

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02012/035923

発行日 平成26年2月3日 (2014.2.3)

(43) 国際公開日 平成24年3月22日 (2012.3.22)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 3 4 Z	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 43 頁)

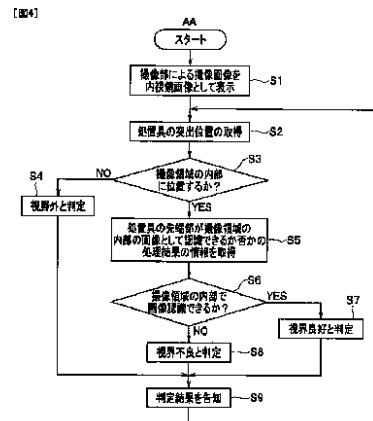
出願番号	特願2012-503563 (P2012-503563)	(71) 出願人	304050923 オリンパスメディカルシステムズ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(21) 国際出願番号	PCT/JP2011/068626	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(22) 国際出願日	平成23年8月17日 (2011.8.17)	(72) 発明者	森山 宏樹 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(11) 特許番号	特許第5065538号 (P5065538)	(72) 発明者	梅本 義孝 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(45) 特許公報発行日	平成24年11月7日 (2012.11.7)	Fターム(参考)	4C161 CC06 GG15 HH22 HH51 HH55 HH57 JJ11 JJ17 JJ18 LL02 SS21 WW18
(31) 優先権主張番号	特願2010-205896 (P2010-205896)		
(32) 優先日	平成22年9月14日 (2010.9.14)		
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡システム及び視界不良判定システムの動作方法

(57) 【要約】

内視鏡システムは、内視鏡に設けられ、撮像を行う撮像部と、撮像部の撮像領域内に特定の観察対象物が存在しているか否かを判定する判定部と、撮像部により撮像された前記撮像領域内の撮像画像から特定の観察対象物を画像として認識できる状態であるか否かを判定する認識部と、判定部が特定の観察対象物が前記撮像領域内に存在していると判定し、且つ前記認識部が特定の観察対象物を画像として認識できない場合に、撮像部が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力部と、を備える。



AA START
 S1 DISPLAY THE IMAGE IMAGED BY THE IMAGING UNIT AS AN ENDOSCOPIC IMAGE
 S2 ACQUIRE THE PROTRUSION POSITION OF THE TREATMENT TOOL
 S3 IS SAID TREATMENT TOOL POSITIONED INSIDE OF THE IMAGING REGION?
 S4 DETERMINE TO BE OUTSIDE OF THE FIELD OF VISION
 S5 ACQUIRE INFORMATION RELATING TO THE PROCESSING RESULT OF WHETHER THE END PORTION OF THE TREATMENT TOOL CAN OR CANNOT RECOGNIZE AS AN IMAGE IN THE IMAGING REGION
 S6 IMAGE RECOGNITION POSSIBLE INSIDE OF THE IMAGED REGION?
 S7 DETERMINE THAT VISIBILITY IS GOOD
 S8 DETERMINE THAT VISIBILITY IS POOR
 S9 REPORT DETERMINATION RESULT

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡に設けられ、撮像を行う撮像手段と、

前記撮像手段の撮像領域内に特定の観察対象物が存在しているか否かを判定する判定手段と、

前記撮像手段により撮像された前記撮像領域内の撮像画像から前記特定の観察対象物を画像として認識できる状態であるか否かを判定する認識手段と、

前記判定手段が、前記特定の観察対象物が前記撮像領域内に存在していると判定し、且つ前記認識手段が前記特定の観察対象物を画像として認識できない場合に、

前記撮像手段が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力手段と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

さらに、前記視界判定出力手段による前記視界不良の判定結果を告知する告知手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

前記特定の観察対象物は、処置具の先端部であり、

さらに、前記視界不良の判定結果に応じて、前記処置具の動作を停止又は制限する制御を行う制御手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記視界判定出力手段が前記視界不良の判定結果を出力する場合には、さらに、前記視界不良を発生する障害物、又は障害物の種類を推定する障害物推定手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

さらに、前記障害物推定手段により推定された障害物又は障害物の種類の情報を告知する告知手段を有することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記特定の観察対象物は、処置具の先端部であり、

さらに、前記処置具の動作を制御を行う制御手段を有し、前記障害物推定手段により推定された障害物、又は障害物の種類に応じて、前記制御手段は、前記処置具の動作を停止又は制限する制御を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記特定の観察対象物は、駆動部により複数の関節が回動する能動処置具の先端部であり、

さらに、前記能動処置具の前記駆動部の動作を制御を行う制御手段を有し、前記障害物推定手段により推定された障害物、又は障害物の種類に応じて、前記制御手段は、前記能動処置具の前記駆動部の動作を停止又は動作を制限する制御を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記能動処置具がエネルギー供給装置から供給されるエネルギーを用いて処置する場合には、前記障害物推定手段により推定された障害物、又は障害物の種類に応じて、前記制御手段は、前記能動処置具の前記駆動部の動作を停止又は動作を制限すると共に、エネルギー供給装置によるエネルギー供給の動作を停止する制御を行うことを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

前記制御手段は、前記障害物が煙又はミストであると推定された場合と、前記障害物が煙又はミスト以外であると推定された場合とで、前記能動処置具に対する制御内容を変更することを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

前記制御手段は、前記障害物が煙又はミストであると推定された場合には、前記能動処

10

20

30

40

50

置具に対して、指示操作に対して前記駆動部が応答して駆動する動作の応答速度を遅くするように制御し、前記障害物が煙又はミス以外であると推定された場合には前記駆動部が駆動する動作を停止させるように制御することを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 1】

前記制御手段は、前記障害物が煙又はミスであると推定された場合には、前記能動処置具に対して、前記能動処置具の先端に設けられ、処置するための処置部を駆動する動作の応答速度を遅くするように制御し、前記障害物が煙又はミス以外であると推定された場合には前記処置部の動作を停止させ、かつ処置部を後退させて、処置部収納部内に収納するように制御することを特徴とする請求項 8 に記載の内視鏡システム。

10

【請求項 1 2】

体腔内の観察対象部位を撮像部により撮像した撮像画像を内視鏡画像として表示する表示ステップと、

前記観察対象部位に対する処置を行うための処置具の先端部の位置を位置判定部が取得する処置具位置取得ステップと、

前記処置具の先端部の位置が前記撮像画像の領域としての撮像領域の内部に位置するかどうかの判定を位置判定部が行う位置判定ステップと、

前記撮像画像に対する画像処理により前記処置具の先端部が前記撮像領域の内部の画像として認識できるか否かの画像認識を画像認識部が行う認識ステップと、

前記位置判定ステップにより、前記処置具の先端部が前記撮像領域内に位置すると判定し、かつ前記認識ステップにより前記処置具の先端部が前記撮像領域内の画像として認識できない認識結果の場合に、視界不良判定部が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力ステップと、

20

を具備することを特徴とする視界不良判定方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡の撮像手段により撮像を行うと共に視界不良を判定する内視鏡システム及び視界不良判定方法に関する。

【背景技術】

30

【0002】

近年、撮像手段を備えた内視鏡は、患部組織の観察、診断等において広く採用されている。また、内視鏡は、内視鏡の観察下で高周波焼灼装置を構成する高周波処置具により手術を行う場合にも広く使用される。

内視鏡による観察下で、例えば高周波処置具の先端部付近の処置部を撮像手段の撮像領域内に捉えて患部組織に対して焼灼等の処置が行われる。組織に対する処置した際に煙やミスが発生する場合がある。

第 1 の従来例としての日本国特開平 1 1 - 3 1 8 9 0 9 号公報には、硬性内視鏡の観察下で、高周波焼灼装置を用いて高周波焼灼の処置を行うような場合、撮像手段により得られた画像から煙を検出する煙検出手段を設け、煙の発生を検出した場合には、気腹手段を制御して、煙を除去するように制御するシステムが開示されている。

40

【0003】

また、第 2 の従来例としての日本国特開 2 0 0 7 - 1 5 9 7 3 8 号公報には、処置具の先端部の処置部が、撮像手段の撮像領域の内側に設定された第 1 の領域と、この第 1 の領域の周囲に設定された第 2 の領域とのいずれに位置するかを、撮像手段による撮像画像から判別する判別手段を備えた内視鏡システムが開示されている。

また、この第 2 の従来例においては、判別手段による判別結果に基づいて、処置部が位置する領域を告知したり、処置部が第 2 の領域に位置する場合には、第 1 の領域に移動するように制御することも開示されている。

上記のように処置部の動作により煙やミスが発生し、発生した煙やミスのために処

50

置している組織や処置部の観察が妨げられる場合がある。

また、高周波焼灼装置を構成する高周波処置具に限らず、処置具の先端部、又は処置部が周囲の臓器等に隠れて、画像として観察できなくなってしまう場合もある。

【0004】

第1の従来例では、煙の発生を検出した場合、煙を除去するように気腹装置を制御するが、この場合の処置具の先端部又は処置部の状況を把握できない場合もある。つまり、煙を除去する制御により、撮像手段により先端部又は処置部を観察（撮像）できる状態にできる場合もあるが、例えば煙の発生の方が顕著であると、観察できない視界不良となって撮像状況が改善されない場合もある。また、この第1の従来例では、煙が発生した場合、先端部又は処置部が撮像領域の内部に存在している状態であるか否かも分からない。

10

また、第2の従来例は、処置するための処置部を第1の領域中に設定することを目的とするものであり、処置部が臓器等に隠れた場合や、煙やミストが発生した場合に対応するものでない。

【0005】

上述したように、内視鏡による観察下において、処置具を用いて処置するような場合において、処置具の先端部、又は処置部等の特定の観察対象物が画像として観察できる状態から観察できなくなった視界不良の状況が発生した場合、その状況を速やかに判定できるようにすることが望まれる。このような判定を速やかに行えると、その状況を、術者に告知する等して、視界不良の発生に対応した適切な操作や処置等を迅速に行い易くなる。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、特定の観察対象物が撮像領域の内部に存在しているにもかかわらず、画像として観察できない視界不良の状態になったことを速やかに判定できる内視鏡システム及び視界不良判定方法を提供することを目的とする。

20

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の一態様に係る内視鏡システムは、内視鏡に設けられ、撮像を行う撮像手段と、前記撮像手段の撮像領域内に特定の観察対象物が存在しているか否かを判定する判定手段と、前記撮像手段により撮像された前記撮像領域内の撮像画像から前記特定の観察対象物を画像として認識できる状態であるか否かを判定する認識手段と、前記判定手段が、前記特定の観察対象物が前記撮像領域内に存在していると判定し、且つ前記認識手段が前記特定の観察対象物を画像として認識できない場合に、前記撮像手段が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力手段と、を備える。

30

【0007】

本発明一態様に係る視界不良判定方法は、体腔内の観察対象部位を撮像部により撮像した撮像画像を内視鏡画像として表示する表示ステップと、前記観察対象部位に対する処置を行うための処置具の先端部の位置を位置判定部が取得する処置具位置取得ステップと、前記処置具の先端部の位置が前記撮像画像の領域としての撮像領域の内部に位置するか否かの判定を位置判定部が行う位置判定ステップと、前記撮像画像に対する画像処理により前記処置具の先端部が前記撮像領域の内部の画像として認識できるか否かの画像認識を画像認識部が行う認識ステップと、前記位置判定ステップにより、前記処置具の先端部が前記撮像領域内に位置すると判定し、かつ前記認識ステップにより前記処置具の先端部が前記撮像領域内の画像として認識できない認識結果の場合に、視界不良判定部が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力ステップと、を具備する。

40

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】図1は本発明の第1の実施形態の内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【図2】図2は図1における内視鏡その他のより詳細な構成を示す図。

【図3】図3は位置判定部による判定結果と認識部による認識結果により撮像部による処置具に対する撮像状態の判定結果を示す図。

50

【図４】図４は第１の実施形態における視界不良判定方法の処理手順を示すフローチャート。

【図５】図５は本発明の第２の実施形態の内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【図６】図６（Ａ）から図６（Ｅ）は視界不良を発生する障害物の種類としての内臓、煙、ミスト、出血、他の処置具の場合の内視鏡画像例を模式的に示す図。

【図７Ａ】図７Ａは障害物が内臓の場合に対応するＲ及びＧの画像信号の輝度値の画素数分布のヒストグラムの特性例を示す図。

【図７Ｂ】図７Ｂは図７Ａに対応して障害物が内臓である場合を推定するための閾値を用いた推定表を示す図。

【図８】図８は本発明の第２の実施形態における視界不良判定方法の処理手順を示すフローチャート。

【図９】図９は変形例における処置具の先端側部分を示す図。

【図１０】図１０は本発明の第３の実施形態の内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【図１１】図１１は外チューブを設けた処置具の構成例を示す図。

【図１２】図１２は第３の実施形態における視界不良判定方法の処理手順を示すフローチャート。

【図１３】図１３は第３の実施形態の変形例の内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【図１４】図１４は異常状態検出部を備えた内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【図１５】図１５は第１及び第２制御部を備えた内視鏡システムの全体構成を示す構成図

。

【図１６】図１６は状態検知部を備えた内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【図１７】図１７は図１６の処理内容を示すフローチャート。

【図１８】図１８は異常状態を検出した機器に応じて、各機器の動作を継続又は停止させる例を表で示す図。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００９】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

（第１の実施形態）

図１に示すように本発明の第１の実施形態の内視鏡システム１は、体内に挿入される内視鏡２と、この内視鏡２の処置具用チャンネル（単にチャンネルと略記）３内に挿通される処置具４と、内視鏡２に照明光を供給する光源装置５と、を有する。

また、この内視鏡システム１は、内視鏡２に設けられた撮像手段としての撮像部６に対する信号処理を行う信号処理手段としてのプロセッサ７と、プロセッサ７により生成された画像信号に対応する内視鏡画像を表示する表示手段としてのモニタ８とを有する。

なお、光源装置５とプロセッサ７とを信号線で接続し、プロセッサ７による画像信号の明るさの信号により、光源装置５による照明光の光量を調整するようにしても良い。

【００１０】

また、この内視鏡システム１は、処置具４の先端部に設けられ、処置を行う処置部９が、撮像部６により撮像可能となる撮像領域の内部に存在するか否かの判定、換言すると（特定の観察対象物としての）処置具４の先端部が撮像部６の視野内の位置に存在するか否かの判定、を行う判定手段としての処置具位置判定部（以下、単に位置判定部と略記）１０を有する。

また、この内視鏡システム１は、撮像部６による撮像領域の撮像画像、又は（撮像領域の撮像画像に対応する）内視鏡画像から、（特定の観察対象物としての）処置具４の先端部が画像として認識できるか否かの判定を行う認識手段としての撮像領域内処置具画像認識部（以下、単に画像認識部と略記）１１を有する。

また、この内視鏡システム１は、位置判定部１０による判定結果の情報と画像認識部１１による認識結果の情報とから、現在の撮像部６による処置具の先端部の撮像状態が、視界良好の状態であるか視界不良の状態であるか等の判定を行う視界不良判定出力手段としての視界不良判定部１２を有する。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 1 】

この視界不良判定部 1 2 は、判定結果の情報を、プロセッサ 7 に出力する。プロセッサ 7 は、この判定結果の情報をモニタ 8 で表示して術者等に告知を行う。従って、このモニタ 8 は、術者等に判定結果の情報を告知する告知手段を形成する。術者等のユーザは、モニタ 8 に表示される情報により、視界不良が発生した場合には、速やかにその状態を把握することができる。なお、表示による告知の代わりに、又は表示による告知と共に、ブザーやスピーカなどによる音響的に告知する告知手段を設けるようにしても良い。

なお、図 1 においては、プロセッサ 7 の外部に、位置判定部 1 0 , 画像認識部 1 1 , 視界不良判定部 1 2 を設ける構成例を示しているが、例えばプロセッサ 7 の内部に、位置判定部 1 0 , 画像認識部 1 1 , 視界不良判定部 1 2 を設ける構成にしても良い。

10

【 0 0 1 2 】

図 2 は、図 1 における内視鏡 2 その他のより詳しい構成を示す。内視鏡 2 は、体腔内に挿入される細長の挿入部 1 5 と、この挿入部 1 5 の後端に設けられた操作部 1 6 とを有する。挿入部 1 5 は、その先端に設けられた先端部 1 7 と、先端部 1 7 の後端に設けられた湾曲自在の湾曲部 1 8 と、この湾曲部 1 8 の後端から操作部 1 6 の前端に至る可撓性の可撓部 1 9 とを有する。

湾曲部 1 8 は、複数の湾曲駒が回動自在に連結して構成され、術者は、操作部 1 6 に設けた図示しない湾曲操作ノブを操作することにより、湾曲部 1 8 を所望とする方向に湾曲することができる。

挿入部 1 5 内には、照明光を伝送するライトガイド 2 1 が挿通され、このライトガイド 2 1 の基端は、内視鏡 2 の外部の光源装置 5 に着脱自在に接続される。光源装置 5 により発生した照明光は、ライトガイド 2 1 により伝送される。

20

【 0 0 1 3 】

ライトガイド 2 1 の先端は、先端部 1 7 の照明窓に固定されており、伝送された照明光は、この照明窓から出射される。

この照明窓に隣接する観察窓には対物レンズ 2 2 が取り付けられており、その結像位置には撮像素子としての例えば電荷結合素子 (C C D と略記) 2 3 が配置されている。

対物レンズ 2 2 は、照明窓から出射された照明光で照明された体腔内の患部等の被写体の光学像を C C D 2 3 の撮像面に結像する。C C D 2 3 は、結像された光学像を光電変換する。対物レンズ 2 2 と C C D 2 3 とにより、体腔内の患部等を撮像する撮像部 6 が形成される。

30

なお、図 2 に示すように、対物レンズ 2 2 は、(視野角 で示す) 所定の視野範囲内の被写体の光学像を C C D 2 3 の撮像面に結像する。この視野角 が撮像可能な撮像領域 (撮像範囲) となる。

【 0 0 1 4 】

C C D 2 3 は、挿入部 1 5 及び操作部 1 6 内等を挿通された信号線を介して、プロセッサ 7 の C C D ドライブ回路 2 4 と、画像処理回路 2 5 と接続される。C C D ドライブ回路 2 4 は、C C D ドライブ信号を発生し、この C C D ドライブ信号を C C D 2 3 に印加する。

C C D 2 3 は、C C D ドライブ信号の印加により、光電変換した信号を (撮像部 6 の) C C D 2 3 により撮像した撮像信号として出力する。この撮像信号は、画像処理回路 2 5 により、画像処理 (映像処理) されて、モニタ 8 に表示可能な画像信号が生成される。モニタ 8 は、画像処理回路 2 5 から、この画像信号が入力されることにより、撮像部 6 により撮像された撮像画像を内視鏡画像として表示する。

40

【 0 0 1 5 】

また、内視鏡の挿入部 1 5 内には、チャンネル 3 が設けてあり、このチャンネル 3 の後端は、操作部 1 6 の前端付近で挿入口 3 a として開口し、チャンネル 3 の先端は先端部 1 7 の先端面で先端開口 (又は出口) 3 b として開口する。

また、内視鏡 2 には、各内視鏡 2 に設けられた撮像部 6 の撮像特性、チャンネル 3 の配置等の情報を含む固有情報 (I D 情報) を発生する I D 発生部 2 6 が設けられている。

50

このID発生部26によるID情報は、プロセッサ7に設けられた内視鏡情報取得回路27により参照され、内視鏡情報取得回路27は、ID情報を参照して、実際に使用される内視鏡2における主にその先端部17の情報、特に撮像部6の撮像領域(視野角)とチャンネル3の先端開口3bの配置に関連する情報を取得する。なお、ID情報から内視鏡2におけるチャンネル3の長さの情報も取得することができる。

【0016】

内視鏡情報取得回路27は、撮像部6の撮像領域を決定する対物レンズ22の視野角において、その周囲に配置されたチャンネル3の先端開口3bの配置情報から、処置具4の先端側が(先端部17の先端面からどれだけ)突出した場合に、処置具4の先端部の主に処置部9が観察(撮像)される状態になるか否かを判定するのに必要な判定用情報を生成する。この判定用情報は、位置判定部10に出力される。

図2の構成例では、プロセッサ7内に内視鏡情報取得回路27が設けられた構成で示しているが、位置判定部10内に内視鏡情報取得回路27を設けるようにしても良い。処置具4は、細長の管状部材31と、その後端に設けられた操作部32と、管状部材31の先端に設けられた処置を行う処置部9とを有する。術者は、操作部32に設けられた指掛け部33を開閉操作することにより、処置部9を構成する対となる切除片を開閉して、患部組織を切除する等の処置を行うことができる。

【0017】

この処置具4における管状部材31は、図2に示すように挿入口3aからチャンネル3内に挿通される。また、この処置具4における後端側には、センサ部34が設けられている。

このセンサ部34は、例えば挿入口3aに配置され、このセンサ部34のガイド孔内にロータリエンコーダが配置され、このロータリエンコーダは、ガイド孔内に挿通された管状部材31の外表面と接触する。そして、管状部材31がガイド孔に沿って移動すると、ロータリエンコーダが接触しながら回転し、その回転量から管状部材31の先端部がチャンネル3の長手方向に沿って挿入された位置を検知する。

【0018】

センサ部34により検知されるチャンネル3の挿入口3aでの処置具4の先端部の位置情報は、位置判定部10内の設定回路10aに入力される。設定回路10aは、この位置情報に対して、(ID情報から取得される)チャンネル3の長さ分を減算する等して、処置具4の先端部がチャンネル3の先端開口3bから突出する突出位置(突出量)の情報を算出する。

なお、このようなセンサ部34を用いる場合に限定されるものでなく、例えば内視鏡2の先端部と、処置具4の先端部に、例えば磁界を発生する第1及び第2のコイルをそれぞれ配置し、内視鏡2が挿入される患者の周囲の所定位置に前記第1及び第2のコイルにより発生した磁界を検出する複数からなる第3のコイルを配置しても良い。

【0019】

そして、この第3のコイルの検出信号によって、内視鏡2の先端部と処置具4の先端部にそれぞれ配置した第1及び第2のコイルの3次元位置を検出し、さらにチャンネル3の先端開口3bから突出した処置具4の先端部の突出位置を算出できるようにしても良い。

なお、処置具4の先端部ないしは先端部付近には、例えば光学的に認識し易くするためのマーカ35aが設けられている。このマーカ35aとしては、例えば図1又は図2に示すように特定色(例えば青と赤)に着色された2つのカラーリングが設けられている。なお、処置部9も特定色(例えば緑)に着色して光学的に認識し易くするマーカ35bを形成しても良い。

このように、処置具4の先端部付近には、特定色で、かつリング状に形成されたマーカ35aと、特定色のマーカ35bが設けられている。

【0020】

プロセッサ7からの判定用情報が入力される位置判定部10は、判定用情報から処置具

10

20

30

40

50

4の先端部が撮像領域の内部に存在(位置)するか否かを判定するための突出量に対する閾値を設定する閾値設定回路10bを有する。

そして、位置判定部10は、設定回路10aを経てセンサ部34により検出された突出位置と閾値とを比較回路10cで比較して、比較結果により処置具4の先端部が撮像領域の内部に位置しているか否か、つまり、撮像領域内または撮像領域外の判定信号を視界不良判定部12に出力する。

上記画像認識部11は、プロセッサ7の画像処理回路25により生成された画像信号において、上記マーカ35a、35bが画像として認識できる否かを画像処理(又は画像解析)により認識する。

【0021】

このため、画像認識部11は、画像信号から(マーカ35a、35bを形成する)特定色を検出する特定色検出回路11aと、検出された特定色部分に対してさらに(マーカ35aのリング形状又はマーカ35bの2本のライン形状に該当する)特定の形状であるか否かを判定する特定形状判定回路11bとからなる画像処理手段(又は画像解析手段)を有する。

画像認識部11は、特定色検出回路11aにより、マーカ35a、35bの特定色を検出でき、かつ特定色として検出できた部分においてさらに特定形状判定回路11bにより、マーカ35aのリング形状及びマーカ35bの2本のライン形状に該当する形状として判定した場合にのみ、処置具4の先端部が撮像領域の内部の画像として認識できる状態、つまり画像認識可と判定する。

【0022】

これ以外の判定結果の場合には、画像認識部11は、処置具4の先端部の画像を撮像領域の内部の画像として認識できない状態、つまり画像認識不可と判定する。この画像認識部11による認識結果の情報は、視界不良判定部12に出力される。

視界不良判定部12は、位置判定部10と画像認識部11との判定情報により、図3に示すように、撮像部6による処置具4に対する撮像状態を判定する。このため、視界不良判定部12は、位置判定部10の判定情報と画像認識部11の判定情報とを例えばアドレス入力として、このアドレスに対応した格納領域に予め格納されている情報を出力するLUT12aを有する。このLUT12aによる入出力の情報は、図3に示す表のようになる。

【0023】

また、視界不良判定部12は、判定結果の情報をプロセッサ7の画像処理回路25に出力する。画像処理回路25は、判定結果の情報を内視鏡画像の画像信号に重畳してモニタ8に出力し、モニタ8上で判定結果の情報も表示する。

術者は、判定結果の情報が表示されるので、その状態を速やかに把握でき、視界不良等の状態になった場合、その状態に対応した操作や処置を速やかに行うことができる。例えば、処置具4の先端部が、観察できる状態から、周辺の臓器等のために隠れて、観察できなくなった場合には、同じモニタ8画面上で、視界不良が告知される状態となる。従って、術者は、処置具4の手元側を操作する等を行うことにより、速やかに視界不良を解消することが可能になる。

【0024】

この様な構成の内視鏡システム1は、内視鏡2の挿入部15の先端部17に設けられ、撮像を行う撮像手段としての撮像部6と、前記撮像手段の撮像領域内に特定の観察対象物としての処置具4の先端部が存在しているか否かを判定する判定手段としての位置判定部10と、を備える。

また、この内視鏡システム1は、前記撮像手段により撮像された前記撮像領域内の撮像画像から前記特定の観察対象物を画像として認識できる状態であるか否かを判定する認識手段としての画像認識部11と、前記判定手段が、前記特定の観察対象物が前記撮像領域の内部に存在していると判定し、且つ前記認識手段が前記特定の観察対象物を画像として認識できない場合に、前記撮像手段が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出

10

20

30

40

50

力する視界不良判定出力手段としての視界不良判定部 1 2 と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 2 5 】

次に本実施形態による動作を含めて図 4 に示す視界不良判定方法の手順を説明する。術者は、内視鏡 2 の挿入部 1 5 を患者の体腔内に挿入する。

また、患部に対して処置する処置具 4 をチャンネル 3 内に挿通しておく。この場合、例えば処置具 4 の先端部の位置を挿入部 1 5 の先端面の位置に設定し、この状態でセンサ部 3 4 及び設定回路 3 6 から検出される処置具 4 の突出位置の値は 0 に設定される。なお、以下の説明では、簡略化してセンサ部 3 4 が設定回路 1 0 a の機能を備えるもの（センサ部 3 4 が処置具 4 の先端部の突出位置を検知する）として説明する。

図 4 のステップ S 1 に示すように内視鏡 2 の撮像部 6 は体腔内を撮像し、撮像部 6 により撮像された撮像画像が内視鏡画像としてモニタ 8 に表示される。

【 0 0 2 6 】

挿入部 1 5 の先端部 1 7 に設けられた撮像部 6 により撮像された体腔内における患部等の観察対象部位の撮像画像は、プロセッサ 7 の画像処理回路 2 5 により画像処理された後、モニタ 8 の表示画面に内視鏡画像として表示される。

術者は、内視鏡画像を観察し、観察対象部位の状態を診断する。そして、処置が必要な場合には、処置具 4 の手元側を操作し、処置具 4 の先端側を先端部 1 7 の先端面から突出させる。

センサ部 3 4 は、処置具 4 の（内視鏡 2 の先端面からの）突出位置を検知し、位置判定部 1 0 内の比較回路 1 0 c に出力する。つまり、ステップ S 2 に示すように位置判定部 1 0 は、処置具 4 の先端部の突出位置（突出量）の情報を取得する。

【 0 0 2 7 】

次のステップ S 3 に示すように位置判定部 1 0 は、処置具 4 の先端部の突出位置を閾値とを比較して、処置具 4 の先端部が撮像領域の内部に位置しているか否かの判定を行う。

ステップ S 3 の判定において、処置具 4 の先端部の突出位置が閾値未満の場合には、ステップ S 4 に示すように位置判定部 1 0 は、処置具 4 の先端部が撮像領域の外部に位置する（存在する）と判定する。そして、この判定結果は、視界不良判定部 1 2 に出力され、視界不良判定部 1 2 は、図 3 に示すように処置具 4 の先端部が視野外に位置すると判定する。

一方、ステップ S 3 の判定において、処置具 4 の先端部の突出位置が閾値以上の場合には、位置判定部 1 0 は、処置具 4 の先端部が撮像領域の内部に位置すると判定する。この判定結果は視界不良判定部 1 2 に出力される。

【 0 0 2 8 】

処置具 4 の先端部が撮像領域の内部に位置する判定結果の場合には、ステップ S 5 に示すように画像認識部 1 1 は、処置具 4 の先端部が撮像領域の内部の画像として認識できるか否かの処理結果の情報を取得する。

本実施形態においては処置具 4 の先端部に設けたマーカ 3 5 a、3 5 b に対する画像認識を利用して、撮像領域の内部で処置具 4 の先端部が画像として認識できるか否かの処理結果の情報を取得する。

そして、次のステップ S 6 に示すように画像認識部 1 1 は、画像認識の処理結果から、処置具 4 の先端部が撮像領域の内部で画像として認識できるか否かを判定する。

【 0 0 2 9 】

このステップ S 6 の判定処理により、画像認識部 1 1 が画像認識できた場合には、図 3 に示すように画像認識可と判定する。この判定結果は視界不良判定部 1 2 に出力される。そして、ステップ S 7 に示すようにこの視界不良判定部 1 2 は、図 3 に示すように視界良好と判定する。なお、ステップ S 7 の後、ステップ S 9 により判定結果がモニタ 8 に表示される。図 2 はこの表示例を示す。

一方、ステップ S 6 により、画像認識部 1 1 が画像認識できない場合には、画像認識部

10

20

30

40

50

11は、図3に示すように画像認識不可と判定する。この判定結果は視界不良判定部12に出力される。そして、ステップS8に示すようにこの視界不良判定部12は、図3に示すように視界不良と判定する。

【0030】

ステップS4、S7、S8による判定結果の情報は、プロセッサ7に送られ、プロセッサ7は、モニタ8に判定結果を表示する画像信号に変換した後、モニタ8に出力する。ステップS9に示すようにモニタ8には、判定結果が表示され、術者に判定結果が告知される。なお、ステップS9の処理としては、判定結果を表示により告知する場合に限らず、音声で告知しても良い。また、判定結果を（表示又は音声による）告知手段に出力する処理（視界不良出力処理）でも良い。

10

術者は、視界不良になったことが告知されることにより、視界不良に対応した処置を速やかに行うことができる。

術者は内視鏡画像から、処置具4の先端側の状態を確認することにより、処置具4の先端側が処置対象部位の周囲の臓器により隠れてしまった事などによる視界不良の原因を速やかに把握し易くなる。

ステップS9の処理の後、ステップS2の処理に戻り、ステップS2 - S9の処理が繰り返される。

【0031】

上述した図4の第1の実施形態により形成される視界不良判定方法は、体腔内の観察対象部位を撮像部により撮像した撮像画像を内視鏡画像として表示する表示ステップとしてのステップS1と、前記観察対象部位に対する処置を行うための処置具の先端部の位置を取得する処置具位置取得ステップとしてのステップS2と、を有する。

20

また、視界不良判定方法は、前記処置具の先端部の位置が前記撮像画像の領域としての撮像領域の内部に位置するか否かの判定を行う位置判定ステップとしてのステップS3と、前記撮像画像に対する画像処理により前記処置具の先端部が前記撮像領域の内部の画像として認識できるか否かの画像認識を行う認識ステップとしてのステップS5と、を有する。

また、視界不良判定方法は、前記位置判定ステップにより、前記処置具の先端部が前記撮像領域内に位置すると判定し、かつ前記認識ステップにより前記処置具の先端部が前記撮像領域内の画像として認識できない認識結果の場合に、視界不良であると判定（ステップS8）し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力ステップとしてのステップS9と、を具備することを特徴とする。

30

【0032】

このように動作する本実施形態によれば、撮像手段により撮像している状態において、特定の観察対象物としての処置具の先端側が撮像領域の内部に存在しているにもかかわらず、観察できない視界不良の状態になった事を速やかに判定できる。

また、観察できない視界不良の状態になった場合には、術者に告知する告知手段を備えているので、術者は視界不良の状態を速やかに認識できる。そして、術者は、視界不良の状態が発生した場合にも適切な対処を迅速に行い易くなる。

なお、本実施形態においては、手動で病変組織等を切除する処置具4の場合で説明したが、機能が異なる処置具の場合にも適用できる。また、高周波の電気エネルギーを用いて処置を行う高周波処置具や、超音波エネルギーを用いて処置を行う超音波処置具のようなエネルギー処置具の場合にも適用できる。

40

【0033】

（第2の実施形態）

次に図5から図9を参照して本発明の第2の実施形態を説明する。図5は、本発明の第2の実施形態の内視鏡システム1Bの全体構成を示す。

図5に示す内視鏡システム1Bは、図1の内視鏡システム1において、処置具4の代わりに高周波の電気エネルギーを用いて処置を行う高周波処置具4Bが使用され、この高周波処置具4Bは、電気エネルギーの供給装置としての高周波電源装置41に接続されてい

50

る。

また、この高周波電源装置 4 1 は、高周波電流の出力と出力停止（ON/OFF）の指示操作を行うフットスイッチ（図 5 では FS と略記）4 2 と接続されている。高周波処置具 4 B、高周波電源装置 4 1 及びフットスイッチ 4 2 により高周波焼灼装置 4 3 が形成されている。

この高周波処置具 4 B は、例えば第 1 の実施形態と同様に管状部材 3 1 の先端部に開閉して切除する対のナイフ（単にナイフと略記）からなる処置部 9 b を有する。

【0034】

そして、フットスイッチ 4 2 が ON にされた場合には、高周波電流が、ナイフに供給され、ナイフに接触した処置対象の生体組織を高周波電流により切除することができる。

また、本実施形態における画像認識部 1 1 及び視界不良判定部 1 2 は、図 2 の画像認識部 1 1 及び視界不良判定部 1 2 において、視界不良と判定した場合には、さらに視界不良を発生する原因となる障害物、又は障害物の種類を推定する機能を備え、推定した結果を術者に告知する。

このため、画像認識部 1 1 は、例えば R, G, B の 3 原色の画像信号の輝度値の画素数分布としてのヒストグラムを算出するヒストグラム算出回路 1 1 c を有する。また、画像認識部 1 1 は、煙の候補と、ミストの候補をそれぞれ検出する煙検出回路 1 1 d と、ミスト検出回路 1 1 e とを有する。

【0035】

さらに、画像認識部 1 1 は、高周波処置具 4 B と共に使用される他の処置具が、高周波処置具 4 B の先端側が視界不良を発生する障害物となる場合も推定できるようにするため、他の処置具を検出する他の処置具検出回路 1 1 f を有する。

また、本実施形態においては、高周波処置具 4 B の先端部付近には、第 1 の実施形態の場合よりもリング数を多くしたリング形状のマーカ 3 5 c とライン形状のマーカ 3 5 b が設けてある。つまり、高周波処置具 4 B の先端部付近には、第 1 の実施形態の場合よりもその長手方向に長く形成された、所定の長さをカバーするように特定色に設定したリング形状のマーカ 3 5 c が設けてある。

従って、本実施形態においても、第 1 の実施形態で説明した特定色検出回路 1 1 a、特定形状判定回路 1 1 b とを用いる。

【0036】

但し、本実施形態の特定色検出回路 1 1 a は、例えば 3 色以上の特定色を検出する機能を有し、マーカ 3 5 b と共に、マーカ 3 5 c を検出できた場合のリング数により、高周波処置具 4 B の先端部側の全て（又は殆ど全て）が画像として検出できているか、高周波処置具 4 B の先端部側の一部が画像として検出できているか等の判定を行うことができるようにしている。

また、これら、特定色検出回路 1 1 a ~ 他の処置具検出回路 1 1 f により検出した信号は、視界不良判定部 1 2 に入力され、視界不良判定部 1 2 は、これらの信号から視界不良であるとの判定を行った場合には、さらにその視界不良を発生させる原因となる障害物又はその種類を推定する。

このため、視界不良判定部 1 2 は、ヒストグラム算出回路 1 1 c により算出された R, G, B の画素数のヒストグラム、煙検出回路 1 1 d、ミスト検出回路 1 1 e から障害物又はその種類を推定するための閾値を格納した閾値設定部 1 2 b を有する。

【0037】

そして、視界不良判定部 1 2 は、閾値設定部 1 2 b の閾値と比較した比較出力を、例えばルックアップテーブル（LUT）1 2 a に入力することにより、障害物、又はその種類を推定して、推定した判定結果を出力する。

例えば、図 6（A）から図 6（E）は、高周波処置具 4 B の先端部側が（障害物としての）臓器、煙、ミスト、出血、他の処置具により、視界不良となった場合の内視鏡画像例を示す。つまり、図 6（A）から図 6（E）の内視鏡画像における障害物となっている臓器、煙、ミスト、出血、他の処置具の画像をそれぞれ I a, I b, I c, I d, I e によ

10

20

30

40

50

り示している。また、高周波処置具 4 B (の先端部側) の画像を I t で示している。

また、図 7 A は、例えば図 6 (A) における臓器が障害物となった場合のヒストグラム例と、障害物が臓器であることを推定するために設定された閾値の設定例を示す。

【 0 0 3 8 】

図 7 A における上段は R の画像信号における輝度値のヒストグラムに対して設定された閾値 R_{th1} , R_{th2} の設定例を示し、下段は G の画像信号におけるヒストグラムに対して設定された閾値 G_{th1} , G_{th2} の設定例を示す。横軸の輝度値は、例えば 8 ビットのビット数の場合で示している。

なお、B の画像信号に関する輝度値のヒストグラムや閾値は図示しないが、G の画像信号におけるヒストグラムの場合とほぼ同様に閾値 B_{th1} , B_{th2} が設定される。そして視界不良が発生した場合には、図 7 A に示すような閾値を用いて、図 7 B に示す所定の条件 (図 7 B において で示す条件) に該当する場合のみ、視界不良判定部 1 2 は、L U T 1 2 a を用いて障害物が臓器であると推定する。

10

【 0 0 3 9 】

つまり、R の画像信号の画素数 R (簡単化のため R で示す) が $R_{th1} > R > R_{th2}$ の条件と、G の画像信号の画素数 G (簡単化のため G で示す) が $G_{th1} > G > G_{th2}$ の条件と、B の画像信号の画素数 B (簡単化のため B で示す) が $B_{th1} > B > B_{th2}$ の条件と、を満たす場合に視界不良判定部 1 2 は、障害物が臓器であると推定する。

このような条件を満たす場合を臓器推定テーブルに該当する場合と記載する。このような条件を満たさない場合、つまり臓器推定テーブルに該当しない場合には、障害物は臓器が原因でないと推定される。

20

また、例えば $R_{th1} > R > R_{th2}$ の条件と、 $G_{th2} > G$ の条件と、 $B_{th2} > B$ の条件と、を満たす場合に視界不良判定部 1 2 は、障害物が出血であると推定する。このような条件を満たす場合を出血推定テーブルに該当する場合と記載する。

【 0 0 4 0 】

このような条件を満たさない場合には、障害物は出血が原因でないと推定される。

また、煙検出回路 1 1 d は、図 6 (B) に示すような白色の煙を画像信号から検出する。例えば、この煙検出回路 1 1 d は、所定値を超えて、ほぼ同じ輝度値を有する R , G , B の画像信号が 2 次元的に存在するか否かをウインドウ型比較器を用いて検出する。

そして、煙検出回路 1 1 d は検出結果の信号を視界不良判定部 1 2 に出力する。視界不良判定部 1 2 は、L U T 1 2 a を用いて、煙検出回路 1 1 d によりほぼ同じ輝度値を有する R , G , B の画像信号が検出された領域が、予め設定された閾値を超えて連続的に存在する場合に、煙推定テーブルに該当するとして障害物が煙であると推定する。これ以外の場合には、障害物は煙でないと推定される。

30

【 0 0 4 1 】

また、ミスト検出回路 1 1 e は、煙検出回路 1 1 d のように所定値を超え、ほぼ同じ輝度値を有する R , G , B の画像信号が 2 次元的に存在するか否かをウインドウ型比較器を用いて検出する。

但し、ミスト検出回路 1 1 e は、所定値を超え、ほぼ同じ輝度値を有する R , G , B の画像信号が、連続的でなく離散的に検出されるか否かを検出する。なお、ミスト検出回路 1 1 e は、R , G , B のいずれかの画像信号において単に所定値を超える輝度値が 2 次元領域に渡って離散的に多数検出されるか否かを検出する構成でも良い。

40

図 6 (C) に示すようにミストは、所定値を超える輝度値を有し、霧ないしは雨のように発生するため、その特徴 (2 次元領域に離散的に多数発生する特徴) を検出することにより、精度良く障害物の種類がミストである場合を推定することができる。

【 0 0 4 2 】

このミスト検出回路 1 1 e の検出結果は、視界不良判定部 1 2 に出力される。視界不良判定部 1 2 は、L U T 1 2 a を用いて、障害物がミストである特徴に該当する場合、つまりミスト推定テーブルに該当する場合には、障害物がミストであると判定する。このミスト推定テーブルに該当しない判定結果の場合には、障害物がミストでないと推定する

50

。

また、他の処置具検出回路 1 1 f は、予め設定された処置具の先端側の形状、色等の特徴を参照して、障害物が他の処置具であるか否かを検出する。他の処置具検出回路 1 1 f は、例えば、画像信号における例えば閾値を超える輝度値を有し、かつ管状ないしはアーム状の形状が検出された場合には、他の処置具が障害物であると検出する。この検出結果は視界不良判定部 1 2 に出力される。

【 0 0 4 3 】

視界不良判定部 1 2 は、障害物として上述した臓器、煙、ミスト、出血のいずれにも該当しないと判定した場合において、他の処置具検出回路 1 1 f が、他の処置具が障害物であると検出した場合には、L U T 1 2 a を用いた他の処置具推定テーブルにより、障害物は他の処置具であると判定する。

また、視界不良判定部 1 2 は、障害物がこれら臓器、煙、ミスト、出血、他の処置具のいずれにも該当しない場合には、他の障害物が原因であると判定又は推定する。その他の構成は、第 1 の実施形態と同様である。

このような構成の第 2 の実施形態による図 8 に示す視界不良判定方法を説明する。

図 8 における最初のステップ S 1 1 から S 1 8 は、図 4 のステップ S 1 から S 8 とほぼ同じ処理である。

【 0 0 4 4 】

最初のステップ S 1 1 において、撮像部 6 は体腔内の患部等の観察対象部位を撮像部 6 により撮像し、撮像した撮像画像を内視鏡画像としてモニタ 8 で表示する。

次のステップ S 1 2 においてセンサ部 3 4 は、観察対象部位に対する処置を行う高周波処置具 4 B の先端部の位置を取得する。そして、次のステップ S 1 3 において位置判定部 1 0 は、高周波処置具 4 B の先端部の位置が撮像領域の内部に位置するか否かの判定を行う。

高周波処置具 4 B の先端部が撮像領域の内部に位置しない判定の場合には、ステップ S 1 4 に示すように位置判定部 1 0 は、高周波処置具 4 B の先端部が撮像領域の外部に位置する（存在する）と判定する。

【 0 0 4 5 】

そして、この判定結果は、視界不良判定部 1 2 に出力され、視界不良判定部 1 2 は、高周波処置具 4 B の先端部が視野外に位置すると判定する。

一方、高周波処置具 4 B の先端部が撮像領域の内部に位置する判定結果は視界不良判定部 1 2 に出力される。

高周波処置具 4 B の先端部が撮像領域の内部に位置する判定結果の場合には、ステップ S 1 5 に示すように画像認識部 1 1 は、高周波処置具 4 B の先端部が撮像領域の内部の画像として認識できるか否かの処理結果の情報を取得する。

次のステップ S 1 6 に示すように画像認識部 1 1 は、画像認識の処理結果から、高周波処置具 4 B の先端部が撮像領域の内部で画像認識できるか否かを判定する。

【 0 0 4 6 】

このステップ S 1 6 により、画像認識部 1 1 が画像認識できた場合には、図 3 に示すように画像認識可と判定する。この判定結果は視界不良判定部 1 2 に出力される。

次のステップ S 1 7 に示すようにこの視界不良判定部 1 2 は、図 3 に示すように視界良好と判定する。なお、ステップ S 1 7 の後の、ステップ S 1 8 により判定結果がモニタ 8 に表示される。そして、判定結果が術者に告知される。

一方、ステップ S 1 6 により、画像認識部 1 1 が画像認識できない場合には、図 3 に示すように画像認識不可と判定する。この判定結果は視界不良判定部 1 2 に出力される。そして、ステップ S 1 9 に示すようにこの視界不良判定部 1 2 は、図 3 に示すように視界不良と判定する。

【 0 0 4 7 】

本実施形態においては、視界不良と判定した場合には、その判定結果が画像認識部 1 1 に送られる。そして、次のステップ S 2 0 において画像認識部 1 1 は、視界不良を発

10

20

30

40

50

生する原因の障害物（又はその種類）を推定する画像処理を行う。次のステップS 2 0において画像認識部 1 1 は、ヒストグラム算出回路 1 1 c 等により算出したヒストグラム等の画像処理した情報を視界不良判定部 1 2 へ出力する。

そして、次のステップS 2 1 Aにおいて視界不良判定部 1 2 は、入力された情報が、臓器が障害物である場合の条件（臓器推定テーブル）に該当するか否かの判定を行う。入力された情報が、臓器が障害物である場合の条件に該当する判定結果の場合には、次のステップS 2 2 Aにおいて視界不良判定部 1 2 は、臓器により高周波処置具 4 Bの先端部が隠れていると判定する。

【0048】

そして、視界不良判定部 1 2 は、その判定結果の情報をプロセッサ 7 に送り、プロセッサ 7 は、臓器により高周波処置具 4 Bの先端部が隠れている可能性が高いという判定結果の情報をモニタ 8 へ出力する。ステップS 1 8においてモニタ 8 は、臓器により高周波処置具 4 Bの先端部が隠れている可能性が高いという主旨の判定結果を表示し、術者に告知する。

ステップS 2 1 Aにおいて臓器推定テーブルに該当しない場合には、ステップS 2 1 Bにおいて視界不良判定部 1 2 は、入力された情報が、煙が障害物である場合の条件（煙推定テーブル）に該当するか否かの判定を行う。入力された情報が、煙が障害物である場合の条件に該当する判定結果の場合には、次のステップS 2 2 Bにおいて視界不良判定部 1 2 は、煙により高周波処置具 4 Bの先端部が隠れていると判定する。

【0049】

そして、視界不良判定部 1 2 は、その判定結果の情報をプロセッサ 7 に送り、プロセッサ 7 は、煙により高周波処置具 4 Bの先端部が隠れている可能性が高いという判定結果の情報をモニタ 8 へ出力する。ステップS 1 8においてモニタ 8 は、煙により高周波処置具 4 Bの先端部が隠れている可能性が高いという主旨の判定結果を表示し、術者に告知する。

ステップS 2 1 Bにおいて煙推定テーブルに該当しない場合には、ステップS 2 1 Cにおいて視界不良判定部 1 2 は、入力された情報が、ミストが障害物である場合の条件（ミスト推定テーブル）に該当するか否かの判定を行う。

入力された情報が、ミスト推定テーブルに該当する判定結果の場合には、次のステップS 2 2 Cにおいて視界不良判定部 1 2 は、ミストにより高周波処置具 4 Bの先端部が隠れていると判定する。

【0050】

そして、視界不良判定部 1 2 は、その判定結果の情報をプロセッサ 7 に送り、プロセッサ 7 は、ミストにより高周波処置具 4 Bの先端部が隠れている可能性が高いという判定結果の情報をモニタ 8 へ出力する。ステップS 1 8においてモニタ 8 は、ミストにより高周波処置具 4 Bの先端部が隠れている可能性が高いという主旨の判定結果を表示し、術者に告知する。

ステップS 2 1 Cにおいてミスト推定テーブルに該当しない場合には、ステップS 2 1 Dにおいて視界不良判定部 1 2 は、入力された情報が、出血が障害物である場合の条件（出血推定テーブル）に該当するか否かの判定を行う。そして、これに該当する場合には、ステップS 2 2 Dにおいて視界不良判定部 1 2 は、出血（部分）で高周波処置具 4 Bの先端部が隠れていると判定する。

【0051】

さらに、ステップS 1 8において出血部分で高周波処置具 4 Bの先端部が隠れている可能性が高いという主旨の判定結果を表示し、術者に告知する。

ステップS 2 1 Dにおいて出血推定テーブルに該当しない場合には、ステップS 2 1 Eにおいて視界不良判定部 1 2 は、入力された情報が、他の処置具が障害物である場合の条件（他の処置具推定テーブル）に該当するか否かの判定を行う。

そして、これに該当する場合には、ステップS 2 2 Eにおいて視界不良判定部 1 2 は、他の処置具で高周波処置具 4 Bの先端部が隠れていると判定する。さらに、ステップS

10

20

30

40

50

18において他の処置具で高周波処置具4Bの先端部が隠れている可能性が高いと言う主旨の判定結果を表示し、術者に告知する。

【0052】

ステップS21Eにおいて他の処置具推定テーブルに該当しない場合には、視界不良判定部12は、入力された情報が、上述した臓器、煙、ミスト、出血、他の処理具以外の障害物（他の障害物という）であると判定する。

そして、ステップS23において視界不良判定部12は、他の障害物で高周波処置具4Bの先端部が隠れていると判定する。さらに、ステップS18において他の障害物で高周波処置具4Bの先端部が隠れている可能性が高いと言う主旨の判定結果を表示し、術者に告知する。

本実施形態によれば、術者は視界不良になった場合には、視界不良を発生する原因の障害物、又はその種類がモニタ8に表示されるため、その障害物の種類に対応した処置を速やかに行うことができる。その他、第1の実施形態と同様の効果を有する。

【0053】

なお、第2の実施形態において、高周波処置具4Bの先端部付近には、その長手方向にリング形状のマーカ35cを設けているが、図9に示すように先端部付近の長手方向に目盛35dを設けるようにしても良い。

この目盛35dを画像認識した場合に認識される目盛部分から高周波処置具4Bの先端側部分の認識状態（先端側部分の全部の認識できる又は一部のみが認識できるか等）を判定できる。この場合には、特定色検出回路11aの代わりに、目盛部分を検出する回路を用いる。また、目盛の太さ等を規則的に変更して、各目盛部分を識別しやすくしても良い。

なお、処置部9bに上述したマーカ35bを形成しても良いが、この他に反射率が高い部材でコーティングして、処置部9bを明るい状態で画像認識しやすくしても良い。

なお、本実施形態においては、高周波の電気エネルギーを用いて処置を行う高周波処置具4Bの場合で説明したが、超音波エネルギーを用いて処置を行う超音波処置具の場合にもほぼ同様に適用できる。

【0054】

（第3の実施形態）

次に図10から図12を参照して本発明の第3の実施形態を説明する。図10は、本発明の第3の実施形態の内視鏡システム1Cの全体構成を示す。

内視鏡システム1Cは、図5に示す第2の実施形態の内視鏡システム1Bにおいて、手動の高周波処置具4Bの代わりに可動部を能動的に駆動する駆動部50を備えた能動型高周波処置具（単に高周波処置具と略記）4Cが用いられている。そして、この高周波処置具4Cと、高周波電源装置41及びフットスイッチ42により高周波焼灼装置43Cが形成されている。

また、本実施形態の内視鏡システム1Cは、高周波処置具4Cの動作を制御すると共に、エネルギー供給装置としての高周波電源装置41のエネルギー供給の動作を制御する制御部51を備えている。この制御部51は、視界不良判定部12による判定結果に応じて、高周波焼灼装置43Cの動作を制御する。

【0055】

上記高周波処置具4Cは、管状部材31の先端側に湾曲部52を構成する複数の関節53a, 53bが設けられている。管状部材31の先端と関節53aの後端、関節53aの先端と関節53bの後端、関節53bの先端にそれぞれ回動自在の可動部を構成する関節軸54a, 54b, 54cが設けられている。

なお、関節軸54a, 54bは湾曲部52を構成するが、関節軸54cは、処置部9bを構成する対のナイフにおける例えば一方を回動させて対のナイフを開閉する開閉機構を構成する。

関節軸54a, 54b, 54cには、それぞれ対のワイヤ55a, 55b, 55cの先端が巻回するように固定され、それぞれ対のワイヤ55a, 55b, 55cの後端は、例

10

20

30

40

50

例えば管状部材 3 1 の後端に設けた駆動部 5 0 内のモータ 5 6 a , 5 6 b , 5 6 c の回転軸に取り付けられたプーリ 5 7 a , 5 7 b , 5 7 c にそれぞれ固定されている。

【 0 0 5 6 】

なお、図 1 0 においては、簡略的にワイヤ 5 5 a 、モータ 5 6 a 、プーリ 5 7 a のみを示している。

駆動手段を構成する各モータ 5 6 i (i = a , b , c) は、制御部 5 1 から供給されるモータ駆動信号により、回転駆動する。各モータ 5 6 i の回転軸には、エンコーダ 5 8 i (図 1 0 では 5 8 a のみ示す) が取り付けられ、エンコーダ 5 8 i はモータ 5 6 i の回転角度を検出して制御部 5 1 へ出力する。

また、関節軸 5 4 a , 5 4 b , 5 4 c には、それぞれの回転角度を検出するセンサ 5 9 a , 5 9 b , 5 9 c が設けられている。各センサ 5 9 i により検出された検出信号は、湾曲 & 開閉検出部 5 9 へ入力される。この湾曲 & 開閉検出部 5 9 は、センサ 5 9 a , 5 9 b の検出信号から湾曲部 5 2 の湾曲方向及び湾曲角度 (からなる湾曲情報) を検出すると共に、センサ 5 9 c の検出信号からナイフの開閉角度を検出する。

【 0 0 5 7 】

湾曲 & 開閉検出部 5 9 により検出した湾曲部 5 2 の湾曲情報とナイフの開閉情報は制御部 5 1 へ入力される。

また、制御部 5 1 には、湾曲部 5 2 を湾曲させる指示操作を行うと共に、ナイフの開閉させる指示操作を行うジョイスティックなどの操作部 6 0 が接続されている。制御部 5 1 は、操作部 6 0 から指示操作に従って駆動部 5 0 を駆動する制御動作を行う。また、この制御部 5 1 は、視界不良判定部 1 2 と接続されると共に、高周波電源装置 4 1 とも接続されている。

そして、制御部 5 1 は、フットスイッチ 4 2 、操作部 6 0 による操作に対応した制御動作を行う通常の制御モード (第 1 の制御モード) と、視界不良判定部 1 2 による視界不良の判定結果 (より詳細には障害物の種類の判定結果) に対応した制御動作を行う第 2 の制御モードとを有する。

【 0 0 5 8 】

換言すると、制御部 5 1 は、視界不良判定部 1 2 から視界不良の判定結果が入力されていない場合には、通常の制御モードで制御動作を行う。制御部 5 1 は、視界不良判定部 1 2 から視界不良の判定結果が入力された場合には、通常の制御モードから第 2 の制御モードで制御動作を行うように制御モードを切り替える制御モード切替部 5 1 a の機能を有する。

なお、図 1 0 では、関節 5 3 a , 5 3 b は、それぞれ関節軸 5 4 a , 5 4 b の回りで回動自在と説明したが、関節軸 5 4 a , 5 4 b と直交する方向にも回動自在にした構造の湾曲部 5 2 にしても良い。また、図 1 0 では 2 つの関節 5 3 a 、 5 3 b を示しているが、より多くの個数の関節で湾曲部 5 2 を構成しても良い。

【 0 0 5 9 】

また、本実施形態では、制御部 5 1 による制御により、管状部材 3 1 を、チャンネル 3 の長手方向に移動して、特にナイフにより形成される処置部 9 b をチャンネル 3 内、又は図 1 1 に示す外チューブ 6 1 内に収納することができるようにしている。

図 1 0 の構成においては、例えばセンサ部 3 4 内には、上述の第 1 の実施形態で説明したロータリエンコーダの他に、ローラに回転軸が接続された (高周波処置具 4 C を移動して、処置部 9 b を退避させるための移動手段を構成する) モータ 6 2 が配置されている。

このモータ 6 2 は、制御部 5 1 によりその移動動作が制御される。このモータ 6 2 を回転駆動することにより、ローラに摺接した管状部材 3 1 を、その長手方向に移動し、高周波処置具 4 C の先端部の処置部 9 b を形成するナイフをチャンネル 3 内に収納する (つまり、チャンネル 3 の先端開口 3 b からナイフが突出しない状態に退避する) ことができる。

【 0 0 6 0 】

なお、図 10 では管状部材 31 の先端部に湾曲部 52 を形成した構成で示しているが、図 11 に示すように、管状部材 31 及びその先端側の湾曲部 52 を収納する可撓性の外チューブ 61 を設けた構成にしても良い。

この場合、外チューブ 61 は、チャンネル 3 の挿入口 3a の位置に配置されたセンサ部 63 により、挿入口 3a の位置から外チューブ 61 の所定位置、例えば外チューブ 61 の先端開口の位置が検出される。

さらに外チューブ 61 の内側の管状部材 31 の所定位置、例えば先端部の位置は、センサ部 63 に隣接して配置されたセンサ部 34 により検出される。なお、このセンサ部 34 内の図示しないローラ及びロータリエンコーダは、外チューブ 61 の後端側の周方向の複数箇所に形成された長溝を経て外チューブ 61 の内側の管状部材 31 に摺接する。

10

【0061】

また、センサ部 63 の内側には、上述したロータリエンコーダの他に、ローラに回転軸が接続されたモータ 62 が配置されている。

このモータ 62 を回転駆動することにより、ローラに摺接した管状部材 31 を、その長手方向に移動し、高周波処置具 4C の先端部のナイフを外チューブ 61 の先端開口内に収納する（つまり、先端開口からナイフが突出しない状態に退避させる）ことができる。なお、センサ部 34、63 の検知信号は制御部 51 に入力され、制御部 51 は、視界不良判定部 12 から視界不良の判定結果が入力された場合には、モータ 62 の動作を制御する。その他の構成は、第 2 の実施形態と同様である。

次に図 12 を参照して本実施形態の動作を説明する。なお、以下の説明では高周波処置具 4C が外チューブ 61 内に挿通されている構成例で説明する。

20

【0062】

本実施形態は、第 2 の実施形態で説明した図 8 の処理を行うと共に、さらに制御部 51 によって、図 12 に示す追加の処理を行う。

図 8 で説明したようにステップ S19 において視界不良と判定し、ステップ S20 において障害物を推定する処理を行う。そして、ステップ S21A において障害物が臓器であるか否かを判定する処理を行い、障害物が臓器であると判定した場合には、ステップ S22A において高周波処置具 4C の先端部が臓器で隠れている判定する。なお、ここでは、高周波処置具 4C の先端部は、湾曲部 52 及び処置部 9b を含む意味としているが、湾曲部 52 及び処置部 9b をより明確に含むように高周波処置具 4C の先端部の代わりに高周波処置具 4C の先端部周辺部を用いても良い。

30

次のステップ S31 において、視界不良判定部 12 は、臓器により湾曲部 52 及び処置部 9b を構成するナイフの全部が隠れているか、湾曲部 52 及びナイフの一部が隠れているかの判定を行う。

【0063】

全部隠れている判定結果の場合には、ステップ S32 に示すように、制御部 51 は、高周波電源装置 41 に対して高周波電流の出力停止の指示を行う。

また、制御部 51 は、湾曲部 52 を構成する関節軸 54a、54b の回転動作を視界不良の間、停止すると共に、ナイフの開閉する関節軸 54c の回転動作も停止する。また、制御部 51 は、モータ 62 を回転駆動させてナイフを外チューブ 61 の先端開口内に収納する。

40

ステップ S31 の判定において、一部隠れている判定結果の場合には、ステップ S33 に示すように、制御部 51 は、高周波電源装置 41 に対して高周波電流の出力停止（エネルギー供給の停止）の指示を行う。

【0064】

制御部 51 は、隠れている関節軸の回転動作を視界不良の間、停止すると共に、ナイフの開閉する関節軸 54c の回転動作も停止する。また、制御部 51 は、モータ 62 を回転駆動させてナイフを外チューブ 61 の先端開口内に収納する。

ステップ S21B 及びステップ S22B 又はステップ S21C 及びステップ S22C に示すように煙又はミストで高周波処置具 4C の先端部が隠れていると判定した場合には、

50

ステップ S 3 4 に示すように、制御部 5 1 は、高周波電源装置 4 1 に対して高周波電流の出力停止の指示を行う。

また、制御部 5 1 は、視界不良となる湾曲部 5 2 を構成する関節軸の回転動作を停止又は（応答速度を低下させるように）制限すると共に、ナイフの開閉する関節軸 5 4 c の回転動作も停止する。また、制御部 5 1 は、モータ 6 2 を回転駆動させてナイフを外チューブ 6 1 の先端開口内に収納する。

【 0 0 6 5 】

ステップ S 2 1 D 及びステップ S 2 2 D に示すように出血で高周波処置具 4 C の先端部が隠れていると判定した場合には、ステップ S 3 5 に示すように、制御部 5 1 は、高周波電源装置 4 1 に対して高周波電流の出力停止の指示を行う。

また、制御部 5 1 は、視界不良となる湾曲部 5 2 を構成する関節軸の回転動作を停止又は（応答速度を低下させるように）制限すると共に、ナイフの開閉する関節軸 5 4 c の回転動作も停止する。また、制御部 5 1 は、モータ 6 2 を回転駆動させてナイフを外チューブ 6 1 の先端開口内に収納する。

ステップ S 2 1 E 及びステップ S 2 2 E に示すように他の処置具で高周波処置具 4 C の先端部が隠れていると判定した場合には、ステップ S 3 6 に示すように、制御部 5 1 は、高周波電源装置 4 1 に対して高周波電流の出力停止の指示を行う。

【 0 0 6 6 】

また、制御部 5 1 は、視界不良となる湾曲部 5 2 を構成する関節軸の回転動作を（応答速度を低下させるように）制限すると共に、ナイフの開閉する関節軸 5 4 c の回転動作を停止する。また、制御部 5 1 は、モータ 6 2 を回転駆動させてナイフを外チューブ 6 1 の先端開口内に収納する。

なお、ステップ S 2 3 に示すように他の障害物で高周波処置具 4 C の先端部が隠れていると判定した場合には、ステップ S 3 7 に示すように、制御部 5 1 は、例えばステップ S 3 2 又は S 3 3 のように制御する。具体的には高周波電源装置 4 1 に対して高周波電流の出力停止の指示を行う。

また、制御部 5 1 は、視界不良となる湾曲部 5 2 を構成する関節軸の回転動作を停止すると共に、ナイフの開閉する関節軸 5 4 c の回転動作を停止する。また、制御部 5 1 は、モータ 6 2 を回転駆動させてナイフを外チューブ 6 1 の先端開口内に収納する。

【 0 0 6 7 】

ステップ S 3 2 - S 3 7 の処理の後、ステップ S 3 8 において判定結果と制御部 5 1 による制御内容をモニター 8 により告知して、この処理を終了する。

なお、図 8 に示すようにステップ S 2 2 A - S 2 2 E の処理の後、モニター 8 で判定結果の表示による告知を行うようにした場合には、ステップ S 3 2 - S 3 6 の処理の後、制御部 5 1 による制御結果の情報をモニター 8 で表示による告知を行うようにしても良い。

また、煙又はミストが障害物の場合には、処置具の輪郭がどの程度認識できるか否かを画像処理で判定し、判定結果に応じて、制御部 5 1 により制御する動作を変更しても良い。

例えば、煙又はミストのために、煙又はミストが全く無い状態よりは不鮮明になるが、ナイフや湾曲部 5 2 の輪郭が十分に観察できる場合には、応答動作を遅くして高周波処置具 4 C による動作を続行できるようにしても良い。

【 0 0 6 8 】

このような動作を行う本実施形態によれば、能動型の高周波処置具 4 C を用いた場合において、視界不良が発生した場合、視界不良が発生する原因の障害物の種類や状況に応じて、高周波処置具 4 C 及び高周波電源装置 4 1 による動作を制御するので、術者が手動で操作しなければならない手間を軽減できる。

従って、術者は視界不良が発生するような状況で処置しなければならない場合にも、円滑な処置を行い易くなる。その他、第 2 の実施形態と同様の効果を有する。

なお、煙又はミストが障害物であると判定した場合には、高周波電流の出力停止、換言すると高周波処置具 4 C 及びその先端部側に高周波電流が流れないようにする、ことによ

10

20

30

40

50

って、煙又はミストの発生を速やかに停止させることができる。

このため、煙又はミストが発生した初期段階において、制御部 5 1 は、高周波電流の出力停止の制御を行うことにより、視界不良の状態から視界を確保できる状態に復帰させることができる可能性が高い。

【 0 0 6 9 】

そこで、煙又はミストが障害物であると判定した場合には、制御部 5 1 は高周波電流の出力停止を停止した後、操作部 6 0 による指示操作に対応して駆動部 5 0 が駆動する関節の動作の応答速度を遅くするようにその動作を制限すると共に、ナイフの動作を一時的に停止又は、応答速度を遅くするようにその動作を制限する（以下のような処置部 9 b（ナイフ）を処置部収納部内に収納する制御を行わない）ように制御しても良い。

10

このように障害物が煙又はミストであると判定した場合と、煙又はミスト以外の障害物と判定した場合とで、制御部 5 1 が制御する制御内容を変更しても良い。なお、煙又はミスト以外の障害物と判定した場合には、制御部 5 1 は、処置部 9 b（を構成するナイフ）を後退させてチャンネル 3 の先端開口 3 b 内又は外チューブ 6 1 の先端開口内、つまり処置部収納部内に収納する制御を行う。また、制御部 5 1 は、障害物が煙又はミストであると判定した場合には、駆動部 5 0 が駆動する動作の応答速度を遅くし、煙又はミスト以外の障害物と判定した場合には駆動部 5 0 が駆動する動作を停止させる制御を行うようにしても良い。また、このような制御を行う場合には、その制御内容をモニタ 8 等で表示し、術者が制御内容を把握又は認識し易くなるようにしても良い。

【 0 0 7 0 】

20

図 1 3 は変形例の内視鏡システム 1 D の全体構成を示す。この内視鏡システム 1 D は、例えば図 1 0 に示す第 3 の実施形態の内視鏡システム 1 C において、駆動部 5 0 のエンコーダ 5 8 i 等により検出される駆動量とセンサ 5 9 a - 5 9 c の検出値等を監視（モニタ）する監視部 6 4 が設けられている。

また、駆動部 5 0 の駆動量と、センサ 5 9 a - 5 9 c の検出値等を経時的に記憶する記憶部 6 5 も設けられている。なお、記憶部 6 5 は、高周波電源装置 4 1 から出力される高周波電流値等も記憶するようにしても良い。

なお、監視部 6 4 は、エンコーダ 5 8 i、センサ 5 9 a - 5 9 c の出力信号を直接、監視しても良いし、図 1 3 に示すように制御部 5 1 を介して監視するようにしても良い。監視部 6 4 は、さらに他の動作を監視するようにしても良い。

30

【 0 0 7 1 】

また、記憶部 6 5 には、駆動部 5 0 の駆動特性や、湾曲部 5 2 の湾曲特性などが予め記憶されており、監視部 6 4 は、監視している駆動量、検出値が記憶部 6 5 の特性を参照して、許容される許容範囲内の駆動量及び検出値である正常状態であるか、許容範囲から逸脱する異常状態であるかを判定する正常・異常状態判定部 6 6 の機能を有する。

正常・異常状態判定部 6 6 による判定結果は制御部 5 1 に送られる。制御部 5 1 は、この判定結果に対応した制御動作を行う。正常状態の場合には、制御部 5 1 は、上述した第 3 の実施形態のように制御動作を行う。

【 0 0 7 2 】

異常状態の場合には、制御部 5 1 は、異常状態に対応した制御モード（第 3 の制御モード）で制御動作を行う。この制御モードにおいて制御部 5 1 は、異常状態が検出された駆動部 5 0 の駆動動作を停止したり、異常状態が検出されたセンサの検出値を用いずに高周波処置具 4 C 及び高周波電源装置 4 1 の動作を制御する。また、異常状態が解消された場合には、第 3 の実施形態とほぼ同様の動作（但し、第 3 の実施形態では行っていない監視動作を行う）となる。

40

なお、制御部 5 1 の制御モードの情報をプロセッサ 7 を介してモニタ 8 で表示する等、術者等に告知するようにしても良い。

その他の構成は、第 3 の実施形態と同様である。本変形例によれば、異常状態の場合にも、異常状態に対応した制御動作を行うことができる。なお、第 3 の実施形態及びその変形例においては、高周波処置具 4 C の場合で説明したが、超音波処置具等の場合にもほぼ

50

同様に適用できる。

【0073】

ところで、以下の図14以降に説明するような内視鏡システムを構成しても良い。

図14に示す内視鏡システム1Eは、能動医療機器としての能動内視鏡（単に内視鏡と略記）2Eと、光源装置5と、プロセッサ7Eと、モニタ8と、内視鏡2Eの動作を制御する制御部51Eとを有する。

内視鏡2Eは、先端部付近に複数の関節からなる能動湾曲機構71が設けられ、この能動湾曲機構71は、ワイヤ72を介して手元側の駆動部73と接続されている。この内視鏡2Eは、図2の内視鏡2における湾曲部18を能動湾曲機構71に置換した構成に相当する。

駆動部73による能動湾曲機構71の関節を駆動する動作は、制御部51Eにより制御される。また、駆動部73の駆動量は、駆動量検出部74により検出され、制御部51Eに出力される。

【0074】

また、制御部には、この内視鏡システム1Eにおける各部、機器が故障などにより通常の動作状態とは異なる異常状態を検出する異常状態検出部75が接続されている。なお、記憶部75aには、駆動部73等の動作特性など、異常状態を検出するための情報が格納されており、異常状態検出部75は、この記憶部75aに格納された情報などを参照する。

この異常状態検出部75は、駆動部73の駆動状態（駆動トルク、駆動量）や能動湾曲機構71を構成する関節の変位量、内視鏡2Eの撮像部6の状態といった内視鏡2Eの動作状態や、光源装置5、プロセッサ7E、内視鏡周辺機器の動作状態を常時監視し、機器等の機能が正常に動作しているかをチェックする。なお、プロセッサ7Eは、図2におけるプロセッサ7において、内視鏡画像情報取得回路27を有しない構成と同じであるが、内視鏡画像情報取得回路27を有する構成にしても良い。

【0075】

もし、異常状態検出部75が上記機能の一部が異常と判断したとき、例えば制御部51E内に設けた停止部76と、制御部51E外部の提示部77に異常を示す信号を送り、停止部76は内視鏡2Eの機能を停止させ、提示部77は例えばプロセッサ7Eを介してモニタ8によって操作者へ警告を発する。なお、提示部77自体が警告する動作を行うようにしても良い。

また、内視鏡システム1Eには、制御部51Eに対して各種の指示操作の入力を行う操作入力部78と、異常状態が発生した場合、正常な機能部分の動作指示を行う復帰指示部（動作指示部）79と、この復帰指示部79の動作指示により、例えば制御部51Eに対して正常な機能部分の動作を行わせる復帰部（動作制御部）80とを有する。

【0076】

このような構成の内視鏡システム1Eにおいて、例えば、内視鏡2Eにより診断もしくは処置を行っているときに、一部関節が異常となり、内視鏡2Eの機能全てを停止させると、診断もしくは処置する機能が大幅に低下してしまう。

そこで、本内視鏡システム1Eにおいては、復帰部80を用いて、内視鏡2Eの撮像機能としての撮像部6を選択的に復帰させ、視覚的な機能を動作させる動作状態に設定することにより診断若しくは処置し易くする。

さらに、内視鏡2Eを抜去するため、最低限の動作を行わせたい場合は、正常に動作する部分の関節もしくはその関節を動作させる駆動部73を選択し、正常な関節のみ動作復帰させ、能動制御する場合にも信頼性の高い動作を確保する。

【0077】

従って、本内視鏡システム1Eは、異常状態を検出すると、一時的に全ての機能を停止を行うが、正常な機能を選択的に復帰させることにより、手技等を終了させる場合においても最低限の動作をさせることが可能となり、能動医療機器を扱う際の操作性を向上させることが可能となる。

10

20

30

40

50

図 15 に示す内視鏡システム 1 F は、内視鏡 2 F と、内視鏡 2 F のチャンネル内に挿通された能動処置具 4 F と、光源装置 5 と、プロセッサ 7 E と、モニタ 8 と、能動処置具 4 F を制御する第 1 制御部 8 1 a、8 1 b を備えた処置具制御部 5 1 F とを有する。

能動処置具 4 F は、先端部付近に複数の関節からなる能動湾曲機構 7 1 F が設けられ、この能動湾曲機構 7 1 F は、ワイヤ 7 2 を介して手元側のモータにより構成される駆動部 7 3 F と接続されている。

【 0 0 7 8 】

駆動部 7 3 F による能動湾曲機構 7 1 F の関節を駆動する動作は、処置具制御部 5 1 F により制御される。能動湾曲機構 7 1 F には、各関節の変位量を検出するためのセンサなどからなる検出部 8 2 が設けられている。

10

駆動部 7 3 F の駆動量は、エンコーダにより構成される駆動量検出部 7 4 F により検出され、処置具制御部 5 1 F に出力される。

また、検出部 8 2 による検出された信号は、処置具制御部 5 1 F に入力されると共に、この処置具制御部 5 1 F 内に設けた検出部異常状態判定部 8 3 に入力される。この検出部異常状態判定部 8 3 は、能動湾曲機構 7 1 F に設けられた検出部 8 2 の故障等による異常状態を判定（検出）する。

【 0 0 7 9 】

検出部異常状態判定部 8 3 は、検出部 8 2 が正常に動作していると判定した通常時には、制御部切替部 8 4 を介して第 1 制御部 8 1 a を制御に用いるように切り替える。

この場合、第 1 制御部 8 1 a は、検出部 8 2 による信号に基づいて、能動処置具 4 F の動作を制御する。

20

一方、検出部異常状態判定部 8 3 は、検出部 8 2 が異常な動作状態であると判定した異常時には、制御部切替部 8 4 を介して第 2 制御部 8 1 b を制御に用いるように切り替える。

第 2 制御部 8 1 b は、能動湾曲機構 7 1 F を構成する各関節を独立して制御する制御動作を行い、検出部 8 2 を構成する複数のセンサの一部が故障した場合においても正常に動作するセンサによる信号に基づいて、該センサにより検出される関節のみを制御する。

【 0 0 8 0 】

また、制御部切替部 8 4 は、第 1 制御部 8 1 a、8 1 b に指示入力を行う第 1 操作入力部 8 5 a、第 2 操作入力部 8 5 b と接続されている。さらに、処置具制御部 5 1 F は、この処置具制御部 5 1 F の状態を操作者に提示するための提示部 8 6 を具備している。

30

このような内視鏡システム 1 F における制御方法を説明する。一般的に、能動医療機器の制御を行っている際に、機器の一部が故障した場合、処置等を停止させ体内から能動医療機器を抜去させることになるが、多自由度の能動処置具 4 F の場合、各関節の湾曲形状が大きいときに、故障等が発生すると、体内から抜去することが困難な場合がある。

また、処置を行っている場合においては、最低限の処置を行い、手技を終了させる必要がある。本内視鏡システム 1 F は、このようなケースに着目した能動処置具 4 F の制御方法である。

【 0 0 8 1 】

まず通常時の能動処置具 4 F の制御方法について説明する。通常時は、第 1 操作入力部 8 5 a と第 1 制御部 8 1 a を用いて制御を行う。処置具制御部 5 1 F に搭載された検出部異常状態判定部 8 3 は、検出部 8 2 から検出値を獲得する毎に、検出値が正常か異常かを判定する。

40

主な判定方法として、断線や物理的破損による検出値獲得不可により異常（故障）と判断する方法や、ノイズのような電気的もしくは熱的に検出値が異常値となり、さらにこの異常値を連続的に獲得することで異常と判定する方法などを用いる。なお、一時的な誤検出であればフィルタ等で対処が可能である。

第 1 制御部 8 1 a の制御方法は、能動処置具 4 F の先端部の位置、姿勢を制御する方法であり、操作者が第 1 操作入力部 8 5 b により、所望の位置、姿勢を入力する。

【 0 0 8 2 】

50

すると、第1制御部81aは、入力値を基に、各関節の湾曲角度を算出し、算出結果に応じた駆動部73Fを構成するモータの回転量を制御する。この方法を用いた場合、多自由度の能動処置具を直感的に操作することが可能となる。

ここで、ある関節に設置されたセンサが故障した場合、検出部異常状態判定部83は、異常と判定し、制御部切替部84と提示部86に異常状態を示す信号を送り、制御部切替部84は、第1制御部81a、81bに対しセンサが異常状態であることを示す信号を送る。

この時、第1制御部81aは各機器が次のアクションを起こすまでの間、能動処置具4Fの動作を停止させ、第1操作入力部85aからの入力を許可しない。提示部86は、操作者に対しセンサが故障したことを示す信号をプロセッサ7E経由でモニタ8に提示する。なお、提示方法は表示のほかに音声等の警告手段でも良い。

【0083】

操作者への情報提示後、制御部切替部84は第1制御部81aから第2制御部81bが制御動作を行うように切り替え、提示部86に対し第1操作入力部85aから第2操作入力部85bに入力操作が替えることを指示することを示す信号を送り、提示部86は操作者に対し提示を行う。

なお、制御部の切替は、操作者からの切替指示による方法でも良い。また、操作入力部は2台でなく、1台の操作入力部に複数の入力モードを搭載し、切り替える方法でも良い。

操作者により第2操作入力部85bから操作入力指示が開始すると、第2制御部81bは能動処置具4Fの制御を開始する。上述したように第2制御部81bの制御方法は、能動処置具4Fの各関節を独立して制御する方法であり、一部の関節のセンサが故障した場合においても、センサが正常な関節のみを制御することが可能である。

【0084】

なお、センサが全て故障している場合は、駆動量検出部74Fを構成するエンコーダ値を用いた制御方法を実施しても良い。

以上の方法により、先端部に搭載したセンサが故障した場合において、能動処置具4Fを制御することが可能となる。

図15の内視鏡システム1Fの構成の一部を変更した図16のような内視鏡システム1Gにしても良い。

この内視鏡システム1Gは、図15の内視鏡システム1Fにおいて、駆動部73Fは制御部81により制御される。また、駆動部73Fは、この駆動部73Fの駆動状態としての駆動出力を算出する駆動状態算出部91と接続される。駆動量検出部74Fと検出部82は、状態検知部92と接続される。制御部81は、操作入力部85と接続される。

【0085】

この内視鏡システム1Gにおいては、能動処置具4Fの先端部に搭載した検出部82を構成するセンサ検出値を用いて、能動処置具4Fのワイヤ破断や先端部にかかる外力検知、モータ故障予測を行い、検知結果に応じて能動処置具4Fを制御する。

制御部81は、各関節に設けられたセンサ情報を基に能動処置具4Fの制御を行う。なお、モータ制御においてエンコーダの検出値も利用して制御を行うと精度を向上させることが可能となる。

次に図17を用いて、能動処置具4Fの状態検知方法について説明する。ステップS41に示すように操作入力部85の入力に対して、その入力値に基づいて駆動部73Fのモータが動作する(ステップS42)。駆動量検出部74Fは、モータの駆動量に応じたエンコーダ値を取得する(ステップS43)。

【0086】

また、モータが動作した時、駆動状態算出部91は、モータの出力トルクの算出を行い、能動処置具4Fの通常動作時の出力トルク、つまり適正な出力トルク値と比較する(ステップS44)。

出力トルクが通常時より大きいとき、状態検知部92はモータにかかる負荷が大きいこ

10

20

30

40

50

と（より具体的にはこの負荷状態を継続すると、モータが損傷する可能性があること）を検知する（ステップS45）。

状態検知部92は、前記二通りの状態を検知した場合、制御部81に対し前記状態を示す信号を送り、制御部81はモータの焼損を予測し、モータ（駆動部）への出力を制限する（ステップS46）。制限方法は、トルク制御や電流制御、電圧制御等がある。

【0087】

さらに状態検知部92は、以下のように二通りの状態を検知する。

第一の状態は、能動処置具4Fの先端部が体内の臓器等に接触していることにより能動処置具4Fの動作に負担がかかっている状態であり、第二の状態はモータと関節間に介在する能動処置具4Fの挿入部内で負荷がかかっている状態である。

これらの状態の判別は、状態検知部92によって関節に設けられたセンサの検出値とモータの回転量を比較して行われる。そして、状態検知部92は、先端部の検出値が適切であるか否かの判定を行う（ステップS47）。

この判定により適切でない場合には、状態検知部92は、挿入部において負荷がかかっていると判定（検知）する（ステップS48）。一方、上記判定により検出値が適切である場合には、動作状態において外力を受けていると判定する（ステップS49）。

【0088】

また、上記ステップS44の判定において、適切な出力トルク値の場合には、状態検知部92は、センサにより先端部の検出値（センサ値）が取得できるか否かの判定を行う（ステップS50）。

状態検知部92が先端部のセンサ値を正常に取得できない場合には、状態検知部92は、センサが故障もしくは断線と判断する（ステップS51）。また、状態検知部92は、この状態を示す信号を制御部81に対し送る。

制御部81は、前記信号を受けたときモータに対し、出力の停止もしくは出力の制限を行う。

なお、前記センサが故障時の制御方法は、停止、制限のほかにモータの回転量を用いた制御のように、先端部のセンサ値を使用しない異なる制御ブロックを備え切り替える方法で行っても良い。

【0089】

また、この判定は、モータの焼損の予測時に先端部のセンサ検出値を取得する際にも行う。

状態検知部92は、検出部の検出した値を正常に取得できたと判定したとき、取得した検出値が適切であるかの判定を行う（ステップS52）。判定方法は、前状態の検出値との比較や、他のセンサとの比較等で行われる。

検出値が適切な場合は、状態検知部92は、能動処置具4Fが正常動作と判定し、制御を継続する（ステップS53）。

一方、状態検知部92は、適切でないと判定した場合は検出結果に応じて下記の、三つの状態を検知し、検知結果を制御部81に送る。

【0090】

はじめに、モータの回転量を検出しているにも関わらず検出部82の検出結果が変化しない場合、先端部の関節に動力が伝達されていないことによるワイヤの破断した状態と判断する（ステップS54）。

次に、検出部82の検出結果が能動処置具4Fの関節の動作と関連性のない値であり、この値を連続的に取得しているとき状態検知部92はセンサが電氣的に故障した状態であると判断する（ステップS55）。

最後に、入力された位置もしくは姿勢に対し、駆動したモータや関節が入力状態を維持しているにも関わらず、その後関節の検出値が変化した場合、状態検知部92は、先端部の関節が臓器による押圧等の外力を受けている状態であると判断する（ステップS56）。

【0091】

これらの状態信号を受けたとき、制御部 8 1 は以下の制御を行う。

(ワイヤの破断検知時) モータの動作停止もしくはワイヤが破断していない関節のみの動作させる。(センサ故障時) モータ動作停止させる。(外力検知時) モータの出力を制限する。

以上のように、センサの故障検知だけでなく、従来、操作者が認識していたワイヤの破断や外力による影響の有無を制御的に検知することにより、能動処置具 4 F の制御における信頼性を向上させたり、術者等の操作作業の手間を軽減して操作性を向上することができる。

なお、例えば図 1 6 に示す内視鏡システム 1 G において、能動処置具 4 F (又は処置マニピュレータ) と、他の機器とを通信させると共に、能動処置具 4 F と他の機器の正常/異常状態を検出する構成にして、制御部 8 1 が正常/異常状態に対応した制御を行うようにしても良い。

10

【0092】

また、この場合、他の機器としては、例えばプロセッサ 7 (又はイメージング装置) と、高周波処置具等のエネルギーデバイスと、気腹器とを備えた構成にしても良い。そして、図 1 8 のように異常状態を検出した機器に応じて、制御部 8 1 は、内視鏡システムを構成する各機器の停止や一時停止、又は継続して動作させる等の動作を制御するようにしても良い。

このように制御すると、手術中に異常状態になったときにも、全体としては、その異常状態に対応した適切に設定して、円滑に適切な操作を行うことができ易くなる。

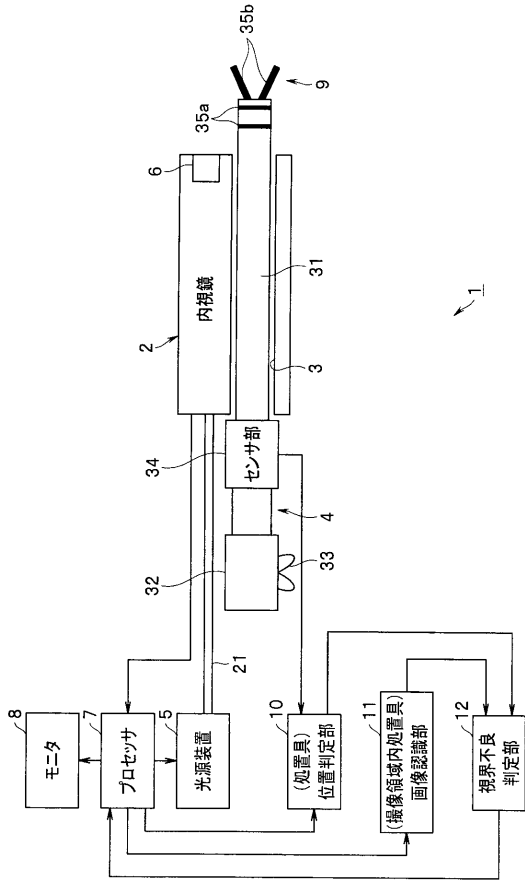
20

なお、上述した実施形態等を部分的に組み合わせる等して構成される実施形態も本発明に属する。また、要旨を変更しない範囲での変形例も、本発明に属する。

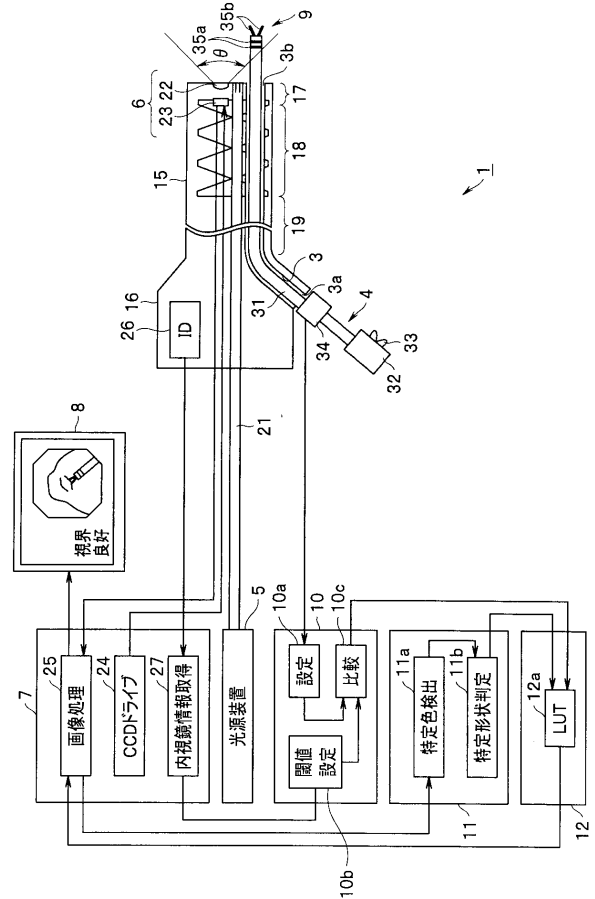
【0093】

本出願は、2010年9月14日に日本国に出願された特願2010-205896号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲、図面に引用されたものとする。

【図 1】



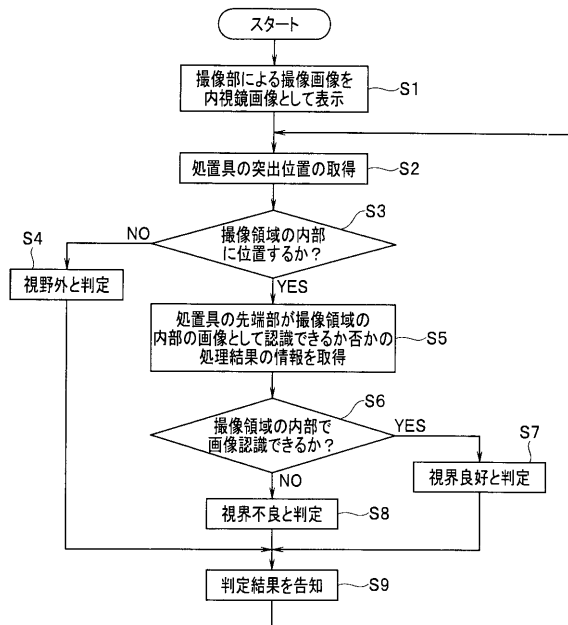
【図 2】



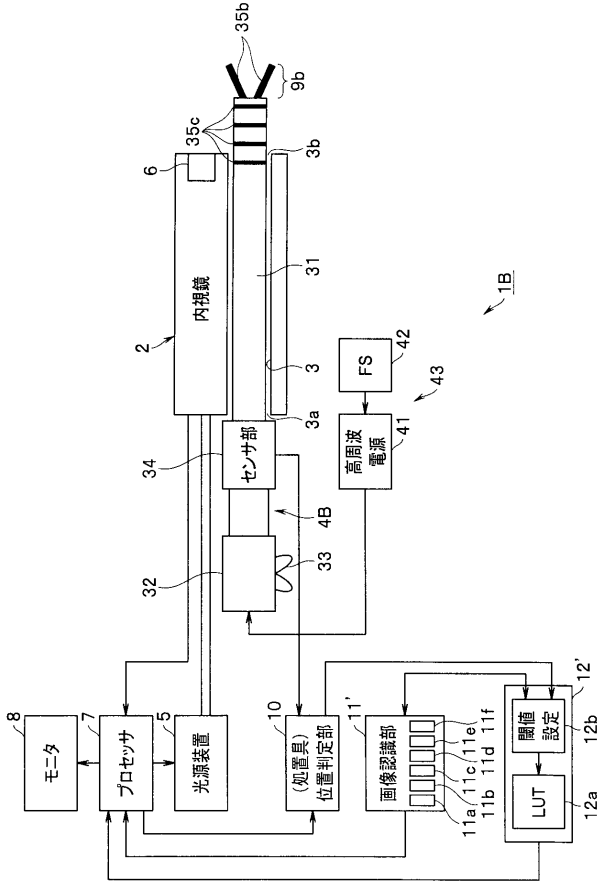
【図 3】

		位置判定結果	
		撮像領域内	撮像領域外
画像認識結果	画像認識可	視界良好	視野外
	画像認識不可	視界不良	視野外

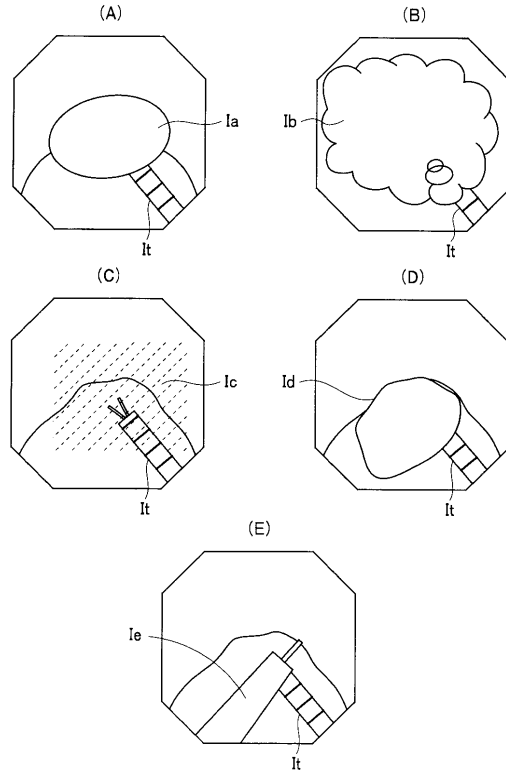
【図 4】



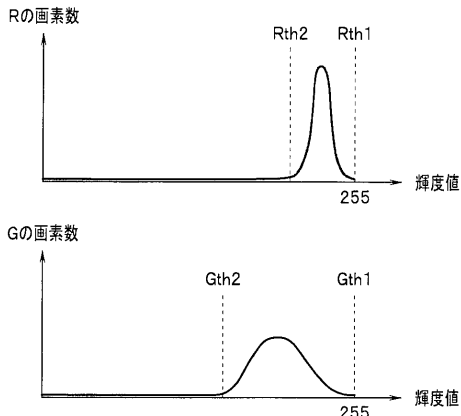
【 図 5 】



【 図 6 】



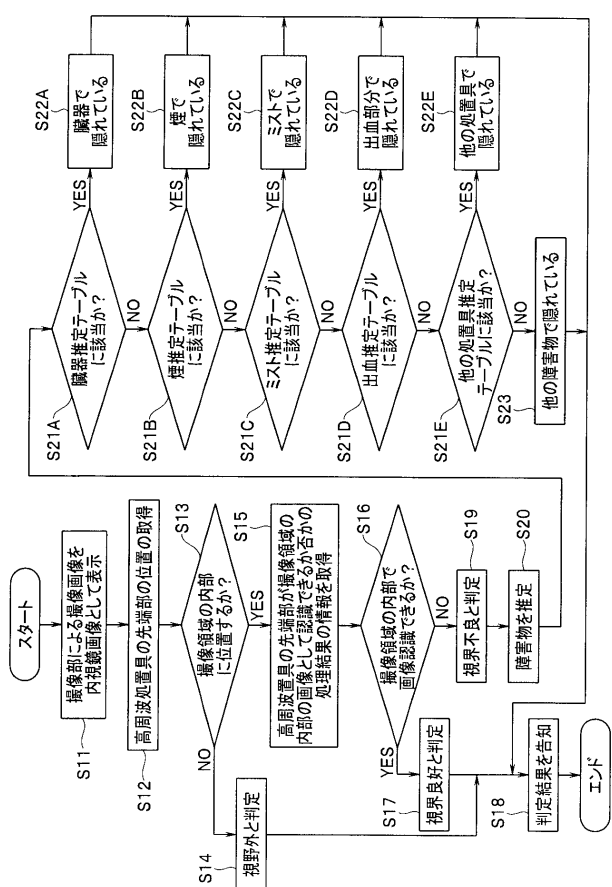
【 図 7 A 】



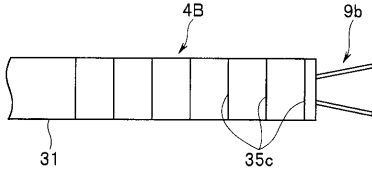
【 図 7 B 】

		Bth1 > B > Bth2	Bが左記以外
Rth1 > R > Rth2	Gth1 > G > Gth2	○	×
	Gが上記以外	×	×
Rが上記以外	Gth1 > G > Gth2	×	×
	Gが上記以外	×	×

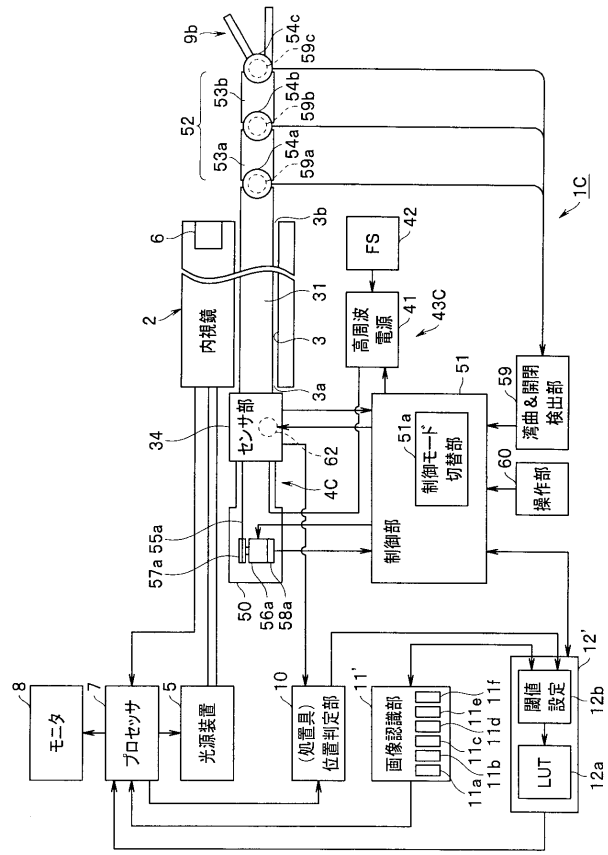
【 図 8 】



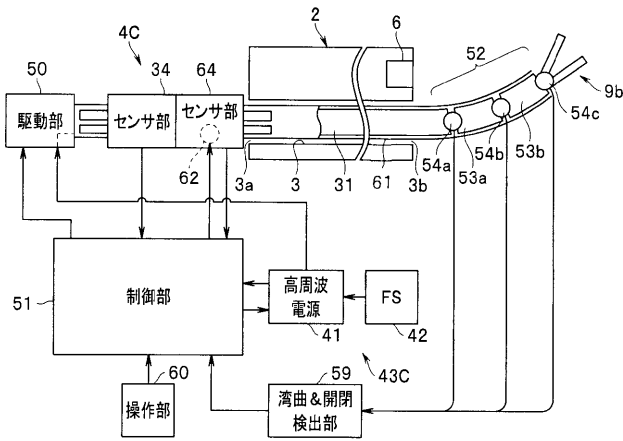
【図9】



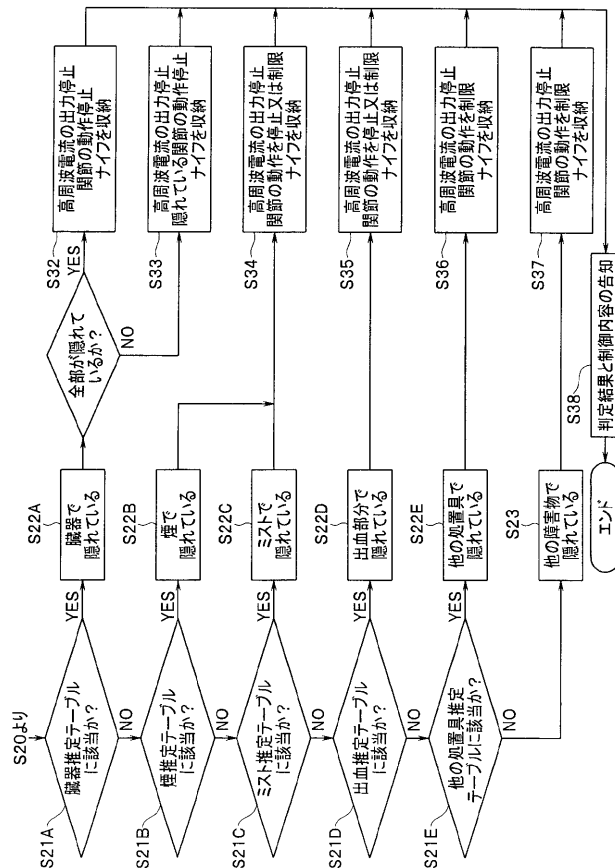
【図10】



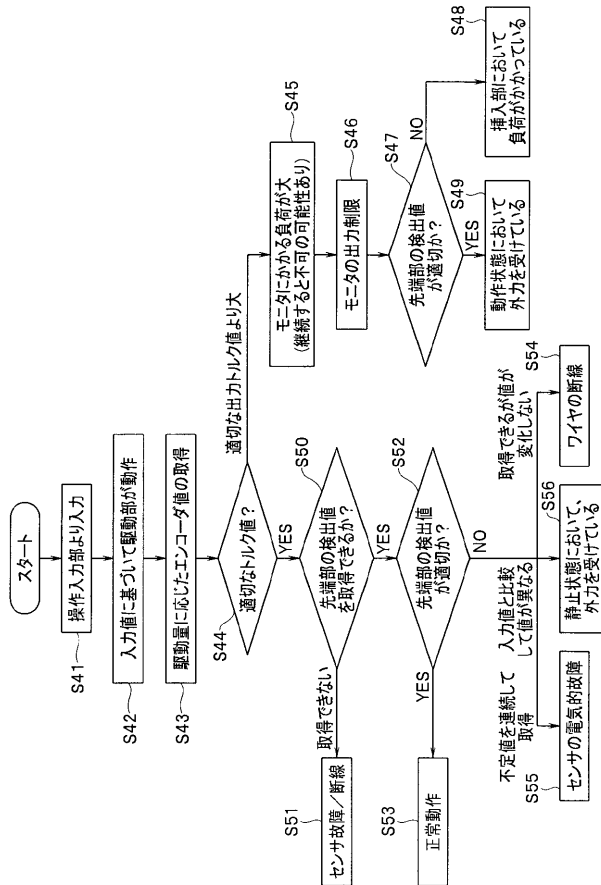
【図11】



【図12】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

	ステータス			
	能動処置具	プロセッサ	エネルギーデバイス	気腹器
能動処置具 (処置マニピュレータ)	停止	継続	停止	継続
プロセッサ (イメージング部)	停止	停止	停止	継続
エネルギーデバイス (高周波処置具)	一時停止	継続	停止	継続
気腹器	一時停止	継続	停止	継続

【 手続補正書 】

【 提出日 】平成24年1月20日 (2012.1.20)

【 手続補正 1 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】0 0 0 6

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 0 0 0 6 】

本発明の一態様に係る内視鏡システムは、内視鏡に設けられ、撮像を行う撮像手段と、前記撮像手段の撮像領域内に特定の観察対象物が存在しているか否かを判定する判定手段と、前記撮像手段により撮像された前記撮像領域内の撮像画像から前記特定の観察対象物を画像として認識できる状態であるか否かを判定する認識手段と、前記判定手段が、前記特定の観察対象物が前記撮像領域内に存在していると判定し、且つ前記認識手段が前記特定の観察対象物を画像として認識できない場合に、前記撮像手段が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力手段と、前記視界不良の判定結果に対応して、前記視界不良を発生する障害物、又は障害物の種類を推定する障害物推定手段と、を備える。

【 手続補正 2 】

【 補正対象書類名 】明細書

【 補正対象項目名 】0 0 0 7

【 補正方法 】変更

【 補正の内容 】

【 0 0 0 7 】

本発明一態様に係る視界不良判定方法は、体腔内の観察対象部位を撮像部により撮像した撮像画像を内視鏡画像として表示する表示ステップと、前記観察対象部位に対する処置

を行うための処置具の先端部の位置を位置判定部が取得する処置具位置取得ステップと、前記処置具の先端部の位置が前記撮像画像の領域としての撮像領域の内部に位置するか否かの判定を位置判定部が行う位置判定ステップと、前記撮像画像に対する画像処理により前記処置具の先端部が前記撮像領域の内部の画像として認識できるか否かの画像認識を画像認識部が行う認識ステップと、前記位置判定ステップにより、前記処置具の先端部が前記撮像領域内に位置すると判定し、かつ前記認識ステップにより前記処置具の先端部が前記撮像領域内の画像として認識できない認識結果の場合に、視界不良判定部が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力ステップと、視界不良判定出力ステップにより、前記視界不良の判定結果を出力した場合には、前記視界不良を発生する障害物、又は障害物の種類を障害物推定部が推定する障害物推定ステップと、

を具備する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡に設けられ、撮像を行う撮像手段と、

前記撮像手段の撮像領域内に特定の観察対象物が存在しているか否かを判定する判定手段と、

前記撮像手段により撮像された前記撮像領域内の撮像画像から前記特定の観察対象物を画像として認識できる状態であるか否かを判定する認識手段と、

前記判定手段が、前記特定の観察対象物が前記撮像領域内に存在していると判定し、且つ前記認識手段が前記特定の観察対象物を画像として認識できない場合に、

前記撮像手段が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力手段と、

前記視界不良の判定結果に対応して、前記視界不良を発生する障害物、又は障害物の種類を推定する障害物推定手段と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項2】

前記特定の観察対象物は、処置具の先端部であり、

前記視界不良判定出力手段は、前記処置具の先端部の一部を画像として認識できない場合に、前記撮像手段が視界不良であると判定することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【請求項3】

さらに、前記処置具の動作の制御を行う制御手段を有し、前記障害物推定手段により推定された障害物、又は障害物の種類に応じて、前記制御手段は、前記処置具の動作を停止又は制限する制御を行うことを特徴とする請求項2に記載の内視鏡システム。

【請求項4】

前記特定の観察対象物は、駆動部により複数の関節が回動する能動処置具の先端部であり、

前記処置具の動作の制御を行う前記制御手段は、さらに、前記能動処置具における前記駆動部の動作の制御を行う第2の制御手段を有することを特徴とする請求項3に記載の内視鏡システム。

【請求項5】

前記能動処置具がエネルギー供給装置から供給されるエネルギーを用いて処置する場合には、前記障害物推定手段により推定された障害物、又は障害物の種類に応じて、前記制御手段は、前記能動処置具における前記駆動部の動作を停止又は動作を制限すると共に、前記エネルギー供給装置によるエネルギー供給の動作を停止する制御を行うことを特徴と

する請求項4に記載の内視鏡システム。

【請求項6】

前記制御手段は、前記障害物が煙又はミストであると推定された場合と、前記障害物が煙又はミスト以外であると推定された場合とで、前記能動処置具に対する制御内容を変更することを特徴とする請求項5に記載の内視鏡システム。

【請求項7】

前記制御手段は、前記障害物が煙又はミストであると推定された場合には、前記能動処置具に対して、指示操作に対して前記駆動部が応答して駆動する動作の応答速度を遅くするように制御し、前記障害物が煙又はミスト以外であると推定された場合には前記駆動部が駆動する動作を停止させるように制御することを特徴とする請求項5に記載の内視鏡システム。

【請求項8】

前記制御手段は、前記障害物が煙又はミストであると推定された場合には、前記能動処置具に対して、前記能動処置具の先端に設けられ、処置するための処置部を駆動する動作の応答速度を遅くするように制御し、前記障害物が煙又はミスト以外であると推定された場合には前記処置部の動作を停止させ、かつ処置部を後退させて、処置部収納部に収納するように制御することを特徴とする請求項5に記載の内視鏡システム。

【請求項9】

さらに、前記視界不良判定出力手段による前記視界不良の判定結果、又は前記障害物推定手段により推定された障害物又は障害物の種類の情報を告知する告知手段を有することを特徴とする請求項1に記載の内視鏡システム。

【請求項10】

体腔内の観察対象部位を撮像部により撮像した撮像画像を内視鏡画像として表示する表示ステップと、

前記観察対象部位に対する処置を行うための処置具の先端部の位置を位置判定部が取得する処置具位置取得ステップと、

前記処置具の先端部の位置が前記撮像画像の領域としての撮像領域の内部に位置するか否かの判定を位置判定部が行う位置判定ステップと、

前記撮像画像に対する画像処理により前記処置具の先端部が前記撮像領域の内部の画像として認識できるか否かの画像認識を画像認識部が行う認識ステップと、

前記位置判定ステップにより、前記処置具の先端部が前記撮像領域内に位置すると判定し、かつ前記認識ステップにより前記処置具の先端部が前記撮像領域内の画像として認識できない認識結果の場合に、視界不良判定部が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力ステップと、

視界不良判定出力ステップにより、前記視界不良の判定結果を出力した場合には、前記視界不良を発生する障害物、又は障害物の種類を障害物推定部が推定する障害物推定ステップと、

を具備することを特徴とする視界不良判定方法。

【手続補正書】

【提出日】平成24年6月4日(2012.6.4)

【手続補正2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0001

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0001】

本発明は、内視鏡の撮像手段により撮像を行うと共に視界不良を判定する内視鏡システム及び視界不良判定システムの動作方法に関する。

【手続補正3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 5

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 5 】

上述したように、内視鏡による観察下において、処置具を用いて処置するような場合において、処置具の先端部、又は処置部等の特定の観察対象物が画像として観察できる状態から観察できなくなった視界不良の状況が発生した場合、その状況を速やかに判定できるようにすることが望まれる。このような判定を速やかに行えると、その状況を、術者に告知する等して、視界不良の発生に対応した適切な操作や処置等を迅速に行い易くなる。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、特定の観察対象物が撮像領域の内部に存在しているにもかかわらず、画像として観察できない視界不良の状態になったことを速やかに判定できる内視鏡システム及び視界不良判定システムの動作方法を提供することを目的とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】 明細書

【補正対象項目名】 0 0 0 7

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【 0 0 0 7 】

本発明一態様に係る視界不良判定システムの動作方法は、体腔内の観察対象部位を撮像部により撮像した撮像画像を内視鏡画像として表示する表示ステップと、前記観察対象部位に対する処置を行うための処置具の先端部の位置を位置判定部が取得する処置具位置取得ステップと、前記処置具の先端部の位置が前記撮像画像の領域としての撮像領域の内部に位置するか否かの判定を位置判定部が行う位置判定ステップと、前記撮像画像に対する画像処理により前記処置具の先端部が前記撮像領域の内部の画像として認識できるか否かの画像認識を画像認識部が行う認識ステップと、前記位置判定ステップにより、前記処置具の先端部が前記撮像領域内に位置すると判定し、かつ前記認識ステップにより前記処置具の先端側が前記撮像領域内の画像として認識できない認識結果の場合に、視界不良判定部が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力ステップと、視界不良判定出力ステップにより、前記視界不良の判定結果を出力した場合には、前記視界不良を発生する障害物、又は障害物の種類を障害物推定部が推定する障害物推定ステップと、

を具備する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】 特許請求の範囲

【補正対象項目名】 全文

【補正方法】 変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

内視鏡に設けられ、撮像を行う撮像手段と、

前記撮像手段の撮像領域内に特定の観察対象物が存在しているか否かを判定する判定手段と、

前記撮像手段により撮像された前記撮像領域内の撮像画像から前記特定の観察対象物を画像として認識できる状態であるか否かを判定する認識手段と、

前記判定手段が、前記特定の観察対象物が前記撮像領域内に存在していると判定し、且つ前記認識手段が前記特定の観察対象物を画像として認識できない場合に、

前記撮像手段が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力手段と、

前記視界不良の判定結果に対応して、前記視界不良を発生する障害物、又は障害物の種類

を推定する障害物推定手段と、
を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記特定の観察対象物は、処置具の先端部であり、
前記視界不良判定出力手段は、前記処置具の先端部の一部を画像として認識できない場合に、前記撮像手段が視界不良であると判定することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 3】

さらに、前記処置具の動作の制御を行う制御手段を有し、前記障害物推定手段により推定された障害物、又は障害物の種類に応じて、前記制御手段は、前記処置具の動作を停止又は制限する制御を行うことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

前記特定の観察対象物は、駆動部により複数の関節が回転する能動処置具の先端部であり、

前記処置具の動作の制御を行う前記制御手段は、さらに、前記能動処置具における前記駆動部の動作の制御を行う第 2 の制御手段を有することを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 5】

前記能動処置具がエネルギー供給装置から供給されるエネルギーを用いて処置する場合には、前記障害物推定手段により推定された障害物、又は障害物の種類に応じて、前記制御手段は、前記能動処置具における前記駆動部の動作を停止又は動作を制限すると共に、前記エネルギー供給装置によるエネルギー供給の動作を停止する制御を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

前記制御手段は、前記障害物が煙又はミストであると推定された場合と、前記障害物が煙又はミスト以外であると推定された場合とで、前記能動処置具に対する制御内容を変更することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記制御手段は、前記障害物が煙又はミストであると推定された場合には、前記能動処置具に対して、指示操作に対して前記駆動部が応答して駆動する動作の応答速度を遅くするように制御し、前記障害物が煙又はミスト以外であると推定された場合には前記駆動部が駆動する動作を停止させるように制御することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 8】

前記制御手段は、前記障害物が煙又はミストであると推定された場合には、前記能動処置具に対して、前記能動処置具の先端に設けられ、処置するための処置部を駆動する動作の応答速度を遅くするように制御し、前記障害物が煙又はミスト以外であると推定された場合には前記処置部の動作を停止させ、かつ処置部を後退させて、処置部収納部内に収納するように制御することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡システム。

【請求項 9】

さらに、前記視界不良判定出力手段による前記視界不良の判定結果、又は前記障害物推定手段により推定された障害物又は障害物の種類の情報を告知する告知手段を有することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 10】

体腔内の観察対象部位を撮像部により撮像した撮像画像を内視鏡画像として表示する表示ステップと、

前記観察対象部位に対する処置を行うための処置具の先端部の位置を位置判定部が取得する処置具位置取得ステップと、

前記処置具の先端部の位置が前記撮像画像の領域としての撮像領域の内部に位置するかどうかの判定を位置判定部が行う位置判定ステップと、

前記撮像画像に対する画像処理により前記処置具の先端部が前記撮像領域の内部の画像として認識できるか否かの画像認識を画像認識部が行う認識ステップと、

前記位置判定ステップにより、前記処置具の先端部が前記撮像領域内に位置すると判定し、かつ前記認識ステップにより前記処置具の先端側が前記撮像領域内の画像として認識できない認識結果の場合に、視界不良判定部が視界不良であると判定し、視界不良の判定結果を出力する視界不良判定出力ステップと、

視界不良判定出力ステップにより、前記視界不良の判定結果を出力した場合には、前記視界不良を発生する障害物、又は障害物の種類を障害物推定部が推定する障害物推定ステップと、

を具備することを特徴とする視界不良判定システムの動作方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2011/068626
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/04, A61B1/00 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2011 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2011 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2011 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 8-336497 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 24 December 1996 (24.12.1996), paragraphs [0071], [0072] (Family: none)	1, 12 2, 3
Y	JP 2008-301968 A (Olympus Medical Systems Corp.), 18 December 2008 (18.12.2008), paragraph [0076] & US 2008/303898 A1 & EP 2014219 A2	2
Y	JP 2006-166939 A (Olympus Corp.), 29 June 2006 (29.06.2006), paragraph [0026] & US 2008/292154 A1 & EP 1842481 A1	2
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 31 October, 2011 (31.10.11)		Date of mailing of the international search report 08 November, 2011 (08.11.11)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office		Authorized officer
Facsimile No.		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068626

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2005-124756 A (Olympus Corp.), 19 May 2005 (19.05.2005), paragraph [0078] (Family: none)	2
Y	JP 11-318909 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 24 November 1999 (24.11.1999), paragraphs [0034] to [0039], [0074] (Family: none)	3
A	JP 2007-159738 A (Olympus Medical Systems Corp.), 28 June 2007 (28.06.2007), abstract; paragraph [0039] (Family: none)	1-11
A	JP 2009-131466 A (Olympus Medical Systems Corp.), 18 June 2009 (18.06.2009), abstract (Family: none)	1-11
A	JP 6-98854 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 12 April 1994 (12.04.1994), paragraphs [0017], [0018], [0029] (Family: none)	1-11
A	JP 9-149876 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 10 June 1997 (10.06.1997), abstract; paragraph [0042] (Family: none)	1-11
A	JP 10-243919 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 September 1998 (14.09.1998), paragraph [0020] (Family: none)	1-11
A	JP 10-276974 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 20 October 1998 (20.10.1998), paragraphs [0016] to [0018] (Family: none)	1-11
A	JP 2007-222238 A (Fujinon Corp.), 06 September 2007 (06.09.2007), abstract & US 2007/197865 A1	1-11
A	JP 9-266882 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 14 October 1997 (14.10.1997), paragraphs [0015], [0036] (Family: none)	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068626

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 11-309156 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 09 November 1999 (09.11.1999), abstract (Family: none)	1-11

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068626

Box No. II Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

Document JP 8-336497 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 24 December 1996 (24. 12. 1996) discloses a matter that a detection data selection-position command portion 37 detects a situation in which a color marker 17 disposed on a tip of forceps 13 is not detected despite being within an imaging area of a wide-angle optical system 22. It is therefore considered that claims 1 and 12 are not novel.

(continued to extra sheet)

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.
3. As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.
- The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.
- No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/068626

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

As a result, claims 1, 2 and 12 are classified into a main invention group, while claim 3, claims 4, 4 and 7-11, and claim 6 are respectively classified into different invention groups, and therefore, it is considered that four inventions are set forth in claims of the present application.

Consequently, the inventions in claims 1-12 of the present application do not comply with unity of invention.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/JP2011/068626									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04, A61B1/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2011年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2011年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2011年	日本国実用新案登録公報	1996-2011年	日本国登録実用新案公報	1994-2011年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2011年										
日本国実用新案登録公報	1996-2011年										
日本国登録実用新案公報	1994-2011年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
X	JP 8-336497 A (オリンパス光学工業株式会社)	1, 12									
Y	1996.12.24, 段落【0071】、【0072】 (ファミリーなし)	2, 3									
Y	JP 2008-301968 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2008.12.18, 段落【0076】 & US 2008/303898 A1 & EP 2014219 A2	2									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 31.10.2011		国際調査報告の発送日 08.11.2011									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 小田倉 直人	2Q 9163								
		電話番号 03-3581-1101	内線 3292								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 1 / 0 6 8 6 2 6
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y	JP 2006-166939 A (オリンパス株式会社) 2006.06.29, 段落【0026】 & US 2008/292154 A1 & EP 1842481 A1	2
Y	JP 2005-124756 A (オリンパス株式会社) 2005.05.19, 段落【0078】 (ファミリーなし)	2
Y	JP 11-318909 A (オリンパス光学工業株式会社) 1999.11.24, 段落【0034】 - 【0039】、【0074】 (ファミリーなし)	3
A	JP 2007-159738 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2007.06.28, 【要約】、段落【0039】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2009-131466 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2009.06.18, 【要約】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 6-98854 A (オリンパス光学工業株式会社) 1994.04.12, 段落【0017】、【0018】、【0029】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 9-149876 A (オリンパス光学工業株式会社) 1997.06.10, 【要約】、段落【0042】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 10-243919 A (オリンパス光学工業株式会社) 1998.09.14, 段落【0020】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 10-276974 A (オリンパス光学工業株式会社) 1998.10.20, 段落【0016】 - 【0018】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 2007-222238 A (フジノン株式会社) 2007.09.06, 【要約】 & US 2007/197865 A1	1-11
A	JP 9-266882 A (オリンパス光学工業株式会社) 1997.10.14, 段落【0015】、【0036】 (ファミリーなし)	1-11
A	JP 11-309156 A (オリンパス光学工業株式会社) 1999.11.09, 【要約】 (ファミリーなし)	1-11

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 1 / 0 6 8 6 2 6

第II欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見 (第1ページの2の続き)

法第8条第3項 (PCT17条(2)(a)) の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

1. 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。つまり、
2. 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、
3. 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってPCT規則6.4(a)の第2文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第III欄 発明の単一性が欠如しているときの意見 (第1ページの3の続き)

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるときの国際調査機関は認めた。

文献 JP 8-336497 A (オリンパス光学工業株式会社) 1996.12.24 には、広角光学系 2 2 の撮像範囲内にありながら、鉗子 1 3 の先端に設けられた色マーカ 1 7 が検出できない状況を検出データ選択・位置指令部 3 7 によって検出する事項が記載されていること等から判断して、請求項 1, 1 2 は新規なものではない。

その結果、主発明には、請求項 1, 2, 1 2 を区分し、一方、請求項 3 と、請求項 4, 5, 7-1 1 と、請求項 6 を、それぞれ別の区分とするから、本願の請求の範囲には 4 つの発明が記載されているものと認められる。

よって、本願の請求項 1-1 2 に係る発明は、発明の単一性を満たしていない。

1. 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。
2. 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。
3. 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。
4. 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったため、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

- 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。
- 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。
- 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

様式 PCT/ISA/210 (第1ページの続葉 (2)) (2009年7月)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM

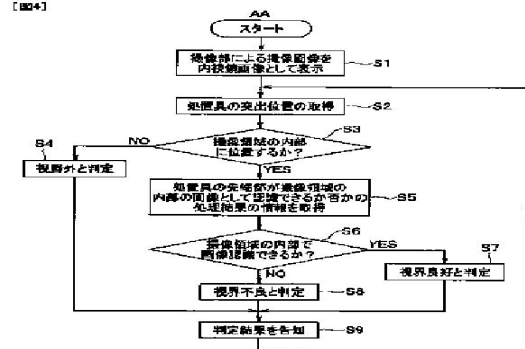
(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	内窥镜系统和操作可见性缺陷确定系统的方法		
公开(公告)号	JPWO2012035923A1	公开(公告)日	2014-02-03
申请号	JP2012503563	申请日	2011-08-17
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	森山宏樹 梅本義孝		
发明人	森山 宏樹 梅本 義孝		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00006 A61B1/05		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.334.Z		
F-TERM分类号	4C161/CC06 4C161/GG15 4C161/HH22 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/HH57 4C161/JJ11 4C161/JJ17 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/SS21 4C161/WW18		
代理人(译)	伊藤 进		
优先权	2010205896 2010-09-14 JP		
其他公开文献	JP5065538B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜系统包括：内窥镜中提供的进行图像拾取的图像拾取部；确定部，该特定确定部确定在该图像拾取部的图像拾取区域内是否存在特定观察对象；识别部，该识别部确定是否存在或不存。低可见度确定输出部不是将特定观察对象a从图像拾取部分所拾取的图像拾取区域中的拾取图像中识别为图像，并且低可见性确定输出部分在确定部分确定存在特定观察对象时进行确定 在图像拾取区域和识别部分内部，不能将特定观察对象识别为图像，即图像拾取部分处于低可见性条件并且输出低可见性确定结果。

【図4】



AA START
 S1 DISPLAY THE IMAGE IMAGED BY THE IMAGING UNIT AS AN ENDOSCOPIC IMAGE
 S2 ACQUIRE THE PROTRUSION POSITION OF THE TREATMENT TOOL
 S3 IS SAID TREATMENT TOOL POSITIONED INSIDE OF THE IMAGING REGION?
 S4 DETERMINE TO BE OUTSIDE OF THE FIELD OF VISION
 S5 ACQUIRE INFORMATION RELATED TO THE PROCESSING RESULT OF WHETHER THE END PORTION OF THE TREATMENT TOOL CAN OR CANNOT RECDGNIZE AS AN IMAGE IN THE IMAGING REGION
 S6 IMAGE RECOGNITION POSSIBLE INSIDE OF THE IMAGED REGION?
 S7 DETERMINE THAT VISIBILITY IS GOOD
 S8 DETERMINE THAT VISIBILITY IS POOR
 S9 REPORT DETERMINATION RESULT