

(19)日本国特許庁(JP)

(12)特許公報(B2)

(11)特許番号  
特許第7638820号  
(P7638820)

(45)発行日 令和7年3月4日(2025.3.4)

(24)登録日 令和7年2月21日(2025.2.21)

(51)国際特許分類

F I

A 6 1 B 1/12 (2006.01) A 6 1 B 1/12 5 4 1

請求項の数 8 (全12頁)

|          |                             |          |                                                     |
|----------|-----------------------------|----------|-----------------------------------------------------|
| (21)出願番号 | 特願2021-126742(P2021-126742) | (73)特許権者 | 000113263<br>H O Y A 株式会社<br>東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号 |
| (22)出願日  | 令和3年8月2日(2021.8.2)          | (74)代理人  | 100114557<br>弁理士 河野 英仁                              |
| (65)公開番号 | 特開2023-21704(P2023-21704A)  | (74)代理人  | 100078868<br>弁理士 河野 登夫                              |
| (43)公開日  | 令和5年2月14日(2023.2.14)        | (72)発明者  | 別所 久徳<br>東京都新宿区西新宿六丁目 1 0 番 1 号<br>H O Y A 株式会社内    |
| 審査請求日    | 令和5年8月9日(2023.8.9)          | 審査官      | 高松 大                                                |

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】

作動時に発熱する発熱部と、前記発熱部から伝わる熱を放熱する放熱部材とを備える内視鏡において、  
前記放熱部材は、前記発熱部を覆う第 1 放熱部材と、前記第 1 放熱部材が内嵌される筒形状の第 2 放熱部材とを含み、  
前記第 1 放熱部材は、前記発熱部及び前記第 2 放熱部材よりも大きい線膨張係数を有しており、  
前記第 1 放熱部材及び前記第 2 放熱部材の間には、シート形状の介在部材が配置され、  
前記介在部材の線膨張係数は、前記発熱部、前記第 1 放熱部材及び前記第 2 放熱部材の線膨張係数よりも大きいことを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記第 2 放熱部材が内嵌される外側部材を備え、  
前記外側部材は、前記第 2 放熱部材よりも線膨張係数が大きいことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記外側部材は外部に露出されている第 1 外側部材と、露出されていない第 2 外側部材とを含み、  
前記第 1 外側部材は前記第 2 外側部材よりも熱伝導率が低いことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

## 【請求項 4】

前記第 2 外側部材は円筒形状であり、  
前記第 2 外側部材が内嵌される円管形状の外装部材を備え、  
前記外装部材の熱伝導率が  $0.1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下であることを特徴とする請求項 3  
に記載の内視鏡。

## 【請求項 5】

前記外装部材の熱伝導率が  $0.05 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下であることを特徴とする請求項  
4 に記載の内視鏡。

## 【請求項 6】

前記第 1 放熱部材はエポキシからなり、  
前記第 2 放熱部材はニッケルからなることを特徴とする請求項 1 から 5 の何れか一項に  
記載の内視鏡。

10

## 【請求項 7】

前記第 2 放熱部材の圧縮率は  $20\%$  以上であることを特徴とする請求項 1 から 6 の何れ  
か一項に記載の内視鏡。

## 【請求項 8】

前記介在部材の圧縮率は  $20\%$  以上であることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、内視鏡に関する。

20

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、内視鏡における高画質化のニーズの高騰に伴い、撮像素子の高画素化が進んでい  
る。しかし、撮像素子の高画素化によって消費電力が大きくなり、撮像素子の発生する熱  
量も増加するので、撮像素子の熱の放熱方法について工夫が必要である。

## 【0003】

特許文献 1 には、撮像素子と配線板との間に、冷却デバイスを設け、撮像素子から発生  
する熱を効果的に放熱できる内視鏡が開示されている。

## 【0004】

特許文献 2 には、異なる 2 種類の樹脂を充填することによって、撮像素子と回路基板と  
を固化することにより、回路基板の放熱を効率よく行う内視鏡が開示されている。

30

## 【0005】

特許文献 3 には、先端部に取り付けられ、該先端部の熱を放熱するための複数のフィン  
を有する放熱部材を備える内視鏡が開示されている。

## 【先行技術文献】

## 【特許文献】

## 【0006】

【文献】特開 2015 - 217162 号公報

【文献】特開 2011 - 200398 号公報

40

【文献】特開 2007 - 156079 号公報

## 【発明の概要】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、特許文献 1 の内視鏡では冷却デバイスが設けられ、特許文献 2 の内視鏡  
では異なる 2 種類の樹脂が用いられ、特許文献 3 の内視鏡では先端部に放熱部材が設けら  
れており、特許文献 1 ~ 3 の何れの内視鏡においても、放熱の為に別部材が必要であり、  
複雑な構成を有している。

## 【0008】

本発明は、斯かる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、放熱の

50

為に別部材を必要とせず、簡単な構成にて発熱部の熱を適切に放熱することができる内視鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本発明に係る内視鏡は、作動時に発熱する発熱部と、前記発熱部から伝わる熱を放熱する放熱部材とを備える内視鏡において、前記放熱部材は、前記発熱部を覆う第1放熱部材と、前記第1放熱部材が内嵌される筒形状の第2放熱部材とを含み、前記第1放熱部材は、前記発熱部及び前記第2放熱部材よりも大きい線膨張係数を有することを特徴とする。

【0010】

本発明にあつては、前記発熱部よりも、前記発熱部を覆う前記第1放熱部材の線膨張係数が大きいのに、前記第1放熱部材が内嵌される筒形状の前記第2放熱部材よりも、前記第1放熱部材の線膨張係数が大きいので、前記第1放熱部材の熱膨張量が前記発熱部及び前記第2放熱部材よりも大きい。よって、前記発熱部が発熱した場合、前記第1放熱部材が前記発熱部及び前記第2放熱部材と密接でき、前記発熱部の熱が、前記第1放熱部材を介して外側の前記第2放熱部材まで、素早く伝わる。

10

【0011】

本発明に係る内視鏡は、前記第1放熱部材及び前記第2放熱部材の間には、シート形状の介在部材が配置され、前記介在部材の線膨張係数は、前記発熱部及び前記放熱部材の線膨張係数よりも大きいことを特徴とする。

【0012】

本発明にあつては、前記介在部材の線膨張係数は、前記発熱部及び前記放熱部材の線膨張係数よりも大きいので、前記介在部材の熱膨張量が前記放熱部材よりも大きい。よって、前記発熱部が発熱した場合、前記介在部材を介して前記第1放熱部材と前記第2放熱部材とが密接でき、前記発熱部の熱が、前記第1放熱部材よりも外側の前記第2放熱部材まで、素早く伝わる。

20

【0013】

本発明に係る内視鏡は、前記第2放熱部材が内嵌される外側部材を備え、前記外側部材は、前記第2放熱部材よりも線膨張係数が大きいことを特徴とする。

【0014】

本発明にあつては、前記外側部材は、前記第2放熱部材よりも線膨張係数が大きいので、前記外側部材の熱膨張量が前記第2放熱部材よりも大きい。よって、よって、前記発熱部が発熱した場合、前記外側部材と前記第2放熱部材とが密接しなくなり、前記発熱部の熱が前記第2放熱部材を介して前記外側部材に伝わり難い。従って、患者の皮膚が前記外側部材に接して熱傷をおうことを未然に防止できる。

30

【0015】

本発明に係る内視鏡は、前記外側部材は外部に露出されている第1外側部材と、露出されていない第2外側部材とを含み、前記第1外側部材は前記第2外側部材よりも熱伝導率が低いことを特徴とする。

【0016】

本発明にあつては、外部に露出され、患者の皮膚に接触し得る前記第1外側部材が前記第2外側部材よりも熱伝導率が低いので、たとえ、前記発熱部の熱が前記第2放熱部材を介して前記第1外側部材に伝わった場合でも、患者の皮膚が前記第1外側部材に接して熱傷をおうことを未然に防止できる。

40

【0017】

本発明に係る内視鏡は、前記第2外側部材は円筒形状であり、前記第2外側部材が内嵌される円管形状の外装部材を備え、前記外装部材の熱伝導率が $0.1\text{ W / (m} \cdot \text{K)}$ 以下であることを特徴とする。

【0018】

本発明にあつては、患者の皮膚に接触し得る前記外装部材の熱伝導率が $0.1\text{ W / (m} \cdot \text{K)}$ 以下であつて低いので、たとえ、前記発熱部の熱が前記第2放熱部材を介して前記

50

第 2 外側部材に伝わった場合でも、患者の皮膚が前記外装部材に接して熱傷をおうことを未然に防止できる。

【 0 0 1 9 】

本発明に係る内視鏡は、前記外装部材の熱伝導率が  $0.05 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下であることを特徴とする。

【 0 0 2 0 】

本発明にあつては、患者の皮膚に接触し得る前記外装部材の熱伝導率が  $0.05 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下であつて低いので、患者の皮膚が前記外装部材に接して熱傷をおうことをより確実に防止できる。

【 0 0 2 1 】

本発明に係る内視鏡は、前記第 1 放熱部材はエポキシからなり、前記第 2 放熱部材はニッケルからなることを特徴とする。

【 0 0 2 2 】

本発明にあつては、前記第 1 放熱部材はエポキシからなっており、前記第 2 放熱部材はニッケルからなっている。

【 0 0 2 3 】

本発明に係る内視鏡は、前記第 2 放熱部材の圧縮率は  $20\%$  以上であることを特徴とする。

【 0 0 2 4 】

本発明にあつては、前記発熱部の発熱が生じていない場合に対して、発熱が生じた場合における前記第 2 放熱部材の圧縮率は  $20\%$  以上である。

【 0 0 2 5 】

本発明に係る内視鏡は、前記介在部材の圧縮率は  $20\%$  以上であることを特徴とする。

【 0 0 2 6 】

本発明にあつては、前記発熱部の発熱が生じていない場合に対して、発熱が生じた場合における前記介在部材の圧縮率は  $20\%$  以上である。

【発明の効果】

【 0 0 2 7 】

本発明によれば、より簡単な構成にて発熱部の熱を適切に放熱することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 2 8 】

【図 1】本発明の実施の形態に係る内視鏡の外観図である。

【図 2】本実施の形態に係る内視鏡の挿入部の断面図である。

【図 3】図 2 に示された撮像アセンブリを拡大して示す拡大断面図である。

【図 4】本実施の形態に係る内視鏡における、撮像素子の温度と、介在部材の圧縮率との関係を示すグラフである。

【図 5】カバーチューブの熱伝導率と、カバーチューブの内外間の温度差との関係を示すグラフである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 9 】

以下に、本発明の実施の形態に係る内視鏡を図面に基づいて詳述する。

図 1 は、本発明の実施の形態に係る内視鏡の外観図である。

内視鏡 1 は、上部消化管又は下部消化管向けの軟性鏡である。内視鏡 1 は、操作部 1 1、コネクタ部 1 2、及び挿入部 2 を備えている。挿入部 2 と操作部 1 1 との間には折れ止め部 1 3 が設けられている。

【 0 0 3 0 】

操作部 1 1 は、筒形状であり、一端部には操作ノブ 1 1 1 が設けられ、他端部にはチャンネル入口 1 1 3 が設けられている。また、チャンネル入口 1 1 3 には鉗子栓 1 1 2 が設けられている。

【 0 0 3 1 】

10

20

30

40

50

コネクタ部 1 2 は、ユニバーサルコード 1 2 1 を介して操作部 1 1 に接続されている。コネクタ部 1 2 は電源装置及び表示装置等（図示せず）に接続されている。ユニバーサルコード 1 2 1、操作部 1 1、折れ止め部 1 3 及び挿入部 2 の内部を通して、コネクタ部 1 2 から挿入部 2 に亘る、図示しない電力線及び信号線が配線されている。

【 0 0 3 2 】

折れ止め部 1 3 は、操作部 1 1 の他端部に連通しており、挿入部 2 側に向けて縮径する円筒形状をなしている。

挿入部 2 は、細長い管状をなしており、先端側から順に、先端部 2 0 1、湾曲部 2 0 2、及び軟性部 2 0 3 を有する。先端部 2 0 1 は最も短く、硬質である。湾曲部 2 0 2 は可撓性を有する。軟性部 2 0 3 は最も長く、柔軟である。

10

【 0 0 3 3 】

図 2 は、本実施の形態に係る内視鏡 1 の挿入部 2 の断面図である。図 2 は、挿入部 2 の先端部 2 0 1 を示している。先端部 2 0 1 には、先端部の軸長方向に沿って、撮像アセンブリ 4 が設けられており、撮像アセンブリ 4 は外側部材 3 によって取り囲まれている。

【 0 0 3 4 】

図 3 は、図 2 に示された撮像アセンブリ 4 を拡大して示す拡大断面図である。

撮像アセンブリ 4 は、撮像素子 4 4（発熱部）と、撮像素子 4 4 を収容する、断面視矩形の筒形状のシールドパイプ 4 1（第 2 放熱部材）と、シールドパイプ 4 1 内に形成され、撮像素子 4 4 及びシールドパイプ 4 1 を一体化させるモールド樹脂部 4 8（第 1 放熱部材）とを備えている。撮像素子 4 4 が発する熱は、シールドパイプ 4 1 又はモールド樹脂部 4 8 によって吸収されて放熱される。即ち、シールドパイプ 4 1 及びモールド樹脂部 4 8 は放熱部材である。

20

【 0 0 3 5 】

シールドパイプ 4 1 は、例えばニッケル製である。シールドパイプ 4 1 の一端には、対物レンズユニット 4 2 が設けられており、シールドパイプ 4 1 の他端からケーブル 4 7 がシールドパイプ 4 1 内に挿入されている。

【 0 0 3 6 】

撮像素子 4 4 は、例えば C M O S（Complementary Metal Oxide Semiconductor）イメージセンサ又は C C D（Charge Coupled Device）イメージセンサである。撮像素子 4 4 は板状をなす。撮像素子 4 4 は、シールドパイプ 4 1 に内嵌されており、側面がシールドパイプ 4 1 の内面と当接している。

30

【 0 0 3 7 】

シールドパイプ 4 1 内において、撮像素子 4 4 の受光面側にはカバーレンズ 4 6 が設けられている。カバーレンズ 4 6 は、カバーガラス、カラーフィルタ、マイクロレンズ等を有している。即ち、カバーレンズ 4 6 は、撮像素子 4 4 の受光面を覆っている。

【 0 0 3 8 】

撮像素子 4 4 は、前記受光面に結ばれる光学像を電気信号に変換して前記表示装置に出力する。シールドパイプ 4 1 内において、撮像素子 4 4 の前記受光面の反対側の面には、電気信号の入出力用の複数の電極 4 4 1 が突設されている。また、電極 4 4 1 に隣接して実装基板 4 3 が設けられている。即ち、撮像素子 4 4 は電極 4 4 1 を介して実装基板 4 3 に接続している。

40

【 0 0 3 9 】

また、シールドパイプ 4 1 内において、実装基板 4 3 上にドライバ I C（図示せず）等が実装されており、実装基板 4 3 とケーブル 4 7 とが電線を介して接続されている。ドライバ I C は撮像素子 4 4 を駆動する。

【 0 0 4 0 】

そして、ドライバ I C は、ケーブル 4 7 の一端部に電氣的に接続されている。ケーブル 4 7 は、前述の電力線及び信号線がシースに覆われた構成であり、柔軟性を有する。ケーブル 4 7 は、前述の電源装置から撮像素子 4 4 への給電、及び撮像素子 4 4 から前記表示装置への信号の出力等に用いられる。ケーブル 4 7 は前記フレキシブルプリント基板に接

50

続されている。

#### 【 0 0 4 1 】

更に、シールドパイプ 4 1 の内においては、撮像素子 4 4 からケーブル 4 7 の一端部に亘って、モールド樹脂が充填され、モールド樹脂部 4 8 が形成されている。より詳しくは、モールド樹脂部 4 8 は、撮像素子 4 4 の電極 4 4 1 側及び実装基板 4 3 を覆うように形成されている。図 2 及び図 3 において、モールド樹脂部 4 8 はハッチングで示されている。

#### 【 0 0 4 2 】

モールド樹脂部 4 8 は、例えば熱伝導性フィラーが配合された高熱伝導性樹脂であり、絶縁性が高い。また、モールド樹脂部 4 8 の熱伝導率は例えば  $2.4 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  である。モールド樹脂部 4 8 によって、ドライバ IC、フレキシブルプリント基板、及びケーブル 4 7 におけるフレキシブルプリント基板との接続部がモールドされ、電氣的断線の発生が防止されている。また、モールド樹脂部 4 8 は、撮像素子 4 4、ドライバ IC 及びフレキシブルプリント基板から発せられる熱を吸収してシールドパイプ 4 1 に伝える。

10

#### 【 0 0 4 3 】

即ち、モールド樹脂部 4 8 は、略直方体形状であり、シールドパイプ 4 1 に内嵌されている。モールド樹脂部 4 8 は、例えば、エポキシ製であり、シールドパイプ 4 1 よりも大きい線膨張係数を有している。モールド樹脂部 4 8 の線膨張係数は  $55.5 \times 10^{-6} /$  であって、シールドパイプ 4 1 ( $15.5 \times 10^{-6} /$ ) よりも大きい。

#### 【 0 0 4 4 】

また、モールド樹脂部 4 8 は、撮像素子 4 4 及びシールドパイプ 4 1 よりも大きい線膨張係数を有している。撮像素子 4 4 の線膨張係数は、撮像素子 4 4 の主構成が Si 単結晶であることから、 $3.43 \times 10^{-6} /$  程度である。これに対して、モールド樹脂部 4 8 は、上述の如く、樹脂からなり、線膨張係数は  $55.5 \times 10^{-6} /$  である。そして、シールドパイプ 4 1 は、上述の如く、ニッケルからなり、線膨張係数は  $15.5 \times 10^{-6} /$  である。

20

#### 【 0 0 4 5 】

撮像素子 4 4 及びモールド樹脂部 4 8 と、シールドパイプ 4 1 との間には、気密性及び絶縁性等のためにシート形状の介在部材 4 5 が配置されている。即ち、介在部材 4 5 は、シート形状であり、撮像素子 4 4 及びモールド樹脂部 4 8 を取り囲んでいる。介在部材 4 5 は、例えば、シリコン系ゴムからなり、介在部材 4 5 の主面に接着剤を塗布しても良い。

30

#### 【 0 0 4 6 】

介在部材 4 5 の線膨張係数は  $2.5 \sim 4.0 \times 10^{-4} /$  であり、撮像素子 4 4 ( $3.43 \times 10^{-6} /$ )、モールド樹脂部 4 8 ( $55.5 \times 10^{-6} /$ ) 及びシールドパイプ 4 1 ( $15.5 \times 10^{-6} /$ ) の線膨張係数よりも大きい。

このように、介在部材 4 5 の線膨張係数がモールド樹脂部 4 8 及びシールドパイプ 4 1 の線膨張係数よりも大きいので、撮像素子 4 4 の発熱による熱膨張が生じた場合、モールド樹脂部 4 8 及びシールドパイプ 4 1 が介在部材 4 5 を介して密接できる。

#### 【 0 0 4 7 】

また、介在部材 4 5 は、 $70 \sim 80$  の高温環境において、シールドパイプ 4 1 及びモールド樹脂部 4 8 による圧縮率が  $20\%$  以上である。ここで、圧縮率は、以下の式 1 によって求められる。

40

$$\{(T1 - T2) / T1\} \times 100 \quad (\text{式 1})$$

$T1$  は、介在部材 4 5 がシールドパイプ 4 1 及びモールド樹脂部 4 8 の間に介在する前の厚みであり、 $T2$  は、介在部材 4 5 がシールドパイプ 4 1 及びモールド樹脂部 4 8 の間に介在する際、前記高温環境での厚みである。

#### 【 0 0 4 8 】

図 4 は、本実施の形態に係る内視鏡 1 における、撮像素子 4 4 の温度と、介在部材 4 5 の圧縮率との関係を示すグラフである。図 4 では、横軸が介在部材 4 5 の圧縮率 ( $\%$ ) を示しており、縦軸が撮像素子 4 4 の温度を示している。

#### 【 0 0 4 9 】

50

図 4 から分かるように、介在部材 4 5 の圧縮率が高くなる程、撮像素子 4 4 の温度が低下していることが解かる。換言すれば、介在部材 4 5 の圧縮率が高くなる程、撮像素子 4 4 の熱が多量に放熱されていると言える。かつ、介在部材 4 5 の圧縮率が 2 0 % ( 図 4 の矢印参照 ) を超えた場合は、撮像素子 4 4 の温度の低下量が殆ど変わらない。

【 0 0 5 0 】

以上の如く、介在部材 4 5 の線膨張係数がモールド樹脂部 4 8 及びシールドパイプ 4 1 の線膨張係数よりも大きく、介在部材 4 5 の圧縮率が 2 0 % 以上であるので、撮像素子 4 4 から発せられる熱が迅速に介在部材 4 5 を介してシールドパイプ 4 1 に伝わり、効果的に放熱される。

【 0 0 5 1 】

なお、介在部材 4 5 は、シリコン系ゴムに限定されるものではなく、ポリイミド系、ポリエステル系、シリコン系シート、ウレタン系、アクリル系、ホットメルト系等からなるものであっても良い。

【 0 0 5 2 】

対物レンズユニット 4 2 は、複数の撮像用レンズ 4 2 1 , 4 2 1 , ... と、レンズ保持筒 4 2 2 とを有している。

レンズ保持筒 4 2 2 は、角筒形状を成しており、断面視円形の内周面を有している。レンズ保持筒 4 2 2 は、軸長方向において、シールドパイプ 4 1 寄りの半分の肉厚が、残り半分の肉厚よりも厚い。また、レンズ保持筒 4 2 2 は、シールドパイプ 4 1 側の一端部の外周面に、周方向に沿って段差が形成され、外径が縮小する縮径部が設けられている。該縮径部の外径は、シールドパイプ 4 1 の前記一端部の内径よりも少し小さく、シールドパイプ 4 1 の前記一端部がレンズ保持筒 4 2 2 の前記一端部に外嵌されている。

【 0 0 5 3 】

複数の撮像用レンズ 4 2 1 , 4 2 1 , ... はレンズ保持筒 4 2 2 内に嵌め込まれている。複数の撮像用レンズ 4 2 1 , 4 2 1 , ... は、レンズ保持筒 4 2 2 の軸心上に配置されている。

【 0 0 5 4 】

図 2 に示すように、撮像アセンブリ 4 は、外側部材 3 に内嵌されている。

外側部材 3 は、先端円筒部 3 1 ( 第 1 外側部材 ) 及び円筒本体 3 2 ( 第 2 外側部材 ) を含む。先端円筒部 3 1 は有底円筒状をなしており、円筒本体 3 2 は円筒状をなしている。レンズ保持筒 4 2 2 の先端は、先端円筒部 3 1 の底に形成された貫通孔を介して外部に露出されている。

【 0 0 5 5 】

先端円筒部 3 1 の一端部が円筒本体 3 2 の一端部と同一軸心上にて嵌合している。詳しくは、円筒本体 3 2 は、前記一端部の内周面に、周方向に沿って段差が形成され、内径が拡張する拡張部が設けられている。該拡張部の内径は、先端円筒部 3 1 の前記一端部の外径よりも少し大きく、先端円筒部 3 1 の前記一端部が円筒本体 3 2 の前記一端部に内嵌されている。

【 0 0 5 6 】

先端円筒部 3 1 は、例えば、m - P P E ( ノリル , ユピエース ) 、 P P S U ( レーデル ) 、 P O M 、 P P E 、 P C 、 P P 、 A B S 、 P M M A などの樹脂製である。先端円筒部 3 1 は、前記一端部が後述するカバーチューブ 2 6 ( 外装部材 ) に内嵌されており、先端側他端部が外部に露出されている。

【 0 0 5 7 】

また、先端円筒部 3 1 の底には、該底を内外に貫通する複数の貫通孔が形成されており、上述の如く、一の貫通孔を介して撮像アセンブリ 4 の一端部が外部に露出されている。また、他の貫通孔を介してチャンネルチューブ ( 図示せず ) の一端が開口している。前記チャンネルチューブは挿入部 2 の全長に亘り、他端は操作部 1 1 のチャンネル入口 1 1 3 に接続されている。

【 0 0 5 8 】

10

20

30

40

50

円筒本体 32 は、例えば、SUS、Cu、真鍮、Al、Ti、Fe などの金属製である。円筒本体 32 は、カバーチューブ 26 に内嵌されており、外部に露出されていない。

【0059】

先端円筒部 31 は、円筒本体 32 よりも熱伝導率が低い。例えば、先端円筒部 31 の熱伝導率は  $0.5 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下であり、円筒本体 32 の熱伝導率は  $20 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以上である。

【0060】

更に、本実施の形態に係る内視鏡 1 では、先端円筒部 31 及び円筒本体 32 の線膨張係数が、シールドパイプ 41 よりも大きくなるように構成されている。

即ち、先端円筒部 31 は樹脂からなり、金属系材料からなるシールドパイプ 41 よりも線膨張係数が大きい。また、円筒本体 32 は、以上で列挙された材料から、シールドパイプ 41 よりも線膨張係数が大きい材料が選択されている。

10

【0061】

よって、撮像素子 44 から熱が発生し、シールドパイプ 41 と、外側部材 3（先端円筒部 31 及び円筒本体 32）とが熱膨張した場合、外側部材 3 の熱膨張が、シールドパイプ 41 よりも大きくなり、シールドパイプ 41 と外側部材 3 との間の密接を防ぐことができる。よって、撮像素子 44 からの熱がシールドパイプ 41 を介して外側部材 3 に伝わることを抑制できる。

【0062】

更に、以上の如く、本実施の形態に係る内視鏡 1 では、外部に露出されている先端円筒部 31 の熱伝導率が、露出されていない円筒本体 32 の熱伝導率よりも低い。よって、たとえ、撮像素子 44 からの熱がシールドパイプ 41 を介して外側部材 3 に伝わった場合でも、先端円筒部 31 を介して、患者の肌に、高熱が伝わることを抑制できる。

20

【0063】

図 2 に示すように、外側部材 3 の外周面は、カバーチューブ 26 によって、覆われている。即ち、カバーチューブ 26 は、外側部材 3 に外嵌されている。上述の如く、先端円筒部 31 は、前記一端部の外周面がカバーチューブ 26 に取り囲まれており、円筒本体 32 は全外周面がカバーチューブ 26 に取り囲まれている。

【0064】

カバーチューブ 26 は、断熱性の優れた材料からなる。詳しくは、カバーチューブ 26 は、先端円筒部 31 よりも熱伝導率が低い材料からなる。例えば、カバーチューブ 26 は、フッ素系ゴムからなる。

30

【0065】

上述の如く、カバーチューブ 26 は円筒本体 32 の全外周面を覆っている。よって、円筒本体 32 の熱伝導率が先端円筒部 31 熱伝導率よりも高いものの、撮像素子 44 からの熱がシールドパイプ 41 を介して外側部材 3 に伝わった場合でも、患者の肌に、高熱が伝わることを抑制できる。

【0066】

以上では、カバーチューブ 26 の熱伝導率が  $0.2 \sim 0.25 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  である場合を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。

40

図 5 は、カバーチューブ 26 の熱伝導率と、カバーチューブ 26 の内外間の温度差との関係を示すグラフである。図 5 では、横軸がカバーチューブ 26 の熱伝導率を示しており、縦軸がカバーチューブ 26 の内外間の温度差を示している。即ち、図 5 は、カバーチューブ 26 の材料の熱伝導率に応じて、カバーチューブ 26 の内側と外側との間にどの位の温度差が発生するかを示している。ただし、図 5 は、カバーチューブ 26 の厚みが  $0.5 \text{ mm}$  であり、内視鏡 1 の外径が  $10.75 \text{ mm}$  であって、撮像素子 44 の消費電力が  $0.23 \text{ mW}$  であることを前提とした場合の演算結果である。

【0067】

図 5 から解かるように、カバーチューブ 26 の熱伝導率が低い程、カバーチューブ 26 の内外間の温度差も大きくなっており、熱傷発生のリスクが低くなる。特に、カバーチュ

50

ープ 26 の熱伝導率が  $0.1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下である場合 (図 5 の矢印参照)、カバーチューブ 26 の内外間の温度差が急増している。よって、カバーチューブ 26 の材料として、熱伝導率が  $0.1 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下のものを用いることによって、熱傷発生のリスクを効果的に下げることができる。

#### 【0068】

また、一般に、人体が  $70^\circ\text{C}$  以上に熱傷をおうこと、そして、撮像素子 44 の保証上限温度が  $75^\circ\text{C}$  であることに鑑みると、カバーチューブ 26 の内外間の温度差は  $6^\circ\text{C}$  以上であることが望ましい。してみれば、カバーチューブ 26 の材料として、熱伝導率が  $0.05 \text{ W} / (\text{m} \cdot \text{K})$  以下のものを用いることによって、熱傷発生のリスクをより確実に下げることができる。

10

#### 【0069】

本実施の形態においては、シールドパイプ 41 がニッケル製である場合を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。シールドパイプ 41 は、例えば、Al、SUS、Cu、真鍮、Ti、Fe などから構成されても良い。

#### 【0070】

また、本実施の形態においては、モールド樹脂部 48 がエポキシ製である場合を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではない。モールド樹脂部 48 は、例えば、シリコン系、アクリル系、ウレタン系、メラミン系、ホットメルト系などから構成されても良い。

#### 【0071】

20

#### <変形例>

以上においては、シールドパイプ 41 及びモールド樹脂部 48 の間に介在部材 45 が介在している場合を例に挙げて説明したが、これに限定されるものではなく、介在部材 45 を省略しても良い。

#### 【0072】

斯かる変形例においては、 $70 \sim 80^\circ\text{C}$  の高温環境におけるシールドパイプ 41 の圧縮率が  $20\%$  以上になるように構成すれば良い。シールドパイプ 41 の圧縮率は、上述の式 1 によって求められる。

この際、 $T_1$  は、常温におけるシールドパイプ 41 の厚みであり、 $T_2$  は、前記高温環境でのシールドパイプ 41 の厚みである。

30

#### 【0073】

また、上述の如く、モールド樹脂部 48 の線膨張係数がシールドパイプ 41 の線膨張係数よりも大きいので、撮像素子 44 の発熱による熱膨張が生じた場合、モールド樹脂部 48 及びシールドパイプ 41 が密接できる。

#### 【0074】

以上のように、モールド樹脂部 48 の線膨張係数がシールドパイプ 41 の線膨張係数よりも大きく、シールドパイプ 41 の圧縮率が  $20\%$  以上であるので、撮像素子 44 から発せられる熱が迅速にシールドパイプ 41 に伝わり、効果的に放熱される。

#### 【符号の説明】

#### 【0075】

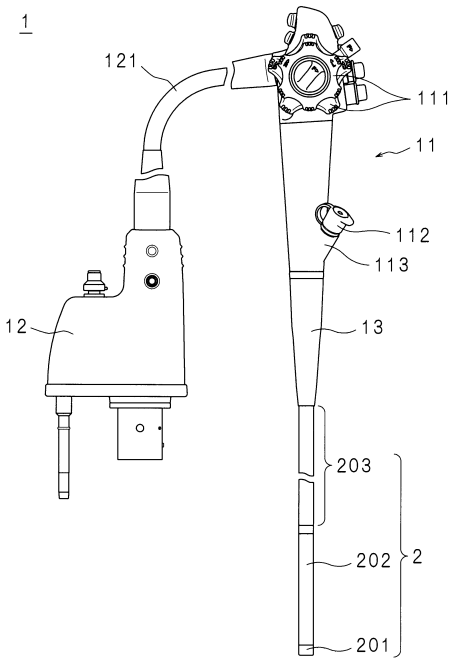
40

- 1 内視鏡
- 3 外側部材
- 4 撮像アセンブリ
- 26 カバーチューブ (外装部材)
- 31 先端円筒部 (第 1 外側部材)
- 32 円筒本体 (第 2 外側部材)
- 41 シールドパイプ (第 2 放熱部材)
- 44 撮像素子 (発熱部)
- 45 介在部材
- 48 モールド樹脂部 (第 1 放熱部材)

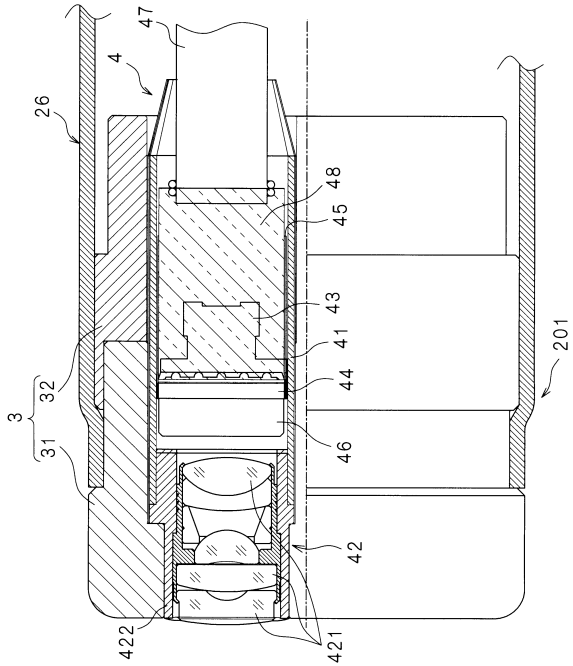
50

【図面】

【図 1】



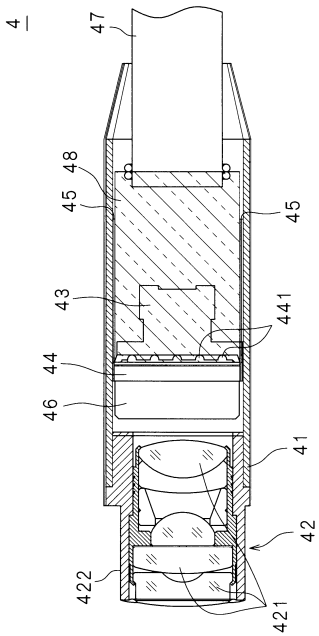
【図 2】



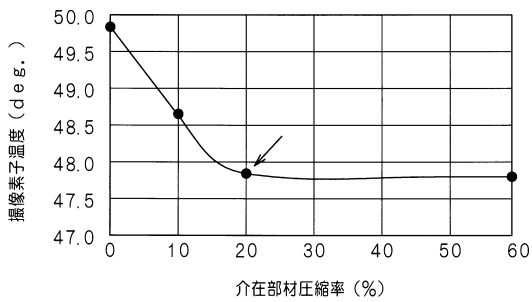
10

20

【図 3】



【図 4】

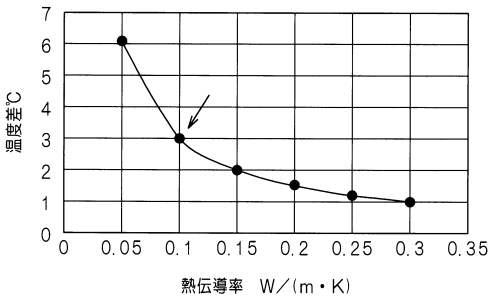


30

40

50

【図 5】



10

20

30

40

50

---

フロントページの続き

- (56)参考文献      特開 2 0 0 4 - 0 0 8 6 3 8 ( J P , A )  
                    特開 2 0 0 6 - 0 9 4 9 5 5 ( J P , A )  
                    特開 2 0 2 1 - 0 3 9 0 5 5 ( J P , A )  
                    国際公開第 2 0 1 0 / 0 0 4 9 9 6 ( W O , A 1 )  
                    特開 2 0 1 1 - 0 5 0 5 4 5 ( J P , A )  
                    特表 2 0 1 8 - 5 3 5 7 3 9 ( J P , A )
- (58)調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)  
                    A 6 1 B      1 / 1 2