(19)日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11)国際公開番号
WO2018/038269

発行日　平成31年1月24日(2019.1.24)

(43)国際公開日　平成30年3月1日(2018.3.1)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
A61B	1/045	(2006.01)	A61B	1/045	632	2H040
A61B	1/06	(2006.01)	A61B	1/06	612	4C161
G02B	23/26	(2006.01)	G02B	23/26	B	
G02B	23/24	(2006.01)	G02B	23/24	B	

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 31 頁）

出願番号　特願2018-535793(P2018-535793)
(21)国際出願番号　PCT/JP2017/030629
(22)国際出願日　平成29年8月25日(2017.8.25)
(31)優先権主張番号　特願2016-164990(P2016-164990)
(32)優先日　平成28年8月25日(2016.8.25)
(33)優先権主張国　日本国(JP)

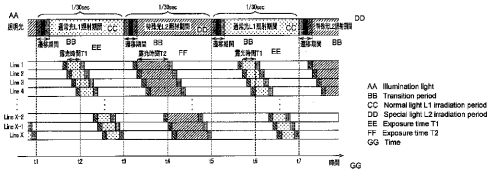
(71)出願人　000113263
ＨＯＹＡ株式会社
東京都新宿区西新宿六丁目１０番１号
(74)代理人　110000165
グローバル・アイピー東京特許業務法人
(72)発明者　林　佳宏
東京都新宿区西新宿六丁目１０番１号　ＨＯＹＡ株式会社内

Ｆターム(参考)　2H040 CA10 CA11 FA11 GA02 GA11
4C161 BB02 CC06 JJ17 LL02 MM05 NN01 QQ01 QQ02 QQ09 RR02 RR03 RR05 RR14 RR18 RR26 SS05 SS06 SS09 SS23

最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システム

(57)【要約】
電子内視鏡システムの、撮像素子を用いて撮影された被写体の画像信号を処理する電子内視鏡用プロセッサは、被写体に照射する照明光を第１の照明光と第２の照明光との間で交互に切り替える照明光切替手段と、撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御する撮像素子制御手段と、を備える。前記撮像素子制御手段は、被写体に第１の照明光が照射されている時の撮像素子の露光時間Ｔ１と被写体に第２の照明光が照射されている時の撮像素子の露光時間Ｔ２を、第１の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ１及び第２の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ２に基づいて制御する。



【特許請求の範囲】
【請求項１】
撮像素子を用いて撮影された被写体の画像信号を処理する電子内視鏡用プロセッサであって、
被写体に照射する照明光を、第１の照明光と、該第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量の異なる第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、
前記撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御する撮像素子制御手段と、
を備え、
前記撮像素子制御手段は、
前記被写体に前記第１の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間Ｔ１と該被写体に前記第２の照明光が照射されている時の該撮像素子の露光時間Ｔ２を、該第１の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ１及び該第２の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ２に基づいて制御する、
電子内視鏡用プロセッサ。
【請求項２】
前記撮像素子制御手段は、
前記露光時間Ｔ１及び前記露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１＝Ｔ２×Ｒ２を満たすように調整する、
請求項１に記載の電子内視鏡用プロセッサ。
【請求項３】
前記撮像素子を備えた電子スコープを着脱可能であり、
前記撮像素子制御手段は、
前記電子スコープと前記電子内視鏡用プロセッサの少なくとも一方において、前記画像信号に対して施される増幅処理の増幅率を取得し、
前記第１の照明光が照射された前記被写体の前記画像信号に対して施される増幅処理の増幅率をＧ１と定義し、前記第２の照明光が照射された前記被写体の前記画像信号に対して施される増幅処理の増幅率をＧ２と定義した場合に、前記露光時間Ｔ１及び前記露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｒ２×Ｇ２を満たすように調整する、
請求項１に記載の電子内視鏡用プロセッサ。
【請求項４】
前記第１の照明光が連続して前記被写体に照射される時間と、前記第２の照明光が連続して該被写体に照射される時間は等しい、
請求項１から請求項３の何れか一項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。
【請求項５】
前記照明光切替手段は、
白色光を射出する光源と、
前記白色光を前記第１の照明光にフィルタリングする第１のフィルタ、該白色光を前記第２の照明光にフィルタリングする第２のフィルタがそれぞれ、円周方向において略同じ角度範囲に並べて配置された回転板と、
前記回転板を回転させることにより、前記第１の照明光の照射期間中、前記第１のフィルタを前記白色光の光路に挿入させ、前記第２の照明光の照射期間中、前記第２のフィルタを該光路に挿入させる回転駆動部と、
を備える、
請求項１から請求項４の何れか一項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。
【請求項６】
前記照明光切替手段は、
前記被写体に照射する照明光を、前記第１の照明光、前記第２の照明光、単位時間当たりの光束の時間積分量が該第１の照明光又は該第２の照明光とは異なる第３の照明光の間で順次切り替え、
前記撮像素子制御手段は、

前記露光時間Ｔ１、前記露光時間Ｔ２及び前記被写体に前記第３の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間Ｔ３を、前記時間積分量Ｒ１、前記時間積分量Ｒ２及び該第３の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ３に基づいて制御する、
請求項１から請求項５の何れか一項に記載の電子内視鏡用プロセッサ。
【請求項７】
被写体に照射する照明光を、第１の照明光と、該第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量の異なる第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、
前記被写体からの光を受光し、受光した光に応じた画像信号を出力するように構成された撮像素子と、
前記撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御する撮像素子制御手段と、
を備え、
前記撮像素子制御手段は、
前記被写体に前記第１の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間Ｔ１と該被写体に前記第２の照明光が照射されている時の該撮像素子の露光時間Ｔ２を、該第１の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ１及び該第２の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ２に基づいて制御する、
電子内視鏡システム。
【請求項８】
前記撮像素子制御手段は、
前記露光時間Ｔ１及び前記露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１＝Ｔ２×Ｒ２を満たすように調整する、
請求項７に記載の電子内視鏡システム。
【請求項９】
前記照明光切替手段と前記撮像素子制御手段を有する電子内視鏡用プロセッサと、
前記撮像素子を有し、前記電子内視鏡用プロセッサに対して着脱可能に接続されるように構成された電子スコープと、を備え、
前記電子内視鏡用プロセッサあるいは前記電子スコープは、前記撮像素子から出力された前記画像信号に対して増幅処理を施す増幅手段と、前記増幅処理の増幅率を制御する制御手段と、を備え、
前記第１の照明光の第１波長帯域は、前記第２の照明光の第２波長帯域とお互いに異なり、
前記制御手段は、
前記第１の照明光及び前記第２の照明光のいずれか一方の照射を受けた被写体の前記画像信号に施す前記増幅率を、前記第１波長帯域における前記第１の照明光に関する算出量Ｋ１及び前記第２波長帯域における前記第２の照明光に関する算出量Ｋ２と、前記露光時間Ｔ１，Ｔ２とに基づいて制御し、
前記算出量Ｋ１は、前記第１波長帯域における前記第１の照明光の光強度分布と前記第１波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第１波長帯域の範囲で積分することにより得られた量であり、
前記算出量Ｋ２は、前記第２波長帯域における前記第２の照明光の光強度分布と前記第２波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第２波長帯域の範囲で積分することにより得られた量である、
請求項７または８に記載の電子内視鏡システム。
【請求項１０】
前記第１の照明光及び前記第２の照明光の照射を受けた被写体の前記画像信号に施す前記増幅率をそれぞれＧ３，Ｇ４と定義し、前記第１の照明光及び前記第２の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間をそれぞれＴ３、Ｔ４と定義した場合、前記制御手段は、Ｇ３×Ｔ３×Ｋ１＝Ｇ４×Ｔ４×Ｋ２に基づいて、前記増幅率Ｇ３，Ｇ４を制御する、
請求項９に記載の電子内視鏡システム。

【請求項１１】
前記照明光切替手段と前記撮像素子制御手段を有する電子内視鏡用プロセッサと、
前記撮像素子を有し、前記電子内視鏡用プロセッサに対して着脱可能に接続される電子スコープと、
前記撮像素子から出力された前記画像信号に対して増幅処理を施す増幅手段と、
を更に備え、
前記増幅手段は、
前記第１の照明光が照射された前記被写体の前記画像信号に対し、増幅率Ｇ１で前記増幅処理を施し、
前記第２の照明光が照射された前記被写体の前記画像信号に対し、増幅率Ｇ２で前記増幅処理を施し、
前記撮像素子制御手段は、
前記露光時間Ｔ１及び前記露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｒ２×Ｇ２を満たすように調整する、
請求項７に記載の電子内視鏡システム。
【請求項１２】
前記第１の照明光の波長帯域と前記第２の照明光の波長帯域は互いに異なり、
前記撮像素子における、前記第１の照明光及び第２照明光の波長帯域における平均量子効率それぞれを、ＡＱＥ１，ＡＱＥ２と定義した場合、
前記撮像素子制御手段は、
前記露光時間Ｔ１及び前記露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１×ＡＱＥ１＝Ｔ２×Ｒ２×ＡＱＥ２を満たすように調整する、
請求項７に記載の電子内視鏡システム。
【請求項１３】
前記撮像素子を備えた電子スコープを着脱可能であり、
前記第１の照明光の波長帯域と前記第２の照明光の波長帯域は互いに異なり、
前記撮像素子制御手段は、
前記電子スコープと前記電子内視鏡用プロセッサの少なくとも一方において、前記画像信号に対して施される増幅処理の増幅率を取得し、
前記第１の照明光が照射された前記被写体の前記画像信号に対して施される増幅処理の増幅率をＧ１と定義し、前記第２の照明光が照射された前記被写体の前記画像信号に対して施される増幅処理の増幅率をＧ２と定義し、さらに、前記撮像素子における、前記第１の照明光及び第２照明光の波長帯域における平均量子効率をそれぞれ、平均量子効率ＡＱＥ１，ＡＱＥ２と定義した場合に、前記露光時間Ｔ１及び前記露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１×ＡＱＥ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｒ２×ＡＱＥ２×Ｇ２を満たすように調整する、
請求項７に記載の電子内視鏡システム。
【請求項１４】
被写体に照射する照明光を、第１の照明光と、該第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量の異なる第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、
前記被写体からの光を受光し、受光した光に応じた画像信号を出力する撮像素子と、
前記撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御する撮像素子制御手段と、
を備え、
前記撮像素子制御手段は、
前記被写体に前記第１の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間Ｔ１と該被写体に前記第２の照明光が照射されている時の該撮像素子の露光時間Ｔ２を、前記第１波長帯域における前記第１の照明光に関する算出量Ｋ１及び前記第２波長帯域における前記第２の照明光に関する算出量Ｋ２に基づいて制御し、
前記算出量Ｋ１は、前記第１波長帯域における前記第１の照明光の光強度分布と前記第１波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第１波長帯域の範囲で積分することにより得られた量であり、

前記算出量Ｋ２は、前記第２波長帯域における前記第２の照明光の光強度分布と前記第２波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第２波長帯域の範囲で積分することにより得られた量である、
電子内視鏡システム。
【請求項１５】
前記撮像素子制御手段は、前記露光時間Ｔ１，Ｔ２を、Ｔ１×Ｋ１＝Ｔ２×Ｋ２が満足するように制御する、請求項１４に記載の電子内視鏡システム。
【請求項１６】
被写体に照射する照明光を、第１の照明光と、該第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量の異なる第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、
前記被写体からの光を受光し、受光した光に応じた画像信号を出力するように構成された撮像素子と、
前記撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御し、前記撮像素子が前記第１の照明光で照射された前記被写体を露光時間Ｔ３で撮像し、前記第２の照明光で照射された前記被写体を露光時間Ｔ４で撮像するように前記撮像素子を制御する撮像素子制御手段と、
前記撮像素子から出力された前記画像信号に対して増幅処理を施す増幅手段と、
前記増幅処理の増幅率を制御する制御手段と、を備え、
前記第１の照明光の第１波長帯域は、前記第２の照明光の第２波長帯域とお互いに異なり、
前記制御手段は、
前記第１の照明光及び前記第２の照明光のいずれか一方の照射を受けた被写体の前記画像信号に施す増幅率を、他方の照射を受けた被写体の前記画像信号に施す増幅率と、前記第１波長帯域における前記第１の照明光に関する算出量Ｋ１及び前記第２波長帯域における前記第２の照明光に関する算出量Ｋ２と、前記露光時間Ｔ３，Ｔ４と、に基づいて制御し、
前記算出量Ｋ１は、前記第１波長帯域における前記第１の照明光の光強度分布と前記第１波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第１波長帯域の範囲で積分することにより得られた量であり、
前記算出量Ｋ２は、前記第２波長帯域における前記第２の照明光の光強度分布と前記第２波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第２波長帯域の範囲で積分することにより得られた量である、
電子内視鏡システム。
【請求項１７】
前記第１の照明光及び前記第２の照明光の照射を受けた被写体の前記画像信号に施す前記増幅率をそれぞれＧ３，Ｇ４と定義し、前記第１の照明光及び前記第２の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間をそれぞれＴ３、Ｔ４と定義した場合、前記制御手段は、Ｇ３×Ｔ３×Ｋ１＝Ｇ４×Ｔ４×Ｋ２に基づいて、前記増幅率Ｇ３、Ｇ４を制御する、
請求項１６に記載の電子内視鏡システム。
【請求項１８】
前記撮像素子は、前記撮像素子の受光面上の受光位置における露光の開始と終了のタイミングをずらしながら、前記受光位置における前記電荷を読み出すように構成され、
前記第１の照明光の光強度は、前記第２照明光の光強度より高く、
前記露光時間Ｔ２は、前記第２の照明光による被写体の照射時間を、前記受光位置における前記電荷の読み出し回数で割った基準時間以下であり、前記基準時間から前記電荷の読み出し時間と前記受光位置における前記露光前のノイズ蓄積電荷をリセットするためのリセット時間とを引いた時間以上である、
請求項７～１７のいずれか１項に記載の電子内視鏡システム。
【請求項１９】

前記撮像素子の露光の開始と終了のタイミングの、前記受光位置におけるずれの最小時間は、前記リセット時間に等しい、請求項１８に記載の電子内視鏡システム。

【請求項２０】

前記第２の照明光は、光強度が一定になる前に、照射開始から時間とともに光強度が徐々に増大する遷移期間を有し、

前記照射時間内で最初に行う前記電荷の読み出しの前に行う前記ノイズ蓄積電荷のリセットの期間は、前記遷移期間内にある、請求項１８または１９に記載の電子内視鏡システム。

【請求項２１】

前記第１の照明光が連続して前記被写体に照射される照射時間と、前記第２の照明光が連続して該被写体に照射される照射時間は等しい、

請求項７から請求項２０の何れか一項に記載の電子内視鏡システム。

【請求項２２】

前記照明光切替手段は、

白色光を射出する光源と、

前記白色光を前記第１の照明光にフィルタリングする第１のフィルタ、該白色光を前記第２の照明光にフィルタリングする第２のフィルタがそれぞれ、円周方向において同じ角度範囲に並べて配置された回転板と、

前記回転板を回転させることにより、前記第１の照明光の照射期間中、前記第１のフィルタを前記白色光の光路に挿入させ、前記第２の照明光の照射期間中、前記第２のフィルタを該光路に挿入させる回転駆動部と、

を備える、

請求項７から請求項２１の何れか一項に記載の電子内視鏡システム。

【請求項２３】

前記照明光切替手段は、

前記被写体に照射する照明光を、前記第１の照明光、前記第２の照明光、単位時間当たりの光束の時間積分量が該第１の照明光又は該第２の照明光とは異なる第３の照明光の間で順次切り替え、

前記撮像素子制御手段は、

前記露光時間Ｔ１、前記露光時間Ｔ２及び前記被写体に前記第３の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間Ｔ３を、前記時間積分量Ｒ１、前記時間積分量Ｒ２及び該第３の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ３に基づいて制御する、

請求項７から請求項２２の何れか一項に記載の電子内視鏡システム。

【請求項２４】

被写体に照射する照明光を、第１波長帯域の第１の照明光と、該第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量が異なり、前記第１波長帯域と異なる第２波長帯域の第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、

前記被写体からの光を受光し、受光した光に応じた画像信号を出力するように構成された撮像素子と、を備え、

前記被写体に前記第１の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間Ｔ１と該被写体に前記第２の照明光が照射されている時の該撮像素子の露光時間Ｔ２は、Ｔ１×Ｋ１＝Ｔ２×Ｋ２を満足し、

前記Ｋ１は、前記第１波長帯域における前記第１の照明光の光強度分布と前記第１波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第１波長帯域の範囲で積分することにより得られた量であり、

前記Ｋ２は、前記第２波長帯域における前記第２の照明光の光強度分布と前記第２波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第２波長帯域の範囲で積分することにより得られた量である、

電子内視鏡システム。

【請求項２５】

前記撮像素子は、
ＣＭＯＳ型のイメージセンサである、
請求項７から請求項２４の何れか一項に記載の電子内視鏡システム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システムに関する。
【背景技術】
【０００２】
医療機器分野においては、特性の異なる波長域の照明光を使用した観察を同時に行うことで病変部の診断を容易にする電子内視鏡システムが知られている。例えば特許文献１に、この種の電子内視鏡システムの具体的構成が記載されている。
【０００３】
特許文献１には、被写体を、白色の通常光と、通常光とは波長帯域の異なる特殊光とにより交互に照明し、被写体からの物体光をＣＭＯＳ型のイメージセンサで検出する電子内視鏡システムが開示されている。ＣＭＯＳ型のイメージセンサではローリングシャッタ方式が採用されており、画素の露光及び画素信号の読み出しがライン毎に順次行われる。そのため、通常光と特殊光とを交互に切り替えて被写体を照明すると、通常光を照明したときの被写体の情報と特殊光を照明したときの被写体の情報とが画素信号に混ざってしまう。特許文献１の電子内視鏡システムでは、異なる照明光で照明された被写体の情報が画素信号に混ざることを防止するため、１フレームおきに照明光を消灯し、照明光を消灯している間に画素信号を読み出している。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００４】
【特許文献１】特開２０１０－０６８９９２号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００５】
特許文献１に記載の電子内視鏡システムのように、通常光と特殊光とで被写体を交互に照明すると、通常光で照明された被写体の照度と特殊光で照明された被写体の照度に差が生じる場合がある。２つの被写体の照度差が大きい場合、一方の被写体像に合わせて露出補正を行うと、他方の被写体像が過剰露出又は露出不足となってしまうという問題が生じる。
【０００６】
本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、光量の異なる照明光を使用して被写体を観察する場合に、何れの照明光で照明された被写体も適正露出で撮影可能な電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システムを提供することである。
【課題を解決するための手段】
【０００７】
本発明の一実施形態に係る電子内視鏡用プロセッサは、撮像素子を用いて撮影された被写体の画像信号を処理する電子内視鏡用プロセッサであって、被写体に照射する照明光を、第１の照明光と、第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量の異なる第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御する撮像素子制御手段と、を備える。この構成において、撮像素子制御手段は、被写体に第１の照明光が照射されている時の撮像素子の露光時間Ｔ１と被写体に第２の照明光が照射されている時の撮像素子の露光時間Ｔ２を、第１の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ１及び第２の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ２に基づいて制御する。

【０００８】
ここで、前記照明光切替手段は、後述する一実施形態によれば、回転フィルタ部２６０を含む。
前記撮像素子制御手段は、後述する一実施形態によれば、システムコントローラ２０２、タイミングコントローラ２０４、あるいはドライバ信号処理回路１１０の回路である。前記撮像素子制御手段が、撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御するとは、一実施形態によれば、これらの回路の少なくとも一部であるシステムコントローラ２０２が、露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御する制御信号を生成し、制御信号をタイミングコントローラ２０４及びドライバ信号処理回路１１０を介して、前記撮像素子に送信するように構成されていることをいう。前記撮像素子は前記制御信号を受信し、前記制御信号に従がって制御信号に対応した動作をするように構成されていることをいう。後述する照明光切替手段及び撮像素子制御手段においても上記内容を援用する。
【０００９】
このような構成によれば、光量（単位時間当たりの光束の時間積分量）の異なる２つの第１の照明光と第２の照明光を交互に被写体に照射する場合に、被写体に照射されている照明光の光量に応じて撮像素子の露光時間が調整される。そのため、第１の照明光で照明された被写体と第２の照明光で照明された被写体の両方を適正な露出で撮影することができる。
【００１０】
また、本発明の一実施形態によれば、撮像素子制御手段は、例えば、露光時間Ｔ１及び露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１＝Ｔ２×Ｒ２を満たすように調整することが好ましい。
【００１１】
また、本発明の一実施形態によれば、電子内視鏡プロセッサは、例えば、撮像素子を備えた電子スコープを着脱可能である。この構成において、撮像素子制御手段は、電子スコープと電子内視鏡用プロセッサの少なくとも一方において、画像信号に対して施される増幅処理の増幅率を取得し、第１の照明光が照射された被写体の画像信号に対して施される増幅処理の増幅率をＧ１と定義し、第２の照明光が照射された被写体の画像信号に対して施される増幅処理の増幅率をＧ２と定義した場合に、露光時間Ｔ１及び露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｒ２×Ｇ２を満たすように調整することが好ましい。
【００１２】
ここで、前記撮像素子制御手段が、画像信号に対して施される増幅処理の増幅率を取得するとは、後述する一実施形態では、前記撮像素子制御手段に対応する回路が、前記電子スコープのメモリ１１２に記憶された増幅率の情報を読み出して取得することをいう。
前記増幅処理は、後述する一実施形態によれば、前記撮像素子制御手段に対応する回路の一部あるいは前段信号処理回路２２０が行うように構成される。したがって、前記増幅率の調整も、後述する一実施形態によれば、前記撮像素子制御手段に対応する回路の一部が行うように構成される。
【００１３】
また、本発明の一実施形態において、例えば、第１の照明光が連続して被写体に照射される時間と、第２の照明光が連続して被写体に照射される時間は等しい。
【００１４】
また、本発明の一実施形態によれば、照明光切替手段は、例えば、白色光を射出するように構成された光源と、白色光を第１の照明光にフィルタリングするように構成された第１のフィルタ、白色光を第２の照明光にフィルタリングするように構成された第２のフィルタがそれぞれ、円周方向において略同じ角度範囲に並べて配置された回転板と、回転板を回転させることにより、第１の照明光の照射期間中、第１のフィルタを白色光の光路に挿入させ、第２の照明光の照射期間中、第２のフィルタを光路に挿入させるように構成された回転駆動部と、を備えることが好ましい。
【００１５】
また、本発明の一実施形態によれば、照明光切替手段は、例えば、被写体に照射する照

明光を、第１の照明光、第２の照明光、単位時間当たりの光束の時間積分量が第１の照明光又は第２の照明光とは異なる第３の照明光の間で順次切り替えることが好ましい。この場合、撮像素子制御手段は、露光時間Ｔ１、露光時間Ｔ２及び被写体に第３の照明光が照射されている時の撮像素子の露光時間Ｔ３を、時間積分量Ｒ１、時間積分量Ｒ２及び第３の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ３に基づいて制御することが好ましい。

【００１６】

本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システムは、被写体に照射する照明光を、第１の照明光と、第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量の異なる第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、被写体からの光を受光し、受光した光に応じた画像信号を出力するように構成された撮像素子と、撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御する撮像素子制御手段と、を備える。この構成において、撮像素子制御手段は、被写体に第１の照明光が照射されている時の撮像素子の露光時間Ｔ１と被写体に第２の照明光が照射されている時の撮像素子の露光時間Ｔ２を、第１の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ１及び第２の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ２に基づいて制御する。

【００１７】

また、本発明の一実施形態によれば、撮像素子制御手段は、例えば、露光時間Ｔ１及び露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１＝Ｔ２×Ｒ２を満たすように調整することが好ましい。

【００１８】

本発明の一実施形態によれば、電子内視鏡システムは、前記照明光切替手段と前記撮像素子制御手段を有する電子内視鏡用プロセッサと、

前記撮像素子を有し、前記電子内視鏡用プロセッサに対して着脱可能に接続されるように構成された電子スコープと、を備える。

前記電子内視鏡用プロセッサあるいは前記電子スコープは、前記撮像素子から出力された前記画像信号に対して増幅処理を施す増幅手段と、前記増幅処理の増幅率を制御する制御手段と、を備える。

前記第１の照明光の第１波長帯域は、前記第２の照明光の第２波長帯域とお互いに異なる。

この場合において、前記制御手段は、

前記第１の照明光及び前記第２の照明光のいずれか一方の照射を受けた被写体の前記画像信号に施す前記増幅率を、前記第１波長帯域における前記第１の照明光に関する算出量Ｋ１及び前記第２波長帯域における前記第２の照明光に関する算出量Ｋ２と、前記露光時間Ｔ１，Ｔ２とに基づいて制御し、

前記算出量Ｋ１は、前記第１波長帯域における前記第１の照明光の光強度分布と前記第１波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第１波長帯域の範囲で積分することにより得られた量であり、

前記算出量Ｋ２は、前記第２波長帯域における前記第２の照明光の光強度分布と前記第２波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第２波長帯域の範囲で積分することにより得られた量である、ことが好ましい。

【００１９】

前記制御手段は、後述する一実施形態によれば、ドライバ信号処理回路１１０あるいはシステムコントローラ２０２を含むことが好ましい。前記増幅手段は、後述する一実施形態によれば、ドライバ信号処理回路１１０あるいは前段信号処理回路２２０を含む。前記制御手段が前記増幅率を制御するとは、これらの回路の少なくとも一部が、前記増幅率を設定する制御信号を生成し、制御信号を前記増幅手段に対応する回路に送信するように構成されていることをいう。前記増幅手段に対応する回路は前記制御信号を受信し、前記制御信号に従がって動作するように構成されていることをいう。後述する制御手段及び前記増幅手段においても上記内容を援用する。

【００２０】

本発明の一実施形態によれば、前記第１の照明光及び前記第２の照明光の照射を受けた

被写体の前記画像信号に施す前記増幅率をそれぞれＧ３，Ｇ４と定義し、前記第１の照明光及び前記第２の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間をそれぞれＴ３、Ｔ４と定義した場合、前記制御手段は、Ｇ３×Ｔ３×Ｋ１＝Ｇ４×Ｔ４×Ｋ２に基づいて、前記増幅率Ｇ３，Ｇ４を制御する、ことが好ましい。

【００２１】

また、本発明の一実施形態によれば、電子内視鏡システムは、例えば、照明光切替手段と撮像素子制御手段を有する電子内視鏡用プロセッサと、撮像素子を有し、電子内視鏡用プロセッサに対して着脱可能に接続される電子スコープと、撮像素子から出力された画像信号に対して増幅処理を施す増幅手段と、を更に備える。この構成において、増幅手段は、第１の照明光が照射された被写体の画像信号に対し、増幅率Ｇ１で増幅処理を施し、第２の照明光が照射された被写体の画像信号に対し、増幅率Ｇ２で増幅処理を施すことが好ましい。また、撮像素子制御手段は、露光時間Ｔ１及び露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｒ２×Ｇ２を満たすように調整する、ことが好ましい。

【００２２】

本発明の一実施形態によれば、前記第１の照明光の波長帯域と前記第２の照明光の波長帯域は互いに異なり、前記撮像素子における、前記第１の照明光及び第２照明光の波長帯域における平均量子効率それぞれを、ＡＱＥ１，ＡＱＥ２と定義した場合、

前記撮像素子制御手段は、

前記露光時間Ｔ１及び前記露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１×ＡＱＥ１＝Ｔ２×Ｒ２×ＡＱＥ２を満たすように調整する、ことが好ましい。

【００２３】

本発明の一実施形態によれば、前記撮像素子を備えた電子スコープを着脱可能であり、

前記第１の照明光の波長帯域と前記第２の照明光の波長帯域は互いに異なり、

前記撮像素子制御手段は、

前記電子スコープと前記電子内視鏡用プロセッサの少なくとも一方において、前記画像信号に対して施される増幅処理の増幅率を取得し、

前記第１の照明光が照射された前記被写体の前記画像信号に対して施される増幅処理の増幅率をＧ１と定義し、前記第２の照明光が照射された前記被写体の前記画像信号に対して施される増幅処理の増幅率をＧ２と定義し、さらに、前記撮像素子における、前記第１の照明光及び第２照明光の波長帯域における平均量子効率をそれぞれ、平均量子効率ＡＱＥ１，ＡＱＥ２と定義した場合に、前記露光時間Ｔ１及び前記露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１×ＡＱＥ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｒ２×ＡＱＥ２×Ｇ２を満たすように調整する、ことが好ましい。

【００２４】

本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システムは、被写体に照射する照明光を、第１の照明光と、該第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量の異なる第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、

前記被写体からの光を受光し、受光した光に応じた画像信号を出力する撮像素子と、

前記撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御する撮像素子制御手段と、を備える。

前記撮像素子制御手段は、

前記被写体に前記第１の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間Ｔ１と該被写体に前記第２の照明光が照射されている時の該撮像素子の露光時間Ｔ２を、前記第１波長帯域における前記第１の照明光に関する算出量Ｋ１及び前記第２波長帯域における前記第２の照明光に関する算出量Ｋ２に基づいて制御し、

前記算出量Ｋ１は、前記第１波長帯域における前記第１の照明光の光強度分布と前記第１波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第１波長帯域の範囲で積分することにより得られた量であり、

前記算出量Ｋ２は、前記第２波長帯域における前記第２の照明光の光強度分布と前記第２波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第２波長帯域の範囲で積分

することにより得られた量である。

【００２５】

本発明の一実施形態によれば、前記撮像素子制御手段は、前記露光時間Ｔ１，Ｔ２を、Ｔ１×Ｋ１＝Ｔ２×Ｋ２が満足するように制御する、ことが好ましい。

【００２６】

本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システムは、被写体に照射する照明光を、第１の照明光と、該第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量の異なる第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、

前記被写体からの光を受光し、受光した光に応じた画像信号を出力するように構成された撮像素子と、

前記撮像素子の露光時間及び電荷の読出しタイミングを制御し、前記撮像素子が前記第１の照明光で照射された前記被写体を露光時間Ｔ３で撮像し、前記第２の照明光で照射された前記被写体を露光時間Ｔ４で撮像するように前記撮像素子を制御する撮像素子制御手段と、

前記撮像素子から出力された前記画像信号に対して増幅処理を施す増幅手段と、

前記増幅処理の増幅率を制御する制御手段と、を備える。

前記第１の照明光の第１波長帯域は、前記第２の照明光の第２波長帯域とお互いに異なり、

前記制御手段は、

前記第１の照明光及び前記第２の照明光のいずれか一方の照射を受けた被写体の前記画像信号に施す増幅率を、他方の照射を受けた被写体の前記画像信号に施す増幅率と、前記第１波長帯域における前記第１の照明光に関する算出量Ｋ１及び前記第２波長帯域における前記第２の照明光に関する算出量Ｋ２と、前記露光時間Ｔ３，Ｔ４と、に基づいて制御し、

前記算出量Ｋ１は、前記第１波長帯域における前記第１の照明光の光強度分布と前記第１波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第１波長帯域の範囲で積分することにより得られた量であり、

前記算出量Ｋ２は、前記第２波長帯域における前記第２の照明光の光強度分布と前記第２波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第２波長帯域の範囲で積分することにより得られた量である。

【００２７】

本発明の一実施形態によれば、前記第１の照明光及び前記第２の照明光の照射を受けた被写体の前記画像信号に施す前記増幅率をそれぞれＧ３，Ｇ４と定義し、前記第１の照明光及び前記第２の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間をそれぞれＴ３、Ｔ４と定義した場合、前記制御手段は、Ｇ３×Ｔ３×Ｋ１＝Ｇ４×Ｔ４×Ｋ２に基づいて、前記増幅率Ｇ３、Ｇ４を制御する、ことが好ましい。

【００２８】

本発明の一実施形態によれば、前記撮像素子は、前記撮像素子の受光面上の受光位置における露光の開始と終了のタイミングをずらしながら、前記受光位置における前記電荷を読み出すように構成され、

前記第１の照明光の光強度は、前記第２照明光の光強度より高く、

前記露光時間Ｔ２は、前記第２の照明光による被写体の照射時間を、前記受光位置における前記電荷の読み出し回数で割った基準時間以下であり、前記基準時間から前記電荷の読み出し時間と前記受光位置における前記露光前のノイズ蓄積電荷をリセットするためのリセット時間とを引いた時間以上である、ことが好ましい。

【００２９】

本発明の一実施形態によれば、前記撮像素子の露光の開始と終了のタイミングの、前記受光位置におけるずれの最小時間は、前記リセット時間に等しい、ことが好ましい。

【００３０】

本発明の一実施形態によれば、前記第２の照明光は、光強度が一定になる前に、照射開

始から時間とともに光強度が徐々に増大する遷移期間を有し、
前記照射時間内で最初に行う前記電荷の読み出しの前に行う前記ノイズ蓄積電荷のリセットの期間は、前記遷移期間内にある、ことが好ましい。

【００３１】

また、本発明の一実施形態によれば、例えば、第１の照明光が連続して被写体に照射される照射時間と、第２の照明光が連続して被写体に照射される照射時間は等しいことが好ましい。

【００３２】

また、本発明の一実施形態によれば、照明光切替手段は、例えば、白色光を射出するように構成された光源と、白色光を第１の照明光にフィルタリングするように構成された第１のフィルタ、白色光を第２の照明光にフィルタリングするように構成された第２のフィルタがそれぞれ、円周方向において同じ角度範囲に並べて配置された回転板と、回転板を回転させることにより、第１の照明光の照射期間中、第１のフィルタを白色光の光路に挿入させ、第２の照明光の照射期間中、第２のフィルタを光路に挿入させるように構成された回転駆動部と、を備えることが好ましい。

【００３３】

また、本発明の一実施形態によれば、照明光切替手段は、例えば、被写体に照射する照明光を、第１の照明光、第２の照明光、単位時間当たりの光束の時間積分量が第１の照明光又は第２の照明光とは異なる第３の照明光の間で順次切り替えることが好ましい。この場合、撮像素子制御手段は、露光時間Ｔ１、露光時間Ｔ２及び被写体に第３の照明光が照射されている時の撮像素子の露光時間Ｔ３を、時間積分量Ｒ１、時間積分量Ｒ２及び第３の照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量Ｒ３に基づいて制御することが好ましい。

【００３４】

本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システムは、被写体に照射する照明光を、第１波長帯域の第１の照明光と、該第１の照明光とは単位時間当たりの光束の時間積分量が異なり、前記第１波長帯域と異なる第２波長帯域の第２の照明光と、の間で交互に切り替える照明光切替手段と、
前記被写体からの光を受光し、受光した光に応じた画像信号を出力するように構成された撮像素子と、を備える。
前記被写体に前記第１の照明光が照射されている時の前記撮像素子の露光時間Ｔ１と該被写体に前記第２の照明光が照射されている時の該撮像素子の露光時間Ｔ２は、Ｔ１×Ｋ１＝Ｔ２×Ｋ２を満足する。
前記Ｋ１は、前記第１波長帯域における前記第１の照明光の光強度分布と前記第１波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第１波長帯域の範囲で積分することにより得られた量であり、
前記Ｋ２は、前記第２波長帯域における前記第２の照明光の光強度分布と前記第２波長帯域における前記撮像素子の量子効率の分布の積を前記第２波長帯域の範囲で積分することにより得られた量である。

【００３５】

また、本発明の一実施形態によれば、撮像素子は、例えば、ＣＭＯＳ型のイメージセンサであることが好ましい。

【発明の効果】

【００３６】

上述の電子内視鏡用プロセッサ及び電子内視鏡システムによれば、光量の異なる照明光を使用して被写体を観察する場合に、何れの照明光で照明された被写体も適正露出で撮影することができる。

【図面の簡単な説明】

【００３７】

【図１】本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システムの構成を示すブロック図である。
【図２】本発明の一実施形態に係るプロセッサに備えられる回転フィルタ部の正面図であ

る。
【図３】従来の電子内視鏡システムに係るプロセッサに備えられる回転フィルタ部の正面図である。
【図４】従来の電子内視鏡システムに係る固体撮像素子の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングを説明するための図である。
【図５】本発明の一実施形態に係るプロセッサに用いる固体撮像素子の電荷の吐き出しタイミング及び読み出しタイミングを説明するための図である。
【図６】本発明の一実施形態に係るプロセッサに備えられる回転フィルタ部の正面図である。
【図７】本発明の一実施形態に係るプロセッサに用いる固体撮像素子の電荷の吐き出しタイミング及び読み出しタイミングを説明するための図である。
【図８】（ａ）～（ｅ）は、本発明の一実施形態に係るプロセッサで用いる算出量Ｋ１，Ｋ２を説明する図である。
【発明を実施するための形態】
【００３８】
以下、本発明の実施形態について図面を参照しながら説明する。なお、以下においては、本発明の一実施形態として電子内視鏡システムを例に取り説明する。なお、以下説明する、露光時間あるいは増幅率(ゲイン)を「制御する」あるいは「調整する」とは、制御動作や調整動作を行う場合の他に、制御された結果あるいは調整された結果の値に、露光時間あるいは増幅率が設定されていることも含まれる。
【００３９】
図１は、本発明の一実施形態に係る電子内視鏡システム１の構成を示すブロック図である。図１に示されるように、電子内視鏡システム１は、電子スコープ１００、プロセッサ２００及びモニタ３００を備えている。
【００４０】
プロセッサ２００は、システムコントローラ２０２及びタイミングコントローラ２０４を備えている。システムコントローラ２０２は、メモリ２１２に記憶された各種プログラムを実行し、電子内視鏡システム１全体を統合的に制御する。また、システムコントローラ２０２は、操作パネル２１４に接続されている。システムコントローラ２０２は、操作パネル２１４より入力される術者からの指示に応じて、電子内視鏡システム１の各動作及び各動作のためのパラメータを変更する。タイミングコントローラ２０４は、各部の動作のタイミングを調整するクロックパルスを電子内視鏡システム１内の各回路に出力する。
【００４１】
ランプ２０８は、ランプ電源イグナイタ２０６による始動後、照明光Ｌを射出する。ランプ２０８は、例えば、キセノンランプ、ハロゲンランプ、水銀ランプ、メタルハライドランプ等の高輝度ランプである。また、ランプ２０８は、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）、レーザダイオード等の固体光源であってもよい。照明光Ｌは、主に可視光領域から不可視である赤外光領域に広がるスペクトルを持つ光（又は少なくとも可視光領域を含む白色光）である。
【００４２】
ランプ２０８より射出された照明光Ｌは、絞り２０９で光量が絞られた後、回転フィルタ部２６０に入射される。図２は、回転フィルタ部２６０を集光レンズ２１０側から見た正面図である。回転フィルタ部２６０は、回転式ターレット２６１、ＤＣモータ２６２、ドライバ２６３及びフォトインタラプタ２６４を備えている。図２には、回転式ターレット２６１に入射された照明光Ｌが破線で示されている。図２に示されるように、回転式ターレット２６１には、通常光（白色光）光学用フィルタＦ１及び特殊光用光学フィルタＦ２が円周方向に順に並べて配置されている。各光学フィルタＦ１、Ｆ２は扇形状を有しており、回転軸Ｏの周りで略１８０°の角度範囲で配置されている。
【００４３】
ドライバ２６３は、システムコントローラ２０２による制御下でＤＣモータ２６２を駆

動する。回転式ターレット２６１がＤＣモータ２６２によって回転動作することにより、各光学フィルタＦ１、Ｆ２が照明光Ｌの光路に順次挿入される。これにより、ランプ２０８より入射された照明光Ｌが各光学フィルタでフィルタリングされ、スペクトルの異なる二種類の照明光Ｌ（通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２）の一方が、撮像と同期したタイミングで取り出される。回転式ターレット２６１の回転位置や回転の位相は、回転式ターレット２６１の外周付近に形成された開口（不図示）をフォトインタラプタ２６４によって検出することにより制御される。

【００４４】

また、回転式ターレット２６１の円周方向において、光学フィルタＦ１と光学フィルタＦ２の間にはフレームＦ０が設けられている。このフレームＦ０は、照明光Ｌを透過させない材質で形成されている。そのため、このフレームＦ０が照明光Ｌの光路に挿入されると、回転フィルタ部２６０を透過する照明光Ｌ（通常光Ｌ１又は特殊光Ｌ２）の光量が低下すると共に、フレームＦ０の大きさ及び位置によっては、通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２が混ざり合った光が取り出される。以下では、フレームＦ０が照明光Ｌの光路に挿入されている期間を、遷移期間と呼ぶ。この遷移期間中に回転フィルタ部２６０から取り出された照明光Ｌは、光量が不安定であるため、被写体の撮影には使用されない。

【００４５】

通常光用光学フィルタＦ１は、照明光Ｌを減光する減光フィルタであるが、単なる開口（光学フィルタの無いもの）や絞り機能を兼ねたスリット（光学フィルタの無いもの）に置き換えてもよい。特殊光用光学フィルタＦ２は、例えば表層付近の血管構造（又は深層の血管構造、特定の病変部など）の分光画像を撮影するのに適した分光特性を持つ。

【００４６】

回転フィルタ部２６０より取り出された照明光Ｌ（通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２）は、集光レンズ２１０によりＬＣＢ（Light Carrying Bundle）１０２の入射端面に集光されてＬＣＢ１０２内に入射される。通常光Ｌ１は、一実施形態によれば、白色光あるいは擬似白色光であることが好ましい。白色光は、可視光波長帯域で一定の光強度を備える光であり、擬似白色光は、可視光波長帯域の特定の波長帯域で光強度のピークを有する複数の光成分で構成された光である。特殊光Ｌ２は、白色光あるいは擬似白色光の波長帯域に比べて狭い波長帯域の光である。このように、通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２は、波長帯域が異なる。電子内視鏡システムでは、通常光Ｌ１及び特殊光Ｌ２で被写体である生体組織を照明する照明光として用いて撮像し、通常光観察画像と特殊光観察画像が取得される。特殊光観察画像では、生体組織の吸収特性に応じて、通常光観察画像と異なる像を取得することができるので、生体組織のある特徴部分を強調して観察することができ、生体組織の病変部等を見つけ出すことを容易にする。したがって、特殊光用光学フィルタＦ２の分光特性は、強調したい生体組織の吸収特性に応じて設定される。

【００４７】

ＬＣＢ１０２内に入射された照明光Ｌ（通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２）は、ＬＣＢ１０２内を伝播して電子スコープ１００の先端に配置されたＬＣＢ１０２の射出端面より射出され、配光レンズ１０４を介して被写体を照明する。これにより、被写体は、通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２とによって交互に照明される。各照明光Ｌにより照明された被写体からの戻り光は、対物レンズ１０６を介して固体撮像素子１０８の受光面上で光学像を結ぶ。

【００４８】

固体撮像素子１０８は、補色市松型画素配置を有するＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）型のイメージセンサである。固体撮像素子１０８は、受光面上の各画素で結像した光学像を光量に応じた電荷として蓄積して、イエローＹｅ、シアンＣｙ、グリーンＧ、マゼンタＭｇの画素信号を生成し、生成された垂直方向に隣接する２つの画素の画素信号を加算し混合して出力する。なお、固体撮像素子１０８は、原色系フィルタ（ベイヤ配列フィルタ）を搭載したものであってもよい。固体撮像素子１０８は、補色系色フィルタあるいは原色系色フィルタを有するので、固体撮像素子１０８の受光面上の各受光位置における量子効率ＱＥは、波長に応じて変化する。

【００４９】
回転フィルタ部２６０による通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２の切り換えのタイミングは、固体撮像素子１０８の露光タイミング及び固体撮像素子１０８に蓄積された電荷の読み出しタイミングと同期している。これにより、固体撮像素子１０８は、通常光Ｌ１で照明された被写体の観察画像（通常光観察画像）の画素信号と、特殊光Ｌ２で照明された被写体の観察画像（特殊光観察画像）の画素信号とを交互に出力する。
【００５０】
電子スコープ１００は、プロセッサ２００に着脱可能に接続される。電子スコープ１００の、プロセッサ２００との接続部内には、ドライバ信号処理回路１１０が備えられている。ドライバ信号処理回路１１０には、通常光観察画像、特殊光観察画像の各画素信号が固体撮像素子１０８より交互に入力される。ドライバ信号処理回路１１０は、固体撮像素子１０８より入力される画素信号に対して増幅処理やＡＤ変換処理等の所定の処理を施してプロセッサ２００の前段信号処理回路２２０に出力する。
【００５１】
ドライバ信号処理回路１１０はまた、メモリ１１２にアクセスして電子スコープ１００の固有情報を読み出す。メモリ１１２に記録される電子スコープ１００の固有情報には、例えば、固体撮像素子１０８の画素数や感度等の仕様、動作可能なフレームレート、ドライバ信号処理回路１１０による増幅処理の増幅率、電子スコープ１００の型番等が含まれる。ドライバ信号処理回路１１０は、メモリ１１２より読み出された固有情報をシステムコントローラ２０２に出力する。
【００５２】
システムコントローラ２０２は、電子スコープ１００の固有情報に基づいて各種演算を行い、制御信号を生成する。システムコントローラ２０２は、生成された制御信号を用いて、プロセッサ２００に接続されている電子スコープ１００に適した処理がなされるようにプロセッサ２００内の各種回路の動作やタイミングを制御する。
【００５３】
タイミングコントローラ２０４は、システムコントローラ２０２によるタイミング制御に従って、ドライバ信号処理回路１１０にクロックパルスを供給する。ドライバ信号処理回路１１０は、タイミングコントローラ２０４から供給されるクロックパルスに従って、固体撮像素子１０８をプロセッサ２００側で処理される映像のフレームレートに同期したタイミングで駆動制御する。
【００５４】
前段信号処理回路２２０は、ドライバ信号処理回路１１０より入力される通常光観察画像、特殊光観察画像の各画素信号に対して増幅処理、色補間処理、マトリックス演算処理、Ｙ／Ｃ分離処理等の所定の信号処理を施して画像信号を生成し、後段信号処理回路２３０に出力する。
【００５５】
後段信号処理回路２３０は、前段信号処理回路２２０より入力される画像信号を処理してモニタ表示用の画面データを生成し、生成されたモニタ表示用の画面データを所定のビデオフォーマット信号に変換する。変換されたビデオフォーマット信号は、モニタ３００に出力される。これにより、被写体の通常光観察画像と特殊光観察画像がモニタ３００の表示画面に表示される。
【００５６】
ここで、従来の電子内視鏡システムにおける、固体撮像素子の露光タイミング及び電荷（画素信号）の読み出しタイミングについて説明する。
【００５７】
図３は、従来の電子内視鏡システムのプロセッサに備えられる、回転フィルタ部１２６０の正面図である。回転フィルタ部１２６０は、回転式ターレット１２６１を備えている。回転式ターレット１２６１には、通常光用フィルタＦ１ｐ及び特殊光用フィルタＦ２ｐが円周方向に順に並べて配置されている。各光学フィルタは中心角が約９０°の扇形状を

有しており、回転軸Ｏに対して回転対称となる位置に配置されている。また、回転式ターレット１２６１の、各フィルタが設けられていない領域Ｐ０は、照明光を遮光する遮光板となっている。そのため、回転式ターレット１２６１を回転させることにより、通常光の照射、非照射、特殊光の照射、非照射が、所定のフレームレート（本従来例では、１／６０秒）で切り替わる。

【００５８】

図４は、従来の電子内視鏡システムにおいて、通常光観察画像と特殊光観察画像とを並べて一画面に表示させる際の、固体撮像素子の露光タイミング及び電荷（画素信号）の読み出しタイミングを説明するための図である。固体撮像素子は、ＣＭＯＳ型のイメージセンサであり、画素信号の読み出しにローリングシャッタ方式が採用されている。

【００５９】

固体撮像素子の受光面には、複数の画素が一列に並んで配置され、且つ、その画素のラインが複数個並んで配置される。画素信号は、１ライン毎にまとめて読み出される。図４は、固体撮像素子がＸ個のラインＬｉｎｅ１～ＬｉｎｅＸの画素を含んでいると仮定した場合の、各ラインの露光時間及び読み出しタイミングを示したものである。

【００６０】

固体撮像素子の露光タイミング及び画素信号の読み出しタイミングは、回転式ターレット１２６１の回転と同期している。詳しくは、時刻ｔ１において、通常光の照射が開始されると共に、固体撮像素子の全画素の露光が開始される。全画素の露光は、時刻ｔ２までの１／６０秒間行われる。時刻ｔ２では、遮光板Ｐ０によって照明光が遮光されると共に、時刻ｔ１～ｔ２の間に各画素に蓄積された電荷の読み出しがライン毎に順次行われる。詳しくは、画素信号の読み出しは、ライン番号の小さいラインから順番に、時間をずらしながら行われる。全画素からの画素信号の読み出しに掛かる時間は１／６０秒である。時刻ｔ３では、特殊光の照射が開始されると共に、固体撮像素子の全画素の露光が開始される。全画素の露光は、時刻ｔ３から時刻ｔ４までの１／６０秒間行われる。時刻ｔ４では、照明光が遮光されると共に、時刻ｔ３～ｔ４の間に各画素に蓄積された電荷の読み出しがライン毎に順次行われる。

【００６１】

このように、通常光と特殊光の一方の照明光により照明された被写体の画素信号を読み出す期間中、被写体への照明光の照射を遮ることにより、他方の照明光により照明された被写体の情報が該画素信号に混ざることを防ぎつつ、通常光観察画像及び特殊光観察画像が１５ｆｐｓ（frame per second）でモニタ３００に表示される。

【００６２】

なお、通常光と特殊光とは、分光特性や光量が異なっているため、通常光で照明された被写体の照度と特殊光で照明された被写体の照度には差が生じる。しかし、従来の電子内視鏡システムでは、通常光が照射されているときの固体撮像素子の露光時間と、特殊光が照射されているときの固体撮像素子の露光時間は同じである。また、通常光と特殊光とは１／３０秒毎に高速で切り替わるため、絞りの絞り値を、高速に変化する被写体の照度に合わせて調整することができない。その結果、通常光が照射されているときと特殊光が照射されているときとで、固体撮像素子に蓄積される電荷の量に差が生じる。そのため、絞り値を何れか一方の被写体像が適正露出になるように調整すると、他方の被写体像が過剰露出又は露出不足となってしまう場合があった。露出不足になった場合、画像処理により増幅率により適正な明るさの画像にできるが、ノイズも増幅されるので好ましくない。

【００６３】

そこで、本実施形態に係る電子内視鏡システム１では、従来の電子内視鏡システムにおいて、被写体像が過剰露出又は露出不足となってしまうのを抑えるのに好適に構成されている。

【００６４】

図５は、本実施形態において、通常光観察画像と特殊光観察画像とを並べて一画面に表示させる際の、固体撮像素子１０８に含まれる画素の電荷の吐き捨てタイミング及び読み

出しタイミングを説明するための図である。

【００６５】

固体撮像素子１０８の受光面には、複数の画素が一列に並んで配置され、且つ、その画素のラインが複数個並んで配置される。画素信号は、１ライン毎にまとめて読み出される。図５に示す実施形態では、固体撮像素子１０８は複数個の画素が配置されるラインをＸ個有するとしている。図５は、ラインＬｉｎｅ１～ＬｉｎｅＸにおける各ラインの電荷の吐き捨てタイミング及び読み出しタイミングを示したものである。電荷の破棄捨てとは、撮像画像とは無関係なノイズ蓄積電荷をリセットすることをいう。

【００６６】

本実施形態では、通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２は、１／３０秒毎に交互に被写体に照射される。通常光Ｌ１が被写体に連続して照射される照射期間と特殊光Ｌ２が被写体に連続して照射される照射期間は何れも、照明光Ｌの遷移期間を含めて１／３０秒である。

【００６７】

固体撮像素子１０８は、通常光Ｌ１の照射期間と特殊光Ｌ２の照射期間内の一定の時間に交互に露光され、蓄積した電荷を画素信号として出力する。これにより、通常光観察画像と特殊光観察画像を略同時に撮影することができる。

【００６８】

本実施形態では、通常光Ｌ１の光量、すなわち光強度は、特殊光Ｌ２の光量、すなわち光強度よりも大きい。そのため、固体撮像素子１０８の露光時間を、通常光観察画像と特殊光観察画像の何れか一方の露出が最適となるように調整すると、他方の観察画像が露出過剰又は露出不足になってしまう。例えば、通常光観察画像の露出が最適となるように露光時間を調整すると、特殊光観察画像は、露出が不足した暗い画像となってしまう。そこで、通常光観察画像と特殊光観察画像の両方が適正露出となるように、固体撮像素子１０８が駆動制御される。ここで、光量、すなわち光強度は、各光の分光強度分布を波長に沿って積分した値をいう。

【００６９】

図５に示すように、通常光Ｌ１照射期間中の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ１と、特殊光Ｌ２照射期間中の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ２は異なる。各露光時間は、通常光Ｌ１及び特殊光Ｌ２の光量に応じて設定される。詳しくは、通常光Ｌ１の光量をＲ１、特殊光Ｌ２の光量をＲ２とおくと、Ｔ１×Ｒ１＝Ｔ２×Ｒ２となるように、露光時間Ｔ１、Ｔ２が設定される。これにより、通常光Ｌ１照射期間中の固体撮像素子１０８の露光量と、特殊光Ｌ２照射期間中の固体撮像素子１０８の露光量が略同じとなる。なお、光量Ｒ１は、被写体に照射される通常光Ｌ１の単位時間当たりの光束の時間積分量である。また、光量Ｒ２は、被写体に照射される特殊光Ｌ２の単位時間当たりの光束の時間積分量である。したがって、Ｒ１，Ｒ２は、通常光Ｌ１及び特殊光Ｌ２の光強度にも対応する。なお、光量Ｒ１，Ｒ２は、通常光Ｌ１，特殊光Ｌ２等の照明光Ｌの種類がわかれば、その光量もわかる。一実施形態によれば、照明光の種類とその光量との対応付けを予め行った対応付け情報をメモリ２３に予め記憶しておき、プロセッサ２００から出射する照明光Ｌの情報（通常光Ｌ１，特殊光Ｌ２の種類）は既知であるので、この情報と、メモリ２３に記憶した対応付け情報とを用いて、光量Ｒ１，Ｒ２を取得することができる。

【００７０】

また、固体撮像素子１０８から出力される画素信号のＳＮ比は、通常、露光量が大きいほど向上する。そのため、一実施形態では、光量の小さい特殊光Ｌ２が照射されている期間の露光時間Ｔ２ができる限り大きくなるように設定されていることが好ましい。ここで、特殊光Ｌ２が照射されている期間は、１／３０秒から遷移期間を差し引いた期間である。露光時間Ｔ２が設定されると、通常光Ｌ１照射期間中の露光時間Ｔ１は、Ｔ１＝Ｔ２×（Ｒ２／Ｒ１）に設定される。

【００７１】

本実施形態では、ローリングシャッタ方式により、１／３０秒毎に各ラインの画素の読み出しが行われる。そのため、露光時間Ｔ１、Ｔ２は、読み出し時間（露光終了時間）で

はなく、露光開始時間によって調整される。本実施形態では、図５に示すように、露光時間Ｔ１、Ｔ２が設定された値となるように、各画素の電荷の吐き捨て処理、すなわち、ノイズ蓄積電荷のリセットが行われる。吐き捨て処理が終了した時間が露光開始時間となり、露光開始時間から電荷の読出し処理が行われるまでの時間が露光時間となる。

【００７２】

図５において、時刻ｔ１～ｔ３の間、照明光Ｌが特殊光Ｌ２から通常光Ｌ１に遷移した後、通常光Ｌ１が被写体に照射される。その後、画素に蓄積した電荷が、ライン毎に順次吐き捨てられる。次いで、ライン毎に、画素の露光時間がＴ１になったタイミングで蓄積された電荷が読み出されて、ドライバ信号処理回路１１０に出力される。本実施形態において、全ての画素の電荷の読出しにかかる時間は、時刻ｔ２～ｔ３の１／６０秒である。電荷の吐き捨て処理を行うタイミングは、電荷の読出しタイミングから、露光時間がＴ１となるように逆算して設定される。

【００７３】

時刻ｔ３～ｔ５の間、照明光Ｌが通常光Ｌ１から特殊光Ｌ２に遷移した後、特殊光Ｌ２が被写体に照射される。その後、画素に蓄積した電荷が、ライン毎に順次吐き捨てられる。ここで、電荷の吐き捨て処理が開始されるタイミングは、通常光Ｌ１から特殊光Ｌ２への遷移期間が終わった直後にＬｉｎｅ１の画素の露光が開始されるように設定されている。これにより、特殊光Ｌ２の露光時間Ｔ２を長くすることができる。次いで、ライン毎に、画素の露光時間がＴ２になったタイミングで蓄積された電荷が読み出されて、ドライバ信号処理回路１１０に出力される。

【００７４】

このように、本実施形態では、通常光Ｌ１の照射時の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ１は、特殊光Ｌ２の照射時の露光時間Ｔ２よりも短く設定されている。これにより、通常光Ｌ１の光量、すなわち光強度が特殊光Ｌ２の光量、すなわち光強度よりも大きい場合に、固体撮像素子１０８に蓄積される電荷の量の差を小さくすることができる。そのため、通常光Ｌ１が照射されているときと特殊光Ｌ２が照射されているときの両方において、適正な露出の被写体像が得られる。

【００７５】

また、本実施形態では、各画素の電荷の読み出し処理は１／３０秒毎に行われ、電荷の吐き捨て処理は露光時間Ｔ１、Ｔ２に応じたタイミングで行われるが、本実施形態はこれに限定されない。固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ１、Ｔ２は、照明光Ｌの遷移期間を含んでいなければよく、電荷の読み出し処理は一定の間隔で行われていなくてもよい。例えば、電荷の吐き捨て処理は、通常光Ｌ１から特殊光Ｌ２への遷移期間が終わるタイミング、及び、特殊光Ｌ２から通常光Ｌ１への遷移期間が終わるタイミングで行われてもよい。この場合、電荷の吐き捨て処理は１／３０秒毎に行われ、電荷の読出し処理は、露光時間Ｔ１、Ｔ２に応じたタイミングで行われる。

【００７６】

一実施形態によれば、固体撮像素子１０８は、固体撮像素子１０８の受光面上の受光位置における露光の開始と終了のタイミングをずらしながら、受光位置における電荷を読み出すように構成され、通常光Ｌ１（第１の照明光）の光量、すなわち光強度は、特殊光Ｌ２（第２照明光）の光量、すなわち光強度より大きい。この場合、特殊光Ｌ２における露光時間Ｔ２は、特殊光Ｌ２（第２の照明光）照射時間を、全受光位置における電荷の読み出し回数で割った基準時間以下であり、この基準時間から電荷の読み出し時間と受光位置における露光前のノイズ蓄積電荷をリセットするためのリセット時間とを引いた時間以上である、ことが好ましい。このように光強度の低い特殊光Ｌ２における露光時間Ｔ２を可能な限り確保することにより、光強度の弱い特殊光Ｌ２と光強度の強い通常光Ｌ１との間の、固体撮像素子１０８に蓄積される電荷の量の差を小さくすることができる。

また、一実施形態によれば、固体撮像素子１０８の露光の開始と終了のタイミングの、受光位置におけるずれの最小時間、例えば隣り合うライン間のずれ時間は、ノイズ蓄積電荷をリセットするためのリセット時間に等しい、ことが好ましい。これにより、限られた

照射期間の間で、露光時間Ｔ２を長くすることができる。
また、図５に示すように、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２（第２の照明光）は、光強度が一定になる前に、照射開始から時間とともに光強度が徐々に増大する遷移期間を有する。この場合、特殊光Ｌ２の照射時間内で最初に行う電荷の読み出しの前に行うノイズ蓄積電荷のリセット（電荷の吐き捨て処理）の期間は、遷移期間内にある、ことが好ましい。これにより、限られた照射期間の間で、露光時間Ｔ２を長くすることができる。

【００７７】
上述の実施形態では、通常光Ｌ１の露光時間Ｔ１及び特殊光Ｌ２の露光時間Ｔ２は、Ｔ１×Ｒ１＝Ｔ２×Ｒ２を満たすように設定されるが、本発明の実施形態はこれに限定されない。一実施形態によれば、露光時間Ｔ１、Ｔ２は、光量Ｒ１、Ｒ２に加え、画像信号に対する増幅処理のゲインを用いて設定されてもよい。詳しくは、露光時間Ｔ１、Ｔ２は、Ｔ１×Ｒ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｒ２×Ｇ２を満たすように設定される。ここで、Ｇ１は、通常光観察画像の画像信号に対する増幅処理のゲインである。また、Ｇ２は、特殊光観察画像の画像信号に対する増幅処理のゲインである。

【００７８】
各画像信号は、ドライバ信号処理回路１１０及び前段信号処理回路２２０で増幅される。ドライバ信号処理回路１１０では、固体撮像素子１０８から出力されたアナログの画素信号に対して増幅処理が施される。また、前段信号処理回路２２０では、ＡＤ変換後のデジタルの画素信号に対して増幅処理が施される。システムコントローラ２０２は、ドライバ信号処理回路１１０における増幅処理のゲインと、前段信号処理回路２２０における増幅処理のゲインを取得し、ゲインＧ１及びＧ２を計算する。ゲインＧ１及びＧ２はそれぞれ、ドライバ信号処理回路１１０における増幅処理のゲインと、前段信号処理回路２２０における増幅処理のゲインの積である。一実施形態によれば、照明光Ｌが通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２との間で切り替わる毎に、増幅処理のゲインがＧ１とＧ２の間で切り替えられる。なお、照明光Ｌの切り替えに応じて、ドライバ信号処理回路１１０における増幅処理のゲインと前段信号処理回路２２０における増幅処理のゲインの、何れか一方が切り替えられてもよく、両方が切り替えられてもよい。また、ドライバ信号処理回路１１０と前段信号処理回路２２０の何れか一方でのみ、画像信号に対する増幅処理が施されてもよい。

【００７９】
例えば、通常光Ｌ１の光量Ｒ１に対して特殊光Ｌ２の光量Ｒ２が小さい場合、露光時間Ｔ１及びＴ２を、Ｔ１×Ｒ１＝Ｔ２×Ｒ２を満たすように設定すると、露光時間Ｔ２が長くなる。露光時間が長くなるほど撮影画像にブレが発生し易くなるため、光量Ｒ１と光量Ｒ２の差が大きい場合、特殊光Ｌ２を用いて撮影された観察画像がブレによって見づらくなる可能性がある。しかし、露光時間Ｔ１、Ｔ２を、Ｔ１×Ｒ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｒ２×Ｇ２を満たすように設定する場合、ゲインＧ２を大きくすることによって露光時間Ｔ２が短く設定される。これにより、ブレを抑えた観察画像を得ることができる。なお、この場合、露光時間Ｔ１と露光時間Ｔ２は、同じ長さに設定されてもよく、異なる長さに設定されてもよい。

【００８０】
また、ゲインＧ１、Ｇ２を大きくし過ぎると、画像信号に含まれるノイズも増幅され、観察画像が見づらくなる可能性がある。更に、上述のように、露光時間Ｔ１、Ｔ２が長くなりすぎると、観察画像にブレが発生する可能性がある。そのため、本変形例１では、露光時間（Ｔ１、Ｔ２）とゲイン（Ｇ１、Ｇ２）の何れか一方、又は、両方に、上限値が設定されてもよい。

【００８１】
上述の実施形態では、照明光Ｌは、通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２の２つの間で交互に切り替えられるが、本発明の実施形態はこれに限定されない。一実施形態によれば、照明光Ｌは、３種類以上の光の間で順次切り替えてもよい。図６は、一実施形態における回転フィルタ部２６０の正面図である。回転フィルタ部２６０は、通常光用光学フィルタＦ１、特殊

光用光学フィルタＦ２Ａ、特殊光用光学フィルタＦ２Ｂが円周方向に並べて配置されている。各光学フィルタＦ１、Ｆ２Ａ、Ｆ２Ｂは扇形状を有しており、回転軸Ｏの周りに略１２０°の角度範囲で配置されている。特殊光用光学フィルタＦ２Ａと特殊光用光学フィルタＦ２Ｂは、分光透過特性が互いに異なっている。各光学フィルタＦ１、Ｆ２Ａ、Ｆ２Ｂが照明光Ｌの光路に順次挿入されることにより、ランプ２０８より入射された照明光Ｌが各光学フィルタでフィルタリングされ、スペクトルの異なる三種類の照明光（通常光Ｌ１、特殊光Ｌ２Ａ、特殊光Ｌ２Ｂ）が、撮像と同期したタイミングで順次取り出される。

【００８２】

一実施形態によれば、通常光Ｌ１、特殊光Ｌ２Ａ、特殊光Ｌ２Ｂが、１／３０秒毎に順次被写体に照射される。通常光Ｌ１が被写体に連続して照射される照射期間、特殊光Ｌ２Ａが被写体に連続して照射される照射期間、特殊光Ｌ２Ｂが被写体に連続して照射される照射期間は何れも、照明光Ｌの遷移期間を含めて１／３０秒である。固体撮像素子１０８は、各照明光Ｌの照射期間に露光され、蓄積した電荷を画素信号として出力する。これにより、通常光観察画像、特殊光Ｌ２Ａを用いた特殊光観察画像Ａ、特殊光Ｌ２Ｂを用いた特殊光観察画像Ｂを同時に撮影することができる。

【００８３】

上記実施形態では、通常光Ｌ１の光量は、特殊光Ｌ２Ａの光量よりも大きい。また、特殊光Ｌ２Ａの光量は、特殊光Ｌ２Ｂの光量よりも大きい。そのため、通常光観察画像、特殊光観察画像Ａ、特殊光観察画像Ｂの３つの観察画像の露出が適正となるように、各照明光Ｌの照射期間における固体撮像素子１０８の露光時間が調整される。

【００８４】

図７は、上記通常光Ｌ１、特殊光Ｌ２Ａ、特殊光Ｌ２Ｂを用いた照射における、固体撮像素子１０８に含まれる画素の電荷の吐き捨てタイミング及び読み出しタイミングを説明するための図である。

【００８５】

図７に示すように、通常光Ｌ１照射期間中の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ１、特殊光Ｌ２Ａ照射期間中の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ２Ａ、特殊光Ｌ２Ｂ照射期間中の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ２Ｂは異なる。各露光時間Ｔ１、Ｔ２Ａ、Ｔ２Ｂは、通常光Ｌ１、特殊光Ｌ２Ａ、特殊光Ｌ２Ｂの光量に応じて設定される。詳しくは、通常光Ｌ１の光量をＲ１、特殊光Ｌ２Ａの光量をＲ２Ａ、特殊光Ｌ２Ｂの光量をＲ２Ｂとおくと、Ｔ１×Ｒ１＝Ｔ２Ａ×Ｒ２Ａ＝Ｔ２Ｂ×Ｒ２Ｂとなるように、露光時間Ｔ１、Ｔ２Ａ、Ｔ２Ｂが設定される。ここで、光量Ｒ１は、被写体に照射される通常光Ｌ１の単位時間当たりの光束の時間積分量である。また、光量Ｒ２Ａは、被写体に照射される特殊光Ｌ２Ａの単位時間当たりの光束の時間積分量である。また、光量Ｒ２Ｂは、被写体に照射される特殊光Ｌ２Ｂの単位時間当たりの光束の時間積分量である。これにより、通常光観察画像、特殊光観察画像Ａ、特殊光観察画像Ｂの３つの観察画像の露出が適正となる。

【００８６】

なお、図７に示す場合においても、各露光時間Ｔ１、Ｔ２Ａ、Ｔ２Ｂは、光量Ｒ１、Ｒ２Ａ、Ｒ２Ｂに加え、画像信号に対するゲインを用いて設定されてもよい。詳しくは、露光時間Ｔ１、Ｔ２Ａ、Ｔ２Ｂは、Ｔ１×Ｒ１×Ｇ１＝Ｔ２Ａ×Ｒ２Ａ×Ｇ２Ａ＝Ｔ２Ｂ×Ｒ２Ｂ×Ｇ２Ｂを満たすように設定されてもよい。ここで、Ｇ１は、通常光観察画像の画像信号に対する増幅処理のゲインである。また、Ｇ２Ａは、特殊光観察画像Ａの画像信号に対する増幅処理のゲインである。また、Ｇ２Ｂは、特殊光観察画像Ｂの画像信号に対する増幅処理のゲインである。このように、画像信号のゲインを用いて露光時間Ｔ１、Ｔ２Ａ、Ｔ２Ｂを設定することにより、露光時間が長くなり過ぎて観察画像にブレが発生することを防止することができる。

【００８７】

上述したいずれの実施形態においても、通常光Ｌ１，特殊光Ｌ２（あるいは特殊光Ｌ２Ａ及び特殊光Ｌ２Ｂ）は、光量、すなわち光強度に差があり、この差に対応して露光時間を設定することを説明したが、被写体の適正露出を精度よく実現するには、固体撮像素子

１０８の量子効率を考慮して露光時間を設定することが好ましい。

【００８８】

図８（ａ）～（ｅ）は、一実施形態に係るプロセッサで用いる算出量Ｋ１，Ｋ２を説明する図である。算出量Ｋ１，Ｋ２は、固体撮像素子１０８の量子効率を考慮した、上述の光量Ｒ１，Ｒ２に換えて用いる量である。

通常光Ｌ１と特殊光Ｌ２は、図８（ａ），（ｂ）に示すような光強度分布を有するとし、図８（ｃ）に示すように、固体撮像素子１０８の量子効率ＱＥの特性を有するとする。なお、量子効率ＱＥは、光電面（受光面）へ入射したフォトンが電子に変換される効率をいい、例えば、固体撮像素子１０８の光電面（受光面）自体の光電変換の波長特性や、光電面（受光面）前面に設けた色フィルタ（例えば原色系フィルタ）の透過率特性に大きく依存する。したがって、図８（ｄ）、（ｅ）に示すように、図８（ａ），（ｂ）に示す光強度分布と固体撮像素子１０８の量子効率の分布の積を各波長帯域の範囲で積分した結果の量を算出量Ｋ１，Ｋ２として定め、この算出量Ｋ１，Ｋ２を、光量Ｒ１、Ｒ２に換えて用いることが好ましい。すなわち、算出量Ｋ１，Ｋ２は、通常光Ｌ１、特殊光Ｌ２の波長帯域におけ光強度分布と通常光Ｌ１、特殊光Ｌ２の波長帯域における固体撮像素子１０８の量子効率の分布の積をそれぞれの波長帯域の範囲で積分することにより得られた量である。

なお、量子効率ＱＥの特性の情報は、固体撮像素子１０８の情報として、電子スコープ１００の固有情報に含まれメモリ１１２に記憶されている。プロセッサ２００に電子スコープ１００が接続された時、ドライバ信号処理回路１１０から読み出されて取得され、システムコントローラ１１０に出力される。

【００８９】

一実施形態によれば、被写体に通常光Ｌ１（第１の照明光）が照射されている時の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ１と、被写体に特殊光Ｌ１（第２の照明光）が照射されている時の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ２を、通常光Ｌ１の波長帯域における通常光Ｌ１に関する上記算出量Ｋ１及び特殊光Ｌ２の波長帯域における特殊光Ｌ２に関する上記算出量Ｋ２に基づいて制御することが好ましい。

この場合、露光時間Ｔ１，Ｔ２は、Ｔ１×Ｋ１＝Ｔ２×Ｋ２を満足するように制御する、ことが好ましい。さらに、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２（第２の照明光）の照射を受けた被写体の画像信号に施すゲイン（増幅率）をそれぞれＧ１，Ｇ２としたとき、露光時間Ｔ１，Ｔ２は、Ｔ１×Ｋ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｋ２×２を満足するように制御する、ことも好ましい。一実施形態によれば、露光時間Ｔ１を露光時間Ｔ２から設定することが好ましい。

【００９０】

上述の一実施形態では、特殊光Ｌ２等の照射期間において露光時間を長くすると観察画像がブレによって見づらくなる可能性があることから、露光時間の長くすることを抑制し、その代わりに増幅処理における増幅率、すなわちゲインを調整する。この場合、露光時間を予め定めた後、ゲインを設定するために、光量Ｒ１，Ｒ２の代わりに算出量Ｋ１，Ｋ２を用いることができる。一実施形態によれば、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２（第２の照明光）のいずれか一方の照射を受けた被写体の画像信号に施すゲイン（増幅率）を、他方の照射を受けた被写体の画像信号に施すゲイン（増幅率）と、上記算出量Ｋ１及び上記算出量Ｋ２と、通常光Ｌ１及び特殊光Ｌ２の照射期間における固体撮像素子１０８の露光時間と、に基づいて制御することが好ましい。

この場合、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２（第２の照明光）の照射を受けた被写体の画像信号に施すゲイン（増幅率）をそれぞれＧ３，Ｇ４と定義し、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２が照射されている時の固体撮像素子１０８の露光時間をそれぞれＴ３、Ｔ４と定義した場合、Ｇ３×Ｔ３×Ｋ１＝Ｇ４×Ｔ４×Ｋ２に基づいて、増幅率Ｇ３、Ｇ４を制御することが好ましい。一実施形態によれば、既知の増幅率Ｇ３から増幅率Ｇ４を設定することが好ましい。

【００９１】

上述した一実施形態では、通常光Ｌ１の照射期間中の露光時間Ｔ１を、Ｔ１＝Ｔ２×（Ｒ２／Ｒ１）に設定する。しかし、この場合、固体撮像素子１０８の量子効率を考慮していない分、露出が適正に行えない場合がある。この場合、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２（第２の照明光）の照射を受けた被写体の画像信号に施すゲイン（増幅率）を、量子効率を考慮して調整することができる。したがって、一実施形態によれば、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ１（第２の照明光）のいずれか一方の照射を受けた被写体の画像信号に施す増幅率を、上記算出量Ｋ１及び上記算出量Ｋ２と、設定して露光時間Ｔ１，Ｔ２とに基づいて制御することも好ましい。

一実施形態によれば、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２（第２の照明光）の照射を受けた被写体の画像信号に施す増幅率をそれぞれＧ３，Ｇ４と定義し、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２（第２の照明光）が照射されている時の固体撮像素子１０８の露光時間をそれぞれＴ３、Ｔ４と定義した場合、Ｇ３×Ｔ３×Ｋ１＝Ｇ４×Ｔ４×Ｋ２に基づいて、増幅率Ｇ３，Ｇ４を制御することが好ましい。一実施形態によれば、既知の増幅率Ｇ３から増幅率Ｇ４を設定することが好ましい。

【００９２】

算出量Ｋ１，Ｋ２を用いて、露光時間Ｔ１，Ｔ２や増幅率Ｇ１，Ｇ２、あるいは増幅率Ｇ３，Ｇ４を制御する上記実施形態に代えて、平均量子効率ＡＱＥ１，ＡＱＥ２を用いて、露光時間Ｔ１，Ｔ２や増幅率Ｇ１，Ｇ２、あるいは増幅率Ｇ３，Ｇ４を制御することもできる。例えば、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２（第２の照明光）の波長帯域が予めわかっているので、この波長帯域における量子効率ＱＥの平均量子効率を算出して、算出量Ｋ１，Ｋ２に代えて用いることもできる。この場合、算出量Ｋ１，Ｋ２を予め算出する必要がなく、処理も簡素化できる。

平均量子効率ＡＱＥ１，ＡＱＥ２は、一実施形態によれば、ＡＱＥ１＝Ｋ１／Ｒ１，ＡＱＥ２＝Ｋ２／Ｒ２として予め求めておくことが好ましい。プロセッサ２００が出射する照明光Ｌ（通常光，特殊光）の種類は予めわかっているので、その照明光Ｌの光強度分布は取得できる情報である。また、量子効率ＱＥの特性（図８（ｃ）に示す特性）も、プロセッサ２００に接続された電子スコープ１００の固有情報に含まれる個体撮像素子１０８の情報から取得できる情報である。したがって、これらの取得した情報から求めた算出量Ｋ１，Ｋ２とＲ１，Ｒ２を用いて算出した平均量子効率ＡＱＥ１，ＡＱＥ２を取得して、露光時間や後述するゲイン（増幅率）の調整の際に用いることができる。このような平均量子効率ＡＱＥ１，ＡＱＥ２はシステムコントローラ２０２等により演算をすることなく、取得することができる。例えば、照明光Ｌの種類と電子スコープ１００の固有情報に含めた量子効率ＱＥの情報の組み合わせと、平均量子効率とを対応付けた対応付け情報をメモリ２１２に予め記憶しておき、電子スコープ１００がプロセッサ２００に接続された時、対応付け情報を参照することにより、平均量子効率の値を設定することができる。

【００９３】

一実施形態によれば、露光時間Ｔ１及び前記露光時間Ｔ２を、Ｔ１×Ｋ１＝Ｔ２×Ｋ２に代えてＴ１×Ｒ１×ＡＱＥ１＝Ｔ２×Ｒ２×ＡＱＥ２を満たすように制御することも好ましい。一実施形態によれば、露光時間Ｔ１を、既知の露光時間Ｔ２から設定することが好ましい。

また、一実施形態によれば、通常光Ｌ１（第１の照明光）及び特殊光Ｌ２（第２の照明光）の照射を受けた被写体の画像信号に施すゲイン（増幅率）をそれぞれＧ１，Ｇ２としたとき、露光時間Ｔ１，Ｔ２は、Ｔ１×Ｒ１×ＡＱＥ１×Ｇ１＝Ｔ２×Ｒ２×ＡＱＥ２×Ｇ２を満たすように調整する、ことが好ましい。

このような平均量子効率の情報は、固体撮像素子１０８の情報として、予め設定された通常光Ｌ１や特殊光Ｌ２の波長帯域毎に定められており、この情報が電子スコープ１００の固有情報に含まれてメモリ１１２に記憶されている。プロセッサ２００に電子スコープ１００が接続された時、ドライバ信号処理回路１１０から読み出されて取得され、システムコントローラ１１０に出力される。

【００９４】

上記実施形態はいずれも、露光時間や増幅率（ゲイン）を、通常光Ｌ１，特殊光Ｌ等の光量の情報を用いて制御するが、一実施形態によれば、上記制御を行わす、露光時間や増幅率が、適正な露光条件を満足するように制御した値に固定されていることも好ましい。

例えば、被写体に通常光Ｌ１（第１の照明光）が照射されている時の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ１と被写体に特殊光Ｌ２（第２の照明光）が照射されている時の固体撮像素子１０８の露光時間Ｔ２は、Ｔ１×Ｋ１＝Ｔ２×Ｋ２を満足するように、露光時間Ｔ１，Ｔ２が設定されていることが好ましい。

【００９５】

上記実施形態において、光量Ｒ１，Ｒ２，Ｒ３は、照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量である。一実施形態では、固体撮像素子１０８における光電変換から画像信号を生成するとき、固体撮像素子１０８からの出力信号に対数変換を行って画像信号を生成する場合もある。したがって、一実施形態では、光量Ｒ１，Ｒ２、Ｒ３に関して、照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量であって対数変換された量を、光量Ｒ１，Ｒ２，Ｒ３として用いることが好ましい。また、上述の算出量Ｋ１．Ｋ２に関しても、一実施形態では、照明光の波長帯域における光強度分布と固体撮像素子１０８の量子効率の分布の積を波長帯域の範囲で積分することにより得られた量であって、対数変化された量を算出量Ｋ１，Ｋ２として用いることも好ましい。したがって、照明光の単位時間当たりの光束の時間積分量、及び照明光の波長帯域における光強度分布と固体撮像素子１０８の量子効率の分布の積を波長帯域の範囲で積分することにより得られた量には、対数変換された量も含まれる。

【００９６】

以上が本発明の例示的な実施形態の説明である。本発明の実施形態は、上記に説明したものに限定されず、本発明の技術的思想の範囲において様々な変形が可能である。例えば明細書中に例示的に明示される実施形態等又は自明な実施形態等を適宜組み合わせた内容も本発明の実施形態に含まれる。

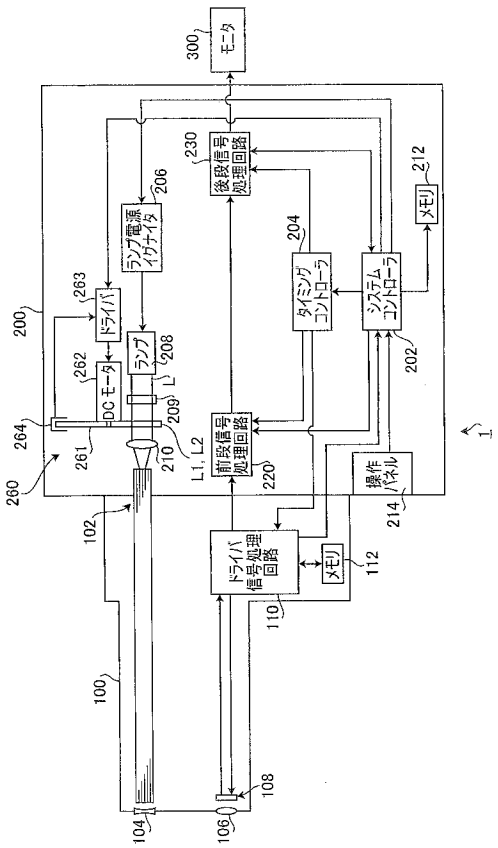
【符号の説明】

【００９７】

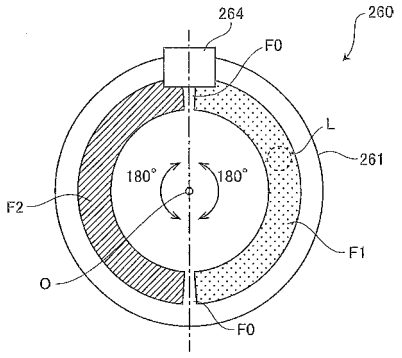
１　電子内視鏡システム
１００　電子スコープ
１０２　ＬＣＢ
１０４　配光レンズ
１０６　対物レンズ
１０８　固体撮像素子
１１０　ドライバ信号処理回路
１１２　メモリ
２００　プロセッサ
２０２　システムコントローラ
２０４　タイミングコントローラ
２０６　ランプ電源イグナイタ
２０８　ランプ
２１０　集光レンズ
２１２　メモリ
２１４　操作パネル
２２０　前段信号処理回路
２３０　後段信号処理回路
２６０　回転フィルタ部
２６１　回転式ターレット
Ｆ１　通常光用光学フィルタ
Ｆ２　特殊光用光学フィルタ
Ｆ２Ａ　特殊光用光学フィルタ

Ｆ２Ｂ　特殊光用光学フィルタ
Ｆ０　フレーム
２６２　ＤＣモータ
２６３　ドライバ
２６４　フォトインタラプタ
１２６０　回転フィルタ部
１２６１　回転式ターレット
Ｆ１ｐ　通常光用光学フィルタ
Ｆ２ｐ　特殊光用光学フィルタ
Ｐ０　遮光板

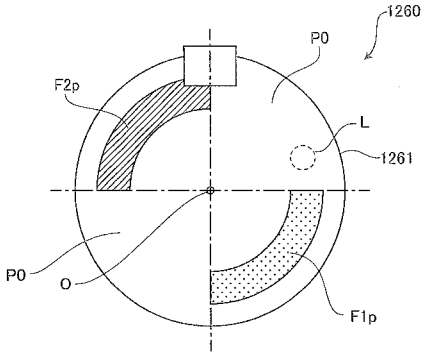
【図１】



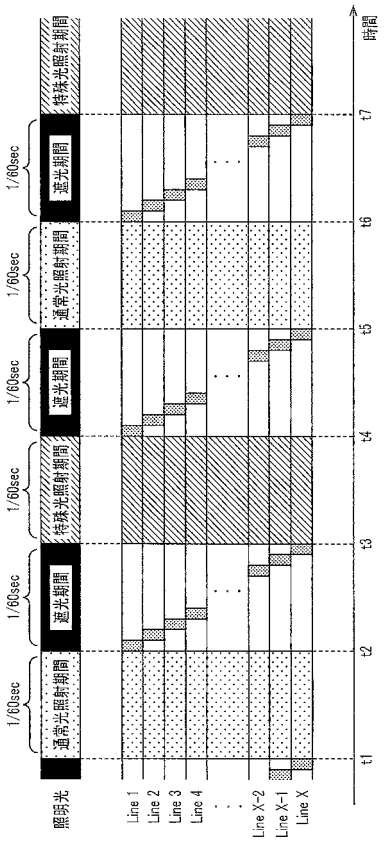
【図２】



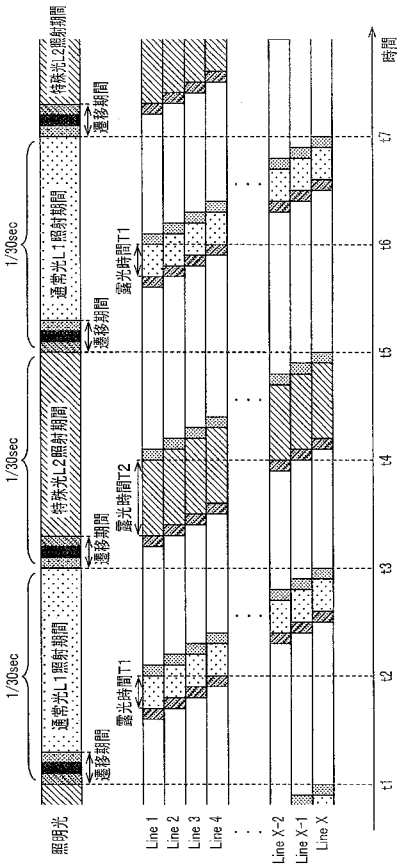
【図３】



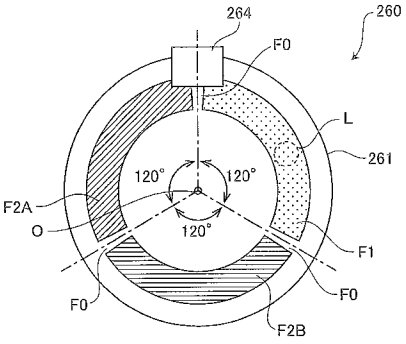
【図４】


通常光照射期間
遮光期間
特殊光照射期間
遮光期間
通常光照射期間
遮光期間
特殊光照射期間
遮光期間
1/60sec
照明光
Line 1
Line 2
Line 3
Line 4
Line X-2
Line X-1
Line X
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
時間

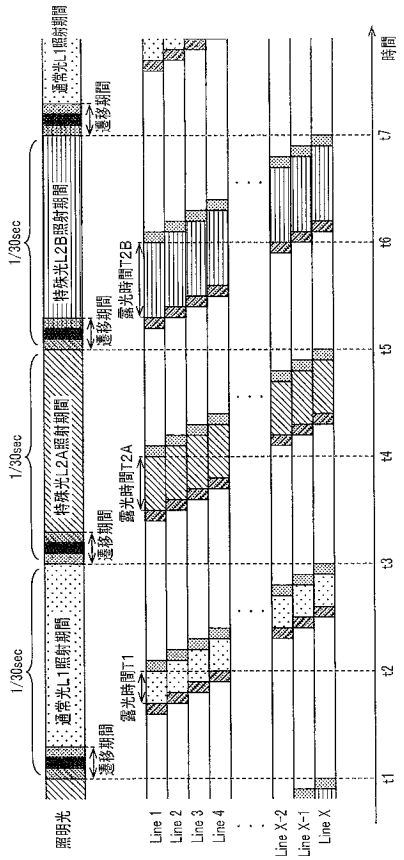
【図５】


特殊光L2照射期間
遷移期間
通常光L1照射期間
露光時間T1
遷移期間
特殊光L2照射期間
露光時間T2
遷移期間
通常光L1照射期間
露光時間T1
遷移期間
1/30sec
照明光
Line 1
Line 2
Line 3
Line 4
Line X-2
Line X-1
Line X
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
時間

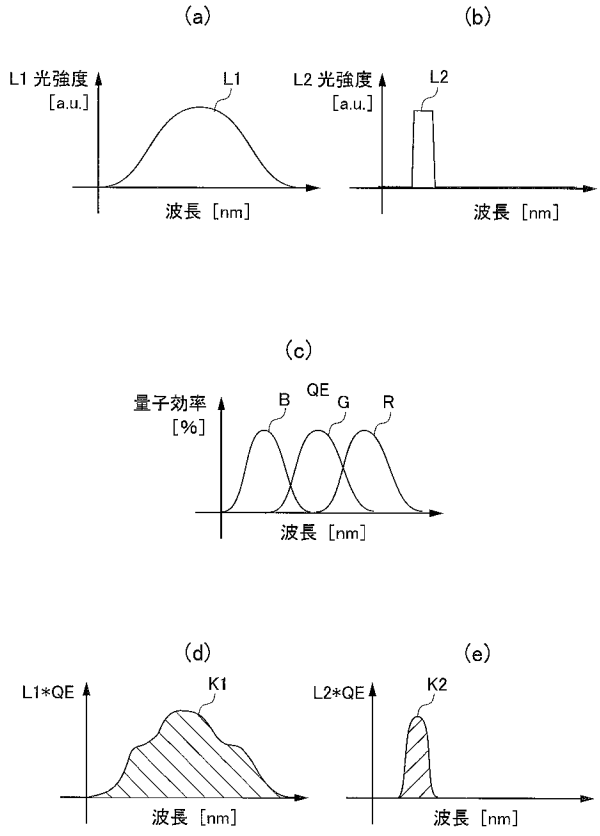
【図６】


264
260
F0
L
261
120°
120°
120°
F2A
O
F1
F0
F0
F2B

【図７】


通常光L1照射期間
遷移期間
特殊光L2B照射期間
露光時間T2B
遷移期間
特殊光L2A照射期間
露光時間T2A
遷移期間
通常光L1照射期間
露光時間T1
遷移期間
1/30sec
照明光
Line 1
Line 2
Line 3
Line 4
Line X-2
Line X-1
Line X
t1
t2
t3
t4
t5
t6
t7
時間

【図８】


(a)
L1 光強度
[a.u.]
L1
波長 [nm]
(b)
L2 光強度
[a.u.]
L2
波長 [nm]
(c)
量子効率
[%]
B
QE
G
R
波長 [nm]
(d)
L1*QE
K1
波長 [nm]
(e)
L2*QE
K2
波長 [nm]

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/030629

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/045(2006.01)i, *A61B1/06*(2006.01)i, *G02B23/24*(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
A61B1/045, A61B1/06, G02B23/24

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched
Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2017 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2017

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X Y	JP 2005-33282 A (Olympus Corp.), 03 February 2005 (03.02.2005), paragraphs [0024] to [0065], [0103] to [0115]; fig. 1 to 6, 12 to 13 (Family: none)	1-2,4-8, 21-23 12,14-15, 18-20,24-25
X Y	JP 2005-6768 A (Olympus Corp.), 13 January 2005 (13.01.2005), paragraphs [0027] to [0125]; fig. 1 to 10 & US 2004/0267091 A1 paragraphs [0035] to [0140]; fig. 1 to 10 & EP 1488732 A1 & CN 1572230 A	1,3-7,9-11, 13,16-17, 21-23 12,14-15, 18-20,24-25
Y	JP 2016-123755 A (Fujifilm Corp.), 11 July 2016 (11.07.2016), paragraphs [0031], [0058] to [0071]; fig. 7 (Family: none)	18-20,25

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 September 2017 (08.09.17)	14 November 2017 (14.11.17)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3,Kasumigaseki,Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915,Japan	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (January 2015)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2017/030629

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2015-66063 A (Fujifilm Corp.), 13 April 2015 (13.04.2015), paragraphs [0008] to [0009] & US 2015/0092034 A1 paragraph [0010] & EP 2862500 A1	9-10,12-17, 24
A	JP 2005-131129 A (Olympus Corp.), 26 May 2005 (26.05.2005), paragraphs [0012] to [0069]; fig. 1 to 12 & US 2005/0117028 A1 paragraphs [0024] to [0084]; fig. 1 to 12 & EP 1527730 A1	1-25

国際調査報告	国際出願番号　ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３０６２９

A.　発明の属する分野の分類（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B1/045(2006.01)i, A61B1/06(2006.01)i, G02B23/24(2006.01)i

B.　調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（ＩＰＣ））

Int.Cl.　A61B1/045, A61B1/06, G02B23/24

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	１９２２－１９９６年
日本国公開実用新案公報	１９７１－２０１７年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１７年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１７年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C.　関連すると認められる文献

引用文献のカテゴリー＊	引用文献名　及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2005-33282 A（オリンパス株式会社） 2005.02.03,　【００２４】～【００６５】、 【０１０３】～【０１１５】、図１～６、１２～１３ （ファミリーなし）	1-2, 4-8, 21-23 12, 14-15, 18-20, 24-25

☑　Ｃ欄の続きにも文献が列挙されている。　　☐　パテントファミリーに関する別紙を参照。

＊　引用文献のカテゴリー
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願の日の後に公表された文献
「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の１以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日	国際調査報告の発送日
０８．０９．２０１７	１４．１１．２０１７

国際調査機関の名称及びあて先	特許庁審査官（権限のある職員）	2Q	2913
日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 郵便番号１００－８９１５ 東京都千代田区霞が関三丁目４番３号	山口　裕之		
	電話番号　０３－３５８１－１１０１　内線　３２９２		

国際調査報告 国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１７／０３０６２９

Ｃ（続き）． 関連すると認められる文献

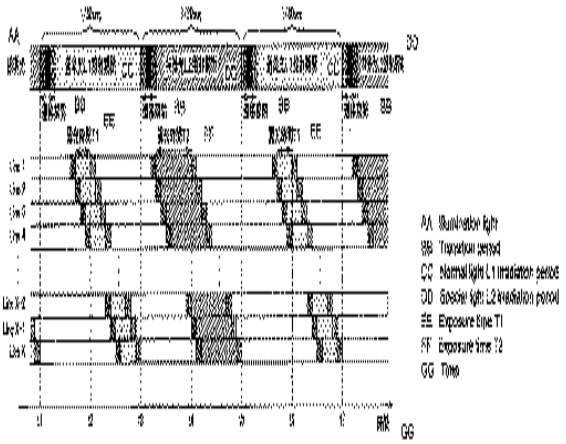
引用文献のカテゴリー＊	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する請求項の番号
X Y	JP 2005-6768 A (オリンパス株式会社) 2005.01.13, 【００２７】～【０１２５】、図１～１０ & US 2004/0267091 A1 [0035]-[0140], FIG. 1-10 & EP 1488732 A1 & CN 1572230 A	1,3-7,9-11, 13,16-17, 21-23 12,14-15, 18-20,24-25
Y	JP 2016-123755 A (富士フイルム株式会社) 2016.07.11, 【００３１】、【００５８】～【００７１】、図７ (ファミリーなし)	18-20,25
A	JP 2015-66063 A (富士フイルム株式会社) 2015.04.13, 【０００８】～【０００９】 & US 2015/0092034 A1 [0010] & EP 2862500 A1	9-10,12-17, 24
A	JP 2005-131129 A (オリンパス株式会社) 2005.05.26, 【００１２】～【００６９】、図１～１２ & US 2005/0117028 A1 [0024]-[0084], FIG.1-12 & EP 1527730 A1	1-25

フロントページの続き

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

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

专利名称(译)	用于电子内窥镜和电子内窥镜系统的处理器		
公开(公告)号	JPWO2018038269A1	公开(公告)日	2019-01-24
申请号	JP2018535793	申请日	2017-08-25
[标]申请(专利权)人(译)	保谷股份有限公司		
申请(专利权)人(译)	HOYA株式会社		
[标]发明人	林佳宏		
发明人	林 佳宏		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/06 G02B23/26 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/045 A61B1/05 A61B1/06 A61B1/0669 A61B1/07 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/045.632 A61B1/06.612 G02B23/26.B G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/CA10 2H040/CA11 2H040/FA11 2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/MM05 4C161/NN01 4C161/QQ01 4C161/QQ02 4C161/QQ09 4C161/RR02 4C161/RR03 4C161/RR05 4C161/RR14 4C161/RR18 4C161/RR26 4C161/SS05 4C161/SS06 4C161/SS09 4C161/SS23		
优先权	2016164990 2016-08-25 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在电子内窥镜系统中，处理通过使用图像拾取装置拍摄的被摄体的图像信号的电子内窥镜处理器包括用于在第一照明光和第二照明光之间照明被摄体的照明光。 照明光切换单元在两者之间交替切换，图像传感器控制单元控制图像传感器的曝光时间和电荷读取定时。 图像拾取装置控制装置，当对象被第一照明光照射时图像拾取装置的曝光时间T1，以及对象被第二照明光照射时图像拾取装置的曝光时间T2， 基于每单位时间的第一照明光的光束的时间积分量R1和每单位时间的第二照明光的光束的时间积分量R2来执行控制。