

(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2017-170157

(P2017-170157A)

(43) 公開日 平成29年9月28日(2017.9.28)

|                                     |                     |             |
|-------------------------------------|---------------------|-------------|
| (51) Int.Cl.                        | F I                 | テーマコード (参考) |
| <b>A 6 1 B</b> 1/045 (2006.01)      | A 6 1 B 1/045 6 1 8 | 2 H 0 4 0   |
| <b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)       | A 6 1 B 1/045 6 1 0 | 4 C 1 6 1   |
| <b>G 0 2 B</b> 23/24 (2006.01)      | A 6 1 B 1/00 6 4 0  | 5 C 1 2 2   |
| <b>H 0 4 N</b> 5/225 (2006.01)      | G 0 2 B 23/24 B     |             |
| <b>H 0 4 N</b> 5/232 (2006.01)      | H 0 4 N 5/225 5 0 0 |             |
| 審査請求 有 請求項の数 11 O L (全 26 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)

(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 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  
 Fターム(参考) 2H040 GA02 GA11  
 4C161 BB02 CC06 DD03 DD07 JJ17  
 JJ18 LL02 NN01 NN05 PP11  
 WW03 YY14  
 5C122 DA03 DA04 DA26 EA12 FC01  
 FC02 FH07 FH10 FK23 FK24  
 GA24 HA71 HB01 HB05 HB10

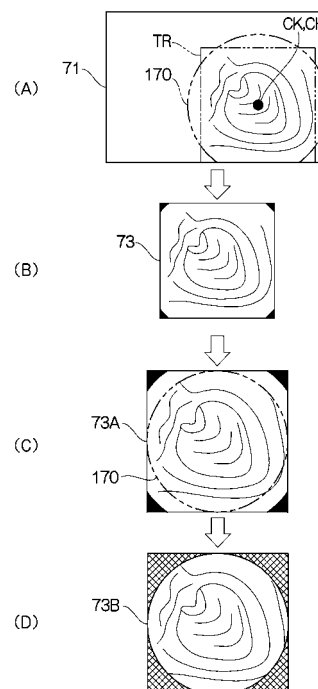
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置及び画像処理装置並びに内視鏡装置の作動方法

## (57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】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に記憶させる。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。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。

【選択図】 図11



## 【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。

## 【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、

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。

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

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

## 【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。

10

20

30

40

50

$$m = L_v / (V - D_v) \cdots (3)$$

$$m = L_h / (H - D_h) \cdots (4)$$

**【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キ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、

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10  
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。20

## 【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。30

## 【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】

## 【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40  
50

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。

【 0 0 0 9 】

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。

【 0 0 1 0 】

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。

10

【 0 0 1 1 】

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。

20

【 0 0 1 2 】

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。

【 0 0 1 3 】

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。

30

【 0 0 1 4 】

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

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

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。

40

【 0 0 1 5 】

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

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

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。

【 0 0 1 6 】

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。

50

## 【 0 0 1 7 】

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。

10

## 【 0 0 1 8 】

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。

20

## 【 0 0 1 9 】

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。

30

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 0 】

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 】

## 【 0 0 2 1 】

【 図 1 】 本発明に係る内視鏡装置の斜視図である。

【 図 2 】 内視鏡装置の電気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。

40

【 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 1 0 】 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。

50

【図 1 1】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 1 2】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 1 3】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 1 4】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 1 5】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 1 6】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。 10

【図 1 7】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 1 8】他実施形態のカプセルシステムの概略図である。

【図 1 9】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 2 0】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】 20

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。 30

【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。 40

【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 50

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 25 a と、プロセッサ装置 13 に接続されるコネクタ部 25 b とが設けられている。これにより、コネクタ部 25 a 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 25 b 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】

##### [ 内視鏡装置の電気的構成 ]

図 2 は、内視鏡装置 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 CPU 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、各種情報の遣り取りを行う。

10

#### 【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 25 a 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、観察光学系 44、固体撮像素子 45、内視鏡 CPU 47、ROM 48、及び内視鏡記憶部 49 を有している。

20

#### 【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 25 a 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 を通って挿入部先端部 16 a 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。

30

#### 【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気的な撮像信号に変換してプロセッサ装置 13 に出力する。

40

#### 【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 CPU 47 は、ROM 48 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 CPU 47 が固体撮像素子 45 に内蔵されていてもよい。

50

## 【 0 0 3 7 】

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。

## 【 0 0 3 8 】

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。

## 【 0 0 3 9 】

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。

## 【 0 0 4 0 】

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。

## 【 0 0 4 1 】

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。

## 【 0 0 4 2 】

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。

## 【 0 0 4 3 】

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。

## 【 0 0 4 4 】

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。

## 【 0 0 4 5 】

## 〔 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。

## 【 0 0 4 6 】

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

10

20

30

40

50

状の画素エリアである。

【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。

10

【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、「2LV」、「2LH」( $2L_V = 2L_H$ )である。

20

【0050】

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。

30

【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「DV」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「DH」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。

40

【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。

50

## 【 0 0 5 5 】

図 5 は、現実状態における画像切り出し領域 T R、及び画像切り出し情報 5 1 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 T R は、D S P 6 3 から入力される画像データ 7 1 に基づく画像内で、結像エリア中心 C K を基準として表示エリア 1 7 0 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 1 7 0 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。

## 【 0 0 5 6 】

ここで、画像切り出し領域 T R の中心に対応する位置、すなわち画像データ 7 1 に基づく画像内での結像エリア中心 C K（観察光学系 4 4 の光軸）に対応する位置は、例えば、電子内視鏡 1 1 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 1 7 0 の形状及び大きさは既知である。従って、結像エリア中心 C K の位置と、表示エリア 1 7 0 の形状及び大きさに基づき、画像切り出し領域 T R を決定することができる。この画像切り出し領域 T R の位置及び大きさ等を示す情報が、画像切り出し情報 5 1 として電子内視鏡 1 1 の製造時に予め求められ、内視鏡記憶部 4 9 に記憶されている。これにより、画像切り出し情報 5 1 に基づき、画像データ 7 1 から画像切り出し領域 T R に対応する表示用画像データ 7 3 を切り出すことができる。

## 【 0 0 5 7 】

また、本実施形態の画像切り出し情報 5 1 は、図 4 に示したように、固体撮像素子 4 5 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 1 7 0 の一部が表示可能画素エリア 1 5 5 外に位置する場合の画像切り出し領域 T R を示す情報である。すなわち、画像切り出し情報 5 1 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 T R を示す情報である。従って、表示用画像データ 7 3 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 1 7 0 の垂直方向及び水平方向の画素数  $2 L_V$ 、 $2 L_H$  よりも小さくなる。

## 【 0 0 5 8 】

## 【 数 1 】

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

## 【 0 0 5 9 】

## 【 数 2 】

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

## 【 0 0 6 0 】

## 〔 倍率情報 〕

図 6 は、倍率情報 5 3 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 5 3 は、表示用画像データ 7 3 を表示エリア 1 7 0 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 5 1 と同様に、電子内視鏡 1 1 の製造時に予め求められ、倍率情報 5 3 として内視鏡記憶部 4 9 に記憶されている。これにより、倍率情報 5 3 に基づき、表示用画像データ 7 3 を表示エリア 1 7 0 の画像サイズに拡大してなる表示用画像データ 7 3 A が得られる。

## 【 0 0 6 1 】

## 【 数 3 】

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

【 0 0 6 2 】

【 数 4 】

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

【 0 0 6 3 】

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。 10

【 0 0 6 4 】

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  $m = 2$  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。 20

【 0 0 6 5 】

〔 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。

【 0 0 6 6 】

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 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、DSP 63 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。 30

【 0 0 6 7 】

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。

【 0 0 6 8 】

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 73 A を生成する。画像拡大部 82 は、生成した表示用画像データ 73 A をマスク処理部 83 に出力する。 40

【 0 0 6 9 】

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 73 A を表示エリア 170 と同形状にマスク処理を行い、表示用画像データ 73 B を生成する。マスク画像データ 86 は、表示用画像データ 73 A 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 86 a を有している。

【 0 0 7 0 】

マスク処理は、マスク処理部 83 内で表示用画像データ 73 A を 1 画素ずつ流しながら 50

、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。

#### 【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。

10

#### 【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心 CK 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 S2）。

20

#### 【0073】

次いで、結像エリア中心 CK 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 TR を決定し、この画像切り出し領域 TR 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 S3）。

#### 【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 S4）、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 S4 で NO、ステップ S5）。

30

#### 【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 S4 で YES、ステップ S6）。そして、求めた倍率  $m$  のうちで倍率の高い方が  $m > 2$  となる否かを確認し（ステップ S7）、 $m > 2$  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 S7 で YES、ステップ S8）。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 S7 で NO、ステップ S5）。

#### 【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 S8）。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。

40

#### 【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 CPU

50

47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。

【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S11)、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S12)。

【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。

【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S13)。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、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。

【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。

【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

10

20

30

40

50

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 S 19）。以下、観察部位の撮像が終了するまで、前述のステップ S 13 からステップ S 19 までの処理が繰り返し実行される（ステップ S 20）。

【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 C K と表示エリア中心 C H 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 T R 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場合結像エリア 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。

10

【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 に予め記憶させておくことにより、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】

20

また、本発明の内視鏡装置 10 では、画像切り出し領域 T R 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 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。

30

【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  $m > 2$  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 C G と結像エリア中心 C K 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 ]

40

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

50

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。

【0095】

図13(A)に示すように、表示エリア170nが略矩形状である場合に、画像切り出し領域TRn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170n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TRn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TRnに対応する表示用画像データ73n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73n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73Anを生成する。

【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73Anに対してマスク処理を施して表示用画像データ73Bn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73Bn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170n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。

【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】

10

[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

20

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。

30

【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。

40

【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

50

、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 64 S から読み出す。そして、マスク処理部 83 S は、プロセッサ記憶部 64 S から取得したマスク画像データ 86 に基づき、画像拡大部 82 S 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。

#### 【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。

#### 【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

10

20

30

40

50

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。

【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 を必要としてい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。

【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]

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 CPU 61 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リカ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。

【 0 1 2 5 】

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。

**【 0 1 2 6 】**

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。

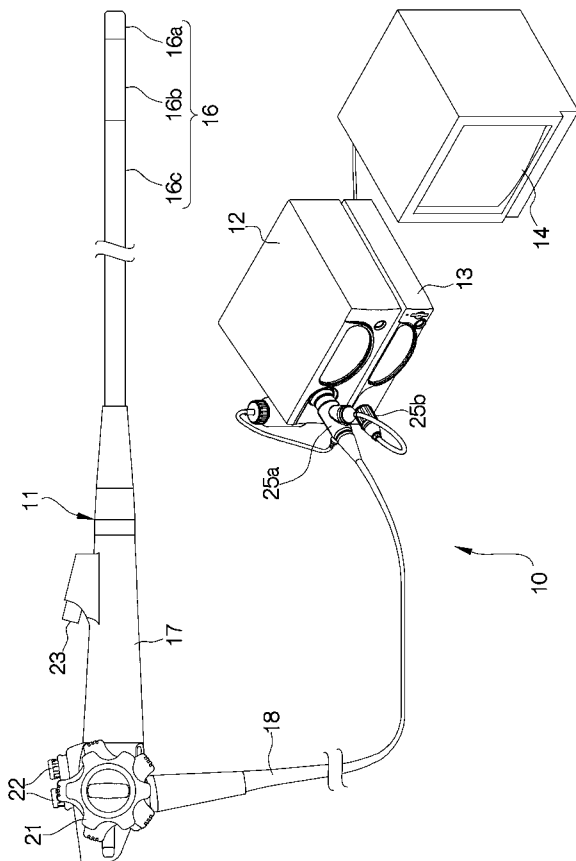
【符号の説明】

【 0 1 2 7 】

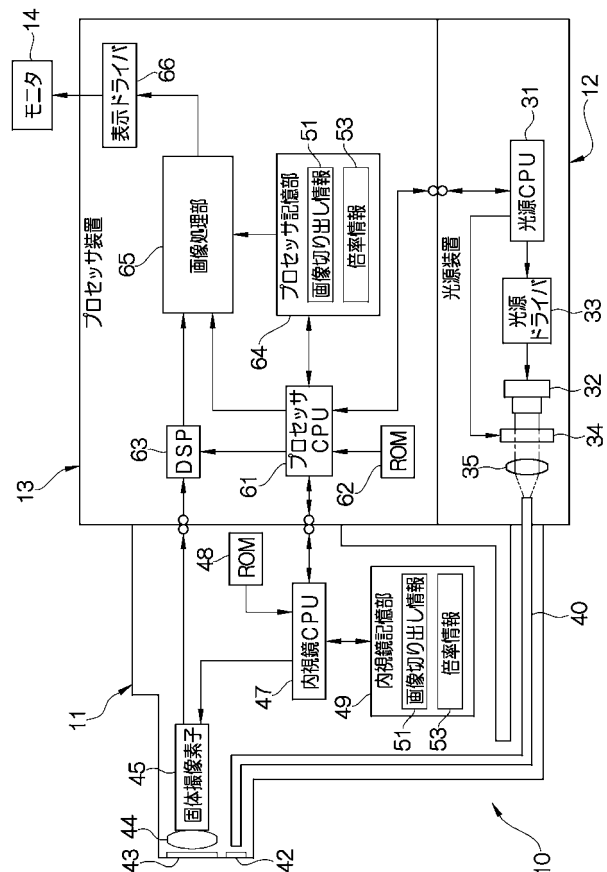
1 0 ... 内視鏡装置， 1 1 ... 電子内視鏡， 1 3 ... プロセッサ装置， 1 4 ... モニタ， 4 4 ... 観察光学系， 4 5 ... 固体撮像素子， 4 7 ... 内視鏡CPU， 4 9 ... 内視鏡記憶部， 5 1 ... 画像切り出し情報， 5 3 ... 倍率情報， 6 1 ... プロセッサCPU， 6 4 ... プロセッサ記憶部， 6 5 ... 画像処理部， 7 3 ... 表示用画像データ， 7 3 A， 7 3 B ... 表示用画像データ， 8 1 ... 画像切り出し部， 8 2 ... 画像拡大部， 8 3 ... マスク処理部， 1 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 ... 表示エリア

10

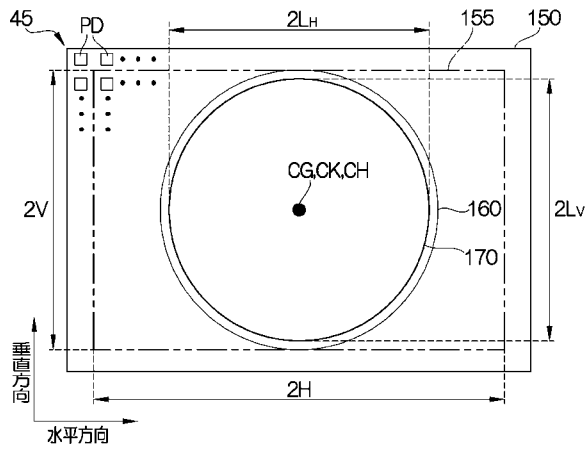
【 図 1 】



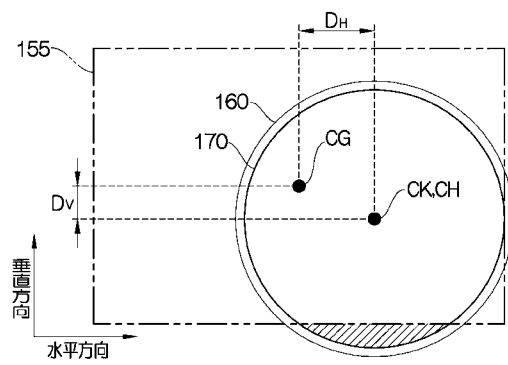
【 図 2 】



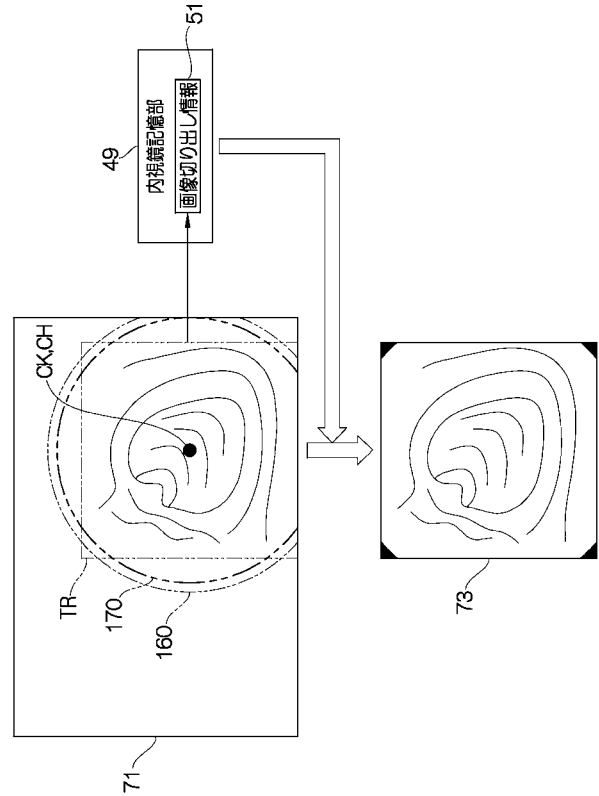
【図 3】



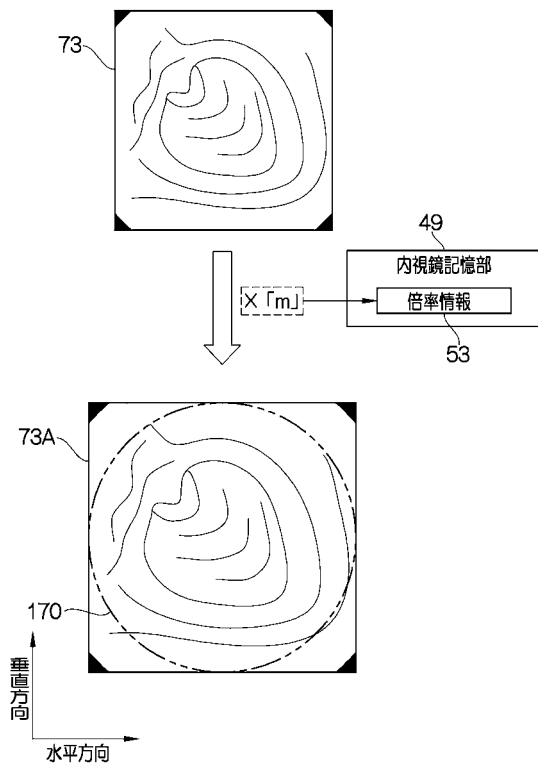
【図 4】



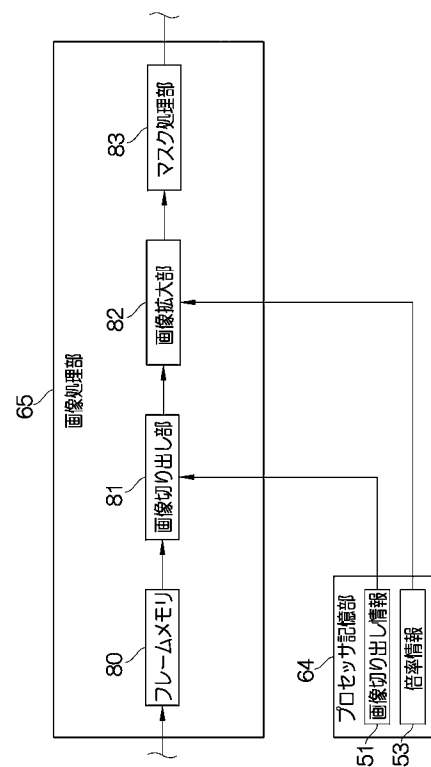
【図 5】



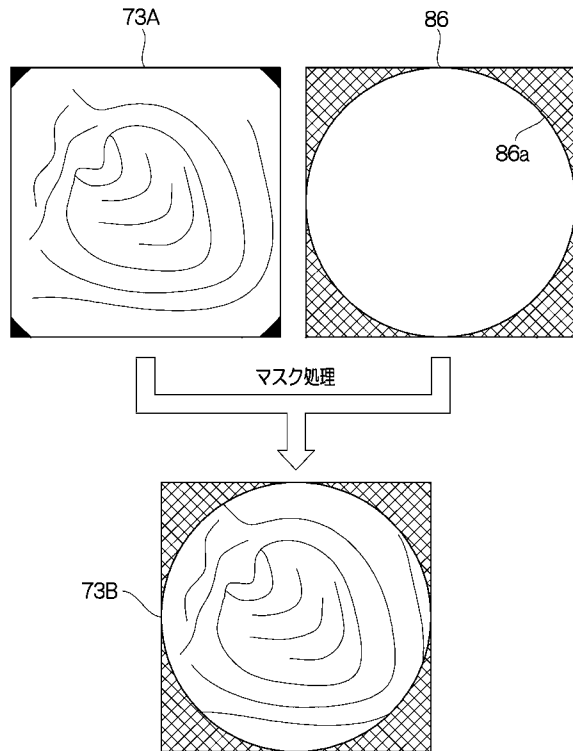
【図 6】



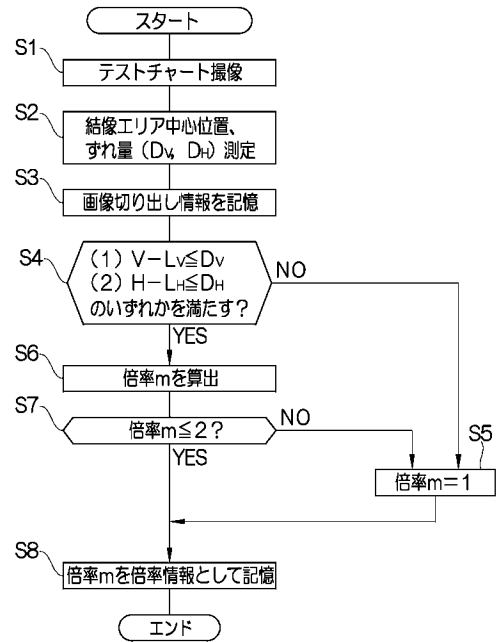
【図 7】



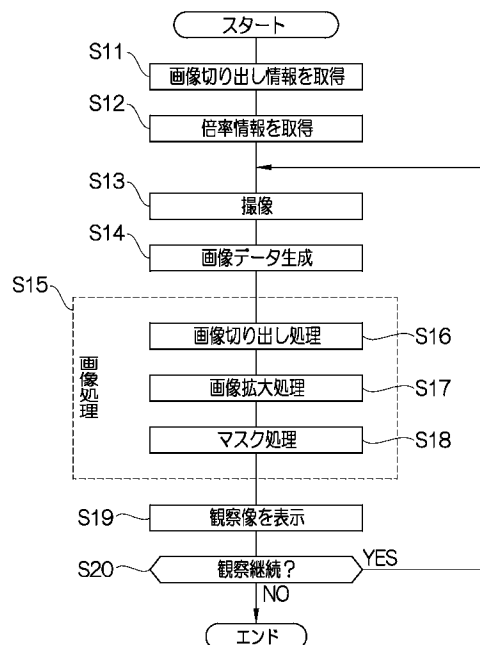
【図 8】



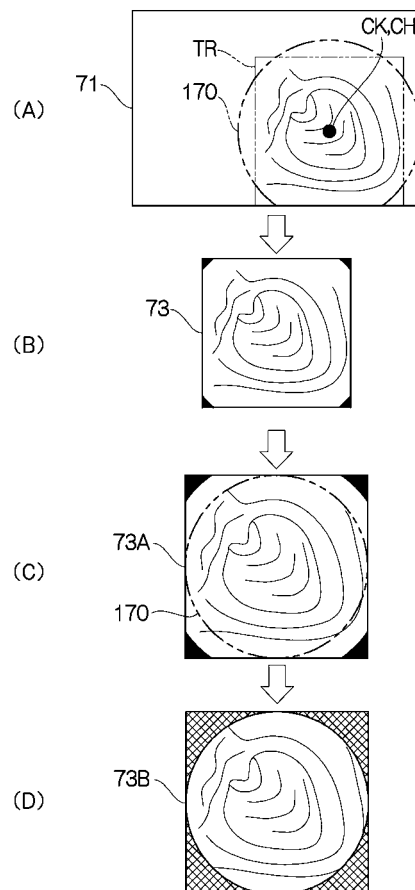
【図 9】



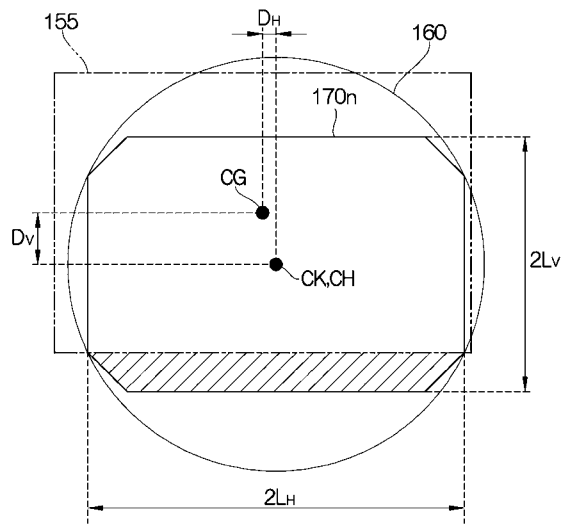
【図 10】



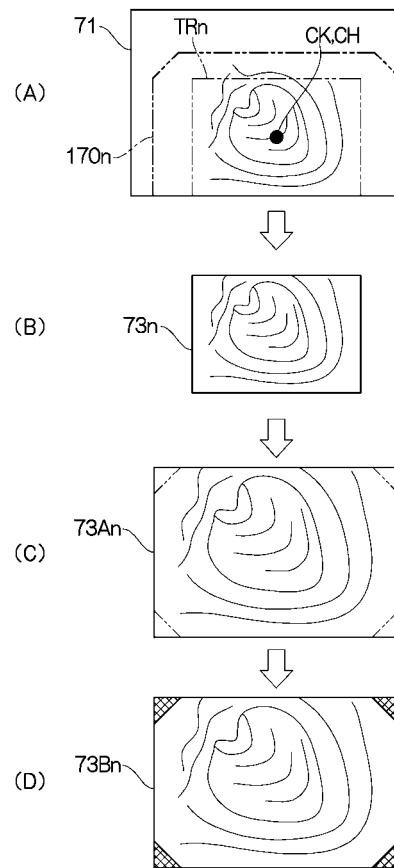
【図 11】



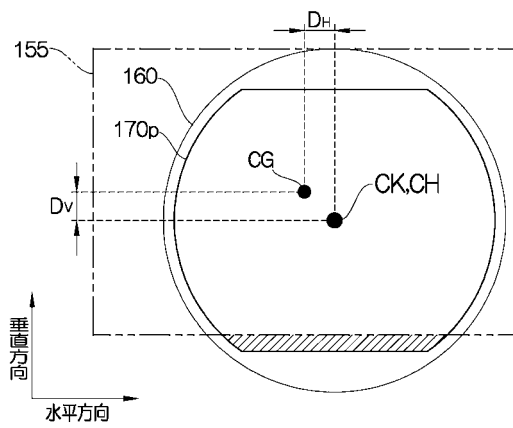
【図 1 2】



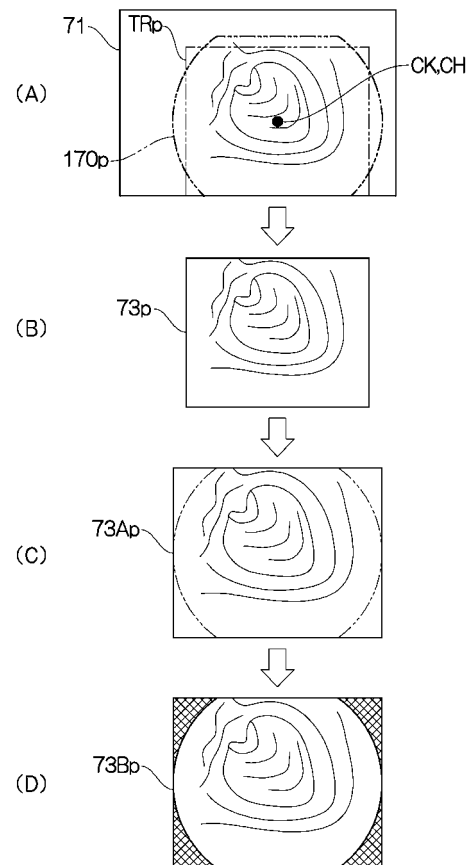
【図 1 3】



【図 1 4】

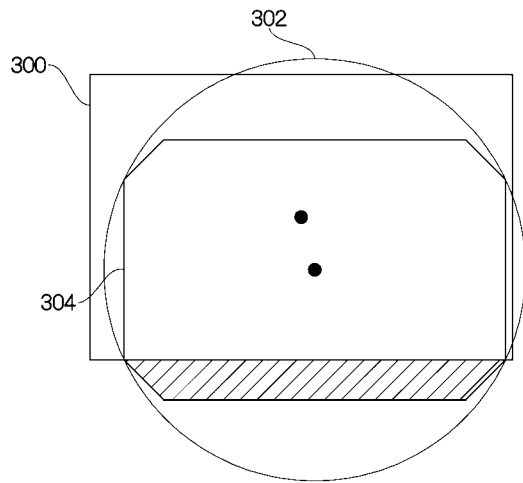


【図 1 5】





【図 20】



---

フロントページの続き

(51) Int. Cl.

F I

テーマコード (参考)

|         |       |       |
|---------|-------|-------|
| H 0 4 N | 5/232 | 2 9 0 |
| A 6 1 B | 1/00  | C     |

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 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        | <a href="#">JP2017170157A</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 公开(公告)日 | 2017-09-28 |
| 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                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |         |            |
| [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         | JP6310598B2                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |

#### 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。与固态成像装置的可显示像素区域重叠的成像区域和由观察光学系统在固态成像装置上形成的光学图像的成像区域，当中心与显示区域的中心对齐时，指定用于剪切与重叠区域对应的显示图像的图像剪切区域的信息存储在存储部分中。基于图像剪切信息从图像中剪切显示图像。剪切显示图像被放大到显示区域的图像尺寸。

