

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-195520

(P2019-195520A)

(43) 公開日 令和1年11月14日(2019.11.14)

(5) Int.Cl.		F I		テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/06 (2006.01)		A 6 1 B	1/06 6 1 0	2 H 0 4 0
G 0 2 B 23/26 (2006.01)		G 0 2 B	23/26 B	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)		A 6 1 B	1/00 5 2 2	
A 6 1 B 1/045 (2006.01)		A 6 1 B	1/045 6 5 0	
A 6 1 B 1/07 (2006.01)		A 6 1 B	1/06 6 1 2	
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 25 頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願2018-91464 (P2018-91464)
 (22) 出願日 平成30年5月10日 (2018.5.10)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都八王子市石川町2951番地
 (74) 代理人 100106909
 弁理士 棚井 澄雄
 (74) 代理人 100094400
 弁理士 鈴木 三義
 (74) 代理人 100086379
 弁理士 高柴 忠夫
 (74) 代理人 100139686
 弁理士 鈴木 史朗
 (72) 発明者 廣澤 正裕
 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

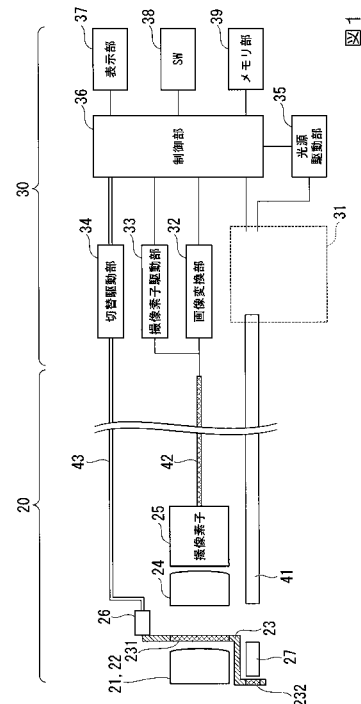
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置、内視鏡装置における照明光学系の切り替え方法、プログラム、および記録媒体

(57) 【要約】

【課題】 撮像条件に応じて配光（照明光学系）を切り替えることができる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】 内視鏡装置は、結像光学系と照明光学系を有するスコープ部と、制御部と、を備え、前記制御部は、撮像条件に応じて、前記スコープ部先端から出射される照明光を変更する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

結像光学系と照明光学系を有するスコープ部と、
制御部と、

を備える内視鏡装置であって、

前記制御部は、撮像条件に応じて、前記スコープ部先端から出射される照明光を変更する

ことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

第 1 の結像光学系を通った光が形成する被写体の第 1 の被写体像、および第 2 の結像光学系を通った光が形成する前記被写体の第 2 の被写体像が共通に結像される結像領域に、前記第 1 の被写体像および前記第 2 の被写体像のうちのいずれか一方のみが結像されるように結像光学系を切り替える第 1 の切り替え部と、

前記第 1 の結像光学系を前記第 2 の結像光学系に切り替える、または前記第 2 の結像光学系を前記第 1 の結像光学系に切り替える切り替え信号を前記第 1 の切り替え部に出力する切り替え部駆動部と、

をさらに備え、

前記制御部は、

前記切り替え信号を出力することを前記切り替え部駆動部に指示し、

前記指示をした結果、前記結像領域に結像される結像光学系に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更する

ことを特徴とする、請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記制御部は、前記第 1 の結像光学系を構成する第 1 の結像レンズの画角と前記第 2 の結像光学系を構成する第 2 の結像レンズの画角に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記第 1 の結像レンズの画角は、前記第 2 の結像レンズの画角よりも大きく、

前記制御部は、

前記結像領域に結像される結像光学系が前記第 1 の結像光学系であるか前記第 2 の結像光学系であるかを判別し、

前記判別の結果、前記結像領域に結像される結像光学系が前記第 1 の結像光学系である場合、前記結像領域に結像される結像光学系が前記第 2 の結像光学系である際に射出される照明光よりも拡散した照明光を射出させる

ことを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記第 1 の結像光学系を構成する第 1 の結像レンズの視差と前記第 2 の結像光学系を構成する第 2 の結像レンズの視差に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更する

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記制御部は、

前記結像領域に結像される結像光学系が前記第 1 の結像光学系であるか前記第 2 の結像光学系であるかを判別し、

前記判別の結果に応じた配光角度で前記照明光を前記スコープ部先端から射出させることを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記第 1 の結像光学系を構成する第 1 の結像レンズの焦点距離と前記第 2 の結像光学系を構成する第 2 の結像レンズの焦点距離に基づいて、前記スコープ部先端

10

20

30

40

50

から出射される前記照明光を変更することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記制御部は、
前記結像領域に結像される結像光学系が前記第 1 の結像光学系であるか前記第 2 の結像光学系であるかを判別し、
前記判別の結果に応じて前記スコープ部先端から出射される前記照明光の強度または配光を変更することを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記制御部は、前記第 1 の結像光学系を構成する第 1 の結像レンズのフィルタ特性と前記第 2 の結像光学系を構成する第 2 の結像レンズのフィルタ特性に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更することを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 10】

前記制御部は、
前記結像領域に結像される結像光学系が前記第 1 の結像光学系であるか前記第 2 の結像光学系であるかを判別し、
前記判別の結果に応じて前記スコープ部先端から出射される前記照明光の強度、色温度、配光角度の少なくとも 1 つを変更することを特徴とする請求項 9 に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記照明光を生成する光源と、
前記光源と前記スコープ部先端との間に設けられ、前記スコープ部先端から出射される照明光を拡散する拡散レンズと、
前記拡散レンズが前記光源の光軸上に配置されている状態と配置されていない状態とを切り替える第 2 の切り替え部と、
をさらに有し、
前記制御部は、前記第 2 の切り替え部を制御して、前記撮像条件に応じて、前記拡散レンズが前記光源の光軸上に配置されている状態と配置されていない状態とを切り替えさせることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 12】

前記照明光を生成する光源と、
前記光源と前記スコープ部先端との間に設けられ、前記スコープ部先端から出射される照明光を拡散する拡散レンズと、
をさらに有し、

前記拡散レンズは、前記第 1 の切り替え部に接続され、
前記第 1 の切り替え部は、前記拡散レンズが前記光源の光軸上に配置されている状態と配置されていない状態とを切り替え、

前記制御部は、
前記結像領域に結像される結像光学系が前記第 1 の結像光学系であるか前記第 2 の結像光学系であるかを判別し、
前記判別の結果、前記結像領域に結像される結像光学系が前記第 1 の結像光学系である場合、前記第 1 の切り替え部を制御して、前記拡散レンズを前記光源の光軸上に配置させることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 13】

結像光学系と照明光学系を有するスコープ部と、制御部と、を備える内視鏡装置における照明光学系の切り替え方法であって、

10

20

30

40

50

撮像条件に応じて、前記スコープ部先端から出射される照明光を変更するステップを有することを特徴とする内視鏡装置における照明光学系の切り替え方法。

【請求項 14】

前記内視鏡装置は、第1の結像光学系を通った光が形成する被写体の第1の被写体像、および第2の結像光学系を通った光が形成する前記被写体の第2の被写体像が共通に結像される結像領域に、前記第1の被写体像および前記第2の被写体像のうちのいずれか一方のみが結像されるように結像光学系を切り替える第1の切り替え部と、前記第1の結像光学系を前記第2の結像光学系に切り替える、または前記第2の結像光学系を前記第1の結像光学系に切り替える切り替え信号を前記第1の切り替え部に出力する切り替え部駆動部と、をさらに備え、

10

前記方法は、

前記切り替え信号を出力することを前記切り替え部駆動部に指示するステップと、

前記指示をした結果、前記結像領域に結像される結像光学系に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更するステップと、
をさらに有することを特徴とする、請求項13に記載の内視鏡装置における照明光学系の切り替え方法。

【請求項 15】

結像光学系と照明光学系を有するスコープ部と、制御部と、を備える内視鏡装置を制御するプログラムであって、前記プログラムは前記制御部に、

撮像条件に応じて、前記スコープ部先端から出射される照明光を変更するステップを実行させることを特徴とするプログラム。

20

【請求項 16】

前記内視鏡装置は、第1の結像光学系を通った光が形成する被写体の第1の被写体像、および第2の結像光学系を通った光が形成する前記被写体の第2の被写体像が共通に結像される結像領域に、前記第1の被写体像および前記第2の被写体像のうちのいずれか一方のみが結像されるように結像光学系を切り替える第1の切り替え部と、前記第1の結像光学系を前記第2の結像光学系に切り替える、または前記第2の結像光学系を前記第1の結像光学系に切り替える切り替え信号を前記第1の切り替え部に出力する切り替え部駆動部と、をさらに備え、

30

前記プログラムは前記制御部に、

前記切り替え信号を出力することを前記切り替え部駆動部に指示するステップと、

前記指示をした結果、前記結像領域に結像される結像光学系に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更するステップと、
をさらに実行させることを特徴とする、請求項15に記載のプログラム。

【請求項 17】

結像光学系と照明光学系を有するスコープ部と、制御部と、を備える内視鏡装置を制御するプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記プログラムは前記内視鏡装置の制御部に、

撮像条件に応じて、前記スコープ部先端から出射される照明光を変更するステップを実行させることを特徴とするプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体。

40

【請求項 18】

前記内視鏡装置は、第1の結像光学系を通った光が形成する被写体の第1の被写体像、および第2の結像光学系を通った光が形成する前記被写体の第2の被写体像が共通に結像される結像領域に、前記第1の被写体像および前記第2の被写体像のうちのいずれか一方のみが結像されるように結像光学系を切り替える第1の切り替え部と、前記第1の結像光学系を前記第2の結像光学系に切り替える、または前記第2の結像光学系を前記第1の結像光学系に切り替える切り替え信号を前記第1の切り替え部に出力する切り替え部駆動部と、をさらに備え、

前記プログラムは前記内視鏡装置の前記制御部に、

50

前記切り替え信号を出力することを前記切り替え部駆動部に指示するステップと、
前記指示をした結果、前記結像領域に結像される結像光学系に基づいて、前記スコ
ープ部先端から出射される前記照明光を変更するステップと、
をさらに実行させることを特徴とする、請求項 17 に記載の記録媒体を記録したコンピ
ュータ読み取り可能な記録媒体。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置、内視鏡装置における照明光学系の切り替え方法、プログラム、
および記録媒体に関する。より詳しくは、光路切り替え手段を有する内視鏡装置、内視鏡
装置における光学系の切り替え判定方法、プログラム、および記録媒体に関する。

10

【背景技術】

【0002】

従来から、医療用分野や工業用分野において、細長い挿入部を被検物内に挿入し、挿入
部の先端に位置する先端部に備えた撮像素子によって被検物内の被写体の画像を撮影す
る内視鏡装置が広く利用されている。例えば、医療用分野では、体腔内に挿入部を挿入し
て体腔内の臓器などを観察したり、必要に応じて処置具チャンネル内に挿通した処置具を
用いて各種の治療処置を行ったりするために、医療用内視鏡装置が利用されている。また
、例えば、工業用分野では、ボイラ、タービン、エンジン、化学プラントなどの内部の傷
や腐食などの観察や検査を行うために、工業用内視鏡装置が利用されている。

20

【0003】

例えば、発電所内のガスタービンエンジンでは、高圧タービンのブレードは、高圧、高
温の燃焼空気が吹付けられるため、熱衝撃によってクラックなどが生じやすい部品である。
そして、ブレードに生じるクラックなどの損傷は、エンジンにとって致命的な損傷である
。このため、工業用内視鏡装置を用いた高圧タービンのブレードの検査や点検は、ガスタ
ービンエンジンのメンテナンスを行う上で最も重要な項目の1つとなっている。そして
、ガスタービンエンジンのメンテナンスでは、ブレードの検査において、損傷の形状を
計測し、その計測結果に基づいて、ブレードの交換を行うか否かを判定している。

【0004】

ところで、上述したような内視鏡装置を用いた検査では、計測を行うための技術として
、ステレオ計測技術が広く用いられている。ステレオ計測技術は、被写体を撮影した右眼
に相当する画像と左眼に相当する画像との視差を利用して生成した3次元画像に基づいて
計測を行う計測技術である。このため、ステレオ計測を行う内視鏡装置は、先端部に2
つの結像レンズを備え、それぞれの結像レンズからなる光学系で結像した被写体像に応じ
た画像を撮像素子によって形成する構成となっている。

30

【0005】

このとき、右眼に相当する結像レンズが結像した被写体像の画像と、左眼に相当する結
像レンズが結像した被写体像の画像とを、それぞれの結像レンズに対応する撮像素子、つ
まり、2つの撮像素子によって形成する構成にすると、内視鏡装置の先端部を細くするこ
とができない。そこで、右眼に相当する結像レンズが結像した被写体像の画像と、左眼に
相当する結像レンズが結像した被写体像の画像とを、1つの撮像素子によって形成する構
成が考えられる。しかしながら、この構成の場合には、1つの撮像素子の撮像領域の全体
を分割して右眼に相当する画像と左眼に相当する画像とを形成することになるため、それ
ぞれの画像の解像度が低下することになり、内視鏡装置におけるステレオ計測の計測精度
が低下してしまうことが考えられる。

40

【0006】

このため、例えば、特許文献1のように、右眼に相当する画像と左眼に相当する画像と
のそれぞれの画像を1つの撮像素子によって形成する構成でありながら、それぞれの画像
の解像度を高くして、ステレオ計測の計測精度を向上させる内視鏡装置の技術が提案され
ている。特許文献1に開示された技術では、2つの光学系の光路のうちいずれか一方の光

50

路からの光のみが1つの撮像素子に入射するように、他方の光路からの光を時分割で遮蔽する時分割光路切り替え手段を備えている。この構成によって特許文献1に開示された技術では、遮蔽していない方の光路からの光が1つの撮像素子の撮像領域の全体に結像され、撮像素子が形成する画像の解像度を高くすることができる。

【0007】

なお、特許文献1に開示された技術では、2つの光学系の光路からの光を交互に撮像素子に入射させることによって、それぞれの光学系で結像した被写体像の画像を形成し、ステレオ計測を行うことができる。これにより、特許文献1に開示された技術を適用した内視鏡装置では、ステレオ計測を行うために撮影した右眼に相当する画像と左眼に相当する画像とのそれぞれの画像の解像度を高くして、被検物内の被写体を計測する際の計測精度を向上させることができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0008】

【特許文献1】特開2010-128354号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

内視鏡装置によって被写体像を観察する場合、適切な配光で観察することが求められる。具体的には、光量ロスなく明るく観察すること、撮像エリア（撮像範囲）を均一に照らすこと、白とびやフレアを軽減することなどが求められる。特許文献1に開示された光路切り替え型の内視鏡装置では、2つの光学系の光路を切り替える際、結像光学系の光路は切り替わるが、照明光学系の光路は切り替わらない。

20

【0010】

本発明は、上記の課題認識に基づいてなされたものであり、光路切り替え型の内視鏡装置において、結像光学系を切り替えた際に、撮像エリアに合わせて配光（照明光学系）を切り替えることができる内視鏡装置、内視鏡装置における照明光学系の切り替え方法、プログラム、および記録媒体を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0011】

上記課題を解決するために、本発明の1態様に係る内視鏡装置は、結像光学系と照明光学系を有するスコープ部と、制御部と、を備える内視鏡装置であって、前記制御部は、撮像条件に応じて、前記スコープ部先端から出射される照明光を変更することを特徴とする。

30

【0012】

本発明の1態様は、上述の内視鏡装置において、第1の結像光学系を通った光が形成する被写体の第1の被写体像、および第2の結像光学系を通った光が形成する前記被写体の第2の被写体像が共通に結像される結像領域に、前記第1の被写体像および前記第2の被写体像のうちのいずれか一方のみが結像されるように結像光学系を切り替える第1の切り替え部と、前記第1の結像光学系を前記第2の結像光学系に切り替える、または前記第2の結像光学系を前記第1の結像光学系に切り替える切り替え信号を前記第1の切り替え部に出力する切り替え部駆動部と、をさらに備え、前記制御部は、前記切り替え信号を出力することを前記切り替え部駆動部に指示し、前記指示をした結果、前記結像領域に結像される結像光学系に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更することを特徴とする。

40

【0013】

本発明の1態様に係る内視鏡装置における照明光学系の切り替え方法は、結像光学系と照明光学系を有するスコープ部と、制御部と、を備える内視鏡装置における照明光学系の切り替え方法であって、撮像条件に応じて、前記スコープ部先端から出射される照明光を変更するステップを有することを特徴とする。

50

【0014】

本発明の1態様は、上述の内視鏡装置における照明光学系の切り替え方法において、前記内視鏡装置は、第1の結像光学系を通った光が形成する被写体の第1の被写体像、および第2の結像光学系を通った光が形成する前記被写体の第2の被写体像が共通に結像される結像領域に、前記第1の被写体像および前記第2の被写体像のうちのいずれか一方のみが結像されるように結像光学系を切り替える第1の切り替え部と、前記第1の結像光学系を前記第2の結像光学系に切り替える、または前記第2の結像光学系を前記第1の結像光学系に切り替える切り替え信号を前記第1の切り替え部に出力する切り替え部駆動部と、をさらに備え、前記方法は、前記切り替え信号を出力することを前記切り替え部駆動部に指示するステップと、前記指示をした結果、前記結像領域に結像される結像光学系に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更するステップと、をさらに有することを特徴とする。

10

【0015】

本発明の1態様に係るプログラムは、結像光学系と照明光学系を有するスコープ部と、制御部と、を備える内視鏡装置を制御するプログラムであって、前記プログラムは前記制御部に、撮像条件に応じて、前記スコープ部先端から出射される照明光を変更するステップを実行させることを特徴とする。

【0016】

本発明の1態様は、上述のプログラムにおいて、前記内視鏡装置は、第1の結像光学系を通った光が形成する被写体の第1の被写体像、および第2の結像光学系を通った光が形成する前記被写体の第2の被写体像が共通に結像される結像領域に、前記第1の被写体像および前記第2の被写体像のうちのいずれか一方のみが結像されるように結像光学系を切り替える第1の切り替え部と、前記第1の結像光学系を前記第2の結像光学系に切り替える、または前記第2の結像光学系を前記第1の結像光学系に切り替える切り替え信号を前記第1の切り替え部に出力する切り替え部駆動部と、をさらに備え、前記プログラムは前記制御部に、前記切り替え信号を出力することを前記切り替え部駆動部に指示するステップと、前記指示をした結果、前記結像領域に結像される結像光学系に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更するステップと、をさらに実行させることを特徴とする。

20

【0017】

本発明の1態様に係る記録媒体は、結像光学系と照明光学系を有するスコープ部と、制御部と、を備える内視鏡装置を制御するプログラムを記録したコンピュータ読み取り可能な記録媒体であって、前記プログラムは前記内視鏡装置の制御部に、撮像条件に応じて、前記スコープ部先端から出射される照明光を変更するステップを実行させることを特徴とする。

30

【0018】

本発明の1態様は、上述の記録媒体において、前記内視鏡装置は、第1の結像光学系を通った光が形成する被写体の第1の被写体像、および第2の結像光学系を通った光が形成する前記被写体の第2の被写体像が共通に結像される結像領域に、前記第1の被写体像および前記第2の被写体像のうちのいずれか一方のみが結像されるように結像光学系を切り替える第1の切り替え部と、前記第1の結像光学系を前記第2の結像光学系に切り替える、または前記第2の結像光学系を前記第1の結像光学系に切り替える切り替え信号を前記第1の切り替え部に出力する切り替え部駆動部と、をさらに備え、前記プログラムは前記内視鏡装置の前記制御部に、前記切り替え信号を出力することを前記切り替え部駆動部に指示するステップと、前記指示をした結果、前記結像領域に結像される結像光学系に基づいて、前記スコープ部先端から出射される前記照明光を変更するステップと、をさらに実行させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0019】

本発明の各態様によれば、光路切り替え型の内視鏡装置において、結像光学系を切り替

50

えた際に、撮像エリアに合わせて配光（照明光学系）を切り替えることができる。これにより、例えば、均一な配光により撮像エリア（撮像範囲）を均一に照らすこと、光量ロスなく明るく観察すること、白とびやフレアを軽減することなどができるようになる。すなわち、撮像エリアに合わせた適切な配光によって画質を向上させることができる。また、不要な範囲を照らすことがないので、配光の無駄なく照らすことができる。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1実施形態に係る、内視鏡装置の全体構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の第1実施形態に係る、内視鏡装置のスコップ部の先端の外観を示す図である。

【図3】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置における、2つの結像光学系（結像レンズ）の画角が互いに異なる場合の、撮像エリアと配光エリアとの関係を示す図である。

【図4】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置における、2つの結像光学系（結像レンズ）の焦点距離が互いに異なり、側視の場合の、撮像エリアと配光エリアとの関係を示す図である。

【図5】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置における、切り替え部（シャッター）および切り替え部と連動して動作する光学フィルタの一例を示す図である。

【図6】本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置における、処理フローを示す図である。

【図7】本発明の第2実施形態に係る、内視鏡装置の全体構成を示すブロック図である。

【図8】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置において、光源レンズまたは光源が切り替わる構成を示す図である。

【図9】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置において、光源レンズが切り替わる構成の別の例を示す図である。

【図10】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置において、光源および光源レンズがセットで切り替わる構成の例を示す図である。

【図11】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置において、光源レンズを切り替える構成を示す図である。

【図12】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置において、ライトガイドの根元（光源の側）で光源および/または光源レンズが切り替わることにより、配光が変化する様子を示す図である。

【図13】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置において、ライトガイドへの光の入射角の角度（配光）と、ライトガイドの先端から出射する光の光度との関係を示すグラフである。

【図14】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置において、ライトガイドへの光の入射角の角度（配光）が切り替わることにより、ライトガイドの先端から出射する光が変化する様子を示す図である。

【図15】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置において、ライトガイドへの光の入射角の角度（配光）が切り替わることにより、ライトガイドの先端から出射する光が変化する様子を示す図である。

【図16】本発明の第2実施形態に係る内視鏡装置において、光源および/または光源レンズを切り替え、偏光させることで、ライトガイドの先端から出射する光の出射範囲が変化する様子を示す図である。

【図17】本発明の第3実施形態に係る、内視鏡装置の全体構成を示すブロック図である。

【図18】本発明の第3実施形態に係る内視鏡装置において、結像光学系を切り替えるシャッターと出射光の配光（フィルタ）を切り替えるシャッターを別々に有し、これらをそれぞれ別々の駆動部によって駆動する構成を有するスコップ部の先端を横から見た図である。

【図19】本発明の第3実施形態に係る内視鏡装置における、処理フローを示す図である。

。

10

20

30

40

50

【図 2 0】本発明の実施形態の変形例に係る内視鏡装置における、スコープ部の先端に照明系拡散レンズと、照明系集光レンズを有し、軟性部を持つライドガイドの先端の位置が変わることにより、照明系レンズを切り替える構成を持つスコープ部の先端の図である。

【図 2 1】本発明の実施形態の変形例に係る内視鏡装置における、スコープ部の先端に、2つの拡散レンズを有し、プリズムで拡散レンズの切り替えを行なう構成を持つスコープ部の先端の図である。

【図 2 2】本発明の実施形態の変形例に係る内視鏡装置における、スコープ部の先端に、2つの拡散レンズを有し、ミラーで拡散レンズの切り替えを行なう構成を持つスコープ部の先端の図である。

【図 2 3】本発明の実施形態に係る内視鏡装置における、処理フローを示す図である。

【図 2 4】従来技術に係る内視鏡装置における、光学系の画角と配光との関係を示すイメージ図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、図面を参照して、本発明の実施形態に係る内視鏡装置について詳細に説明する。

【0022】

まず、本発明の第1実施形態に係る内視鏡装置について説明する。図1は、本実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示すブロック図である。内視鏡装置は、被検物内に挿入されるスコープ部20と、内視鏡装置全体の制御を行う本体部30を備える。スコープ部20と本体部30とは、被検物内に挿入される細長の挿入部40等で接続されている。

【0023】

図2は、本実施形態に係る内視鏡装置のスコープ部の先端の外観を示す図である。スコープ部20は、第1の結像光学系(第1の結像レンズ)21と、第2の結像光学系(第2の結像レンズ)22と、切り替え部(第1の切り替え部、第2の切り替え部、シャッター)23と、共通光学系24と、撮像素子(結像領域)25と、切り替え部駆動部26と、照明光学系27とを備える。

【0024】

切り替え部23は、第1の結像光学系21と第2の結像光学系22を切り替える。すなわち、切り替え部23は、第1の結像光学系21から入射する光と、第2の結像光学系22から入射する光とを切り替えて、一方の光のみを、共通光学系24を介して、撮像素子25に入射させる。すなわち、第1の結像光学系21から入射した光が形成する被写体の第1の被写体像と、第2の結像光学系22から入射した光が形成する被写体の第2の被写体像のいずれかが、撮像素子25に結像する。

【0025】

切り替え部23は、例えば、遮光部231を備え、選択しない側の結像光学系に遮光部231を挿入することにより、選択しない側の結像光学系から入射する光を遮断する。切り替え部23は、切り替え部駆動部26によって駆動する。具体的には、切り替え部駆動部26は、第1の結像光学系21を第2の結像光学系22に切り替える、または第2の結像光学系22を第1の結像光学系21に切り替える切り替え信号を切り替え部23に出力する。切り替え信号が入力されると、切り替え部23は、第1の結像光学系21と第2の結像光学系22を切り替える。

【0026】

本実施形態は、光路(結像光学系)が2つ以上あり、光路を切り替える全ての場合に適用できる。具体的には、第1の結像光学系21と第2の結像光学系22とで、画角が互いに異なる(広角と狭角を切り替える)場合、視野が互いに異なる(視差を有する)場合、視野方向が互いに異なる(直側を切り替える等)場合、焦点距離が互いに異なる(遠近を切り替える)場合、フィルタ特性が互いに異なる場合等に適用できる。

【0027】

照明光学系27は、本体部30の光源ブロック31(光源)からライトガイド41を介して送信される光を出射することにより、撮像エリアに配光する。切り替え部23は、光

10

20

30

40

50

路（結像光学系）の切り替えと連動して、照明光学系 27 からの出射光の配光を切り替える。これにより、撮像エリアに対する適切な配光を実現する。照明光学系 27 からの出射光の配光の切り替えの詳細については、後述する。

【0028】

照明光学系 27 は、ライトガイド 41 からの光を伝送する光学素子（ロッドレンズなど）と、切り替え部 23 と連動して動作する光学フィルタ 232（拡散レンズなど）から構成される。ライトガイド 41 と照明光学系 27 の間には、図示しないレンズがあってもよい。

【0029】

撮像素子 25 で結像した画像は、撮像ケーブル 42 を介して、本体部 30 に送信される。本体部 30 は、画像変換部 32 と、撮像素子駆動部 33 と、切り替え駆動部 34 と、光源駆動部 35 と、制御部 36 を備える。

10

【0030】

制御部 36 は、画像変換部 32、撮像素子駆動部 33、切り替え駆動部 34、光源駆動部 35 および光源ブロック 31 を制御する。また、制御部 36 は、本体部内または外部にある表示部 37、スイッチ 38 およびメモリ部 39 を制御する。

【0031】

画像変換部 32 は、制御部 36 の指示に基づいて、撮像素子 25 から送信された画像に対して各種画像処理を行う。撮像素子駆動部 33 は、撮像ケーブル 42 を介して撮像素子 25 と接続されており、制御部 36 の指示に基づいて、撮像素子 25 を駆動する。

20

【0032】

光源ブロック 31 は、光を発生して、ライトガイド 41 を介して照明光学系 27 に送信する。光源駆動部 35 は、制御部 36 の指示に基づいて、光源ブロック 31 を駆動する。

【0033】

切り替え駆動部 34 は、制御部 36 の指示に基づいて、切り替え部駆動部 26 を駆動する。具体的には、切り替え駆動部 34 は、第 1 の結像光学系 21 を第 2 の結像光学系 22 に切り替える、または第 2 の結像光学系 22 を第 1 の結像光学系 21 に切り替える切り替え信号を切り替え部駆動部 26 に出力する。切り替え信号が入力されると、切り替え部駆動部 26 は、切り替え信号を切り替え部 23 に出力する。切り替え駆動部 34 と切り替え部駆動部 26 は、切り替え駆動ケーブル 43 によって接続されている。

30

【0034】

照明光学系 27 からの出射光の配光の切り替えについて詳細に説明する。例えば、2 つの結像光学系（結像レンズ）の画角が互いに異なる場合は、画角に応じて出射光の集光、拡散を切り替える。図 3 は、本実施形態に係る内視鏡装置における、2 つの結像光学系（結像レンズ）の画角が互いに異なる場合の、撮像エリアと配光エリアとの関係を示す図である。第 1 の結像光学系 21 が狭角レンズであり、第 2 の結像光学系 22 が広角レンズである場合について説明する。図 3 (a) は、狭角レンズ（第 1 の結像光学系 21）に切り替えた時の、狭角レンズの撮像エリア 101 と配光エリア 103 a との関係を示す。図 3 (b) は、広角レンズ（第 2 の結像光学系 22）に切り替えた時の、広角レンズの撮像エリア 102 と配光エリア 103 b との関係を示す。

40

【0035】

図 3 に示すように、光路切り替え時の画角に合わせて、照明光学系 27 からの出射光の集光、拡散を切り替えることにより、適切な配光を実現する。これにより、広角レンズに切り替えた時は、撮像エリアをムラなく照らすことができる。また、狭角レンズに切り替えた時は、遠くまで照らすことができる。

【0036】

2 つの結像光学系（結像レンズ）の視差が互いに異なる場合、例えば、左眼レンズと右眼レンズを切り替えるステレオ計測をする場合には、視差に応じて照明光学系 27 からの出射光の配光を切り替える。具体的には、ステレオ光学系の光路切り替え（左眼レンズと右眼レンズとの切り替え）と連動して、照明光学系 27 に含まれるレンズ、プリズム、ミ

50

ラー等を動かし、出射光の配光角度を切り替える。

【0037】

これにより、計測対象の被写体に陰影が付き、被写体像の見え方がより立体的に見える。そして、計測精度が向上する。また、照明の当たり具合で計測対象のエッジ部を抽出できない場合があるが、被写体に陰影が付くことで画像に特徴点生まれ、計測処理上でエッジ部を捉えやすくなる。

【0038】

2つの結像光学系（結像レンズ）の視野方向が互いに異なる場合、例えば、直視レンズと側視レンズを切り替える（直側切り替え）場合には、結像レンズの視野方向に応じて照明光学系27からの出射光の配光を切り替える。具体的には、直視レンズと側視レンズとの切り替えと連動して、照明光学系27に含まれるレンズ、プリズム、ミラー等を動かし、レンズ方向に合わせて出射光の配光を切り替える。すなわち、直視レンズに切り替えた場合は正面方向を照らし、側視レンズに切り替えた場合は側面方向を照らすようにする。これにより、レンズの方向に合わせた適切な配光ができるので、観察範囲外を照らすことなく、遠くまで明るく照らすことができる。

【0039】

2つの結像光学系（結像レンズ）の焦点距離が互いに異なる場合、例えば、遠点レンズと近点レンズを切り替える（遠点、近点切り替え）場合には、結像レンズの焦点距離に応じて照明光学系27からの出射光の配光を切り替える。照明光学系27の構成としては、焦点距離の切り替えと連動して、光源を変える、照明レンズを変える、NDフィルタを出し入れする、調光する（駆動電流を変える、PWM駆動する）等が考えられる。

【0040】

側視の遠近切り替えについて、図を用いて説明する。図4は、本実施形態に係る内視鏡装置における、2つの結像光学系（結像レンズ）の焦点距離が互いに異なり、側視の場合の、撮像エリアと配光エリアとの関係を示す図であり、内視鏡のスコop部を横から見た図である。第1の結像光学系21が遠点レンズであり、第2の結像光学系22が近点レンズであり、ともに側視である場合について説明する。

【0041】

近点レンズに切り替わっている場合は、照明光学系27（拡散レンズ）が、ライトガイド41を經由してきた光を、角度をつけてより拡散させることにより、配光エリア103bを広くして広い範囲を明るくする。遠点レンズに切り替わっている場合は、照明光学系27（拡散レンズ）が、ライトガイド41を經由してきた光をより収束させることにより、撮像エリアの範囲に合わせて配光エリア103aを狭くする。これにより、遠点レンズに切り替わっている場合でも、撮像エリアが明るい状態で観察できる。

【0042】

このような構成により、遠点レンズに切り替えた場合はより明るく照らし、近点レンズに切り替えた場合はより暗く照らすようにする。すなわち、結像レンズの焦点距離に応じて適切な配光（明るさ）にすることができる。これにより、遠点レンズに切り替えた場合は、遠い被写体でも明るく観察でき、近点レンズに切り替えた場合は、遠い被写体でもハレーション無く観察できる。なお、上述の例では側視の遠近切り替えについて説明したが、直視の遠近切り替えについても同様の効果が得られる。

【0043】

2つの結像光学系（結像レンズ）のフィルタ特性が互いに異なる場合には、結像レンズのフィルタ特性に応じて照明光学系27からの出射光の配光（明るさ、色温度など）を切り替える。照明光学系27の構成としては、照明にカラーフィルタを用いる、照明の色温度を変更する（レーザー、ハロゲンランプ等を使用する）、照明自体を切り替える等が考えられる。

【0044】

フィルタ特性の違いを有する光学系を用いることで、例えば、赤外観察、紫外観察、NBI（Narrow Band Imaging）観察などを行うことができる。赤外観

10

20

30

40

50

察を行う場合は、照明光学系 27 からの出射光の色温度を下げる、赤寄りの成分を強める、赤外光に切り替える等を行う。紫外観察を行う場合は、照明光学系 27 からの出射光の色温度を上げる、青寄りの成分を強める、紫外光に切り替える等を行う。NBI 観察を行う場合は、照明光学系 27 からの出射光を特定の波長の色温度に切り替える。

【0045】

このように、結像レンズのフィルタ特性に応じて照明光学系 27 からの出射光の配光を切り替えることにより、特定環境下での観察性能を向上させることができる。また、赤外観察、紫外観察、NBI 観察などに適した照明を得ることができる。

【0046】

次に、本発明の第 1 実施形態として、照明光学系 27 の具体的な構成例について説明する。上述したように、照明光学系 27 は、ライトガイド 41 からの光を伝送する光学素子と、切り替え部 23 と連動して動作する光学フィルタ 232 から構成される。図 5 は、本発明の第 1 実施形態に係る、切り替え部 23 (シャッター) および切り替え部 23 と連動して動作する光学フィルタ 232 の一例を示す図である。図 5 (a) および図 5 (b) は、撮像系を正面から見た時の、シャッターの構造および動きを示す図である。図 5 (c) および図 5 (d) は、撮像系を正面から見た時の、シャッターの動きを示す図である。

10

【0047】

切り替え部 23 は、遮光部 231 を備え、選択しない側の結像光学系に遮光部 231 が位置することにより、選択しない側の結像光学系から入射する光を遮断する。切り替え部 23 は、シャッター軸 233 を軸として左右に動くことにより動作する。図 5 (a) および図 5 (c) は、切り替え部 23 (シャッター) が第 1 結像光学系 21 に切り替えられ、遮光部 231 が選択しない第 2 結像光学系 22 から入射する光を遮断している状態を示す。図 5 (b) および図 5 (d) は、切り替え部 23 (シャッター) が第 2 結像光学系 22 に切り替えられ、遮光部 231 が選択しない第 1 結像光学系 21 から入射する光を遮断している状態を示す。

20

【0048】

切り替え部 23 には光学フィルタ 232 が備えられており、切り替え部 23 が左右に動くのに合わせて、光学フィルタ 232 も左右に動く。図 5 (a) および図 5 (c) に示すように、切り替え部 23 (シャッター) が第 1 結像光学系 21 に切り替えられている時は、光学フィルタ 232 が照明光学系 27 に含まれる、すなわち、光学フィルタ 232 が光源の光軸上に配置されている。これにより、ライトガイド 41 からの光は、光学フィルタ 232 を介して放射される。図 5 (b) および図 5 (d) に示すように、切り替え部 23 (シャッター) が第 2 結像光学系 22 に切り替えられている時は、光学フィルタ 232 が照明光学系 27 に含まれない、すなわち、光学フィルタ 232 が光源の光軸上に配置されていない。これにより、ライトガイド 41 からの光は、光学フィルタ 232 を介さず放射される。光学フィルタ 232 は、拡散フィルタ (拡散レンズ、拡散部)、集光フィルタ (集光レンズ、集光部) などである。なお、図 5 では、シャッター軸 233 が切り替え部 23 (シャッター) の端にある例を示したが、本実施形態はこのような形状に限定されない。第 1 結像光学系 21 と第 2 結像光学系 22 とを切り替えると同時に、光学フィルタ 232 が光源の光軸上に配置されている状態と配置されていない状態とを切り替えるものであれば、切り替え部 23 (シャッター) はどのような形状でもよい。

30

40

【0049】

第 1 の結像光学系 21 が広角レンズであり、第 2 の結像光学系 22 が狭角レンズである場合について説明する。切り替え部 23 が狭角レンズ (第 2 の結像光学系 22) を選択している時は、図 5 (b) および図 5 (d) に示すように、照明光学系 27 からの光が拡散フィルタ (拡散レンズ、拡散部) を介さず放射されるようにする。切り替え部 23 が広角レンズ (第 1 の結像光学系 21) を選択している時は、図 5 (a) および図 5 (c) に示すように、照明光学系 27 からの光が拡散フィルタ (拡散レンズ、拡散部) を介して放射されるようにする。このようにシャッター (切り替え部 23) と連動して動く拡散部または集光部を設ける構成により、光路切り替えと連動して、画角に応じて出射光の集光、

50

拡散、偏光などを切り替えることができる。これにより、図3に示すように、結像レンズの画角に合わせて配光を切り替えることにより、観察範囲を適切に照らすことができる。

【0050】

上述の照明光学系27を用いた場合の内視鏡装置の全体のシステム構成は図1と同様である。処理フローは図6のようになる。図6は、本実施形態に係る内視鏡装置における、処理フローを示す図である。

【0051】

画像表示の指示が出される(ステップS1)と、スイッチ38、タッチパネルなどからユーザー入力を受け付ける(ステップS2)。ユーザー入力が入角レンズを選択しているか否かを判定し(ステップS3)、入角レンズを選択している場合には、シャッター(切り替え部23)を入角レンズに切り替え、同時に、照明光学系27からの出射光は拡散フィルタ(拡散レンズ、拡散部)を介して拡散して放射され(ステップS4)、この状態で撮像され画像表示される(ステップS5)。入角レンズを選択していない場合には、シャッター(切り替え部23)を入角レンズに切り替え、同時に、照明光学系27からの出射光は拡散フィルタ(拡散レンズ、拡散部)を介さずに拡散せずに(集光して)放射され(ステップS6)、この状態で撮像され画像表示される(ステップS5)。

10

【0052】

上述の説明では、2つの結像光学系の画角が互いに異なる例について説明したが、本実施形態は画角が異なる場合に限定されず、2つの結像光学系の特性が互いに異なれば、本実施形態は適用できる。例えば、第1の結像光学系21で紫外観察を行い、第2の結像光学系22で赤外観察を行うような場合は、光学フィルタ232としてバンドパスフィルタを使用する。

20

【0053】

次に、本発明の第2実施形態について説明する。本実施形態では、2つのレンズ(結像光学系)を有し、光路(結像光学系)を切り替える内視鏡において、ライトガイド41への入射光を切り替える構成を有する。図7は、本実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示すブロック図である。図1と同様の構成については説明を省略する。

【0054】

図7では、光源ブロック31の内部の構成、および切り替え部23と照明光学系27の構成が図1と異なる。具体的には、図1では、ライトガイド41の先の照明光学系27において、出射される光を切り替えていたが、図7では、光源ブロック31から光をライトガイド41に入れる段階で入射光を切り替える。そのため、照明光学系27は、切り替え部23と連動して動作する光学フィルタ232(拡散レンズなど)を有さない。

30

【0055】

図7に示すように、光源ブロック31は、光源311と、光源311とライトガイド41の間に位置する光源レンズ312と、光源311および光源レンズ312を駆動するアクチュエータ313を備える。光源レンズ312は、例えば、集光レンズである。図8は、本実施形態において、光源レンズ312または光源311が切り替わる構成を示す図である。スコープ部20の切り替え部23による結像光学系の切り替えと連動して、ライトガイド41の根元(光源311の側)で、光源レンズ312または光源311を切り替える。

40

【0056】

光源レンズを切り替える場合は、光源311とライトガイド41の間に位置する光源レンズを、光源レンズ312aと光源レンズ312bとの間で切り替える。光源レンズの切り替えは、アクチュエータ313によって行われ、切り替え部23による結像光学系の切り替えと連動するように制御部36によって制御される。光源レンズは、集光レンズ、拡散レンズ、偏光レンズなどである。

【0057】

光源を切り替える場合は、光源を、光源311aと光源311bとの間で切り替える。光源の切り替えは、アクチュエータ313によって行われ、切り替え部23による結像光

50

学系の切り替えと連動するように制御部 3 6 によって制御される。

【 0 0 5 8 】

上述のような、ライトガイド 4 1 への入射光を切り替える構成を有することにより、光路切り替えと連動して、画角に応じて出射光の配光（集光、拡散、偏光など）を切り替えることができる。この構成は、LD（Laser Diode）など輝点の小さい光源でより効果が出る。

【 0 0 5 9 】

図 9 は、本実施形態において、光源レンズ 3 1 2 が切り替わる構成の別の例を示す図である。光源ブロック 3 1 は、アクチュエータ 3 1 3 と接続されたレボルバ 3 1 4 を有する。レボルバ 3 1 4 には互いに特性の異なる複数の光源レンズ 3 1 2 が配置されており、アクチュエータ 3 1 3 の駆動によりレボルバ 3 1 4 が回転して、光源 3 1 1 の前方に位置する光源レンズ 3 1 2 を切り替える（交換する、選択する）ことができる。なお、レボルバ 3 1 4 に配置される全ての光源レンズ 3 1 2 が異なる特性を持つ必要はなく、例えば、レボルバ 3 1 4 に 2 種類の光源レンズ 3 1 2 を交互に（隣り合うように）配置してもよい。

10

【 0 0 6 0 】

上述の構成により、スコープ部 2 0 の切り替え部 2 3 による結像光学系の切り替えと連動して、ライトガイド 4 1 の根元（光源 3 1 1 の側）で、光源レンズ 3 1 2 を切り替える。なお、複数の光源を用意し、光源側を回転させる構成も考えられる。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 は、本実施形態において、光源および光源レンズがセットで切り替わる構成の例を示す図である。光源ブロック 3 1 は、光源および光源レンズからなる複数のセットを搭載したスライド機構 3 1 5 を有する。スライド機構 3 1 5 は、アクチュエータ 3 1 3 によって駆動し、スコープ部 2 0 の切り替え部 2 3 による結像光学系の切り替えと連動して、ライトガイド 4 1 の根元（光源 3 1 1 の側）で、光源および光源レンズを切り替える。

20

【 0 0 6 2 】

図 1 0 の例では、スライド機構 3 1 5 は、光源 3 1 1 a および光源レンズ 3 1 2 a からなるセットと光源 3 1 1 b および光源レンズ 3 1 2 b からなるセットを搭載している。これらのセットがライトガイド 4 1 の根元の位置に来るようにスライドすることにより、光源および光源レンズを切り替える。図 1 0 (a) では、光源 3 1 1 b および光源レンズ 3 1 2 b からなるセットが選択されている。図 1 0 (b) では、光源 3 1 1 a および光源レンズ 3 1 2 a からなるセットが選択されている。

30

【 0 0 6 3 】

ここで、光源レンズ 3 1 2 について説明する。上述のように、光源レンズ 3 1 2 は、光源 3 1 1 とライトガイド 4 1 の間に位置する。光源レンズ 3 1 2 は、例えば、集光レンズである。光源レンズ 3 1 2（集光レンズ）の大きさ、種類および焦点距離を変える（切り替える）ことでライトガイド 4 1 への配光および光度を変える（切り替える）。

【 0 0 6 4 】

図 1 1 は、光源レンズを切り替える構成を示す図である。図 1 1 (a) では、光源レンズの大きさを変える構成を示す。すなわち、光源レンズ 3 1 2 a（大きいレンズ）と光源レンズ 3 1 2 b（小さいレンズ）とを切り替える。図 1 1 (b) では、光源レンズの焦点距離を変える構成を示す。すなわち、互いに焦点距離の異なる光源レンズ 3 1 2 a と光源レンズ 3 1 2 b とを切り替える。光源レンズの切り替え方式は、図 8 ~ 図 1 0 の構成を採用できる。これにより、例えば、光源レンズの大きさを段階的に変えることや、光源レンズの焦点距離を段階的に変えることもできる。

40

【 0 0 6 5 】

上述のように、ライトガイド 4 1 の根元（光源 3 1 1 の側）で光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 が切り替わることによる、配光の変化について説明する。図 1 2 は、本実施形態に係る内視鏡装置において、ライトガイド 4 1 の根元（光源 3 1 1 の側）で光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 が切り替わることにより、配光が変化する様子を示す図である。光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 が切り替わることにより、

50

光源レンズ 3 1 2 から出射した光の配光は、配光 A と配光 B との間で切り替わり、ライトガイド 4 1 に入射する。図 1 2 の例では、配光 A は狭い配光エリアであり、配光 B は広い配光エリアであり、配光が変わると、ライトガイド 4 1 への光の入射角が変わる。

【 0 0 6 6 】

図 1 3 は、ライトガイド 4 1 への光の入射角の角度（配光）と、ライトガイド 4 1 の先端から出射する光の光度との関係を示すグラフである。グラフの実線は、配光を広げた場合、すなわち、ライトガイド 4 1 への光の入射角が広い場合（図 1 2 の配光 B に対応）を示す。配光を広げた場合、グラフの実線に示すように光度は低く暗くなる。グラフの点線は、配光を絞った場合、すなわち、ライトガイド 4 1 への光の入射角が狭い場合（図 1 2 の配光 A に対応）を示す。大型のレンズを使用し、周辺に拡散する光を集め、配光を絞った場合、グラフの点線に示すように光度が高くなり、明るくなる。

10

【 0 0 6 7 】

ライトガイド 4 1 の根元（光源 3 1 1 の側）で光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 により集光と拡散を切り替えることで、撮像エリアをスポット的に明るくすることができる。図 1 4 は、ライトガイド 4 1 への光の入射角の角度（配光）が切り替わることにより、ライトガイド 4 1 の先端から出射する光が変化する様子を示す図である。

【 0 0 6 8 】

図 1 4 (a) は、光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 により集光する場合の図である。この場合、ライトガイド 4 1 への光の入射角が狭く、ライトガイド 4 1 の先端から出射する光は、バンドル（ライトガイド）中央の小さなエリアが明るくなる。このように、スポット的に集光することにより、より遠くまで照らすことができる。

20

【 0 0 6 9 】

図 1 4 (b) は、光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 により拡散する場合の図である。この場合、ライトガイド 4 1 への光の入射角が広く、ライトガイド 4 1 の先端から出射する光は、バンドル（ライトガイド）全体に均一に光を透過し、広範囲を均一に照らす。

【 0 0 7 0 】

上述の例とは逆に、ライトガイド 4 1 の根元（光源 3 1 1 の側）で光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 により集光と拡散を切り替えることで、撮像エリアの周辺を明るくし、中央を暗くすることができる。図 1 5 は、ライトガイド 4 1 への光の入射角の角度（配光）が切り替わることにより、ライトガイド 4 1 の先端から出射する光が変化する様子を示す図である。

30

【 0 0 7 1 】

図 1 5 (a) は、光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 により、撮像エリアの中央が暗く、周辺が明るくなるよう集光する場合の図である。図 1 5 (b) は、光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 により、図 1 5 (a) よりもさらに外側に集光した場合の図である。このように、撮像エリアの周辺を明るくすることで、観察に不必要な箇所を照らすことなく、白とびや、光学特性によって起こるフレアを軽減することができる。すなわち、近接撮影時等で映像中央に発生する白とびを軽減し、自照明の反射光によるフレアを軽減することができる。

40

【 0 0 7 2 】

ライトガイド 4 1 の根元（光源 3 1 1 の側）で光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 を切り替え、偏光させることで、ライトガイド 4 1 の先端から出射する光の出射範囲を変えることができる。図 1 6 は、光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 を切り替え、偏光させることで、ライトガイド 4 1 の先端から出射する光の出射範囲が変化する様子を示す図である。光源 3 1 1 および / または光源レンズ 3 1 2 を切り替え、偏光させることで、図 1 6 (a) の状態と図 1 6 (b) の状態とを切り替える。図 1 6 (a) では、ライトガイド 4 1 の先端から出射する光は、バンドル（ライトガイド）の右半分のみが明るくなる。図 1 6 (b) では、ライトガイド 4 1 の先端から出射する光は、バンドル（ライトガイド）の左半分のみが明るくなる。これにより、角度をつけて被写体を照らすこと

50

ができるので、観察に不必要な箇所を照らすことなく、白とびや、光学特性によって起こるフレアを軽減することができる。

【0073】

次に、本発明の第3実施形態について説明する。本実施形態は、第1実施形態と第2実施形態の組合せである。すなわち、2つのレンズ（結像光学系）を有し、光路（結像光学系）を切り替える内視鏡において、光路（結像光学系）の切り替えと連動して、切り替え部23が照明光学系27からの出射光の配光を切り替えるとともに、ライトガイド41への入射光を切り替える構成を有する。

【0074】

図17は、本実施形態に係る内視鏡装置の全体構成を示すブロック図であり、図1と図7の組合せとなっている。すなわち、切り替え部23は、切り替え部23（シャッター）と連動して、照明光学系27からの出射光の配光を切り替える光学フィルタ232（集光レンズ、拡散レンズなど）を有する。また、光源ブロック31は、光源311と、光源311とライトガイド41の間に位置する光源レンズ312（集光レンズ、拡散レンズなど）と、光源311および光源レンズ312を駆動するアクチュエータ313を備える。

【0075】

このような構成により、ライトガイド41を通す前の段階から集光または拡散したうえで、スコープ部20の照明光学系27に光を伝送する。例えば、あらかじめ、光源レンズ312で集光して光を伝送することにより、照明光学系27の集光レンズで光を集光しやすくなる。あるいは、あらかじめ、光源レンズ312で拡散して光を伝送することにより、照明光学系27の拡散レンズで光を拡散しやすくなる。このような作用により、スコープ部20の照明光学系27での拡散、集光の効果が増す。また、観察に不必要な箇所を照らすことなく、白とびや、光学特性によって起こるフレアを軽減することができる。

【0076】

上述の図5の例では、結像光学系を切り替える切り替え部23（シャッター）と、照明光学系27からの出射光の配光を切り替える光学フィルタ232（集光レンズ、拡散レンズなど）とは連動して動く例を示した。すなわち、切り替え部23（シャッター）および光学フィルタ232は、切り替え駆動部34によって連動して駆動する。

【0077】

ただし、結像光学系を切り替えるシャッター（第1の切り替え部）と出射光の配光（フィルタ）を切り替えるシャッター（第2の切り替え部）を別々に有し、これらをそれぞれ別々の駆動部によって駆動してもよい。図18は、このような構成を有するスコープ部20の先端を横から見た図である。

【0078】

第1シャッター（第1の切り替え部）123は、2つの結像光学系（結像レンズ）21、22を切り替える。具体的には、選択しない側の結像光学系に第1シャッター123が備える遮光部231を挿入して、選択しない側の結像光学系から入射する光を遮断することにより、結像光学系を選択する。第1シャッター123は、第1駆動部126によって駆動する。

【0079】

第2シャッター（第2の切り替え部）223は、光学フィルタ232（集光レンズ、拡散レンズなど）を備え、出射光の配光を切り替える。具体的には、光学フィルタ232が光源の光軸上に配置されている状態と配置されていない状態とを切り替えることにより、照明光学系27からの出射光の配光を切り替える。第2シャッター223は、第2駆動部226によって駆動する。このような構成により、観察系と照明系のシャッターを別々に制御できる。

【0080】

この構成の場合、処理フローは図19のようになる。図6の処理フローとの違いは、図19では、観察系と照明系のシャッターを別々に制御できる点である。広角レンズを選択している場合には、照明光学系27からの出射光は、拡散フィルタ（拡散レンズ、拡散部

10

20

30

40

50

)を介して拡散して放射される(ステップS41)。そして、シャッター(切り替え部23)を広角レンズに切り替える(ステップS42)。この状態で撮像され画像表示される(ステップS5)。広角レンズを選択していない場合には、照明光学系27からの出射光は拡散フィルタ(拡散レンズ、拡散部)を介さずに拡散せずに(集光して)放射される(ステップS61)。そして、シャッター(切り替え部23)を狭角レンズに切り替える(ステップS61)。この状態で撮像され画像表示される(ステップS5)。

【0081】

ステップS41とステップS42は逆であってもよいし、ステップS61とステップS62は逆であっても構わないが、照明が先に切り替わった方が、画像が切替わる前に照明が切替わっているので、ユーザーの違和感がなく好ましい。

10

【0082】

変形例として、スコープ部20の先端に照明系拡散レンズ271と、照明系集光レンズ272を有し、軟性部を持つライドガイド41の先端(口金411)の位置が変わることにより、照明系レンズを切り替える構成について説明する。図20はこのような構成を持つスコープ部20の先端の図である。軟性部を持つライドガイド41は、切り替え部駆動部26と連動して動き、照明系拡散用レンズ271へ入射するライドガイド41の配置と、照明系集光レンズ272へ入射するライドガイド41の配置とを切り替える。すなわち、ライドガイド41の先端が、右に寄ったり左に寄ったりする。このような構成により、切り替え部駆動部26と連動して、照明光学系を切り替えることができる。

20

【0083】

別の変形例として、スコープ部20の先端に、2つの拡散レンズ275a、275bを有し、プリズム274で拡散レンズの切り替えを行なう構成について説明する。図21はこのような構成を持つスコープ部20の先端の図である。ライドガイド41を出射した光は、集光レンズ273を介して、プリズム274に入射する。プリズム274は、切り替え部駆動部26と連動して動き、照明の光路を拡散レンズ275aと拡散レンズ275bとの間で切り替える。このような構成により、切り替え部駆動部26と連動して、照明光学系を切り替えることができる。

【0084】

別の変形例として、スコープ部20の先端に、2つの拡散レンズ275a、275bを有し、ミラー276で拡散レンズの切り替えを行なう構成について説明する。図22はこのような構成を持つスコープ部20の先端の図である。ライドガイド41を出射した光は、集光レンズ273を介して、ミラー276に入射する。ミラー276は、切り替え部駆動部26と連動して動き、照明の光路を拡散レンズ275aと拡散レンズ275bとの間で切り替える。このような構成により、切り替え部駆動部26と連動して、照明光学系を切り替えることができる。

30

【0085】

なお、上述の説明では、結像光学系(結像レンズ)の切り替えを行うことを前提として説明したが、本願の照明光学系の切り替えの手法は、結像光学系(結像レンズ)の切り替えを行わない(切り替え部がない)場合でも、有効撮像エリアの切り出しに利用できる。この場合、光路の切り替えを行わず、照明光学系のみを切り替える。例えば、これにより、撮像エリアの中央を切り出して、深度を深くすることができる。あるいは、あらかじめ広角で観察して、その画像から、中央だけを切り出して使うことができる。図23は、このような構成の、処理フローを示す図である。図19のフローとの違いは、光路の切り替えを行わない点である。このように、撮像エリアのどこを使うのかを判別して、その結果に基づいて、照明光学系を切り替える。

40

【0086】

以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこれら実施形態およびその変形例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。

【0087】

50

各実施形態において示した、本体部 30 に含まれる各構成要素は、それぞれの構成要素に係る機能や処理を説明するためのものである。内視鏡装置において、各実施形態において説明した複数の構成要素に係る機能や処理を、1つの構成が同時に実現してもよい。

【0088】

また、各実施形態において示した、本体部 30 に含まれる各構成要素は、それぞれもしくは全体として、1個又は複数のプロセッサ、論理回路、メモリ、入出力インタフェース及びコンピュータ読み取り可能な記録媒体などからなるコンピュータで実現するようにしてもよい。その場合、各構成要素もしくは本体部全体の機能を実現するためのプログラムを記録媒体に記録しておき、記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することによって実現してもよい。例えば、プロセッサは、CPU、DSP (Digital Signal Processor)、および GPU (Graphics Processing Unit) の少なくとも1つである。例えば、論理回路は、ASIC (Application Specific Integrated Circuit) および FPGA (Field-Programmable Gate Array) の少なくとも1つである。

10

【0089】

例えば、図 1 に示した本体部 30 やその一部、本体部 30 に含まれる画像変換部 32、撮像素子駆動部 33、切り替え駆動部 34、光源駆動部 35、制御部 36 など、内視鏡装置の機能や処理を実現するためのプログラムを、コンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して、当該記録媒体に記録されたプログラムをコンピュータシステムに読み込ませ、実行することにより、本実施形態の内視鏡装置に係る上述した種々の機能や処理を行ってもよい。なお、ここでいう「コンピュータシステム」とは、OS や周辺機器などのハードウェアを含むものであってもよい。また、「コンピュータシステム」は、WWW システムを利用している場合であれば、ホームページ提供環境（あるいは表示環境）も含むものとする。また、「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、フレキシブルディスク、光磁気ディスク、ROM、フラッシュメモリなどの書き込み可能な不揮発性メモリ、CD-ROM などの可搬媒体、コンピュータシステムに内蔵されるハードディスクなどの記憶装置のことをいう。

20

【0090】

さらに「コンピュータ読み取り可能な記録媒体」とは、インターネットなどのネットワークや電話回線などの通信回線を介してプログラムが送信された場合のサーバやクライアントとなるコンピュータシステム内部の揮発性メモリ（例えば DRAM (Dynamic Random Access Memory)）のように、一定時間プログラムを保持しているものも含むものとする。また、上記プログラムは、このプログラムを記憶装置などに格納したコンピュータシステムから、伝送媒体を介して、あるいは、伝送媒体中の伝送波により他のコンピュータシステムに伝送されてもよい。ここで、プログラムを伝送する「伝送媒体」は、インターネットなどのネットワーク（通信網）や電話回線などの通信回線（通信線）のように情報を伝送する機能を有する媒体のことをいう。また、上記プログラムは、前述した機能の一部を実現するためのものであってもよい。さらに、前述した機能をコンピュータシステムにすでに記録されているプログラムとの組み合わせで実現するもの、いわゆる差分ファイル（差分プログラム）であってもよい。

30

40

【0091】

本明細書において「前、後ろ、上、下、右、左、垂直、水平、縦、横」などの方向を示す言葉は、本発明の装置におけるこれらの方向を説明するために使用している。従って、本発明の明細書を説明するために使用されたこれらの言葉は、本発明の装置において相対的に解釈されるべきである。

【0092】

以上、本発明の好ましい実施形態を説明したが、本発明はこれら実施形態およびその変形例に限定されることはない。本発明の趣旨を逸脱しない範囲で、構成の付加、省略、置換、およびその他の変更が可能である。

50

【 図 3 】

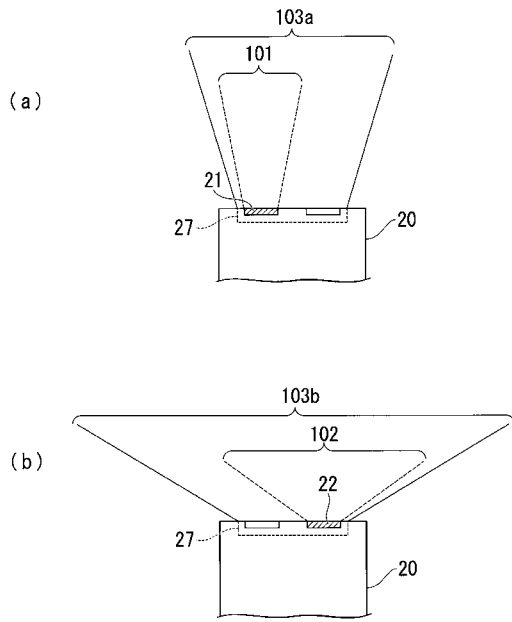


図 3

【 図 4 】

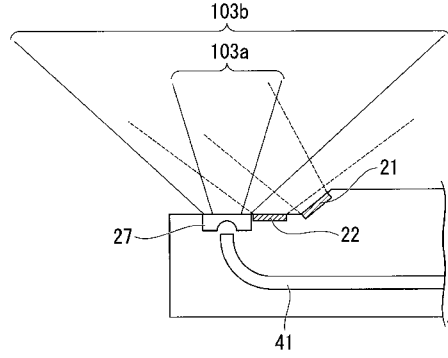


図 4

【 図 5 】

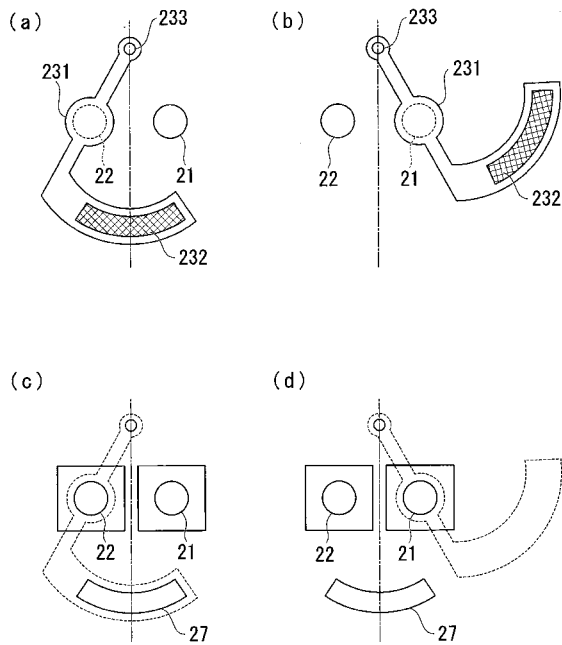


図 5

【 図 6 】

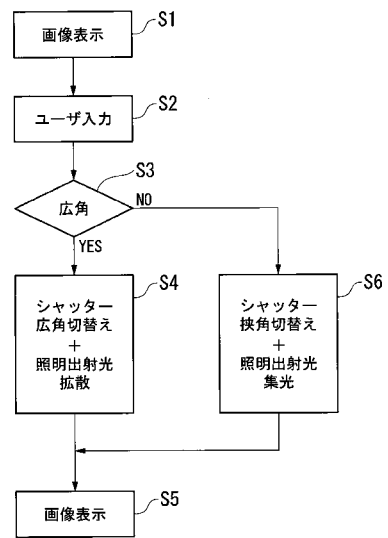


図 6

【 図 7 】

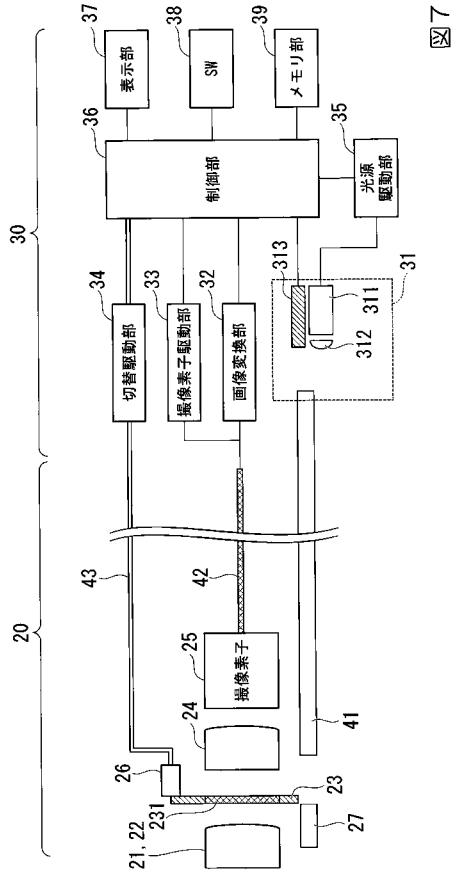


図 7

【 図 8 】

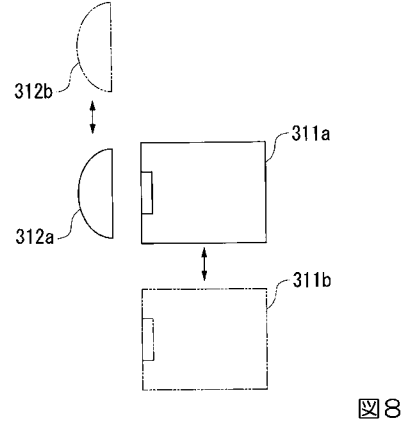


図 8

【 図 9 】

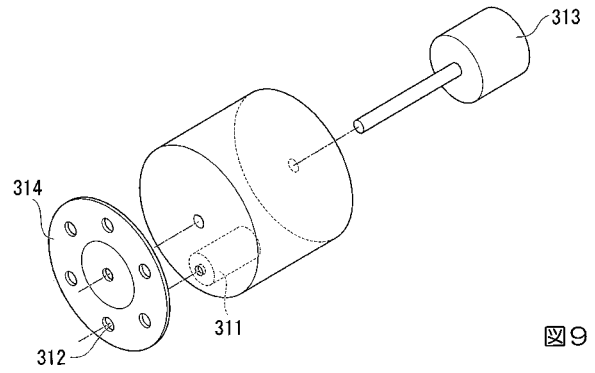


図 9

【 図 10 】

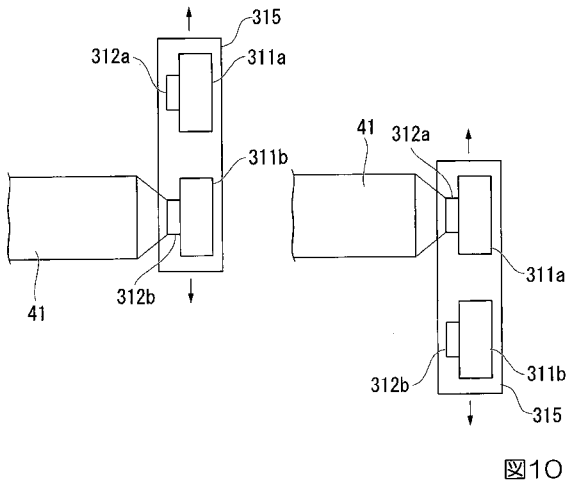


図 10

【 図 12 】

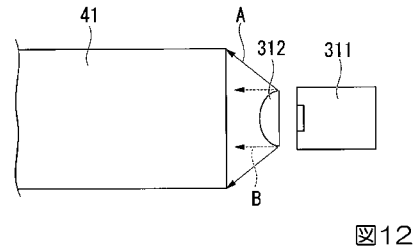


図 12

【 図 11 】

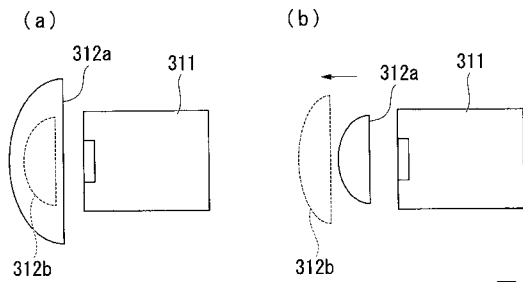


図 11

【 図 13 】

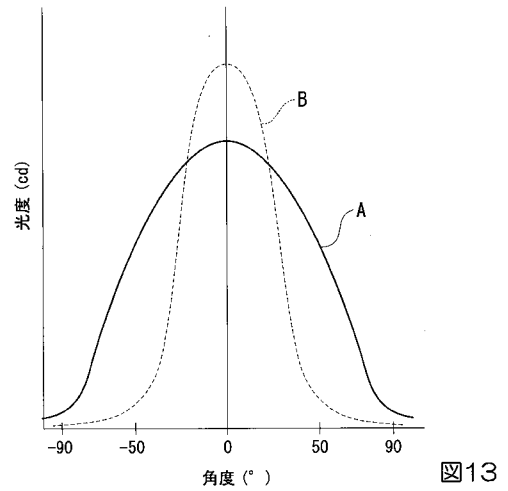


図 13

【 図 1 8 】

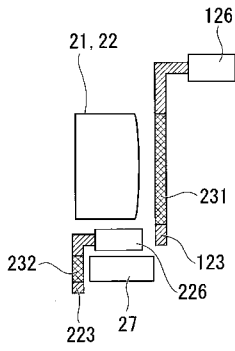


図18

【 図 1 9 】

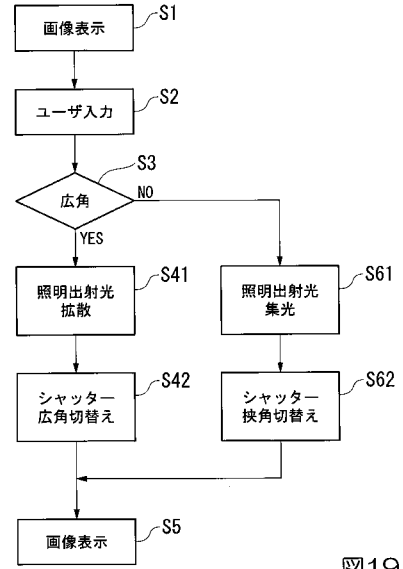


図19

【 図 2 0 】

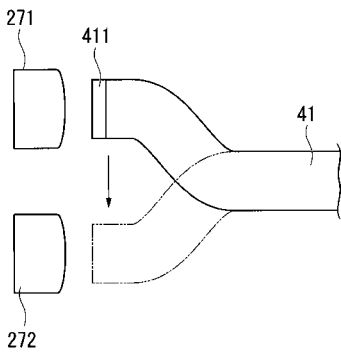


図20

【 図 2 2 】

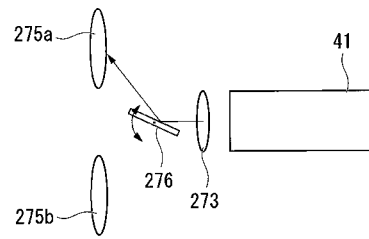


図22

【 図 2 1 】

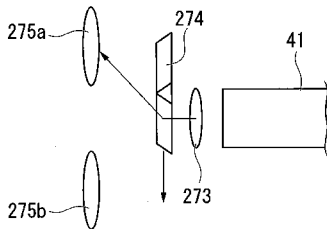


図21

【 図 2 3 】

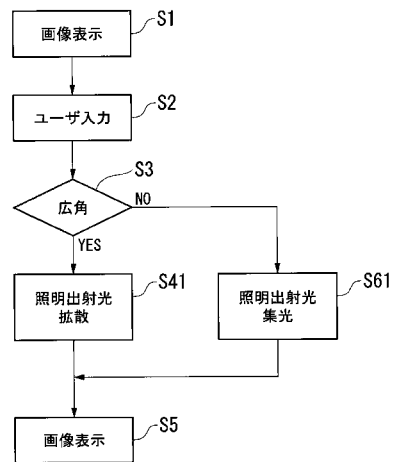


図23

【 図 2 4 】

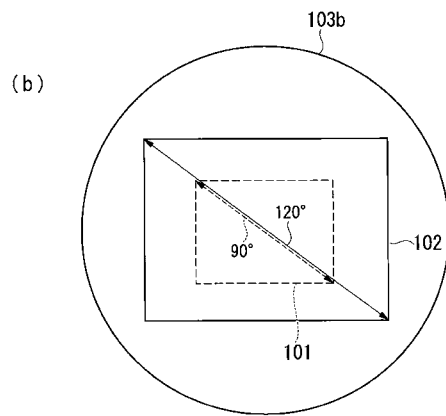
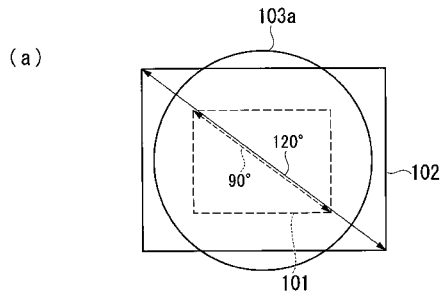


図24

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 B 1/07 7 3 3

Fターム(参考) 2H040 BA12 BA13 CA04 CA10 CA11 CA12 CA22 DA42 GA02
4C161 AA29 BB05 BB06 CC06 FF40 HH51 JJ17 LL02 NN01 PP12
QQ09 QQ10 RR01 RR04 RR06 RR14 RR17 RR26

专利名称(译)	内窥镜设备，切换内窥镜设备中的照明光学系统的方法，程序和记录介质		
公开(公告)号	JP201919520A	公开(公告)日	2019-11-14
申请号	JP2018091464	申请日	2018-05-10
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	廣澤正裕		
发明人	廣澤 正裕		
IPC分类号	A61B1/06 G02B23/26 A61B1/00 A61B1/045 A61B1/07		
FI分类号	A61B1/06.610 G02B23/26.B A61B1/00.522 A61B1/045.650 A61B1/06.612 A61B1/07.733		
F-TERM分类号	2H040/BA12 2H040/BA13 2H040/CA04 2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/CA22 2H040/DA42 2H040/GA02 4C161/AA29 4C161/BB05 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/QQ09 4C161/QQ10 4C161/RR01 4C161/RR04 4C161/RR06 4C161/RR14 4C161/RR17 4C161/RR26		
代理人(译)	塔奈澄夫 铃木史朗		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种能够根据成像条件切换配光（照明光学系统）的内窥镜设备。和一个控制单元。控制单元根据成像条件改变从内窥镜单元的末端投射的照明光。图1

