

(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2010-264172

(P2010-264172A)

(43) 公開日 平成22年11月25日(2010.11.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 O O P	2 H O 4 O
G O 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 3 O Z	4 C O 6 1
	G O 2 B 23/24 A	

審査請求 未請求 請求項の数 6 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2009-119748 (P2009-119748)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成21年5月18日 (2009. 5. 18)		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
		(74) 代理人	100120204
			弁理士 平山 巖
		(72) 発明者	安永 新二
			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 CA05 CA12 DA12 GA04
			4C061 CC06 FF12 FF35 FF41 HH03
			JJ06 JJ11 LL02 NN01 PP15
			QQ06

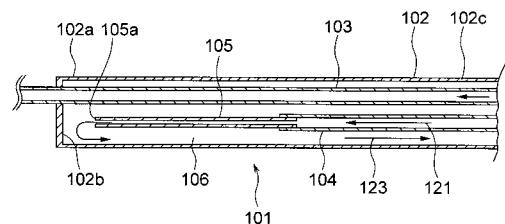
(54) 【発明の名称】 冷却装置及びこの冷却装置を有する内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】内視鏡のような細径管状機器に対して適用可能な細径で高い冷却能力を有する冷却装置等を提供すること。

【解決手段】被冷却部材を冷却する第1冷媒が流れる第1冷媒供給チューブと、前記第1冷媒供給チューブに沿って配置され、気体である第2冷媒が流れる第2冷媒供給チューブと、前記第1冷媒供給チューブの一部領域と第2冷媒供給チューブとが挿入される外挿チューブと、を備え、前記第2冷媒供給チューブの先端部近傍の流路径が他の部位よりも小さく形成されており、前記第2冷媒供給チューブの先端部から流出した第2冷媒が、前記外挿チューブ内で前記第2冷媒供給チューブ内とは逆方向に流れることによって、前記第1冷媒供給チューブ内の第1冷媒が冷却される

【選択図】図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被冷却部材を冷却する第 1 冷媒が流れる第 1 冷媒供給チューブと、
前記第 1 冷媒供給チューブに沿って配置され、気体である第 2 冷媒が流れる第 2 冷媒供給チューブと、
前記第 1 冷媒供給チューブの一部領域と第 2 冷媒供給チューブとが挿入される外挿チューブと、を備え、
前記第 2 冷媒供給チューブの先端部近傍の流路が他の部位よりも小さく形成されており、
前記第 2 冷媒供給チューブの先端部から流出した第 2 冷媒が、前記外挿チューブ内で前記第 2 冷媒供給チューブ内とは逆方向に流れることによって、前記第 1 冷媒供給チューブ内の第 1 冷媒が冷却されることを特徴とする冷却装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 冷媒が液体であることを特徴とする請求項 1 に記載の冷却装置。

【請求項 3】

前記第 1 冷媒供給チューブの一部が前記第 2 冷媒供給チューブに内挿されていることを特徴とする請求項 1 又は請求項 2 に記載の冷却装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の冷却装置を有し、
被冷却部材に接し、前記第 1 冷媒が流れる流路を有する冷却ブロックが内視鏡装置の先端部に配置され、
前記外挿チューブが内視鏡装置の長手方向に延在していることを特徴とする内視鏡装置。

20

【請求項 5】

前記冷却ブロックの流路の長さが、前記外挿チューブ内の前記第 1 冷媒と前記第 2 冷媒との熱交換領域の長さより短いことを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

スコープ部と、
前記冷却ブロックの流路から排出される第 1 冷媒が流れる冷媒排出チューブと、を備え、
前記冷却ブロックを介して接続されている前記第 1 冷媒供給チューブと前記冷媒排出チューブとを接続して前記第 1 冷媒を循環させるためのポンプ機構が前記スコープ部に設けられていることを特徴とする請求項 4 又は請求項 5 に記載の内視鏡装置。

30

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、ジュール・トムソン効果を利用した冷却装置及びこの冷却装置を有する内視鏡装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

内視鏡装置の機能の高度化に伴い、先端部の電子部品が発する熱による電子部品の性能の低下が問題となっている。具体的には先端部に配置された照明用光源装置の温度上昇による照度の低下や、撮像モジュールの温度上昇による熱ノイズに起因した画像品質の低下などが生じている。

40

【0003】

このような問題に対処するため、例えば特許文献 1 は、スコープ内に配置された照明用 LED (発光ダイオード) を冷却するために、スコープ外部に設けられたタンクからポンプを用いて冷却液を LED 近傍まで循環させることで LED を冷却する内視鏡装置を開示する。

【0004】

50

以下に、従来の内視鏡装置については図 8 を用いて説明する。図 8 は、従来の内視鏡装置 1 の概略的なブロック図である。

内視鏡装置 1 は、発光ダイオード 3 4 を有する光源部 2 0、ポンプ 4 2、水 W の入ったタンク 2 3、循環路を構成する管 4 1 a、4 1 B、4 5 a、4 5 B、中継間 4 6 を備え、所定の状態でポンプ駆動制御回路 4 4 がポンプ 4 2 を作動させる。

【0005】

その結果、水 W は光源部 2 0 を冷却するために、管 4 1 A、管 4 5 a、中継間 4 6、管 4 5 B、管 4 1 A によって構成される循環管路を循環しながら流れ続ける。このように水 W が光源部 2 0 の周りを流れることによって光源部 2 0 の周りで熱が吸収され、光源部 2 0 における温度が低下する。このような冷却作用により、光源部 2 0 の温度が上昇して発光輝度が低下することを防ぐことで、明るい被写体像を観察することができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献 1】特開 2 0 0 3 - 3 8 4 3 7 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、一般的に内視鏡装置の先端部の発熱部位である被冷却部材を冷却することを考えた場合、被冷却部材近傍で冷媒を循環させる冷媒管路の表面積を大きくすることはスペース上の制約からして困難である。冷媒管路の表面積が小さい状態で高い冷却能力を得るためには、低温の冷媒を利用することが効果的である。

20

【0008】

ところが、内視鏡装置のスコープ外部で冷媒を低温化したとしても、内視鏡装置の細いスコープ径で許容される細い径の冷媒管路を用いて内視鏡装置の先端部まで冷媒を導入すると、冷媒管路の途中での周囲との熱交換によって冷媒の温度が上昇してしまい、冷媒が先端部に到達する際にはほぼ环境温度（医療用内視鏡の場合は通常は体温程度）まで上昇してしまう。

このため、従来の冷媒管路により先端部を冷却する内視鏡装置は、その冷却能力に限界があった。

30

【0009】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、内視鏡のような細径管状機器に対して適用可能な細径で高い冷却能力を有する冷却装置及びこの冷却装置を有する内視鏡装置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】

【0010】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の冷却装置は、被冷却部材を冷却する第 1 冷媒が流れる第 1 冷媒供給チューブと、

前記第 1 冷媒供給チューブに沿って配置され、気体である第 2 冷媒が流れる第 2 冷媒供給チューブと、

40

前記第 1 冷媒供給チューブの一部領域と第 2 冷媒供給チューブとが挿入される外挿チューブと、を備え、

前記第 2 冷媒供給チューブの先端部近傍の流路が他の部位よりも小さく形成されており、

前記第 2 冷媒供給チューブの先端部から流出した第 2 冷媒が、前記外挿チューブ内で前記第 2 冷媒供給チューブ内とは逆方向に流れることによって、前記第 1 冷媒供給チューブ内の第 1 冷媒が冷却されることを特徴とする。

【0011】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記第 1 冷媒が液体であることが望ましい。

【0012】

50

また、本発明の好ましい態様によれば、前記第 1 冷媒供給チューブの一部が前記第 2 冷媒供給チューブに内挿されていることが望ましい。

【 0 0 1 3 】

また、本発明の内視鏡装置は、上述の冷却装置を有し、
被冷却部材に接し、前記第 1 冷媒が流れる流路を有する冷却ブロックが内視鏡装置の先端部に配置され、

前記外挿チューブが内視鏡装置の長手方向に延在していることを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の好ましい態様によれば、前記冷却ブロックの流路の長さが、前記外挿チューブ内の前記第 1 冷媒と前記第 2 冷媒との熱交換領域の長さより短いことが望ましい。

10

【 0 0 1 5 】

また、本発明の好ましい態様によれば、
スコープ部と、

前記冷却ブロックの流路から排出される第 1 冷媒が流れる冷媒排出チューブと、を備え

、

前記冷却ブロックを介して接続されている前記第 1 冷媒供給チューブと前記冷媒排出チューブとを接続して前記第 1 冷媒を循環させるためのポンプ機構が前記スコープ部に設けられていることが望ましい。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 6 】

20

本発明は、内視鏡のような細径管状機器に対して適用可能な細径で高い冷却能力を有する冷却装置及びこの冷却装置を有する内視鏡装置を提供できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 7 】

【 図 1 】 第 1 の実施形態に係る内視鏡装置の冷却装置の長手方向断面の構造概略図である。

【 図 2 】 内視鏡装置のスコープ部の長手方向断面構成を示す図である。

【 図 3 】 冷却ブロックを図 2 の I I I 方向から見た図である。

【 図 4 】 内視鏡装置の先端部の正面構成を示す図である。

【 図 5 】 内視鏡装置の全体構成を示す図である。

30

【 図 6 】 第 2 の実施形態に係る内視鏡装置の冷却装置の長手方向断面の構造概略図である。

。

【 図 7 】 (a) は、第 3 の実施形態に係る内視鏡装置の冷却装置の長手方向断面の構造概略図であり、(b) は、図 7 (a) の線 A - A ' に沿った断面構成を示す図であり、(c) は、図 7 (a) の線 B - B ' に沿った断面構成を示す図である。

【 図 8 】 従来の内視鏡装置の概略的なブロック図である。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 8 】

以下に、本発明にかかる冷却装置及びこの冷却装置を備える内視鏡装置の実施形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、この実施形態によりこの発明が限定されるものではない。

40

【 0 0 1 9 】

(第 1 の実施形態)

本発明の第 1 の実施形態に係る内視鏡装置 1 0 0 について図 1 乃至図 5 を用いて説明する。図 1 は本実施形態に係る内視鏡装置 1 0 0 の冷却装置 1 0 1 の長手方向断面の構造概略図であり、図 2 は、内視鏡装置 1 0 0 のスコープ部 1 1 0 の長手方向断面構成を示す図であり、図 3 は、冷却ブロック 1 1 1 を図 2 の I I I 方向から見た図であり、図 4 は、内視鏡装置 1 0 0 の先端部の正面構成を示す図であり、図 5 は、内視鏡装置 1 0 0 の全体構成を示す図である。

【 0 0 2 0 】

50

本実施形態に係る内視鏡装置 100 の冷却装置 101 は、主として、被冷却部材 114 (図 2 参照) を冷却する第 1 冷媒が流れる第 1 冷媒供給チューブ 103 と、第 1 冷媒供給チューブに沿って配置され、気体である第 2 冷媒が流れる第 2 冷媒供給チューブ 104 と、第 2 冷媒供給チューブ 104 に連通し、第 2 冷媒供給チューブの内径より小さい内径を有する減圧管 105 と、第 1 冷媒供給チューブ 103 の一部領域と減圧管 105 とが挿入される外挿チューブ 102 と、を備える。

【0021】

そして、減圧管 105 の先端部 105a から流出した第 2 冷媒が、外挿チューブ 102 内を流れることによって、第 1 冷媒供給チューブ 103 内の第 1 冷媒が冷却される。

【0022】

10

以下に各構成要素について詳細に説明する。細管状の冷却装置 101 は、外挿チューブ 102 に第 1 冷媒供給チューブ 103 と第 2 冷媒供給チューブ 104 とが部分的に内挿された構造となっている。このように、外挿チューブ 102 と、第 2 冷媒チューブ 104 及び減圧管 105 とが二重内腔管を構成する。

【0023】

第 2 冷媒供給チューブ 104 は、外挿チューブ 102 の先端部 102a 近傍から 10cm ほどの領域に延び、第 2 冷媒供給チューブ 103 よりも更に細径の減圧管 105 に接続されている。減圧管 105 の先端部 105a は、外挿チューブ 102 内で開放されており、外挿チューブ 102 の先端部 102a は閉じた形状となっている。ただし、第 1 冷媒供給チューブ 103 は外挿チューブ 102 の先端部 102a から突出している。

20

【0024】

つぎに本実施形態の冷却装置 1 の動作について説明する。第 1 冷媒供給チューブ 103 にはフッリナートなどの低粘性・低融点の液体冷媒が流され、第 2 冷媒供給チューブ 104 には数 MPa 程度の高圧二酸化炭素ガスが流される。第 2 冷媒供給チューブ 104 を流れてきた高圧二酸化炭素ガスは、減圧管 105 において急速に減圧され、その過程でジュール・トムソン効果によって低温化する。

【0025】

さらに減圧管 105 から吐出された二酸化炭素ガスは、外挿チューブ 102 内で、第 1 冷媒供給チューブ 103 及び第 2 冷媒供給チューブ 104 の外側の領域 106 を通って第 2 冷媒供給チューブ 104 内の流れ方向 (矢印 121) とは逆向き (矢印 123) に流れる。すなわち、減圧管 105 の先端部 105a から二酸化炭素ガスは、矢印 121 方向に吐出され、外挿チューブ 102 の先端部 102a の内壁面 102b にぶつかり、矢印 123 方向、すなわち外挿チューブ 102 の後端部 102c 方向へ流れる。

30

【0026】

このとき、外挿チューブ 102 内の領域 106 を通る低温化された二酸化炭素ガスは、先端部 102a の近傍で第 2 冷媒チューブ 104 の壁面において熱交換を行い、第 2 冷媒チューブ 104 を流れる高圧二酸化炭素ガスを冷却する。

【0027】

その結果、減圧管 105 から吐出されるジュール・トムソン効果によって冷却される二酸化炭素ガスは更に低温化する。このように本実施形態の冷却装置 101 はジュール・トムソン冷凍機として機能し、先端部 102a におけるガス温度は例えば -20 ~ -60℃ 程度まで冷却される。実際にどの程度低温化できるかについては、圧力、内管内での圧力損失、減圧管の径や長さなど多くのパラメータに依存する。

40

【0028】

第 2 冷媒供給チューブ 104 と外挿チューブ 102 が長い (例えば 2m 程度の) 時は、減圧管 105 の先端部 105a から吐出したガスが、後端部 102c に向かうに従って外部環境との間で熱交換を行い、ガスの温度は環境温度に近づいていく。

【0029】

しかしながら、冷却装置 101 の構成にも依存するが外挿チューブ 102 の先端部 102a から 20 ~ 30cm の範囲ではガスは相当に低温化されている。

50

【 0 0 3 0 】

このような状態で外挿チューブ 1 0 2 内の領域 1 0 6 の先端部 1 0 2 a 近傍（領域 1 0 6 内の二酸化炭素ガスが低温化されている低温領域）に位置する第 1 冷媒供給チューブ 1 0 3 の部分（熱交換領域）で熱交換が生じて第 1 冷媒供給チューブ 1 0 3 の内部を流れる液体冷媒が低温化する。

【 0 0 3 1 】

熱交換領域は、領域 1 0 6 内のガスが低温化している領域であり、その長さは典型的に前述の通り先端部 1 0 2 a から後端部 1 0 2 c 方向に 2 0 ~ 3 0 c m 程度までの領域である。また、外挿チューブ 1 0 2、第 1 冷媒供給チューブ 1 0 3、減圧管 1 0 5、第 2 冷媒供給チューブ 1 0 4 は樹脂または肉薄の金属管で構成されており、十分な可撓性を有して

10

【 0 0 3 2 】

なお、本実施形態においては第 2 冷媒供給チューブ 1 0 4 を流れる高圧ガスを二酸化炭素としているが、ジュール・トムソン係数が比較的高い気体であれば同様に適用することが可能である。

【 0 0 3 3 】

次に、このような冷却装置 1 0 1 を利用した内視鏡装置 1 0 0（図 5 参照）の冷却機構について図 2 を用いて説明する。なお、内視鏡装置 1 0 0 の全体構成については後述する。

【 0 0 3 4 】

冷却装置 1 0 1 と第 1 冷媒供給チューブ 1 0 3 が内視鏡装置のスコープ部 1 1 0 内に配置されている。なお、ここで言うスコープ部 1 1 0 は、内視鏡装置 1 0 0 における、光学系や撮像モジュールが配置される先端硬性部と、アングルワイヤ等で湾曲可能な湾曲部と、ある程度の可撓性を有する蛇管部とからなる。

20

【 0 0 3 5 】

また、冷却装置 1 0 1 の第 2 冷媒供給チューブ 1 0 4 に送り込まれる高圧ガスは内視鏡装置 1 0 0 のスコープ部 1 1 0 の外部から供給される。

【 0 0 3 6 】

第 1 冷媒供給チューブ 1 0 3 の突出領域 1 0 3 A は、冷却装置 1 0 1 の先端部（外挿チューブ 1 0 2 の先端部 1 0 2 a）から突出し、冷却ブロック 1 1 1 に接続されている。冷却ブロック 1 1 1 には流路 1 1 2 が形成され、第 1 冷媒供給チューブ 1 0 3 の突出領域 1 0 3 A は、その流路 1 1 2 の始端である注入口 1 1 5 に接続されている。

30

【 0 0 3 7 】

また、流路 1 1 2 の終端である注出口 1 1 6 には冷媒排出チューブ 1 1 3 が接続されている。図 2 中の矢印で示すように、第 1 冷媒は、第 1 冷媒供給チューブ 1 0 3 から、冷却ブロック 1 1 1 の流路 1 1 2 を介して、冷媒排出チューブ 1 1 3 へと流れる。ここで、冷却ブロック 1 1 1 は熱伝導率の高い金属材料で形成されていることが好ましい。

【 0 0 3 8 】

さらに冷却ブロック 1 1 1 の一面には被冷却部材 1 1 4 が接合されている。ここで被冷却部材 1 1 4 には、LED を実装した基板や、撮像素子やその周辺回路（ドライバ）を実装した撮像モジュールの基板など、先端部 1 1 0 a に配置される発熱源を含んだ電子部品が適用可能である。本実施形態の被冷却部材 1 1 4 は、後述のように複数の LED を実装した基板である。

40

【 0 0 3 9 】

このような冷却機構において、冷却ブロック 1 1 1 は、サイズの制約がある内視鏡装置 1 0 0 の先端部 1 1 0 a に配置されるため、冷却ブロック 1 1 1 内の流路 1 1 2（注入口 1 1 5 から注出口 1 1 6 まで）の長さは最大で 1 ~ 2 c m 以下程度である。

【 0 0 4 0 】

この程度の長さの流路 1 1 2 を有する冷却ブロック 1 1 1 を用いても、冷却ブロック 1 1 1 の近傍で第 1 冷媒供給チューブ 1 0 3 内の液体冷媒が冷却装置 1 0 1 によって冷却さ

50

れているので、低温の液体冷媒が冷却ブロック 111 に注入されることによって被冷却部材 114 を十分に冷却できる高い冷却能力が得られる。

【0041】

なお、本実施形態は、第 1 冷媒供給チューブ 103 に、冷却装置 101 内の領域 106 (図 1 参照。)であって、二酸化炭素ガスが低温化している低温領域が、熱交換器として作用する構成である。

【0042】

この低温領域は、内視鏡装置 100 の長手方向に延在している。このため、比較的長く (前述のように典型的には 20 ~ 30 cm) 冷媒と低温ガスとの間の熱交換を行う熱交換領域を確保できる。従って、第 1 冷媒等の液体冷媒と比較して熱容量の小さい二酸化炭素ガス等の気体冷媒であっても、十分な熱交換を行い第 1 冷媒供給チューブ 102 内の冷媒を低温化することができる。

10

【0043】

このように本実施形態の構成では、内視鏡装置 100 のスコープ部 110 の外部から冷却装置 101 に供給される高圧二酸化炭素ガス自体は常温 (環境温度) であっても、内視鏡装置 100 の先端部 110a 近傍でガスが低温化する。

【0044】

したがって、低温化したガスと内視鏡装置 100 の先端部 110a 近傍で熱交換を行った液体冷媒を低温状態のまま冷却ブロック 111 に注入することができる。この液体冷媒は熱容量が大きいので、冷却装置 101 内の低温化された二酸化炭素ガス等の気体冷媒を直接冷却ブロック 111 に注入するよりも格段に冷却能力が高くなる。

20

【0045】

一方で冷却装置 101 の二酸化炭素ガスと液体冷媒の熱交換は、内視鏡装置 100 の先端部 110a から後端部 110b に延在する比較的長い距離の領域で行うことが可能となるので、液体冷媒を十分に低温化することができる。上述の通り、スペースの制約の多い内視鏡装置 100 のスコープ部 110 に、十分に高い冷却能力を有する冷却機構を構成できる。

【0046】

次に本実施形態における冷却ブロック 111 及び被冷却部材 114 の構成について説明する。図 3 に示すように、冷却ブロック 111 は、円弧の一部が欠けた中空 C 字形状板で、その内部に C 字形状の円弧に沿って半円弧状の流路 112 が形成されている。流路 112 の両端には冷媒供給チューブ 103 を接続する注入口 115 と冷媒排出チューブ 113 を接続する注出口 116 が設けられている。

30

【0047】

図 4 に示すように、前述の冷却ブロック 111 に接合された被冷却部材 114 は、冷却ブロック 111 と同様の一部が欠けた中空 C 字形状板であり、その表面 (冷却ブロック 111 が接合した面の反対側) には照明用の LED 117 が 5 個実装されている。ここで LED 117 は冷却ブロック 111 の流路 112 に対向する部位に沿って配置されている。

【0048】

なお、LED の配線については、図面の明瞭化のため図示を省略している。また、内視鏡装置 100 の先端部 110a (図 2 参照) の正面の被冷却部材 114 以外の領域には観察用の対物レンズ 118 と、鉗子などの処置具を挿抜するためのチャンネル 119 が配置される。

40

【0049】

このように本実施形態の内視鏡装置 100 にあっては、照明用 LED 117 が能力の高い冷却機構によって冷却されるので、十分な照度を得るための電力を投入しても過度に高温になることはない。

【0050】

次に本実施形態の内視鏡装置 100 の全体の構成を図 5 を用いて説明する。内視鏡装置 100 のスコープ部 110 の根元部分には操作部 120 が組み付けられている。第 1 冷媒

50

供給チューブ 103 と冷媒排出チューブ 113 は操作部 120 内に配置されたポンプ 121 に接続されている。

【0051】

また、冷却装置 101 の外挿チューブ 102 の後端部 102c から突き出した第 2 冷媒供給チューブ 104 の後端部 104b は、スコープ部 110 から延出してガス供給装置 122 に接続されている。このガス供給装置 122 から冷却装置 101 の第 2 冷媒供給チューブ 104 に高圧ガスが供給される。

【0052】

また、操作部 121 は、配線 123 を介して制御装置 124 に接続されており、配線 123 はスコープ部 110 の先端部 110a に配置された照明用の LED (図 4 の 117 参照) や撮像モジュール (図示せず) と電気的に接続されている。

なお、特に図示しないが、スコープ部 110 には照明用 LED、光学系を含む撮像モジュール、鉗子などの処置具を挿抜するためのチャンネルなどが配置されているものとする。

【0053】

ここでポンプ 121 は、第 1 冷媒供給チューブ 103 (図 1、2 参照) 及び冷媒排出チューブ 113 内に充填された冷媒を循環させる機能を有する。細径化が求められるスコープ部 110 とは異なり操作部 120 には比較的スペースに余裕がある。このため、十分な送液能力を有するポンプ 121 を配置することが可能である。

【0054】

このように操作部 120 に冷媒循環用のポンプ 121 を配置することによって、スコープ部 110 の外部にポンプや冷媒のタンクを配置する必要がなく、省スペース化や操作性の向上を図ることができる。

また、本願では、ポンプと冷媒のタンクを併設する必要がない為、操作部 120 にポンプ 121 を配置することが可能となる。

【0055】

ここで、第 1 冷媒供給チューブ 103 及び冷媒排出チューブ 113 は、スコープ部 110 の先端部 110a から操作部 120 まで引き出されるので、第 1 冷媒供給チューブ 103 と冷媒排出チューブ 113 とを合わせた全長は通常 2 ~ 3 m に達する。

【0056】

このため、先端部 110a の被冷却部材 114 (図 4 参照) の発熱量が大きく、液体冷媒が高温化した場合でも、液体冷媒が冷却ブロック 111 からポンプ 121 を介して冷却装置 101 の外挿チューブ 102 の先端部 102a 近傍まで戻るときには、液体冷媒はほぼ環境温度まで冷却されており、外部から常時液体冷媒を供給する冷却機構と比較しても冷却能力が低下することはない。

【0057】

なお、液体冷媒としては熱容量が大きく粘性の低い液体が好ましく、具体的には前述のフロリナート (商標) のほかに、水、シリコンオイルなどが用いられる。また、冷却装置 101 に用いる高圧ガスは、ジュール・トムソン係数が大きく、沸点が低いガスが好ましく、具体的には、窒素、二酸化炭素、エチレンなどが用いられる。ガス圧力としては数 MPa 程度が取り扱いの容易さと冷却能力の高さの点から好ましい。

【0058】

なお、内視鏡装置 100 のスコープ部 110 内における各構成要素の配置については、冷却ブロック 111 と被冷却部材 114 は当然先端硬性部にあり、冷却装置 101 の熱交換部は湾曲部もしくは蛇管部に配置されることになる。

【0059】

この熱交換部は冷却ブロック 111 に近接しているほど良いので湾曲部に配置されるほうが望ましい。本実施形態のジュール・トムソン効果を利用した冷却装置 101 は、細径で湾曲可能であることから、そのような配置は可能である。

ただし、湾曲部のスペースが特に制限されており、湾曲部の長さが比較的短いのであれば、熱交換部を蛇管部に配置しても良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 0 】

(第 2 の実施形態)

本発明の第 2 の実施形態に係る内視鏡装置について図 6 を用いて説明する。図 6 は、第 2 の実施形態に係る内視鏡装置の冷却装置 2 0 1 の長手方向断面の構造概略図である。第 1 の実施形態が照明用 L E D を冷却していたのに対して、本実施形態は撮像素子を含む撮像モジュールを冷却する。

【 0 0 6 1 】

内視鏡装置のスコープ部 2 1 0 には、図 1 を用いて説明した第 1 実施形態と同様の冷却装置 2 0 1 が配置され、外挿チューブ 2 0 2 の先端部 2 0 2 a から突出する第 1 冷媒供給チューブ 2 0 3 の先端部は冷却ブロック 2 0 4 の流路 2 0 5 の一端である注入口 2 1 5 に接続されており、流路 2 0 5 の他端である注出口 2 1 6 には冷媒排出チューブ 2 0 6 が接続されている。

10

【 0 0 6 2 】

冷却ブロック 2 0 4 の一面は被冷却部材 2 0 7 に接合されている。被冷却部材 2 0 7 は撮像用の固体撮像素子と、それを駆動するためのドライバチップや周辺回路とが実装された撮像ユニットの実装基板である。この被冷却部材 2 0 7 の前面には撮像用光学系 2 0 8 が配置される。

【 0 0 6 3 】

スコープ部 2 1 0 にはこのほかに照明用ライトガイド 2 0 9 や鉗子などを挿抜するためのチャンネル 2 1 1 が配置されている。基本的には被冷却部材 2 0 7 を L E D を実装した基板から撮像モジュールに置き換えただけで、内視鏡装置の構成は、図 5 で説明した第 1 の実施形態の内視鏡装置 1 0 0 と同様である。

20

【 0 0 6 4 】

ただし本実施形態ではライトガイド 2 0 9 に導光するための照明装置を内視鏡装置のスコープ部 2 1 0 の外部に備えている必要がある。本実施形態の冷却装置 2 0 1 においても、第 1 実施形態に係る冷却装置 1 0 1 と同様に、限られたスペースで撮像モジュールである被冷却部材 2 0 7 を十分に冷却可能であるので、熱ノイズの少ない良好な観察画像が得られる。

【 0 0 6 5 】

(第 3 の実施形態)

本発明の第 3 の実施形態について図 7 を用いて説明する。図 7 (a) は、第 3 の実施形態に係る内視鏡装置の冷却装置 3 0 1 の長手方向断面の構造概略図であり、図 7 (b) は、図 7 (a) の線 A - A ' に沿った断面構成を示す図であり、図 7 (b) は、図 7 (a) の線 B - B ' に沿った断面構成を示す図である。本実施形態は第 1 実施形態の変形例であり、第 1 冷媒供給チューブ 3 0 3 が第 2 冷媒供給チューブ 3 0 4 及び減圧管 3 0 5 に内挿された構成となっている。

30

【 0 0 6 6 】

外挿チューブ 3 0 2 には第 2 冷媒供給チューブ 3 0 4 が内挿され、第 2 冷媒供給チューブ 3 0 4 の先端部 3 0 4 a には、第 2 冷媒供給チューブ 3 0 4 より細径の減圧管 3 0 5 が接続され、減圧管 3 0 5 は外挿チューブ 3 0 2 の先端部 3 0 2 a 近傍で開放されている。

40

【 0 0 6 7 】

第 2 冷媒供給チューブ 3 0 4 と減圧管 3 0 5 には第 1 冷媒供給チューブ 3 0 3 がほぼ同心に内挿されており、先端部 3 0 2 a が閉じられた外挿チューブ 3 0 2 の外側に延在している。

【 0 0 6 8 】

このように構成された冷却装置 3 0 1 の動作は、基本的には第 1 実施形態と同様である。液体冷媒は、第 1 冷媒供給チューブ 3 0 3 内に矢印 x 方向に流され、高圧二酸化炭素ガスが第 2 冷媒供給チューブ 3 0 4 の内側で第 1 冷媒供給チューブ 3 0 3 の外側に相当する領域 3 0 6 に矢印 y 方向に供給される。

【 0 0 6 9 】

50

この供給された高圧二酸化炭素ガスは、領域 306 より断面積の小さい減圧管 305 の内側で第 1 冷媒供給チューブ 303 の外側の領域 307 に到達すると急速に減圧されてジュール・トムソン効果によって低温化する。

【0070】

減圧管 305 の先端部 305a から吐出した低温化した二酸化炭素ガスは外挿チューブ 302 の内側で減圧管 305 もしくは第 2 冷媒供給チューブ 304 の外側の領域 308 を通って外挿チューブ 302 の後端部 302c 側（矢印 z 方向）に流れる。

【0071】

このとき、領域 306 もしくは領域 307 を流れるガスと領域 308 を流れるガスとが熱交換を行い、結果として先端部 305a 近傍の二酸化炭素ガスは相当な低温度に到達する。この低温ガスは先端部 305a 近傍で第 1 冷媒供給チューブ 303 を流れる液体冷媒とも熱交換を行い、液体冷媒を十分に低温化することになる。

【0072】

このように本実施形態の冷却装置 301 は、第 1 実施形態において説明した冷却装置 101 と同様の効果を有する。このため、本実施形態の冷却装置 301 も、第 1 実施形態及び第 2 実施形態と同様に、内視鏡装置の先端部の冷却機構に適用することが可能である。

【0073】

3 重管構造の冷却装置を設ける本実施形態は、第 1 実施形態の構成と比較すると、ジュール・トムソン効果が発現する減圧領域が減圧管 305 の内径と第 1 冷媒供給チューブ 303 の外径の両方によって規定される。このため、より高精度の寸法管理が要求される。また、本実施形態の構成は、外挿チューブ 302 内に 2 本のチューブ（第 1 冷媒供給チューブ及び第 2 冷媒供給チューブ）を並置する必要がある第 1 実施形態の構成よりもスペース効率が高く、より細径化に適している。

【0074】

以上説明したように、本発明によれば、使用環境の温度以下に冷却することが可能で、熱交換効率を高めた構造の冷却装置を提供することや、及び内視鏡装置の先端部に内蔵される撮像素子や LED といった電子部品である被冷却部材を、内視鏡装置が使用される環境温度以下に冷却することが可能で、更には先端部のような狭い領域において熱交換効率を高めた構造の冷却装置を備える内視鏡装置を提供できる。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本発明の冷却装置は、内視鏡のような細径管状機器に対して有用である。

【符号の説明】

【0076】

- 100 内視鏡装置
- 101、201、301 冷却装置
- 102、202、302 外挿チューブ
- 102a、202a、302a （外挿チューブの）先端部
- 102b 内壁面
- 102c 後端部
- 103、203、303 第 1 冷媒供給チューブ
- 104、204、304 第 2 冷媒供給チューブ
- 105、305 減圧管
- 105a、305a （減圧管の）先端部
- 106、306、307、308 領域
- 110、210 スコープ部
- 110a （内視鏡装置の）先端部
- 110b （内視鏡装置の）後端部
- 111、204 冷却ブロック
- 112、205 流路

10

20

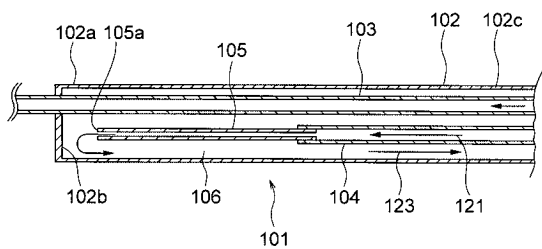
30

40

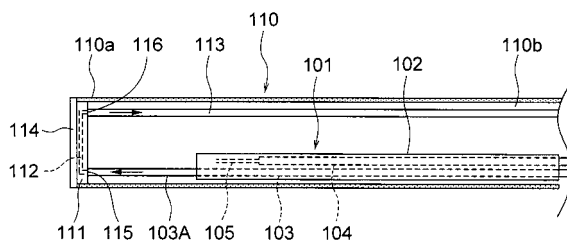
50

- 1 1 3 冷媒排出チューブ
- 1 1 4、2 0 7 被冷却部材
- 1 1 5、2 1 5 注入口
- 1 1 6、2 1 6 注出口
- 1 1 7 L E D
- 1 1 8 対物レンズ
- 1 1 9、2 1 1 チャンネル
- 1 2 0 冷媒排出チューブ
- 1 2 1 ポンプ
- 2 0 8 撮像用光学系
- 2 0 9 照明用ライトガイド

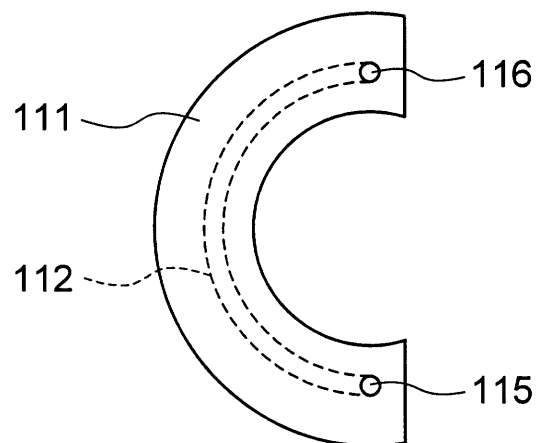
【図 1】



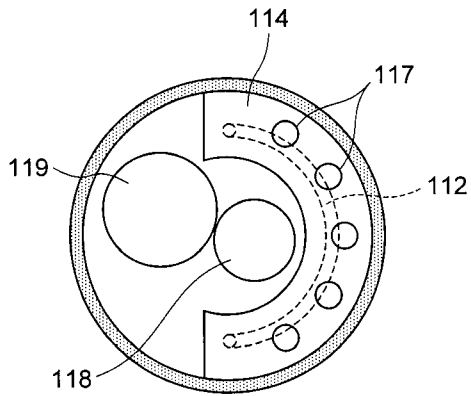
【図 2】



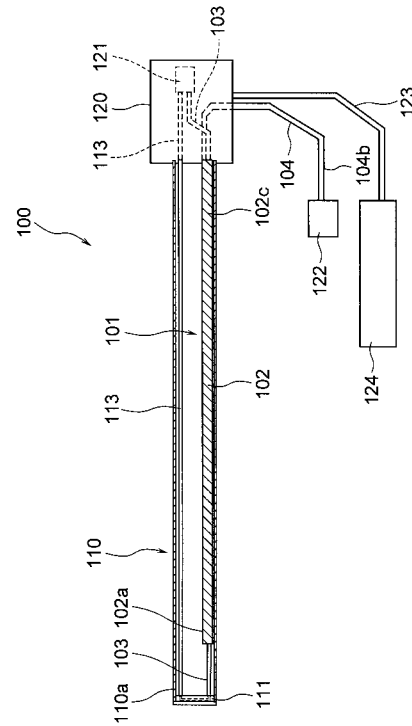
【図 3】



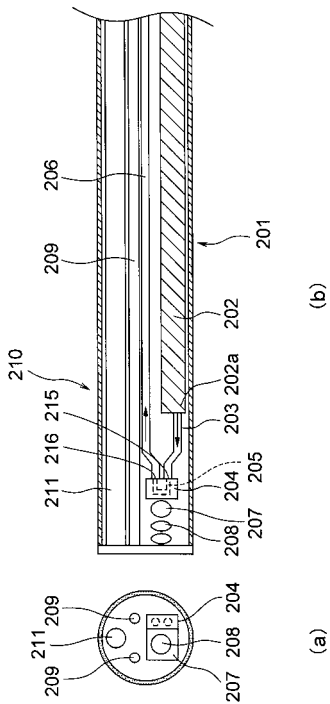
【図 4】



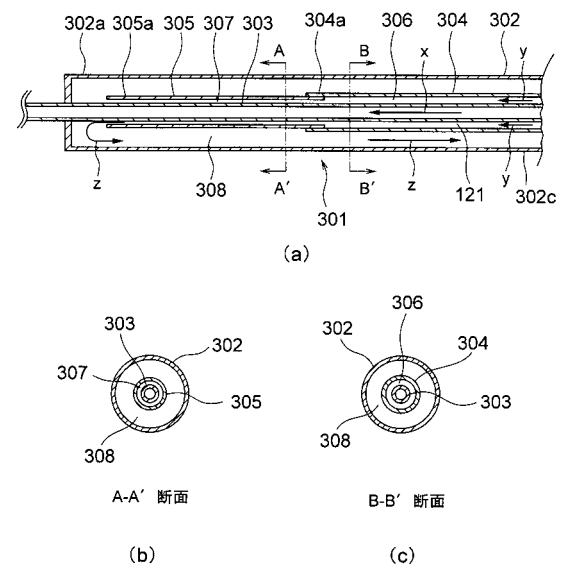
【図 5】



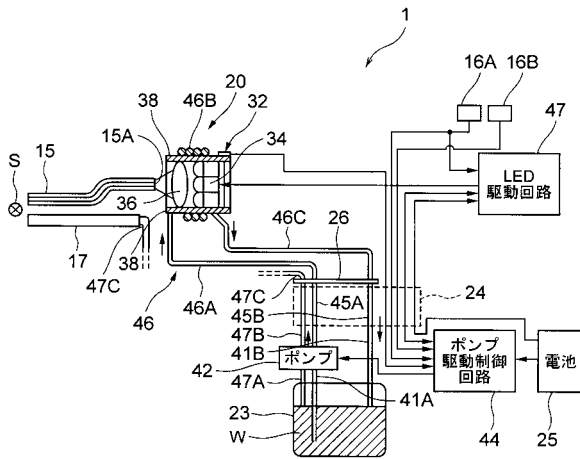
【図 6】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	冷却装置和具有该冷却装置的内窥镜装置		
公开(公告)号	JP2010264172A	公开(公告)日	2010-11-25
申请号	JP2009119748	申请日	2009-05-18
[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	安永新二		
发明人	安永 新二		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.P A61B1/00.330.Z G02B23/24.A A61B1/00.715 A61B1/012 A61B1/012.511 A61B1/015.511		
F-TERM分类号	2H040/CA05 2H040/CA12 2H040/DA12 2H040/GA04 4C061/CC06 4C061/FF12 4C061/FF35 4C061/FF41 4C061/HH03 4C061/JJ06 4C061/JJ11 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP15 4C061/QQ06 4C161/CC06 4C161/FF12 4C161/FF35 4C161/FF41 4C161/HH03 4C161/JJ06 4C161/JJ11 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP15 4C161/QQ06		
代理人(译)	斋藤圭介 平山岩		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供适用于诸如内窥镜的小直径管状装置的具有小直径和高冷却能力的冷却装置等。第一制冷剂供应管，用于冷却待冷却构件的第一制冷剂流过第一制冷剂供应管；第二制冷剂供应管，沿第一制冷剂供应管布置，并且第二制冷剂作为气体流过第二制冷剂供应管；并且，插入第一制冷剂供应管和第二制冷剂供应管的部分区域的外管，其中第二制冷剂供应管的前端部附近的流动路径的直径形成为小于其他部分并且，从第二制冷剂供应管的尖端部分流出的第二制冷剂沿与外管中的第二制冷剂供应管的内部相反的方向流动，使得第一制冷剂供应管中的第二制冷剂当第一制冷剂冷却时 点域1

