

(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2015-211760

(P2015-211760A)

(43) 公開日 平成27年11月26日(2015.11.26)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 T	2 H 0 4 0
A 6 1 B	1/04	(2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 0	4 C 1 6 1
A 6 1 B	1/06	(2006.01)	A 6 1 B	1/06	A	
G 0 2 B	23/26	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 0 0 D	
			G 0 2 B	23/26	B	
審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 19 頁)						

(21) 出願番号 特願2014-95333 (P2014-95333)
 (22) 出願日 平成26年5月2日 (2014.5.2)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (74) 代理人 100101661
 弁理士 長谷川 靖
 (74) 代理人 100135932
 弁理士 篠浦 治
 (72) 発明者 唐木 和久
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 (72) 発明者 長谷川 守
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内

最終頁に続く

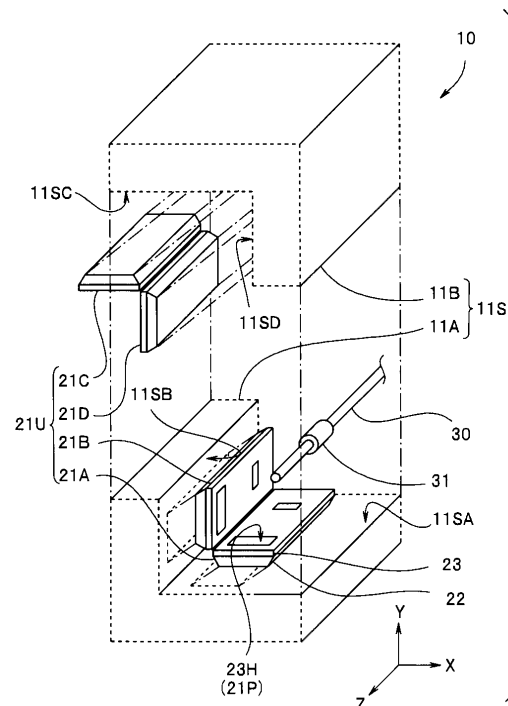
(54) 【発明の名称】 光ファイバ走査装置、および光走査型内視鏡

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】高精度のスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置を提供する。

【解決手段】光ファイバ走査装置10は、枠体11Sの磁場発生ユニット21Uが配設されている中空部に、永久磁石31が配設されており先端部から照明光を出射する光ファイバ30が配置されており、中空部の断面が正方形の枠体11Sが、直交する第1面11SA、第2面11SBに平面コイルが配設されている第1の枠体11Aと、直交する第3面11SC、第4面11SDに平面コイルが配設されており、第1の枠体11Aと接合されている第2の枠体11Bと、を具備し、第1面11SAから第4面11SDが中空部の内面を構成している。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

枠体の磁場発生ユニットが配設されている中空部に、先端部から照明光を出射する、永久磁石が配設されている光ファイバが配置されている光ファイバ走査装置であって、前記中空部の断面が正方形の前記枠体が、直交する第 1 面と第 2 面にそれぞれ平面コイルが配設されている第 1 の枠体と、直交する第 3 面と第 4 面にそれぞれ平面コイルが配設されており、前記第 1 の枠体と接合されている第 2 の枠体と、を具備し、前記第 1 面から前記第 4 面が前記中空部の内面を構成していることを特徴とする光ファイバ走査装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 の枠体と前記第 2 の枠体とが同じ形状であることを特徴とする請求項 1 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 3】

前記枠体の外面が円柱状で、内部に前記中空部があることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 4】

前記第 1 の枠体と前記第 2 の枠体とが、位置決め部により接合時の位置関係が規定されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

20

【請求項 5】

前記位置決め部が、嵌合部であることを特徴とする請求項 4 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 6】

前記位置決め部が、複数の当接面であることを特徴とする請求項 4 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 7】

前記第 1 の枠体と前記第 2 の枠体との位置関係を微調整する調整部を具備することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 8】

前記光ファイバが挿通し固定されている貫通孔のある光ファイバ保持部材が、前記枠体の前記中空部の後方端部と嵌合し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 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

30

【請求項 9】

基体に前記平面コイルが配設されたコイルチップが、前記枠体に接合されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 10】

前記コイルチップの前記基体が、シリコンからなることを特徴とする請求項 9 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 11】

前記第 1 の枠体に配設された 2 つの前記コイルチップが、前記 2 つの平面コイルを覆う可撓性樹脂層により連結されていることを特徴とする請求項 10 に記載の光ファイバ走査装置。

40

【請求項 12】

前記第 1 の枠体に配設された 2 つの前記平面コイルが、1 枚の可撓性樹脂からなる基体に配設されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 13】

前記光ファイバから被写体に照射された光の反射光を検出する検出ユニットの入射部が、前記枠体に配置されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 12 のいずれか 1 項に

50

記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 1 4】

前記入射部が、前記反射光を導光する光ファイババンドルの先端部であることを特徴とする請求項 1 3 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 1 5】

請求項 1 から請求項 1 4 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置を、挿入部の先端部に具備することを特徴とする光走査型内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明は、磁場発生ユニットが配設されている枠体と、先端部から光を出射する、永久磁石が配設されている光ファイバと、を具備する光ファイバ走査装置、および前記光ファイバ走査装置を挿入部の先端部に具備する光走査型内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

ＣＣＤ、またはＣＭＯＳイメージセンサ等の撮像素子を用いた撮像装置は、被検体からの反射光をマトリックス状に配置された多数の受光素子により同時に受光し、被写体画像を取得する。暗い体内を撮影する内視鏡の場合には、光源からの光により照明された範囲の画像が取得される。

20

【0003】

これに対して、光走査型撮像装置では、被写体を光スポットによりスキャン照射しながら、その反射光を順に受光し、その受光データをもとに被写体画像が作成される。

【0004】

例えば、光走査型撮像装置では、光ファイバ走査装置が、光源からの光を導光する光ファイバの先端部を２次元走査することで、光スポットのスキャン照射が行われる。

【0005】

光ファイバ走査装置の光ファイバ走査は、例えば、磁石を配設した光ファイバに、磁場発生ユニットからの磁力印加を制御することにより行われる。しかし、光ファイバが、磁場発生ユニットに正確に配置されていないと、走査軌跡がゆがんだり、走査振幅が低下したりして、高精度のスキャン照射ができず、良好な画像を得ることができない。

30

【0006】

さらに、内視鏡では、低侵襲化のため、先端部の細径化が強く要求されている。先端部に光ファイバ走査装置が配設されている光走査型内視鏡の細径化のためには、光ファイバ走査型撮像装置の細径化が重要課題である。

【0007】

特開２００８－１１６９２２号公報には、磁力を用いた光ファイバ走査装置が開示されている。この従来の光ファイバ走査装置では、円筒内に、直交配置／対向配置された４個の電磁石（磁場発生部）からなる磁場発生ユニットの中心に、永久磁石が配設された光ファイバが配置されている。

40

【0008】

この光ファイバ走査装置では、電磁石のコイルは、軟磁性体からなる磁気コアの外周に銅線を楕円状に巻回した巻線コイルである。

【0009】

しかし、いわゆるバルクの巻線型電磁石を精度良く作製すること、４個の電磁石を精度良く配置すること、および、４個の電磁石の中心（磁場発生ユニットの中心）に光ファイバを精度良く配置することは容易ではない。また、銅線を楕円状に巻回した巻線コイルを有する電磁石は小さくすること、特に厚さを薄くすること、は容易ではなく、光ファイバ走査装置の細径化は容易ではない。

【先行技術文献】

50

【特許文献】

【0010】

【特許文献1】特開2008-116922号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

本発明の実施形態は、高精度のスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置、および前記光ファイバ走査装置を具備する光走査型内視鏡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】

【0012】

10

実施形態の光ファイバ走査装置は、枠体の磁場発生ユニットが配設されている中空部に、先端部から照明光を出射する、永久磁石が配設されている光ファイバが配置されている光ファイバ走査装置であって、前記中空部の断面が正方形の前記枠体が、直交する第1面と第2面にそれぞれ平面コイルが配設されている第1の枠体と、直交する第3面と第4面にそれぞれ平面コイルが配設されており、前記第1の枠体と接合されている第2の枠体と、を具備し、前記第1面から前記第4面が前記中空部の内面を構成している。

【0013】

また、別の実施形態の光走査型内視鏡は、枠体の磁場発生ユニットが配設されている中空部に、先端部から照明光を出射する、永久磁石が配設されている光ファイバが配置されている光ファイバ走査装置であって、前記中空部の断面が正方形の前記枠体が、直交する第1面と第2面にそれぞれ平面コイルが配設されている第1の枠体と、直交する第3面と第4面にそれぞれ平面コイルが配設されており、前記第1の枠体と接合されている第2の枠体と、を具備し、前記第1面から前記第4面が前記中空部の内面を構成している光ファイバ走査装置を、挿入部の先端部に具備する。

20

【発明の効果】

【0014】

本発明の実施形態によれば、高精度のスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置、および前記光ファイバ走査装置を具備する光走査型内視鏡を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

30

【図1】第1実施形態の光ファイバ走査装置の中心線に沿った断面図である。

【図2】第1実施形態の光ファイバ走査装置の図1のII-II線に沿った断面図である。

。

【図3】第1実施形態の光ファイバ走査装置の要部の分解図である。

【図4】第1実施形態の光ファイバ走査装置の平面コイルの上面図である。

【図5A】第1実施形態の光ファイバ走査装置の駆動方法を説明するための断面模式図である。

【図5B】第1実施形態の光ファイバ走査装置の駆動方法を説明するための断面模式図である。

【図6A】第1実施形態の光ファイバ走査装置の走査方法を説明するための図である。

40

【図6B】第1実施形態の光ファイバ走査装置の走査方法を説明するための図である。

【図7】変形例1の光ファイバ走査装置の要部の分解図である。

【図8A】変形例2の光ファイバ走査装置の要部の断面図である。

【図8B】変形例2の光ファイバ走査装置の図8AのVIIIB-VIIIB線に沿った断面図である。

【図8C】変形例2の光ファイバ走査装置の要部の上面図である。

【図9】変形例3の光ファイバ走査装置の要部の分解図である。

【図10】変形例4の光ファイバ走査装置の要部の分解図である。

【図11】変形例5の光ファイバ走査装置の要部の分解図である。

【図12A】変形例6の光ファイバ走査装置の平面コイルの断面図である。

50

【図 1 2 B】変形例 6 の光ファイバ走査装置の要部の断面図である。

【図 1 3 A】変形例 7 の光ファイバ走査装置の平面コイルの断面図である。

【図 1 3 B】変形例 7 の光ファイバ走査装置の要部の断面図である。

【図 1 4】変形例 8 の光ファイバ走査装置の長軸直交方向の断面図である。

【図 1 5】変形例 9 の光ファイバ走査装置の図 1 4 の X V - X V 線に沿った断面図である。

【図 1 6】第 2 実施形態の内視鏡を含む内視鏡システムの斜視図である。

【図 1 7】第 2 実施形態の内視鏡を含む内視鏡システムの構成図である。

【発明を実施するための形態】

【0016】

10

< 第 1 実施形態 >

図 1 から図 3 を用いて、第 1 実施形態の光ファイバ走査装置 10 について説明する。なお、以下の説明において、各実施の形態に基づく図面は、模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、夫々の部分の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

【0017】

光ファイバ走査装置 10 は、一方が開口となっている中空部 11 H のある枠体 11 S と、枠体 11 S の中空部 11 H の長軸方向（Z 方向）の中心線 O に沿って配置された光ファイバ 30 と、4 つのコイルチップ 21 A ~ 21 D を有する磁場発生ユニット 21 U と、照明光学系 32 と、を具備する。

20

【0018】

光ファイバ 30 は、光源ユニット（図 1 7 参照）からの光を導光し、先端部から照明光を出射する。照明光は、複数のレンズからなる照明光学系 32 を介して、被写体をスポット照射する。なお、照明光学系 32 は必須の構成要素ではない。

【0019】

光ファイバ 30 の先端部の後部には永久磁石 31 が接着剤等により接合されている。例えば、SmCo 合金からなる永久磁石 31 は筒型で長手方向に着磁されている。光ファイバ 30 は、保持部材 33 の貫通孔 33 H を挿通しており、保持部材 33 に接合されている。保持部材 33 との接合部（基端部）が固定されている光ファイバ 30 の先端部は、基端部を基点に上下左右に X Y 平面内を移動可能である。

30

【0020】

枠体 11 S には、中心線 O に直交する断面（X Y 面）が正方形の中空部 11 H がある。枠体 11 S は、第 1 の枠体 11 A と、第 1 の枠体 11 A と接合されている第 2 の枠体 11 B と、を具備する。接合は、接着剤を用いてもよいし、ネジを用いて締結してもよい。

【0021】

枠体 11 S、すなわち、第 1 の枠体 11 A および第 2 の枠体 11 B は正確に加工するために、金属からなることが好ましく、切削加工性および耐候性に優れているステンレスまたはアルミニウム合金からなることが特に好ましい。また、漏洩磁束低減等の観点からは、枠体 11 S は、例えばパーマロイ等の透磁率の高い軟磁性材料からなることも特に好ましい。

40

【0022】

筐体 11 S は、磁場発生ユニット 21 U を正確に配設するための位置決め部材である。このため、その壁の厚さは、ある程度の強度があれば薄くても問題はない。図 2 等では筐体 11 S の壁の厚さを厚く図示しているが、厚さは、例えば、10 μm 以上 100 μm 以下である。前記範囲以下であれば、小型化（細径化）が容易である。また、筐体 11 S は、外面の角部が曲面加工されていたり、面取り加工されている略直方体でもよい。

【0023】

第 1 の枠体 11 A の内側には、第 1 面 11 S A と、第 1 面 11 S A と直交する第 2 面 11 S B とがある。第 2 の枠体 11 B の内側には、第 3 面 11 S C と、第 3 面 11 S C と直

50

交する第4面11SDとがある。そして、第1の枠体11Aと第2の枠体11Bとが接合されると、第1面11SA～第4面11SDが、枠体11Sの中空部11Hの内面を構成する。

【0024】

第2面11SBと第3面11SCとが直交するように、かつ、第1面11SAと第4面11SDとが直交するように接合されたことにより形成される中空部11Hの断面の角部はいずれも90度である。また、第1の枠体11の形状と第2の枠体11Bの形状とは接合されたときに、形成される中空部11Hの断面の4辺の長さが等しくなるように設定されている。

【0025】

枠体11Sの中空部11Hには、磁場発生ユニット21Uが配設されている。すなわち、第1の枠体11Aの第1面11SAには、コイルチップ21Aが配設されており、第2面11SBには、コイルチップ21Bが配設されている。第2の枠体11Bの第3面11SCには、コイルチップ21Cが配設されており、第4面11SDには、コイルチップ21Dが配設されている。なお、以下、コイルチップ21A～21Dのそれぞれをコイルチップ21と言う。

【0026】

コイルチップ21は、例えば、ネジによる締結、または接着剤等により枠体11Sに接合されている。接合時の位置合わせのために、例えば、第1面11SAにコイルチップ21Aが嵌合する凹部を設けたり、コイルチップ21Aの側面が当接するL字型の凸部を設けたり、または、接合時にコイルチップ21Aの側面が当接する位置決め用の治具を用いたりしてもよい。

【0027】

図3および図4等に応示するように、コイルチップ21は、シリコンからなる基体22に、酸化シリコン等の絶縁層（不図示）を介して、スパイラル（渦巻き）形状の駆動コイルである平面コイル21Sが配設されている。平面コイル21Sは、両端の接合パッド21Pの上部のコンタクトホール部以外は、ポリイミドまたはエポキシ等の樹脂からなる絶縁層23で覆われている。例示した平面コイル21Sは、パターンニングされた銅または金等の低抵抗金属からなる導体層（平面コイル）と導体層を覆う絶縁層とを有する。なお、コイルチップ21ではコイル中央にも接合パッドが配置されているが、接合パッドをコイルの周辺に設けるために、更に1層の絶縁層／引き出し配線を有していてもよいし、絶縁層を介して複数のコイルが積層された多層コイルであってもよい。

【0028】

コイルチップ21は、MEMS半導体プロセスにより、シリコンウエハに多数の平面コイルを配設した後、個片化することで作製できる。例えば、フォトリソグラフィ法により作製した精度の高いレジストマスクを用いて、アディティブ法またはサブトラクト法等によりパターンニングすることで、精度の高い平面コイル21Sを有するコイルチップ21を容易に大量に作製できる。

【0029】

なお、光ファイバ走査装置10では、第1の枠体11Aと第2の枠体11Bとは略同じ形状である。また、コイルチップ21A～21Dは同じ構成である。このため、光ファイバ走査装置10は第1の枠体11Aと第2の枠体11Bとが同じ工程で製造でき、コイルチップ21A～21Dが同じ工程で製造できる、さらに、コイルチップ21A、21Bが配設された第1の枠体11Aと、コイルチップ21C、21Dが配設された第1の枠体11Aと、が同じ工程で製造できる。このため、光ファイバ走査装置10は製造が容易である。

【0030】

2つの接合パッド21Pは、図示しない配線により駆動電流を供給する電源ユニット（図17等参照）と接続されている。平面コイル21Sは、接合パッド21Pに駆動電流が印加されるとコイルチップ21の主面に直交する方向の磁場を発生する。磁場の強度は、

10

20

30

40

50

駆動電流の電流値およびスパイラルコイルの巻数（ターン数）等により設定される。コイル内を流れる駆動電流の方向が反転すると、発生する磁場の方向は反転する。

【 0 0 3 1 】

光ファイバ走査装置 1 0 では、第 1 の枠体 1 1 A の直交する第 1 面 1 1 S A と第 2 面 1 1 S B には、それぞれ平面コイル 2 1 S 1、2 1 S 2 が配設されており、第 2 の枠体 1 1 B の直交する第 3 面 1 1 S C と第 4 面 1 1 S D には、それぞれ平面コイル 2 1 S 3、2 1 S 4 が配設されている。すなわち、平面コイル 2 1 S 1 と平面コイル 2 1 S 3 とは対向する位置に配置されており、平面コイル 2 1 S 2 と平面コイル 2 1 S 4 とは対向する位置に配置されている。

【 0 0 3 2 】

このため、平面コイル 2 1 S 1、2 1 S 3 は、Y 軸方向の磁場を発生し、平面コイル 2 1 S 2、2 1 S 4 は、X 軸方向の磁場を発生する。光ファイバ 5 0（永久磁石 5 1）は、4 つの平面コイル 2 1 S 1 から 2 1 S 4 から等距離、すなわち枠体 1 1 S の中空部 1 1 H の中心に配置されている。

【 0 0 3 3 】

次に、光ファイバ走査装置 1 0 の駆動方法について簡単に説明する。

【 0 0 3 4 】

図 5 A に示すように、平面コイル 2 1 S 1 に駆動電流が供給されると、例えば、内面側が N 極の磁場が発生する。同時に、平面コイル 2 1 S 3 に駆動電流が供給されると、例えば、内面側が S 極の磁場が発生する。すなわち、対向配置されている平面コイル 2 1 S 1 と平面コイル 2 1 S 3 とは、内面側に異なる磁極の磁場を発生する。

【 0 0 3 5 】

このため、磁場内に配置されている永久磁石 3 1 の後端側（N 極）は、Y 軸上方向に引き上げられる。このため、光ファイバ 3 0 の先端も Y 軸上方向に移動する。

【 0 0 3 6 】

一方、図 5 B に示すように、平面コイル 2 1 S 1 に図 5 A の場合と逆方向の駆動電流が供給されると、内面側が S 極の磁場が発生する。同様に、平面コイル 2 1 S 3 に図 5 A の場合と逆方向の駆動電流が供給されると内面側が N 極の磁場が発生する。すると、磁場内に配置されている永久磁石 3 1 の後端側（N 極）は、Y 軸下方向に引き下げられる。このため、光ファイバ 3 0 の先端部も Y 軸下方向に移動する。

【 0 0 3 7 】

平面コイル 2 1 S 1、2 1 S 3 に供給する駆動電流の方向を制御することにより、光ファイバ 3 0 の先端部は、Y 軸方向に走査される。同様に、平面コイル 2 1 S 2、2 1 S 4 に供給する駆動電流の方向を制御することにより、光ファイバ 3 0 の先端部は、X 軸方向に走査される。

【 0 0 3 8 】

なお、永久磁石 3 1 の先端側に磁場が印加されるように、永久磁石 3 1、光ファイバ、または磁場発生ユニット 2 1 U を配置してもよい。また、例えば、平面コイル 2 1 S 1 および平面コイル 2 1 S 2 だけを駆動しても、走査は可能である。

【 0 0 3 9 】

4 つの平面コイル 2 1 S 1 ~ 2 1 S 4 に供給する駆動電流の方向を制御することにより、光ファイバ 3 0 の先端部は、X Y 平面内を 2 次元走査される。走査幅は駆動電流値により制御される。その結果、光ファイバ 3 0 の先端部から出射された光スポットは、2 次元走査される。

【 0 0 4 0 】

2 次元走査方式としては、図 6 A に示すスパイラル走査方式、または、図 6 B に示すラスタ走査方式が、画像処理が容易であるため好ましく、ラスタ走査方式が均一に照明できるため、特に好ましい。

【 0 0 4 1 】

そして、光ファイバ走査装置 10 は、磁場発生ユニット 21U が、平面コイル 21S を有するため、厚さが例えば $10\mu\text{m}$ 以上 $200\mu\text{m}$ 以下と非常に薄いコイルチップ 21A ~ 21D からなるため、細径である。さらに、コイルチップ 21A ~ 21D は、枠体 11S の断面が正方形の中空部 11H の内面にそれぞれ配設されているため、正確に配置されている。

【0042】

このため、光ファイバ走査装置 10 は、細径で、高精度のスキャン照射を行える。

<変形例>

次に第 1 実施形態の変形例の光ファイバ走査装置 10A ~ 10H について説明する。光ファイバ走査装置 10A ~ 10H は光ファイバ走査装置 10 と類似しているので同じ機能の構成要素には同じ符号を付し説明は省略する。なお、以下の図では、光ファイバおよび磁場発生ユニット等を図示しないことがある。

10

【0043】

光ファイバ走査装置 10A ~ 10H は、光ファイバ走査装置 10 の効果を有し、さらに特徴ある効果を有する。

<変形例 1>

図 7 に示すように変形例 1 の光ファイバ走査装置 10A は、光ファイバ走査装置 10 と同じように、第 1 の枠体 11A1 と第 2 の枠体 11B1 とが接合された断面が正方形の中空部のある枠体 11S1 を具備する。枠体 11S1 は外面が直方体であったが、枠体 11S1 は外面が円柱状である。このため、光ファイバ走査装置 10A は、光ファイバ走査装置 10 よりも細径である。

20

【0044】

なお、枠体の外面形状は、略直方体、外面に溝部等のある略円柱状、多角柱状、または、円錐台形状等であってもよい。

【0045】

さらに、光ファイバ走査装置 10A では、第 1 の枠体 11A1 と第 2 の枠体 11B1 との接合部には、2 組の嵌合部 11XY がある。すなわち、第 1 の枠体 11A1 の凸部 11X1 と第 2 の枠体 11B1 の凹部 11Y1、および、第 1 の枠体 11A1 の凹部 11X2 と第 2 の枠体 11B1 の凸部 11Y2、を嵌合することにより、第 1 の枠体 11A1 と第 2 の枠体 11B1 との位置関係が一義的に規定されている。なお、2 面以上の当接面のある嵌合部 11XY は少なくとも 1 組あればよい。さらに、凸部の形状は凹部が嵌合すれば、円柱形、または多角柱等でもよい。

30

【0046】

このため、光ファイバ走査装置 10A は、光ファイバ走査装置 10 よりも、第 1 の枠体 11A1 と第 2 の枠体 11B1 とを容易に正確に接合できる。

【0047】

なお、枠体 11S1 の外面が円柱状で嵌合部のない光ファイバ走査装置、および、枠体 11S1 の外面が円柱状ではないが、嵌合部のある光ファイバ走査装置が、それぞれの効果を有することは言うまでも無い。

【0048】

<変形例 2>

図 8A ~ 図 8C に示すように、変形例 2 の光ファイバ走査装置 10B の枠体 11S2 は、第 1 の枠体 11A2 と第 2 の枠体 11B2 との位置関係を微調整する調整部 13X、13Y を有する。調整部 13X は Y 軸方向の微調整と X 軸の固定を、調整部 13Y は X 軸方向の微調整と Y 軸の固定を行うための調整部である。

【0049】

なお、図 8B は、図 8A の V I I I B - V I I I B 線に沿った断面図であり、図 8C は図 8B を Y 軸方向からみたときの平面図である。

【0050】

図 8B および図 8C に示すように、調整部 13X において、第 1 の枠体 11A2 には、

50

調整ネジ 1 4 と噛合するねじ穴がある。一方、固定ネジ 1 5 は、X 軸方向に調整代のある長孔 1 5 H を挿通している。第 2 の枠体 1 1 B 2 には、固定ネジ 1 5 と噛合するねじ穴と、調整ネジ 1 4 の先端が当接している当接面とがある。

【 0 0 5 1 】

第 2 の枠体 1 1 B 2 に固定された固定ネジ 1 5 は、X 軸方向が長軸方向の長孔 1 5 H の内部で、X 軸方向に可動状態にある。すなわち、第 1 の枠体 1 1 A 2 と第 2 の枠体 1 1 B 2 とは、調整部 1 3 X があるために、X 軸方向の相対位置が可変状態にある。調整ネジ 1 4 の締込状態により、第 1 の枠体 1 1 A 2 と第 2 の枠体 1 1 B 2 との Y 軸方向の位置関係が調整され、固定ネジ 1 5 が締結されることで固定される。

【 0 0 5 2 】

同様に第 1 の枠体 1 1 A 2 と第 2 の枠体 1 1 B 2 とは、調整部 1 3 Y により、X 軸方向の相対位置が微調整できる。

【 0 0 5 3 】

光ファイバ走査装置 1 0 B では、磁場発生ユニット 2 1 U により磁場を発生しながら、例えば、ガウスメータで磁場を実測したり、照明光スポットの走査状況を確認したりしながら、第 1 の枠体 1 1 A 2 と第 2 の枠体 1 1 B 2 との X 軸方向および Y 軸方向の位置を微調整することで、最適の位置関係に固定できる。

【 0 0 5 4 】

調整部 1 3 X、1 3 Y の調整ネジ、固定ネジに替えて板バネまたはシム等を用いてもよい。また、Z 軸方向を微調整する調整部を有していてもよい。

【 0 0 5 5 】

なお、光ファイバ走査装置 1 0 B では、第 1 の枠体 1 1 A 2 と第 2 の枠体 1 1 B 2 とは同じ形状ではない。また、枠体 1 1 S 2 の外形は、溝のある略円柱状である。略円柱状の枠体 1 1 S 2 は、円柱状の枠体 1 1 S と同様の効果を有する。

【 0 0 5 6 】

< 変形例 3 >

図 9 に示すように、変形例 3 の光ファイバ走査装置 1 0 C では、第 1 の枠体 1 1 A 3 と第 2 の枠体 1 1 B 3 とからなる枠体 1 1 S 3 の、中空部 1 1 H の後方端部に光ファイバ保持部材 3 3 C が嵌合している。光ファイバ保持部材 3 3 C には、光ファイバ 3 0 が挿通し固定されている。

【 0 0 5 7 】

光ファイバ保持部材 3 3 C の貫通孔 3 3 H の位置は、第 1 の枠体 1 1 A 3 と第 2 の枠体 1 1 B 3 とが接合されたときに形成される断面が正方形の中空部の中心にある。

【 0 0 5 8 】

光ファイバ走査装置 1 0 C は、枠体 1 1 S 3 の中空部の中心線に沿って光ファイバ 3 0 を正確に配置することが容易である。

【 0 0 5 9 】

< 変形例 4 >

図 1 0 に示すように、変形例 4 の光ファイバ走査装置 1 0 D は、第 1 の枠体 1 1 A 4 と第 2 の枠体 1 1 B 4 とが接合された枠体 1 1 S 4 を有する。枠体 1 1 S 4 の後端側には、光ファイバが挿通し固定される貫通孔 3 3 H のある光ファイバ保持部材 3 3 D が、枠体 1 1 S 4 と一体として延設されている。

【 0 0 6 0 】

そして、枠体 1 1 S 4 の先端側の、断面が正方形のチップ固定部の 4 壁面、1 1 S A 4、1 1 S B 4、1 1 S C 4、1 1 S D 4 に、それぞれ、コイルチップ 2 1 A、2 1 B、2 1 C、2 1 D の一部が接合されている。

【 0 0 6 1 】

なお、図示しないが光ファイバ走査装置 1 0 D の外周部が樹脂によりモールドされていてもよい。

< 変形例 5 >

10

20

30

40

50

図 1 1 に示すように、変形例 5 の光ファイバ走査装置 1 0 E は、光ファイバ走査装置 1 0 A と同様に枠体 1 1 S 5 の外面は円柱状である。このため、光ファイバ走査装置 1 0 E は、光ファイバ走査装置 1 0 よりも細径である。

【 0 0 6 2 】

なお、第 1 の枠体 1 1 A 5 の形状と第 2 の枠体 1 1 B 5 の形状が異なる。

【 0 0 6 3 】

また、第 1 の枠体 1 1 A 5 と第 2 の枠体 1 1 B 5 とは、位置決め部である複数の当接面で当接した状態で接合されている。このため、第 1 の枠体 1 1 A 5 と第 2 の枠体 1 1 B 5 とは位置関係が一義的に規定されている。光ファイバ走査装置 1 0 E は、光ファイバ走査装置 1 0 よりも、第 1 の枠体 1 1 A 5 と第 2 の枠体 1 1 B 5 とを容易に正確に接合できる。なお、第 1 の枠体 1 1 A 5 と第 2 の枠体 1 1 B 5 との位置関係を規定するためには、両者が少なくとも 2 つの当接面で当接していればよい。

10

【 0 0 6 4 】

さらに、光ファイバ走査装置 1 0 E では、第 1 の枠体 1 1 A 5 の後端部に、第 1 の枠体 1 1 A 5 と一体の保持部 3 3 D が延設されている。貫通孔 3 3 H の位置は、第 1 の枠体 1 1 A 5 と第 2 の枠体 1 1 B 5 とが接合されたときに形成される中空部 1 1 H の中心にある。

【 0 0 6 5 】

光ファイバ走査装置 1 0 E は、枠体 1 1 S 5 の中空部の中心線に沿って光ファイバ 3 0 を正確に配置することが容易である。

20

【 0 0 6 6 】

< 変形例 6 >

図 1 2 A に示すように、変形例 6 の光ファイバ走査装置 1 0 F では、第 1 の枠体 1 1 A に配設される 2 つのコイルチップ 2 1 A、2 1 B が、2 つの平面コイル 2 1 S 1、2 1 S 2 を覆う可撓性樹脂、例えば、ポリイミドからなる絶縁層 2 3 F により連結されている。また、図示しないが、第 2 の枠体 1 1 B に配設される 2 つのコイルチップも、2 つの平面コイルを覆う絶縁層により連結されている。

【 0 0 6 7 】

光ファイバ走査装置 1 0 F では、2 つのコイルチップ 2 1 の位置関係が第 1 の枠体 1 1 A 等に配設される前から規定されている。このため、図 1 2 B に示すように、2 つの平面コイル 2 1 S (コイルチップ 2 1) を、精度良く枠体 1 1 S に配置することが、より容易である。

30

【 0 0 6 8 】

< 変形例 7 >

図 1 3 A に示すように、変形例 7 の光ファイバ走査装置 1 0 G では、第 1 の枠体 1 1 A に配設される 2 つの平面コイル 2 1 S 1 G、2 1 S 2 G が、1 枚の可撓性樹脂からなる基体 2 2 G に配設されている。また図示しないが、第 2 の枠体 1 1 B に配設された 2 つの平面コイルも、1 枚の可撓性樹脂からなる基体に配設されている。基体 2 2 G と平面コイル 2 1 S を覆う絶縁層 2 3 とは、同じポリイミドからなることが、製造工程の単純化のため、好ましい。

40

【 0 0 6 9 】

光ファイバ走査装置 1 0 G では、2 つのコイルチップ 2 1 の位置関係が第 1 の枠体 1 1 A 等に配設される前から規定されている。このため、図 1 3 B に示すように、2 つの平面コイル 2 1 S を、精度良く枠体 1 1 S に配置することが、より容易である。さらに、平面コイル 2 1 S は、可撓性配線板の配線形成工程において複数の部材が同時に作製できるため、光ファイバ走査装置 1 0 G は製造が容易である。

【 0 0 7 0 】

< 変形例 8 >

図 1 4 および図 1 5 に示すように、変形例 8 の光ファイバ走査装置 1 0 H は、すでに説明した光ファイバ走査装置 1 0 E (図 1 1 参照) と類似しているが、光ファイバ 3 0 から

50

被写体に照射された光の反射光を検出する検出ユニット 7 6 (図 1 7 参照) の 2 つの入射部 1 6 が、枠体 1 1 S 8 に配置されている。

【 0 0 7 1 】

なお、図 1 4 は光ファイバ走査装置 1 0 H の長軸直交方向の断面図であり、図 1 5 は、図 1 4 の X V - X V 線に沿った断面図である。

【 0 0 7 2 】

図 1 5 に示すように、入射部 1 6 は反射光を導光する光ファイバ (以下、「検出ファイバ」とも言う) 4 0 の先端部である。複数のレンズからなる検出光学系 4 6 を介して光ファイバ 4 0 の先端部から入射した反射光は本体装置 3 (図 1 6、図 1 7 参照) まで導光される。なお、光ファイバ 4 0 は、複数の光ファイバからなるファイババンドルであることが好ましい。また、入射部 1 6 は 1 つでもよいし、3 以上でもよい。

10

【 0 0 7 3 】

ここで、光ファイバ 4 0 は、検出ユニット 7 6 の一部と見なす。また、反射光を検出するフォトダイオード (P D) 素子等を、入射部 1 6 として枠体 1 1 S 8 に直接配置してもよい。

【 0 0 7 4 】

光ファイバ走査装置 1 0 H は、検出ユニット 7 6 の入射部 1 6 が枠体 1 1 S 8 に配置されているため、入射部 1 6 が別部材に配設されている光ファイバ走査装置よりも、全体として構造が簡単で細径である。

【 0 0 7 5 】

なお、光ファイバ走査装置 1 0、1 0 A ~ 1 0 C、1 0 E、1 0 F、1 0 G においても、検出ユニット 7 6 の入射部 1 6 を枠体に配置することで、光ファイバ走査装置 1 0 H と同じ効果を有する。

20

【 0 0 7 6 】

< 第 2 実施形態 >

図 1 6 に示す第 2 実施形態の光走査型内視鏡 (以下「内視鏡」と言う) 2 は、すでに説明した光ファイバ走査装置 1 0、1 0 A ~ 1 0 H のいずれかを挿入部 9 1 の先端部 9 4 に具備する。以下、光ファイバ走査装置 1 0 を有する内視鏡 2 を例に説明する。

【 0 0 7 7 】

内視鏡 2 を含む光走査型内視鏡システム (以下「内視鏡システム」と言う) 1 は、内視鏡 2 と、光源装置およびビデオプロセッサの機能を備えた本体装置 3 と、モニタ 4 と、を具備する。内視鏡 2 は、光ファイバ走査装置 1 0 により照明光を 2 次元走査させながら被検体に照射し、被検体からの反射光 (戻り光) を検出し、本体装置 3 でデータ処理を行い、生成した被検体像をモニタ 4 に表示する。

30

【 0 0 7 8 】

内視鏡 2 は、生体内に挿通される細長な挿入部 9 1 と、操作部 9 2 と、電気ケーブル等が挿通されたユニバーサルケーブル 9 3 と、を有する。内視鏡 2 の挿入部 9 1 は先端部 9 4 と、湾曲部 9 5 と、可撓管部 9 6 と、含む。なお、実施形態の内視鏡 2 は、いわゆる軟性内視鏡だが、挿入部 9 1 が硬質な、いわゆる硬性内視鏡であっても後述する効果を有する。

40

【 0 0 7 9 】

操作部 9 2 には、湾曲部 9 5 を湾曲操作するための湾曲操作ノブ 9 7 が回転自在に配設されている。挿入部 9 1 と操作部 9 2 の連結部は、ユーザーが把持する把持部 9 8 となっている。

【 0 0 8 0 】

操作部 9 2 から延設されたユニバーサルケーブル 9 3 が本体装置 3 とコネクタ 5 9 を介して接続される。本体装置 3 は、内視鏡画像を表示するモニタ 4 と接続されている。

【 0 0 8 1 】

次に、図 1 7 に内視鏡システム 1 の構成を示す。

内視鏡 2 の挿入部 9 1 の内部には、挿入部 9 1 の内周に沿って基端側から先端側へ挿通

50

され、被検体からの反射光を導光する検出ファイバ４０が設けられている。検出ファイバ４０の先端である入射部１６には検出光学系４６が配設されている。内視鏡２の内視鏡コネクタ５９が本体装置３に接続されると、検出ファイバ４０は分波器８６に接続される。

【００８２】

本体装置３は、電源７１と、メモリ７２と、コントローラ７３と、光源ユニット７４と、駆動ユニット７５と、検出ユニット７６とを有する。光源ユニット７４は、３つの光源８１ａ、８１ｂ、８１ｃと、合波器８２と、を有する。

【００８３】

駆動ユニット７５には、ドライバユニット７７が設けられており、ドライバユニット７７によって光ファイバ走査装置１０が駆動される。

10

【００８４】

電源７１は、コントローラ７３等へ電力を供給する。メモリ７２には、本体装置３全体の制御を行うための制御プログラムなどが記憶されている。

【００８５】

コントローラ７３は、メモリ７２から制御プログラムを読み出し、光源ユニット７４、駆動ユニット７５の制御を行う。またコントローラ７３は、検出ユニット７６が検出した被写体からの反射光の光強度信号をデータ処理し画像をモニタ４に表示する制御を行う。

【００８６】

光源ユニット７４の光源８１ａ、８１ｂ、８１ｃは、コントローラ７３の制御に基づき、それぞれ異なる波長帯域の光、例えば、Ｒ（赤）、Ｇ（緑）、Ｂ（青）の波長帯域の光を合波器８２に出射する。合波器８２は、Ｒ、Ｇ、Ｂの波長帯域の光を合波し、光ファイバ３０に出射する。

20

【００８７】

駆動ユニット７５のドライバユニット７７は、コントローラ７３の制御に基づいて、光ファイバ走査装置１０の光ファイバ３０の先端を所望の走査方式で走査させるための駆動信号を磁場発生ユニット２１Ｕに出力する。すなわち、ドライバユニット７７は、光ファイバ３０の先端を挿入部９１の挿入軸（Ｚ軸）に対して左右方向（Ｘ軸方向）および上下方向（Ｙ軸方向）に駆動するように、光ファイバ走査装置１０へ所定の駆動信号を出力する。

30

【００８８】

検出ファイバ４０は、被検体の表面で反射された反射光を受光し、受光した反射光を分波器８６に導光する。分波器８６は、例えば、ダイクロイックミラーなどであり、所定の波長帯域毎に反射光を分波する。具体的には、分波器８６は、検出ファイバ４０により導光された反射光を、Ｒ、Ｇ、Ｂの波長帯域の反射光に分波し、それぞれ検出器８７ａ、８７ｂ、８７ｃに出力する。

【００８９】

検出器８７ａ、８７ｂおよび８７ｃは、それぞれＲ、Ｇ、Ｂの波長帯域の反射光の光強度を検出するＰＤ素子等である。検出器８７ａ、８７ｂ、８７ｃで検出された光強度の信号は、それぞれＡ／Ｄ変換器８８ａ、８８ｂ、８８ｃに出力される。Ａ／Ｄ変換器８８ａ～８８ｃは、それぞれ検出器８７ａ～８７ｃから出力された光強度の信号をアナログ信号からデジタル信号に変換し、コントローラ７３に出力する。

40

【００９０】

コントローラ７３は、Ａ／Ｄ変換器８８ａ～８８ｃからのデジタル信号に所定の画像処理を施して被写体像を生成し、モニタ４に表示する。

【００９１】

なお、照射光として単色光を用いてもよいし、レーザー光を用いてもよい。

【００９２】

光走査型内視鏡２は、挿入部９１の先端部９４に、細径の光ファイバ走査装置１０、１０Ａ～１０Ｈのいずれか具備するため、先端部が細径で低侵襲である。また、光ファイバ

50

走査装置 10、10A～10Hは、高精度のスキャン照射を行うため、光走査型内視鏡 2 は、良好な画像を得られる。

【0093】

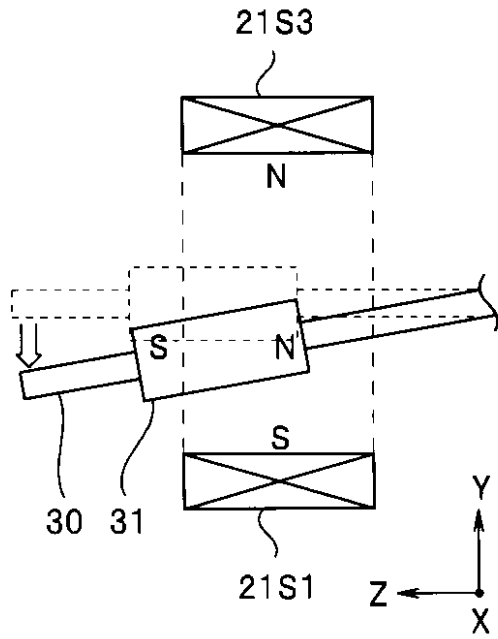
本発明は、上述した各実施例に限定されるものではなく、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変更、組み合わせ、および応用が可能であることは勿論である。

【符号の説明】

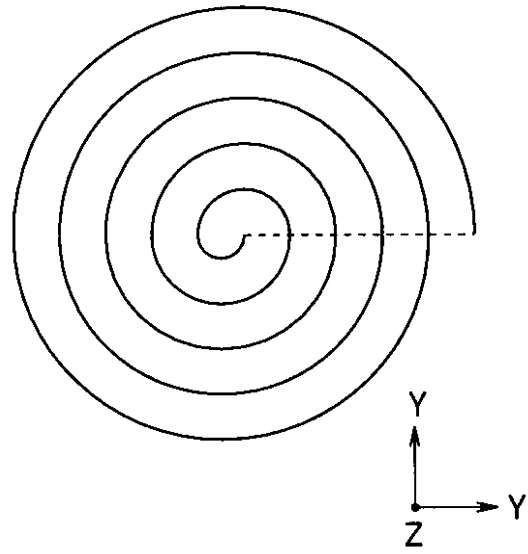
【0094】

1・・・内視鏡システム	
2・・・光走査型内視鏡	
10、10A～10H・・・光ファイバ走査装置	10
11A・・・第1の枠体	
11B・・・第2の枠体	
11H・・・中空部	
11S・・・枠体	
11XY・・・嵌合部	
13X・・・調整部	
13Y・・・調整部	
14・・・調整ネジ	
15・・・固定ネジ	
15H・・・長孔	20
16・・・入射部	
21、21A～21D・・・コイルチップ	
21P・・・接合パッド	
21S・・・平面コイル	
21U・・・磁場発生ユニット	
22・・・基体	
22G・・・基体	
23・・・絶縁層	
23F・・・絶縁層	
30・・・光ファイバ	30
31・・・永久磁石	
33・・・保持部材	
33H・・・貫通孔	
40・・・検出ファイバ	
46・・・検出光学系	
74・・・光源ユニット	
76・・・検出ユニット	
91・・・挿入部	
94・・・先端部	

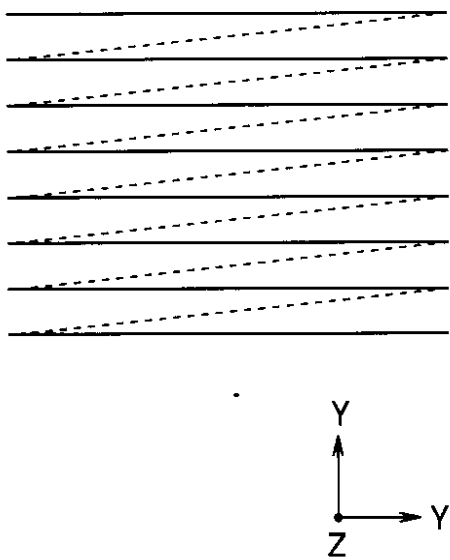
【図 5 B】



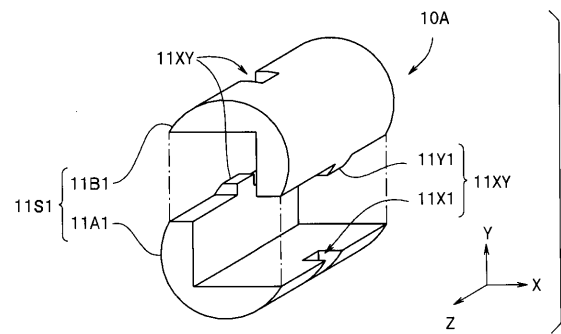
【図 6 A】



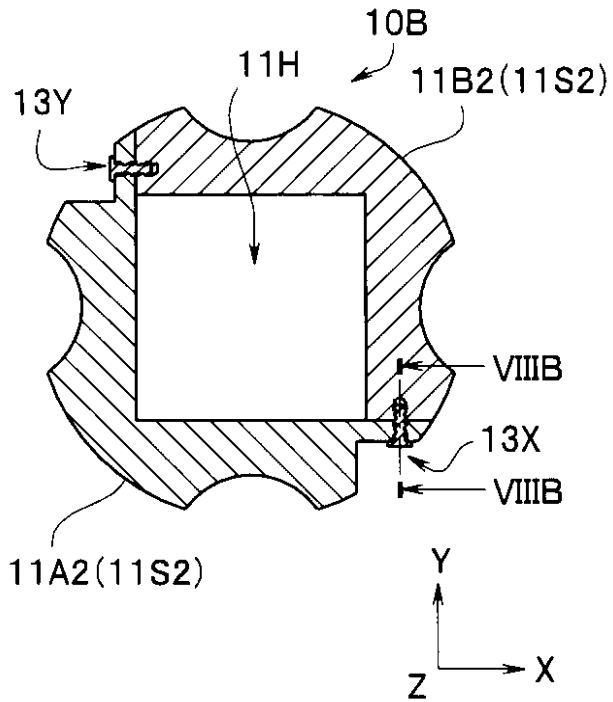
【図 6 B】



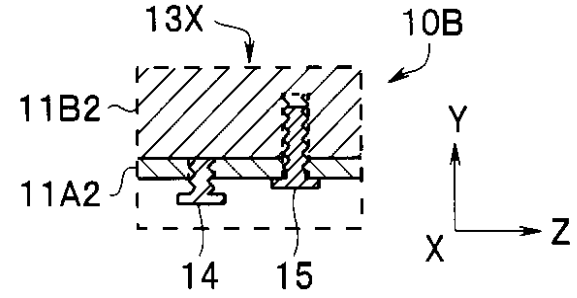
【図 7】



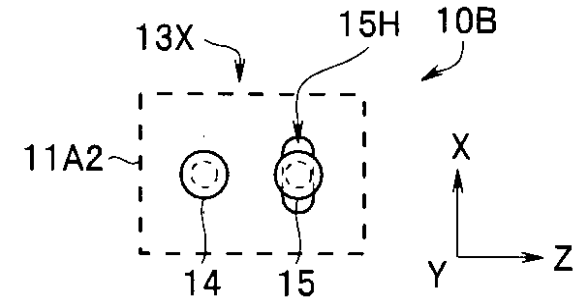
【図 8 A】



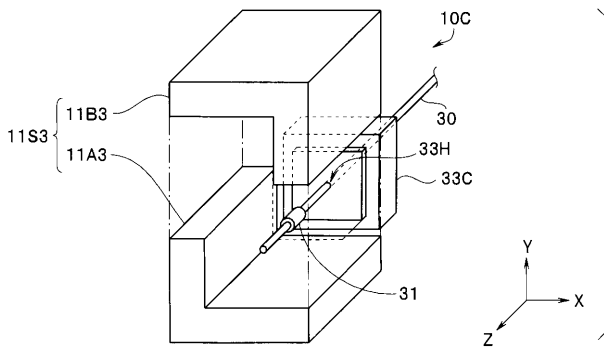
【図 8 B】



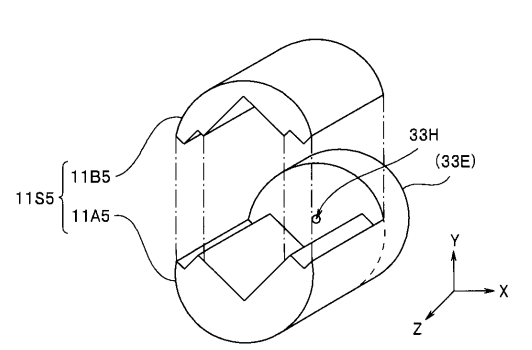
【図 8 C】



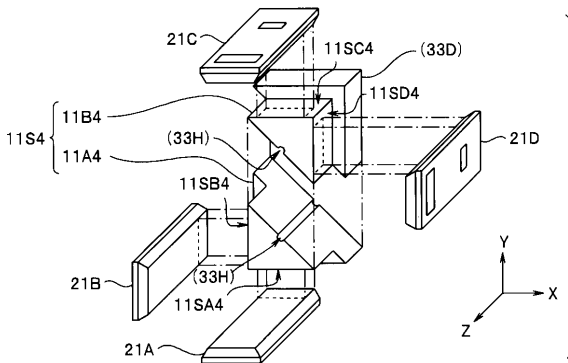
【図 9】



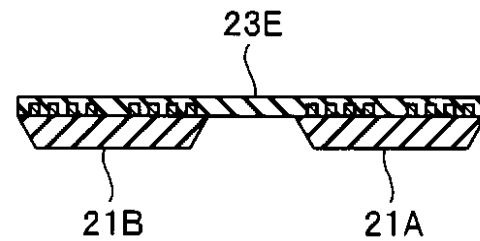
【図 11】



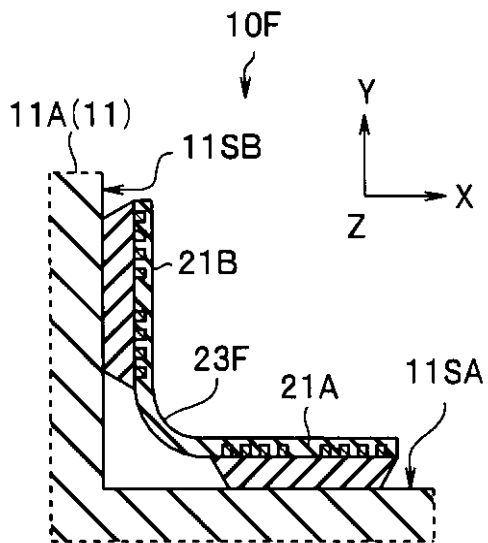
【図 10】



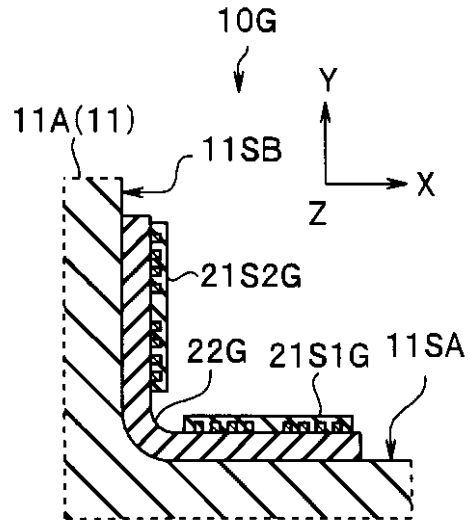
【図 12 A】



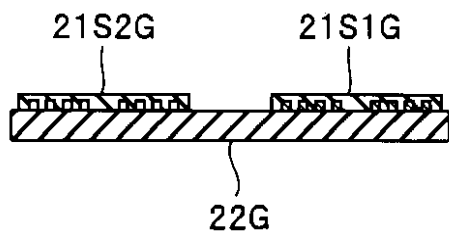
【図 1 2 B】



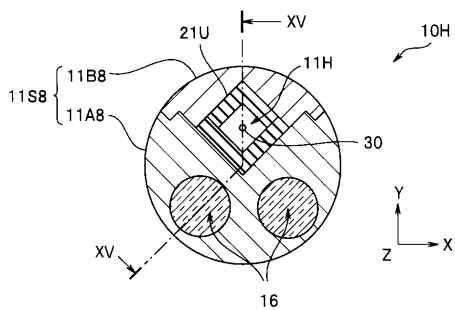
【図 1 3 B】



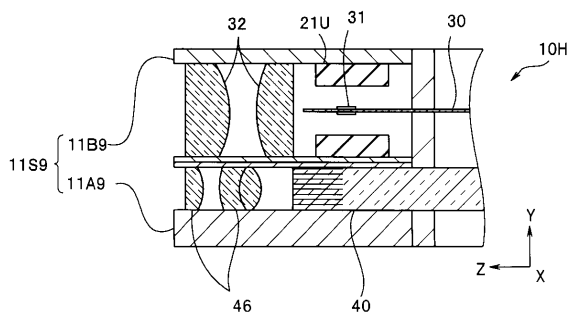
【図 1 3 A】



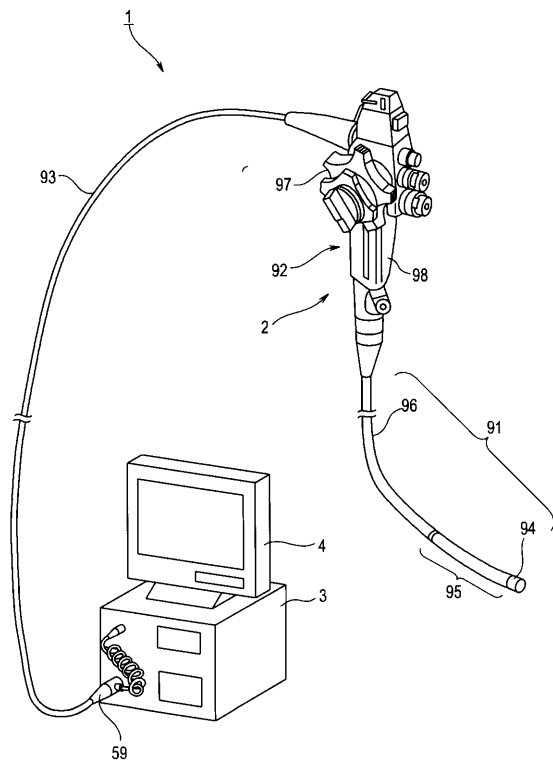
【図 1 4】



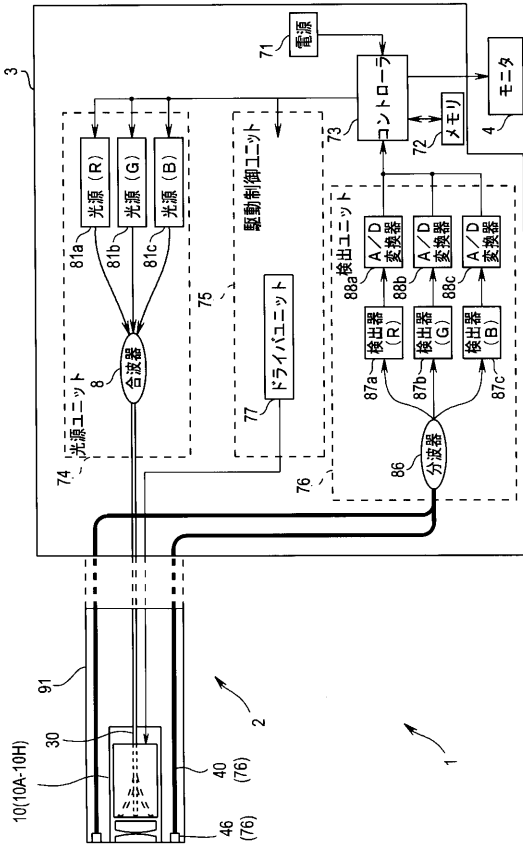
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 17】



フロントページの続き

(72)発明者 福山 宏也

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 2H040 CA04 CA11 CA12 DA43

4C161 BB08 CC06 FF40 FF46 HH54 JJ01 JJ03 JJ06 JJ17 MM10

NN01 PP12 RR18

专利名称(译)	光纤扫描装置和光学扫描型内窥镜		
公开(公告)号	JP2015211760A	公开(公告)日	2015-11-26
申请号	JP2014095333	申请日	2014-05-02
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	唐木和久 長谷川守 福山宏也		
发明人	唐木 和久 長谷川 守 福山 宏也		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/00165 A61B1/00172 A61B1/042 A61B1/0669 A61B1/00158 A61B1/00167		
FI分类号	A61B1/00.300.T A61B1/04.370 A61B1/06.A A61B1/00.300.D G02B23/26.B A61B1/00.524 A61B1/00.550 A61B1/00.730 A61B1/04 A61B1/07.730 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA43 4C161/BB08 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH54 4C161/JJ01 4C161/JJ03 4C161/JJ06 4C161/JJ17 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR18		
代理人(译)	伊藤 进 長谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JP6289253B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2014-95333 (P2014-95333) 平成26年5月2日 (2014.5.2)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 (74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進 (74) 代理人 100101661 弁理士 長谷川 靖 (74) 代理人 100135832 弁理士 篠崎 治 (72) 発明者 唐木 和久 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ リンパス株式会社内 (72) 発明者 長谷川 守 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ リンパス株式会社内 最終頁に続く
-------	-----------------------	--	--

要解决的问题：提供一种用于执行高精度扫描照射的小直径光纤扫描装置。光纤扫描装置（10）具有从其前端发出照明光的光纤（30），在配置有磁场产生部（21U）的框体（11S）的中空部配置有永磁体（31）。提供具有中空截面为正方形的框体11S，第一表面11SA和第三表面，其中第一表面11SA和第二表面11SB均具有平面线圈，第一表面11SA和第二表面11SB均具有平面线圈，第三表面彼此正交。如图11SC所示，扁平线圈设置在第四表面11SD上，并包括连接至第一框架11A的第二框架11B，并且第一表面11SA至第四表面11SD是中空的。它构成了零件的内表面。[选择图]图3