

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5800665号
(P5800665)

(45) 発行日 平成27年10月28日(2015.10.28)

(24) 登録日 平成27年9月4日(2015.9.4)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Q

請求項の数 22 (全 16 頁)

(21) 出願番号	特願2011-224158 (P2011-224158)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成23年10月11日(2011.10.11)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-81656 (P2013-81656A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成25年5月9日(2013.5.9)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成26年7月30日(2014.7.30)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 鏡枠ユニット、及び鏡枠ユニットを備えた内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

光学部材を収容している鏡枠本体と、
前記鏡枠本体の少なくとも一部を覆っている伝熱部と、
熱を発生する発熱部と、
温度を計測する温度計測部と、
前記発熱部及び前記温度計測部を実装している同一の電気配線基板とを具備し、
前記発熱部と前記温度計測部とは、前記電気配線基板上に離間して載置され、かつ、前記電気配線基板は、前記発熱部と前記温度計測部とが前記伝熱部に当接するように配置され、

前記発熱部と前記温度計測部とが最も近接する箇所間の熱抵抗が、前記発熱部と前記伝熱部との間の熱抵抗、及び、前記温度計測部と前記伝熱部との間の熱抵抗よりも大きいことを特徴とする鏡枠ユニット。

【請求項 2】

前記発熱部の厚みを d_1 、前記発熱部の材料の熱伝導率を λ_1 、前記温度計測部の厚みを d_2 、前記温度計測部の材料の熱伝導率を λ_2 、前記発熱部と前記温度計測部とが最も近接する箇所間の距離を w 、前記発熱部と前記温度計測部との間の熱伝導率を λ_3 としたとき、

$$d_1 / \lambda_1 < w / \lambda_3 \quad \text{かつ} \quad d_2 / \lambda_2 < w / \lambda_3$$

の関係が成立することを特徴とする請求項 1 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 3】

前記発熱部と前記伝熱部との間は、第 1 の結合層によって結合され、前記温度計測部と伝熱部との間は、第 2 の結合層によって結合され、前記第 1 の結合層の厚みを h_1 、前記第 1 の結合層の熱伝導率を κ_1 、前記第 2 の結合層の厚みを h_2 、前記第 2 の結合層の熱伝導率を κ_2 としたとき、

$$d_1 / \kappa_1 + h_1 / \kappa_1 < w / \kappa_3 \quad \text{かつ} \quad d_2 / \kappa_2 + h_2 / \kappa_2 < w / \kappa_3$$

の関係が成立することを特徴とする請求項 2 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 4】

$h_1 / \kappa_1 < h_2 / \kappa_2$ の関係が成立することを特徴とする請求項 3 に記載の鏡枠ユニット。

10

【請求項 5】

前記発熱部と前記温度計測部とは、大気下で離間されていることを特徴とする請求項 2 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 6】

前記発熱部と前記温度計測部とは、絶縁性部材を介して離間されていることを特徴とする請求項 2 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 7】

前記絶縁性部材は、エポキシ樹脂接着剤又はシリコン樹脂接着剤であることを特徴とする請求項 6 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 8】

前記絶縁性部材は、充填材であることを特徴とする請求項 6 に記載の鏡枠ユニット。

20

【請求項 9】

前記伝熱部は、銅を主材料とする伝熱部材であり、前記鏡枠本体の外周の少なくとも一部を覆っていることを特徴とする請求項 1 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 10】

前記伝熱部は、炭素を主材料とするシート状の伝熱部材であり、前記鏡枠本体の外周の少なくとも一部を覆っていることを特徴とする請求項 1 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 11】

前記発熱部及び前記温度計測部は、鏡枠ユニットの長軸方向に列をなして配置されていることを特徴とする請求項 1 に記載の鏡枠ユニット。

30

【請求項 12】

前記温度計測部は、前記発熱部に対して鏡枠ユニットの先端側に配置されていることを特徴とする請求項 11 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 13】

前記発熱部及び前記温度計測部は、鏡枠ユニットの先端側で周方向に並んで配置されていることを特徴とする請求項 11 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 14】

鏡枠ユニット先端に配置された発光部を有し、前記温度計測部は、前記発熱部よりも前記発光部に近い側に配置されていることを特徴とする請求項 13 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 15】

前記発熱部と前記温度計測部とが最も近接する箇所間の距離が、前記第 1 の結合層の厚み及び前記第 2 の結合層の厚みよりも厚いことを特徴とする請求項 3 に記載の鏡枠ユニット。

40

【請求項 16】

前記発熱部と前記伝熱部との間に伝達される熱量が、他の部材間で伝達される熱量に比べて最も大きくなるように結合されていることを特徴とする請求項 1 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 17】

前記第 1 の結合層の厚みは、前記第 2 の結合層の厚みに比べて薄いことを特徴とする請求項 3 に記載の鏡枠ユニット。

50

【請求項 18】

前記発熱部の厚みが前記温度計測部の厚みよりも厚いことを特徴とする請求項 17 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 19】

前記伝熱部の前記発熱部と当接する部分が凸形状である、又は、前記伝熱部の前記温度計測部材と当接する部分が凹形状であることを特徴とする請求項 18 に記載の鏡枠ユニット。

【請求項 20】

請求項 1 乃至 19 のいずれか 1 に記載の鏡枠ユニットを備えた内視鏡であって、
前記光学部材を通った光を観察する接眼レンズと、
前記発熱部への信号送信又は電力供給、及び前記温度計測部からの信号受信を行う端子部と、
前記端子部と前記電気配線基板とを電氣的に接続する配線部と、
前記鏡枠ユニット、前記接眼レンズ、前記端子部及び前記配線部を保持する外装部とを具備することを特徴とする内視鏡。

10

【請求項 21】

請求項 1 乃至 19 のいずれか 1 に記載の鏡枠ユニットを備えた内視鏡であって、
前記光学部材を通して結像した像を光電変換する撮像部と、
前記撮像部から読み出した映像信号を伝送し出力する画像出力部と、
前記発熱部への信号送信又は電力供給、前記温度計測部からの信号受信、及び前記画像出力部からの映像信号受信を行う端子部と、
前記端子部と前記電気配線基板とを電氣的に接続する配線部と、
前記鏡枠ユニット、前記撮像部、前記画像出力部、前記端子部及び前記配線部を保持する外装部とを具備することを特徴とする内視鏡。

20

【請求項 22】

前記端子部に接続された温度制御部をさらに具備し、
前記温度制御部は、
目標温度を設定する設定部と、
前記温度計測部が計測した計測温度と前記目標温度とを比較する比較部と、
前記比較部の比較結果に応じて前記計測温度が前記目標温度に近づくように前記発熱部を駆動する駆動部とを有することを特徴とする請求項 20 又は 21 に記載の内視鏡。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、先端に配置された光学部材の曇りを防止する鏡枠ユニット、及びこの鏡枠ユニットを備えた内視鏡に関する。

【背景技術】**【0002】**

一般的に、体腔内に挿入してその内部の観察や処置を行うための硬性鏡、軟性鏡等の医療用内視鏡や、プラント設備内の検査や修理を行うための工業用内視鏡が広く使用されている。このような内視鏡では、その先端に配置された対物光学系の光学部材により接眼光学系あるいは撮像部に結像される観察対象の像に基づいて、所望の処置、検査等を行う。

40

【0003】

内視鏡が体腔内のような多湿な環境中に挿入されたとき、挿入された内視鏡の温度がその環境の温度よりも低ければ、その温度差により内視鏡先端の光学部材、例えば、レンズカバーの表面に曇りが生じうる。

【0004】

このような曇りに対処するために、例えば、特許文献 1 には、先端に配置された光学部材の曇りを防止する曇り防止部を備えた内視鏡が開示されている。この内視鏡では、円筒形状の鏡枠内部に収納されているレンズカバーの裏側に、リング状に形成されたヒータが

50

配設されている。そして、予めヒータに通電してレンズカバーを適正な温度に加熱してから体腔内等に挿入することにより、レンズカバーの表面の曇りを防止している。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4616421号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1に記載の内視鏡では、鏡枠内でレンズカバーの裏側にヒータを取り付けるための十分なスペースがないため、リング状という特殊な形状のヒータを製造する必要がある。また、内視鏡を小型化する場合、このようなヒータは、鏡枠内のスペースの制約により採用しにくい。さらに、鏡枠内は光学部材の取り付けに高い精度（例えば、数十マイクロメートル程度）が求められるところであるので、レンズカバー及びこれに取り付けられるヒータの組立てもまた難しい。

【0007】

そこで、本発明は、スペースに制約されず組立てが簡単な、光学部材の曇りを防止する鏡枠ユニット、及びこの鏡枠ユニットを備えた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】

【0008】

本発明の一実施形態は、光学部材を収容している鏡枠本体と、前記鏡枠本体の少なくとも一部を覆っている伝熱部と、熱を発生する発熱部と、温度を計測する温度計測部と、前記発熱部及び前記温度計測部を実装している同一の電気配線基板とを具備し、前記発熱部と前記温度計測部とは、前記電気配線基板上に離間して載置され、かつ、前記電気配線基板は、前記発熱部と前記温度計測部とが前記伝熱部に当接するように配置され、前記発熱部と前記温度計測部とが最も近接する箇所間の熱抵抗が、前記発熱部と前記伝熱部との間の熱抵抗、及び、前記温度計測部と前記伝熱部との間の熱抵抗よりも大きい鏡枠ユニットである。

【0009】

また、本発明の一実施形態は、上述の鏡枠ユニットを備えた内視鏡であって、前記光学部材を通った光を観察する接眼レンズと、前記発熱部への信号送信又は電力供給、及び前記温度計測部からの信号受信を行う端子部と、前記端子部と前記電気配線基板とを電氣的に接続する配線部と、前記鏡枠ユニット、前記接眼レンズ、前記端子部及び前記配線部を保持する外装部とを具備する内視鏡である。

【発明の効果】

【0010】

本発明によれば、スペースに制約されず組立てが簡単な、光学部材の曇りを防止する鏡枠ユニット、及びこの鏡枠ユニットを備えた内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】図1は、内視鏡（硬性鏡）の構成を概略的に示す図である。

【図2】図2は、鏡枠ユニットを含む内視鏡先端を示す斜視図である。

【図3】図3は、外装部を取り外した状態の内視鏡先端を示す斜視図である。

【図4】図4は、鏡枠ユニットの伝熱部材と、チップヒータ、サーミスタ及びフレキシブル配線基板との組み付け構成を示す斜視図である。

【図5】図5は、チップヒータ及びサーミスタが取り付けられたフレキシブル配線基板を示す斜視図である。

【図6】図6は、温度制御部を示すブロック図である。

【図7】図7は、第1の実施形態において、図3に示すA-A線に沿った長軸方向の断面での鏡枠ユニットの一部を示す図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、第 2 の実施形態において、図 7 と同様の断面での鏡枠ユニットの一部を示す図である。

【図 9】図 9 は、第 2 の実施形態の変形例において、図 7 と同様の断面での鏡枠ユニットの一部を示す図である。

【図 10】図 10 は、第 2 の実施形態の変形例において、図 7 と同様の断面での鏡枠ユニットの一部を示す図である。

【図 11】図 11 は、第 3 の実施形態の鏡枠ユニットを含む内視鏡先端を示す斜視図である。

【図 12】図 12 は、第 4 の実施形態の鏡枠ユニットを含む内視鏡先端を示す斜視図である。

10

【図 13】図 13 は、内視鏡（電子内視鏡）の構成を概略的に示す図である。

【図 14】図 14 は、鏡枠ユニットを含む内視鏡先端を示す斜視図である。

【図 15】図 15 は、第 5 の実施形態において、図 14 に示す B - B 線に沿った長軸方向の断面での内視鏡の内部の構成を示す縦断面図である。

【図 16】図 16 は、第 6 の実施形態において、図 15 と同様の断面での内視鏡の内部の構成を示す縦断面図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

[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 7 を参照して説明する。

20

図 1 は、硬性鏡である内視鏡 1 の構成を概略的に示す図である。内視鏡 1 は、内視鏡先端側に配置された鏡枠ユニット 10 と、照明光を照射する発光部 2 と、鏡枠ユニット 10 及び発光部 2 を含む内視鏡本体全体を覆っている金属製の外装部 3 と、内視鏡基端側に配置され操作スイッチ 5 を有する操作部 4 と、接眼レンズ 6 と、端子部 7 とを有している。

【0013】

内視鏡 1 は、端子部 7 に接続される外部接続ケーブル 8 によって温度制御部 9 に電氣的に接続される。なお、温度制御部 9 は内視鏡 1 とは別体として図示しているが、操作部 4 などの内視鏡内部に組み込まれてもよい。

【0014】

図 2 は、外装部 3 で覆われた状態の鏡枠ユニット 10 を含む内視鏡先端を示す斜視図である。図 3 は、外装部 3 を取り外した状態の鏡枠ユニット 10 を含む内視鏡先端を示す斜視図である。鏡枠ユニット 10 は、不図示の対物レンズ及び対物レンズの表面を覆っているレンズカバー 11 を含む対物光学系と、鏡枠本体 12 と、伝熱部材 13 と、チップヒータ 14 と、サーミスタ 15 と、チップヒータ 14 及びサーミスタ 15 が実装されているフレキシブル配線基板 16 とを有している。

30

【0015】

内視鏡 1 は、レンズカバー 11 及び対物レンズを通った光を接眼レンズ 6 で観察するように構成されている。発光部 2 及びレンズカバー 11 は、内視鏡先端表面に露出している。なお、レンズカバー 11 が設けられず対物レンズが内視鏡先端表面に露出されている構成であってもよい。以下の説明では、体腔内等に挿入されたときに曇りが防止される内視鏡先端のレンズカバー 11 と対物レンズとの少なくとも一方を光学部材と称する。

40

【0016】

鏡枠本体 12 は、円筒状の部材であり、その円筒内に対物光学系を収容している。伝熱部材 13 は、図 3 では鏡枠本体 12 の外周面ほぼ全体を覆っているが、必ずしもその必要はなく、鏡枠本体 12 の外周面の少なくとも一部を覆っていればよい。

【0017】

図 4 は、鏡枠ユニット 10 の伝熱部材 13 と、チップヒータ 14、サーミスタ 15 及びフレキシブル配線基板 16 との組み付け構成を示す斜視図である。伝熱部材 13 は、チップヒータ 14 からの熱を伝達する伝熱部であり、その主材料は銅である。

【0018】

50

伝熱部材 13 には、発光部 2 が配設される第 1 の貫通孔 17 と、鏡枠本体 12 が配設される第 2 の貫通孔 18 と、フレキシブル配線基板 16 が取り付けられる溝状の切り欠き部 19 とが形成されている。第 1 及び第 2 の貫通孔 17、18 は、伝熱部材 13 の内部で長軸方向に延びており、また、切り欠き部 19 は、伝熱部材 13 の外周面に長軸方向に延びている。チップヒータ 14 及びサーミスタ 15 は、図 4 に矢印で示される方向で切り欠き部 19 中に当接されて埋設されることにより、図 3 に示すように伝熱部材 13 に取り付けられる。

【0019】

図 5 は、チップヒータ 14 及びサーミスタ 15 が取り付けられたフレキシブル配線基板 16 を示す斜視図である。チップヒータ 14 は、内視鏡先端の光学部材の防曇のために熱を発生する発熱部であり、また、サーミスタ 15 は、内視鏡先端の温度を計測する温度計測部である。チップヒータ 14 及びサーミスタ 15 の主材料は、熱伝導率の比較的高いアルミナ（常温で約 $38 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ）である。

10

【0020】

チップヒータ 14 とサーミスタ 15 とは、ただ 1 つの同一のフレキシブル配線基板 16 に、鏡枠ユニット 10（内視鏡 1）の長軸方向に並んで、すなわち列をなして取り付けられている。また、本実施形態では、サーミスタ 15 がチップヒータ 14 よりも内視鏡先端側となるように配置されている。チップヒータ 14 とサーミスタ 15 とは、フレキシブル配線基板 16 上に所定の間隔だけ離間して載置されており、大気下では間隔内の空気がチップヒータ 14 とサーミスタ 15 の間の伝熱を遮断する伝熱障壁部 20 として機能している。

20

【0021】

図 6 は、温度制御部 9 を示すブロック図である。温度制御部 9 は、設定部 21 と、比較部 22 と、駆動部 23 とを有している。設定部 21 には、目標温度が予め設定される。この目標温度は、体腔内に挿入された光学部材の曇りを防止することができる温度とする。

【0022】

内視鏡 1 が体腔内に挿入されたとき、鏡枠ユニット 10 のサーミスタ 15 により計測された内視鏡先端の温度は、フレキシブル配線基板 16、外部接続ケーブル 8 等の配線部を経由して温度制御部 9 に伝送される。温度制御部 9 では、設定部 21 に設定された目標温度と、サーミスタ 15 が計測した温度（後述のように、この計測温度は内視鏡先端の光学部材の温度に近い）とを比較部 22 で比較する。そして、比較の結果、光学部材の防曇のために内視鏡先端の加熱が必要な場合には、駆動部 23 により駆動信号が出力されてチップヒータ 14 が駆動される。チップヒータ 14 は、サーミスタ 15 による計測温度が目標温度に近づくように発熱して内視鏡先端を温める。なお、端子部 7 は、チップヒータ 14 への信号送信又は電力供給と、サーミスタ 15 からの信号受信を行う。

30

【0023】

このように、温度制御部 9 は、サーミスタ 15 により計測された内視鏡先端の温度に基づいてチップヒータ 14 の ON/OFF を制御して、光学部材の曇りを防止するように機能する。

【0024】

図 7 は、図 3 に示す A-A 線に沿った長軸方向の断面での伝熱部材 13、チップヒータ 14、サーミスタ 15、フレキシブル配線基板 16 及び伝熱障壁部 20 の関係を示す図である。図 7 における各構成部は、単なる図示目的のために必ずしもスケール合わせされていないことに注意する。

40

【0025】

本実施形態では、上述したように、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 とは空気を介して離間されている。すなわち、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 との間は、空気が障壁となり熱が伝わりにくいようになっている。この空気の間隙は、例えば、長軸方向にほぼ一様な幅 $w = 0.5 \text{ mm}$ で形成されている。チップヒータ 14 の径方向の厚みを d_1 、サーミスタ 15 の径方向の厚みを d_2 とし、 $d_1 = d_2 = 0.2 \text{ mm}$ とする。また、常温

50

でのチップヒータ 14 の材料の熱伝導率 λ_1 、サーミスタ 15 の材料の熱伝導率 λ_2 とし、 $\lambda_1 = \lambda_2 = 38 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 、空気の熱伝導率 λ_3 を $\lambda_3 = 0.024 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ とする。

【0026】

このとき、伝熱部材 13 とチップヒータ 14 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_1 、伝熱部材 13 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_2 は、

$R_1 = R_2 = d_1 / \lambda_1 = d_2 / \lambda_2 = 0.2 / 38 = 0.0052 \dots$ 式 (1)
となる。また、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_3 は、

$$R_3 = w / \lambda_3 = 0.5 / 0.024 = 20.8 \dots \text{式 (2)}$$

10

となる。

【0027】

従って、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_3 が、伝熱部材 13 とチップヒータ 14 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_1 、伝熱部材 13 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_2 に比べて十分大きい。このように、 $R_1 < R_3$ かつ $R_2 < R_3$ の関係が成立すれば、チップヒータ 14 で発生した熱の大部分が伝熱部材 13 側に流れ、チップヒータ 14 からサーミスタ 15 に直接向かう熱はほとんどなく、伝熱障壁部 20 が熱的な障壁として十分に機能している。

【0028】

このような熱の伝わりにくさを表す指標は、いわゆる「熱抵抗」として理解されることができる伝熱特性である。このような熱抵抗は、伝熱部材 13、チップヒータ 14、サーミスタ 15 及び伝熱障壁部 20 を構成している材料に固有の熱伝導率と、これら部材の径方向の厚みや長軸方向の長さ、あるいはこれら部材の間の距離（部材の間が最も近接している箇所間の距離）、これら部材が互いに接触している表面積、これら部材の形状等によって決定される。

20

【0029】

なお、本実施形態では、大気下の空気が伝熱障壁となっているが、これは空気に限定されるものではない。窒素等の空気と同様な伝熱特性を有する気体であれば、同様に利用することができる。

【0030】

30

伝熱部材 13 の主材料である銅は、高い熱伝導率（常温で約 $398 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ ）を有している。このような高い熱伝導率の伝熱部材 13 が鏡枠本体 12 を介して内視鏡先端のレンズカバー 11 の外周面に設けられているため、レンズカバー 11 は伝熱部材 13 の温度に近い温度となる。

【0031】

そして、サーミスタ 15 は、上述したようにチップヒータ 14 との熱のやり取りはほとんどなく、伝熱部材 13 との熱のやり取りが大部分を占める。このため、サーミスタ 15 で計測される温度は伝熱部材 13 の温度とみなせる。つまり、サーミスタ 15 は、レンズカバー 11 の温度に近い温度を計測することができる。伝熱障壁部 20 が適切に設定されていないと、サーミスタ 15 は伝熱部材 13 の温度ではなくチップヒータ 14 の温度を検出してしまいが、本実施形態では、上述のような構成によりレンズカバー 11 の温度に近い温度を確実に計測することができる。

40

【0032】

本実施形態では、鏡枠本体 12 の少なくとも一部を覆っている伝熱部材 13 にチップヒータ 14 を取り付けられているので、鏡枠本体内にヒータを設ける場合のようなスペースの制約がなく、ヒータの配置に自由度を持たせることができる。

【0033】

また、熱伝導率が比較的低い空気の伝熱障壁部 20 を設けることにより、伝熱障壁部 20 の長軸方向の幅 w を狭めても、伝熱部材 13 とチップヒータ 14 との間及び伝熱部材 13 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさ、すなわち熱抵抗と、チップヒータ 14 と

50

サーミスタ 15 との間の熱抵抗とに十分な差を設けることができる。これにより幅 w を狭めることができるので、鏡枠ユニット 10 を、延いては内視鏡 1 を小型化しやすい。

【0034】

また、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 とをただ 1 つの同一のフレキシブル配線基板 16 上に実装することにより、これらを別々の部品として伝熱部材 13 に取り付ける場合に比べて組立て性が良い。

【0035】

本実施形態では、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 とを内視鏡長軸方向に並べて配置していることにより、伝熱障壁部 20 の幅 w が取りやすくなっている。

【0036】

また、サーミスタ 15 をチップヒータ 14 よりも内視鏡先端側に配置していることにより、サーミスタ 15 が内視鏡先端の光学部材により近くなり、光学部材の温度をより正確に計測して光学部材の曇りを防止することができる。

【0037】

発光部 2 もまた、その先端から光を照射したときに熱を発生する。本実施形態では、発光部 2、サーミスタ 15、チップヒータ 14 が内視鏡先端側からこの順で長軸方向に配置されていることにより、サーミスタ 15 が発光部 2 とチップヒータ 14 との両方の熱源の熱を検知しやすくなり、局所的な温度上昇を防止することができる。

【0038】

以上説明したように、本実施形態では、鏡枠本体の外周に配設した伝熱部材を介して内視鏡先端全体を温め、かくしてレンズカバーを温める構成により、防曇用ヒータの配置の自由度を向上させることができる。また、同一の電気配線基板上に発熱部と温度計測部とを実装することにより、鏡枠ユニットの組立て性を向上させることができる。さらに、発熱部と温度計測部との間に伝熱障壁部を設けることにより、温度計測部は、発熱部の温度ではなく、伝熱部の温度を計測でき、最終的に光学部材の温度を計測することができる。

【0039】

[変形例]

伝熱障壁部 20 としてエポキシ樹脂やシリコン樹脂などの絶縁性の接着剤を用いた変形例について説明する。

【0040】

一般的なエポキシ樹脂の常温での熱伝導率 κ_4 は、 $\kappa_4 = 0.25 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 程度である。他の仕様は上述の空気の場合と同じとした場合、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_4 は、

$$R_4 = w / \kappa_4 = 0.5 / 0.25 = 2 \quad \cdots \text{式(3)}$$

となり、伝熱障壁部 20 として十分に機能する。

【0041】

エポキシ樹脂やシリコン樹脂などの接着剤を伝熱障壁部 20 として用いれば、伝熱障壁部 20 にチップヒータ 14 とサーミスタ 15 との間隔を維持する機能も持たせることができる。

【0042】

また、伝熱障壁部 20 として使用する一般的な接着用のエポキシ樹脂やシリコン接着剤の熱伝導率 κ_4 は $\kappa_4 = 0.25 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ 程度であり、また、内視鏡 1 に搭載可能なチップヒータ 14 の厚み d_1 やサーミスタ 15 の厚み d_2 の最大値は $d_1 = d_2 = 0.5 \text{ mm}$ 程度である。チップヒータ 14 やサーミスタ 15 は、熱伝導率の比較的高いアルミナ等で構成されるのが一般的である。このため、伝熱障壁部 20 の幅 w が $w = 0.1 \text{ mm}$ 程度であれば、

$$R_1 = R_2 = d_1 / \kappa_1 = d_2 / \kappa_2 = 0.5 / 380 = 0.0013 \quad \cdots \text{式(4)}$$

$$R_4 = w / \kappa_4 = 0.1 / 0.25 = 0.4 \quad \cdots \text{式(5)}$$

となる。従って、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 との最も近接している箇所間の距離を 0.1 mm 以上離間することにより、伝熱障壁部 20 としての機能が果たされる。また

10

20

30

40

50

、伝熱障壁部 20 として、同様の特性を有する充填材を用いてもよい。

【0043】

[第 2 の実施形態]

本発明の第 2 の実施形態について、図 8 を参照して説明する。図 8 以降も図 7 と同様に、各構成部はスケール合わせされていないことに注意する。内視鏡全体の構成は、図 1 と同様である。

【0044】

第 1 の実施形態では、伝熱部材 13 とチップヒータ 14 との結合面及び伝熱部材 13 とサーミスタ 15 との結合面が理想的な状態を示した。第 2 の実施形態では、鏡枠ユニット 10 は、チップヒータ 14 を伝熱部材 13 に結合するためのチップヒータ結合層 24、及びサーミスタ 15 を伝熱部材 13 に結合するためのサーミスタ結合層 25 を有している。

【0045】

図 8 は、第 2 の実施形態において、図 3 に示す A - A 線に沿った断面での伝熱部材 13、チップヒータ 14、サーミスタ 15、フレキシブル配線基板 16、伝熱障壁部 20、チップヒータ結合層 24 及びサーミスタ結合層 25 の関係を示す図である。本実施形態では、伝熱障壁部 20、チップヒータ結合層 24 及びサーミスタ結合層 25 の材料は、エポキシ樹脂の接着剤である。

【0046】

チップヒータ結合層 24 の熱伝導率 κ_5 及びサーミスタ結合層 25 の熱伝導率 κ_6 は、上述の変形例と同様に、 $\kappa_5 = \kappa_6 = 0.25 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ とする。チップヒータ 14 の径方向の厚み d_1 及びサーミスタ 15 の径方向の厚み d_2 は、 $d_1 = 0.2 \text{ mm}$ 、 $d_2 = 0.18 \text{ mm}$ であり、チップヒータ結合層 24 の径方向の高さ h_1 及びサーミスタ結合層 25 の径方向の高さ h_2 は、 $h_1 = 0.01 \text{ mm}$ 、 $h_2 = 0.03 \text{ mm}$ とする。他の仕様は、第 1 の実施形態と同様である。

【0047】

このとき、チップヒータ結合層 24 を考慮した伝熱部材 13 とチップヒータ 14 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_5 は、

$$R_5 = d_1 / \kappa_1 + h_1 / \kappa_5 = 0.2 / 3.8 + 0.01 / 0.25 = 0.0045 \quad \cdots \text{式 (6)}$$

となり、また、サーミスタ結合層 25 を考慮した伝熱部材 13 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_6 は、

$$R_6 = d_2 / \kappa_2 + h_2 / \kappa_6 = 0.18 / 3.8 + 0.03 / 0.25 = 0.12 \quad \cdots \text{式 (7)}$$

となる。チップヒータ 14 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_3 は、式 (2) と同様に評価される。

【0048】

従って、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_3 が、チップヒータ結合層 24 も含めた伝熱部材 13 とチップヒータ 14 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_5 、サーミスタ結合層 25 も含めた伝熱部材 13 とサーミスタ 15 との間の熱の伝わりにくさを表す指標 R_6 に比べて十分大きい。このように、 $R_5 < R_3$ かつ $R_6 < R_3$ の関係が成立すれば、伝熱障壁部 20 が熱的な障壁として十分に機能している。

【0049】

本実施形態では、エポキシ樹脂等の接着剤を用いて、チップヒータ 14 及びサーミスタ 15 の伝熱部材 13 への固定と、伝熱障壁部 20 へのエポキシ樹脂の充填とを同時に行うことができるので、組立て性が向上する。

【0050】

また、本実施形態では、チップヒータ 14 がサーミスタ 15 よりも厚い。従って、フレキシブル配線基板 16 側からチップヒータ 14 及びサーミスタ 15 を伝熱部材 13 の切り欠き部 19 に押し付けて接着したとき、チップヒータ結合層 24 の高さ h_1 をサーミスタ

10

20

30

40

50

結合層 25 の高さ h_2 よりも薄くすることができ、

$$h_1 / 5 = 0.04 < 0.12 = h_2 / 6 \quad \cdots \text{式(8)}$$

となる。これにより、熱量の移動が最も大きい伝熱部材 13 とチップヒータ 14 との間の伝熱性を向上させることができる。

【0051】

また、伝熱障壁部 20 を空気に設定し、チップヒータ 14 とサーミスタ 15 とを伝熱部材 13 に口ウ又ははんだ付けしてもよい。金属からなる口ウやはんだは、エポキシ樹脂やシリコン樹脂の接着剤に比べて熱伝導率が高い。このため、伝熱障壁部 20 との伝熱性の差を大きくすることができる。また、乾燥時間や保温時間が必要ないので、接着剤を用いる方法に比べて作業時間を短くすることができる。

10

【0052】

[変形例]

図 9 に示す変形例では、伝熱部材 13 のチップヒータ 14 と当接する部分（切り欠き部 19）に、切り欠き部 19 の面から径方向外側に突出した伝熱部材凸部 26 が設けられている。これにより、チップヒータ結合層 24 を薄くすることができる。

【0053】

反対に、図 10 に示す変形例では、伝熱部材 13 とサーミスタ 15 と当接する部分（切り欠き部 19）に、切り欠き部 19 の面から径方向内側に窪んだ伝熱部材凹部 27 が設けられている。伝熱部材凹部 27 は、例えばエポキシ樹脂であるサーミスタ結合層 25 によって充填される。このような構成によっても、チップヒータ結合層 24 を薄くすることができる。

20

【0054】

[第 3 の実施形態]

本発明の第 3 の実施形態について、図 11 を参照して説明する。内視鏡全体の構成は、図 1 と同様である。

【0055】

図 11 は、第 3 の実施形態の鏡枠ユニットを含む内視鏡先端を示す斜視図である。第 3 の実施形態では、銅でできた伝熱部材 13 に代わってグラファイトシートでできた伝熱部材 28 を用いる。グラファイトシートの主な材料は炭素であり、面方向（横方向）の熱伝導率が $800 \text{ W/m} \cdot \text{K}$ と非常に高い。また、熱伝達の均一性、すなわち均熱性も高い。

30

【0056】

本実施形態では、厚さ 0.1 mm のグラファイトシートでできた伝熱部材 28 が、鏡枠本体 12 の外周面の少なくとも一部に巻き付けられている。チップヒータ 14 及びサーミスタ 15 は、伝熱部材 28 に密着して配置されている。チップヒータ 14 とサーミスタ 15 との間には、第 1 及び第 2 の実施形態と同様に、空気又は樹脂による伝熱障壁部 20 が設けられている。

【0057】

本実施形態においても、チップヒータ 14 から発生した熱の大部分は、伝熱部材 13 に移動する。この伝熱部材 13 が鏡枠本体 12 及びこれに収容されたレンズカバー 11 を温めるので、内視鏡先端のレンズカバー 11 は、グラファイトシートでできた伝熱部材 28 とほぼ同じ温度となる。また、伝熱障壁部 20 が設けられていることにより、サーミスタ 15 は、チップヒータ 14 の温度ではなく伝熱部材 28 の温度を計測することができる。かくして、レンズカバー 11 の温度を計測することができる。

40

【0058】

本実施形態では、伝熱部材 28 の熱伝導率が非常に高いので、鏡枠本体 12 の外周面に巻き付ける伝熱部材 28 が少なくても十分な伝熱性を有する。従って、光学部材を確実に温めてその曇りを防止することができる。

【0059】

また、鏡枠本体 12 の外周面に巻き付けた伝熱部材 28 の後端を数～数十 mm 程度後端側に延ばして、この延ばした後端部分にチップヒータ 14 及びサーミスタ 15 を当接させ

50

る。このように、本実施形態では、部材が密集してスペースが不足しやすい内視鏡先端側にチップヒータ１４やサーミスタ１５を配置しなくても、チップヒータ１４から伝熱部材２８を介して光学部材を温めたり、サーミスタ１５により伝熱部材２８の、最終的に光学部材の温度を計測したりすることができる。

【００６０】

なお、炭素を主材料とするシート状の部材として、グラファイトシートだけでなく、カーボンナノチューブなどの伝熱性に優れた材料を適宜採用することができる。

【００６１】

〔第４の実施形態〕

本発明の第４の実施形態について、図１２を参照して説明する。内視鏡全体の構成は、図１と同様である。

10

【００６２】

図１２は、第４の実施形態の鏡枠ユニットを含む内視鏡先端を示す斜視図である。本実施形態では、チップヒータ１４とサーミスタ１５とは、内視鏡先端で周方向に、すなわち径方向に並べて配置されている。また、サーミスタ１５は、チップヒータ１４よりも発光部２に近い側に配置されている。チップヒータ１４とサーミスタ１５の間には、空気又は樹脂による伝熱障壁部２０が設けられている。

【００６３】

チップヒータ１４とサーミスタ１５とを径方向に並べて配置することにより、チップヒータ１４とサーミスタ１５との両方をレンズカバー１１の近くに配置することができる。このため、チップヒータ１４による光学部材の加熱のしやすさ、及びサーミスタ１５による温度検知の正確さが向上する。

20

【００６４】

さらに、径方向において、サーミスタ１５を発光部２とチップヒータ１４との間に配置することにより、サーミスタ１５が発光部２とチップヒータ１４との両方の熱源の熱を検知しやすくなり、局所的な温度上昇を防止することができる。

【００６５】

〔第５の実施形態〕

本発明の第５の実施形態について、図１３乃至図１５を参照して説明する。なお、以下では、第５の実施形態の主な構成及び特徴部分を説明し、第１の実施形態と同様の構成はその説明を省略する。

30

【００６６】

図１３は、電子内視鏡である内視鏡１００の構成を概略的に示す図である。内視鏡１００は、内視鏡先端側に配置された鏡枠ユニット１１１と、照明光を照射する発光部１０１と、鏡枠ユニット１１１及び発光部１０１を含む内視鏡本体全体を覆っている金属製の外装部１０２と、内視鏡基端側に配置されスイッチ１０４を有する操作部１０３と、端子部１０５とを有している。

【００６７】

内視鏡１００は、端子部１０５に接続される外部接続ケーブル１０６によって温度制御部１０７、ビデオセンター１０８、光源１０９、モニタ１１０に電氣的に接続される。外部接続ケーブル１０６は、温度制御部１０７との信号の送受信、ビデオセンター１０８への映像信号の伝送、発光部１０１への照明光をガイドするユニバーサルコードである。

40

【００６８】

図１４は、外装部１０２で覆われた状態の鏡枠ユニット１１１を含む内視鏡先端を示す斜視図である。図１５は、図１４に示すＢ－Ｂ線に沿った長軸方向の断面での内視鏡１００の内部の構成を示す縦断面図である。鏡枠ユニット１１１は、対物レンズ１１３及びこの表面を覆っているレンズカバー１１２を含む対物光学系と、鏡枠本体１１４と、伝熱部材１１５と、チップヒータ１１６と、サーミスタ１１７と、チップヒータ１１６及びサーミスタ１１７が実装されているフレキシブル配線基板１１８とを有している。本実施形態では、フレキシブル配線基板１１８が端子部１０５まで続いている。

50

【 0 0 6 9 】

鏡枠本体 1 1 4 の内視鏡基端側には、撮像部固定フレーム 1 2 0 に固定された撮像部 1 1 9 と、撮像部 1 1 9 に接続された画像出力ケーブル 1 2 1 とが配置されている。画像出力ケーブル 1 2 1 は、端子部 1 0 5 に接続されている。

【 0 0 7 0 】

内視鏡 1 0 0 を用いた観察等を行う際には、撮像部 1 1 9 は、対物光学系を通して結像した像を光電変換する。そして、撮像部 1 1 9 から読み出された映像信号を画像出力ケーブル 1 2 1 が伝送し端子部 1 0 5 へと出力する。なお、端子部 1 0 5 は、チップヒータ 1 1 6 への信号送信又は電力供給、サーミスタ 1 1 7 からの信号受信、画像出力ケーブル 1 2 1 からの映像信号受信を行う。

10

【 0 0 7 1 】

チップヒータ 1 1 6 とサーミスタ 1 1 7 との間は所定の間隔だけ離間されており、伝熱障壁部 1 2 2 を形成している。本実施形態では、伝熱障壁部 1 2 2 は熱伝導率の比較的低い樹脂でできている。

【 0 0 7 2 】

本実施形態においても、上述の実施形態と同様に、ヒータの配置に自由度があり組立て性に優れた内視鏡を提供することができる。

【 0 0 7 3 】

[第 6 の実施形態]

本発明の第 6 の実施形態について、図 1 6 を参照して説明する。第 6 の実施形態では、内視鏡の構成は第 5 の実施形態の内視鏡 1 0 0 と同様であるのでその説明は省略する。以下では、内視鏡 1 0 0 と異なる構成を説明する。

20

【 0 0 7 4 】

図 1 6 は、図 1 4 に示す B - B 線に沿った長軸方向の断面での内視鏡の内部の構成を示す縦断面図である。この内視鏡では、チップヒータ 1 1 6 及びサーミスタ 1 1 7 が実装されているフレキシブル配線基板 1 1 8 を途中で電気配線 1 2 3 に替えて、この電気配線 1 2 3 が端子部 1 0 5 まで続いている。

【 0 0 7 5 】

発光部 1 0 1 や撮像部 1 1 9 から発生する熱は、伝熱部材 1 1 5 に伝わり温度を均一化する。発光部 1 0 1 や撮像部 1 1 9 の熱によって伝熱部材 1 1 5 の温度が目標温度に近づくと、チップヒータ 1 1 6 から与えられる熱は減少する。

30

【 0 0 7 6 】

なお、第 5 及び第 6 の実施形態の内視鏡 1 0 0 においても、第 1 の実施形態の変形例、第 2 の実施形態及びその変形例、第 3 及び第 4 の実施形態のような鏡枠ユニットを適宜採用することができる。

【 0 0 7 7 】

また、第 1 ～ 第 6 の実施形態の変形例として、以下のような態様が適用されることができる。

温度計測部として、サーミスタだけでなく、白金温度センサや熱電対を用いてもよい。

発熱部として、チップヒータだけでなく、他の抵抗加熱や L E D や磁気損失や誘電損失による発熱を用いてもよい。

40

電気配線基板として、フレキシブル配線基板だけでなく、リジットな配線基板を用いてもよい。

伝熱部材として、銅やグラファイトシートだけでなく、アルミ等の熱伝導率の高い素材を用いてもよい。

【 0 0 7 8 】

以上、本発明の各実施形態並びに変形例について説明したが、本発明は、これら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さまざまな改良及び変更が可能である。

【 符号の説明 】

50

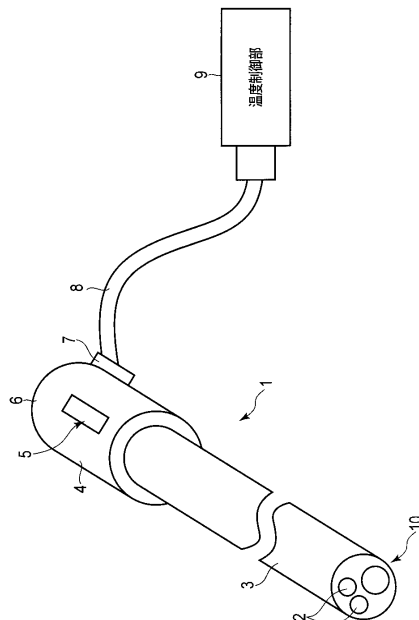
【 0 0 7 9 】

1 ... 内視鏡（硬性鏡）、2 ... 発光部、3 ... 外装部、4 ... 操作部、5 ... 操作スイッチ、6 ... 接眼レンズ、7 ... 端子部、8 ... 外部接続ケーブル、9 ... 温度制御部、10 ... 鏡枠ユニット、11 ... レンズカバー、12 ... 鏡枠本体、13 ... 伝熱部材、14 ... チップヒータ、15 ... サーミスタ、16 ... フレキシブル配線基板、17、18 ... 貫通孔、19 ... 切り欠き部、20 ... 伝熱障壁部、21 ... 設定部、22 ... 比較部、23 ... 駆動部、24 ... チップヒータ結合層、25 ... サーミスタ結合層、26 ... 伝熱部材凸部、27 ... 伝熱部材凹部、28 ... 伝熱部材、100 ... 内視鏡（電子内視鏡）、101 ... 発光部、102 ... 外装部、103 ... 操作部、104 ... 操作スイッチ、105 ... 端子部、106 ... 外部接続ケーブル、107 ... 温度制御部、108 ... ビデオセンター、109 ... 光源、110 ... モニタ、111 ... 鏡枠ユニット、112 ... レンズカバー、113 ... 対物レンズ、114 ... 鏡枠本体、115 ... 伝熱部材、116 ... チップヒータ、117 ... サーミスタ、118 ... フレキシブル配線基板、119 ... 撮像部、120 ... 撮像部固定フレーム、121 ... 画像出力ケーブル、122 ... 伝熱障壁部、123 ... 電気配線。

10

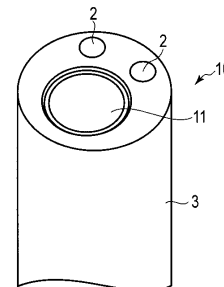
【 図 1 】

図 1



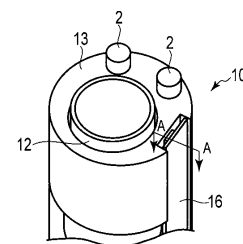
【 図 2 】

図 2



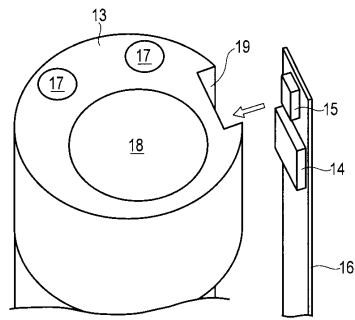
【 図 3 】

図 3



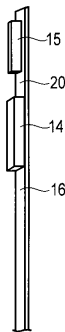
【図 4】

図 4



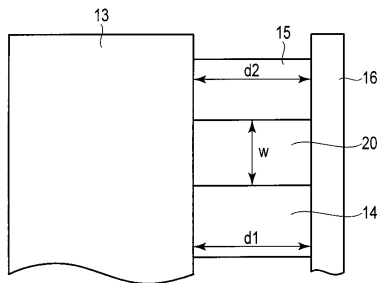
【図 5】

図 5



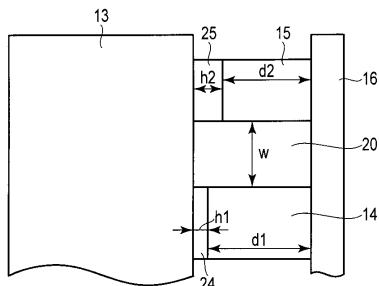
【図 7】

図 7



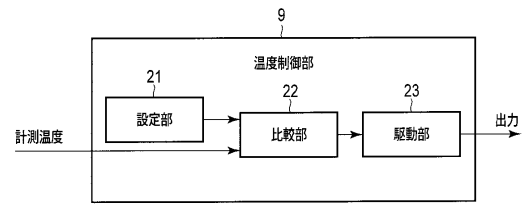
【図 8】

図 8



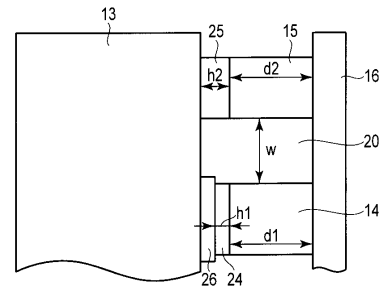
【図 6】

図 6



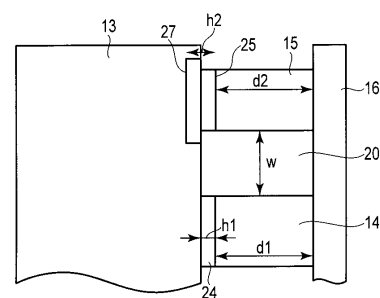
【図 9】

図 9



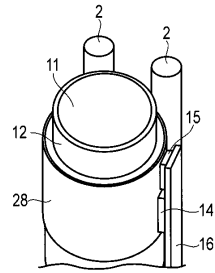
【図 10】

図 10



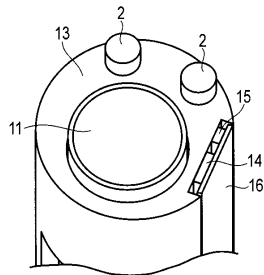
【図 1 1】

図 11



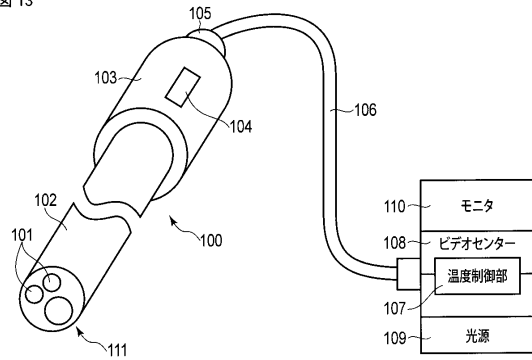
【図 1 2】

図 12



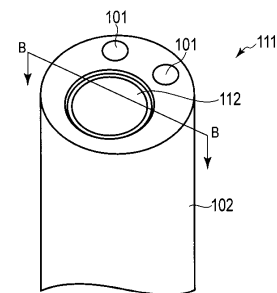
【図 1 3】

図 13



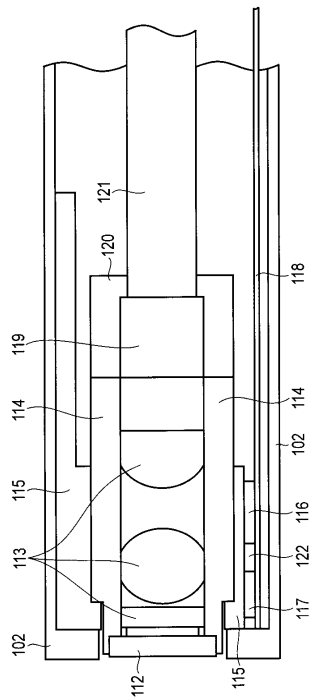
【図 1 4】

図 14



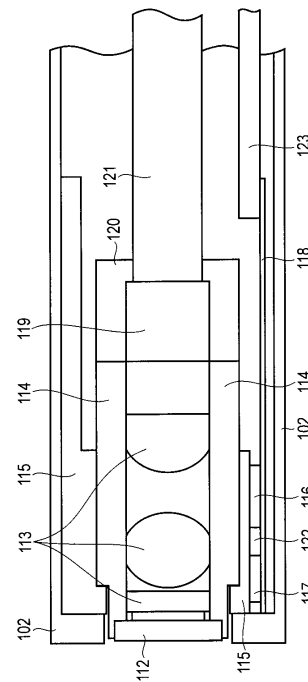
【図 1 5】

図 15



【図 1 6】

図 16



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (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 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
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 杉山 勇太
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 小田倉 直人

- (56)参考文献 特開平 2 - 2 5 7 9 2 6 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 1 / 1 0 4 9 9 (W O , A 1)
国際公開第 2 0 1 0 / 5 5 7 5 3 (W O , A 1)

- (58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0

专利名称(译)	内窥镜配有镜框单元和镜框单元		
公开(公告)号	JP5800665B2	公开(公告)日	2015-10-28
申请号	JP2011224158	申请日	2011-10-11
[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	杉山 勇太		
发明人	杉山 勇太		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/0008 A61B1/0676 A61B1/127 A61B1/128 G02B23/2492 G02B27/0006 A61B1/04		
FI分类号	A61B1/00.300.Q A61B1/12.530 A61B1/12.532 G02B23/24.A G02B7/02.D		
F-TERM分类号	2H040/CA05 2H040/DA13 2H040/GA02 2H044/AD02 4C161/FF35 4C161/JJ11		
代理人(译)	河野 哲 中村 誠 河野直树 冈田 隆		
其他公开文献	JP2013081656A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种镜筒单元和内窥镜，其易于组装而不受空间限制并防止光学构件起雾。 解决方案：镜头框架单元包括容纳光学构件的镜头框架主体，覆盖镜头框架主体的至少一部分的传热部分，产生热量的发热部分，测量温度的温度测量部分，以及安装有加热部件和温度测量部件的相同电气布线板。发热部分和温度测量部分分别放置在电气配线板上，并且电气配线板设置成使得发热部分和温度测量部分与传热部分接触。发热部分和温度测量部分彼此最接近的部分之间的热阻大于发热部分和传热部分之间以及温度测量部分和传热部分之间的热阻。 .The 15

(21) 出願番号	特願2011-224158 (P2011-224158)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成23年10月11日 (2011. 10. 11)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2013-81656 (P2013-81656A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成25年5月9日 (2013. 5. 9)	(74) 代理人	100108855
審査請求日	平成26年7月30日 (2014. 7. 30)		弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100159651
			弁理士 高倉 成男
		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100089683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 波弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く