

(11) 特許出願公開番号

特開2012-65690

(P2012-65690A)

(43) 公開日 平成24年4月5日(2012.4.5)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 6 2 A	4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/26 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	4 C 1 6 1
H 0 4 N 5/225 (2006.01)	G 0 2 B 23/26 D	5 C 1 2 2
H 0 4 N 5/238 (2006.01)	H 0 4 N 5/225 C	
審査請求 未請求 請求項の数 18 O L (全 22 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 特願2010-210469 (P2010-210469)
(22) 出願日 平成22年9月21日 (2010. 9. 21)

(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号

(74) 代理人 100104710
弁理士 竹腰 昇

(74) 代理人 100124682
弁理士 黒田 泰

(74) 代理人 100090479
弁理士 井上 一

(72) 発明者 温 成剛
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
リンパス株式会社内

Fターム(参考) 2H040 BA10 CA11 GA02 GA11

最終頁に続く

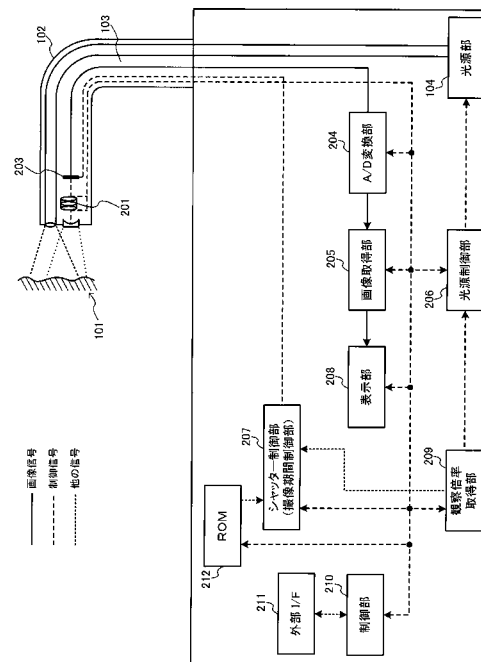
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び内視鏡装置の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 拡大観察時に、撮像期間を短くする制御を行うとともに光源の照明光量を増強する制御を行うことで、ブレを抑制しつつ、取得する画像信号が暗くならないような内視鏡装置等を提供すること。

【解決手段】 内視鏡装置は、観察倍率の状態を表す情報である倍率状態情報を取得する観察倍率取得部209と、前記倍率状態情報に基づいて、内視鏡装置において撮像される画像信号の各画像の撮像期間を短縮する制御を行う撮像期間制御部（207、227、237）と、前記撮像期間に応じて、被写体に照射される照明光量を制御する光源制御部206と、を含む。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

観察倍率の状態を表す情報である倍率状態情報を取得する観察倍率取得部と、
前記倍率状態情報に基づいて、内視鏡装置において撮像される画像信号の各画像の撮像期間を短縮する制御を行う撮像期間制御部と、
前記撮像期間に応じて、被写体に照射される照明光量を制御する光源制御部と、
を含むことを特徴とする内視鏡装置

【請求項 2】

請求項 1 において、
前記光源制御部は、
前記撮像期間制御部により前記撮像期間が短縮する制御が行われた場合には、前記照明光量を多くする制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 3】

請求項 2 において、
前記被写体と前記内視鏡装置の撮像部との相対的な動き量を表す動き量情報を検出する動き検出部を含み、
前記撮像期間制御部は、
前記動き量情報及び前記倍率状態情報に基づいて、前記画像信号の前記撮像期間を短縮する制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

20

【請求項 4】

請求項 3 において、
前記画像信号の信号値のゲイン調整を行うゲイン調整部と、
前記ゲイン調整部により信号値のゲイン調整が行われた前記画像信号に対して、ノイズ低減処理を施すノイズ低減部と、
を含むことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 5】

請求項 4 において、
前記ゲイン調整部は、
前記光源制御部により照射される照明光が最大光量状態で撮像された前記画像信号の明るさ情報により表される明るさが、所与の基準値より低い場合には、前記画像信号の前記明るさを前記所与の基準値に近づけるゲイン値を用いて、前記画像信号の信号値を増幅し、
前記ノイズ低減部は、
前記ゲイン値に基づいて、前記画像信号に対して施すノイズ低減の強度を調整し、調整した前記ノイズ低減の強度を用いて、前記画像信号に対してノイズ低減処理を施すことを特徴とする内視鏡装置。

30

【請求項 6】

請求項 1 において、
前記撮像期間制御部は、
拡大観察モードにおいては、通常観察モードに比べて、前記画像信号の前記撮像期間を短縮する制御を行い、
前記光源制御部は、
前記拡大観察モードにおいては、前記通常観察モードに比べて、前記照明光量を多くする制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

40

【請求項 7】

請求項 1 において、
前記観察倍率取得部は、
ユーザにより入力された前記観察倍率の調整情報を、前記倍率状態情報として取得し、
前記撮像期間制御部は、
取得した前記倍率状態情報に基づいて、前記画像信号の前記撮像期間を短縮する制御を

50

行うことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 8】

請求項 1 において

前記撮像期間制御部は、

前記倍率状態情報により表される前記観察倍率が、所与の閾値以上の状態であると判断された場合には、前記内視鏡装置において撮像される前記画像信号の各画像の前記撮像期間を短縮するような制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 9】

請求項 1 において、

前記被写体と前記内視鏡装置の撮像部との相対的な動き量を表す動き量情報を検出する動き検出部を含み、

前記撮像期間制御部は、

前記動き量情報及び前記倍率状態情報に基づいて、前記画像信号の前記撮像期間を短縮する制御を行うことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 10】

請求項 9 において、

前記撮像期間制御部は、

前記動き検出部において検出された前記動き量情報により表される動き量が、所与の動き量閾値よりも大きいと判断され、かつ、前記観察倍率取得部により取得された前記倍率状態情報により表される前記観察倍率が所与の観察倍率閾値よりも大きいと判断された場合には、前記画像信号の各画像の前記撮像期間を短縮する制御することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 11】

請求項 1 において、

前記撮像期間制御部は、

前記倍率状態情報に応じて、前記画像信号の各画像の撮像時におけるシャッタースピードを調整するシャッター制御部を含み、

前記撮像期間制御部は、

前記シャッター制御部による前記シャッタースピードの調整により、前記撮像期間を制御することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 12】

請求項 11 において、

前記シャッター制御部は、

前記画像信号の各画像の撮像時における撮像素子の露光時間に基づいて前記シャッタースピードの調整を行い、

前記シャッター制御部による前記露光時間に基づく前記シャッタースピードの調整により、前記撮像期間を制御することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 13】

請求項 1 において、

前記撮像期間制御部は、

前記倍率状態情報に応じて、前記画像信号の各画像の撮像時におけるフレームレートを調整するフレームレート制御部を含み、

前記撮像期間制御部は、

前記フレームレート制御部による前記フレームレートの調整により、前記撮像期間を制御することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 14】

請求項 1 において、

前記撮像期間制御部は、

前記倍率状態情報に応じて、前記画像信号の各画像の撮像時における前記光源の照明期間を調整する照明期間調整部を含み、

前記撮像期間制御部は、

前記照明期間調整部による前記光源の前記照明期間の調整により、前記撮像期間を制御することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 15】

請求項 1 において、

オートフォーカス処理を行うオートフォーカス部と、

前記オートフォーカス部における前記オートフォーカス処理に基づいて、前記被写体までの観察距離情報を取得する観察距離取得部と、

を含み、

前記観察倍率取得部は、

前記観察距離情報に基づいて、前記倍率状態情報を取得することを特徴とする内視鏡装置。

10

【請求項 16】

請求項 1 において、

前記光源制御部は、

光学系の絞りの制御を行う絞り制御部を含み、

前記光源制御部は、

前記絞り制御部による絞りの制御に基づいて、前記照明光量を制御することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 17】

20

請求項 1 において、

前記光源制御部は、

前記光源に流す電流を制御する電流制御部を含み、

前記光源制御部は、

前記電流制御部による前記電流の制御に基づいて、前記照明光量を制御することを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 18】

観察倍率の状態を表す情報である倍率状態情報を取得し、

取得された前記倍率状態情報に基づいて、内視鏡装置において撮像される画像信号の各画像の撮像期間を短縮する制御を行い、

30

短縮する制御が行われた前記撮像期間に応じて、被写体に照射される照明光量を制御することを特徴とする内視鏡装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡装置及び内視鏡装置の制御方法等に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、体腔内の臓器を診察時、診断精度を高めるため、通常観察以外に拡大観察もできる対物光学系を備える内視鏡装置が広く用いられている。具体的には、通常観察時、まず病変部らしい部位を特定し、次に特定部位に接近して拡大観察において精密に診察し、どのような処置を施すか対策を検討する。

40

【0003】

しかし、内視鏡装置を特定部位に接近して拡大観察する時、手ぶれや対象物の動きなどの影響が通常観察時に比べて大きくなり、正確に目標の特定部位を診察できない課題がある。特許文献 1 では、撮像画面の所定数のフィールド毎に間欠的に内視鏡装置の撮像素子のシャッタースピードを可変設定し、そのシャッタースピードに応じて画像信号のゲインを調整する方法が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

50

【0004】

【特許文献1】特開平8-46859号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

拡大観察時に、画像ブレを抑制するため、特許文献1に開示されている技術でシャッタースピードを速く設定し、そのシャッタースピードに応じて画像信号のゲイン値を増大することで画像信号の明るさを保持することが可能だが、ゲイン値の増大により画像信号に含まれるノイズ量も増幅されてしまう。

【0006】

10

本発明の幾つかの態様によれば、拡大観察時に撮像期間を短くする制御を行うとともに光源の照明光量を増強する制御を行うことで、ブレを抑制しつつ、取得する画像信号が暗くならないような内視鏡装置、内視鏡装置の制御方法等を提供できる。

【0007】

また、本発明の幾つかの態様によれば、拡大観察時、シャッタースピード、又は撮像フレームレートを上げる、或いは光源の照明期間を短縮すると同時に、光源の照明光量を増強するように制御することで、画像信号のノイズ量の増幅を抑制し画像信号の明るさを保持しながら拡大観察時のブレを抑制できる内視鏡装置、内視鏡装置の制御方法等を提供できる。

【課題を解決するための手段】

20

【0008】

本発明の一態様は、観察倍率の状態を表す情報である倍率状態情報を取得する観察倍率取得部と、前記倍率状態情報に基づいて、内視鏡装置において撮像される画像信号の各画像の撮像期間を短縮する制御を行う撮像期間制御部と、前記撮像期間に応じて、被写体に照射される照明光量を制御する光源制御部と、を含む内視鏡装置に係する。

【0009】

本発明の一態様では、倍率状態情報を取得し、取得した倍率状態情報に基づいて撮像期間を制御する。また、撮像期間の制御とともに照射光量も制御する。よって、撮像期間の制御によりブレの影響を低減でき、かつ、撮像期間の制御に連動して照明光量を制御することで画像が暗くならないことを抑止すること等が可能になる。

30

【0010】

本発明の他の態様は、観察倍率の状態を表す情報である倍率状態情報を取得し、取得された前記倍率状態情報に基づいて、内視鏡装置において撮像される画像信号の各画像の撮像期間を短縮する制御を行い、短縮する制御が行われた前記撮像期間に応じて、被写体に照射される照明光量を制御する内視鏡装置の制御方法に係する。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本実施形態の内視鏡装置の構成例。

【図2】通常観察における露光時間（シャッタースピード）の説明図。

【図3】拡大観察における露光時間（シャッタースピード）の説明図。

40

【図4】光源部の構成例。

【図5】撮像期間（露光時間）を瞬時に短縮させる例。

【図6】撮像期間（露光時間）を徐々に短縮させる例。

【図7】ROMに保存されるデータ構造の例。

【図8】内視鏡装置の他の構成例。

【図9】通常観察におけるフレームレートの説明図。

【図10】拡大観察におけるフレームレートの説明図。

【図11】フレームレートを変更することで撮像期間を短縮させる例。

【図12】内視鏡装置の他の構成例。

【図13】AGC補正部の構成例。

50

【図 1 4】図 1 4 (A)、図 1 4 (C) は拡大観察時に用いられる平滑化フィルタの例、図 1 4 (B)、図 1 4 (D) は通常観察時に用いられる平滑化フィルタの例。

【図 1 5】内視鏡装置の他の構成例。

【図 1 6】内視鏡装置の他の構成例。

【図 1 7】通常観察における照明期間の説明図。

【図 1 8】拡大観察における照明期間の説明図。

【図 1 9】撮像期間（照明期間）を瞬時に短縮させる例。

【図 2 0】撮像期間（照明期間）を徐々に短縮させる例。

【発明を実施するための形態】

【0012】

10

以下、本実施形態について説明する。なお、以下に説明する本実施形態は、特許請求の範囲に記載された本発明の内容を不当に限定するものではない。また本実施形態で説明される構成の全てが、本発明の必須構成要件であるとは限らない。

【0013】

1. 本実施形態の手法

【0014】

近年の内視鏡装置においては、生体内の被写体を精密に観察するために、通常観察の他に通常観察に比べて高倍率である拡大観察が可能な光学系を備えるものが多い。拡大観察では、例えば 100 倍以上の倍率で被写体を観察可能となる。

【0015】

20

しかし、拡大観察モードにおいては、高倍率であるために、ブレの影響が非常に大きくなるという問題が生じてしまう。ブレとは例えば、ユーザ（ドクター）の操作による内視鏡装置の撮像部（挿入部）の手ぶれ等が考えられる。また、被写体は生体内の組織であるため、被写体自体も静止しているとは限らず（例えば心臓に近い食道などの部位では拍動の影響を受ける）、被写体の移動によるブレも生じうる。

【0016】

ドクターの診断・処置等を円滑に行うためにも、拡大観察時におけるブレの影響を低減する必要がある。ブレの影響の低減のためには、例えば、撮像部のシャッタースピードを調整する手法が考えられる。具体的にはシャッタースピードを上げる（電子シャッターであれば撮像素子の電荷蓄積時間を短くする）ことで、ブレの影響を低減できる。しかし、露光時間が短くなってしまうため、取得できる画像信号が暗くなってしまう。これは、内視鏡装置においてはドクターによる円滑な診断・処置等を妨げる要因となるため、非常に大きな問題となる。

30

【0017】

そこで、本出願人は 1 フレーム内でのブレの影響を低減するために、撮像部で撮像される画像信号（動画像）の各画像の撮像期間を短縮するとともに、撮像期間の短縮に連動させて照明光量を制御する手法を提案する。

【0018】

具体的には、後述する図 5 のように、拡大観察時には撮像期間（ここでは撮像素子の電荷蓄積時間・露光期間）を短くするとともに、照明光量を増大させる。さらに具体的には、例えば撮像期間を $1/2$ にした場合には、それに連動して照明光量を 2 倍にする制御を行う。このようにすることで、1 フレーム内におけるブレの影響を低減できるとともに、取得される画像信号の明るさも、撮像期間を短縮しない場合の水準に保つことが可能になる。

40

【0019】

なお、本実施形態における撮像期間では、例えば、1 枚の画像を取得するにあたって、撮像素子と照明とが共に有効状態になっている。ここで、撮像素子が有効状態になるとは、例えばフォトダイオードが動作しており光電変換が行われている（電子シャッターが開いている）状態になることである。また、照明が有効状態になるとは、撮像素子において光を検出し画像情報を生成するために十分な強度で、照明光を照射している状態になるこ

50

とである。撮像期間を短縮する手法としては、フレームレート自体を短くする手法（第2の実施形態）や、撮像素子を非有効状態にする手法（第1の実施形態）、照明を非有効状態にする手法（第5の実施形態）が考えられる。

【0020】

以下、第1の実施形態では上述したように、撮像素子の電荷蓄積時間（シャッタースピード）の制御により撮像期間を制御する手法について説明し、第2の実施形態では、フレームレートの制御により撮像期間を制御する手法について説明する。

【0021】

また、第3の実施形態においては、照明光量を増大させても不十分だった場合、つまり、最大の照明光量でも十分明るい画像信号が取得できなかった場合の対処として、ゲインアップ処理を行う手法について説明する。

以上の第1～第3の実施形態では、拡大観察時、つまり例えば観察倍率が所与の閾値以上である場合等に、ブレ補正処理を行う。一方、第4の実施形態では、それに加えて動き量を考慮した処理を行う。具体的には拡大観察時であり、かつ、被写体と撮像部との相対的な動き量が所与の閾値以上である場合に、ブレ補正処理を行う手法について説明する。

【0022】

また、第5の実施形態では、点滅可能な光源（例えばLED光源等）を用いて、光源の照明期間を制御することで撮像期間を制御する手法について説明する。

【0023】

2. 第1の実施形態

【0024】

図1は、第1の実施形態における内視鏡装置の構成例である。被写体101を観察する内視鏡装置は、挿入部102、ライトガイド103、光源部104、レンズ系201、撮像素子203、A/D変換部204、画像取得部205、光源制御部206、シャッター制御部207、表示部208、観察倍率取得部209、制御部210、外部I/F211及びROM212を含む。

【0025】

この内視鏡装置の挿入部102は、体内に挿入できるように湾曲が可能で細長い形状になっており、光源部104が照射する光は湾曲可能なライトガイド103を経由して、被写体101へ照射される。挿入部102の先端部には、レンズ系201が配置されており、被写体101からの反射光はこのレンズ系201を介して、撮像素子203に入る。この撮像素子203はベイア配列の色フィルタを持つ撮像素子である。撮像素子203により変換されたアナログ画像信号はA/D変換部204へ転送される。

【0026】

A/D変換部204は、画像取得部205を介して表示部208へ接続している。観察倍率取得部209は、光源制御部206及びシャッター制御部207へそれぞれ接続している。光源制御部206は、光源部104へ接続している。シャッター制御部207は、撮像素子203へ接続している。ROM212は、シャッター制御部207へ接続している。光源部104は、ライトガイド103の後部に接続して、出射した光はライトガイド103を経由して挿入部102の先端部まで到達し被写体101へ照射される。制御部210は、レンズ系201、A/D変換部204、画像取得部205、光源制御部206、シャッター制御部207、表示部208、観察倍率取得部209、外部I/F211及びROM212と双方向に接続している。

【0027】

A/D変換部204は、撮像素子203からのアナログ画像信号をデジタル化してデジタル画像信号（以下画像信号と略称）として画像取得部205へ転送する。画像取得部205は、制御部210の制御に基づき、A/D変換部204からの画像信号に対して画像処理を行う。本実施例では、公知のベイア補間処理（ベイア画像信号から三板画像信号へ変換）、ホワイトバランス処理、カラーマネージメント処理、階調変換処理などを行う。処理後のRGB信号からなる画像信号を表示部208へ転送して表示する。

【0028】

本実施形態の内視鏡装置は、観察光学系の観察倍率を変更し、通常観察と拡大観察を切り替えて被写体を観察することが特徴となっている。診察時、ユーザ（ドクター）は、病変部を見つけた場合、内視鏡装置の先端部を病変部に接近させ、観察倍率を大きく設定し拡大観察に切り替えて観察する。病変部を悪性と判断できた場合、その場で例えば、粘膜下層剥離術ESDなどの手法で処置する。一方、病変部が悪性であるか否かについて分からない場合、その部位のサンプルを取得し、後で病理検査を行ってから対処方法を判断する。本実施形態では、ユーザが外部I/F211から制御し、制御部210に基づき、レンズ系201をコントロールし観察倍率を調整することで通常観察と拡大観察を切り替える構成となっている。観察倍率取得部209により取得された観察倍率が所定の観察倍率閾値より大きい場合、拡大観察と判断し、観察倍率が所定の観察倍率閾値より小さい場合、通常観察と判断する。なお、通常観察と拡大観察は、必ずしも観察倍率から判断される構成には限定されない。

【0029】

拡大観察においては、通常観察より精密に病変部を診断することが可能となるが、体腔内臓器の蠕動やユーザ操作の動きなどの影響で、通常観察に比べて、表示される画像信号は、よりブレが大きくなる。拡大倍率が大きければ大きいほど画像信号のブレの影響も大きくなる。

【0030】

本実施形態では、拡大観察時、撮像のシャッタースピードを上げて画像信号のブレを抑えるとともに、光源の出射光量を増強し、画像信号の明るさを維持することが特徴となっている。

【0031】

具体的には、以下のような処理を行う。拡大観察時には、ユーザは内視鏡装置の先端部を病変部に接近させると同時に、外部I/F211からの操作情報に基づいて、制御部210で制御を行い、レンズ系201を調整して拡大観察に切り替える。観察倍率取得部209は、拡大観察／通常観察を切り替える情報（具体的には例えば観察倍率情報）を制御部210より入手して、光源制御部206及びシャッター制御部207を稼働させる。シャッター制御部207は、撮像素子の電子シャッターを制御して撮像期間を調整する。

【0032】

本実施形態では、例えば通常観察の場合、図2に示すように、時系列的に所定の時間間隔Tを露光時間とし、被写体101からの反射光を撮像素子203において、1枚ずつアナログ画像信号へ変換する。拡大観察に切り替える場合、図3に示すように、撮像素子203の電子シャッターを制御し、前記時間間隔Tの内、所定の時間間隔t1を露光時間とし被写体101からの反射光を撮像素子203にてアナログ画像信号へ変換する。続く所定の時間間隔t2においては撮像されない。時間間隔t1、t2及びTの関係を下式(1)に示す。この時間間隔t1、t2及びTの情報は、事前にROM212に保存してもよいし、ユーザが外部I/F211を経由して入力してもよい。なお、通常観察に戻る場合、撮像時間間隔（露光時間）をTに戻せばよい。

【0033】

$$T = t_1 + t_2 \quad \dots \dots (1)$$

【0034】

また、通常観察から拡大観察に切り替える時、図5に示されているように、撮像時間間隔をTからt1に瞬時に変更してもよいし、図6に示されているように、Tからt1なるまで徐々に短縮してもよい。一方、拡大観察から通常観察に切り替える時も同様に、撮像時間間隔をTからt1に瞬時に変更してもよいし、t1からTなるまで徐々に拡大してもよい。

【0035】

このように、拡大観察では、通常観察に比べて撮像フレームレートは変わらないが、電子シャッターで露光時間を短くするため、画像信号のブレを抑える効果がある。一方、露

光時間が短くなるため、拡大観察時の画像信号は通常観察時より暗いという問題がある。

【0036】

この課題を改善するため、本実施形態ではシャッタースピードを制御すると同時に、光源の出射強度も制御する構成となっている。図4は、光源部104の構成の一例のもので、光源301、光源絞り302及び照明光学系303を備えている。光源301から出射された光は光源絞り302、照明光学系303を介して、ライトガイド103へ入る。通常、内視鏡装置で診察する場合、ユーザは診察状況に応じて外部I/F211を介して光源絞り302の開き度合を制御し光源の出射強度を複数段階で調整することが可能である。一方、画像信号の明るさに基づいて、自動的に光源の出射強度を調整する構成にしてもよい。この場合、シャッタースピードと光源の出射強度を調整するための光源絞り値をペアとし、事前に複数ペアのシャッタースピードと光源絞り値をROM212上に保存する。ここで、ROM212に保存されるデータ構造は、例えば図7のようになる。シャッタースピードが速い（露光時間が短い）ほど、F値は小さくなる（絞りを開けるようになる）。

10

【0037】

観察状態が変わる場合、制御部210の制御に基づき、シャッタースピードに応じてROM212から所定の光源絞り値を抽出する。続いて、光源制御部206の制御を基に、光源部104の光源絞り302の開口を調整する。例えば、撮像素子の電子シャッターの制御により、撮像時間を1/30から1/60に調整すると同時に、光源制御部206の制御により、シャッタースピードに合わせて出射光量を瞬時に2倍にする。その後、通常の内視鏡調光処理にて微調整すれば、画像信号の明るさが常にほぼ一定に保たれる。

20

【0038】

このように、拡大観察に切り替える場合、前記のように撮像のシャッタースピードを上げて画像信号のブレを抑えると同時に、画像信号の明るさを保持するため、光源からの光量を調整する。例えば、光源制御部206に基づき、光源絞り302を通常観察時により広く開いて、被写体への照射光量を増強させる。また、通常観察に切り替える時、開いた光源絞り302を通常観察時のシャッタースピードに対応する広さに切り替えればよい。

【0039】

また、LED光源の場合、シャッタースピードを上げると同時に、光源にかける電圧を大きく設定して流す電流を増強することにより出射光量を強めることが可能となる。

30

【0040】

また、内視鏡装置の先端部を被写体に接近させて拡大観察する時、撮像のシャッタースピードを徐々に上げるように制御し、光源から出射する照明光量を瞬時に増強しなくても公知の調光処理で画像信号の明るさを保つような構成にしてもよい。

【0041】

さらに、本実施例では、ユーザは外部I/F211から観察倍率を選択し（つまり、通常観察又は拡大観察を選択し）、その情報を観察倍率取得部209へ転送する構成となっているが、このような構成に限定する必要はない。例えば、オートフォーカス機能付きの内視鏡装置において、内視鏡装置の先端部を被写体に接近させて観察する場合、自動的にレンズ系201の位置を調整し、焦点が合うように制御する。この場合、観察倍率取得部209は、制御部210の制御に基づき、合焦位置の情報を取得し、観察状態を判断する。例えば、合焦位置を所定の閾値と比較し、閾値より小さい場合、被写体に接近している状態と判断し拡大観察と判断する。一方、閾値より大きい場合、被写体から離れている状態と判断し通常観察と判断する。

40

【0042】

以上の本実施形態では、内視鏡装置は、図1に示したように、倍率状態情報を取得する観察倍率取得部209と、倍率状態情報に基づいて、内視鏡装置において撮像される画像信号の各画像の撮像期間を短縮する制御を行う撮像期間制御部（本実施形態においては、シャッター制御部207）と、撮像期間に応じて照明光量を制御する光源制御部206とを含む。

50

【0043】

ここで、倍率状態情報とは、観察倍率の状態を表す情報であり、例えば観察倍率そのものであってもよいし、観察倍率と等価な他の情報であってもよい。また、観察倍率に基づいて判断される観察モード（通常観察か拡大観察か）を表す情報であってもよい。

【0044】

これにより、倍率状態情報を取得し、取得した倍率状態情報に基づいて撮像期間を短くする制御を行う内視鏡装置を実現できる。よって、1フレーム内におけるブレの影響を低減することが可能となる。また、撮像期間の短縮とともに照明光量を制御するため、撮像期間の短縮に伴い画像が暗くなる事態を抑止することが出来る。つまり、ブレが少なく、明るい画像情報を取得することが可能な内視鏡装置を実現できることになる。

10

【0045】

また、光源制御部206は、撮像期間制御部により撮像期間の短縮制御が行われた場合には、照射光量を多くする制御を行う。

【0046】

これにより、撮像期間の短縮される（具体的には例えばシャッタースピードが速くなり露光時間が短くなる）制御が行われた際にも、十分な光量を確保し、明るい画像を取得することが出来る。ここで、明るい画像とは、撮像期間の短縮が行われ、かつ、照射光量を多くしなかった場合に比べて明るいとの意味であり、具体的には、撮像期間の短縮が行われなかった画像の明るさと同程度の明るさを示す。

【0047】

また、撮像期間制御部は、拡大観察モードにおいては、通常観察モードに比べて、画像信号の撮像期間を短縮する制御を行う。また、光源制御部206は、拡大観察モードにおいては、通常観察モードに比べて、照明光量を多くする制御を行う。

20

【0048】

これにより、内視鏡装置は、観察モードを拡大観察モードと通常観察モードに分けたうえで、拡大観察モード時に、撮像期間の短縮及び照明光量の増加処理を行うことができる。よって、ブレの影響を強く受ける高倍率での観察において、ブレ補正処理（及びそれに伴う光量不足を解消する処理）を行うことが可能になる。

【0049】

また、観察倍率取得部209は、ユーザによる観察倍率の調整情報を倍率状態情報として取得してもよい。そして、撮像期間制御部は、取得した倍率状態情報に基づいて、撮像期間を短縮する制御を行う。

30

【0050】

これにより、観察倍率取得部209は、倍率状態情報として、ユーザによる観察倍率の調整情報を取得することが可能になる。ここで、観察倍率の調整情報とは、例えば、外部I/F211等に設けられた、観察倍率の変更のためのスイッチやボタン等を操作することにより生成される情報のことである。また、直接的に、観察モードを拡大観察モードに設定するようなボタン等の操作により生成される情報であってもよい。

【0051】

また、撮像期間制御部は、倍率状態情報により表される観察倍率が、所与の閾値以上であると判断された場合には、撮像期間を短縮する制御を行ってもよい。

40

【0052】

これにより、倍率状態情報として観察倍率が取得された際には、取得された観察倍率と所与の観察倍率閾値とを比較することにより、観察モードが拡大観察モードであるか、通常観察モードであるか（もしくは単純には、ブレ補正を行うか否か）を判断することが可能になる。

【0053】

また、撮像期間制御部は、図1に示したように、倍率状態情報に応じてシャッタースピードを調整するシャッター制御部207を含み、シャッター制御部207によるシャッタースピードの調整により、撮像期間を制御してもよい。具体的には例えば、撮像素子の露

50

光時間に基づいてシャッタースピードを調整してもよい。

【0054】

これにより、撮像期間制御部は、シャッタースピード（電子シャッターであれば撮像素子の電荷蓄積時間・露光時間）に基づいて、撮像期間を制御することが可能になる。

【0055】

また、内視鏡装置は、オートフォーカス処理を行うオートフォーカス部と、オートフォーカス処理に基づいて被写体までの観察距離情報を取得する観察距離取得部とを含んでもよい。そして、観察倍率取得部209は、観察距離情報に基づいて倍率状態情報を取得する。

【0056】

これにより、観察倍率取得部209は、倍率状態情報として、オートフォーカス処理に基づく情報を取得してもよい。具体的には、オートフォーカス処理の結果として、被写体までの観察距離を表す観察距離情報を取得する。さらに具体的には、例えば、観察距離が小さい場合には詳細な観察が行われているものとして、拡大観察モード（ブレ補正をするモード）に設定し、観察距離が大きい場合にはスクリーニングが行われているものとして通常観察モード（ブレ補正を行わないモード）に設定してもよい。

【0057】

また、光源制御部206は、絞り制御部を含み、絞り制御部による絞りの制御に基づいて、照明光量を制御してもよい。

【0058】

これにより、光学系の絞りの開閉に基づいて照明光量を制御することが可能になる。よって、撮像期間の短縮に伴う、照明光量不足に対しては、絞り制御部により絞りを開くことにより対処が可能になる。

【0059】

また、光源制御部206は、光源に流す電流を制御する電流制御部を含み、電流制御部による電流制御に基づいて、照明光量を制御してもよい。

【0060】

これにより、例えばLED光源等であれば、光源に流す電流値に基づいて照明光量を制御することが可能になる。よって、撮像期間の短縮に伴う、照明光量不足に対しては、電流制御部により光源に流す電流値を大きくすることにより対処が可能になる。

【0061】

また、本実施形態は、倍率状態情報を取得し、取得した倍率状態情報に基づいて撮像期間を短縮する制御を行い、短縮した撮像期間に応じて照明光量を制御する内視鏡装置の制御方法にも関係する。

【0062】

これにより、内視鏡装置にとどまらず、制御方法にも本実施形態の手法を適用し、上述の効果をすることが可能になる。

【0063】

3. 第2の実施形態

【0064】

図8は、第2の実施形態の構成例である。被写体101を観察する内視鏡装置は、挿入部102、ライトガイド103、光源部104、レンズ系201、撮像素子203、A/D変換部204、画像取得部205、光源制御部206、フレームレート制御部227、表示部208、観察倍率取得部209、制御部210、外部I/F211およびROM212を含む。

【0065】

本実施形態は、第1の実施形態におけるシャッター制御部207がフレームレート制御部227に変更された構成となっている。第1の実施形態と同様の構成については、詳細な説明は省略する。

【0066】

本実施形態では、拡大観察時、フレームレートを上げて画像信号のブレを抑えながら、光源の出射光量を増強し、画像信号の明るさを維持することが特徴となっている。

【0067】

具体的には、拡大観察時、ユーザは内視鏡装置の先端部を病変部に接近させると同時に、外部 I/F 211 から制御部 210 の制御に基づき、レンズ系 201 を調整して拡大観察に切り替える。観察倍率取得部 209 は、観察倍率情報（あるいは直接的に拡大観察／通常観察を切り替える情報）を制御部 210 より入手して、光源制御部 206 及びフレームレート制御部 227 を稼働させる。フレームレート制御部 227 は、フレームレートを制御して撮像期間を調整する。

【0068】

本実施形態では、例えば通常観察時にはフレームレートが図 9 に示すように、30 fps であった場合に、拡大観察時には図 10 に示したようにフレームレートを 60 fps に変更するような処理を行う。このようにすることで、1 フレームあたりの撮像素子の露光時間が短くなるため（上述の例では 1/30 秒から 1/60 秒になる）、ブレの影響を低減することが出来る。その分画像は暗くなるため、照射光量を増強する必要があるが、この点は第 1 の実施形態と同様であるため、詳細な説明は省略する。

【0069】

本実施形態の手法を用いない通常の内視鏡調光処理は、どの観察状態においても、画像信号の明るさを測定し、急に暗くなったり、明るくなったりしないように徐々に光源の照射光量及び画像信号のゲインを調整することが特徴となっている。そのため、例えば、フレームレートを 4 倍速く設定すると、画像信号は一時暗くなり、その後徐々に明るくなっていくため、ユーザにとってストレスになる可能性がある。その点、本実施形態においては、拡大観察時において、撮像のフレームレートを上げると同時に、瞬時にフレームレートに合わせて光源からの照射光量を増強することで、画像信号の明るさを保持しながら、画像信号のブレを抑える効果が得られる

【0070】

以上の本実施形態では、撮像期間制御部は、図 8 に示したように、倍率状態情報に応じてフレームレートを調整するフレームレート制御部 227 を含み、フレームレート制御部 227 によるフレームレートの調整により、撮像期間を制御してもよい。

【0071】

これにより、撮像期間制御部は、図 11 に示したように、フレームレートに基づいて、撮像期間を制御することが可能になる。

【0072】

4. 第 3 の実施形態

【0073】

図 12 は、第 3 の実施形態における内視鏡装置の構成例である。被写体 101 を観察する内視鏡装置は、挿入部 102、ライトガイド 103、光源部 104、レンズ系 201、撮像素子 203、A/D 変換部 204、AGC 補正部 230、画像取得部 205、光源制御部 206、シャッター制御部 207、表示部 208、観察倍率取得部 209、制御部 210、外部 I/F 211 および ROM 212 を含む。

【0074】

本実施形態例において、第 1 の実施の形態例と同じ構成に関する内容を省略し、異なる部分のみを説明する。

【0075】

A/D 変換部 204 は、AGC 補正部 230 及び画像取得部 205 を介して表示部 208 へ接続している。観察倍率取得部 209 は、AGC 補正部 230、光源制御部 206 及びシャッター制御部 207 へそれぞれ接続している。シャッター制御部 207 は、撮像素子 203 へ接続している。ROM 212 は、シャッター制御部 207 及び AGC 補正部 230 へ接続している。光源制御部 206 は、光源部 104 及び AGC 補正部 230 へ接続している。制御部 210 は、レンズ系 201、A/D 変換部 204、AGC 補正部 230

、画像取得部 205、光源制御部 206、シャッター制御部 207、観察倍率取得部 209、外部 I/F 211 及び ROM 212 と双方向に接続している。

【0076】

本実施例では、画像信号の明るさを保持するために、第 1 の実施形態例と同様に、拡大観察時、光源制御部 206 の制御を基に、光源絞り 302 の開口を拡大し、出射光量を増強する。しかし、物理的な制限により、光源絞り 302 の開口を最大に開いても（LED の場合、流す電流を最大にしても）画像信号の明るさを十分に補正できない場合がある。特に、NBI や AFI などの波長帯域が狭い特殊光を照射して観察する場合、この課題はさらに顕著になる。

【0077】

この課題を改善するため、本実施形態では、光源絞り 302 の開口を最大に開いても画像信号の明るさを十分に補正できないと判断した時、AGC 補正部 230 は、制御部 210 の制御に基づきゲイン補正処理を行い、光源制御後の画像信号の明るさの不足分を補正する。

【0078】

図 13 は、AGC 補正部 230 の構成の一例のもので、ゲイン調整部 401 及びノイズ低減部 402 を備えている。A/D 変換部 204 はゲイン調整部 401 及びノイズ低減部 402 を介して画像取得部 205 へ接続している。ROM 212 は、ゲイン調整部 401 及びノイズ低減部 402 へ接続している。観察倍率取得部 209 は、ゲイン調整部 401 及びノイズ低減部 402 へ接続している。光源制御部 206 はゲイン調整部 401 へ接続している。制御部 210 は、ゲイン調整部 401 及びノイズ低減部 402 と双方向に接続している。

【0079】

本実施例では、ゲイン調整部 401 は、観察倍率取得部 209 からの観察状態（通常観察なのか、拡大観察なのかを表す情報）及び光源制御部 206 から拡大観察時に光源から出射される照明光の光量変化に基づいて、ROM 212 から観察状態に対応する画像信号の明るさを調整するゲイン値を抽出し、A/D 変換部 204 からの画像信号値と乗算する。

【0080】

例えば、拡大観察時のシャッタースピードは $1/120$ 秒、通常観察時のシャッタースピードは $1/30$ 秒の場合、通常観察時に比べて、拡大観察時の露光時間は四分の一になるため、撮像した画像信号の明るさも四分の一になる。この場合、光源から出射される照明光量を 4 倍にすれば画像信号の明るさを保持することが可能だが、例えば、光源絞り 302 の開口を最大に開いても、例えばシャッタースピード調整する前に比べて照明光量を 2 倍にするしかできないと判断した時、光源絞り 302 の開口を最大に開いて、照射光量を 2 倍に増強し、光源制御部 206 はこの情報をゲイン調整部 401 へ転送する。ゲイン調整部 401 は、A/D 変換部 204 からの拡大観察時の画像信号へのゲイン値を通常観察時のゲイン値に比べ 2 倍にすれば、ゲイン値と画像信号値の乗算処理後の拡大観察時の画像信号と通常観察時の画像信号の明るさは同等のレベルになると判断する。そしてゲイン調整部 401 は、制御部 210 の制御に基づいて、乗算処理後の画像信号をノイズ低減部 402 へ転送する。

【0081】

一方、通常観察に比べて、拡大観察の場合、画像信号の明るさを保持するため、ゲイン値を 2 倍適用すると、ゲイン乗算後の画像信号値中のノイズも 2 倍に増幅される。この課題を解決するために、本実施形態において、ノイズ低減部 402 は、観察倍率取得部 209 からの観察状態（通常観察なのか、拡大観察なのか）に基づいて、ROM 212 から撮像状態に対応するノイズ低減処理用の平滑化フィルタ係数を抽出し、ノイズ低減処理を行う。例えば、図 14 (A) ～図 14 (D) に示されているように、通常観察の場合、通常観察画像信号に対し、フィルタ B（あるいはフィルタ D）を用いて画素ごとに平滑化処理を行う。一方、拡大観察の場合、拡大観察画像信号に対し、フィルタ A（あるいはフィル

10

20

30

40

50

タC)を用いて画素ごとに平滑化処理を行う。3×3のフィルタに比べ、5×5のフィルタでは平滑化の効果がより強くなるため、ゲイン乗算処理による増幅されたノイズ成分の抑制効果も強くなる。平滑化処理後の画像信号を画像取得部205へ転送する。また、拡大観察時に平滑化処理を行い、通常観察時に平滑化処理を行わない構成にしてもよい。

【0082】

このように、拡大観察時において、撮像のシャッタースピードを上げると同時に、光源絞り302の開口を開いて照明光量を増強する。そして、光源絞り302の開口を最大に開いても照明光量が足りない場合、AGC補正処理などにおいて画像信号の明るさを落とさないように補正する。また、ノイズ低減処理において、ノイズ低減処理用の係数を制御しAGC補正処理により増幅された画像信号中のノイズ成分を抑制することができるため、画像信号のブレを抑えた上、通常観察時と同等の画質が得られる。

10

【0083】

また、本実施形態では、第1の実施形態と同様にシャッタースピードを上げる構成となっているが、この構成に限定する必要がない。第2の実施形態のようにフレームレートを上げる構成にしてもよいし、フレームレートとシャッタースピードを同時に制御する構成にしてもよい。

【0084】

以上の本実施形態では、内視鏡装置は、図13に示すように、画像信号の信号値のゲイン調整を行うゲイン調整部401と、ゲイン調整が行われた画像信号に対してノイズ低減処理を施すノイズ低減部402とを含む。

20

【0085】

これにより、ブレ補正処理により暗くなってしまった画像に対して、ゲインアップ処理を施した上で、ノイズ低減を行うことができる。よって、これらの処理を行わなかった場合に比べて明るくノイズの少ない画像を取得することが可能になる。

【0086】

また、ゲイン調整部401は、光源制御部206により照射される照明光が最大光量の状態で撮像された画像信号の明るさが、所与の基準値より低い場合には、明るさを所与の基準に近づけるゲイン値を用いてゲインアップ処理を行ってもよい。そして、ノイズ低減部402は、ゲインアップ処理に用いたゲイン値に基づいてノイズ低減の強度を調整し、ノイズ低減処理を施してもよい。

30

【0087】

これにより、ブレ補正処理を行った場合に明るい画像信号を取得する手法として、まずは光源制御部206による照射光量の増大で対処をして、それでも足りなかった場合(最大光量でも明るさが所与の基準値に満たなかった場合)に、画像処理的にゲインアップ処理を施すことが可能となる。よって、ノイズが増大してしまうゲインアップ処理の優先度は、光源制御部206による照射光量の増大処理の優先度よりも低くして、よりノイズの少ない画像を取得することが出来る。さらに、ゲインアップ処理を行った場合には、ゲインアップ処理後のノイズ低減処理を、ゲイン値に基づいて行うことで、効率的なノイズ低減が可能となる。

【0088】

5. 第4の実施形態

【0089】

図15は、第4の実施形態における内視鏡装置の構成例である。被写体101を観察する内視鏡装置は、挿入部102、ライトガイド103、光源部104、レンズ系201、撮像素子203、A/D変換部204、動き検出部240、バッファ部250、画像取得部205、光源制御部206、シャッター制御部207、表示部208、観察倍率取得部209、制御部210、外部I/F211およびROM212を含む。

【0090】

本実施形態において、第1、2、3の実施の形態例と同じ構成に関する内容を省略し、異なる部分のみを説明する。

40

50

【0091】

A/D変換部204は、動き検出部240及び画像取得部205を介して表示部208へ接続している。観察倍率取得部209は、動き検出部240、光源制御部206及びシャッター制御部207へそれぞれ接続している。A/D変換部204はバッファ部250へ接続している。ROM212は、シャッター制御部207及び動き検出部240へ接続している。動き検出部240は光源制御部206、シャッター制御部207へ接続している。制御部210は、レンズ系201、A/D変換部204、動き検出部240、バッファ部250、画像取得部205、光源制御部206、シャッター制御部207、観察倍率取得部209、外部I/F211及びROM212と双方向に接続している。

【0092】

A/D変換部は、撮像素子203からのアナログ画像信号をデジタル化してデジタル画像信号（以下画像信号と略称）として画像取得部205及びバッファ部250へ転送する。バッファ部250は、時系列的に現在フレームの画像信号及びその直前フレームの画像信号を保存している。新しいフレームの画像信号を受け取るたびに、時間順に古い画像信号を更新する。

【0093】

動き検出部240は、観察倍率取得部209からの観察状態情報（観察倍率情報に基づく、拡大観察か通常観察かを表す情報）を判断する。拡大観察の場合、A/D変換部204からの現在フレームの画像信号及びバッファ部250からの過去フレームの画像信号に対して所定サイズでブロック領域を分割し公知のテンプレートマッチング処理を行い動き検出処理を行う。全ブロック領域の動き量を加算平均して現フレームのグローバル動き量を算出する。算出されたグローバル動き量は所定の動き量閾値と比較され、大きい場合、動きが大きいと判断し、その情報をシャッター制御部207及び光源制御部206へ転送する。

【0094】

光源制御部206は、観察倍率取得部209からの観察状態、及び、動き検出部240からの動き判断情報に基づいて、照明光量を調整するか否かを判断する。観察状態が拡大観察であり、さらに動き量が大きいと判断した場合、光源部104から出射される照明光の光量を増強する。一方、シャッター制御部207は、観察倍率取得部209からの観察状態、及び、動き検出部240からの動き判断情報に基づいて、シャッタースピードを調整するか否かを判断する。観察状態が拡大観察であり、さらに動き量が大きいと判断した場合、撮像素子の電子シャッターを制御して露光時間を調整し、シャッタースピードを上げる。

【0095】

このように、拡大観察時に動き量を検出し、動きが大きいと判断した場合、シャッタースピードを上げると同時に、照明光量を増強することで画像信号の明るさを保持しながら、画像信号のブレを抑える効果が得られる。

【0096】

また、本実施形態では、第1の実施形態と同様にシャッタースピードを上げる構成となっているが、この構成に限定する必要がない。第2の実施形態のようにフレームレートを上げる構成にしてもよいし、フレームレートとシャッタースピードを同時に制御する構成にしてもよい。

【0097】

以上の本実施形態では、内視鏡装置は、図15に示したように、被写体と撮像部との相対的な動き量を表す動き量情報を検出する動き検出部を含む。そして、撮像期間制御部は、動き量情報と倍率状態情報とに基づいて撮像期間を短縮する制御を行う。具体的には、動き量情報により表される動き量が、所与の動き量閾値よりも大きいと判断され、かつ、倍率状態情報により表される観察倍率が、所与の観察倍率閾値よりも大きいと判断された場合に、撮像期間を短縮する制御を行ってもよい。

【0098】

これにより、倍率状態情報のみではなく、動き量にも基づいた撮像期間の制御が可能になる。拡大観察時でも、ブレの元となる動きが大きい場合には特にブレ補正をかける必要はない。その点、本実施形態では、拡大観察時であり、かつ、実際に動き量が多い場合にブレ補正（撮像期間の制御）を行うため、不要な処理を行う必要がなくなり、処理の簡略化を図ることが出来る。

【0099】

6. 第5の実施形態

【0100】

図16は、第5の実施形態における内視鏡装置の構成例である。被写体101を観察する内視鏡装置は、挿入部102、ライトガイド103、光源部104、レンズ系201、撮像素子203、A/D変換部204、画像取得部205、光源制御部206（照明期間調整部237）、表示部208、観察倍率取得部209、制御部210、外部I/F211およびROM212を含む。

10

【0101】

本実施形態は、第1の実施形態におけるシャッター制御部207がなくなり、光源制御部206に照明期間調整部237が追加された構成になっている。第1の実施形態と同様の構成については、詳細な説明は省略する。

【0102】

本実施形態では、拡大観察時、光源からの照射光の照射期間を短くすることで画像信号のブレを抑えながら、光源の出射光量を増強し、画像信号の明るさを維持することが特徴となっている。

20

【0103】

具体的には、拡大観察時、ユーザは内視鏡装置の先端部を病変部に接近させると同時に、外部I/F211から制御部210の制御に基づき、レンズ系201を調整して拡大観察に切り替える。観察倍率取得部209は、観察倍率情報（あるいは直接的に拡大観察／通常観察を切り替える情報）を制御部210より入手して、光源制御部206及び光源制御部206内の照明期間調整部237を稼働させる。照明期間調整部237は、照射光の照射期間を制御して撮像期間を調整する。

【0104】

本実施形態では、例えば通常観察時には照明期間が図17に示すように、1/30秒であった場合に、拡大観察時には図18に示したように照明期間を1/60秒に変更するような処理を行う。なお、図17、図18においては網掛けの部分が照明期間に相当する。このようにすることで、ブレの影響を低減することが出来る。その分画像は暗くなるため、照射光量を増強する必要があるが、この点は第1の実施形態と同様であるため、詳細な説明は省略する。また、照明期間を、図19に示したように瞬時に短くしてもよいし、図20に示したように徐々に短くしてもよい点は第1の実施形態等と同様である。

30

【0105】

図17及び図18では第1の実施形態と本実施形態の違いがわかりにくいため、以下に補足する。第1の実施形態においては、照明光は常時照射される状態にあることが基本で、電子シャッターの開け閉め（電荷蓄積時間の変更）に基づいて撮像期間の短くしていた。それに対して、本実施形態では、電荷蓄積時間は特に変更されない状態にあることが基本で、照射期間を短くする（光源光を点滅させる）ことで撮像期間を短くしている点異なる。なお、第1の実施形態における照明光の状態や、本実施形態における電荷蓄積時間の変更状態は、基本的には上述の状態にされているが、それに限定されるものではない。

40

【0106】

このように、拡大観察時において、光源の照明期間を所定の間隔で短縮すると同時に、光源からの出射する照明光量を増強することで、画像信号の明るさを保持しながら、画像信号のブレを抑える効果が得られる。

【0107】

以上の本実施形態では、撮像期間制御部は、図16に示したように、倍率状態情報に応

50

じて光源の照明期間を調整する照明期間調整部 237 を含み、照明期間調整部 237 による照明期間の調整により、撮像期間を制御してもよい。

【0108】

これにより、撮像期間制御部は、図 19 或いは図 20 に示したように、照明期間に基づいて、撮像期間を制御することが可能になる。本発明では、ブレ補正のための撮像期間制御、及び、光量を確保するため光源制御の両方の処理が必要であるが、本実施形態では、図 16 から明らかなように、両方の処理を光源制御部 206 内で行うことが可能になる。よって内視鏡装置の構成を簡略化すること等が可能となる。

【0109】

以上、本発明を適用した 5 つの実施の形態 1～5 およびその変形例について説明したが、本発明は、各実施の形態 1～5 やその変形例そのままに限定されるものではなく、実施段階では、発明の要旨を逸脱しない範囲内で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記した各実施の形態 1～5 や変形例に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって、種々の発明を形成することができる。例えば、各実施の形態 1～5 や変形例に記載した全構成要素からいくつかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施の形態や変形例で説明した構成要素を適宜組み合わせてもよい。このように、発明の主旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能である。

【符号の説明】

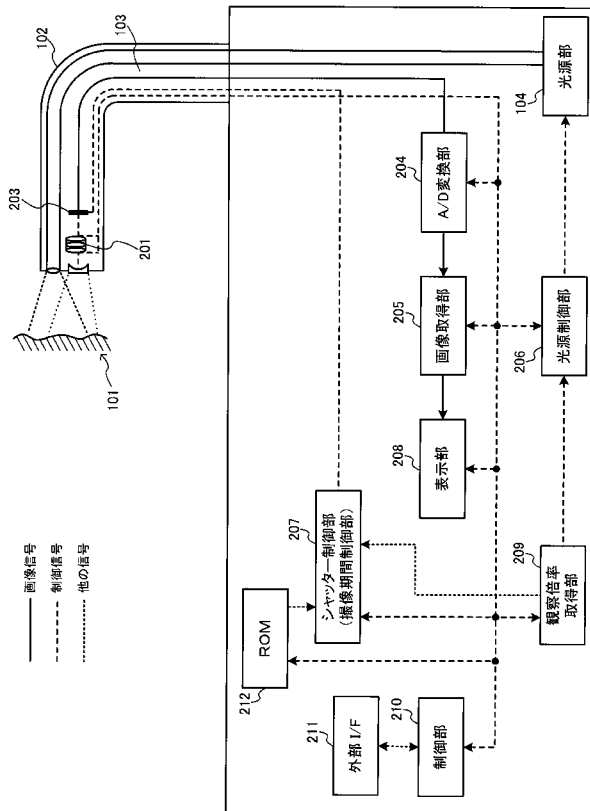
【0110】

101 被写体、102 挿入部、103 ライトガイド、
104 光源部、201 レンズ系、203 撮像素子、204 A/D 変換部、
205 画像取得部、206 光源制御部、207 シャッター制御部、
208 表示部、209 観察倍率取得部、210 制御部、
227 フレームレート制御部、230 AGC 補正部、237 照明期間調整部、
240 動き検出部、250 バッファ部、301 光源、302 光源絞り、
303 照明光学系、401 ゲイン調整部、402 ノイズ低減部

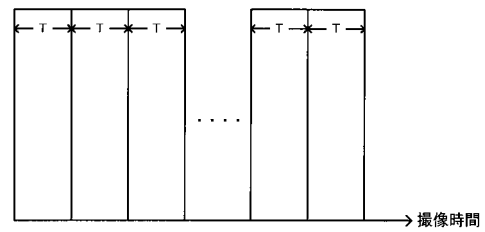
10

20

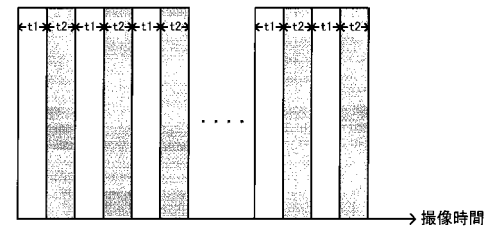
【図 1】



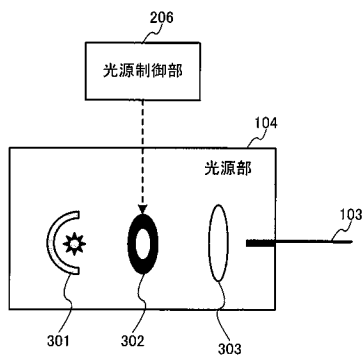
【図 2】



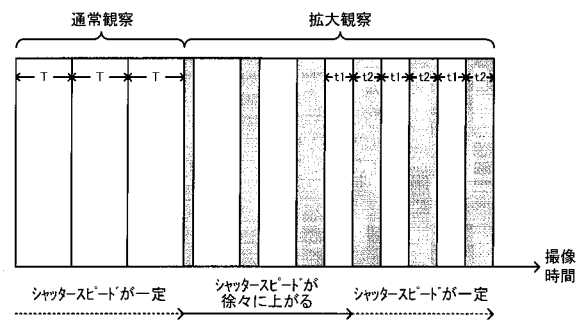
【図 3】



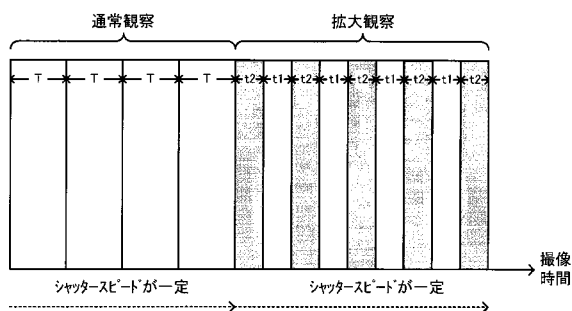
【図 4】



【図 6】



【図 5】

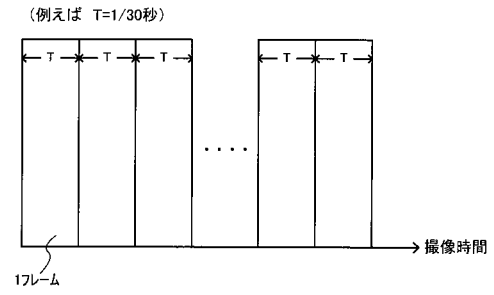


【図 7】

シャッタースピード	絞り値(下値)
S_1	F_1
S_2	F_2
S_3	F_3

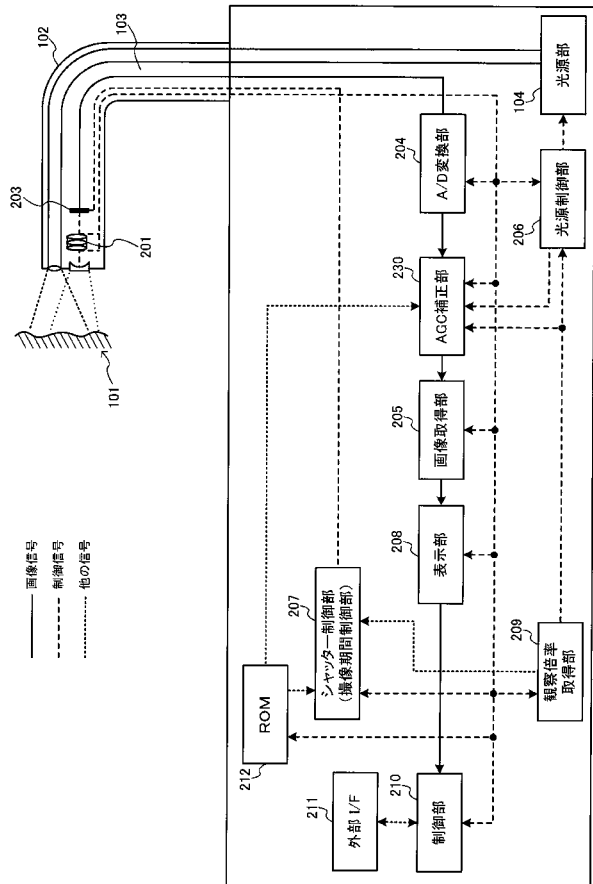
ここで $S_1 > S_2 > S_3$
 とすると $F_1 < F_2 < F_3$

【 図 9 】

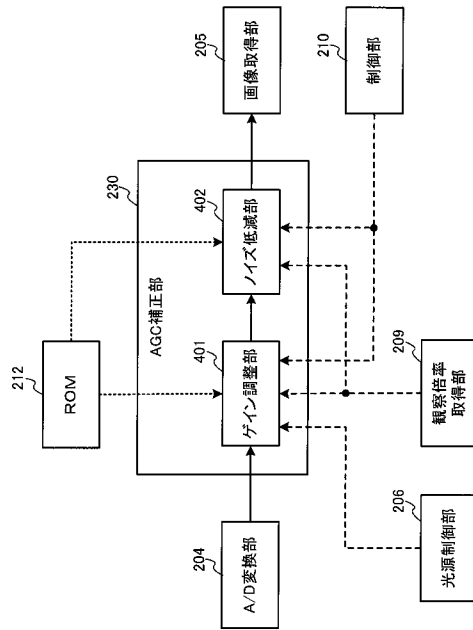


(例えば $t=1/60$ 秒)

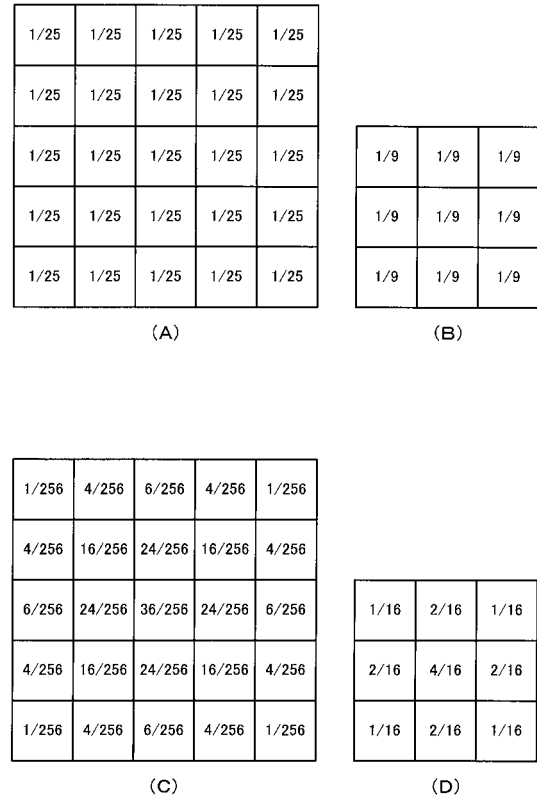
【图 1 2】



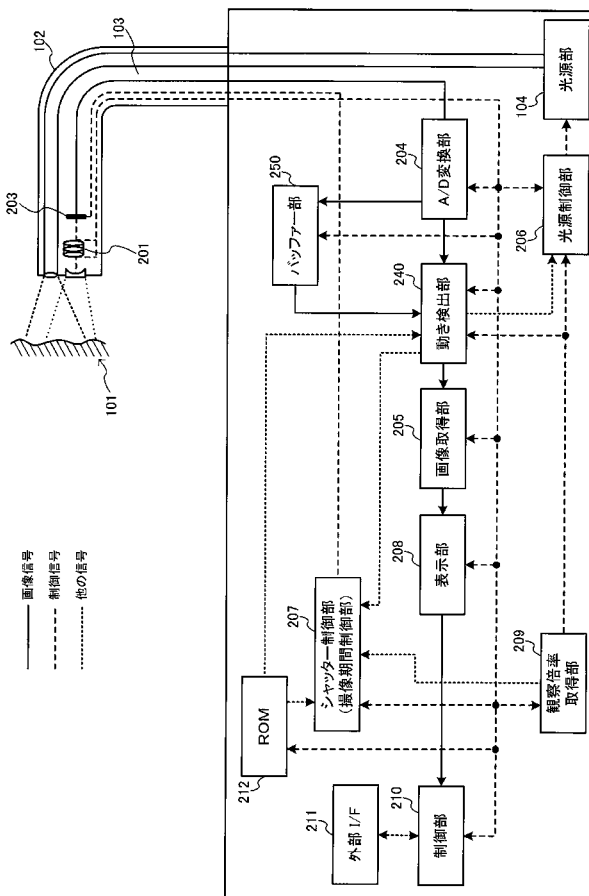
【図 13】



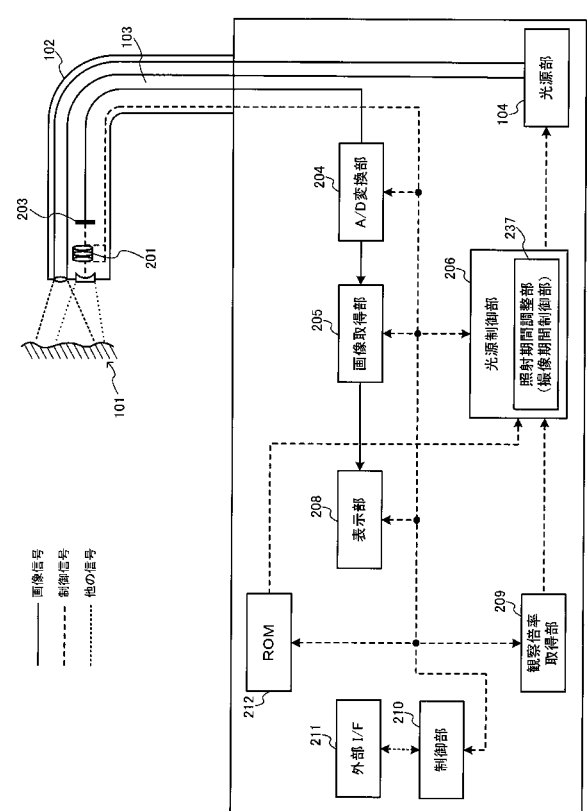
【図 14】



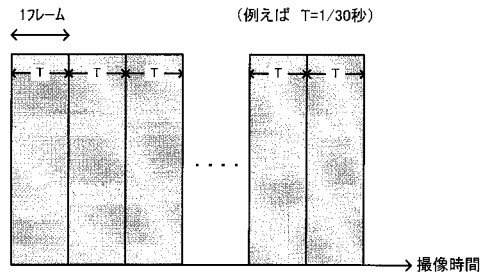
【図 15】



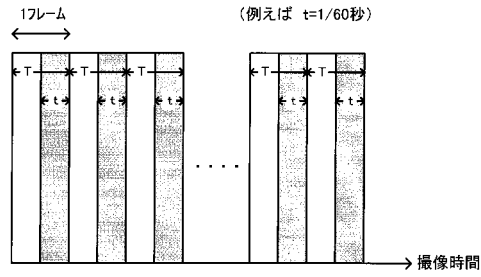
【図 16】



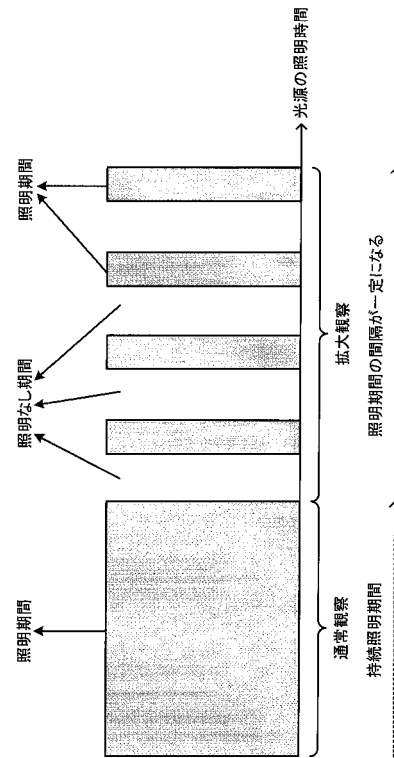
【図 17】



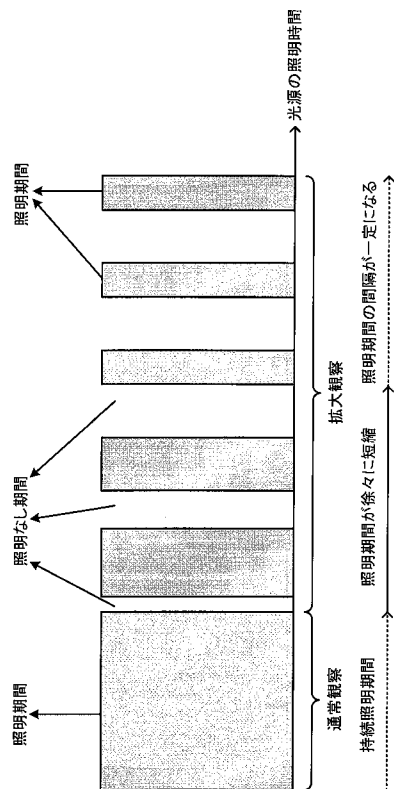
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード (参考)

H 0 4 N 5/238

Z

Fターム(参考) 4C061 CC06 HH51 JJ17 LL02 NN01 PP12 PP13 QQ09 RR02 RR06
RR15 RR17 RR26 SS05 SS08 SS18 SS21 TT09 WW03
4C161 CC06 HH51 JJ17 LL02 NN01 PP12 PP13 QQ09 RR02 RR06
RR15 RR17 RR26 SS05 SS08 SS18 SS21 TT09 WW03
5C122 DA26 EA41 FF11 FF17 GG21 HB03 HB09

专利名称(译)	内窥镜装置和内窥镜装置的控制方法		
公开(公告)号	JP2012065690A	公开(公告)日	2012-04-05
申请号	JP2010210469	申请日	2010-09-21
[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		
[标]发明人	温成刚		
发明人	温 成刚		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 G02B23/26 H04N5/225 H04N5/238		
CPC分类号	A61B1/0661 A61B1/00188 A61B1/045		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/04.362.A A61B1/06.A G02B23/26.D H04N5/225.C H04N5/238.Z A61B1/00.553 A61B1/00.735 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.611 A61B1/045.615 A61B1/045.631 A61B1/045.632 A61B1/06.611 A61B1/06.612 A61B1/07.730 A61B1/07.731 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/225.600 H04N5/235.200 H04N5/238 H04N5/243		
F-TERM分类号	2H040/BA10 2H040/CA11 2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/HH51 4C061/JJ17 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP12 4C061/PP13 4C061/QQ09 4C061/RR02 4C061/RR06 4C061/RR15 4C061/RR17 4C061/RR26 4C061/SS05 4C061/SS08 4C061/SS18 4C061/SS21 4C061/TT09 4C061/WW03 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/PP12 4C161/PP13 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR06 4C161/RR15 4C161/RR17 4C161/RR26 4C161/SS05 4C161/SS08 4C161/SS18 4C161/SS21 4C161/TT09 4C161/WW03 5C122/DA26 5C122/EA41 5C122/FF11 5C122/FF17 5C122/GG21 5C122/HB03 5C122/HB09 4C161/SS06		
代理人(译)	黑田靖 井上 一		

摘要(译)

解决的问题：提供一种内窥镜装置等，该内窥镜装置等通过在缩短观察期间进行缩短拍摄时间的控制和增加光源的照明光量的控制来控制模糊并控制要获取的图像信号。提供。内窥镜装置包括：观察倍率获取单元209，其获取作为指示观察倍率的状态的信息的倍率状态信息；以及基于倍率状态信息由内窥镜设备捕获的图像信号。进行缩短各图像的摄像期间的控制的摄像期间控制部（207、227、237），以及根据摄像期间控制对被摄体照射的照明光量的光源控制部206。[选型图]图1

