

(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2014-202775

(P2014-202775A)

(43) 公開日 平成26年10月27日(2014.10.27)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 26/08 (2006.01)	G02B 26/08 E	2H040
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300Y	2H052
A61B 1/04 (2006.01)	A61B 1/04 370	2H141
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 B	4C161
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 12 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2013-75867 (P2013-75867)
 (22) 出願日 平成25年4月1日 (2013.4.1)

(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
 (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 100110928
 弁理士 速水 進治
 (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
 (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

最終頁に続く

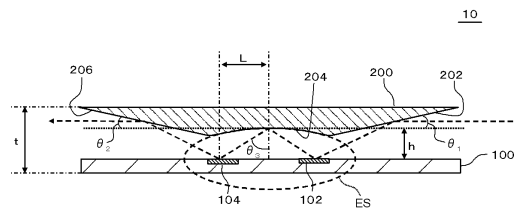
(54) 【発明の名称】 光走査装置及び内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 光走査装置の厚さが厚くなることを抑制でき、かつ光が光走査装置から出射する方向と、光が光走査装置に入射する方向とを一致させる。

【解決手段】 第1固定反射部202は、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おり、入射光を第1可動反射部102に向けて反射する。第2固定反射部204は、第1可動反射部102と第2可動反射部104の間に配置されており、第1可動反射部102で反射された入射光を第2可動反射部104に向けて反射する。第3固定反射部206は、第2可動反射部104を介して第1可動反射部102とは逆側に配置されており、第2可動反射部104で反射された入射光を第2可動反射部104から離れる方向に反射する。第2固定反射部204の反射面は、楕円体の表面に沿っている。この楕円体の焦点は第1可動反射部102及び第2可動反射部104と重なっている。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 固定反射部、第 1 可動反射部、第 2 固定反射部、第 2 可動反射部、及び第 3 固定反射部を、平面視でこの順に並んだ状態で備えており、

前記第 1 固定反射部は、入射光を前記第 1 可動反射部に向けて反射し、

前記第 1 可動反射部は、反射面が回転可能であり、かつ前記第 1 固定反射部で反射された前記入射光を前記第 2 固定反射部に向けて反射し、

前記第 2 固定反射部は、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し、

前記第 2 可動反射部は、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、かつ前記第 2 固定反射部で反射された前記入射光を前記第 3 固定反射部に向けて反射し、

前記第 3 固定反射部は、前記第 2 可動反射部で反射された前記入射光を、平面視で前記第 2 可動反射部とは逆側に進む方向に反射し、

前記第 2 固定反射部の反射面は、楕円体の表面に沿った形状を有しており、

前記第 1 可動反射部は、前記楕円体の第 1 の焦点と重なっており、第 2 可動反射部は、前記楕円体の第 2 の焦点と重なっている光走査装置。

10

【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 可動反射部、第 2 固定反射部、第 2 可動反射部、及び第 3 固定反射部が並んでいる方向を第 1 の方向とした場合、

前記第 1 可動反射部の回転軸は、前記第 1 の方向に平行な方向を向いており、

前記第 2 可動反射部の回転軸は、前記第 1 の方向に直角な方向を向いている光走査装置

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の光走査装置において、

前記第 1 可動反射部及び前記第 2 可動反射部は同一の基板に形成されている光走査装置

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の光走査装置において、

前記第 3 固定反射部の反射面は、前記第 1 固定反射部の反射面とは逆側を向いており、

前記第 2 固定反射部の反射面に対する前記第 3 固定反射部の反射面の傾きの大きさは、前記第 2 固定反射部の反射面に対する前記第 1 固定反射部の反射面の傾きの大きさと等しい光走査装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の光走査装置において、

前記第 1 可動反射部及び前記第 2 可動反射部に対向して配置された光学部材を備え、

前記光学部材は、前記第 1 固定反射部である第 1 反射面、前記第 2 固定反射部である第 2 反射面、及び前記第 3 固定反射部である第 3 反射面を有している光走査装置。

40

【請求項 6】

請求項 5 に記載の光走査装置において、

前記第 1 反射面、前記第 2 反射面、及び前記第 3 反射面は、前記光学部材の外表面である光走査装置。

【請求項 7】

請求項 5 に記載の光走査装置において、

前記第 1 反射面、前記第 2 反射面、及び前記第 3 反射面は、前記光学部材と外部の境界の内側の面である光走査装置。

【請求項 8】

光源と、

前記光源から入射された光を走査するとともに、観察対象からの光を取り出す光走査装

50

置と、
を備え、

前記光走査装置は、第1固定反射部、第1可動反射部、第2固定反射部、第2可動反射部、及び第3固定反射部を、平面視でこの順に並んだ状態で備えており、

前記第1固定反射部は、入射光を前記第1可動反射部に向けて反射し、

前記第1可動反射部は、反射面が回転可能であり、かつ前記第1固定反射部で反射された前記入射光を前記第2固定反射部に向けて反射し、

前記第2固定反射部は、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し、

前記第2可動反射部は、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、かつ前記第2固定反射部で反射された前記入射光を前記第3固定反射部に向けて反射し、

前記第3固定反射部は、前記第2可動反射部で反射された前記入射光を、平面視で前記第2可動反射部とは逆側に進む方向に反射することにより、出射光として出力し、

前記第2固定反射部の反射面は、楕円体の表面に沿った形状を有しており、

前記第1可動反射部は、前記楕円体の第1の焦点と重なっており、第2可動反射部は、前記楕円体の第2の焦点と重なっている内視鏡装置。

【請求項9】

請求項8に記載の内視鏡装置において、

前記第1可動反射部を制御する制御部を備え、

前記出射光の進行方向は、前記第1可動反射部の傾きが変わることによって、前記第1可動反射部の回転軸に直交する方向である第1の軸方向に沿って変化し、かつ前記第2可動反射部の傾きが変わることによって第1の軸と交わる第2の軸方向に沿って変化し、

前記制御部は、

前記第1の軸方向における前記出射光の進行方向を前記第1の軸の正方向に変化させる場合、第1可動反射部における前記入射光の反射方向を、前記第1の軸の負方向に変化させ、

前記第1の軸方向における前記出射光の進行方向を前記第1の軸の負方向に変化させる場合、第1可動反射部における前記入射光の反射方向を、前記第1の軸の正方向に変化させる内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、光を走査する光走査装置及び内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡装置は、光を2次元で走査するための光走査装置を内蔵している。例えば特許文献1には、2つの可動ミラーと、2つの固定ミラーを用いて入射した光を2次元で走査することが記載されている。

【0003】

しかし特許文献1に記載の技術では、光が光走査装置に入射する方向と、光が光走査装置から照射対象に向けて出射する方向とが90°程度変わってしまう。このため、光走査装置の操作者が、照射対象の位置を勘違いする可能性が出てしまう。一方で、内視鏡装置などにおいては、光走査装置の厚さを薄くする必要がある。

【0004】

これに対して特許文献2～4には、互いに直交する2つの回転軸を有する可動ミラーの上方に、断面が略三角形のプリズムを配置し、このプリズムの2面を反射面として用いることが記載されている。特許文献2～4には、この技術により光走査装置の径を小さくできる、と記載されている。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開平11-72431号公報

【特許文献2】特開2010-44208号公報

【特許文献3】特開2010-44209号公報

【特許文献4】特開2010-44214号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献2～4に記載の技術では、可動ミラーは、互いに直交する2つの回転軸を有する必要がある。この場合、一つの回転軸を有する可動ミラーを複数組み合わせた場合と比べ、径方向の寸法が大きくなる。かつ、構造が複雑化するため製造コストが高くなる。

10

【0007】

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、径方向の寸法が大きくなることを抑制でき、光が出射する方向と、光が光走査装置に入射する方向とを一致させることができ、かつ製造コストを抑制できる光走査装置及び内視鏡装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

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。これらの反射部は、平面視でこの順に並んでいる。第1固定反射部は、入射光を第1可動反射部に向けて反射する。第1可動反射部は、反射面が回転可能であり、かつ第1固定反射部で反射された入射光を第2固定反射部に向けて反射する。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2可動反射部は、反射面が回転可能であり、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おり、かつ第2固定反射部で反射された入射光を第3固定反射部に向けて反射する。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、平面視で第2可動反射部とは逆側に進む方向に反射することにより、出射光として出力する。第2固定反射部の反射面は、楕円体の表面に沿った形状を有している。そして、第1可動反射部は、楕円体の第1の焦点と重なっており、第2可動反射部は、楕円体の第2の焦点と重なっている。

20

30

【0009】

本発明に係る内視鏡装置は、光源と、上記した光走査装置とを備える。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、観察対象からの光を取り出す。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、光走査装置の径方向の寸法が大きくなることを抑制でき、光が光走査装置から出射する方向と、光が光走査装置に入射する方向とを一致させることができ、かつ、製造コストを抑制できる。

【図面の簡単な説明】

40

【0011】

【図1】第1の実施形態に係る光走査装置の構成を示す断面図である。

【図2】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3】制御部による第1可動反射部の制御方法を説明する図である。

【図4】第2の実施形態に係る光走査装置の構成を示す断面図である。

【図5】第3の実施形態に係る光走査装置の構成を示す断面図である。

【図6】第4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】

【0012】

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

50

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。

【0013】

(第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る光走査装置10の構成を示す断面図である。本実施形態に係る光走査装置10は、第1可動反射部102、第2可動反射部104、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。第1可動反射部102は反射面が回転可能である。第2可動反射部104は反射面が回転可能であり、反射面の回転軸が第1可動反射部102の反射面の回転軸と交わる方向(例えば直角に交わる方向)を向いている。平面視で、第2可動反射部104は第1可動反射部102と並んで配置されている。第1固定反射部202は、平面視で第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おり、入射光を第1可動反射部102に向けて反射する。第2固定反射部204は、平面視で第1可動反射部102と第2可動反射部104の間に配置されており、第1可動反射部102で反射された入射光を第2可動反射部104に向けて反射する。第3固定反射部206は、平面視で第2可動反射部104を介して第1可動反射部102とは逆側に配置されており、第2可動反射部104で反射された入射光を第2可動反射部104から離れる方向に、すなわち平面視で第2可動反射部104とは逆側に進む方向に反射する。以下、詳細に説明する。

10

【0014】

本実施形態において、平面視において第1固定反射部202、第1可動反射部102、第2固定反射部204、第2可動反射部104、及び第3固定反射部206は、直線に沿ってこの順に並んでいる。このため、光走査装置10の幅(図1の紙面に対して直角な方向の幅)は、小さくなる。なお、以下の説明において、第1可動反射部102、第2固定反射部204、第2可動反射部104、及び第3固定反射部206が並んでいる方向を、第1の方向とする。

20

【0015】

第1可動反射部102及び第2可動反射部104は、同一の基板100に形成されている。基板100は、例えばシリコン基板である。そして第1可動反射部102及び第2可動反射部104は、基板100を加工することにより形成されている。第1可動反射部102及び第2可動反射部104の構造の詳細については後述する。

【0016】

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は、一つの光学部材200の外面(第1反射面、第2反射面、及び第3反射面)として形成されている。光学部材200は、例えばセラミックス、金属、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202、第2固定反射部204、及び第3固定反射部206は、光学部材200の外面のうち基板100に対向している面に金属膜(例えばAl膜)を蒸着法などで形成したものである。第1固定反射部202及び第3固定反射部206は、いずれも平面であるが、向きが互いに異なる。

30

【0017】

本実施形態において、第2固定反射部204の反射面は、楕円体ESの表面に沿った形状を有している。楕円体ESは2つの焦点を有しているが、一方の焦点は第1可動反射部102と重なっており、他方の焦点は第2可動反射部104と重なっている。好ましくは、一方の焦点は、第1可動反射部102の中心と重なっており、他方の焦点は第2可動反射部104の中心と重なっている。なお、楕円体ESは回転楕円体であっても良い。

40

【0018】

また、第2固定反射部204に対する第1固定反射部202の角度 θ_1 は、第2固定反射部204に対する第3固定反射部206の角度 θ_2 と等しい。ただし、第1固定反射部202と第3固定反射部206は互いに逆側を向いている。角度 θ_1 及び θ_2 とは、例えば 12.4° 以上 12.6° 以下である。ただし角度 θ_1 及び θ_2 とはこの範囲に限定されない。そして、第2固定反射部204のうち光が入射する部分から第2可動反射部104のうち光が入射する部分までの距離をL、第2固定反射部204から第2可動反射部1

50

04までの距離の最大値をh、第2固定反射部204の法線に対する光の角度を θ_3 とすると、以下の関係が成り立つ。

$$\tan \theta_3 = L / h \cdots (1)$$

$$\theta_1 = (\theta_2 / 2 - \theta_3) / 2 \cdots (2)$$

【0019】

なお、第1可動反射部102と第2可動反射部104の中心間距離を3.0mm、hを0.5mmとした場合、角度 θ_1 は9.2°となり、角度 θ_3 は71.6°となる。

【0020】

そして、第3固定反射部206による反射光、すなわち光走査装置10の出射光の進行方向は、第2可動反射部104の傾きが変わることによって、第1可動反射部102の回転軸に直交する方向(図1において紙面に垂直な方向:以下、第1の軸方向と記載)に沿って変化し、かつ第2可動反射部104の傾きが変わることによって第1の軸と交わる第2の軸方向(図1における上下方向)に沿って変化する。

10

【0021】

図2は、第1可動反射部102の詳細構造の一例を示す平面図である。第1可動反射部102は、可動電極120、枠体110、保持部材130、及び2つの第1固定電極140を備えている。保持部材130は、可動電極120を枠体110に取り付けており、かつ可動電極120の回転軸となる。2つの第1固定電極140は、可動電極120を介して互に対向しており、可動電極120の回転軸と交わる方向に並んでいる。

【0022】

可動電極120の平面形状は矩形であるが、第1固定電極140と対向する辺(図2においてY方向に伸びている辺)は、櫛歯形状となっている。枠体110は、可動電極120の4辺のうち第1固定電極140と対向していない2つの辺(図2においてX方向に伸びている辺)それぞれに対向している。保持部材130は、可動電極120のうち枠体110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130は、可動電極120のうち枠体110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130を結ぶ線が、可動電極120の回転軸となっている。本実施形態では、枠体110、可動電極120、及び保持部材130は一体的に形成されている。

20

【0023】

第1固定電極140のうち可動電極120と対向する辺は、櫛歯形状となっており、可動電極120の櫛歯部分とかみ合っている。このため、第1固定電極140と可動電極120は、互に対向する部分の面積が大きくなり、その結果、可動電極120の駆動力は大きくなる。

30

【0024】

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。

【0025】

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Al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300によって制御される。

40

【0026】

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。また、第2可動反射部104も制御部300によって制御されている。

【0027】

図3は、図2に示した制御部300による第1可動反射部102の制御方法を説明するための上面概略図である。本図に示す例において、第1可動反射部102の回転軸は、光の入射方向に沿う方向(図中X方向)に延伸している。このため、制御部300が第1可

50

動反射部 102 を回転させると、光は回転軸に直交する方向（図中 Y 方向）に走査される。ここで、第 1 可動反射部 102 で進行方向が変更された光は、第 2 固定反射部 204 で反射される。このため、回転軸に直交する方向（図中 Y 方向）で見た場合、第 2 固定反射部 204 から第 2 可動反射部 104 に向かう光は、第 1 可動反射部 102 から第 2 固定反射部 204 に向かうときとは逆方向に進む。

【0028】

そして本図に示す例では、第 2 可動反射部 104 の回転軸は、第 1 可動反射部 102 の回転軸と直交する方向を向いている。このため、光が第 2 可動反射部 104 で反射する際、光の進行方向は、第 1 可動反射部 102 の回転軸に直交する方向（図中 Y 方向）に関しては、変化しない。

10

【0029】

このように、制御部 300 は、図中 Y 方向に光を走査する場合には、第 1 可動反射部 102 の傾きを制御する。そして制御部 300 は、第 2 可動反射部 104 からの出射光を、図中 Y 方向において正方向（例えば図中上方向）に変化させたい場合、第 1 可動反射部 102 からの反射光が図中 Y 方向において負方向（図中下方向）に変化するように、第 1 可動反射部 102 を変化させる。また制御部 300 は、図中 Y 方向において光を負方向（例えば図中下方向）に変化させたい場合、第 1 可動反射部 102 からの反射光が図中 Y 方向において正方向に変化するように、第 1 可動反射部 102 を変化させる。

【0030】

なお、第 1 可動反射部 102 の回転軸と第 2 可動反射部 104 の回転軸を上記のようにした場合、光走査装置 10 からの出力光を走査できる範囲を正方形や長方形にしやすい。これは、第 1 可動反射部 102 から第 2 可動反射部 104 までの光路長が、第 2 可動反射部 104 で反射してから後の光路長よりも短いためである。

20

【0031】

なお、第 1 可動反射部 102 の回転軸が光の入射方向に沿う方向（図中 X 方向）に延伸していても、制御部 300 は、同様の制御を行う。

【0032】

次に、本実施形態の効果について説明する。本実施形態によれば、光走査装置 10 は、第 1 可動反射部 102 及び第 2 可動反射部 104 の他に、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。そして、第 1 固定反射部 202 に入射した光は、第 1 可動反射部 102 に向けて反射される。第 1 可動反射部 102 は、光の方向を第 1 の方向に走査する。第 1 可動反射部 102 で反射された光は、第 2 固定反射部 204 を介して第 2 可動反射部 104 に入射する。第 2 可動反射部 104 は、光の方向を第 2 の方向に走査する。第 2 可動反射部 104 で反射された光は、第 3 固定反射部 206 を介して光走査装置 10 の外部に出射する。

30

【0033】

このため、光走査装置 10 から出射される光の方向を、光走査装置 10 に入射される光の向きにあわせることができる。すなわち光走査装置 10 から出射される光の光軸は、光走査装置 10 に入射される光の光軸と同一の向きを有している。また、第 2 固定反射部 204 に対する第 1 固定反射部 202 及び第 3 固定反射部 206 の角度 θ_1 、 θ_2 を大きくしなくても良いため、光走査装置 10 の厚さ t を薄くできる。

40

【0034】

また、可動反射部として、第 1 可動反射部 102 及び第 2 可動反射部 104 の 2 つを用いている。このため、一つの可動反射部に、互いに直交する 2 つの回転軸を持たせる必要がない。従って、光走査装置 10 の径方向の寸法は、回転軸が 2 つではなく 1 つであるため、そのぶん小さくすることができる。また、光走査装置 10 の構造がシンプルになるので、製造コストを抑制できる。

【0035】

さらに、第 2 固定反射部 204 の反射面を、楕円体 E S の表面に沿った形状にしている。楕円体 E S の一方の焦点は第 1 可動反射部 102 に重なっており、楕円体 E S の他方の

50

焦点は第2可動反射部104に重なっている。このため、第1可動反射部102で反射した光は、第2固定反射部204によって第2可動反射部104の中心に向かう方向に戻ってくる。従って、第1可動反射部102による光の走査量を大きくしても、第2可動反射部104の反射面を大きくしなくてよい。この結果、光走査装置10の厚さtを大きくしなくても、光走査装置10から出射される光が第1可動反射部102によって走査される範囲を大きくすることができる。

【0036】

(第2の実施形態)

図4は、第2の実施形態に係る光走査装置10の構成を示す断面図である。本実施形態に係る光走査装置10は、光学部材200の構成を除いて第1の実施形態に係る光走査装置10と同様の構成である。

10

【0037】

本実施形態において光学部材200は、ガラスや樹脂など、光走査装置10に入射する光に対して透明な材料により形成されている。そして光学部材200は、第1可動反射部102及び第2可動反射部104とは反対側の面に、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を有している。具体的には、光学部材200は、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となる面に、金属膜を有している。そしてこの金属膜のうち光学部材200の本体と接する面、すなわち光学部材200と外部の境界の内側の面が、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として機能する。

20

【0038】

なお、光学部材200のうち第1可動反射部102及び第2可動反射部104に対向する面、並びに両側面(光の入射面及び出射面)は、いずれも、光が散乱しないように平坦であることが好ましい。

【0039】

本実施形態によっても、第1の実施形態と同様の効果を得ることができる。また、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は外部に露出しない。このため、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の表面が汚染されることを抑制できる。さらに、光学部材200を基板100上に接合する場合、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とは逆側の面が基板100に接合される。このため、この接合時に第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が汚染されることを抑制できる。

30

【0040】

(第3の実施形態)

図5は、第3の実施形態に係る光走査装置10の構成を示す断面図である。本実施形態に係る光走査装置10は、以下の点を除いて、第2の実施形態に係る光走査装置10と同様の構成である。

【0041】

本実施形態において、光学部材200は、光の入射面207及び光の出射面208が、それぞれレンズ形状となっている。本図に示す例では、入射面207及び出射面208は、いずれも凸レンズとなっている。そして、入射面207及び出射面208によって、共焦点光学系が構成されている。

40

【0042】

本実施形態によれば、第2の実施形態と同様の効果を得ることができる。また、光学部材200の入射面207及び出射面208をレンズ形状にしているため、光学部材200にコリメートレンズ及び対物レンズを一体化することができる。

【0043】

(第4の実施形態)

図6は、第4の実施形態に係る内視鏡装置40の構成を示す図である。本実施形態に係る内視鏡装置40は、共焦点光学系の内視鏡装置であり、光走査装置10、光源420、

50

ダイクロイックミラー 430、光ファイバー 440、光検出部 450、AD変換部 460、及び画像処理部 470を備えている。光走査装置 10は、ケース 410の中に收容されている。ケース 410は、内視鏡装置 40の先端部を構成しており、その先端にレンズ 412を有している。光源 420は、例えばレーザ光源である。

【0044】

本実施形態において、光走査装置 10は、基板 100、光学部材 200、制御部 300、及び配線基板 310を有している。基板 100及び光学部材 200の構造は、第1～第3の実施形態のいずれかと同様である。本図に示す例では、第1の実施形態と同様の場合を示している。制御部 300は半導体ベアチップであり、基板 100と共に配線基板 310上に実装されている。基板 100には貫通電極 106が設けられている。第1可動反射部 102及び第2可動反射部 104は、貫通電極 106及び配線基板 310を介して、制御部 300に接続している。

10

【0045】

次に、内視鏡装置 40の動作について説明する。光源 420が生成した光は、ダイクロイックミラー 430で反射され、光ファイバー 440に入射する。光ファイバー 440は、入射した光を光学部材 200の第1固定反射部 202に向けて出射する。第1固定反射部 202に入射した光は、第1可動反射部 102、第2固定反射部 204、第2可動反射部 104、及び第3固定反射部 206を介して、レンズ 412から観察対象に向けて出射する。このとき、制御部 300が第1可動反射部 102及び第2可動反射部 104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。

20

【0046】

観察対象には、予め蛍光体の分子が含浸されている。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 412を介して第3固定反射部 206、第2可動反射部 104、第2固定反射部 204、第1可動反射部 102、及び第1固定反射部 202を介して光ファイバー 440に入射する。光ファイバー 440に入射した光は、ダイクロイックミラー 430を透過して光検出部 450によって電気信号に変換される。この電気信号は、AD変換部 460によってデジタル信号に変換される。画像処理部 470は、AD変換部 460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。

30

【0047】

本実施形態によれば、光走査装置 10は、第1～第3の実施形態のいずれかと同様の構造を有している。このため、内視鏡装置 40から出射される光の光軸を、内視鏡装置 40が延伸する方向（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。

【0048】

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。例えば第1～第3の実施形態に示した光走査装置 10は、内視鏡装置 40以外の装置、例えばレーザープロジェクタに使用されても良い。

40

【符号の説明】

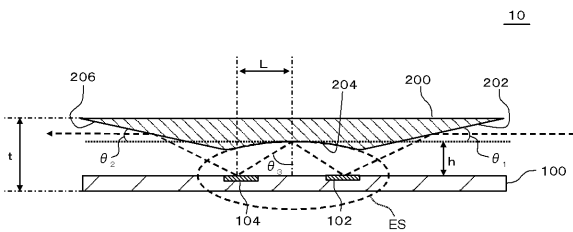
【0049】

- 10 光走査装置
- 40 内視鏡装置
- 100 基板
- 102 第1可動反射部
- 104 第2可動反射部
- 106 貫通電極
- 110 枠体
- 120 可動電極
- 130 保持部材

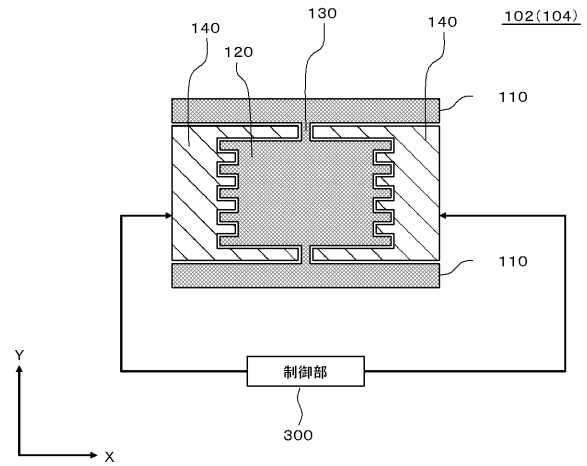
50

- 1 4 0 第 1 固定電極
- 2 0 0 光学部材
- 2 0 2 第 1 固定反射部
- 2 0 4 第 2 固定反射部
- 2 0 6 第 3 固定反射部
- 2 0 7 入射面
- 2 0 8 出射面
- 3 0 0 制御部
- 3 1 0 配線基板
- 4 1 0 ケース
- 4 1 2 レンズ
- 4 2 0 光源
- 4 3 0 ダイクロイックミラー
- 4 4 0 光ファイバー
- 4 5 0 光検出部
- 4 6 0 A D 変換部
- 4 7 0 画像処理部

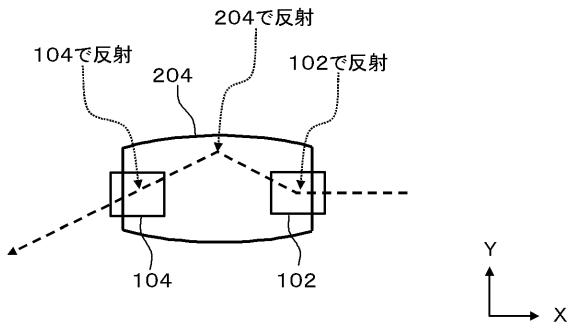
【 図 1 】



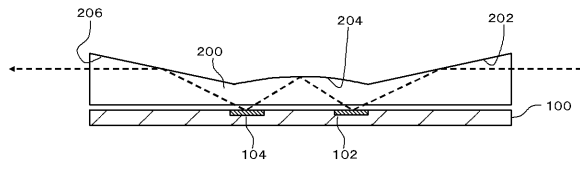
【 図 2 】



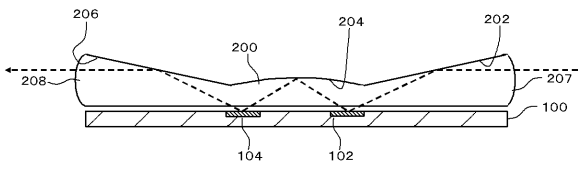
【 図 3 】



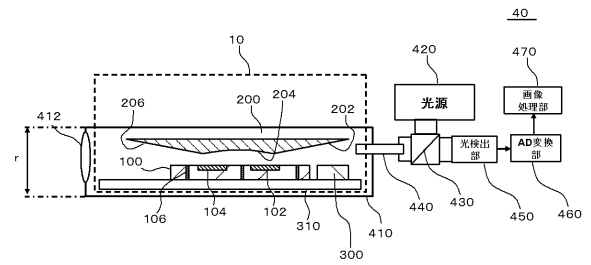
【 図 4 】



【 図 5 】



【 図 6 】



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 2 B 21/06 (2006.01)		G 0 2 B 21/06	
G 0 2 B 21/36 (2006.01)		G 0 2 B 21/36	

(72)発明者 鈴木 健
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 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 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

F ターム(参考) 2H040 BA04 CA12 CA24 CA25 DA12 GA02
2H052 AA07 AB06 AC15 AC27 AC34 AF14
2H141 MA12 MB24 MC07 MD12 MD16 MD20 MD23 MD24 MD34 ME01
ME06 ME11 ME23 ME24 ME25 MF21 MG04 MG10 MZ06 MZ16
4C161 CC04 FF40 MM09 QQ10 RR18 SS11

专利名称(译)	光学扫描装置和内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2014202775A	公开(公告)日	2014-10-27
申请号	JP2013075867	申请日	2013-04-01
[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	河村幸則 石河範明 鈴木健 橋爪誠 兵藤文紀 澤田廉士		
发明人	河村 幸則 石河 範明 鈴木 健 橋爪 誠 兵藤 文紀 澤田 廉士		
IPC分类号	G02B26/08 A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26 G02B23/24 G02B21/06 G02B21/36		
FI分类号	G02B26/08.E A61B1/00.300.Y A61B1/04.370 G02B23/26.B G02B23/24.B G02B21/06 G02B21/36 A61B1/00.523 A61B1/00.525 A61B1/00.731 A61B1/04 G02B26/10.104.Z		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/CA12 2H040/CA24 2H040/CA25 2H040/DA12 2H040/GA02 2H052/AA07 2H052/AB06 2H052/AC15 2H052/AC27 2H052/AC34 2H052/AF14 2H141/MA12 2H141/MB24 2H141/MC07 2H141/MD12 2H141/MD16 2H141/MD20 2H141/MD23 2H141/MD24 2H141/MD34 2H141/ME01 2H141/ME06 2H141/ME11 2H141/ME23 2H141/ME24 2H141/ME25 2H141/MF21 2H141/MG04 2H141/MG10 2H141/MZ06 2H141/MZ16 4C161/CC04 4C161/FF40 4C161/MM09 4C161/QQ10 4C161/RR18 4C161/SS11 2H045/AB72 2H045/BA02 2H045/BA12 2H045/CB01 2H045/DA02 2H045/DA14		
代理人(译)	速水SusumuOsamu		
其他公开文献	JP6137914B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：抑制光学扫描装置的厚度增加，并使从光学扫描装置发射的光的方向与入射在光学扫描装置上的光的方向匹配。 解决方案：第一固定反射部分202经由第一可移动反射部分102位于第二可移动反射部分104的相对侧，并将入射光反射到第一可移动反射部分102。 要做。 第二固定反射部分204设置在第一可移动反射部分102和第二可移动反射部分104之间，并且将由第一可移动反射部分102反射的入射光导向第二可移动反射部分104。 并反映出来。 第三固定反射部206隔着第二可动反射部104配置在第一可动反射部102的相反侧，第二可动反射部104反射的入射光入射到第二可动反射部。 它在远离部分104的方向上反射。 第二固定反射部分204的反射表面沿着椭圆形的表面。 该椭圆体的焦点与第一可移动反射部分102和第二可移动反射部分104重叠。 [选型图]图1

