

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4986805号
(P4986805)

(45) 発行日 平成24年7月25日 (2012. 7. 25)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012. 5. 11)

(51) Int. Cl.

F I

G O 2 B 23/24 (2006. 01)

G O 2 B 23/24 A

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 3 O O B

A 6 1 B 1/12 (2006. 01)

A 6 1 B 1/12

G O 2 B 23/26 (2006. 01)

G O 2 B 23/26 C

請求項の数 6 (全 25 頁)

(21) 出願番号 特願2007-272512 (P2007-272512)
 (22) 出願日 平成19年10月19日 (2007. 10. 19)
 (65) 公開番号 特開2009-98575 (P2009-98575A)
 (43) 公開日 平成21年5月7日 (2009. 5. 7)
 審査請求日 平成22年9月30日 (2010. 9. 30)

(73) 特許権者 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 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100064908
 弁理士 志賀 正武
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100086379
 弁理士 高柴 忠夫
 (74) 代理人 100129403
 弁理士 増井 裕士

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡用冷却装置と内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡の挿入部の先端側外周に設けられ、前記挿入部の先端部の先端領域の外径より大きい径の筒状部材であり、基端側が先端側よりも拡張された拡張部を有する耐熱シースと、前記耐熱シースと前記挿入部先端領域との間の中空部から前記拡張部に配設され、冷却用液体を毛細管現象または浸漬等によって保有する液体保有部材と、前記耐熱シースの前記拡張部に設けられ、前記拡張部で厚みが拡張した前記液体保有部材に冷却用液体を面接触するように貯蔵する液体貯蔵部と、前記耐熱シースに設けられていて前記液体保有部材が保有する冷却用液体が気化した気体を外部に放出する開口部と、を備えていることを特徴とする内視鏡用冷却装置。

10

【請求項 2】

前記液体保有部材にはポンプが接続されていて、該ポンプによって加圧した冷却用液体を前記液体貯蔵部から液体保有部材に供給するようにした請求項 1 に記載の内視鏡用冷却装置。

【請求項 3】

前記液体保有部材には温度センサが設けられており、該温度センサで検出した温度に基づいて前記ポンプの作動を制御する制御部を備えている請求項 2 に記載の内視鏡用冷却装置。

20

【請求項 4】

前記耐熱シースの外周面には、複数個穿孔された貫通孔のグループを 1 又は複数形成している請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の内視鏡用冷却装置。

【請求項 5】

前記貫通孔の孔径は、前記耐熱シースの先端側が基端側に比べて大きくなるように形成されている請求項 4 に記載の内視鏡用冷却装置。

【請求項 6】

内視鏡の挿入部の先端側外周に設けられ、前記挿入部の先端部の先端領域の外径より大きい径の筒状部材であり、基端側が先端側よりも拡張された拡張部を有する耐熱シースと、前記耐熱シースと前記挿入部先端領域との間の中空部から前記拡張部に配設され、冷却用液体を毛細管現象または浸漬等によって保有する液体保有部材と、前記耐熱シースの前記拡張部に設けられ、前記拡張部で厚みが拡張した前記液体保有部材に冷却用液体を面接触するように貯蔵する液体貯蔵部と、前記耐熱シースに設けられていて前記液体保有部材が保有する冷却用液体が気化した気体を外部に放出する開口部と、を備えていることを特徴とする内視鏡。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば高温の雰囲気で使用される内視鏡を保護するための内視鏡用冷却装置及び冷却装置を備えた内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡の挿入部の先端側には、固体撮像素子（CCD）等の観察部材が配されているため、これらの耐熱温度の関係から最大使用許容温度が 80 ～ 100 程度に制限されている。一方、工業用内視鏡でエンジン等の内部を観察しようとする場合、運転終了時のエンジン内の温度が観察部材の許容温度より高い 200 ～ 300 程度またはそれ以上の高温状態となっている。

30

そのため、工業用内視鏡によってエンジン等の複雑な構造の内部を観察しようとしても、高温雰囲気であるため挿入部をエンジン内に挿入して観察することができない。そこで、このような高温環境下でも観察を行うことができるような内視鏡用冷却装置及び内視鏡が種々提案されている。

【0003】

例えば、特許文献 1 に記載された内視鏡用冷却装置では、内視鏡の挿入部の先端領域に配設された固体撮像素子（CCD）等を冷却するためにコンプレッサから冷却源を介して冷却した空気を挿入部とその外側のチューブとの間の流通路を通して挿入部の先端領域に供給している。この状態で、内視鏡の挿入部をエンジン等の観察対象内に挿入すると、冷却した空気が挿入部とチューブとの間の流通路を通過してチューブ先端の開口から外部に放出される。

40

これにより、内視鏡挿入部の外周面を冷却空気が流れているために周囲が高温雰囲気でも、挿入部先端領域内に収容した CCD 等の観察部材の温度上昇が抑制されるとしている。

また、特許文献 1 では挿入部の先端外周に配設したチューブが微小な多数の孔を有する多孔質部材で形成され、空気に代えて液体を多孔質部材の外表面に到達させて外表面の多数の孔から気化させることで気化熱で冷却するようにしてもよいとしている。

【特許文献 1】特開 2007 - 65234 号公報

【発明の開示】

50

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、冷却用流体を空気等の気体で構成した場合、空気が挿入部とチューブとの間の流通路を流れて先端領域に留まることなく先端から外部に流出するために挿入部先端領域の冷却は必ずしも十分に行うことができず、冷却効率が悪かった。

また、冷却用流体として液体を用いた場合、コンプレッサ等の供給源から連続的に液体が供給されて多孔質部材内に強制的に押し込まれるために多孔質部材内で気化するだけでなく多孔を通して液体が外部に吐出してしまうことになる。この場合、観察対象物の中には水気を嫌うものもあるために、採用できないこともあった。

【0005】

本発明は、このような実情に鑑みて、外部に液体が漏出することを抑制して効率よく挿入部の温度上昇を抑制できるようにした内視鏡用冷却装置及び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】

【0006】

本発明に係る内視鏡用冷却装置は、内視鏡の挿入部の先端側外周に設けられ、前記挿入部の先端部の先端領域の外径より大きい径の筒状部材であり、基端側が先端側よりも拡張された拡張部を有する耐熱シースと、前記耐熱シースと前記挿入部先端領域との間の中空部から前記拡張部に配設され、冷却用液体を毛細管現象または浸漬等によって保有する液体保有部材と、前記耐熱シースの前記拡張部に設けられ、前記拡張部で厚みが拡張した前記液体保有部材に冷却用液体を面接触するように貯蔵する液体貯蔵部と、前記耐熱シースに設けられていて前記液体保有部材が保有する冷却用液体が気化した気体を外部に放出する開口部と、を備えていることを特徴とする。

また、本発明による内視鏡は、内視鏡の挿入部の先端側外周に設けられ、前記挿入部の先端部の先端領域の外径より大きい径の筒状部材であり、基端側が先端側よりも拡張された拡張部を有する耐熱シースと、前記耐熱シースと前記挿入部先端領域との間の中空部から前記拡張部に配設され、冷却用液体を毛細管現象または浸漬等によって保有する液体保有部材と、前記耐熱シースの前記拡張部に設けられ、前記拡張部で厚みが拡張した前記液体保有部材に冷却用液体を面接触するように貯蔵する液体貯蔵部と、前記耐熱シースに設けられていて前記液体保有部材が保有する冷却用液体が気化した気体を外部に放出する開口部と、を備えていることを特徴とする。

上述した本発明によれば、内視鏡の挿入部を観察対象物に挿入した際、観察対象物の内部が高温である場合、液体保有部材で保有されている冷却用液体が気化して耐熱シースの開口部から排出され、気化熱によって液体保有部材とその内側の挿入部先端側の温度上昇を抑制できる。しかも、挿入部先端側に設けた液体保有部材では毛細管現象または浸漬等によって冷却用液体が内部に保有されており、この冷却用液体が蒸発して水分割合が減少すると液体貯蔵部から液体保有部材に冷却用液体が供給され補充されるために挿入部先端側の温度上昇を継続して抑制できる。

なお、液体保有部材は、多孔を備えた多孔質セラミック、紙、綿、スポンジ、グラスウール、セラミックファイバーの少なくともいずれかであることが好ましい。

【0007】

また、液体保有部材にはポンプが接続されていて、ポンプによって加圧した冷却用液体を液体貯蔵部から液体保有部材に供給するようにしてもよい。

上述した本発明によれば、液体保有部材の先端側に保有された冷却用液体が気化して開口部から放出されても、ポンプによって加圧した冷却用液体を後方から液体貯蔵部に補充することができる。

【0008】

また、液体保有部材には温度センサが設けられており、温度センサで検出した温度に基

10

20

30

40

50

づいてポンプの作動を制御する制御部を備えている。

液体保有部材から開口部を通して冷却用液体が気化することによって冷却用液体の保有割合が低減した場合には温度センサの温度が上昇するために、制御部を介してポンプを作動することで冷却用液体を供給して補充することで効率的に温度上昇を抑制できる。

【 0 0 0 9 】

また、耐熱シースの外周面には、複数個穿孔された貫通孔のグループを 1 又は複数形成されている。

なお、貫通孔の孔径は、耐熱シースの先端側が基端側に比べて大きくなるように形成してもよい。

上述した本発明によれば、液体保有部材の全域における多孔の毛細管内に冷却用液体をしみ出させることができる。

【発明の効果】

【 0 0 1 0 】

本発明による内視鏡用冷却装置及び内視鏡によれば、冷却用液体を液体保有部材に保有していることで、周辺雰囲気が高温であっても耐熱シースの開口部を通して冷却用液体が気化して蒸気として放出されるため、気化熱によって内視鏡の挿入部の温度上昇を抑制できる。しかも、液体保有部材は冷却用液体を毛細管現象や浸漬等によって保有・移動できるため液体が開口部から外部に流出するのを抑制でき、挿入部の冷却したい領域に液体保有部材によって液体を留めて、冷却用液体の流出によって観察対象物に悪影響を与えることを抑制できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 1 】

以下、本発明による内視鏡用冷却装置の実施形態について添付図面により説明する。

図 1 乃至図 3 は本発明の第 1 実施形態による内視鏡用冷却装置を示すものであり、図 1 は概略全体図、図 2 は内視鏡の挿入部先端領域の縦断面図、図 3 は挿入部先端領域の分解斜視図である。

本実施形態による内視鏡 1 は例えば側視型内視鏡である。この内視鏡 1 は、観察対象物に挿入される細長で例えば可撓性を有する挿入部 2 と、挿入部 2 の基部に取り付けられていて挿入部 2 を操作するための操作部 3 と、操作部 3 に接続された本体 4 と、本体 4 に取り付けられていて観察対象物の内部を観察するための表示体として例えば液晶ディスプレイ (LCD) 5 とが設けられている。内視鏡用冷却装置 7 は、例えば内視鏡 1 の挿入部 2 の先端領域 2 a に装着されている耐熱シース 8 内に設けられている。

【 0 0 1 2 】

図 2 及び図 3 は内視鏡用冷却装置 7 の要部構成を示すものであり、耐熱シース 8 は挿入部 2 の先端領域 2 a の外径より若干径の大きい筒形状であり、先端部は蓋 8 a で閉鎖され、側面に観察用開口 1 0 と照明用開口 1 1 とが設けられている。耐熱シース 8 の基部は先端側よりも拡径された拡径部 8 b を有している。

内視鏡 1 は、図 2 に示す例では、挿入部 2 の先端領域 2 a に観察用開口 1 0 に対向する位置に対物レンズユニット 1 2 が設けられ、対物レンズユニット 1 2 の光軸上には撮影手段として固体撮像素子 (CCD) 1 3 が配設されている。これら光学系素子に対し挿入部 2 の前方側には照明用開口 1 1 に対向して照明レンズ 1 4 と照明用ライトガイドファイバー 1 5 とが設けられている。照明用ライトガイドファイバー 1 5 は挿入部 2 内で湾曲して後方に延びている。

なお、図 2 に示す内視鏡 1 の内部構造は挿入部 2 の先端部以外は省略されている。

また、本実施形態では、固体撮像素子 (CCD) 1 3 が側視の対物レンズユニット 1 2 に近接して同軸に配置されているが、これに限らず、例えば対物レンズユニット 1 2 の手元側 (基端側) に配置して、対物レンズユニット 1 2 との間にプリズムを介して側方の観察や撮影を行うように構成してもよい。或いは、対物レンズユニット 1 2 を着脱可能なアダプタとして、固体撮像素子 (CCD) 1 3 と切り離して挿入部側に設けた構造としても良い。

【 0 0 1 3 】

そして、内視鏡用冷却装置 7 では、挿入部先端領域 2 a を冷却する冷却用液体として例えば冷却水 w が用いられている。耐熱シース 8 と挿入部先端領域 2 a との間の中空部において、耐熱シース 8 の拡径部 8 a には冷却水 w の供給源として冷却水貯蔵部 1 6 が設けられ、冷却水 w は拡径部 2 a 内で耐熱シース 8 と挿入部 2 との間に保持されている。耐熱シース 8 の拡径部 8 b には冷却水貯蔵部 1 6 を形成し、冷却水貯蔵部 1 6 には、水を吸収しやすい吸収体、例えば高分子ポリマー等の高吸水性樹脂が配置され、この高吸水性樹脂に水を含ませた状態で、水を手元側から注入しやすいように、開口された構造となっている。

なお、水を保持・移送する液体保有部材（給水体）としては、水を吸収可能な物質であればよく、例えば、後述するセラミック、セラミックファイバ、脱脂綿等の綿、紙などでもよい。紙としては例えば吸水性のよい和紙、シルボン紙等でよい。

なお、冷却水貯蔵物 1 6 の後端にシール材を有する固定つまみ等の固定部材（図示せず）を嵌め込むことで液密に封止した構造としてもよい。この場合、高吸水性樹脂を設けず、単に水をためた構造としても良い。

また、図 3 に示すように冷却水貯蔵部 1 6 と蓋 8 a の間には液体保有部材として例えば多孔質のセラミック 1 8 が略筒状に形成され、拡径部 8 b ではセラミック 1 8 の厚みが拡幅して冷却水貯蔵部 1 6 の冷却水 w に面接触している。セラミック 1 8 内では無数に形成された多孔部が互いに連通して挿入部 2 の長手方向と径方向とに延びており、前後端面と内外周面にそれぞれ開口している。

【 0 0 1 4 】

そして、多孔部内には毛細管現象によって冷却水貯蔵部 1 6 の冷却水が浸入しており、セラミック 1 8 全体で互いに連通する多数の毛細管からなる多孔内に冷却水 w を保有し貯留している状態にある。挿入部 2 の先端領域 2 a がセラミック 1 8 の含水保有状態の多孔で囲われていることで温度の上昇を抑制できる。

多孔質のセラミック 1 8 は耐熱性が高く熱伝導性がよいので多孔内に保有する冷却水を気化させる上で好ましい。しかし液体保有部材は多孔質のセラミックに限定されることなく、吸水性と保水性を有する他の適宜の部材であってもよい。

また、セラミック 1 8 の冷却水貯蔵部 1 6 から蓋 8 a までの長手方向の長さ L は例えば 1 0 0 mm 以下に設定されている。これにより、セラミック 1 8 の先端側で多孔に保有されている冷却水 w が周囲の熱で蒸発して水分が減少したとしても毛細管現象によって冷却水貯蔵部 1 6 から順次供給することができ、セラミック 1 8 の保水力を低減させない。

【 0 0 1 5 】

また、図 2 では内視鏡 1 の対物レンズユニット 1 2 と照明レンズユニット 1 4 の表面は透明ガラス等で封止されている。セラミック 1 8 には、耐熱シース 8 の観察用開口 1 0 と照明用開口 1 1 にほぼ一致する形状の開口部 1 8 a、1 8 b がそれぞれ穿孔されている。これら開口部 1 8 a、1 8 b の端面の多孔から冷却水の蒸発が可能である。

内視鏡 1 を観察対象物内に挿入した際に内部が例えば 2 0 0 ~ 3 0 0 程度またはそれ以上に高温である場合、セラミック 1 8 の多孔に保持されている冷却水 w が蒸発して開口部 1 8 a、1 8 b を通して外部に放出される。このときの気化熱によって挿入部 2 の先端領域 2 a 先端側における CCD 1 3 や関連装置を冷却することができる。

開口部 1 8 a、1 8 b には多孔内から冷却水がセラミック 1 8 の外表面まで毛細管現象で滲み出てくることがあるが、多孔の開口における冷却水 w の表面張力によって水滴が開口部 1 8 a、1 8 b から滴下するのを防止できる。

なお、開口部 1 8 a、1 8 b とは別に耐熱シース 8 の先端領域に内外周面を貫通する開口部 2 0 を穿孔してもよい。

【 0 0 1 6 】

本実施形態に係る内視鏡用冷却装置 7 は上述の構成を備えており、次にその作用について説明する。

まず、内視鏡冷却装置 7 の組立にあたっては、図 3 に示すように耐熱シース 8 の後端開

10

20

30

40

50

口から略筒状のセラミック 18 と内視鏡の挿入部 2 の先端領域 2 a を順次または予め嵌合した状態で挿入する。そして、耐熱シース 8 の拡張部 8 b 後端側からセラミック 18 の後端面とで仕切るリング状凹部に冷却水 w を充填して、その後端にシール材を有する固定部材（図示せず）を嵌め込むことで液密に封止する。

この状態で、内視鏡 1 の挿入部 2 先端に設けた内視鏡用冷却装置 7 では、冷却水貯蔵部 16 内の冷却水 w は挿入部 2 の先端領域 2 a を囲うセラミック 18 の多孔内を毛細管現象によって順次吸引され、耐熱シース 8 の先端の蓋 8 a まで浸入すると共にセラミック 18 の内外周面にまで浸入する。そのため、多孔質のセラミック 18 は冷却水 w を全体に含む保有状態になる。

【0017】

10

このような内視鏡 1 の挿入部 2 を観察対象物、例えば運転終了時のエンジン内に挿入する。エンジン内は例えば 200 以上の高温雰囲気である。この雰囲気内に挿入された内視鏡 1 の挿入部 2 は高温に曝され、耐熱シース 8 の観察用開口 10、照明用開口 11 の内側に位置するセラミック 18 の開口部 18 a、18 b の端面から冷却水 w が気化して蒸気が外部に放出される。

すると、開口部 18 a、18 b の内側に設けられた挿入部 2 の先端領域 2 a に配設された CCD 13 やその近傍の装置が気化熱を奪われることで温度上昇が抑えられる。そのため、CCD 13 はその撮影画像等に悪影響を与えない。

セラミック 18 の多孔から蒸気が放出されると、その領域の多孔での保有冷却水 w が減少するが、セラミック 18 の先端から冷却水貯蔵部 16 までの距離が 100 mm 以下に設定されているため、冷却水 w は多孔内を毛細管現象によって前方へ移動して気化分を補うことができる。そのため、開口部 18 a、18 b を通して冷却水 w が連続して気化しても冷却水貯蔵部 16 から順次吸引されるので、継続して挿入部 2 の CCD 13 やその近傍の関連装置の温度上昇を抑制できる。

20

【0018】

上述のように本実施形態による内視鏡用冷却装置 7 によれば、セラミック 18 の多孔内を冷却水 w が毛細管現象によって浸入して全体に行き渡った状態で貯留でき、耐熱シース 8 の開口部 20 等から冷却水が気化する際の気化熱によって挿入部 2 内の CCD 13 等の温度上昇を抑えることができると共に冷却水 w の観察対象となる周囲環境に冷却水が滴下したり漏出するのを防止できる。

30

しかも、冷却水 w が気化してもセラミック 18 に接触する冷却水貯蔵部 16 から毛細管現象によって冷却水 w を吸引して補うことができるので、効率よく挿入部 2 内を冷却できる。また、気化による冷却水 w の吸引と貯留は多孔内の毛細管現象によって行われるからポンプ等の動力を必要とせず、構造が簡単である。

【0019】

次に、本発明による内視鏡用冷却装置 7 の他の実施形態や変形例について添付図面に基づいて説明するが、上述の実施形態による内視鏡用冷却装置 7 と同一または同様な部材、部品等には同一符号を用いて説明を省略する。また、以下の実施形態等の図では、対物レンズユニット 12、照明レンズユニット 14、CCD 13 等の光学系は省略されていることがある。

40

図 4 は第 2 実施形態による内視鏡用冷却装置 22 を示す縦断面図であり、本実施形態ではシース管 21 が単純な円筒状であり、多孔質のセラミック 18 は内視鏡 1 の挿入部 2 と共にシース管 21 から突出して延びている。そして、セラミック 18 は筒状であって段差を介して先端側が基部側大径部 23 a よりも小径の小径部 23 b をなす段付き形状とされ、小径部 23 b の外周面には先端に開口部 27 を有する筒状のガラス管 24 が嵌合されている。ガラス管 24 の基部はシース管 21 内に嵌入されている。シース管 21 とガラス管 24 とによって耐熱シース 8 を構成する。

ガラス管 24 の基部はシース管 21 とセラミック 18 の境界に嵌入され固定されている。セラミック 18 の小径部 23 b とガラス管 24 の先端は面一とされ、セラミック小径部 23 b の先端面は外部に開放されている。そのため、セラミック 18 に貯留される冷却水

50

wは先端の開口部27から外部に気化放出される。

なお、図4では側視型内視鏡の対物レンズユニット12と照明レンズユニット14に対面するセラミック18の開口部18a、18bが設けられている。開口部18bは切欠が先端側に形成されているため、開口部18bは先端面に開放されている。

【0020】

本実施形態による内視鏡用冷却装置22は上述の構成を有しており、内視鏡1の挿入部2を高温雰囲気のエンジン等に挿入すると、セラミック18内の多孔内を冷却水wが毛細管現象によって吸水されて全体に満たされて貯留され、開口部27の小径部23bから気化した蒸気が外部に放出される。セラミック18の先端側の冷却水wが希薄になると冷却水貯蔵部16内の冷却水が大径部23aの基端面から多孔の毛細管を通して吸引されて先端まで移動する。

10

そのため、第1実施形態と同様にCCD13（図では省略されている）とその近傍の関連装置は温度上昇が抑制されると共に、セラミック18の先端側に効率よく冷却水wを吸引及び保有できる。

【0021】

図5は第3実施形態による内視鏡用冷却装置25を示す縦断面図であり、本実施形態による内視鏡26は直視型である。本実施形態による内視鏡用冷却装置25は直視型である点を除いて第1実施形態とほぼ同様な構成を有している。即ち、内視鏡26の挿入部2の先端領域2aの外周面に段付きの耐熱シース8が配設され、挿入部2と耐熱シース8との間の中空部に多孔質のセラミック18が配設されている。耐熱シース8の拡径部8bには冷却水貯蔵部16がセラミック18の基端面に接触して後端を液密に封止されている。

20

そして、これら挿入部2とセラミック18と耐熱シース8はほぼ同軸に配設されている。しかも、内視鏡用冷却装置25の先端は挿入部2とセラミック18と耐熱シース8がほぼ同一面に配設され、耐熱シース8で開口部27を形成している。

そのため、高温のエンジン内に内視鏡26を挿入した際に、セラミック18の多孔の毛細管内に貯留されている冷却水wは周囲の高温によって先端面の開口部27から気化して放出され、気化熱を奪われることで挿入部2の先端領域2aに収容されたCCD13等の温度上昇を効率よく抑制できる。

【0022】

図6は第4実施形態による内視鏡用冷却装置28を示す縦断面図であり、本実施形態による内視鏡26は直視型である。内視鏡26内には、例えば上述の側視型内視鏡1と同様に、挿入部2内の先端側から基端側に向けて対物レンズユニット12とCCD13等が配設され、これら観察光学系とほぼ並行して照明レンズユニット14と照明用ライトガイドファイバー15等の照明光学系が配設されている。

30

本実施形態による内視鏡用冷却装置28は次の点を除いて第3実施形態による内視鏡冷却装置26とほぼ同一構成を有している。

この内視鏡冷却装置28では、液体保有部材である多孔質のセラミック18Aは挿入部2の先端面を含む一部分にのみ配設され、冷却水貯蔵部16と離間している。セラミック18Aと冷却水貯蔵部16の間には冷却水wを冷却水貯蔵部16からセラミック18Aまで移送する移送部材29が設けられている。移送部材29として例えばスポンジや綿や紙や繊維等、吸水性と保水性を有する部材であれば、適宜の部材を使用できる。例えば和紙などの紙を採用した場合、挿入部2aの周囲に多層に巻き付けた構成とすればよい。

40

セラミック18Aは熱伝導性が良好であるため、挿入部2内におけるCCD13やその近辺の装置等の温度上昇を抑制する必要のある機器を全体に覆う位置、或いは少なくともこれら機器の一部を覆う位置まで延びていることが好ましい。CCD13等の機器が部分的にセラミック18Aを外れていても周辺の温度傾斜によって温度低減効果を及ぼすことができる。

【0023】

本実施形態においても、高温雰囲気において開口部27のセラミック18Aの先端面から蒸気を放出して気化熱を奪ってCCD13等の温度上昇を抑制できると共に、冷却水貯

50

蔵部 16 内の冷却水 w を移送部材 29 に含浸、浸漬または浸透させて或いは毛細管現象によって前方へ吸水・移送してセラミック 18A へ供給し、多孔内には毛細管現象で吸水できる。

特に本実施形態によれば、上述の各実施形態によるものと同様の効果を奏する上に、硬度の高いセラミック 18A を先端にのみ配設したことで挿入部 2 の可撓性のある湾曲可能領域を長く設定できる。しかも、挿入部先端領域 2a のセラミック 18A より後方の部分は比較的小径に形成することが可能である。

【0024】

図 7 は第 4 実施形態による内視鏡用冷却装置 28 の変形例を示すものである。この内視鏡用冷却装置 28 においては、冷却水貯蔵部 16 からセラミック 18A へ冷却水 w を移送する移送部材として中空のパイプ 31 を連結してある。図に示す例ではパイプ 31 は周方向に所定間隔で複数本配列されている。なお、パイプ 31 は 1 本だけ配設する構成でもよい。

10

【0025】

次に本発明の第 5 実施形態による内視鏡用冷却装置 33 について図 8 及び図 9 により説明する。

本実施形態においては、セラミック 18 は基端側の冷却水供給部（冷却水貯蔵部）から先端の蒸気放出用の開口部 18a、18b までの距離 L が 100 mm を越える長さとなっている。このような構成では、セラミック 18 の多孔内を毛細管現象によって冷却水供給部から先端まで継続的に冷却水を吸引移送することが困難である。先端での冷却水の蒸発速度に対し冷却水供給部からの冷却水の供給が不十分となるため先端付近の温度が周囲の温度の影響を受けて上昇し易く、CCD 13 等による撮影に悪影響を及ぼすおそれが生じる。

20

本実施形態による内視鏡用冷却装置 33 はこのような不具合にも対応できるものである。

図 8 及び図 9 に示す内視鏡用冷却装置 33 において、側視型内視鏡 1 の挿入部 2 の先端領域 2a の外周にはセラミック 18 と耐熱シース 8 がほぼ同軸に装着されている。耐熱シース 8 の基端側の拡張部 8b の後部には内周面から挿入部 2 方向に突出するリング状の仕切り壁 34 が形成され、その基部側には挿入部 2 に圧接されるリング状のシール材 35 が装着されている。

30

シール材 35 はワッシャ 36 を介して固定つまみ 37（固定部材）によって押圧された状態で固定されている。固定つまみ 37 は略筒状に形成され、例えば外周面に形成された雄ねじ部 37a が耐熱シース 8 の内周面に形成された雌ねじ部 8c に螺合されて固定されている。シール材 35 によってセラミック 18 の基端側の液密性が確保される。

【0026】

耐熱シース 8 の拡張部 8b には、セラミック 18 に連通する冷却水の導入管 39 が連結され、導入管 39 は加圧用のポンプ 40 と供給源である冷却水を供給するための冷却水貯蔵部としてのタンク 41 とが接続されている。そのため、タンク 41 内の冷却水はポンプ 40 を介してセラミック 18 の基端側に供給され、セラミック 18 では多孔内をポンプ 40 による加圧と毛細管現象によって吸水可能とされている。

40

本実施形態においては、セラミック 18 はポンプ 40 による冷却水供給部から先端側における開口部 18a、18b までの距離 L が 100 mm を越える長さとなっている。

【0027】

また、セラミック 18 の CCD 13 近傍の位置には、温度センサ 43 が内蔵されている。温度センサ 43 は配線を介して導入管 39 の外部に設けた温度検出部 44 に接続され、その検出温度は制御部 45 に入力されていて制御部 45 によってポンプ 40 の作動を制御するようになっている。なお、温度センサ 43 はセラミック 18 の内面の挿入部 2 に接触する位置に配設されていてもよい。

例えば、セラミック 18 の先端側で冷却水が減少して先端側に水が送られないと、水の蒸発による気化熱による冷却効果が無くなり、温度上昇が発生する。セラミック 18 の先

50

端側で充分水を含む場合には温度が略一定となるので、温度センサ 4 3 によって冷却水の吸水状態を判別して必要に応じて水の給水を行うことが可能である。

制御部 4 5 では、温度センサ 4 3 の測定温度が C C D 1 3 等を正常に作動させるための設定温度を越えた時にポンプ 4 0 を作動させて冷却水をセラミック 1 8 の基端部に加圧供給するようになっている。これによって冷却水は毛細管現象だけでなくポンプ 4 0 による圧力によってセラミック 1 8 の多孔の毛細管内を進行して先端側の多孔の毛細管内に強制的に供給されることになる。そして、開口部 1 8 a、1 8 b からの冷却水の蒸発によって気化熱を奪い、C C D 1 3 やその近辺の関連機器等、挿入部 2 内の温度上昇を抑制することができる。

【 0 0 2 8 】

上述のように本実施形態によれば、セラミック 1 8 の冷却水供給部である導入部 3 9 から先端側の開口部 1 8 a、1 8 b までの距離 L が 1 0 0 m m を越えるような長尺のものであっても、ポンプ 4 0 によって加圧冷却水を供給することで C C D 1 3 等の温度上昇を抑制でき、しかも冷却水の供給時期を温度センサ 4 3 によってタイムリーに設定できるという効果をも奏する。

なお、上述の実施形態では、温度センサ 4 3 で温度上昇を検知することでセラミック 1 8 の C C D 1 3 近傍の水分の減少や保水量の減少を認定し、ポンプ 4 0 でその都度加圧した冷却水 w をセラミック 1 8 の基端側に供給するようにしたが、これに代えて、一定時間間隔で一定量の冷却水 w をポンプ 4 0 からセラミック 1 8 の基端側に送りだすようにしてもよい。或いは、少量の冷却水 w をポンプ 4 0 によって連続してセラミック 1 8 の基端側に供給するようにしてもよい。この場合、温度センサ 4 3 は設けなくてもよい。

いずれの手段を採用しても、これらの処理によって開口部 1 8 a、1 8 b からの水の蒸発量と同程度の冷却水 w を供給することができる。

また、セラミック 1 8 の冷却水供給部である導入部 3 9 または冷却水貯蔵部 1 6 から先端側の開口部 1 8 a、1 8 b までの距離 L が 1 0 0 m m 以下の長さであってもポンプ 4 0 によって冷却水をセラミック 1 8 の先端側に供給するようにしてもよい。

【 0 0 2 9 】

次に図 1 0 及び図 1 1 は第 6 実施形態による内視鏡用冷却装置 4 7 を示すものであり、第 5 実施形態による内視鏡用冷却装置 3 3 とほぼ同一構成を備えている。

図 1 0 に示す内視鏡用冷却装置 4 7 においては、図 9 に示す温度センサ 4 3 に代えて、或いは温度センサ 4 3 とは別に冷却水の注入管 5 0 をセラミック 1 8 内部に配設している。この注入管 5 0 は先端 5 0 a がセラミック 1 8 の先端面近傍に開口し、基端側はセラミック 1 8 内を基端側に延びて湾曲してセラミック 1 8 の外部に突出して導入管 3 9 内に延びて形成されている。そのため、ポンプ 4 0 から導入管 3 9 に供給される加圧冷却水 w の一部または全部を注入管 5 0 内に導入できる。

注入管 5 0 は図 1 1 に示すように、先端開口 5 0 a がセラミック 1 8 内の先端面付近で C C D 1 3 やその近傍の機器付近に位置し、その後続部分付近から湾曲部近傍までの間に所定間隔で 1 または複数の貫通孔 5 1 (図では複数個穿孔されている) のグループからなる孔部 5 2 がそれぞれ穿孔されている。孔部 5 2 は、図 1 1 に示す例では、第一孔部 5 2 a ~ 第五孔部 5 2 e まで形成されている。先端側の第一孔部 5 2 a における各貫通孔 5 1 が最も内径が大きく、第二孔部 5 2 b、第三孔部 5 2 c、第四孔部 5 2 d、第五孔部 5 2 e と順次各貫通孔 5 1 の内径が小さくなるように形成されている。

【 0 0 3 0 】

そして、ポンプ 4 0 によって加圧された冷却水 w を導入管 3 9 から注入管 5 0 内に供給した際、先端開口 5 0 a と各孔部 5 2 の貫通孔 5 1 から冷却水 w がしみ出すようになっている。また、導入管 3 9 に接触しているセラミック 1 8 の基端側外周面から多孔を通して冷却水 w の一部を浸入させることができる。そして、毛細管現象とポンプ 4 0 による加圧によってセラミック 1 8 内の全域における多孔の毛細管内に冷却水を浸透させ、保有状態にすることができる。

この状態で、内視鏡 1 の挿入部 2 を高温雰囲気のエンジン内に挿入した場合、セラミッ

10

20

30

40

50

ク 18 の蒸気が放出される開口部 18 a、18 b 近傍領域で最も含有水分が減少して温度上昇を引き起こし易いため、注入管 50 の先端開口 50 a から吐出する冷却水量が最も多い。そして、注入管 50 の基端側にゆくに従って各孔部 52 a ~ 52 e の冷却水 w のしみ出る量が順次減少するようになる。

これによって、挿入部 2 の CCD 13 とその近傍の機器を収容した領域の温度上昇を抑制できる。

【0031】

なお、ポンプ 40 から注入管 50 への冷却水の供給は一定時間間隔で供給と中断を繰り返してもよいし、少量の水を常時ポンプ 40 から注入管 50 に連続して供給するようにしてもよい。いずれの場合も、冷却水 w の蒸発量と注入管 50 からの供給量とが同程度となるように調整するものとする。

10

また、上述の実施形態では、注入管 50 の各孔部 52 の内径を第一孔部 52 a ~ 第五孔部 52 e に向けて漸次小さくしてセラミック 18 内に冷却水 w がしみ出る量を設定したが、貫通孔 51 を同一径にして各孔部 52 a ~ 52 e に向けて貫通孔 51 の数を減少させてもよい。或いは上述の孔部 52 に代えて、貫通孔 51 を注入管 50 の先端側から基端側に向けて所定間隔で穿孔形成してもよい。この場合も、各貫通孔 51 の内径を基端側に向けて次第に小さくしたり、貫通孔 51 の間隔を次第に大きくしたりしてセラミック 18 内にしみ出る冷却水量を調整できる。

【0032】

次に図 12 は第 7 実施形態による内視鏡用冷却装置 54 を示すものである。

20

図 12 に示す内視鏡用冷却装置 54 においては直視型内視鏡 26 を用いており、図 5 に示す第 3 実施形態による内視鏡用冷却装置 25 と同様な基本構成を備えている。

本実施形態による内視鏡用冷却装置 54 において、耐熱シース 8 の拡径部 8 b にはセラミック 18 の基端面に接触して冷却水貯蔵部 16 が設けられ、その後端は液密に封止されている。また、冷却水貯蔵部 16 にはタンク 41 の冷却水をポンプ 40 で加圧してセラミック 18 の基端側に供給する導入管 39 が接続されている。

更に、セラミック 18 内部には注入管 50 が配設され、その先端開口 50 a は CCD 13 が挿入部 2 の先端側に配設された領域に位置しており、基端側はセラミック 18 の基端面及び冷却水貯蔵部 16 を介してその後端側で湾曲して耐熱シース 8 から外れてポンプ 40 に接続された構成とされている。

30

ポンプ 40 は、導入管 39 を介して冷却水貯蔵部 16 に冷却水を注入することと、注入管 50 を介して先端側に冷却水を注入することを行う。冷却水貯蔵部 16 および先端への注水は、冷却水の減少を考慮して一定時間置きに行う。

なお、図 12 では注入管 50 の一側面はセラミック 18 から内周面に露出しているため、セラミック 18 内に孔部 52 (図示省略) を設けてセラミック 18 内に冷却水 w を供給して保有状態にしてもよい。或いは注入管 50 のセラミック 18 内に収容される部分全体を内部に埋め込むように構成してもよい。

【0033】

上述の構成によって、セラミック 18 に関し、先端と中間部については注入管 50 の先端開口 50 a と孔部 52 から吐出またはしみ出る冷却水 w によって多孔内に吸水させ、基端については冷却水貯蔵部 16 から毛細管現象によって多孔内に冷却水を吸引させてセラミック 18 全体に冷却水 w が保有されるようにできる。

40

冷却水貯蔵部 16 とセラミック 18 の先端側への注水を行うことで、冷却水を効果的に全体に浸透させて安定した冷却性能を示すことができる。

【0034】

次に本発明の第 8 実施形態による内視鏡用冷却装置 56 について図 13 に基づいて説明する。本実施形態による内視鏡用冷却装置 56 は直視型内視鏡 26 を備えている。

本実施形態による内視鏡用冷却装置 56 では、耐熱シース 8 の先端部が段差部 8 d によって縮径して挿入部 2 の先端外周面に当接して同一面状に形成され、基端側には拡径部 8 b が形成されている。耐熱シース 8 の縮径した先端部は固定部材 57 によって挿入部 2 に

50

液密に固定されている。セラミック 18 は挿入部 2 と耐熱シース 8 の間に嵌合され、先端は耐熱シース 8 の先端より若干後退した段差部 8 d 内に配設され、基端側は拡径部 8 b 内で冷却水貯蔵部 16 に面接触している。

冷却水貯蔵部 16 は導入管 39 を介してポンプ 40 に連結され、タンク 41 内の冷却水 w を冷却水貯蔵部 16 に供給し、多孔質のセラミック 18 の多孔の毛細管内に冷却水 w を加圧して供給する。そのため、セラミック 18 の多孔を通して毛細管現象と冷却水 w の加圧によって冷却水 w を先端まで移動させるようにしている。

【0035】

また、耐熱シース 8 には先端側の段差部 8 d から拡径部 8 b までの間に長手方向に所定間隔で貫通孔からなる開口部 58 が穿孔されている。この場合、先端側の開口部 58 a が比較的大径に形成され、基端側にいくに従って開口部 58 b、58 c、... の内径が順次小径に形成されている。各開口部 58 は周方向にも所定間隔で穿孔されている。

そのため、高温雰囲気のエンジン内に挿入した際、セラミック 18 の多孔内に保有されている冷却水 w が気化され、各孔 58 を通して蒸発して外部に放出される。開口部 58 a、58 b、... は先端側ほど内径を大きくして形成しており、基端側のポンプ 40 により冷却水を注入すると全体にわたって均一に冷却水が届くことになる。また、特に挿入部 2 の先端側で CCD 13 等を配設した領域における開口部 58 a が最大径であるため、冷却水の蒸発をより促して気化熱をよく奪うことで CCD 13 等の温度上昇を抑制できる。

【0036】

図 14 に示す第 9 実施形態による直視型内視鏡用冷却装置 60 では、内視鏡の挿入部 2 の先端領域 2 a の外周に耐熱シース 8 として内シース 61 と外シース 62 を二重管構造で形成し、その内部に筒状の多孔質セラミック 18 が配設されて、挿入部 2 の先端面に開口している。

そして、耐熱シース 8 の基端側には冷却水貯蔵部 16 が形成され、冷却水貯蔵部 16 の基端側には内外シース 61、62 に係合する断面階段形状で筒状の口金 63 が内シース 61 と外シース 62 の周囲に嵌め込まれ、その前後をシール材 64 a、64 b で液密にシールしている。各シール材 64 a、64 b はそれぞれ固定リング 65 a、65 b によって、内シース 61 と外シース 62 に押圧されてシールされている。冷却水貯蔵部 16 にはポンプが接続されて外部タンクから水を供給できるようにしている。

ここで、内シース 61 はフッ素樹脂（例えばテフロン（登録商標））等の熱伝導性の低い樹脂製の材質を採用し、外シース 62 は銅やアルミ等の熱伝導性の比較的高い材質を採用している。そのため、外シース 62 は熱伝導性がよいため、外部雰囲気の高温を多孔質セラミック 18 に伝達し易く多孔で保有する水の気化を促進できる。一方、内シース 61 は熱伝導性が比較的小さいため、挿入部 2 や内部の CCD 13 等の温度上昇を抑制できる。

【0037】

次に図 15 に示す第 10 実施形態による直視型内視鏡用冷却装置 60 A では、挿入部 2 の外周側に注入孔 66 をなす若干の筒状間隙を介して耐熱シース 8 を配設させ、その基端側にはシール部材 64 a、64 b が固定リング 65 a、65 b で液密シールされた冷却水貯蔵部 16 を挿入部 2 の全周に形成し、ポンプで水を随時供給できるようにしている。耐熱シース 8 の先端は挿入部 2 の先端領域 2 a の先端面より若干後退した位置に先端面が配設され、先端領域 2 a の先端面から耐熱シース 8 の先端を覆う位置まで多孔質のセラミック 18 B が全周に形成された略筒状とされている。セラミック 18 B の多孔には注入孔 66 を通して冷却水貯蔵部 16 の冷却水が供給される。

また、挿入部 2 の先端領域 2 a の先端に対物レンズユニット 12（更には照明レンズユニット 14）を備えたアダプタ 67 が着脱可能に装着されている。その後方側には CCD 13 が配設されている。図に示すように CCD 13 は周囲を多孔質のセラミック 18 B で覆われている。

そのため、CCD 13 の周囲をセラミック 18 B による気化熱で確実に冷却できる。

【0038】

次に図 1 6 に示す直視型の内視鏡用冷却装置 6 0 B は、図 1 5 に示す内視鏡冷却装置 6 0 A の先端部の変形例である。挿入部 2 の先端領域 2 a における内視鏡の光学系はアダプタ 6 7 でもよいし、光学系が C C D 1 3 と共に一体に内蔵された構成でもよい。

本変形例では多孔質のセラミック 1 8 B の外周面を筒状のガラス管 6 9 またはガラスコートで覆う構成とされている。ガラス管 6 9 の先端は多孔セラミック 1 8 B の先端面を覆うと共に挿入部 2 の先端近傍に若干の隙間を形成したリング状の蓋部 6 9 a とし、蓋部 6 9 a と挿入部 2 の先端との間隙を開口部 1 8 c としている。ガラス管 6 9 の基端部は耐熱シース 8 の先端部と接着剤で液密に接着された接着層 7 0 を構成する。ガラス管 6 9 は耐熱シース 8 に含まれるものとする。

そのため、セラミック 1 8 B は先端の開口部 1 8 c 以外は封止された構成であり、注入孔 6 6 を通して冷却水貯蔵部 1 6 から冷却水が供給され、開口部 1 8 c から多孔で保持された冷却水が気化して C C D 1 3 の周囲の気化熱を奪うことになり、温度上昇抑制効果を発揮する。

【 0 0 3 9 】

次に図 1 7、1 8 に示す内視鏡用冷却装置 3 3 A は、図 8 及び図 9 に示す第 5 実施形態によるものと概略同一構成である。この内視鏡用冷却装置 3 3 A は直視型内視鏡であって挿入部 2 の先端面に開口部 1 8 d があること、ポンプ 4 0 から冷却水を供給する流路と温度センサ 4 3 のコードが別ルートであって、多孔質のセラミック 1 8 から外部に延びるコードがシール材でシールされていることが挙げられるが、実質的には差異はない。

この変形例による内視鏡冷却装置 3 3 A は、制御部 4 5 によるポンプ制御に特徴がある。即ち、セラミック 1 8 に充分冷却水を含んでいて気化熱を奪って C C D 1 3 の温度上昇を抑制する状態にあっては、図 1 8 に示すように先端領域 2 a のセラミック 1 8 内に設けた温度センサ 4 3 の温度が一定温度 θ_0 に保持され、C C D 1 3 が正常に作動可能である。そして、多孔内の気化が進み、冷却水が失われて挿入部 2 の先端領域 2 a の温度上昇が始まり、境界温度 $\theta_1 (> \theta_0)$ を越えると温度センサ 4 3 でこれを検知して制御部 4 5 からポンプ 4 0 に ON 指令を出力する。これにより予め設定した所定時間ポンプ 4 0 から多孔セラミック 1 8 内に冷却水を供給して加圧することで、セラミック 1 8 の先端側に冷却水が補給される。これにより先端領域 2 a の温度を一定温度 θ_0 に制御できる。

【 0 0 4 0 】

次に図 1 9 に示す第 1 1 実施形態による内視鏡用冷却装置 7 2 は、内視鏡 1 の挿入部 2 を例えばフッ素樹脂等の樹脂製からなるフレキシブルなものとし、少なくとも先端領域 2 a の外表面に螺旋状の溝 7 3 を形成する。螺旋状の溝 7 3 には液体保有部材として紙、脱脂綿等の吸水部材 7 4 や、或いはセラミックファイバ等の可撓性があって貫通孔を多数有する多孔の供給管等を帯状に連続するように巻回し、その基端側から冷却水を供給するように配設する。

このような挿入部 2 を挿入する耐熱シース 8 の筒部には開口部 7 5 が長手方向に沿って所定間隔で穿孔されている。耐熱シース 8 に設けた開口部 7 5 の間隔は長手方向及び周方向に等間隔に形成してもよいし、C C D 1 3 を内蔵した先端領域 2 における間隔を密にして基端側に向けて次第に疎に形成するようにしてもよい。あるいは開口部 7 5 も吸水部材 7 4 または溝 7 3 に沿って螺旋状に穿孔配列してもよい。

【 0 0 4 1 】

次に図 2 0 乃至図 2 2 に示す第 1 2 実施形態による内視鏡用冷却装置 7 6 は、図 1 4 に示す第 9 実施形態による直視型内視鏡用冷却装置 6 0 と概略で同一構成を有している。相違点は、耐熱シース 8 としての内シース 6 1 と外シース 6 2 とを有する二重管構造の内部に配設された略筒状の多孔質セラミック 7 7 の構成である。

この多孔質のセラミック 7 7 は、図 2 1 及び図 2 2 に示すように略円筒形状の外周面から内側に向けて例えば断面視略台形状の凹部 7 7 a が長手方向に沿って溝状に形成されている。この凹部 7 7 a は略円筒形状の周方向に所定間隔で複数条（図では等間隔で 3 条）形成されている。各凹部 7 7 a は基端側でポンプに連結された冷却水貯留部 1 6 に接触しており、冷却水貯留部 1 6 内の冷却水がセラミック 7 7 の多孔と各凹部 7 7 a に沿って前

方へ供給可能とされている。

【 0 0 4 2 】

しかも、各凹部 7 7 a にはその長手方向に所定間隔で防水性のガラスコーティング部 7 8 が被覆形成され、隣接する 2 つのガラスコーティング部 7 8、7 8 の間は冷却水を吸収可能な多孔が開口する供給面 7 7 b とされている(図 2 2 参照)。セラミック 7 7 の先端部は全面がセラミックで挿入部 2 の先端面と同一面をなす開口部 1 8 e としてのリング状の面を形成している。

そして、挿入部 2 の先端面におけるリング状の開口部 1 8 e の多孔から蒸気が外部に放出されて気化熱を奪うことになる。

【 0 0 4 3 】

次に図 2 3 に示す第 1 3 実施形態による内視鏡用冷却装置 8 0 は、図 1 5 に示す第 1 0 実施形態と同様に、挿入部 2 の外周側に注入孔 6 6 をなす若干の筒状間隙を介してシース管 8 1 を配設させ、その基端側には液密シールされた冷却水貯蔵部 1 6 を挿入部 2 の全周に形成して液密に接合している。冷却水貯蔵部 1 6 はポンプから水を随時供給できるようにしている。

シース管 8 1 の先端は先端面より若干後退した位置に先端が配設され、その先端側には多孔質チューブ 8 2 が接着剤 7 0 によって液密に連結され、シース管 8 1 と多孔質チューブ 8 2 との接合部の内面には内パイプ 8 3 が接合されている。多孔質チューブ 8 2 の先端は挿入部 2 の先端と同一面まで延びており、接着層 7 0 によって注入孔 6 6 を液密に封止している。これにより、注入孔 6 6 は冷却水貯蔵部 1 6 から多孔質チューブ 8 2 の先端側の接着層 7 0 まで連通している。

多孔質チューブ 8 2 の外周側には筒状の多孔質のセラミック 1 8 C が密着されている。多孔質チューブ 8 2 とセラミック 1 8 C は C C D 1 3 を覆う領域に配設されていることが好ましい。なお、シース管 8 1、多孔質チューブ 8 2、セラミック 1 8 C は耐熱シースを構成し、注入管 6 6 が液体保有部材を構成する。

従って、基端側の冷却水貯蔵部 1 6 から注入孔 6 6 内を加圧された冷却水が前方へ供給されており、ポンプによる加圧によってある程度以上の水圧が多孔質チューブ 8 2 に印加されると、注入孔 6 6 内の冷却水が多孔質チューブ 8 2 から外側にしみ出てセラミック 1 8 C 内に含ませられる。そして、セラミック 1 8 C の多孔から冷却水が気化して放出されることで気化熱を奪い、C C D 1 3 等の温度上昇を抑制する。

【 0 0 4 4 】

次に図 2 4 に示す第 1 4 実施形態による内視鏡用冷却装置 8 5 は、内視鏡の挿入部 2 の先端領域 2 a の外周に内シース 6 1 と外シース 6 2 を二重管構造で形成してなる耐熱シース 8 が設けられ、耐熱シース 8 の内側に多孔質のセラミック 1 8 が配設されている。多孔質セラミック 1 8 の径方向中間領域には、管状の中空孔部 8 4 が長手方向に穿孔して形成され、その内部に液体供給管 8 6 が進退可能に配設されている。孔部 8 4 の先端はセラミック 1 8 の先端面より基端側に位置しており、その先端はセラミック 1 8 の先端面で封止されている。液体供給管 8 6 の先端は孔部 8 4 の先端より若干後退した位置まで延びている。

液体供給管 8 6 の基端縁には図示しないポンプに接続された供給側配管 8 7 が対向して同軸に配設され、液体供給管 8 6 の基端部にはポンプの供給側配管 8 7 と液密状態を保持して摺動可能な作動管部 8 8 が取り付けられている。作動管部 8 8 を液体供給管 8 6 と一体に前後にスライドさせることでポンプから供給側配管 8 7 へ供給される冷却水を前方へ給送することができる。

そして、液体供給管 8 6 の先端から孔部 8 4 内に流出する冷却水はセラミック 1 8 先端側の多孔内に吸収されて保持される。セラミック 1 8 の先端面は挿入部 2 の先端と同一面状の開口部 1 8 a を形成しているため、多孔内の冷却水は開口部 1 8 a から蒸発して気化熱を奪うことができる。

【 0 0 4 5 】

次に図 2 5 に示す第 1 5 実施形態による内視鏡用冷却装置 9 0 は、内視鏡の挿入部 2 の

10

20

30

40

50

先端領域 2 a の外周に内シース 6 1 と外シース 6 2 からなる耐熱シース 8 が設けられ、耐熱シース 8 の内側に多孔質セラミック 1 8 が配設されている。多孔質セラミック 1 8 の径方向中間領域には、複数本、例えば 4 本の中空孔部 8 4 が所定間隔（図では 90 度間隔）で挿入部 2 の周囲に穿孔されているが、いずれもセラミック 1 8 の先端面には貫通していない。

各中空孔部 8 4 には液体供給管 9 1 が配設されており、これら液体供給管 9 1 を液体供給管 9 1 a、9 1 b、9 1 c、9 1 d とする。図 26 (a) から (d) の各断面図で示すように、最も長い第一液体供給管 9 1 a はセラミック 1 8 の中空孔部 8 4 の先端面近傍まで延びており、次いで第二液体供給管 9 1 b、第三液体供給管 9 1 c、第四液体供給管 9 1 d と順次基端部からの長さが短く設定されている。各液体供給管 9 1 の基端部は図示しないポンプまたはポンプに接続された冷却水貯蔵部 1 6 に連通しており、冷却水を供給されることになる。

10

なお、液体供給管 9 1 a、9 1 b、9 1 c、9 1 d による冷却水の供給とは別に、セラミック 1 8 は基端側端面が冷却水貯蔵部 1 6 に面接触しており、これに接触する多孔から毛細管現象によって前方側に冷却水が供給されることになる。

本実施形態によれば、セラミック 1 8 の多孔による冷却水の供給とは別個に、複数の液体供給管 9 1 a ~ 9 1 d によってセラミック 1 8 の長手方向の各領域に万遍なく冷却水を供給することができる。

【0046】

次に図 27 に示す内視鏡用冷却装置 9 4 は、図 13 に基づく第 8 実施形態の変形例によるものである。

20

本変形例による内視鏡用冷却装置 9 4 は内視鏡 1 の挿入部 2 の先端領域 2 a の外側にセラミック 1 8 が配設され、その外側の基端側には段付きのシース管 9 5 が配設され、拡張部 9 5 b の基端側にはポンプに接続された冷却水貯蔵部 1 6 の冷却水が面接触して設けられている。シース管 9 5 の先端側には段付きで多数の微細な開口 9 6 a を有する多孔シース管 9 6 が配設され、基端側の拡張部 9 6 b にはシース管 9 5 の先端部 9 5 a が液密に嵌合されている。多孔シース管 9 6 の先端は挿入部 2 及びセラミック 1 8 の先端面と同一面状とされており、開口部 1 8 f を構成する。シース管 9 5 と多孔シース管 9 6 は耐熱シースを構成する。

そのため、高温雰囲気環境に挿入された状態で先端領域 2 a を囲うセラミック 1 8 の多孔内に保持された冷却水は蒸発して多孔シース管 9 6 の多数の微細な開口部 9 6 a を通して外部に蒸気が放出され、気化熱を奪う。また、セラミック 1 8 の先端開口部 1 8 f の多孔からも冷却水が気化して気化熱を奪い、先端領域 2 a の温度上昇を抑制する。

30

【0047】

次に図 28 に示す第 16 実施形態による内視鏡用冷却装置 9 8 は、内視鏡 1 の挿入部 2 の先端領域 2 a の外側に内シース 6 1 と外シース 6 2 からなる二重管状の耐熱シース 8 B が設けられ、耐熱シース 8 B の内側に多孔質セラミック 1 8 が配設されている。

ここで、多孔質セラミック 1 8 は挿入部 2 の長手方向に沿ってリング状のセラミックブロック 9 9 が複数に分割されて順次配列されて構成されている。これら各セラミックブロック 9 9 は先端側から基端側に向けて第一セラミックブロック 9 9 a、第二セラミックブロック 9 9 b、第三セラミックブロック 9 9 c、第四セラミックブロック 9 9 d、第五セラミックブロック 9 9 e、第六セラミックブロック 9 9 f と例えば 6 個配設され、互いに接触またはわずかな隙間を介して配列されている。

40

そして、最も先端側の第一セラミックブロック 9 9 a の先端面は挿入部 2 の先端面と同一面状とされ、最も後端側の第六セラミックブロック 9 9 f は冷却水貯蔵部 1 6 の冷却水に接触している。また、第六セラミックブロック 9 9 から第一セラミックブロック 9 9 a に向けて多孔の各孔径が順次増大するように構成されており、先端側に向かうに従って冷却水の供給が容易になり全体に亘って水分が均等に含有保持される。先端の第一セラミックブロック 9 9 a で含有される水分が最も蒸発し易い。

【0048】

50

耐熱シース 8 B の外シース 6 2 には、図 1 3 に示す第 7 実施形態と同様に、長手方向と周方向に沿って適宜間隔で複数の開口部 5 8 が穿孔されており、セラミック 1 8 の多孔内に保持される水分が蒸発して気化熱を奪うことになる。開口部 5 8 a、5 8 b、... は例えば先端側ほど内径を大きくして形成しており、特に挿入部 2 の先端側で C C D 1 3 等を配設した先端領域 2 a における開口部 5 8 a、5 8 b、... の内径が大きく、対応する第一セラミックブロック 9 9 a の多孔も内径が大きく含有される水分が多いため、冷却水の蒸発をより促して気化熱をよく奪う。そのため、挿入部 2 の先端領域 2 a 内に配設される C C D 1 3 等の温度上昇を効果的に抑制できる。

また、先端の第一セラミックブロック 9 9 a の先端面は開口部 1 8 f に面しているために、先端面からも蒸気が放出される。或いは、耐熱シース 8 B の先端に蓋 8 a を設けて封止してもよい。

セラミック 1 8 を上述のように分割配列することで、挿入部 2 の柔軟性を向上できてスムーズに湾曲させることができる。

【 0 0 4 9 】

次に図 2 9 (a) に示す第 1 7 実施形態による内視鏡用冷却装置 1 0 1 は、第 1 6 実施形態と同様に、挿入部 2 の先端領域 2 a の外側に内シース 6 1 と外シース 6 2 からなる二重管状の耐熱シース 8 B が設けられ、耐熱シース 8 B の内側に多孔質セラミック 1 8 が配設されている。外シース 6 2 には複数の開口部 5 8 が長手方向と周方向に沿って所定間隔で穿孔されている。これらの開口部 5 8 は挿入部 2 の先端側から基端側に向けて次第に内径が小さく設定されている。

そして、多孔質セラミック 1 8 の外シース 6 2 に当接する外周面には所定間隔で凹部 1 0 2 が形成されている (図 2 9 (b) 参照) 。各凹部 1 0 2 は開口部 5 8 に連通していることが好ましいが、凹部 1 0 2 に連通しない開口部 5 8 も設けられている。

本実施形態によれば、セラミック 1 8 内の凹部 1 0 2 に多孔内に保有されている水が溜まりやすく、これによって外部の高温雰囲気において多くの水分が気化し易く開口部 5 8 から外部に放出され易くなり先端領域 2 a の温度上昇を一層抑制することができる。

【 0 0 5 0 】

次に図 3 0 (a) 、 (b) は耐熱シース 8 の内部に挿入される多孔質セラミックの変形例を示す部分斜視図と断面図である。図 3 0 (a) において、多孔質のセラミック 1 8 D は略円筒形状をなしており、その内部には挿入部 2 が挿入され、外部には耐熱シース 8 が装着されるものである。本変形例によるセラミック 1 8 D は外周面 1 0 4 に長手方向に沿って線状の溝部 1 0 4 a と凸部 1 0 4 b が交互に形成された凹凸形状とされている (同図 (b) 参照) 。

このような構成を備えていればセラミック 1 8 D の外周面 1 0 4 の表面積が大きくなり、外周面 1 0 4 に開口する多孔からの水の蒸発を促進することができる。

このセラミック 1 8 D を被覆する耐熱シース 8 は複数の開口部 5 8 を形成しているものが好ましいが、先端面に開口しているだけでもよい。

【 0 0 5 1 】

なお、本発明による内視鏡用冷却装置 7 やこれを備えた内視鏡は上述した各実施形態等や変形例に限定されることなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲で種々の変更が可能である。

例えば、液体保有部材として多孔質のセラミック 1 8 やセラミック 1 8 A、1 8 B、1 8 C、1 8 D に限定されることなく、毛細管現象や浸漬等によって冷却水を保有し、冷却水が開口部から滴下しないように蒸発可能に保有できる部材であれば、例えばスポンジ、グラスウール、綿、紙、セラミックファイバー等、他の適宜の部材を採用できる。

また冷却用液体として冷却水等の水が低廉で好適であるが、沸点が C C D 等を正常に作動可能な上限温度以下であれば他の気化可能な液体でもよい。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 2 】

【 図 1 】 本発明の第 1 実施形態による内視鏡用冷却装置を備えた内視鏡の要部斜視図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 2】図 1 に示す内視鏡用冷却装置の要部縦断面図である。

【図 3】図 2 に示す内視鏡用冷却装置の分解斜視図である。

【図 4】本発明の第 2 実施形態による内視鏡用冷却装置の要部縦断面図である。

【図 5】本発明の第 3 実施形態による内視鏡用冷却装置の要部縦断面図である。

【図 6】本発明の第 4 実施形態による内視鏡用冷却装置の要部縦断面図である。

【図 7】本発明の第 4 実施形態による内視鏡用冷却装置の変形例を示す要部縦断面図である。

【図 8】本発明の第 5 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部斜視図である。

【図 9】図 7 に示す内視鏡用冷却装置の要部縦断面図である。

10

【図 10】本発明の第 6 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 11】図 9 に示す注入管の要部拡大側面図である。

【図 12】本発明の第 7 実施形態による内視鏡用冷却装置を示すもので、(a) は要部縦断面図、(b) は同図(a)の A - A 線断面図である。

【図 13】第 8 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 14】第 9 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 15】第 10 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 16】第 11 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 17】第 5 実施形態の変形例による内視鏡用冷却装置の要部構成図である。

【図 18】図 17 に示す内視鏡用冷却装置における温度センサによる検知温度とポンプ作動との関係を示す図である。

20

【図 19】第 12 実施形態による内視鏡用冷却装置の要部分解斜視図である。

【図 20】第 13 実施形態による内視鏡用冷却装置の要部縦断面図と先端面図である。

【図 21】図 20 に示す内視鏡用冷却装置の A - A 線縦断面図である。

【図 22】図 20 に示す内視鏡用冷却装置の多孔質セラミックの要部斜視図である。

【図 23】第 14 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 24】第 15 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 25】第 16 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 26】(a) (b) (c) (d) は図 25 に示す内視鏡用冷却装置の A - A 線、B - B 線、C - C 線、D - D 線縦断面図である。

30

【図 27】第 9 実施形態の変形例による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 28】第 17 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図である。

【図 29】(a) は第 16 実施形態による内視鏡用冷却装置を示す要部縦断面図、(b) は多孔質セラミックの先端部分の斜視図である。

【図 30】(a) は多孔質セラミックの変形例を示す要部斜視図、(b) は縦断面図である。

【0053】

1、26 内視鏡

2 挿入部

2a 先端領域

40

7、22、25、28、33、33A、47、54、56、60、60A、60B、72、76、80、85、90、94、98、101 内視鏡用冷却装置

8、8A、8B 耐熱シース

13 CCD

16 冷却水貯蔵部(供給源)

18、18A、18B、18C、18D、23、77 セラミック

18a、18b、18c、18d、18e、18f、20、27、58、75、96a

開口部

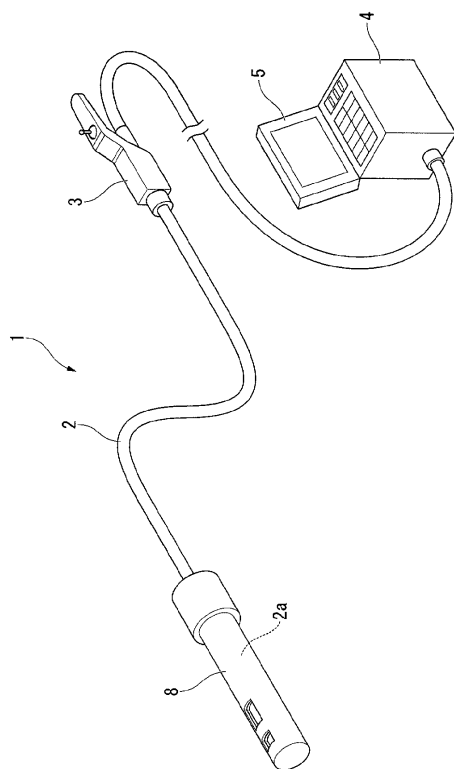
29 移送部材

40 ポンプ

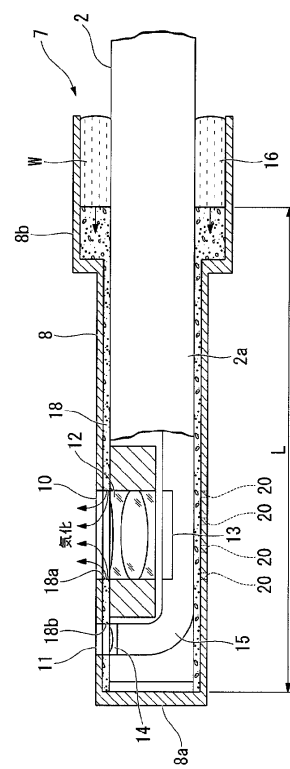
50

- 4 1 タンク（供給源）
- 4 3 温度センサ
- 4 4 温度検出部
- 4 5 制御部
- 5 0 注入管
- 5 1 孔部
- 5 2 貫通孔
- w 冷却水

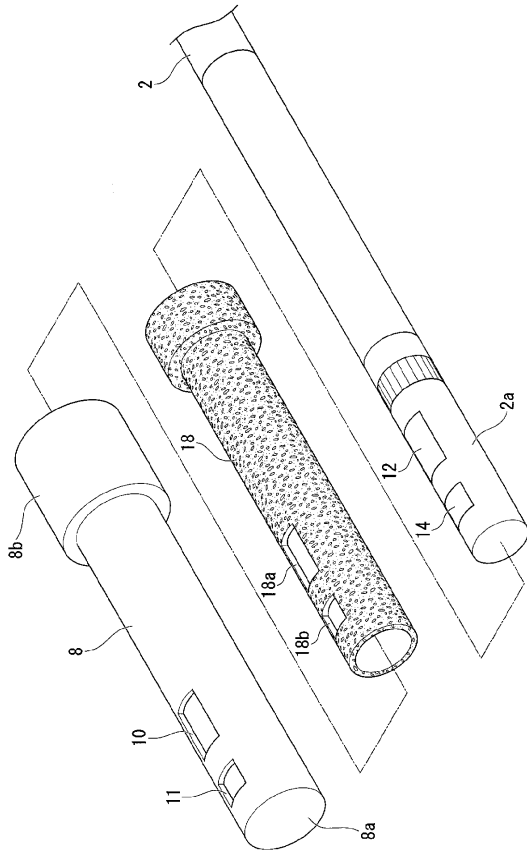
【図 1】



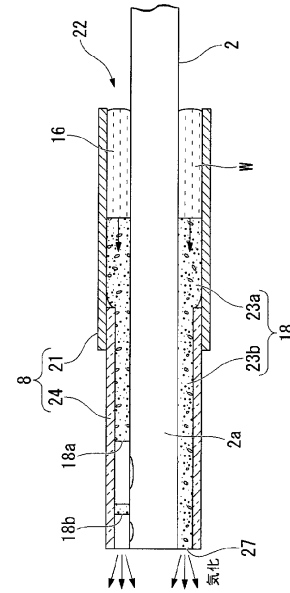
【図 2】



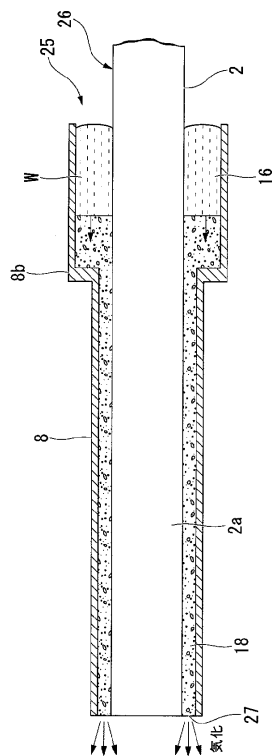
【図 3】



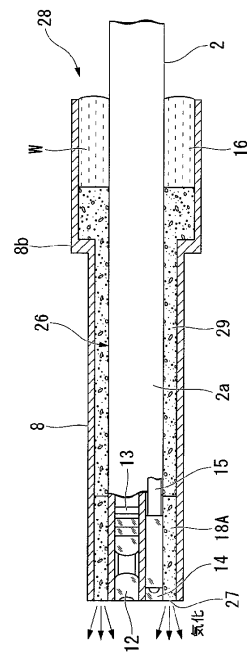
【図 4】



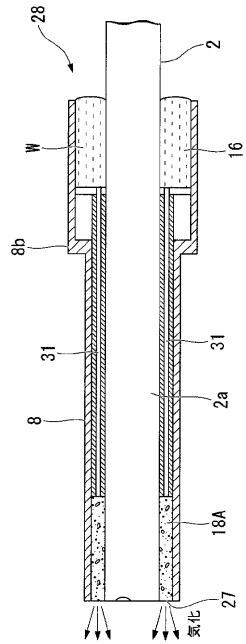
【図 5】



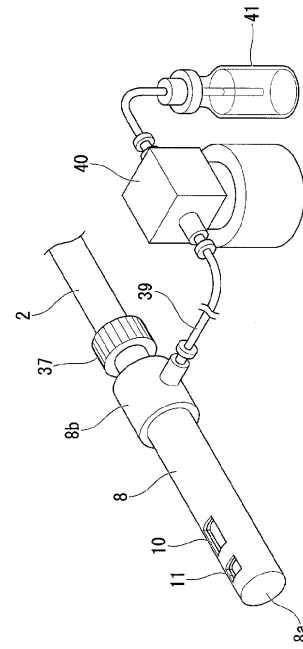
【図 6】



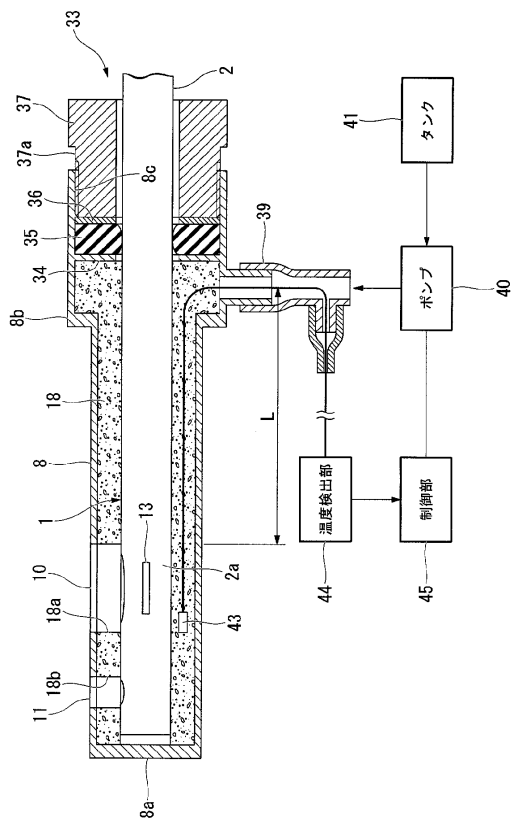
【図 7】



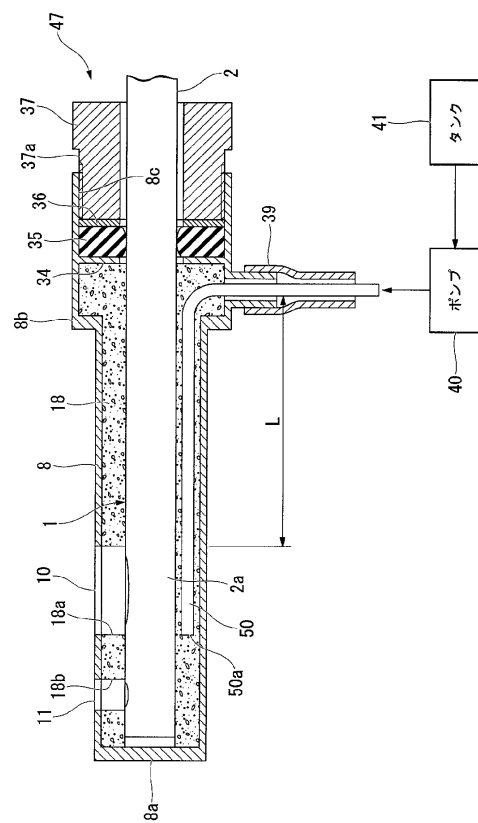
【図 8】



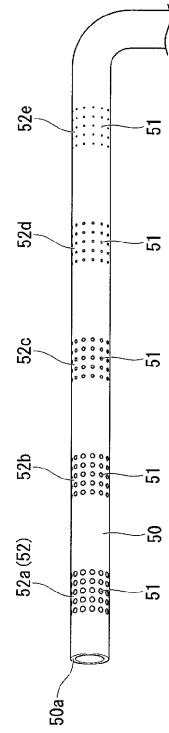
【図 9】



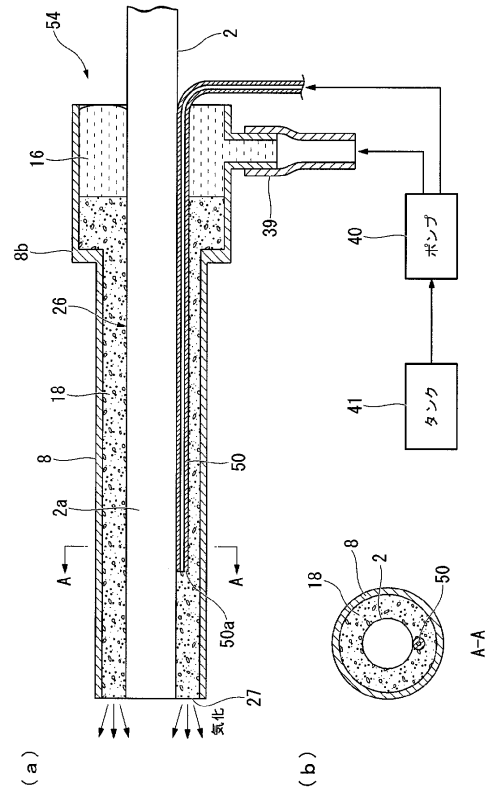
【図 10】



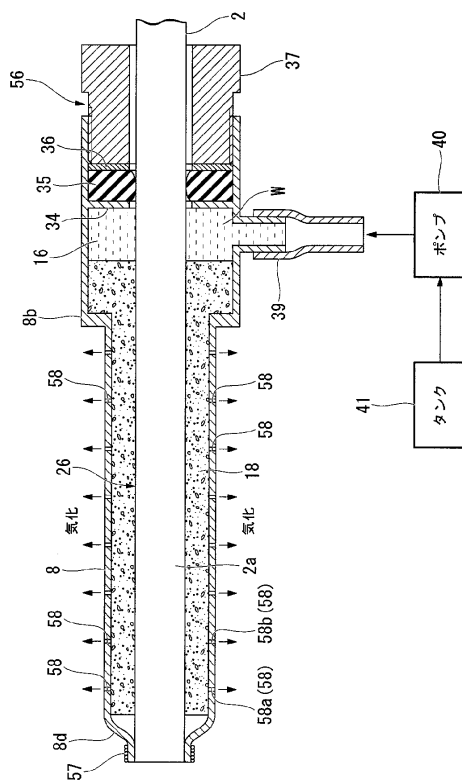
【図 1 1】



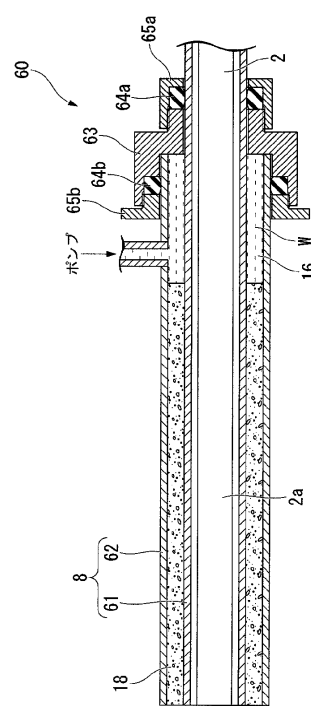
【図 1 2】



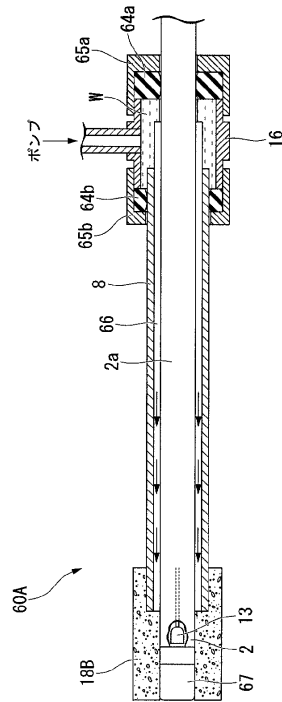
【図 1 3】



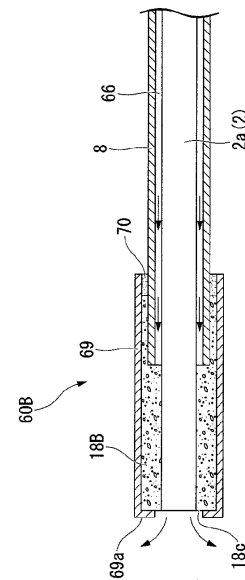
【図 1 4】



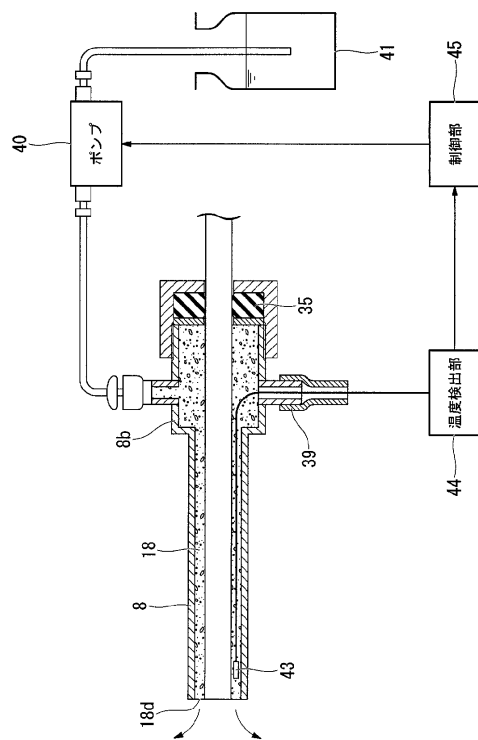
【図 15】



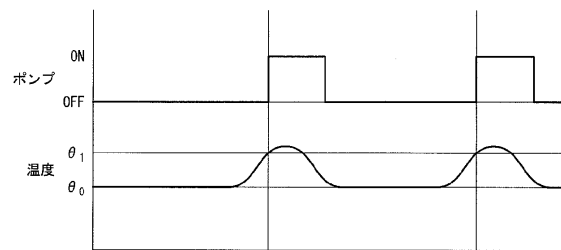
【図 16】



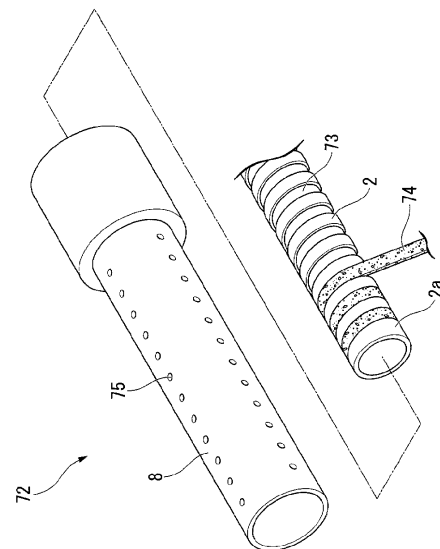
【図 17】



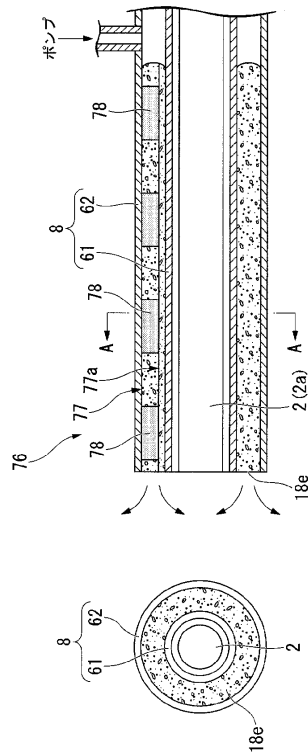
【図 18】



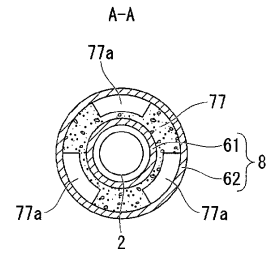
【図 19】



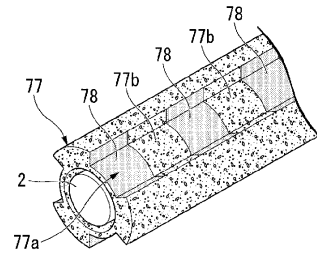
【図 20】



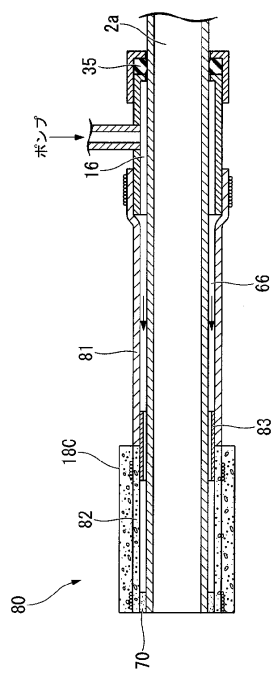
【図 21】



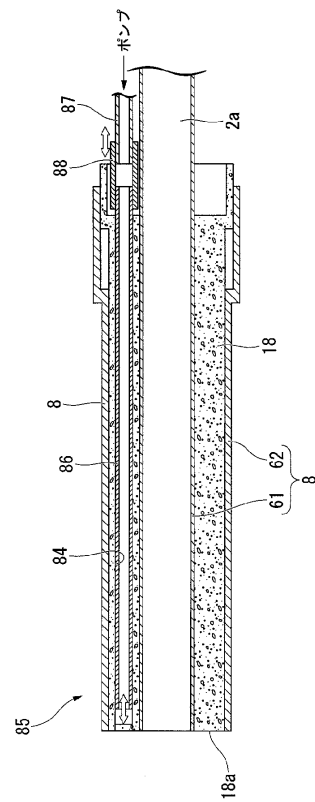
【図 22】



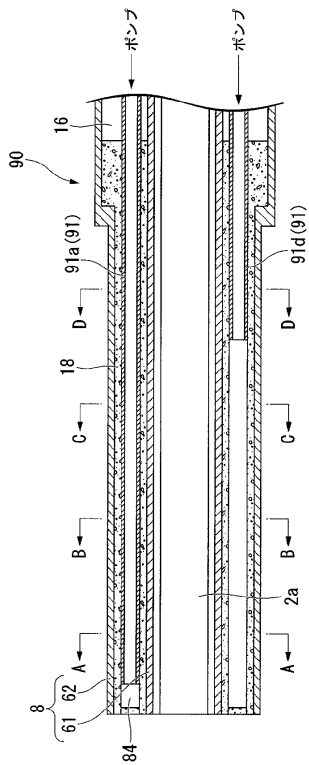
【図 23】



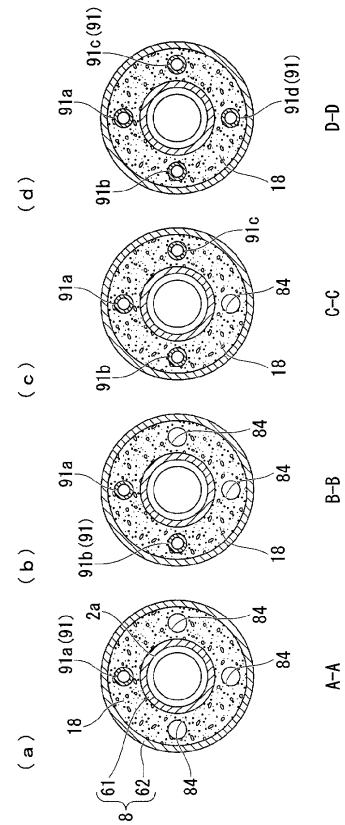
【図 24】



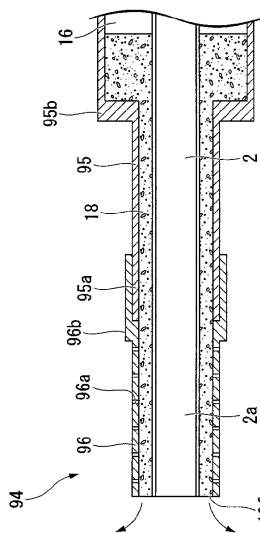
【図 25】



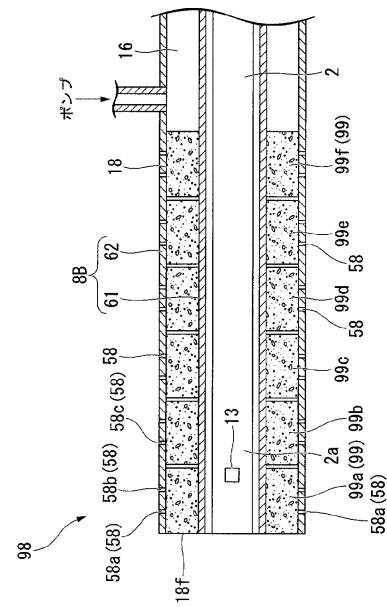
【図 26】



【図 27】

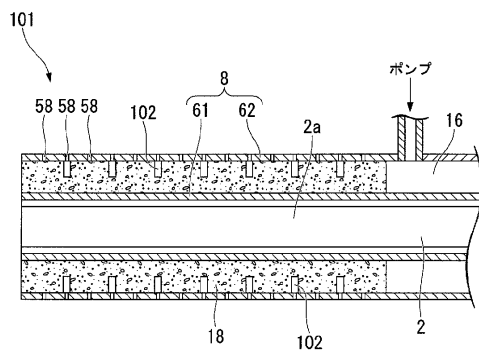


【図 28】

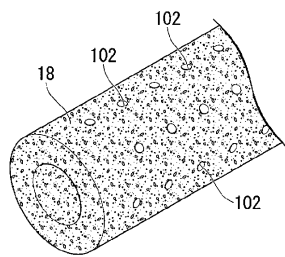


【図 29】

(a)

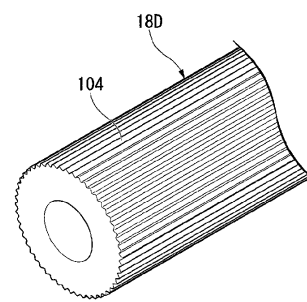


(b)

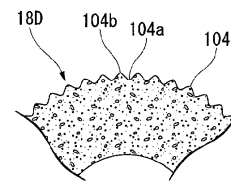


【図 30】

(a)



(b)



フロントページの続き

(72)発明者 平田 康夫
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

審査官 荒井 良子

(56)参考文献 特開2007-65234(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 23/24

A61B 1/00

A61B 1/12

G02B 23/26