

(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2013-158445
(P2013-158445A)

(43) 公開日 平成25年8月19日(2013.8.19)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 5 2
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	
審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号	特願2012-22229 (P2012-22229)	(71) 出願人	000113263
(22) 出願日	平成24年2月3日 (2012.2.3)		H O Y A 株式会社
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号
		(74) 代理人	100078880
			弁理士 松岡 修平
		(74) 代理人	100169856
			弁理士 尾山 栄啓
		(72) 発明者	鳥海 駿介
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		(72) 発明者	小林 将太郎
			東京都新宿区中落合2丁目7番5号 H O
			Y A 株式会社内
		F ターム (参考)	2H040 BA23 CA04 CA11 CA27 DA12
			DA16 DA57
			最終頁に続く

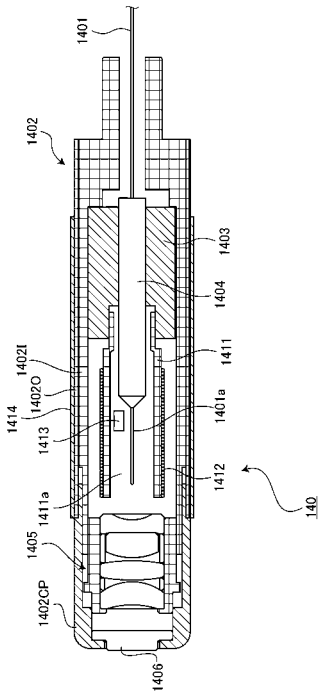
(54) 【発明の名称】 走査型プローブ、走査型観察システム、一体型内視鏡、及び一体型内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】ハウジング内の温度を一定に保つことにより、温度変化に依存する走査画像の歪みを低減させるのに好適な走査型プローブを提供すること。

【解決手段】走査型プローブを、走査光を送送する光ファイバと、光ファイバを収容支持するハウジングと、光ファイバの射出端部に固着されており、光ファイバの射出端より射出された走査光が被写体を所定の軌跡で走査するように射出端部を周期的に振動させる振動素子と、射出端部及び振動素子の可動部分の全周を射出端部及び振動素子の可動範囲外に位置する内周面で囲うように形成された中空チューブと、中空チューブの中空空間の温度を検知する温度検知センサと、中空チューブの内周面又は外周面に敷設されており、温度検知センサによって検知された温度に応じて中空空間の温度を上昇させるための発熱素子と、から構成し、中空チューブの外周面とハウジングの内壁面との間に所定の放熱抵抗を配置した。

。【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

光源より照射された走査光で被写体を走査する走査型プローブにおいて、
前記走査光を前記被写体に向けて伝送する光ファイバと、
前記光ファイバを収容支持するハウジングと、
前記光ファイバの射出端部に固着されており、該光ファイバの射出端より射出された走査光が前記被写体を所定の軌跡で走査するように該射出端部を周期的に振動させる振動素子と、

前記射出端部及び前記振動素子の少なくとも可動部分の全周を該射出端部及び該振動素子の可動範囲外に位置する内周面で囲うように形成された中空チューブと、

前記中空チューブの中空空間の温度を検知する温度検知センサと、

前記中空チューブの内周面又は外周面に敷設されており、前記温度検知センサによって検知された温度に応じて前記中空空間の温度を上昇させるための発熱素子と、
を備え、

前記中空チューブの外周面と前記ハウジングの内壁面との間に所定の放熱抵抗を配置したことを特徴とする、走査型プローブ。

【請求項 2】

前記所定の放熱抵抗は、前記中空チューブの外周面と前記ハウジングの内壁面との間の空気層、又は該中空チューブの外周面と該ハウジングの内壁面との間に設置された断熱部材であることを特徴とする、請求項 1 に記載の走査型プローブ。

【請求項 3】

前記発熱素子が前記中空チューブの外周面に敷設されている、請求項 1 又は請求項 2 に記載の走査型プローブであって、

前記中空チューブは、金属部品であることを特徴とする、走査型プローブ。

【請求項 4】

前記発熱素子が前記中空チューブの内周面に敷設されている、請求項 1 又は請求項 2 に記載の走査型プローブであって、

前記中空チューブは、樹脂成形品であることを特徴とする、走査型プローブ。

【請求項 5】

請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載の走査型プローブと、

前記温度検知センサによって検知された温度に基づいて前記中空空間の温度が所定の一定温度に保たれるように前記発熱素子を制御する発熱素子制御手段と、
を備えることを特徴とする、走査型観察システム。

【請求項 6】

対物光学系を介して被写体を撮像する固体撮像素子を搭載した電子内視鏡と、請求項 1 から請求項 4 の何れか一項に記載の走査型プローブと、を一体に備えた一体型内視鏡であって、

前記ハウジングの外壁面に所定の断熱テープが巻装されており、

前記断熱テープが巻装されたハウジングと前記固体撮像素子とが前記一体型内視鏡の先端部内に並列に収容支持されていることを特徴とする、一体型内視鏡。

【請求項 7】

請求項 6 に記載の一体型内視鏡と、

前記温度検知センサによって検知された温度に基づいて前記中空空間の温度が所定の一定温度に保たれるように前記発熱素子を制御する発熱素子制御手段と、
を備えることを特徴とする、一体型内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、光源より照射された走査光で被写体を走査する走査型プローブ、該走査プローブを備えた走査型観察システム、該走査型プローブと電子内視鏡とを一体に備えた一体

10

20

30

40

50

型内視鏡、及び該一体型内視鏡を備えた一体型内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

走査型プローブを用いて生体組織等の被写体を撮像する走査型観察システムが知られている。この種の走査型プローブは、圧電アクチュエータ等によって光ファイバを周期的に振動させながら光ファイバの射出端より走査光を射出して被写体を走査する。走査型プローブの具体的構成は、例えば特許文献1に記載されている。

【0003】

特許文献1に記載の走査型プローブは、略円筒状のハウジング内に片持ち状の光ファイバを収容保持しており、圧電チューブに電圧を印加することで光ファイバの自由端部を周期的に振動させて被写体を走査する。この走査型プローブは、温度センサデバイス及びヒータを備えており、温度センサデバイスが感知した温度に基づいてハウジング内が一定温度に保たれるようにヒータを制御する。これにより、温度特性（温度変化に依存する熱膨張係数やピエゾ効果の変化など）を持つ圧電チューブへの影響を抑えることができ、動作環境によって走査画像が歪む不具合を低減させることができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特表2010-503890号公報（図8）

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

ところで、特許文献1に記載の走査型プローブが備えるハウジングは、レンズや光ファイバ等を含む各種光学素子を、軸を精確に一致させた状態で保持する必要があるため、寸法精度の高い金属部品であると考えられる。しかし、一般に金属は熱伝導性が高いため、ハウジングの内壁面に設けられたヒータが加熱されると、多くの熱がハウジングの外部に放射される。そのため、特許文献1に記載の構成では、ハウジング内の温度を一定に保つことが難しい。

【0006】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、ハウジング内の温度を一定に保つことにより、温度変化に依存する走査画像の歪みを低減させるのに好適な走査型プローブ、走査型観察システム、一体型内視鏡、及び一体型内視鏡システムを提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明の一形態に係る走査型プローブは、光源より照射された走査光で被写体を走査する装置であり、走査光を被写体に向けて伝送する光ファイバと、光ファイバを収容支持するハウジングと、光ファイバの射出端部に固着されており、光ファイバの射出端より射出された走査光が被写体を所定の軌跡で走査するように射出端部を周期的に振動させる振動素子と、射出端部及び振動素子の少なくとも可動部分の全周を射出端部及び振動素子の可動範囲外に位置する内周面で囲うように形成された中空チューブと、中空チューブの中空空間の温度を検知する温度検知センサと、中空チューブの内周面又は外周面に敷設されており、温度検知センサによって検知された温度に応じて中空空間の温度を上昇させるための発熱素子とを備えており、中空チューブの外周面とハウジングの内壁面との間に所定の放熱抵抗が配置されていることを特徴とする。

40

【0008】

本発明の一形態に係る走査型プローブによれば、中空チューブの外周面とハウジングの内壁面との間の放熱抵抗により、発熱素子の熱がハウジングの外部に放射されにくい。そのため、中空チューブの中空空間内の温度、すなわち振動素子の少なくとも可動部分の周囲の温度を一定に保つことが容易である。従って、温度変化に依存する振動素子の特性の

50

変化を抑えて走査画像の歪みを低減するのに好適である。

【０００９】

ここで、所定の放熱抵抗は、例えば、中空チューブの外周面とハウジングの内壁面との間の空気層、又は中空チューブの外周面とハウジングの内壁面との間に設置された断熱部材である。

【００１０】

また、本発明の一形態に係る走査型プローブは、発熱素子が中空チューブの外周面に敷設された構成であり、この場合、中空チューブは、発熱素子の熱を分布ムラを低減させた状態で中空空間内に効率的に放射するため、金属部品であることが望ましい。

【００１１】

また、本発明の一形態に係る走査型プローブは、発熱素子が中空チューブの内周面に敷設された構成であり、この場合、中空チューブは、発熱素子の熱が中空空間外に放射されにくくなるように、樹脂成形品であることが望ましい。

【００１２】

また、本発明の一形態に係る走査型観察システムは、上記走査型プローブと、温度検知センサによって検知された温度に基づいて中空空間の温度が所定の一定温度に保たれるように発熱素子を制御する発熱素子制御手段とを備えたシステムである。

【００１３】

また、本発明の一形態に係る一体型内視鏡は、対物光学系を介して被写体を撮像する固体撮像素子を搭載した電子内視鏡と、上記走査型プローブとを一体に備えた装置である。かかる一体型内視鏡は、ハウジングの外壁面に所定の断熱テープが巻装されており、断熱テープが巻装されたハウジングと固体撮像素子とが一体型内視鏡の先端部内に並列に収容支持されている。

【００１４】

また、本発明の一形態に係る一体型内視鏡システムは、上記一体型内視鏡と、温度検知センサによって検知された温度に基づいて中空空間の温度が所定の一定温度に保たれるように発熱素子を制御する発熱素子制御手段とを備えたシステムである。

【発明の効果】

【００１５】

本発明によれば、ハウジング内の温度を一定に保つことにより、温度変化に依存する走査画像の歪みを低減させるのに好適な走査型プローブ、走査型観察システム、一体型内視鏡、及び一体型内視鏡システムが提供される。

【図面の簡単な説明】

【００１６】

【図１】本発明の実施形態に係る内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図２】本発明の実施形態に係る一体型内視鏡に備えられる共焦点光学系ユニットの内部構造を示す断面図である。

【図３】本発明の実施形態の変形例に係る一体型内視鏡に備えられる共焦点光学系ユニットの内部構造を示す断面図である。

【発明を実施するための形態】

【００１７】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る内視鏡システムについて説明する。

【００１８】

図１は、本実施形態の内視鏡システム１の構成を示すブロック図である。図１に示されるように、内視鏡システム１は、被写体を撮影するための一体型内視鏡１００を有している。一体型内視鏡１００は、可撓性を有するシースによって外装された挿入部可撓管１１０を備えている。挿入部可撓管１１０の先端には、硬質性を有する樹脂製筐体（以下、「先端部外装筐体１１２a」と記す。）によって外装された先端部１１２の基端が連結している。挿入部可撓管１１０と先端部１１２との連結箇所にある湾曲部１１４は、挿入部可撓管１１０の基端に連結された手元操作部１１６からの遠隔操作によって屈曲自在に構成

10

20

30

40

50

されている。この屈曲機構は、一般的な電子スコープに組み込まれている周知の機構であり、手元操作部 116 の湾曲操作ノブの回転操作に連動した操作ワイヤの牽引によって湾曲部 114 を屈曲させるように構成されている。先端部 112 の方向が湾曲操作ノブの回転操作による屈曲動作に応じて変わることにより、一体型内視鏡 100 による撮影領域が移動する。

【0019】

内視鏡システム 1 には、二つの撮像システムが組み込まれている。一つは、被写体を標準的な倍率及び解像度で撮像する一般的な内視鏡撮像システムと同様の撮像システム（以下、「通常撮像システム」と記す。）である。もう一つは、通常撮像システムよりも高倍率かつ高解像度で被写体を撮像する撮像システム（以下、「共焦点撮像システム」と記す。）である。

10

【0020】

内視鏡システム 1 は、通常撮像システムを構成する電子内視鏡用プロセッサ 200 を有している。図 1 に示されるように、電子内視鏡用プロセッサ 200 は、光源装置 210、画像処理コントローラ 220 を備えている。光源装置 210 は、イグナイタ、ランプ、調光機構等を有しており、一体型内視鏡 100 の略全長（電子内視鏡用プロセッサ 200 との接続部から先端部外装筐体 112a）に亘って配線された LCB（Light Carrying Bundle、不図示）の入射端と結合している。LCB の入射端に入射した照射光は、LCB 内を伝送し、先端部外装筐体 112a 内に配された LCB の射出端より射出する。

20

【0021】

先端部外装筐体 112a の先端面は、段差を隔てて形成された第一面 112b と第二面 112c を有している。第一面 112b には、通常撮像システムを構成する一対の配光レンズ（不図示）及び電子内視鏡用対物レンズ 122 が配置されている。LCB の射出端より射出した照射光は、配光レンズを介して被写体を照射する。被写体からの反射光は、電子内視鏡用対物レンズ 122 を介して、先端部外装筐体 112a 内に実装された固体撮像素子 120 の受光面上で光学像を結ぶ。

【0022】

固体撮像素子 120 は、例えばベイヤ型画素配置を有する単板式カラー CCD（Charge Coupled Device）イメージセンサであり、画像処理コントローラ 220 から供給されるクロックパルスに従って、映像のフレームレートに同期したタイミングで駆動する。固体撮像素子 120 は、受光面上の各画素で結像した光学像を光量に応じた電荷として蓄積して、R、G、B の各色に応じた信号に変換する。変換された信号は、図示省略された信号ケーブルを介して画像処理コントローラ 220 に入力し、所定の画像処理を施されて NTSC（National Television System Committee）や PAL（Phase Alternating Line）等の所定の規格に準拠した映像信号に変換される。変換された映像信号がモニタ 200M に順次入力することにより、標準的な倍率及び解像度の被写体のカラー画像がモニタ 200M の表示画面に表示される。

30

【0023】

電子内視鏡用プロセッサ 200 は、エアポンプ 230、液体槽 240 を備えている。手元操作部 116 に対して所定の操作を行うと、エアポンプ 230 から送気パイプ 152 に加圧エアが供給される。加圧エアは、送気パイプ 152 内を先端部 112 側に流れて、先端部外装筐体 112a より露出する送気口から外部に吐出される。また、手元操作部 116 に対して所定の別の操作を行うと、エアポンプ 230 から液体層 240 に加圧エアが供給される。液体層 240 内で加圧された液体（洗浄水）は、送水パイプ 154 内を先端部 112 側に流れて、先端部外装筐体 112a より露出する送水口から外部に吐出される。送気口や送水口から吐出された流体は、先端部外装筐体 112a の第一面 112b（主に電子内視鏡用対物レンズ 122）を洗浄する。これにより、通常撮像システムによる撮影画像がクリアになる。なお、エアポンプ 230 及び液体槽 240 は、通常撮像システムを構成する必須の要素ではない。エアポンプ 230 及び液体槽 240 は、電子内視鏡用プロセッサ 200 に搭載された構成に限らず、電子内視鏡用プロセッサ 200 とは異なる別個

40

50

独立した装置に搭載された構成としてもよい。

【0024】

内視鏡システム1は、共焦点撮像システムを構成する共焦点用プロセッサ300を有している。共焦点撮像システムを用いた共焦点観察は、生体粘膜等の被写体の表層から深層に向かう断層位置の画像を得るため、先端部外装筐体112aの第二面112cを被写体に当て付けた状態で行う。一方、通常撮像システムを用いて通常観察を行う場合は、ボケのない鮮明な被写体像を得るため、電子内視鏡用対物レンズ122の配置面(第一面112b)を例えば電子内視鏡用対物レンズ122の焦点距離相当分だけ被写体から離す必要がある。そこで、先端部外装筐体112aは、第二面112cが第一面112bに対して所定量突出して位置するように形成されている。そのため、電子内視鏡用対物レンズ122は、第二面112cを被写体に当て付けると、被写体を被写界深度に収める位置で安定する。

10

【0025】

図1に示されるように、共焦点用プロセッサ300は、共焦点光源装置310、画像処理コントローラ320、温度管理コントローラ330を有している。また、一体型内視鏡100には、略全長(共焦点用プロセッサ300との接続部から先端部外装筐体112a)に亘り、走査型プローブ130が組み込まれている。先端部外装筐体112a内には、走査型プローブ130の先端部(共焦点光学系ユニット140)が固体撮像素子120と並列に収容支持されている。共焦点光学系ユニット140と共焦点光源装置310は、共焦点顕微鏡の原理を応用して内視鏡システム1への実装に適するように設計された周知の光学構成を有しており、共焦点用光ファイバ1401(図2)を介して光学的に結合している。

20

【0026】

図2は、共焦点光学系ユニット140の内部構造を示す断面図である。図2に示されるように、共焦点光学系ユニット140は、各種構成部品を収容するハウジング1402によって外装されている。ハウジング1402は、金属製の内筒1402Iと外筒1402Oを備えている。内筒1402Iは、外筒1402O内に同軸で且つ外筒1402Oに対して軸線方向にスライド可能に収容されており、マウント部材1403及び対物光学ユニット1405を保持している。マウント部材1403及び対物光学ユニット1405は、外筒1402Oに対し、内筒1402Iと一体に軸線方向にスライドする。

30

【0027】

マウント部材1403は、円環形状を持つ樹脂製部品であり、円環形状の中空部内に、圧電チューブ1404の根元が嵌入されている。圧電チューブ1404は、共焦点用光ファイバ1401の先端部(射出端部1401a)を接着等によって保持している。また、対物光学ユニット1405は、複数枚のレンズからなる対物光学系をレンズ保持枠で保持した構成を持つ。共焦点光学系ユニット140の先端には、カバーガラス1406を保持すると共にハウジング1402内の収容空間を封止するキャップ1402CPが配置されている。キャップ1402CPは、外筒1402Oに接着固定されており、内筒1402Iに対し、外筒1402Oと一体に軸線方向にスライド可能である。

40

【0028】

共焦点光源装置310は、被写体に対して励起光として作用する波長のレーザ光を射出して共焦点用光ファイバ1401の基端(入射端)に入射させる。励起光は、共焦点用光ファイバ1401内を伝送し、共焦点用光ファイバ1401の射出端部1401aの射出端より射出される。また、圧電チューブ1404は、図示省略された結線を介して画像処理コントローラ320より印加される電圧に応じて周期的に振動する。これにより、射出端部1401aの射出端は、軸線方向と略直交する実質的平面上を所定の軌跡で周期的に移動する、共焦点撮像システムの二次的な点光源として機能する。そのため、射出端部1401aの射出端より射出された励起光は、対物光学ユニット1405及びカバーガラス1406を介して被写体を所定の軌跡で二次元走査する。更に、Z軸アクチュエータ(不図示)等を用いて内筒1402Iと外筒1402Oとを軸線方向にスライドさせて、第二

50

面 1 1 2 c (被写体に当て付けられたカバーガラス 1 4 0 6) と射出端部 1 4 0 1 a の射出端との距離を変化させることにより、射出端部 1 4 0 1 a の射出端より射出された励起光で被写体を三次元走査することができる。

【0029】

共焦点用光ファイバ 1 4 0 1 の射出端部 1 4 0 1 a の射出端は、対物光学ユニット 1 4 0 5 が持つ対物光学系の像側焦点位置に配置されているため、共焦点ピンホールとして機能する。すなわち、射出端部 1 4 0 1 a の射出端には、励起光によって照射された被写体の散乱成分 (蛍光) のうち当該射出端と光学的に共役な集光点からの蛍光のみが入射する。射出端部 1 4 0 1 a の射出端に入射した蛍光は、共焦点光源装置 3 1 0 に伝送されてレーザ光源からの励起光と分離・検出され、画像処理コントローラ 3 2 0 に入力する。

10

【0030】

画像処理コントローラ 3 2 0 は、検出信号を一定のレートでサンプルホールド及び A/D 変換してデジタル検出信号を得る。上記実質的平面方向に対応する画像については、信号取得タイミングと画素位置 (画素アドレス) とを関連付けた所定のリマップテーブルに従い、各デジタル検出信号により表現される点像の画素アドレスへの割り当てが行われ、二次元画像が生成される。また、点光源 (共焦点用光ファイバ 1 4 0 1 の射出端部 1 4 0 1 a の射出端) の軸線方向の位置は、共焦点光学系ユニット 1 4 0 内で常時モニタリングされ、画像処理コントローラ 3 2 0 に転送されている。画像処理コントローラ 3 2 0 は、点光源の軸線方向位置の情報を参照して二次元画像の生成を各軸線方向位置に対して行う。各軸線方向位置に対応する二次元画像を積層することにより、三次元画像が得られる。画像処理コントローラ 3 2 0 は、生成した三次元画像の信号を NTSC や PAL 等の所定の規格に準拠した映像信号に変換してモニタ 3 0 0 M に出力する。モニタ 3 0 0 M の表示画面には、高倍率かつ高解像度の被写体の三次元共焦点画像が表示される。

20

【0031】

なお、先端部外装筐体 1 1 2 a は、第一面 1 1 2 b に対して物体側に突出する第二面 1 1 2 c を含む部分の一部が電子内視鏡用対物レンズ 1 2 2 の画角に入るように外形状が形成されている。そのため、モニタ 2 0 0 M の表示画面には標準的な倍率及び解像度の被写体の画像に加えて、先端部外装筐体 1 1 2 a のうち共焦点光学系ユニット 1 4 0 を収容する部分の一部が表示される。これにより、術者は、被写体と第二面 1 1 2 c との凡の位置関係をモニタ 2 0 0 M の表示画面を通じて把握することができる。

30

【0032】

ところで、内筒 1 4 0 2 I 内の温度は、何らの措置を施さなければ不安定である。内筒 1 4 0 2 I 内の温度は、例えば、送気パイプ 1 5 2 や送水パイプ 1 5 4 に流される加圧流体の冷氣によって冷却されたり、固体撮像素子 1 2 0 等の電子部品の発熱によって上昇したり、一体型内視鏡 1 0 0 が挿入されている体内温度の影響を受けて変動したりする。このような温度変化に依存して圧電チューブ 1 4 0 4 の熱膨張係数やピエゾ効果が変化すると、点光源 (共焦点用光ファイバ 1 4 0 1 の射出端部 1 4 0 1 a の射出端) の移動軌跡が変化するため、走査画像の歪みが大きくなる。そこで、本実施形態では、以下に説明するように、共焦点光学系ユニット 1 4 0 を構成した。

【0033】

具体的には、共焦点光学系ユニット 1 4 0 は、中空チューブ 1 4 1 1、ヒータ 1 4 1 2、温度検知センサ 1 4 1 3、断熱テープ 1 4 1 4 を備えている。中空チューブ 1 4 1 1 は、略円筒形状を持つ金属部品であって、マウント部材 1 4 0 3 に接着固定されている。中空チューブ 1 4 1 1 は、中空チューブ 1 4 1 1 の内周面によって規定される中空空間 1 4 1 1 a 内に、共焦点用光ファイバ 1 4 0 1 の射出端部 1 4 0 1 a 及び圧電チューブ 1 4 0 4 の少なくとも可動部分 (電圧の印加によって振動する部分) を収容している。より詳細には、中空チューブ 1 4 1 1 の内周面は、中空チューブ 1 4 1 1 と射出端部 1 4 0 1 a 及び圧電チューブ 1 4 0 4 との機械的干渉を避けるため、射出端部 1 4 0 1 a 及び圧電チューブ 1 4 0 4 の可動範囲外で射出端部 1 4 0 1 a 及び圧電チューブ 1 4 0 4 の少なくとも可動部分の全周を囲っている。

40

50

【0034】

ヒータ1412及び温度検知センサ1413は、図示省略された結線を介して温度管理コントローラ330と接続されている。ヒータ1412は、例えばコイル抵抗ヒータ、薄膜抵抗ヒータ、カートリッジ抵抗ヒータ等の電気抵抗ヒータであり、中空チューブ1411の外周面の略全域に均一に敷設されている。温度検知センサ1413は、例えば熱電対、抵抗温度デバイス、サーミスタ等であり、中空空間1411a内の温度を検知可能な位置に設置（図2の例では、中空チューブ1411の内周面上に接着固定）されている。

【0035】

温度管理コントローラ330は、温度検知センサ1413によって検知された温度に基づいてヒータ1412を制御して、中空空間1411a内を中空チューブ1411を介して所定の一定温度に保つ。中空空間1411a内の温度は、体内温度等よりも高く且つ生体に影響を与えない程度の温度（例えば42～43）に保たれる。なお、中空空間1411a内の温度制御範囲は、共焦点撮像システムの撮像目的や用途、共焦点光学系ユニット140を構成する各種部品の物性等に応じて適宜設定される。

10

【0036】

ここで、ヒータ1412の熱が内筒1402Iの外部に多く放射されてしまうと、中空空間1411a内の温度を一定に保つことが難しい。しかし、本実施形態では、中空チューブ1411の全周（中空チューブ1411の外周面と内筒1402Iの内壁面との間）が空気層で覆われている。空気層は高い放熱抵抗として作用するため、ヒータ1412の熱は、内筒1402Iの外部に放射されにくい。そのため、本実施形態の共焦点光学系ユニット140では、中空空間1411a内の温度を一定に保つことが容易である。従って、温度変化に依存する圧電チューブ1404の特性の変化を抑えて走査画像の歪みを低減するのに好適である。しかも、ヒータ1412の熱は、中空チューブ1411を一旦伝導することにより、ヒータ1412固有の加熱分布ムラが低減された状態で中空空間1411a内に放射される。そのため、温度変化に依存する圧電チューブ1404の特性の変化をより好適に抑えることができ、走査画像の歪みをより一層低減させることができる。

20

【0037】

また、外筒1402Oの外周面には断熱性を持つ樹脂テープ1414が巻装されている。共焦点光学系ユニット140は、樹脂テープ1414によって先端部外装筐体112a内の壁部に接着されて位置が決められている。内筒1402Iの内部は、樹脂テープ1414の断熱機能により、送気パイプ152や送水パイプ154に流される加圧流体の冷氣や、固体撮像素子120等の電子部品の発熱、体内温度等の影響を受けにくくなるため、温度変化がより一層抑えられる。

30

【0038】

以上が本発明の実施形態の説明である。本発明は、上記の構成に限定されるものではなく、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば本実施形態では、走査型プローブ130と電子スコープとが一体の装置（一体型内視鏡100）として構成されているが、別の実施形態では、走査型プローブ130と電子スコープとを別体の装置として構成してもよい。この場合、走査型プローブ130は、例えば電子スコープに備えられる鉗子チャンネルに挿通された状態で用いられる。

40

【0039】

また、本実施形態では、共焦点光学系をなす走査型プローブ130及び共焦点用プロセッサ300について説明したが、別の実施形態では、この走査型プローブ130及び共焦点用プロセッサ300を、フルカラースキャニングファイバ内視鏡及び対応のプロセッサ（CCD等の固体撮像素子の代替として、スキャニングファイバによりカラーの被写体像を取得可能な走査型内視鏡システムであり、特許文献1等に例示されるもの）に置き換えてもよい。

【0040】

また、本実施形態では、中空チューブ1411の全周を覆う放熱抵抗を空気層としているが、別の実施形態では、空気層に代えて、中空チューブ1411の外周面と内筒140

50

2 I の内壁面との間に充填される断熱部材としてもよい。

【0041】

図3は、本実施形態の共焦点光学系ユニット140の変形例（共焦点光学系ユニット140Z）の内部構造を示す断面図である。なお、図3において、図2の共焦点光学系ユニット140と同一の又は同様の構成には同一の又は同様の符号を付して説明を簡略又は省略する。

【0042】

図3に示されるように、本変形例に係る共焦点光学系ユニット140Zは、中空チューブ1411Zを備えている。中空チューブ1411Zは例えば樹脂成形品であり、ヒータ1412が内周面の略全域に均一に敷設されている。温度検知センサ1413は、ヒータ1412が敷設されていない、中空チューブ1411Zの内周面上の領域に接着固定されている。本変形例では、ヒータ1412の熱が中空空間1411a内に直接放射されるため、中空空間1411a内の温度制御が容易である。また、中空チューブ1411Zを熱伝導性の低い樹脂成形品としたため、ヒータ1412より放射された熱が中空空間1411a外に放射されにくい。そのため、中空空間1411a内の温度制御時の熱損失が抑えられ、ヒータ1412の発熱量を低減させることができる。

10

【符号の説明】

【0043】

- 1 内視鏡システム
- 100 一体型内視鏡
- 110 挿入部可撓管
- 112 先端部
- 112a 先端部外装筐体
- 112b 第一面
- 112c 第二面
- 114 湾曲部
- 116 手元操作部
- 120 固体撮像素子
- 122 電子内視鏡用対物レンズ
- 130 走査型プローブ
- 140、140Z 共焦点光学系ユニット
- 1401 共焦点用光ファイバ
- 1401a 射出端部
- 1402 ハウジング
- 1402I 内筒
- 1402O 外筒
- 1402CP キャップ
- 1403 マウント部材
- 1404 圧電チューブ
- 1405 対物光学ユニット
- 1406 カバーガラス
- 1411、1411Z 中空チューブ
- 1411a 中空空間
- 1412 ヒータ
- 1413 温度検知センサ
- 1414 樹脂テープ
- 152 送気パイプ
- 154 送水パイプ
- 200 電子内視鏡用プロセッサ
- 200M モニタ

20

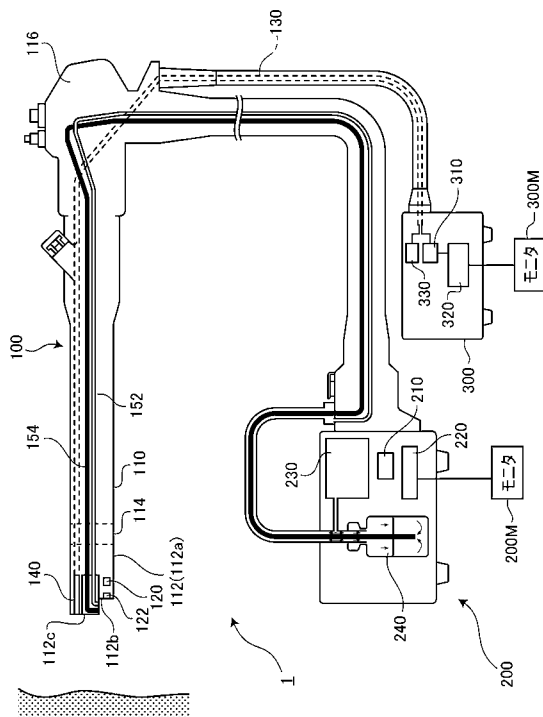
30

40

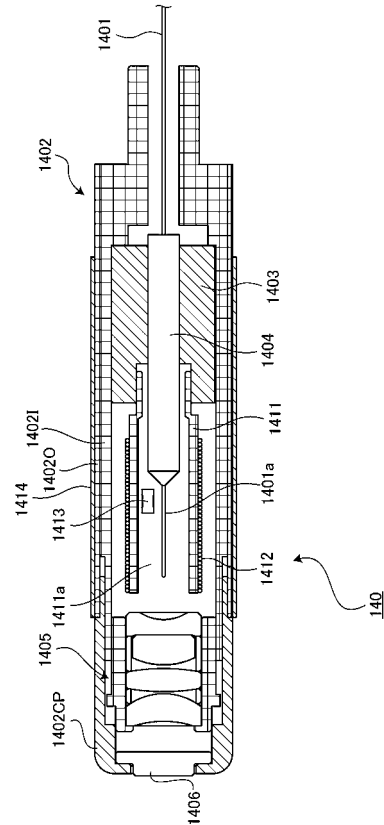
50

- 2 1 0 光源装置
- 2 2 0、3 2 0 画像処理コントローラ
- 2 3 0 エアポンプ
- 2 4 0 液体槽
- 3 0 0 共焦点用プロセッサ
- 3 1 0 共焦点光源装置
- 3 3 0 温度管理コントローラ

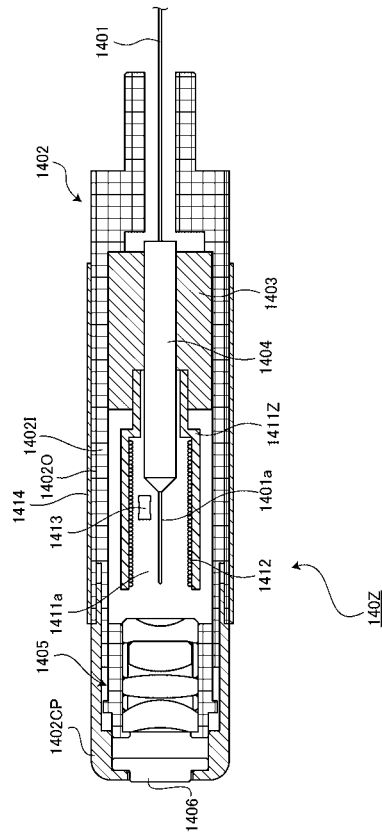
【図 1】



【図 2】



【 図 3 】



フロントページの続き

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
G 0 2 B 21/06 (2006.01)	G 0 2 B 23/26	C
	G 0 2 B 23/24	A
	G 0 2 B 21/06	
	A 6 1 B 1/00	3 0 0 D

F ターム(参考) 2H052 AA08 AC15
4C161 CC06 DD03 FF35 FF40 GG01

专利名称(译)	扫描探针，扫描观察系统，集成内窥镜和集成内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2013158445A	公开(公告)日	2013-08-19
申请号	JP2012022229	申请日	2012-02-03
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	鳥海駿介 小林将太郎		
发明人	鳥海 駿介 小林 将太郎		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/06 A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26 G02B21/06		
CPC分类号	A61B1/128 A61B1/00165 A61B1/00172 A61B5/0062 A61B5/0068 A61B5/0084 G02B21/0036 G02B21/0076 G02B23/2407 G02B23/243 G02B23/2476 G02B23/26 G02B26/103		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.300.Y A61B1/06.A A61B1/04.372 G02B23/24.B G02B23/26.C G02B23/24.A G02B21/06 A61B1/00.300.D A61B1/00.524 A61B1/00.550 A61B1/00.715 A61B1/00.731 A61B1/05 A61B1/07.730 A61B1/12.540		
F-TERM分类号	2H040/BA23 2H040/CA04 2H040/CA11 2H040/CA27 2H040/DA12 2H040/DA16 2H040/DA57 2H052/AA08 2H052/AC15 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/GG01		
代理人(译)	尾山荣启		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

扫描探针由以下部件构成：传输扫描光的光纤；容纳和支撑光纤的外壳；振荡元件固定在光纤的发射端上并使发射端循环振荡，使得从光纤发射端发射的扫描光在规定的轨道上扫描对象；中空管形成围绕发射端的整个圆周和振荡元件的可动部分，其内圆周表面，内圆周表面位于发射端和振荡元件的运动范围之外；温度检测传感器，用于检测中空管的中空空间的温度；加热元件设置在中空管的内周表面或外周表面上，用于根据由温度检测传感器检测的温度升高中空空间的温度。在中空管的外圆周表面和壳体的内壁表面之间设置了规定的热辐射阻力。

