

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2014-145942

(P2014-145942A)

(43) 公開日 平成26年8月14日(2014.8.14)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
G02B 23/26 (2006.01)	G02B 23/26 D	2H040
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 300D	4C161
	A61B 1/00 300P	
	A61B 1/00 300Y	

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2013-14819 (P2013-14819)
 (22) 出願日 平成25年1月29日 (2013.1.29)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
 (74) 代理人 100147485
 弁理士 杉村 憲司
 (74) 代理人 100147692
 弁理士 下地 健一
 (72) 発明者 印南 岳晴
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
 Fターム(参考) 2H040 AA01 BA04 BA23 CA11 CA27
 4C161 AA00 AA29 BB08 CC04 CC07
 FF40 FF46 HH51 JJ01 JJ03
 JJ11 JJ16 MM09 NN01 RR06
 RR17 RR24

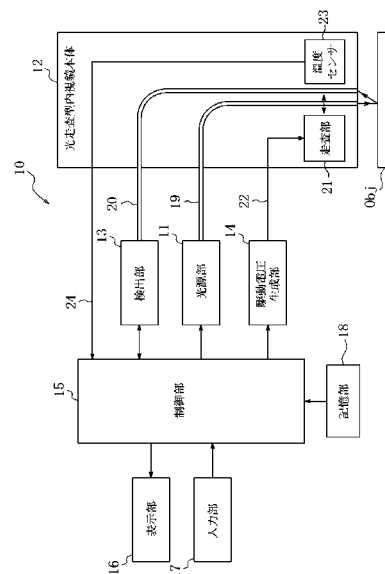
(54) 【発明の名称】 光走査型観察装置

(57) 【要約】

【課題】 光走査型観察装置において外部環境の変化に対して画角の変動を抑制する。

【解決手段】 光走査型観察装置 10 は光ファイバ 19 と振動駆動手段 14 と変更手段 15 とを有する。光ファイバ 19 は一端が揺動可能に支持される揺動部を有する。振動駆動手段 14 は揺動部を駆動信号に基づいて振動させる。変更手段 15 は振動駆動手段 14 に送信する駆動信号の周波数を変更する。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

一端が揺動可能に支持される揺動部を有する光ファイバと、
前記揺動部を、駆動信号に基づいて振動させる振動駆動手段と、
前記振動駆動手段に送信する前記駆動信号の周波数を変更する変更手段とを備える
ことを特徴とする光走査型観察装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載の光走査型観察装置であって、
前記揺動部近傍の温度を検出する温度センサを、さらに備え、
前記変更手段は、前記温度センサが検出した温度に基づいて、前記駆動信号の周波数を
変更する
ことを特徴とする光走査型観察装置。 10

【請求項 3】

請求項 2 に記載の光走査型観察装置であって、
前記揺動部近傍の温度に対する周波数の対応を記憶する記憶手段を、さらに備え、
前記変更手段は、前記温度センサが検出した温度に対応する周波数を前記記憶手段から
読出し、該周波数に前記駆動信号の周波数を合わせる
ことを特徴とする光走査型観察装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載の光走査型観察装置であって、前記光ファ
イバは、純粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含むコア
と、純粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含むクラッド
と、ポリイミド樹脂、ポリエチルエーテルケトン樹脂、およびアクリレート樹脂の少なく
とも一つを含む被覆と、ポリイミド樹脂、ポリエチルエーテルケトン樹脂、およびアクリ
レート樹脂の少なくとも一つを含む保護ジャケットとを有することを特徴とする光走査型
観察装置。 20

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 のいずれか 1 項に記載の光走査型観察装置であって、
純粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含むコアと、純
粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含むクラッドと、ポ
リイミド樹脂、ポリエチルエーテルケトン樹脂、およびアクリレート樹脂の少なくとも一
つを含む被覆と、ポリイミド樹脂、ポリエチルエーテルケトン樹脂、およびアクリレート
樹脂の少なくとも一つを含む保護ジャケットとを有し、
前記揺動部から出射する光と被観察物との相互作用による光を伝播する検出用光ファイ
バを、さらに備える
ことを特徴とする光走査型観察装置。 30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、周囲の温度変化に対して画角の変動を抑制可能な光走査型観察装置に関する
ものである。 40

【背景技術】**【0002】**

照射光を出射する光ファイバを振動させることにより被観察物を走査し、被観察物の画
像を取得する光走査型観察装置が知られている。観察に適した画像を取得するためには、
光ファイバを所定の振動経路に沿って振動させる必要がある。

【0003】

光走査型観察装置は、例えば工業用内視鏡などのように多様な外部環境において使用さ
れるものがある。外部環境によっては、光ファイバが所定の振動経路から外れることがあ
り、取得する画像に歪みなどが生じ得る。 50

【 0 0 0 4 】

そこで、高温下における歪みを有する画像に対して、リマッピングを施すことにより歪みを低減化する内視鏡装置が提案されている（特許文献 1 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 4 9 2 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

10

温度などの外部環境の変化は歪みを生じさせるのみならず、画角に変動を生じさせ得る。特許文献 1 に記載の内視鏡装置では、温度変化により生じ得る画像の歪みを修正することが出来るが、画角の変動には対処できなかった。

【 0 0 0 7 】

本発明は、かかる観点に鑑みてなされたもので、外部環境の変化に対して画角の変動を抑制可能な光走査型観察装置を提供することを目的とするものである。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 8 】

上述した諸課題を解決すべく、第 1 の観点による光走査型観察装置は、一端が揺動可能に支持される揺動部を有する光ファイバと、前記揺動部を、駆動信号に基づいて振動させる振動駆動手段と、前記振動駆動手段に送信する前記駆動信号の周波数を変更する変更手段とを備えることを特徴とするものである。

20

【 0 0 0 9 】

また、第 2 の観点による光走査型観察装置において、前記揺動部近傍の温度を検出する温度センサを、さらに備え、前記変更手段は、前記温度センサが検出した温度に基づいて、前記駆動信号の周波数を変更することが好ましい。

ことが好ましい。

【 0 0 1 0 】

30

また、第 3 の観点による光走査型観察装置において、前記揺動部近傍の温度に対する周波数の対応を記憶する記憶手段を、さらに備え、前記変更手段は、前記温度センサが検出した温度に対応する周波数を前記記憶手段から読出し、該周波数に前記駆動信号の周波数を合わせる

ことが好ましい。

【 0 0 1 1 】

また、第 4 の観点による光走査型観察装置において、前記光ファイバは、純粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含むコアと、純粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含むクラッドと、ポリイミド樹脂、ポリエチルエーテルケトン樹脂、およびアクリレート樹脂の少なくとも一つを含む被覆と、ポリイミド樹脂、ポリエチルエーテルケトン樹脂、およびアクリレート樹脂の少なくとも一つを含む保護ジャケットとを有する

40

ことが好ましい。

【 0 0 1 2 】

また、第 5 の観点による光走査型観察装置において、純粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含むコアと、純粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含むクラッドと、ポリイミド樹脂、ポリエチルエーテルケトン樹脂、およびアクリレート樹脂の少なくとも一つを含む被覆と、ポリイミド樹脂、ポリエチルエーテルケトン樹脂、およびアクリレート樹脂の少なくとも一つを含む保護ジャケットとを有し、

50

前記揺動部から出射する光と被観察物との相互作用による光を伝播する検出用光ファイバを、さらに備える

ことが好ましい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、光走査型観察装置において、外部環境の変化に対して画角の変動を抑制可能である。

【図面の簡単な説明】

【0014】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る光走査型観察装置の内部構成を概略的に示す機能ブロック図である。

10

【図2】図1の光走査型内視鏡本体を概略的に示す概観図である。

【図3】図2の光走査型内視鏡本体の先端部を拡大して示す断面図である。

【図4】図3の走査部を拡大して示す斜視図である。

【図5】照明用光ファイバの断面図である。

【図6】駆動信号の周波数に対する揺動部の振幅の関係を示すグラフである。

【図7】揺動部近傍の温度別の、駆動信号の周波数に対する揺動部の振幅の関係を示すグラフである。

【図8】第1の実施形態において制御部が実行する周波数決定処理を示すフローチャートである。

20

【図9】本発明の第2の実施形態に係る光走査型観察装置の内部構成を概略的に示す機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

以下、本発明の実施の形態について、図を参照して説明する。

【0016】

図1は、本発明の第1の実施形態に係る光走査型観察装置の内部構成を概略的に示す機能ブロック図である。

【0017】

光走査型観察装置10は、例えば、光走査型内視鏡装置であり、光源部11、光走査型内視鏡本体12、検出部13、駆動電流生成部14、制御部15、表示部16、入力部17、および記憶部18を含んで構成される。

30

【0018】

光源部11と光走査型内視鏡本体12との間はシングルモードファイバである照明用光ファイバ19により光学的に接続され、検出部13と光走査型内視鏡本体12との間はマルチモードファイバにより構成される検出用光ファイババンドル20により光学的に接続されている。なお、光源部11、検出部13、駆動電流生成部14、制御部15、および記憶部18は、同一の筐体内に収納されていてもよく、また、別々の筐体に収納されていてもよい。

【0019】

40

光源部11は、例えば赤、緑および青の三原色のCW（連続発振）レーザ光を射出する3つのレーザ光源からの光を合波して白色光として出射する。レーザ光源としては、例えばDPSレーザ（半導体励起固体レーザ）やレーザダイオードを使用することができる。もちろん、光源部11の構成はこれに限られず、一つのレーザ光源を用いるものであっても、他の複数の光源を用いるものであってもよい。

【0020】

光走査型内視鏡本体12は、照明用光ファイバ19により光源部11から出射され光を、走査部21（振動駆動手段）により被観察物obj上で走査して、この走査により得られた信号光を集光し、検出用光ファイババンドル20を介して検出部13に伝送する。

【0021】

50

検出部 13 は、検出用光ファイババンドル 20 を伝播した信号光をスペクトル成分に分解し、光電子増倍管またはフォトダイオードなどを用いた光検出器により、信号光を電気信号に変換する。

【0022】

駆動電流生成部 14 (振動駆動手段) は、制御部 15 からの制御に基づいて、走査部 21 に対して配線ケーブル 22 を介して振動電流を駆動信号として印加する。

【0023】

制御部 15 (変更手段) は、光源部 11、検出部 13、および駆動電流生成部 14 を同期制御するとともに、検出部 13 により出力された電気信号を処理して、画像を合成し表示部 16 に表示する。また、制御部 15 は、入力部 17 から、光走査型観察装置 10 に、走査速度や表示画像の明るさ等、種々の設定を行うことができる。また、制御部 15 は、後述するように、光走査型内視鏡本体 12 に設けられる温度センサ 23 から配線ケーブル 24 を介して温度を取得し、取得した温度に基づいて駆動信号の周波数を決定し、駆動電流生成部 14 に駆動信号の周波数を変更させる。

10

【0024】

記憶部 18 は、例えば ROM であって、予め定められている情報を記憶する。例えば、記憶部 18 は、駆動信号の周波数変更に用いる、温度に対する周波数の対応表を記憶する。

【0025】

図 2 は、光走査型内視鏡本体 12 を概略的に示す概観図である。光走査型内視鏡本体 12 は、操作部 25 および挿入部 26 を備え、操作部 25 の一方の端部と挿入部 26 の基端部とは接続されて一体となっている。

20

【0026】

操作部 25 には、光源部 11 からの照明用光ファイバ 19、検出部 13 からの検出用光ファイババンドル 20、駆動電流生成部 14 からの配線ケーブル 22、および制御部 15 からの配線ケーブル 24 が、それぞれ接続されている。これら照明用光ファイバ 19、検出用光ファイババンドル 20、配線ケーブル 22、および配線ケーブル 24 は挿入部 26 内部を通じて、挿入部 26 の先端部 27 (図 2 における破線部内の部分) まで導かれている。

【0027】

図 3 は、図 2 の光走査型内視鏡本体 12 の先端部 27 を拡大して示す断面図である。先端部 27 は、走査部 21、温度センサ 23、投影用レンズ 28 a、28 b および図示しない検出用レンズを備えるとともに、挿入部 26 を通る照明用光ファイバ 19 および検出用光ファイババンドル 20 が延在している。

30

【0028】

走査部 21 は、角型チューブ 29、偏向磁場発生用コイル 30 a ~ 30 d、および永久磁石 31 (図 4 参照) を含んで構成される。

【0029】

角型チューブ 29 は中空の四角柱形状であり、一端が閉鎖され、他端が開放されている。角型チューブ 29 は、取付環 32 により先端部 27 内部に、先端部 27 の中心軸線に長手方向が一致し且つ開放された端部が先端部 27 の先端側を向くように固定される (図 3 参照)。本実施形態においては、四角柱形状の角型チューブ 29 を適用するが、円筒状および内部が中空である他の形状であってもよい。

40

【0030】

偏向磁場発生用コイル 30 a ~ 30 d は、角型チューブ 29 の各側面の長手方向における同じ位置に設けられる (図 4 参照)。偏向磁場発生用コイル 30 a、30 c が互いに対向する側面に設けられ、偏向磁場発生用コイル 30 b、30 d が互いに対向する側面に設けられる。偏向磁場発生用コイル 30 a、30 c の中心を通る直線と、偏向磁場発生用コイル 30 b、30 d の中心を通る直線とは、角型チューブ 29 の中心軸線付近で直交する。偏向磁場発生用コイル 30 a ~ 30 d は、配線ケーブル 22 を介して駆動電流生成部 1

50

4に接続される。偏向磁場発生用コイル30a、30cと偏向磁場発生用コイル30b、30dとは、駆動電流生成部14から独立して異なる周波数の電流が駆動信号として印加される。偏向磁場発生用コイル30a、30cに駆動信号を印加すると、偏向磁場発生用コイル30a、30c間に第1軸偏向磁場が発生する。偏向磁場発生用コイル30b、30dに駆動信号を印加すると、偏向磁場発生用コイル30b、30d間に第2軸偏向磁場が発生する。第1軸偏向磁場および第2軸偏向磁場により、後述する永久磁石31を有する揺動部19bが、各磁場強度に応じて第1軸偏向磁場および第2軸偏向磁場に対応する2方向に振動する。

【0031】

永久磁石31は円筒状であり、内部の貫通孔に照明用光ファイバ19を挿通させた状態で、照明用光ファイバ19と結合する。永久磁石31は、照明用光ファイバ19の軸方向に着磁される。

10

【0032】

照明用光ファイバ19は、図5に示すように、コア33、クラッド34、および被覆35によって構成される。コア33は円柱状であり、クラッド34はコア33の周囲を覆う。被覆35は、さらにクラッド34の周囲を覆う。照明用光ファイバ19の全長の一部において、光ファイバ保護ジャケット36が、さらに被覆35の周囲を覆う。コア33は、純粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含み、高い耐熱性および耐放射線性を有する。クラッド34は、コア33より低屈折率な純粋石英、フッ素添加石英、および水酸基添加石英の少なくとも一つを含み、高い耐熱性および耐放射線性を有する。被覆35および光ファイバ保護ジャケット36は、ポリイミド樹脂、ポリエチルエーテルケトン樹脂、およびアクリレート樹脂の少なくとも一つを含み、高い耐熱性および耐放射線性を有する。

20

【0033】

照明用光ファイバ19は、角型チューブ29の閉鎖された端部に形成される孔部を挿通し、永久磁石31の一方の極が偏向磁場発生用コイル30a~30dに挟まれるように、角型チューブ29の閉鎖された端部において支持される(図4参照)。したがって、照明用光ファイバ19は、角型チューブ29に支持された固定端19aから先端部19cまでが揺動可能である。照明用光ファイバ19の、永久磁石31を含めた固定端19aから先端部19cまでの部位を揺動部19bとする。

30

【0034】

検出用光ファイババンドル20は、複数の検出用光ファイバを束ねたバンドルである。各検出用光ファイバは、照明用光ファイバ19と同様の部材によって形成された、コア33、クラッド34、被覆35、光ファイバ保護ジャケット36によって構成される。したがって、検出用光ファイババンドル20は、照明用光ファイバ19と同様に、高い耐熱性および耐放射線性を有する。検出用光ファイババンドル20は、挿入部26の先端部27の外周を通るように配置され、先端部27の先端まで延びている。本実施形態においては、検出用光ファイババンドル20は先端部27の外周を通るような配置であるが、そのような構成に限定されず、例えば、束ねた状態で配置されていてもよい。

40

【0035】

温度センサ23は、挿入部26先端部27内において揺動部19b近傍に固定される。温度センサ23は、例えば熱電対またはサーミスタであり、揺動部19b近傍の温度を検出する。

【0036】

投影用レンズ28a、28bおよび検出用レンズは、挿入部26の先端部27の最先端に配置される。投影用レンズ28a、28bは、照明用光ファイバ19の先端部19cから射出されたレーザ光が、被観察物obj上に略集光するように構成されている。また、検出用レンズは、被観察物obj上に集光されたレーザ光が、被観察物objにより反射、散乱、屈折等をした光(被観察物objと相互作用した光)又は蛍光等を検出光として取り込み、検出用レンズの後に配置された検出用光ファイババンドル20に集光、結合さ

50

せるように配置される。なお、投影用レンズは、二枚構成に限られず、一枚や他の複数枚のレンズにより構成してもよい。

【0037】

以上のような構成によって、光走査型観察装置10による観察を行う際には、制御部15の制御のもとで、駆動電流生成部14が駆動され配線ケーブル22を介して走査部21を構成する偏向磁場発生用コイル30a~30dに駆動信号である振動電流を印加し、揺動部19bが振動する。

【0038】

制御部15は、駆動電流生成部14による電流の印加とともに光源部11からレーザ光を出射させ、これを、照明用光ファイバ19を介してその先端部19cから被観察物objに向けて出射する。揺動部19bの振動による先端部19cの偏向により、レーザ光は被観察物obj上を順次走査する。

10

【0039】

被観察物obj上へのレーザ光の照射により得られる、反射光、散乱光または被観察物objから発生する光は、検出光として検出用レンズにより集光され検出用光ファイババンドル20に結合される。この検出光は、検出用光ファイババンドル20により検出部13に導かれ、検出部13内で、波長成分ごとに分離され検出される。

【0040】

制御部15は、駆動電流生成部14により印加する駆動信号の位相から走査経路上の走査位置の情報を算出するとともに、検出部13から出力された電気信号から、当該走査位置における被観察物objの画素データを得る。制御部15は、走査位置と画素データの情報を順次フレームメモリに記憶し、走査終了後または走査中に補間処理等の必要な処理を行って被観察物objの画像を生成し、表示部16に表示する。

20

【0041】

次に、制御部15による、揺動部19b近傍の温度に基づく駆動信号の周波数変更について説明する。揺動部19bは駆動信号の周波数と実質的に同じ周波数で振動する。揺動部19bの振動の振幅は、駆動信号の周波数によって変わり(図6参照)、駆動信号の周波数が揺動部19bの共振周波数または共振周波数近傍と同じであるときに、最大となる。撮像する画像の画角を最大化するために、駆動信号の周波数を揺動部19bの振幅を最大化させる周波数に合わせられる。

30

【0042】

共振周波数は揺動部19bの寸法、重量分布、形状、弾性などにより定まるので、例えば温度変動による寸法などの変動により、共振周波数も変動する。したがって、外部環境の変化により揺動部19bの共振周波数が変動すると、駆動信号の周波数に対する揺動部19bの振幅が変動する。それゆえ、例えば、常温において振幅を最大化させる周波数の駆動信号は、高温下においても振幅を最大化させるわけではなく、振幅の低下とともに画角が狭小化する。

【0043】

図7に示すように、揺動部19bの近傍の温度(例えば、 T_1 、 T_2 、 T_3 、 T_4)毎に、駆動信号の周波数および揺動部19bの振幅は対応関係を有する。記憶部18は、揺動部19bの振幅を最大化させる駆動信号の周波数の関係を所定の温度範囲別に記憶する。

40

【0044】

制御部15は、温度センサ23が検出する揺動部19b近傍の温度を取得し、対応する周波数を記憶部18から読出す。制御部15は、読出した周波数の駆動信号を、駆動電流生成部14に生成させる。

【0045】

次に、第1の実施形態において、制御部15が実行する駆動信号の周波数決定処理について、図8のフローチャートを用いて説明する。周波数決定処理は、光走査型観察装置10による被観察物objの観察中に一定の周期で実行される。または、周波数決定処理は

50

、使用者による入力部 17 への入力に基づいて開始する構成であってもよい。

【0046】

ステップ S 100 において、制御部 15 は、温度センサ 23 から揺動部 19 b 近傍の温度を取得する。近傍の温度を取得すると、プロセスはステップ S 101 に進む。

【0047】

ステップ S 101 では、制御部 15 は、ステップ S 100 において取得した揺動部 19 b 近傍の温度が、現在の駆動信号の周波数に対応する温度範囲内であるか否かを判別する。近傍の温度が対応する温度範囲内であるときには、プロセスはステップ S 102 に進む。近傍の温度が対応する温度範囲外であるときには、周波数決定処理を終了する。

【0048】

ステップ S 102 では、制御部 15 は、ステップ S 100 において取得した揺動部 19 b 近傍の温度を含む温度範囲に対応する周波数を記憶部 18 から読出す。周波数を読出すと、プロセスはステップ S 103 に進む。

【0049】

ステップ S 103 では、制御部 15 は、駆動電流の周波数を、ステップ S 102 において読出した周波数に変更させる指令を、駆動電流生成部 14 に通知する。周波数の変更指令を通知すると、周波数決定処理を終了する。

【0050】

以上のような構成の第 1 の実施形態の光走査型観察装置によれば、駆動信号の周波数を変更可能なので、外部環境の変化に対して画角の狭小化を抑制可能である。

【0051】

また、第 1 の実施形態の光走査型観察装置によれば、温度センサ 23 が検出した揺動部 19 b 近傍の温度に基づいて駆動信号の周波数を変更するので、外部環境における、特に温度変化に対して画角の狭小化を抑制することが可能である。

【0052】

また、第 1 の実施形態の光走査型観察装置によれば、照明用光ファイバ 19 および検出用光ファイババンドル 20 は高い耐熱性および耐放射線性を有するので、高温環境下および / または高放射線下において照明用光ファイバ 19 および検出用光ファイババンドル 20 の劣化および形状変化を抑制可能である。

【0053】

次に、本発明の第 2 の実施形態を説明する。第 2 の実施形態では駆動信号の周波数を変更させる方法が第 1 の実施形態と異なっている。以下に、第 1 の実施形態と異なる点を中心に第 2 の実施形態について説明する。なお、第 1 の実施形態と同じ構成を有する部位には同じ符号を付す。

【0054】

図 9 に示すように、第 2 の実施形態では、光走査型観察装置 100 は、光源部 11、光走査型内視鏡本体 120、検出部 13、駆動電流生成部 14、制御部 15、表示部 16、および入力部 17 を含んで構成される (図 9 参照)。光源部 11、検出部 13、駆動電流生成部 14、表示部 16、および入力部 17 の構成および機能は、第 1 の実施形態と同様である。

【0055】

光走査型内視鏡本体 120 には、第 1 の実施形態と異なり、温度センサが必ずしも設けられない。光走査型内視鏡本体 120 に温度センサが必ずしも設けられない点以外の光走査型内視鏡本体 120 の構成および機能は、第 1 の実施形態と同様である。

【0056】

制御部 15 は、第 1 の実施形態と同様に、光源部 11、検出部 13、および駆動電流生成部 14 を制御することにより、画像を合成し表示部 16 に表示する。また、制御部 15 は、第 1 の実施形態と同様に、光走査型観察装置 100 に走査速度や表示画像の明るさ等、種々の設定を行うことができる。制御部 15 は、第 1 の実施形態と異なり、使用者による周波数変更の入力を入力部 17 が検出するときに、入力に基づいて駆動信号の周波数を

10

20

30

40

50

決定する。

【 0 0 5 7 】

以上のような構成の第 2 の実施形態の光走査型観察装置によっても、駆動信号の周波数を変更可能なので、画角の狭小化を抑制可能である。また、第 2 の実施形態の光走査型観察装置によっても、照明用光ファイバ 1 9 および検出用光ファイババンドル 2 0 は高い耐熱性および耐放射線性を有するので、高温環境下および / または高放射線下において照明用光ファイバ 1 9 および検出用光ファイババンドル 2 0 の劣化および形状変化を抑制可能である。

【 0 0 5 8 】

本発明を諸図面や実施形態に基づき説明してきたが、当業者であれば本開示に基づき種々の変形や修正を行うことが容易であることに注意されたい。従って、これらの変形や修正は本発明の範囲に含まれることに留意されたい。

10

【 0 0 5 9 】

例えば、第 1 の実施形態および第 2 の実施形態において、走査部 2 1 は、偏向磁場発生用コイル 3 0 a ~ 3 0 d および永久磁石 3 1 を用いて、揺動部 1 9 b を振動させる構成であるが、例えば圧電素子などの他の駆動手段を用いてもよい。ただし、高温環境下において使用することが想定される場合には、第 1 の実施形態および第 2 の実施形態における偏向磁場発生用コイル 3 0 a ~ 3 0 d および永久磁石 3 1 の組合せのように、対温度特性の優れた駆動手段を用いることが好ましい。また、本発明の光走査型観察装置は、光走査型内視鏡装置のみならず、顕微鏡などの他の装置にも適用可能である。

20

【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

- 1 0、1 0 0 光走査型観察装置
- 1 1 光源部
- 1 2、1 2 0 光走査型内視鏡本体
- 1 3 検出部
- 1 4 駆動電流生成部
- 1 5 制御部
- 1 6 表示部
- 1 7 入力部
- 1 8 記憶部
- 1 9 照明用光ファイバ
- 1 9 a 固定端
- 1 9 b 揺動部
- 1 9 c 先端部
- 2 0 検出用光ファイババンドル
- 2 1 走査部
- 2 2 配線ケーブル
- 2 3 温度センサ
- 2 4 配線ケーブル
- 2 5 操作部
- 2 6 挿入部
- 2 7 先端部
- 2 8 a、2 8 b 投影用レンズ
- 2 9 角型チューブ
- 3 0 a ~ 3 0 d 偏向磁場発生用コイル
- 3 1 永久磁石
- 3 2 取付環
- 3 3 コア
- 3 4 クラッド

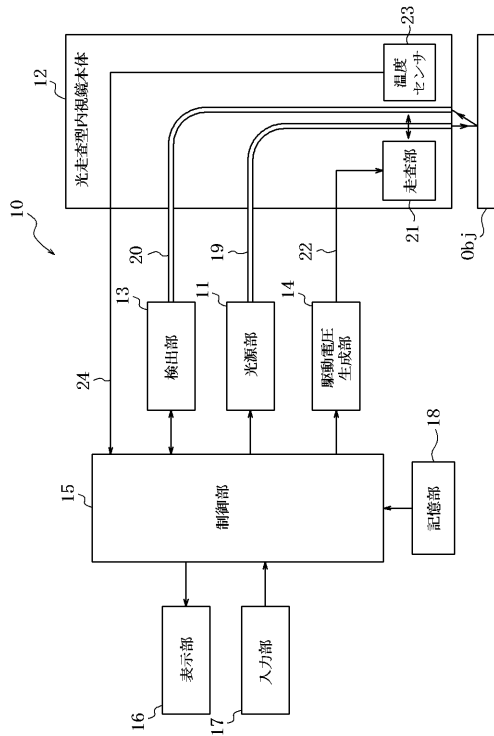
30

40

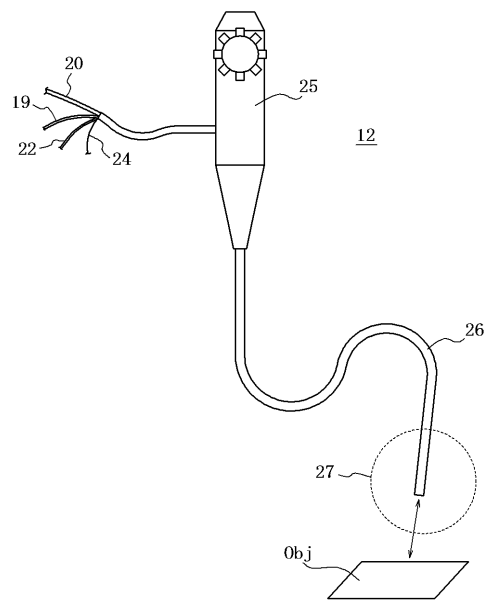
50

- 3 5 被覆
- 3 6 光ファイバ保護ジャケット
- o b j 被観察物

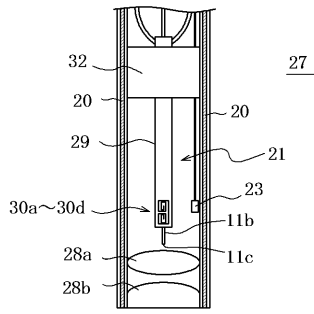
【 図 1 】



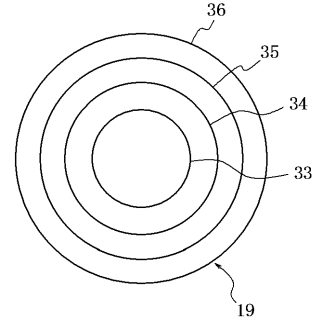
【 図 2 】



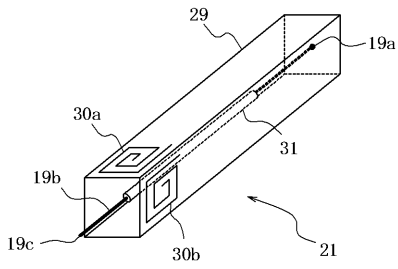
【 図 3 】



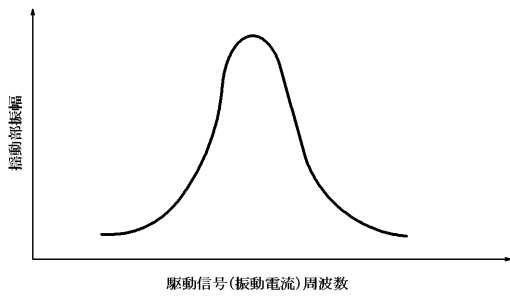
【 図 5 】



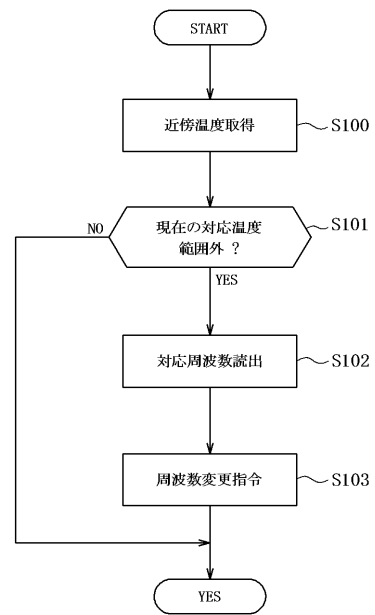
【 図 4 】



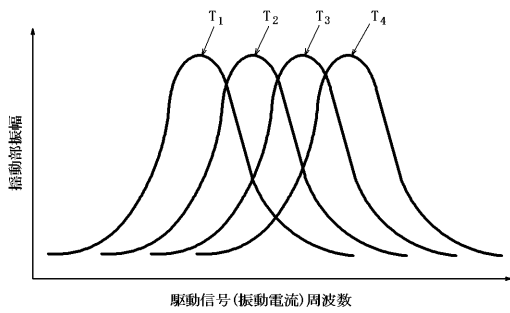
【 図 6 】



【 図 8 】



【 図 7 】



【 図 9 】

