

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-43187
(P2016-43187A)

(43) 公開日 平成28年4月4日(2016.4.4)

(51) Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)	
A61B	1/04	(2006.01)	A61B	1/04	372	2H040	
A61B	1/06	(2006.01)	A61B	1/06	A	2H087	
A61B	1/00	(2006.01)	A61B	1/00	300D	4C161	
G02B	23/24	(2006.01)	G02B	23/24	B	5C054	
H04N	7/18	(2006.01)	H04N	7/18	M		

審査請求 未請求 請求項の数 16 O L (全 18 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2014-171799 (P2014-171799)
(22) 出願日 平成26年8月26日 (2014.8.26)

(71) 出願人 306037311
富士フイルム株式会社
東京都港区西麻布2丁目26番30号
(74) 代理人 100083116
弁理士 松浦 憲三
(72) 発明者 増田 智紀
埼玉県さいたま市北区植竹町1丁目324
番地 富士フイルム株式会社内
Fターム(参考) 2H040 BA02 BA03 CA04 CA12 CA23
CA25 DA11 DA21 GA02 GA11
2H087 KA10 LA01 NA03 PA04 PA18
PB05 QA02 QA06 QA17 QA21
QA26 QA32 QA41 QA46 RA26
RA43 TA01 TA04

最終頁に続く

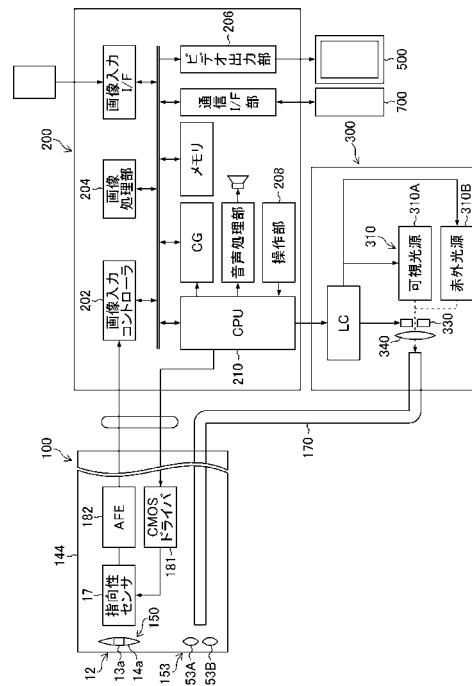
(54) 【発明の名称】 内視鏡及び内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】撮影倍率が異なる複数の画像を迅速かつ容易に取得できる内視鏡、及びそのような内視鏡を用いた内視鏡システムを提供することを目的とする。

【解決手段】本発明の一実施形態に係る内視鏡は、被検体の体内に挿入される挿入部と、挿入部に設けられた撮像部と、を備えた内視鏡において、撮像部は、それぞれ同一の光軸上に配置された中央部の中央光学系とその周辺部の環状光学系とからなる撮影光学系であって撮影倍率が互いに異なる撮影光学系と、2次元状に配列された光電変換素子により構成された複数の画素を有する指向性センサであって、中央光学系及び環状光学系を介して入射する光束をそれぞれ瞳分割して選択的に受光する複数の画素を含む指向性センサと、中央光学系を介して受光した第1画像を示す画像信号と環状光学系を介して受光した第2画像を示す画像信号とを指向性センサから取得する画像読み出し部と、を備える。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の体内に挿入される挿入部と、前記挿入部に設けられた撮像部と、を備えた内視鏡において、

前記撮像部は、

それぞれ同一の光軸上に配置された中央部の中央光学系とその周辺部の環状光学系とからなる撮影光学系であって撮影倍率が互いに異なる撮影光学系と、

2次元状に配列された光電変換素子により構成された複数の画素を有する指向性センサであって、前記中央光学系及び前記環状光学系を介して入射する光束をそれぞれ瞳分割して選択的に受光する複数の画素を含む指向性センサと、

前記中央光学系を介して受光した第1画像を示す画像信号と前記環状光学系を介して受光した第2画像を示す画像信号とを前記指向性センサから取得する画像読み出し部と、を備える内視鏡。

【請求項 2】

前記画像読み出し部は、前記第1画像を示す画像信号及び前記第2画像を示す画像信号を前記内視鏡に接続された表示部に出力して前記第1画像及び前記第2画像を前記表示部に表示させる、請求項1に記載の内視鏡。

【請求項 3】

前記画像読み出し部は、前記第1画像と前記第2画像とのうちから選択された画像を示す画像信号を前記表示部に出力して前記選択された画像を前記表示部に表示させる、請求項2に記載の内視鏡。

【請求項 4】

前記画像読み出し部は、前記第1画像及び前記第2画像の両方が選択された場合は、前記第1画像を示す画像信号と前記第2画像を示す画像信号とを前記表示部に出力して前記第1画像と前記第2画像とを前記表示部に重畳して表示させる、請求項2または3に記載の内視鏡。

【請求項 5】

前記画像読み出し部は、前記第1画像と前記第2画像とのうち前記内視鏡の操作モードに応じた画像を示す画像信号を前記表示部に出力して、前記操作モードに応じた画像を前記表示部に表示させる、請求項2から4のいずれか1項に記載の内視鏡。

【請求項 6】

前記画像読み出し部は、前記内視鏡の操作モードの切り替えに応じて、前記表示部に出力する画像信号を前記第1画像を示す画像信号と前記第2画像を示す画像信号との間で切り替え、前記切り替え後の新たな操作モードに対応した画像を前記表示部に表示させる、請求項5に記載の内視鏡。

【請求項 7】

前記指向性センサの各画素には光学フィルタが設けられており、前記中央光学系に対応する画素と前記環状光学系に対応する画素とで前記光学フィルタが透過させる光の波長が異なる、請求項1から6のいずれか1項に記載の内視鏡。

【請求項 8】

前記光学フィルタは前記指向性センサの受光面上への移動及び前記受光面上からの退避、及び着脱のうち少なくとも1つが可能である、請求項1から7のいずれか1項に記載の内視鏡。

【請求項 9】

前記指向性センサの各画素のうち前記環状光学系に対応する画素に設けられた光学フィルタは、前記被検体の特定の組織で反射されやすい波長を透過させる請求項7または8に記載の内視鏡。

【請求項 10】

前記挿入部に設けられた照明部をさらに備え、

前記照明部は前記光学フィルタが透過させる波長に対応した波長の光を照射する、請求

10

20

30

40

50

項 7 から 9 のいずれか 1 項に記載の内視鏡。

【請求項 1 1】

請求項 1 から 1 0 のいずれか 1 項に記載の内視鏡と、
前記内視鏡に接続され前記第 1 画像及び前記第 2 画像を表示する表示部と、を備える内視鏡システム。

【請求項 1 2】

前記第 1 画像と前記第 2 画像とのうちから画像を選択する選択部をさらに備え、前記表示部は前記選択部が選択した画像を表示する、請求項 1 1 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 3】

前記内視鏡の操作モードを設定する操作モード設定部をさらに備え、前記表示部は前記第 1 画像と前記第 2 画像とのうち前記設定した操作モードに応じた画像を表示する、請求項 1 1 または 1 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 4】

前記表示部は、前記内視鏡の操作モードが切り替えられたときは、前記第 1 画像と前記第 2 画像とのうち前記切り替え後の新たな操作モードに応じた画像を表示する、請求項 1 1 から 1 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 5】

前記第 1 画像のうち前記第 2 画像に対応する範囲を電子ズームするズーム部をさらに備え、

前記表示部は前記電子ズームにより得られた画像と前記第 2 画像とを表示する、請求項 1 1 から 1 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【請求項 1 6】

前記第 1 画像または前記第 2 画像に対応する画像信号から輝度情報を抽出する抽出部をさらに備え、

前記表示部は前記抽出した輝度情報に基づく画像を表示する、請求項 1 1 から 1 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は内視鏡及び内視鏡システムに関し、特に撮影倍率が異なる複数の画像を取得可能な内視鏡、及びそのような内視鏡を用いた内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年、複数の焦点距離を有する多焦点レンズを用いて撮像を行う技術が知られている。例えば特許文献 1 には、円形状または円環状の瞳領域を有する結像レンズを通過した被写体光を選択的に受光可能な受光素子により、空間周波数特性が異なる複数の画像を同時に取得できる撮像装置が記載されている。また特許文献 2 には、焦点距離が異なるレンズを同心円状に組み合わせたレンズを用いた画像処理装置が記載されている。

【0003】

また、そのような多焦点レンズを用いた内視鏡も知られるようになってきている。例えば特許文献 3 には、複数焦点レンズを用いた内視鏡光学系において、絞り開口の形状を変化させることにより、観察範囲を確保しつつ明るい像が得られるようにすることが記載されている。また特許文献 4 には、複数焦点レンズを用いた内視鏡において、複数焦点レンズの開口比を適宜設定することにより、照明光の下で撮影を行う場合に適正露出の合焦画像が得られるようにすることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2 0 1 2 - 2 5 3 6 7 0 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 7 - 3 0 6 4 0 6 号公報

10

20

30

40

50

【特許文献3】特公平7 - 119893号公報

【特許文献4】W O 2 0 1 3 / 0 8 0 8 2 1号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら特許文献1に記載の撮像装置はフォーカス状態の異なる複数の画像（シャープな画像とソフトフォーカスな画像）を得るためのものであり、また特許文献2に記載の画像処理装置も、合焦状態が異なる画像が重畳された画像を画像処理することで、近距離から遠距離にわたって良好なフォーカス状態の画像を得ようとするものであった。

【0006】

さらに、特許文献3に記載の内視鏡光学系は複数焦点レンズの絞り開口の形状を変化させることにより合焦位置を変化させて明るさを確保しつつ広い観察範囲（合焦範囲）を得ようとするものであり、特許文献4に記載の内視鏡は多焦点レンズの開口面積比を適切に設定することにより画像間の明るさを揃えた複数の合焦画像を得ようとするものであった。

【0007】

このように上記文献はいずれも、複数焦点レンズを用いて所望のフォーカス状態や露出状態の画像を得る技術に関するものであり、撮像倍率が異なる複数の画像を同時に得られるものではなかった。このためこのような撮像装置やこれを用いた内視鏡で被検体内を観察する場合、広範囲の観察（広角画像）と特定部分の観察（望遠画像）とでズーム処理を行ったり複数回の撮影を要したりするなど、観察目的に応じた撮影倍率の画像を得るのが困難であった。

【0008】

本発明はこのような事情に基づいてなされたもので、撮影倍率が異なる複数の画像を迅速かつ容易に取得できる内視鏡、及びそのような内視鏡を用いた内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記目的を達成するため、本発明の第1の態様に係る内視鏡は、被検体の体内に挿入される挿入部と、挿入部に設けられた撮像部と、を備えた内視鏡において、撮像部は、それぞれ同一の光軸上に配置された中央部の中央光学系とその周辺部の環状光学系とからなる撮影光学系であって撮影倍率が互いに異なる撮影光学系と、2次元状に配列された光電変換素子により構成された複数の画素を有する指向性センサであって、中央光学系及び環状光学系を介して入射する光束をそれぞれ瞳分割して選択的に受光する複数の画素を含む指向性センサと、中央光学系を介して受光した第1画像を示す画像信号と環状光学系を介して受光した第2画像を示す画像信号とを指向性センサから取得する画像読み出し部と、を備える。

【0010】

第1の態様に係る内視鏡では、撮像部は同一の光軸上に配置され互いに撮影倍率が異なる中央光学系及び環状光学系と、それら光学系に対し選択的な受光を行う指向性センサと、中央光学系に対応する第1画像と環状光学系に対応する第2画像とを当該指向性センサから取得する画像読み出し部とを備えるので、撮影倍率が異なる複数の画像を迅速かつ容易に取得することができる。

【0011】

第1の態様では、第1画像を示す画像信号と第2画像を示す画像信号とは、別個の画像信号として指向性センサから読み出すようにしてもよいし、それら画像信号をまとめて読み出して別途画像処理装置で第1画像と第2画像とを取得するようにしてもよい。また、第1画像を示す画像信号と第2画像を示す画像信号とは同時に読み出してもよいし、別々のタイミングで読み出してもよい。

【0012】

10

20

30

40

50

第2の態様に係る内視鏡は第1の態様において、画像読み出し部は、第1画像を示す画像信号及び第2画像を示す画像信号を内視鏡に接続された表示部に出力して第1画像及び第2画像を表示部に表示させる。撮影倍率が異なる第1の画像及び第2の画像を表示することにより、被検体内の観察を容易に行うことができる。

【0013】

第3の態様に係る内視鏡は第2の態様において、画像読み出し部は、第1画像と第2画像とのうちから選択された画像を示す画像信号を表示部に出力して選択された画像を表示部に表示させる。このように撮影倍率が異なる画像から選択された所望の画像を表示することで、被検体内の観察を容易に行うことができる。なお画像選択の操作は内視鏡の手元操作部分に設けられたスイッチやボタンにより行うようにしてもよいし、内視鏡に接続された画像処理装置等に設けられたスイッチやボタンにより行うようにしてもよい。

10

【0014】

第4の態様に係る内視鏡は第2または第3の態様において、画像読み出し部は、第1画像及び第2画像の両方が選択された場合は、第1画像を示す画像信号と第2画像を示す画像信号とを表示部に出力して第1画像と第2画像とを表示部に重畳して表示させる。例えば第1画像と第2画像とのうち一方の画像の中央に他方の画像を表示してもよいし、一方の画像の周辺や隅の部分に他方の画像を表示してもよい。

【0015】

第5の態様に係る内視鏡は第2から第4の態様のいずれか一において、画像読み出し部は、第1画像と第2画像とのうち内視鏡の操作モードに応じた画像を示す画像信号を表示部に出力して、操作モードに応じた画像を表示部に表示させる。例えば送水により撮像部周辺を洗浄するモードの場合は広角画像（撮影倍率が低い画像）を表示し、処置具により腫瘍部を摘出・切除等するモードの場合は望遠画像（撮影倍率が高い画像）を表示することができる。なお操作モードの設定は内視鏡の手元操作部分に設けられたスイッチやボタンにより行うようにしてもよいし、内視鏡に接続された画像処理装置等に設けられたスイッチやボタンにより行うようにしてもよい。

20

【0016】

第6の態様に係る内視鏡は第5の態様において、画像読み出し部は、内視鏡の操作モードの切り替えに応じて、表示部に出力する画像信号を第1画像を示す画像信号と第2画像を示す画像信号との間で切り替え、切り替え後の新たな操作モードに対応した画像を表示部に表示させる。これにより操作モードの切り替えに応じて被検体内の観察や処置を容易に行うことができる。なお第6の態様において、操作モードの設定は第5の態様と同様に内視鏡の手元操作部分に設けられたスイッチやボタンにより行うようにしてもよいし、内視鏡に接続された画像処理装置等に設けられたスイッチやボタンにより行うようにしてもよい。

30

【0017】

第7の態様に係る内視鏡は第1から第6の態様のいずれか一において、指向性センサの各画素には光学フィルタが設けられており、中央光学系に対応する画素と環状光学系に対応する画素とで光学フィルタが透過させる光の波長が異なる。被検体の観察に好適な波長は被検体の部位や組織、それらの位置（表皮付近、深部等）、あるいはそれらの状態（正常・病変等）等の条件によって異なるため、第7の態様のようにそれらの条件に応じて適切な波長を透過させる光学フィルタを用いることが好ましい。そのような光学フィルタとしては例えば、赤外線をカットし可視光を透過させるフィルタや、可視光をカットし赤外線を透過させるフィルタを用いることができる。

40

【0018】

第8の態様に係る内視鏡は第1から第7の態様のいずれか一において、光学フィルタは指向性センサの受光面上への移動及び受光面上からの退避、及び着脱のうち少なくとも1つが可能である。第8の態様によれば、配列パターンが異なる複数の光学フィルタから観察条件に応じて所望の光学フィルタを選択して用いることができる。

【0019】

50

第9の態様に係る内視鏡は第7または第8の態様において、指向性センサの各画素のうち環状光学系に対応する画素に設けられた光学フィルタは、被検体の特定の組織で反射されやすい波長を透過させる。なお第8の態様でいう「特定の組織」は、被検体の異なる部位やその位置（表皮付近・深部等）、および状態（正常・病変等）等の条件により特定されるものである。

【0020】

第10の態様に係る内視鏡は第7から第9の態様のいずれか一において、挿入部に設けられた照明部をさらに備え、照明部は光学フィルタが透過させる波長に対応した波長の光を照射する。第10の態様では例えば、光学フィルタが可視光を透過させるフィルタの場合は照明部に可視光源を設け、赤外線透過させるフィルタの場合は赤外光源を設けることができる。このように光学フィルタが透過させる波長に対応した波長の光を照射する照明部を用いることで、被検体内を観察する波長において適切な露出の画像を容易に得ることができる。なお照明部で用いる光源は光学フィルタの種類に対応して複数設けてもよく、また画像表示や操作モードの切り替え等に応じて切り替えるようにしてもよい。

10

【0021】

上記目的を達成するため、本発明の第11の態様に係る内視鏡システムは、第1から第10の態様のいずれか一に係る内視鏡と、内視鏡に接続され第1画像及び第2画像を表示する表示部と、を備える。第11の態様は上述した内視鏡を有する内視鏡システムに関するもので、上述した態様の内視鏡により撮影倍率が異なる複数の画像を迅速かつ容易に取得でき、取得した画像を表示して観察することができる。

20

【0022】

第12の態様に係る内視鏡システムは第11の態様において、第1画像と第2画像とのうちから画像を選択する選択部をさらに備え、表示部は選択部が選択した画像を表示する。このように撮影倍率が異なる画像から選択された所望の画像を表示することで、被検体内の観察を容易に行うことができる。なお画像選択の操作は内視鏡の手元操作部分に設けられたスイッチやボタンにより行うようにしてもよいし、内視鏡に接続された画像処理装置等に設けられたスイッチやボタンにより行うようにしてもよい。

【0023】

第13の態様に係る内視鏡システムは第11または第12の態様において、内視鏡の操作モードを設定する操作モード設定部をさらに備え、表示部は第1画像と第2画像のうち設定した操作モードに応じた画像を表示する。これにより操作モードの切り替えに応じて被検体内の観察や処置を容易に行うことができる。なお操作モードの設定は例えば、内視鏡に接続された画像処理装置等に設けられたスイッチやボタンにより行うことができる。

30

【0024】

第14の態様に係る内視鏡システムは第11から第13の態様のいずれか一において、表示部は、内視鏡の操作モードが切り替えられたときは、第1画像と第2画像のうち切り替え後の新たな操作モードに応じた画像を表示する。これにより操作モードの切り替えに応じて被検体内の観察や処置をいっそう容易に行うことができる。

【0025】

第15の態様に係る内視鏡システムは第11から第14の態様のいずれか一において、第1画像のうち第2画像に対応する範囲を電子ズームするズーム部をさらに備え、表示部は電子ズームにより得られた画像と第2画像とを表示する。第1画像・第2画像のうちいずれの画像が被検体を観察するのに好適であるかは被検体の部位や組織、位置、状態等の条件によって異なるため、第15の態様のようにズーム処理及び表示することで、同一の対象を異なる波長で撮影した画像を表示することができ、被検体の観察を容易に行うことができる。

40

【0026】

第16の態様に係る内視鏡システムは第11から第15の態様のいずれか一において、第1画像または第2画像に対応する画像信号から輝度情報を抽出する抽出部をさらに備え

50

、表示部は抽出した輝度情報に基づく画像を表示する。第16の態様は、画像信号から特定の成分を抽出して画像表示する態様を具体的に規定したものである。

【発明の効果】

【0027】

上述のように本発明の内視鏡によれば、撮影倍率が異なる複数の画像を迅速かつ容易に取得することができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】図1は、本発明の一実施形態に係る内視鏡システムの構成を示す図である。

【図2】図2は、図1に示す内視鏡システムの要部構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、撮像部の構成例を示す図である。

【図4】図4は、イメージセンサ上の結像の様子を示す図である。

【図5】図5は、光学フィルタの配列例を示す図である。

【図6】図6は、本実施形態に係る内視鏡システムによる観察の様子を示す図である。

【図7】図7は、本実施形態に係る内視鏡システムにより取得した画像の表示例を示す図である。

【図8】図8は、本実施形態に係る内視鏡システムにより取得した画像の他の表示例を示す図である。

【図9】図9は、本実施形態に係る内視鏡システムにより取得した画像のさらに他の表示例を示す図である。

【図10】図10は、光学フィルタの他の配列例を示す図である。

【図11】図11は、指向性センサの他の実施形態を示す図である。

【図12】図12は、撮像部の他の構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

[第1の実施形態]

以下、添付図面を参照しつつ本発明の撮像装置の第1の実施形態について説明する。図1は第1の実施形態に係る内視鏡システム1000を示す外観図であり、図2は内視鏡システム1000の要部構成（光学系の構成の詳細等、一部要素について図示を省略する）を示すブロック図である。図1、図2に示すように、内視鏡システム1000は、主として内視鏡100、内視鏡プロセッサ（抽出部、選択部、操作モード設定部、ズーム部）200、光源装置（照明部）300、モニタ装置（表示部）500、サーバ700から構成されている。

【0030】

内視鏡100は、手元操作部102と、この手元操作部102に連設される挿入部104とを備える。術者は手元操作部102を把持して操作し、挿入部104を被験者の体内に挿入して観察を行う。挿入部104は、手元操作部102側から順に、軟性部140、湾曲部142、先端部144で構成されている。先端部144には、撮像部150、照明部（照明部）153、送水ノズル154、鉗子口156等が設けられる。

【0031】

観察や処置の際には、操作部（選択部、操作モード設定部）208（後述）の操作により、照明部153の照明用レンズ153A、153Bから可視光・赤外光のいずれか、または両方を照射することができる。また操作部208の操作により、送水ノズル154から洗浄水が放出されて、撮像部150や照明部153を洗浄することができる。鉗子口156には腫瘍摘出や切除のための図示せぬ処置具が挿通され、適宜進退して被検体に必要な処置を施せるようになっている。

【0032】

先端部144の先端面には、撮影光学系12の第1レンズ13a、14aが配設されており、この第1レンズ13a、14aの奥にCMOS（Complementary MOS）型の撮像素子を有する指向性センサ17（後述）、CMOSドライバ（画像読み出し部）181、A

10

20

30

40

50

F E (Analog Front End; 画像読み出し部) 182 が配設されて、後述するように広角画像・望遠画像を示す画像信号を出力するようになっている。なお撮影光学系12の構成についての詳細な説明は後述する。本実施形態では指向性センサ17がCMOS型のイメージセンサ18(後述)を有する場合について説明するが、イメージセンサ18としてはCCD(Charge Coupled Device; 電荷結合素子)を用いたものでもよい。

【0033】

広角画像・望遠画像の画像信号は指向性センサ17からまとめて読み出して内視鏡プロセッサ200の画像処理部204で広角画像・望遠画像を取得するようにしてもよいし、広角画像の画像信号と望遠画像信号とを個別に読み出して画像を取得するようにしてもよい。また広角画像・望遠画像の画像取得は同時に行ってもよいし、別個のタイミングで行ってもよい。

10

【0034】

第1レンズ13a, 14a等を介して取り込まれた観察像はイメージセンサ18の受光面に結像されて電気信号に変換され、不図示の信号ケーブルを介して内視鏡プロセッサ200に出力されて映像信号に変換される。これにより、内視鏡プロセッサ200に接続されたモニタ装置500に観察画像が表示される。なお内視鏡プロセッサ200での画像処理及びモニタ装置500での画像表示については詳細を後述する。

【0035】

先端部144の先端面にはまた、第1レンズ13a, 14aに隣接して照明部153の照明用レンズ153A(可視光用)、153B(赤外光用)が設けられている。照明用レンズ153A、153Bの奥には、後述するライトガイド170の射出端が配設され、このライトガイド170が挿入部104、手元操作部102、及びユニバーサルケーブル106に挿通され、ライトガイド170の入射端がLGコネクタ108内に配置される。また光源装置300は、光源310、絞り330、及び集光レンズ340等から構成されており、照明用の光をライトガイド170に入射させる。光源310は、可視光源310A及び赤外光源310Bを備えており、可視光及び赤外線的一方または両方を照射可能である。したがって、LGコネクタ108を光源装置300に連結することによって、光源装置300から照射された照明光がライトガイド170を介して照明用レンズ153A、153Bに伝送され、照明用レンズ153A、153Bから観察範囲に照射される。

20

【0036】

[撮像部の構成]

図3は、内視鏡システム1000の撮像部150の第1の実施形態を示す断面図である。

30

【0037】

図3に示すように、撮像部150は、撮影光学系12と指向性センサ17とから構成されている。

【0038】

< 撮影光学系 >

撮影光学系12は、それぞれ同一の光軸L上に配置された、第1の光学系としての中央部の中央光学系13と、その周辺部の同心円状の第2の光学系としての環状光学系14とから構成されている。

40

【0039】

中央光学系13は、第1レンズ13a、第2レンズ13b、第3レンズ13c、第4レンズ13d、及び共通レンズ15から構成された広角光学系(広角レンズ)であり、指向性センサ17を構成するマイクロレンズアレイ16上に広角画像を結像させる。

【0040】

環状光学系14は、第1レンズ14a、第2レンズ14b、反射光学系としての第1反射ミラー14c、第2反射ミラー14d、及び共通レンズ15から構成された望遠光学系(望遠レンズ; 上記広角レンズよりも撮影倍率が高い)であり、マイクロレンズアレイ16上に望遠画像を結像させる。第1レンズ14a、及び第2レンズ14bを介して入射し

50

た光束は、第1反射ミラー14c及び第2反射ミラー14dにより2回反射された後、共通レンズ15を通過する。第1反射ミラー14c及び第2反射ミラー14dにより光束が折り返されることにより、焦点距離の長い望遠光学系（望遠レンズ）の光軸方向の長さを短くしている。

【0041】

<指向性センサ>

指向性センサ17は、マイクロレンズアレイ16とイメージセンサ18とから構成されている。

【0042】

図4は、マイクロレンズアレイ16及びイメージセンサ18の要部拡大図である。

10

【0043】

マイクロレンズアレイ16は、複数のマイクロレンズ（瞳結像レンズ）16aが2次元状に配列されて構成されており、各マイクロレンズの水平方向及び垂直方向の間隔は、イメージセンサ18の光電変換素子である受光セル18aの3つ分の間隔に対応している。即ち、マイクロレンズアレイ16の各マイクロレンズは、水平方向及び垂直方向の各方向に対して、2つ置き受光セルの位置に対応して形成されたものが使用される。

【0044】

また、マイクロレンズアレイ16の各マイクロレンズ16aは、撮影光学系12の中央光学系13及び環状光学系14に対応する、円形の中央瞳像（第1の瞳像）17a及び環状瞳像（第2の瞳像）17bを、イメージセンサ18の対応する受光領域の受光セル18a上に結像させる。

20

【0045】

図4に示すマイクロレンズアレイ16及びイメージセンサ18によれば、マイクロレンズアレイ16の1マイクロレンズ16a当たりにつき、格子状（正方格子状）の3×3個の受光セル18aが割り付けられている。以下、1つのマイクロレンズ16a及び1つのマイクロレンズ16aに対応する受光セル群（3×3個の受光セル18a）を単位ブロックという。

【0046】

中央瞳像17aは、単位ブロックの中央の受光セル18aのみに結像し、環状瞳像17bは、単位ブロックの周囲の8個の受光セル18aに結像する。

30

【0047】

上記構成の撮像部150によれば、後述するように中央光学系13に対応する広角画像と、環状光学系14に対応する望遠画像とを同時に撮像することができる。

【0048】

[イメージセンサの実施形態]

次に、イメージセンサ18の実施形態について説明する。この実施形態は、中央光学系（広角）では可視光で撮像し環状光学系（望遠）では赤外線撮像する場合に対応している。

【0049】

図5は、イメージセンサ18に配設された光学フィルタの配列等を示す図である。尚、図5上で、マイクロレンズアレイ16は省略されているが、円形で示した領域は、マイクロレンズアレイ16の各マイクロレンズ16aにより瞳像が結像される3×3個の受光セルを含む単位ブロックを示している。

40

【0050】

図5(a)に示すようにイメージセンサ18の撮像面上には、各受光セル上に配設された光学フィルタにより構成される光学フィルタ配列が設けられる。

【0051】

この光学フィルタ配列は赤外線をカットし赤（R）、緑（G）、及び青（B）の可視光の各波長域の光を透過させる3原色のカラーフィルタ（以下、Rフィルタ、Gフィルタ、Bフィルタという）、及び可視光をカットし赤外線を透過させるフィルタ（以下、IRフ

50

フィルタという)により構成されている。そして、各受光セル上には、RGBフィルタ、IRフィルタのいずれかが配置される。以下、Rフィルタが配置された受光セルを「R受光セル」、Gフィルタが配置された受光セルを「G受光セル」、Bフィルタが配置された受光セルを「B受光セル」、IRフィルタが配置された受光セルを「IR受光セル」という。

【0052】

図5(a)に示す光学フィルタ配列は、6×6個の受光セルを基本ブロックP(図5(a)の太枠で示したブロック、及び図5(b)参照)とし、基本ブロックPが水平方向及び垂直方向に繰り返し配置されて構成されている。

【0053】

図5(b)に示すように基本ブロックPは、4個の単位ブロックP1~P4により構成されている。

【0054】

図5(c1)及び(c2)は、それぞれ4個の単位ブロックP1~P4の中央の受光セル(図3に示した中央光学系13を通過した光束が入射する受光セル)のグループと、周囲の8個の受光セル(図3に示した環状光学系14を通過した光束が入射する受光セル)のグループとを示す。

【0055】

図5(c1)に示すように中央の受光セルのグループの画像は、ベイア配列のモザイク画像となる。これにより、ベイア配列のモザイク画像をデモザイク処理することにより、カラー画像を得ることができる。

【0056】

一方、図5(c2)に示すように、単位ブロックP1~P4の各中央の受光セルの周囲の8個の受光セルのグループは、8個の受光セル内にIR受光セルのみを含み、かつ単位ブロックP1~P4にかかわらず、IR受光セルが同じパターンで配置されている。したがって、各単位ブロック内の周囲の8個のIR受光セルの画素値の平均値を求めることで中心位置における画素のIRの画素値を算出することができ、周囲の8個のIR受光セルの画素値と合わせて赤外画像を得ることができる。

【0057】

[内視鏡プロセッサ]

次に、内視鏡プロセッサ200の構成を説明する。内視鏡プロセッサ200は内視鏡100から出力される画像信号を画像入力コントローラ202を介して入力し、画像処理部204で必要な画像処理を行ってビデオ出力部206を介して出力する。これにより中央光学系13に対応する広角画像及び環状光学系14に対応する望遠画像がモニタ装置(表示部)500に表示される。これらの処理はCPU(Central Processing Unit; 中央処理装置)210の制御下で行われる。

【0058】

画像処理部204では、ホワイトバランス調整等の画像処理の他、モニタ装置500に表示する画像の切替や重畳表示、電子ズーム処理、操作モードに応じた画像の表示・切替、画像信号からの特定成分(例えば輝度信号)の抽出等を行う。

【0059】

また、内視鏡プロセッサ200は操作部208を備えている。操作部208は図示せぬ操作モード設定・切替スイッチや送水指示ボタン、広角/望遠画像選択・切替ボタン等を備えている。操作モード設定・切替スイッチは観察(画像取得)モード、処置(腫瘍や病変部の摘出、切除等)モード、送水(撮像部150、照明部153、鉗子口156の洗浄)モード、等を設定し、また切り替えるためのものである。送水指示ボタンを押すと、送水ノズル154から送水されて撮像部150、照明部153、鉗子口156を洗浄できる。広角/望遠画像選択・切替ボタンは、後述する広角画像・望遠画像からモニタ装置500の画面に表示する画像を選択し、あるいは切り替えるためのボタンである。

【0060】

10

20

30

40

50

[画像表示の態様]

次に、本実施形態における画像表示の態様を説明する。図6は内視鏡100の挿入部104を被検体内に挿入した状態を示す図であり、撮像部150を介して広角画像と望遠画像とを取得する様子を示している。図6中、参照符号W・Tはそれぞれ広角画像・望遠画像の観察範囲を示し、参照符号tmは腫瘍(図6中黒色で隆起している部分)を示す。

【0061】

図7(a)、(b)は広角画像及び望遠画像の例を示す図である。図7(a)は広角画像iwを示し、図7(b)は望遠画像itを示す。図7(a)中の点線FLは望遠画像itの取得範囲(枠)を示しており、操作部208の操作及び画像処理部204の処理により、広角画像iw中にこのような枠を表示・消去することができるようになっている。

10

【0062】

これら広角画像iw及び望遠画像itは、一方の画像のみをモニタ装置500に表示し必要に応じ切り替えるようにしてもよいし、同時に表示してもよい。同時に表示する場合は、モニタ装置500の異なる表示領域に並べて表示するようにしてもよいし、同一の表示領域に重畳させて表示してもよい。モニタ装置500に表示させる画像の選択及び表示の切り替えは、操作部208の操作及び画像処理部204の処理によって行われる。

【0063】

図8(a)、(b)は広角画像iwと望遠画像itとを重畳表示した例を示す図である。図8(a)は広角画像iwの中央部分に望遠画像itを重畳表示した場合の例であり、図8(b)は広角画像iwの右隅部分に望遠画像itを重畳表示した場合の例である。観察対象(この場合腫瘍tm)を中心に確認したい場合は図8(a)のように表示させることができ、広角画像iwと望遠画像itを同時に確認したい場合は、図8(b)のように表示させることができる。

20

【0064】

上述した画像表示はユーザが操作部208を操作することで切り替えることができるが、操作モード及びその切替に応じて表示が自動的に切り替えられるようにしてもよい。例えば広角観察モードの時は広角画像iwを表示して望遠観察モードの時は望遠画像itを表示したり、処置モードの時は望遠画像itを表示したり、送水モードの時は広角画像iwを表示したりすることができる。

【0065】

図9は広角画像iwのうち望遠画像itに対応する範囲を電子ズームした画像(広角画像iw2)と、望遠画像itとを並列に表示した例を示す図である。上述のように本実施の形態では、広角画像iwは可視光で取得し望遠画像itは赤外光で取得しているが、観察対象の部位や深度、状態等の条件によっては一方の波長領域では確認が困難であり他方の波長領域で確認が容易な場合がある。そこで図9のように表示させることで、観察を容易かつ確実に行うことができる。なお図9では広角画像iw2と望遠画像itとを並列に表示しているが、上述した表示例と同様に重畳表示してもよいし切替表示してもよい。また電子ズームは操作部208の操作及び画像処理部204の処理によって行われる。

30

【0066】

[他の実施形態]

< イメージセンサの他の実施形態 >

次に、イメージセンサの他の実施形態について説明する。この実施形態は、中央・環状光学系とも可視光で撮像する場合に対応している。図10は、イメージセンサ18に配設されたカラーフィルタ配列等を示す図である。尚、図10上で、マイクロレンズアレイ16は省略されているが、円形で示した領域は、マイクロレンズアレイ16の各マイクロレンズ16aにより瞳像が結像される3×3個の受光セルを含む単位ブロックを示している。

40

【0067】

図10(a)に示すようにイメージセンサ18の撮像面上には、各受光セル上に配設されたカラーフィルタ(光学フィルタ)により構成されるカラーフィルタ配列が設けられる

50

。

【0068】

このカラーフィルタ配列は、赤（R）、緑（G）、及び青（B）の各波長域の光を透過させる3原色のカラーフィルタ（以下、Rフィルタ、Gフィルタ、Bフィルタという）により構成されている。そして、各受光セル上には、RGBフィルタのいずれかが配置される。以下、Rフィルタが配置された受光セルを「R受光セル」、Gフィルタが配置された受光セルを「G受光セル」、Bフィルタが配置された受光セルを「B受光セル」という。

【0069】

図10(a)に示すカラーフィルタ配列は、6×6個の受光セルを基本ブロックBL（図10(a)の太枠で示したブロック、及び図10(b)参照）とし、基本ブロックBLが水平方向及び垂直方向に繰り返し配置されて構成されている。

10

【0070】

図10(b)に示すように基本ブロックBLは、4個の単位ブロックBL1～BL4により構成されている。

【0071】

図10(c1)及び(c2)は、それぞれ4個の単位ブロックBL1～BL4の中央の受光セル（図3に示した中央光学系13を通過した光束が入射する受光セル）のグループと、周囲の8個の受光セル（図3に示した環状光学系14を通過した光束が入射する受光セル）のグループとを示す。

【0072】

図10(c1)に示すように中央の受光セルのグループの画像は、ベイア配列のモザイク画像となる。これにより、ベイア配列のモザイク画像をデモザイク処理することにより、カラー画像を得ることができる。

20

【0073】

一方、図10(c2)に示すように、単位ブロックBL1～BL4の各中央の受光セルの周囲の8個の受光セルのグループは、8個の受光セル内にRGBの全ての受光セル（R受光セル、G受光セル、B受光セル）を含み、かつ単位ブロックBL1～BL4にかかわらず、RGBの受光セルが同じパターンで配置されている。

【0074】

具体的には、各単位ブロックBL1～BL4の4隅の4つの受光セルは、G受光セルが配置され、中央の受光セルを挟んで上下の2個の受光セルは、R受光セルが配置され、中央の受光セルを挟んで左右の2個の受光セルは、B受光セルが配置されている。

30

【0075】

また、R受光セル、G受光セル、及びB受光セルは、それぞれ単位ブロックの中央の受光セル（中心）に対して対称位置に配置されている。これにより、単位ブロック内のRGBの受光セルの出力信号を使用して、その単位ブロック毎のデモザイク処理（同時化処理）後の、画像を構成する1つの画素（RGBの画素値）を生成することができる。

【0076】

即ち、単位ブロック内の4個のG受光セルの出力信号（画素値）の平均値を求めることにより、単位ブロック（1マイクロレンズ）の中心位置におけるG画素の画素値を取得することができ、同様に単位ブロック内の2個のR受光セルの画素値の平均値、及び2個のB受光セルの画素値の平均値を求めることにより、それぞれ単位ブロックの中心位置におけるR画素及びB画素の画素値を取得することができる。

40

【0077】

これにより、単位ブロックの周囲の8個の受光セルのグループにより生成される、環状光学系14（望遠光学系）に対応する望遠画像については、単位ブロック内のRGBの受光セルの画素値を使用してデモザイク処理を行うことができ、周囲の単位ブロックの受光セルの画素値を補間して特定の波長域の画素の画素値を生成する必要がなく、出力画像の解像度（実質的な画素数）を低下させることがない。

【0078】

50

なお本発明において、光学フィルタまたはこれを配列した光学部材を着脱できるようにしてもよいし、図示せぬ駆動機構により移動可能な複数の光学フィルタを備えこのうちいずれかをイメージセンサ18の受光面上に挿入して他を退避させるようにしてもよい。また、透過型液晶等を用いて、透過光の波長や配列パターン自体を変更できるようにしてもよい。このように構成することで、図5や図10を含めた複数パターンの光学フィルタの内から、観察条件に応じて適切な配列パターンの光学フィルタを選択して用いることができる。

【0079】

< 指向性センサの他の実施形態 >

図11は、指向性センサの他の実施形態を示す側面図である。

10

【0080】

この指向性センサ117は、瞳分割手段としてのマイクロレンズアレイ118及び遮光マスクとして機能する遮光部材120と、遮光部材120により受光セル116a、116bの一部が遮光されたイメージセンサ116とから構成されている。尚、遮光部材120により一部が遮光された受光セル116aと受光セル116bとは、イメージセンサ116の左右方向及び上下方向に交互（チェッカーフラグ状）に設けられている。

【0081】

マイクロレンズアレイ118は、イメージセンサ116の受光セル116a、116bと一対一に対応するマイクロレンズ118aを有している。

【0082】

20

遮光部材120は、イメージセンサ116の受光セル116a、116bの開口を規制するものであり、図3に示した撮影光学系12の中央光学系13及び環状光学系14に対応する開口形状を有している。尚、マイクロレンズアレイ118の各レンズの下方には、赤（R）、緑（G）、青（B）のカラーフィルタが配設されている。

【0083】

受光セル116aは、遮光部材120の遮光部120aによりその開口の周辺部が遮光され、一方、受光セル116bは、遮光部材120の遮光部120bによりその開口の中心部が遮光されている。これにより、撮影光学系12の中央光学系13を通過した光束は、マイクロレンズアレイ118及び遮光部材120の遮光部120aにより瞳分割されて受光セル116aに入射し、一方、撮影光学系12の環状光学系14を通過した光束は、

30

【0084】

これにより、イメージセンサ116の各受光セル116aから広角画像の画素信号を読み出すことができ、イメージセンサ116の各受光セル116bから望遠画像の画素信号を読み出すことができる。

【0085】

< 撮像部の他の実施形態 >

次に、本発明に係る内視鏡に適用される撮像部の他の実施形態について説明する。図12は、他の実施形態に係る撮像部150Aを示す断面図である。

40

【0086】

図12に示す撮像部150Aは、撮影光学系112と、指向性センサ17とから構成されている。尚、指向性センサ17は、図2及び図3に示したものと同一であるため、以下、撮影光学系112について説明する。

【0087】

この撮影光学系112は、それぞれ同一の光軸上に配置された中央部の中央光学系113とその周辺部の環状光学系114とから構成されている。

【0088】

中央光学系113は、第1レンズ113a、第2レンズ113b、及び共通レンズ115から構成された望遠光学系であり、画角を有している。

50

【0089】

環状光学系114は、レンズ114a及び共通レンズ115から構成された広角光学系であり、画角（ θ ）を有し、中央光学系113よりも広角（撮影倍率が小さい）である。

【0090】

この撮影光学系112は、図2に示した撮影光学系12と比較すると、反射ミラーを使用しておらず、また、中央光学系113が望遠光学系であり、環状光学系114が広角光学系である点で相違する。

【0091】

< 画像表示の他の実施形態 >

上述した実施形態では、可視光及び赤外光の波長領域で画像を取得する場合について説明したが、本発明の実施形態はこれらに限られるものではない。上述した実施形態の他にも、紫外線の波長領域で画像を取得したり、また可視光の特定の波長領域（R、G、Bのいずれか等）で画像を取得したりするようにしてもよい。画像を取得する波長領域は、観察対象の組織・部位や位置（表皮付近・深部等）、あるいはその状態（正常・病変等）等の条件に応じて設定することができる。なおそのようにして画像取得の波長領域を設定する場合は、波長領域に合わせてイメージセンサに配設する光学フィルタの特性（カットする波長・透過させる波長）を設定したり、当該波長領域に合わせた波長の光源を用いたりすることが好ましい。

【0092】

また、取得した画像信号から特定の成分を抽出して画像を取得・表示するようにしてもよい。例えばイメージセンサが出力するRGBの色情報（R信号、G信号、B信号）から輝度信号Yと色差信号Cb、Crを生成するRGB/YC変換等を行って輝度信号Yを抽出し、これに基づく画像を表示するようにしてもよい。このような処理は画像処理部204により行うことができる。

【0093】

以上、本発明を実施の形態を用いて説明したが、本発明の技術的範囲は上記実施の形態に記載の範囲には限定されない。上記実施の形態に、多様な変更又は改良を加えることが可能であることが当業者に明らかである。そのような変更又は改良を加えた形態も本発明の技術的範囲に含まれ得ることが、特許請求の範囲の記載から明らかである。

【符号の説明】

【0094】

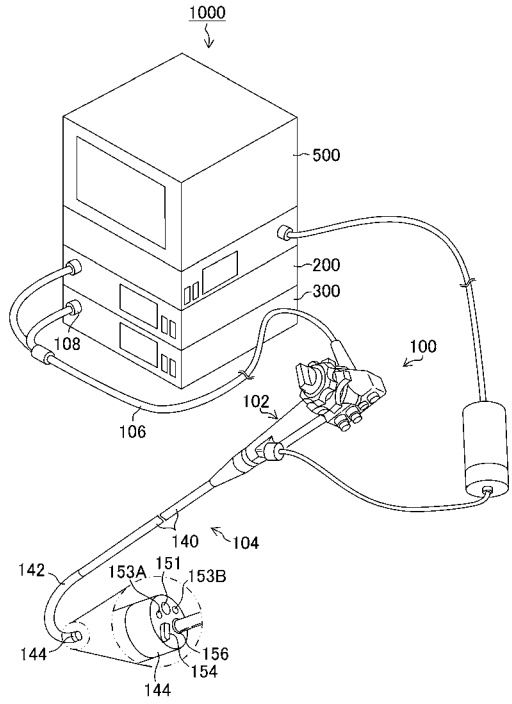
12、112...撮影光学系、13、113...中央光学系、14、114...環状光学系、16、118...マイクロレンズアレイ、16a、118a...マイクロレンズ、17、117...指向性センサ、18、116...イメージセンサ、100...内視鏡、116a、116b...受光セル、150、150A...撮像部、200...内視鏡プロセッサ、204...画像処理部、208...操作部、300...光源装置、310A...可視光源、310B...赤外光源、500...モニタ装置、1000...内視鏡システム

10

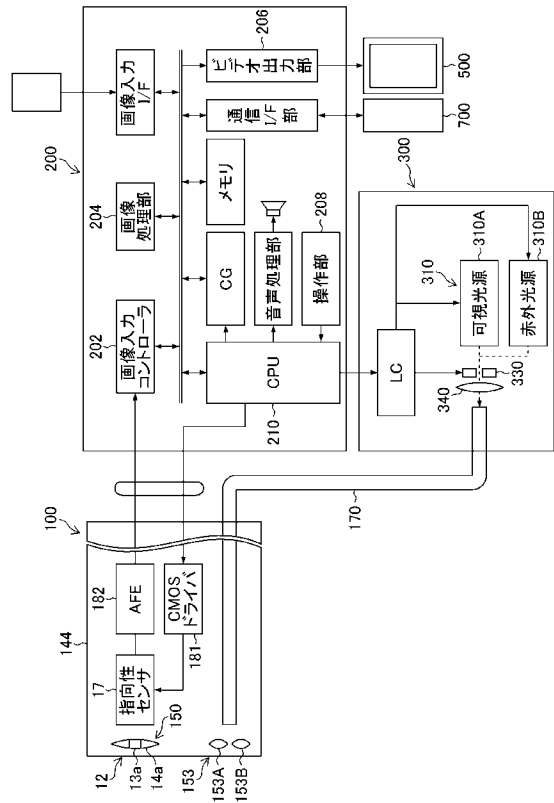
20

30

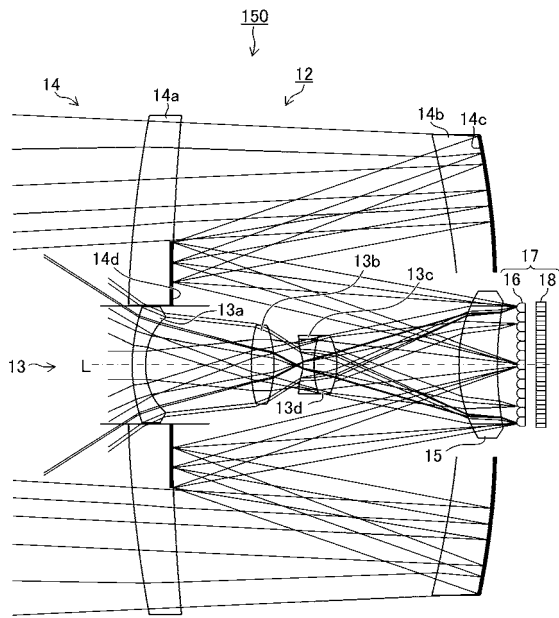
【 図 1 】



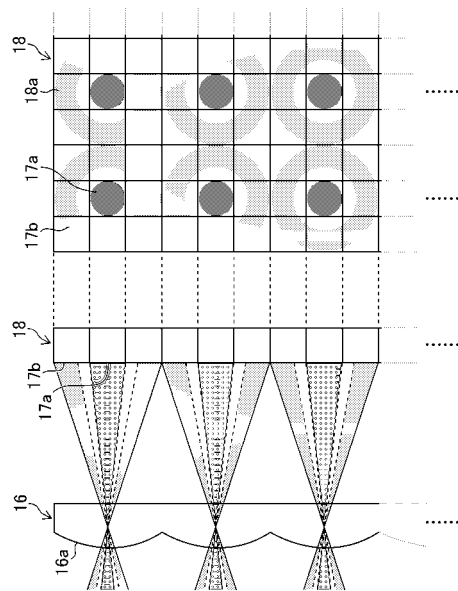
【 図 2 】



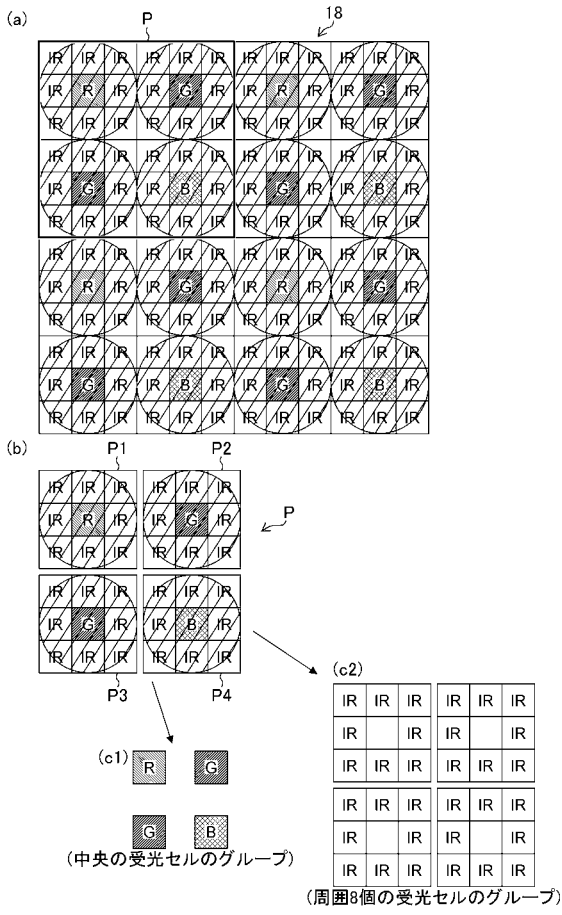
【 図 3 】



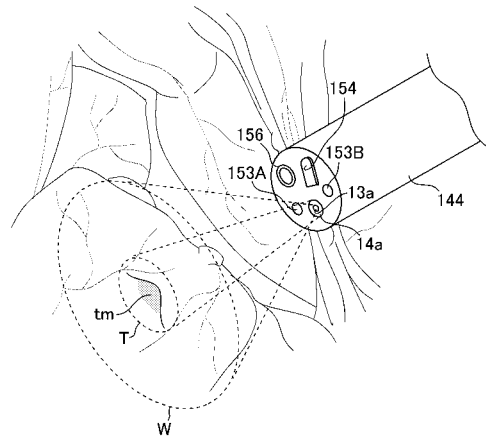
【 図 4 】



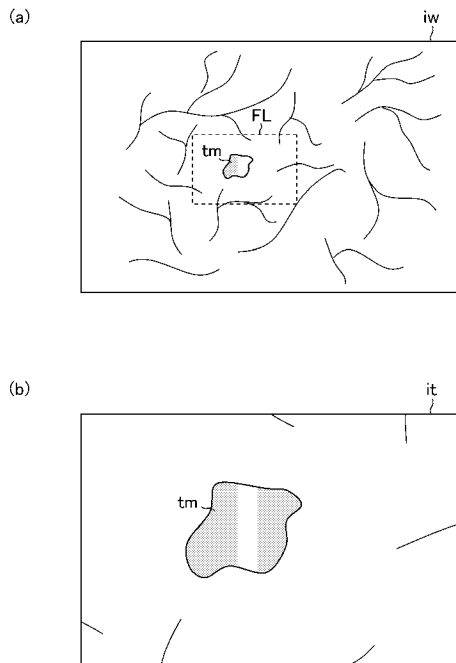
【 図 5 】



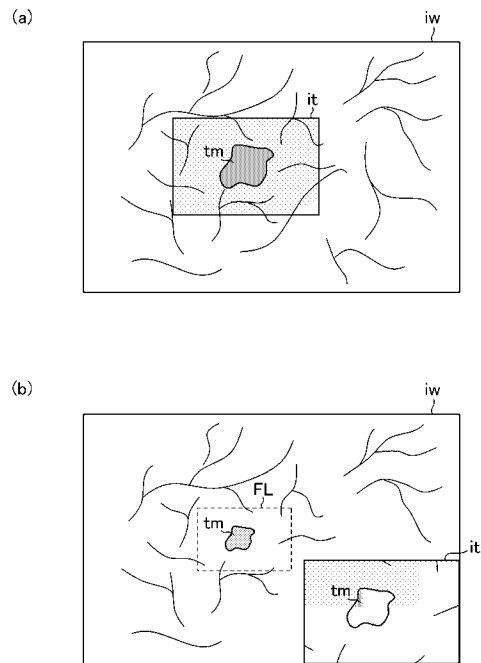
【 図 6 】



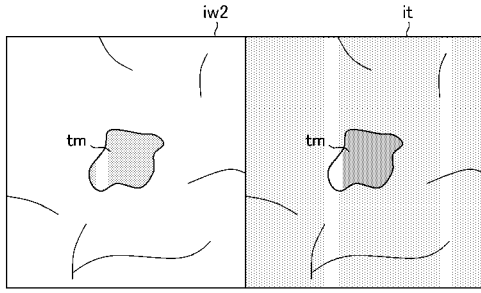
【 図 7 】



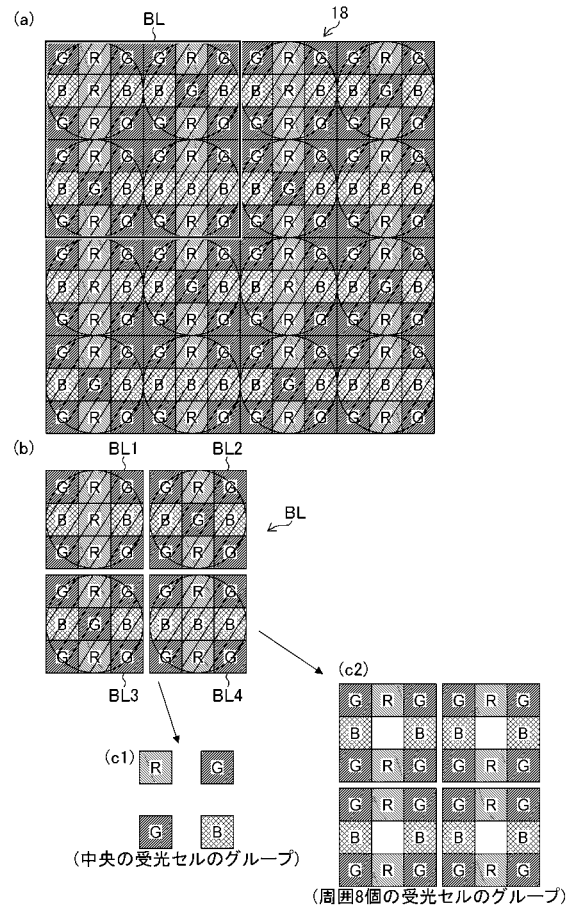
【 図 8 】



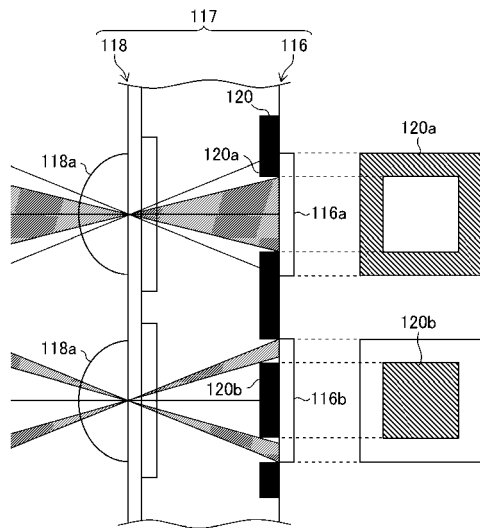
【 図 9 】



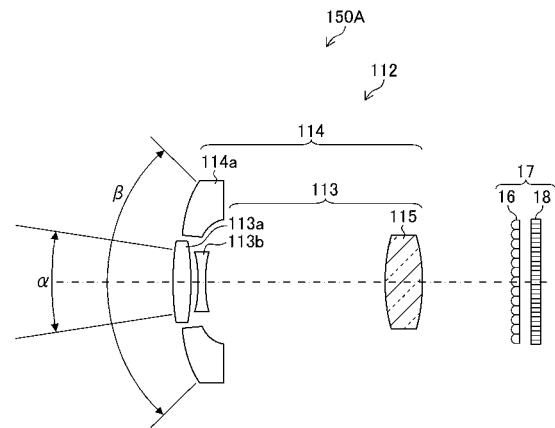
【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I		テーマコード(参考)
G 0 2 B 13/00 (2006.01)	G 0 2 B	13/00	
G 0 2 B 17/08 (2006.01)	G 0 2 B	17/08	Z

Fターム(参考) 4C161 CC06 FF40 HH54 JJ06 JJ17 LL02 MM05 NN01 PP12 RR02
RR04 RR06 RR14 RR22 RR24 SS10 TT01 TT03 TT13 WW02
WW04
5C054 CA04 CA05 CC01 EA01 EA05 FC12 FD07 FE17 HA12

专利名称(译)	内窥镜和内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2016043187A	公开(公告)日	2016-04-04
申请号	JP2014171799	申请日	2014-08-26
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	増田智紀		
发明人	増田 智紀		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 A61B1/00 G02B23/24 H04N7/18 G02B13/00 G02B17/08		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/06.A A61B1/00.300.D G02B23/24.B H04N7/18.M G02B13/00 G02B17/08.Z A61B1/00.550 A61B1/00.731 A61B1/045.610 A61B1/045.622 A61B1/05 A61B1/06.610 A61B1/07.730 A61B1/07.731		
F-TERM分类号	2H040/BA02 2H040/BA03 2H040/CA04 2H040/CA12 2H040/CA23 2H040/CA25 2H040/DA11 2H040/DA21 2H040/GA02 2H040/GA11 2H087/KA10 2H087/LA01 2H087/NA03 2H087/PA04 2H087/PA18 2H087/PB05 2H087/QA02 2H087/QA06 2H087/QA17 2H087/QA21 2H087/QA26 2H087/QA32 2H087/QA41 2H087/QA46 2H087/RA26 2H087/RA43 2H087/TA01 2H087/TA04 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/HH54 4C161/JJ06 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/RR02 4C161/RR04 4C161/RR06 4C161/RR14 4C161/RR22 4C161/RR24 4C161/SS10 4C161/TT01 4C161/TT03 4C161/TT13 4C161/WW02 4C161/WW04 5C054/CA04 5C054/CA05 5C054/CC01 5C054/EA01 5C054/EA05 5C054/FC12 5C054/FD07 5C054/FE17 5C054/HA12		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够快速且容易地获取具有不同摄影倍率的多个图像的内窥镜以及使用这种内窥镜的内窥镜系统。根据本发明实施例的内窥镜是一种内窥镜，其包括要插入到被检体内的插入部和设置在该插入部中的成像部。摄像光学系统被二维地布置，该摄像光学系统包括布置在同一光轴上的，在中央部分中的中央光学系统和在外围部分中的环形光学系统，以及具有不同摄影倍率的摄影光学系统。一种方向传感器，其具有由光电转换元件构成的多个像素，以及包括多个像素的方向传感器，其选择性地将通过中央光学系统和环形光学系统入射的光束分成各自的光瞳。以及图像读取单元，其从方向传感器获取指示经由中央光学系统接收的第一图像的图像信号和指示经由环形光学系统接收的第二图像的图像信号。。[选择图]图2

(21) 出願番号	特願2014-171799 (P2014-171799)	(71) 出願人	306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目2番30号
(22) 出願日	平成26年8月26日 (2014.8.26)	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	増田 智紀 埼玉県さいたま市北区榑竹町1丁目324 番地 富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	2H040 BA02 BA03 CA04 CA12 CA23 CA25 DA11 DA21 GA02 GA11 2H087 KA10 LA01 NA03 PA04 PA18 PB05 QA02 QA06 QA17 QA21 QA26 QA32 QA41 QA46 RA26 RA43 TA01 TA04
			最終頁に続く