

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5541954号
(P5541954)

(45) 発行日 平成26年7月9日 (2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日 (2014.5.16)

(51) Int.Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2
C 0 1 B 31/02 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 1 0 G
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	C 0 1 B 31/02 1 0 1 F
	G 0 2 B 23/24 A

請求項の数 10 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2010-75147 (P2010-75147)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成22年3月29日 (2010.3.29)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2011-206159 (P2011-206159A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成23年10月20日 (2011.10.20)	(74) 代理人	100075281
審査請求日	平成24年8月3日 (2012.8.3)		弁理士 小林 和憲
		(72) 発明者	唐澤 弘行
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		審査官	増渕 俊仁

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

操作ノブを有する操作部本体と、
前記操作ノブの操作に連動して回転するプーリにより押し引きされる操作ワイヤと、
前記操作部本体に設けられた長尺状の軟性部と、前記操作部本体に対して前記軟性部の遠位端側に設けられ前記操作ワイヤの押し引きに連動して湾曲する湾曲部及び発熱体を内蔵する先端部と、を有する挿入部と、
前記先端部の内部に配され前記発熱体と前記操作ワイヤとを繋ぐ伝熱部材と、
前記湾曲部又は前記湾曲部に対して前記挿入部の軸方向後方で前記操作ワイヤに接触し、熱伝導率の高い特性を有する材料で作られる放熱部材と、
を備え、
前記操作ワイヤは、カーボンナノチューブ又はカーボンナノチューブを主とする複合材を使用して 0 . 5 ~ 0 . 0 5 mm の直径を有する断面円筒状に作られていることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記プーリに巻き掛けられる前記操作ワイヤには、ゴムチューブ又は樹脂パイプが被せられていることを特徴とする請求項 1 記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記操作ワイヤを分断した間に介在される連結部材を備え、
前記ゴムチューブ又は前記樹脂パイプは、前記連結部材により分断される操作ワイヤの

うちの前記プーリに巻き掛けられるプーリ側ワイヤに被せられていることを特徴とする請求項 2 記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記放熱部材は、前記連結部材を含むことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記放熱部材は、前記連結部材の移動をガイドする支持部材を含むことを特徴とする請求項 3 又は 4 記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記放熱部材は、前記プーリを含むことを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

10

【請求項 7】

前記放熱部材は、前記湾曲部に内蔵される連結駒を含むことを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記放熱部材は、前記軟性部の内で前記操作ワイヤをガイドするためのコイルパイプを含むことを特徴とする請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記放熱部材は、前記軟性部の外皮の内側に設けた螺管を含むことを特徴とする請求項 1 から 8 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 10】

20

操作ノブを有する操作部本体と、

カーボンナノチューブ又はカーボンナノチューブを主とする複合材で作られており、前記操作ノブの操作に連動して回転するプーリにより押し引きされる操作ワイヤと、

前記操作部本体に設けられた長尺状の軟性部と、前記操作部本体に対して前記軟性部の遠位端側に設けられ前記操作ワイヤの押し引きに連動して湾曲する湾曲部及び発熱体を内蔵する先端部と、を有する挿入部と、

前記先端部の内部に配され前記発熱体と前記操作ワイヤとを繋ぐ伝熱部材と、

前記湾曲部又は前記湾曲部に対して前記挿入部の軸方向後方で前記操作ワイヤに接触し、熱伝導率の高い特性を有する材料で作られる放熱部材と、

前記プーリに巻き掛けられる前記操作ワイヤに被せられるゴムチューブ又は樹脂パイプと、

30

備えたことを特徴とする内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡に関し、さらに詳しくは、挿入部の先端に配された固体撮像素子や照明部などの発熱部から発する熱を、挿入部の軸方向後端に効果的に放熱する内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

40

従来、医療分野において、内視鏡、例えば、電子内視鏡を利用した医療診断が盛んに行われている。電子内視鏡の体腔内に挿入される挿入部の先端には、CCDなどの固体撮像素子や、体腔内を照明する照明部が内蔵されている。体腔内の画像は、CCDから出力される撮像信号に対して、プロセッサ装置で各種信号処理を施すことで、モニタで観察することができる。

【0003】

挿入部の先端は、CCDなどの電子部品の駆動熱によって、時には40℃以上と高温になる。挿入部の先端の温度が上昇すると、挿入部の先端を洗浄する水やエアーによって生じる挿入部先端の表面と内部との温度差に起因して、CCDを保護するカバーガラスに結露が生じる、CCDの信号線が熱せられて信号が劣化するなどして著しく画質が劣化し、

50

観察が困難になる。また、J I S T 0 6 0 1 - 2 - 1 8 で要求されている 4 1 を越える可能性も考えられる。このような背景を踏まえて、挿入部の先端の温度上昇を抑えるための様々な対策が講じられている（特許文献 1、2 参照）。

【 0 0 0 4 】

特許文献 1 に記載の技術は、固体撮像装置を構成する対物光学系、C C D、電子部品、回路基板などを、熱伝導性の高い放熱シリコンを充填したシールド枠の内部に配設し、挿入部の先端の後方に接続された湾曲駒の透孔から、熱伝導性、粘性の高い第二放熱シリコンを充填し、第二放熱シリコンで固体撮像装置の近傍を覆うことで、挿入部の先端に発生した熱を湾曲駒に伝わって放熱している。

【 0 0 0 5 】

特許文献 2 には、固体撮像素子の駆動回路を構成する電子回路部品と回路基板をセラミック材で一纏めに封止したセラミックパッケージ中に、金属材からなる放熱部材の一部分を埋め込み、放熱部材の他の部分を挿入部内の空間に露出させた電子内視鏡の先端部が開示されている。

【 0 0 0 6 】

特許文献 3 には、一端が挿入部の先端の発熱部に取り付けられ、他端が挿入部の後端側に位置される熱伝導材を用いた内視鏡が開示されている。熱伝導材としては、シート状のフィルムで作られており、挿入部の軸方向に挿設された管やケーブル、鉗子チャンネルの他に、送気・送水管ノズル、及び操作ワイヤ等の管状の部材に巻き付けられている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 7 】

【 特許文献 1 】 特開平 6 - 3 2 7 6 2 6 号公報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 5 - 3 4 8 8 4 6 号公報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 9 - 5 6 1 0 7 号公報

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 8 】

特許文献 1、2 に記載の発明では、発熱している部分の熱は吸熱されるものの、放熱シリコンや放熱部材に伝わった熱によって周囲が熱せられ、結局は発熱部分周辺の温度が上昇してしまう。換言すると、発熱部分から熱を奪っても、その近傍で奪った熱が放熱されるため、逆に発熱部分が拡大してしまう。

【 0 0 0 9 】

特許文献 3 に記載の発明では、熱伝導材であるフィルム自体は、熱伝導率が高いが、これに接触して挿入部の軸方向後方に伝熱する管状の部材は、熱伝導率の高い材料で作ったとしてもそれ以外に弾性や引張強度の高い特性を持たせるために他の材料を含有するため、単体の熱伝導材よりも熱伝導率が劣るおそれがある。このため、軸方向後方に迅速に伝熱することができない。

【 0 0 1 0 】

ここで、電子内視鏡は、従来、患者への負担を軽減するために挿入部の細径化を図る様々な試みがなされてきており、最近では、鼻の穴から挿入するタイプの経鼻内視鏡など、細径な挿入部をもつ電子内視鏡が開発されている。しかしながら、挿入部を細径化すると挿入部の先端の熱容量が減少し、したがって挿入部の先端の温度が上昇しやすくなる。

【 0 0 1 1 】

また、従来、体腔内を照明する照明部の光源として、キセノンランプやメタルハライドランプを用いていたが、さらなる小型化、コストダウンを実現するために、光源に発光ダイオードや半導体レーザーを採用する動きが活発になっている。光源に発光ダイオードや半導体レーザーを採用した場合は、照明部の発熱量が増加する。さらに、固体撮像素子の高画素化に伴う回路処理負荷の増大や、固体撮像素子からの撮像信号をデジタル化して処理する負担の増大により、固体撮像素子や回路基板の駆動熱も増加の一途を辿っている。

このため、挿入部の先端の温度上昇を効果的かつ迅速的に抑える技術の開発は、当面の急務であるだけでなく、電子内視鏡の将来を通じて最重要な課題である。

【 0 0 1 2 】

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、挿入部の先端の温度上昇を迅速にかつ効果的に抑えることができる内視鏡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】

【 0 0 1 3 】

本発明の内視鏡の一形態では、操作ノブを有する操作部本体と、操作部本体に内蔵され操作ノブの操作に連動して操作ワイヤを押し引きするプーリと、操作部本体に設けられた長尺状の軟性部と操作部本体に対して軟性部の遠位端側に設けられ操作ワイヤの押し引きに連動して湾曲する湾曲部及び発熱体を内蔵する先端部とを有する挿入部と、先端部の内部に配され発熱体と操作ワイヤとを繋ぐ伝熱部材と、湾曲部又は湾曲部に対して挿入部の軸方向後方で操作ワイヤに接触し熱伝導率の高い特性を有する材料で作られる放熱部材と、を備え、操作ワイヤは、カーボンナノチューブ又はカーボンナノチューブを主とする複合材を使用して 0 . 5 ~ 0 . 0 5 mm の直径を有する断面円筒状に作られている。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本件開示の内視鏡は、挿入部の先端の温度上昇を迅速にかつ効果的に抑えることができる。

【図面の簡単な説明】

20

【 0 0 1 6 】

【図 1】本発明を用いた内視鏡システムを示す斜視図である。

【図 2】軟性部の断面図である。

【図 3】先端部の先端面を示す説明図である。

【図 4】先端部の断面図である。

【図 5】内視鏡の操作ワイヤの巻き回しを概略的に示す説明図である。

【図 6】操作ノブに連結されているプーリを示す説明図である。

【図 7】操作ワイヤの連結部材をガイドする支持部材を示す斜視図である。

【図 8】プーリの回転と操作ワイヤの押し引きの関係を示す説明図であり、(A) は初期状態、(B) は操作ノブを一方に回転したときの連結部材の移動方向、(C) は操作ノブを他方に回転したときの連結部材の移動方向をそれぞれ示している。

30

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

内視鏡システム 1 0 は、図 1 に示すように、内視鏡 1 1、光源装置 1 3、プロセッサ装置 1 4、及びモニタ 1 5 等を備えている。内視鏡 1 1 は、体腔内に挿入される挿入部 1 6 を有している。挿入部 1 6 の基端部には、把持部 1 7 が接続され、把持部 1 7 には、手元操作部 1 8 が取り付けられている。手元操作部 1 8 には、ユニバーサルケーブル 2 0 が設けられ、ユニバーサルケーブル 2 0 の先端には、光源装置 1 3、及びプロセッサ装置 1 4 にそれぞれ接続されるユニバーサルコネクタ 1 9 が取り付けられている。

【 0 0 1 8 】

40

挿入部 1 6 には、先端から把持部 1 7 へと貫通する内部空間に鉗子管路が設けられている。鉗子管路は、一端が先端部に設けた鉗子出口に、また他端は把持部 1 7 に設けた鉗子入口 2 1 にそれぞれ接続されている。把持部 1 7 と手元操作部 1 8 とで操作部本体 2 2 を構成する。

【 0 0 1 9 】

挿入部 1 6 は、周知のように、先端硬質部 2 3、湾曲部 2 4、及び軟性部 2 5 とで構成されている。なお、先端硬質部 2 3 と湾曲部 2 4 とが本発明の内視鏡 1 1 の挿入部 1 6 の先端部 2 6 を構成する。

【 0 0 2 0 】

先端硬質部 2 3 は、硬質な金属材料等で形成されており、内部には観察光学系、撮像素

50

子、及び照明光学系等が内蔵されている。ユニバーサルコネクタ 19 は、ライトガイド用の L G コネクタ 27 と、これから延設されたコード 28 の先端に設けた電気コネクタ 29 とから構成されている。電気コネクタ 29 がプロセッサ装置 14 に、また、L G コネクタ 27 が光源装置 13 にそれぞれ接続される。

【0021】

プロセッサ装置 14 には、撮像素子から得られる撮像信号を画像処理してコンポジット信号や R G B コンポーネント信号にエンコードするための画像処理回路等が設けられている。光源装置 13 には、光源ランプが内蔵されており、その光は、手元操作部 18 を通って挿入部 16 の内部空間に収容したライトガイド（ファイババンドル）によって把持部 17 から先端部 26 へと導かれて照明光学系に入射する。

10

【0022】

軟性部 25 は、手元操作部 18 と湾曲部 24 との間を細径で長尺状に繋ぐ部分であり、可撓性を有している。手元操作部 18 には、上下用と左右用との 2 つの操作ノブ 30, 31 が設けられている。湾曲部 24 には、複数の連結駒を連結した連結駒列が内蔵されている。2 つの操作ノブ 30, 31 を操作することに連動して挿入部 16 の内部空間に収容した操作ワイヤが押し引きされて連結駒列が湾曲動作する。これにより、先端硬質部 23 の先端面 33 が体腔内の所望の方向に向くため、所望する観察部位を観察することができる。観察部位は、照明光学系から放たれる光により照明され、その反射光を、観察光学系を介して撮像素子で撮像し、画像処理回路を介してモニタ 15 に表示される。

【0023】

20

手元操作部 18 には、前述した 2 つの操作ノブ 30, 31 や鉗子入口 21 の他に、送気・送水ボタン 34、吸引ボタン 35 及びウォータージェット口（WJ 口）36 等が設けられている。WJ 口 36 には、被観察部位に向けて噴射するための洗浄水や薬液等の流体を収容したシリンジや送水装置等が着脱自在に接続される。なお、WJ 口 36、及び鉗子入口 21 は、通常は着脱自在な栓により塞がれている。

【0024】

内視鏡 11 の軟性部 25 は、図 2 に示すように、内側より順に螺管 37、ネット 38、外層 39 との三層からなる可撓性管 40 を備える。螺管 37 は、可撓性を保ちながら内部を保護するものであり、一般的にフレックスと呼ばれる。ネット 38 は、螺管 37 の上に被覆され外層 39 の樹脂を保持するものであり、一般的にブレードと呼ばれる。外層 39 は、ネット 38 上に樹脂を被着して作られている。

30

【0025】

軟性部 25 の内部には、先端硬質部 23 の照明用光学系に照明光を導くためのライトガイド 41, 42、操作ワイヤ 43 ~ 46、鉗子管路 47、送気・送水管路 48、多芯ケーブル 49、及び、ウォータージェット管路（WJ 管路）50 等の複数本の内容物が遊挿されている。多芯ケーブル 49 は、主に、映像信号処理部から撮像素子を駆動するための信号を送るとともに、撮像素子から得られる撮像信号を映像信号処理部に送るためのケーブルであり、複数の信号線を保護被膜で覆った断面形状になっている。操作ワイヤ 43 ~ 46 は、上下用と左右用との 2 本のワイヤを操作ノブ 30, 31 の操作に連動する 2 つのプーリに各々掛け回してそれら先端を湾曲部 24 に向けて挿通しているので軟性部 25 の内部には 4 本あり、それぞれが密着コイルパイプ 51 の中に挿通されている。4 本の密着コイルパイプ 51 は、湾曲部 24 と把持部 17 との間で操作ワイヤ 43 ~ 44 を摺動自在で且つ軟性自在にガイドする。

40

【0026】

先端硬質部 23 の先端面 33 には、図 3 に示すように、観察窓 52、一対の照明窓 53, 54、ウォータージェットノズル（WJ ノズル）55、鉗子出口 56、送気・送水ノズル 57 などが露呈して設けられている。観察窓 52 には、体腔内の被観察部位の像光を取り込むための対物光学系の一部が配されており、この奥に撮像素子が内蔵されている。照明窓 53, 54 は、観察窓 52 を挟んだ両側に設けられ、光源装置 13 から伝送される光を、ライトガイド 41, 42 を介して体腔内の被観察部位に照射する。

50

【 0 0 2 7 】

鉗子出口 5 6 は、鉗子管路 4 7 を介して鉗子入口 2 1 と連通されている。送気・送水ノズル 5 7 は、送気・送水ボタン 3 4 を操作することによって患部に送気・送水をしたり、観察窓 5 2 に向けて洗浄水やエアーを噴射する。W J ノズル 5 5 は、W J 口 3 6 に着脱自在に取り付けられるシリンジから供給される洗浄水や薬液等の流体を被観察部位に向けて噴射する。

【 0 0 2 8 】

観察窓 5 2 には、図 4 に示すように、対物光学系 5 8 の一部が露呈して配されている。照明窓 5 3 , 5 4 から発する照明光は、被観察部位を反射して対物光学系 5 8 に入射する。入射した被写体光は、対物光学系 5 8 を通ってプリズム 5 9 に入射してプリズム 5 9 の内部で屈曲することで撮像素子 6 0 の結像面に結像する。撮像素子 6 0 には、回路基板 6 1 に接続されており、この回路基板 6 1 には多芯ケーブル 4 9 の各信号線 6 2 が接続されている。

10

【 0 0 2 9 】

先端硬質部 2 3 から湾曲部 2 4 の外層は、柔軟性を有するアングルゴム 6 3 で形成されている。アングルゴム 6 3 の内側には、硬質な先端側接続リング 6 4 が設けられている。先端側接続リング 6 4 は、熱伝導率の高い特性をもつ材料で作られている。先端側接続リング 6 4 には、内周に操作ワイヤ 4 4 , 4 6 の先端が半田付け等により固定されている。先端側接続リング 6 4 には、複数の連結駒 6 5 が連結され、複数の連結駒 6 6 の連結範囲が湾曲部 2 4 になっている。複数の連結駒 6 6 は、伝熱性の高い材料で形成されており、湾曲中心となる左右及び上下の連結ピン 6 7 , 6 8 で交互に連結されて軸方向に列をなす連結駒列 7 2 を構成する。各連結駒 6 5 の内側には、パイプ状のワイヤガイド 6 9 が一体的に設けられている。ワイヤガイド 6 9 には、操作ワイヤ 4 4 , 4 6 が摺動自在に挿通されている。連結駒列 7 2 は、上下用と左右用との 2 本の操作ワイヤ 4 3 ~ 4 6 の押し引きにより上下及び左右に湾曲する。

20

【 0 0 3 0 】

また、湾曲部 2 4 の内部には、軟性部 2 5 から挿通されている鉗子管路 4 7 が配されている。この鉗子管路 4 7 は、先端が鉗子出口 5 6 に接続されている。

【 0 0 3 1 】

回路基板 6 1 は、撮像素子 6 0 を実装するとともに、撮像素子 6 0 のドライバを構成する回路も実装する。回路基板 6 1、撮像素子 6 0、及びドライバは、発熱源となる発熱体を構成する。回路基板 6 1 は、熱伝導率の高い特性を有する材料で形成されている。回路基板 6 1 の一部、例えば裏面には、シート状の伝熱部材 7 0 の一端 7 0 a が取り付けられている。伝熱部材 7 0 の他端 7 0 b は、操作ワイヤ 4 4 に固定されている。なお、他の操作ワイヤ 4 6 に固定してもよい。固定としては、巻回した先端 7 0 b を、熱伝導率の高い特性を有する接着剤 7 1 で接着する、又は溶着する等で固定するのが望ましい。

30

【 0 0 3 2 】

伝熱部材 7 0 としては、発熱体の熱を操作ワイヤ 4 4 に伝熱するために、熱伝導率の高い特性をもつ材料であることが好ましいのは勿論、先端部 2 6 の内部は電気部品や機械部品が多いためにスペースの確保が難しいことから、機械的な特性（例えば柔軟性（可撓性））も考慮しなくてはならない。このような条件を満たす伝熱部材 7 0 の材料としては、例えばカーボンシートのようなサーマルシート、柔軟性を持てる薄さを備えた銅シートやアルミニウムシートを使用するのが望ましい。可撓性を有するフレキシブルなシート状の伝熱部材 7 0 を使用することで、電気機械部品、配線等の間をかいくぐるような伝熱経路を実現することができる。

40

【 0 0 3 3 】

なお、伝熱部材 7 0 としては、回路基板 6 1 に接触させるため、絶縁性の高い特性をもつ材料で作るのが望ましい。また、伝熱部材 7 0 としては、可撓性を有するフレキシブルなシート状の部材の代わりに、封止剤を使用してもよい。封止剤を先端部 2 6 内に充填することで、回路基板 6 1 と操作ワイヤ 4 4 とを接触させて、発熱体の熱を操作ワイヤ 4 4

50

に伝熱する。

【0034】

本実施形態の操作ワイヤ43～46は、多層カーボンナノチューブ(Multi-wall Carbon NanoTube(以下、「MWCNT」と称す))で作られている。カーボンナノチューブは、熱伝導性が極めて高い特性を有する。このため、発熱体の熱を軸方向後方(操作部本体側)に向けて迅速に伝熱することができる。なお、単層カーボンナノチューブとしてもよい。

【0035】

操作部本体22の内部には、図5に示すように、上下用及び左右用の2つのプーリ73, 74が設けられており、各プーリ73, 74は、回転軸方向にずらして配置されている(図6参照)。これらプーリ73, 74は、熱伝導率の高い特性をもつ材料で作られている。プーリ73と湾曲部24aは、操作ワイヤ44, 46によって連結される。操作ワイヤ44, 46は、プーリ73に巻き掛けられるプーリ側ワイヤ(以下、Pワイヤと省略する)75と、湾曲部24aに接続される2本の湾曲部側Aワイヤ(以下、Aワイヤと省略する)46、湾曲部側Bワイヤ(以下、Bワイヤ)44の3本のワイヤに分断されており、Pワイヤ75の両端(分断端)75a, 75bと、Aワイヤ46及びBワイヤ44の一方の端部(分断端)46a, 44aが、それぞれ連結部材76, 78によって連結される。具体的には、Aワイヤ46, 44の端部46a, 44aは、連結部材76, 78に溶接により固着される。

【0036】

これら連結部材76, 78は、熱伝導率の高い特性をもつ材料で作られている。Aワイヤ46、Bワイヤ44のそれぞれ他端46b, 44bは、湾曲部24aの連結駒65に接続される。これらプーリ73、連結部材76, 78、Pワイヤ75、Aワイヤ46及びBワイヤ44によって上下方向用湾曲駆動系が構成される。操作ワイヤ43, 45には、上下用湾曲部24aの連結駒65から伝達される熱が左右用湾曲部24bの連結駒65を介して伝達される。

【0037】

左右用駆動系も、上下用駆動系と同様に、プーリ74、連結部材79, 80、Pワイヤ81、Aワイヤ45及びBワイヤ43から構成される。Pワイヤ81の両端(分断端)81a, 81bは、連結部材79, 80によって、Aワイヤ45及びBワイヤ43のそれぞれ端部45a, 43aと連結される。Aワイヤ45及びBワイヤ43他端45b, 43bは、湾曲部24bと接続される。

【0038】

操作部本体22には、図6に示すように、各湾曲部24a, 24bを操作するための操作ノブ30, 31が設けられており、各操作ノブ30, 31は、それぞれプーリ74, 73に連結されている。プーリ74, 73は、熱伝導率の高い特性を有する材料で形成されている。操作ノブ31は、上下用湾曲部24aを上下方向に湾曲するための操作ノブであり、また、操作ノブ30は、左右用湾曲部24bを左右方向に湾曲するための操作ノブである。これら操作ノブ30, 31は、操作部本体22のハウジング83の外部に露呈して設けられており、各々の回転操作に連動してPワイヤ75, 81が挿入部16の軸方向に沿って押し引きされ、湾曲部24a, 24bを上下又は左右方向に湾曲動作させる。

【0039】

4つの連結部材76, 78, 79, 80は、Pワイヤ75, 81、A及びBワイヤ46, 44, 45, 43の押し引き動作に伴って移動する。この移動をガイドするために、把持部17の内部には、図7に示すように、支持部材85が内蔵されている。支持部材85は、熱伝導率の高い特性をもつ材料で作られている。支持部材85には、4つの移動路86～89が形成されている。これら移動路86～89は、各連結部材76, 78, 79, 80を個別に支持し、各々が干渉することを防止する。

【0040】

支持部材85は、操作部本体22のハウジング83の輪郭形状に合わせて、挿入部16

10

20

30

40

50

に向けて窄まる輪郭形状になっており、これに伴って各移動路 86 ~ 89 も先端部 26 に向けて下り勾配の斜面になっている。そして、各移動路 86 ~ 89 には、連結部材 76, 78, 79, 80 の移動量を規制するストッパ部材 90 がプーリ 73, 74 側にそれぞれ設けられている。

【0041】

上下用駆動系と左右用駆動系は、ほぼ同様の構成であるので、以下、上下用駆動系を例に説明する。図 8 に示すように、プーリ 73 の回転によって操作ワイヤ 44, 46 が押し引きされると、連結部材 76, 78 が移動して、各連結部材 76, 78 とプーリ 73 との相対距離が変化する。湾曲部 24a をストレートにしたときの連結部材 76, 78 の位置を、図 8 (A) に示す位置 (初期位置) とすると、図 8 (B) に示すように、プーリ 73 が反時計方向に回転すると、P ワイヤ 75 の引っ張り側の連結部材 76 がプーリ 73 に向かって移動し、逆に押し出し側の連結部材 78 は、先端部 26 に向かって移動する。その反対に、図 8 (C) に示すように、プーリ 73 が時計方向に回転すると、連結部材 76 が先端部 26 に向かって移動し、連結部材 78 がプーリ 73 に向かって移動する。

【0042】

操作ワイヤ 43 ~ 46 から伝達される熱は、各連結部材 76, 78, 79, 80、及び P ワイヤ 75, 81 にそれぞれ伝熱される。そして、各連結部材 76, 78, 79, 80 が移動路 86 ~ 89 に接触しているため、各連結部材 76, 78, 79, 80 に伝達される熱は、支持部材 85 に放熱される。また P ワイヤ 75, 81 に伝達される熱は、プーリ 73, 74 に放熱される。なお、プーリ 73, 74 は、軸受け 91 (図 6 参照) で支持されている。軸受け 91 はハウジング 83 に取り付けられている。そこで、軸受け 91 及びハウジング 83 を熱伝導率の高い特性を有する材料で形成し、プーリ 73, 74 からハウジング 83 に熱を放熱するように構成してもよい。また、軟性部 25 に内蔵した密着コイルパイプ 51、及び螺管 37 を、熱伝導率の高い特性を有する材料で作り、操作ワイヤ 43 ~ 46 に伝達される熱を、密着コイルパイプ 51 を介して螺管 37 に放熱するように構成してもよい。

【0043】

操作ワイヤ 43 ~ 46 としては、太さが数十 nm 以下にある中空炭素繊維であるカーボンナノチューブを多層にして作った MWCNT であり、ファイバー状をしている。ところで、従来、カーボンファイバーが知られている。カーボンファイバーは、製法によって同心円筒には作れず、また、構造の欠陥が多く、強度の上限が欠陥で決まる。これに対し MWCNT は、同心円筒に作れ、欠陥が少なく、製法に関わらず機械的強度及び熱伝導性の品質が安定している。

【0044】

カーボンナノチューブ (以下「CNT」と称す) の密度は、 $1.3 \sim 1.4 \text{ g/cm}^3$ となっている。従来のワイヤは、 7.8 g/cm^3 の密度である鋼又はステンレスの材料を使っている。CNT の密度は、これらと比較すると略 $1/6$ である。また、CNT の引張強度は、 $50 \sim 70 \text{ GPa}$ であり、引張強度が 0.5 GPa である鉄やステンレスに対して同じ断面積で比べると約 100 倍もある。さらに、CNT の熱伝導度は、 $4000 \sim 6000 \text{ W/m} \cdot \text{k}$ であり、熱伝導度が $403 \text{ W/m} \cdot \text{k}$ の銅と比べると 10 倍以上、熱伝導度が $16.3 \text{ W/m} \cdot \text{k}$ のステンレスと比べると 200 倍以上もある。したがって、CNT で作る操作ワイヤ 43 ~ 46 及び P ワイヤ 75, 81 は、従来のワイヤに対して直径が $1/10$ でも引っ張り強度が同等であり、よって、約 0.05 mm 位の極細径でよい。この場合でも熱伝導度が 2 倍の特性を有する。また、CNT を従来のワイヤと同じ直径にすると 200 倍の熱を通すことができ、引っ張り強度も 100 倍強く、耐久性が向上する。したがって、従来のワイヤがもつ特性をカバーするようにワイヤを CNT で作る場合には、 $0.5 \sim 0.05 \text{ mm}$ の直径が好適であり、放熱を優先する場合には太いワイヤを、挿入部 11 の細さを優先する場合は細いワイヤを、と言う様に目的に応じてワイヤの太さを選択するのが望ましい。なお、上記実施形態では、MWCNT (多層 CNT) を使用しているが、本発明ではこれに限らず、単層 CNT を使用してもよい。

【 0 0 4 5 】

複数のCNTを撚ってひもを作り、これを操作ワイヤとして使用してもよい。この場合、複数のCNTを合成することで作ることもできる。また、CNT複合材を複数撚ってひもを作ったものを使用してもよい。CNT複合材としては、CNTの単繊維をプラスチック、例えばナイロン樹脂やエンジニアリングプラスチックに配合したもの等が好適である。CNT、もしくはこれを主とする複合材でファイバー状に作った操作ワイヤを使用することで、従来のステンレスや鉄のワイヤに比べて、熱伝導度が高く、また引張強度が強い。そのため細径のものを使用することができる。このため、挿入部の径、及び操作部本体のコンパクト化を図ることができる。

【 0 0 4 6 】

10

また、上記各実施形態では、先端部26の軸方向後方で操作ワイヤ43～46に接触する部材、具体的には先端側接続リング64、連結駒65、密着コイルパイプ51、螺管37、連結部材76、78、79、80、支持部材85、プーリ73、74、及びハウジング83等に放熱している。これら部材の材料としては、ステンレス、セラミック等が挙げられる。このような材料で作ること、撮像ユニットの熱を迅速に放熱することができる。

【 0 0 4 7 】

なお、上記各実施形態では、操作ワイヤに接触する連結駒、支持部材、及びプーリ等で放熱するようにしているが、本発明では全部に限定することなく、それらのうちのいずれか一つのみを熱伝導率の高い特性をもつ材料で作って放熱するように構成してもよい。

20

【 0 0 4 8 】

CNTは、極細なので一般的な溝車であるプーリ73、74ではスリップしてPワイヤ75、81を押し引きできないおそれがある。この場合には、Pワイヤ75、81にゴムチューブや樹脂パイプを被せて摩擦抵抗を高くすればよい。また、Pワイヤ75、81として周知のステンレスワイヤ等を用いれば、従来通りのプーリ73、74を用いることができる。また、一条で繋がる螺旋溝をプーリに作り、螺旋溝に1本の操作ワイヤを複数回巻き掛けることで、極細のCNTでもスリップを防止することができる。いずれの例の場合でも、連結部材76、78、79、80から支持部材85に放熱することができるので問題は無い。

【 0 0 4 9 】

30

上記実施形態では、発熱源を撮像ユニットとしているが、本発明ではこれに限らず、先端部の内部でかつ撮像ユニットの周りに配される照明ユニットの発熱を放熱するように構成してもよい。照明ユニットとしては、ライトガイド方式とLED方式とがある。ライトガイド方式の場合には、光源装置に内蔵のランプから照射さえる光をライトガイドにより先端部に設けた照明用レンズに入射させて照明光を作っている。この場合、ライトガイドの出射端に生じる熱を伝熱部材により先端側接続リングに伝熱すればよい。LED方式の場合には、発光に伴って発熱する発光素子が実装されている実装基板と先端側接続リングとを伝熱部材で繋げばよい。

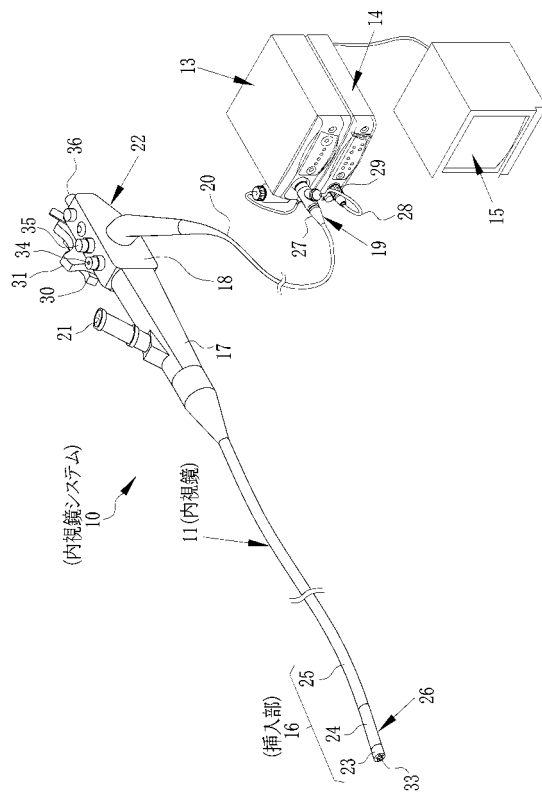
【 符号の説明 】

【 0 0 5 0 】

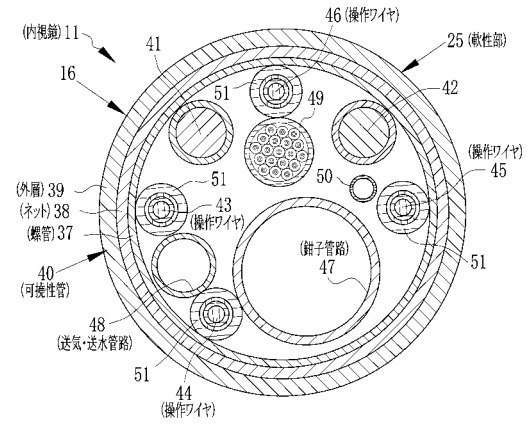
40

- 10 内視鏡システム
- 24 湾曲部
- 26 先端部
- 43～46 操作ワイヤ
- 61 撮像素子
- 70 伝熱部材

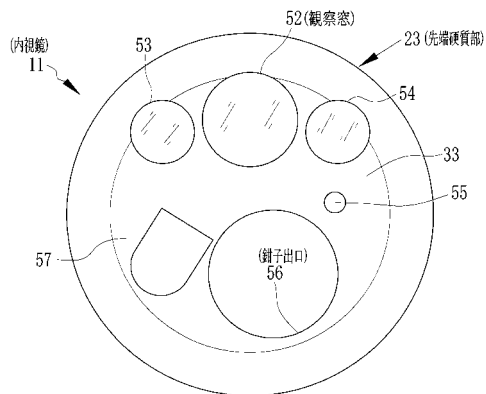
【図 1】



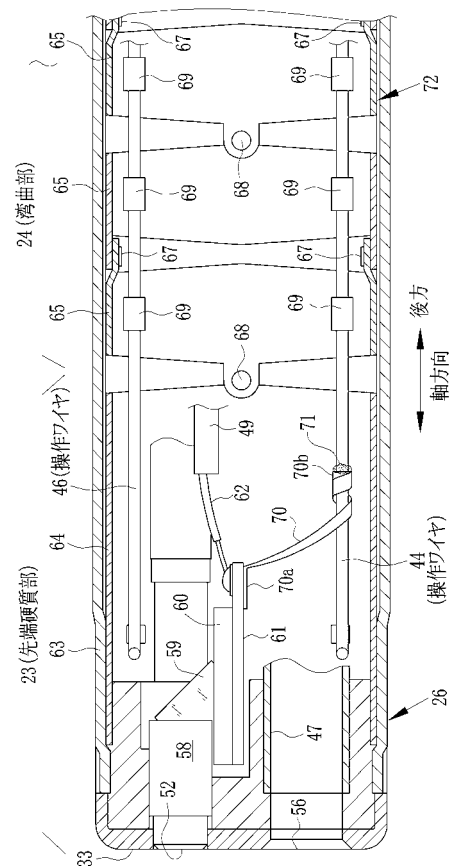
【図 2】



【図 3】



【図 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2009-056107(JP,A)
特開2009-021038(JP,A)
特開2009-057249(JP,A)
特開2000-325298(JP,A)
特開2009-160204(JP,A)
特開2004-002103(JP,A)
特開平06-327626(JP,A)
特開2005-348846(JP,A)
特開2004-314081(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32

C02B 31/02

G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP5541954B2	公开(公告)日	2014-07-09
申请号	JP2010075147	申请日	2010-03-29
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	唐澤弘行		
发明人	唐澤 弘行		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 C01B31/02 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/04.372 A61B1/00.310.G C01B31/02.101.F G02B23/24.A A61B1/00.715 A61B1/005.511 A61B1/008.511 A61B1/008.512 A61B1/05 A61B1/12.541 A61B1/12.542 C01B32/152 C01B32/168		
F-TERM分类号	2H040/CA02 2H040/CA11 2H040/CA22 2H040/CA24 2H040/DA03 2H040/DA14 2H040/DA19 2H040/DA57 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF12 4C061/FF28 4C061/FF33 4C061/FF35 4C061/HH35 4C061/HH39 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C061/LL02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/FF28 4C161/FF33 4C161/FF35 4C161/HH35 4C161/HH39 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/LL02 4G146/AA11 4G146/AB06 4G146/AD17 4G146/AD20 4G146/AD26 4G146/AD40 4G146/CB01 4G146/CB19 4G146/CB35		
代理人(译)	小林和典		
其他公开文献	JP2011206159A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过使用操作线，将插入到体腔内的插入部分的远端中的热发生器的热量快速地传递到插入部分的轴向方向的后侧。解决方案：成像元件60结合在插入部分的远端。在安装成像元件60的电路板61中，附接有传热构件70的一个端部70a。另一端70b连接到操作线44。操作线44,46由具有高导热率和高拉伸强度特性的多层碳纳米管形成成为纤维形状，并允许滑动到接合件的线引导件69上。由成像元件60产生的热量经由电路板61和传热构件70传递到操作线44，并且热量从操作线44辐射到接合件65。

【 図 2 】

