

(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2020-96697

(P2020-96697A)

(43) 公開日 令和2年6月25日 (2020.6.25)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/12 (2006.01)	A 6 1 B 1/12 5 4 2	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 7 1 5	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/05 (2006.01)	A 6 1 B 1/05	
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 5 3 1	
A 6 1 B 1/07 (2006.01)	A 6 1 B 1/07 7 3 0	

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-235811 (P2018-235811)
 (22) 出願日 平成30年12月17日 (2018.12.17)

(71) 出願人 519388974
 パナソニック i-PRO センシングソリューションズ株式会社
 福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号
 (74) 代理人 110002000
 特許業務法人栄光特許事務所
 (72) 発明者 河野 治彦
 大阪府門真市大字門真1006番地 パナソニック株式会社内
 Fターム (参考) 2H040 CA12 DA12 DA17 GA02 GA04
 4C161 BB03 CC06 DD03 FF35 FF40
 FF41 FF46 JJ06 LL02 NN01
 PP08 PP15 QQ02 QQ03 QQ07

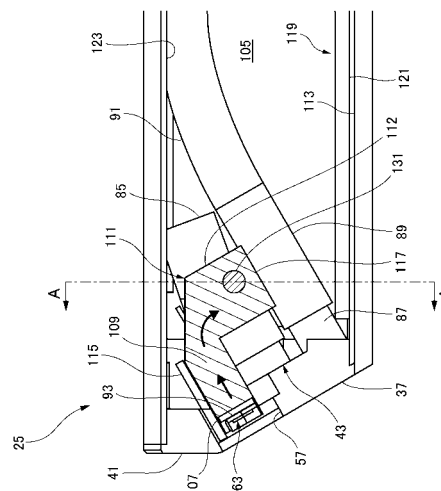
(54) 【発明の名称】 斜視内視鏡

(57) 【要約】

【課題】斜視方向の撮影画角と照射範囲を重ね合わせつつ効率的な放熱が行え、硬性部表面の温度を安全な範囲に抑制し、かつ放熱構造の占有体積の増大を抑制する。

【解決手段】斜視内視鏡は、スコープの先端に設けられ、スコープの軸線に鋭角の挟角を有して傾斜する傾斜端面が形成される硬性部と、硬性部に内设され、光学中心軸が傾斜端面に略垂直となるカメラと、硬性部に内设され、傾斜端面から照明光を出射する自発光体と、傾斜端面と略平行に形成されて自発光体を実装し、自発光体からの発熱が伝わる受熱面を有するとともに、受熱面から光学中心軸に沿う方向に延在する熱伝導部を有する一次伝熱体と、を備える。

【選択図】図5 A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

スコープの先端に設けられ、前記スコープの軸線に挟角を有して傾斜する傾斜端面が形成される硬性部と、

前記硬性部に内設され、光学中心軸が前記傾斜端面に略垂直となるカメラと、

前記硬性部に内設され、前記傾斜端面から照明光を出射する自発光体と、

前記自発光体からの発熱が伝わる受熱面を有するとともに、前記受熱面から前記光学中心軸に沿う方向に延在する熱伝導部を有する一次伝熱体と、を備える、

斜視内視鏡。

【請求項 2】

前記一次伝熱体が最も近接する前記硬性部の内壁面と前記一次伝熱体との間、および前記一次伝熱体と前記カメラとの間には、断熱材が設けられる、

請求項 1 に記載の斜視内視鏡。

【請求項 3】

前記受熱面と反対側の前記熱伝導部の延在方向先端部には、二次伝熱体が一体または別体で接続され、

前記二次伝熱体は、前記熱伝導部と反対側に放熱部を有し、

前記放熱部は、前記硬性部の内壁面に接触する、

請求項 1 または 2 に記載の斜視内視鏡。

【請求項 4】

前記硬性部には、照明光軸が前記傾斜端面に対して略垂直となる照明手段が内設され、

前記自発光体は、前記光学中心軸と前記照明光軸とを通る第 1 の仮想線から平行にシフトした第 2 の仮想線上の位置にオフセットして配置される、

請求項 3 に記載の斜視内視鏡。

【請求項 5】

前記放熱部は、前記硬性部の内壁面における円周長の少なくとも略半分以上の長さを有して円弧状に形成され、

前記内壁面の前記放熱部が接触しない放熱部非接触部には、前記照明手段に接続される光ファイバが配置される、

請求項 4 に記載の斜視内視鏡。

【請求項 6】

前記二次伝熱体には、前記熱伝導部と前記放熱部の間に、他部材と接触しない垂下伝熱部が設けられる、

請求項 3 ～ 5 のうちいずれか一項に記載の斜視内視鏡。

【請求項 7】

前記一次伝熱体に接続される前記二次伝熱体の垂下伝熱部受熱面が、前記垂下伝熱部の肉厚よりも大きい距離で前記硬性部の内壁面から離間している、

請求項 6 に記載の斜視内視鏡。

【請求項 8】

前記一次伝熱体と前記二次伝熱体とが別体で形成され、

前記熱伝導部の延在方向先端部に、前記二次伝熱体がねじにより締結される、

請求項 3 ～ 7 のうちいずれか一項に記載の斜視内視鏡。

【請求項 9】

前記自発光体を実装し、基端側から延在している伝送ケーブルの先端が接続される電極と、前記自発光体の発光に伴う発熱を前記一次伝熱体に放熱する放熱部とを有する実装回路体、を更に備え、

前記電極と、前記放熱部とは分離して配置される、

請求項 1 ～ 8 のうちいずれか一項に記載の斜視内視鏡。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

10

20

30

40

50

【 0 0 0 1 】

本開示は、斜視内視鏡に関する。

【 背景技術 】

【 0 0 0 2 】

特許文献 1 には、挿入部の径を太くすることなく、発光素子により十分な光量を得つつ発光素子で発生した熱を有効に放熱する手段を備える内視鏡が開示されている。この内視鏡は、湾曲部の湾曲部材の先端部に少なくとも一つの突出部が形成され、それぞれの突出部には、発光素子である L E D が取り付けられた基板が固定される。基板は先端硬性部より熱伝導性の高い部材で形成され、発光素子である L E D で発生する熱は、基板から湾曲部材に伝導できる。湾曲部材は先端硬性部と同等、もしくはより熱伝導性の高い部材で形成されているため、基板から湾曲部材に伝導された熱は、先端硬性部ではなく更に湾曲部材の基端側に伝導され、湾曲部材の基端側に連結される可撓管の螺旋管に伝導される。

10

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 3 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 1 - 1 9 5 7 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 4 】

しかしながら、上記した特許文献 1 の構成では、L E D (Light Emission Diode) の熱を基板から湾曲部材に伝導する部材が、湾曲部材の先端部に形成した突出部である。突出部は、S U S 等の薄い金属板に、小片状の切欠き部が形成される部分を切欠き部の基端で内周側に屈曲させる（即ち、切り起こし加工する）ことで形成している。このため、突出部は、十分な熱容量が得にくく、効率的な放熱が行えない可能性がある。また、基板の固定される突出部は、硬性部表面に外皮のみを隔てて近接するため、硬性部表面の温度を抑制しにくい可能性がある。更に、L E D の照明光軸が、先端硬性部の軸線と平行であるため、斜視方向を撮影方向とする斜視内視鏡に同様の構成を適用した場合、先端部を熱容量の大きい大サイズで形成しかつ傾斜させると、放熱構造の占有体積が増大し、挿入部の小径化が難しくなる。

20

【 0 0 0 5 】

30

本開示は、上記従来の事情に鑑みて案出され、斜視方向の撮影画角と照射範囲を重ね合わせつつ効率的な放熱が行え、硬性部表面の温度を安全な範囲に抑制し、かつ放熱構造の占有体積の増大を抑制できる斜視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 】

【 0 0 0 6 】

本開示は、スコープの先端に設けられ、前記先端の軸線に挟角を有して傾斜する傾斜端面が形成される硬性部と、前記硬性部に内設され光学中心軸が前記傾斜端面に略垂直となるカメラと、前記硬性部に内設され前記傾斜端面から照明光を出射する自発光体と、前記自発光体からの発熱が伝わる受熱面を有するとともに、前記受熱面から前記光学中心軸に沿う方向に延在する熱伝導部を有する一次伝熱体と、を備える、斜視内視鏡を提供する。

40

【 発明の効果 】

【 0 0 0 7 】

本開示によれば、斜視方向の撮影画角と照射範囲を重ね合わせつつ効率的な放熱が行え、硬性部表面の温度を安全な範囲に抑制し、且つ放熱構造の占有体積は抑制できる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 8 】

【 図 1 】 実施の形態 1 に係る内視鏡システムの外観例を示す斜視図

【 図 2 】 図 1 に示した硬性部の側面図

【 図 3 】 図 2 に示した硬性部の正面図

【 図 4 】 図 3 に示した第 1 の仮想線による側断面図

50

【図 5 A】図 3 に示した第 2 の仮想線による側断面図

【図 5 B】実装回路体の背面側を模式的に示した外観図

【図 6】図 5 A の A - A 断面図

【図 7】内視鏡システムのハードウェア構成例を示すブロック図

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、適宜図面を参照しながら、本開示に係る斜視内視鏡の構成および作用を具体的に開示した実施の形態を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になることを避け、当業者の理解を容易にするためである。なお、添付図面および以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるものであり、これらにより特許請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

10

【0010】

図 1 は、実施の形態 1 に係る内視鏡システム 11 の外観例を示す斜視図である。ここで用いられる用語として、水平面に載置されたビデオプロセッサ 13 の筐体の鉛直上方向と鉛直下方向をそれぞれ「上」、「下」と称する。また、斜視内視鏡 15 の先端前方側を「前（先）」と称し、ビデオプロセッサ 13 に接続される側を「後」と称する。

【0011】

内視鏡システム 11 は、斜視内視鏡 15 と、ビデオプロセッサ 13 と、モニタ 17 とを含む構成である。斜視内視鏡 15 は、医療用の例えば硬性鏡または軟性鏡である。ビデオプロセッサ 13 は、被写体である観察対象（例えば、人体、人体内部の患部）を撮像することで得られる撮像画像（例えば、静止画、動画を含む）に対して画像処理する。モニタ 17 は、ビデオプロセッサ 13 から出力される表示用信号に従って、画像を表示する。画像処理は、例えば、色補正、階調補正、ゲイン調整を含むが、これらの処理に限定されない。

20

【0012】

斜視内視鏡 15 は、観察対象を撮像する。斜視内視鏡 15 は、観察対象の内部に挿入されるスコープ 19 と、スコープ 19 の後端部が接続されるプラグ部 21 とを備える。また、スコープ 19 は、比較的長い可撓性を有する軟性部 23 と、軟性部 23 の先端に設けられた剛性を有する硬性部 25 とを含む構成である。

30

【0013】

ビデオプロセッサ 13 は、筐体 27 を有し、撮像画像に対して画像処理を施し、画像処理後の表示信号を出力する。筐体 27 の前面には、プラグ部 21 の基端部 29 が挿入されるソケット部 31 が配置される。プラグ部 21 がソケット部 31 に挿入され、斜視内視鏡 15 とビデオプロセッサ 13 とが電氣的に接続されることで、斜視内視鏡 15 とビデオプロセッサ 13 との間で電力および各種信号（例えば撮像画像信号、或いは制御信号）の送受信が可能となる。これらの電力および各種信号は、スコープ 19 の内部に挿通された伝送ケーブル（図示略）を介して、プラグ部 21 から軟性部 23 に伝送される。また、硬性部 25 の内側に設けられたイメージセンサ 33（図 4 参照）から出力される撮像画像信号は、伝送ケーブルを介して、プラグ部 21 からビデオプロセッサ 13 に伝送される。

40

【0014】

ビデオプロセッサ 13 は、伝送ケーブルを介して伝送された撮像画像信号に対し、画像処理を施し、画像処理後の画像データを表示用信号に変換して、モニタ 17 に出力する。

【0015】

モニタ 17 は、例えば LCD（Liquid Crystal Display）或いは CRT（Cathode Ray Tube）等の表示デバイスにより構成される。モニタ 17 は、斜視内視鏡 15 によって撮像された被写体の撮像画像を表示する。モニタ 17 は、観察対象を照明するための可視光（つまり、白色光）の照明により撮像された可視光画像と、観察対象を蛍光発光させるための励起光により発生した蛍光が撮像された蛍光画像とを表示する。

50

【 0 0 1 6 】

ビデオプロセッサ 1 3 の筐体 2 7 には、励起光の一例としての I R (Infrared Ray) 励起光の光源である I R 励起光源 3 5 が設けられる。斜視内視鏡 1 5 には、照明手段である導光体が内部に挿通される。斜視内視鏡 1 5 では、プラグ部 2 1 がソケット部 3 1 に挿入されることで、I R 励起光源 3 5 から照射される I R 励起光が斜視内視鏡 1 5 の導光体に伝送される。

【 0 0 1 7 】

図 2 は、図 1 に示した硬性部 2 5 の側面図である。例えば円柱状に形成される硬性部 2 5 は、先端に、傾斜端面 3 7 を有する。傾斜端面 3 7 は、円柱の軸線 3 9 に鋭角の挟角を有して傾斜する。なお、軸線 3 9 は、斜視内視鏡 1 5 の軸線でもある。実施の形態 1 では、硬性部 2 5 の先端に、軸線直交端面 4 1 が形成される。つまり、傾斜端面 3 7 は、軸線直交端面 4 1 から後方に向かって挟角の余角（つまり、 $(90 - \quad)$ 度）で傾斜する面となる。ここで、傾斜端面 3 7 は、軸線 3 9 に沿って先端より後退する側（具体的には、図 2 に矢印 a で示す側）を傾斜側と称す。なお、硬性部 2 5 は、上記の軸線直交端面 4 1 が省略され、全てが傾斜端面 3 7 であってもよい。

【 0 0 1 8 】

硬性部 2 5 内には、カメラ 4 3（図 4 参照）が設けられる。カメラ 4 3 は、傾斜端面 3 7 の略中央部に、光学中心軸 4 5 が略垂直に配置される。図 2 において、斜視内視鏡 1 5 の視野方向は、例えば光学中心軸 4 5 を軸線 3 9 に対する伏角とした下向きとすることができる。伏角は、例えば 30 度程度とすることができる。言い換えれば、傾斜端面 3 7 は、軸線直交端面 4 1 に対して伏角に相当する角度で後方に向かって傾斜する。なお、斜視内視鏡 1 5 は、実際の運用時、管内を 360 度の任意角度で回転して観察が行われる。そのため、180 度回転された場合には、伏角は、仰角（an angle of elevation）となる。カメラ 4 3 は、光学中心軸 4 5 を中心に角度の視野を有する。実施の形態 1 において、「視野」とは、光学系で鮮明に結像される物（体）空間の範囲を言う。

【 0 0 1 9 】

図 3 は、図 2 に示した斜視内視鏡 1 5 の硬性部 2 5 の正面図である。硬性部 2 5 の傾斜端面 3 7 には、撮像窓 4 7 が配置される。撮像窓 4 7 は、被写体からの光を入射する。撮像窓 4 7 は、傾斜端面 3 7 の略中央部において、傾斜端面 3 7 を略円形（円形を含む）に彫り込んだ凹部として形成される。この撮像窓 4 7 の底部には、レンズカバーガラス 4 9 が配置される。

【 0 0 2 0 】

斜視内視鏡 1 5 は、蛍光観察用の励起光（例えば I R 励起光）を被写体の被観察領域に照射し、励起光の照射に基づいて被写体に予め投与された蛍光薬剤（例えば、I C G (Indocyanine Green) ）或いは皮膚内の自家蛍光物質から発せられる蛍光を撮像し、蛍光画像を取得できる。蛍光観察では、例えば自家蛍光観察では波長 405 nm の光、赤外光観察では例えば波長 690 nm ~ 820 nm の I R 励起光が用いられる。以下、実施の形態 1 では、蛍光観察用の励起光として、I R 励起光を用いる例を説明するが、励起光はこれに限定されない。

【 0 0 2 1 】

また、硬性部 2 5 の傾斜端面 3 7 には、照射窓 5 1 が穿設される。照射窓 5 1 は、撮像窓 4 7 と同様に傾斜端面 3 7 を円形に彫り込んだ凹部として形成される。この照射窓 5 1 の底部には、照明手段である導光体（例えば光ファイバ 5 3）の先端が配置される。光ファイバ 5 3 は、この先端が光出射端面となる。光ファイバ 5 3 は、光出射端面と反対側の基端がプラグ部 2 1 に接続される。光ファイバ 5 3 は、I R 励起光源 3 5 からの I R 励起光を伝送することで照射窓 5 1 から I R 励起光を出射する。光ファイバ 5 3 は、カメラ 4 3 の光学中心軸 4 5 に対して傾斜側の傾斜端面 3 7 に、照明光軸 5 5 が略垂直となるように配置される。なお、光学中心軸 4 5 および照明光軸 5 5 の角度は上述の角度に限らず、傾斜端面 3 7 に対して垂直でなくてもよい。

【 0 0 2 2 】

更に、硬性部 25 の傾斜端面 37 には、照射窓 57 が穿設される。照射窓 57 は、撮像窓 47 と同様に傾斜端面 37 を円形に彫り込んだ凹部として形成される。この照射窓 57 の底部には、照明光軸 55 が略垂直に配置される自発光体（例えば、LED（Light Emitting Diode）素子）が配置される。

【0023】

自発光体は、図 3 において、光学中心軸 45 と光ファイバ 53 の照明光軸 55 とを通る第 1 の仮想線 59 から平行にずれた（言い換えると、シフトした）第 2 の仮想線 61 の位置にオフセットして配置される。実施の形態 1 においてこの自発光体（例えば LED 63）は、被写体を照明するための白色照明光を出射するが、照明光の発振波長や波長帯域は特に限定されない。

10

【0024】

従って、斜視内視鏡 15 では、照明手段である導光体（例えば光ファイバ 53）が IR 励起光源 35 に接続されて IR 励起光を出射し、自発光体である LED 63 が白色照明光を出射する。なお、斜視内視鏡 15 内に配置される自発光体の数、導光体の数は、0（ゼロ）個である場合を含め、特に限定されない。

【0025】

また、硬性部 25 には、図中破線で示す二次伝熱体 119 が設けられる。二次伝熱体 119 は、硬性部 25 の内壁面に沿う円弧状で形成される。この二次伝熱体 119 については後述する。

【0026】

20

図 4 は、図 3 に示した第 1 の仮想線 59 による側断面図である。硬性部 25 は、カメラ 43 を収容する。カメラ 43 は、光路を構成する複数の光学部品（例えばレンズ）を有し、被写体からの光を光路に入射させて結像する。ここでいう被写体からの光は、例えば被写体における可視光（白色光）に対する反射光、もしくは、被写体に予め投与された蛍光薬剤（例えばインドシアニンググリーン（ICG））を蛍光発光させるための励起光により励起された蛍光を含む。カメラ 43 は、複数の光学部品（例えばレンズ）を収容するための円筒状の鏡筒 65 を有する。鏡筒 65 の先端外周は、撮像窓 47 に当接した状態で硬性部 25 に固定される。

【0027】

鏡筒 65 の内部には、光学部品であるレンズカバーガラス 49、絞り 50、第 1 レンズ 67、スペーサ 69、第 2 レンズ 71、第 3 レンズ 73 および第 4 レンズ 75 が、先端側より順に収容される。スペーサ 69 は、第 1 レンズ 67 と第 2 レンズ 71 との間に挟入され、例えば斜視内視鏡 15 の軟性部 23 などの屈曲時に双方の凸曲面同士が接触することを防止する。第 4 レンズ 75 の後方には、イメージセンサ 33 が配置される。

30

【0028】

実施の形態 1 において、イメージセンサ 33 は、固体撮像素子（例えば CCD（Charge Coupled Device）もしくは CMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）と、その撮像素子の光入射面側に撮像素子の保護用のセンサカバーガラス 77 とが一体に成形されたものとして構成される。

【0029】

40

イメージセンサ 33 は、連結部材 79 の内方に嵌合されて鏡筒 65 と同時に連結される。これにより、イメージセンサ 33 は、センサ中心が光学中心軸 45 に位置決めされる。

【0030】

イメージセンサ 33 の光入射面側には、第 1 励起光カットフィルタ 81 が蒸着されたフィルタ蒸着ガラスが固定される。

【0031】

また、斜視内視鏡 15 では、第 2 励起光カットフィルタ 83 が、最も被写体側に配置される第 1 レンズ 67 よりも更に被写体側に配置される。第 2 励起光カットフィルタ 83 は、外周が例えば鏡筒 65 の内周に固定される。

【0032】

50

イメージセンサ 33 の背面には、複数のパッドが設けられる。イメージセンサ 33 の背面には、可撓基板 85 がこのパッドを介して導通接続される。可撓基板 85 は、イメージセンサ 33 と伝送ケーブル（図示略）との間に配置される。可撓基板 85 には、複数の線状導体をパターン印刷した伝送回路が形成される。可撓基板 85 は、伝送ケーブルに束ねられているそれぞれの電線を、この伝送回路に導通接続する。これにより、イメージセンサ 33 は、可撓基板 85 を介して伝送ケーブルと接続される。可撓基板 85 としては、複数の帯状薄板からなる導体を絶縁シート材で覆って、可撓性を有する帯状ケーブルに形成した FFC（フレキシブル・フラット・ケーブル）、可撓性を有する絶縁基板に線状導体をパターン印刷した FPC（フレキシブル・プリント・配線板）等を用いることができる。

10

【0033】

カメラ 43 の下方に配置される光ファイバ 53 は、外周が金属パイプ 87 により覆われる。この金属パイプ 87 は、外周が更に樹脂パイプ 89 により覆われている。

【0034】

光ファイバ 53 は、光出射端面が照射窓 51 に固定されて照明光軸 55 に沿って、照射窓 51 と反対側の内径側へ延在する。光ファイバ 53 は、カメラ 43 より後方の硬性部内空間において、軸線 39 に沿う方向に曲がる屈曲部 91 を有する。

【0035】

図 5 A は、図 3 に示した第 2 の仮想線 61 による側断面図である。図 5 B は、実装回路体 93 の背面側を模式的に示した外觀図である。カメラ 43 に対してオフセットされた LED 63 は、傾斜端面 37 の背面側に配置される。LED 63 は、光出射端面が照射窓 57 の内周に、水密に嵌合される。LED 63 は、例えば基板である直方体状の実装回路体 93（図 5 B 参照）に実装される。図 5 B に示すように、実装回路体 93 は、例えば 2 つの電極 PD1 と放熱部 HR1 とを有する。LED 63 の発光素子は図 5 B の電極 PD1 および放熱部 HR1 とは反対側の表面に実装配置されている。2 つの電極 PD1 と放熱部 HR1 とは、同一平面上に配置され、それぞれ分離して離間している。実装回路体 93 には、可撓基板 85 を介して伝送ケーブルの先端側の導線（図示略）がそれぞれの電極 PD1 に対して導通接続（例えば半田付け）される。実装回路体 93 は、熱伝導率の高い部材（例えば窒化アルミ）により形成される。実装回路体 93 は、後述する一次伝熱体と当接する放熱部 HR1 を介して、LED 63 の発光に伴う発熱を、後述する一次伝熱体の受熱面へ効率よく伝える。なお、LED 63 が実装される端子面の構成によっては図 5 B に示すような実装回路体 93 を省略し、LED 63 の放熱面から直接伝熱することも可能である。

20

30

【0036】

実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 15 は、硬性部 25 に一次伝熱体 111 が内蔵するように内側に設けられる（つまり内設される）。一次伝熱体 111 は、LED 63 の後方に配置される。一次伝熱体 111 には、受熱面 107 が形成される。受熱面 107 は、傾斜端面 37 と略平行に形成されて LED 63 を実装し、LED 63 からの発熱が伝わる。このため、一次伝熱体 111 は、熱伝導率の大きい部材（例えば銅、アルミ）により形成される。

40

【0037】

一次伝熱体 111 は、この受熱面 107 から光学中心軸 45 に沿う方向に延在する熱伝導部 109 を有する。熱伝導部 109 は、延在方向に直交する断面形状が例えば四角形の杆（棒）状となって形成される。この熱伝導部 109 の後端部には、受熱面 107 と平行な方向に折り曲げられた接続部 112 が形成される。つまり、一次伝熱体 111 は、熱伝導部 109 と接続部 112 とが側面視で L 字形となって形成される。接続部 112 には、後述するねじ 131 が螺合する雌ねじ部が側面に形成される。

【0038】

硬性部 25 の内部には、断熱材 115 が配置されている。この断熱材 115 は、一次伝熱体 111 が最も近接する硬性部 25 の内壁面 113 と一次伝熱体 111 との間に配置さ

50

れる。また、断熱材 115 は、一次伝熱体 111 とカメラ 43 との間に配置される。断熱材 115 は、熱伝導率の小さい部材によりシート状あるいは板状に形成され、LED63 の発熱が伝わり高温となった一次伝熱体 111 からの熱流を遮蔽する。一次伝熱体 111 は、断熱材 115 が設けられることにより、内壁面 113 やカメラ 43 に近接配置が可能となっている。これにより、硬性部 25 は、外表面の昇温を抑制しつつ小径化しやすくなっている。なお、断熱材 115 は、硬性部 25 の内部の空気と置き換えることも可能である。この場合、LED63 および一次伝熱体 111 は、二次伝熱体 119 との接触部分以外を空中にて保持する構成となる。

【0039】

図 6 は、図 5 A の A - A 断面図である。カメラ 43 は、後部に設けられるイメージセンサ 33 の背面に、複数のパッドが縦横に配置された半田付け面を有する。この半田付け面の各パッドには、可撓基板 85 (図 4 参照) のそれぞれの導体が導通接続される。

10

【0040】

一次伝熱体 111 には、受熱面 107 と反対側の熱伝導部 109 の延在方向先端部 117 に、二次伝熱体 119 が接続される。二次伝熱体 119 は、硬性部 25 の内壁面 113 に沿って湾曲する半円筒形状で形成される。二次伝熱体 119 は、熱伝導率の大きい部材 (例えば銅、アルミ) により形成される。二次伝熱体 119 は、一次伝熱体 111 と一体または別体で形成される。二次伝熱体 119 は、熱伝導部 109 と反対側に、放熱部 121 を有する。この放熱部 121 は、硬性部 25 の内壁面 113 に接触する。

【0041】

20

放熱部 121 は、硬性部 25 の内壁面 113 における円周長の少なくとも略半分以上の長さを有して円弧状に形成される。硬性部 25 の内壁面 113 は、放熱部 121 の接触しない部分が、放熱部非接触部 123 となる。この放熱部非接触部 123 には、照明手段に接続される光ファイバ 53 が配置される。

【0042】

また、二次伝熱体 119 には、熱伝導部 109 と放熱部 121 の間に、垂下伝熱部 129 が設けられている。この垂下伝熱部 129 は、熱伝導部 109 の延在方向先端部 117 から硬性部 25 の半径方向に平行に延在することで、内壁面 113 や他部材と接触しないように配置されている。垂下伝熱部 129 は、所定の面積を有した板状に形成される。二次伝熱体 119 は、熱伝導部 109 からの熱流が、この垂下伝熱部 129 において面方向に拡がって伝わる。垂下伝熱部 129 で拡がった熱は、熱対流あるいは熱ふく射により硬性部 25 の内部空間 (例えば空気) にも放熱される。従って、二次伝熱体 119 は、放熱部 121 が、熱伝導部 109 よりも低い温度となって内壁面 113 に接触する。

30

【0043】

このように、硬性部 25 では、LED63 からの発熱が、放熱部 121 へ到達するまでの間に、受熱面 107 を介して熱容量の大きい熱伝導部 109 で吸熱され、更に垂下伝熱部 129 で放熱されることにより、多段的に下降するようになされている。

【0044】

本実施の形態に係る二次伝熱体 119 は、一次伝熱体 111 と別体で形成される。二次伝熱体 119 は、垂下伝熱部 129 の始端が、ねじ 131 により熱伝導部 109 の延在方向先端部 117 に締結される。垂下伝熱部 129 の始端および熱伝導部 109 の延在方向先端部 117 は、熱が良好に伝わるように、大きな面積で密着される。

40

【0045】

一次伝熱体 111 に接続される二次伝熱体 119 の垂下伝熱部受熱面 133 は、垂下伝熱部 129 の肉厚 t よりも大きい距離 L で硬性部 25 の内壁面 113 から離間している。従って、垂下伝熱部 129 の上端における垂下伝熱部受熱面 133 と反対側の面は、内壁面 113 から直線距離 s ($s = L - t$) の空隙 135 を有している。この空隙 135 の直線距離 s は、垂下伝熱部 129 の垂下方向に向かって徐々に増加し、垂下伝熱部 129 における垂下方向の略中央位置で最大となる。

【0046】

50

図 7 は、内視鏡システム 11 のハードウェア構成例を示すブロック図である。斜視内視鏡 15 は、可撓基板 85 に第 1 駆動回路 95 を備える。第 1 駆動回路 95 は、駆動部として動作し、イメージセンサ 33 の電子シャッタをオンまたはオフする。イメージセンサ 33 は、第 1 駆動回路 95 によって電子シャッタがオンにされた場合、撮像面に結像した光学像を光電変換することで、撮像画像信号を出力する。光電変換では、光学像の露光および画像信号の生成および読み出しが行われる。

【0047】

第 1 励起光カットフィルタ 81 は、イメージセンサ 33 の前側（受光側）に配置され、レンズを通る光のうち、被写体で反射された I R 励起光を遮光し、I R 励起光による蛍光発光の光および可視光を透過させる。

【0048】

ビデオプロセッサ 13 は、コントローラ 97、第 2 駆動回路 99、I R 励起光源 35、イメージプロセッサ 101、およびディスプレイプロセッサ 103 を備える。

【0049】

コントローラ 97 は、斜視内視鏡 15 における被写体の撮像処理の動作手順を統括的に制御する。コントローラ 97 は、第 2 駆動回路 99 に対して発光制御し、内視鏡内の第 1 駆動回路 95 に対して駆動制御する。第 2 駆動回路 99 は、I R 励起光と、LED 63 とを発光制御する。

【0050】

第 2 駆動回路 99 は、例えば光源駆動回路であり、I R 励起光源 35 を駆動し、撮像期間中に発光制御する。なお、I R 励起光源 35 の発光制御について特に限定する必要はなく、I R 励起光源 35 は I R 励起光を、例えば、連続的に、間欠的にまたは単発的に発光してもよい。

【0051】

この撮像期間は、観察部位を斜視内視鏡 15 で撮像する期間を示す。撮像期間は、例えば、内視鏡システム 11 が、ビデオプロセッサ 13 または斜視内視鏡 15 に設けられたスイッチをオンにするユーザ操作を受け付けてから、オフにするユーザ操作を受け付けるまでの期間である。

【0052】

I R 励起光源 35 は、レーザダイオード（LD：図示略）を有し、LD から光ファイバ 53 を通った 690 nm ~ 820 nm の波長帯域を有するレーザ光（つまり、I R 励起光）を出射する。

【0053】

第 2 駆動回路 99 は、LED 63 を駆動し、発光制御し、例えば、可視光（白色光）をパルス発光させる。LED 63 は、撮像期間において、例えば、可視光画像を撮像するタイミングで、可視光を被写体にパルス照射する。なお、一般に、蛍光発光の光は微弱な明るさである。一方、可視光は短いパルスでも強い光が得られる。なお、LED 63 の発光制御について特に限定する必要はなく、LED 63 は可視光を、例えば、連続的に、間欠的にまたは単発的に発光してもよい。

【0054】

内視鏡システム 11 の第 2 駆動回路 99 は、可視光と励起光とを交互に出力する。内視鏡システム 11 では、可視光の照射タイミングと、励起光により発生した蛍光画像の撮像タイミングが重複しないようになされている。

【0055】

イメージプロセッサ 101 は、イメージセンサ 33 から交互に出力される蛍光発光画像と可視光画像とに対して画像処理し、画像処理後の画像データを出力する。なお、イメージセンサ 33 内で露光制御することによって可視光と励起光との重複を回避することができる。

【0056】

ディスプレイプロセッサ 103 は、イメージプロセッサ 101 から出力される画像デー

10

20

30

40

50

タを、映像表示に適したNTSC (National Television System Committee) 信号等の表示用信号に変換し、モニタ17に出力する。

【0057】

モニタ17は、ディスプレイプロセッサ103から出力される表示用信号に従い、蛍光発光画像と可視光画像とを、例えば同一の領域に表示する。モニタ17は、可視光画像および蛍光画像を同一の画面上に、重畳または個別に表示する。これにより、ユーザは、モニタ17に表示された蛍光発光画像と可視光画像とを、同一撮像画像に重ねて、或いは個別に見ながら、観察対象を高精度に確認できる。

【0058】

なお、斜視内視鏡15は、照明手段が、IR励起光を出射する自発光体であってもよい。この場合、硬性部25には、傾斜端面37に照明光軸55が略垂直に配置されて白色照明光を出射する上記と同様の自発光体(例えばLED63)が設けられる。

【0059】

次に、上記した実施の形態1に係る斜視内視鏡15の作用を説明する。

【0060】

[斜視構造]

実施の形態1に係る斜視内視鏡15は、斜視内視鏡15の先端に設けられ、斜視内視鏡15の軸線39に鋭角の挟角を有して傾斜する傾斜端面37が形成される硬性部25を有する。また、斜視内視鏡15は、傾斜端面37に設けられた撮像窓47と、硬性部25に設けられ、撮像窓47を介して撮像するカメラ43とを有する。また、斜視内視鏡15は、傾斜端面37に設けられ、傾斜端面37において撮像窓47よりも後方に配置される照射窓51と、硬性部25に設けられ、照射窓51を介して照射する照明手段とを有する。

【0061】

実施の形態1に係る斜視内視鏡15では、カメラ43より後方の硬性部内空間に、ほぼ直径方向に渡る収容空間を確保することができる。

【0062】

実施の形態1に係る斜視内視鏡15では、カメラ43は、撮像窓47から傾斜端面37の垂直方向に配置される。また、照明手段は、照射窓51から傾斜端面37の垂直方向に配置される。

【0063】

実施の形態1に係る斜視内視鏡15では、照射手段はカメラ43の後方に配置されるため、照射手段を配置するための空間を確保することができる。

【0064】

実施の形態1に係る斜視内視鏡15では、カメラ43は、光学中心軸45が傾斜端面37に対して略垂直となるよう配置される。また、照明手段は、照明光軸55が傾斜端面37に対して略垂直となるよう配置される。また、カメラ43は、光学中心軸45が照明手段の照明光軸55に対して略平行となるように配置される。

【0065】

実施の形態1に係る斜視内視鏡15では、照明手段の照明光軸55が、カメラ43の光学中心軸45よりも傾斜側(つまり、軸線39に沿って先端より後退する側)の傾斜端面37に配置される。言い換えれば、照明手段が、カメラ43よりも傾斜側の傾斜端面37に配置される。カメラ43の光学中心軸45と、照明手段の照明光軸55とは、ともに傾斜端面37に対して略垂直に配置される。従って、光学中心軸45と照明光軸55とは、ほぼ平行となり、相互に干渉せずに配置される。照明手段は、導光体である場合、傾斜端面37に略垂直な方向の延在長が、カメラ43の光学中心軸45に沿う長さよりも長くなる。このため、カメラ43の後方には、硬性部内空間の確保が容易となる。この硬性部内空間は、照明手段が導光体である場合、傾斜端面37に略垂直な方向に傾斜配置された導光体(例えば光ファイバ53)を、軸線39に沿う方向に曲げるための有効なスペースとなる。

10

20

30

40

50

【 0 0 6 6 】

従って、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 1 5 によれば、先端面に傾斜端面 3 7 を有する硬性部 2 5 において、カメラ 4 3 より後方の硬性部内空間に、ほぼ直径方向に渡る収容空間を確保することができる。

【 0 0 6 7 】

また、斜視内視鏡 1 5 では、照明手段は、線状の導光体により構成され、且つカメラ 4 3 より後方の硬性部内空間において軸線 3 9 に沿う方向に曲がる屈曲部 9 1 を有する。

【 0 0 6 8 】

この斜視内視鏡 1 5 では、照明手段が線状の導光体により構成される。導光体は、例えば光ファイバ 5 3 とすることができる。光ファイバ 5 3 は、1 本の光ファイバ 5 3 でもよいが、例えば光ファイバ素線を複数本束ねて、その両端を棒状に一体化したファイババンドルとすることができる。ファイババンドルは、先端で束ねた複数本の光ファイバ素線を接着剤により固め、その先端を研磨して光出射端面とする。そのため、ファイババンドルは、先端近傍が硬質の棒状となる。この導光体は、光出射端面が、傾斜端面 3 7 に穿設された照明光用の照射窓 5 1 (つまり、孔) に接続される。言い換えれば、研磨された導光体の光出射端面は、傾斜端面 3 7 と平行となる。照明光軸 5 5 が傾斜端面 3 7 に略垂直に接続された導光体の先端近傍は、硬質であるため、所定長が傾斜端面 3 7 に垂直な方向で硬性部内空間に収容される。

10

【 0 0 6 9 】

ここで、硬性部 2 5 は、正面視において、例えば円形となる。硬性部 2 5 を正面視した円形において、光学中心軸 4 5 と照明光軸 5 5 を通る第 1 の仮想線 5 9 は、円形の直径方向となる。導光体は、この直径方向の一端側 (つまり、傾斜端側) に、光出射端面が配置される。導光体は、照明光軸 5 5 が光学中心軸 4 5 とほぼ平行となり、カメラ 4 3 と干渉せずに配置されるため、傾斜端面 3 7 に略垂直な方向の延在長が、カメラ 4 3 の光学中心軸 4 5 に沿う長さよりも長くなる。そのため、導光体は、傾斜配置した先端近傍の直線長を長くとれる。

20

【 0 0 7 0 】

導光体は、傾斜端側に光出射端面が配置されるので、図 4 に示した硬性部 2 5 の側面視において、延在長が直角三角形の斜辺に相当する。この直角三角形は、高さが、硬性部 2 5 の略内径となる。

30

【 0 0 7 1 】

従って、斜視内視鏡 1 5 では、カメラ 4 3 の傾斜側で、且つ後方側に、硬性部 2 5 の略内径を高さとした直角三角形に囲まれる十分な配索スペース (屈曲空間 1 0 5) を確保することができる。

【 0 0 7 2 】

また、従来構造に比べ、十分な屈曲空間 1 0 5 が確保された導光体は、硬性部内空間において、曲率半径の大きな屈曲部 9 1 を収容できる。その結果、導光体は、光導波路からの曲げによる放射損失を生じにくくした収容が可能となる。

【 0 0 7 3 】

また、斜視内視鏡 1 5 では、硬性部 2 5 には、傾斜端面 3 7 に照明光軸 5 5 が略垂直に配置される自発光体が設けられる。

40

【 0 0 7 4 】

この斜視内視鏡 1 5 では、硬性部 2 5 が、照明手段に加え、自発光体 (例えば LED 6 3) を有する。これにより、斜視内視鏡 1 5 は、それぞれの長所を活かした異なるタイプの照明手段を搭載できる。近年、自発光体は、十分な光強度の白色照明を出射するものが開発されている。一方、自発光体では十分な光強度が得られない IR 励起光には、IR 励起光源 3 5 に接続した導光体 (例えば光ファイバ 5 3) を使用できる。斜視内視鏡 1 5 は、白色照明用に自発光体を用いることで、白色照明用と IR 励起光用の双方に導光体を使用した場合に比べ、コストを大幅に抑制できる。また、斜視内視鏡 1 5 は、自発光体を用いることにより、軽量化が可能となる。斜視内視鏡 1 5 は、常に医者或いはその補助者 (

50

以下「医者等」)により把持されて施術が行われることが多い。このため、軽量化された斜視内視鏡１５は、医者等の負担を軽減できる。

【００７５】

また、斜視内視鏡１５では、照明手段は、ＩＲ励起光源３５に接続され、被写体を蛍光発光させるための励起光（例えばＩＲ励起光）を出射し、自発光体は被写体を広範に照明するための白色照明光を出射する。

【００７６】

この斜視内視鏡１５では、被写体に白色照明光（可視光）を照射することにより、被写体の可視光画像が得られる。これに加え、例えば手術等の前に予め被写体内に投与された蛍光薬剤にＩＲ励起光を照射することで、蛍光発光による例えば深層の血管情報が得られる。即ち、可視光観察と赤外光観察との双方が可能となる。

10

【００７７】

また、斜視内視鏡１５では、照明手段は、被写体を蛍光発光させるための励起光（例えばＩＲ励起光）を出射する自発光体であり、硬性部２５には、傾斜端面３７に照明光軸５５が略垂直に配置され、被写体を広範に照明するための白色照明光を出射する自発光体が設けられる。

【００７８】

この斜視内視鏡１５では、照明手段は、被写体を蛍光発光させるためのＩＲ励起光を出射する自発光体となる。これに加え、被写体を広範に照明するための白色照明光を出射する自発光体も設けられる。従って、斜視内視鏡１５は、ＩＲ励起光および白色照明光の双方が、異なる自発光体から出射される。この斜視内視鏡１５では、導光体が不要となるので、導光体を使用した場合に比べ、コストを更に抑制できる。また、更なる軽量化が可能となる。また、更なる軽量化により、医者等の負担をより一層軽減できる。

20

【００７９】

[放熱構造]

実施の形態１に係る斜視内視鏡１５は、スコープ１９の先端に設けられ、スコープ１９の先端側の軸線３９に鋭角の挟角を有して傾斜する傾斜端面３７が形成される硬性部２５を有する。斜視内視鏡１５は、硬性部２５に内設され、光学中心軸４５が傾斜端面３７に略垂直となるカメラ４３と、硬性部２５に内設され、傾斜端面３７から照明光を出射する自発光体（例えばＬＥＤ６３）とを有する。斜視内視鏡１５は、傾斜端面３７と略平行に形成されてＬＥＤ６３を実装し、ＬＥＤ６３からの発熱が伝わる受熱面１０７を有するとともに、この受熱面１０７から光学中心軸４５に沿う方向に延在する熱伝導部１０９を有する一次伝熱体１１１と、を有する。

30

【００８０】

この斜視内視鏡１５では、ＬＥＤ６３が、一次伝熱体１１１における熱伝導部１０９の受熱面１０７に固定される。一次伝熱体１１１は、例えば銅あるいはアルミ等の熱伝導率の高い金属よりなる中実のブロック体として形成される。熱伝導部１０９は、傾斜端面３７に対して略垂直なカメラ４３の光学中心軸４５に沿う方向に延在する杆状となる。ＬＥＤ６３は、この杆状となった熱伝導部１０９の一端面に設けられた受熱面１０７に基板が平行に固定されるため、斜視方向となるカメラ４３の撮影画角に対して照射範囲を重ね合わせることができる。

40

【００８１】

熱伝導部１０９は、延在方向に垂直な断面が、受熱面１０７とほぼ同じ面積となる。熱伝導部１０９は、この受熱面１０７とほぼ同じ面積の断面積を有して光学中心軸４５に沿ったブロック体である。一方、従来の放熱構造において、ＬＥＤ６３の基板を固定していた突出部は、ＳＵＳ等の薄い金属板に小片状の切欠き部を設け、この切欠き部の基端を屈曲させて形成していた。この放熱構造では、熱伝導に寄与する断面積は、小片状の切欠き部における基端（屈曲部）の断面積となる。このため、一次伝熱体１１１の熱伝導部１０９と、突出部とを比較した場合、熱伝導に寄与する断面積は、突出部に比べて一次伝熱体１１１の熱伝導部１０９が遙かに大きくなる。また、一次伝熱体１１１は、突出部に比べ

50

、物体の比重量と比熱の積に係る熱容量を、十分に大きく確保できる。言い換えれば、一次伝熱体 1 1 1 の熱伝導部 1 0 9 は、熱と電気の相似性を考えた場合の熱抵抗が突出部に比べ十分に小さい。その結果、一次伝熱体 1 1 1 の熱伝導部 1 0 9 に形成した受熱面 1 0 7 に L E D 6 3 を搭載する放熱構造では、突出部に L E D 6 3 を搭載する放熱構造に比べ、効率のよい熱流が得られる。これにより、大幅に放熱効率を向上させることができる。

【 0 0 8 2 】

また、一次伝熱体 1 1 1 は、熱伝導部 1 0 9 が、受熱面 1 0 7 から光学中心軸 4 5 に沿って延在するため、L E D 6 3 との接続部近傍が硬性部 2 5 の内壁面 1 1 3 に接触することがない。そのため、L E D 6 3 の発熱による熱流が硬性部 2 5 に短距離の熱伝導で伝わり、硬性部表面を昇温させることを抑制できる。

10

【 0 0 8 3 】

更に、熱伝導部 1 0 9 は、光学中心軸 4 5 に沿う方向に延在して配置されている。このため、熱伝導部 1 0 9 は、円筒状の硬性部 2 5 における内部空間において、軸線 3 9 に傾斜した方向で、直径方向の一端から他端に向かって、広い収容空間を利用して配置が可能となる。言い換えれば、広い収容空間を有効に利用できる形状および姿勢配置であるので、収容構造に余裕ができる。斜視内視鏡 1 5 の放熱構造では、その分、硬性部 2 5 の小径化が実現可能となる。

【 0 0 8 4 】

従って、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 1 5 によれば、斜視方向の撮影画角と照射範囲を重ね合わせつつ効率的な放熱が行え、硬性部表面の温度を安全な範囲に抑制し、且つ放熱構造の占有体積の増大を抑制できる。

20

【 0 0 8 5 】

また、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 1 5 では、一次伝熱体 1 1 1 が最も近接する硬性部 2 5 の内壁面 1 1 3 と一次伝熱体 1 1 1 との間、および一次伝熱体 1 1 1 とカメラ 4 3 との間には、断熱材 1 1 5 が設けられている。

【 0 0 8 6 】

この斜視内視鏡 1 5 では、一次伝熱体 1 1 1 は、L E D 6 3 からの発熱が伝わることで、温度が上昇する。昇温した一次伝熱体 1 1 1 は、硬性部 2 5 の内壁面 1 1 3 や、カメラ 4 3 と空気層により離間している。この離間距離が小さい場合、熱は、熱対流あるいは熱ふく射により伝達される。このような固体と流体との間の熱移動で熱伝導、熱対流、熱ふく射の 3 形式が混ざり合った現象を熱伝達という。一次伝熱体 1 1 1 は、硬性部 2 5 の内壁面 1 1 3 に最も近接する間、およびカメラ 4 3 との間に、断熱材 1 1 5 が設けられている。断熱材 1 1 5 は、熱伝導率の小さい材質に、反射率の高い箔等を積層することにより、一次伝熱体 1 1 1 からの熱の伝達を効果的に抑制できる。これにより、一次伝熱体 1 1 1 に断熱材 1 1 5 を付設した放熱構造は、カメラ 4 3 および硬性部表面の温度を安全な範囲に抑えることができる。

30

【 0 0 8 7 】

なお、断熱材 1 1 5 は、一次伝熱体 1 1 1 と接触する反対面が、硬性部 2 5 の内壁面 1 1 3 に接触してもよい。この場合、断熱材 1 1 5 は、一次伝熱体 1 1 1 を内壁面 1 1 3 に支持する支持部材としての作用も有する。

40

【 0 0 8 8 】

また、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 1 5 では、受熱面 1 0 7 と反対側の熱伝導部 1 0 9 の延在方向先端部 1 1 7 には、二次伝熱体 1 1 9 が一体または別体で接続される。二次伝熱体 1 1 9 は、熱伝導部 1 0 9 と反対側に放熱部 1 2 1 を有し、放熱部 1 2 1 は、硬性部 2 5 の内壁面 1 1 3 に接触する。

【 0 0 8 9 】

この斜視内視鏡 1 5 では、熱伝導部 1 0 9 の延在方向先端部 1 1 7 に、二次伝熱体 1 1 9 が接続される。従って、受熱面 1 0 7 に伝わった L E D 6 3 からの発熱は、熱容量の大きな熱伝導部 1 0 9 を通った後、延在方向先端部 1 1 7 に接続される二次伝熱体 1 1 9 へ

50

と流れる。熱伝導部 109 へと伝わった熱は、熱伝導部 109 の表面から硬性部 25 の内部空間へも放熱される。従って、二次伝熱体 119 へ伝わる温度は、受熱面 107 よりも下がる。二次伝熱体 119 へ伝わった熱は、硬性部 25 の内壁面 113 に接触する放熱部 121 から硬性部 25 へ伝わる。硬性部 25 へ伝わった熱は、最終的に、硬性部 25 の表面から安全な範囲の温度で外部へと放熱される。

【0090】

また、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 15 では、硬性部 25 に、照明光軸 55 が傾斜端面 37 に対して略垂直となる照明手段が内設される。LED 63 は、光学中心軸 45 と照明光軸 55 とを通る第 1 の仮想線 59 から平行にシフトした第 2 の仮想線 61 上の位置にオフセットして配置される。

10

【0091】

この斜視内視鏡 15 では、第 1 の仮想線上に、照明手段、カメラ 43、および LED 63 を並べて配置する場合に比べ、LED 63 が第 2 の仮想線 61 にオフセットされる分、直径方向の収容密度が緩和される。その結果、カメラ 43、照明手段、LED 63 の直径が特定される場合には、硬性部 25 の小径化が可能となる。また、逆に、硬性部 25 の内径が特定されている場合には、直径の大きいカメラ 43、照明手段、LED 63 の搭載が可能となる。

【0092】

また、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 15 では、放熱部 121 は、硬性部 25 の内壁面 113 における円周長の少なくとも略半分以上の長さを有して円弧状に形成され、内壁面 113 の放熱部 121 が接触しない放熱部非接触部 123 には、照明手段に接続される光ファイバ 53 が配置される。

20

【0093】

この斜視内視鏡 15 では、二次伝熱体 119 の放熱部 121 が、硬性部 25 の内壁面 113 における円周方向に沿って円弧状に形成される。この円弧の長さは、円周長の少なくとも略半分以上の長さを有する。放熱部 121 は、硬性部 25 における円筒状の内壁面 113 に対して円周方向の略半分以上の円弧長で接触することにより、内方に収容される他部材と干渉することなく、内壁面 113 との接触面積を大きく確保できる。これにより、小径化を阻害することなく、効率的な放熱を行うことができる。円弧状の放熱部 121 は、内壁面 113 の接触始端 125 において温度が高く、内壁面 113 に接触しながら円周方向に延在した接触終端 127 の温度が、接触始端 125 よりも低くなる。これは、内壁面 113 から外部へ放熱が行われた結果である。放熱部 121 は、接触終端 127 で温度差の縮小により、熱伝導（即ち、放熱量）も小さくなる。また、円弧状となって放熱部 121 が接触する硬性部 25 における内壁面 113 の円周方向には、放熱部 121 が接触しない放熱部非接触部 123 が設けられる。この放熱部非接触部 123 には、内壁面 113 に近接して硬性部 25 の軸線 39 に沿う方向で延在する光ファイバ 53 が配置される。斜視内視鏡 15 の放熱構造では、LED 63 とは別に設けられる照明手段の導光部材（光ファイバ 53）を、放熱部 121 の放熱効果が小さくなったスペース（即ち、放熱部非接触部 123）を有効に利用して配置している。

30

【0094】

また、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 15 では、二次伝熱体 119 には、熱伝導部 109 と放熱部 121 の間に、他部材と接触しない垂下伝熱部 129 が設けられている。

40

【0095】

この斜視内視鏡 15 では、二次伝熱体 119 に、垂下伝熱部 129 が設けられている。この垂下伝熱部 129 は、一次伝熱体 111 の熱伝導部 109 における延在方向先端部 117 と、二次伝熱体 119 の放熱部 121 との間に設けられる。すなわち、二次伝熱体 119 は、一次伝熱体 111 の延在方向先端部 117 から放熱部 121 までの間が、硬性部 25 の内部空間に他部材と接触せずに露出する。硬性部 25 の内部空間には、空気が充填される。これにより、垂下伝熱部 129 は、空気に対して熱対流、熱ふく射により放熱がなされる。これら熱対流、熱ふく射による熱伝達率は、熱伝導に比べて熱伝達率が小さい

50

。従って、垂下伝熱部 129 は、熱と電気の相似性からコンデンサ的役割を果たす。これにより、一次伝熱体 111 からの熱が流れた垂下伝熱部 129 は、所定の温度に升温し、放熱部 121 との間に生じる温度差（温度勾配）により放熱部 121 へ効率よく熱を伝えることができる。

【0096】

なお、放熱構造が最初に内壁面 113 に接触することとなる接触始端 125 における外表面の温度は、一次伝熱体 111 における熱伝導部 109 の熱容量、および二次伝熱体 119 における垂下伝熱部 129 の熱対流や熱ふく射による吸熱により、安全な範囲に下げられる。

【0097】

また、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 15 は、一次伝熱体 111 に接続される二次伝熱体 119 の垂下伝熱部受熱面 133 が、垂下伝熱部 129 の肉厚 t よりも大きい距離 L で硬性部 25 の内壁面 113 から離間している。

【0098】

この斜視内視鏡 15 では、垂下伝熱部 129 の上端における垂下伝熱部受熱面 133 と反対側の面は、内壁面 113 から直線距離 s ($s = L - t$) の空隙 135 を有している。この空隙 135 は、垂下伝熱部受熱面 133 と反対側の面から内壁面 113 へ熱伝達により熱が伝わる際の熱抵抗となる。この熱抵抗は、少なくとも上記の断熱材 115 を介して垂下伝熱部 129 を内壁面 113 に密着させた場合の熱抵抗よりも大きくなるように直線距離 s が設定されている。これにより、硬性部 25 では、空隙 135 を確保することで断熱材 115 を省略して、部品点数の増大を抑制している。

【0099】

また、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 15 は、一次伝熱体 111 と二次伝熱体 119 とが別体で形成され、熱伝導部 109 の延在方向先端部 117 に、二次伝熱体 119 がねじ 131 により締結される。

【0100】

この斜視内視鏡 15 では、一次伝熱体 111 と二次伝熱体 119 とが、別部材で形成される。熱容量を確保したい一次伝熱体 111 には、例えば比熱の大きな銅を用いることができる。また、内壁面 113 との接触を良好としたい二次伝熱体 119 には、例えばアルミを用いることができる。これら異種金属が一次伝熱体 111 と二次伝熱体 119 とに用いられた場合、ねじ 131 を用いることにより、双方を簡単に接続できる。また、一次伝熱体 111 と二次伝熱体 119 とを、別体で組み付けできるので、極めて小さい硬性部 25 の内部空間への良好な組付け性を確保することができ、生産性を高めることができる。

【0101】

また、実施の形態 1 に係る斜視内視鏡 15 は、LED 63 を実装し、基端側から延在している伝送ケーブルの先端が接続される 2 つの電極 PD 1 と、LED 63 の発光に伴う発熱を一次伝熱体 111 に放熱する放熱部 HR 1 とを有する実装回路体 93、を更に有する。それぞれの電極 PD 1 と、放熱部 HR 1 とは分離して配置される。

【0102】

この斜視内視鏡 15 では、実装回路体 93 において、伝送ケーブルの先端が接続される 2 つの電極 PD 1 と放熱部 HR 1 とが分離かつ離間して配置されている。これにより、電極 PD 1 と離間した状態で、LED 63 の発光に伴って生じる発熱が放熱部 HR 1 を介して一次伝熱体 111 に効率的に伝わるとともに、伝送ケーブルの導線を電極 PD 1 のそれぞれに簡易に接続可能となり、製造を効率化できる。

【0103】

以上、添付図面を参照しながら実施の形態について説明したが、本開示はかかる例に限定されない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範囲内において、各種の変更例、修正例、置換例、付加例、削除例、均等例に想到し得ることは明らかであり、それらについても本開示の技術的範囲に属すると了解される。また、発明の趣旨を逸脱しない範囲において、上述した実施の形態における各構成要素を任意に組み合わせてもよい。

10

20

30

40

50

【産業上の利用可能性】

【0104】

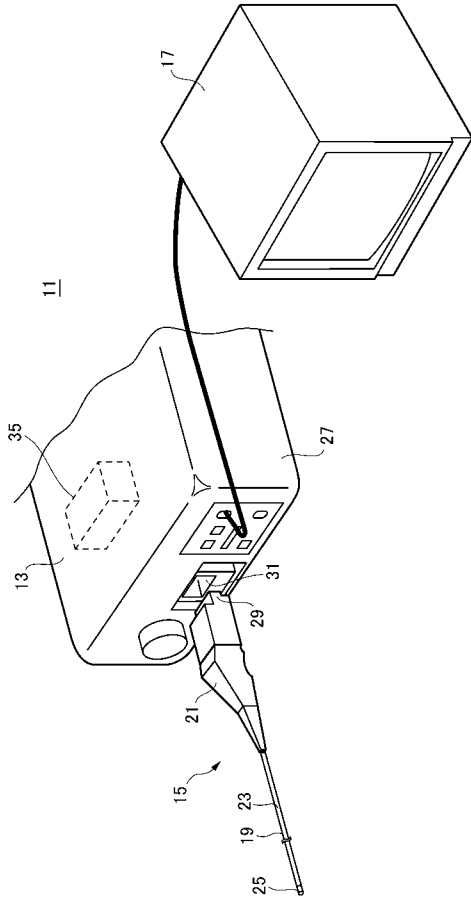
本開示は、先端面に傾斜端面を有する硬性部において、カメラより後方の硬性部内空間に、ほぼ直径方向に渡る収容空間を確保できる斜視内視鏡として有用である。

【符号の説明】

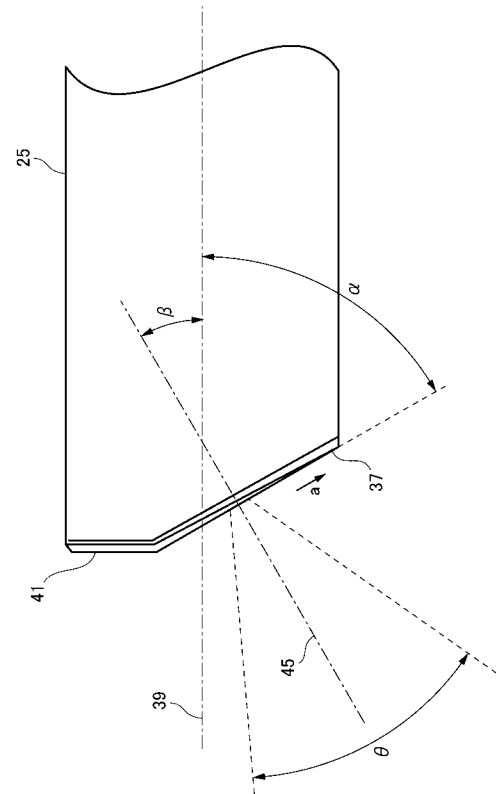
【0105】

15	斜視内視鏡	
19	スコープ	
25	硬性部	
37	傾斜端面	10
39	軸線	
43	カメラ	
45	光学中心軸	
53	光ファイバ	
55	照明光軸	
59	第1の仮想線	
61	第2の仮想線	
63	LED	
107	受熱面	
109	熱伝導部	20
111	一次伝熱体	
113	内壁面	
115	断熱材	
117	延在方向先端部	
119	二次伝熱体	
121	放熱部	
123	放熱部非接触部	
129	垂下伝熱部	
131	ねじ	
133	垂下伝熱部受熱面	30

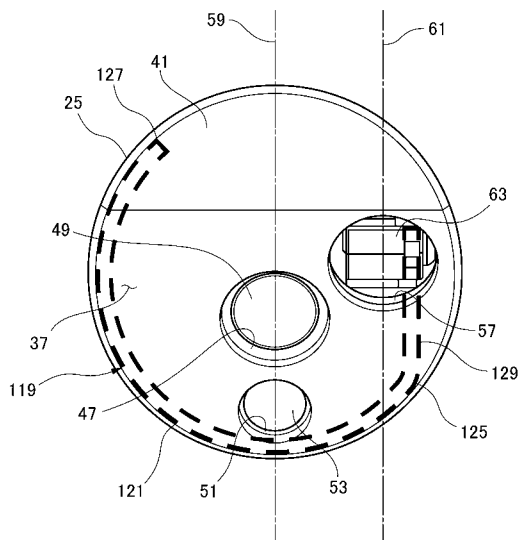
【図 1】



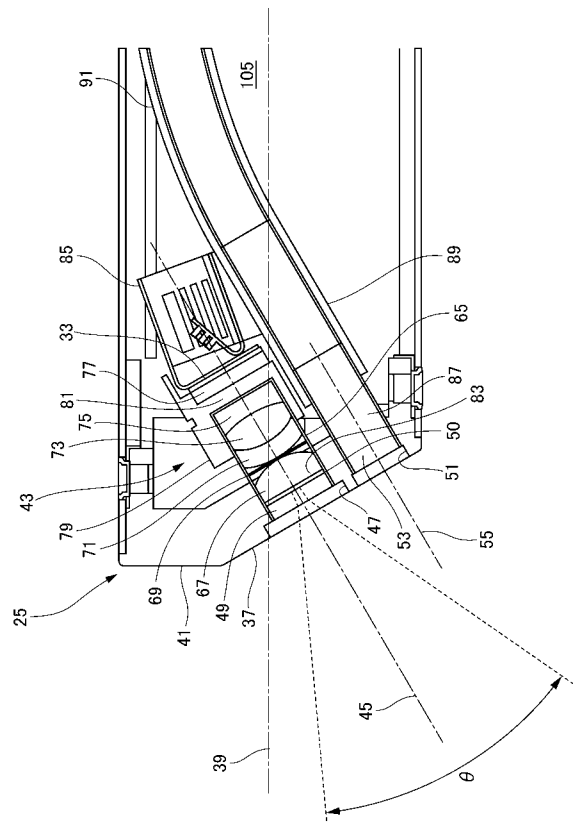
【図 2】



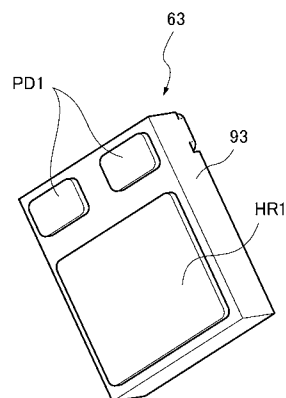
【図 3】



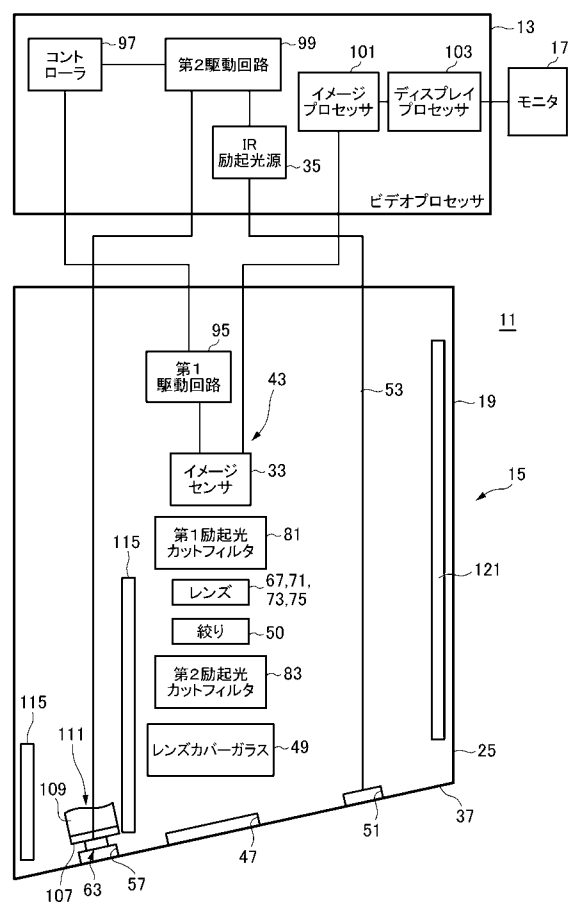
【図 4】



【 図 5 B 】



【图 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		テーマコード (参考)	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B	23/24	B	
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	G 0 2 B	23/26	D	

专利名称(译)	斜视内窥镜		
公开(公告)号	JP2020096697A	公开(公告)日	2020-06-25
申请号	JP2018235811	申请日	2018-12-17
[标]发明人	河野治彦		
发明人	河野 治彦		
IPC分类号	A61B1/12 A61B1/00 A61B1/05 A61B1/06 A61B1/07 G02B23/24 G02B23/26		
FI分类号	A61B1/12.542 A61B1/00.715 A61B1/05 A61B1/06.531 A61B1/07.730 G02B23/24.B G02B23/26.D		
F-TERM分类号	2H040/CA12 2H040/DA12 2H040/DA17 2H040/GA02 2H040/GA04 4C161/BB03 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF35 4C161/FF40 4C161/FF41 4C161/FF46 4C161/JJ06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP08 4C161/PP15 4C161/QQ02 4C161/QQ03 4C161/QQ07		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在透视方向和照射范围上叠加成像视场角的同时有效地散热，将硬质部件的表面温度抑制在安全范围内，并且抑制散热结构的占据体积的增加。透视内窥镜设置在内窥镜的远端，并且具有刚性部分和刚性部分，在该刚性部分中形成有相对于内窥镜的轴线成锐角包括的倾斜端面。一种照相机，其轴线基本垂直于倾斜端面，自发光体设置在刚性部分内部，并从倾斜端面发出照明光，自发光体形成为与倾斜端面大致平行，以安装自发光体和自发光器。初级传热体具有传热表面，该传热体从传热体传出热量，传热部分具有从传热表面沿光学中心轴方向延伸的导热部分。[选择图]图5A

