

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B1)

(11) 特許番号

特許第5475204号
(P5475204)

(45) 発行日 平成26年4月16日 (2014. 4. 16)

(24) 登録日 平成26年2月14日 (2014. 2. 14)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 U

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

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-540171 (P2013-540171)
 (86) (22) 出願日 平成25年3月28日 (2013. 3. 28)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2013/059282
 審査請求日 平成25年9月3日 (2013. 9. 3)
 (31) 優先権主張番号 特願2012-124894 (P2012-124894)
 (32) 優先日 平成24年5月31日 (2012. 5. 31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

早期審査対象出願

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久
 (74) 代理人 100075672
 弁理士 峰 隆司
 (74) 代理人 100153051
 弁理士 河野 直樹

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被写体を走査することにより被写体の画像を生成する走査内視鏡装置であって、

長手軸に沿って延設される光ファイバーであって、基端側ファイバー部と、前記基端側ファイバー部より先端方向側に位置する先端側ファイバー部と、を備え、前記基端側ファイバー部から前記先端側ファイバー部に導光された照射光を先端から出射する光ファイバーと、

前記光ファイバーの前記先端から出射された前記照射光が前記被写体に集光する状態に配置されるレンズ光学系と、

前記基端側ファイバー部より前記先端方向側に位置し、前記長手軸に対して垂直な略平面上を前記光ファイバーの前記先端が移動する状態に前記先端側ファイバー部を駆動するアクチュエータ部と、

前記光ファイバーの外周方向側に設けられる外皮チューブと、

径方向について前記基端側ファイバー部と前記外皮チューブとの間に充填される黒色の充填部材を備え、ある1つの方向へ指向性を有するビーム光を吸収する光吸収部と、

前記径方向について前記基端側ファイバー部と前記外皮チューブとの間に設けられ、前記ビーム光を散乱する光散乱部と、

を具備する走査内視鏡装置。

【請求項 2】

前記充填部材は、前記アクチュエータ部より基端方向側の部位に充填されている、請求

10

20

項 1 の走査内視鏡装置。

【請求項 3】

前記光散乱部は、前記充填部材に含有される粉状の反射部材を備える、請求項 1 の走査内視鏡装置。

【請求項 4】

前記径方向について前記光ファイバーと前記チューブとの間に前記長手軸に沿って延設され、前記被写体での前記照射光の集光位置から反射する反射光を経時的に受光するライトガイドであって、受光した前記反射光を前記先端方向から基端方向に導光するライトガイドをさらに具備する、請求項 1 の走査内視鏡装置。

【請求項 5】

前記光散乱部は、前記ライトガイドの外表面に凸凹状に形成され、前記ビーム光を乱反射させる凸凹表面部を備える、請求項 4 の走査内視鏡装置。

【請求項 6】

前記基端側ファイバー部を囲む状態で前記基端側ファイバー部の前記外周方向側に設けられ、前記基端側ファイバー部の径方向への移動範囲を規制する移動規制部をさらに具備する、請求項 1 の走査内視鏡装置。

【請求項 7】

前記径方向について前記基端側ファイバー部と前記外皮チューブとの間に前記長手軸に沿ってそれぞれが延設され、前記アクチュエータ部に電流を供給する複数の電気配線をさらに具備し、

前記移動規制部は、前記電気配線によって前記基端側ファイバー部を囲むことにより形成され、前記基端側ファイバー部の前記電気配線より前記外周方向側への移動を規制する、

請求項 6 の走査内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被写体を走査することにより被写体の画像を生成する走査内視鏡装置に関する。また、走査内視鏡装置においてビーム光の指向性を低減する方法に関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 には、被写体を走査することにより被写体の画像を生成する走査内視鏡装置が開示されている。この走査内視鏡装置では、光生成部から導光された照射光が光ファイバーの先端から出射され、出射された照射光がレンズ光学系により被写体に集光される。光ファイバーは、先端が位置する先端側ファイバー部と、先端側ファイバー部より基端方向側に位置する基端側ファイバー部と、を備える。また、走査内視鏡装置には、基端側ファイバー部より先端方向側に位置するアクチュエータ部が、設けられている。アクチュエータ部に駆動電流が供給されることにより、先端側ファイバー部が駆動され、長手軸に垂直な略平面上を光ファイバーの先端が移動する。これにより、光ファイバーの先端の位置が経時的に変化し、被写体でのレンズ光学系による照射光の集光位置が経時的に変化する。また、走査内視鏡装置では、被写体の集光位置から反射する反射光を経時的に受光するライトガイドが、設けられている。ライトガイドによって受光した反射光は光検出部に導光され、光検出部により、反射光の種類及び強度が経時的に検出される。以上のようにして、走査内視鏡装置では、被写体の走査（scanning）が行われる。そして、光検出部での検出結果に基づいて、画像処理回路等の画像処理部で被写体の画像が生成される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特表 2003 - 535659 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

前記特許文献1のような走査内視鏡装置の使用時には、光ファイバーの基端側ファイバー部が破損することがある。この場合、基端側ファイバー部の破損箇所から、照射光がある1つの方向へ指向性を有するビーム光として出射される。基端側ファイバー部はアクチュエータ部より基端方向側に位置する。このため、基端側ファイバー部の外周方向側には、ライトガイド、電気配線、及び、外皮チューブのみが位置し、アクチュエータ部を収容する接続部材、レンズ光学系が取り付けられるレンズ枠等の光透過性の低い部材は位置していない。このため、1つの方向へ指向性を有する高強度のビーム光が、散乱することなく外皮チューブに到達することがある。また、走査内視鏡装置の挿入部は細径であるため、外皮チューブの肉厚は薄い。このため、外皮チューブに到達したビーム光は、指向性がほとんど低減することなく外皮チューブを透過し、高強度のビーム光が外皮チューブの外周方向側に射出されてしまう。

10

【0005】

基端側ファイバー部が破損した場合、被写体の走査が適切に行われず、被写体の画像が生成されない。しかし、例えば、被写体の位置がライトガイドの先端から遠く、被写体からの反射光がライトガイドによって受光されない場合も、被写体の画像が生成されない。したがって、被写体の走査における作業性の観点から、被写体の画像の生成の有無のみに基づいて、光生成部から光ファイバーへの照射光の供給を停止することは好ましくない。

【0006】

20

また、外皮チューブの肉厚を厚くすることにより、外皮チューブにおいてビーム光の透過性は低下する。しかし、外皮チューブの肉厚が厚くなることにより、挿入部が太径化してしまう。これにより、挿入部の挿入性が低下してしまう。

【0007】

本発明は前記課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、外皮チューブの肉厚を厚くすることなく、基端側ファイバー部から出射されるビーム光の指向性が有効に低減される走査内視鏡装置を提供することにある。また、その走査内視鏡装置においてビーム光の指向性を低減する方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

30

前記目的を達成するため、本発明のある態様は、被写体を走査することにより被写体の画像を生成する走査内視鏡装置であって、長手軸に沿って延設される光ファイバーであって、基端側ファイバー部と、前記基端側ファイバー部より先端方向側に位置する先端側ファイバー部と、を備え、前記基端側ファイバー部から前記先端側ファイバー部に導光された照射光を先端から出射する光ファイバーと、前記光ファイバーの前記先端から出射された前記照射光が前記被写体に集光する状態に配置されるレンズ光学系と、前記基端側ファイバー部より前記先端方向側に位置し、前記長手軸に対して垂直な略平面上を前記光ファイバーの前記先端が移動する状態に前記先端側ファイバー部を駆動するアクチュエータ部と、前記光ファイバーの外周方向側に設けられる外皮チューブと、径方向について前記基端側ファイバー部と前記外皮チューブとの間に充填される黒色の充填部材を備え、ある1つの方向へ指向性を有するビーム光を吸収する光吸収部と、前記径方向について前記基端側ファイバー部と前記外皮チューブとの間に設けられ、前記ビーム光を散乱する光散乱部と、を備える。

40

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、外皮チューブの肉厚を厚くすることなく、基端側ファイバー部から出射されるビーム光の指向性が有効に低減される走査内視鏡装置を提供することができる。また、その走査内視鏡装置においてビーム光の指向性を低減する方法を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 1 1 】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係る走査内視鏡装置を示す概略図。

【図 2】第 1 の実施形態に係る走査内視鏡装置を概略的に示すブロック図。

【図 3】第 1 の実施形態に係る走査内視鏡の挿入部の先端部の構成を概略的に示す断面図。

【図 4】第 1 の実施形態に係る走査内視鏡の挿入部において、アクチュエータ部より基端方向側の部位の構成を概略的に示す断面図。

【図 5】図 3 の V - V 線断面図。

【図 6】第 1 の実施形態に係る走査内視鏡装置を用いて被写体を走査する際の、光ファイバーの先端の移動状態のある一例を示す概略図。

【図 7】図 4 の V I I - V I I 線断面図。

【図 8】第 1 の実施形態に係る走査内視鏡装置の挿入部の製造方法を示す概略図。

【図 9】第 1 の変形例に係る挿入部の基端側ファイバー部を通る、長手軸に垂直な断面を概略的に示す断面図。

【図 10】第 2 の実施形態に係る走査内視鏡装置のある 1 つのライトガイドの構成を概略的に示す断面図。

【図 11】第 2 の実施形態に係る走査内視鏡装置のライトガイドの凸凹表面部の作用を説明する概略図。

【図 12】第 2 の変形例に係る挿入部の基端側ファイバー部を通る、長手軸に垂直な断面を概略的に示す断面図。

【図 13】第 3 の変形例に係る走査内視鏡の挿入部において、アクチュエータ部より基端方向側の部位の構成を概略的に示す断面図。

【図 14】第 3 の実施形態に係る挿入部の基端側ファイバー部を通る、長手軸に垂直な断面を概略的に示す断面図。

【図 15】第 1 の参照例に係る挿入部のアクチュエータ部の近傍の構成を概略的に示す断面図。

【図 16】図 15 の 1 6 - 1 6 線断面図。

【図 17】第 2 の参照例に係る挿入部のアクチュエータ部の近傍の構成を概略的に示す断面図。

【図 18】図 17 の 1 8 - 1 8 線断面図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 2 】

(第 1 の実施形態)

本発明の第 1 の実施形態について、図 1 乃至図 8 を参照して説明する。

【 0 0 1 3 】

図 1 及び図 2 は、本実施形態の走査内視鏡装置 1 を示す図である。走査内視鏡装置 1 は、被写体を走査し、被写体の画像を生成する。走査内視鏡装置 1 は、長手軸 C を有する。長手軸 C に平行な方向の一方が先端方向（図 1 の矢印 A 1 の方向）であり、長手軸 C に平行な方向の他方が基端方向（図 1 の矢印 A 2 の方向）である。

【 0 0 1 4 】

図 1 及び図 2 に示すように、走査内視鏡装置 1 は、走査内視鏡 2 を備える。走査内視鏡 2 は、長手軸 C に沿って延設される挿入部 3 と、挿入部 3 より基端方向側に設けられる保持部 5 と、を備える。保持部 5 には、ユニバーサルコード 6 の一端が接続されている。ユニバーサルコード 6 の他端は、制御ユニット 7 に接続されている。制御ユニット 7 は、表示部であるモニタ 8 に電氣的に接続されている。

【 0 0 1 5 】

図 3 は、走査内視鏡 2 の挿入部 3 の先端部の構成を示す図である。図 4 は、走査内視鏡 2 の挿入部 3 において、アクチュエータ部 3 1（後述する）より基端方向側の部位の構成を示す図である。図 2 乃至図 4 に示すように、走査内視鏡装置 1 は、挿入部 3 の内部に長手軸 C に沿って延設される光ファイバー 1 1 を備える。光ファイバー 1 1 は、保持部 5 の

内部、及び、ユニバーサルコード 6 の内部を通して、制御ユニット 7 の光生成部 15 に光学的に接続されている。また、光ファイバー 11 は、光ファイバー 11 の先端 E 1 が位置する先端側ファイバー部 12 と、先端側ファイバー部 12 より基端方向側に位置する基端側ファイバー部 13 と、を備える。

【0016】

光ファイバー 11 の先端 E 1 より先端方向側には、レンズ光学系 21 が設けられている。レンズ光学系 21 の光軸は、長手軸 C と一致している。レンズ光学系 21 は、第 1 のレンズ 22 と、第 1 のレンズ 22 より先端方向側に設けられる第 2 のレンズ 23 と、を備える。第 1 のレンズ 22 は、第 1 のレンズ枠 25 に固定されている。また、第 2 のレンズ 23 は、第 2 のレンズ枠 26 に固定されている。第 1 のレンズ枠 25 及び第 2 のレンズ枠 26 は、金属等の光透過性の低い材料から形成され、第 1 のレンズ枠 25 は第 2 のレンズ枠 26 に固定されている。

10

【0017】

また、挿入部 3 の内部には、アクチュエータ部 31 が設けられている。アクチュエータ部 31 は、基端側ファイバー部 13 より先端方向側に位置している。図 5 は、図 3 の V-V 線断面図である。アクチュエータ部 31 は、長手軸 C に垂直な X 方向（図 5 の矢印 X の方向）の超音波振動を発生させる圧電素子 32A、32B と、長手軸 C に垂直、かつ、X 方向に垂直な Y 方向（図 5 の矢印 Y の方向）に超音波振動を発生させる圧電素子 32C、32D と、を備える。それぞれの圧電素子 32A ~ 32D には、対応する電気配線 33A ~ 33D の一端が接続されている。例えば、圧電素子 32A には、電気配線 33A の一端が接続されている。それぞれの電気配線 33A ~ 33D は、保持部 5 の内部、及び、ユニバーサルコード 6 の内部を通して、制御ユニット 7 の駆動電流供給部 35 に他端が接続されている。

20

【0018】

圧電素子 32A ~ 32D は、フェルール 41 の外周部に固定されている。フェルール 41 は、金属等の導電性を有する材料から形成されている。光ファイバー 11 の先端側ファイバー部 12 は、フェルール 41 の内部に挿通された状態で、フェルール 41 に取付けられている。フェルール 41 には、電気配線 39 の一端が接続されている。電気配線 39 は、保持部 5 の内部、及び、ユニバーサルコード 6 の内部を通して、制御ユニット 7 の駆動電流供給部 35 に他端が接続されている。電気配線 39 は、圧電素子 32A ~ 32D のグラウンド線となる。電気配線 33A ~ 33D、39 により、アクチュエータ部 31 に駆動電流が供給される。

30

【0019】

フェルール 41 には、ホルダー 42 が固定されている。フェルール 41 とホルダー 42 との間は、電氣的に接続されている。ホルダー 42 には、長手軸 C に沿ってホルダー 42 を貫通する孔状部 43A ~ 43D が形成されている。それぞれの電気配線 33A ~ 33D は、対応する孔状部 43A ~ 43D に挿通されている。例えば電気配線 33A は、孔状部 43A に挿通されている。なお、電気配線 33A ~ 33D とホルダー 42 との間は、電氣的接触は防止されている。

【0020】

40

ホルダー 42 には、筒状の接続部材 45 が固定されている。接続部材 45 の内部に、アクチュエータ部 31 が収容されている。また、接続部材 45 には、筒状部材 47 が固定されている。筒状部材 47 の内部に、光ファイバー 11 の先端側ファイバー部 12 の先端 E 1 が収容されている。筒状部材 47 は、第 2 のレンズ枠 26 に固定されている。接続部材 45 及び筒状部材 47 は、金属等の光透過性の低い材料から形成されている。

【0021】

光ファイバー 11 の外周方向側には、複数のライトガイド 51 が設けられている。ライトガイド 51 は、挿入部 3 の先端面から長手軸 C に沿って、延設されている。そして、ライトガイド 51 は、保持部 5 の内部、及び、ユニバーサルコード 6 の内部を通して、制御ユニット 7 の光検出部 55 に光学的に接続されている。ライトガイド 51 は、第 1 のレン

50

ズ枠 25、第 2 のレンズ枠 26、接続部材 45 及び筒状部材 47 より外周方向側に、位置している。

【0022】

また、走査内視鏡 2 の挿入部 3 では、光ファイバー 11 及びライトガイド 51 の外周方向側に外皮チューブ 52 が設けられている。外皮チューブ 52 により、走査内視鏡 2 の外表面の一部が形成されている。また、挿入部 3 では、外皮チューブ 52 の内部に、ライトガイド 51 が内蔵されている。外皮チューブ 52 は、樹脂材料から形成され、肉厚が薄い。このため、外皮チューブ 52 では、光透過性が高い。また、外皮チューブ 52 の肉厚が薄くなることにより、挿入部 3 の細径化が実現される。

【0023】

図 2 に示すように、制御ユニット 7 は、画像を生成する処理を行う画像プロセッサ等の画像処理部 61 と、制御ユニット 7 全体を制御する中央制御部 62 と、を備える。画像処理部 61 は、モニタ 8 に電氣的に接続されている。また、制御ユニット 7 は、制御ユニット 7 全体に電力を供給するバッテリー等の電源 63 と、メモリ 65 と、を備える。メモリ 65 には、光生成部 15、駆動電流供給部 35、光検出部 55 に関する各種のスペック情報、中央制御部 62 で行われる計算処理のプログラム等が記録されている。また、走査内視鏡 2 の保持部 5 の内部には、メモリ 67 が設けられている。メモリ 67 は、制御ユニット 7 の中央制御部 62 に電氣的に接続されている。メモリ 67 には、走査内視鏡 2 に関する各種のスペック情報等が記録されている。

【0024】

ここで、走査内視鏡装置 1 により被写体を走査し、被写体の画像を生成する構成について説明する。光生成部 15 は、例えば 3 つ光源 16A ~ 16C と、合波部 17 と、を備える。それぞれの光源 16A ~ 16C からの光の出射状態は、中央制御部 62 により制御されている。光源 16A ~ 16C は、互いに対して異なる波長帯域の光を出射する。例えば、光源 16A は赤 (R) の波長帯域の光を、光源 16B は緑 (G) の波長帯域の光を、光源 16C は青 (B) の波長帯域の光を、出射する。そして、合波部 17 により、光源 16A ~ 16C から出射された光が合波され、白色の照射光が形成される。

【0025】

合波された照射光は、光ファイバー 11 により基端方向から先端方向に導光される。そして、光ファイバー 11 (先端側ファイバー部 12) の先端 E1 から、導光された照射光が出射される。光ファイバー 11 の先端 E1 から出射した照射光は、レンズ光学系 21 により被写体に集光される。被写体では、レンズ光学系 21 により 1 つの集光位置 (スポット) に照射光が集光される。

【0026】

駆動電流供給部 35 は、駆動信号発生部 36 と、4 つの D/A (デジタル/アナログ) 変換部 37A ~ 37D と、アンプ 38 と、を備える。駆動信号発生部 36 は、それぞれの圧電素子 32A ~ 32D で超音波振動を発生させるデジタル駆動信号を生成し、対応する D/A 変換部 37A ~ 37D に出力する。例えば、圧電素子 32A で超音波振動を発生させるデジタル駆動信号は、D/A 変換部 37A に出力される。駆動信号発生部 36 からのそれぞれのデジタル駆動信号の出力状態は、中央制御部 62 により制御されている。

【0027】

それぞれの D/A 変換部 37A ~ 37D では、デジタル駆動信号が駆動電流に変換される。そして、それぞれの D/A 変換部 37A ~ 37D からの駆動電流は、アンプ 38 で増幅され、対応する電気配線 33A ~ 33D を通して対応する圧電素子 32A ~ 32D に供給される。例えば、D/A 変換部 37A からの駆動電流は、電気配線 33A を通して圧電素子 32A に供給される。圧電素子 32A, 32B に駆動電流が供給されることにより、X 方向への超音波振動が発生する。圧電素子 32C, 32D に駆動電流が供給されることにより、Y 方向への超音波振動が発生する。アクチュエータ部 31 の圧電素子 32A ~ 32D によって発生した超音波振動は、光ファイバー 11 の先端側ファイバー部 12 に伝達される。これにより、先端側ファイバー部 12 が駆動される。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 8 】

先端側ファイバー部 1 2 が駆動されることにより、光ファイバー 1 1 (先端側ファイバー部 1 2) の先端 E 1 は、長手軸 C に垂直な略平面上を移動する。光ファイバー 1 1 の先端 E 1 の移動状態は、駆動信号発生部 3 6 でのそれぞれのデジタル駆動信号の出力を制御することにより、調整される。ある一例として、図 6 に示すように、光ファイバー 1 1 の先端 E 1 は、長手軸 C に垂直な略平面上を螺旋状に移動する状態に調整される。光ファイバー 1 1 の先端 E 1 が移動することにより、光ファイバー 1 1 の先端 E 1 からの照射光の出射位置が経時的に変化する。このため、被写体でのレンズ光学系 2 1 による照射光の集光位置が経時的に変化する。ここで、略平面上を移動するとは、光ファイバー 1 1 の先端 E 1 が厳密には平面上を移動するとは限らないが、平面上を移動するとみなせる程度に長手軸 C に平行な方向についての光ファイバー 1 1 の先端 E 1 の移動量が小さいことを意味している。

10

【 0 0 2 9 】

被写体の集光位置に照射された照射光は、集光位置で反射する。そして、ライトガイド 5 1 が、集光位置で反射した反射光を経時的に受光する。ライトガイド 5 1 により受光された反射光は、ライトガイド 5 1 によって先端方向から基端方向に導光される。そして、ライトガイド 5 1 によって、光検出部 5 5 まで導光される。

【 0 0 3 0 】

光検出部 5 5 は、分波部 5 6 と、3つの光強度検出部 5 7 A ~ 5 7 C と、3つの A / D (アナログ / デジタル) 変換部 5 8 A ~ 5 8 C と、を備える。分波部 5 6 は、ダイクロイックミラー等であり、ライトガイド 5 1 によって導光された反射光を互いに対して異なる3つ波長帯域の光に分波する。例えば、赤 (R) の波長帯域の第 1 の分光、緑 (G) の波長帯域の第 2 の分光、及び、青 (B) の波長帯域の第 3 の分光に、導光された反射光を分波する。

20

【 0 0 3 1 】

そして、第 1 の分光は光強度検出部 5 7 A に導光され、光強度検出部 5 7 A により第 1 の分光の強度が検出される。そして、第 1 の分光の強度に基づく物理量の電流が A / D 変換部 5 8 A に出力され、A / D 変換部 5 8 A で電流がデジタル信号に変換される。そして、第 1 の分光の強度に基づく情報を示すデジタル信号が、中央制御部 6 2 に伝達される。光強度検出部 5 7 B 及び A / D 変換部 5 8 B では、光強度検出部 5 7 A 及び A / D 変換部 5 8 A と同様にして、第 2 の分光の強度が検出される。そして、第 2 の分光の強度に基づく情報を示すデジタル信号が、中央制御部 6 2 に伝達される。また、光強度検出部 5 7 C 及び A / D 変換部 5 8 C では、光強度検出部 5 7 A 及び A / D 変換部 5 8 A と同様にして、第 3 の分光の強度が検出される。そして、第 3 の分光の強度に基づく情報を示すデジタル信号が、中央制御部 6 2 に伝達される。以上のようにして、光検出部 5 5 では、ライトガイド 5 1 により導光された反射光の種類及び強度が、経時的に検出される。

30

【 0 0 3 2 】

すなわち、走査内視鏡装置 1 で被写体の観察を行う際には、被写体での照射光の集光位置が経時的に変化する。そして、経時的に変化する集光位置から反射する反射光の種類及び強度を、光検出部 5 5 が経時的に検出している。これにより、被写体の走査 (scanning) が行われる。

40

【 0 0 3 3 】

中央制御部 6 2 は、被写体でのレンズ光学系 2 1 による照射光の集光位置を経時的に検出する集光位置検出部 6 9 を備える。集光位置検出部 6 9 は、走査内視鏡 2 のスペック情報、制御ユニット 7 のスペック情報、及び、駆動信号発生部 3 6 からのデジタル駆動信号に基づいて、被写体での照射光の集光位置を検出する。すなわち、駆動電流供給部 3 5 からアクチュエータ部 3 1 に供給される駆動電流に基づいて、被写体での照射光の集光位置が検出される。

【 0 0 3 4 】

画像処理部 6 1 は、経時的に検出された集光位置、及び、経時的に検出された反射光の

50

種類及び強度に基づいて、被写体の画像を生成する。そして、生成された画像は、モニター 8 に表示される。

【 0 0 3 5 】

図 7 は、図 4 の V I I - V I I 線断面図である。図 4 及び図 7 に示すように、挿入部 3 の内部では、径方向について光ファイバー 1 1 の基端側ファイバー部 1 3 と外皮チューブ 5 2 との間に、充填部材 7 1 が充填されている。充填部材 7 1 は、挿入部 3 においてアクチュエータ部 3 1 より基端方向側の部位に、充填されている。充填部材 7 1 は、黒色であり、シリコン等の樹脂材料から形成されている。充填部材 7 1 により、ある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光が、吸収される。すなわち、充填部材 7 1 は、ビーム光を吸収する光吸収部となる。ビーム光が吸収されることにより、ある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光の指向性が低減される。すなわち、充填部材 7 1 は、ビーム光の指向性を低減する指向性低減部となる。

10

【 0 0 3 6 】

図 8 は、挿入部 3 の製造方法を示す図である。図 8 に示すように、挿入部 3 を製造する際には、光ファイバー 1 1、レンズ光学系 2 1、アクチュエータ部 3 1、ライトガイド 5 1 等の内蔵部材を、ジグ 7 2 を用いて、外皮チューブ 5 2 の内部に挿入する。この際、ジグ 7 2 によって、光ファイバー 1 1 等の内蔵物は、外皮チューブ 5 2 の内部を基端方向から先端方向に移動する。そして、内蔵物の外皮チューブ 5 2 の内部への挿入を行いながら、径方向について基端側ファイバー部 1 3 と外皮チューブ 5 2 との間に、充填部材 7 1 が充填される。充填部材 7 1 の充填は、注射器 7 3 により、行われる。

20

【 0 0 3 7 】

次に、走査内視鏡装置 1 の作用について説明する。走査内視鏡装置 1 を用いて前述のように被写体の走査を行う際には、光ファイバー 1 1 の基端側ファイバー部 1 3 が破損することがある。この場合、基端側ファイバー部 1 3 の破損箇所から、照射光がある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光として出射される。ここで、径方向について基端側ファイバー部 1 3 と外皮チューブ 5 2 との間には、充填部材 7 1 が充填されている。このため、ある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光が基端側ファイバー部 1 3 から出射された場合でも、充填部材（光吸収部）7 1 によって、ビーム光が吸収される。これにより、ビーム光の指向性が低減される。充填部材（指向性低減部）7 1 によってビーム光の指向性が低減されることにより、外皮チューブ 5 2 の外周方向側への高強度のビーム光の出射が有効に防止される。また、充填部材 7 1 を設けることにより、外皮チューブ 5 2 の肉厚を厚くする必要はない。

30

【 0 0 3 8 】

前述のように、本実施形態の走査内視鏡装置 1 では、外皮チューブ 5 2 の肉厚を厚くすることなく、基端側ファイバー部 1 3 から出射されるビーム光の指向性を有効に低減することができる。

【 0 0 3 9 】

（第 1 の実施形態の変形例）

なお、第 1 の実施形態では、充填部材 7 1 によりビーム光が吸収されるが、これに限るものではない。例えば、第 1 の変形例として図 9 に示すように、充填部材 7 1 が設けられなくてもよい。図 9 は、挿入部 3 の基端側ファイバー部 1 3 を通る、長手軸 C に垂直な断面を示す図である。本変形例でも、第 1 の実施形態と同様に、光ファイバー 1 1、電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9、及び、複数のライトガイド 5 1 が設けられている。

40

【 0 0 4 0 】

電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9 及びライトガイド 5 1 は、径方向について光ファイバー 1 1 の基端側ファイバー部 1 3 と外皮チューブ 5 2 との間に、密に配置されている。本変形例では、それぞれのライトガイド 5 1 の外表面に、コーティング処理によって、コーティング部 7 5 が形成されている。また、それぞれの電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9 には、被覆部材 7 6 が被覆されている。コーティング部 7 5 及び被覆部材 7 6 は、黒色である。

【 0 0 4 1 】

50

本変形例では、基端側ファイバー部 1 3 の破損箇所から照射光がある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光として出射される場合、コーティング部 7 5 及び被覆部材 7 6 により、ビーム光が吸収される。すなわち、コーティング部 7 5 及び被覆部材 7 6 は、ビーム光を吸収する光吸収部となる。ビーム光が吸収されることにより、ある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光の指向性が低減される。すなわち、コーティング部 7 5 及び被覆部材 7 6 は、ビーム光の指向性を低減する指向性低減部となる。コーティング部 7 5 及び被覆部材 7 6 は、径方向について基端側ファイバー部 1 3 と外皮チューブ 5 2 との間に設けられている。

【 0 0 4 2 】

(第 2 の実施形態)

次に、本発明の第 2 の実施形態について、図 1 0 及び図 1 1 を参照して説明する。なお、第 1 の実施形態と同一の部分及び同一の機能を有する部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【 0 0 4 3 】

本実施形態でも、第 1 の実施形態と同様に、光ファイバー 1 1、アクチュエータ部 3 1、電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9、及び、複数のライトガイド 5 1 が設けられている。図 1 0 は、ある 1 つのライトガイド 5 1 の構成を示す図である。なお、図 1 0 では、1 つのライトガイド 5 1 の構成についてのみ示しているが、その他のライトガイド 5 1 についても同様の構成である。

【 0 0 4 4 】

図 1 0 に示すように、それぞれのライトガイド 5 1 は、コア (core) 8 1 と、クラッド (clad) 8 2 と、を備える。それぞれのライトガイド 5 1 のクラッド 8 2 の外表面には、凸凹状の凸凹表面部 8 3 が形成されている。凸凹表面部 8 3 は、例えば、クラッド 8 2 と同一の材料から形成されるガラス粉を、クラッド 8 2 の外表面に付着させることにより、形成される。

【 0 0 4 5 】

走査内視鏡装置 1 を用いて前述のように被写体の走査を行う際には、光ファイバー 1 1 の基端側ファイバー部 1 3 が破損することがある。この場合、基端側ファイバー部 1 3 の破損箇所から、照射光がある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光として出射される。図 1 1 は、凸凹表面部 8 3 の作用を説明する図である。本変形例では、径方向について基端側ファイバー部 1 3 と外皮チューブ 5 2 との間に複数のライトガイド 5 1 が設けられ、それぞれのライトガイド 5 1 の外表面に凸凹表面部 8 3 が形成されている。このため、図 1 1 に示すように、ある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光が基端側ファイバー部 1 3 から出射された場合でも、凸凹表面部 8 3 によって、ビーム光が乱反射され、ビーム光が散乱される。すなわち、凸凹表面部 8 3 が、ビーム光を散乱する光散乱部となる。ビーム光が散乱されることにより、ある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光の指向性が低減される。すなわち、凸凹表面部 8 3 が、ビーム光の指向性を低減する指向性低減部となる。

【 0 0 4 6 】

凸凹表面部 8 3 によってビーム光の指向性が低減されることにより、外皮チューブ 5 2 の外周方向側への高強度のビーム光の出射が有効に防止される。また、凸凹表面部 8 3 を設けることにより、外皮チューブ 5 2 の肉厚を厚くする必要はない。前述のように、本実施形態の走査内視鏡装置 1 では、外皮チューブ 5 2 の肉厚を厚くすることなく、基端側ファイバー部 1 3 から出射されるビーム光の指向性を有効に低減することができる。

【 0 0 4 7 】

(第 2 の実施形態の変形例)

なお、第 2 の実施形態では、凸凹表面部 8 3 によりビーム光が散乱されるが、これに限るものではない。例えば、第 2 の変形例として図 1 2 に示すように、凸凹表面部 8 3 が設けられなくてもよい。図 1 2 は、挿入部 3 の基端側ファイバー部 1 3 を通る、長手軸 C に垂直な断面を示す図である。本変形例でも、第 2 の実施形態と同様に、光ファイバー 1 1 及び複数のライトガイド 5 1 が設けられている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 8 】

本変形例では、径方向について光ファイバー 1 1 の基端側ファイバー部 1 3 と外皮チューブ 5 2 との間に、充填部材 8 5 が充填されている。充填部材 8 5 は、シリコン等の樹脂部材 8 6 に、ガラス粉、金属粉等の粉状の反射部材 8 7 を混合して形成されている。挿入部 3 の製造時において、第 1 の実施形態の充填部材 7 1 と同様にして、充填部材 8 5 は充填される（図 8 参照）。

【 0 0 4 9 】

本変形例では、基端側ファイバー部 1 3 の破損箇所から照射光がある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光として出射される場合、反射部材 8 7 により、ビーム光が散乱される。すなわち、反射部材 8 7 は、ビーム光を散乱する光散乱部となる。ビーム光が散乱されることにより、ある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光の指向性が低減される。すなわち、反射部材 8 7 は、ビーム光の指向性を低減する指向性低減部となる。

10

【 0 0 5 0 】

また、充填部材 8 5 の樹脂部材 8 6 が黒色の場合、第 1 の実施形態の充填部材 7 1 と同様にして、樹脂部材 8 6 によりビーム光が吸収される。この場合、樹脂部材 8 6 は、光吸収部となり、指向性低減部となる。

【 0 0 5 1 】

また、図 1 3 に示す第 3 の変形例においても、凸凹表面部 8 3 が設けられていない。図 1 3 は、挿入部 3 の基端側ファイバー部 1 3 を通る、長手軸 C に平行な断面を示す図である。本変形例では、外皮チューブ 5 2 の内周部に散乱層 8 9 が設けられている。散乱層 8 9 は、例えば、外皮チューブ 5 2 の内周部を砂面処理すること、又は、外皮チューブ 5 2 の内周部に散乱微粒子を塗布することにより、形成される。散乱層 8 9 は、径方向について光ファイバー 1 1 の基端側ファイバー部 1 3 と外皮チューブ 5 2 との間に、位置している。

20

【 0 0 5 2 】

本変形例では、基端側ファイバー部 1 3 の破損箇所から照射光がある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光として出射される場合、散乱層 8 9 により、ビーム光が散乱される。すなわち、散乱層 8 9 は、ビーム光を散乱する光散乱部となる。ビーム光が散乱されることにより、ある 1 つの方向へ指向性を有するビーム光の指向性が低減される。すなわち、散乱層 8 9 は、ビーム光の指向性を低減する指向性低減部となる。

30

【 0 0 5 3 】

（第 3 の実施形態）

次に、本発明の第 3 の実施形態について、図 1 4 を参照して説明する。なお、第 1 の実施形態又は第 2 の実施形態と同一の部分及び同一の機能を有する部分については同一の符号を付して、その説明は省略する。

【 0 0 5 4 】

図 1 4 は、挿入部 3 の基端側ファイバー部 1 3 を通る、長手軸 C に垂直な断面を示す図である。図 1 4 に示すように、本実施形態でも、第 1 の実施形態と同様に、光ファイバー 1 1、アクチュエータ部 3 1、電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9、及び、複数のライトガイド 5 1 が設けられている。そして、第 2 の実施形態と同様に、それぞれのライトガイド 5 1 の外表面に、凸凹表面部 8 3 が形成されている。

40

【 0 0 5 5 】

本実施形態では、ライトガイド 5 1 より内周方向側に、電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9 が位置している。電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9 は筒状に編まれ、配線筒状部 9 1 を形成している。これにより、基端側ファイバー部 1 3 が、配線筒状部 9 1（電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9）によって囲まれる。

【 0 0 5 6 】

配線筒状部 9 1 の内周部には、移動規制部 9 2 が設けられている。電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9 によって基端側ファイバー部 1 3 が囲まれているため、移動規制部 9 2 は、基端側ファイバー部 1 3 を囲む状態で、基端側ファイバー部 1 3 の外周方向側に設けられて

50

いる。移動規制部 9 2 により、基端側ファイバー部 1 3 の径方向への移動範囲が規制される。すなわち、基端側ファイバー部 1 3 の電気配線 3 3 A ~ 3 3 D , 3 9 より外周方向側への移動が、規制される。

【 0 0 5 7 】

移動規制部 9 2 は、外皮チューブ 5 2 より内周方向側に位置している。したがって、基端側ファイバー部 1 3 が破損した場合でも、基端側ファイバー部 1 3 の破損箇所の、移動規制部 9 2 (電気配線 3 3 A ~ 3 3 D , 3 9) より外周方向側への移動が規制される。したがって、基端側ファイバー部 1 3 の破損箇所の、外皮チューブ 5 2 より外周方向側への移動が有効に防止される。これにより、外皮チューブ 5 2 の外周方向側への高強度のビーム光の出射を、さらに有効に防止することができる。

10

【 0 0 5 8 】

(参照例)

また、図 1 5 及び図 1 6 に示す第 1 の参照例では、電気配線 3 3 A ~ 3 3 D , 3 9 が設けられていない。代わりに、4 つのシールド線 1 0 1 A ~ 1 0 1 D が設けられている。それぞれのシールド線 1 0 1 A ~ 1 0 1 D は、保持部 5 の内部、及び、ユニバーサルコード 6 の内部を通して、制御ユニット 7 の駆動電流供給部 3 5 (図 2 参照) に基端が接続されている。

【 0 0 5 9 】

シールド線 1 0 1 A は、芯線 1 0 2 A と、芯線 1 0 2 A に被覆される芯線被覆部 1 0 3 A と、芯線被覆部 1 0 3 A に被覆されるシールド 1 0 5 A と、シールド 1 0 5 A に被覆されるシールド被覆部 1 0 6 A と、を備える。芯線 1 0 2 A 及びシールド 1 0 5 A は導電材料から形成されている。芯線被覆部 1 0 3 A 及びシールド被覆部 1 0 6 A は、絶縁材料から形成されている。その他のシールド線 1 0 1 B ~ 1 0 1 D のそれぞれについても、シールド線 1 0 1 A と同様に、芯線 1 0 2 B ~ 1 0 2 D、芯線被覆部 1 0 3 B ~ 1 0 3 D、シールド 1 0 5 B ~ 1 0 5 D、及び、シールド被覆部 1 0 6 B ~ 1 0 6 D が設けられている。

20

【 0 0 6 0 】

それぞれの芯線 1 0 2 A ~ 1 0 2 D 及びそれぞれの芯線被覆部 1 0 3 A ~ 1 0 3 D は、ホルダー 4 2 の対応する孔状部 4 3 A ~ 4 3 D に挿通されている。例えば、芯線 1 0 2 A 及び芯線被覆部 1 0 3 A は、孔状部 4 3 A に挿通されている。そして、それぞれの芯線 1 0 2 A ~ 1 0 2 D の先端は、対応する圧電素子 3 2 A ~ 3 2 D に接続されている。例えば、芯線 1 0 2 A の先端は、圧電素子 3 2 A に接続されている。

30

【 0 0 6 1 】

それぞれのシールド 1 0 5 A ~ 1 0 5 D は、対応する孔状部 4 3 A ~ 4 3 D に挿入されている。そして、それぞれのシールド 1 0 5 A ~ 1 0 5 D の先端は、対応する孔状部 4 3 A ~ 4 3 D で、ホルダー 4 2 に接続されている。フェルール 4 1 とホルダー 4 2 との間は、電氣的に接続されている。したがって、本参照例では、シールド 1 0 5 A ~ 1 0 5 D は、圧電素子 3 2 A ~ 3 2 D のグランド線となる。前述のように、アクチュエータ部 3 1 への駆動電流の供給にシールド線 1 0 1 A ~ 1 0 1 D が用いられることにより、電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9 が用いる場合に比べ、電磁環境両立性 (E M C : electromagnetic compatibility) が向上する。

40

【 0 0 6 2 】

また、電気配線 3 3 A ~ 3 3 D、3 9 の代わりにシールド線 1 0 1 A ~ 1 0 1 D を用いた構成として、図 1 7 及び図 1 8 に示す第 2 の参照例がある。本参照例でも、第 1 の参照例と同様に、それぞれの芯線 1 0 2 A ~ 1 0 2 D 及びそれぞれの芯線被覆部 1 0 3 A ~ 1 0 3 D は、ホルダー 4 2 の対応する孔状部 4 3 A ~ 4 3 D に挿通されている。そして、それぞれの芯線 1 0 2 A ~ 1 0 2 D の先端は、対応する圧電素子 3 2 A ~ 3 2 D に接続されている。

【 0 0 6 3 】

本参照例では、ホルダー 4 2 に、孔状部 4 3 A ~ 4 3 D に加えて、2 つの孔状部 1 0 8

50

A, 108Bが設けられている。孔状部108Aは、長手軸回り方向について孔状部43Aと孔状部43Cとの間に位置している。孔状部108Aには、シールド105A, 105Cが挿入されている。そして、それぞれのシールド105A, 105Cの先端は、孔状部108Aで、ホルダー42に接続されている。また、孔状部108Bは、長手軸回り方向について孔状部43Bと孔状部43Dとの間に位置している。孔状部108Bには、シールド105B, 105Dが挿入されている。そして、それぞれのシールド105B, 105Dの先端は、孔状部108Bで、ホルダー42に接続されている。

【0064】

本参照例でも、シールド105A～105Dは、圧電素子32A～32Dのグランド線となる。前述のように、アクチュエータ部31への駆動電流の供給にシールド線101A～101Dが用いられることにより、電気配線33A～33D、39が用いる場合に比べ、電磁環境両立性(EMC)が向上する。

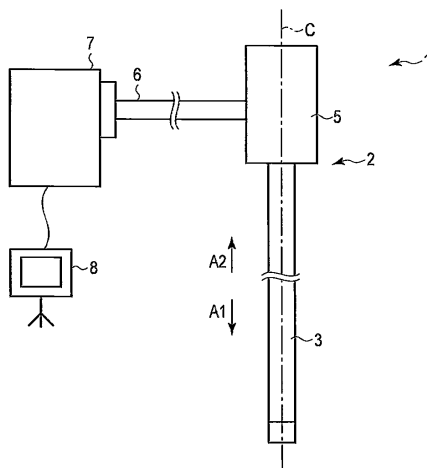
【0065】

以上、本発明の実施形態及び変形例について説明したが、本発明は前述の実施形態及び変形例に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変形ができることは勿論である。

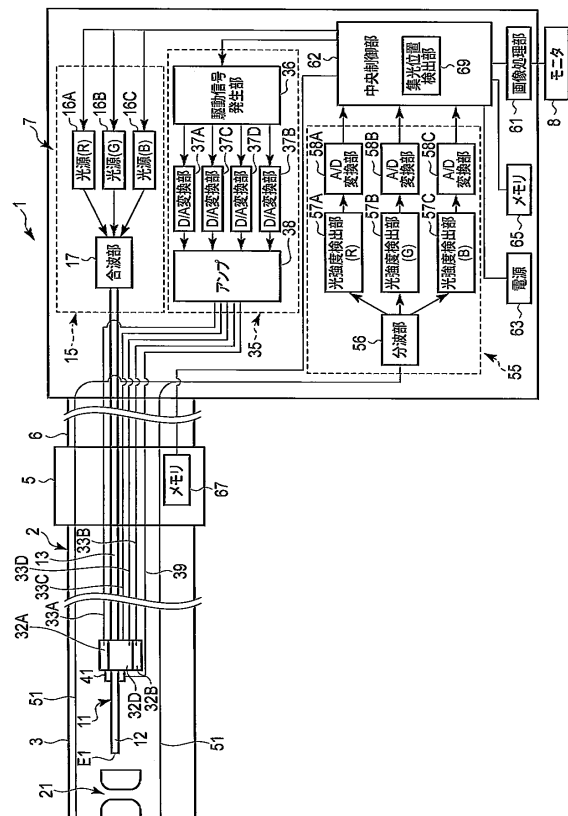
【要約】

走査内視鏡装置は、基端方向から先端方向に導光された照射光を先端から出射する光ファイバーであって、前記先端が位置する先端側ファイバー部と、前記先端側ファイバー部より前記基端方向側に位置する基端側ファイバー部と、を備える光ファイバーと、前記基端側ファイバー部より前記先端方向側に位置するアクチュエータ部と、を備える。前記走査内視鏡装置は、径方向について前記基端側ファイバー部と外皮チューブとの間に設けられ、ある1つの方向へ指向性を有するビーム光の前記指向性を低減する指向性低減部を備える。

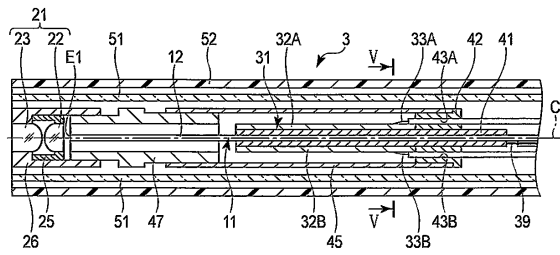
【図1】



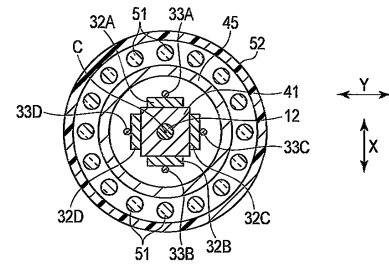
【図2】



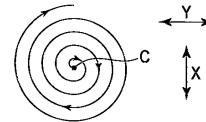
【図 3】



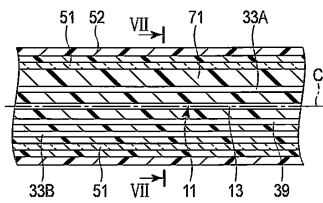
【図 5】



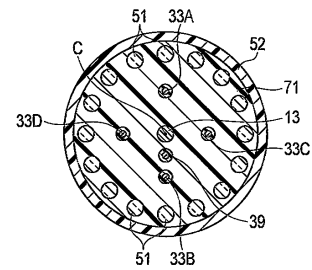
【図 6】



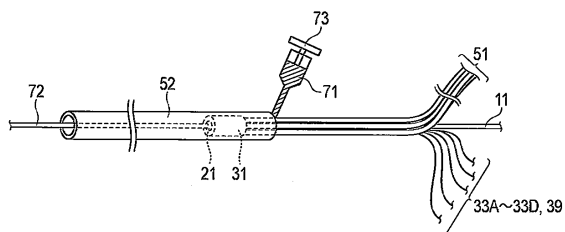
【図 4】



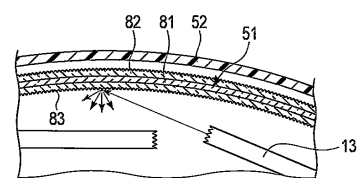
【図 7】



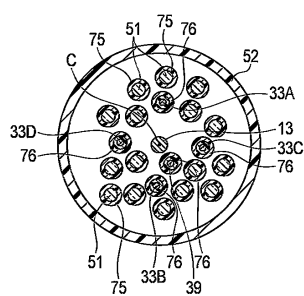
【図 8】



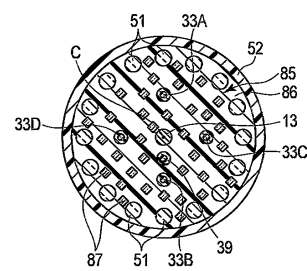
【図 1 1】



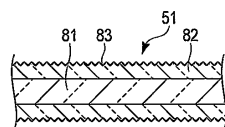
【図 9】



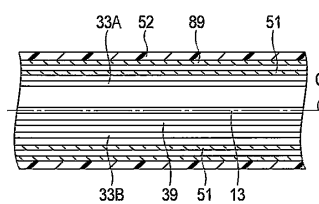
【図 1 2】



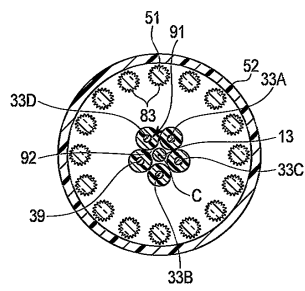
【図 1 0】



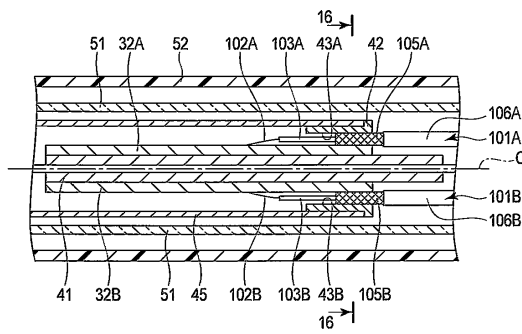
【図 1 3】



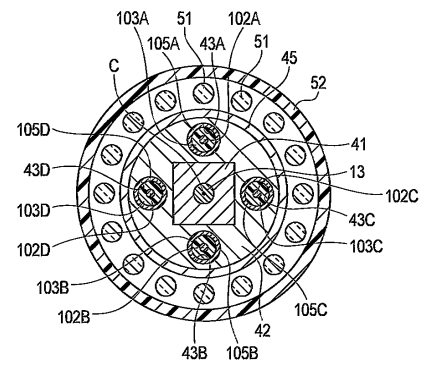
【図 14】



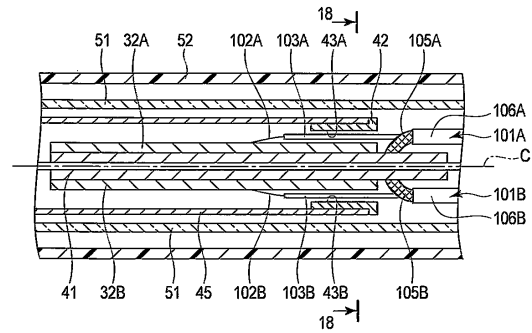
【図 15】



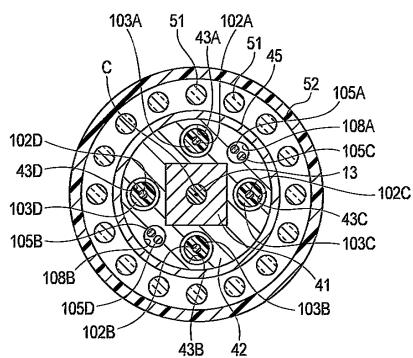
【図 16】



【図 17】



【図 18】



フロントページの続き

(74)代理人 100140176

弁理士 砂川 克

(74)代理人 100158805

弁理士 井関 守三

(74)代理人 100172580

弁理士 赤穂 隆雄

(74)代理人 100179062

弁理士 井上 正

(74)代理人 100124394

弁理士 佐藤 立志

(74)代理人 100112807

弁理士 岡田 貴志

(74)代理人 100111073

弁理士 堀内 美保子

(72)発明者 安久井 伸章

日本国東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 酒井 悠次

日本国東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内

審査官 原 俊文

(56)参考文献 特開2008-100057(JP,A)

特開昭62-138822(JP,A)

特開平10-121333(JP,A)

特表2002-500767(JP,A)

特開2011-217836(JP,A)

特開2012-000364(JP,A)

特開2010-284261(JP,A)

特開2010-162089(JP,A)

特表2009-516568(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

G02B 23/26

专利名称(译)	扫描内窥镜设备		
公开(公告)号	JP5475204B1	公开(公告)日	2014-04-16
申请号	JP2013540171	申请日	2013-03-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	安久井伸章 酒井悠次		
发明人	安久井 伸章 酒井 悠次		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/26		
CPC分类号	G02B26/103 G02B23/2423 G02B23/2469 A61B1/07 A61B5/0062 A61B5/0084 G02B23/26 A61B1/00045 A61B1/00032 A61B1/0011 A61B1/0646 A61B1/0017 A61B1/0002 A61B1/04 A61B1/00009 A61B1/00172 A61B1/00096		
FI分类号	A61B1/00.300.D A61B1/00.300.U G02B23/26.B		
代理人(译)	中村诚 河野直树 井上 正 冈田隆		
优先权	2012124894 2012-05-31 JP		
其他公开文献	JPWO2013179754A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

扫描内窥镜装置是从顶端，位于顶端的顶端纤维部，以及从顶端纤维部向基端发射从近端方向朝向顶端方向引导的照射光的光纤。 光纤具有比基端纤维部位于方向侧的基端纤维部和位于基端方向侧的致动器部。 扫描内窥镜装置在径向上在基端侧纤维部与外管之间设置有指向性降低部，该指向性降低部用于使具有一定方向性的光束的指向性降低。 准备

