

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6064092号
(P6064092)

(45) 発行日 平成29年1月18日 (2017. 1. 18)

(24) 登録日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)

(51) Int. Cl.	F I
A 6 1 B 1/04 (2006. 01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0
G O 2 B 23/24 (2006. 01)	G O 2 B 23/24 B
G O 2 B 23/26 (2006. 01)	G O 2 B 23/26 C
H O 4 N 7/18 (2006. 01)	H O 4 N 7/18 M

請求項の数 14 (全 23 頁)

(21) 出願番号	特願2016-538116 (P2016-538116)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年10月21日 (2015. 10. 21)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/079703		東京都八王子市石川町2951番地
(87) 国際公開番号	W02016/084522	(74) 代理人	100076233
(87) 国際公開日	平成28年6月2日 (2016. 6. 2)		弁理士 伊藤 進
審査請求日	平成28年6月9日 (2016. 6. 9)	(74) 代理人	100101661
(31) 優先権主張番号	特願2014-238022 (P2014-238022)		弁理士 長谷川 靖
(32) 優先日	平成26年11月25日 (2014. 11. 25)	(74) 代理人	100135932
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		弁理士 篠浦 治
早期審査対象出願		(72) 発明者	倉 康人
			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	本田 一樹
			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】 内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の内部に挿入される挿入部と、

前記挿入部の先端に設けられ、前記被検体内の被写体の光学像を結像する対物光学系と

、

前記光学像を撮像する撮像部と、

前記挿入部の先端を湾曲させる湾曲部と、

前記湾曲部による前記挿入部の先端の湾曲方向を検出する湾曲方向検出部と、

前記湾曲方向検出部によって検出された湾曲方向に視野範囲が拡大するように、前記撮像部で撮像した画像の切り出し処理を行う画像処理部と、

前記画像処理部により切り出された前記画像の明るさに基づいて露光制御を行う露光制御部と、

を有することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

前記湾曲部の湾曲を操作可能な操作部材をさらに備え、

前記湾曲方向検出部は、前記操作部材に対して加えられた操作を検出することにより前記湾曲方向を検出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】

前記画像処理部は、前記湾曲方向検出部により前記挿入部先端の湾曲が検出されていないときには、前記切り出し処理として、前記撮像部で撮像された画像の中の所定の領域の

切り出しを行い、前記湾曲方向検出部により前記挿入部先端の湾曲が検出されたときには、前記切り出し処理として、前記所定の領域から検出された湾曲方向に視野が拡大するように切り出し領域の移動を行う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】

前記画像処理部は、前記湾曲方向検出部の検出結果に応じて変更した前記切り出し領域にハレーション領域を含むときは、該ハレーション領域が切り出されないようにさらに前記切り出し領域を移動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】

前記画像処理部は、前記湾曲方向検出部の検出結果に応じて変更した前記切り出し領域にハレーション領域を含むときは、該ハレーション領域を表示しないようにマスク処理を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

10

【請求項 6】

前記露光制御部は、前記湾曲方向検出部の検出結果に応じて変更した前記切り出し領域に含まれるハレーション領域が適正露光になるよう露光制御を行うモードと、前記切り出し領域のうち前記ハレーション領域以外の領域が適正露光になるように露光制御を行うモードとを切り換えて設定可能である請求項 3 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

前記画像処理部は、前記湾曲方向検出部の検出結果に応じて前記所定の領域から検出された湾曲方向に視野が拡大するように前記切り出し領域の移動を行うとともに、前記湾曲方向と直交する方向に前記切り出し領域を拡大し、該領域の移動及び拡大が行われた領域により切り出された画像の縦横比を、拡大前の領域の縦横比に変換する処理を行うことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡システム。

20

【請求項 8】

前記画像処理部は、前記湾曲方向検出部の検出結果に応じて前記所定の領域から検出された湾曲方向に視野が拡大するように前記切り出し領域の移動を行うとともに、前記湾曲方向と直交する方向の端部の画像部分が表示されないようにマスク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 9】

前記対物光学系は、

前記挿入部の長手方向に略平行な挿入部前方を含む直視領域の前記被写体の光学像を前記撮像部の撮像面の所定の領域上に結像する第 1 の対物光学系と、

30

前記挿入部の長手方向に略直交する挿入部側方領域の前記被写体の光学像を前記撮像面の前記所定の領域とは異なる領域上に結像する第 2 の対物光学系とからな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】

前記対物光学系は、

前記挿入部の長手方向に略平行な挿入部前方を含む直視領域の前記被写体の光学像を結像する第 1 の対物光学系と、

前記挿入部の長手方向に略直交する挿入部側方領域の前記被写体の光学像を結像する第 2 の対物光学系と、からなり、

40

前記撮像部は、

前記第 1 の対物光学系で結像された前記直視領域の前記被写体の光学像を撮像する第 1 の撮像部と、

前記第 2 の対物光学系で結像された前記側方領域の前記被写体の光学像を撮像する第 2 の撮像部と、を備え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 11】

前記画像処理部は、前記第 1 の撮像部で撮像された画像に対して前記湾曲方向検出部によって検出された湾曲方向に視野範囲が拡大するように、前記撮像部で撮像した画像の前記切り出し処理を行うことを特徴とする請求項 10 に記載の内視鏡システム。

【請求項 12】

50

前記画像処理部は、前記湾曲方向検出部によって検出された湾曲方向とは反対側の前記側方領域を撮像して得られる画像の情報量を少なくする処理をさらに行うことを特徴とする請求項11に記載の内視鏡システム。

【請求項13】

前記画像処理部により行われる前記情報量を少なくする処理は、前記湾曲方向とは反対側の前記側方領域を撮像して得られる画像を出画しない処理であることを特徴とする請求項12に記載の内視鏡システム。

【請求項14】

前記画像処理部により行われる前記情報量を少なくする処理は、前記湾曲方向とは反対側の前記側方領域を撮像して得られる画像を縮小する処理であることを特徴とする請求項12に記載の内視鏡システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡システムに関し、特に、少なくとも2方向からの被写体像を取得する内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、内視鏡が、医療分野及び工業分野において広く用いられている。内視鏡は、挿入部の先端側に照明手段及び観察手段を備え、例えば、被検体内に挿入されて被検体内の観

20

【0003】

挿入部の先端部の基端側には、湾曲部が設けられており、術者あるいは検査者である内視鏡のユーザは、検査などを行うときに、湾曲部を湾曲させながら、モニタに内視鏡画像を表示させて検査を行うことができる。

【0004】

また、近年、2以上の方向を観察できる広角な視野を有する内視鏡が提案されており、例えば日本特表2013-544617号公報に開示のように、挿入部の前方側を観察視野とする前方視野の他に、挿入部の側面側を観察視野とする側方視野を観察可能な内視鏡が提案されている。このような内視鏡を用いれば、ユーザは、前方と側方の2方向を同時

30

【0005】

しかし、ユーザは、湾曲部を湾曲させて挿入部の先端の向きを変えながら、モニタに表示される検査部位を観察するが、観察したい領域がモニタに表示されるまで湾曲動作を継続させる必要がある。

【0006】

例えば、湾曲ノブなどの湾曲操作部材を右側へ操作すれば、右側方の画像がモニタに表示されるが、モニタに表示される画像は、湾曲部の湾曲量に応じて変化した視野に基づくものであり、湾曲部の湾曲量に応じて変化した視野以上右側方の領域はモニタに表示されない。

40

【0007】

特に、ユーザがより広い範囲を観察するために広角な視野を有する内視鏡を使用する場合、湾曲操作が頻繁に行われるため、隅々まで観察するには湾曲操作量が増え、検査にかかる時間が長くなってしまう。

【0008】

そこで、本発明は、広角な視野を有する内視鏡の視野方向の変更時に、迅速に観察可能な内視鏡システムを提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0009】

50

本発明の一態様の内視鏡システムは、被検体の内部に挿入される挿入部と、前記挿入部の先端に設けられ、前記被検体内の被写体の光学像を結像する対物光学系と、前記光学像を撮像する撮像部と、前記挿入部の先端を湾曲させる湾曲部と、前記湾曲部による前記挿入部の先端の湾曲方向を検出する湾曲方向検出部と、前記湾曲方向検出部によって検出された湾曲方向に視野範囲が拡大するように、前記撮像部で撮像した画像の切り出し処理を行う画像処理部と、前記画像処理部により切り出された前記画像の明るさに基づいて露光制御を行う露光制御部と、を有する。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の第1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。

10

【図2】本発明の第1の実施の形態に関わる挿入部5の先端部5aの断面図である。

【図3】本発明の第1の実施の形態に関わる、表示部4に表示される内視鏡画像の表示画面の例と、撮像ユニット14の撮像素子14aの被写体像領域を説明するための図である。

【図4】本発明の第1の実施の形態に関わる、制御部21における湾曲操作に応じた画像処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図5】本発明の第1の実施の形態に関わる、撮像素子14aの撮像面において得られた被写体像から、表示部4に表示する画像の領域を切り出す範囲を説明するための図である。

【図6】本発明の第1の実施の形態の変形例1に関わる、切り出し範囲CAと表示部4の表示画像41とを示す図である。

20

【図7】本発明の第1の実施の形態の変形例2に関わる、切り出し範囲CAと表示部4の表示画像41とを示す図である。

【図8】本発明の第1の実施の形態の変形例3に関わる、切り出し範囲CAにおける露光決定用の複数の分割領域DAを示す図である。

【図9】本発明の第1の実施の形態の変形例4に関わる、切り出し範囲CAと表示部4の表示画像41とを示す図である。

【図10】本発明の第2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11】本発明の第2の実施の形態に関わる、表示部4Aに表示される内視鏡画像の表示画面の例を示す図である。

30

【図12】本発明の第2の実施の形態に関わる、表示部4Aに表示される内視鏡画像の表示画面の例と、3つの撮像ユニット11a、11b、11cの被写体像領域を説明するための図である。

【図13】本発明の第2の実施の形態に関わる、3つの撮像ユニット11a、11b、11cの各撮像面において得られた被写体像から、表示部4Aに表示する画像の領域を切り出すときの切り出し範囲の変更を説明するための図である。

【図14】本発明の第2の実施の形態に関わる、各領域ORa、ORb、ORcの切り出し範囲を湾曲操作量に応じて、湾曲方向に移動させている状態を示す図である。

【図15】本発明の第2の実施の形態の変形例5に関わる、右側へ湾曲されたときの表示部4Aの表示状態を説明するための図である。

40

【図16】本発明の第2の実施の形態の変形例5に関わる、右側へ湾曲されたときの表示部4Aの表示状態の他の例を説明するための図である。

【図17】本発明の第2の実施の形態の変形例6に関わる、側方観察用のユニットが取り付けられた挿入部5の先端部5aの斜視図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0011】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0012】

(第1の実施の形態)

50

(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。内視鏡システム1は、内視鏡2と、プロセッサ3と、表示部4とを含んで構成されている。

【0013】

内視鏡2は、可撓性を有し、被検体の内部に挿入される挿入部5と、挿入部5の基端に接続された操作部6とを有する。操作部6は、ユニバーサルコード3aによりプロセッサ3と接続されている。挿入部5の先端部5aには、前方視野用の照明窓7と観察窓8と、側方視野用の2つの照明窓7a、7bと観察窓10が設けられている。画像取得部である観察窓10は、画像取得部である観察窓8よりも、挿入部5の基端側に配置されている。

【0014】

また、照明のために、光ファイバ束からなるライトガイド51が用いられている。ライトガイド51の基端部には、3つの照明窓7、7a、7b用の照明光が入射される。ライトガイド51の先端部は、3つに分かれて、3つの照明窓7、7a、7bの後ろ側に配置される。

【0015】

また、可撓性を有する挿入部5の先端部5aの基端側には湾曲部5bが設けられている。湾曲部5bは、上下左右方向に湾曲可能なように複数の湾曲駒が連設された機構、画像取得部の光軸方向を変更できるように所定の軸周りに回転可能ないわゆる首振り機構、などの湾曲機構5baを有している。すなわち、湾曲部5bは、挿入部5の先端部分が向く方向を変化させる首振り部を構成する。

【0016】

操作部6には、湾曲操作部としての湾曲ノブ6aが設けられており、湾曲ノブ6aを操作することにより、湾曲機構5baと接続された複数の湾曲ワイヤ6bが牽引あるいは弛緩され、ユーザは、湾曲部5bを所望の方向へ湾曲させることができる。すなわち、湾曲ノブ6aは、所定の方向、ここでは長手軸方向、に対する挿入部5の先端部分が向く方向のなす角度を変更するように操作可能な操作部材である。

【0017】

湾曲部5bは、例えば上下左右方向に湾曲可能であり、湾曲ノブ6aは、上下方向用ノブと左右方向用ノブの2つのノブ6a1、6a2を有し、4本の湾曲ワイヤ6bが、湾曲ノブ6aと湾曲機構5baの先端湾曲駒に接続されている。

なお、湾曲部5bは、2方向のみ、例えば上下方向のみ、に湾曲可能なものであってもよい。

【0018】

湾曲ノブ6aには、挿入部5に対する湾曲操作量を検出するポテンシオメータ6cが設けられている。湾曲操作量検出器としてのポテンシオメータ6cは、上下方向用ノブと左右方向用ノブの2つのノブ6a1、6a2の各軸の回転量に応じて電圧信号を出力する2つのポテンシオメータを有している。ユーザにより湾曲ノブ6aが操作されると、各ノブ6a1、6a2の操作量に応じた電圧信号が検出信号Dとしてプロセッサ3の制御部21へ供給される。

【0019】

なお、ここでは、湾曲操作量検出器としてポテンシオメータ6cを使用しているが、図1において点線で示すように、湾曲操作量を他の方法により検出するようにしてもよい。例えば、上下及び左右方向の各湾曲ワイヤにテンションメータSP1を設け、各湾曲ワイヤ6bに掛かるテンションにより湾曲方向と湾曲操作量を検出するようにしてもよい。あるいは、先端部5aの先端硬性部に加速度センサ（あるいはジャイロセンサ）SP2を設け、検出した加速度に基づいて湾曲方向と湾曲操作量を検出するようにしてもよい。あるいは、湾曲部5bに、挿入部5の軸方向に沿って棒状の複数の曲げセンサSP3を設け、各曲げセンサSP3の検出する曲げ量に基づいて湾曲方向と湾曲操作量を検出するようにしてもよい。あるいは、上下左右方向における先端部5aの外周部と可撓管部の先端間の距離をレーザ、赤外線、超音波などを利用して計測する複数の距離センサSP4を設け、検出した各

10

20

30

40

50

距離に基づいて湾曲方向と湾曲操作量を検出するようにしてもよい。

【0020】

さらに、先端部5aの外周部に、上下及び左右方向の湾曲時に、被検体内の内壁などに当接したことを検出する圧力センサ（図示せず）を設け、圧力センサと被検体内の内壁などとの接触圧力に基づいて、湾曲方向と湾曲操作量を検出するようにしてもよい。

【0021】

図2は、挿入部5の先端部5aの断面図である。なお、図2は、側方視野用の照明窓7aと、前方照明用の照明窓7と、前方視野用の観察窓8の断面が分かるように、先端部5aが切られた断面を示している。

【0022】

照明窓7の後ろ側には、ライトガイド51の一部の先端面が配設されている。観察窓8が、先端硬性部材61の先端面に設けられている。観察窓8の後ろ側には、対物光学系13が配設されている。

【0023】

対物光学系13の後ろ側には、撮像ユニット14が配設されている。なお、先端硬性部材61の先端部には、カバー61aが取り付けられている。また、挿入部5には、外皮61bが被せられている。

【0024】

よって、前方用照明光は照明窓7から出射し、被検体内の観察部位である被写体からの反射光は、観察窓8に入射する。

先端硬性部材61の側面には、2つの照明窓7a、7bが配設されており、各照明窓7a、7bの後ろには、反射面が曲面のミラー15を介して、ライトガイド51の一部の先端面が配設されている。

【0025】

よって、照明窓7と複数の照明窓7a、7bは、被検体の内部において、第1の領域としての前方を含む領域に第1の照明光を、かつ第1の領域とは異なる第2の領域としての側方を含む領域に第2の照明光を出射する照明光出射部を構成する。

【0026】

先端硬性部材61の側面には、観察窓10が配設されており、観察窓10の後ろ側には、対物光学系13が配設されている。対物光学系13は、観察窓8を通った前方からの反射光と、観察窓10を通った側方からの反射光を撮像ユニット14へ向けるように構成されている。図2では、対物光学系13は、2つの光学部材17と18を有する。光学部材17は、凸面17aを有するレンズであり、光学部材18は、光学部材17の凸面17aからの光を、光学部材17を介して撮像ユニット14へ向けて反射させる反射面18aを有する。

【0027】

すなわち、観察窓8は、挿入部5に設けられ、前方を含む領域である第1の領域から第1の画像（第1の被写体像）を取得する第1の画像取得部を構成し、観察窓10は、挿入部5に設けられ、第1の領域とは異なる側方を含む領域である第2の領域から第2の画像（第2の被写体像）を取得する第2の画像取得部を構成する。

【0028】

より具体的には、前方を含む第1の領域からの画像は、挿入部5の長手方向に略平行な挿入部5の前方を含む第1の方向の被写体像であり、側方を含む第2の領域からの画像は、挿入部5の長手方向に略直交する挿入部5の側方を含む第2の方向の被写体像であり、観察窓8は、挿入部5の前方を含む第1の領域の被写体像を取得する前方画像取得部であり、観察窓10は、挿入部5の側方を含む第2の領域の被写体像を取得する側方画像取得部である。

【0029】

第1の領域とは異なる第2の領域とは、その領域における光軸が異なる方向を向いていることを指し、第1の被写体像と第2の被写体像との一部が重なっていても重なっていない

10

20

30

40

50

くてもよく、さらに、第1の照明光の照射範囲と第2の照明光の照射範囲が一部において重なっていても重なっていなくても良い。

【0030】

そして、画像取得部である観察窓8は、挿入部5の先端部5aに、挿入部5が挿入される方向に向けて配置され、画像取得部である観察窓10は、挿入部5の側面部に、挿入部5の外径方向に向けて配置されている。撮像部である撮像ユニット14は、観察窓8からの被写体像と観察窓10からの被写体像とを、同じ撮像面で光電変換するように、配置され、プロセッサ3に電氣的に接続されている。

【0031】

すなわち、観察窓8は、挿入部5の長手方向における先端部に、挿入部5が挿入される方向から第1の被写体像を取得するように、配置され、観察窓10は、第2の方向から第2の被写体像を取得するように、挿入部5の周方向に沿って配置される。そして、プロセッサ3と電氣的に接続されている撮像ユニット14は、第1の被写体像と第2の被写体像を1つの撮像面において光電変換して、撮像信号をプロセッサ3へ供給する。

【0032】

よって、前方用照明光は照明窓7から出射し、被写体からの反射光は、観察窓8を通して撮像ユニット14へ入射すると共に、側方用照明光は2つの照明窓7a、7bから出射し、被写体からの反射光は、観察窓10を通して撮像ユニット14へ入射する。撮像ユニット14の撮像素子14aは、被写体の光学像を光電変換して、撮像信号をプロセッサ3へ出力する。

【0033】

図1に戻り、撮像ユニット14からの撮像信号は、画像生成部であるプロセッサ3へ供給され、内視鏡画像が生成される。プロセッサ3は、観察画像である内視鏡画像を表示部4に出力する。

【0034】

プロセッサ3は、制御部21と、画像処理部22と、撮像ユニット駆動部23と、照明制御部24と、設定入力部25と、画像記録部26とを有する。

制御部21は、中央処理装置(CPU)と、ROM、RAM等を含み、内視鏡装置全体の制御を行う。ROMには、後述する湾曲操作時に実行される画像処理プログラムが格納されている。

【0035】

画像処理部22は、制御部21の制御の下、撮像ユニット14からの撮像信号に基づき得られた画像から表示部4に表示する内視鏡画像の信号から表示信号を生成して、表示部4へ出力する。

特に、画像処理部22は、制御部21の制御の下、撮像ユニット14において得られた画像の生成、前方画像と側方画像の切り出し、切り出し範囲の変更、切り出し画像の拡大あるいは縮小などを行う。

【0036】

撮像ユニット駆動部23は、図示しない信号線により撮像ユニット14と接続されている。撮像ユニット駆動部23は、制御部21の制御の下、撮像ユニット14を駆動する。駆動された撮像ユニット14は、撮像信号を生成して、画像処理部22へ供給する。

【0037】

照明制御部24は、ランプを内蔵し、ライトガイド51の基端に照明光を入射し、かつ制御部21の制御の下、その照明光のオンオフ及び光量を制御する光源装置である。制御部21は、照明制御部24を制御することにより、内視鏡画像の露光制御を行う。

設定入力部25は、キーボード、各種操作ボタンなどからなり、内視鏡システム1の各種機能に関わる設定、動作指示などを、ユーザが入力するための入力装置である。制御部21は、設定入力部25において入力された設定情報及び動作指示情報を、画像処理部22等の各処理部へ設定及び入力する。

【0038】

画像記録部 2 6 は、制御部 2 1 の制御の下、画像処理部 2 2 において生成された内視鏡画像を記録する記録部であり、ハードディスク装置などの不揮発性メモリを有する。

画像記録部 2 6 が記録する画像は、設定により選択することができる。ユーザは、設定入力部 2 5 において画像記録部 2 6 の記録する記録対象画像を設定することができる。具体的には、後述するような湾曲動作に応じて切り出し範囲が変更されて表示部 4 に表示された内視鏡画像のみを記録するようにしてもよいし、湾曲動作に応じて切り出し範囲が変更される前の内視鏡画像のみを記録するようにしてもよいし、あるいは湾曲動作に応じて切り出し範囲が変更されて表示部 4 に表示された内視鏡画像と、湾曲動作に応じて切り出し範囲が変更される前の内視鏡画像の両方を記録するように、ユーザは設定することができる。

10

【0039】

なお、湾曲動作に応じて切り出し範囲が変更されて表示部 4 に表示された内視鏡画像と、湾曲動作に応じて切り出し範囲が変更される前の内視鏡画像の両方を記録する場合は、両者を時間情報に基づいて関連付けて記録して、検査後に画像を見るときに、両者を関連付けてレビューすることが可能となる。

【0040】

図 3 は、表示部 4 に表示される内視鏡画像の表示画面の例と、撮像素子 1 4 a の撮像素子 1 4 a の被写体像領域を説明するための図である。

表示部 4 の画面上に表示される内視鏡画像である表示画像 4 1 は、略矩形の画像であり、2つの領域 4 2 と 4 3 を有する。中央部の円形の領域 4 2 は、前方視野画像を表示する領域であり、中央部の領域 4 2 の周囲の C 字状の領域 4 3 は、側方視野画像を表示する領域である。図 3 は、前方視野画像と側方視野画像の両方を表示したときの状態を示し、画像処理部 2 2 は、表示部 4 おいて前方視野画像の周囲に側方視野画像が表示されるように、前方視野画像の画像信号と側方視野画像の画像信号を出力する。

20

【0041】

すなわち、前方視野画像は、略円形状になるように表示部 4 の画面上に表示され、側方視野画像は、前方視野画像の周囲の少なくとも一部を囲む略円環状になるように画面上に表示される。よって、表示部 4 には、広角の内視鏡画像が表示される。

【0042】

図 3 に示す内視鏡画像は、撮像素子 1 4 a により取得された取得画像から生成される。前方視野画像と側方視野画像は、撮像素子 1 4 a の撮像面において得られた被写体像から切り出されて生成される。図 3 において、点線で示す領域 OR が、撮像素子 1 4 a の撮像面に結像した被写体像の範囲を示す。

30

【0043】

表示画像 4 1 は、図 2 に示した光学系により、撮像素子 1 4 a の撮像面に投影された被写体像を光電変換して、マスク領域としての黒く塗りつぶされた領域 4 4 を除く、領域 4 2 に対応する中央の前方視野画像領域と、領域 4 3 に対応する側方視野画像領域とを、撮像素子 1 4 a の撮像面に結像した被写体像の領域 OR から切り出して合成して生成される。図 3 の表示画像 4 1 の領域が、領域 OR からの切り出し範囲である。

【0044】

ユーザは、プロセッサ 3 に所望の機能の実行指示を与えることによって、内視鏡システム 1 にその機能を実行させることができる。そのような機能を実行させながら、挿入部 5 を被検体内に挿入し、湾曲部 5 b を湾曲させながら、被検体内の観察などをすることができる。

40

【0045】

ユーザは、設定入力部 2 5 から、後述するような機能設定も含む、内視鏡システム 1 に対する各種設定を行うことができる。

本実施の形態に関わる各種設定内容としては、湾曲部 5 の湾曲操作に応じて画像の切り出し範囲の変更を行うか否か、ハレーション領域を表示しないようにするか否か、ハレーション発生時における切り出し範囲の補正を行うか否か、ハレーション領域を適正露光に

50

するか否か、等々の各種設定がある。設定された内容は、制御部 2 1 内のメモリなどに記憶され、設定変更されるとその変更された内容に、変更される。

【0046】

ユーザは、設定入力部 2 5 において、内視鏡検査前あるいは内視鏡検査中に、所望の設定及び設定変更を行うことができる。

【0047】

(作用)

次に、内視鏡システム 1 の動作について説明する。

【0048】

図 4 は、本実施の形態に関わる、制御部 2 1 における湾曲操作に応じた画像処理の流れの例を示すフローチャートである。図 5 は、撮像素子 1 4 a の撮像面において得られた被写体像から、表示部 4 に表示する画像の領域を切り出す範囲を説明するための図である。

10

【0049】

図 5 の G1 は、湾曲操作がない場合における、撮像素子 1 4 a の撮像面において得られた被写体像から表示部 4 に表示する画像の切り出し範囲 CA を示す図である。

表示画像 4 1 の形状に沿った切り出し範囲 CA は、略矩形であり、2 つの領域 4 2 と 4 3 を有する。中央部の円形の領域 4 2 は、前方視野画像を表示する領域であり、中央部の領域 4 2 の周囲の C 字状の領域 4 3 は、側方視野画像を表示する領域である。

【0050】

図 5 において点線で示す領域 OR が、撮像素子 1 4 a の撮像面に結像した被写体像の範囲を示す。表示画像 4 1 は、図 2 に示した光学系により、撮像素子 1 4 a の撮像面に投影された被写体像を光電変換して、マスク領域としての黒く塗りつぶされた領域 4 4 を除く、領域 4 2 に対応する中央の前方視野画像領域と、領域 4 3 に対応する側方視野画像領域とが、切り出し範囲 CA として、領域 OR から切り出されて合成されて生成される。

20

【0051】

画像処理部 2 2 は、湾曲操作がないときは、図 5 の G1 に示すような所定の領域を、切り出し範囲 CA として、撮像素子 1 4 a の撮像面において得られた被写体像から切り出して、表示部 4 に表示する画像を生成する。

ユーザは、挿入部 5 を被検体の管腔内に挿入部 5 を挿入して、湾曲部 5 b を湾曲させながら、管腔内に挿入部 5 を押し込んだり、管腔内の内壁を観察したりする。例えば、大腸検査時、挿入部 5 を大腸内の所定の位置まで挿入し、観察は、その位置から挿入部 5 を引き抜きながら行う。

30

【0052】

制御部 2 1 は、湾曲ノブ 6 a のポテンシオメータ 6 c からの検出信号 D に基づいて、湾曲操作があったか否かを判定する (S1)。S1 の処理が、所定の方向、ここでは挿入部 5 の長手軸方向、に対する、挿入部 5 の先端部分が向く方向における変化を検出する変化検出部を構成する。

【0053】

湾曲操作がされなければ (S1:NO)、処理は、何もしない。

湾曲操作があったと判定されると (S1:YES)、制御部 2 1 は、検出信号 D から湾曲方向と湾曲操作量を判定し、判定した湾曲方向と湾曲操作量に基づいて、先端部 5 a の湾曲方向と湾曲角度を検出する湾曲方向及び湾曲量検出処理を実行する (S2)。S2 の処理が、所定の方向、ここでは挿入部 5 の長手軸方向、に対する、挿入部 5 の先端部分が向く方向とその方向における変化量を検出する変化量検出部を構成する。

40

【0054】

すなわち、S2 の処理では、操作部材である湾曲ノブ 6 a に対する、湾曲部 5 b の湾曲角度変更のための操作により、挿入部 5 の長手軸方向に対する挿入部 5 の先端部分が向く方向のなす角度が、挿入部 5 の先端部分が向く方向の変化の量として検出される。

【0055】

制御部 2 1 は、挿入部 5 の先端部分が向く方向とその方向における変化量に基づいて、

50

撮像素子14aの撮像面において得られた被写体像から切り出す範囲を変更する切り出し範囲変更処理を実行する(S3)。

【0056】

すなわち、画像処理部22は、前方視野画像と少なくとも1つの側方視野画像を含む画像信号を生成すると共に、変化検出部であるS1の処理において挿入部5の先端部分が向く方向における変化が検出された場合、その変化の量に応じて、側方視野画像の画像信号が含む表示領域を変更する。特に、側方視野画像の画像信号は、挿入部5の先端部分が向く方向における変化の方向における、表示部4に未表示の領域の画像を含めるように変更される。

【0057】

10

図3に示すように、撮像ユニット14の撮像素子14aは、前方視野画像と側方視野画像を含む、表示部4に表示する表示画像41よりも広い領域を撮像する撮像面を有する撮像装置である。そして、画像処理部22は、挿入部5の先端部分が向く方向における変化が検出されたとき、撮像面において撮像された表示画像41よりも広い領域から、その変化の方向における画像を含むように切り出すことにより、側方視野画像の画像信号を変更する。

【0058】

なお、ここでは、挿入部5の先端部分が向く方向とその方向における変化量に基づいて、切り出し範囲が変更されているが、ユーザによる湾曲ノブ6aに対する湾曲方向と湾曲操作量に基づいて、切り出し範囲を変更するようにしてもよい。

20

【0059】

そして、制御部21は、変更した切り出し範囲内にハレーションがあるか否かを判定する(S4)。ハレーションが有るか否かは、例えば、変更された切り出し範囲の画像中に、輝度値が所定値以上である画素が、所定数以上あるか否かによって決定される。

【0060】

ハレーションが有る場合(S4:YES)、制御部21は、ハレーション非表示に設定されているか、すなわちハレーション領域を表示しないとする設定になっているか否かを判定する(S5)。S5の判定は、ユーザによる設定に基づいて行われる。

【0061】

例えば、挿入部5の挿入時は、管腔を目指して挿入操作を行うので、ユーザはハレーション非表示に設定した方が挿入操作がし易い場合がある。ハレーション非表示が設定されている場合(S5:YES)、制御部21は、ハレーション領域を判定し、ハレーション領域が切り出し範囲の画像中に含まれないようにするための、切り出し範囲を補正する補正量を決定する(S6)。

30

【0062】

そして、制御部21は、決定された補正量に基づいて、切り出し範囲を補正する(S7)。すなわち、S6の処理は、S3で変更された切り出し範囲にハレーション領域が含まれないようにするための、切り出し範囲を補正する処理である。

【0063】

S6の後、制御部21は、切り出し処理を実行する(S8)。すなわち、制御部21は、S7で補正された切り出し範囲に基づいて、図3において点線で示した領域OR、すなわち撮像素子14aの撮像面に結像した被写体像の領域ORから表示部4において表示する前方視野画像と側方視野画像を切り出す処理を実行する。

40

そして、制御部21は、切り出しされた画像が適正露光になるように露光制御を実行する(S9)。

【0064】

ハレーションがないとき(S4:NO)、及びハレーション非表示でないとき(S5:NO)、処理はS8へ移行し、制御部21は、撮像素子14aの撮像面に結像した被写体像の領域ORからS3で変更された切り出し範囲を切り出す。

【0065】

50

図 5 を用いて、切り出し処理について具体的に説明する。

図 5 において G1 の状態から、ユーザが、湾曲部 5 b を右方向に湾曲する湾曲操作を行ったとする。

【0066】

湾曲操作が行われ、図 5 において二点鎖線の矢印で示す湾曲方向 MR すなわち右方向に、ある量だけ湾曲部 5 b が湾曲すると、制御部 2 1 は、湾曲方向 MR と湾曲量に応じた先端部 5 a の湾曲方向と湾曲角度に基づいて、撮像素子 1 4 a の撮像面において得られた被写体像から切り出す切り出し範囲 CA を変更する。すなわち、表示部 4 に表示される内視鏡画像は、撮像素子 1 4 a の撮像面において得られる画像において、ユーザが湾曲させた方向の右側の領域であって表示されていない領域を含むように、切り出し範囲 CA を変更する。その結果、ユーザは、湾曲した方向、すなわち観察したい右側の方向の領域を、湾曲量より多く見ることができる。

10

【0067】

言い換えれば、ユーザが湾曲操作を行ったとき、撮像素子 1 4 a において得られているが、表示されていない領域であってかつその湾曲操作方向の領域の画像を含むように、図 5 の G2 に示すように切り出し範囲 CA が変更され、表示部 4 に表示される。その結果、ユーザは、ユーザが見たい方向である湾曲操作方向における画像をより迅速に観察することが可能となる。

【0068】

なお、上述したように、設定の 1 つとして、ハレーション領域を表示するか否かを、ユーザは、設定入力部 2 5 から内視鏡システム 1 に設定することができる。湾曲操作によって、ハレーションが含まれる内視鏡画像を表示させたくない場合は、ユーザは、ハレーション領域を非表示とするように設定する。

20

【0069】

そのような設定がされている場合、ハレーション領域を含まないように、切り出し範囲 CA は補正される。

例えば、図 5 に示すように、S3 において、先端部 5 a の湾曲方向と湾曲角度に基づいて、例えば G2 に示すように、切り出し範囲 CA が変更される。図 5 では、S3 の処理により、切り出し範囲 CA が、G2 に示すように右方向に移動量 d1 だけ移動するように変更されている。

【0070】

しかし、ハレーション領域 HA を非表示とするように設定されているので、移動量 d1 だけ変更された切り出し範囲 CA 内に二点鎖線で示すようなハレーション領域 HA があった場合は、ハレーション領域 HA を含まないように、切り出し範囲 CA が補正される (S7)。制御部 2 1 は、図 5 の場合、例えば、ハレーション領域 HA の左右方向の幅を、補正量 d2 とすることができる。図 5 では、G3 に示すように、S3 で決定された移動量 d1 だけ移動した切り出し範囲 CA が、補正量 d2 だけ左へ移動した切り出し範囲 CA に補正されている。その結果、図 5 において、切り出し範囲 CA は、切り出し状態 G1 から G3 に変更されて、表示部 4 に表示される。

30

【0071】

すなわち、S3 で変更された切り出し範囲の画像中に、二点鎖線で示すようなハレーション領域 HA があった場合、そのハレーション領域 HA が表示部 4 に表示されないように、切り出し範囲 CA が補正される (S7)。

40

【0072】

よって、S7 の処理は、S3 において変更した側方視野画像の画像信号がハレーション画素領域である所定の画素領域を含むときは、側方視野画像の画像信号の変更の量を補正して、表示部 4 に表示される側方視野画像がハレーション領域を含まないようにしている。

【0073】

なお、移動量 d1 は、先端部 5 a の先端部分が向く方向及びその方向における変化量あるいは湾曲操作の操作方向及び湾曲操作量に応じて、線形にあるいは段階的に (すなわち非線形に)、決定される。その変化量等に応じた移動量 d1 は、ユーザが設定出来るようにし

50

てもよい。

【0074】

さらに、移動量d1が湾曲操作の湾曲操作量等に応じて線形に決定されるか、あるいは段階的に決定されるかも、ユーザが設定できるようにしてもよい。

湾曲角度等に応じた先端部5aの先端部分が向く方向の変化量、及び変化量の線形変化か段階的变化かをユーザが設定できるようにすれば、ユーザの好みにあった湾曲操作等に応じた内視鏡画像の表示が行われるようにすることができる。

【0075】

以上の例は、右方向に湾曲操作がされた例であるが、左方向、上方向あるいは下方向に湾曲されたときには、その湾曲された方向における画像をより多く含むように切り出し範囲CAが変更される。あるいは、上下左右のいずれかの組み合わせの方向においても、同様であり、その組み合わされた方向における画像をより多く含むように切り出し範囲CAが変更される。

【0076】

従って以上のように、本実施の形態によれば、広角な視野を有する内視鏡の視野方向の変更時に、迅速に観察可能な内視鏡システムを提供することができる。

【0077】

本実施の形態及び後述する他の実施の形態において、第1の方向である前方からの第1の被写体の画像(第1の被写体像、前方視野画像)は、内視鏡システム1の動作時、ほぼ常に観察することが要求されるため、主要に表示する画像である主画像として定義される。

【0078】

また、第2の方向である側方からの第2の被写体の画像(第2の被写体像、側方視野画像)は、前記の主画像に対しては常に主要に表示する必要があるとは限らないため、副画像として定義される。

【0079】

なお、上記の主画像及び副画像の定義に基づけば、例えば主要な観察窓が挿入部6の側方を常に向くような側視型内視鏡において、挿入軸方向である前方への挿入性を向上させるために前方を向く簡易な観察窓を配置するような場合、側方視野画像を主画像として、前方視野画像を副画像として定義し、上記第1の実施の形態に準じた処理を行うようにしてもよい。

【0080】

つまり、主画像を取得する領域(第1の方向)は前記挿入部の長手方向に略平行な挿入部前方を含む領域または前記挿入部の長手方向に略直交する挿入部側方を含む領域の一方であり、副画像を取得する領域(第2の方向)は挿入部前方を含む領域又は挿入部側方を含む領域の他方であればよい。

【0081】

次に本実施の形態の変形例について説明する。

【0082】

(変形例1)

上述した例では、湾曲方向における未表示の領域の画像が含まれるように、切り出し範囲CAが変更されているが、さらに、切り出し方向に直交する方向の未表示の領域の画像もより多く含むように切り出し範囲CAを拡大するようにしてもよい。

【0083】

図6は、本変形例1に関わる、切り出し範囲CAと表示部4の表示画像41とを示す図である。

本変形例では、上述した右方向への湾曲操作があったときは、制御部21は、切り出し範囲CAを右方向へ移動させると共に、切り出し範囲CAを、図6において一点鎖線で示す範囲から実線で示すように上下方向に拡大する。

【0084】

すなわち、挿入部5の先端部分が向く方向における変化が検出されたとき、S3において

10

20

30

40

50

、その変化の方向における画像を含めると共に、その変化の方向に直交する方向における側方視野画像の未表示の領域の画像を含めるように、その側方視野画像の画像信号は、変更される。

【0085】

表示部4の表示画像41は、上下に拡がった分だけ上下方向に圧縮された画像となるように、湾曲操作量に応じて線形にあるいは段階的に上下方向に縮小される。

本変形例1においても、ユーザの湾曲方向に切り出し範囲CAは、変更されるので、ユーザは、見たい領域を迅速に観察することができると共に、その見たい方向に直交する方向の表示範囲も拡がるので、見たい方向の周辺領域も迅速に観察することができる。

【0086】

以上の例は、右方向に湾曲操作がされた例であるが、左方向、上方向あるいは下方向に湾曲されたときには、その湾曲された方向に直交する方向において画像が拡大されるように切り出し範囲CAが変更される。

【0087】

なお、本変形例1のような、湾曲方向に直交する方向に切り出し範囲CAの拡大を行うか否かは、ユーザが設定することにより行われるようにしてもよい。

さらになお、湾曲方向に直交する方向における切り出し範囲CAの拡大量あるいは拡大率も、ユーザが設定できるようにしてもよい。

【0088】

(変形例2)

上述した例では、湾曲方向における画像が含まれるように、切り出し範囲CAが変更されているが、さらに、切り出し方向に直交する方向を表示させないようにしてもよい。

【0089】

図7は、本変形例2に関わる、切り出し範囲CAと表示部4の表示画像41とを示す図である。

本変形例では、上述した右方向への湾曲操作があったときは、制御部21は、切り出し範囲CAを右方向へ移動させると共に、切り出し範囲CAの上下方向が表示されないように、二点鎖線で示す切り出し範囲CAの上下方向の所定の範囲を、湾曲操作量に応じて線形にあるいは段階的にマスクする。

【0090】

すなわち、挿入部5の先端部分が向く方向における変化が検出されたとき、S3において、その変化の方向における画像を含めると共に、その変化の方向に直交する方向における側方視野画像の一部を表示しないように、その側方視野画像の画像信号は変更される。

その結果、表示部4の表示画像41は、上下方向にマスクされて表示されない領域MDを有する。

【0091】

本変形例2においても、ユーザの湾曲方向に切り出し範囲CAは、変更されるので、ユーザは、見たい領域を迅速に観察することができると共に、その見たい方向に直交する方向の一部の領域は表示されないのので、見たい方向の画像のみを注視して迅速に観察することができる。

以上の例は、右方向に湾曲操作がされた例であるが、左方向、上方向あるいは下方向に湾曲されたときには、その湾曲された方向に直交する方向において画像がマスクされる。

【0092】

なお、本変形例2のような、湾曲方向に直交する方向において一部をマスクして表示されないようにする否かは、ユーザに設定により行われるようにしてもよい。

さらになお、先端部5aの先端部分が向く方向の変化量に応じて、湾曲方向に直交する方向における表示させない範囲も、ユーザが設定できるようにしてもよい。

【0093】

(変形例3)

上述した例では、湾曲方向における画像が含まれるように、切り出し範囲CAが変更され

10

20

30

40

50

ているが、さらに、変更された切り出し範囲CA内にハレーションがあるとき、S9の露光制御においてハレーション領域を適正露光にするか否かを設定できるようにしてもよい。

【0094】

図8は、本変形例3に関わる、切り出し範囲CAにおける露光決定用の複数の分割領域DAを示す図である。

切り出し範囲CAは、図8において二点鎖線で示すように、予め複数の（図8の36個の）分割領域DAに分割される。すなわち、撮像素子14aの撮像面において得られる画像から切り出される切り出し範囲CAは、複数の分割領域DAに分割される。

【0095】

ハレーションがあったときは、そのハレーション領域HAが、複数の分割領域DAの中のどの分割領域DAに存在するかが判定される。

例えば、図8の場合、制御部21は、ハレーション領域HAが切り出し範囲CAの右側の4つの分割領域DAに存在することを判定することができる。

【0096】

例えば、挿入部5を引き抜くときに病変部などを確認するために、ユーザがハレーション領域HAを適正露光で表示するという設定しているときは、内視鏡画像全体は暗くなるが、制御部21は、S9において、ハレーション領域を含む4つの領域の輝度値に基づいて、露光制御を行う。すなわち、ハレーション領域を含む4つの領域が測光領域として設定される。露光制御は、例えば、照明制御部24からの照明光の光量を制御することによって行われる。

【0097】

また、ユーザがハレーション領域HA以外の領域を適正露光で表示するという設定しているときは、内視鏡画像全体は明るくなるが、制御部21は、4つの領域以外の輝度値に基づいて、露光制御を行う。すなわち、ハレーション領域を含む4つの領域以外の領域が、測光領域として設定される。

【0098】

すなわち、S9は、側方視野画像の露光制御を行う露光制御部であり、所定の画素領域であるハレーション領域の輝度又はハレーション領域以外の領域の輝度に基づいて、露光制御を行う。

【0099】

さらに、ハレーションがあったときには、露光制御に用いられる適正露光値を変更するようにしてもよい。

【0100】

（変形例4）

上述した例では、湾曲方向における画像が含まれるように、切り出し範囲CAが変更されているが、さらに、変更された切り出し範囲CA内にハレーションがあるとき、ハレーション領域を表示しないようにマスク処理をするようにしてもよい。

【0101】

図9は、本変形例4に関わる、切り出し範囲CAと表示部4の表示画像41とを示す図である。

本変形例では、図5のG3に示すように切り出し範囲を補正するのではなく、ハレーション領域HAが表示されないようにするための、横方向において幅d3を有するマスク44A（斜線で示す）により表示しないようにしている。マスク44Aの領域は、表示部4では、マスク44のように暗くなる。

【0102】

すなわち、挿入部5の先端部分が向く方向における変化が検出されたとき、変更後の切り出し範囲の画像がハレーション領域を含む場合、S3において、そのハレーション領域を表示しないようにマスク処理するように、その側方視野画像の画像信号は、変更される。

【0103】

（第2の実施の形態）

10

20

30

40

50

第1の実施の形態の内視鏡の挿入部5の先端部5aには、少なくとも2方向からの被写体像を取得するために、1つの撮像素子が内蔵されているが、本実施の形態の内視鏡の挿入部5の先端部5aには、少なくとも2方向からの被写体像を取得するために2以上の撮像素子が内蔵されている。

【0104】

図10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。本実施の形態の内視鏡システム1Aは、第1の実施の形態の内視鏡システム1と略同様の構成を有しているので、内視鏡システム1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し、異なる構成について説明する。

【0105】

10

内視鏡2の挿入部5の先端部5aには、前方視野用の照明窓7と観察窓8と、側方視野用の2つの照明窓7a、7bと2つの観察窓8a、8bが設けられている。

すなわち、内視鏡2は、照明窓7の他に、2つの照明窓7aと7bを有し、観察窓8の他に、2つの観察窓8aと8bとを有する。照明窓7aと観察窓8aは、第1の側方視野用であり、照明窓7bと観察窓8bは、第2の側方視野用である。そして、複数の、ここでは2つの観察窓8aと8bは、挿入部5の周方向に略均等な角度で配置されている。

挿入部5の先端部5aは、図示しない先端硬性部材を有し、照明窓7が、先端硬性部材61の先端面に設けられ、照明窓7aと7bは、先端硬性部材61の側面に設けられている。

観察窓8aの後ろ側には、第1の側方視野用の撮像ユニット11aが先端部5a内に配設され、観察窓8bの後ろ側には、第2の側方視野用の撮像ユニット11bが先端部5a内に配設されている。前方視野用の観察窓8の後ろ側には、前方視野用の撮像ユニット11cが配設されている。

20

【0106】

撮像部である3つの撮像ユニット11a、11b、11cの各々は、撮像素子を有し、プロセッサ3Aと電氣的に接続され、プロセッサ3Aにより制御されて、撮像信号をプロセッサ3Aへ出力する。各撮像ユニット11a、11b、11cは、被写体像を光電変換する撮像部である。

【0107】

よって、観察窓8は、挿入部5の先端部5aに、挿入部5が挿入される方向に向けて配置され、観察窓8aと8bは、挿入部5の側面部に、挿入部5の外径方向に向けて配置されている。

30

【0108】

すなわち、観察窓8は、挿入部5に設けられ、第1の方向である前方から第1の被写体像の画像を取得する第1の画像取得部を構成し、観察窓8aと8bの各々は、挿入部5に設けられ、前方とは異なる側方を含む領域である第2の領域から第2の画像（第2の被写体像）を取得する第2の画像取得部を構成する。

【0109】

言い換えれば、第1の領域からの第1の画像は、挿入部5の長手方向に略平行な挿入部5の前方を含む第1の方向の被写体像であり、第2の領域からの第2の画像は、挿入部5の長手方向に略直交する挿入部5の側方を含む第2の方向の被写体像である。

40

【0110】

撮像ユニット11cは、観察窓8からの画像を光電変換する撮像部であり、撮像ユニット11aと11bは、それぞれ観察窓8aと8bからの2つの画像を光電変換する撮像部である。

【0111】

照明窓7aの後ろ側には、第1の側方視野用の照明用発光素子12aが先端部5a内に配設され、照明窓7bの後ろ側には、第2の側方視野用の照明用発光素子12bが先端部5a内に配設されている。前方視野用の照明窓7の後ろ側には、前方視野用の照明用発光素子12cが配設されている。照明用発光素子（以下、発光素子という）12a、12b

50

、12cは、例えば発光ダイオード(LED)である。

よって、発光素子12cに対応する照明窓7は、前方に照明光を出射する照明部であり、発光素子12aと12bの各々に対応する照明窓7aと7bは、側方に照明光を出射する照明部である。

【0112】

プロセッサ3Aは、制御部21Aと、画像処理部22Aと、撮像ユニット駆動部23Aと、照明制御部24Aと、設定入力部25Aと、画像記録部26Aとを有する。

制御部21Aは、上述した制御部21と同様の機能を有し、中央処理装置(CPU)と、ROM、RAM等を含み、内視鏡装置全体の制御を行う。

【0113】

10

画像処理部22Aは、上述した画像処理部22と同様の機能を有し、制御部21の制御の下、3つの撮像ユニット11a、11b、11cからの撮像信号に基づき、画像信号を生成して、表示部4Aへ出力する。

特に、画像処理部22Aは、上述した画像処理部22と同様の機能を有し、制御部21の制御の下、画像の生成、画像の切り出し、切り出し範囲の変更、切り出し画像の拡大あるいは縮小などを行う。

【0114】

撮像ユニット駆動部23Aは、上述した撮像ユニット駆動部23と同様の機能を有し、3つの撮像ユニット11a、11b、11cを駆動する。駆動された各撮像ユニット11a、11b、11cは、撮像信号を生成して、画像処理部22Aへ供給する。

20

【0115】

照明制御部24Aは、発光素子12a、12b、12cのオンオフ及び光量を制御する回路である。

設定入力部25Aと画像記録部26Aも、それぞれ上述した設定入力部25と画像記録部26と同様の機能を有する。

【0116】

表示部4Aは、3つの表示装置4a、4b、4cを有している。各表示装置4a、4b、4cには、表示すべき画像の信号が表示信号に変換されてプロセッサ3Aから供給される。表示装置4aの画面上には、前方視野画像が表示され、表示装置4bの画面上には、第1側方視野画像が表示され、表示装置4cの画面上には、第2側方視野画像が表示される。

30

【0117】

すなわち、側方視野画像は、2つあり、画像処理部22Aは、表示部4Aにおいて前方視野画像を中心に配置し2つの側方視野画像が前方視野画像を挟むように表示されるように、前方視野画像の画像信号と2つの側方視野画像の画像信号を表示部4Aに出力する。

【0118】

図11は、表示部4Aに表示される内視鏡画像の表示画面の例を示す図である。図11は、表示部4Aの3つの表示装置4a、4b、4cの配置状態を示す。

前方視野画像が表示装置4aに表示され、第1側方視野画像が表示装置4bに表示され、第2側方視野画像が表示装置4cに表示される。図11では、ユーザが大腸内に挿入部を挿入して検査を行っているときの画像が表示され、前方視野画像には、管腔Lが表示されている。前方視野画像の両側に、2つの側方視野画像が表示されるので、表示部4Aには、広角の内視鏡画像が表示される。

40

【0119】

図12は、表示部4Aに表示される内視鏡画像の表示画面の例と、3つの撮像ユニット11a、11b、11cの被写体像領域を説明するための図である。

表示部4Aの各表示装置4a、4b、4cの画面上に表示される内視鏡画像である表示画像41a、41b、41cは、矩形の画像である。

【0120】

中央の表示装置4aに表示される表示画像41aは、撮像ユニット11cにより取得さ

50

れた取得画像から生成される。左側の表示装置 4 b に表示される表示画像 4 1 b は、撮像ユニット 1 1 a により取得された取得画像から生成される。右側の表示装置 4 c に表示される表示画像 4 1 c は、撮像ユニット 1 1 b により取得された取得画像から生成される。

【0121】

各表示画像 4 1 a、4 1 b、4 1 c は、それぞれ、図 1 2 において、点線で示す領域 ORa、ORb、ORc における、各表示画像に対応する切り出し範囲 CAa、CAb、CAc の画像が切り出されて生成される。各領域 ORa、ORb、ORc は、それぞれ、対応する撮像素子の撮像面に結像して得られた被写体像の範囲を示す。

【0122】

表示部 4 A に表示される 3 つの画像の連続性を担保するため、領域 ORc の切り出し範囲 CAc の左端と、領域 ORa の切り出し範囲 CAa の右端は、被写体像の同じ位置となり、領域 ORa の切り出し範囲 CAa の左端と、領域 ORb の切り出し範囲 CAb の右端は、被写体像の同じ位置となるように、隣り合う 2 つの切り出し範囲の境界の位置 P1、P2 は調整され設定されている。

【0123】

(作用)

本実施の形態の制御部 2 1 は、第 1 の実施の形態で説明した図 4 に示す処理を行う。しかし、本実施の形態では、3 つの撮像ユニット 1 1 a、1 1 b、1 1 c の各領域 ORa、ORb、ORc に対して、湾曲操作に応じた切り出し範囲の変更が行われる。

【0124】

図 4 において、湾曲操作に応じて切り出し範囲が変更されるとき (S3)、例えば、湾曲方向が右方向であれば、ユーザはその湾曲方向における画像を見たいので、その湾曲方向の側方視野画像の切り出し範囲が変更される。

【0125】

図 1 3 は、本実施の形態に関わる、3 つの撮像ユニット 1 1 a、1 1 b、1 1 c の各撮像面において得られた被写体像から、表示部 4 A に表示する画像の領域を切り出すときの切り出し範囲の変更を説明するための図である。

【0126】

右側へ湾曲操作されると、第 2 側方視野画像を生成する撮像ユニット 1 1 b の生成する内視鏡画像の領域 ORc からの切り出し範囲 CAc を、湾曲方向と挿入部 5 の先端部分が向く方向における変化量に応じて変更する。

【0127】

図 1 3 では、撮像ユニット 1 1 b の撮像面に結像した被写体像の範囲を示す領域 ORc 中の切り出し範囲 CAc が右側へ、挿入部 5 の先端部分が向く方向における変化量に応じて量 d4 だけ移動している。その結果、ユーザが見たい方向の画像がより多く表示部 4 A に表示される。

【0128】

さらに、このとき、制御部 2 1 は、領域 ORc の切り出し範囲の変更だけでなく、他の撮像ユニット 1 1 a と 1 1 c のそれぞれの領域 ORb と ORc の切り出し範囲 CAb と CAc の画像の一部の置き換え処理を行うようにしてもよい。

【0129】

図 1 3 に示すように、領域 ORc の切り出し範囲 CAc が量 d4 だけ右方向に移動しているので、表示装置 4 c に表示される画像は、図 1 3 の RR1 で示す範囲となる。

そこで、制御部 2 1 は、移動する前の切り出し範囲 CAc の左側の量 d4 分の領域 R1 と、領域 ORa の切り出し範囲 CAa の右側の領域 R2 とを合成した画像を、表示装置 4 a に表示する。

【0130】

領域 R1 と合成される切り出し範囲 CAa の右側の領域は、切り出し範囲 CAa の左側の量 d4 分を除いた領域である。よって、表示装置 4 a に表示される画像は、図 1 3 の RR2 で示す範囲となる。

【0131】

さらに、制御部 21 は、移動する前の切り出し範囲CAaの左側の量d4分の領域R3と、領域ORbの切り出し範囲CAbの右側の領域R4とを合成した画像を、表示装置 4b に表示する。領域R3と合成される切り出し範囲CAbの右側の領域は、切り出し範囲CAbの左側の量d4分を除いた領域である。よって、表示装置 4b に表示される画像は、図 13 のRR3で示す範囲となる。

【0132】

切り出し範囲CAbの左側の量d4分の領域R5の画像は表示のために使用されない。

なお、表示装置 4b に表示される内視鏡画像は、領域R3の画像と合成しないで、領域R4の画像を左右方向に拡大するようにしてもよい。

【0133】

さらになお、上述した例では、表示されない領域の画像を移動させているが、各切り出し範囲を、挿入部 5 の先端部分が向く方向における変化量に応じて変更するようにしてもよい。

【0134】

図 14 は、各領域ORa、ORb、ORcの切り出し範囲を湾曲操作量に応じて、湾曲方向に移動させている状態を示す図である。

図 14 に示すように、領域ORcの切り出し範囲CAcは、湾曲方向に量d4だけ変更され、領域ORaとORbの切り出し範囲CAaとCAbも、湾曲方向に量d4だけ変更されている。図 14 に示すような方法によっても、図 13 と同様の効果を生じる。

【0135】

本実施の形態においても、図 4 のハレーションの有無による切り出し範囲の補正 (S7) を、設定に応じて行うようにしてもよい。

さらに、本実施の形態においても、図 4 の露光制御 (S9) を、ハレーション領域が適正露光になるように行うか否かを、設定に応じて行うようにしてもよい。

【0136】

従って以上のように、本実施の形態によれば、広角な視野を有する内視鏡の視野方向の変更時に、迅速に観察可能な内視鏡システムを提供することができる。

次に本第 2 の実施の形態の変形例について説明する。

【0137】

(変形例 1)

本実施の形態においても、第 1 の実施の形態の変形例 1 は、適用可能である。すなわち、湾曲方向の画像における、湾曲方向に直交する方向の切り出し範囲を、設定に応じて拡大したり、湾曲方向に直交する方向における切り出し範囲CAの拡大量あるいは拡大率を、ユーザが設定できたりするようにしてもよい。

【0138】

(変形例 2)

本実施の形態においても、第 1 の実施の形態の変形例 2 は、適用可能である。すなわち、設定に応じて、切り出し方向に直交する方向の画像を表示させないようにマスクしたり、湾曲方向に直交する方向における表示させない範囲は、ユーザが設定できたりするようにしてもよい。

【0139】

(変形例 3)

本実施の形態においても、第 1 の実施の形態の変形例 3 は、適用可能である。すなわち、変更された切り出し範囲CA内にハレーションがあるとき、S9の露光制御においてハレーション領域を適正露光にするか否かを設定できるようにしてもよい。

【0140】

(変形例 4)

本実施の形態においても、第 1 の実施の形態の変形例 4 は、適用可能である。すなわち、設定に応じて、変更された切り出し範囲内にハレーションがあるとき、ハレーション領域を表示しないようにマスク処理するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【0141】

(変形例5)

上述した第2の実施の形態では、左右方向のいずれかに湾曲部5bが湾曲されたとき、湾曲方向とは反対方向の側方視野画像は表示されているが、非表示とするようにしてもよい。

【0142】

図15は、変形例5に関わる、右側へ湾曲されたときの表示部4Aの表示状態を説明するための図である。湾曲方向が右側であるとき、右側である第2側方視野画像は、表示装置4cに表示されるが、反対方向である第1側方視野画像は、表示装置4bに表示されない。これは、ユーザは、湾曲方向を見たいのであるから、反対方向の画像は表示しなくてもよいからである。

10

なお、図15の場合、表示装置4bを完全に表示しないのではなく、表示装置4bの内視鏡画像が右側から左側に向かって徐々に暗くなるようにしてもよい。

【0143】

さらになお、湾曲方向が右側であるとき、右側とは反対方向である左側の第1側方視野画像のサイズを小さくするようにしてもよい。

図16は、本変形例5に関わる、右側へ湾曲されたときの表示部4Aの表示状態の他の例を説明するための図である。図16に示すように、表示装置4bにおいて、右側とは反対方向である左側の第1側方視野画像のサイズは小さい。

【0144】

20

(変形例6)

上述した第2の実施の形態及び各変形例において、側方を照明及び観察する機能を実現する機構は、前方を照明及び観察する機能を実現する機構と共に、挿入部5に内蔵されているが、側方を照明及び観察する機能を実現する機構は、挿入部5に対して着脱可能な別体にしてもよい。

【0145】

図17は、変形例6に関わる、側方観察用のユニットが取り付けられた挿入部5の先端部5aの斜視図である。挿入部5の先端部5aは、前方視野用ユニット600を有している。側方視野用ユニット500は、前方視野用ユニット600に対してクリップ部503により着脱自在な構成を有している。

30

【0146】

側方視野用ユニット500は、左右方向の画像を取得するための2つの観察窓501と、左右方向を照明するための2つの照明窓502を有している。

プロセッサ3A等は、側方視野用ユニット500の各照明窓502の点灯と消灯を、前方視野のフレームレートに合わせて行うようにして、上述した実施の形態に示したような観察画像の取得と表示を行うことができる。

以上のように、上述した各実施の形態及び各変形例によれば、広角な視野を有する内視鏡の視野方向の変更時に、迅速に観察可能な内視鏡システムを提供することができる。

【0147】

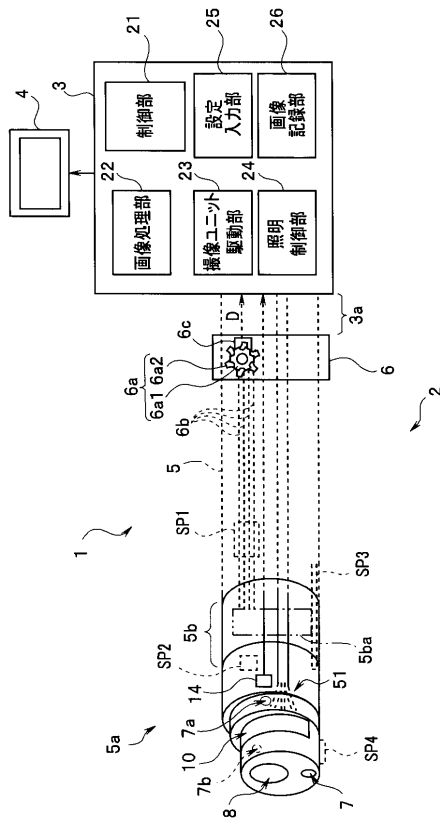
本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

40

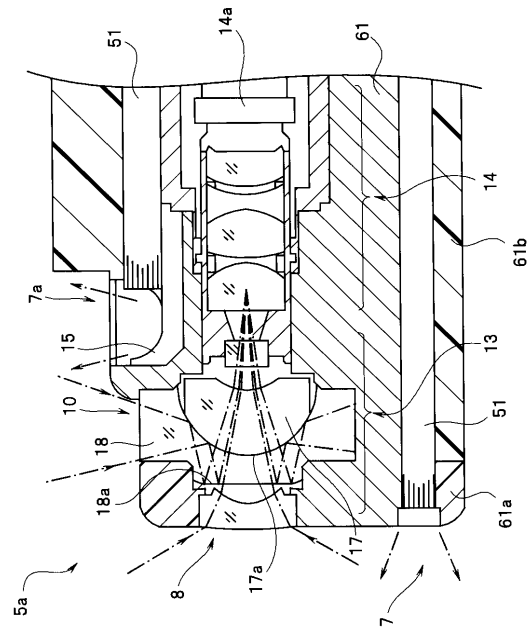
【0148】

本出願は、2014年11月25日に日本国に出願された特願2014-238022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、請求の範囲に引用されるものとする。

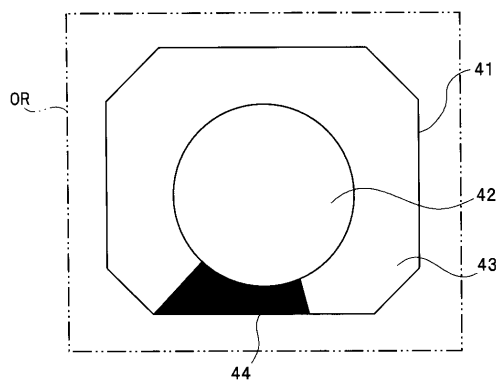
【図 1】



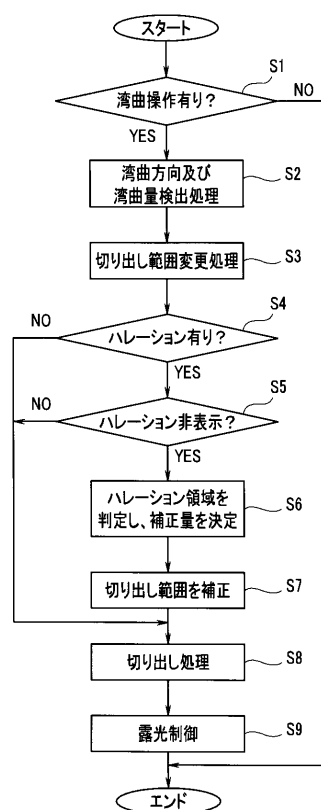
【図 2】



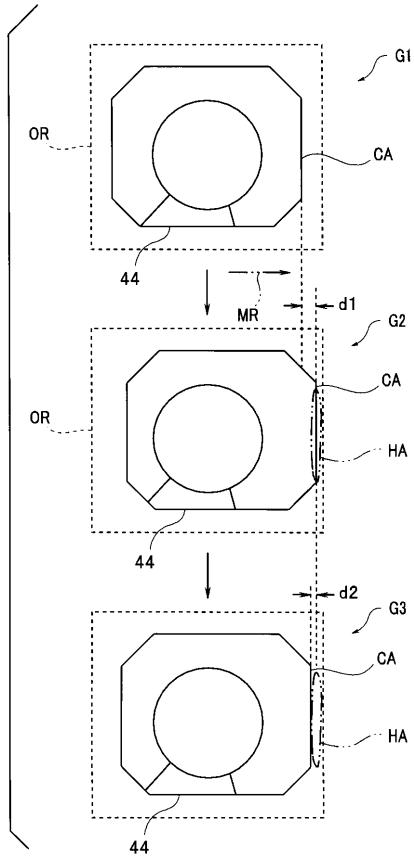
【図 3】



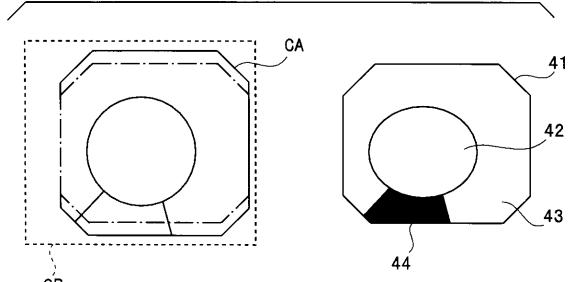
【図 4】



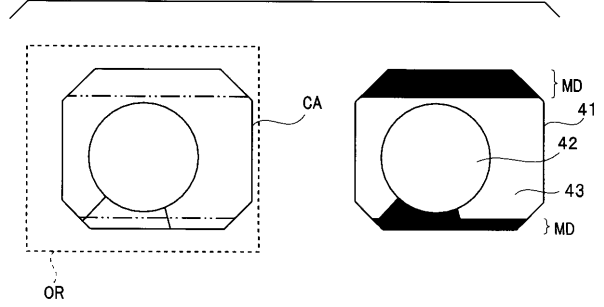
【図 5】



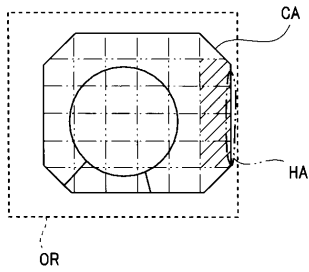
【図 6】



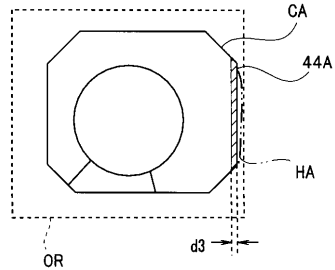
【図 7】



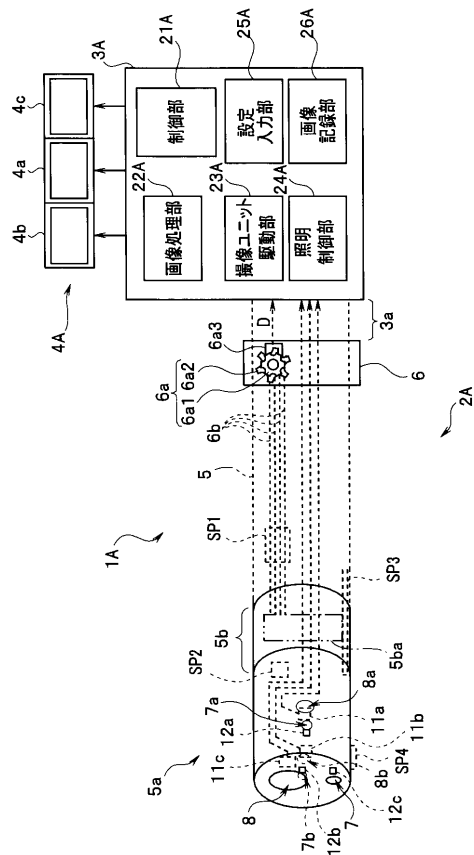
【図 8】



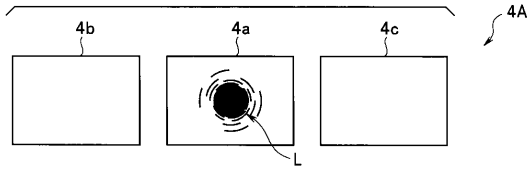
【図 9】



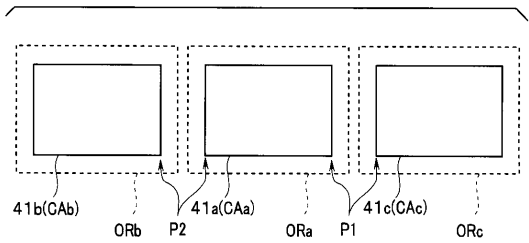
【図 10】



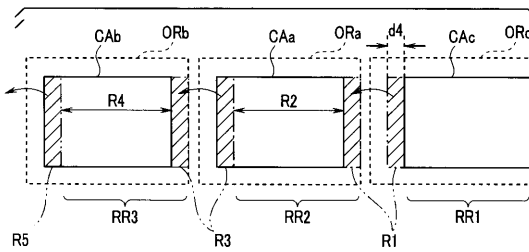
【図 1 1】



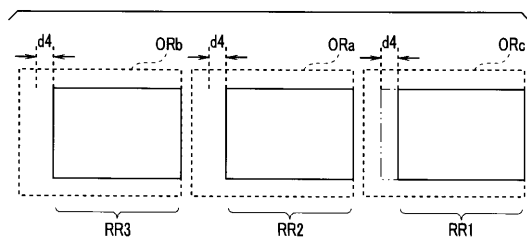
【図 1 2】



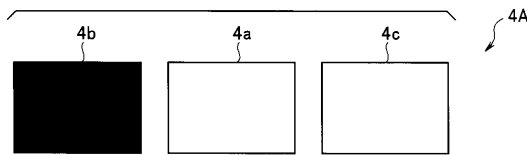
【図 1 3】



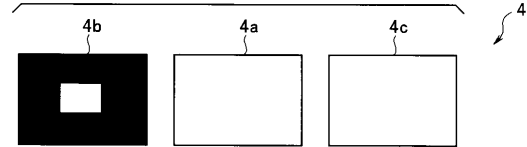
【図 1 4】



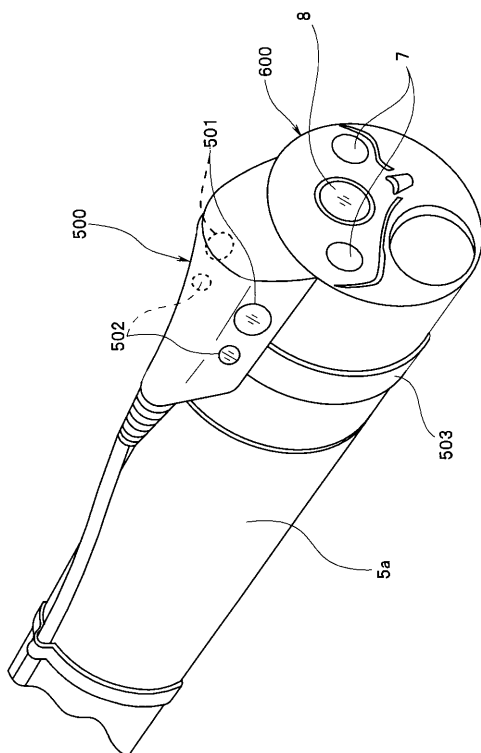
【図 1 5】



【図 1 6】



【図 1 7】



フロントページの続き

(72)発明者 橋本 健人
東京都八王子市石川町２９５１番地 オリンパス株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 国際公開第２０１１／０５５６１４ (WO, A1)
独国特許出願公開第１０２０１１１１５５００ (DE, A1)
特開平０５－０４９５９９ (JP, A)
特開２０１１－１５２２０２ (JP, A)
特開２００３－０３３３２４ (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 6 1 B 1／００－１／３２
G 0 2 B 2 3／２４－２ 3／２ 6
H 0 4 N 7／１ 8

专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP6064092B2	公开(公告)日	2017-01-18
申请号	JP2016538116	申请日	2015-10-21
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	倉康人 本田一樹 橋本健人		
发明人	倉 康人 本田 一樹 橋本 健人		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 G02B23/26 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/00177 A61B1/00009 A61B1/00096 A61B1/00181 A61B1/0051 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/0615 G02B23/243 G02B23/2469 G02B23/2484 H04N5/217 H04N5/2254 H04N5/2256 H04N5/2259 H04N5/2351 H04N7/183 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B G02B23/26.C H04N7/18.M		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2014238022 2014-11-25 JP		
其他公开文献	JPWO2016084522A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜系统1包括插入部分5，设置在插入部分5中用于从前方获取被摄体图像的观察窗8，设置在插入部分5中的观察窗8，用于从不同于前部的侧面获取被摄体图像前面的物体图像和侧面的物体并且，当检测到插入部分5的远端部分相对于插入部分5的纵向轴线方向面向的方向的改变时，产生包括图像的图像信号并且从侧面改变对象图像的图像信号。并且图像处理单元22用于处理。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6064092号 (P6064092)
(45) 発行日 平成29年1月18日 (2017. 1. 18)	(24) 登録日 平成28年12月22日 (2016. 12. 22)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 1 / 0 4 (2006. 01) G 0 2 B 23 / 24 (2006. 01) G 0 2 B 23 / 26 (2006. 01) H 0 4 N 7 / 18 (2006. 01)	F I A 6 1 B 1 / 0 4 3 7 0 G 0 2 B 23 / 24 B G 0 2 B 23 / 26 C H 0 4 N 7 / 18 M	
請求項の数 14 (全 23 頁)		
(21) 出願番号 特願2016-538116 (P2016-538116) (86) (22) 出願日 平成27年10月21日 (2015. 10. 21) (86) 国際出願番号 PCT / JP2015 / 079703 (87) 国際公開番号 W O 2 0 1 6 / 084522 (87) 国際公開日 平成28年6月2日 (2016. 6. 2) 審査請求日 平成28年6月9日 (2016. 6. 9) (31) 優先権主張番号 特願2014-238022 (P2014-238022) (32) 優先日 平成26年11月25日 (2014. 11. 25) (33) 優先権主張国 日本国 (JP)	(73) 特許権者 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 藤瀬 治 (72) 発明者 倉 康人 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 本田 一樹 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
早期審査対象出願		
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム		