

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/130351

発行日 平成30年10月4日(2018.10.4)

(43) 国際公開日 平成29年8月3日(2017.8.3)

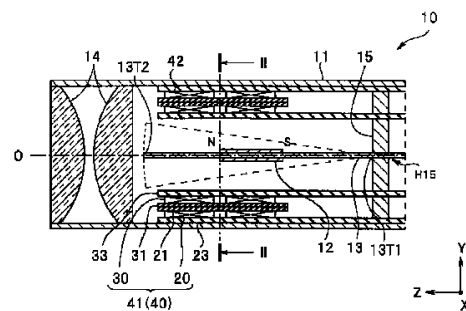
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 5 2 4	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 1 5	2 H 0 4 5
G 0 2 B 26/10 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 B	2 H 1 4 1
G 0 2 B 26/08 (2006.01)	G 0 2 B 26/10 1 0 9 Z	4 C 1 6 1
	G 0 2 B 26/08 F	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)		

出願番号	特願2017-563473 (P2017-563473)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/052507		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成28年1月28日 (2016.1.28)		東京都八王子市石川町2951番地
(81) 指定国	AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US	(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	登坂 裕司 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
		(72) 発明者	緒方 雅紀 東京都八王子市石川町2951番地 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、光走査型内視鏡、および内視鏡システム

(57) 【要約】

光ファイバ走査装置10は、筐体11と、光を出射する光ファイバ13と、光ファイバ13に配設されている磁石12と、受電した駆動電力信号により発生した磁界Mを磁石12に印加することにより、光ファイバ13を駆動する駆動コイル30と、磁界変化に応じた誘導起電力信号を出力する検出コイル20と、を具備し、誘導起電力信号にもとづき駆動電力信号が制御され、駆動コイル30および検出コイル20が、平面スパイラルコイルである。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

筒状の筐体と、
前記筐体の中心軸に沿って配置されている、自由端から光を出射する光ファイバと、
前記光ファイバに配設されている磁石と、
前記筐体に配設されている、受電した駆動電力信号により発生した磁界を、前記磁石に印加することにより、前記光ファイバの前記自由端を駆動する駆動コイルと、
前記筐体に配設されている、磁界変化に応じた誘導起電力信号を出力する検出コイルと、
を具備し、前記誘導起電力信号にもとづき、前記駆動電力信号が制御される光ファイバ走査装置であって、
前記駆動コイルおよび前記検出コイルが、平面スパイラルコイルであることを特徴とする光ファイバ走査装置。

【請求項 2】

前記駆動コイルと前記検出コイルとをそれぞれが含む 4 組の組コイルが、前記光ファイバをはさんで回転対称位置に配設されてい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】

前記組コイルを平面視した場合に、前記検出コイルの中心が、前記駆動コイルの中心から偏心し、前記駆動コイルの巻線部と重畳するように配置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】

前記磁石の一方の端部が、対向配置されている前記検出コイルの中心を結ぶ線上に配置されており、前記磁石の他方の端部が、対向配置されている前記駆動コイルの中心を結ぶ線上に配置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】

前記駆動コイルが第 1 のコイル基板に配設されており、前記検出コイルが第 2 のコイル基板に配設されており、前記第 1 のコイル基板と前記第 2 のコイル基板とが、積層されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 6】

前記駆動コイルと前記検出コイルとが、1 枚のコイル基板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 4 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 7】

前記駆動コイルと前記検出コイルとが、前記コイル基板の対向する主面に配設されていることを請求項 6 に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 8】

前記駆動コイルと前記検出コイルとが、前記コイル基板の同じ主面に配設され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。

【請求項 9】

前記駆動コイルまたは前記検出コイルの少なくとも一部が多層配線板により構成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】

前記駆動コイルおよび前記検出コイルが多層配線板により構成されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 11】

前記駆動コイルおよび前記検出コイルの外面側に軟磁性体からなるヨークが配設されていることを特徴とする請求項 1 から請求項 10 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 1 2】

前記誘導起電力信号から前記駆動コイルが発生する前記磁界による誘導起電力の影響がキャンセルされた補正信号にもとづき、前記駆動電力信号が制御されることを特徴とする請求項 1 から請求項 1 1 のいずれか 1 項に記載の光ファイバ走査装置。

【請求項 1 3】

請求項 1 から請求項 1 2 のいずれか 1 項に記載の前記光ファイバ走査装置を、挿入部の硬性先端部に有することを特徴とする光走査型内視鏡。

【請求項 1 4】

請求項 1 3 に記載の光走査型内視鏡と、

前記駆動電力信号を出力する電源と、

前記誘導起電力信号から前記駆動コイルが発生する前記磁界による誘導起電力の影響がキャンセルされた補正信号を出力する補正部と、

前記補正信号にもとづき前記電源を制御する制御部と、を具備することを特徴とする内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、磁界変化に応じた誘導起電力信号を出力する検出コイルを具備し、前記誘導起電力信号にもとづき、前記駆動電力信号が制御される光ファイバ走査装置、前記光ファイバ走査装置を挿入部の硬性先端部に具備する光走査型内視鏡、および前記光走査型内視鏡を含む内視鏡システムに関する。

【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。

【0003】

これに対して、光ファイバ走査装置を具備する撮像装置では、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1つの受光素子で順に受光し、その受光データをもとに被写体画像が作成される。

【0004】

日本国特開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。この光ファイバ走査装置では、円筒内に対向配置された駆動コイルとセンサコイルとを含む磁界発生ユニットの中心軸に沿って、磁石が配設された光ファイバが配置されている。センサコイルが検出した磁界変化にもとづき、磁石の位置情報、すなわち光ファイバの走査状態を検出し、駆動コイルへの駆動信号がフィードバック制御される。

【0005】

しかし、上記従来の光ファイバ走査装置では、駆動コイルおよびセンサコイルは、塊状のバルクの磁性体コアにバルクの導線を巻回したソレノイド型コイルであるため、細径化は容易ではなかった。また、駆動コイルは光ファイバの一方の側面側にしか配置できない。このため、駆動に必要な磁界を磁石に印加するには、駆動コイルに大きな駆動電力を供給する必要があった。

【0006】

なお、日本国特開2014-81484号公報には、基板上に形成された平面スパイラルコイルからなる駆動コイルを有する光ファイバ走査装置が開示されている

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2008-116922号公報

10

20

30

40

50

【特許文献2】特開2014-81484号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

本発明の実施形態は、効率的なスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置、効率的なスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置を具備する光走査型内視鏡、および効率的なスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置を具備する光走査型内視鏡を含む内視鏡システム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】

【0009】

実施形態の光ファイバ走査装置は、筒状の筐体と、筐体の中心軸に沿って配置されている、自由端から光を出射する光ファイバと、光ファイバに配設されている磁石と、筐体に配設されている、受電した駆動電力信号により発生した磁界を、磁石に印加することにより、光ファイバの自由端を駆動する駆動コイルと、筐体に配設されている、磁界変化に応じた誘導起電力信号を出力する検出コイルと、を具備し、誘導起電力信号にもとづき、駆動電力信号が制御され、駆動コイルおよび検出コイルが、平面スパイラルコイルである。

【0010】

また、別の実施形態の光走査型内視鏡は、光ファイバ走査装置を、挿入部の硬性先端部に有し、光ファイバ走査装置は、筒状の筐体と、筐体の中心軸に沿って配置されている、自由端から光を出射する光ファイバと、光ファイバに配設されている磁石と、筐体に配設されている、受電した駆動電力信号により発生した磁界を、磁石に印加することにより、光ファイバの自由端を駆動する駆動コイルと、筐体に配設されている、磁界変化に応じた誘導起電力信号を出力する検出コイルと、を具備し、誘導起電力信号にもとづき、駆動電力信号が制御され、駆動コイルおよび検出コイルが、平面スパイラルコイルである。

【0011】

また、別の実施形態の内視鏡システムは、光走査型内視鏡と、駆動電力信号を出力する電源と、誘導起電力信号から駆動コイルが発生する磁界による誘導起電力の影響がキャンセルされた補正信号を出力する補正部と、補正信号にもとづき電源を制御する制御部と、を具備し、光走査型内視鏡は、光ファイバ走査装置を、挿入部の硬性先端部に有し、光ファイバ走査装置は、筒状の筐体と、筐体の中心軸に沿って配置されている、自由端から光を出射する光ファイバと、光ファイバに配設されている磁石と、筐体に配設されている、受電した駆動電力信号により発生した磁界を、磁石に印加することにより、光ファイバの自由端を駆動する駆動コイルと、筐体に配設されている、磁界変化に応じた誘導起電力信号を出力する検出コイルと、を具備し、誘導起電力信号にもとづき、駆動電力信号が制御され、駆動コイルおよび検出コイルが、平面スパイラルコイルである。

【発明の効果】

【0012】

本発明の実施形態によれば、効率的で安定したスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置、効率的で安定したスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置を具備する光走査型内視鏡、および効率的で安定したスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置を具備する光走査型内視鏡を含む内視鏡システムを提供できる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

【図1】第1実施形態の光ファイバ走査装置の中心軸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組コイルの分解図である。

【図4A】第1実施形態の光ファイバ走査装置の組コイルの分解図である。

【図4B】第1実施形態の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図5】第1実施形態の光ファイバ走査装置の駆動コイル（検出コイル）の上面図である

10

20

30

40

50

。

【図 6】第 1 実施形態の光ファイバ走査装置を含む光ファイバ走査システムの構成図である。

【図 7 A】第 1 実施形態の変形例 1 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 7 B】第 1 実施形態の変形例 1 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 8 A】第 1 実施形態の変形例 2 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 8 B】第 1 実施形態の変形例 2 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 9 A】第 1 実施形態の変形例 3 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 9 B】第 1 実施形態の変形例 3 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 10 A】第 1 実施形態の変形例 4 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

10

【図 10 B】第 1 実施形態の変形例 4 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 11 A】第 1 実施形態の変形例 5 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 11 B】第 1 実施形態の変形例 5 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 11 C】第 1 実施形態の変形例 5 の光ファイバ走査装置の組コイルの模式図である。

【図 12 A】第 1 実施形態の変形例 6 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 12 B】第 1 実施形態の変形例 6 の光ファイバ走査装置の組コイルの断面図である。

【図 13】第 1 実施形態の変形例 7 の光ファイバ走査装置の組コイルの上面図である。

【図 14】第 1 実施形態の変形例 8 の光ファイバ走査装置の組コイルの上面図である。

【図 15】第 1 実施形態の変形例 9 の光ファイバ走査装置の断面図である。

【図 16】第 1 実施形態の変形例 10 の光ファイバ走査装置の断面図である。

20

【図 17】第 1 実施形態の変形例 11 の光ファイバ走査装置の断面図である。

【図 18】第 2 実施形態の光走査型内視鏡を含む内視鏡システムの斜視図である。

【図 19】第 2 実施形態の光走査型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】

【0014】

< 第 1 実施形態 >

本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。また、一部の構成要素の図示、符号の付与は省略する場合がある。

30

【0015】

図 1 および図 2 に示すように、光ファイバ走査装置 10 は、筒状の筐体 11 と、光ファイバ 13 と、光ファイバ 13 に配設されている磁石 12 と、組コイル 41 ~ 44 と、照明光学系 14 と、を具備する。光ファイバ 13 は筐体 11 の中心軸 O (Z 軸方向) に沿って配置されている。

【0016】

筐体 11 はアルミニウム等の非磁性金属または樹脂からなる。筒状の筐体 11 には、中心軸 O に直交する断面 (XY 面) が正方形の中空部がある。例えば、筐体 11 は外形が 1 mm 以上 10 mm 以下で、壁の厚さは、例えば、10 μ m 以上 1000 μ m 以下である。筐体は、外面の角部が曲面加工 / 面取り加工されている直方体、または、円筒形であってもよい。

40

【0017】

光ファイバ 13 は、光源ユニット (不図示) からの光を導光し、自由端 13T2 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 14 を介して、被写体をスポット照射する。

【0018】

例えば、SmCo 合金からなる磁石 12 は筒型で長軸方向 (光軸方向: Z 軸方向) に着磁されている。光ファイバ 13 は、保持部材 (フェルール) 15 の貫通孔 H15 を挿通し接合されている。保持部材 15 との接合部 (固定端 13T1) が固定されている片持ち状

50

態の光ファイバ 13 の自由端 13 T 2 は、固定端 13 T 1 を基点に上下左右に X Y 平面内を移動可能である。

【 0 0 1 9 】

4 組の組コイル 4 1 ~ 4 4 は、筐体 1 1 の内部の、光ファイバ 13 をはさんで回転対称位置に配設されている。なお、以下、組コイル 4 1 ~ 4 4 のそれぞれを組コイル 4 0 という。

【 0 0 2 0 】

図 3、図 4 A、図 4 B に示すように、組コイル 4 0 は、積層されている検出コイル (detection coil) 2 0 と駆動コイル (drive coil) 3 0 とを含む。検出コイル 2 0 および駆動コイル 3 0 は、平面状に巻回された薄膜導体により構成されている平面スパイラルコイルである。

10

【 0 0 2 1 】

図 5 に示すように、第 1 のコイル基板 3 1 に配設されている駆動コイル 3 0 は巻線部 3 2 の両端部に、それぞれ電極パッド 3 2 S を有する。

【 0 0 2 2 】

平面スパイラルコイルは、例えば、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作製される。アディティブ法では、例えば、銅めっき法により薄膜導体がパターン成膜される。サブトラクト法では、導体膜がエッチングによりパターンニングされる。

20

【 0 0 2 3 】

例えば、シリコンからなる第 1 のコイル基板 3 1 の上に酸化シリコン等からなる絶縁層 (不図示) を介して配設されたスパイラル形状の駆動コイル 3 0 の巻線部 3 2 は、ポリイミドまたはエポキシ等の樹脂からなる絶縁層 3 2 R で覆われている。電極パッド 3 2 S の上の絶縁層 3 2 R にはコンタクトホールがある。

【 0 0 2 4 】

なお、駆動コイル 3 0 では巻線部 3 2 の中央部にも電極パッド 3 2 S が配置されている。駆動コイル 3 0 は、電極パッド 3 2 S を巻線部 3 2 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、後述するように絶縁層を介して複数の平面コイルが積層された多層コイルであってもよい。

30

【 0 0 2 5 】

駆動コイル 3 0 の電極パッド 3 2 S は、第 1 の配線板 3 3 のバンブ 3 3 B と半田接合されている。

【 0 0 2 6 】

図 4 B に示すように、駆動コイル 3 0 は、第 1 の配線板 3 3 を介して駆動電力信号を受電すると、コイルの平面に対して垂直方向の磁界 M (図 4 B 参照) を発生する。スパイラルコイルである駆動コイル 3 0 が発生する磁界 M は、巻線部 3 2 の中心 C 3 0 において最大となる。

【 0 0 2 7 】

検出コイル 2 0 は、駆動コイル 3 0 と同様の構成である。すなわち、第 2 のコイル基板 2 1 に配設されている検出コイル 2 0 は両端部に、それぞれ電極パッド 2 2 S を有する。検出コイル 2 0 の電極パッド 2 2 S は、第 2 の配線板 2 3 のバンブ 2 3 B と半田接合されている。

40

【 0 0 2 8 】

検出コイル 2 0 は、磁界が変化すると、それに応じて誘導起電力信号を出力する。誘導起電力信号は第 2 の配線板 2 3 を介して伝送される。

【 0 0 2 9 】

なお、検出コイル 2 0 は駆動コイル 3 0 と異なる構成でもよい。すなわち、検出コイル 2 0 は、駆動コイル 3 0 のような大電力を受電することはない。このため、検出コイル 2 0 は、例えば、銅めっき膜からなる駆動コイル 3 0 よりも電気抵抗の大きな、例えば、ス

50

パッタ法により配設されたアルミニウム薄膜パターンであってもよい。また、検出コイル 20 の巻き線数（ターン数）は、駆動コイル 30 の巻き線数よりも多いことが検出感度向上のために好ましい。

【0030】

そして、光ファイバ走査装置 10 では、第 1 の配線板 33、駆動コイル 30、第 1 のコイル基板 31、第 2 のコイル基板 21、検出コイル 20、第 2 の配線板 23、が順に積層され組コイル 40 を構成している。

【0031】

なお、図 4 B は、図 4 A と同じ構成の組コイル 40 の構成を簡略して図示した例を示している。例えば、巻線部 32 等を簡略化するとともに、巻線部 32 の中心 C30 を、駆動コイル 30 の中心に図示している。なお、すでに説明に用いた図 1 ~ 図 3 においても簡略して図示している。

10

【0032】

駆動コイル 30 と検出コイル 20 とは、それぞれの中心 C30、C20 が略一致するように積層され、コイル基板 21 とコイル基板 21 とが接着されて、組コイル 40 を構成している、すなわち、駆動コイル 30 と検出コイル 20 とが重畳するように積層されている。

【0033】

なお、光ファイバ走査装置 10 では、駆動電力信号の強度を小さくするために、筐体 11 の中心側（内側）に駆動コイル 30 が位置するように組コイル 40 が配置されている。しかし、筐体 11 の中心側に検出コイル 20 が位置するように組コイル 40 が配置されていてもよい。

20

【0034】

すでに説明したように、駆動コイル 30 は駆動電力信号を受電すると、コイルの平面に垂直方向の磁界 M を発生する。磁界 M の強度は、駆動電力信号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力信号の方向が反転すると、発生する磁界の方向は反転する。

【0035】

図 2 に示すように、光ファイバ走査装置 10 では、4 組の組コイル 41 ~ 44 が回転対称位置に配置されている。すなわち、組コイル 41 と組コイル 42 とは対向位置に、組コイル 43 と組コイル 44 とは対向位置に配置されている。

30

【0036】

このため、組コイル 41 および組コイル 42 の駆動コイル 30 は、Y 軸方向の磁界を発生し、組コイル 43 および組コイル 44 の駆動コイル 30 は、X 軸方向の磁界を発生する。

【0037】

光ファイバ 13（磁石 12）は、4 つの駆動コイル 30 から等距離、すなわち筐体 11 の中空部の中心に配置されている。

【0038】

次に、光ファイバ走査装置 10 の駆動方法について簡単に説明する。

40

【0039】

組コイル 41（駆動コイル 30）に駆動電力信号が供給されると、例えば、内面側が N 極の磁界が発生する。同時に、組コイル 42 に駆動電力信号が供給されると、例えば、内面側が S 極の磁界が発生する。すなわち、対向配置されている組コイル 41 と組コイル 42 とは、内面側に異なる磁極の磁界を発生する。

【0040】

このため、磁界内に配置されている磁石 12 の例えば前方の N 極端は、Y 軸上方向に引き上げられる。このため、光ファイバ 13 の自由端 13 T2 も Y 軸上方向に移動する。

【0041】

一方、組コイル 41、42 に逆方向の駆動電力信号が供給されると、内面側が S 極の磁

50

界が発生する。すると、磁石 1 2 の N 極端は、Y 軸下方向に引き下げられる。このため、光ファイバ 1 3 の自由端も Y 軸下方向に移動する。

【 0 0 4 2 】

組コイル 4 1、4 2 に供給する駆動電力信号の方向を制御する、すなわち、電流制御された交流信号である駆動電力信号を供給することにより、光ファイバ 1 3 の自由端は、Y 軸方向に走査される。同様に、組コイル 4 3、4 4 に供給する駆動電力信号の方向を制御することにより、光ファイバ 1 3 の自由端は、Y 軸方向と直交する X 軸方向に走査される。

【 0 0 4 3 】

4 組の組コイル 4 1 ~ 4 4 に供給する駆動電力信号の方向を制御することにより、光ファイバ 1 3 の自由端は、X Y 平面内を 2 次元走査される。その結果、光ファイバ 1 3 の自由端から出射された光スポットは、2 次元走査される。走査幅は駆動電力信号強度により制御される。

10

【 0 0 4 4 】

2 次元走査方式としては、スパイラル走査方式、ラスタ走査方式、またはリサージュ方式が、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 5 】

なお、磁石 1 2 の後側に駆動磁界が印加されるように、磁石 1 2 および組コイル 4 0 を配置してもよい。

20

【 0 0 4 6 】

図 6 に示すように、光ファイバ走査装置 1 0 は、電源 5 1、制御部 5 2、補正部 5 3 とともに、光ファイバ走査システム 1 X を構成している。

【 0 0 4 7 】

電源 5 1 が出力する駆動電力信号は、図示しない配線および第 1 の配線板 3 3 を介して駆動コイル 3 0 に供給される。一方、検出コイル 2 0 が出力する誘導起電力信号は第 2 の配線板 2 3 および図示しない配線を介して補正部 5 3 に入力される。

【 0 0 4 8 】

駆動コイル 3 0 は駆動電力信号を受電すると磁界 M を発生する。磁界 M により磁石 1 2 は駆動される（振動する）。磁石 1 2 が駆動されると、磁石 1 2 が配設されている光ファイバ 1 3 は移動（走査）する。

30

【 0 0 4 9 】

検出コイル 2 0 は磁界変化に応じた誘導起電力信号を発生する。その磁界変化には、光ファイバ 1 3 に配設されている磁石 1 2 の移動による磁界 M M の変化と、駆動コイル 3 0 が発生する磁界 M の変化とが重畳されている。

【 0 0 5 0 】

補正部 5 3 は、検出コイル 2 0 が出力する誘導起電力信号から駆動コイル 3 0 が発生する磁界 M による誘導起電力の影響をキャンセルして、磁石 1 2 の移動にもとづく誘導起電力信号である補正信号を出力する。制御部 5 2 は、補正部 5 3 の出力（補正信号）に基づき電源 5 1 が出力する駆動電力信号を制御する。

40

【 0 0 5 1 】

例えば、CPU からなる補正部 5 3 において、磁石 1 2 の影響がない状態、光ファイバ 1 3 が駆動されないような周波数の駆動電力信号を駆動コイル 3 0 に供給した状態で、検出コイル 2 0 が出力する誘導起電力信号をキャンセルするように出力が調整される。光ファイバが駆動される周波数とこの調整値を設定する周波数が近い場合、この調整値は駆動周波数が変わっても変更する必要はほとんどない。

【 0 0 5 2 】

例えば、CPU からなる制御部 5 2 は、光ファイバ 1 3 に配設されている磁石 1 2 の移動による磁界 M M の変化だけに基づく誘導起電力信号（補正信号）から、磁石 1 2 の移動状態の情報、すなわち、光ファイバ 1 3 の自由端 1 3 T 2 の移動状態（駆動状態）、例え

50

ば、振幅、位相等をリアルタイムで取得する。そして、制御部 5 2 は、予め設定されている所定の駆動状態となるように、電源 5 1 が出力する駆動電力信号を制御する。

【 0 0 5 3 】

例えば、制御部 5 2 は磁石 1 2 の移動（走査）の振幅が所定値よりも小さい場合には、駆動電力信号の絶対値を増加するように電源 5 1 を制御する。このため、光ファイバ走査装置 1 0 は、効率的で安定したスキャン照射を行える。

【 0 0 5 4 】

なお、対向配置されている組コイル 4 1 の駆動コイルと組コイル 4 2 の駆動コイルは直列接続されている。同様に対向配置されている組コイル 4 3 の駆動コイルと組コイル 4 4 の駆動コイルは直列接続されている。また、対向配置されている組コイル 4 1 の検出コイルと組コイル 4 2 の検出コイル、および組コイル 4 3 の検出コイルと組コイル 4 4 の検出コイルは、それぞれ直列接続されている。

10

【 0 0 5 5 】

例えば、図 6 に示した検出コイル 2 0 および駆動コイル 3 0 は、それぞれ直列接続されている 2 つのコイルを示している。すなわち、4 組の組コイル 4 1 ~ 4 4 を有する光ファイバ走査システム 1 0 X は、補正部 5 3、制御部 5 2 および電源 5 1 を、それぞれ 2 つ具備している。

【 0 0 5 6 】

検出コイル 2 0 および駆動コイル 3 0 が平面スパイラルコイルである光ファイバ走査装置 1 0 は、対向位置に同じ構成の 2 つの検出コイル 2 0 を配置することができる。直列接続された 2 つの検出コイル 2 0 が出力する検出信号、すなわち誘導起電力信号、は、1 つの検出コイル 2 0 が出力する検出信号の 2 倍となる。さらに、1 つの検出コイル 2 0 が出力する検出信号は、磁石 1 2 の移動速度が同じであっても、磁石 1 2 と検出コイル 2 0 との距離により増減する。これに対して対向配置され直列接続された 2 つの検出コイル 2 0 が出力する検出信号は、それぞれの検出信号が加算されるため、磁石 1 2 の移動速度にほぼ比例する。このため、制御部 5 2 による制御が容易である。なお、より正確な制御を行うには、光ファイバの振幅と検出信号の関係を予め測定し、それを用いて駆動電力信号にフィードバックするなどの方法がある。

20

【 0 0 5 7 】

もちろん、4 組の組コイル 4 1 ~ 4 4 が、それぞれの制御部 5 2 等により制御されていてもよい。逆に 1 つの制御部 5 2 が、X Y 方向の駆動制御、すなわち、4 組の組コイル 4 1 ~ 4 4 の制御を行ってもよい。また、補正部 5 3 および制御部 5 2 が 1 つの CPU により構成されていてもよい。

30

【 0 0 5 8 】

光ファイバ走査装置 1 0 は、駆動コイル 3 0 および検出コイル 2 0 が平面スパイラルコイルである。このため、光ファイバ走査装置 1 0 は、バルク磁性体およびバルク導体を有する従来の光ファイバ走査装置よりも細径である。さらに、光ファイバ走査装置 1 0 は、駆動コイル 3 0 と検出コイル 2 0 とを積層した組コイル 4 0 を対向位置に配置できる。光ファイバ走査装置 1 0 は、磁石 1 2 に両側の駆動コイルから磁界を印加できるため、一方にしか駆動コイルを配置できない従来の光ファイバ走査装置よりも、駆動効率がよい。

40

【 0 0 5 9 】

< 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について説明する。変形例の光ファイバ走査装置は、光ファイバ走査装置 1 0 と類似し、同じ効果を有するため、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。

【 0 0 6 0 】

< 変形例 1 >

図 7 A および図 7 B に示すように、変形例 1 の光ファイバ走査装置 1 0 A の組コイル 4 0 A は、平面視した場合に、検出コイル 2 0 の巻線部 2 2 の中心 C 2 0 が、駆動コイル 3 0 の巻線部 3 2 の中心 C 3 0 から偏心し、巻線部 3 2 と重畳するように配置されている。

50

言い替えれば、駆動コイル 30 の中心 C 30 を通りコイル平面に直交している中心線 L 30 と、検出コイル 20 の中心 C 20 を通りコイル平面に直交している中心線 L 20 と、が一致していない。そして検出コイル 20 の巻線部 22 の内側の中心領域が駆動コイル 30 の巻線部 32 と重畳している。

【0061】

すなわち、組コイル 40 A の光軸に直交する断面図（図 7 B）は、第 1 実施形態の光ファイバ走査装置 10 の断面図（例えば図 4 B）と略同じであるが、光軸に平行な断面図（図 7 A）では、駆動コイル 30 の中心 C 30 と検出コイル 20 の中心 C 20 とが、重畳していない。

【0062】

光ファイバ走査装置 10 A では、光ファイバ走査装置 10 と比較すると、駆動コイル 30 が、検出コイル 20 に対して光軸方向に平行に後方に移動している。なお、逆に、組コイル 40 A では、検出コイル 20 が、駆動コイル 30 に対して光軸方向に平行に後方に移動していてもよい。

【0063】

すでに説明したように、駆動コイル 30 が発生する磁界 M は、駆動コイル 30 の中心 C 30 において最大である。そして、磁界 M は、駆動コイル 30 の巻線部 32 の直上および直下では、極めて小さくなる。これは巻線部 32 の隣り合う導体の発生する磁界が相殺されるためである。

【0064】

検出コイル 20 は、巻線部 22 の内側の中心領域を貫く磁界の変化に応じた誘導起電力信号を出力する。

【0065】

このため、検出コイル 20 の中心 C 20 が駆動コイル 30 の巻線部 32 と重畳するように配置されている組コイル 40 A は、誘導起電力信号に含まれる駆動コイル 30 の発生する磁界 M の変化による信号成分（ノイズ成分）が少ないため、磁石 12 の移動にともなう磁界 M M の変化による信号成分（シグナル成分）を、より高 S / N（シグナル / ノイズ）比で取得できる。

【0066】

なお、上述した検出コイル 20 と駆動コイル 30 との相対位置関係は、検出コイル 20 および駆動コイル 30 が平面スパイラルコイルであるために実現可能である。

【0067】

< 変形例 2 >

変形例 2 の光ファイバ走査装置 10 B の組コイル 40 B は、組コイル 40 A と同じように、平面視した場合に、検出コイル 20 の中心 C 20 が、駆動コイル 30 の中心 C 30 から偏心し、駆動コイル 30 の巻線部 32 と重畳するように配置されている。

【0068】

そして、図 8 A および図 8 B に示すように、光ファイバ走査装置 10 B では、磁石 12 B の一方の端部（例えば S 極側）が、対向配置されている駆動コイル 30 の中心 C 30 を結ぶ線上に配置されており、磁石 12 B の他方の端部（例えば N 極側）が、対向配置されている検出コイル 20 の中心 C 20 を結ぶ線上に配置されている。

【0069】

言い替えれば、磁石 12 B の長さ L は、検出コイル 20 の中心 C 20 と駆動コイル 30 の中心 C 30 との距離と略同じである。

【0070】

光ファイバ走査装置 10 B では、駆動コイル 30 が発生した磁界 M は、磁石 12 B の後端部に最も強く印加される。一方、磁石 12 B の先端部が発生している磁界 M M は、検出コイル 20 に効率良く印加される。

【0071】

すなわち、光ファイバ走査装置 10 B では、長軸方向に磁化されている磁石 12 B の一

10

20

30

40

50

方の端部（例えばS極側）に駆動コイル30が発生する駆動磁界Mが印加され、磁石12Bの他方の端部（例えばN極側）が発生している磁界MMが検出コイル20により検出される。

【0072】

光ファイバ走査装置10Bは、光ファイバ走査装置10Aの効果を有し、さらに駆動コイル30による磁石12Bへの磁界Mの印加効率、および、検出コイル20による磁石12Bからの磁界MMの検出効率（S/N比）がよい。

【0073】

なお、検出コイル20の中心C20と駆動コイル30の中心C30との距離は、磁石12Bの長さLと完全に同じである必要はなく、例えば、0.50以上1.50L以下であれば効率の良い磁界の印加および検出が可能である。言い替えれば、磁石12Bの端部の位置は、コイルの中心を結ぶ線上に厳密に配置されている必要はない。

10

【0074】

<変形例3>

図9Aおよび図9Bに示すように、変形例3の光ファイバ走査装置10Cの組コイル40Cは、駆動コイル30と検出コイル20とが、1枚のコイル基板21Cに配設されている。そして、駆動コイル30は、コイル基板21Cの主面21CAに配設されており、検出コイル20は主面21CAと対向する主面21CBに配設されている。

【0075】

例えば、第1の主面に複数の駆動コイル30が配設され、第1の主面と対向する第2の主面に複数の検出コイル20が配設されたシリコンウエハを個片化することで、複数の組コイル40Cを作製できる。

20

【0076】

光ファイバ走査装置10Cの組コイル40Cは、駆動コイル30と検出コイル20とを位置合わせして積層する必要がなく製造が容易である。また、光ファイバ走査装置10Cは、組コイル40Cの厚さが組コイル40よりも薄いため、より細径である。

【0077】

<変形例4>

図10Aおよび図10Bに示すように、変形例4の光ファイバ走査装置10Dの組コイル40Dは、コイル基板21Dに配設されている駆動コイル30と検出コイル20とが絶縁層25Rを介して、1枚のコイル基板21Dの同じ主面21DAに配設されている多層コイルである。

30

【0078】

組コイル40Dの駆動コイル30と検出コイル20とは、同じ配線板23Dと接続されている。すなわち、光ファイバ走査装置10Dの組コイル40Dは配線板23Dを介して駆動電力信号を受電するとともに、誘導起電力信号を伝送する。

【0079】

例えば、シリコンウエハの片面に複数の駆動コイル30と複数の検出コイル20とを、絶縁層25Rを介して多層配設し個片化することで、複数の組コイル40Dを作製できる。

40

【0080】

光ファイバ走査装置10Dは、光ファイバ走査装置10Cの効果を有し、さらに配線板が1つであるため、より細径である。

【0081】

なお、光ファイバ走査装置10Dにおいて、より細径化するために、コイル基板21Dを研磨加工等により薄く加工してもよいし、コイル基板21Dを表面に形成されている絶縁層である酸化シリコン層だけを残してエッチング処理等により完全に除去してもよい。

【0082】

<変形例5>

図11A、図11Bおよび図11Cに示すように、変形例5の光ファイバ走査装置10

50

Eの組コイル40Eは、駆動コイル30Eの一部30E2が、駆動電力信号および誘導起電力信号を伝送する多層配線板23Eにより構成されている。

【0083】

すなわち、コイル基板21Eの上に、配設された検出コイル20Eと絶縁層25Rを介して配設した駆動コイル30E1からなる多層コイルに、駆動コイル30E2が構成されている多層配線板23Eが接合されている。駆動コイル30E1と駆動コイル30E2とは端部が接続され2層コイルを構成している。

【0084】

光ファイバ走査装置10Eは、駆動コイル30が2層コイルであるため、駆動電力が小さく、かつ、駆動コイル30E2は多層配線板23Eにより構成されているため製造が容易である。

10

【0085】

なお、筐体11の内側に配置されている検出コイルがコイル基板上の第1の検出コイルおよび多層配線板の第2の検出コイルで構成されている2層コイルであってもよい。また、例えば、検出コイルがコイル基板上の2層コイルで、駆動コイルが多層配線板により構成されていてもよい。

【0086】

すなわち、駆動コイルまたは検出コイルの少なくとも一部が多層配線板により構成されている光ファイバ走査装置は、光ファイバ走査装置10Eと同様の効果を有する。

【0087】

20

<変形例6>

図12Aおよび図12Bに示すように、変形例6の光ファイバ走査装置10Fの組コイル40Fは駆動コイル30Fおよび検出コイルが多層配線板23Fにより構成されている。すなわち、組コイル40Fはコイル基板を含んでいない。

【0088】

なお、駆動コイル30Fおよび検出コイルの少なくともいずれかが2層以上の多層コイルであってもよい。

【0089】

光ファイバ走査装置10Fは、組コイル40Fが多層配線板23Fにより構成されているため、作製が容易であり、かつ、コイル基板を含んでいないため、細径である。また、多層配線板23Fとしてフレキシブル基板を用いると、例えば光軸を中心に巻くように湾曲させることができるため、光ファイバ走査装置10Fの形状の自由度が高まる。

30

【0090】

<変形例7>

図13に示すように、変形例7の光ファイバ走査装置10Gの組コイル40Gは、駆動コイル30Gおよび検出コイル20Gが、コイル基板21の同じ主面に配設されている。そして、駆動コイル30Gと検出コイル20Gとは、巻線の中心が略一致している複合コイルからなる。

【0091】

光ファイバ走査装置10Gの組コイル40Gは、駆動コイルと検出コイルとを位置合わせして積層する必要がなく製造が容易である。また、光ファイバ走査装置10Gは、組コイル40Gの厚さが薄いため、細径である。

40

【0092】

<変形例8>

図14に示すように、変形例8の光ファイバ走査装置10Hの組コイル40Hは、駆動コイル30Hおよび検出コイル20Hが、コイル基板21の同じ主面に配設されている。そして、駆動コイル30Hと検出コイル20Hとは、異なる場所に配設されている。

【0093】

光ファイバ走査装置10Hの組コイル40Hは、駆動コイルと検出コイルとを位置合わせして積層する必要がなく製造が容易である。また、光ファイバ走査装置10Hは、組コ

50

イル 40H の厚さが薄いため、細径である。

【0094】

なお、図示しないが、光ファイバ走査装置 10H においても、磁石の長さが、検出コイル 20H の中心 C20 と駆動コイル 30H の中心 C30 との距離と略同じ場合に、すでに説明した光ファイバ走査装置 10B と同じ効果を奏する。

【0095】

< 変形例 9 >

図 15 に示すように、変形例 9 の光ファイバ走査装置 10I では、駆動コイル 30 および検出コイル 20 の外面側に軟磁性体からなるヨーク 60 が配設されている。

【0096】

ヨーク 60 は、駆動コイル 30 が発生する磁界を誘導する磁界誘導部である。ヨーク 60 は、例えば、鉄、コバルト、ニッケル、パーマロイ、ソフトフェライトまたはアモルファス合金等の、駆動電力信号の周波数における比透磁率が 100 以上の軟磁性材料からなることが好ましい。

【0097】

光ファイバ走査装置 10I は、駆動コイル 30 が発生する磁界 M が外部に漏洩しにくいだけでなく、磁界 M の磁石 12 への印加効率が良いため、より低電力で駆動コイル 30 を駆動できる。

【0098】

なお、筐体 11 を軟磁性体で構成してヨークとしても良いことは言うまでも無い。

【0099】

< 変形例 10、11 >

光ファイバ走査装置 10、10A ~ 10I は 4 組の組コイル 41 ~ 44 を具備しており、組コイル 41 ~ 44 を用いて光ファイバ 13 を駆動するとともに、それぞれの検出コイル 20 により駆動状態を検出していた。

【0100】

しかし、例えば、2 つの直交配置されている組コイル 41、43 だけを駆動しても、2 次元走査は可能である。さらに、1 次元走査しか必要がない光ファイバ走査装置の場合には、1 つの組コイル 41 だけで走査可能である。

【0101】

同様に、図 16 に示す変形例 10 の光ファイバ走査装置 10J は直交配置されている 2 組の組コイル 41、43 を具備するため、2 次元走査できる。また図 17 に示す変形例 11 の光ファイバ走査装置 10K は 1 組の組コイル 41 を具備するため、1 次元走査できる。

【0102】

なお、光ファイバ走査装置 10C ~ 10K においても、組コイルを平面視した場合に、検出コイルの中心が、駆動コイルの中心から偏心し、駆動コイルの巻線部と重畳するように配置されていれば、光ファイバ走査装置 10A と同じ効果を有する。

【0103】

また、光ファイバ走査装置 10C ~ 10K においても、磁石の一方の端部が、対向配置されている検出コイルの中心を結ぶ線上に配置されており、磁石の他方の端部が、対向配置されている駆動コイルの中心を結ぶ線上に配置されていれば、光ファイバ走査装置 10B と同じ効果を有する。

【0104】

< 第 2 実施形態 >

次に第 2 実施形態の光走査型内視鏡（内視鏡）2、2A ~ 2J を含む内視鏡システム 1、1A ~ 1J について説明する。

【0105】

図 18 に示す本実施形態の内視鏡 2 は、すでに説明した光ファイバ走査装置 10、10A ~ 10K のいずれかを挿入部 91 の硬性先端部 94 に具備する光走査型内視鏡である。

10

20

30

40

50

以下、光ファイバ走査装置 10 を有する内視鏡 2 を例に説明する。

【0106】

内視鏡 2 を含む内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 と、本体 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 10 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 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。

【0107】

内視鏡 2 は、生体内に挿通される細長な挿入部 91 と、操作部 92 と、電気ケーブル等が挿通されたユニバーサルケーブル 93 と、を有する。内視鏡 2 の挿入部 91 は硬性先端部 94 と、湾曲部 95 と、可撓管部 96 と、を含む。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 91 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。

10

【0108】

操作部 92 には、湾曲部 95 を湾曲操作するための湾曲操作ノブ 97 が配設されている。挿入部 91 と操作部 92 の連結部は、ユーザーが把持する把持部 98 となっている。

【0109】

操作部 92 から延設されたユニバーサルケーブル 93 が本体 3 とコネクタ 90 を介して接続される。本体 3 は、内視鏡画像を表示するモニタ 4 と接続されている。

【0110】

次に、図 19 に内視鏡システム 1 の構成を示す。

20

【0111】

内視鏡 2 の挿入部 91 の内部には、挿入部 91 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 27 が設けられている。検出ファイバ 27 の先端には検出光学系 27A が配設されている。内視鏡 2 のコネクタ 90 が本体 3 に接続されると、検出ファイバ 27 は分波器 86 に接続される。

【0112】

本体 3 は、駆動制御ユニット 59 と、メモリ 72 と、総合制御部 73 と、光源ユニット 74 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。

【0113】

駆動制御ユニット 59 は、図 6 を用いて説明したように、検出コイル 20 が出力する誘導起電力信号が入力される補正部 53 と、駆動電力信号を駆動コイル 30 に出力する電源 51 と、補正部 53 が出力する補正信号にもとづき電源 51 を制御する制御部 52 と、を有する。

30

【0114】

メモリ 72 には、本体 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。

【0115】

総合制御部 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、駆動制御ユニット 59 の制御を行う。また総合制御部 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。

40

【0116】

光源ユニット 74 の光源 81a、81b、81c は、総合制御部 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 13 に出射する。

【0117】

駆動制御ユニット 59 は、総合制御部 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 13 の先端を所望の走査方式で走査させるための駆動電力信号を駆動コイル 30 に出力する。すなわち、駆動制御ユニット 59 は、光ファイバ 13 の先端を挿入部 9

50

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１０の組コイル４０へ所定の駆動電力信号を出力する。

【０１１８】

検出ファイバ２７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２７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。

【０１１９】

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および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、総合制御部７３に出力する。

【０１２０】

総合制御部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。

【０１２１】

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。

【０１２２】

光走査型内視鏡２は、挿入部９１の硬性先端部９４に、効率的なスキャン照射を行う細径の光ファイバ走査装置１０、１０Ａ～１０Ｋのいずれかが具備するため、硬性先端部９４が細径で低侵襲である。また、光ファイバ走査装置１０、１０Ａ～１０Ｋ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、良好な画像が得られる。また光走査型内視鏡２は、光ファイバ走査装置１０、１０Ａ～１０Ｋが効率良く駆動できるため、低消費電力である。

【０１２３】

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】

【０１２４】

- １・・・内視鏡システム
- １Ｘ・・・光ファイバ走査システム
- ２・・・内視鏡
- ３・・・本体
- ４・・・モニタ
- １０、１０Ａ～１０Ｋ・・・光ファイバ走査装置
- １１・・・筐体
- １２・・・磁石
- １３・・・光ファイバ
- １４・・・照明光学系
- １５・・・保持部材
- ２０・・・検出コイル
- ２１・・・コイル基板
- ２２・・・巻線部
- ２３・・・配線板
- ２７・・・検出ファイバ
- ３０・・・駆動コイル
- ３１・・・コイル基板
- ３２・・・巻線部

10

20

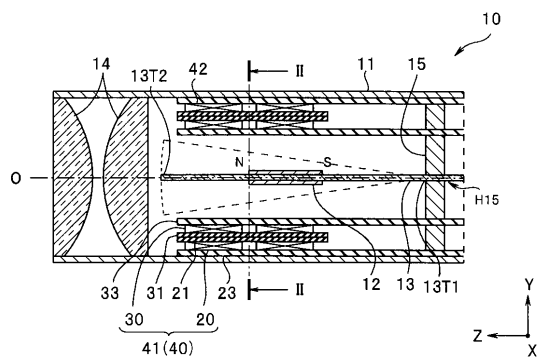
30

40

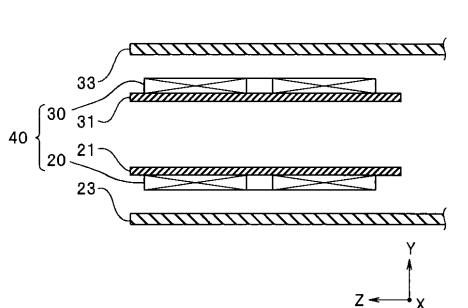
50

- 3 3 . . . 配線板
4 0 . . . 組コイル
5 1 . . . 電源
5 2 . . . 制御部
5 3 . . . 補正部
5 9 . . . 駆動制御ユニット
6 0 . . . ヨーク
9 1 . . . 挿入部
9 4 . . . 硬性先端部

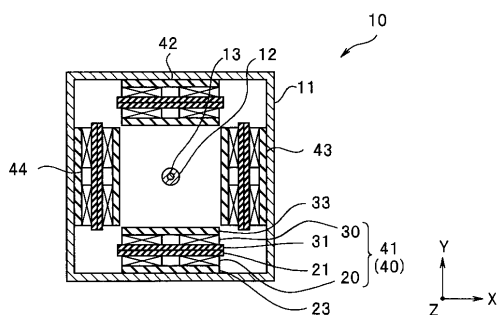
【 图 1 】



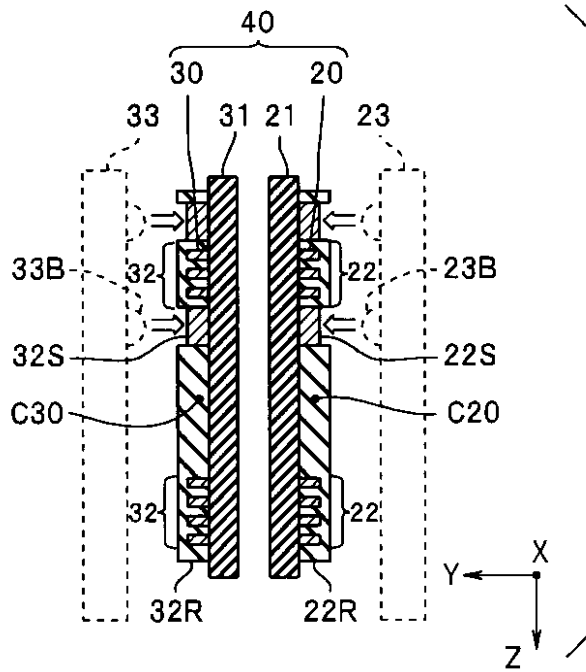
【 図 3 】



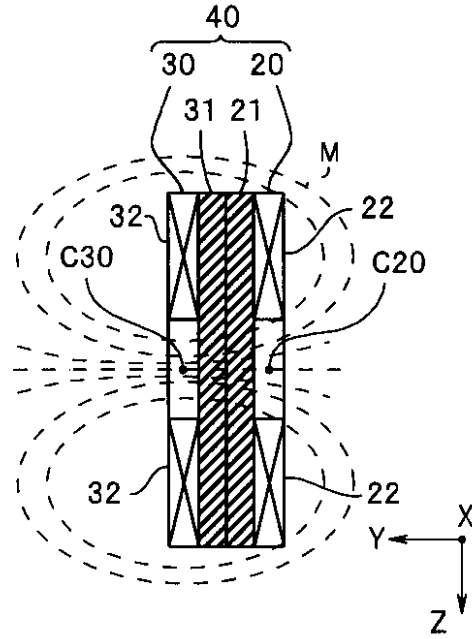
【圖 2】



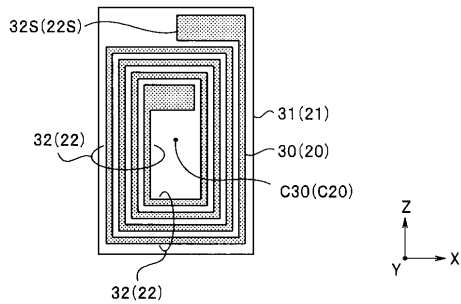
【図 4 A】



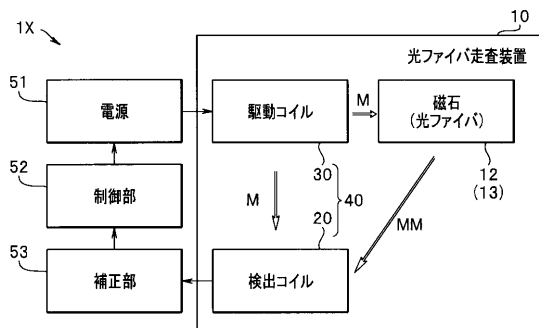
【図 4 B】



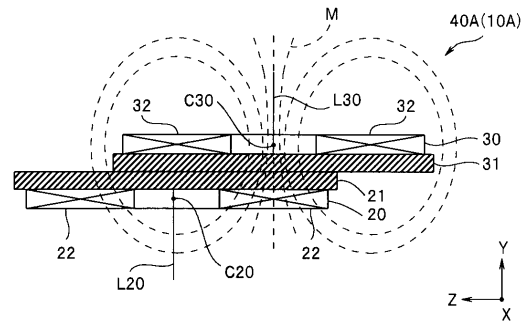
【図 5】



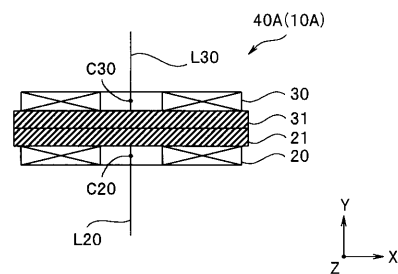
【図 6】



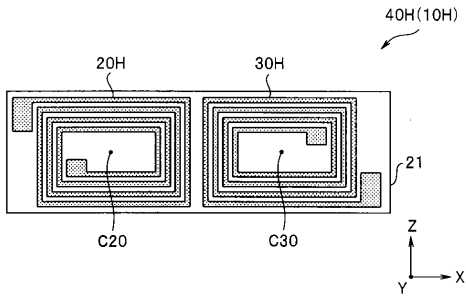
【図 7 A】



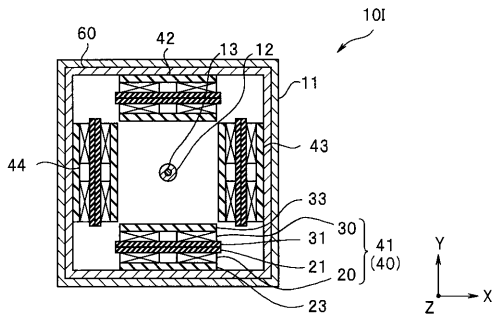
【図 7 B】



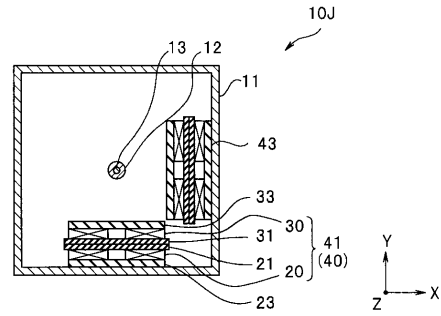
【図 14】



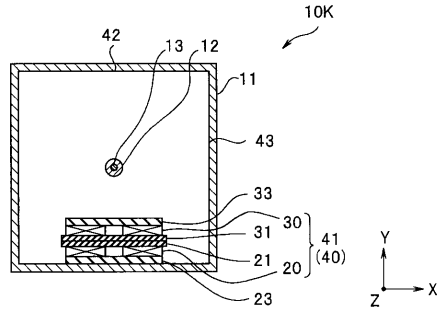
【図 15】



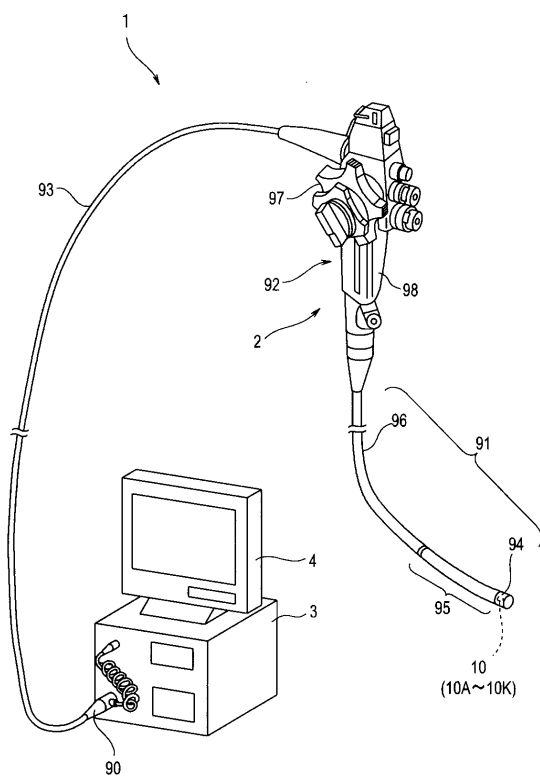
【図 16】



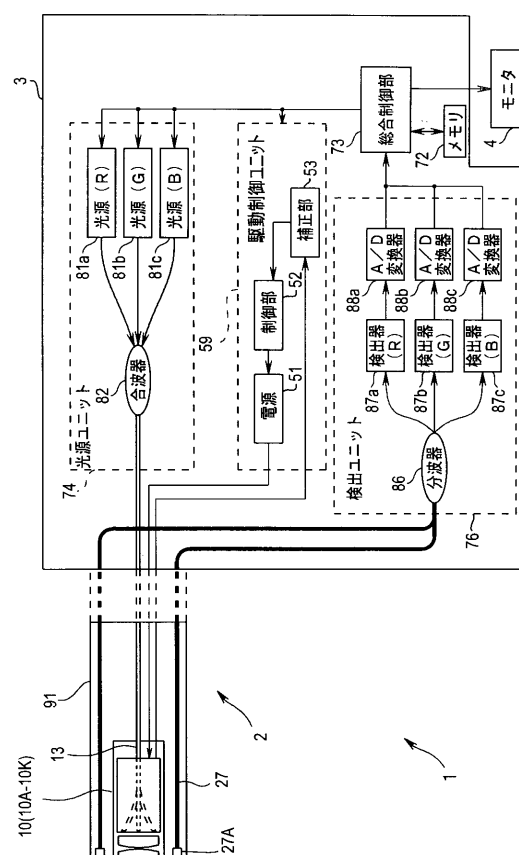
【図 17】



【図 18】



【図 19】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/052507

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00-1/32, G02B26/10

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	JP 2008-116922 A (Optiscan Pty Ltd.), 22 May 2008 (22.05.2008), paragraphs [0043] to [0087]; fig. 2A to 9 & US 2009/0015894 A1 paragraphs [0079] to [0118]; fig. 2A to 9 & EP 1901107 A1	1, 9-14 2-8
Y A	JP 2014-81484 A (Olympus Corp.), 08 May 2014 (08.05.2014), paragraphs [0037] to [0064]; fig. 3 to 10 & WO 2014/061354 A1	1, 9-14 2-8
Y A	JP 2015-211761 A (Olympus Corp.), 26 November 2015 (26.11.2015), paragraphs [0020] to [0045]; fig. 1 to 6B & WO 2015/166743 A1	1, 9-14 2-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
13 April 2016 (13.04.16)Date of mailing of the international search report
26 April 2016 (26.04.16)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 2 5 0 7	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, G02B26/10(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00-1/32, G02B26/10			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
Y A	JP 2008-116922 A (オプティスカン・ピーティーフワイ・リミテッド) 2008.05.22, 段落[0043]-[0087], 図 2A-9 & US 2009/0015894 A1, 段落[0079]-[0118], 図 2A-9 & EP 1901107 A1	1, 9-14 2-8	
Y A	JP 2014-81484 A (オリンパス株式会社) 2014.05.08, 段落[0037]-[0064], 図 3-10 & WO 2014/061354 A1	1, 9-14 2-8	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 13.04.2016		国際調査報告の発送日 26.04.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 原 俊文 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 4078

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 5 2 5 0 7
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	JP 2015-211761 A (オリンパス株式会社) 2015.11.26, 段落[0020]-[0045], 図 1-6B & WO 2015/166743 A1	1, 9-14 2-8

フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 CA11 CA12 DA03 DA12 DA14 DA15 DA21 DA42 GA11
2H045 AE05 BA12 BA13 BA14 BA24 DA04
2H141 MA12 MB32 MB52 MC05 MD13 MD15 ME06 ME25 MF22 MG09
MZ13 MZ30
4C161 FF40 FF46 FF50 HH51 MM10 RR01

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	光纤扫描装置，光学扫描型内窥镜和内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2017130351A1	公开(公告)日	2018-10-04
申请号	JP2017563473	申请日	2016-01-28
[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	登坂裕司 緒方雅紀		
发明人	登坂 裕司 緒方 雅紀		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26 G02B26/10 G02B26/08		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00096 A61B1/00165 A61B1/00172 A61B1/042 A61B1/07 G02B26/103		
FI分类号	A61B1/00.524 A61B1/00.715 G02B23/26.B G02B26/10.109.Z G02B26/08.F		
F-TERM分类号	2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/DA03 2H040/DA12 2H040/DA14 2H040/DA15 2H040/DA21 2H040/DA42 2H040/GA11 2H045/AE05 2H045/BA12 2H045/BA13 2H045/BA14 2H045/BA24 2H045/DA04 2H141/MA12 2H141/MB32 2H141/MB52 2H141/MC05 2H141/MD13 2H141/MD15 2H141/ME06 2H141/ME25 2H141/MF22 2H141/MG09 2H141/MZ13 2H141/MZ30 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/FF50 4C161/HH51 4C161/MM10 4C161/RR01		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
其他公开文献	JPWO2017130351A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

光纤扫描设备10将壳体11，发光的光纤13，布置在光纤13中的磁体12以及由接收到的驱动功率信号产生的磁场M施加到磁体12。因此，提供了用于驱动光纤13的驱动线圈30和用于根据磁场的变化输出感应电动势信号的检测线圈20，并且基于感应电动势信号来控制驱动功率信号。30和检测线圈20是平面螺旋线圈。

