

(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2019-144498

(P2019-144498A)

(43) 公開日 令和1年8月29日(2019.8.29)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
<b>G02B</b>	<b>23/24</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B	23/24		C	2G066
<b>A61B</b>	<b>1/00</b>	<b>(2006.01)</b>	A61B	1/00	550		2H040
<b>G02B</b>	<b>23/26</b>	<b>(2006.01)</b>	A61B	1/00	733		4C161
<b>G01J</b>	<b>5/00</b>	<b>(2006.01)</b>	G02B	23/26		A	
<b>G01J</b>	<b>5/60</b>	<b>(2006.01)</b>	G01J	5/00		B	

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-30894 (P2018-30894)  
 (22) 出願日 平成30年2月23日 (2018.2.23)

(71) 出願人 000000376  
 オリンパス株式会社  
 東京都八王子市石川町2951番地  
 (74) 代理人 100076233  
 弁理士 伊藤 進  
 (74) 代理人 100101661  
 弁理士 長谷川 靖  
 (74) 代理人 100135932  
 弁理士 篠浦 治  
 (72) 発明者 平田 康夫  
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ  
 ンパス株式会社内  
 (72) 発明者 高橋 進  
 東京都八王子市石川町2951番地 オリ  
 ンパス株式会社内

最終頁に続く

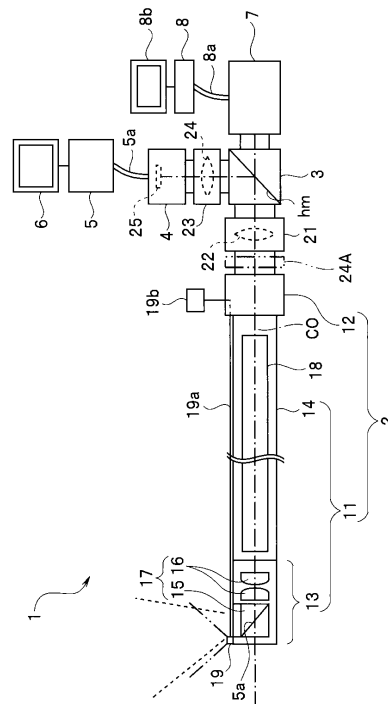
(54) 【発明の名称】 温度測定システム及び内視鏡

(57) 【要約】

【課題】被検体の画像を取得すると共に、被検体の所望の箇所の温度を非接触で測定することができる温度測定システムを提供する。

【解決手段】内視鏡システム1は、観察光学系と、前記観察光学系からの光を、前記被検体からの可視光を含む第1の光と温度測定用の第2の光に分岐するビームスプリッタ3と、ビームスプリッタ3からの第1の光を受けて、被検体を撮像する撮像素子25と、ビームスプリッタ3からの第2の光を受けて、被検体の複数の分光放射輝度を測定する分光器7と、分光器7の複数の分光放射輝度を含む出力信号に基づいて被検体の温度を算出するパーソナルコンピュータ8と、を有する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

観察光学系と、  
前記観察光学系からの光を、前記被検体からの可視光を含む第 1 の光と温度測定用の第 2 の光に分岐する分岐部と、  
前記分岐部からの前記第 1 の光を受けて、前記被検体を撮像する撮像素子と、  
前記分岐部からの前記第 2 の光を受けて、前記被検体の複数の分光放射輝度を測定する分光器と、  
前記分光器の前記複数の分光放射輝度を含む出力信号に基づいて前記被検体の温度を算出する温度算出部と、  
を有する、温度測定システム。

10

**【請求項 2】**

前記分岐部は、前記観察光学系からの光を入射して前記第 1 の光と前記第 2 の光に分離するビームスプリッタを有し、  
前記撮像素子は、前記ビームスプリッタからの前記第 1 の光を受光し、  
前記分光器は、前記ビームスプリッタからの前記第 2 の光を受光する、請求項 1 に記載の温度測定システム。

**【請求項 3】**

前記観察光学系と前記ビームスプリッタの間に配設され、前記観察光学系で発生した色収差を補正する色収差補正部を有する、請求項 1 に記載の温度測定システム。

20

**【請求項 4】**

前記色収差補正部は、多成分ガラスにより構成されている、請求項 3 に記載の温度測定システム。

**【請求項 5】**

前記観察光学系は、石英ガラスの光学部材により構成されている、請求項 4 に記載の温度測定システム。

**【請求項 6】**

前記観察光学系における焦点位置を調整する焦点調節用光学系を有し、  
前記焦点調節用光学系は、前記分岐部と前記撮像素子の間、又は前記観察光学系と前記分岐部の間に、設けられる、請求項 1 に記載の温度測定システム。

30

**【請求項 7】**

前記撮像素子からの撮像信号から前記被検体の画像を生成する画像生成部を有し、  
前記観察光学系、前記分岐部、前記撮像素子及び前記分光器のそれぞれを 2 つ有し、  
前記画像生成部は、前記 2 つの前記撮像素子で得られた画像から 3 D 画像を生成し、  
前記温度算出部は、前記 2 つの前記分光器により測定された複数の分光放射輝度の値から、前記被検体の温度を算出する、請求項 1 に記載の温度測定システム。

**【請求項 8】**

前記観察光学系は、複数の光ファイバを有する光ファイバ束により構成される、請求項 1 に記載の温度測定システム。

**【請求項 9】**

前記観察光学系は、複数の光ファイバを有する光ファイバ束を有し、  
前記分岐部は、前記光ファイバ束の一部を通る光を前記第 1 の光として前記撮像素子へ分岐し、かつ前記光ファイバ束の他の一部を通る光を前記第 2 の光として前記分光器へ分岐する、請求項 1 に記載の温度測定システム。

40

**【請求項 10】**

第 1 の状態と第 2 の状態のいずれかに切り替え可能な切り替え器を有し、  
前記観察光学系は、複数の光ファイバを有する第 1 の光ファイバ束と、複数の光ファイバを有する第 2 の光ファイバ束を有し、  
前記第 1 の光ファイバ束は、前記第 1 の光を前記撮像素子へ照射し、  
前記切り替え器は、前記第 2 の光ファイバ束の基端側に設けられ、前記第 1 の状態では

50

、前記第2の光を前記分光器へ出射し、第2の状態では、光源装置からの照明光を前記第2の光ファイバ束の基端部へ出射する、請求項1に記載の温度測定システム。

【請求項11】

第1の状態と第2の状態のいずれかに切り替え可能な切り替え器と、  
基端部が前記切り替え器に接続され、複数の光ファイバを有するプローブと、  
を有し、

前記観察光学系は、複数の光ファイバを有する光ファイバ束を有し、

前記第1の光ファイバ束は、前記第1の光を前記撮像素子へ照射し、

前記切り替え器は、前記第1の状態では、前記第2の光を前記分光器へ出射し、第2の状態では、光源装置からの照明光を前記プローブの基端部へ出射し、

前記観察光学系は、内視鏡の挿入部内に配設され、

前記プローブは、前記挿入部に設けられたチャンネル内に配設される、請求項1に記載の温度測定システム。

【請求項12】

前記分光器は、前記撮像素子により構成される、請求項1に記載の温度測定システム。

【請求項13】

前記分岐部と前記分光器の間に配置され、貫通スリットを有する遮光部を有する、請求項1に記載の温度測定システム。

【請求項14】

観察光学系と、

前記観察光学系からの光を、前記被検体からの可視光を含む第1の光と温度測定用の第2の光に分岐する分岐部と、

前記分岐部からの前記第1の光を受けて、前記被検体を撮像する撮像素子と、  
を有する、内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、温度測定システム及び内視鏡に関し、特に、被検体の画像取得と被検体の温度測定を行うことができる温度測定システム及び内視鏡に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、被検体の温度を測定する放射温度計が広く利用されている。例えば、日本国特開平7-260581号公報には、高温環境下において被検体が放射する電磁波の分光放射輝度を放射温度計によって複数の異なる波長について測定し、複数の分光放射輝度のうち、2つの異なる波長から温度を測定する技術が開示されている。

【0003】

また、被検体の内部を観察する内視鏡も広く利用されている。例えば、日本国特開2010-249944号公報には、放射線下で、被検体内部の内視鏡観察を可能にする内視鏡が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開平7-260581号公報

【特許文献2】特開2010-249944号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、放射温度計は、非接触で被検体の温度を測定することはできるが、温度を測定したい箇所に放射温度計を正確に向けないと、測定したい箇所の温度を正確に測定することはできない。

10

20

30

40

50

## 【0006】

また、被検体の内部の温度を計測したくても、放射温度計を被検体内部に入れることができない場合もあり、被検体内の所望の箇所の温度を正確に測定することはできない。

一方で、内視鏡は、被検体の画像を取得して表示することはできるが、被検体の温度を測定することはできない。

## 【0007】

内視鏡の先端部にサーモカップルなどの温度センサを設け、その先端部を被検体に接触させて被検体の温度を測定することに考えられる。しかし、温度センサを被検体に接触すると、接触した被検体表面の温度が変化してしまうため、測定精度が悪いという問題がある。

10

## 【0008】

そこで、本発明は、被検体の画像を取得すると共に、被検体の所望の箇所の温度を非接触で測定することができる温度測定システム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】

## 【0009】

本発明の一態様の温度測定システムは、観察光学系と、前記観察光学系からの光を、前記被検体からの可視光を含む第1の光と温度測定用の第2の光に分岐する分岐部と、前記分岐部からの前記第1の光を受けて、前記被検体を撮像する撮像素子と、前記分岐部からの前記第2の光を受けて、前記被検体の複数の分光放射輝度を測定する分光器と、前記分光器の前記複数の分光放射輝度を含む出力信号に基づいて前記被検体の温度を算出する温度算出部と、を有する。

20

## 【0010】

本発明の一態様の内視鏡は、観察光学系と、前記観察光学系からの光を、前記被検体からの可視光を含む第1の光と温度測定用の第2の光に分岐する分岐部と、前記分岐部からの前記第1の光を受けて、前記被検体を撮像する撮像素子と、を有する。

## 【発明の効果】

## 【0011】

本発明によれば、被検体の画像を取得すると共に、被検体の所望の箇所の温度を非接触で測定することができる温度測定システム及び内視鏡を提供することができる。

## 【図面の簡単な説明】

30

## 【0012】

【図1】本発明の実施の形態に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に関わるリレー光学系の構成を示す図である。

【図3】本発明の変形例1に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【図4】本発明の変形例2に関わる、伸縮可能な挿入部の断面図である。

【図5】本発明の変形例3に関わる、斜め前方の観察方向を変更可能な挿入部を有する内視鏡の断面図である。

【図6】本発明の変形例4に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【図7】本発明の変形例4に関わる、光ファイバ束を挿入部の軸方向に沿って2分割したときの一方の分割束の斜視図である。

40

【図8】本発明の変形例4に関わる、2つの分割束を合わせて2つの口金を、光ファイバ束の先端部と基端部に設ける方法を説明するための図である。

【図9】本発明の変形例4に関わる、光ファイバ束の外周部に、挿入部の軸方向に沿って4つの溝を有する光ファイバ束の部分斜視図である。

【図10】本発明の変形例4に関わる、照明部を有する内視鏡システムの構成例を示す図である。

【図11】本発明の変形例4に関わる、基端側の部分が2つに分岐した光ファイバ束の斜視図である。

【図12】本発明の変形例5に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【図13】本発明の変形例5に関わる、切り替え器の構成を示す図である。

50

【図 1 4】本発明の変形例 6 に関わる内視鏡システムの構成図である。

【図 1 5】本発明の変形例 6 に関わるコントローラの構成図である。

【図 1 6】本発明の変形例 6 に関わる、プローブの先端部の駆動機構を示す斜視図である。

【図 1 7】本発明の変形例 7 に関わる、着脱式の照明部を有する内視鏡システムの構成を示す図である。

【図 1 8】本発明の変形例 8 に関わる温度測定システムの構成図である。

【図 1 9】本発明の変形例 9 に関わる内視鏡システムの構成図である。

【図 2 0】本発明の変形例 1 0 に関わる内視鏡システムの構成図である。

【発明を実施するための形態】

10

【0 0 1 3】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

(構成)

図 1 は、本実施の形態に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。

【0 0 1 4】

内視鏡システム 1 は、内視鏡 2 と、ビームスプリッタ 3 と、撮像部 4 と、画像処理部 5 と、モニタ 6 と、分光器 7 と、パーソナルコンピュータ (以下、P C と略す) 8 とを含む温度測定システムである。

【0 0 1 5】

内視鏡 2 は、硬性鏡であり、細長の挿入部 1 1 と、接眼部 1 2 とを有している。接眼部 1 2 は、挿入部 1 1 の基端部に接続されている。内視鏡 2 は、例えばポアスコープであり、被検体に設けられた開口部から、挿入部 1 1 を挿入して、被検体の内部を観察するための観察装置である。

20

挿入部 1 1 は、挿入部 1 1 の先端に設けられた先端部 1 3 と、先端部 1 3 の基端側に設けられたリレーレンズ部 1 4 とを有している。

【0 0 1 6】

先端部 1 3 には、プリズム 1 5 と複数のレンズ 1 6 が、図示しない先端硬性部材内に設けられている。プリズム 1 5 と複数のレンズ 1 6 が、対物光学系 1 7 を構成する。プリズム 1 5 は、反射面 1 5 a を有しており、被検体からの光を複数のレンズ 1 6 へ偏向する。プリズム 1 5 の反射面 1 5 a は、挿入部 1 1 の中心軸 C O に対して所定の角度だけ傾いている。反射面 1 5 a は、複数のレンズ 1 6 の光軸方向に向かうように、先端部 1 3 の斜め前方からの光を偏向する。所定の角度は、例えば 6 0 度から 7 0 度の間の角度である。よって、ここでは、内視鏡 2 は、斜視内視鏡である。

30

【0 0 1 7】

挿入部 1 1 内には、リレー光学系 1 8 が内蔵されている。対物光学系 1 7 とリレー光学系 1 8 は、観察光学系を構成する。

また、発光素子 1 9 が、照明部として、先端部 1 3 に配設されている。発光素子 1 9 は、信号線 1 9 a を介して電源 1 9 b に接続されている。図 1 において二点鎖線で示すように、発光素子 1 9 は、被写体に向けて照明光を出射する。

【0 0 1 8】

40

図 2 は、リレー光学系 1 8 の構成を示す図である。リレー光学系 1 8 は、複数のレンズを含み、ここでは、リレー光学系 1 8 は、3 回リレーの光学系であり、第 1 のリレー部 R 1 と、第 2 のリレー部 R 2 と、第 3 のリレー部 R 3 を有する。

【0 0 1 9】

挿入部 1 1 は、金属製、例えばステンレスの管状部材を有し、プリズム 1 5 と、複数のレンズ 1 6 及びリレー光学系 1 8 その管状部材内に配置される。内視鏡 2 の耐熱性を確保するために、観察光学系を構成する各光学部材は、バネ部材などによって管状部材内に保持される。

【0 0 2 0】

内視鏡システム 1 の内視鏡 2 を放射線環境下あるいは高温環境下で使用可能とするため

50

に、石英ガラスが観察光学系を構成する各光学部材に用いられる。石英ガラスは、耐放射性を有すると共に、1600 までの耐熱性を有する。

【0021】

また、石英ガラスの屈折率は、1.46で、臨界角度が42度程度である。そのため、挿入部11の中心軸CO(すなわちリレーレンズ部の光軸)に対して直交する側視方向よりも、斜め前方を観察する斜視内視鏡とすることにより、プリズム15の反射面15aの全反射を確保している。

【0022】

図1に戻り、接眼部12とビームスプリッタ3は、アダプタ21を介して接続されている。アダプタ21内には、色補正用光学系22が設けられている。色補正用光学系22は、多成分ガラスにより構成されている。

10

【0023】

色補正用光学系22は、石英ガラスからなる対物光学系とリレー光学系において生じる色収差及び球面収差を補正する色収差補正部である。ここでは、色補正用光学系22は、図2に示すように、1.5回リレーの補正光学系である。

【0024】

すなわち、観察光学系とビームスプリッタ3の間には、観察光学系で発生した色収差を補正する色収差補正部が配設されている。

なお、リレー光学系18が1回リレーの光学系である場合は、色補正用光学系22として、0.5回リレーの補正光学系が用いられる。

20

【0025】

ビームスプリッタ3は、ハーフミラーhmを含む。ハーフミラーhmは、接眼部12からの光の一部を透過させ、残りを反射する。ハーフミラーhmで反射した光は、撮像部4へ向けて出射される。

【0026】

ビームスプリッタ3と撮像部4は、アダプタ23を介して接続されている。アダプタ23内には、焦点調節用光学系24が設けられている。焦点調節用光学系24は、撮像部4への焦点位置を調整するレンズを含む。

【0027】

ユーザは、図示しない調整リングを回動させることにより、観察光学系からの被写体像の焦点調節をすることができる。

30

なお、焦点調節用光学系のレンズの駆動は、電動で行うようにしてもよい。

【0028】

さらになお、図1において二点鎖線で示すように、接眼部12とアダプタ21の間に配設したアダプタ24Aを配設し、焦点調節用光学系24は、そのアダプタ24A内に設けるようにしてもよい。

【0029】

撮像部4は、撮像素子25を含んでいる。撮像部4は、画像処理部5とケーブル5aを介して接続されている。

画像処理部5は、撮像素子25を駆動すると共に、撮像素子25からの撮像信号を受信する。画像処理部5は、受信した撮像信号を画像処理して内視鏡画像を生成する。画像処理部5は、生成した内視鏡画像の画像信号をモニタ6に出力する。その結果、モニタ6には、内視鏡2により得られた被検体内の内視鏡画像が表示される。

40

【0030】

ハーフミラーhmを透過して光は、ビームスプリッタ3から分光器7に供給される。すなわち、ビームスプリッタ3は、観察光学系からの光を入射して第1の光と第2の光に分離し、撮像素子25は、ビームスプリッタ3からの第1の光を受光し、分光器7は、ビームスプリッタ3からの第2の光を受光する。

【0031】

分光器7は、ハーフミラーhmを透過した光の複数の分光放射輝度を測定する装置であ

50

る。後述するように、分光器 7 で測定された複数の分光放射輝度値の信号は、出力信号として、パーソナルコンピュータ 8 に供給される。パーソナルコンピュータ 8 は、複数の分光放射輝度値から被検体の温度を算出する。ここでは、分光器 7 は、2 つの分光放射輝度値を出力し、パーソナルコンピュータ 8 は、その 2 つの分光放射輝度値から被検体の温度を算出する温度算出部を構成する。

【 0 0 3 2 】

ハーフミラー h m を透過した光は、モニタ 6 に表示される内視鏡画像の全部または一部の領域の光である。ハーフミラー h m を透過した光は、分光器 7 に入射される。分光器 7 は、モニタ 6 に表示された内視鏡画像に対応する領域の 2 つの分光放射輝度を測定する。

【 0 0 3 3 】

分光器 7 とパーソナルコンピュータ 8 はケーブル 8 a により接続されている。パーソナルコンピュータ 8 にはモニタ 8 b が接続されている。

PC 8 では、所定のソフトウェアプログラムが実行され、分光器 7 からの出力信号から、被検体の温度を算出する。そのソフトウェアプログラムは、温度算出部を構成する。PC 8 は、算出した温度値の情報をモニタ 8 b に表示する。

【 0 0 3 4 】

よって、観察光学系、分光器 7 及び PC 8 は、放射温度計、ここでは 2 色温度計を構成する。

以上のように、内視鏡システム 1 は、温度測定システムである。ビームスプリッタ 3 は、観察光学系からの光を、被検体からの可視光を含む第 1 の光と温度測定用の第 2 の光に分岐する分岐部を構成する。撮像素子 2 5 は、ビームスプリッタ 3 からの第 1 の光を受けて、被検体を撮像する。分光器 7 は、ビームスプリッタ 3 からの第 2 の光を受けて、被検体の複数の分光放射輝度を測定する。PC 8 は、分光器 7 の複数の分光放射輝度の値を含む出力信号に基づいて被検体の温度を算出する温度算出部を構成する。

(作用)

次に、上述した内視鏡システム 1 の作用について説明する。

【 0 0 3 5 】

検査者であるユーザは、被検体内に挿入部 1 1 を挿入し、被検体内の検査したい箇所に先端部 1 3 を近づけ、被検体の表面までの距離が所定の距離になると、その箇所の内視鏡画像がモニタ 6 に表示される。よって、ユーザは、先端部 1 3 を所望の箇所に近づけることによって、モニタ 6 に表示される内視鏡画像を見て、被検体の内視鏡検査を行うことができる。

【 0 0 3 6 】

また、同時に、モニタ 8 b には、内視鏡画像に含まれる被検体の箇所あるいは領域の温度が表示され、ユーザは、内視鏡画像に含まれる被検体の箇所あるいは領域の温度を確認することができる。ユーザが先端部 1 3 の位置を変更すると、変更後の内視鏡画像に含まれる被検体の箇所あるいは領域の温度がモニタ 8 b に表示される。

【 0 0 3 7 】

内視鏡システム 1 では、観察光学系により得られた被写体像から被検体の内視鏡画像が生成され、モニタ 6 に表示されると共に、観察光学系からの光の一部を分岐して、分光器 7 により複数の分光放射輝度が測定され、その測定した複数の分光放射輝度から算出した被検体の温度がモニタ 8 b に表示される。

【 0 0 3 8 】

よって、ユーザは、内視鏡 2 を用いて観察している被検体の箇所の画像を見ながら、その箇所の温度も知ることができる。

以上のように、上述した実施の形態によれば、被検体の画像を取得すると共に、被検体の所望の箇所の温度を非接触で測定することができる温度測定システム及び内視鏡を提供することができる。

【 0 0 3 9 】

特に、上述した実施の形態によれば、工業炉、エンジン等の高温環境下の被検体内にお

10

20

30

40

50

いて、被検体内の所望の箇所の内視鏡観察と、その箇所の温度を非接触で測定することができる。

【0040】

さらに、観察光学系に石英ガラスを用いているので、放射線環境下においても被検体内の所望の箇所に対する内視鏡観察と温度測定を行うことができる。

【0041】

なお、上述した内視鏡システム1では、画像処理部5において内視鏡画像の生成が行われているが、撮像部4の出力をPC8に供給し、PC8において温度算出処理と画像生成処理を行うようにしてもよい。その場合、算出した温度情報と、生成された内視鏡画像が、モニタ8bに表示される。

10

【0042】

さらになお、上述した内視鏡2は、配管等の検査に適した斜視内視鏡であるが、挿入部11の挿入方向を観察する直視内視鏡でもよい。その場合、先端部13には、プリズム15が設けられない。

【0043】

また、上述した実施の形態では、ステンレスなどの金属の管状部材内に配設されたリレー光学系18が用いられているが、複数の細い光ファイバを束ねた光ファイバ束を用いて被写体からの光をビームスプリッタ3へ伝達するようにしてもよい。その場合、細い光ファイバ束は、可撓性を有するので、内視鏡2は、軟性鏡となる。光ファイバは、耐放射性及び耐熱性を考慮したときは、石英ガラスのファイバであり、耐放射性及び耐熱性を考慮しないときは、石英ガラスではないガラスのファイバである。

20

【0044】

次に上述した内視鏡システムの変形例を説明する。

なお、以下に説明する各変形例において、上述した実施の形態の内視鏡システム1の各構成要素と同じ構成要素については同じ符号を付して、説明は省略する。又、各変形例において、他の変形例の構成要素と同じ構成要素についても同じ符号を付して、説明は省略する。

(変形例1)

上述した実施の形態は、斜視内視鏡(あるいは直視内視鏡)を有する内視鏡を用いた温度測定システムであるが、本変形例1は、立体内視鏡を有する温度測定システムである。

30

【0045】

図3は、本変形例1に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。

内視鏡システム1Aは、内視鏡2Aを有し、内視鏡2Aは、2つの観察窓31a、31bを先端部13に有する温度測定システムである。挿入部11内には、各観察窓31a、31bに対応して、複数のレンズ16とリレー光学系18を含む観察光学系が配設されている。よって、2つの観察光学系は、所定の視差を持って配置される。

【0046】

各リレー光学系18の基端側には、接眼部12が設けられている。各接眼部12には、アダプタ21を介してビームスプリッタ3が接続されている。

各ビームスプリッタ3は、ハーフミラーhmを含む。各ハーフミラーhmは、接眼部12からの光の一部を透過させ、残りを反射する。各ハーフミラーhmで反射した光は、撮像部4へ向けて出射される。

40

各ハーフミラーhmを透過して光は、ビームスプリッタ3から分光器7に供給される。

【0047】

2つの撮像部4の出力信号及び2つの分光器7の出力信号は、PC8へ供給される。

以上のように、内視鏡システム1Aは、観察光学系、ビームスプリッタ3、撮像素子25及び分光器7のそれぞれを2つ有している。

【0048】

PC8は、画像生成部31、温度算出部32及び表示制御部33を含む。画像生成部31、温度算出部32及び表示制御部33は、ソフトウェアプログラムであり、図示しない

50

メモリに記憶されている。PC 8は、中央処理装置(CPU) 34を有し、画像生成部31、温度算出部32及び表示制御部33の各プログラムをメモリから読み出して実行する。

【0049】

画像生成部31は、2つの撮像素子25で得られた画像から3D画像を生成する。温度算出部32は、2つの分光器7からの2つの出力信号から、2つの温度を算出し、算出して得られた2つの温度の平均値を算出し温度を算出する。

【0050】

表示制御部33は、3D画像と温度情報をモニタ8bに表示する表示画像を生成して、表示画像の画像信号をモニタ8bに出力する。

10

よって、本変形例1によれば、立体視内視鏡においても、内視鏡2により観察している被検体の箇所を非接触で測定してユーザに告知する内視鏡システムを提供することができる。

(変形例2)

上述した実施の形態の内視鏡は、挿入部の長さは、一定であるが、本変形例2では、挿入部の長さが微調整可能である。

【0051】

図4は、変形例2に関わる、伸縮可能な挿入部の断面図である。挿入部11は、複数のリレー部を含むが、ここでは、第1と第2のリレー部R1、R2を含むリレー光学系が、第1の管状部材41内に設けられている。リレー光学系から出射する光は、平行光となっている。

20

【0052】

第1の管状部材41の基端側外周部は、第2の管状部材42の内周面と螺合している。第1の管状部材41の基端側外周面には、雄螺子部43が形成され、第2の管状部材42の先端側内周面には、雌螺子部44が形成されている。ユーザは、第2の管状部材42に対して第1の管状部材41を挿入部11の中心軸周りに回動させることができる。よって、ユーザは、第1の管状部材41を回動させることによって、中心軸C0方向に沿って第1の管状部材41を第2の管状部材42に対して進退させることができる。すなわち、雄螺子部43と雌螺子部44が、第1の管状部材41の進退機構を構成する。

【0053】

30

第2の管状部材42の基端部は、接眼部12のケース45に接続されている。第2の管状部材42の基端部は、中心軸C0周りに回動可能となるように、ベアリング46を介してケース45に接続されている。管状部材41の中心軸と第2の管状部材42の中心軸は、挿入部11の中心軸C0と一致する。よって、ユーザは、第2の管状部材42を回動させることによって、中心軸C0周りに回動させることができる。管状部材41は、第2の管状部材42と一緒に中心軸C0周りに回動する。すなわち、ベアリング46は、第2の管状部材42の回動機構を構成する。

【0054】

以上のように、内視鏡2は、リレー光学系からの平行光の出射位置を中心軸C0方向に沿って進退可能な機構を有するため、ユーザは、内視鏡2の先端部13の被検体に対する位置を微調整することができる。

40

さらに、内視鏡2は、挿入部11を中心軸C0周りに回動可能な機構を有するため、ユーザは、内視鏡2の先端部13の中心軸C0周りの角度も微調整することができる。

【0055】

よって、本変形例2によれば、上述した実施の形態の効果に加えて、ユーザは、内視鏡2を被検体内で位置決めした後に、観察箇所までの距離及び観察箇所の観察光学系周りの角度を微調整できるので、先端部13の位置調整がし易いという効果を生じる。

(変形例3)

上述した実施の形態の内視鏡は、斜視内視鏡であり、斜め前方の観察方向は、挿入部11の中心軸C0上の所定の位置からのある方向であるが、本変形例3の斜視内視鏡は、斜

50

め前方の観察方向を変更可能である。

【0056】

図5は、変形例3に関わる、斜め前方の観察方向を変更可能な挿入部を有する内視鏡の断面図である。

先端部13のプリズム15は、先端が閉じた管状部材51内に配設されている。管状部材51は、プリズム15へ光が入射するための開口部52を有している。

【0057】

複数のレンズ16及びリレー光学系18は、管状部材53内に配設され、管状部材53の基端部は、接眼部12に固定されている。

管状部材53の先端部は、管状部材51の基端部から管状部材51に挿入されている。管状部材53は、管状部材51内で中心軸C0周りに回動可能に管状部材51に挿入されている。管状部材51の基端部には、止めリング54が固定されている。止めリング54の内周面には、ベアリング55が固定されている。

【0058】

さらに、止めリング54の基端側には、内向フランジ部54aが形成されている。内向フランジ部54aは、管状部材53の外周部に形成された周状凸部56に当接している。

【0059】

管状部材51は、ベアリング55によって、管状部材53に対して中心軸C0周りに回動可能である。

よって、本変形例3によれば、上述した実施の形態の効果に加えて、ユーザは、管状部材51を中心軸C0周りに回動させることにより、内視鏡2の中心軸C0周りにおける観察方向を変更することができる。

(変形例4)

上述した実施の形態では、リレー光学系を通った光は、ビームスプリッタで一部の光が分岐されて分光器に入力するが、本変形例では、光ファイバ束を用いて被検体からの光を撮像部に導くと共に、光ファイバ束の一部を用いて被検体からの光の一部を分光器へ導く。

【0060】

図6は、変形例4に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。本変形例の内視鏡システム1Bに用いられる内視鏡2は、直視内視鏡である。

内視鏡2の挿入部11の先端部13には、複数のレンズ16が配設されている。複数のレンズ16の基端部には、複数の光ファイバからなる光ファイバ束61の先端部が配設され、光ファイバ束61は、挿入部11の外皮(図示せず)内に挿通されている。

【0061】

なお、複数のレンズ16は、挿入部11の先端に装着する光学アダプタ内に設けるようにしてもよい。

光ファイバ束61の先端部には、筒状の口金62が設けられている。

【0062】

光ファイバ束61の基端部は、アダプタ21に固定されている。光ファイバ束61の一部の光ファイバは、アダプタ21の分岐部63からケーブル64内を挿通されている。ケーブル64の複数の光ファイバの基端部は、分光器7に接続されている。

【0063】

ケーブル64に分岐された複数の光ファイバとして、光ファイバ束61の先端面上において所定の位置の複数の光ファイバが選択される。ここでは、後述するように、光ファイバ束61の先端面の中心部近傍の2つの箇所である。

【0064】

なお、所定の位置は、例えば、光ファイバ束61の先端面上において均等に分散された複数の位置であったり、光ファイバ束61の先端面上において円形の中心位置であったりしてもよい。

【0065】

10

20

30

40

50

ケーブル 6 4 に分岐した複数の光ファイバを除く残りの複数の光ファイバは、アダプタ 2 3 を介して撮像部 4 に接続されている。複数の光ファイバの基端部から出射した光が撮像部 4 の撮像素子 2 5 の撮像面上に当たるように、撮像部 4 は、挿入部 1 1 に接続される。

【 0 0 6 6 】

以上のように、被写体からの光を光ファイバ束 6 1 により撮像部 4 に伝達し、光ファイバ束 6 1 の一部を分岐部 6 3 から分岐して分光器 7 に伝達する。よって、ケーブル 6 4 に分岐した複数の光ファイバは、光ファイバ束 6 1 から選択された一部の光ファイバであり、分岐した複数の光ファイバにより、被検体の温度測定用の光が分岐される。

【 0 0 6 7 】

分光器 7 は、光ファイバ束 6 1 の一部の光から 2 つの分光放射輝度値を測定する。

撮像部 4 と分光器 7 は、P C 8 に接続される。P C 8 は、撮像部 4 で得られた画像から内視鏡画像を生成すると共に、分光器 7 からの出力信号から温度を算出する。P C 8 は、表示画像を生成して、モニタ 8 b に出力する。表示画像は、内視鏡画像と、分光器 7 からの出力信号から算出した温度情報とを合成した画像である。

【 0 0 6 8 】

すなわち、光ファイバ束 6 1 は、光ファイバ束 6 1 の一部を通る光を画像生成のための光として撮像素子 2 5 へ分岐し、かつ光ファイバ束 6 1 の他の一部を通る光を温度測定用の光として分光器 7 へ分岐する分岐部を有する。

【 0 0 6 9 】

よって、変形例 4 に係る内視鏡システムによっても、上述した実施の形態と同様の効果を得ることができる。

上述した図 6 の例において、例えば光ファイバ束 6 1 の先端面の 2 つの箇所的光ファイバを分岐する方法について説明する。

【 0 0 7 0 】

図 7 は、光ファイバ束 6 1 を挿入部 1 1 の軸方向に沿って 2 分割したときの一方の分割束の斜視図である。図 8 は、2 つの分割束を合わせて 2 つの口金を、光ファイバ束 6 1 の先端部と基端部に設ける方法を説明するための図である。

【 0 0 7 1 】

図 7 に示すように、複数の光ファイバを所定の治具（図示せず）を用いて半円柱形状の光ファイバの分割束 7 1 を作成する。分割束 7 1 の先端部は、樹脂で互いに溶着される。このとき、半円柱形状の平面部に、分割束 7 1 の軸方向に沿って、所定の位置に 2 つの溝部 7 2 が形成されるように、分割束 7 1 の先端部は作成される。

【 0 0 7 2 】

各溝部 7 2 には、分光器 7 へ分岐される 1 本又は 2 本以上の光ファイバ 7 6 の半分が入り込むように配設される。

よって、分割束 7 1 の先端部 7 3 は、複数の光ファイバが固定された光ファイバ固着部であり、図 8 に示すように、分割束 7 1 の基端部 7 4 も、複数の光ファイバが固定された光ファイバ固着部である。先端部 7 3 と基端部 7 4 の間の中間部 7 5 では、複数の光ファイバが固定されていない光ファイバ非固着部である。

【 0 0 7 3 】

2 つの分割束 7 1 の平面部同士を密着させた後に、先端部 7 3 と基端部 7 4 には、それぞれ口金 6 2 が被せられる。

図 7 及び図 8 に示すように、光ファイバ束 6 1 の先端面の 2 つ箇所の光ファイバを特定して分岐することができる。

【 0 0 7 4 】

なお、図 7 及び図 8 では、各分割束 7 1 に 2 つの溝を設け、光ファイバ束 6 1 の先端面の中央部近傍の光を分光器 7 へ導いているが、光ファイバ束 6 1 の外周面に複数の溝を設け、光ファイバ束 6 1 の先端面の外周部の光を分光器 7 へ導くようにしてもよい。

【 0 0 7 5 】

10

20

30

40

50

図9は、光ファイバ束61の外周部に、挿入部11の軸方向に沿って4つの溝を有する光ファイバ束61の部分斜視図である。図9に示すように、光ファイバ束61の先端部77は、固着部であり、先端部77の基端部78は、非固着部である。なお、図示しないが、光ファイバ束61の基端部も、固着部である。先端部77の外周面に、挿入部11の軸方向に沿って4つの溝79が、周方向に均等に設けられている。

【0076】

よって、図9に示すような構成によっても、光ファイバ束61の先端面の複数箇所の光ファイバを特定して分岐することができる。

なお、内視鏡システムは、照明部を有する場合は、図10に示すような構成でもよい。

【0077】

図10は、照明部を有する内視鏡システムの構成例を示す図である。

図10に示す内視鏡システム1Cは、照明部80を有する。照明部80は、二重管81を有する。二重管81は、外管82と、内管83とを有する。内管83の外径は、外管82の内径よりも小さい。内管83は、外管82に挿入されている。光ファイバ束61が内管83に挿入されている。

【0078】

外管82の外周面と内管83の内周面の間には、隙間が形成されており、その隙間には、複数の光ファイバ84からなるライトガイドが、二重管81の軸方向に沿って挿通している。

【0079】

二重管81の基端部には、ライトガイド分岐部85が設けられている。複数の光ファイバ84からなるライトガイドは、ライトガイド分岐部85から分岐して、ライトガイドケーブル86内に挿通している。複数の光ファイバ84の先端部は、図10に示すように、光ファイバ束61の外周面に沿って円環状に配置され、複数の光ファイバ84の基端部は、光源装置87に接続されている。

【0080】

光源装置87からの光は、複数の光ファイバ84を通して二重管81の先端面から出射する。

よって、ユーザは、暗い場所においても内視鏡検査と温度測定を行うことができる。

【0081】

次に、上述した図6の例において、例えば光ファイバ束61の先端面において、複数の光ファイバが均等に分散した照明部の構成について説明する。

図11は、基端側の部分が2つに分岐した光ファイバ束の斜視図である。

【0082】

光ファイバ束61に含まれる半分の光ファイバ群91は、撮像部4に接続され、残りの半分の光ファイバ群92は、分光器7へ接続される。光ファイバ群92が、分岐部を構成する。

光ファイバ群91の複数の光ファイバと、光ファイバ群92の複数の光ファイバは、光ファイバ束61の先端面93においては、均等に分散して配置される。すなわち、光ファイバ群91の複数の光ファイバは、光ファイバ束61の先端面93の全面に入射する光を受けて、撮像部4に伝達する。同様に、光ファイバ群92の複数の光ファイバは、光ファイバ束61の先端面93の全面に入射する光を受けて、分光器7に伝達する。

【0083】

よって、撮像部4は、図示しない対物光学系17からの光を受光でき、PC8等において被検体の内視鏡画像が生成される。また、分光器7は、対物光学系17からの光を受光でき、PC8において被検体の内視鏡画像と同じ領域の温度が算出される。

【0084】

よって、図11に示すような構成によっても、光ファイバ束61の先端面全面に対応する複数の光ファイバを特定して分岐することができる。

(変形例5)

10

20

30

40

50

変形例 4 の図 10 の内視鏡システムは、照明専用のライトガイドを有しているが、本変形例 5 の内視鏡システムでは、温度計測用の光ファイバが照明光用のライトガイドにも利用されている。

【0085】

図 12 は、変形例 5 に関わる内視鏡システムの構成を示す構成図である。本変形例の内視鏡 2 は、直視内視鏡である。

内視鏡システム 1 D において、内視鏡の挿入部 1 1 内には、2 本の光ファイバ束が挿通している。第 1 の光ファイバ束 1 0 1 と、第 2 の光ファイバ束 1 0 2 が挿入部 1 1 内に挿通されている。すなわち、観察光学系は、複数の光ファイバを有する第 1 の光ファイバ束 1 0 1 と、複数の光ファイバを有する第 2 の光ファイバ束 1 0 2 を有する。第 1 の光ファイバ束 1 0 1 は、画像生成用の光を撮像素子 2 5 へ照射する。

10

【0086】

先端部 1 3 の先端面には、第 1 の観察窓 1 0 3 と、第 2 の観察窓 1 0 4 が設けられている。第 1 の観察窓 1 0 3 の後ろ側には、観察光学系を構成する複数のレンズ 1 6 が配設されている。第 1 の光ファイバ束 1 0 1 の先端面は、複数のレンズ 1 6 の後ろ側に配設されている。

【0087】

第 2 の観察窓 1 0 4 の後ろ側には、複数のレンズ 1 0 5 が配設されている。第 2 の光ファイバ束 1 0 2 の先端面は、複数のレンズ 1 0 5 の後ろ側に配設されている。

第 1 の光ファイバ束 1 0 1 の基端部は、アダプタ 2 1 を介して撮像部 4 に接続されている。

20

【0088】

第 2 の光ファイバ束 1 0 2 は、アダプタ 2 1 の分岐部 2 1 a で分岐するケーブル 6 4 内に挿通されている。ケーブル 6 4 の基端部は、切り替え器 1 0 6 に接続されている。

切り替え器 1 0 6 には、光源装置 8 7 と分光器 7 が接続されている。

【0089】

図 13 は、切り替え器 1 0 6 の構成を示す図である。

切り替え器 1 0 6 は、可動部材 1 1 1 を有している。可動部材 1 1 1 には、集光レンズ 1 1 2 及び反射ミラー 1 1 3 が設けられている。可動部材 1 1 1 は、図示しないモータ等の駆動部により、あるいはユーザによるマニュアル操作により、二点鎖線の矢印 A で示す方向に移動可能である。

30

【0090】

可動部材 1 1 1 は、2 つの位置を取ることができる。第 1 の位置は、集光レンズ 1 1 2 が第 2 の光ファイバ束 1 0 2 の光軸 C 1 上に配置される位置である。第 2 の位置は、反射ミラー 1 1 3 が第 2 の光ファイバ束 1 0 2 の光軸 C 1 上に配置される位置である。図 13 は、可動部材 1 1 1 が第 1 の位置にあるときを示している。

【0091】

可動部材 1 1 1 が第 1 の位置にあるとき、光源装置 8 7 からの光は、集光レンズ 1 1 2 により、第 2 の光ファイバ束 1 0 2 の基端面に集光する。よって、光源装置 8 7 の光は、観察窓 1 0 4 から照明光として出射し、被検体からの反射光は、観察窓 1 0 3 に入射する。観察窓 1 0 3 に入射した被検体からの光は、第 1 の光ファイバ束 1 0 1 を通って撮像部 4 に供給されて、内視鏡画像が PC 8 において生成可能となる。

40

【0092】

可動部材 1 1 1 が第 2 の位置にあるとき、第 2 の光ファイバ束 1 0 2 の基端面からの光は、反射ミラー 1 1 3 により分光器 7 へ向かう。よって、被検体からの光を受けて、分光器 7 は、被検体の複数の分光放射輝度を測定することができる。

【0093】

すなわち、切り替え器 1 0 6 は、第 1 の状態と第 2 の状態のいずれかに切り替え可能であり、切り替え器 1 0 6 は、第 2 の光ファイバ束 1 0 2 の基端側に設けられ、第 1 の状態では、温度測定用の光を分光器 7 へ出射し、第 2 の状態では、光源装置 8 7 からの照明光

50

を第2の光ファイバの基端部へ出射する。

【0094】

内視鏡システム1Dによれば、被検体が明るいときは、ユーザは可動部材111を第2の位置にすることにより、被検体の内視鏡画像の観察と被検体の温度測定を同時に行うことができる。

【0095】

被検体が暗いときは、ユーザは、可動部材111を第1の位置にすることにより、被検体に照明光を照射して、モニタ8bに表示される内視鏡画像により被検体の観察を行うことができる。内視鏡観察しているときに、その内視鏡画像に写る被検体の温度を知りたいときは、可動部材111を第2の位置にすることにより、分光器7は、被検体からの光を受光して、PC8が、被検体の温度を算出する。その結果、内視鏡画像はモニタ8bにリアルタイムで表示されないが、被検体の温度情報がモニタ8bに表示される。

(変形例6)

変形例5では、温度測定用及び照明光用の光ファイバ束が挿入部11内に設けられているが、本変形例6では、温度測定用及び照明光用の光ファイバ束は、挿入部11内に形成された処置具挿通チャンネル内に挿通可能なプローブ内に配設される。

さらに、可動部材111の動作と画像表示を連動させて、照明がOFFになったときは直前の照明がONのときの画像を表示しながら温度表示させることも可能である。この構成によって、画像を表示しながら温度の表示を行うことができる。

【0096】

図14は、変形例6に関わる内視鏡システムの構成図である。本変形例の内視鏡2は、直視内視鏡である。

内視鏡システム1Eの内視鏡の挿入部11には、処置具挿通チャンネル121が、挿入部11の中心軸COに平行に形成されている。先端部13の先端面には、処置具挿通チャンネル121の開口部122が形成されている。挿入部11の基端部に接続されたアダプタ21の分岐部21aには、処置具挿通チャンネル121の基端側の開口部123が設けられている。

【0097】

開口部123には、複数の光ファイバを含むプローブ131が挿入可能となっている。ユーザがプローブ131を開口部123において押し込むあるいは引くことによって、プローブ131の先端部132は、開口部122から突没可能となっている。

【0098】

プローブ131の基端部は、コントローラ133に接続されている。コントローラ133には、リモートコントローラ134が接続されている。コントローラ133には、電源線133aから電源が供給される。

【0099】

また、光ファイバ束101は、観察光学系を構成する。光ファイバ束101は、撮像部4の撮像素子25へ被検体からの光を照射する。観察光学系は、内視鏡2の挿入部11内に配設され、プローブ131は、挿入部11に設けられたチャンネル内に配設される。

【0100】

図15は、コントローラ133の構成図である。

コントローラ133は、筐体内に設けられた支持部材141を有している。支持部材141は、例えば金属製であり、孔142が支持部材141に形成されている。

【0101】

孔142内には、可動部材143が配設されている。可動部材143は、図示しないモータ等の駆動機構により孔142内において矢印で示す所定方向において移動可能となっている。

【0102】

可動部材143には、複数のレンズからなる集光レンズ144とプリズム145が設けられている。よって、可動部材143の移動に伴い、集光レンズ144とプリズム145

10

20

30

40

50

は、孔 1 4 2 内で一緒に移動する。

【 0 1 0 3 】

支持部材 1 4 1 には、光源装置 1 4 6 と分光器 7 が固定されている。光源装置 1 4 6 は、LED（発光ダイオード）などの発光素子を含み、孔 1 4 2 に向けて照明光を出射する。支持部材 1 4 1 の孔 1 4 2 には、集光レンズ 1 4 7 が固定されている。

【 0 1 0 4 】

コントローラ 1 3 3 には、可動部材 1 4 3 を移動させる駆動機構（図示せず）が設けられており、ユーザは、リモートコントローラ 1 3 4 を操作することにより、可動部材 1 4 3 を 2 つの位置のいずれかに位置させるように移動させることができる。

【 0 1 0 5 】

可動部材 1 4 3 が孔 1 4 2 において第 1 の位置にあるとき、集光レンズ 1 4 4 は、光源装置 1 4 6 からの光をプローブ 1 3 1 の基端面に出射する位置にある。可動部材 1 4 3 が孔 1 4 2 において第 2 の位置にあるとき、プリズム 1 4 5 は、プローブ 1 3 1 の基端面からの光を受けて、プリズム 1 4 5 の反射面で反射させて分光器 7 へ出射する位置にある。

【 0 1 0 6 】

以上のように、コントローラ 1 3 3 は、第 1 の状態と第 2 の状態のいずれかに切り替え可能な切り替え器である。切り替え器としてのコントローラ 1 3 3 は、第 1 の状態では、温度測定用の光を分光器 7 へ出射し、第 2 の状態では、光源装置 1 4 6 からの照明光をプローブ 1 3 1 の基端面へ出射する。

【 0 1 0 7 】

分光器 7 からの信号線 7 a は、PC 8 と接続される。先端部 1 3 の先端面に設けられた観察窓 1 0 3 からの被検体からの反射光は、光ファイバ束 1 0 1 を通って、撮像部 4 に入射する。

【 0 1 0 8 】

よって、本変形例 6 によっても、変形例 5 と同様の効果が生じる。

なお、本変形例では、内視鏡 2 は、先端部 1 3 の基端側に湾曲部 1 3 5 を有している。湾曲部 1 3 5 は、複数の湾曲駒を含み、挿入部 1 1 内に挿通された 4 本の湾曲ワイヤの牽引及び弛緩により、湾曲部 1 3 5 は、内視鏡画像の上下左右方向に湾曲する。

【 0 1 0 9 】

アダプタ 2 1 には、4 本の湾曲ワイヤが挿通するケーブル 1 3 6 の一端が接続されている。ケーブル 1 3 6 の他端は、モータユニット 1 3 7 に接続されている。モータユニット 1 3 7 はコントローラ 1 3 8 と接続されている。コントローラ 1 3 8 には、リモートコントローラ 1 3 9 が接続されている。

【 0 1 1 0 】

モータユニット 1 3 7 は、コントローラ 1 3 8 からの制御信号に基づいて、4 本のワイヤを牽引又は弛緩するように駆動するためのモータ、ギヤなどを有している。ユーザがリモートコントローラ 1 3 9 を操作することによって、例えばリモートコントローラ 1 3 9 のジョイスティックを操作することによって、コントローラ 1 3 8 は制御信号をモータユニット 1 3 7 へ出力する。ユーザは、リモートコントローラ 1 3 9 を操作することによって、被検体内の観察したい方向に、先端部 1 3 を向けることができる。

【 0 1 1 1 】

よって、ユーザは、リモートコントローラ 1 3 4 を操作することにより、プローブ 1 3 1 の先端部から照明光を出射したり、あるいは被検体からの光から分光器 7 へ導くようにして被検体の温度測定をしたりすることができる。

【 0 1 1 2 】

なお、プローブ 1 3 1 の先端部 1 3 2 の照明光の照明範囲を変更できるようにしてもよい。

図 1 6 は、プローブ 1 3 1 の先端部 1 3 2 の駆動機構を示す斜視図である。プローブ 1 3 1 の光ファイバ束 1 0 1 A の先端部には、導電性を有するフェルール（図示せず）と、そのフェルールを囲むように配設された 4 つの圧電素子 1 5 1 が配設される。4 つの圧電

10

20

30

40

50

素子 151 の基端部は、固定部 152 に固定されている。各圧電素子 151 に所定の波形の駆動電圧を印加することにより、各圧電素子 151 が伸縮し、例えばプローブ 131 の光ファイバ束 101A の先端を所定の面内で渦巻き状に動かすことができる。4つの圧電素子 151 の駆動は、リモートコントローラ 134 への操作により行うことができる。

【0113】

よって、ユーザは、リモートコントローラ 134 を操作することにより、光ファイバ束 101A の先端部を所定の範囲で動かすことができる。従って、光ファイバ束 101A の先端部が動くことにより、図 16 において、二点鎖線で示す範囲 W 内で被検体を照明したり、範囲 W 内の被検体の温度を測定したりすることができる。

(変形例 7)

上述した実施の形態の内視鏡システムは、内視鏡画像を得るための照明機構を有しているが、照明機構は着脱可能であってもよい。

図 17 は、変形例 7 の着脱式の照明部を有する内視鏡システムの構成を示す図である。

【0114】

内視鏡システム 1F の照明部 161 は、二重管 162 を有する。二重管 162 は、外管 163 と、内管 164 と有する。内管 164 の外径は、外管 163 の内径よりもの小さい。内管 164 は、外管 163 に挿入されている。

【0115】

外管 163 の外周面と内管 164 の内周面の間には、隙間が形成されており、その隙間には、複数の光ファイバ 165 からなるライトガイドが、二重管 162 の軸方向に平行に挿通している。

【0116】

二重管 162 の基端部は、照明部 161 の本体部 166 に接続されている。本体部 166 に対して二重管 162 の反対側には、内視鏡 2 が挿入される開口部 167 が形成されている。開口部 167 と、二重管 162 の内管 164 の先端開口部 164a は、連通しており、内視鏡 2 の挿入部 11 が挿入可能となっている。

【0117】

ケーブル 168 が本体部 166 から延出しており、複数の光ファイバ 165 からなるライトガイドは、ケーブル 168 に挿通されている。複数の光ファイバ 165 の基端部は、図示しない光源装置からの光を受光する。

【0118】

その結果、ユーザは、挿入部 11 の先端部を内管 164 の先端開口部 164a に位置させるように照明部 161 を内視鏡 2 に装着して、複数の光ファイバ 165 の先端部から照明光を出射させることにより、被検体を照明することができる。

【0119】

なお、照明部 161 は、図 17 では、細長の二重管 162 と本体部 166 を有しているが、挿入部 11 の先端部 13 のみに取り付けるリング形でもよい。

(変形例 8)

上述した実施の形態の温度測定システムでは、内視鏡に分岐部を設けて、分岐した光を分光器へ供給するようにしているが、本変形例の温度測定システムでは、2色温度計を2つのフィルタと2つの撮像素子により構成すると共に、そのうちの1つの撮像素子を内視鏡画像を取得のために利用する。

【0120】

図 18 は、本変形例 8 に関わる温度測定システムの構成図である。

温度測定システム 1G は、2つの撮像素子 171、172 と、2つのフィルタ 173、174 を有している 2色温度計である。各撮像素子 171、172 は、イメージセンサであり、ビームスプリッタ 3 の反射光が通る位置と、ビームスプリッタ 3 を透過した光が通る位置に配置される。フィルタ 173 は、2色温度計において利用する2つの波長のうちの1つの波長帯域の光のみを透過するバンドパスフィルタである。フィルタ 174 は、2色温度計において利用する2つの波長のうちの他の1つの波長帯域の光のみを透過するバ

10

20

30

40

50

ンドパスフィルタである。

【0121】

内視鏡2の挿入部11から接眼部12を透過した光は、ビームスプリッタ3で2つに分離される。ビームスプリッタ3からの1つの光は、フィルタ173を透過して、撮像素子171で受光される。ビームスプリッタ3からのもう1つの光は、フィルタ174を透過して、撮像素子172で受光される。撮像素子171、172は、2色温度計として機能するための特定の波長の光を受光可能な素子を有する。すなわち、分光器は、撮像素子171、172により構成する。

【0122】

フィルタ174は、撮像素子172とビームスプリッタ3との間に配置されるが、ビームスプリッタ3から撮像素子172への光路上の第1の位置と、その光路から外れた第2の位置の間で、移動可能に構成される。

10

【0123】

フィルタ174の移動は、ユーザによる手動により行われてもよいし、あるいはモータ等の駆動機構によりユーザがスイッチなどを操作して電動で行うようにしてもよい。

フィルタ174が第1の位置にあるとき、2つの撮像素子171、172は、2つの波長の光を受け、それぞれは分光放射輝度値に応じた画像信号をPC8へ出力する。PC8は、2つの画像信号から2つの分光放射輝度を算出し、温度算出部32が、その算出した2つの分光放射輝度から被検体の温度を算出し、モニタ8bに表示する。

【0124】

フィルタ174が第2の位置にあるとき、撮像素子172は、ビームスプリッタ3からの光を受け、画像信号をPC8へ出力する。PC8の画像生成部31は、撮像素子172からの画像信号に基づいて内視鏡画像を生成し、モニタ8bに表示する。

20

【0125】

よって、本変形例によれば、温度測定システム1Gは、2色温度計のための2つの撮像素子の内の一方を用いて、内視鏡画像を生成する。

(変形例9)

上述した変形例6では、挿入部11の先端部から突出する光ファイバ束の先端部をスキャンするように駆動しているが、本変形例9では、光ファイバ束の基端部よりも後においてスキャン動作が行われる。

30

【0126】

図19は、本変形例9に関わる内視鏡システム1Hの構成図である。

内視鏡2は、上述した実施の形態の内視鏡と同じであるが、直視型である。すなわち、内視鏡2は、上述した実施の形態の内視鏡の先端部にプリズム15を有していない。内視鏡2の基端部には、ビームスプリッタ3を介して撮像部4が接続され、撮像部4の信号は、PC8へ出力される。

【0127】

照明部80は、上述した図10の照明部と略同様の構成である。ライトガイドケーブル86に接続された光源装置87からの光が、二重管81の先端面から出射する。

ビームスプリッタ3から分岐した光は、複数の光ファイバ束からなるライトガイドケーブル181を介してスキャン部182に入力される。ライトガイドケーブル181のコネクタ181aがスキャン部182のコネクタ183に接続される。

40

【0128】

スキャン部182は、ライトガイドケーブル181からの光を集光する集光部184を有している。集光部184は、管状部材内に設けられた複数の集光レンズ185を含む。

【0129】

スキャン部182は、さらに、ファイバ可動部186を有する。ファイバ可動部186は、図16で説明した4つの圧電素子151と、1本又は複数本の光ファイバからなるファイバ部187を含む。ファイバ部187の基端部は、支持部188により支持されている。

50

## 【0130】

4つの圧電素子151は、図示しない駆動回路によりファイバ部187の先端を所定の面内で例えば渦巻き状に動かすように、駆動される。

ファイバ部187の基端は、ライトガイドケーブル189内の光ファイバの先端部と接続されて、ファイバ部187の先端に入射した光は、分光器7に入射される。

## 【0131】

本変形例の構成によれば、ビームスプリッタ3から分岐された光は、内視鏡画像に相当する領域の像を集光部184において形成する。

スキャン部182は、集光部184において形成された像の光を、例えば渦巻き状にスキャンする。ファイバ部187は、スキャンにより得られた光をライトガイドケーブル189を介して分光器7に出力する。

## 【0132】

その結果、分光器7において得られた温度信号は、PC8へ供給され、PC8では、分光器7からの複数の分光放射輝度値の出力信号に基づいて、被写体の温度を算出する。

(変形例10)

上述した実施の形態では、内視鏡画像に対応する領域の温度が測定されているが、本変形例では、得られた内視鏡画像の中の所定の領域の温度を測定する。

## 【0133】

図20は、本変形例10に関わる内視鏡システムの構成図である。

内視鏡システム1Iの内視鏡2は、上述した実施の形態の内視鏡と同じであるが、直視型である。内視鏡2の基端部には、ビームスプリッタ3を介して撮像部4が接続され、撮像部4の信号は、PC8へ出力される。ビームスプリッタ3において分岐した光が、撮像部4に出力される。

## 【0134】

照明部80は、上述した図10の照明部と略同様の構成である。ライトガイドケーブル86に接続された光源装置87からの光が、二重管81の先端面から出射する。

ビームスプリッタ3を透過した光は、分光器7に向けて出射される。ビームスプリッタ3と分光器7の間には、スリット部191が配設されている。

## 【0135】

スリット部191は、被写体からの光の一部のみを透過する孔192を有している。分光器7は、孔192を透過した光を受光して、複数の分光放射輝度値の出力信号を出力する。すなわち、スリット部191は、ビームスプリッタ3と分光器7の間に配置され、貫通スリットであるスリット部191を有する遮光部を構成する。

## 【0136】

孔192は、ここでは、細長の形状を有しているため、被写体の像のうち、所定の方向に被写体の像を横切る範囲の光が分光器7に入射する。

PC8は、撮像部4からの画像信号と分光器7からの複数の分光放射輝度値の出力信号を受信して、内視鏡画像と温度情報をモニタ8bに表示する。

## 【0137】

よって、本変形例の温度測定システムにおいても、撮像部4において得られた内視鏡画像と共に、被写体の所定の範囲の温度を測定することができる。

## 【0138】

以上のように、上述した実施の形態及び各変形例によれば、被検体の画像を取得すると共に、被検体の所望の箇所の温度を非接触で測定することができる温度測定システム及び内視鏡を提供することができる。

## 【0139】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

## 【符号の説明】

## 【0140】

10

20

30

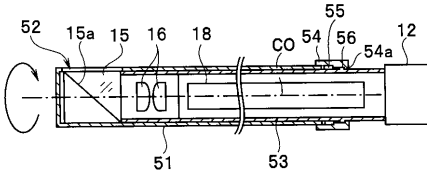
40

50

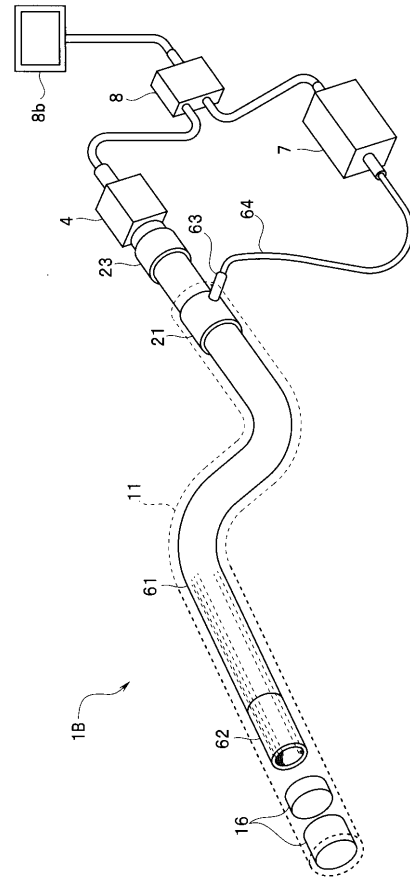
1 A、1 B、1 C、1 D、1 E、1 F、1 G、1 H、1 I 内視鏡システム、2、2 A  
 内視鏡、3 ビームスプリッタ、4 撮像部、5 画像処理部、5 a ケーブル、6 モ  
 ニタ、7 分光器、7 a 信号線、8 パーソナルコンピュータ、8 a ケーブル、8 b  
 モニタ、11 挿入部、12 接眼部、13 先端部、14 リレーレンズ部、15  
 プリズム、15 a 反射面、16 レンズ、17 対物光学系、18 リレー光学系、1  
 9 発光素子、19 a 信号線、19 b 電源、21 アダプタ、21 a 分岐部、22  
 色補正用光学系、23 アダプタ、24 焦点調節用光学系、24 A アダプタ、25  
 撮像素子、31 画像生成部、31 a 観察窓、32 温度算出部、33 表示制御部  
 、41、42 管状部材、43 雄螺子部、44 雌螺子部、45 ケース、46 ベア  
 リング、51 管状部材、52 開口部、53 管状部材、54 リング、54 a 内向 10  
 フランジ部、55 ベアリング、56 周状凸部、61 光ファイバ束、62 口金、6  
 3 分岐部、64 ケーブル、71 分割束、72 溝部、73 先端部、74 基端部  
 、75 中間部、76 光ファイバ、77 先端部、78 基端部、79 溝、80 照  
 明部、81 二重管、82 外管、83 内管、84 光ファイバ、85 ライトガイド  
 分岐部、86 ライトガイドケーブル、87 光源装置、91、92 光ファイバ群、9  
 3 先端面、101、101 A、102 光ファイバ束、103、104 観察窓、10  
 5 レンズ、106 切り替え器、111 可動部材、112 集光レンズ、113 反  
 射ミラー、121 処置具挿通チャンネル、122、123 開口部、131 プロープ  
 、132 先端部、133 コントローラ、133 a 電源線、134 リモートコント  
 ローラ、135 湾曲部、136 ケーブル、137 モータユニット、138 コント 20  
 ローラ、139 リモートコントローラ、141 支持部材、141 湾曲部、142  
 孔、142 ケーブル、143 可動部材、144 集光レンズ、144 コントローラ  
 、144 a リモートコントローラ、145 プリズム、146 光源装置、1  
 47 集光レンズ、151 圧電素子、152 固定部、161 照明部、162 二重  
 管、163 外管、164 内管、164 a 先端開口部、165 光ファイバ、166  
 本体部、167 開口部、168 ケーブル、171、172 撮像素子、1  
 73 フィルタ、173、174 フィルタ、181 ライトガイドケーブル、181 a  
 コネクタ、182 スキャン部、183 コネクタ、184 集光部、185 集光レ  
 ンズ、186 ファイバ可動部、187 ファイバ部、188 支持部、189  
 ライトガイドケーブル、191 スリット部、192 孔。 30



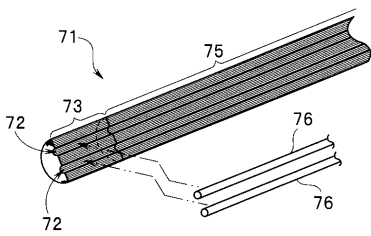
【 図 5 】



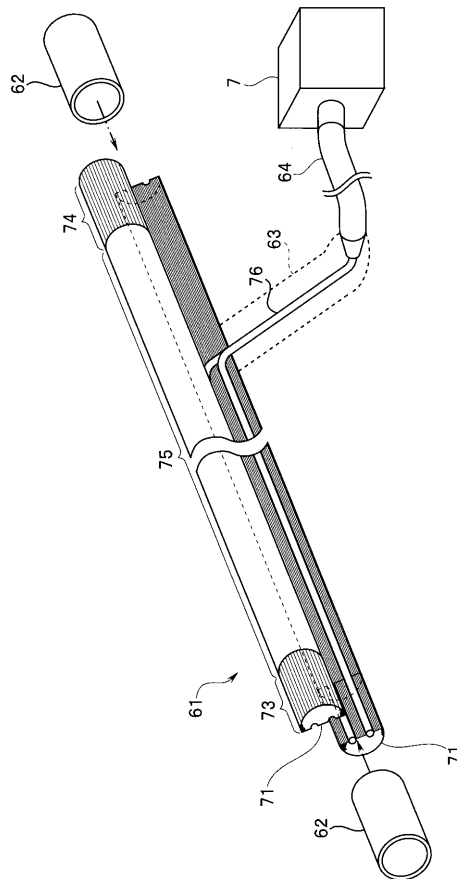
【 図 6 】



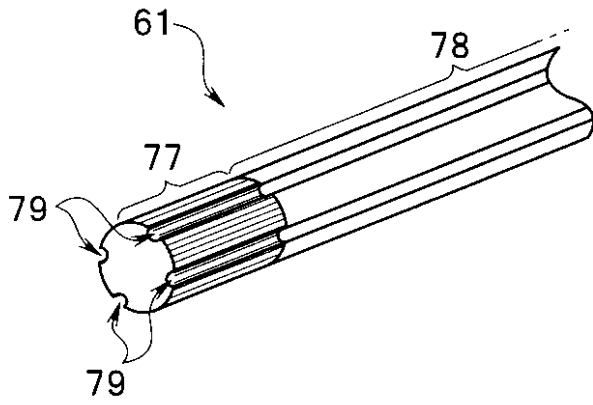
【 図 7 】



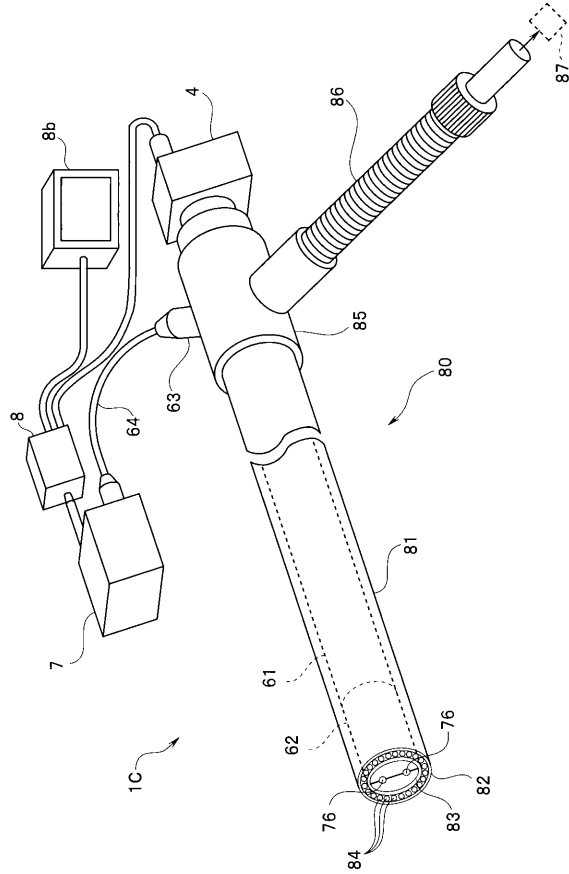
【 図 8 】



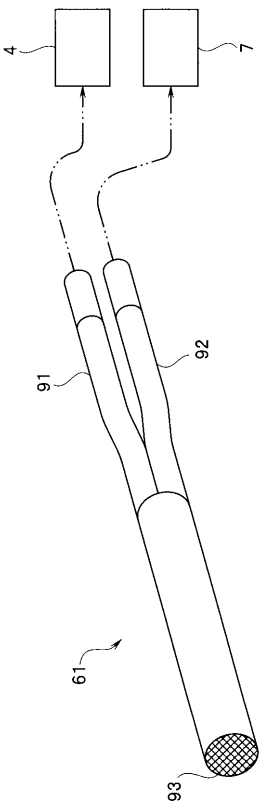
【図 9】



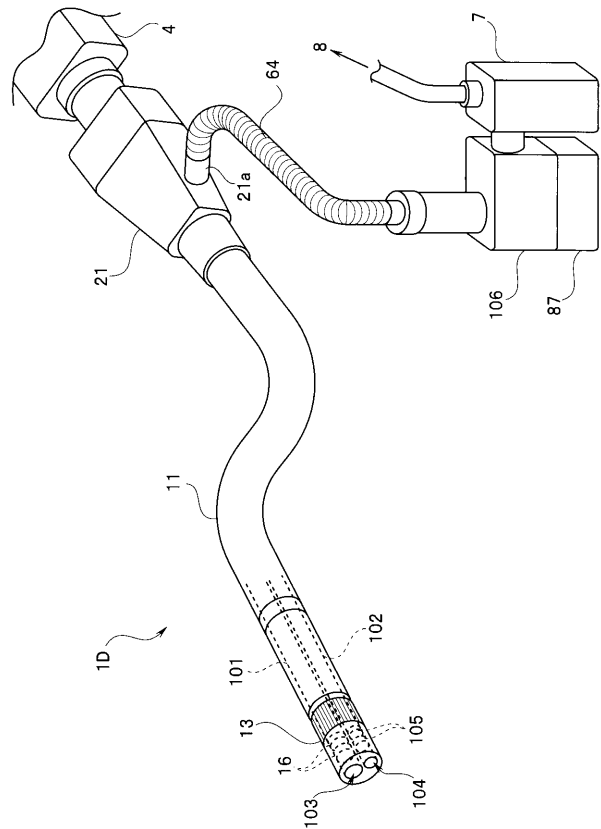
【図 10】



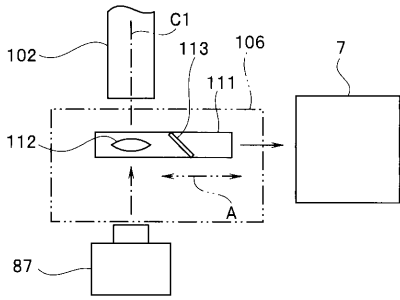
【図 11】



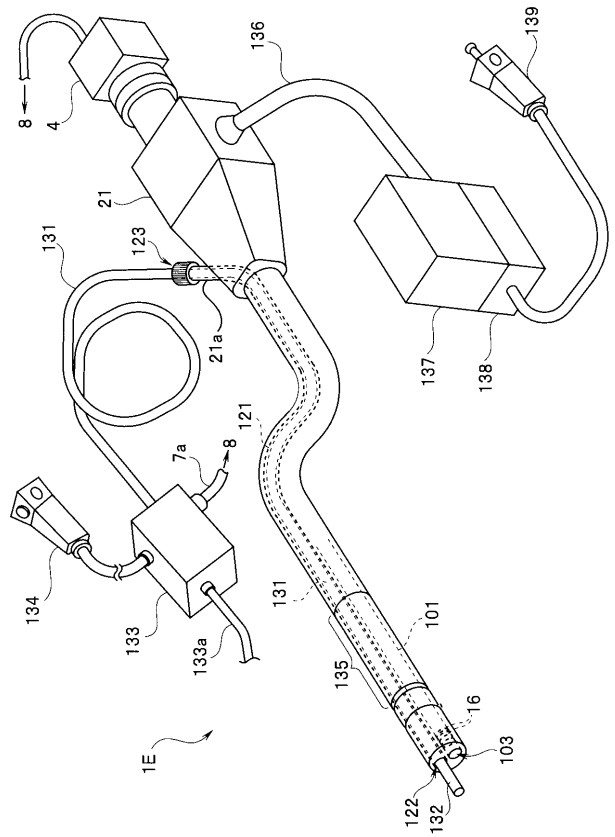
【図 12】



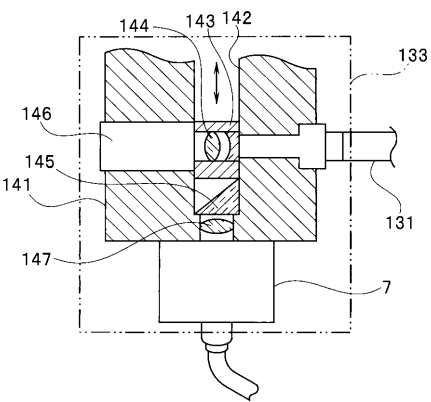
【 図 1 3 】



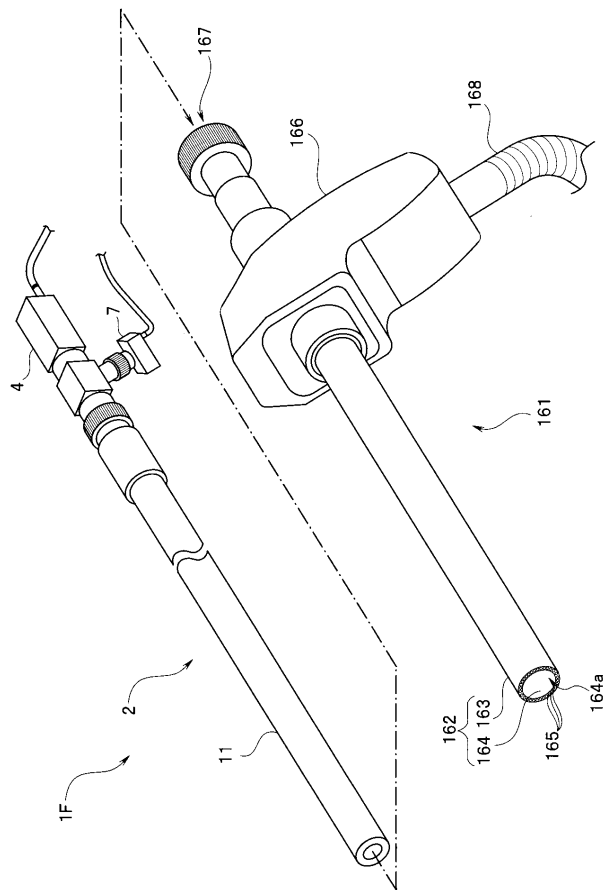
【 図 1 4 】



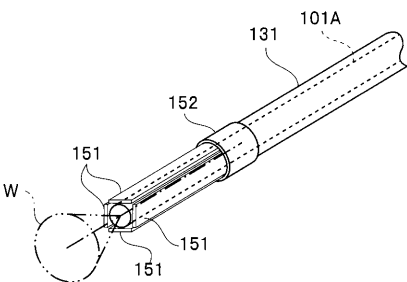
【 図 1 5 】



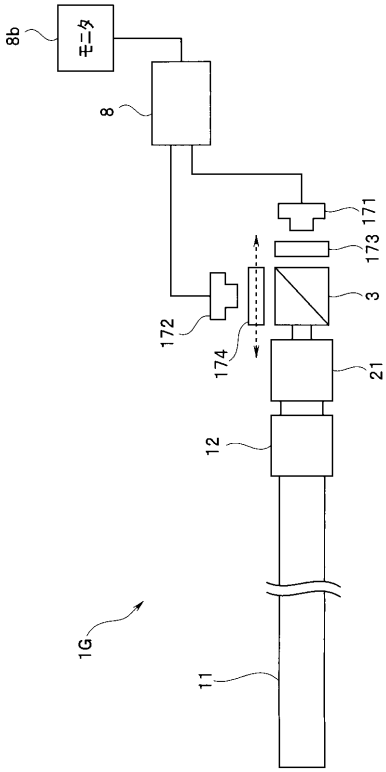
【 図 1 7 】



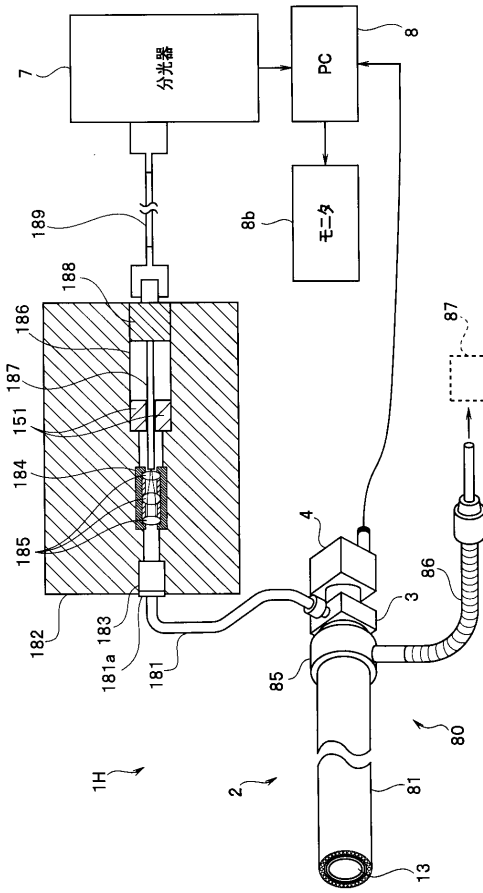
【 図 1 6 】



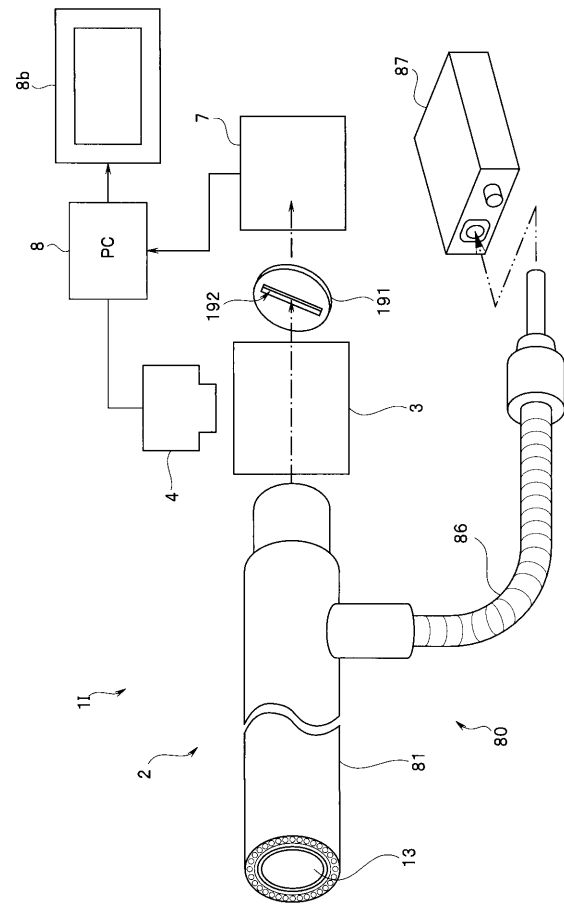
【図 18】



【図 19】



【図 20】



---

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 1 J 5/60

D

Fターム(参考) 2G066 AA04 BA25 BA38 CA20

2H040 AA01 BA23 CA11 CA12 CA23 CA24 CA28 CA29 DA02 DA12

DA32 GA01 GA06 GA11

4C161 BB02 CC03 CC06 DD01 FF47

专利名称(译)	温度测量系统和内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">JP2019144498A</a>	公开(公告)日	2019-08-29
申请号	JP2018030894	申请日	2018-02-23
[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	平田康夫 高橋進		
发明人	平田 康夫 高橋 進		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 G02B23/26 G01J5/00 G01J5/60		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00096 A61B1/00172 A61B1/00193 A61B1/002 A61B1/042 A61B1/0669 A61B1/0676 A61B1/128 A61B5/0084 A61B5/01 A61B5/0075 G02B23/2415 G02B23/243 G02B23/2461 G02B23/2484 G02B23/26 A61B1/00165 A61B1/005 A61B1/05 A61B1/0638 A61B1/0684		
FI分类号	G02B23/24.C A61B1/00.550 A61B1/00.733 G02B23/26.A G01J5/00.B G01J5/60.D		
F-TERM分类号	2G066/AA04 2G066/BA25 2G066/BA38 2G066/CA20 2H040/AA01 2H040/BA23 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA24 2H040/CA28 2H040/CA29 2H040/DA02 2H040/DA12 2H040/DA32 2H040/GA01 2H040/GA06 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC03 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/FF47		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

为了提供一种温度测量系统，该温度测量系统获取试剂的图像并且能够以非接触方式测量试剂的期望部分的温度。分束器3将来自观察光学系统的光分成包括来自试剂的可见光的第一光和用于温度测量的第二光。成像装置25接收来自分束器3的第一光，并对试剂成像。分光器7接收来自分束器3的第二光，并测量试剂的多个光谱辐照度；以及个人计算机8，该个人计算机8基于包括光谱仪的多个光谱辐照度的输出信号来计算试剂的温度。

