

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6310598号
(P6310598)

(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 1

A 6 1 B 1/045 (2006. 01)

A 6 1 B 1/045 6 1 8

A 6 1 B 1/00 (2006. 01)

A 6 1 B 1/045 6 1 0

G O 2 B 23/24 (2006. 01)

A 6 1 B 1/00 6 4 0

H O 4 N 5/225 (2006. 01)

G O 2 B 23/24 B

H O 4 N 5/232 (2006. 01)

H O 4 N 5/225 5 0 0

請求項の数 11 (全 25 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2017-89968 (P2017-89968)

(22) 出願日 平成29年4月28日 (2017. 4. 28)

(62) 分割の表示 特願2014-89114 (P2014-89114)
の分割

原出願日 平成26年4月23日 (2014. 4. 23)

(65) 公開番号 特開2017-170157 (P2017-170157A)

(43) 公開日 平成29年9月28日 (2017. 9. 28)

審査請求日 平成29年5月1日 (2017. 5. 1)

(73) 特許権者 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 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

審査官 森川 能匡

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び画像処理装置並びに内視鏡装置の作動方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

観察光学系と、

前記観察光学系に対して相対的に位置決め固定され、当該観察光学系により光学像が結像される固体撮像素子であって、前記光学像を光電変換する複数の光電変換素子が配列された固体撮像素子と、

前記固体撮像素子の撮像信号に基づき生成される画像から、モニタに表示する表示エリアに対応する表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する画像切り出し情報を記憶する記憶部と、

前記記憶部に記憶されている前記画像切り出し情報に基づき、前記画像から前記表示用画像を切り出す画像処理部と、を備え、

前記記憶部は、前記画像切り出し情報として、前記固体撮像素子の表示可能画素エリアと、前記観察光学系により前記固体撮像素子に結像される前記光学像の結像エリアとの重複領域であって、且つ前記結像エリアの中心と前記表示エリアの中心とを一致させた際の前記重複領域に対応する前記表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する情報を記憶し、

前記画像処理部は、前記切り出した前記表示用画像を当該表示エリアの画像サイズに拡大する内視鏡装置。

【請求項 2】

前記記憶部は、前記表示用画像を前記表示エリアの画像サイズに拡大するための倍率を

10

20

示す倍率情報をさらに記憶し、

前記画像処理部は、前記記憶部に記憶されている前記倍率情報に従って、前記表示用画像の拡大を行う請求項 1 記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記記憶部には、複数の前記表示エリアのそれぞれに対応した前記画像切り出し情報及び前記倍率情報が記憶されており、

複数の前記表示エリアの中から前記モニタに表示する前記表示エリアを選択する選択部を備え、

前記画像処理部は、前記選択部にて選択された前記表示エリアに対応する前記画像切り出し情報及び前記倍率情報を前記記憶部から取得して、当該画像切り出し情報に基づき前記画像から前記表示用画像を切り出し、かつ当該倍率情報に従って前記表示用画像の拡大を行う請求項 2 記載の内視鏡装置。

10

【請求項 4】

前記記憶部に記憶される前記画像切り出し情報は、前記表示エリアと同じアスペクト比を有する前記画像切り出し領域を示す情報である請求項 1 から 3 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記表示可能画素エリアの垂直方向及び水平方向の画素数を $2V$ 、 $2H$ とし、前記表示エリアの垂直方向及び水平方向の画素数を $2L_V$ 、 $2L_H$ とし、前記表示可能画素エリアの中心と前記結像エリアの中心との垂直方向及び水平方向のずれ量を画素数で表したものを D_V 、 D_H とした場合に、

20

前記画像切り出し情報が下記の式 (1) 及び式 (2) の少なくともいずれかが満たされる前記画像切り出し領域を示す情報である場合に、前記画像処理部による前記表示用画像の拡大を行う請求項 1 から 4 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

$$V - L_V \leq D_V \cdots (1)$$

$$H - L_H \leq D_H \cdots (2)$$

【請求項 6】

前記画像処理部は、前記表示用画像の拡大を行う倍率を m とした場合に、下記の式 (3) 及び式 (4) でそれぞれ示される倍率 m のうち、倍率の高い方で前記表示用画像の拡大を行う請求項 5 記載の内視鏡装置。

30

$$m = L_V / (V - D_V) \cdots (3)$$

$$m = L_H / (H - D_H) \cdots (4)$$

【請求項 7】

前記倍率の高い方が許容倍率以下である場合に、前記画像処理部による前記表示用画像の拡大を行う請求項 6 記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記表示用画像には、前記表示エリアと同形状にマスクングするマスク処理が前記画像処理部により施されている請求項 1 から 7 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

観察光学系に対して相対的に位置決め固定され、当該観察光学系により光学像が結像される固体撮像素子であって、前記光学像を光電変換する複数の光電変換素子が配列された固体撮像素子の撮像信号に基づき生成される画像から、モニタに表示する表示エリアに対応する表示用画像を生成して前記モニタに出力する画像処理装置において、

40

前記画像から前記表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する画像切り出し情報を記憶する記憶部より、前記画像切り出し情報を取得する情報取得部と、

前記情報取得部が取得した前記画像切り出し情報に基づき、前記画像から前記表示用画像を切り出す画像処理部と、を備え、

前記情報取得部は、前記画像切り出し情報として、前記固体撮像素子の表示可能画素エリアと、前記観察光学系により前記固体撮像素子に結像される前記光学像の結像エリアとの重複領域であって、且つ前記結像エリアの中心と前記表示エリアの中心とを一致させた

50

際の前記重複領域に対応する前記表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する情報を前記記憶部から取得し、

前記画像処理部は、前記切り出した前記表示用画像を当該表示エリアの画像サイズに拡大する画像処理装置。

【請求項 10】

観察光学系と、前記観察光学系に対して相対的に位置決め固定され、当該観察光学系により光学像が結像される固体撮像素子であって、前記光学像を光電変換する複数の光電変換素子が配列された固体撮像素子と、前記固体撮像素子の撮像信号に基づき生成される画像から、モニタに表示する表示エリアに対応する表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する画像切り出し情報を記憶する記憶部と、前記記憶部に記憶されている前記画像切り出し情報に基づき、前記画像から前記表示用画像を切り出す画像処理部と、を備える内視鏡装置の作動方法において、

前記記憶部が、前記画像切り出し情報として、前記固体撮像素子の表示可能画素エリアと、前記観察光学系により前記固体撮像素子に結像される前記光学像の結像エリアとの重複領域であって、且つ前記結像エリアの中心と前記表示エリアの中心とを一致させた際の前記重複領域に対応する前記表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する情報を記憶し、

前記画像処理部が、前記切り出した前記表示用画像を当該表示エリアの画像サイズに拡大する内視鏡装置の作動方法。

【請求項 11】

前記記憶部は、前記表示用画像を前記表示エリアの画像サイズに拡大するための倍率を示す倍率情報をさらに記憶し、

前記画像処理部は、前記記憶部に記憶されている前記倍率情報に従って、前記表示用画像の拡大を行う請求項 10 記載の内視鏡装置の作動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、観察光学系及び固体撮像素子を有する内視鏡装置、及びこの内視鏡装置で得られた画像に画像処理を施してモニタに出力する画像処理装置、並びに内視鏡装置の作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来から、医療分野において電子内視鏡を利用した医療診断が行われている。例えば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、観察光学系、及び観察光学系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。

【0003】

固体撮像素子は、挿入部先端部内の固体撮像素子枠に取り付け固定されたり、または、シールド枠の中に封止樹脂で固定されたりするので、固体撮像素子の取り付け位置精度は低くなる場合がある。また、挿入部先端部内での観察光学系の取り付け位置精度についても固体撮像素子と同様に低くなる場合がある。このような場合には、図 19 に示すように、固体撮像素子の有効画素エリア 300 の中心と、観察光学系の結像エリア 302 の中心とを一致させることが難しくなる。また、有効画素エリア 300 の一部は画像処理に使用されるため、有効画素エリア 300 の中心とモニタに表示される画像の表示エリア 304 の中心とが図 19 に示すように一致するとは限らない。このため、モニタに表示される画像に偏角等の不良が発生する。

【0004】

そこで、特許文献 1 に記載の撮像装置では、観察光学系（結像エリア）の中心と表示エリアの中心とを一致させることにより、偏角等の不良がない良好な画像を得るようにしている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特許第4772826号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、近年の電子内視鏡の観察光学系や固体撮像素子の小型化に伴い、観察光学系の結像エリアに対する有効画素エリアの余裕、及び表示エリアに対する結像エリアの余裕がそれぞれ確保できない場合がある。このような場合に、固体撮像素子等の取り付け精度が低いと、上記特許文献1に記載のように結像エリアの中心と、表示エリアの中心とを一致させたとしても、図20に示すように、結像エリア302内の表示エリア304と重複する領域の一部（図中のハッチングで表示されている部分）が有効画素エリア300外に位置するおそれがある。その結果、表示エリア304に対応する光学像の一部が有効画素エリア外に結像されてしまうことで、モニタに表示される画像にケラレが発生する。

10

【0007】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、固体撮像素子や観察光学系の取り付け精度が低い場合でもケラレのない良好な画像を得ることができる内視鏡装置及び画像処理装置並びに内視鏡装置の作動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】

20

【0008】

本発明の目的を達成するための内視鏡装置は、観察光学系と、観察光学系に対して相対的に位置決め固定され、観察光学系により光学像が結像される固体撮像素子であって、光学像を光電変換する複数の光電変換素子が配列された固体撮像素子と、固体撮像素子の撮像信号に基づき生成される画像から、モニタに表示する表示エリアに対応する表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する画像切り出し情報を記憶する記憶部と、記憶部に記憶されている画像切り出し情報に基づき、画像から表示用画像を切り出す画像処理部と、を備え、記憶部は、画像切り出し情報として、固体撮像素子の表示可能画素エリアと、観察光学系により固体撮像素子に結像される光学像の結像エリアとの重複領域であって、且つ結像エリアの中心と表示エリアの中心とを一致させた際の重複領域に対応する表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する情報を記憶し、画像処理部は、切り出した表示用画像を表示エリアの画像サイズに拡大する。

30

【0009】

本発明によれば、固体撮像素子や観察光学系の取り付け精度が低いため、結像エリア内の表示エリアと重複する領域の一部が表示可能画素エリア外に位置するような場合でも、表示エリアの画像サイズに拡大された表示用画像をモニタに表示させることができる。

【0010】

本発明の他の態様に係る内視鏡装置において、記憶部は、表示用画像を表示エリアの画像サイズに拡大するための倍率を示す倍率情報をさらに記憶し、画像処理部は、記憶部に記憶されている倍率情報に従って、表示用画像の拡大を行う。予め記憶部に記憶されている倍率情報に従って切り出した表示用画像を拡大するだけで、この表示用画像を表示エリアの画像サイズに簡単に調整することができる。

40

【0011】

本発明の他の態様に係る内視鏡装置において、記憶部には、複数の表示エリアのそれぞれに対応した画像切り出し情報及び倍率情報が記憶されており、複数の表示エリアの中からモニタに表示する表示エリアを選択する選択部を備え、画像処理部は、選択部にて選択された表示エリアに対応する画像切り出し情報及び倍率情報を記憶部から取得して、画像切り出し情報に基づき画像から表示用画像を切り出し、かつ倍率情報に従って表示用画像の拡大を行う。これにより、表示エリアの選択や切り替えを行った場合でもケラレのない良好な観察像が得られる。

50

【0012】

本発明の他の態様に係る内視鏡装置において、記憶部に記憶される画像切り出し情報は、表示エリアと同じアスペクト比を有する画像切り出し領域を示す情報である。これにより、表示用画像の拡大を行った場合でも違和感のない画像をモニタに表示させることができる。

【0013】

本発明の他の態様に係る内視鏡装置において、表示可能画素エリアの垂直方向及び水平方向の画素数を $2V$ 、 $2H$ とし、表示エリアの垂直方向及び水平方向の画素数を $2L_V$ 、 $2L_H$ とし、表示可能画素エリアの中心と結像エリアの中心との垂直方向及び水平方向のずれ量を画素数で表したものを D_V 、 D_H とした場合に、画像切り出し情報が下記の式（1）及び式（2）の少なくともいずれかが満たされる画像切り出し領域を示す情報である場合に、画像処理部による表示用画像の拡大を行う。これにより、画像切り出し処理や画像拡大処理を行う必要がない場合までこれらの処理が実行されることが防止される。

【0014】

$$V - L_V \leq D_V \cdots (1)$$

$$H - L_H \leq D_H \cdots (2)$$

本発明の他の態様に係る内視鏡装置において、画像処理部は、表示用画像の拡大を行う倍率を m とした場合に、下記の式（3）及び式（4）でそれぞれ示される倍率 m のうち、倍率の高い方で表示用画像の拡大を行う。これにより、切り出した表示用画像の画像サイズを表示エリアの画像サイズに拡大することができる。

【0015】

$$m = L_V / (V - D_V) \cdots (3)$$

$$m = L_H / (H - D_H) \cdots (4)$$

本発明の他の態様に係る内視鏡装置において、倍率の高い方が許容倍率以下である場合に、画像処理部による表示用画像の拡大を行う。これにより、画像品質の悪い観察像の表示を行うことが防止される。

【0016】

本発明の他の態様に係る内視鏡装置において、表示用画像には、表示エリアと同形状にマスキングするマスク処理が画像処理部により施されている。これにより、表示エリアと同形状の表示用画像をモニタに表示することができる。

【0017】

本発明の目的を達成するための画像処理装置は、観察光学系に対して相対的に位置決め固定され、観察光学系により光学像が結像される固体撮像素子であって、光学像を光電変換する複数の光電変換素子が配列された固体撮像素子の撮像信号に基づき生成される画像から、モニタに表示する表示エリアに対応する表示用画像を生成してモニタに出力する画像処理装置において、画像から表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する画像切り出し情報を記憶する記憶部より、画像切り出し情報を取得する情報取得部と、情報取得部が取得した画像切り出し情報に基づき、画像から表示用画像を切り出す画像処理部と、を備え、情報取得部は、画像切り出し情報として、固体撮像素子の表示可能画素エリアと、観察光学系により固体撮像素子に結像される光学像の結像エリアとの重複領域であって、且つ結像エリアの中心と表示エリアの中心とを一致させた際の重複領域に対応する表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する情報を記憶部から取得し、画像処理部は、切り出した表示用画像を表示エリアの画像サイズに拡大する。

【0018】

本発明の目的を達成するための内視鏡装置の作動方法は、観察光学系と、観察光学系に対して相対的に位置決め固定され、観察光学系により光学像が結像される固体撮像素子であって、光学像を光電変換する複数の光電変換素子が配列された固体撮像素子と、固体撮像素子の撮像信号に基づき生成される画像から、モニタに表示する表示エリアに対応する表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する画像切り出し情報を記憶する記憶部と、記憶部に記憶されている画像切り出し情報に基づき、画像から表示用画像を切り

出す画像処理部と、を備える内視鏡装置の作動方法において、記憶部が、画像切り出し情報として、固体撮像素子の表示可能画素エリアと、観察光学系により固体撮像素子に結像される光学像の結像エリアとの重複領域であって、且つ結像エリアの中心と表示エリアの中心とを一致させた際の重複領域に対応する表示用画像を切り出すための画像切り出し領域を特定する情報を記憶し、画像処理部が、切り出した表示用画像を表示エリアの画像サイズに拡大する。

【0019】

本発明の他の態様に係る内視鏡装置の作動方法において、記憶部は、表示用画像を表示エリアの画像サイズに拡大するための倍率を示す倍率情報をさらに記憶し、画像処理部は、記憶部に記憶されている倍率情報に従って、表示用画像の拡大を行う。

10

【発明の効果】

【0020】

本発明の内視鏡装置及び画像処理装置並びに内視鏡装置の作動方法は、固体撮像素子や観察光学系の取り付け精度が低い場合でもケラレのない良好な画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0021】

【図1】本発明に係る内視鏡装置の斜視図である。

【図2】内視鏡装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図3】有効画素エリアの中心と観察光学系の中心とが一致する理想状態での有効画素エリアと結像エリアと表示エリアとの位置関係を説明するための説明図である。

20

【図4】有効画素エリアの中心と観察光学系の中心とにずれが生じている現実状態での有効画素エリアと結像エリアと表示エリアとの位置関係を説明するための説明図である。

【図5】画像切り出し領域、及び画像切り出し情報を説明するための説明図である。

【図6】倍率情報を説明するための説明図である。

【図7】図2に示した画像処理部の機能ブロック図である。

【図8】マスク処理部によるマスク処理を説明するための説明図である。

【図9】電子内視鏡の製造工程の一部の工程であり、画像切り出し情報及び倍率情報の記憶工程の流れを示すフローチャートである。

【図10】本発明の画像調整方法に係る画像処理を含む観察像の表示処理の流れを示すフローチャートである。

30

【図11】本発明の画像調整方法に係る画像処理を説明するための説明図である。

【図12】他実施例1の内視鏡装置における有効画素エリア（表示可能画素エリア）と結像エリアと表示エリアとの位置関係を説明するための説明図である。

【図13】他実施例1の内視鏡装置で実行される画像処理を説明するための説明図である。

【図14】他実施例2の内視鏡装置における有効画素エリア（表示可能画素エリア）と結像エリアと表示エリアとの位置関係を説明するための説明図である。

【図15】他実施例2の内視鏡装置で実行される画像処理を説明するための説明図である。

【図16】他実施例3の内視鏡装置のプロセッサ装置の要部の電氣的構成を示すブロック図である。

40

【図17】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18】他実施形態のカプセルシステムの概略図である。

【図19】有効画素エリアの中心と観察光学系の中心とが一致する状態での有効画素エリアと結像エリアと表示エリアとの位置関係を説明するための説明図である。

【図20】有効画素エリアの中心と観察光学系の中心とにずれが生じている状態での有効画素エリア（表示可能画素エリア）と結像エリアと表示エリアとの位置関係を説明するための説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0022】

50

以下、添付図面に従って本発明に係る内視鏡装置について説明する。

【0023】

〔内視鏡装置の全体構成〕

図1は、本発明に係る内視鏡装置（内視鏡システムともいう）10の外観斜視図である。内視鏡装置10は、大別して、患者体内の観察部位を撮像するスコープ（ここでは軟性内視鏡）としての電子内視鏡11、光源装置12、プロセッサ装置13、及びモニタ14などを備えている。

【0024】

光源装置12は、観察部位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により得られた撮像信号に基づいてモニタ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）を生成してモニタ14に出力する。モニタ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部位の観察像を表示する。

【0025】

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操作部17と、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。

【0026】

挿入部16の先端部位である挿入部先端部16aには、観察部位の照明や撮影に用いられる観察光学系、固体撮像素子などが内蔵されている。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。

【0027】

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。

【0028】

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により得られた撮像信号がプロセッサ装置13に入力される。

【0029】

〔内視鏡装置の電氣的構成〕

図2は、内視鏡装置10の電氣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CPU31、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CPU31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CPU31は、プロセッサ装置13のプロセッサCPU61と通信を行い、各種情報の遣り取りを行う。

【0030】

光源32は、LEDやLD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に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。

【0031】

電子内視鏡11は、大別して、ライトガイド40、照明窓42、観察窓43、観察光学

10

20

30

40

50

系４４、固体撮像素子４５、内視鏡ＣＰＵ４７、ＲＯＭ４８、及び内視鏡記憶部４９を有している。

【００３２】

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を通して観察部位に照射される。そして、観察部位で反射／散乱した照明光は、観察窓４３を通して観察光学系４４に入射する。

【００３３】

観察光学系４４は、観察窓４３の奥側に配置されている。観察光学系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、すなわち、観察部位の光学像を固体撮像素子４５の撮像面に結像させる。

【００３４】

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、観察光学系４４よりも奥側の位置で観察光学系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ＰＤ（図３参照）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、観察光学系４４により結像される光学像を電氣的な撮像信号に変換してプロセッサ装置１３に出力する。

【００３５】

なお、固体撮像素子４５がＣＭＯＳ型である場合には、Ａ／Ｄ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撮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から出力される撮像信号は図示しないＡ／Ｄ変換器等でデジタルな撮像信号に変換された後、プロセッサ装置１３に出力される。

【００３６】

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。なお、固体撮像素子４５がＣＭＯＳ型である場合には、内視鏡ＣＰＵ４７が固体撮像素子４５に内蔵されていてもよい。

【００３７】

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。

【００３８】

内視鏡記憶部４９は、本発明の記憶部の一形態に相当するものである。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、詳しくは後述する画像切り出し情報５１及び倍率情報５３が電子内視鏡１１の製造時に予め記憶されている。

【００３９】

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、プロセッサ記憶部６４、画像処理部６５、及び表示ドライバ６６を有している。

【００４０】

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。また、プロセッサＣＰＵ６１は、内視鏡ＣＰＵ４７から送信された識別情報をＤＳＰ６３に出力すると共に、画像切り出し情報５１及び倍率情報５３を画像処理部６５に出力する。従って、プロセッサＣＰＵ６１は、本発明の情報取得部の一形態に相当するものである。

【００４１】

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。なお、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。

【0042】

プロセッサ記憶部64は、本発明の記憶部の一形態に相当するものである。プロセッサ記憶部64は、プロセッサCPU61から入力された画像切り出し情報51及び倍率情報53を記憶する。

10

【0043】

画像処理部65は、プロセッサCPU61の制御の下、プロセッサ記憶部64から取得した画像切り出し情報51及び倍率情報53に基づき、DSP63から入力される画像データに対して画像切り出し処理、画像拡大処理、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。

【0044】

表示ドライバ66は、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、モニタ14に観察部位の観察像を表示させる。

【0045】

20

[画像切り出し情報]

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）の中心と、観察光学系44の中心とが一致している理想状態での有効画素エリア150（表示可能画素エリア155）と結像エリア160と表示エリア170との位置関係を説明するための説明図である。また、図4は、固体撮像素子45の有効画素エリア150の中心と、観察光学系44の中心とにずれが生じている現実状態での有効画素エリア150と結像エリア160と表示エリア170との位置関係を説明するための説明図である。

【0046】

図3に示すように、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り、本実施形態では矩形形状の画素エリアである。

30

【0047】

また、有効画素エリア150内には、モニタ14での画像表示に用いられる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。本実施形態の表示可能画素エリア155は矩形形状の画素エリアであり、その垂直方向及び水平方向の画素数は、「2V」、「2H」である。本実施形態では、図面の煩雑化を防止するため、有効画素エリア150の中心である画素エリア中心CGの位置と、表示可能画素エリア155の中心の位置とを一致させている。従って、画素エリア中心CGは、表示可能画素エリア155の中心に相当する。なお、有効画素エリア150の中心と表示可能画素エリア155の中心との位置がずれていてもよい。

40

【0048】

結像エリア160は、観察光学系44により固体撮像素子45の撮像面に結像される光学像のエリアであり、本実施形態では円形状のエリアである。

【0049】

表示エリア170は、モニタ14に表示される、後述するマスク処理が施された画像の観察部位表示エリアである。本実施形態の表示エリア170は円形状のエリアであり、その垂直方向及び水平方向の最大画素数は、「2L_V」、「2L_H」（2L_V=2L_H）である。

【0050】

50

本実施形態では、上記特許文献1と同様に結像エリア160の中心である結像エリア中心CKと、表示エリア170の中心である表示エリア中心CHとを一致させている。例えば、結像エリア中心CKを基準として、DSP63から入力される画像データから表示用画像データを切り出すことにより、結像エリア中心CKと表示エリア中心CHとを一致させることができる。これにより、偏角のない観察像が得られる。

【0051】

画像切り出し情報51は、DSP63から出力される画像データから、モニタ14に表示する表示エリア170に対応する表示用画像データを切り出すための画像切り出し領域TR（図5参照）を特定する情報である。この画像切り出し情報51は、表示可能画素エリア155と、結像エリア160との重複領域であって、且つ結像エリア中心CKと表示エリア中心CHとを一致させた際の重複領域に対応する表示用画像データを切り出すための画像切り出し領域TRを特定する情報である。

10

【0052】

図3に示したような理想状態では、画素エリア中心CGの位置と結像エリア中心CKの位置とが一致しているので、表示エリア170の全てが表示可能画素エリア155内に位置する。

【0053】

一方、図4に示すように、現実状態では、固体撮像素子45や観察光学系44の取り付け精度が低いため、画素エリア中心CGと結像エリア中心CKとにずれが生じる。図中の符号「 D_v 」は、画素エリア中心CGと結像エリア中心CKとの垂直方向のずれ量である垂直方向ずれ量を示し、図中の符号「 D_h 」は、画素エリア中心CGと結像エリア中心CKとの水平方向のずれ量である水平方向ずれ量を示す。

20

【0054】

電子内視鏡11の固体撮像素子45や観察光学系44の小型化に伴い、結像エリア160に対する有効画素エリア150の余裕、及び表示エリア170に対する結像エリア160の余裕をそれぞれ確保することができない。このため、現実状態では、結像エリア中心CKと、表示エリア中心CHとを一致させたとしても、結像エリア160内の表示エリア170と重複する領域の一部（図中のハッチングで表示されている部分）が表示可能画素エリア155外に位置する。その結果、表示エリア170に対応する光学像の一部が表示可能画素エリア155外に結像される。

30

【0055】

図5は、現実状態における画像切り出し領域TR、及び画像切り出し情報51を説明するための説明図である。図5に示すように、画像切り出し領域TRは、DSP63から入力される画像データ71に基づく画像内で、結像エリア中心CKを基準として表示エリア170と同じアスペクト比を有する最大の領域である。なお、本実施形態の表示エリア170は円形状であるので、ここでいう「同じアスペクト比を有する領域」とは例えば正方形形状の領域である。

【0056】

ここで、画像切り出し領域TRの中心に対応する位置、すなわち画像データ71に基づく画像内での結像エリア中心CK（観察光学系44の光軸）に対応する位置は、例えば、電子内視鏡11で同心円状のパターンなどの各種テストチャートの撮像を行い、この撮像により得られた画像データを解析することで求められる。また、表示エリア170の形状及び大きさは既知である。従って、結像エリア中心CKの位置と、表示エリア170の形状及び大きさとに基づき、画像切り出し領域TRを決定することができる。この画像切り出し領域TRの位置及び大きさ等を示す情報が、画像切り出し情報51として電子内視鏡11の製造時に予め求められ、内視鏡記憶部49に記憶されている。これにより、画像切り出し情報51に基づき、画像データ71から画像切り出し領域TRに対応する表示用画像データ73を切り出すことができる。

40

【0057】

また、本実施形態の画像切り出し情報51は、図4に示したように、固体撮像素子45

50

等の取り付け精度が低く、結像エリア中心C Kと表示エリア中心C Hとを一致させた際に表示エリア170の一部が表示可能画素エリア155外に位置する場合の画像切り出し領域TRを示す情報である。すなわち、画像切り出し情報51は、下記の式(1)、式(2)の少なくともいずれかが満たされる場合の画像切り出し領域TRを示す情報である。従って、表示用画像データ73の垂直方向及び水平方向の画素数(画像サイズ)は、表示エリア170の垂直方向及び水平方向の画素数 $2L_V$ 、 $2L_H$ よりも小さくなる。

【0058】

【数1】

$$V-L_V \leq D_V \cdots (1)$$

10

【0059】

【数2】

$$H-L_H \leq D_H \cdots (2)$$

【0060】

[倍率情報]

図6は、倍率情報53を説明するための説明図である。図6に示すように、倍率情報53は、表示用画像データ73を表示エリア170の画像サイズに拡大するための倍率mを示す情報である。倍率mは、下記の式(3)及び式(4)で示される倍率mのうち、倍率の高い方が選択される。また、倍率mは、前述の画像切り出し情報51と同様に、電子内視鏡11の製造時に予め求められ、倍率情報53として内視鏡記憶部49に記憶されている。これにより、倍率情報53に基づき、表示用画像データ73を表示エリア170の画像サイズに拡大してなる表示用画像データ73Aが得られる。

20

【0061】

【数3】

$$m = L_V / (V - D_V) \cdots (3)$$

30

【0062】

【数4】

$$m = L_H / (H - D_H) \cdots (4)$$

【0063】

なお、上記式(1)及び式(2)のいずれも満たされない場合、または倍率mが許容倍率である2倍よりも高くなる場合($m > 2$ となる場合)には、倍率mが $m = 1$ に設定されて画像拡大は行われない。上記式(1)及び式(2)のいずれも満たされない場合には、結像エリア中心C Kと表示エリア中心C Hとを一致させた状態において表示エリア170の全てが表示可能画素エリア155内に位置するので(図3参照)、表示用画像データ73の拡大を行う必要がないためである。

40

【0064】

また、倍率mが許容倍率「2倍」よりも高くなる場合($m > 2$)とは、固体撮像素子45や観察光学系44の取り付け精度が著しく低くなり、画素エリア中心C Gと結像エリア中心C Kとのずれ量が大きくなる場合である。この場合には、表示用画像データ73の画像サイズが小さくなるので、表示用画像データ73を表示エリア170の画像サイズに拡大するためには倍率mを高くする必要があるが、一般的に表示用画像データ73の拡大倍率が2倍を超えると画像品質が悪くなる。このため、倍率mが $m \leq 2$ となる場合、すなわち、許容倍率以下となる場合に画像拡大を行う。なお、許容倍率は、「2倍」に限定され

50

るものではなく、表示エリア１７０の画像サイズ等に応じて適宜決定される。

【００６５】

[画像処理部の構成]

図７は、画像処理部６５の機能ブロック図である。図７に示すように、画像処理部６５は、フレームメモリ８０、画像切り出し部８１、画像拡大部８２、及びマスク処理部８３を有している。

【００６６】

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７１を一時的に記憶するメモリであり、複数フレーム分の画像データ７１を同時に記憶する。なお、DSP６３から入力される新たな画像データ７１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７１に上書きされる。

10

【００６７】

画像切り出し部８１は、フレームメモリ８０から新たに記録された画像データ７１を読み出して、図５に示したように、プロセッサ記憶部６４から取得した画像切り出し情報５１に基づき、画像データ７１から表示用画像データ７３を切り出す。画像切り出し部８１は、切り出した表示用画像データ７３を画像拡大部８２に出力する。

【００６８】

画像拡大部８２は、図６に示したように、プロセッサ記憶部６４から取得した倍率情報５３に基づき、画像切り出し部８１から入力された表示用画像データ７３を倍率 m で電子拡大して表示用画像データ７３Ａを生成する。画像拡大部８２は、生成した表示用画像データ７３Ａをマスク処理部８３に出力する。

20

【００６９】

図８は、マスク処理部８３によるマスク処理を説明するための説明図である。図８に示すように、マスク処理部８３は、マスク画像データ８６に基づき、表示用画像データ７３Ａを表示エリア１７０と同形状にマスクングするマスク処理を行い、表示用画像データ７３Ｂを生成する。マスク画像データ８６は、表示用画像データ７３Ａと同一サイズの矩形画像である。マスク画像データ８６は、表示エリア１７０のみを露呈する露呈部８６ａを有している。

【００７０】

マスク処理は、マスク処理部８３内で表示用画像データ７３Ａを１画素ずつ流しながら、マスク画像データ８６に基づき、表示エリア１７０内に対応する画素はそのまま出力し、表示エリア１７０外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。マスク画素は、マスク画像の色に対応するビデオ信号である。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７３Ｂ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７３Ｂに基づく観察部位の観察像がモニタ１４に表示される。

30

【００７１】

[内視鏡装置の画像調整方法]

次に、図９から図１１を用いて上記構成の内視鏡装置１０の画像調整方法について説明を行う。図９は、電子内視鏡１１の製造工程の一部であり、本発明の画像調整方法に係る画像処理で使用する画像切り出し情報５１及び倍率情報５３の記憶工程の流れを示すフローチャートである。図１０は、本発明の画像調整方法に係る画像処理を含む観察像の表示処理の流れを示すフローチャートである。図１１は、本発明の画像調整方法に係る画像処理を説明するための説明図である。

40

【００７２】

<像切り出し情報及び倍率情報の記憶工程>

図９に示すように、電子内視鏡１１の観察光学系４４及び固体撮像素子４５を含む撮像モジュールの組み立てが完了した後（電子内視鏡１１の組み立て完了後でも可）、撮像モジュールでテストチャートの撮像を行う（ステップＳ１）。テストチャートの撮像により得られた画像データを解析することで、画像データ７１に基づく画像内での結像エリア中

50

心C Kに対応する位置、垂直方向ずれ量 D_V 及び水平方向ずれ量 D_H が求められる（ステップS 2）。

【0073】

次いで、結像エリア中心C Kに対応する位置と、既知の表示エリア170の形状及び大きさに基づき画像切り出し領域T Rを決定し、この画像切り出し領域T Rを示す画像切り出し情報51を内視鏡記憶部49に記憶させる（ステップS 3）。

【0074】

また、垂直方向ずれ量 D_V 及び水平方向ずれ量 D_H が上記式（1）、式（2）の少なくともいずれかを満たすか否かを確認し（ステップS 4）、いずれも満たさない場合には倍率 m を $m=1$ に決定する（ステップS 4でNO、ステップS 5）。 10

【0075】

一方、垂直方向ずれ量 D_V 及び水平方向ずれ量 D_H が上記式（1）、式（2）の少なくともいずれかを満たす場合には、上記式（3）及び式（4）に基づきそれぞれ倍率 m を求める（ステップS 4でYES、ステップS 6）。そして、求めた倍率 m のうちで倍率の高い方が $m \leq 2$ となる否かを確認し（ステップS 7）、 $m \leq 2$ を満たす場合には倍率の高い方を倍率 m として決定する（ステップS 7でYES、ステップS 8）。逆に $m > 2$ となる場合には、倍率 m を $m=1$ に決定する（ステップS 7でNO、ステップS 5）。

【0076】

次いで、決定した倍率 m を倍率情報53として内視鏡記憶部49に記憶させる（ステップS 8）。以上で本発明の記憶ステップの一態様に相当する画像切り出し情報51及び倍率情報53の記憶工程が完了する。 20

【0077】

<観察像の表示処理>

図10に示すように、最初に内視鏡装置10の起動が開始される。具体的には電子内視鏡11のコネクタ部25a、25bを光源装置12、プロセッサ装置13にそれぞれ接続して、光源装置12及びプロセッサ装置13の電源をONする。これにより、光源装置12及びプロセッサ装置13がそれぞれ起動すると共に、光源装置12等からの給電により電子内視鏡11が起動する。

【0078】

電子内視鏡11、光源装置12、及びプロセッサ装置13の起動の際に、内視鏡CPU47は、内視鏡記憶部49に記憶されている画像切り出し情報51及び倍率情報53を、プロセッサCPU61に送信する。これにより、プロセッサCPU61は、画像切り出し情報51及び倍率情報53を取得することができる。プロセッサCPU61は、取得した画像切り出し情報51及び倍率情報53をプロセッサ記憶部64に記憶させる。 30

【0079】

次いで、画像切り出し部81がプロセッサ記憶部64から画像切り出し情報51を取得すると共に（ステップS 11）、画像拡大部82がプロセッサ記憶部64から倍率情報53を取得する（ステップS 12）。

【0080】

また、光源CPU31、内視鏡CPU47、及びプロセッサCPU61との間でその他の必要な情報のやり取りが行われて、内視鏡装置10の起動が完了する。 40

【0081】

内視鏡装置10の起動完了後、電子内視鏡11の挿入部16が患者体内に挿入されて、観察部位の撮像が行われる（ステップS 13）。光源装置12から供給される照明光がライトガイド40を通して照明窓42から観察部位に向けて出射される。観察部位にて反射又は散乱された照明光は、観察窓43を通して観察光学系44により光学像として固体撮像素子45の撮像面に結像される。固体撮像素子45は、撮像面に結像された光学像を撮像信号に変換してプロセッサ装置13のDSP63へ出力する。

【0082】

DSP63は、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 50

、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71を生成する(ステップS14)。この画像データ71は、DSP63から画像処理部65に出力されて、画像処理部65のフレームメモリ80に一時的に記憶される。

【0083】

次いで、フレームメモリ80に記憶された画像データ71に対して、画像処理部65の各部により本発明の画像処理ステップの一形態に相当する画像処理が開始される(ステップS15)。具体的には、画像データ71に対して、画像切り出し処理(ステップS16)、画像拡大処理(ステップS17)、マスク処理(ステップS18)が順番に施される。

10

【0084】

図11(A)、(B)に示すように、画像切り出し部81は、フレームメモリ80から画像データ71を読み出して、先に取得した画像切り出し情報51に基づき、画像データ71から画像切り出し領域TRに対応する表示用画像データ73を切り出す画像切り出し処理を行う。この際に、結像エリア中心CKを基準として画像データ71から表示用画像データ73を切り出すことにより、結像エリア中心CKと表示エリア中心CHとを一致させることができる。これにより、偏角のない観察像が得られる。表示用画像データ73は、画像切り出し部81から画像拡大部82に出力される。

【0085】

図11(C)に示すように、画像拡大部82は、先に取得した倍率情報53に基づき、画像切り出し部81から入力された表示用画像データ73を倍率mで電子拡大する画像拡大処理を行う。これにより、表示用画像データ73を表示エリア170の画像サイズに拡大してなる表示用画像データ73Aが得られる。この表示用画像データ73Aは、画像拡大部82からマスク処理部83に出力される。

20

【0086】

図11(D)に示すように、マスク処理部83は、表示用画像データ73Aに対してマスク処理を施して表示用画像データ73Bを生成する。マスク処理が施された表示用画像データ73Bは、マスク処理部83から表示ドライバ66に出力される。

【0087】

図10に戻って、表示ドライバ66は、マスク処理部83から入力される表示用画像データ73Bに基づき、モニタ14に観察部位の観察像を表示させる(ステップS19)。以下、観察部位の撮像が終了するまで、前述のステップS13からステップS19までの処理が繰り返し実行される(ステップS20)。

30

【0088】

[本発明の効果]

本発明の内視鏡装置10では、表示可能画素エリア155と結像エリア160との重複領域であって、かつ結像エリア中心CKと表示エリア中心CHとを一致させた際の重複領域に対応する画像切り出し領域TRに基づき、画像データ71から表示用画像データ73を切り出し、この表示用画像データ73を表示エリア170の画像サイズに拡大してモニタ14に表示させる。これにより、固体撮像素子45や観察光学系44の取り付け精度が低いため結像エリア160内の表示エリア170に対応する部分の一部が表示可能画素エリア155外に位置していても、ケラレのない良好な観察像が得られる。

40

【0089】

また、本発明の内視鏡装置10では、画像切り出し情報51及び倍率情報53を電子内視鏡11の内視鏡記憶部49に予め記憶しておくことにより、画像切り出し情報51及び倍率情報53に従って画像切り出し処理及び画像拡大処理を行うだけで、表示用画像データを表示エリア170の画像サイズに簡単に調整することができる。また、電子内視鏡11ごとの固体撮像素子45等の取り付け精度に対応した画像切り出し処理や画像拡大処理を、プロセッサ装置13の画像処理部65が実行することができる。

【0090】

50

また、本発明の内視鏡装置 10 では、画像切り出し領域 TR が表示エリア 170 と同じアスペクト比を有しているので、表示用画像データの拡大を行ったとしても見た目上ではモニタ 14 に表示される観察像の画角が僅かに狭くなるだけあり、違和感のない観察像が得られる。

【0091】

また、本発明の内視鏡装置 10 では、上記式 (1) 及び式 (2) の少なくともいずれかが満たされる場合に、画像切り出し処理や画像拡大処理を行う。これにより、上記式 (1) 及び式 (2) のいずれも満たされない場合、すなわち、結像エリア中心 CK と表示エリア中心 CH とを一致させた状態において表示エリア 170 の全てが表示可能画素エリア 155 内に位置するような画像切り出し処理や画像拡大処理を行う必要がない場合までこれらの処理が実行されることが防止される。

10

【0092】

また、本発明の内視鏡装置 10 では、上記式 (3) 及び式 (4) で求めた倍率 m のうちの高い方の倍率 m が $m \leq 2$ となる場合に画像拡大処理を行う。これにより、 $m > 2$ となる場合、すなわち、画素エリア中心 CG と結像エリア中心 CK とのずれ量が大きくなり表示用画像データ 73 の画像サイズが小さくなる場合に、表示用画像データ 73 を表示エリア 170 の画像サイズに拡大することが防止される。これにより、画像品質の悪い観察像の表示を行うことが防止される。

【0093】

[内視鏡装置の他実施例 1]

20

次に、図 12 及び図 13 を用いて本発明の内視鏡装置の他実施例 1 について説明を行う。図 12 は、他実施例の内視鏡装置における有効画素エリア 150 (表示可能画素エリア 155) と結像エリア 160 と表示エリア 170 n との位置関係を説明するための説明図である。図 13 は、他実施例 1 の内視鏡装置で実行される画像処理を説明するための説明図である。

【0094】

上記実施形態の内視鏡装置 10 では、表示エリア 170 が円形状に形成されているが、図 12 に示す他実施例の内視鏡装置のように、表示エリア 170 n が略矩形状に形成されていてもよい。なお、他実施例の内視鏡装置は、表示エリア 170 n の形状が異なる点を除けば、上記実施形態の内視鏡装置 10 と基本的には同じ構成であるので、上記実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は省略する。

30

【0095】

図 13 (A) に示すように、表示エリア 170 n が略矩形状である場合に、画像切り出し領域 TR n は、前述の画像データ 71 に基づく画像内で、結像エリア中心 CK を基準として表示エリア 170 n と同じアスペクト比を有する最大の矩形領域となる。そして、この画像切り出し領域 TR n を示す画像切り出し情報 51 が内視鏡記憶部 49 に記憶される。また、倍率 m は、上記実施形態と同様に求められ、倍率情報 53 として内視鏡記憶部 49 に記憶される。

【0096】

以下、上記実施形態と同様にして、図 13 (B) に示すように、画像切り出し部 81 が、画像切り出し情報 51 に基づき、画像データ 71 から画像切り出し領域 TR n に対応する表示用画像データ 73 n を切り出す画像切り出し処理を行う。そして、図 13 (C) に示すように、画像拡大部 82 は、倍率情報 53 に基づき、表示用画像データ 73 n を倍率 m で拡大する画像拡大処理を行って表示用画像データ 73 A n を生成する。

40

【0097】

次いで、図 13 (D) に示すように、マスク処理部 83 が表示用画像データ 73 A n に対してマスク処理を施して表示用画像データ 73 B n を生成して、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 73 B n に基づく観察部位の観察像がモニタ 14 に表示される。表示エリア 170 n の形状が異なる点を除けば、上記実施形態の内視鏡装置 10 と基本的には同じ構成であるので、上記実施形態で説明

50

した効果と同様の効果が得られる。

【0098】

〔内視鏡装置の他実施例2〕

次に、図14及び図15を用いて本発明の内視鏡装置の他実施例2について説明を行う。図14は、他実施例2の内視鏡装置における有効画素エリア150（表示可能画素エリア155）と結像エリア160と表示エリア170pとの位置関係を説明するための説明図である。図15は、他実施例2の内視鏡装置で実行される画像処理を説明するための説明図である。

【0099】

上記実施形態の内視鏡装置10では、表示エリア170が円形状に形成されているが、図14に示す他実施例2の内視鏡装置のように、表示エリア170pが略円形状に形成されていてもよい。なお、他実施例2の内視鏡装置についても、表示エリア170pの形状が異なる点を除けば、上記実施形態の内視鏡装置10と基本的には同じ構成であるので、上記実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一符号を付してその説明は省略する。

【0100】

図15（A）に示すように、表示エリア170pが略円形状である場合に、画像切り出し領域TRpは、前述の画像データ71に基づく画像内で、結像エリア中心CKを基準として表示エリア170pと同じアスペクト比を有する最大の矩形領域となる。そして、この画像切り出し領域TRpを示す画像切り出し情報51が内視鏡記憶部49に記憶される。また、倍率mは、上記実施形態と同様に求められ、倍率情報53として内視鏡記憶部49に記憶される。

【0101】

以下、上記実施形態と同様にして、図15（B）に示すように、画像切り出し部81が、画像切り出し情報51に基づき、画像データ71から画像切り出し領域TRpに対応する表示用画像データ73pを切り出す画像切り出し処理を行う。そして、図15（C）に示すように、画像拡大部82は、倍率情報53に基づき、表示用画像データ73pを倍率mで拡大する画像拡大処理を行って表示用画像データ73Apを生成する。

【0102】

次いで、図15（D）に示すように、マスク処理部83が表示用画像データ73Apに対してマスク処理を施して表示用画像データ73Bpを生成して、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73Bpに基づく観察部位の観察像がモニタ14に表示される。表示エリア170pの形状が異なる点を除けば、上記実施形態の内視鏡装置10と基本的には同じ構成であるので、上記実施形態で説明した効果と同様の効果が得られる。

【0103】

なお、有効画素エリア、表示可能画素エリア、結像エリア、及び表示エリアの形状及び大きさは、上記各実施形態で表されている形状及び大きさに限定されるものではなく、適宜変更してもよい。

【0104】

〔内視鏡装置の他実施例3〕

次に、図16を用いて本発明の内視鏡装置の他実施例3について説明を行う。図16は、他実施例3の内視鏡装置のプロセッサ装置13Sの要部の電氣的構成を示すブロック図である。上記実施形態の内視鏡装置10では表示エリア170のパターンが1種類であるが、他実施例3の内視鏡装置では、複数のパターンの表示エリア中から1つの表示エリアを選択可能、すなわち、表示エリアを切替可能にしている。

【0105】

図16に示すように、プロセッサ装置13Sは、プロセッサ記憶部64S、画像処理部65S、及び選択部200を備える点を除けば、上記実施形態のプロセッサ装置13と基本的には同じ構成であるので、上記実施形態と機能・構成上同一のものについては、同一

10

20

30

40

50

符号を付してその説明は省略する。

【0106】

プロセッサ記憶部64Sには、複数パターンの表示エリアと、画像切り出し情報51及び倍率情報53及びマスク画像データ86とが対応付けて記憶されている。換言すると、プロセッサ記憶部64Sには、複数パターンの表示エリアにそれぞれに対応した画像切り出し情報51及び倍率情報53及びマスク画像データ86が記憶されている。なお、これらの情報をプロセッサ記憶部64Sに記憶させる代わりに内視鏡記憶部49に記憶させておき、内視鏡記憶部49からこれらの情報を取得してもよい。

【0107】

選択部200は、例えば、プロセッサ装置13Sの操作パネルに設けられており、ユーザが表示エリアの選択または切り替えを行う際に操作される。ユーザが選択部200にて表示エリアの選択または切り替え操作を行うと、選択等された表示エリアを示す表示エリア情報がプロセッサCPU61から画像処理部65Sに入力される。

10

【0108】

画像処理部65Sは、フレームメモリ80、画像切り出し部81S、画像拡大部82S、及びマスク処理部83Sを有している。

【0109】

画像切り出し部81Sは、プロセッサCPU61から入力された表示エリア情報に基づき、選択部200にて選択等された表示エリアに対応する画像切り出し情報51をプロセッサ記憶部64Sから読み出す。そして、画像切り出し部81Sは、プロセッサ記憶部64Sから取得した画像切り出し情報51に基づき、画像データ71から表示用画像データを切り出し、この表示用画像データを画像拡大部82Sへ出力する。

20

【0110】

画像拡大部82Sは、プロセッサCPU61から入力された表示エリア情報に基づき、選択部200にて選択等された表示エリアに対応する倍率情報53をプロセッサ記憶部64Sから読み出す。そして、画像拡大部82Sは、プロセッサ記憶部64Sから取得した倍率情報53に基づき、画像切り出し部81Sから入力された表示用画像データを電子拡大して、この表示用画像データをマスク処理部83Sへ出力する。

【0111】

マスク処理部83Sは、プロセッサCPU61から入力された表示エリア情報に基づき、選択部200にて選択等された表示エリアに対応するマスク画像データ86をプロセッサ記憶部64Sから読み出す。そして、マスク処理部83Sは、プロセッサ記憶部64Sから取得したマスク画像データ86に基づき、画像拡大部82Sから入力された表示用画像データに対してマスク処理を施し、マスク処理済みの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、表示用画像データに基づく観察部位の観察像がモニタ14に表示される。

30

【0112】

このように、複数パターンの表示エリアにそれぞれに対応した画像切り出し情報51及び倍率情報53等を予め記憶しておくことで、表示エリアの選択や切り替えを行った場合でもケラレのない良好な観察像が得られる。その結果、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

【0113】

[カプセルシステムへの適用例]

本発明の内視鏡装置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。

【0114】

図17で示すように、カプセルシステム501は、照明システム512と、光学系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

50

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。

【0115】

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17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。

【0116】

光学系514は、本発明の観察光学系の一形態に相当するものであり、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。

【0117】

画像センサ516は、受光した光強度を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。

【0118】

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ーデジタル（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。

【0119】

内視鏡記憶部527は、本発明の記憶部の一形態に相当するものであり、上記実施形態の内視鏡記憶部49と同様に、光学系514及び画像センサ516の取り付け精度に対応した画像切り出し情報51及び倍率情報53を記憶している。内視鏡記憶部527に記憶されている画像切り出し情報51及び倍率情報53は、出力ポート526を介してプロセッサ装置に送信される。

【0120】

図18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17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。

【０１２１】

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、本発明の記憶部の一形態に相当するものであり、上記実施形態の内視鏡記憶部４９と同様に、光学系５１４及び画像センサ５１６の取り付け精度に対応した画像切り出し情報５１及び倍率情報５３を記憶している。内視鏡記憶部５２８に記憶されている画像切り出し情報５１及び倍率情報５３は、送信器１３２６を介してプロセッサ装置に送信される。

10

【０１２２】

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、画像切り出し情報５１に基づく画像切り出し処理、及び倍率情報５３に基づく画像拡大処理などを行う。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。

【０１２３】

〔その他〕

20

上記実施形態では、本発明の情報取得部に相当するプロセッサＣＰＵ６１が電子内視鏡１１から画像切り出し情報５１及び倍率情報５３を取得しているが、プロセッサ装置１３の図示しない操作部にて入力された画像切り出し情報５１及び倍率情報５３を取得、あるいは通信インタフェースやメモ리카ードなどから画像切り出し情報５１及び倍率情報５３を取得してもよい。

【０１２４】

また、複数種類の電子内視鏡１１に対応する複数種類の画像切り出し情報５１及び倍率情報５３をプロセッサ記憶部６４に予め記憶させておき、電子内視鏡１１からプロセッサ装置１３に入力される電子内視鏡１１の識別情報等に基づき、電子内視鏡１１の種類に対応した画像切り出し情報５１及び倍率情報５３を選択させるようにしてもよい。

30

【０１２５】

上記実施形態では、光源装置１２とプロセッサ装置１３とが別体に設けられているが、両者が一体に設けられていてもよい。

【０１２６】

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。

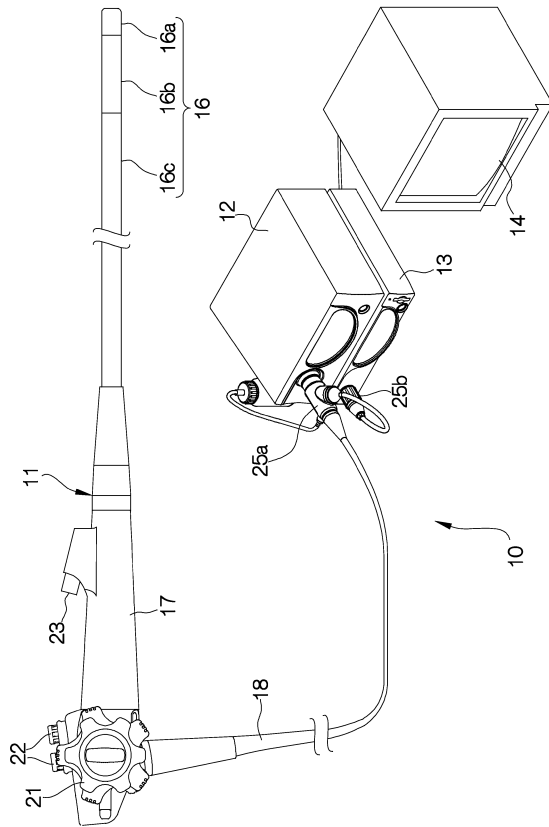
【符号の説明】

【０１２７】

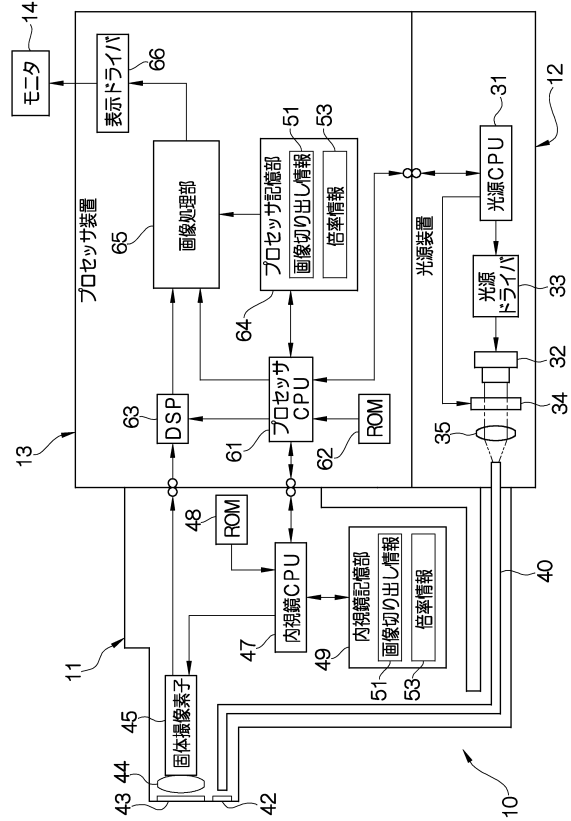
１０…内視鏡装置，１１…電子内視鏡，１３…プロセッサ装置，１４…モニタ，４４…観察光学系，４５…固体撮像素子，４７…内視鏡ＣＰＵ，４９…内視鏡記憶部，５１…画像切り出し情報，５３…倍率情報，６１…プロセッサＣＰＵ，６４…プロセッサ記憶部，６５…画像処理部，７３…表示用画像データ，７３Ａ，７３Ｂ…表示用画像データ，８１…画像切り出し部，８２…画像拡大部，８３…マスク処理部，１５０…有効画素エリア，１５５…表示可能画素エリア，１６０…結像エリア，１７０…表示エリア

40

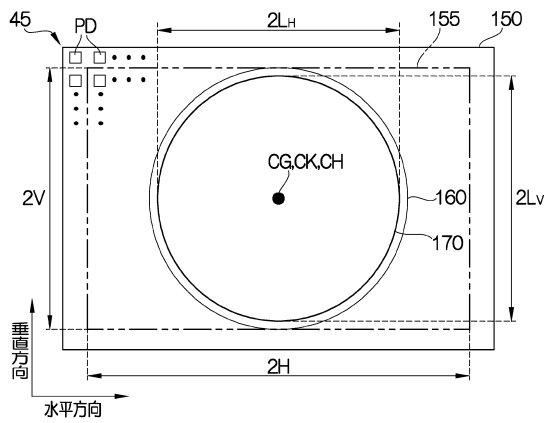
【図 1】



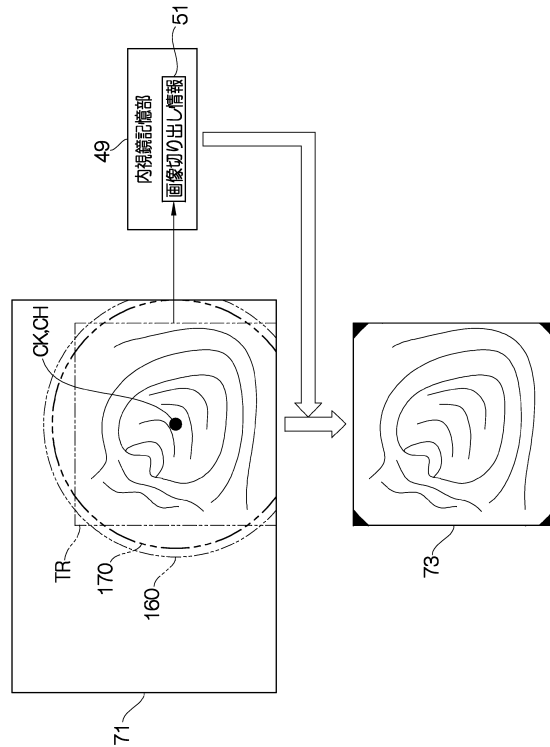
【図 2】



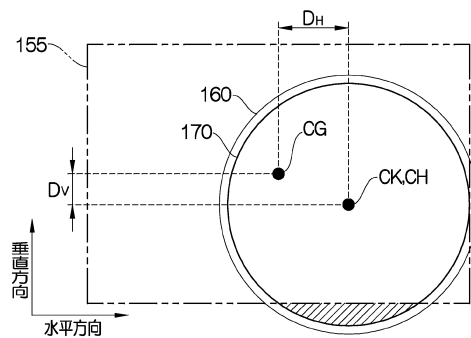
【図 3】



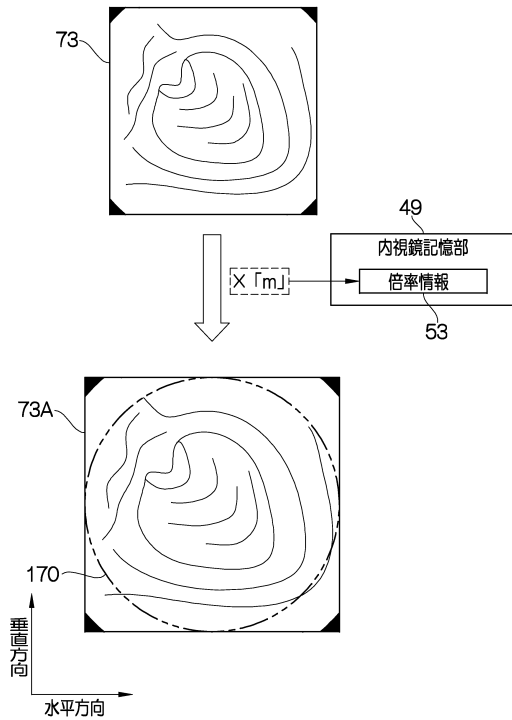
【図 5】



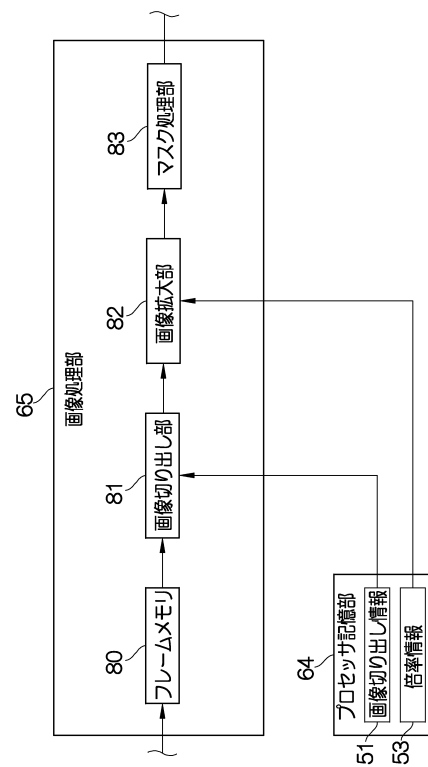
【図 4】



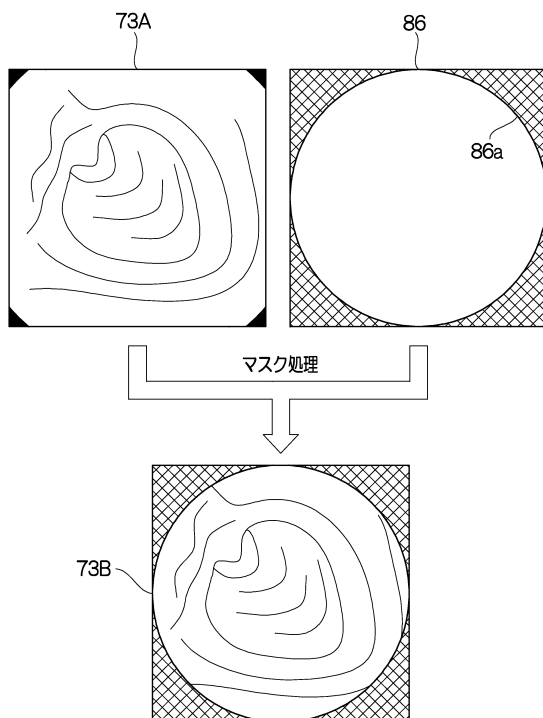
【図 6】



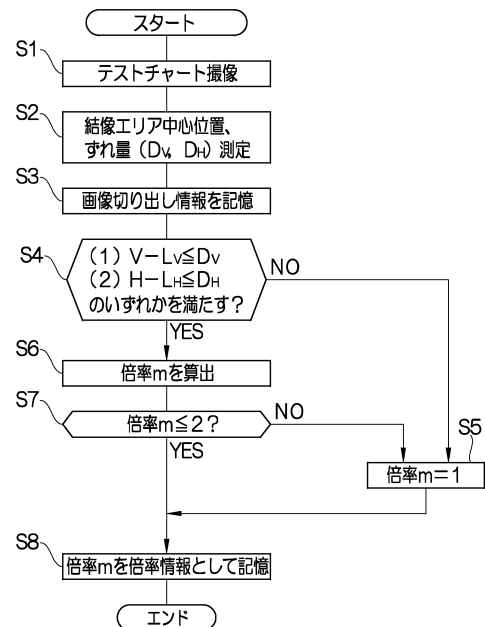
【図 7】



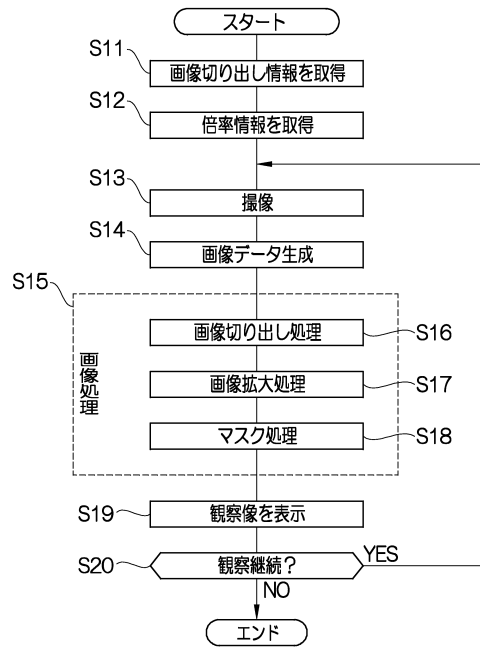
【図 8】



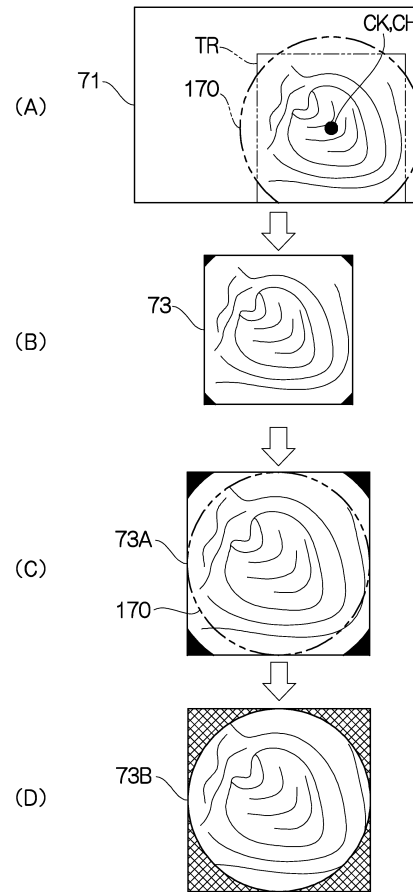
【図 9】



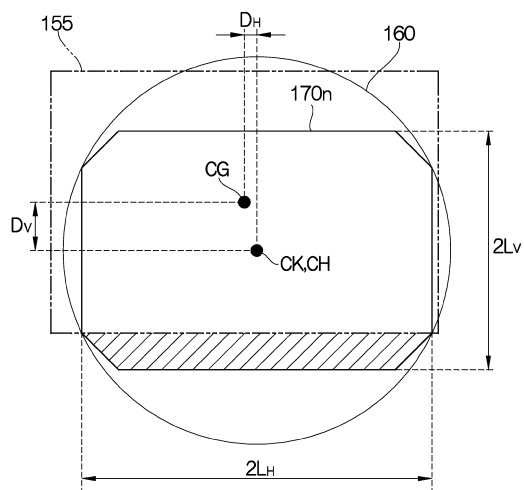
【図 10】



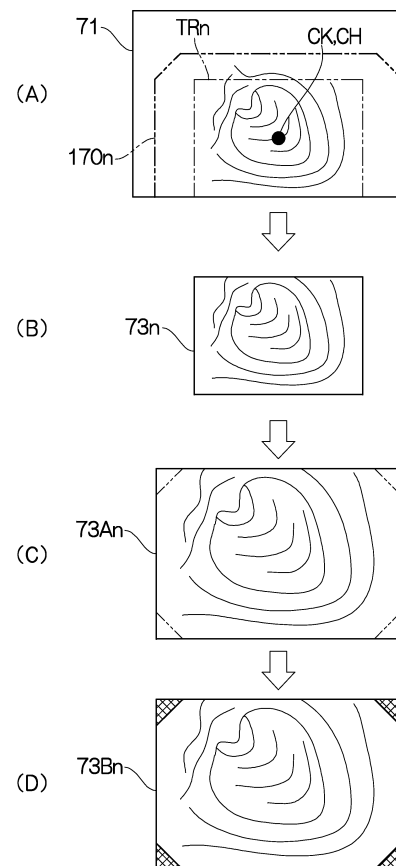
【図 11】



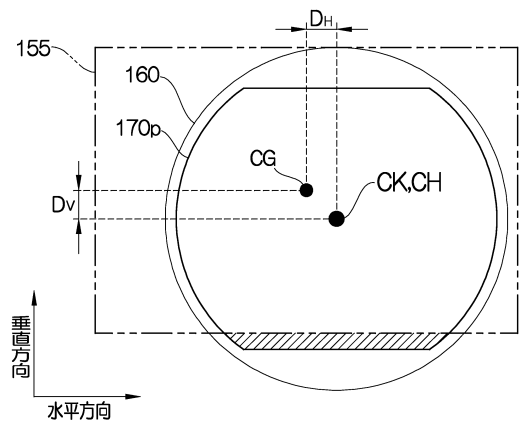
【図 12】



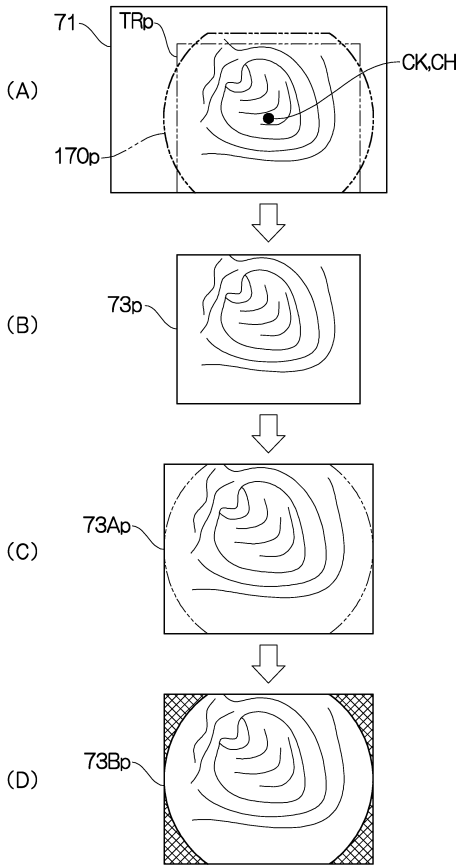
【図 13】



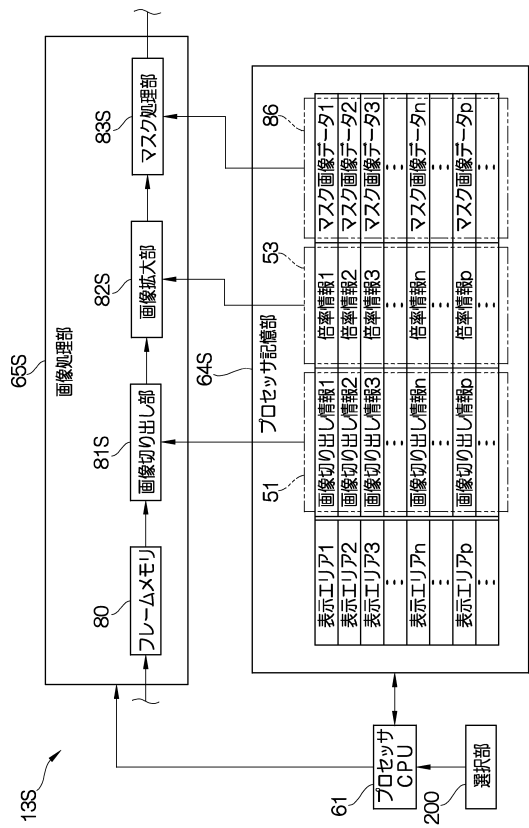
【図 1 4】



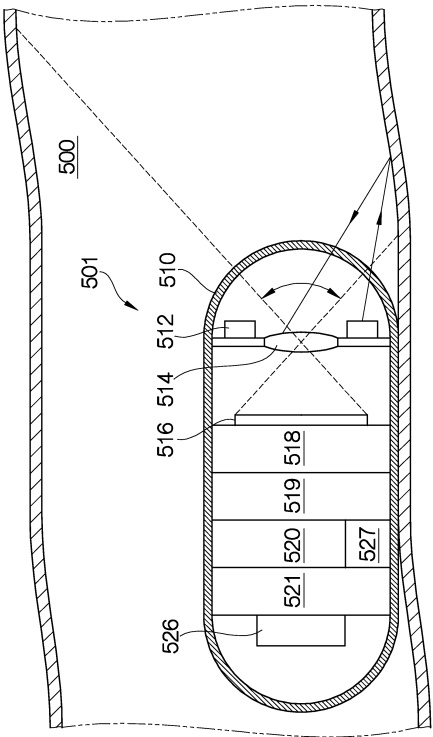
【図 1 5】



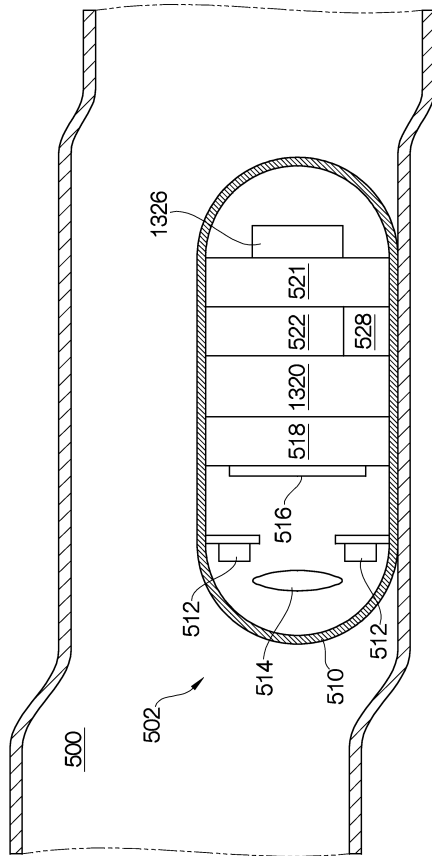
【図 1 6】



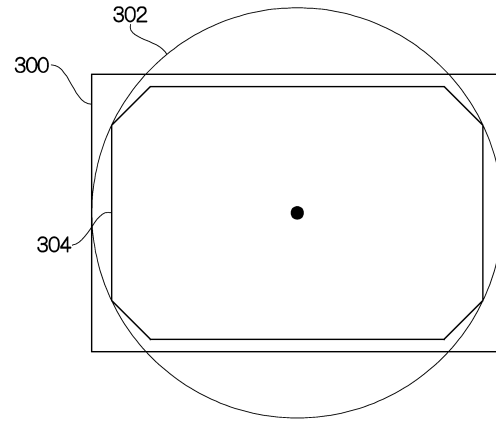
【図 1 7】



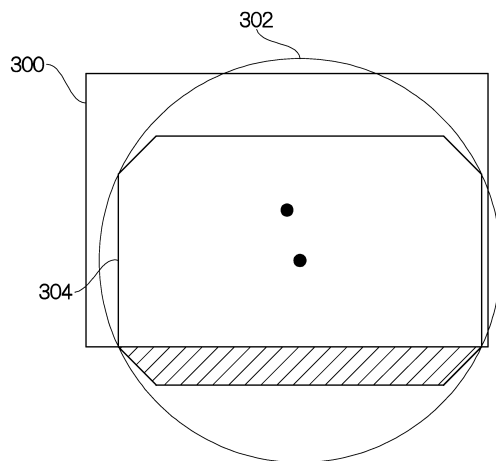
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(51)Int.Cl. F I
H 0 4 N 5/232 2 9 0
A 6 1 B 1/00 C

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 2 6 5 4 1 1 (J P, A)
特開 2 0 1 4 - 0 0 0 1 5 2 (J P, A)
特開 2 0 0 2 - 3 5 4 3 4 9 (J P, A)
特開 2 0 0 2 - 2 5 3 4 9 7 (J P, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2
G 0 2 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6
H 0 4 N 5 / 2 2 2

专利名称(译)	内窥镜装置，图像处理装置和内窥镜装置的操作方法		
公开(公告)号	JP6310598B2	公开(公告)日	2018-04-11
申请号	JP2017089968	申请日	2017-04-28
[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		
发明人	正田 麻衣		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/232		
FI分类号	A61B1/045.618 A61B1/045.610 A61B1/00.640 G02B23/24.B H04N5/225.500 H04N5/232.290 A61B1/00.C		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/DD07 4C161/JJ17 4C161/JJ18 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/PP11 4C161/WW03 4C161/YY14 5C122/DA03 5C122/DA04 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/FC01 5C122/FC02 5C122/FH07 5C122/FH10 5C122/FK23 5C122/FK24 5C122/GA24 5C122/HA71 5C122/HB01 5C122/HB05 5C122/HB10		
其他公开文献	JP2017170157A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种内窥镜装置，图像处理装置以及内窥镜装置的操作方法，即使在固体摄像装置或观察光学系统的安装精度低的情况下，也能够获得良好的图像而不会产生晕映。通过观察光学系统与固态成像装置的可显示像素区域和固态成像装置上形成的光学图像的成像区域重叠的成像区域，当中心与显示区域的中心对准时，指定用于剪切与重叠区域相对应的显示图像的图像剪切区域的信息被存储在存储部分中。根据图像剪切信息从图像剪下显示图像。切出的显示图像被放大到显示区域的图像大小。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6310598号 (P6310598)
(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 8	
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)		A 6 1 B 1/045 6 1 0	
G O 2 B 23/24 (2006. 01)		A 6 1 B 1/00 6 4 0	
H O 4 N 5/225 (2006. 01)		G O 2 B 23/24 B	
H O 4 N 5/232 (2006. 01)		H O 4 N 5/225 5 0 0	
		請求項の数 11 (全 25 頁) 最終頁に続く	
(21) 出願番号	特願2017-89968 (P2017-89968)	(73) 特許権者	306037311 富士フイルム株式会社
(22) 出願日	平成29年4月28日 (2017. 4. 28)		東京都港区西麻布2丁目2番30号
(62) 分割の表示	特願2014-89114 (P2014-89114) の分割	(74) 代理人	100083116 弁理士 松浦 章三
原出願日	平成26年4月23日 (2014. 4. 23)	(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
(65) 公開番号	特開2017-170157 (P2017-170157A)		
(43) 公開日	平成29年9月28日 (2017. 9. 28)	審査官	森川 龍匡
審査請求日	平成29年5月1日 (2017. 5. 1)		
		最終頁に続く	

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び画像処理装置並びに内視鏡装置の作動方法