

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2010-88661

(P2010-88661A)

(43) 公開日 平成22年4月22日 (2010.4.22)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 P	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 3 0 B	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 C	
	G 0 2 B 23/24 A	
審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 9 頁)		

(21) 出願番号 特願2008-261736 (P2008-261736)
 (22) 出願日 平成20年10月8日 (2008.10.8)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100123962
 弁理士 斎藤 圭介
 (72) 発明者 伊藤 寛
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパス株式会社内
 Fターム (参考) 2H040 DA12 DA17 DA51 DA57 GA04
 4C061 FF42 JJ03 NN01 PP15 QQ06

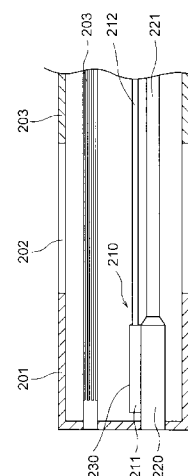
(54) 【発明の名称】 内視鏡

(57) 【要約】

【課題】内視鏡の挿入部の先端部に内蔵される撮像素子やLEDといった電子部品を、内視鏡が使用される環境温度以下に冷却することが可能な冷却機構を備える内視鏡を提供することにある。

【解決手段】本発明は、挿入部を備える内視鏡において、前記挿入部の先端部に内蔵されている電子部品と、前記電子部品を冷却するために、前記内視鏡の管内に設けられているジュール・トムソン型冷凍機と、を備えることを特徴とする内視鏡である。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

挿入部を備える内視鏡において、
前記挿入部の先端部に内蔵されている電子部品と、
前記電子部品を冷却するために、前記内視鏡の管内に設けられているジュール・トムソン型冷凍機と、を備えることを特徴とする内視鏡。

【請求項 2】

前記ジュール・トムソン型冷凍機は、直線状の二重内腔管を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記二重内腔管は、可撓性を有することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記ジュール・トムソン型冷凍機は、少なくとも前記内視鏡の湾曲部に延在し減圧部として機能する極細径内腔管を有することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記減圧部の長さが内視鏡の湾曲部の長さよりも長く、前記内視鏡の湾曲部全体にわたって減圧部が位置し、樹脂材料からなることを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記二重内腔管を構成する内管及び外管は、ともに樹脂材料からなり、前記減圧部が先端チップ内にあることを特徴とする請求項 4 または 5 に記載の内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、先端部に内蔵される電子部品を冷却するためのジュール・トムソン型冷凍機を備える内視鏡に関するものである。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡を用いた観察において、病变部をより容易に見分けられるようにする方法として、これまでの白色光照明下での観察ではない、特殊光観察といわれる手法が普及してきている。特殊光観察には、狭帯域光観察 (NBI, Narrow Band Imaging)、自家蛍光観察 (AFI, Auto Fluorescence Imaging) などがある。特殊光観察では、光の波長の一部を観察に使うため、高感度の撮像素子が必要となる。特に AFI においては、反射光ではなく、微弱な蛍光を用いるため、より高感度の撮像素子が必要となる。微弱光観察で良好な画質を得るためには、暗電流を抑えるために撮像素子を冷却することが有効である。

【0003】

また、内視鏡の先端部の撮像モジュールの高機能化、高密度化、LED (発光ダイオード) 照明化が進むにつれ、内視鏡の先端部での発熱量が増大することにより撮像素子の温度が上昇し、画質の劣化がおこる。良好な画質を得るために、内視鏡の先端部での熱の放熱、冷却が必要とされている。

【0004】

例えば、特許文献 1 にあるように、発光ダイオードユニット (以下、LED ユニットと称す。) を照明として備える内視鏡において、LED ユニットからの発熱を逃がすために、液体を流す液体流路を設け、流体により放熱させる技術が提案されている。

【0005】

この方法について図 7 を用いて説明する。図 7 は、従来の内視鏡 502 の概略的なブロック図である。

内視鏡 502 は、LED 534 を有する光源部 520、ポンプ 542、水 W の入ったタンク 523、循環管路として各管 541A、541B、545A、545B、中継管 54

10

20

30

40

50

6、温度センサ532を備える。内視鏡502の操作部に設けられた発熱源である光源部520の温度が温度センサ532により測定され、測定温度が所定温度以上の場合、ポンプ駆動制御回路544がポンプ542を作動させる。その結果、水Wは光源部520を冷却するために、管541A、管545A、中継管546、管545B、管541Aによって構成される循環管路を循環しながら流れつづける。冷却用の水Wは、循環管路を通過しているときに、発熱源である光源部520から熱を吸収し、冷却する。

【0006】

【特許文献1】特開2003-38437号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0007】

しかしながら上記の内視鏡502のように、操作部内にLED等を配置した構成の場合には水Wを循環させることで冷却が可能かもしれないが、内視鏡の挿入部の先端部において、撮像モジュールの高機能化、高密度化、LED（発光ダイオード）照明化した構成では、水Wを循環させるだけでは、放熱、冷却性能を十分に得られない。これは、ポンプ542から吐出する前、もしくは、後に、水Wを冷却してポンプ542で吐出したとしても、内視鏡502の場合、挿入部の径を細くするために、水Wが流れる液体流路を許容できる径は小さく、かつ、その長さは比較的長尺であるため、吐出される液量は非常に少なく、ゆっくりと挿入部内部の細くて長い流路を通過している間に、水Wが環境温度である人体の体温程度まで温度が上昇してしまい、LED等の電子部品を冷却・放熱することが困難である。

20

【0008】

本発明は、上記問題を鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、挿入部を備える内視鏡において、挿入部の先端部に内蔵される撮像素子やLEDといった電子部品を、冷却することが可能、特に内視鏡が使用される環境温度以下に冷却することが可能な冷却機構を備え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】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明によれば、挿入部を備える内視鏡において、前記挿入部の先端部に内蔵されている電子部品と、前記電子部品を冷却するために、前記内視鏡の管内に設けられているジュール・トムソン型冷凍機（以下、適宜「JT冷凍機」と称す。）と、を備えることを特徴とする内視鏡を提供できる。

30

【0010】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記ジュール・トムソン型冷凍機は、直線状の二重内腔管を有することが望ましい。

【0011】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記二重内腔管は、可撓性を有することが望ましい。

【0012】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記ジュール・トムソン型冷凍機は、少なくとも前記内視鏡の湾曲部に延在し減圧部として機能する極細径内腔管を有することが望ましい。

40

【0013】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記減圧部の長さが内視鏡の湾曲部の長さよりも長く、前記内視鏡の湾曲部全体にわたって減圧部が位置し、樹脂材料からなることが望ましい。

【0014】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記二重内腔管を構成する内管及び外管は、ともに樹脂材料からなり、前記減圧部が先端チップ内にあることが望ましい。

なお、本明細書において、電子部品の冷却とは、電子部品からの発熱を放熱もしくは冷

50

却することを意味する。

【発明の効果】

【0015】

本発明にかかる内視鏡では、電子部品等の冷却対象近傍に、冷却対象を冷却させるＪＴ冷凍機を設けるため、環境温度に制限されることなく、冷却対象を環境温度以下まで冷却することが可能になるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に、本発明にかかる内視鏡の実施例を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施例によりこの発明が限定されるものではない。なお、構成の明瞭化のため、図面において断面を示す斜線（ハッチング）を適宜省略した。

10

【実施例１】

【0017】

本発明に係る内視鏡の実施例１を、内視鏡システム１０１に組み込んだ例を説明する。図１は内視鏡システム１０１の全体構成を示す図であり、図２は実施例１の内視鏡１０２の先端部の断面構成を示す図である。

内視鏡システム１０１は、内視鏡１０２と、ビデオプロセッサ１０６と、光源１０７と、モニタ１０８と、冷媒ガスコントローラー１１１と、冷媒ガスポンベ１１０によって、主に構成される。冷媒ガスポンベ１１０は、配管１１３により冷媒ガスコントローラー１１１に接続され、冷媒ガスの流量は、先端チップ２１１の温度がある温度で一定となるように、ガスコントローラー１１１により調節され、適当な高圧状態となる。冷媒ガスコントローラー１１１により調節された冷媒ガスは、配管１１２、ビデオプロセッサ１０６、ユニバーサルケーブル１０５の内部に設けられた配管（図示せず）を通して、内視鏡１０２内部のＪＴ冷凍機２１０に供給される。

20

【0018】

図３は、ＪＴ冷凍機２１０の斜視構成を示す図であり、図４は、図３の平面ＡＢＣに沿った断面構成を示す図である。放熱・冷却手段であるＪＴ冷凍機は、熱交換器２１５（内管２１４と外管２１２からなる）、減圧部２１３、先端チップ２１１からなる。内管２１４と外管２１２は可撓性を有する細径内腔管で、内管２１４と外管２１２とを略同心位置に配置した、直線状の二重内腔管を構成する。さらに、内管２１４と外管２１２は内視鏡１０２の挿入部１０３内に延在し、内管２１４がユニバーサルケーブル１０５内の常温高圧の冷媒ガス供給用の配管（図示せず）に接続している。

30

【0019】

外管２１２及び内管２１４とユニバーサルケーブル１０５内の配管を接続するときは、二重内腔管構造である外管２１２及び内管２１４は、別々の２本の配管に分離され接続される。減圧部２１３も可撓性を有する極細径内腔管であり、内管２１４よりも小さい内径を有し、減圧部２１３は、内管２１４の接続部２５１において気密に接続される。先端チップ２１１は内部に冷媒ガスが流れる空洞２１１ａを有し、外管２１２の接続部２５０において気密に接続される。

先端チップ２１１は低熱抵抗となるように、冷却対象の電子部品である撮像モジュール２２０と熱伝導グリスなどを介して接触している。冷媒ガスが先端チップ２１１の空洞２１１ａ内を流れることにより、先端チップ２１１を介して撮像モジュール２２０の発熱を吸熱する。先端チップ２１１は熱伝導率の高い材料からなることが望ましく、さらには、冷却対象（本実施例では撮像モジュール２２０）と接しない面２３０側は断熱され、ＪＴ冷凍機２１０の吸熱を、冷却対象からの発熱のみにできるだけ限ることが望ましい。

40

図２では、撮像モジュール２２０を冷却する場合を示したが、ＬＥＤ照明を用いた内視鏡では、先端チップ２１１によりＬＥＤモジュールを冷却してもよい。

【0020】

図５は、内視鏡１０２の硬性部２０１、湾曲部２０２、蛇管部２０３と、ＪＴ冷凍機２１０の熱交換器２１５、減圧部２１３、先端チップ２１１との相対的な位置関係を断面構

50

成で示す図である。図 5 では、撮像モジュール、ライトガイドは省略している。

【 0 0 2 1 】

先端チップ 2 1 1 は硬性部 2 0 1 内に、熱交換器 2 1 5 は蛇管部 2 0 3 内に位置する。減圧部 2 1 3 は湾曲部 2 0 2 全体にわたって位置し、減圧部 2 1 3 の両端はそれぞれ硬性部 2 0 1、蛇管部 2 0 3 内にある。

【 0 0 2 2 】

蛇管部 2 0 3 内に位置する熱交換器 2 1 5 の内管 2 1 4 の材質は、蛇管部 2 0 3 に必要とされる可撓性を有する金属、もしくは樹脂からなる。樹脂は P E E K (ヴィクトレックス社登録商標：ポリエーテルエーテルケトン樹脂)、ポリイミド、ポリウレタン等が用いられる。流路 2 1 6 と流路 2 1 7 の熱交換効率向上の観点からは金属であることが望ましい。例えば、S U S 3 0 4 からなり、内径 $\phi 0.3 \text{ mm}$ 、外径 $\phi 0.4 \text{ mm}$ の内腔管は、蛇管部 2 0 3 として必要十分な可撓性を有している。外管 2 1 2 は、外管 2 1 2 の内部と外部との間が断熱されていることが望ましいので、熱伝導率の低い樹脂材料から作製することが好適である。熱交換器 2 1 5 は長尺な構造とすることで、熱交換効率を高めている。

10

【 0 0 2 3 】

減圧部 2 1 3 は湾曲部 2 0 2 全体にわたって位置し、樹脂材料により構成される事が望ましい。減圧部 2 1 3 の樹脂材料についても、外管 2 1 2 と同様な材料が使用される。特に湾曲部 2 1 3 で必要とされる大きな可撓性を満たすために、その部分において曲げ剛性の小さい材料を使用する。すなわち、湾曲部 2 0 2 に位置する減圧部 2 1 3 及び外管 2 1 2 は共に樹脂材料からなることにより、内視鏡 1 0 2 において一番屈曲性が必要とされる部分で、J T 冷凍機 2 1 0 に十分な可撓性を持たせることが可能となる。上述のように、可撓性を有する減圧部 2 1 3 は湾曲部 2 0 2 全体にわたって配置される事が望ましいが、少なくとも内視鏡湾曲部に延在し減圧部として機能していれば、湾曲部 2 0 2 の一部に延在して配置されていても良い。この減圧部 2 1 3 は、後述する常温高压冷媒ガスを必要な低温低压状態にする為であり、上記機能を満たすよう、例えば減圧部 2 1 3 の必要な長さ、内径、材質が最適に選定されるものである。

20

【 0 0 2 4 】

冷媒ガスコントローラー 1 1 1 (図 1 参照。) により適当な圧力に調整された常温高压の冷媒ガスは、熱交換器 2 1 5 の内管 2 1 4 の内部である流路 2 1 6 に流入する。冷媒ガスは、流路 2 1 6 を通過する間に、内管 2 1 4 と外管 2 1 2 の間の流路 2 1 7 を流れる、膨張後の低温低压の冷媒ガスによって予冷される。J T 冷凍機 2 1 5 では、一般にジュール・トムソン係数 (単位圧力変化あたりの温度変化量) が温度に大きく依存するため、減圧部 2 1 3 で常温高压の冷媒ガスを減圧する前に、当該冷媒ガスを予冷することが、効率よく冷媒ガスの温度を下げるために重要となる。

30

熱交換器 2 1 5 により予冷された冷媒ガスは、次に減圧部 2 1 3 に流入する。減圧部 2 1 3 は、内管 2 1 4 の内径より細い内径を有する極細管 (極細径内腔管) であるため、冷媒ガスの大きな圧力損失により高压の冷媒ガスの圧力が低下し、ジュール・トムソン効果により冷媒ガスの温度も低下する。減圧部 2 1 3 を介して、冷媒ガスは、常温高压状態から低温低压状態となり、先端チップ 2 1 1 内において先端チップ 2 1 1 と熱交換を行い、先端チップ 2 1 1 から吸熱し、ひいては冷却対象物である撮像モジュール 2 2 0 から吸熱し、流路 2 1 7 に流入する。

40

【 0 0 2 5 】

ここで低压とは、初期の高压状態よりも圧力が低く、大気圧、もしくは、大気圧に近い状態にあることを指す。流路 2 1 7 に流入した時点で、通常、冷媒ガスは常温まで戻っていないので、先に述べたように、流路 2 1 7 を流れている間に熱交換器 2 1 5 において、流路 2 1 6 を流れる常温高压の冷媒ガスを予冷する。流路 2 1 7 を通って、ほぼ常温に戻った冷媒ガスは、その後大気に放出される。

【 0 0 2 6 】

冷媒ガスの種類については、使用する温度範囲でジュール・トムソン係数が正、つまり

50

、冷媒ガスの圧力低下により温度が下がるものであればよい。具体的には、空気、窒素、アルゴン、二酸化炭素、 N_2O などがある。これらの中で、ジュール・トムソン係数が大きく、引火性、毒性のないガスが望ましいので、二酸化炭素、 N_2O が特に好適とされる。また、ジュール・トムソン係数が大きい混合ガスを用いても良い。

【0027】

このように、実施例1のJT冷凍機210を長尺で略同心の二重内腔管構造とすることで、内視鏡に必要な可撓性を満たしながら、冷却対象物近傍で低温を発生させることができ、特に、1m以上の挿入部を備える内視鏡のような長尺細径構造の先端を冷却したい場合でも、環境温度以下に冷却対象物を冷却することが可能となる。

【実施例2】

【0028】

次に、減圧部が先端チップ内にあるジュール・トムソン型冷凍機を備える内視鏡である実施例2について説明する。図6は、実施例2の減圧部240が先端チップ311内にあるジュール・トムソン型冷凍機310の断面構成を示す図である。内管214は単一の内腔管からなり、接続部253において気密に先端チップ311と接続される。また、外管212は接続部250において気密に接続される。内管214内の流路216に導入された常温高圧の冷媒ガスは熱交換器215で予冷されて、先端チップ311内の減圧部240により減圧されて、低温低圧となった冷媒ガスが減圧部240から噴出する。減圧部240から噴出した低温低圧の冷媒ガスは、先端チップ311内で熱交換をし、流路217を通りながら流路216を通る冷媒ガスを予冷したのち、外部に放出される。

【0029】

内視鏡の湾曲部202（図2参照。）において十分な湾曲性を有し、JT冷凍機310全体の断熱性を確保するため、外管212、内管214ともに樹脂材料が好適である。減圧部240は、図5に示す実施例1の減圧部213に比べて短い距離で同様な圧力降下を起こす必要があるので、減圧部213の流路に比べて、減圧部240の流路はかなり小さいものとなる。

【0030】

この構成においては、極細径内腔管を絞りとする場合と比較して、減圧部240が先端チップ311内に機械加工やMEMSプロセスにより作りこまれるので、寸法精度良く作成することが可能となる効果がある。

【0031】

なお、上記実施例2については、実施例1と異なる部分についてのみ説明している。従って、特に説明しない要素については、実施例1と同様の構成である。例えば、実施例2のJT冷凍機310を装着した内視鏡及び内視鏡システムは図示していないが、図1、2に関連して説明した実施例1の内視鏡102のJT冷凍機210と同様に装着できることは言うまでもない。

【0032】

上記実施例1及び2では、湾曲部を有する軟性鏡の例としたが、硬性鏡に本構成を適用する事も可能である。

【図面の簡単な説明】

【0033】

【図1】内視鏡システムの全体構成を示す図である。

【図2】実施例1の内視鏡の先端部の断面構成を示す図である。

【図3】JT冷凍機の斜視構成を示す図である。

【図4】図3の平面ABCに沿った断面構成を示す図である。

【図5】内視鏡の硬性部、湾曲部、蛇管部と、JT冷凍機の熱交換器、減圧部、先端チップとの相対的な位置関係を断面構成で示す図である。

【図6】実施例2の減圧部が先端チップ内にあるJT型冷凍機の断面構成を示す図である。

【図7】従来の内視鏡の概略的なブロック図である。

10

20

30

40

50

【符号の説明】

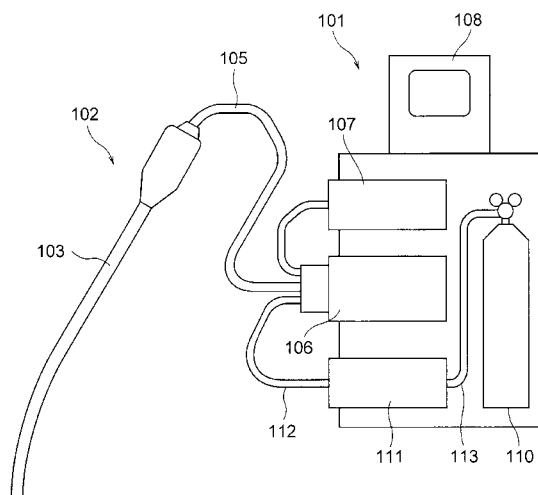
【 0 0 3 4 】

- 1 0 1 内視鏡システム
- 1 0 2 内視鏡
- 1 0 3 挿入部
- 1 0 5 ユニバーサルケーブル
- 1 0 6 ビデオプロセッサ
- 1 0 7 光源
- 1 0 8 モニタ
- 1 1 0 冷媒ガスボンベ
- 1 1 1 冷媒ガスコントローラー
- 1 1 3 配管
- 2 0 1 硬性部
- 2 0 2 湾曲部
- 2 0 3 蛇管部
- 2 1 0、3 1 0 J T 冷凍機
- 2 1 1、3 1 1 先端チップ
- 2 1 2 外管
- 2 1 3、2 4 0 減圧部
- 2 1 4 内管
- 2 1 5 熱交換器
- 2 1 6、2 1 7 流路
- 2 5 0、2 5 1、2 5 3 接続部

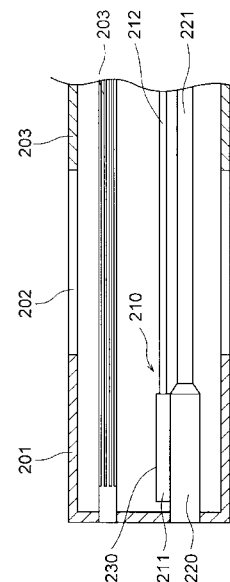
10

20

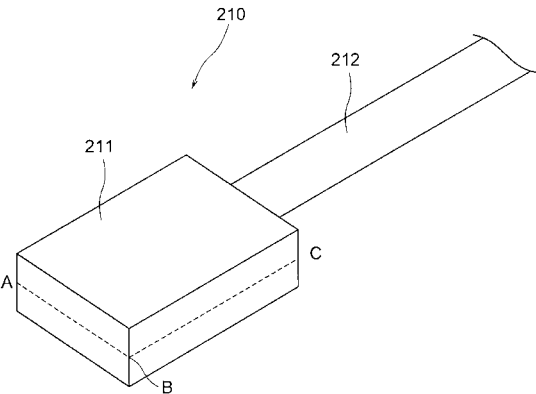
【 図 1 】



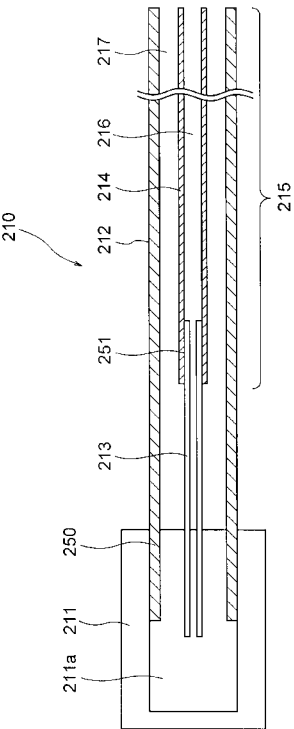
【 図 2 】



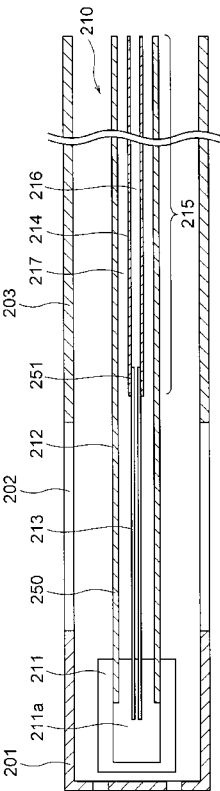
【 図 3 】



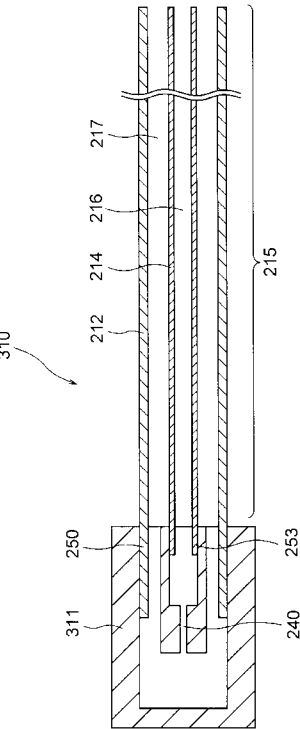
【 図 4 】



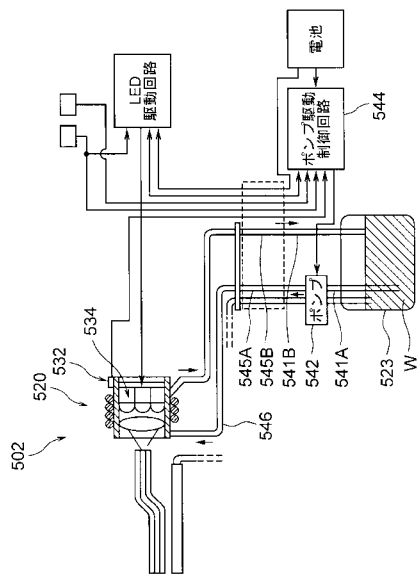
【 図 5 】



【 図 6 】



【図 7】



专利名称(译)	内视镜		
公开(公告)号	JP2010088661A	公开(公告)日	2010-04-22
申请号	JP2008261736	申请日	2008-10-08
[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		
[标]发明人	伊藤 寛		
发明人	伊藤 寛		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/26 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/12 A61B1/0008 A61B1/0051 A61B1/05 A61B1/06 A61B1/0676 A61B1/0684 A61B1/128		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/04.372 A61B1/00.330.B G02B23/26.C G02B23/24.A A61B1/00.715 A61B1/012.511 A61B1/05 A61B1/06.531 A61B1/12.540		
F-TERM分类号	2H040/DA12 2H040/DA17 2H040/DA51 2H040/DA57 2H040/GA04 4C061/FF42 4C061/JJ03 4C061/NN01 4C061/PP15 4C061/QQ06 4C161/FF42 4C161/JJ03 4C161/NN01 4C161/PP15 4C161/QQ06		
代理人(译)	斋藤圭介		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜，其包括冷却诸如成像装置的电子部件的冷却机构，容纳在内窥镜的插入部分的端部中的LED到使用内窥镜的环境温度或更低的温度。解决方案：具有插入部分的内窥镜的特征在于包括：容纳在插入部分的端部中的电子元件；和Joule-Thomson冷却装置设置在内窥镜的管中以冷却电子元件。Ž

