

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号
特許第6289126号
(P6289126)

(45) 発行日 平成30年3月7日(2018.3.7)

(24) 登録日 平成30年2月16日(2018.2.16)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

F I

A 6 1 B 1/00 5 2 4

請求項の数 7 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2014-14258 (P2014-14258)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成26年1月29日 (2014.1.29)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2015-139564 (P2015-139564A)		東京都八王子市石川町2951番地
(43) 公開日	平成27年8月3日 (2015.8.3)	(74) 代理人	100118913
審査請求日	平成28年10月3日 (2016.10.3)		弁理士 上田 邦生
		(74) 代理人	100112737
			弁理士 藤田 考晴
		(72) 発明者	杉本 尚也
			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	門田 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 走査型内視鏡装置とその制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光源からの光を導光して射出端から射出する光ファイバと、該光ファイバの前記射出端を光軸に交差する方向に変位させる駆動部とを有し、前記射出端から射出された光を観察対象において渦巻き状に走査させるスキャナと、

該スキャナにより光が走査されることによる前記観察対象からの戻り光を受光する光検出部と、

前記スキャナの移動速度を検出する速度検出部と、

該速度検出部により検出された前記移動速度が増加するに従って、前記観察対象における光の走査軌跡の長さを短縮するとともに走査範囲の面積を減少させて、走査範囲を渦巻き状の走査軌跡の周辺部分に限定するよう前記駆動部を制御する制御部とを備える走査型内視鏡装置。

【請求項 2】

前記制御部は、前記速度検出部により検出された前記移動速度が所定の閾値以上となったときに、前記走査軌跡の長さを短縮するように切り替える請求項 1 に記載の走査型内視鏡装置。

【請求項 3】

前記駆動部が、前記射出端を周期的に振動させ、

前記制御部が、前記速度検出部により検出された前記移動速度に基づいて、前記射出端の振動による走査軌跡のピッチを変化させないように前記駆動部を制御する請求項 1 また

は請求項 2 に記載の走査型内視鏡装置。

【請求項 4】

前記スキャナの移動方向を検出する方向検出部を備え、

前記制御部は、前記方向検出部により検出された移動方向が前記射出端から射出される光の射出方向後方であるときに、走査範囲の面積を変化させるよう前記駆動部を制御する請求項 1 または請求項 2 に記載の走査型内視鏡装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記方向検出部により検出された移動方向が前記射出端から射出される光の射出方向前方であるときには、所定の走査範囲における走査軌跡の密度を変化させるよう前記駆動部を制御する請求項 4 に記載の走査型内視鏡装置。

10

【請求項 6】

前記スキャナの長手方向途中位置における外周部に設けられ、前記スキャナが光の射出方向後方に移動するときには、前記光の射出方向前方に向けて透明な液体を吐出するフラッシュ部を備える請求項 3 から請求項 5 のいずれかに記載の走査型内視鏡装置。

【請求項 7】

光ファイバの射出端を光軸に交差する方向に変位させて、該射出端から射出された光を観察対象においてスキャナにより渦巻き状に走査させ、該観察対象からの戻り光を受光する画像を取得する走査型内視鏡装置の制御方法であって、

速度検出部が、前記スキャナの移動速度を検出する速度検出ステップと、

該速度検出ステップにより検出された前記移動速度が増加するに従って、制御部が、前記観察対象における光の走査軌跡の長さを短縮するとともに走査範囲の面積を減少させて、走査範囲を渦巻き状の走査軌跡の周辺部分に限定するように前記射出端を変位させる変位調節ステップとを備える走査型内視鏡装置の制御方法。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、走査型内視鏡装置とその制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、照明光を導光する光ファイバの先端部を駆動することにより、観察対象に対して照明光を渦巻き状に走査させ、光ファイバの先端部から光を射出し、所定のサンプリングレートに従って観察対象により反射された光から一連のサンプル画素を検出し、該サンプル画素によって画像を構成する内視鏡装置が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2010 - 142605 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0004】

しかしながら、特許文献 1 の内視鏡装置では、視野範囲を移動させながら観察する場合に、1 画像の取得時間（フレームレート）に対して視野範囲の移動速度が高くなると画像が歪んでしまうという問題がある。すなわち、歪の少ない画像を取得するためには、視野範囲の移動速度をフレームレートに対して十分に低く設定する必要がある、観察に時間がかかるという不都合がある。

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、視野範囲の移動速度が増加しても歪みを抑えた画像を取得することができる走査型内視鏡装置とその制御方法を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

50

【 0 0 0 5 】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、光源からの光を導光して射出端から射出する光ファイバと、該光ファイバの前記射出端を光軸に交差する方向に変位させる駆動部とを有し、前記射出端から射出された光を観察対象において渦巻き状に走査させるスキャナと、該スキャナにより光が走査されることによる前記観察対象からの戻り光を受光する光検出部と、前記スキャナの移動速度を検出する速度検出部と、該速度検出部により検出された前記移動速度が増加するに従って、前記観察対象における光の走査軌跡の長さを短縮するとともに走査範囲の面積を減少させて、走査範囲を渦巻き状の走査軌跡の周辺部分に限定するよう前記駆動部を制御する制御部とを備える走査型内視鏡装置を提供する。

10

【 0 0 0 6 】

本態様によれば、光ファイバの射出端を観察対象に対向させた状態で、スキャナの駆動部の作動により光ファイバの射出端が光軸に交差する方向に変位させられると、光ファイバ内を導光されて射出端から射出された光源からの光が観察対象において2次元的に走査される。そして、観察対象から戻る戻り光が光検出部によって受光されることにより、戻り光の強度とスキャナによる光の走査位置とから観察対象の画像を取得することができる。

【 0 0 0 7 】

この場合において、観察対象に対してスキャナが移動させられると、スキャナの移動速度が速度検出部により検出される。そして、移動速度が増加した場合には、制御部によって光の走査軌跡の長さを短縮するよう駆動部が制御される。すなわち、駆動部による光の走査速度を変化させることなく、1画像の取得にかかる時間を短縮することができ、フレームレートを向上することができる。その結果、スキャナの移動速度を増加させても歪みを抑えた画像を取得することができる。

20

【 0 0 0 8 】

上記態様においては、前記制御部は、前記速度検出部により検出された前記移動速度が所定の閾値以上となったときに、前記走査軌跡の長さを短縮するように切り替えてもよい。

このようにすることで、速度検出部により検出されたスキャナの移動速度が増加して所定の閾値以上となると、走査軌跡の長さが短縮される。これにより、スキャナの移動速度を増加させると、フレームレートが段階的に増大させられて、歪みを抑えた画像を取得することが可能となる。

30

【 0 0 0 9 】

本発明の参考例としての発明の一参考態様においては、前記制御部が、前記速度検出部により検出された前記移動速度が増加するに従って、所定の走査範囲における前記走査軌跡の密度を低下させるよう前記駆動部を制御してもよい。

このようにすることで、速度検出部により検出されたスキャナの移動速度が増加すると、所定の走査範囲において走査軌跡の密度が低下させられ、走査軌跡の長さが短縮される。その結果、スキャナの移動速度が増加すると、駆動部による光の走査速度を変化させることなく、走査軌跡の密度を低下させることで解像度を低下させる代わりに、フレームレートを増大させて歪みを抑えた画像を取得することができる。

40

【 0 0 1 0 】

上記参考態様においては、前記駆動部が、前記射出端を周期的に振動させ、前記制御部が、前記速度検出部により検出された前記移動速度に基づいて、前記射出端の振動による走査軌跡のピッチを変化させるよう前記駆動部を制御してもよい。

【 0 0 1 1 】

このようにすることで、速度検出部により検出されたスキャナの移動速度が増加すると、走査軌跡のピッチが増加させられて走査軌跡の長さが短縮され、フレームレートが増大する。隣接する軌跡の間隔を広げることによって、解像度を低下させる代わりにフレームレートを増大させて歪みを抑えた画像を取得することができる。

50

【 0 0 1 2 】

また、上記本発明の一態様においては、前記制御部が、前記速度検出部により検出された前記移動速度が増加するに従って、走査範囲の面積を減少させるよう前記駆動部を制御する。

このようにすることで、速度検出部により検出されたスキヤナの移動速度が増加すると、制御部が、走査範囲の面積を減少させる。これにより、走査軌跡の短縮を図り、駆動部による走査速度を変化させることなくフレームレートを増大させて歪みを抑えた画像を取得することができる。また、走査軌跡の長さを短縮した分だけ走査範囲の面積を低減することにより、解像度を維持しつつ歪みを抑えた画像を取得することができる。

【 0 0 1 3 】

上記態様においては、前記駆動部が、前記射出端を周期的に振動させ、前記制御部が、前記速度検出部により検出された前記移動速度に基づいて、前記射出端の振動による走査軌跡のピッチを変化させないように前記駆動部を制御してもよい。

このようにすることで、スキヤナの移動速度が増加しても、走査軌跡のピッチを維持したまま走査軌跡の長さが短縮されるため、制御部が画像の解像度を低下させずに済む。

【 0 0 1 4 】

また、上記態様においては、前記スキヤナの移動方向を検出する方向検出部を備え、前記制御部は、前記方向検出部により検出された移動方向が前記射出端から射出される光の射出方向後方であるときに、走査範囲の面積を変化させるよう前記駆動部を制御してもよい。

さらに、前記制御部は、前記方向検出部により検出された移動方向が前記射出端から射出される光の射出方向前方であるときには、所定の走査範囲における走査軌跡の密度を変化させるよう前記駆動部を制御してもよい。

【 0 0 1 5 】

このようにすることで、スキヤナが移動させられるときには、スキヤナの移動方向が方向検出部により検出される。スキヤナが光の射出方向前方に移動させられるときには、制御部は、速度検出部により検出された移動速度が増加するに従って走査軌跡の密度を減少させるよう駆動部を制御するので、視野範囲を変化させることなくフレームレートを向上して歪みの少ない画像を取得することができる。一方、スキヤナが光の射出方向後方に移動させられるときには、制御部は、速度検出部により検出された移動速度が増加するに従って走査範囲の面積を減少させるよう駆動部を制御するので、視野範囲を必要な範囲に絞ってフレームレートを向上し、歪みの少ない画像を取得することができる。

【 0 0 1 6 】

また、上記態様においては、前記スキヤナの長手方向途中位置における外周部に設けられ、前記スキヤナが光の射出方向後方に移動するときには、前記光の射出方向前方に向けて透明な液体を吐出するフラッシュ部を備えていてもよい。

【 0 0 1 7 】

このようにすることで、スキヤナを光の射出方向後方に移動させながら、フラッシュ部から透明な液体を吐出することにより、吐出された透明な液体が一時的に滞留する領域を光ファイバの射出端が通過させられるので、一時的に視界を確保して観察対象の鮮明な画像を取得することができる。

【 0 0 1 8 】

また、本発明の他の態様は、光ファイバの射出端を光軸に交差する方向に変位させて、該射出端から射出された光を観察対象においてスキヤナにより渦巻き状に走査させ、該観察対象からの戻り光を受光する画像を取得する走査型内視鏡装置の制御方法であって、速度検出部が、前記スキヤナの移動速度を検出する速度検出ステップと、該速度検出ステップにより検出された前記移動速度が増加するに従って、制御部が、前記観察対象における光の走査軌跡の長さを短縮するとともに走査範囲の面積を減少させて、走査範囲を渦巻き状の走査軌跡の周辺部分に限定するよう前記射出端を変位させる変位調節ステップとを備える走査型内視鏡装置の制御方法を提供する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

本態様によれば、速度検出ステップにおいて、スキャナの移動速度が検出されると、検出された移動速度が増加するに従って変位調節ステップにより光の走査軌跡の長さが短縮される。これにより、スキャナの走査速度を変化させることなくフレームレートを向上することができ、歪みを抑えた画像を取得することができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 0 】

本発明によれば、視野範囲の移動速度が増加しても歪みを抑えた画像を取得することができる走査型内視鏡装置およびその制御方法を提供することができるという効果を奏する。

10

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施形態に係る走査型内視鏡装置の概略図である。

【 図 2 】 図 1 の走査型内視鏡装置の A 部の縦断面図である。

【 図 3 】 図 1 の走査型内視鏡装置のスキャナを示す斜視図である。

【 図 4 】 図 1 の走査型内視鏡装置の制御部が第 1 のモードによりアクチュエータを制御する場合の (a) 照明光の走査軌跡を示す図、 (b) 駆動部に印加する電圧信号を示す図である。

【 図 5 】 図 1 の走査型内視鏡装置の制御部が第 2 のモードによりアクチュエータを制御する場合の (a) 照明光の走査軌跡を示す図、 (b) 駆動部に印加する電圧信号を示す図である。

20

【 図 6 】 図 1 の走査型内視鏡装置の制御部が第 3 のモードによりアクチュエータを制御する場合の (a) 照明光の走査軌跡を示す図 (b) 駆動部に印加する電圧信号を示す図である。

【 図 7 】 図 1 の走査型内視鏡装置の制御部が第 4 のモードによりアクチュエータを制御する場合の (a) 照明光の走査軌跡を示す図、 (b) 駆動部に印加する電圧信号を示す図である。

【 図 8 】 本発明の第 2 の実施形態に係る走査型内視鏡装置の概略図である。

【 図 9 】 図 8 の走査型内視鏡装置のプルバック動作を示すフローチャートである。

【 図 1 0 】 図 8 の走査型内視鏡装置のプルバック動作の変形例を示すフローチャートである。

30

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 2 2 】

本発明の第 1 の実施形態に係る走査型内視鏡装置について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る走査型内視鏡装置 1 は、図 1 および図 2 に示されるように、照明光を発生する光源 2 と、該光源 2 から発せられた照明光を 2 次元的に走査するスキャナ 3 と、該スキャナ 3 を内部に收容する円筒状の装置本体 4 と、該装置本体 4 の先端側に保持され照明光を集光する集光レンズ 5 と、観察対象 P からの戻り光 (例えば、反射光、蛍光) を受光して該戻り光の強度を検出する光検出部 6 と、スキャナ 3 の移動速度を検出する速度検出部 7 と、スキャナ 3 の移動方向を検出する方向検出部 8 と、スキャナ 3 を制御する制御部 9 とを備えている。

40

【 0 0 2 3 】

スキャナ 3 は、図 2 および図 3 に示されるように、光源 2 から発せられた照明光を導光して射出端 1 1 から射出する光ファイバ 1 0 と、該光ファイバ 1 0 の射出端 1 1 から射出される照明光を走査させる駆動部 1 2 と、光ファイバ 1 0 を支持する支持部 1 3 とを備えている。

駆動部 1 2 は、図 3 に示されるように、光ファイバ 1 0 を貫通させる軸方向の貫通孔 1 4 を有する四角筒状の振動伝達部材 1 5 と、該振動伝達部材 1 5 の周方向の 4 つの外側面 1 5 a に固定された 4 つのアクチュエータ 1 6 とを備えている。

50

【 0 0 2 4 】

アクチュエータ 1 6 は、電磁式またはピエゾ式であって、図 3 に示されるように、厚さ方向の両面に電極 1 7 a , 1 7 b をそれぞれ備えており、電極 1 7 a , 1 7 b に駆動用電圧が印加されると、印加された電圧信号に基づいた方向および振幅の振動を発生させるようになっている。アクチュエータ 1 6 は、一方の電極 1 7 a を振動伝達部材 1 5 の外面 1 5 a に振動方向を略 9 0 ° ずつ異ならせて固定されることで、その振動を、振動伝達部材 1 5 を介して光ファイバ 1 0 に伝達し、該光ファイバ 1 0 の射出端 1 1 を光軸 S に交差し、かつ略直交する X 軸と Y 軸の 2 軸方向に振動させることができるようになっている。

【 0 0 2 5 】

例えば、アクチュエータ 1 6 に、それぞれ振幅が線形に減少する正弦波からなり、光軸回りに位相が 9 0 ° ずつ異なる電圧信号を入力することにより、光ファイバ 1 0 の射出端 1 1 を共振させて、図 4 (a) に示されるように、照明光を渦巻き状に観察対象 P の表面上に照射することができるようになっている。

10

【 0 0 2 6 】

支持部 1 3 は、図 2 および図 3 に示されるように、駆動部 1 2 に対して装置本体 4 の長手方向の基端側に間隔を空けて設けられ、装置本体 4 の長手軸に沿って厚さ方向に貫通孔 1 8 を有するリング状の部材である。光ファイバ 1 0 が貫通孔 1 8 を貫通するようにして支持部 1 3 に固定され、支持部 1 3 の外側面 1 3 a が装置本体 4 の内側面 4 b に密着させられている。

また、支持部 1 3 は、駆動部 1 2 より基端側の位置で光ファイバ 1 0 を装置本体 4 に固定しており、駆動部 1 2 から光ファイバ 1 0 に伝達された振動が、支持部 1 3 よりも基端側に伝達されることを抑制するようになっている。

20

【 0 0 2 7 】

光検出部 6 は、図 1 および図 2 に示されるように、照明光が照射されることによる観察対象 P からの戻り光を受光して装置本体 4 の基端側に導光する検出用光ファイバ 1 9 と、該検出用光ファイバ 1 9 によって導光された戻り光の強度を検出するセンサ 2 0 とを備えている。

【 0 0 2 8 】

検出用光ファイバ 1 9 は、図 2 に示されるように、入射端 2 1 を前方に向けて装置本体 4 の外周部 4 a に、周方向に複数配列されている。

30

センサ 2 0 は、これら複数の検出用光ファイバ 1 9 によって導光された戻り光を同時に受光してその合計強度を検出するようになっている。この戻り光の強度は、画像処理部 (図示省略。) により、光の走査位置と対応づけられて画像を生成するようになっている。

【 0 0 2 9 】

速度検出部 7 は、図 1 に示されるように、装置本体 4 の長手方向の途中位置における外周部 4 a に設けられており、装置本体 4 とともに移動するスキャナ 3 の長手方向の移動速度を検出するようになっている。

方向検出部 8 も、同様に装置本体 4 の長手方向の途中位置における外周部 4 a に設けられており、装置本体 4 とともに移動するスキャナ 3 の長手方向に沿う先端側あるいは基端側のいずれかの移動方向を検出するようになっている。

40

【 0 0 3 0 】

制御部 9 は、アクチュエータ 1 6 に加える電圧信号として、図 4 (b) ~ 図 6 (b) に示される波形を有する電圧信号を記憶している。そして、制御部 9 は、速度検出部 7 および方向検出部 8 により検出されたスキャナ 3 の長手方向に沿う移動速度および移動方向に基づいて、電圧信号を切り替えてアクチュエータ 1 6 に加えるようになっている。

【 0 0 3 1 】

具体的には、制御部 9 は、図 4 (b) に示されるように、比較的緩やかに最大振幅から最小振幅まで変化する波形を有する電圧信号と、図 5 (b) に示されるように、図 4 (b) の 2 倍の速さで最大振幅から最小振幅まで変化する波形を有する電圧信号と、図 6 (b) に示されるように、図 4 (b) と同じ速さで、最大振幅から図 4 (b) よりも大きな最

50

小振幅まで変化する波形を有する電圧信号とを記憶している。

【 0 0 3 2 】

そして、方向検出部 8 により検出されるスキャナ 3 の長手方向に沿う移動方向が、照明光の射出方向前方であり、かつ、速度検出部 7 により検出されるスキャナ 3 の長手方向に沿う速度が所定の閾値より低い場合には、図 4 (b) の電圧信号を出力し (第 1 のモード) 、所定の閾値以上の場合には、図 5 (b) の電圧信号を出力するようになっている (第 2 のモード) 。

【 0 0 3 3 】

一方、方向検出部 8 により検出されるスキャナ 3 の長手方向に沿う移動方向が、照明光の射出方向後方であり、かつ、速度検出部 7 により検出されるスキャナ 3 の長手方向に沿う速度が所定の閾値より低い場合には第 1 のモードの電圧信号を出力し、所定の閾値以上の場合には、図 6 (b) の電圧信号を出力するようになっている (第 3 のモード) 。

【 0 0 3 4 】

このように構成された本実施形態に係る走査型内視鏡装置 1 の制御方法について以下に説明する。

本実施形態に係る走査型内視鏡装置 1 を用いて観察対象 P の観察を行うには、光ファイバ 10 の射出端 11 を観察対象 P に対向させた状態で、第 1 のモードに対応する図 4 (b) の電圧信号が制御部 9 からアクチュエータ 16 の電極 17 a , 17 b に供給される。

【 0 0 3 5 】

これにより、供給された電圧信号に対応する態様でアクチュエータ 16 が振動させられ、その振動が振動伝達部材 15 を介して光ファイバ 10 に伝達される。光ファイバ 10 に振動が伝達されると、光ファイバ 10 の射出端 11 が共振によって X 軸および Y 軸の 2 軸方向に大きく振動させられる。この状態で、光源 2 から発せられた照明光を光ファイバ 10 に供給すると、照明光は光ファイバ 10 内を導光されて射出端 11 から射出され、観察対象 P において図 4 (a) に示される軌跡に従って 2 次元的に走査される。

【 0 0 3 6 】

そして、照明光が照射されることによって観察対象 P から戻る戻り光が検出用光ファイバ 19 の入射端 21 に入射して導光され、センサ 20 によって受光される。これにより、画像処理部により、センサ 20 によって検出される戻り光の強度と、スキャナ 3 による光ファイバ 10 の各走査位置とを対応づけて、戻り光の分布画像が生成される。

第 1 のモードにおける照明光の走査軌跡は、図 4 (b) に示されるように、比較的長時間にわたって最大振幅から最小振幅まで変化する電圧信号により生成されているため、図 4 (a) に示されるように、隣り合う走査軌跡の間隔 (ピッチ) B が比較的小さく、密度の比較的高い渦巻き状となっている。そして、この走査軌跡に沿って戻り光が取得されることにより、解像度の比較的高い画像を取得することができる。

【 0 0 3 7 】

次に、ユーザが、スキャナ 3 をその長手方向に移動させると、スキャナ 3 の移動速度が速度検出部 7 により検出され (速度検出ステップ) 、スキャナ 3 の移動方向が方向検出部 8 により検出される。そして、方向検出部 8 により検出された移動方向が照明光の射出方向前方であり、かつ、速度検出部 7 により検出された移動速度が閾値以上である場合には、制御部 9 が電圧信号を図 5 (b) に示される第 2 のモードに切り替える (変位調節ステップ) 。これにより、第 1 のモードに比較して 2 倍の速度で最大振幅から最小振幅まで変化する電圧信号がアクチュエータ 16 に供給される。

【 0 0 3 8 】

第 2 のモードにおける照明光の走査軌跡は、図 5 (a) に示されるように、ピッチ C が第 1 のモードのピッチ B と比較して大きく、第 1 のモードより密度の低い渦巻き状となっている。これにより、第 2 のモードにおける走査軌跡は、第 1 のモードにおける走査軌跡より短い長さを有している。

【 0 0 3 9 】

光ファイバ 10 を共振させるための振動数は変化しないので、より短い走査軌跡を有す

10

20

30

40

50

る第２のモードにおいては、より短時間で最大振幅から最小振幅まで、すなわち、渦巻き状の走査軌跡の外周から中心まで走査される。そして、この走査軌跡に沿って戻り光が取得されることにより、第１のモードの２倍のフレームレートで画像を取得することができる。

【００４０】

すなわち、第２のモードにおいては、第１のモードより解像度を低く抑え、その分フレームレートを高くすることにより迅速に画像を取得することができる。その結果、スキャナ３が高速に移動させられても取得される画像の歪みを低減することができるという利点がある。

【００４１】

一方、方向検出部８により検出された移動方向が照明光の射出方向後方であり、かつ、速度検出部７により検出された移動速度が所定の閾値以上である場合には、制御部９が、電圧信号を図６（ｂ）に示される第３のモードに切り替える。これにより、第１のモードと同じ速度で最大振幅から第１のモードより大きな最小振幅まで変化する電圧信号がアクチュエータ１６に供給される。

【００４２】

第３のモードにおける照明光の走査軌跡は、図６（ａ）に示されるように、第１のモードと同じピッチＢを有し、第１のモードと同じ密度で走査範囲の面積を減少させたドーナツ型の渦巻き状となっている。これにより、第３のモードにおける走査軌跡は、第１のモードにおける走査軌跡より短い長さを有している。

【００４３】

第１のモードより短い走査軌跡を有する第３のモードにおいては、より短時間でドーナツ型の渦巻き状の走査軌跡の外周から内周まで走査され、中心近傍は走査されない。そして、この第３のモードによっても、走査軌跡に沿って戻り光が取得されることにより、第１のモードの２倍のフレームレートで画像を取得することができる。

【００４４】

すなわち、第３のモードにおいては、第１のモードと同じ解像度を維持しつつ、走査範囲を周辺近傍のみに限定して、その分フレームレートを高くすることにより迅速に高画質な画像を取得することができる。その結果、スキャナ３が高速に移動させられても取得される画像の歪みを低減することができるという利点がある。特に、観察対象Ｐが体腔内面であり、スキャナ３の視野範囲を体腔の長手方向に向けている場合等には、画像の中心部分からの戻り光が存在しないので、走査範囲を周辺部分のみに限定しても情報が失われず、フレームレートの向上に有効である。

【００４５】

なお、本実施形態に係る走査型内視鏡装置１においては、スキャナ３の長手方向の移動速度が閾値より低い場合には、制御部９が第１のモードによりアクチュエータ１６を制御するものを例示したが、これに限られるものではない。例えば、制御部９は、図７（ｂ）に示されるように、第１のモードと同じ速さで、第１のモードより高い密度で最大振幅から第１のモードより大きな最小振幅まで変化する波形を有する電圧信号がアクチュエータ１６に供給されてもよい（第４のモード）。

【００４６】

第４のモードにおける照明光の走査軌跡は、図７（ａ）に示されるように、ピッチＤが第１のモードのピッチＢと比較して小さく、第１のモードより高い密度で走査範囲の面積を減少させたドーナツ型の渦巻き状となる。これにより、第４のモードにおける走査軌跡は、第１のモードにおける走査軌跡と同じ長さを有している。その結果、光の走査速度を変化させることなく、走査軌跡の中心近傍の走査範囲の面積を減少させた分、走査軌跡の外周の密度を増加させることで、視野範囲を狭くする代わりに、解像度を増加させることができる。

【００４７】

また、本実施形態においては、駆動部１２として、振動伝達部材１５を備えているもの

10

20

30

40

50

としたが、これに代えて、光ファイバ10の外面10aにアクチュエータ16を固定するようにしてもよい。

また、本実施形態においては、駆動部12として、4つのアクチュエータ16が光ファイバ10の射出端11を周期的に振動させて2軸方向に変位させるように振動伝達部材15の外側面15aに設けられているものとしたが、これに限られるものではない。例えば、アクチュエータ16は2個以上であればよい。

【0048】

また、本実施形態においては、制御部9として、スキャナ3の移動速度に応じて単一の閾値により走査軌跡の長さを切り替えるものを例示したが、スキャナ3の長手方向の移動速度に基づいて連続的に走査軌跡の長さを調節してもよい。また、閾値を複数設定するよ

10

【0049】

次に、本発明の第2の実施形態に係る走査型内視鏡装置22について、図面を参照して以下に説明する。

本実施形態の説明において、上述した第1の実施形態に係る走査型内視鏡装置1と構成を共通とする箇所には、同一符号を付して説明を省略する。

【0050】

本実施形態に係る走査型内視鏡装置22は、図8に示されるように、装置本体4とともにスキャナ3をブルバックさせるブルバック手段23（例えば、リニアアクチュエータ）と、該ブルバック手段23によって装置本体4がブルバックされるときに、光の射出方向

20

【0051】

フラッシュ部24は、図8に示されるように、装置本体4の長手方向の途中位置に、装置本体4に対して半径方向外方に間隔をあけて配置される筒状に設けられており、生体適合性を有する透明な液体であるフラッシュ液（例えば、生理食塩水、低分子デキストラン、造影剤）を注入する注入口25と、該注入口25から注入されたフラッシュ液をフラッシュ部24の外部に吐出（フラッシュ）する吐出部26（例えば、カテーテル）とを備えている。フラッシュ部24と装置本体4との間の円筒状の隙間は基端側において閉塞され

30

【0052】

注入口25は、フラッシュ部24の長手方向の途中位置の外側に設けられており、外部からフラッシュ液をフラッシュ部24と装置本体4との間の隙間に注入することができるようになっている。

吐出部26は、フラッシュ部24の先端側に配置され、フラッシュ部24と装置本体4との間の隙間に注入されたフラッシュ液を前方に向けて吐出するように設けられている。

【0053】

ブルバック手段23は、図8に示されるように、スキャナ3の長手方向においてフラッシュ部24よりも基端側の装置本体4の外周部4aに設けられており、ユーザによりブルバック許可が入力されると、制御部9から駆動信号が供給され、装置本体4とともにスキャナ3を光の射出方向後方に向けて移動（ブルバック動作）させるようになっている。

40

画像処理部は、取得された画像を処理して、その画像の変化によりフラッシュ液が吐出されたことを検出するようになっている。フラッシュ液の検出は画像のコントラスト変化等によって容易に行うことができる。

【0054】

制御部9は、ユーザによりブルバックの許可が入力された状態で、画像処理部によりフラッシュ液が吐出されたことが検出された場合に、第3のモードでアクチュエータ16を制御するように切り替えるとともに、画像記録部に信号を供給して画像の録画を開始させる。そして、制御部9は、録画状態でブルバック動作を開始させ、このブルバック動作が

50

終了すると画像記録部による録画を停止させて、第１のモードでアクチュエータ１６を制御するように切り替えるようになっている。

【００５５】

このように構成された本実施形態に係る走査型内視鏡装置２２の作用について以下に説明する。

図９は、本実施形態に係る走査型内視鏡装置２２のフローチャートを示す。

観察対象Ｐである、不透明液体に満たされている管腔（例えば、血管等）内において、制御部９は、図８に示されるように、アクチュエータ１６を第１のモードで制御して観察対象Ｐの観察を行う。装置本体４が所定の位置に到達した状態で、ユーザがプルバック手段２３を装置本体４に接続する。そして、ユーザがプルバック可能な状態となったときにプルバック手段２３によるプルバックを許可する。プルバックが許可された状態で、ユーザがフラッシュ液を注入口２５から注入すると、注入されたフラッシュ液が吐出部２６から管腔内に吐出させられる。そして、画像処理部による画像処理により管腔内にフラッシュ液が吐出されたことが検出されると、制御部９が、アクチュエータ１６の制御を第３のモードに切り替える。

【００５６】

そして、アクチュエータ１６の制御が第３のモードに切り替えられると、制御部９は画像記録部による観察対象Ｐの画像の録画を開始させ、駆動信号をプルバック手段２３に供給して装置本体４とともにスキャナ３のプルバック動作を開始させる。このとき、プルバック手段２３によって装置本体４が高速に移動させられても、制御部９が第３のモードでアクチュエータ１６を制御するため、歪みのない画像が取得される。制御部９は、装置本体４を所定の距離だけプルバックさせるとプルバック動作を停止させて、画像記録部による録画を停止させ、再度フラッシュが検出されるまで、アクチュエータ１６を第１のモードに切り替える。

【００５７】

これにより、管腔内において、装置本体４をプルバックさせながら、吐出部２６からフラッシュ液を吐出することにより、吐出されたフラッシュ液が一時的に滞留する領域を光ファイバ１０の射出端１１が通過させられるので、一時的に視界を確保して観察対象Ｐの鮮明な画像を取得することができる。

また、第１のモードによって取得される視野範囲の広い画像によってフラッシュ液の吐出を検出するため、管腔内において、一様にフラッシュされている状態を正確に検出することができる。

【００５８】

また、上述した実施形態に係る走査型内視鏡装置２２においては、図９に示されるフローチャートで制御されるものを例示したが、これに代えて、図１０に示されるフローチャートで走査型内視鏡装置２２を制御してもよい。

この場合には、制御部９は、アクチュエータ１６を第１のモードで制御する。ユーザがプルバック手段２３によるプルバックを許可すると、制御部９がアクチュエータ１６の制御を第３のモードに切り替える。

【００５９】

そして、ユーザがフラッシュ液を注入口２５から注入することにより管腔内に吐出させると、画像処理により管腔内にフラッシュ液が吐出されたことが検出され、制御部９が画像記録部による画像の録画を開始させ、駆動信号をプルバック手段２３に供給して装置本体４とともにスキャナ３のプルバック動作を開始させる。制御部９は、装置本体４が所定の距離だけプルバックされるとプルバック動作を停止させ、画像記録部による録画を停止させ、再度フラッシュが検出されるまで、アクチュエータ１６を第３のモードのまま維持する。

【００６０】

また、本実施形態においては、走査型内視鏡装置１，２２が画像処理部で画像処理を行うときに、該画像におけるスキャンしていない領域を黒色以外で着色してもよいし、画像

10

20

30

40

50

の縁に着色してもよい。

これにより、ユーザは、観察において、スキャンした領域とスキャンしていない領域とを容易に判断することができる。

【 0 0 6 1 】

また、上記各実施形態においては、渦巻き状の走査軌跡を例示したが、本発明の参考例としての発明の参考実施形態としては、これに代えて、ラスタスキャン方式のジグザグ状の走査軌跡を採用してもよい。これによっても、1画面を走査するための走査軌跡の長さを短縮することにより、軌跡間のピッチを広げて解像度を低下させる代わりに、フレームレートを増加させ、高速移動時にも歪みの少ない画像を取得することができる。

10

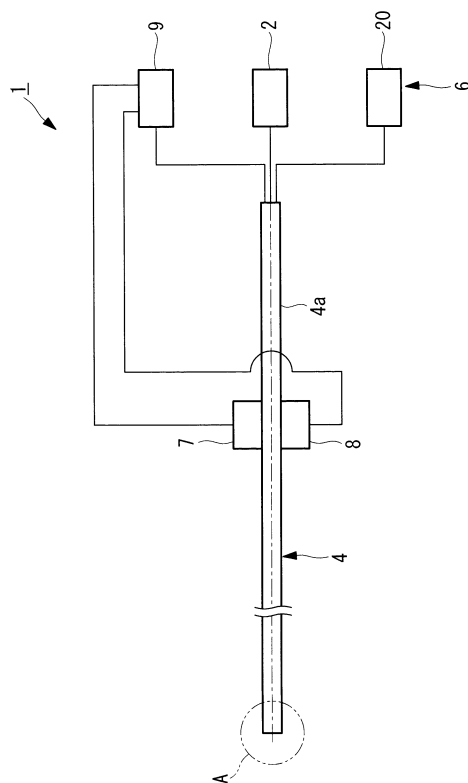
【 符号の説明 】

【 0 0 6 2 】

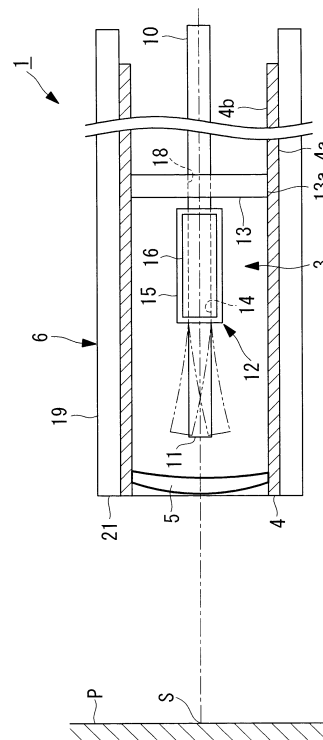
- 1, 22 走査型内視鏡装置
- 2 光源
- 3 スキャナ
- 6 光検出部
- 7 速度検出部
- 8 方向検出部
- 9 制御部
- 10 光ファイバ
- 11 光ファイバの射出端
- 12 駆動部
- 24 フラッシュ部

20

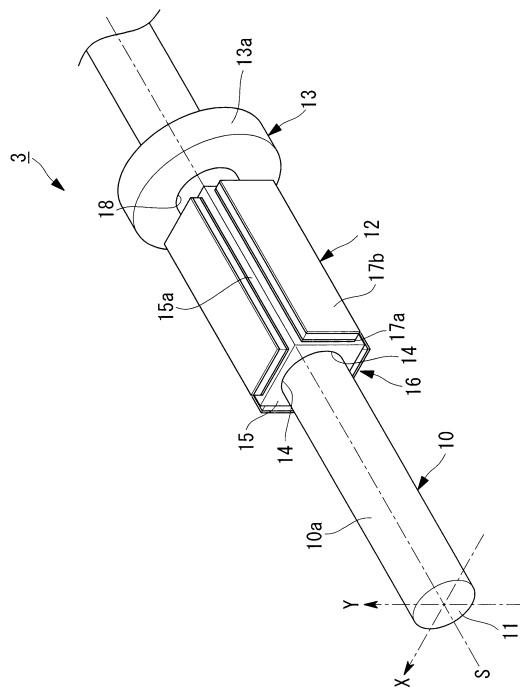
【 図 1 】



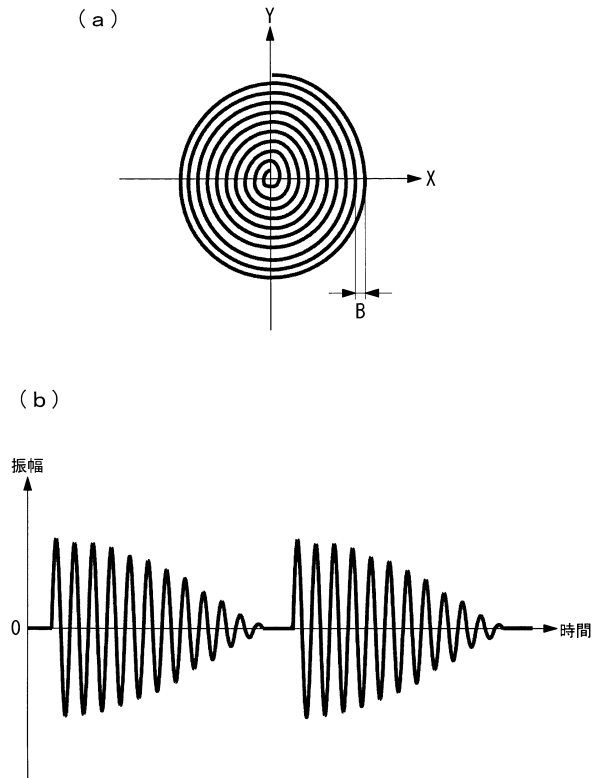
【 図 2 】



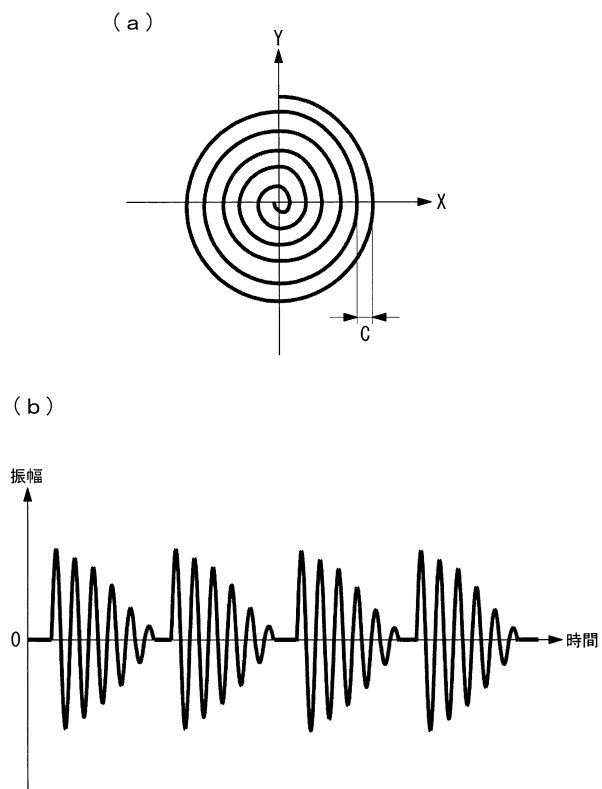
【図 3】



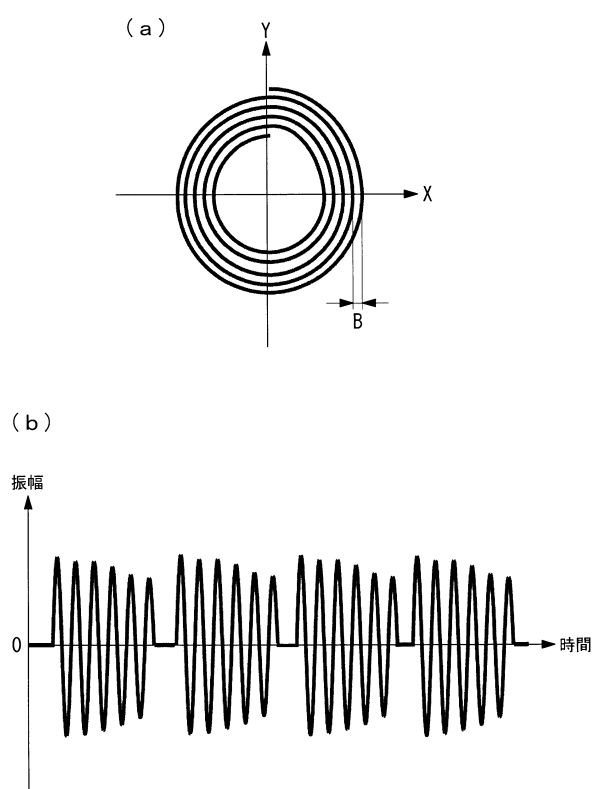
【図 4】



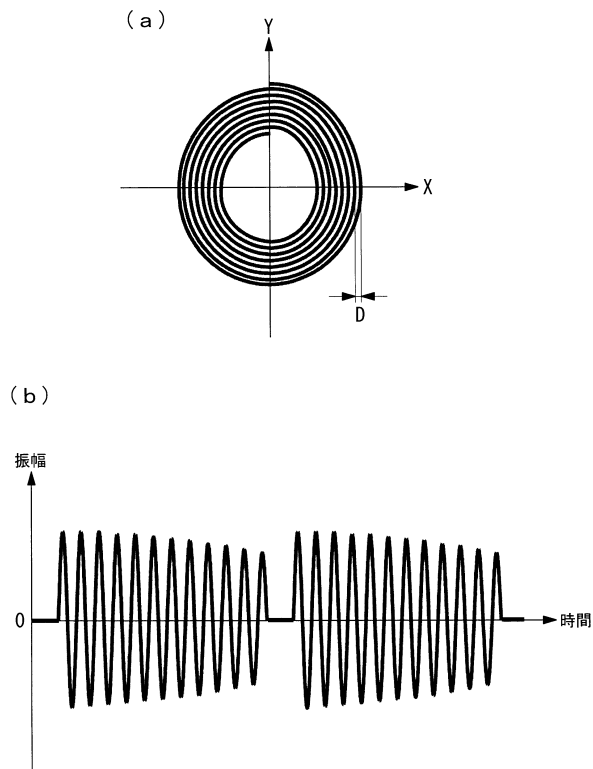
【図 5】



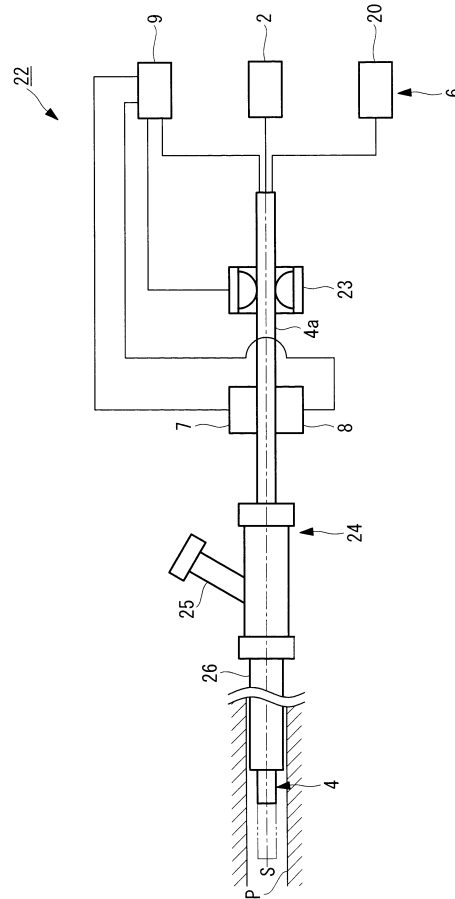
【図 6】



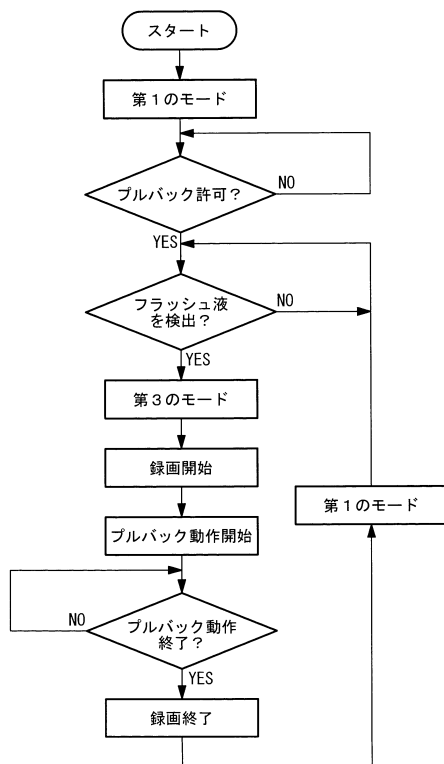
【図 7】



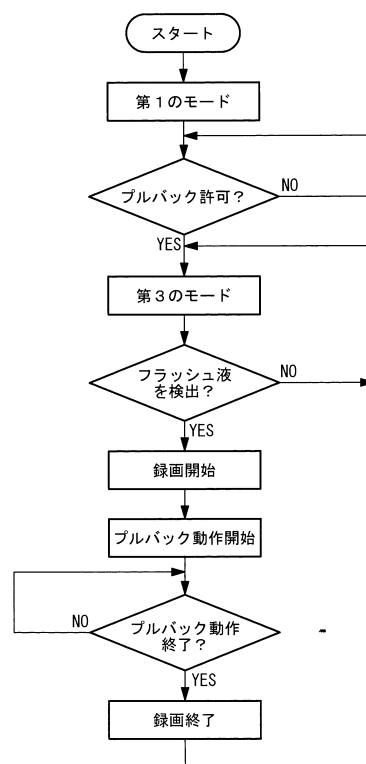
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表 2 0 1 0 - 5 2 7 6 8 8 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 4 2 5 9 7 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 1 7
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

专利名称(译)	扫描内窥镜装置及其控制方法		
公开(公告)号	JP6289126B2	公开(公告)日	2018-03-07
申请号	JP2014014258	申请日	2014-01-29
[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	杉本尚也		
发明人	杉本 尚也		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/07 A61B1/00006 A61B1/00096 A61B1/00172 A61B5/067 G02B23/26 G02B26/103		
FI分类号	A61B1/00.524 A61B1/00.300.D A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Y A61B1/00.525 A61B1/00.550 A61B1/00.715 A61B1/00.731 G02B23/26.B G02B23/26.C		
F-TERM分类号	2H040/BA04 2H040/BA23 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/CA27 2H040/DA12 4C161/CC04 4C161/FF40 4C161/FF46 4C161/FF47 4C161/MM09		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2015139564A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种扫描型内窥镜装置及其控制方法，即使视野范围的移动速度增加，也能够获得具有减小的失真的图像。 解决方案：光纤具有光纤，其引导来自光源2的光并从出射端发射;以及驱动部分，其在与光轴交叉的方向上移动光纤的出射端，并从出射端发射。用于接收由扫描仪扫描的光引起的来自观察目标的返回光的光检测器6，用于检测扫描仪的移动速度的速度检测器7，并且控制单元9用于控制驱动单元，以便随着速度检测单元7检测到的移动速度的增加而缩短观察目标中的光的扫描轨迹的长度。。 点域1

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6289126号 (P6289126)	
(45) 発行日 平成30年3月7日 (2018. 3. 7)		(24) 登録日 平成30年2月16日 (2018. 2. 16)			
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1/00 (2006.01)		F 1 A 6 1 B 1/00 5 2 4			
請求項の数 7 (全 14 頁)					
(21) 出願番号 特願2014-14258 (P2014-14258)		(73) 特許権者 000000376 オリンパス株式会社			
(22) 出願日 平成26年1月29日 (2014. 1. 29)		東京都八王子市石川町2 9 5 1 番地			
(65) 公開番号 特開2015-139564 (P2015-139564A)		(74) 代理人 100118913 弁理士 上田 邦生			
(43) 公開日 平成27年8月3日 (2015. 8. 3)		(74) 代理人 100112737 弁理士 藤田 考晴			
審査請求日 平成28年10月3日 (2016. 10. 3)		(72) 発明者 杉本 尚也 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			
		審査官 門田 宏			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 走査型内視鏡装置とその制御方法					