

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-73572

(P2016-73572A)

(43) 公開日 平成28年5月12日(2016.5.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/06 (2006.01)	A 6 1 B 1/06 A	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号	特願2014-207799 (P2014-207799)	(71) 出願人	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
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100083116
			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
		Fターム(参考)	2H040 GA02 GA06 GA10 GA11
			4C161 CC06 GG28 LL01 NN01 NN05
			PP12 TT12 TT15 WW03 WW19
			XX01 XX02

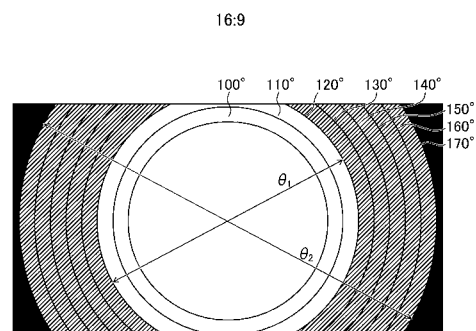
(54) 【発明の名称】 電子内視鏡用の画像処理装置、電子内視鏡システム及び電子内視鏡用の画像処理方法

(57) 【要約】

【課題】 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。

【解決手段】 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画像処理を行う。これにより、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、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。

【選択図】 図7



【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、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
10
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。

【請求項 2】

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を備え、

前記画像処理部は、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請求項 1 に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

【請求項 3】

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、前記圧縮された画角の画像を前記周辺部の画像として前記中心部の画像よりも拡大率を大きくする請求項 1 に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

【請求項 4】

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を備え、

前記画像処理部は、前記撮像画像の周辺部の画像を前記中心部の画像よりも拡大率を大きくする際に、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周辺部の画像とを特定する請求項 1 又は 3 に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

【請求項 5】

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 4 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 6】

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 5 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、前記撮像画像の周辺部の表示サイズを任意に設定することにより

10

20

30

40

50

、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 5 に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

【請求項 8】

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 7 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 9】

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。

10

【請求項 10】

前記画像処理部は、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 の画像処理を行う請求項 9 に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

【請求項 11】

前記画像処理部に前記第 1 の画像処理を行わせる第 1 のモード、又は前記画像処理部に前記第 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、

前記画像処理部は、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請求項 1 から 10 のいずれか 1 項に記載の電子内視鏡用の画像処理装置。

20

【請求項 12】

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 10 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。

【請求項 13】

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、

前記入力した撮像信号に対して画像処理を行うステップと、

前記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、

前記画像処理を行うステップは、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 の画像処理を行う電子内視鏡用の画像処理方法。

40

【発明の詳細な説明】

【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

50

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。

【0003】

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。

【0004】

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）。

【0005】

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。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【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】

【0007】

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。

【0008】

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。

【0009】

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。

【課題を解決するための手段】

【0010】

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。

【0011】

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

10

20

30

40

50

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

50

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。

【 0 0 2 0 】

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

【 0 0 2 1 】

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

【 0 0 2 2 】

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。

【 0 0 2 3 】

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

【 0 0 2 4 】

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

【 0 0 2 5 】

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。

【 0 0 2 6 】

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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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、ブ

50

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。

【0032】

光源装置 12 は、観察対象を照明する照明光を電子内視鏡 11 へ供給する。プロセッサ装置 13 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 11 により得られた画像信号に基づいて画像表示装置 14 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 14 へ出力する。画像表示装置 14 は、プロセッサ装置 13 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。

【0033】

電子内視鏡 11 は、患者体内に挿入される可撓性の挿入部 16 と、挿入部 16 の基端部に連設され、電子内視鏡 11 の把持及び挿入部 16 の操作に用いられる手元操作部 17 と、手元操作部 17 を光源装置 12 及びプロセッサ装置 13 に接続するユニバーサルコード 18 と、を備えている。

【0034】

挿入部 16 の先端部位である挿入部先端部 16a には、観察対象を照明する照明窓 42、撮像に用いられる対物レンズ 44、固体撮像素子 45 などが内蔵されている（図 2 参照）。挿入部先端部 16a の後端には、湾曲自在な湾曲部 16b が連設されている。また、湾曲部 16b の後端には、可撓性を有する可撓管部 16c が連設されている。

【0035】

手元操作部 17 には、アングルノブ 21、操作ボタン 22、及び鉗子入口 23 などが設けられている。アングルノブ 21 は、湾曲部 16b 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 22 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 23 は、挿入部 16 内の鉗子チャンネルに連通している。

【0036】

ユニバーサルコード 18 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 18 の先端部には、光源装置 12 に接続されるコネクタ部 25a と、プロセッサ装置 13 に接続されるコネクタ部 25b とが設けられている。これにより、コネクタ部 25a を介して、光源装置 12 から電子内視鏡 11 に照明光が供給されると共に、コネクタ部 25b を介して、電子内視鏡 11 により得られた画像信号がプロセッサ装置 13 へ入力される。

【0037】

〔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 10 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 12 は、光源中央処理装置（光源 CPU (Central Processing Unit)）31、光源 32、光源ドライバ 33、絞り機構 34、及び集光レンズ 35 を有している。光源 CPU 31 は、光源ドライバ 33 及び絞り機構 34 の制御を行う。また、光源 CPU 31 は、プロセッサ装置 13 のプロセッサ CPU 61 と通信を行い、各種情報のやり取りを行う。

【0038】

光源 32 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 33 により照明光の出射が制御される。絞り機構 34 は、光源 32 の光射出側に配置され、光源 32 から集光レンズ 35 へ入射される照明光の光量を増減させる。集光レンズ 35 は、絞り機構 34 を通過した照明光を集光して、光源装置 12 に接続されたコネクタ部 25a 内のライトガイド 40 の入射端に導く。

【0039】

電子内視鏡 11 は、大別して、ライトガイド 40 と、照明窓 42 と、観察窓 43 と、撮像部の一形態である対物レンズ 44 及び固体撮像素子 45 と、内視鏡 CPU 47 と、ROM (Read Only Memory) 48 と、内視鏡記憶部 49 とを有している。

【0040】

10

20

30

40

50

ライトガイド４０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氣的な画像信号に変換してプロセッサ装置１３に出力する。

20

【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。

【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。

50

【 0 0 5 0 】

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。

【 0 0 5 1 】

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。

10

【 0 0 5 2 】

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。

【 0 0 5 3 】

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。

20

【 0 0 5 4 】

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。

30

【 0 0 5 5 】

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。

【 0 0 5 6 】

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。

【 0 0 5 7 】

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。

40

【 0 0 5 8 】

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。

【 0 0 5 9 】

50

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のぞいたエリアである。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。

【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。

【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キ処理（画像の一部をマスクで覆うマスキ処理）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、マスキ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 及びマスキ処理部 83 から構成されている。

【0066】

プロセッサ CPU 61 に内蔵されている RAM 61A 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 CPU 61 は、RAM 61A 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 及びマスキ処理部 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、DSP 63 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、DSP 63 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。

【0068】

電子拡大処理部 81 は、プロセッサ CPU 61 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

10

20

30

40

50

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 CPU 61 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 CPU 61 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 CPU 61 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 CPU 61 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アスペクト比を画像表示装置 14 の表示エリアのアスペクト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に、プロセッサ CPU 61 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には、プロセッサ CPU 61 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有り、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】

50

[画像表示装置の表示サイズ]

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。

【 0 0 7 8 】

図 5 に示すように電子内視鏡システム 1 0 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。

【 0 0 7 9 】

一方、電子内視鏡 1 1 の固体撮像素子 4 5 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。

【 0 0 8 0 】

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。

【 0 0 8 1 】

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 . 3 3）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。

【 0 0 8 2 】

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。

【 0 0 8 3 】

尚、電子内視鏡 1 1 の固体撮像素子 4 5 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。

【 0 0 8 4 】

[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 1 4 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 1 4 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、V G A（Video Graphics Array）の画素数（640 × 480）を有する画像表示装置、及び X G A（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。

【 0 0 8 5 】

この場合、電子拡大処理部 8 1 は、プロセッサ C P U 6 1 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 8 2 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 8 3 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。

【 0 0 8 6 】

マスク処理部 8 3 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。

【 0 0 8 7 】

即ち、図 3 に示した固体撮像素子 4 5 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 1 5 5 の画像が電子拡大処理部 8 1 により第 2 の電子拡大処理が行われ、表示画素エリア 1 7 0 に対応する画像表示装置 1 4 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。

【 0 0 8 8 】

10

20

30

40

50

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。

【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。

【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。

【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とともに、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。

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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】

50

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 14 a は、撮像された内視鏡画像が表示される表示エリア 14 b と、内視鏡画像に付随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 14 c、14 d とを有している。

10

【0110】

本発明において、表示画面 14 a の全面に内視鏡画像を表示する場合には、表示画面 14 a 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 14 a が表示エリア 14 b と情報エリア 14 c、14 d とを有するマルチ画面の場合には、表示エリア 14 b 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 14 b 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 CPU 61 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]

20

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。

30

【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。

40

【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

50

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510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。

20

【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。

30

【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。

【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

50

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。

10

【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。

20

30

【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。

40

【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。

50

【 0 1 3 0 】

また、画像処理部 6 5 は、プロセッサ C P U 6 1 (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。

【 0 1 3 1 】

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。

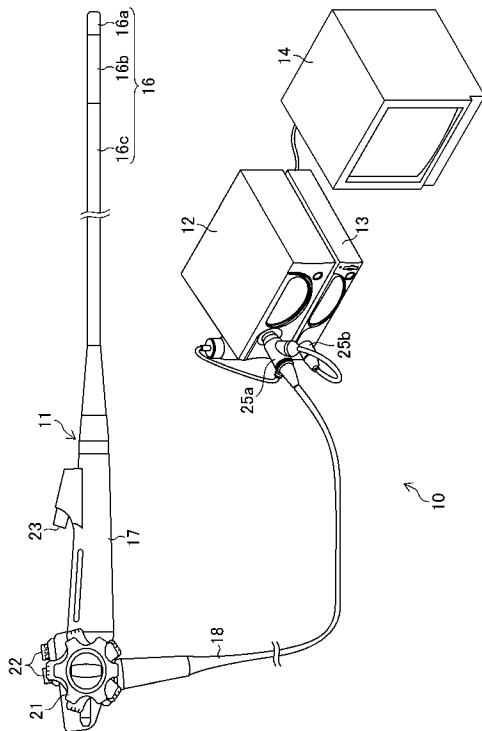
【 符号の説明 】

【 0 1 3 2 】

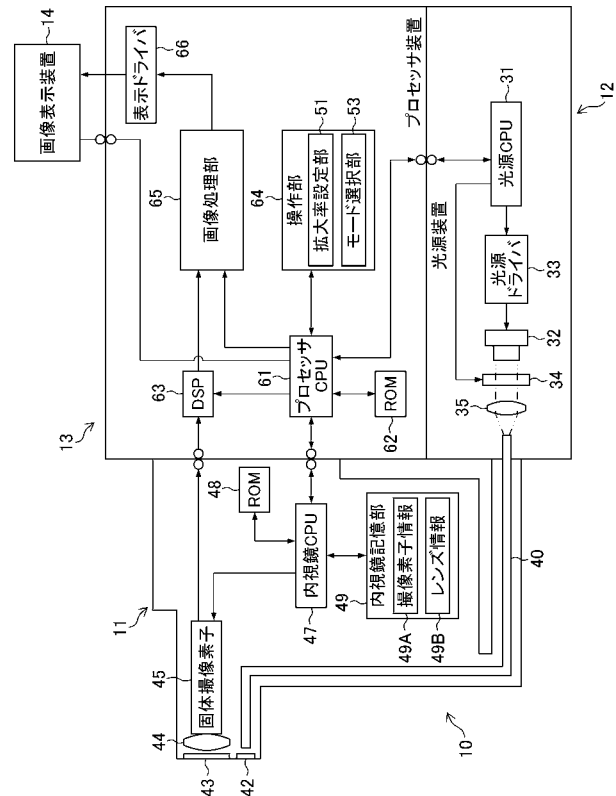
1 0 ... 電子内視鏡システム、1 1 ... 電子内視鏡、1 2 ... 光源装置、1 3 ... プロセッサ装置、1 4 ... 画像表示装置、4 4 ... 対物レンズ、4 5 ... 固体撮像素子、4 7 ... 内視鏡 C P U、4 9 ... 内視鏡記憶部、5 1 ... 拡大率設定部、5 3 ... モード選択部、6 1 ... プロセッサ C P U、6 4 ... 操作部、6 5 ... 画像処理部、8 1 ... 電子拡大処理部、8 2 ... 画像切り出し部、8 3 ... マスク処理部、1 5 0 ... 有効画素エリア、1 5 5 ... 表示可能画素エリア、1 6 0 ... 結像エリア、1 7 0 ... 表示画素エリア

10

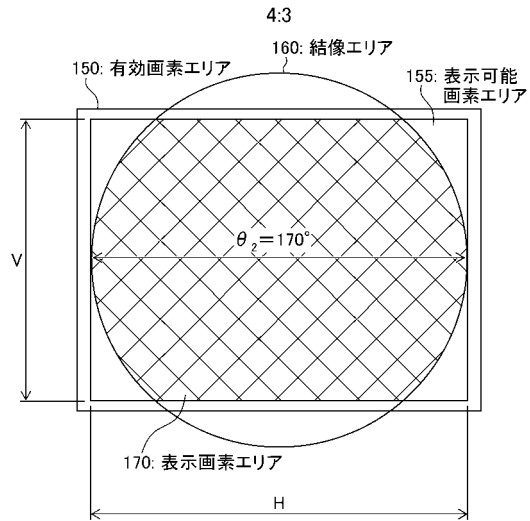
【 図 1 】



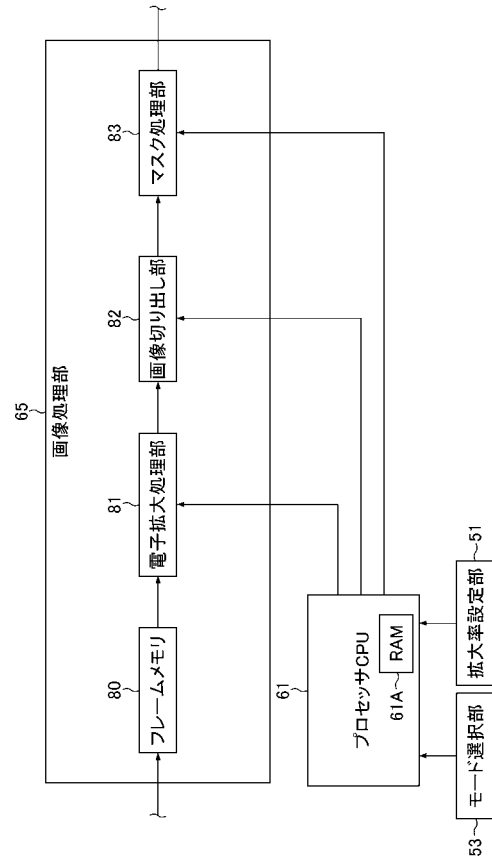
【 図 2 】



【図 3】



【図 4】

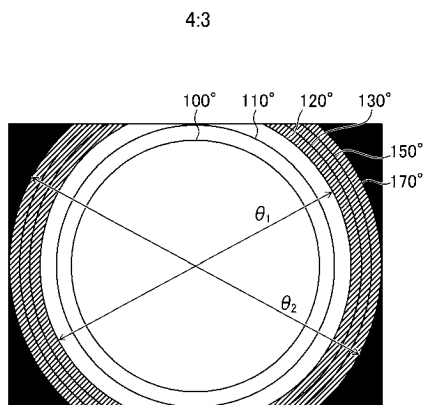


【図 5】

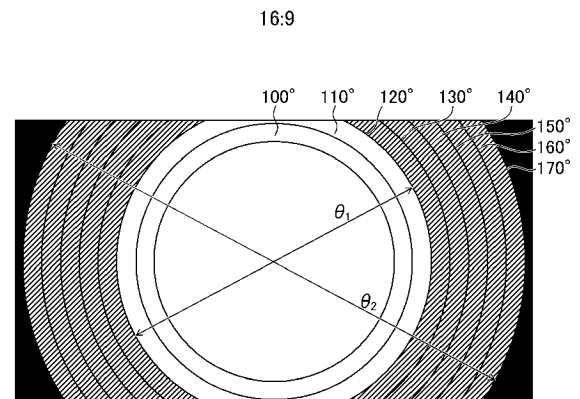
[画像表示装置]

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)	640×480	4:3	1.33
XGA (Extended Graphics Array)	1024×768	4:3	1.33
SXGA (Super-XGA)	1280×1024	5:4	1.25
FHD (Full-High Definition)	1920×1080	16:9	1.78
WQXGA (Wide-Quad-XGA)	2560×1600	8:5	1.6
GHD (Quad-HD)	2160×1440	3:2	1.5

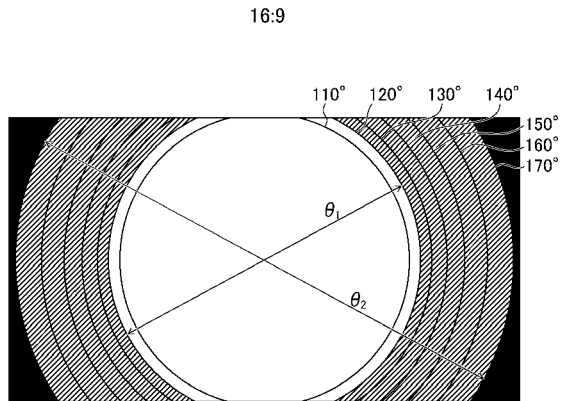
【図 6】



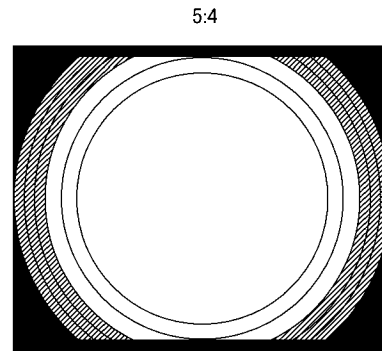
【図 7】



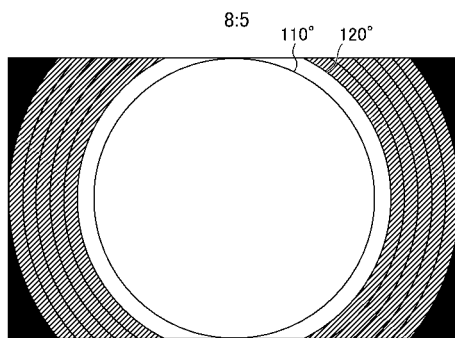
【図 8】



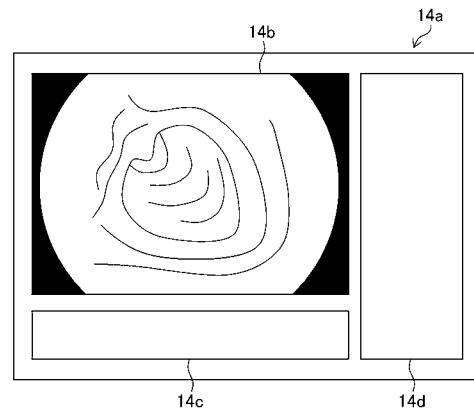
【図 10】



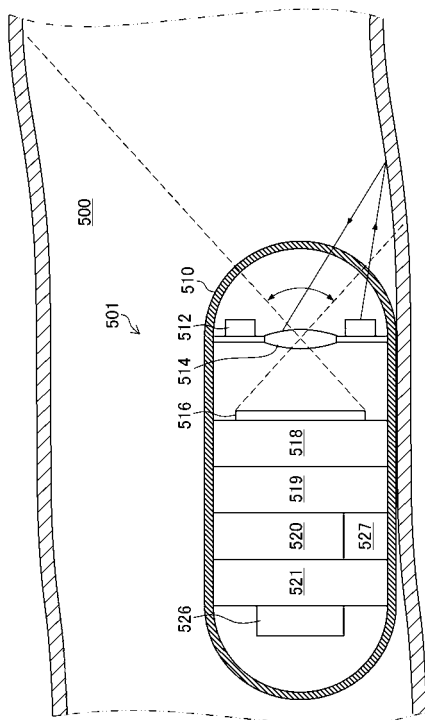
【図 9】



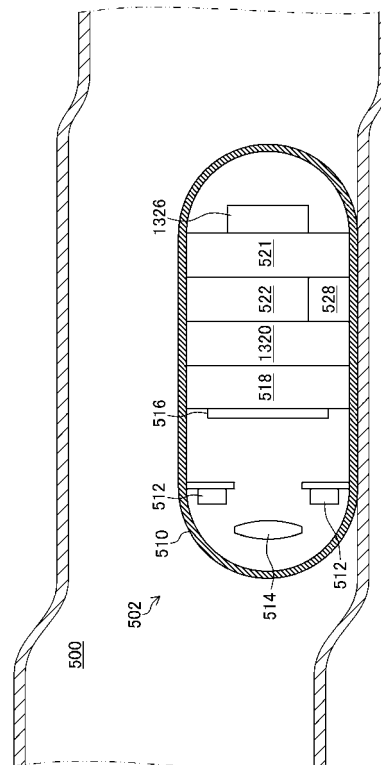
【図 11】



【図 12】



【図 13】



专利名称(译)	用于电子内窥镜的图像处理装置，电子内窥镜系统和用于电子内窥镜的图像处理方法		
公开(公告)号	JP2016073572A	公开(公告)日	2016-05-12
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		
[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	A61B1/04 A61B1/06 A61B1/00 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	A61B1/04.370 A61B1/06.A A61B1/00.320.B G02B23/24.B A61B1/00.610 A61B1/00.640 A61B1/04 A61B1/045.610 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	JP6308673B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)	(21) 出願番号 特願2014-207799 (P2014-207799) (22) 出願日 平成26年10月9日 (2014.10.9)	(71) 出願人 306037311 富士フイルム株式会社 東京都港区西麻布2丁目26番30号 (74) 代理人 100083116 弁理士 松浦 憲三 (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 (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 Fターム(参考) 2H040 GA02 GA06 GA10 GA11 4C161 CC06 GG28 LL01 NN01 NN05 PP12 TT12 TT15 WW03 WW19 XX01 XX02
-------	---	---

解决的问题：在一定条件下改善所捕获图像的外围部分的图像外观，而不会恶化由广角物镜捕获的所捕获图像的中心部分的图像外观。提供了一种用于内窥镜的图像处理设备，一种电子内窥镜系统以及一种用于电子内窥镜的图像处理方法。当图像显示装置的显示区域的宽高比的值大于由捕获信号指示的捕获图像的宽高比的值时，捕获图像的中心部分之外的外围部分大于捕获图像的中心部分。进行图像处理以增加图像的放大率并且匹配图像显示装置的显示区域的纵横比。结果，通过使用在横向方向上变宽的显示区域，在所捕获图像的中央部分中的图像的外观不会恶化，并且在所捕获图像的外围部分中的图像的放大率得以增加。可以改善外观。[选择图]图7