

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6308673号
(P6308673)

(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)

(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)

(51) Int.Cl. F I
A 6 1 B 1/045 (2006.01) A 6 1 B 1/045 6 1 0
G 0 2 B 23/24 (2006.01) G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 10 (全 22 頁)

(21) 出願番号	特願2014-207799 (P2014-207799)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成26年10月9日 (2014.10.9)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2016-73572 (P2016-73572A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成28年5月12日 (2016.5.12)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成29年2月7日 (2017.2.7)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	疋田 麻衣
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	鈴木 一誠
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		審査官	森川 能匡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用の画像処理装置及び電子内視鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

電子内視鏡により撮像された撮像信号を入力する入力部と、
前記入力部から入力した撮像信号に対して画像処理を行う画像処理部と、
前記画像処理部により画像処理された撮像信号を画像表示装置に出力する出力部と、
前記電子内視鏡と通信して該電子内視鏡から対物レンズのレンズ特性を示すレンズ情報を取得するレンズ情報取得部と、を備え、

前記画像処理部は、

前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きいとき、前記撮像画像の中心部の画像に比べて前記中心部の外側の周辺部の画像の拡大率を大きくし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行い、前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値以下のとき、前記撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行い、

前記レンズ情報取得部により取得したレンズ情報に基づいて前記電子内視鏡の対物レンズの最大画角が120°未満と判断すると、前記第2の画像処理のみを行う電子内視鏡用の画像処理装置。

【請求項2】

電子内視鏡により撮像された撮像信号を入力する入力部と、

10

20

前記入力部から入力した撮像信号に対して画像処理を行う画像処理部と、
前記画像処理部により画像処理された撮像信号を画像表示装置に出力する出力部と、
前記電子内視鏡と通信して該電子内視鏡から対物レンズのレンズ特性を示すレンズ情報を取得するレンズ情報取得部と、を備え、
 前記画像処理部は、前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きく、かつ前記レンズ情報取得部により取得したレンズ情報に基づいて前記電子内視鏡の対物レンズの最大画角が120°以上の広角レンズであって、前記撮像画像の像高が高くなる程、画角を圧縮して結像させる広角レンズと判断すると、前記撮像画像の中心部の画像に比べて前記中心部の外側の周辺部の画像であって、前記圧縮された画角の画像の拡大率を大きくし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行い、前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値以下のとき、前記撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行う電子内視鏡用の画像処理装置。

10

【請求項3】

電子内視鏡により撮像された撮像信号を入力する入力部と、
前記入力部から入力した撮像信号に対して画像処理を行う画像処理部と、
前記画像処理部により画像処理された撮像信号を画像表示装置に出力する出力部と、
前記電子内視鏡と通信して該電子内視鏡から対物レンズのレンズ特性を示すレンズ情報を取得するレンズ情報取得部と、を備え、
 前記画像処理部は、前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きいとき、前記レンズ情報取得部により取得したレンズ情報に基づいて前記撮像画像の中心部の画像と前記中心部の外側の周辺部の画像とを特定し、前記中心部の画像に比べて前記周辺部の画像の拡大率を大きくし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行い、前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値以下のとき、前記撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行う電子内視鏡用の画像処理装置

20

【請求項4】

電子内視鏡により撮像された撮像信号を入力する入力部と、
前記入力部から入力した撮像信号に対して画像処理を行う画像処理部と、
前記画像処理部により画像処理された撮像信号を画像表示装置に出力する出力部と、
前記画像表示装置と通信し、前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に関する情報を取得する表示情報取得部と、を備え、
 前記画像処理部は、
前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きいとき、前記撮像画像の中心部の画像に比べて前記中心部の外側の周辺部の画像の拡大率を大きくし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行い、前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値以下のとき、前記撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行い、

30

40

前記表示情報取得部が前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に関する情報を取得できないときは、前記第2の画像処理を行う電子内視鏡用の画像処理装置。

【請求項5】

電子内視鏡により撮像された撮像信号を入力する入力部と、
前記入力部から入力した撮像信号に対して画像処理を行う画像処理部と、
前記画像処理部により画像処理された撮像信号を画像表示装置に出力する出力部と、
第1のモード又は第2のモードを手動操作により選択させるモード選択部と、を備え、

50

前記画像処理部は、

前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きいとき、前記撮像画像の中心部の画像に比べて前記中心部の外側の周辺部の画像の拡大率を大きくし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行い、前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、前記撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値以下のとき、前記撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ前記画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行い、

前記モード選択部により前記第1のモードが選択されると、前記第1の画像処理を優先させ、前記モード選択部により前記第2のモードが選択されると、前記第2の画像処理を優先させて画像処理を行う電子内視鏡用の画像処理装置。

10

【請求項6】

前記画像処理部による前記第1の画像処理における前記撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を任意に設定する拡大率設定部を備えた請求項1から5のいずれか1項に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

【請求項7】

前記画像表示装置と通信することにより該画像処理装置の表示エリアの表示サイズを取得する表示サイズ取得部を備え、

前記拡大率設定部は、前記撮像画像の中心部の表示サイズを任意に設定することにより、前記表示サイズ取得部が取得した前記画像処理装置の表示エリアの表示サイズと、前記設定した前記撮像画像の中心部の表示サイズとに基づいて前記撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を設定する請求項6に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

20

【請求項8】

前記画像表示装置と通信することにより該画像処理装置の表示エリアの表示サイズを取得する表示サイズ取得部を備え、

前記拡大率設定部は、前記撮像画像の周辺部の表示サイズを任意に設定することにより、前記表示サイズ取得部が取得した前記画像処理装置の表示エリアの表示サイズと、前記設定した前記撮像画像の周辺部の表示サイズとに基づいて前記撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を設定する請求項6に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

30

【請求項9】

前記電子内視鏡と通信し、前記撮像画像のアスペクト比に関する情報を取得する画像情報取得部を備えた請求項1から8のいずれか1項に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

【請求項10】

前記電子内視鏡と、

前記電子内視鏡により撮像された撮像信号を入力する請求項1から9のいずれか1項に記載の電子内視鏡用の画像処理装置と、

前記画像処理装置の出力部から前記画像処理された撮像信号を入力する画像表示装置と、

を備えた電子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は電子内視鏡用の画像処理装置、電子内視鏡システム及び電子内視鏡用の画像処理方法に係り、特に所望の視野角をもった高品位の内視鏡画像を取得する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野において内視鏡を利用した医療診断が行われている。例えば電子スコープと呼ばれる電子内視鏡には、患者の体内に挿入される挿入部が設けられている。この挿入部の先端部位である挿入部先端部の内部空間には、対物レンズ、及び対物レンズにより結像される光学像を撮像する固体撮像素子などが設けられている。

50

【 0 0 0 3 】

管腔形状を観察する内視鏡の場合、管腔内にひだや突起物があると、それらに隠れた箇所は内視鏡先端を湾曲させても観察が困難である。そこで、内視鏡の対物レンズの視野を広角にすることで、観察範囲を広げるようにしているが、広角の対物レンズは、歪曲収差が発生しやすく、視野周辺での画像がつぶれて見えるという問題がある。

【 0 0 0 4 】

これに対し、光学系の観察画角や大きさを考慮しつつ、特に画面周辺部分が観察しやすい内視鏡用画像装置が提案されている（特許文献1）。

【 0 0 0 5 】

特許文献1に記載の内視鏡用画像装置は、撮像素子に結像された光学像の位置を移動及び変換する際に、放射方向と同心方向とで画像の電子拡大倍率を独立して操作し、これにより中心部よりも周辺部の見えがよくなるように歪曲を補正している。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【 0 0 0 6 】

【特許文献1】特開2009-276371号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

特許文献1に記載の内視鏡用画像装置は、撮像された画像の周辺部において、周辺部の同心方向よりも放射方向の電子拡大倍率を大きくし、これにより中心部よりも周辺部の見えをよくするようにしているが、電子拡大倍率を中心部よりも周辺部を大きくした結果、中心部の見えが劣化するという問題がある。

20

【 0 0 0 8 】

即ち、中心部よりも周辺部の電子拡大倍率を大きくすると、中心部と周辺部との電子拡大倍率を変更しない場合に比べて、相対的に中心部の画像が小さくなり、中心部の見えが劣化する。

【 0 0 0 9 】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、広角の対物レンズにより撮像された撮像画像の中心部の画像の見えを劣化させることがなく、かつ一定の条件下で撮像画像の周辺部の画像の見えをよくすることができる電子内視鏡用の画像処理装置、電子内視鏡システム及び電子内視鏡用の画像処理方法を提供することを目的とする。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 1 0 】

上記目的を達成するために本発明の一の態様に係る電子内視鏡用の画像処理装置は、電子内視鏡により撮像された撮像信号を入力する入力部と、入力部から入力した撮像信号に対して画像処理を行う画像処理部と、画像処理部により画像処理された撮像信号を画像表示装置に出力する出力部と、を備え、画像処理部は、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きいとき、撮像画像の中心部の画像に比べて中心部の外側の周辺部の画像の拡大率を大きくし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行い、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値以下のとき、撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行うようにしている。

40

【 0 0 1 1 】

本発明の一の態様によれば、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きいときには、撮像画像の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行うようにしたため、撮像画像の中心部の画像の見えを劣化させることがなく、また、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が撮像画像のア

50

スペクト比の値よりも大きいとき（即ち、撮像画像のアスペクト比と同じアスペクト比を有する画像表示装置に対して横長の画像表示装置のとき）には、横方向に広がった表示エリアを利用して撮像画像の周辺部の画像の拡大率を大きくしたため、周辺部の画像の見えをよくすることができる。尚、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値以下のときには、撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行うようにしたため、撮像画像の中心部の画像の見えが劣化することがない。

【0012】

本発明の他の態様に係る電子内視鏡用の画像処理装置において、電子内視鏡と通信して電子内視鏡から対物レンズのレンズ特性を示すレンズ情報を取得するレンズ情報取得部を備え、画像処理部は、レンズ情報取得部により取得したレンズ情報に基づいて電子内視鏡の対物レンズの最大画角が120°未満と判断すると、第2の画像処理のみを行うことが好ましい。

10

【0013】

対物レンズの最大画角が120°未満の場合には、撮像画像の周辺部は大幅に圧縮されていないため、撮像画像の全域の拡大率を一定にする第2の画像処理を行っても周辺部の見えを確保することができるからである。

【0014】

本発明の更に他の態様に係る内視鏡装置用の画像処理装置において、電子内視鏡と通信して電子内視鏡から対物レンズのレンズ特性を示すレンズ情報を取得するレンズ情報取得部を備え、画像処理部は、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きく、かつレンズ情報取得部により取得したレンズ情報に基づいて電子内視鏡の対物レンズの最大画角が120°以上の広角レンズであって、撮像画像の像高が高くなる程、画角を圧縮して結像させる広角レンズと判断すると、圧縮された画角の画像を周辺部の画像として中心部の画像よりも拡大率を大きくすることが好ましい。

20

【0015】

対物レンズの最大画角が120°以上の広角レンズは、撮像画像の像高が高くなる程、画角を圧縮して結像させることになるが、このようにして圧縮された画角の画像（周辺部の画像）の拡大率を、中心部の画像よりも大きくし、周辺部の見えをよくするようにしている。

30

【0016】

本発明の更に他の態様に係る電子内視鏡用の画像処理装置において、電子内視鏡と通信して電子内視鏡から対物レンズのレンズ特性を示すレンズ情報を取得するレンズ情報取得部を備え、画像処理部は、撮像画像の周辺部の画像を中心部の画像よりも拡大率を大きくする際に、レンズ情報取得部により取得したレンズ情報に基づいて撮像画像の中心部の画像と周辺部の画像とを特定することが好ましい。

【0017】

これにより、対物レンズのレンズ特性を示すレンズ情報に基づいて撮像画像の中心部の画像と周辺部の画像とを特定することができ、第1の画像処理を行う際に、拡大率を異ならせる中心部と周辺部とを特定することができる。特に、電子内視鏡に応じて対物レンズのレンズ特性が異なる場合に、撮像画像の中心部と周辺部に対してそれぞれ適切な拡大率を施す第1の画像処理を行うことができる。

40

【0018】

本発明の更に他の態様に係る内視鏡装置用の画像処理装置において、画像処理部による第1の画像処理における撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を任意に設定する拡大率設定部を備えることが好ましい。

【0019】

本発明の更に他の態様に係る電子内視鏡用の画像処理装置において、画像表示装置と通信することにより画像処理装置の表示エリアの表示サイズを取得する表示サイズ取得部を

50

備え、拡大率設定部は、撮像画像の中心部の表示サイズを任意に設定することにより、表示サイズ取得部が取得した画像処理装置の表示エリアの表示サイズと、設定した撮像画像の中心部の表示サイズとに基づいて撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を設定する。画像処理装置の表示エリアの表示サイズと撮像画像の中心部の表示サイズとが決まると、周辺部の表示サイズが決まり、その結果、撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を設定することができる。

【0020】

本発明の更に他の態様に係る電子内視鏡用の画像処理装置において、画像表示装置と通信することにより画像処理装置の表示エリアの表示サイズを取得する表示サイズ取得部を備え、拡大率設定部は、撮像画像の周辺部の表示サイズを任意に設定することにより、表示サイズ取得部が取得した画像処理装置の表示エリアの表示サイズと、設定した撮像画像の周辺部の表示サイズとに基づいて撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を設定する。画像処理装置の表示エリアの表示サイズと撮像画像の周辺部の表示サイズとが決まると、中心部の表示サイズが決まり、その結果、撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を設定することができる。

10

【0021】

本発明の更に他の態様に係る電子内視鏡用の画像処理装置において、電子内視鏡と通信し、撮像画像のアスペクト比に関する情報を取得する画像情報取得部を備えることが好ましい。撮像画像のアスペクト比に関する情報は、撮像画像の画像サイズ（横方向の画素数×縦方向の画素数）、又は撮像画像の横方向の画素数に対する縦方向の画素数の比である。

20

【0022】

本発明の更に他の態様に係る電子内視鏡用の画像処理装置において、画像表示装置と通信し、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に関する情報を取得する表示情報取得部を備えることが好ましい。例えば、HDMI（登録商標）（High-Definition Multimedia Interface）規格に準拠した画像表示装置と通信する場合には、HDMI（登録商標）端子を通じて表示サイズ等のディスプレイ情報を取得することができる。

【0023】

本発明の更に他の態様に係る電子内視鏡用の画像処理装置において、画像処理部は、表示情報取得部が画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に関する情報を取得できないときは、第2の画像処理を行うことが好ましい。誤って第1の画像処理が適用することにより、撮像画像の中心部の見えが劣化する不具合を防止するためである。

30

【0024】

本発明の更に他の態様に係る電子内視鏡用の画像処理装置において、画像処理部に第1の画像処理を行わせる第1のモード、又は画像処理部に第2の画像処理を行わせる第2のモードを手動操作により選択させるモード選択部を備え、画像処理部は、モード選択部により第1のモードが選択されると、第1の画像処理を優先させ、モード選択部により第2のモードが選択されると、第2の画像処理を優先させて画像処理を行うことが好ましい。手動操作により選択したモードに対応する画像処理を優先させることにより、周辺部の画像が圧縮されていても生の画像を見たいという要求や、中心部の見えが劣化しても周辺部の見えを優先させたいという要求に応えることができる。

40

【0025】

本発明の更に他の態様に係る電子内視鏡システムは、電子内視鏡と、電子内視鏡により撮像された撮像信号を入力する前述の画像処理装置と、画像処理装置の出力部から画像処理された撮像信号を入力する画像表示装置と、を備える。

【0026】

本発明の更に他の態様に係る電子内視鏡用の画像処理方法は、電子内視鏡により撮像された撮像信号を入力するステップと、入力した撮像信号に対して画像処理を行うステップと、画像処理された撮像信号を画像表示装置に出力するステップと、を含み、画像処理を行うステップは、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像

50

画像のアスペクト比の値よりも大きいとき、撮像画像の中心部の画像に比べて中心部の外側の周辺部の画像の拡大率を大きくし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行い、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値以下のとき、撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行う。

【発明の効果】

【0027】

本発明によれば、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きいとき、撮像画像の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくし、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値以下のとき、撮像画像の全域の拡大率を一定にするようにしたため、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比及び撮像画像のアスペクト比にかかわらず、撮像画像の中心部の画像の見えを劣化させることがなく、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像信号が示す撮像画像のアスペクト比の値よりも大きいときには、撮像画像の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくしたため、撮像画像の周辺部の画像の見えをよくすることができる。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明に係る電子内視鏡システムの斜視図である。

【図2】電子内視鏡システムの電気的構成を示すブロック図である。

【図3】固体撮像素子45の有効画素エリア、表示可能画素エリア、対物レンズにより光学像が結像される結像エリア、及び画像表示装置の表示エリアに表示される表示画素エリアの位置関係を示す図である。

【図4】表示可能画素エリアの中心と結像エリアの中心とがずれている状態において、結像エリアの中心を基準に表示エリアに対応する画像を切り出す場合を示す図である。

【図5】各種の画像表示装置の表示サイズを示す図表である。

【図6】撮像画像のアスペクト比と画像表示装置の表示エリアのアスペクト比とが一致している場合に画像表示装置に表示される表示画面の一例を示す図である。

【図7】撮像画像のアスペクト比が4:3、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比が16:9の場合に画像表示装置に表示される表示画面の一例を示す図である。

【図8】撮像画像のアスペクト比が4:3、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比が16:9の場合に画像表示装置に表示される表示画面の他の例を示す図である。

【図9】撮像画像のアスペクト比が4:3、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比が8:5の場合に画像表示装置に表示される表示画面の一例を示す図である。

【図10】撮像画像のアスペクト比が4:3、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比が5:4の場合に画像表示装置に表示される表示画面の一例を示す図である。

【図11】画像表示装置の表示画面の一例を示す図である。

【図12】本発明の内視鏡装置に用いられるカプセルシステムの概略図である。

【図13】他実施形態のカプセルシステムの概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0029】

以下、添付図面に従って本発明に係る電子内視鏡用の画像処理装置、電子内視鏡システム及び電子内視鏡用の画像処理方法の好ましい実施の形態について説明する。

【0030】

[電子内視鏡システムの全体構成]

図1は本発明に係る電子内視鏡システム10の外観斜視図である。

【0031】

図1に示すように電子内視鏡システム10は、大別して、患者体内の観察対象を撮像する電子スコープ(ここでは軟性内視鏡)としての電子内視鏡11と、光源装置12と、プロセッサ装置13と、画像表示装置(モニタ)14と、を備えている。

【 0 0 3 2 】

光源装置 1 2 は、観察対象を照明する照明光を電子内視鏡 1 1 へ供給する。プロセッサ装置 1 3 は、本発明の画像処理装置の一形態に相当するものであり、電子内視鏡 1 1 により得られた画像信号に基づいて画像表示装置 1 4 に表示する表示用画像の画像データ（以下、「表示用画像データ」という）を生成して画像表示装置 1 4 へ出力する。画像表示装置 1 4 は、プロセッサ装置 1 3 から入力される画像データに基づき観察対象の観察像を表示する。

【 0 0 3 3 】

電子内視鏡 1 1 は、患者体内に挿入される可撓性の挿入部 1 6 と、挿入部 1 6 の基端部に連設され、電子内視鏡 1 1 の把持及び挿入部 1 6 の操作に用いられる手元操作部 1 7 と、手元操作部 1 7 を光源装置 1 2 及びプロセッサ装置 1 3 に接続するユニバーサルコード 1 8 と、を備えている。

10

【 0 0 3 4 】

挿入部 1 6 の先端部位である挿入部先端部 1 6 a には、観察対象を照明する照明窓 4 2、撮像に用いられる対物レンズ 4 4、固体撮像素子 4 5 などが内蔵されている（図 2 参照）。挿入部先端部 1 6 a の後端には、湾曲自在な湾曲部 1 6 b が連設されている。また、湾曲部 1 6 b の後端には、可撓性を有する可撓管部 1 6 c が連設されている。

【 0 0 3 5 】

手元操作部 1 7 には、アングルノブ 2 1、操作ボタン 2 2、及び鉗子入口 2 3 などが設けられている。アングルノブ 2 1 は、湾曲部 1 6 b の湾曲方向及び湾曲量を調整する際に回転操作される。操作ボタン 2 2 は、送気・送水や吸引等の各種の操作に用いられる。鉗子入口 2 3 は、挿入部 1 6 内の鉗子チャンネルに連通している。

20

【 0 0 3 6 】

ユニバーサルコード 1 8 には、送気・送水チャンネル、信号ケーブル、及びライトガイドなどが組み込まれている。ユニバーサルコード 1 8 の先端部には、光源装置 1 2 に接続されるコネクタ部 2 5 a と、プロセッサ装置 1 3 に接続されるコネクタ部 2 5 b とが設けられている。これにより、コネクタ部 2 5 a を介して、光源装置 1 2 から電子内視鏡 1 1 に照明光が供給されると共に、コネクタ部 2 5 b を介して、電子内視鏡 1 1 により得られた画像信号がプロセッサ装置 1 3 へ入力される。

【 0 0 3 7 】

[電子内視鏡システムの電気的構成]

図 2 は電子内視鏡システム 1 0 の電気的構成を示すブロック図である。図 2 に示すように、光源装置 1 2 は、光源中央処理装置（光源 CPU (Central Processing Unit)）3 1、光源 3 2、光源ドライバ 3 3、絞り機構 3 4、及び集光レンズ 3 5 を有している。光源 CPU 3 1 は、光源ドライバ 3 3 及び絞り機構 3 4 の制御を行う。また、光源 CPU 3 1 は、プロセッサ装置 1 3 のプロセッサ CPU 6 1 と通信を行い、各種情報の遣り取りを行う。

30

【 0 0 3 8 】

光源 3 2 は、発光ダイオード（LED:Light Emitting Diode）やレーザダイオード（LD:Laser Diode）などの半導体光源あるいはキセノンランプなどが用いられ、光源ドライバ 3 3 により照明光の出射が制御される。絞り機構 3 4 は、光源 3 2 の光射出側に配置され、光源 3 2 から集光レンズ 3 5 へ入射される照明光の光量を増減させる。集光レンズ 3 5 は、絞り機構 3 4 を通過した照明光を集光して、光源装置 1 2 に接続されたコネクタ部 2 5 a 内のライトガイド 4 0 の入射端に導く。

40

【 0 0 3 9 】

電子内視鏡 1 1 は、大別して、ライトガイド 4 0 と、照明窓 4 2 と、観察窓 4 3 と、撮像部の一形態である対物レンズ 4 4 及び固体撮像素子 4 5 と、内視鏡 CPU 4 7 と、ROM (Read Only Memory) 4 8 と、内視鏡記憶部 4 9 とを有している。

【 0 0 4 0 】

ライトガイド 4 0 は、大口径光ファイバ、バンドルファイバなどが用いられる。ライト

50

ガイド40は、その入射端がコネクタ部25aを介して光源装置12に挿入されており、その出射端が挿入部16を通過して挿入部先端部16a内に設けられた照明窓42に対向している。光源装置12からライトガイド40に供給された照明光は、照明窓42を通して観察対象に照射される。そして、観察対象で反射/散乱した照明光は、観察窓43を通して対物レンズ44に入射する。

【0041】

対物レンズ44は、観察窓43の奥側に配置されている。対物レンズ44は、観察窓43を通して入射した照明光の反射光または散乱光、即ち、観察対象の光学像を固体撮像素子45の撮像面に結像させる。本例の対物レンズ44は、最大画角(「視野角」ともいう)が120°以上の広角レンズであるが、プロセッサ装置13に接続させる電子内視鏡の種類、機種等によっては、最大画角が120°未満の対物レンズもある。

10

【0042】

固体撮像素子45は、CMOS(complementary metal oxide semiconductor)型又はCCD(charge coupled device)型の撮像素子であり、対物レンズ44よりも奥側の位置で対物レンズ44に相対的に位置決め固定されている。固体撮像素子45の撮像面には、光学像を光電変換する複数の光電変換素子(フォトダイオード)により構成される複数の画素が2次元配列されている。固体撮像素子45は、対物レンズ44により結像される光学像を電気的な画像信号に変換してプロセッサ装置13に出力する。

【0043】

尚、固体撮像素子45がCMOS型である場合には、A/D(Analog/Digital)変換器が内蔵されており、固体撮像素子45からプロセッサ装置13に対してデジタルの画像信号が直接出力される。また、固体撮像素子45がCCD型である場合には、固体撮像素子45から出力される画像信号は図示しないA/D変換器等でデジタルな画像信号に変換された後、プロセッサ装置13に出力される。

20

【0044】

内視鏡CPU47は、ROM48等から読み出した各種プログラムやデータを逐次実行して、主として固体撮像素子45の駆動を制御する。

【0045】

また、内視鏡CPU47は、プロセッサ装置13のプロセッサCPU61と通信を行って、ROM48や内視鏡記憶部49に記憶されている情報を、プロセッサ装置13に送信する。ROM48には、プロセッサ装置13に送信される情報として、例えば、電子内視鏡11の種類を識別するための識別情報が記憶されている。

30

【0046】

内視鏡記憶部49には、プロセッサ装置13に送信される情報として、詳しくは後述する固体撮像素子45の撮像素子情報49A及び対物レンズ44のレンズ情報49Bが電子内視鏡11の製造時に予め記憶されている。

【0047】

プロセッサ装置13は、プロセッサCPU61、ROM62、デジタル信号処理回路(DSP:Digital Signal Processor)63、操作部64、画像処理部65、及び表示ドライバ66を有している。

40

【0048】

プロセッサCPU61は、ROM62から必要なプログラムやデータを読み出して逐次処理することで、プロセッサ装置13の各部を制御する。

【0049】

また、プロセッサCPU61は、内視鏡CPU47と通信して識別情報、撮像素子情報49A及びレンズ情報49Bを取得し、取得した識別情報をDSP63に出力すると共に、撮像素子情報49A及びレンズ情報49Bを画像処理部65に出力する。従って、プロセッサCPU61は、本発明の画像情報取得部及びレンズ情報取得部の一形態に相当するものである。

【0050】

50

更に、プロセッサCPU61は、画像表示装置14がHDMI（登録商標）（High-Definition Multimedia Interface）規格に準拠している場合には、画像表示装置14からHDMI（登録商標）端子を介して表示サイズ等のディスプレイ情報を取得し、取得したディスプレイ情報を画像処理部65に出力する。従って、プロセッサCPU61は、本発明の表示サイズ取得部の一形態に相当するものである。

【0051】

プロセッサCPU61は、電子内視鏡11から取得した撮像素子情報49A、レンズ情報49B、及び画像表示装置14から取得したディスプレイ情報を、内蔵のRAM（Random Access Memory）61A（図4）を一時的に保持する。

【0052】

固体撮像素子45から出力される撮像信号を入力する入力部の一形態として機能するDSP63は、プロセッサCPU61の制御の下、電子内視鏡11から入力された1フレーム分の画像信号に対し、色補間、色分離、色バランス調整、ガンマ補正、画像強調処理等の各種信号処理を行い、1フレーム分の画像データを生成する。尚、DSP63は、プロセッサCPU61から入力された識別情報に基づき、電子内視鏡11の種類（機種）に応じた各種の信号処理を行う。そして、DSP63は、生成した1フレーム分ごとの画像データを逐次に画像処理部65に出力する。

【0053】

操作部64は、詳しくは後述する拡大率設定部51及びモード選択部53の一形態に相当するものである。

【0054】

画像処理部65は、図4に示すように電子拡大処理部81と、表示エリアに対応する画像を切り出す画像切り出し部82と、画像の一部をマスクで覆うマスク処理部83とを含み、プロセッサCPU61の制御の下、電子内視鏡11から取得した撮像素子情報49A、レンズ情報49B、及び画像表示装置14から取得したディスプレイ情報に基づき、DSP63から入力される画像データに対して電子拡大処理、画像切り出し処理、及びマスク処理を施すことで、表示用画像データを生成する。そして、画像処理部65は、表示用画像データを表示ドライバ66に出力する。尚、画像処理部65の詳細については後述する。

【0055】

表示ドライバ66は、画像表示装置14に表示用画像データを出力する出力部であり、画像処理部65から入力される表示用画像データに基づき画像表示装置14に観察対象の観察像を表示させる。

【0056】

図3は、固体撮像素子45の有効画素エリア150、表示可能画素エリア155、対物レンズ44により光学像が結像される結像エリア160、及び画像表示装置14の表示エリアに表示される表示画素エリア170の位置関係を示す図である。

【0057】

図3は、対物レンズ44の光軸と、固体撮像素子45の表示可能画素エリア155の中心とが一致し、かつ光軸方向が表示可能画素エリア155の面に対して垂直になる（光軸の倒れがない）ように、対物レンズ44と固体撮像素子45とが相対的に高精度に位置決めされている状態（理想的な位置決め状態）に関して示している。また、本例の対物レンズ44は、最大画角（ θ_2 ）が170°の広角レンズであり、結像エリア160の中心部（例えば、画角が120°未満の中心部）に比べて中心部の外側の周辺部を大きく圧縮して結像させるレンズ特性を有するものである。

【0058】

図3において、有効画素エリア150は、固体撮像素子45の撮像面上において画素の信号が実際に撮像した信号として用いられる画素エリアである。

【0059】

また、有効画素エリア150内には、画像表示装置14での画像表示に用いることが可

10

20

30

40

50

能なエリアである表示可能画素エリア155が含まれている。具体的に、表示可能画素エリア155は、有効画素エリア150から画像処理等に使用する部分と、数画素の余裕しるを除外したエリアである。固体撮像素子45の表示可能画素エリア155から読み出される撮像信号が、画像処理部65により処理される信号である。

【0060】

本例の表示可能画素エリア155の水平方向及び垂直方向の画素数（撮像信号を示す撮像画像の画素サイズ）は、それぞれ「H」及び「V」であり、表示可能画素エリア155の横縦比である撮像画像のアスペクト比は、4：3（=H：V）である。

【0061】

表示画素エリア170は、画像表示装置14に表示される画像の観察対象表示エリアに対応するエリアである。本例の表示画素エリア170は、表示可能画素エリア155と結像エリア160との重複エリアであって、後述するように画像表示装置14の表示エリアの横縦比であるアスペクト比と撮像画像のアスペクト比とが不一致の場合（画像表示装置14の表示エリアのアスペクト比の値が撮像画像のアスペクト比の値よりも大きい場合）には、画像表示装置14の表示エリアのアスペクト比と一致するように切り出されるエリアである。

10

【0062】

尚、本例では、画像表示装置14の表示エリアの横縦比であるアスペクト比が、撮像画像のアスペクト比（4：3）と一致している場合、又は画像表示装置14の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像画像のアスペクト比の値よりも小さい場合には、アスペクト比を一致させるための画像の切り出し処理は行われない。

20

【0063】

また、本例では、画像表示装置14の表示エリアと同形状になるように撮像画像のマスク処理（画像の一部をマスクで覆うマスク処理）を行っており、画像表示装置14の表示エリアのアスペクト比と撮像画像のアスペクト比とが一致していない場合には、マスク処理により両者のアスペクト比を一致させることができる。

【0064】

[画像処理部]

図4は、図2に示した画像処理部65の内部構成を示すブロック図である。

【0065】

図4に示すように画像処理部65は、主としてフレームメモリ80、電子拡大処理部81、画像切り出し部82及びマスク処理部83から構成されている。

30

【0066】

プロセッサCPU61に内蔵されているRAM61Aには、電子内視鏡11から取得した撮像素子情報49A、レンズ情報49B、及び画像表示装置14から取得したディスプレイ情報が一時的に保持されており、プロセッサCPU61は、RAM61Aに保持されている情報に基づいて電子拡大処理部81、画像切り出し部82及びマスク処理部83における処理内容を示す制御情報をそれぞれ出力する。

【0067】

フレームメモリ80は、DSP63から入力される1フレーム分ごとの画像データ（表示可能画素エリア155の画像データ）を一時的に記憶するメモリであり、通常、複数フレーム分の画像データを同時に記憶する。尚、DSP63から入力される新たな画像データは、フレームメモリ80に記憶されている最も古い画像データに上書きされる。

40

【0068】

電子拡大処理部81は、プロセッサCPU61から入力する電子拡大率を示す制御情報に基づき、画像データを入力した電子拡大率で電子的に拡大して表示用画像データを生成する。

【0069】

ここで、本例の電子拡大処理は、電子拡大率に応じて画像データを補間して画素数を増加させ、画像表示装置14の表示エリアに対応する画像サイズにする処理であるが、画像

50

データ（撮像画像）の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくする電子拡大処理（第1の電子拡大処理）と、画像データ（撮像画像）の全域の拡大率を一定にする電子拡大処理（第2の電子拡大処理）とを行う。

【0070】

尚、電子拡大処理部81による電子拡大処理後の画像データの画像サイズの画素数（少なくとも水平方向又は垂直方向の画像データの画素数）は、画像表示装置14の表示エリアの画素数と一致していることが好ましい。また、プロセッサCPU61は、電子内視鏡11から取得した撮像素子情報49Aに含まれる固体撮像素子45の画像サイズ情報、及び画像表示装置14から取得したディスプレイ情報に含まれる表示サイズ情報に基づいて電子拡大率を示す制御情報を設定することができる。

10

【0071】

電子拡大処理部81は、プロセッサCPU61から入力する制御情報に基づいて第1の電子拡大処理、又は第2の電子拡大処理のいずれか一方の処理を行う。また、第1の電子拡大処理を行う際の撮像画像の中心部と周辺部の各エリア、及び中心部の画像と周辺部の画像の電子拡大率は、それぞれ撮像画像の像高に応じて予め設定されていてもよいし、プロセッサCPU61から指示されるものでもよい。

【0072】

画像切り出し部82には、電子拡大処理部81により処理された画像データと、プロセッサCPU61から画像切り出し情報とが加えられており、画像切り出し部82は、入力した画像切り出し情報に基づいて入力した画像データから表示用画像データを切り出し、切り出した表示用画像データをマスク処理部83に出力する。

20

【0073】

ここで、画像切り出し情報は、入力した画像データのAspect比を画像表示装置14の表示エリアのAspect比に一致させるための情報であり、本例では画像表示装置14の表示エリアのAspect比の値が撮像画像のAspect比の値よりも大きいときに、プロセッサCPU61から画像切り出し情報が出力され、画像表示装置14の表示エリアのAspect比の値が撮像画像のAspect比の値以下のときには、プロセッサCPU61から画像切り出し情報が出力されず、画像切り取り部82では、入力した画像データからの画像の切り出し処理を行わずに、入力した画像データをそのままマスク処理部83に出力する。

30

【0074】

マスク処理部83は、マスク画像データに基づき、表示用画像データを表示エリアと同形状にマスクするマスク処理を行い、表示用画像データを生成する。

【0075】

即ち、マスク処理部83は、画像切り出し部82から表示用画像データを1画素ずつ入力しながら、予め設定されたマスク画像データに基づき、表示エリア内に対応する画素（非マスク部に対応する画素）はそのまま出力し、表示エリア外に対応する画素（マスク部に対応する画素）は破棄して、代わりにマスク画素を出力する方法で行われる。マスク画像データは、例えば、表示画素エリア170に対応する表示エリアが無色透明であり、表示エリアよりも外側のエリア（マスクエリア）が低輝度（黒）画素に対応するデータである。このマスク画像データは、種々の形態のものがあり、例えば、表示用画像データの四隅をマスクする画像や、上下がカットされた円形の表示用画像データの円形の外側をマスクするものなどがある。

40

【0076】

マスク処理部83は、マスク処理が施された表示用画像データを、表示ドライバ66に出力する。これにより、表示ドライバ66によって表示用画像データに基づく観察対象の観察像が画像表示装置14に表示される。尚、マスク処理部83によるマスク処理は、本発明において不可欠な画像処理ではない。

【0077】

[画像表示装置の表示サイズ]

50

図5は、各種の画像表示装置の表示サイズを示す図表である。

【0078】

図5に示すように電子内視鏡システム10に適用される画像表示装置には、種々の表示サイズ(画素数、アスペクト比)のものがある。尚、図5に示す画像表示装置の種類は、一例にすぎない。

【0079】

一方、電子内視鏡11の固体撮像素子45により撮像される撮像画像のアスペクト比は、4:3である。

【0080】

図5には、各種の画像表示装置の画素数(横×縦)、アスペクト比(横:縦)、及びアスペクト比の値(横÷縦)が示されている。

10

【0081】

本発明は、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が撮像画像のアスペクト比の値(=1.33)よりも大きい場合には、撮像画像の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行い、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が撮像画像のアスペクト比の値以下の場合には、撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行うようにしている。

【0082】

また、第1の画像処理における中心部の画像の拡大率は、画像表示装置の表示エリアの縦の画素数と撮像画像の縦の画素数との比により決定し、第2の画像処理における拡大率は、画像表示装置の表示エリアの横の画素数と撮像画像の横の画素数との比により決定することが好ましい。

20

【0083】

尚、電子内視鏡11の固体撮像素子45から出力される撮像画像のアスペクト比は、4:3が一般的であるが、本発明はこれに限定されない。

【0084】

[アスペクト比が一致している場合]

図6は、撮像画像のアスペクト比(4:3)と、画像表示装置14の表示エリアのアスペクト比とが一致している場合に画像表示装置14に表示される表示画面の一例を示す図である。図5に示した例では、VGA(Video Graphics Array)の画素数(640×480)を有する画像表示装置、及びXGA(eXtended Graphics Array)の画素数(1280×768)を有する画像表示装置の場合、これらの画像表示装置の表示エリアのアスペクト比と撮像画像のアスペクト比とが一致する。

30

【0085】

この場合、電子拡大処理部81は、プロセッサCPU61からの制御情報により、撮像画像の全域の拡大率を一定に電子拡大処理する第2の電子拡大処理を行い、画像切り出し部82は、電子拡大処理された画像データをそのまま後段のマスク処理部83に出力する。これらの画像処理は、本発明の第2の画像処理に相当する。

【0086】

マスク処理部83は、マスク画像データに基づいて表示用画像データ中の不要なエリアをマスク処理する。

40

【0087】

即ち、図3に示した固体撮像素子45の各エリアと、図6に示した表示画面との比較からも明らかなように、図3に示した表示可能画素エリア155の画像が電子拡大処理部81により第2の電子拡大処理が行われ、表示画素エリア170に対応する画像表示装置14の表示エリア(図6に示す例では、最大画角($\theta_2 = 170^\circ$))の外側のエリアがマスク処理されている。

【0088】

図6に示すように撮像画像中の所定の画角(本例では、 $\theta_1 = 120^\circ$)以内の画像を

50

中心部の画像とし、画角 ($\theta_1 = 120^\circ$) と最大画角 ($\theta_2 = 170^\circ$) との間の画像を周辺部の画像 (斜線で示した画像) とすると、撮像画像中の周辺部の画像は、中心部の画像と比較して広角の対物レンズ 44 により大幅に圧縮されていることが分かる。

【0089】

[アスペクト比が一致していない場合 (撮像画像に対して表示エリアが横長のアスペクト比を有する場合)]

図7から図9は、それぞれ撮像画像のアスペクト比 (4:3) と、画像表示装置 14 の表示エリアのアスペクト比とが一致していない場合に画像表示装置 14 に表示される表示画面の一例を示す図であり、特に画像表示装置 14 の表示エリアのアスペクト比の値が撮像画像のアスペクト比の値よりも大きい場合 (撮像画像に対して表示エリアが横長のアスペクト比を有する場合) に関して示している。

10

【0090】

図7及び図8は、それぞれ画像表示装置 14 の表示エリアのアスペクト比が 16:9 の場合に関して示しており、図5に示した例では、FHD (Full High Definition) の画像表示装置が該当する。

【0091】

図7に示す例では、電子拡大処理部 81 は、プロセッサ CPU 61 からの制御情報により、撮像画像の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくして電子拡大処理する第1の電子拡大処理を行い、画像切り出し部 82 は、画像表示装置 14 の表示エリアのアスペクト比 (16:9) と同じアスペクト比になるように電子拡大処理された画像データから表示用画像データを切り出し、切り出した表示用画像データをマスク処理部 83 に出力する。これらの画像処理は、本発明の第1の画像処理に相当する。

20

【0092】

マスク処理部 83 は、マスク画像データに基づいて表示用画像データ中の不要なエリアをマスク処理する。

【0093】

広角の対物レンズ 44 により撮像画像中の周辺部の画像は、中心部の画像と比較して大幅に圧縮されているが、撮像画像の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくして電子拡大処理 (第1の電子拡大処理) を行うことにより、周辺部の画像の見えがよくなるようにしている。

30

【0094】

即ち、図7に示すようにアスペクト比が 16:9 のワイド画面の画像表示装置 14 に画像を表示させる際に、図6に示した画像処理 (第2の画像処理) と同じ画像処理を行うと、画像表示装置 14 のワイド画面の左右に余白部分 (マスクされたエリア等) が発生し、ワイド画面が有効に活用されないことになるが、上記のように撮像画像の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくする第1の電子拡大処理等を施すことにより、周辺部の画像の見えをよくすることができるのと同時に、画像表示装置 14 のワイド画面を有効に活用することができる。

【0095】

尚、図7に示す第1の電子拡大処理は、撮像画像の周辺部 (画角が $\theta_1 \sim \theta_2$) の画像の単位角度当たりの表示幅が、撮像画像の中心部 (特に画角 θ_1 の近傍の中心部) の単位角度当たりの表示幅とほぼ一致するように電子拡大するようにしている。

40

【0096】

図8に示す実施形態は、図7に示した実施形態と比較して第1の電子拡大処理の内容が相違する。

【0097】

即ち、図8に示す第1の電子拡大処理は、撮像画像の周辺部の画像 (斜線で示した画像) の拡大率を、撮像画像の中心部の画像の拡大率よりも大きくする際に、画角が大きくなるにしたがって拡大率も大きくするようにしている。即ち、図8に示す第1の電子拡大処理は、撮像画像の周辺部 (画角が $\theta_1 \sim \theta_2$) の画像の単位角度当たりの表示幅が、像高

50

が高くなるにしたがって広くなるように電子拡大するようにしている。

【0098】

広角の対物レンズ44は、通常、像高が高くなる程、画角を圧縮して結像させるレンズ特性を有するが、上記の電子拡大処理はこのレンズ特性（圧縮率）に対応して拡大するようにしている。これにより、撮像画像の周辺部の画像（最大画角 θ_2 近傍の画像）の見えをよくしている。

【0099】

図9は、画像表示装置14の表示エリアのアスペクト比が8:5の場合に関して示しており、図5に示した例では、WQXGA (Wide Quad-XGA)の画像表示装置が該当する。

【0100】

図9に示す例では、電子拡大処理部81は、プロセッサCPU61からの制御情報により、撮像画像の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくして電子拡大処理する第1の電子拡大処理を行い、画像切り出し部82は、画像表示装置14の表示エリアのアスペクト比（8:5）と同じアスペクト比になるように電子拡大処理された画像データから表示用画像データを切り出し、切り出した表示用画像データをマスク処理部83に出力する。これらの画像処理は、本発明の第1の画像処理に相当する。

【0101】

図9に示す実施形態は、図7及び図8に示した実施形態と比較して第1の電子拡大処理の内容が相違する。

【0102】

即ち、図9に示す第1の電子拡大処理は、撮像画像の周辺部の画像（斜線で示した画像）の拡大率を、撮像画像の中心部の画像の拡大率よりも大きくする際に、撮像画像の中心部の画像の最外周と画像表示装置の表示エリアの左端又は右端との間に撮像画像の周辺部の画像が収まるように、撮像画像の周辺部の画像の拡大率を決定している。これにより、画像表示装置14のワイド画面をより有効に活用している。

【0103】

[アスペクト比が一致していない場合（撮像画像に対して表示エリアが縦長のアスペクト比を有する場合）]

図10は、撮像画像のアスペクト比（4:3）と、画像表示装置14の表示エリアのアスペクト比（5:4）とが一致していない場合に画像表示装置14に表示される表示画面の一例を示す図であり、特に画像表示装置14の表示エリアのアスペクト比の値（1.25）が、撮像画像のアスペクト比の値（1.33）よりも小さい場合（撮像画像に対して表示エリアが縦長のアスペクト比を有する場合）に関して示している。

【0104】

この場合、電子拡大処理部81は、プロセッサCPU61からの制御情報により、撮像画像の全域の拡大率を一定に電子拡大処理する第2の電子拡大処理を行い、画像切り出し部82は、電子拡大処理された画像データをそのまま後段のマスク処理部83に出力する。

【0105】

撮像画像の全域の拡大率は、画像表示装置の表示エリアの横の画素数と撮像画像の横の画素数との比により決定することが好ましく、例えば、撮像画像がVGA (Video Graphics Array)の画素数(640×480)を有し、画像表示装置の表示エリアがSXGA (Super Extended Graphics Array)の画素数(1280×1024)を有する場合、両者の横方向の画素数の比である200%にする。

【0106】

マスク処理部83は、画像表示装置の表示エリアの画素数に対応するサイズのマスク画像データに基づいて表示用画像データ中の不要なエリアや表示用画像データがないエリアをマスク処理する。

【0107】

図6に示した画像表示装置の表示エリアのアスペクト比と撮像画像のアスペクト比とが

10

20

30

40

50

一致している場合のマスク処理と比較すると、図10に示すように画像表示装置の表示エリアの上端部及び下端部に対応するエリアもマスク処理され、画像表示装置の表示エリアに対応する表示用画像データが生成される。

【0108】

図11は、画像表示装置14の表示画面の一例を示す図である。

【0109】

図11に示す実施形態では、画像表示装置14の表示画面14aは、撮像された内視鏡画像が表示される表示エリア14bと、内視鏡画像に付属する情報として患者情報、撮像部位、撮像年月日等の撮像情報が表示される情報エリア14c、14dとを有している。

【0110】

本発明において、表示画面14aの全面に内視鏡画像を表示する場合には、表示画面14aが画像表示装置14の表示エリアであり、上記のように表示画面14aが表示エリア14bと情報エリア14c、14dとを有するマルチ画面の場合には、表示エリア14bが、画像表示装置14の表示エリアである。

【0111】

この場合、表示エリア14bの表示サイズは、画像表示装置14から取得するのではなく、プロセッサCPU61が、マルチ画面の設定にしたがって決定することができる。

【0112】

[カプセルシステムへの適用例]

本発明の電子内視鏡システム10を構成する電子内視鏡としては、軟性内視鏡、硬性内視鏡、工業用内視鏡、カプセルシステム(カプセル型内視鏡ともいう)などが挙げられる。以下、カプセルシステムを例に挙げ、図面を参照しつつ、詳細に説明する。

【0113】

図12で示すように、カプセルシステム501は、照明システム512と、対物レンズ514及び画像センサ516を備えるカメラとを含む。画像センサ516でキャプチャされた画像は、画像プロセッサ518によって処理される。画像プロセッサ518は、デジタル信号処理部(DSP)又は中央処理装置(CPU)で実行されるソフトウェアにて、又はハードウェアにて、或いはソフトウェア及びハードウェアの両者の組み合わせにて実装されるようにすることができる。処理された画像は、画像圧縮サブシステム519(実施形態によっては、画像プロセッサ518のDSPで実行されるソフトウェアに実装されることもある)によって圧縮される。圧縮されたデータは、アーカイブメモリシステム520に保存される。カプセルシステム501は、バッテリー電源521及び出力ポート526を含む。カプセルシステム501は、蠕動によって消化管(GI管)500の中を進むことができる。

【0114】

照明システム512は、LEDが実装されるようにすることもできる。図12では、LEDはカメラの開口に近接して配置されているが、他の配置も可能である。光源が、例えば、開口の後ろに備えられることもある。レーザダイオードのような他の光源が使用されることもある。別の方法として、白色光源又は2つ以上の狭い波長帯域の光源を組み合わせたものが用いられることもある。長い波長の光を放射するため、LEDの光によって励起されるリン光性材料とともに、白色LEDを使用することも可能である。白色LEDには、青色LED又は紫LEDが含まれることがある。光を通過させるためのカプセルハウジングの所定の部分は、生物学的に適合したガラス又はポリマから作られる。

【0115】

対物レンズ514は、画像センサ516にGI管500等の内腔の壁の画像が読み取られるようにするものであり、複数の屈折レンズ要素、回折レンズ要素、又は反射レンズ要素を含むものであって良い。

【0116】

画像センサ516は、受光した光強度に対応する電気信号に変換するものであり、電荷結合素子(CCD)又は相補型金属酸化膜半導体(CMOS)型デバイスによって提供さ

10

20

30

40

50

れるようにすることができる。画像センサ516は、単色に反応するものであって良く、或いは（例えば、RGB又はCYM表現を用いて）カラー画像をキャプチャすることができるカラーフィルタアレイを含むこともある。この画像センサ516は、本発明の固体撮像素子の一形態に相当するものである。

【0117】

画像センサ516からのアナログ信号は、デジタル形式で処理することができるようにデジタル形式に変換されることが好ましい。そのような変換は、センサ内（今回の実施形態の場合）、又はカプセルハウジング510の別の部分に備えられるアナログ-デジタル（A/D）コンバータを用いて実施される。A/Dユニットは、画像センサ516とシステムの他の部分との間に備えられるようにすることもできる。照明システム512のLEDは、画像センサ516の動作と同期化される。カプセルシステム501の制御モジュール（図示せず）には、機能の1つとして、画像のキャプチャ動作中にLEDを制御するというものがある。

10

【0118】

内視鏡記憶部527は、上記実施形態の内視鏡記憶部49に記憶される撮像素子情報49A及びレンズ情報49Bに相当する、画像センサ516のセンサ情報及び対物レンズ514のレンズ情報を記憶している。内視鏡記憶部527に記憶されている画像センサ516のセンサ情報及び対物レンズ514のレンズ情報は、出力ポート526を介してプロセッサ装置に送信される。

【0119】

図13は、本発明の一実施形態に係る飲み込み式カプセルシステム502を示す。カプセルシステム502は、アーカイブメモリシステム520及び出力ポート526を必要としないという点を除いて、図12のカプセルシステム501と実質的に同様な構成にすることができる。カプセルシステム502は、ワイヤレス送信に使用される通信プロトコルエンコーダ1320及び送信器1326も含む。カプセルシステム501及びカプセルシステム502の要素のうち、実質的に同一の要素は同じ参照符号が付与されている。したがって、それらの構造及び機能はここでは再び説明しない。制御モジュール522は、カプセルシステム502の全体を統括制御する。通信プロトコルエンコーダ1320は、DSP又はCPUで実行されるソフトウェアにて、ハードウェアにて、又はソフトウェア及びハードウェアの組み合わせにて実装される。送信器1326は、キャプチャされたデジタル画像を送信するためのアンテナシステムを含む。

20

【0120】

制御モジュール522のROM（図示せず）の一部は、内視鏡記憶部528として機能する。内視鏡記憶部528は、上記実施形態の内視鏡記憶部49に記憶される撮像素子情報49A及びレンズ情報49Bに相当する、センサ情報及びレンズ情報を記憶している。内視鏡記憶部528に記憶されているセンサ情報及びレンズ情報は、送信器1326を介してプロセッサ装置に送信される。

30

【0121】

上記カプセルシステム501及びカプセルシステム502に対応するプロセッサ装置は、カプセルシステムに対応しているという点を除けば、上記実施形態のプロセッサ装置と基本的に同じ構成であり、第1の画像処理と第2の画像処理とを行う。これにより、上記実施形態で説明した効果と同様の効果が得られる。

40

【0122】

[その他の実施形態]

画像処理部65（電子拡大処理部81）における第1の画像処理における撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率は、図4に示すように拡大率設定部51によりユーザが任意に設定するようにしてもよい。

【0123】

この場合、拡大率設定部51による拡大率の設定は、撮像画像の中心部の表示サイズを任意に設定することにより行う場合と、撮像画像の周辺部の表示サイズを任意に設定する

50

ことにより行う場合とがある。

【0124】

即ち、プロセッサCPU61（表示サイズ取得部）は、画像表示装置14と通信することにより画像表示装置14の表示エリアの表示サイズを取得することができる。拡大率設定部51は、撮像画像の中心部の表示サイズが任意に設定されると、任意に設定された撮像画像の中心部の表示サイズと、プロセッサCPU61が取得した表示エリアの表示サイズとから撮像画像の周辺部の表示サイズを算出することができ、任意に設定した中心部の表示サイズと算出した周辺部の表示サイズとから、撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を設定することができる。

【0125】

同様に、拡大率設定部51は、撮像画像の周辺部の表示サイズが任意に設定されると、任意に設定された撮像画像の周辺部の表示サイズと、プロセッサCPU61が取得した表示エリアの表示サイズとから撮像画像の中心部の表示サイズを算出することができ、任意に設定した周辺部の表示サイズと算出した中心部の表示サイズとから、撮像画像の中心部及び周辺部の拡大率を設定することができる。

【0126】

また、本実施形態の画像処理部65は、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比と撮像画像のアスペクト比とに応じて、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像画像のアスペクト比の値よりも大きいとき、撮像画像の中心部の画像に比べて周辺部の画像の拡大率を大きくし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第1の画像処理を行い、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比の値が、撮像画像のアスペクト比の値以下のとき、撮像画像の全域の拡大率を一定にし、かつ画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に合わせる第2の画像処理を行うようにしたが、これに限らず、画像処理部65に第1の画像処理を行わせる第1のモード、又は画像処理部65に第2の画像処理を行わせる第2のモードを手動操作により選択させるモード選択部53（図4参照）を設け、画像処理部65は、モード選択部53により第1のモードが選択されると、第1の画像処理を優先させ、モード選択部53により第2のモードが選択されると、第2の画像処理を優先させて画像処理を行うようにしもよい。これによれば、手動操作による第1のモード又は第2のモードでの画像処理を優先させることにより、周辺部の画像が圧縮されていても生の画像を見たいという要求や、中心部の見えが劣化しても周辺部の見えを優先させたいという要求に応えることができる。

【0127】

また、プロセッサCPU61（レンズ情報取得部）は、電子内視鏡11と通信して電子内視鏡11から対物レンズ44のレンズ特性を示すレンズ情報49Bを取得することができる。尚、レンズ情報49Bには、対物レンズ44の最大画角（ θ_2 ）、撮像画像の中心部の画像の画角（ θ_1 ）、撮像画像の周辺部の画像の圧縮率等を含めることができる。

【0128】

そして、画像処理部65は、プロセッサCPU61により取得したレンズ情報49Bに基づいて電子内視鏡11の対物レンズ44の最大画角（ θ_2 ）が 120° 未満と判断すると、第2の画像処理のみを行うことができる。また、画像処理部65は、プロセッサCPU61により取得したレンズ情報49Bに基づいて電子内視鏡11の対物レンズ44の最大画角（ θ_2 ）が 120° 以上の広角レンズであると判断すると、画像表示装置の表示エリアのアスペクト比と撮像画像のアスペクト比とに応じて、第1の画像処理と第2の画像処理と切り替えて行うことができる。

【0129】

更にまた、レンズ情報49Bにより対物レンズ44の最大画角（ θ_2 ）と、撮像画像の中心部の画像の画角（ θ_1 ）とを取得することができれば、画像処理部65は、撮像画像の周辺部の画像を中心部の画像よりも拡大率を大きくする際に、撮像画像の中心部の画像と周辺部の画像とを特定することができる。

【0130】

10

20

30

40

50

また、画像処理部65は、プロセッサCPU61(表示情報取得部)が画像表示装置の表示エリアのアスペクト比に関する情報(アスペクト比、アスペクト比を示す値、又は縦横の画素数)を取得できないときは、第1の画像処理は行わずに撮像画像の全域の拡大率を一定にする第2の画像処理のみを行うことが好ましい。

【0131】

更に、本発明は上述した実施形態に限定されず、本発明の精神を逸脱しない範囲で種々の変形が可能であることは言うまでもない。

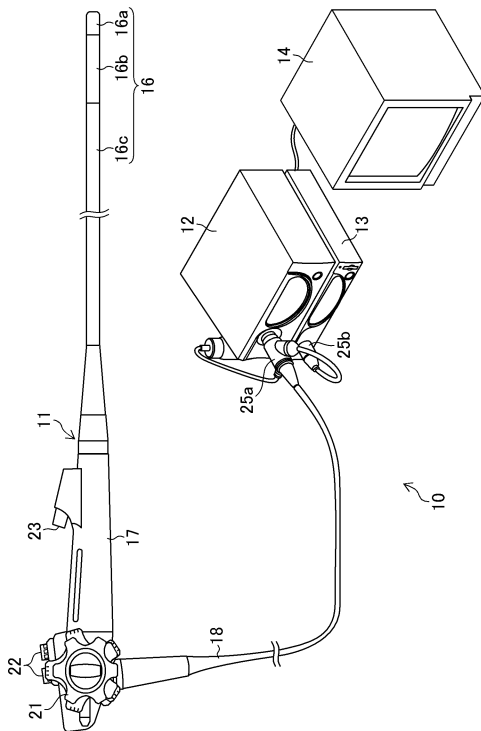
【符号の説明】

【0132】

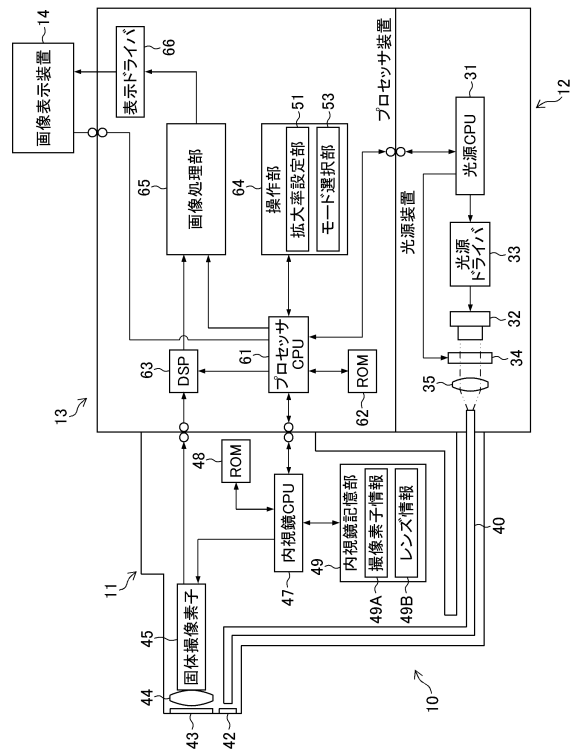
10...電子内視鏡システム、11...電子内視鏡、12...光源装置、13...プロセッサ装置、14...画像表示装置、44...対物レンズ、45...固体撮像素子、47...内視鏡CPU、49...内視鏡記憶部、51...拡大率設定部、53...モード選択部、61...プロセッサCPU、64...操作部、65...画像処理部、81...電子拡大処理部、82...画像切り出し部、83...マスク処理部、150...有効画素エリア、155...表示可能画素エリア、160...結像エリア、170...表示画素エリア

10

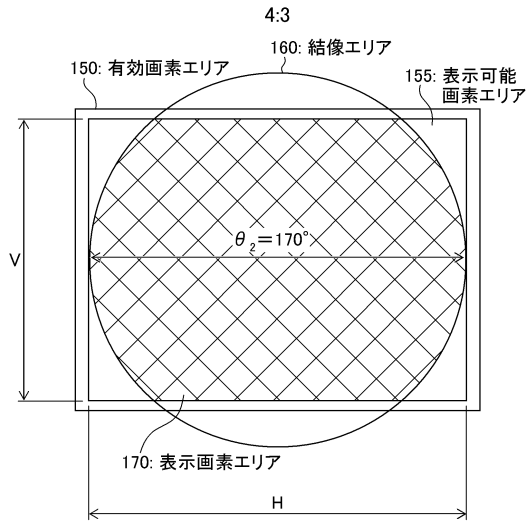
【図1】



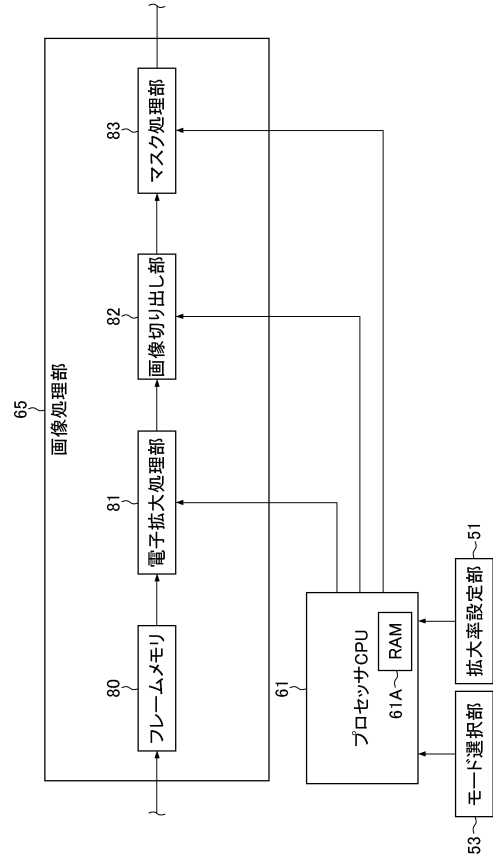
【図2】



【図3】



【図4】

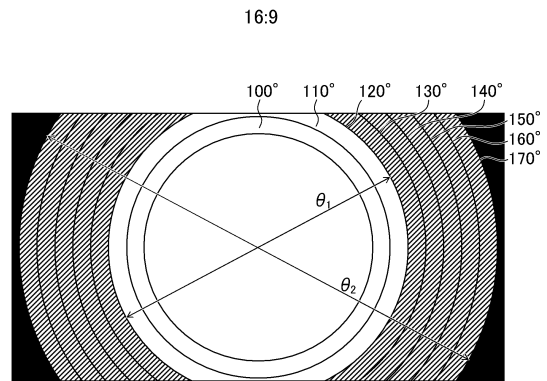


【図5】

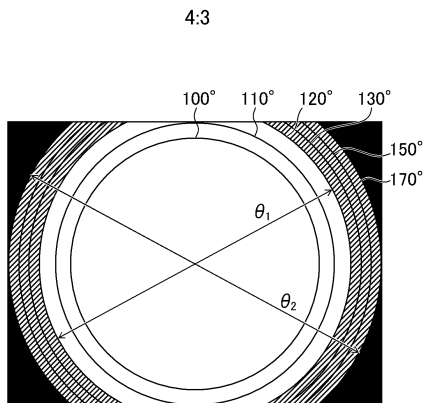
[画像表示装置]

名称	画素数 (横×縦)	アスペクト比 (横:縦)	アスペクト比の値 (横/縦)
VGA (Video Graphics Array)	640x480	4:3	1.33
XGA (Extended Graphics Array)	1024x768	4:3	1.33
SXGA (Super-XGA)	1280x1024	5:4	1.25
FHD (Full-High Definition)	1920x1080	16:9	1.78
WQXGA (Wide-Quad-XGA)	2560x1600	8:5	1.6
GHD (Quad-HD)	2160x1440	3:2	1.5

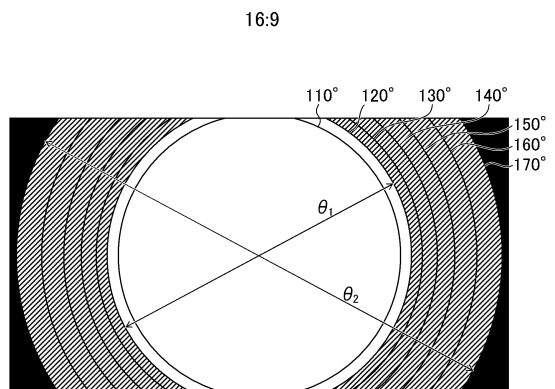
【図7】



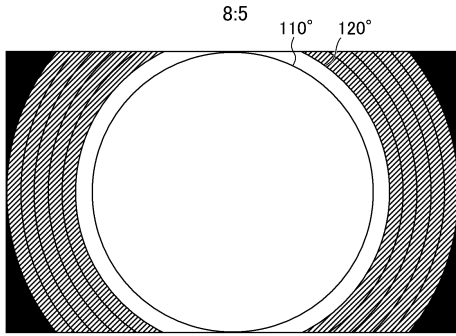
【図6】



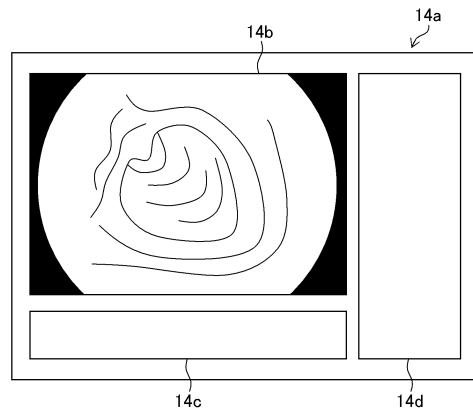
【図8】



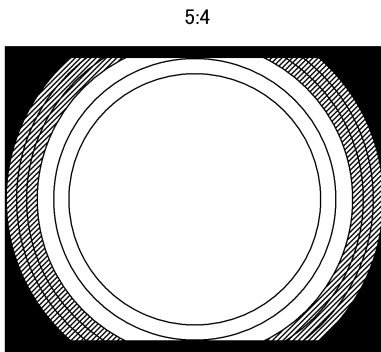
【 図 9 】



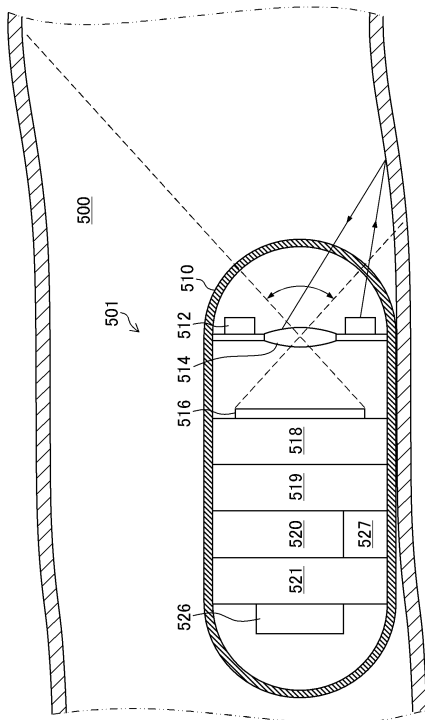
【 図 1 1 】



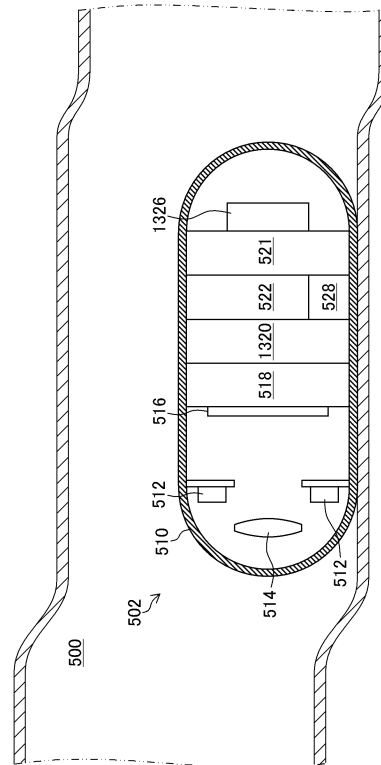
【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2011-131023(JP,A)
特開平10-336633(JP,A)
特開2013-066646(JP,A)
特開2012-205619(JP,A)
特開2010-103794(JP,A)
特開2012-222658(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
G02B 23/24 - 23/26

专利名称(译)	用于电子内窥镜和电子内窥镜系统的图像处理设备		
公开(公告)号	JP6308673B2	公开(公告)日	2018-04-11
申请号	JP2014207799	申请日	2014-10-09
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	正田麻衣 鈴木一誠		
发明人	正田 麻衣 鈴木 一誠		
IPC分类号	A61B1/045 G02B23/24		
CPC分类号	H04N5/23229 A61B1/00009 A61B1/0002 A61B1/00045 A61B1/041 A61B1/0684 H04N5/2256 H04N5/23293 H04N5/23296 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/045.610 G02B23/24.B A61B1/00.320.B A61B1/00.610 A61B1/00.640 A61B1/04 A61B1/04.370 A61B1/06.A A61B1/07.730		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/CC06 4C161/GG28 4C161/LL01 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP12 4C161/TT12 4C161/TT15 4C161/WW03 4C161/WW19 4C161/XX01 4C161/XX02		
其他公开文献	JP2016073572A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

甲电子在其中能够提高所捕获的图像中的中心的周边部分的图像的外观，而不降低图像的外观，和通过广角物镜所捕获拍摄的图像的特定条件下一种用于观察镜的图像处理设备，电子内窥镜系统和用于电子内窥镜的图像处理方法那。当图像显示设备的显示区域的宽高比的价值大于由图像捕获信号指示的捕获图像的宽高比的值时，中心部分外侧的周边部分的图像以及图像显示装置的显示区域的宽高比并执行匹配的图像处理。因此，在不损害图像的外观在所捕获的图像的中心，另外，因为大的倍率使用显示区域中的捕捉到的图像的周边部分的图像的散布的横向，周边图像你可以改善外观。 发明背景

(19) 日本国特許庁(JP)	(12) 特許公報(B2)	(11) 特許番号 特許第6308673号 (P6308673)
(45) 発行日 平成30年4月11日(2018.4.11)	(24) 登録日 平成30年3月23日(2018.3.23)	
(51) Int. Cl. A61B 1/045 (2006.01) G02B 23/24 (2006.01)	F I A61B 1/045 610 G02B 23/24 B	
請求項の数 10 (全 22 頁)		
(21) 出願番号 特願2014-207799 (P2014-207799)	(73) 特許権者 306037311 富士フイルム株式会社	
(22) 出願日 平成26年10月9日(2014.10.9)	東京都港区西麻布2丁目2番30号	
(65) 公開番号 特開2016-73572 (P2016-73572A)	(74) 代理人 100083116 弁理士 松浦 憲三	
(43) 公開日 平成28年5月12日(2016.5.12)	(72) 発明者 正田 麻衣 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内	
審査請求日 平成29年2月7日(2017.2.7)	(72) 発明者 鈴木 一誠 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内	
	審査官 森川 龍匡	
	最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用の画像処理装置及び電子内視鏡システム