

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第6503524号
(P6503524)

(45) 発行日 平成31年4月17日(2019.4.17)

(24) 登録日 平成31年3月29日(2019.3.29)

(51) Int.Cl.			F I		
HO4N	5/367	(2011.01)	HO4N	5/367	500
HO4N	5/232	(2006.01)	HO4N	5/232	290
HO4N	7/18	(2006.01)	HO4N	7/18	M
A61B	1/045	(2006.01)	A61B	1/045	612
GO2B	23/24	(2006.01)	GO2B	23/24	B

請求項の数 10 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2019-502103 (P2019-502103)	(73) 特許権者	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(86) (22) 出願日	平成30年7月25日(2018.7.25)	(74) 代理人	110002147 特許業務法人酒井国際特許事務所
(86) 国際出願番号	PCT/JP2018/027977	(72) 発明者	申 英寿 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内
審査請求日	平成31年1月16日(2019.1.16)	審査官	鈴木 明
(31) 優先権主張番号	特願2017-195392 (P2017-195392)		
(32) 優先日	平成29年10月5日(2017.10.5)		
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		
早期審査対象出願			

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 処理装置、内視鏡、内視鏡システム、画像処理方法およびプログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡の先端部に設けられた撮像素子によって生成された画像データを取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定部と、

前記暗時判定部によって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積部と、

前記蓄積部が所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出部と、

画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定するRTSノイズ判定部と、

前記RTSノイズ判定部によって前記範囲外であると判定された画素の画素値を補正するRTSノイズ補正部と、

を備えることを特徴とする処理装置。

【請求項2】

前記RTSノイズ判定部によって前記範囲外であると判定された画素の前記位置情報をRTSノイズ情報として生成するRTSノイズ情報生成部と、

前記RTSノイズ情報生成部が生成した前記RTSノイズ情報を記録するRTSノイズ情報記録部と、

をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 3】

前記統計値は、前記蓄積部が蓄積した前記画素毎に画素値の標準偏差であることを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 4】

前記統計値は、前記蓄積部が蓄積した前記画素毎に画素値における出力分布の正負両方向の最大振れ幅であることを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

【請求項 5】

前記内視鏡に設けられた操作部から被検体に照明光を照射する光源装置に対して消灯を指示する指示信号が入力された場合、前記光源装置を消灯させる処理制御部をさらに備えることを特徴とする請求項 1 に記載の処理装置。

10

【請求項 6】

被検体を撮像して画像データを生成する撮像素子と、

前記撮像素子が生成した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定部と、

前記暗時判定部が判定する毎に、前記暗時判定部によって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積部と、

前記蓄積部が所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出部と、

20

画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定する R T S ノイズ判定部と、

前記 R T S ノイズ判定部によって前記範囲外であると判定された画素の画素値を補正する R T S ノイズ補正部と、

を備えることを特徴とする内視鏡。

【請求項 7】

前記被検体に挿入可能な挿入部と、

処理装置に接続可能なコネクタ部と、

をさらに備え、

前記挿入部は、先端部に前記撮像素子を有し、

30

前記コネクタ部は、前記暗時判定部、前記蓄積部、前記算出部、前記 R T S ノイズ判定部および前記 R T S ノイズ補正部を有することを特徴とする請求項 6 に記載の内視鏡。

【請求項 8】

被検体を撮像して画像データを生成する撮像素子を備える内視鏡と、

前記画像データに対して画像処理を行う処理装置と、

前記撮像素子が生成した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定部と、

前記暗時判定部が判定する毎に、前記暗時判定部によって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積部と、

40

前記蓄積部が所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出部と、

画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定する R T S ノイズ判定部と、

前記 R T S ノイズ判定部によって前記範囲外であると判定された画素の画素値を補正する R T S ノイズ補正部と、

を備えることを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 9】

内視鏡の先端部に設けられた撮像素子によって生成された画像データを取得する画像取得ステップと、

50

前記画像取得ステップで取得した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定ステップと、

前記暗時判定ステップで判定する毎に、前記暗時判定ステップによって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積ステップと、

前記蓄積ステップで所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出ステップと、

画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定するR T S ノイズ判定ステップと、

前記R T S ノイズ判定ステップによって前記範囲外であると判定された画素の画素値を補正するR T S ノイズ補正ステップと、

を含むことを特徴とする画像処理方法。

【請求項10】

処理装置に、

内視鏡の先端部に設けられた撮像素子によって生成された画像データを取得する画像取得ステップと、

前記画像取得ステップで取得した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定ステップと、

前記暗時判定ステップで判定する毎に、前記暗時判定ステップによって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積ステップと、

前記蓄積ステップで所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出ステップと、

画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定するR T S ノイズ判定ステップと、

前記R T S ノイズ判定ステップによって前記範囲外であると判定された画素の画素値を補正するR T S ノイズ補正ステップと、

を実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本開示は、被検体の生体内に導入され、該生体内の画像を撮像する内視鏡が接続される処理装置、内視鏡、内視鏡システム、画像処理方法およびプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、C C D (Charge Coupled Device) や C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) 等の固体撮像素子は、光を受光して光電変換を行って電気信号を出力する複数の画素から構成されている。このような固体撮像素子において、光の受光量と相関がない、異常な電気信号を出力する欠陥画素が存在することが知られている。この欠陥画素の種類には、受光面へのゴミの付着や、素子の結晶欠陥等により、常に異常な電気信号を出力する定常的な欠陥画素と、固体撮像素子の小型化に伴って、M O S トランジスタ内を移動する電子がゲート絶縁膜に存在するトラップ準位に捕獲されることに起因する電流の乱れにより生じるR T S (Random Telegraph Signal) ノイズによって、異常な電気信号を不定期に出力する点滅欠陥画素がある。

【0003】

点滅欠陥画素は、動画撮影時に、不定期に発生する画像ノイズとして撮像画像に現れる。この画像ノイズを除去するための技術として、撮像素子を遮光した状態で、固体撮像素子に複数回撮像させ、この撮像した複数の画像から点滅欠陥画素を検出し、検出した点滅欠陥画素の電気信号を補正する技術が知られている(特許文献1参照)。

【先行技術文献】

10

20

30

40

50

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2013-211785号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、上述した特許文献1では、撮像素子を遮光した状態でなければ、点滅欠陥画素を検出することができないため、撮像素子内における点滅欠陥画素を使用時に検出しながら補正することができる技術が望まれていた。

【0006】

本開示は、上記に鑑みてなされたものであって、撮像素子内における点滅欠陥画素を使用時に検出しながら補正することができる処理装置、内視鏡、内視鏡システム、画像処理方法およびプログラムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本開示に係る処理装置は、内視鏡の先端部に設けられた撮像素子によって生成された画像データを取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定部と、前記暗時判定部によって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積部と、前記蓄積部が所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出部と、画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定するRTSノイズ判定部と、前記RTSノイズ判定部によって前記範囲外であると判定された画素の画素値を補正するRTSノイズ補正部と、を備えることを特徴とする。

【0008】

また、本開示に係る処理装置は、上記開示において、前記RTSノイズ判定部によって前記範囲外であると判定された画素の前記位置情報をRTSノイズ情報として生成するRTSノイズ情報生成部と、前記RTSノイズ情報生成部が生成した前記RTSノイズ情報を記録するRTSノイズ情報記録部と、をさらに備えることを特徴とする。

【0009】

また、本開示に係る処理装置は、上記開示において、前記統計値は、前記蓄積部が蓄積した前記画素毎に画素値の標準偏差であることを特徴とする。

【0010】

また、本開示に係る処理装置は、上記開示において、前記統計値は、前記蓄積部が蓄積した前記画素毎に画素値における出力分布の正負両方向の最大振れ幅であることを特徴とする。

【0011】

また、本開示に係る処理装置は、上記開示において、前記内視鏡に設けられた操作部から被検体に照明光を照射する光源装置に対して消灯を指示する指示信号が入力された場合、前記光源装置を消灯させる処理制御部をさらに備えることを特徴とする。

【0012】

また、本開示に係る内視鏡は、被検体を撮像して画像データを生成する撮像素子と、前記撮像素子が生成した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定部と、前記暗時判定部が判定する毎に、前記暗時判定部によって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積部と、前記蓄積部が所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出部と、画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定するRTSノイズ判定部と、前記RTSノイズ判定部によって前記範囲外であ

10

20

30

40

50

ると判定された画素の画素値を補正するRTSノイズ補正部と、を備えることを特徴とする。

【0013】

また、本開示に係る内視鏡は、上記開示において、前記被検体に挿入可能な挿入部と、処理装置に接続可能なコネクタ部と、をさらに備え、前記挿入部は、先端部に前記撮像素子を有し、前記コネクタ部は、前記暗時判定部、前記蓄積部、前記算出部、前記RTSノイズ判定部および前記RTSノイズ補正部を有することを特徴とする。

【0014】

また、本開示に係る内視鏡システムは、被検体を撮像して画像データを生成する撮像素子を備える内視鏡と、前記画像データに対して画像処理を行う処理装置と、前記撮像素子が生成した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定部と、前記暗時判定部が判定する毎に、前記暗時判定部によって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積部と、前記蓄積部が所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出部と、画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定するRTSノイズ判定部と、前記RTSノイズ判定部によって前記範囲外であると判定された画素の画素値を補正するRTSノイズ補正部と、を備えることを特徴とする。

【0015】

また、本開示に係る画像処理方法は、内視鏡の先端部に設けられた撮像素子によって生成された画像データを取得する画像取得ステップと、前記画像取得ステップで取得した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定ステップと、前記暗時判定ステップで判定する毎に、前記暗時判定ステップによって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積ステップと、前記蓄積ステップで所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出ステップと、画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定するRTSノイズ判定ステップと、前記RTSノイズ判定ステップによって前記範囲外であると判定された画素の画素値を補正するRTSノイズ補正ステップと、を含むことを特徴とする。

【0016】

また、本開示に係るプログラムは、処理装置に、内視鏡の先端部に設けられた撮像素子によって生成された画像データを取得する画像取得ステップと、前記画像取得ステップで取得した前記画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する暗時判定ステップと、前記暗時判定ステップで判定する毎に、前記暗時判定ステップによって前記暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および前記撮像素子上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積ステップと、前記蓄積ステップで所定のフレーム数蓄積した前記画素の画素値と前記位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出ステップと、画素毎に前記統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定するRTSノイズ判定ステップと、前記RTSノイズ判定ステップによって前記範囲外であると判定された画素の画素値を補正するRTSノイズ補正ステップと、を実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本開示によれば、撮像素子内における点滅欠陥画素を使用時に検出しながら補正することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【0018】

【図1】図1は、本開示の一実施の形態に係る内視鏡システムの概略構成を示す図である。

10

20

30

40

50

【図2】図2は、本開示の一実施の形態に係る内視鏡システムの要部の機能構成を示すブロック図である。

【図3】図3は、本開示の一実施の形態に係る内視鏡システムが実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0019】

以下、本開示を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）として、患者等の被検体の体腔内を撮像して画像を表示する医療用の内視鏡システムを例に説明する。また、この実施の形態により、この開示が限定されるものではない。さらに、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。さらにまた、図面は、模式的なものであり、各部材の厚みと幅との関係、各部材の比率等は、現実と異なることに留意する必要がある。また、図面の相互間においても、互いの寸法や比率が異なる部分が含まれている。

10

【0020】

〔内視鏡システムの構成〕

図1は、本開示の一実施の形態に係る内視鏡システムの概略構成を示す図である。図2は、本開示の一実施の形態に係る内視鏡システムの要部の機能構成を示すブロック図である。

【0021】

図1に示す内視鏡システム1は、被検体の体内を撮像して画像データ（RAWデータ）を生成する内視鏡2（電子スコープ）と、内視鏡2の先端から被検体を照射するための照明光を発生する光源装置3と、内視鏡2が撮像した画像データに対応する画像を表示可能な表示装置4と、内視鏡2が撮像した画像データに対して所定の画像処理を施して表示装置4へ出力するとともに、内視鏡システム1全体の動作を統括的に制御する処理装置5（プロセッサ）と、を備える。

20

【0022】

〔内視鏡の構成〕

まず、内視鏡2の構成について説明する。

内視鏡2は、可撓性を有する細長形状をなす挿入部21と、挿入部21の基端側に接続され、各種の操作信号の入力を受け付ける操作部22と、操作部22から挿入部21が延びる方向と異なる方向に延び、光源装置3および処理装置5を接続する各種ケーブルを内蔵するユニバーサルコード23と、を備える。

30

【0023】

挿入部21は、後述する撮像素子244を内蔵した先端部24と、複数の湾曲駒によって構成された湾曲自在な湾曲部25と、湾曲部25の基端側に接続され、可撓性を有する長尺状の可撓管部26と、を有する。

【0024】

先端部24は、グラスファイバ等を用いて構成されて光源装置3が発光した光の導光路をなすライトガイド241と、ライトガイド241の先端に設けられた照明レンズ242と、集光用の光学系243と、光学系243の結像位置に設けられ、光学系243が集光して光を受光して電気信号に光電変換する複数の画素が2次元状に配列された撮像素子244と、内視鏡2に関する各種情報を記録する内視鏡記録部245と、撮像素子244を制御する撮像制御部246と、を有する。

40

【0025】

光学系243は、1または複数のレンズを用いて構成され、光軸Lに沿って移動することによって、画角を変化させる光学ズームおよび焦点を変化させる。

【0026】

撮像素子244は、光を受光して光電変換を行うことによって電気信号を出力する複数の画素が2次元状に配列され、被写体（体腔）を所定のフレームレートで撮像して画像データ（RAWデータ）を出力する。具体的には、撮像素子244は、光量に応じた電荷を蓄積するフォトダイオードおよびフォトダイオードが蓄積した電荷を増幅する増幅器をそ

50

れぞれ有する複数の画素が２次元マトリックス状に配設されるＣＣＤ（Charge Coupled Device）またはＣＭＯＳ（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等のイメージセンサを用いて構成される。撮像素子２４４は、各画素が生成した電気信号（画素値）を画像データとして処理装置５へ出力する。

【００２７】

内視鏡記録部２４５は、内視鏡２に関する各種情報、たとえば内視鏡２を識別する識別情報や撮像素子２４４の識別情報等を記録する。内視鏡記録部２４５は、揮発性メモリ等を用いて構成される。

【００２８】

撮像制御部２４６は、処理装置５から入力される指示情報に基づいて、撮像素子２４４の動作を制御する。具体的には、撮像制御部２４６は、処理装置５から入力される指示情報に基づいて、撮像素子２４４のフレームレートを制御する。たとえば、撮像制御部２４６は、撮像素子２４４に６０fpsで画像データを出力させる。

10

【００２９】

操作部２２は、湾曲部２５を上下方向および左右方向に湾曲させる湾曲ノブ２２１と、体腔内に生体鉗子、レーザメスおよび検査プローブ等の処置具を挿入する処置具挿入部２２２と、光源装置３、処理装置５に加えて、送気手段、送水手段、送ガス手段等の周辺機器の操作指示信号や撮像素子２４４に静止画撮影を指示するプリフリーズ信号を入力する操作入力部である複数のスイッチ２２３と、を有する。処置具挿入部２２２から挿入される処置具は、先端部２４の処置具チャンネル（図示せず）を経由して開口部（図示せず）から表出する。

20

【００３０】

ユニバーサルコード２３は、ライトガイド２４１と、１または複数のケーブルをまとめた集光ケーブルと、を少なくとも内蔵している。集合ケーブルは、内視鏡２および光源装置３と処理装置５との間で信号を送受信する信号線であって、設定データを送受信するための信号線、画像データを送受信するための信号線、撮像素子２４４を駆動するための駆動用のタイミング信号を送受信するための信号線等を含む。ユニバーサルコード２３は、光源装置３に着脱自在なコネクタ部２７を有する。コネクタ部２７は、コイル状のコイルケーブル２７aが延設し、コイルケーブル２７aの延出端に処理装置５に着脱自在なコネクタ部２８を有する。

30

【００３１】

〔光源装置の構成〕

次に、光源装置３の構成について説明する。

光源装置３は、光源部３１と、光源ドライバ３２と、照明制御部３３と、を備える。

【００３２】

光源部３１は、被検体を照射する照明光を出射する。光源部３１は、集光レンズ３１１と、光源３１２と、を有する。集光レンズ３１１は、１または複数のレンズを用いて構成され、光源３１２が発光した光を集光する。光源３１２は、ＬＥＤ（Light Emitting Diode）を用いて構成され、白色光を発生する。なお、光源３１２は、赤色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤおよび青色ＬＥＤを用いて構成し、各ＬＥＤを同時発光させることにより、白色光を発生させる同時式であってもよいし、赤色ＬＥＤ、緑色ＬＥＤおよび青色ＬＥＤを用いて構成し、各色を順次発生させる面順次式であってもよい。

40

【００３３】

光源ドライバ３２は、光源３１２に対して照明制御部３３の制御のもと、電流を供給することにより、光源３１２に白色光を間欠的に発生させる。光源３１２が発光した光は、集光レンズ３１１およびライトガイド２４１を経由して先端部２４の先端から照射される。

【００３４】

照明制御部３３は、処理装置５から入力される指示信号に基づいて、光源３１２の点灯タイミングを制御する。具体的には、照明制御部３３は、所定の周期で光源３１２を消灯

50

させる。照明制御部 33 は、CPU (Central Processing Unit) 等を用いて構成される。

【0035】

〔表示装置の構成〕

次に、表示装置 4 の構成について説明する。

表示装置 4 は、処理装置 5 から入力される体内画像を表示する。また、表示装置 4 は、内視鏡システム 1 に関する各種情報を表示する。表示装置 4 は、液晶または有機 EL (Electro Luminescence) 等を用いて構成される。

【0036】

〔処理装置の構成〕

次に、処理装置 5 の構成について説明する。

処理装置 5 は、画像取得部 51 と、RTS ノイズ検出部 52 と、記録部 53 と、画像処理部 54 と、処理制御部 55 と、を備える。

【0037】

画像取得部 51 は、内視鏡 2 に設けられた撮像素子 244 によって生成された画像データ (RAW データ) を取得する。具体的には、画像取得部 51 は、処理制御部 55 の制御のもと、撮像素子 244 から所定のフレームレートで画像データを順次取得する。また、画像取得部 51 は、処理制御部 55 の制御のもと、撮像素子 244 から取得した画像データを RTS ノイズ検出部 52 および画像処理部 54 の各々へ出力する。

【0038】

RTS ノイズ検出部 52 は、画像取得部 51 から入力された画像データ (RAW データ) に含まれる RTS ノイズを検出し、この検出した RTS ノイズが発生した画素 (以下、「点滅欠陥画素」という) の撮像素子 244 上における位置 (画素アドレス) に関する RTS ノイズ情報を生成して記録部 53 へ出力する。RTS ノイズ検出部 52 は、暗時判定部 521 と、蓄積部 522 と、算出部 523 と、RTS ノイズ判定部 524 と、RTS ノイズ情報生成部 525 と、を有する。

【0039】

暗時判定部 521 は、画像取得部 51 から順次入力された画像データに対応する画像の画素毎に画素値 (出力値) が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する。ここで、暗時閾値とは、撮像素子 244 を遮光した状態で撮像素子 244 が生成した画像データに対応する画像の各画素の画素値の平均値に所定の係数 (例えば 1.2 倍) を乗じた値である。もちろん、暗時閾値を、撮像素子 244 を遮光した状態で撮像素子 244 が生成した画像データに対応する画像の各画素の画素値の平均値としてもよい。さらに、暗時判定部 521 は、暗時閾値を注目画素の周辺画素 (例えば注目画素の周辺 8 画素) の平均値としてもよい。この場合において、暗時判定部 521 は、周辺画素の欠陥画素 (白傷や黒傷) や点滅欠陥画素が記録部 53 に記録されているとき、この欠陥画素や点滅欠陥画素の画素値を除外して平均値を算出し、この平均値を暗時閾値として用いてもよい。

【0040】

蓄積部 522 は、暗時判定部 521 が判定する毎に、暗時判定部 521 によって暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および撮像素子 244 上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積を行う。

【0041】

算出部 523 は、蓄積部 522 に蓄積された画素毎に画素値の統計値を算出する。具体的には、算出部 523 は、画素毎に画素値の標準偏差および画素毎の画素値における出力分布の正負両方向の最大振れ幅を算出する。

【0042】

RTS ノイズ判定部 524 は、算出部 523 が算出した画素毎の統計値に基づいて、画素毎に RTS ノイズが発生しているか否かを判定する。具体的には、RTS ノイズ判定部 524 は、画素毎に算出部 523 によって算出された統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定し、統計値が範囲外である画素を点滅欠陥画素 (RTS ノイズ) として判

10

20

30

40

50

定する。ここで、予め設定された範囲とは、正常画素の画素値の標準偏差に基づく範囲および正常画素の画素値における出力分布の正負両方向の最大振れ幅のいずれか一方である。具体的には、R T S ノイズ判定部 5 2 4 は、算出部 5 2 3 が算出した画素毎の標準偏差に基づいて、画素毎に算出部 5 2 3 によって算出された標準偏差が予め設定された範囲外であるか否かを判定し、標準偏差が範囲外である画素、または算出部 5 2 3 が算出した画素値における出力分布の正負両方向の最大振れ幅が正常画素の画素値における出力分布の正負両方向の最大振れ幅の範囲外であるか否かを判定し、画素値における出力分布の正負両方向の最大振れ幅が正常画素の画素値における出力分布の正負両方向の最大振れ幅の範囲外である画素を点滅欠陥画素として判定する。

【 0 0 4 3 】

R T S ノイズ情報生成部 5 2 5 は、R T S ノイズ判定部 5 2 4 によって範囲外であると判定された点滅欠陥画素の撮像素子 2 4 4 上における位置（画素アドレス）に関する位置情報を R T S ノイズ情報として生成して記録部 5 3 へ出力する。この場合、R T S ノイズ情報生成部 5 2 5 は、撮像素子 2 4 4 上における点滅欠陥画素の位置情報と算出部 5 2 3 が算出した統計値とを対応付けた R T S ノイズ情報を生成して記録部 5 3 へ出力してもよい。

【 0 0 4 4 】

記録部 5 3 は、揮発性メモリや不揮発性メモリを用いて構成され、内視鏡システム 1 に関する各種情報を記録する。記録部 5 3 は、内視鏡システム 1 が実行するプログラムやデータを記録するプログラム記録部 5 3 1 と、撮像素子 2 4 4 上における白傷の位置（画素アドレス）に関する白傷情報を記録する白傷情報記録部 5 3 2 と、撮像素子 2 4 4 上における黒傷の位置（画素アドレス）に関する黒傷情報を記録する黒傷情報記録部 5 3 3 と、R T S ノイズ情報生成部 5 2 5 によって生成された R T S ノイズ情報を記録する R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 と、を有する。

【 0 0 4 5 】

画像処理部 5 4 は、G P U (Graphics Processing Unit) や F P G A (Field Programmable Gate Array) 等を用いて構成され、画像取得部 5 1 から入力された画像データ (R A W データ) に対して、所定の画像処理を行って表示装置 4 へ出力する。具体的には、画像処理部 5 4 は、画像データに対して、デモザイキング処理、ホワイトバランス調整処理、ゲイン調整処理、欠陥画素補正処理、R T S ノイズ補正処理およびフォーマット変換処理等を行って表示装置 4 へ出力する。画像処理部 5 4 は、少なくとも、画素補正部 5 4 1 と、R T S ノイズ補正部 5 4 2 と、を有する。

【 0 0 4 6 】

画素補正部 5 4 1 は、白傷情報記録部 5 3 2 が記録する白傷情報および黒傷情報記録部 5 3 3 が記録する黒傷情報に基づいて、画像データに含まれる白傷および黒傷を補正する。例えば、画素補正部 5 4 1 は、白傷または黒傷が発生する画素の周辺画素の画素値の平均値を用いて白傷または黒傷が発生する画素の画素値を補正する。

【 0 0 4 7 】

R T S ノイズ補正部 5 4 2 は、R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 が記録する R T S ノイズ情報に基づいて、画像データに含まれる R T S ノイズを補正する。例えば、R T S ノイズ補正部 5 4 2 は、R T S ノイズが発生する画素の周辺画素の画素値の平均値を用いて R T S ノイズが発生する画素の画素値を補正する。

【 0 0 4 8 】

処理制御部 5 5 は、内視鏡システム 1 を構成する各部の駆動を制御する。処理制御部 5 5 は、C P U 等を用いて構成される。また、処理制御部 5 5 は、操作部 2 2 からプリフリーズを指示する指示信号が入力された場合、照明制御部 3 3 を介して光源部 3 1 を消灯させる。

【 0 0 4 9 】

〔内視鏡システムの処理〕

次に、内視鏡システム 1 が実行する処理について説明する。図 3 は、内視鏡システム 1

10

20

30

40

50

が実行する処理の概要を示すフローチャートである。

【 0 0 5 0 】

図 3 に示すように、まず、操作部 2 2 からプリフリーズを指示する指示信号が入力された場合（ステップ S 1 0 1 : Y e s ）、処理制御部 5 5 は、照明制御部 3 3 を介して光源部 3 1 を消灯させる（ステップ S 1 0 2 ）。ステップ S 1 0 2 の後、内視鏡システム 1 は、後述するステップ S 1 0 4 へ移行する。これに対して、操作部 2 2 からプリフリーズを指示する指示信号が入力されていない場合（ステップ S 1 0 1 : N o ）、処理制御部 5 5 は、照明制御部 3 3 を介して光源部 3 1 を点灯させる（ステップ S 1 0 3 ）。ステップ S 1 0 3 の後、内視鏡システム 1 は、後述するステップ S 1 0 4 へ移行する。

【 0 0 5 1 】

ステップ S 1 0 4 において、処理制御部 5 5 は、撮像制御部 2 4 6 を介して撮像素子 2 4 4 に撮像を実行させる。この場合において、画像取得部 5 1 は、撮像素子 2 4 4 が生成した画像データを撮像素子 2 4 4 から取得する。このとき、光源部 3 1 が消灯している状況下では、撮像素子 2 4 4 によって生成された画像データに対応する画像は、全領域が撮像素子 2 4 4 を遮光した状態と同様の暗時領域（暗時画像）となる。これに対して、光源部 3 1 が点灯している状況下では、撮像素子 2 4 4 によって生成された画像データに対応する画像は、内視鏡 2 が被検体の管腔内を撮像し、管腔方向（奥行き方向）へ照射された照明光による反射光を受光できないため、撮像素子 2 4 4 の一部分を遮光した状態と同様に、一部分が暗時領域（暗時画像）となる。

【 0 0 5 2 】

続いて、暗時判定部 5 2 1 は、画像取得部 5 1 から入力された画像データに対応する画像の画素毎に画素値が予め設定された暗時閾値以下であるか否かを判定する（ステップ S 1 0 5 ）。

【 0 0 5 3 】

その後、蓄積部 5 2 2 は、暗時判定部 5 2 1 によって暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および位置情報を画素毎に蓄積する（ステップ S 1 0 6 ）。

【 0 0 5 4 】

その後、蓄積部 5 2 2 に蓄積された画素値の数が一定数（例えば 2 5 6 個または 2 0 0 0 個等）に到達した画素がある場合（ステップ S 1 0 7 : Y e s ）、蓄積部 5 2 2 は、一定数に到達した画素の画素値データを算出部 5 2 3 へ出力する（ステップ S 1 0 8 ）。ステップ S 1 0 8 の後、内視鏡システム 1 は、後述するステップ S 1 0 9 へ移行する。

【 0 0 5 5 】

ステップ 1 0 7 において、これに対して、蓄積部 5 2 2 に蓄積された画素値の数が一定数に到達した画素がない場合（ステップ S 1 0 7 : N o ）、内視鏡システム 1 は、後述するステップ S 1 1 4 へ移行する。

【 0 0 5 6 】

ステップ S 1 0 9 において、算出部 5 2 3 は、蓄積部 5 2 2 から入力された画素毎に統計値を算出する。具体的には、算出部 5 2 3 は、画素毎の出力値の標準偏差および画素毎の画素値における出力分布の正負両方向の最大振れ幅を統計値として算出する。

【 0 0 5 7 】

続いて、R T S ノイズ判定部 5 2 4 は、算出部 5 2 3 が算出した画素毎の統計値に基づいて、画素毎に R T S ノイズが発生しているか否かを判定する（ステップ S 1 1 0 ）。具体的には、R T S ノイズ判定部 5 2 4 は、画素毎に算出部 5 2 3 によって算出された統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定し、統計値が範囲外である画素を点滅欠陥画素（R T S ノイズ）として判定する。

【 0 0 5 8 】

その後、R T S ノイズ判定部 5 2 4 によって R T S ノイズであると判定された画素があると判定された場合（ステップ S 1 1 1 : Y e s ）、内視鏡システム 1 は、後述するステップ S 1 1 2 へ移行する。これに対して、R T S ノイズ判定部 5 2 4 によって R T S ノイズでないと判定された場合（ステップ S 1 1 1 : N o ）、内視鏡システム 1 は、後述する

10

20

30

40

50

ステップ S 1 1 4 へ移行する。

【 0 0 5 9 】

ステップ 1 1 2 において、R T S ノイズ情報生成部 5 2 5 は、R T S ノイズ判定部 5 2 4 によって R T S ノイズと判定された画素の撮像素子 2 4 4 上における位置（画素アドレス）に関する位置情報を R T S ノイズ情報として生成する。

【 0 0 6 0 】

続いて、R T S ノイズ情報を R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 に記録させて更新する（ステップ S 1 1 3）。

【 0 0 6 1 】

その後、画像処理部 5 4 は、R T S ノイズが補正された画像データに対して、所定の画像処理を行って表示装置 4 へ出力する（ステップ S 1 1 4）。この場合、R T S ノイズ補正部 5 4 2 は、R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 が記録する R T S ノイズ情報に基づいて、R T S ノイズが発生する画素の画素値を補正する。

【 0 0 6 2 】

続いて、操作部 2 2 から終了を指示する指示信号が入力された場合（ステップ S 1 1 5 : Y e s）、内視鏡システム 1 は、本処理を終了する。これに対して、操作部 2 2 から終了を指示する指示信号が入力されていない場合（ステップ S 1 1 5 : N o）、内視鏡システム 1 は、上述したステップ S 1 0 1 へ戻る。

【 0 0 6 3 】

以上説明した本開示の一実施の形態によれば、R T S ノイズ判定部 5 2 4 が画素毎に算出部 5 2 3 によって算出された統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定し、統計値が範囲外である画素を点滅欠陥画素（R T S ノイズ）として判定し、R T S ノイズ補正部 5 4 2 が R T S ノイズ情報生成部 5 2 5 によって生成された R T S ノイズ情報に基づいて、R T S ノイズが発生する点滅欠陥画素の画素値を補正するので、撮像素子 2 4 4 内における点滅欠陥画素をリアルタイムで確実に検出して補正することができる。

【 0 0 6 4 】

また、本開示の一実施の形態によれば、処理装置 5 に R T S ノイズ検出部 5 2、R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 および R T S ノイズ補正部 5 4 2 が設けられていたが、これに限定されることなく、R T S ノイズ検出部 5 2、R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 および R T S ノイズ補正部 5 4 2 を内視鏡 2 に設けてもよい。この場合、内視鏡 2 のコネクタ部 2 7 に、R T S ノイズ検出部 5 2、R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 および R T S ノイズ補正部 5 4 2 を設ければよい。この結果、処理装置 5 の種別が変更された場合であっても、R T S ノイズを確実に検出して補正した状態の画像データを処理装置 5 へ出力することができる。

【 0 0 6 5 】

また、本開示の一実施の形態によれば、処理装置 5 に R T S ノイズ検出部 5 2、R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 および R T S ノイズ補正部 5 4 2 が設けられていたが、これに限定されることなく、R T S ノイズ検出部 5 2 および R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 を内視鏡 2 に、R T S ノイズ補正部 5 4 2 を処理装置 5 に設けてもよい。もちろん、R T S ノイズ情報記録部 5 3 4 のみを内視鏡 2 に設けてもよいし、R T S ノイズ検出部 5 2 のみを内視鏡 2 に設けてもよい。

【 0 0 6 6 】

（その他の実施の形態）

また、本開示の一実施の形態では、同時式の内視鏡システムを例に説明したが、面順次式の内視鏡システムであっても適用することができる。

【 0 0 6 7 】

また、本開示の一実施の形態では、軟性内視鏡（上下内視鏡スコープ）以外にも、硬性内視鏡、副鼻腔内視鏡および電気メスや検査プローブ等の内視鏡システムであっても適用することができる。

【 0 0 6 8 】

10

20

30

40

50

また、本開示の一実施の形態では、被検体内に挿入可能な内視鏡を例に説明したが、被検体内に導入可能なカプセル型の筐体に撮像素子、光源装置および処理装置を設けたカプセル型内視鏡であっても適用することができる。

【0069】

また、本開示では、処理制御部55が光源部31を消灯させることによって、撮像素子244に暗時状態の画像データを生成させていたが、たとえば光源部31の光路上に遮光領域を有する回転フィルタを設け、プリフーズを指示する指示信号が入力された場合、回転フィルタを回転させることによって、光源部31を模擬的に消灯させてもよい。

【0070】

また、本開示では、RTSノイズ補正部542がリアルタイムで点滅欠陥画素を補正していたが、例えば撮像素子244が連続的に生成した画像データを記録媒体に順次記録させ、この記録媒体に記録された画像データの再生時に点滅欠陥画素を補正してもよい。

【0071】

また、本開示の実施の形態では、処理装置と光源装置とが別体であったが、一体的に形成してもよい。

【0072】

また、本開示の実施の形態では、上述してきた「部」は、「手段」や「回路」などに読み替えることができる。例えば、画像処理部は、画像処理手段や画像処理回路に読み替えることができる。

【0073】

なお、本明細書におけるフローチャートの説明では、「まず」、「その後」、「続いて」等の表現を用いてステップ間の処理の前後関係を明示していたが、本開示を実施するために必要な処理の順序は、それらの表現によって一意的に定められるわけではない。即ち、本明細書に記載したフローチャートにおける処理の順序は、矛盾のない範囲で変更することができる。

【0074】

このように、本開示は、ここでは記載していない様々な実施の形態を含みうるものであり、請求の範囲によって特定される技術的思想の範囲内で種々の設計変更等を行うことが可能である。

【符号の説明】

【0075】

- 1 内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 光源装置
- 4 表示装置
- 5 処理装置
- 21 挿入部
- 22 操作部
- 23 ユニバーサルコード
- 24 先端部
- 25 湾曲部
- 26 可撓管部
- 27 コネクタ部
- 27a コイルケーブル
- 28 コネクタ部
- 31 光源部
- 32 光源ドライバ
- 33 照明制御部
- 51 画像取得部
- 52 RTSノイズ検出部

10

20

30

40

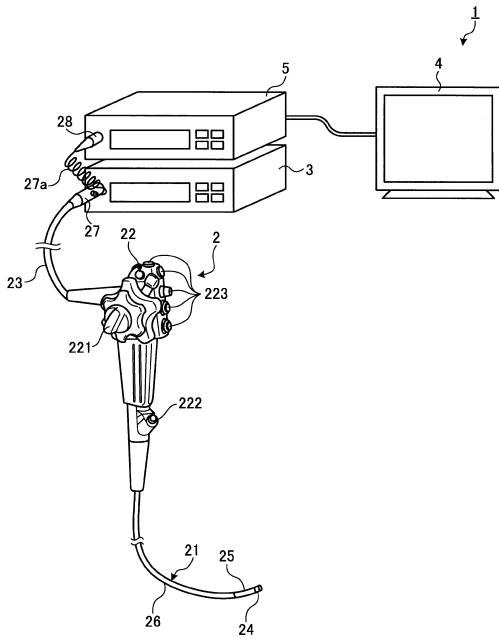
50

5 3	記録部	
5 4	画像処理部	
5 5	処理制御部	
2 4 1	ライトガイド	
2 4 2	照明レンズ	
2 4 3	光学系	
2 4 4	撮像素子	
2 4 5	内視鏡記録部	
2 4 6	撮像制御部	
3 1 1	集光レンズ	10
3 1 2	光源	
5 2 1	暗時判定部	
5 2 2	蓄積部	
5 2 3	算出部	
5 2 4	R T S ノイズ判定部	
5 2 5	R T S ノイズ情報生成部	
5 3 1	プログラム記録部	
5 3 2	白傷情報記録部	
5 3 3	黒傷情報記録部	
5 3 4	R T S ノイズ情報記録部	20
5 4 1	画素補正部	
5 4 2	R T S ノイズ補正部	

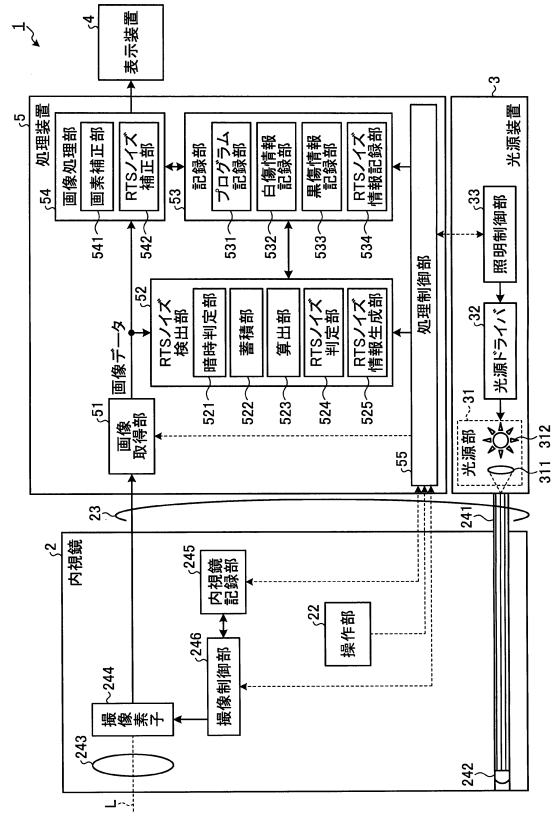
【要約】

撮像素子内における点滅欠陥画素を使用時に検出しながら補正することができる処理装置、内視鏡、内視鏡システム、画像処理方法およびプログラムを提供する。処理装置 5 は、暗時判定部 5 2 1 によって暗時閾値以下であると判定された画素の画素値および撮像素子 2 4 4 上における位置に関する位置情報を所定のフレーム数蓄積する蓄積部 5 2 2 と、蓄積部 5 2 2 が所定のフレーム数蓄積した画素の画素値と位置情報とに基づいて、画素毎に画素値の統計値を算出する算出部 5 2 3 と、画素毎に統計値が予め設定された範囲外であるか否かを判定する R T S ノイズ判定部 5 2 4 と、R T S ノイズ判定部 5 2 4 によって範囲外であると判定された画素の画素値を補正する R T S ノイズ補正部 5 4 2 と、を備える。

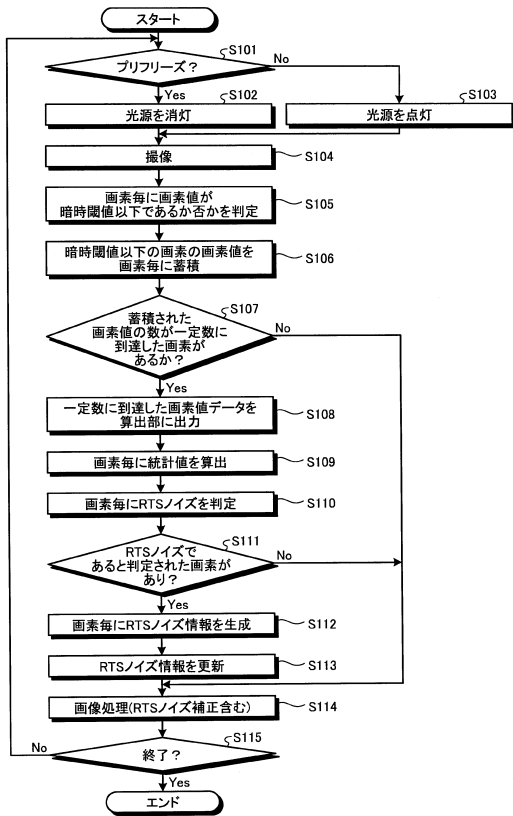
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 国際公開第2015/098235(WO, A1)
特開2014-216775(JP, A)
国際公開第2016/117034(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 5/30 - 5/378
H04N 5/222 - 5/257
H04N 7/18
A61B 1/045
G02B 23/24

专利名称(译)	处理装置，内窥镜，内窥镜系统，图像处理方法和程序		
公开(公告)号	JP6503524B1	公开(公告)日	2019-04-17
申请号	JP2019502103	申请日	2018-07-25
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	申英寿		
发明人	申英寿		
IPC分类号	H04N5/367 H04N5/232 H04N7/18 A61B1/045 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/045 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/232 H04N5/367 H04N7/18		
FI分类号	H04N5/367.500 H04N5/232.290 H04N7/18.M A61B1/045.612 G02B23/24.B		
审查员(译)	铃木明		
优先权	2017195392 2017-10-05 JP		
其他公开文献	JPWO2019069542A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种处理装置，内窥镜，内窥镜系统，图像处理方法以及程序，其能够在使用它们时校正图像传感器中的眨眼缺陷像素。处理装置5包括存储单元522和存储单元522，该存储单元522存储由暗时间确定单元521确定为小于或等于暗时间阈值的预定数目的像素的像素值的帧和关于图像传感器244上的位置的位置信息。计算单元523是用于基于像素值和针对预定数目的帧累积的像素的位置信息来计算每个像素的像素值的统计值，以及每个像素的统计值是否在预设范围之外。提供了RTS噪声确定单元524和RTS噪声校正单元542，RTS噪声确定单元524确定RTS噪声确定单元524和RTS噪声校正单元542，该RTS噪声校正单元542校正被RTS噪声确定单元524确定为不在范围内的像素的像素值。

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B1)	(11) 特許番号 特許第6503524号 (P6503524)
(45) 発行日 平成31年4月17日(2019.4.17)	(24) 登録日 平成31年3月29日(2019.3.29)	
(51) Int. Cl. F I		
H04N 5/367 (2011.01)	H04N 5/367 500	
H04N 5/232 (2006.01)	H04N 5/232 290	
H04N 7/18 (2006.01)	H04N 7/18 M	
A61B 1/045 (2006.01)	A61B 1/045 612	
G02B 23/24 (2006.01)	G02B 23/24 B	
請求項の数 10 (全 15 頁)		
(21) 出願番号 特願2019-502103 (P2019-502103)	(73) 特許権者 000000376	
(86) (22) 出願日 平成30年7月25日(2018.7.25)	オリンパス株式会社	
(86) 国際出願番号 PCT/JP2018/027977	東京都八王子市石川町2-9-1番地	
審査請求日 平成31年1月16日(2019.1.16)	110002147	(74) 代理人
(31) 優先権主張番号 特願2017-195392 (P2017-195392)	特許業務法人酒井国際特許事務所	
(32) 優先日 平成29年10月5日(2017.10.5)	申英寿	(72) 発明者
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	東京都八王子市石川町2-9-1番地	オリ
早期審査対象出願	ンパス株式会社内	
	審査官 鈴木明	
		最終頁に続く
(54) 【発明の名称】 処理装置、内視鏡、内視鏡システム、画像処理方法およびプログラム		