

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6280806号
(P6280806)

(45) 発行日 平成30年2月14日 (2018. 2. 14)

(24) 登録日 平成30年1月26日 (2018. 1. 26)

(51) Int. Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)
G O 2 B 23/26 (2006. 01)
G O 2 B 21/06 (2006. 01)
G O 2 B 26/10 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 5 2 4
 G O 2 B 23/26 B
 G O 2 B 21/06
 G O 2 B 26/10 C

請求項の数 17 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2014-95334 (P2014-95334)
 (22) 出願日 平成26年5月2日 (2014. 5. 2)
 (65) 公開番号 特開2015-211761 (P2015-211761A)
 (43) 公開日 平成27年11月26日 (2015. 11. 26)
 審査請求日 平成29年2月13日 (2017. 2. 13)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (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 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
 (72) 発明者 緒方 雅紀
 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) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

長軸方向の断面が正方形で先端が開口となっている中空部のある枠体と、
 前記枠体の前記中空部に配設されている、磁場発生ユニット、および、永久磁石が配設
 されており先端部から照明光を出射する光ファイバと、を具備し、
 前記磁場発生ユニットが、長軸方向に列設されている2つの平面コイルと、前記2つの
 平面コイルの引き出し配線層と、前記引き出し配線層の後端から延設されている外部接続
 電極パッドと、が配設されたフレキシブル基板を、それぞれが含む4つのコイルユニット
 を有し、

前記4つのコイルユニットが、前記中空部の内面に配設されており、
 前記光ファイバから出射された照明光の反射光を検出する検出ユニットの入射部が前記
 枠体の先端部に配置されていることを特徴とする光ファイバ走査装置。

【請求項 2】

磁場発生ユニットの中空部に、永久磁石が配設されており、先端部から照明光を出射す
 る光ファイバが配置されている光ファイバ走査装置であって、

前記磁場発生ユニットが、平面コイルと、前記平面コイルの引き出し配線層と、前記引
 き出し配線層の後端から延設されている外部接続電極パッドと、が配設されたフレキシ
 ブル基板を、それぞれが含む4つのコイルユニットを有し、

正四角柱状に配置された前記4つのコイルユニットの内部が前記中空部を構成している
 ことを特徴とする光ファイバ走査装置。

10

20

【請求項 3】

長軸方向の断面が正方形で先端が開口となっている中空部のある枠体を有し、
前記 4 つのコイルユニットが、前記枠体の前記中空部の内面に配設されていることを特徴とする請求項 2 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 4】

前記コイルユニットが、前記引き出し配線層および前記外部接続電極パッドが、一体の導電体層として前記フレキシブル基板に配設されている配線板に、基体と前記基体に配設された平面コイルを有するコイルチップが、フリップチップ実装されていることを特徴とする請求項 3 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 5】

前記基体が、シリコンからな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。

10

【請求項 6】

前記コイルユニットが、前記平面コイル、前記引き出し配線層および前記電極パッドが、一体の導電体層として前記フレキシブル基板に配設されている配線板であることを特徴とする請求項 3 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 7】

前記配線板の前記平面コイルの直上に、基体と前記基体に配設された第 2 の平面コイルを有するコイルチップが、フリップチップ実装され、前記平面コイルと前記第 2 の平面コイルとが接続され多層コイルを構成していることを特徴とする請求項 6 に記載の光ファイバ走査装置。

20

【請求項 8】

前記コイルユニットが、長軸方向に列設されている 2 つの平面コイルを含むことを特徴とする請求項 3 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 9】

前記コイルユニットが、前記引き出し配線層および前記外部接続電極パッドが、一体の導電体層として前記フレキシブル基板に配設されている配線板に、それぞれが基体と前記基体に配設された平面コイルを有する 2 つのコイルチップがフリップチップ実装されていることを特徴とする請求項 8 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 10】

前記コイルユニットが、前記引き出し配線層および前記外部接続電極パッドが、一体の導電体層として前記フレキシブル基板に配設されている配線板に、基体と前記基体に長軸方向に列設された 2 つの平面コイルを有するコイルチップが、フリップチップ実装されていることを特徴とする請求項 8 に記載の光ファイバ走査装置。

30

【請求項 11】

前記コイルユニットが、長軸方向に列設されている 2 つの平面コイル、前記引き出し配線層および前記電極パッドが、一体の導電体層として前記フレキシブル基板に配設されている配線板であることを特徴とする請求項 8 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 12】

前記配線板の 2 つの前記平面コイルのそれぞれの直上に、基体と前記基体に配設された第 2 の平面コイルを有するコイルチップが、フリップチップ実装され、それぞれの前記平面コイルとそれぞれの前記第 2 の平面コイルとが接続され多層コイルを構成していることを特徴とする請求項 11 に記載の光ファイバ走査装置。

40

【請求項 13】

前記コイルユニットの前記 2 つの平面コイルが、同じ方向の磁場を発生することを特徴とする請求項 8 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 14】

前記コイルユニットの前記 2 つの平面コイルが、逆方向の磁場を発生することを特徴とする請求項 8 から請求項 12 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 15】

50

前記光ファイバから出射された照明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の先端部に配置されていることを特徴とする請求項 3 から請求項 14 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 16】

前記入射部が、前記反射光を導光する光ファイバの先端部であることを特徴とする請求項 15 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 17】

請求項 1 から請求項 16 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。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁場発生ユニットが配設されている枠体と、永久磁石が配設されており先端部から光を出射する光ファイバと、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

50

走査装置の細径化は容易ではない。

【 0 0 1 0 】

また、それぞれのコイルに、駆動電力を伝送する配線を接続する工程は煩雑であった。

【 0 0 1 1 】

さらに、磁場発生ユニットを効率良く駆動できる低消費電力の光ファイバ走査装置が必要であった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 1 2 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 8 - 1 1 6 9 2 2 号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 3 】

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効率的な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】

【 0 0 1 4 】

実施形態の光ファイバ走査装置は、長軸方向の断面が正方形で先端が開口となっている中空部のある枠体と、前記枠体の前記中空部に配設されている、磁場発生ユニット、および、永久磁石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と、を具備し、前記磁場発生ユニットが、長軸方向に列設されている 2 つの平面コイルと、前記 2 つの平面コイルの引き出し配線層と、前記引き出し配線層の後端から延設されている外部接続電極パッドと、が配設されたフレキシブル基板を、それぞれが含む 4 つのコイルユニットを有し、前記 4 つのコイルユニットが、前記中空部の内面に配設されており、前記光ファイバから出射された照明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の先端部に配置されている。

20

【 0 0 1 5 】

また、別の実施形態の光ファイバ走査装置は、磁場発生ユニットの中空部に、永久磁石が配設されており、先端部から照明光を出射する光ファイバが配置されている光ファイバ走査装置であって、前記磁場発生ユニットが、平面コイルと、前記平面コイルの引き出し配線層と、前記引き出し配線層の後端から延設されている外部接続電極パッドと、が配設されたフレキシブル基板を、それぞれが含む 4 つのコイルユニットを有し、正四角柱状に配置された前記 4 つのコイルユニットの内部が前記中空部を構成している。

30

【 0 0 1 6 】

さらに、別の実施形態の光走査型内視鏡は、磁場発生ユニットの中空部に、永久磁石が配設されており、先端部から照明光を出射する光ファイバが配置されている光ファイバ走査装置であって、前記磁場発生ユニットが、平面コイルと、前記平面コイルの引き出し配線層と、前記引き出し配線層の後端から延設されている外部接続電極パッドと、が配設されたフレキシブル基板を、それぞれが含む 4 つのコイルユニットを有し、正四角柱状に配置された前記 4 つのコイルユニットの内部が前記中空部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。

40

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

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効率的な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】

【 0 0 1 8 】

【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 I I - I I 線に沿った断面図である

50

。

【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 5 A】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 5 B】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 6 A】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 6 B】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】第 1 実施形態の変形例 1 の光ファイバ走査装置の磁場発生ユニットの斜視図である。

10

【図 8】第 1 実施形態の変形例 2 の光ファイバ走査装置の磁場発生ユニットの斜視図である。

【図 9】第 1 実施形態の変形例 2 の光ファイバ走査装置の 2 つの平面コイルの接続図である。

【図 10】第 2 実施形態の光ファイバ走査装置の磁場発生ユニットの斜視図である。

【図 11】第 2 実施形態の光ファイバ走査装置の断面図である。

【図 12 A】第 2 実施形態の光ファイバ走査装置の 2 つの平面コイルの接続図である。

【図 12 B】第 2 実施形態の光ファイバ走査装置の 2 つの平面コイルの接続図である。

【図 13 A】第 2 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。

20

【図 13 B】第 2 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 14】第 2 実施形態の変形例 1 の光ファイバ走査装置の磁場発生ユニットの斜視図である。

【図 15】第 2 実施形態の変形例 2 の光ファイバ走査装置の磁場発生ユニットの斜視図である。

【図 16】第 2 実施形態の変形例 3 の光ファイバ走査装置の磁場発生ユニットの斜視図である。

【図 17】第 2 実施形態の変形例 3 の光ファイバ走査装置の 4 つの平面コイルの接続図である。

30

【図 18】第 3 実施形態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 19】第 3 実施形態の光ファイバ走査装置の図 18 の X V I I I I - X V I I I I 線に沿った断面図である。

【図 20】第 4 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 21】第 4 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】

【0019】

< 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。

40

【0020】

光ファイバ走査装置 10 は、枠体 11 と、枠体 11 の中空部 11 H の長軸（Z 軸）方向の中心線 O に沿って配置された光ファイバ 28 と、4 つのコイルユニット 20 A ~ 20 D を有する磁場発生ユニット 20 U と、照明光学系 32 と、を具備する。

【0021】

光ファイバ 28 は、光源ユニット 174（図 21 参照）からの光を導光し、先端部から

50

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 3 2 を介して、被写体をスポット照射する。なお、照明光学系 3 2 は必須の構成要素ではない。

【 0 0 2 2 】

光ファイバ 2 8 の先端部の後部には永久磁石 2 9 が接着剤等により接合されている。例えば、S m C o 合金からなる永久磁石 2 9 は筒型で長手方向に着磁されている。光ファイバ 2 8 は、保持部材 3 3 の貫通孔 3 3 H を挿通しており、保持部材 3 3 に接合されている。保持部材 3 3 との接合部（基端部）が固定されている光ファイバ 2 8 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。

【 0 0 2 3 】

枠体 1 1 には、中心線 O に直交する断面が正方形の中空部 1 1 H がある。枠体 1 1 は正 10
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 1 1 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。

【 0 0 2 4 】

枠体 1 1 の中空部 1 1 H の第 1 面 1 1 S A には、例えば、接着剤等によりコイルユニット 2 0 A が接合されており、第 2 面 1 1 S B には、コイルユニット 2 0 B が接合されている。同様に、第 3 面 1 1 S C には、コイルユニット 2 0 C が接合されており、第 4 面 1 1 S D には、コイルユニット 2 0 D が接合されている。コイルユニット 2 0 A ~ 2 0 D は同 20
じ構成である。なお、以下、コイルユニット 2 0 A ~ 2 0 D のそれぞれをコイルユニット 2 0 という。

【 0 0 2 5 】

図 3 および図 4 等に示すように、コイルユニット 2 0 は、平面コイル 2 1 S を有するコイルチップ 2 1 が、フリップチップ実装されている配線板 2 4 からなる。

【 0 0 2 6 】

コイルチップ 2 1 は、シリコンからなる基体 2 2 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 2 1 S が配設されている。平面コイル 2 1 S は、両端の接合パッド 2 1 P 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 2 3 で覆われている。例示した平面コイル 2 1 S 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 30
コイル）と導体層を覆う絶縁層とを有する。

【 0 0 2 7 】

なお、コイルチップ 2 1 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 / 引き出し配線層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。

【 0 0 2 8 】

コイルチップ 2 1 は、M E M S 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。フォトレジストおよびフォトマスクを用いた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 2 1 S を有するコイルチップ 2 1 を容易に大量に作製することができる。 40

【 0 0 2 9 】

配線板 2 4 は、コイル接続電極パッド 2 4 P A と、外部接続電極パッド 2 4 P B と、コイル接続電極パッド 2 4 P A と外部接続電極パッド 2 4 P B とを接続する引き出し配線層 2 4 P L とがフレキシブル基板 2 4 F に、配設されたフレキシブル配線板である。

【 0 0 3 0 】

ポリイミド等の絶縁性樹脂からなるフレキシブル基板 2 4 F に、引き出し配線層 2 4 P L 等を配設するには従来のプリント配線板作製法を用いる。例えば、銅箔が接合されたポリイミド基板にエッチングマスクを形成後に銅箔をエッチングすることにより配線板 2 4 は作製される。すなわち、コイル接続電極パッド 2 4 P A と外部接続電極パッド 2 4 P B 50

と引き出し配線層 2 4 P L とは、一体の銅層からなる。

【 0 0 3 1 】

コイル接続電極パッド 2 4 P A と外部接続電極パッド 2 4 P B とには、銅層の上にニッケル / 金等からなる接続パッドが配設されていてもよい。また、配線板 2 4 のコイル接続電極パッド 2 4 P A および外部接続電極パッド 2 4 P B を除く領域は絶縁層により覆われていてもよい。また、配線板 2 4 が、多層配線板の場合には、コイル接続電極パッド 2 4 P A と外部接続電極パッド 2 4 P B とは別の主面に配設されていてもよい。

【 0 0 3 2 】

配線板 2 4 のコイル接続電極パッド 2 4 P A に、コイルチップ 2 1 の接合パッド 2 1 P が接合されている。配線板 2 4 の外部接続電極パッド 2 4 P B には、駆動電流を供給する駆動制御ユニット 1 7 5 (図 2 1 参照) と接続されている配線 7 5 L が接合されている。平面コイル 2 1 S は、接合パッド 2 1 P に駆動電流が印加されるとコイルチップ 2 1 の主面に直交する方向の磁場を発生する。磁場の強度は、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。

10

【 0 0 3 3 】

すでに説明したように、枠体 1 1 の中空部 1 1 H には、それぞれが平面コイル 2 1 S を含む 4 個のコイルユニット 2 0 を有する磁場発生ユニット 2 0 U が配設されている。すなわち、枠体 1 1 の第 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、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。

20

【 0 0 3 4 】

このため、平面コイル 2 1 S 1 、 2 1 S 3 は、X 軸方向の磁場を発生し、平面コイル 2 1 S 2 、 2 1 S 4 は、Y 軸方向の磁場を発生する。

【 0 0 3 5 】

なお、光ファイバ走査装置 1 0 では、コイルチップ 2 1 が配設されている面が枠体 1 1 と接合されているが、反対面が枠体 1 1 と接合されていてもよい。

【 0 0 3 6 】

30

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 7 】

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。すると、磁場内に配置されている永久磁石 2 9 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 2 8 の先端も Y 軸上方向に移動する。

【 0 0 3 8 】

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 2 9 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 2 8 の先端部も Y 軸下方向に移動する。

40

【 0 0 3 9 】

このため、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 2 8 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 2 8 の先端部は、X 軸方向に走査される。

【 0 0 4 0 】

なお、永久磁石 2 9 の先端側に磁場が印加されるように、永久磁石 2 9 、光ファイバ、

50

または磁場発生ユニット 20 U を配置してもよい。また、例えば、平面コイル 21 S 1 および平面コイル 21 S 2 だけを駆動しても、走査は可能である。

【0041】

4つの平面コイル 21 S 1 ~ 21 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 28 の先端部は、XY 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 28 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。

【0042】

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

10

【0043】

そして、光ファイバ走査装置 10 は、磁場発生ユニット 20 U が、平面コイルを有するため、厚さが例えば 10 μm 以上 200 μm 以下と非常に薄いコイルチップ 21 A ~ 21 D からなるため、細径である。さらに、コイルユニット 20 A ~ 20 D は、枠体 11 の断面が正方形の中空部 11 H の内面にそれぞれ配設されているため、正確に対向配置 / 直交配置されている。

【0044】

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うことができる。さらに、それぞれのコイルユニット 20 の平面コイル 21 S (コイルチップ 21) が、外部接続電極パッド 24 P B を有する配線板 24 にフリップチップ実装されているため、駆動電力を伝送する配線を接続するのが容易である。

20

【0045】

なお、枠体 11 を用いなくて、コイルユニット 20 A ~ 20 D を正四角柱状に配置したのちに、外周部を樹脂等でモールドしてコイルユニット 20 A ~ 20 D を固定してもよい。すなわち、枠体 11 は光ファイバ走査装置 10 の必須の構成要素ではない。

【0046】

< 第 1 実施形態の変形例 >

次に第 1 実施形態の変形例の光ファイバ走査装置 10 A、10 B について説明する。光ファイバ走査装置 10 A、10 B 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の説明は省略する。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。

30

【0047】

光ファイバ走査装置 10 A、10 B 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。

【0048】

< 第 1 実施形態の変形例 1 >

図 7 に示すように、光ファイバ走査装置 10 A では磁場発生ユニット 20 U A の 4 つのコイルユニット 30 (30 A ~ 30 D) は、スパイラル形状の平面コイル 34 S、引き出し配線層 34 P L および電極パッド 34 P B が一体の同一材料である銅層によりフレキシブル基板 34 F に配設されている配線板 34 である。すなわち、配線板 34 が平面コイル 34 S を含む。コイルユニット 30 A ~ 30 D は同じ構成である。

40

【0049】

平面コイル 34 S が配設された配線板 34 は、配線板 24 と略同じ方法、すなわち、汎用のプリント配線板製造方法で作製できる。このため、比較的寸法精度の高い平面コイル 34 S を引き出し配線層 31 P L および電極パッド 34 P B と同時に作製できる。

【0050】

磁場発生ユニット 20 U A は、コイルユニット 30 A ~ 30 D が正四角柱状に配置されている。なお、図 7 では、平面コイル 34 S 等が配設されている面が正四角柱の内面であるが、平面コイル 34 S 等が配設されている面が正四角柱の外面でもよい。また、配線板

50

3 4 が両面配線板の場合には、例えば平面コイル 3 4 S が配設されている面と、電極パッド 3 4 P B が配設されている面とが異なってもよい。

【 0 0 5 1 】

なお、光ファイバ走査装置 1 0 のように、コイルユニット 3 0 A ~ 3 0 D が、枠体の断面が正方形の中空部の内面に接合されていてもよい。

【 0 0 5 2 】

光ファイバ走査装置 1 0 A は、配線板 3 4 が平面コイル 3 4 S を含むため、光ファイバ走査装置 1 0 よりも製造が容易で安価である。

【 0 0 5 3 】

< 第 1 実施形態の変形例 2 >

図 8 に示すように、光ファイバ走査装置 1 0 B では、磁場発生ユニット 2 0 U B の 4 つのコイルユニット 4 0 (4 0 A ~ 4 0 D) は、平面コイル 4 4 S が引き出し配線層 4 4 P L および電極パッド 4 4 P B と一体の導電体層としてフレキシブル基板 4 4 F に配設されている配線板 4 4 を有する。すなわち、光ファイバ走査装置 1 0 A と同じように、配線板 4 4 が平面コイル 4 4 S を含む。

【 0 0 5 4 】

そして、光ファイバ走査装置 1 0 B では、さらに、配線板 4 4 の平面コイル 4 4 S の直上に、第 2 の平面コイル 4 1 S を有するコイルチップ 4 1 が、フリップチップ実装されている。すなわち、配線板 4 4 の平面コイル 4 4 S の上に、スパイラルコイルの中心が一致するように、コイルチップ 4 1 の第 2 の平面コイル 4 1 S が配設、接続されていることで、2 つの平面コイルからなる多層コイルが構成されている。コイルユニット 4 0 A ~ 4 0 D は同じ構成である。

【 0 0 5 5 】

コイルチップ 4 1 は、すでに説明したシリコンを基体とするコイルチップ 2 1 と略同じ構成である。

【 0 0 5 6 】

図 9 に示すように、配線板 4 4 の平面コイル 4 4 S と、コイルチップ 4 1 の第 2 の平面コイル 4 1 S とは、同じ方向に巻回しており、電流が印加されると同じ方向の磁場を発生する多層コイルを構成している。

【 0 0 5 7 】

スパイラルコイルが発生する磁場強度は、コイルのターン数（巻数）に比例して増加する。このため、所定の占有面積内に配置される平面コイルを低電力で効率的に駆動するには、多層コイルが好ましい。しかし、多層コイル作製には、コイル間に絶縁層を配設するだけでなく、上層のコイルの寸法精度を担保するには、下層のコイルによる凹凸のある絶縁層の平坦化等の複雑な工程が必要である。

【 0 0 5 8 】

光ファイバ走査装置 1 0 B では、配線板 4 4 にコイルチップ 4 1 をフリップチップ実装するだけで多層コイルを構成することができる。多層コイルを有する光ファイバ走査装置 1 0 B は、光ファイバ走査装置 1 0 よりも低電力で、より効率良く駆動可能である。

【 0 0 5 9 】

< 第 2 実施形態 >

次に第 2 実施形態の光ファイバ走査装置 1 0 C について説明する。光ファイバ走査装置 1 0 C は光ファイバ走査装置 1 0 等と類似しているので同じ機能の構成要素の説明は省略する。

【 0 0 6 0 】

光ファイバ走査装置 1 0 C では、磁場発生ユニット 2 0 U C の 4 つのコイルユニット 5 0 (5 0 A ~ 5 0 D) は、長軸方向に列設されている 2 つの平面コイル 5 1 S 1、5 1 S 2 を含む。コイルユニット 5 0 A ~ 5 0 D は同じ構成である。

【 0 0 6 1 】

すなわち、図 1 0 および図 1 1 に示すように、コイルユニット 5 0 の配線板 5 4 に、平

10

20

30

40

50

面コイル 5 1 S 1 を有するコイルチップ 5 1 A 1 と、平面コイル 5 1 S 2 を有するコイルチップ 5 1 A 2 とが、フリップチップ実装されている。コイルチップ 5 1 A 1、5 1 A 2 は、コイルチップ 2 1 と略同じ構成である。

【 0 0 6 2 】

光ファイバ 2 8 に配設された永久磁石 2 9 C は、2 つの平面コイル 5 1 S 1、5 1 S 2 のスパイラルの中心間の距離と略同じ長さである。なお、長さの長い永久磁石 2 9 C に替えて、2 つの永久磁石を光ファイバ 2 8 に配設してもよい。

【 0 0 6 3 】

図 1 2 A および図 1 2 B に示すように直列接続された 2 つの平面コイル 5 1 S 1、5 1 S 2 は、接続状態の相違により、同じ方向の磁場を発生したり（図 1 2 A ）、逆方向の磁場を発生したりする（図 1 2 B ）。

10

【 0 0 6 4 】

次に、光ファイバ走査装置 1 0 C の駆動方法について簡単に説明する。光ファイバ走査装置 1 0 C では、第 1 駆動方法または第 2 駆動方法を用いることができる。

【 0 0 6 5 】

図 1 3 A に示すように、第 1 駆動方法ではコイルユニット 5 0 の 2 つの平面コイル 5 1 S 1、5 1 S 2 は、同じ方向の磁場を発生する。

【 0 0 6 6 】

コイルユニット 5 0 A の平面コイル 5 1 S 1 A、5 1 S 2 A は、例えば、共に内面側が N 極の磁場を発生し、コイルユニット 5 0 C の平面コイル 5 1 S 1 C、5 1 S 2 C は、例えば、共に内面側が S 極の磁場を発生する。

20

【 0 0 6 7 】

永久磁石 2 9 C の先端側（N 極）は、平面コイル 5 1 S 1 A、5 1 S 1 C により、上方向（+ Y 方向）に引き上げられる。一方、永久磁石 2 9 C の後端側（S 極）は、平面コイル 5 1 S 2 A、5 1 S 2 C により下方向（- Y 方向）の力を受ける。この平面コイル 5 1 S からの磁力による永久磁石 2 9 C の振動により、光ファイバ 2 8 はその長手方向に節と腹のある高次モードの共振振動し、高次モードの共振振動により高い共振周波数が得られ、高速で走査可能となる。

【 0 0 6 8 】

一方、図 1 3 B に示すように、第 2 駆動方法ではコイルユニット 5 0 A の 2 つの平面コイル 5 1 S 1 A、5 1 S 2 A は、逆方向の磁場を発生する。また、コイルユニット 5 0 C の 2 つの平面コイル 5 1 S 1 C、5 1 S 2 C も、逆方向の磁場を発生する。

30

【 0 0 6 9 】

永久磁石 2 9 C の先端側（N 極）は、平面コイル 5 1 S 1 A、5 1 S 1 C により、上方向（+ Y 方向）に引き上げられる。永久磁石 2 9 C の後端側（S 極）も、平面コイル 5 1 S 2 A、5 1 S 2 C により、上方向（+ Y 方向）に引き上げられる。このため、光ファイバ 2 8 は、それぞれのコイルが発生する磁場が弱くても所定の振幅の走査が可能である。

【 0 0 7 0 】

なお、長さの短い 2 つの永久磁石を配設した場合には、上記とは異なる駆動方法も可能である。

40

【 0 0 7 1 】

光ファイバ走査装置 1 0 C は、光ファイバ走査装置 1 0 よりも、より効率的に光ファイバ 2 8 を走査できるため、低消費電力である。

【 0 0 7 2 】

< 第 2 実施形態の変形例 >

次に第 2 実施形態の変形例の光ファイバ走査装置 1 0 D ~ 1 0 F について説明する。光ファイバ走査装置 1 0 D ~ 1 0 F は光ファイバ走査装置 1 0 C と類似しているので同じ機能の構成要素の説明は省略する。

【 0 0 7 3 】

光ファイバ走査装置 1 0 D ~ 1 0 F は、光ファイバ走査装置 1 0 C と同じように、それ

50

ぞれのコイルユニットが長軸方向に列設された2つの平面コイルを有する。このため、光ファイバ走査装置10D~10Fは、光ファイバ走査装置10Cの効果を有し、さらに特徴ある効果を有する。

【0074】

<第2実施形態の変形例1>

図14に示すように光ファイバ走査装置10Dでは、磁場発生ユニット20UDのコイルユニット60(60A~60D)は、配線板64に、それぞれが基体62と基体62の長軸方向に列設された2つの平面コイル61S1、61S2を有するコイルチップ61が、フリップチップ実装されている。配線板64は、コイル接続電極パッド64PA、引き出し配線層64PLおよび外部接続電極パッド64PBが、一体の導電体層としてフレキシブル基板64Fに配設されている。

10

【0075】

光ファイバ走査装置10Dは、コイルユニット60にフリップチップ実装するコイルチップ61が1つであるため、製造が容易である。

【0076】

<第2実施形態の変形例2>

図15に示すように、第2実施形態の変形例2の光ファイバ走査装置10Eでは、磁場発生ユニット20UEのコイルユニット70(70A~70D)は、2つの平面コイル74S1、74S2が長軸方向に列設されている配線板74である。

【0077】

20

すなわち、配線板74は、2つの平面コイル74S1、74S2、引き出し配線層74PLおよび外部接続電極パッド74PBが、一体の導電体層としてフレキシブル基板74Fに配設されている。

【0078】

配線板74が2つの平面コイル74S1、74S2を含むため、光ファイバ走査装置10C、10Dよりも製造が容易で安価である。

【0079】

<第2実施形態の変形例3>

図16に示すように、第2実施形態の変形例3の光ファイバ走査装置10Fでは、磁場発生ユニット20UFのコイルユニット80(80A~80D)は、2つの平面コイル81S1、81S2を含む配線板84に、さらにコイルチップ81A1、81A2がフリップチップ実装されている。

30

【0080】

コイルチップ81A1には第2の平面コイル81S1が配設されており、コイルチップ81A2には第2の平面コイル81S2が配設されている。コイルユニット70A~70Dは同じ構成である。

【0081】

光ファイバ走査装置10Fでは、配線板84の2つの平面コイル84S1、84S2のそれぞれの直上に、基体82と基体82に配設された第2の平面コイル81S1、81S2を有するコイルチップ81A1、81A2が、フリップチップ実装され、それぞれの平面コイル84S1、84S2とそれぞれの第2の平面コイル81S1、81S2とが接続され多層コイルを構成している。

40

【0082】

図17に、コイルユニット80の2つの多層コイルを構成している4つの平面コイル84S1、84S2、81S1、81S2の接続例を示す。図17に示した例では、2つの多層コイルは、同じ方向の磁場を発生する。しかし、接続状態によっては、逆方向の磁場を発生することは、既に説明した通りである。

【0083】

光ファイバ走査装置10Eは、光ファイバ走査装置10Cよりも、さらに低電力で光ファイバ28を走査できる。

50

【 0 0 8 4 】

なお、光ファイバ走査装置 1 0 D と同じように、2 つの平面コイルが 1 つの基体に配設されたコイルチップを配線板 6 4 にフリップチップ実装された光ファイバ走査装置が、光ファイバ走査装置 1 0 D、1 0 F と同じ効果を有することは言うまでも無い。

【 0 0 8 5 】

< 第 3 実施形態 >

図 1 8 および図 1 9 に示すように、第 3 実施形態の光ファイバ走査装置 1 0 X は、すでに説明した光ファイバ走査装置 1 0、1 0 A ~ 1 0 F と類似しているが、光ファイバ 2 8 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 1 7 6 (図 2 1 参照) の 2 つの入射部 1 6 が、枠体 1 1 に配置されている。

10

【 0 0 8 6 】

なお、図 1 8 は光ファイバ走査装置 1 0 X の長軸直交方向の断面図であり、図 1 9 は、図 1 8 の X V I I I I - X V I I I I 線に沿った断面図である。

【 0 0 8 7 】

図 1 8 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) 2 7 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 2 7 の先端部から入射した反射光は本体装置 3 (図 2 0、図 2 1 参照) まで導光される。なお、光ファイバ 2 7 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。

【 0 0 8 8 】

ここで、光ファイバ 2 7 は、検出ユニット 1 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 に直接配置してもよい。

20

【 0 0 8 9 】

光ファイバ走査装置 1 0 X は、検出ユニット 1 7 6 の入射部 1 6 が枠体 1 1 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 9 0 】

< 第 4 実施形態 >

図 2 0 に示す第 4 実施形態の光走査型内視鏡 (以下「内視鏡」という) 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 X 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。

30

【 0 0 9 1 】

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」という) 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。

【 0 0 9 2 】

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 9 3 】

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 が回動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 9 4 】

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 9 0 を介

50

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 9 5 】

次に、図 2 1 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され、被検体からの反射光を導光する検出ファイバ 2 7 が設けられている。検出ファイバ 2 7 の先端である入射部 1 6 には検出光学系 4 6 が配設されている。内視鏡 2 のコネクタ 9 0 が本体装置 3 に接続されると、検出ファイバ 2 7 は分波器 1 8 6 に接続される。

【 0 0 9 6 】

本体装置 3 は、電源 1 7 1 と、メモリ 1 7 2 と、コントローラ 1 7 3 と、光源ユニット 1 7 4 と、駆動制御ユニット 1 7 5 と、検出ユニット 1 7 6 とを有する。光源ユニット 1 7 4 は、3つの光源 1 8 1 a、1 8 1 b、1 8 1 c と、合波器 1 8 2 と、を有する。

10

【 0 0 9 7 】

駆動制御ユニット 1 7 5 には、ドライバユニット 1 7 7 が設けられており、ドライバユニット 1 7 7 によって光ファイバ走査装置 1 0 等が駆動される。

【 0 0 9 8 】

電源 1 7 1 は、コントローラ 1 7 3 等へ電力を供給する。メモリ 1 7 2 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。

【 0 0 9 9 】

コントローラ 1 7 3 は、メモリ 1 7 2 から制御プログラムを読み出し、光源ユニット 1 7 4、駆動制御ユニット 1 7 5 の制御を行う。またコントローラ 1 7 3 は、検出ユニット 1 7 6 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。

20

【 0 1 0 0 】

光源ユニット 1 7 4 の光源 1 8 1 a、1 8 1 b、1 8 1 c は、コントローラ 1 7 3 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 1 8 2 に出射する。合波器 1 8 2 は、R、G、B の波長帯域の光を合波し、光ファイバ 2 8 に出射する。

【 0 1 0 1 】

駆動制御ユニット 1 7 5 のドライバユニット 1 7 7 は、コントローラ 1 7 3 の制御に基づいて、光ファイバ走査装置 1 0 の光ファイバ 2 8 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 2 0 U に出力する。すなわち、ドライバユニット 1 7 7 は、光ファイバ 2 8 の先端を挿入部 9 1 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 1 0 へ所定の駆動信号を出力する。

30

【 0 1 0 2 】

検出ファイバ 2 7 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 1 8 6 に導光する。分波器 1 8 6 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 1 8 6 は、検出ファイバ 2 7 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 1 8 7 a、1 8 7 b、1 8 7 c に出力する。

40

【 0 1 0 3 】

検出器 1 8 7 a、1 8 7 b および 1 8 7 c 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 P D 素子等である。検出器 1 8 7 a、1 8 7 b および 1 8 7 c で検出された光強度の信号は、それぞれ A / D 変換器 1 8 8 a、1 8 8 b、1 8 8 c に出力される。A / D 変換器 1 8 8 a ~ 8 8 c は、それぞれ検出器 1 8 7 a ~ 8 7 c 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 1 7 3 に出力する。

【 0 1 0 4 】

コントローラ 1 7 3 は、A / D 変換器 1 8 8 a ~ 1 8 8 c 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。

50

【 0 1 0 5 】

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。

【 0 1 0 6 】

光走査型内視鏡 2 は、挿入部 9 1 の先端部 9 4 に、細径の光ファイバ走査装置 1 0、1 0 A ~ 1 0 F 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、光ファイバ走査装置 1 0、1 0 A ~ 1 0 F 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、良好な画像を得ることができる。また光走査型内視鏡 2 は、磁場発生ユニットを効率良く駆動できるため、低消費電力である。

【 0 1 0 7 】

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 10 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。

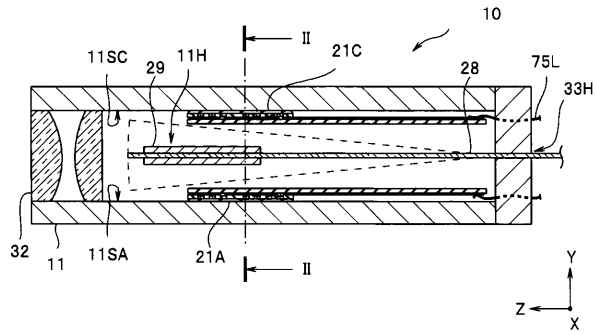
【 符号の説明 】

【 0 1 0 8 】

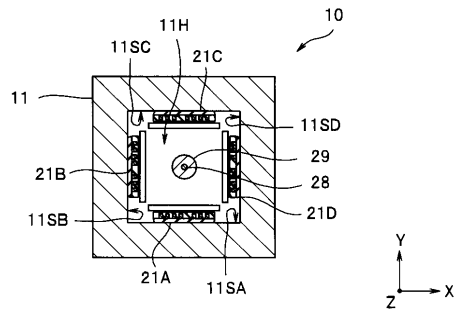
1 . . . 内視鏡システム	
2 . . . 光走査型内視鏡	
1 0、1 0 A ~ 1 0 F、1 0 X . . . 光ファイバ走査装置	
1 1 . . . 枠体	
1 6 . . . 入射部	
2 0 . . . コイルユニット	
2 0 P B . . . 外部接続電極パッド	20
2 0 P L . . . 配線層	
2 0 U、2 0 U A ~ 2 0 U F . . . 磁場発生ユニット	
2 1 . . . コイルチップ	
2 1 P . . . 接合パッド	
2 1 S . . . 平面コイル	
2 2 . . . 基体	
2 3 . . . 絶縁層	
2 4 . . . 配線板	
2 4 F . . . フレキシブル基板	
2 4 P A . . . コイル接続電極パッド	30
2 4 P B . . . 外部接続電極パッド	
2 4 P L . . . 配線層	
2 7 . . . 光ファイバ	
2 8 . . . 光ファイバ	
2 9 . . . 永久磁石	
3 0 . . . コイルユニット	
3 1 P L . . . 配線層	
3 2 . . . 照明光学系	
3 3 . . . 保持部材	
3 3 H . . . 貫通孔	40
3 4 . . . 配線板	
3 4 F . . . フレキシブル基板	
3 4 P B . . . 電極パッド	
3 4 P L . . . 配線層	
3 4 S . . . 平面コイル	
4 0 . . . コイルユニット	
4 1 . . . コイルチップ	
4 1 S . . . 平面コイル	
4 4 . . . 配線板	
4 4 F . . . フレキシブル基板	50

4 4 P B . . . 電極パッド	
4 4 P L . . . 配線層	
4 4 S . . . 平面コイル	
4 6 . . . 検出光学系	
5 0 . . . コイルユニット	
5 1 A 1、5 1 A 2 . . . コイルチップ	
5 1 S 1、5 1 S 2 . . . 平面コイル	
5 4 . . . 配線板	
6 0 . . . コイルユニット	
6 1 . . . コイルチップ	10
6 1 S 1 . . . 平面コイル	
6 2 . . . 基体	
6 4 . . . 配線板	
6 4 F . . . フレキシブル基板	
6 4 P A . . . コイル接続電極パッド	
6 4 P B . . . 外部接続電極パッド	
6 4 P L . . . 配線層	
7 0 . . . コイルユニット	
7 1 S 1、7 4 S 2 . . . 平面コイル	
7 4 . . . 配線板	20
7 4 F . . . フレキシブル基板	
7 4 P B . . . 外部接続電極パッド	
7 4 P L . . . 配線層	
8 0 . . . コイルユニット	
8 1 A 1、8 1 A 2 . . . コイルチップ	
8 1 S 1、8 1 S 2 . . . 平面コイル	
8 2 . . . 基体	
8 4 . . . 配線板	
8 4 S 1、8 4 S 2 . . . 平面コイル	
9 1 . . . 挿入部	30
9 4 . . . 先端部	
1 7 4 . . . 光源ユニット	

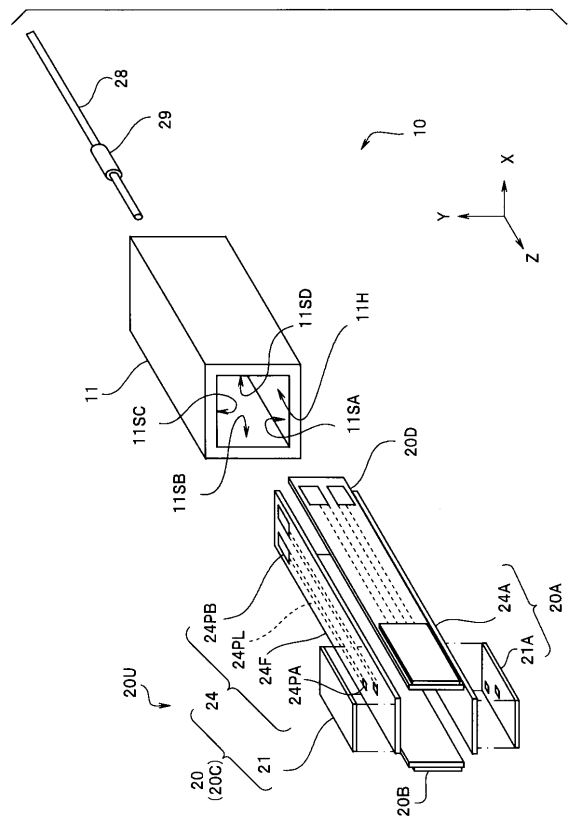
【図 1】



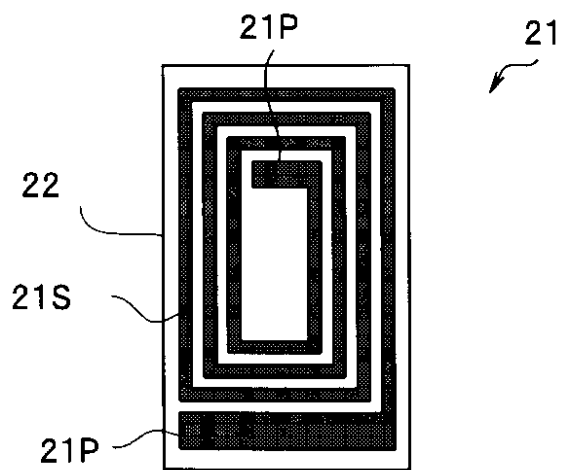
【図 2】



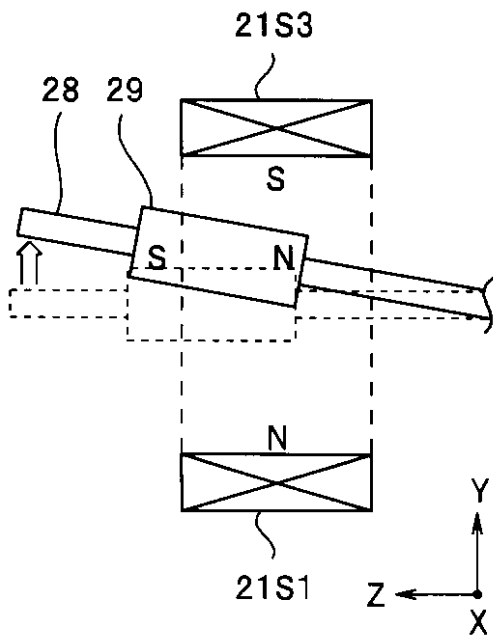
【図 3】



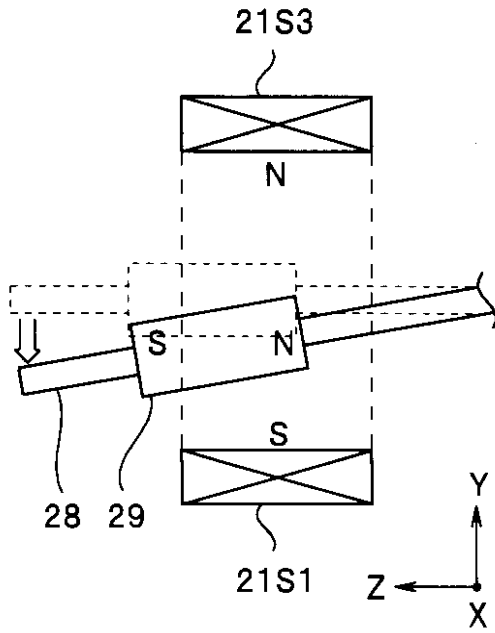
【図 4】



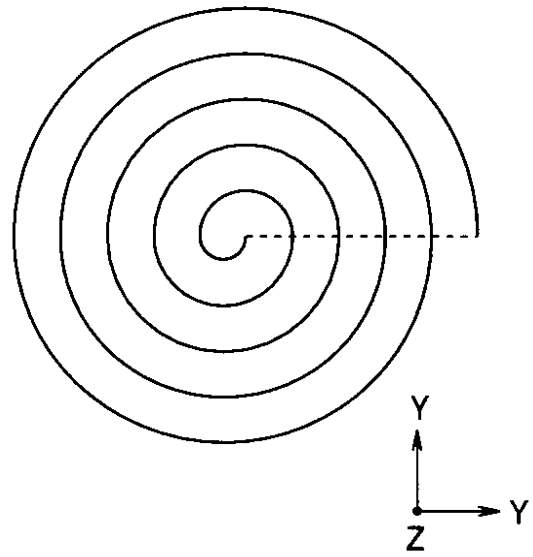
【図 5 A】



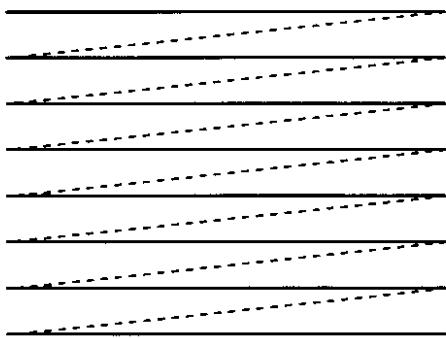
【図 5 B】



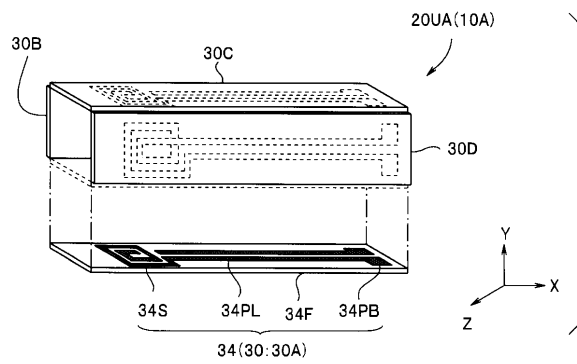
【図 6 A】



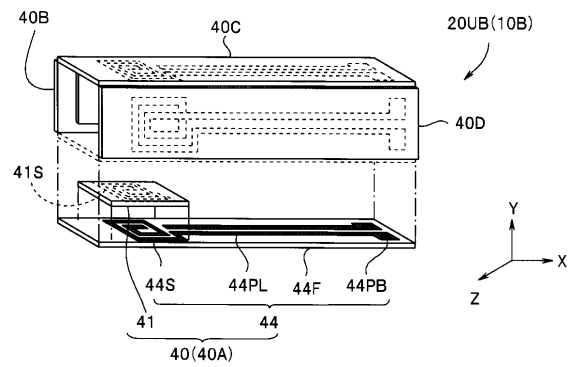
【図 6 B】



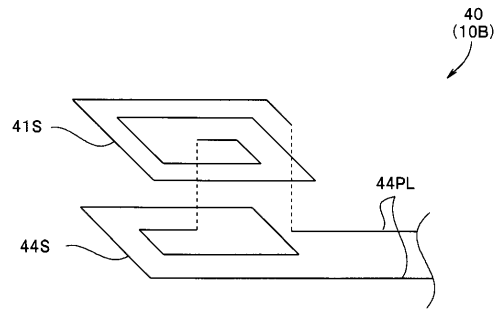
【図 7】



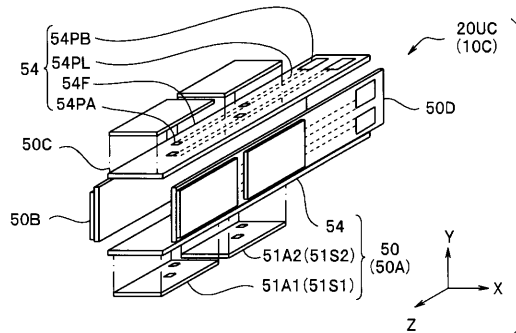
【図 8】



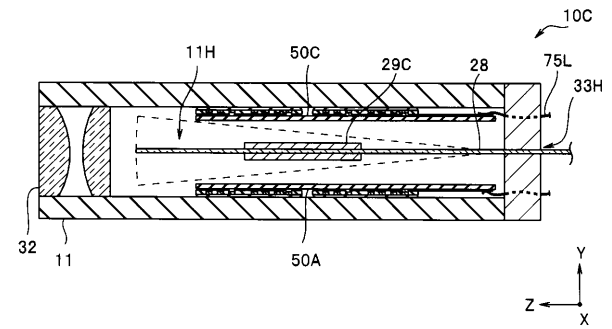
【図 9】



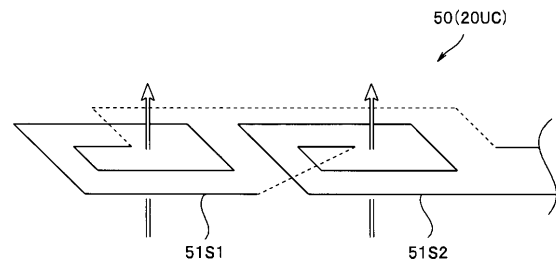
【図 10】



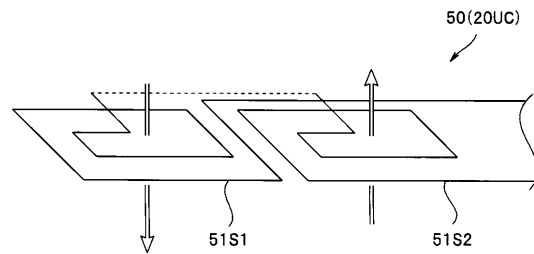
【図 11】



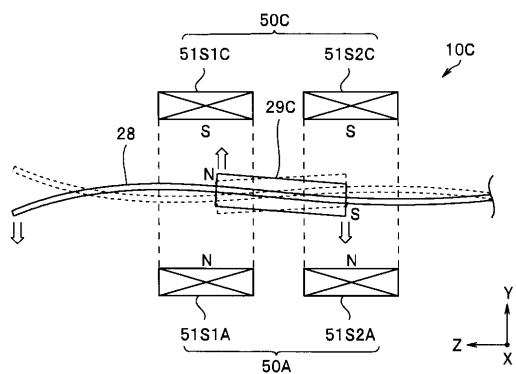
【図 12 A】



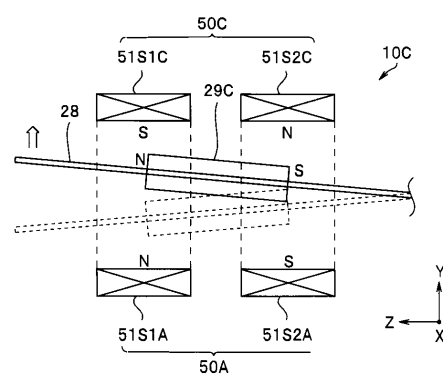
【図 12 B】



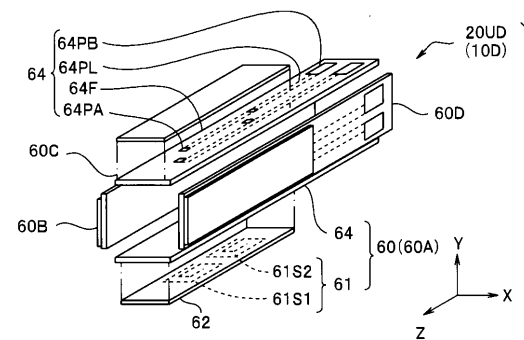
【図 13 A】



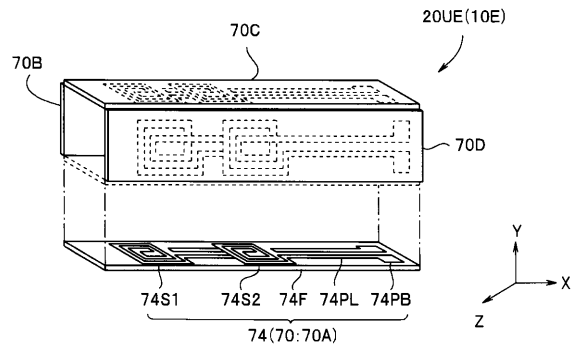
【図 13 B】



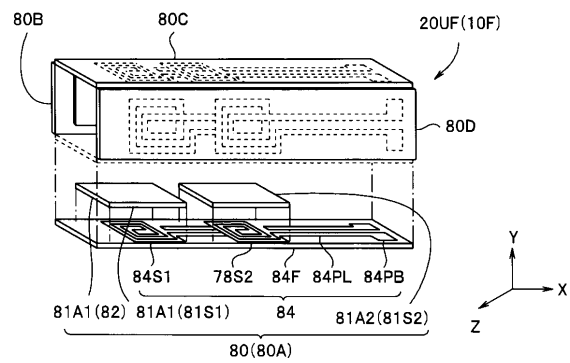
【図 14】



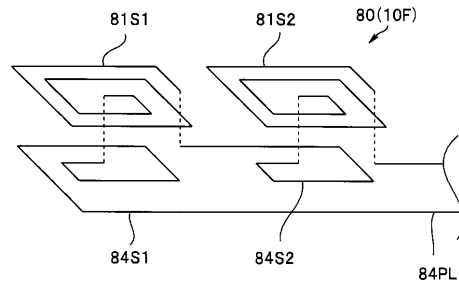
【図 15】



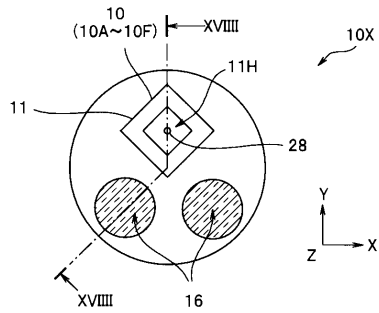
【図 16】



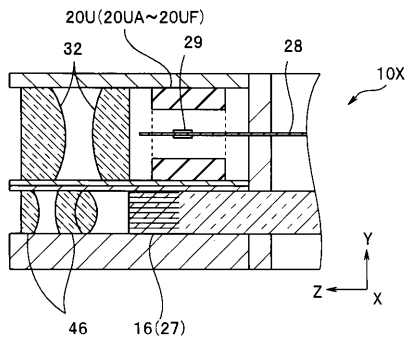
【図 17】



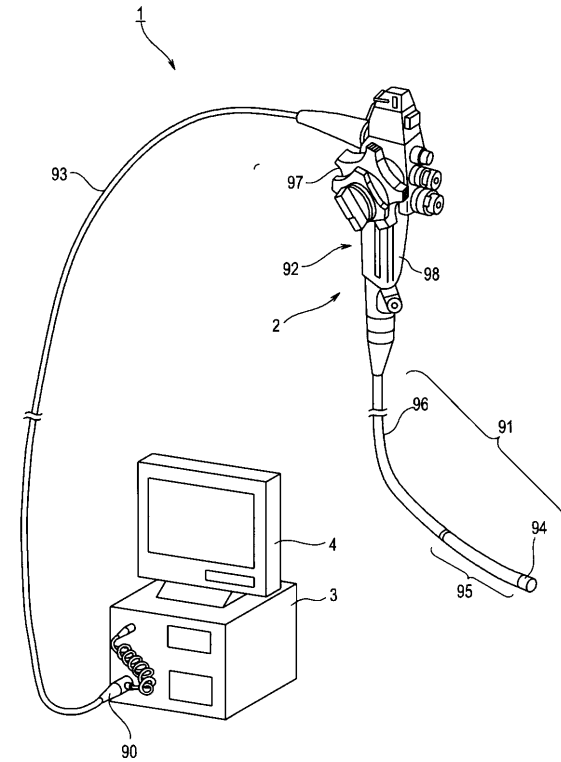
【図 18】



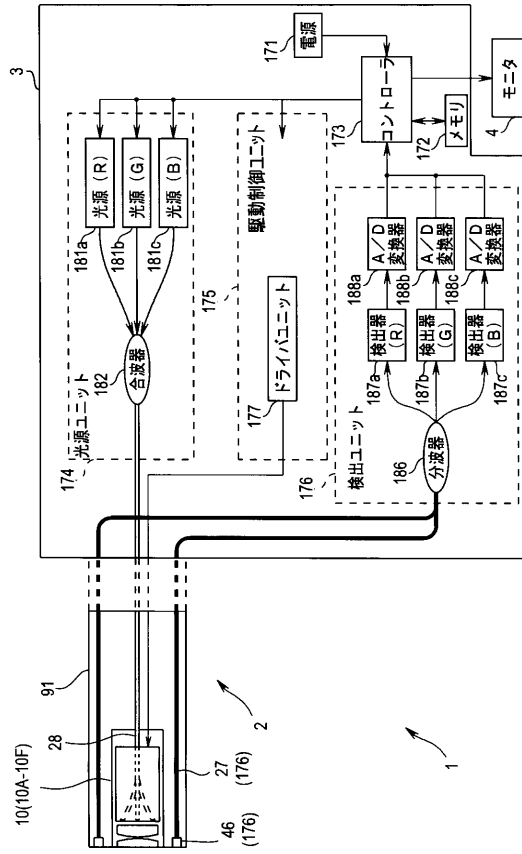
【図 19】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(72)発明者 矢島 浩義

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

審査官 山口 裕之

(56)参考文献 国際公開第2014/061354(WO, A1)

特開2014-44271(JP, A)

特開2010-9035(JP, A)

特開2001-174744(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

G02B 26/10

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	JP6280806B2	公开(公告)日	2018-02-14
申请号	JP2014095334	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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	長谷川守 緒方雅紀 矢島浩義		
发明人	長谷川 守 緒方 雅紀 矢島 浩義		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26 G02B21/06 G02B26/10		
CPC分类号	A61B1/00 A61B1/00158 A61B1/00165 A61B1/00172 G02B26/103 H01F27/292 H01F41/041		
FI分类号	A61B1/00.524 G02B23/26.B G02B21/06 G02B26/10.C A61B1/00.300.T A61B1/00.730		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA12 2H045/AE01 2H045/BA13 2H045/BA14 2H045/CA88 2H052/AA08 2H052/AC15 2H052/AC26 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD00 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/HH54 4C161/MM10 4C161/NN01 4C161/RR17 4C161/RR26		
代理人(译)	伊藤 进 長谷川 靖 ShinoUra修		
审查员(译)	山口博之		
其他公开文献	JP2015211761A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译) (经修改) 要解决的问题：提供小直径的光纤扫描装置，用于高精度扫描照射。 解决方案：在光纤扫描装置10中，永磁体29设置在磁场产生单元20U的中空部分11H中，以及光纤扫描，其中用于发射照明光的光纤28从尖端部分设置在装置10中，磁场产生单元20U包括柔性基板和四个线圈单元20A，柔性基板上设置有平面线圈21，平面线圈21的引线配线层24PL和外部连接电极焊盘24PB。到20D，并且以规则的四棱柱形状布置的四个线圈单元20A到20D的内部构成中空部分11H。 点域	(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特 許 公 報(B2)	(11) 特許番号 特許第6280806号 (P6280806)
	(45) 発行日 平成30年2月14日(2018.2.14)	(24) 登録日 平成30年1月26日(2018.1.26)	
	(51) Int. Cl.	F 1	
	A 6 1 B 1/00 (2006.01) G 0 2 B 23/26 (2006.01) G 0 2 B 21/06 (2006.01) G 0 2 B 26/10 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 2 4 G 0 2 B 23/26 B G 0 2 B 21/06 G 0 2 B 26/10 C	
	請求項の数 17 (全 21 頁)		
	(21) 出願番号 特願2014-95334(P2014-95334)	(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社	
	(22) 出願日 平成26年5月2日(2014.5.2)	東京都八王子市石川町2-9-51番地	
	(65) 公開番号 特開2015-211761(P2015-211761A)	(74) 代理人 100076233 弁理士 伊藤 進	
	(43) 公開日 平成27年11月26日(2015.11.26)	(74) 代理人 100101661 弁理士 長谷川 靖	
	審査請求日 平成29年2月13日(2017.2.13)	(74) 代理人 100135932 弁理士 藤浦 治	
(72) 発明者 長谷川 守 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		(72) 発明者 緒方 雅紀 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	
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			