

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3662015号  
(P3662015)

(45) 発行日 平成17年6月22日(2005.6.22)

(24) 登録日 平成17年4月1日(2005.4.1)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

F I

A 6 1 B 1/04

A 6 1 B 1/04 3 7 O

G O 2 B 23/24

G O 2 B 23/24 B

H O 4 N 5/225

H O 4 N 5/225 C

請求項の数 12 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2004-153183 (P2004-153183)	(73) 特許権者	000000527
(22) 出願日	平成16年5月24日(2004.5.24)		ペンタックス株式会社
(62) 分割の表示	特願2000-161773 (P2000-161773)		東京都板橋区前野町2丁目36番9号
の分割		(74) 代理人	100090169
原出願日	平成12年5月31日(2000.5.31)		弁理士 松浦 孝
(65) 公開番号	特開2004-305760 (P2004-305760A)	(74) 代理人	100124497
(43) 公開日	平成16年11月4日(2004.11.4)		弁理士 小倉 洋樹
審査請求日	平成17年1月27日(2005.1.27)	(74) 代理人	100127306
			弁理士 野中 剛
早期審査対象出願		(74) 代理人	100129746
			弁理士 虎山 滋郎
		(74) 代理人	100132045
			弁理士 坪内 伸

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電子内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子を有するスコープと、前記スコープが着脱自在に接続されるプロセッサと、前記プロセッサに接続されるとともに被写体像を表示する表示装置とを備えた電子内視鏡装置であって、

前記撮像素子に形成され、前記撮像素子の全画素によって構成される全画素被写体像に基づいて、前記表示装置へ表示するための表示被写体像を形成する表示被写体像形成手段と、

前記表示被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、該映像信号を前記表示装置へ出力する信号処理手段と、

前記表示装置に表示される通常表示被写体像の注目部位を指示するための指示マークが前記表示装置に表示されるように、前記指示マークに応じたキャラクタ信号を生成して映像信号とともに前記表示装置へ出力する指示マーク生成手段と、

前記プロセッサへ接続されるとともに、前記指示マークによって指示される前記表示装置の指示位置を変更するために前記指示マークの位置を移動させる移動キーを設け、前記指示マークの移動に関する位置情報を前記プロセッサへ送るキーボードと、

前記移動キーに対する操作に応じて前記指示マークの位置が移動するように、前記指示マークに応じたキャラクタ信号の出力タイミングを調整する指示マーク位置調整手段と、

前記キーボードに設けられ、前記通常表示被写体像から拡大表示被写体像への切り替えを実行するための切替キーと、

前記切替キーに対する操作に応じて、前記通常表示被写体像から前記拡大表示被写体像へ切り替える表示状態切替手段とを備え、

前記表示被写体像形成手段が、

前記表示被写体像として、前記全画素被写体像の解像度が変換された被写体像であって、前記撮像素子の全画素より少ない画素数で構成される前記通常表示被写体像を形成する通常表示被写体像形成手段と、

前記通常表示被写体像形成手段に基づいて前記表示装置に表示される前記通常表示被写体像の一部を拡大表示する場合、前記表示被写体像として、前記全画素被写体像の一部であって、前記全画素被写体像の画像領域の一部である部分領域内に位置する画素によって構成される前記拡大表示被写体像を形成する拡大表示被写体像形成手段とを有し、

10

前記通常表示被写体像から前記拡大表示被写体像へ切り替えられる場合、前記指示位置を中心として前記通常表示被写体像の一部が拡大表示されることを特徴とする電子内視鏡装置。

#### 【請求項 2】

撮像素子を有するスコープと、前記スコープが着脱自在に接続されるプロセッサと、前記プロセッサに接続されるとともに被写体像を表示する表示装置とを備えた電子内視鏡装置であって、

前記撮像素子に形成され、前記撮像素子の全画素によって構成される全画素被写体像に基づいて、前記表示装置へ表示するための表示被写体像を形成する表示被写体像形成手段と、

20

前記表示被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、該映像信号を前記表示装置へ出力する信号処理手段と、

前記プロセッサに接続されるとともに前記表示装置の画面上に配置され、触れられた位置に対応する画面上の位置情報を前記プロセッサへ送るタッチパネルと、

前記タッチパネルへの接触に応じて、通常表示被写体像から拡大表示被写体像へ切り替える表示状態切替手段とを備え、

前記通常表示被写体像の注目部位を指示するために触れられた前記タッチパネル上の位置に対応する前記表示装置の指示位置が前記プロセッサへ送られ、

前記表示被写体像形成手段が、

前記表示被写体像として、前記全画素被写体像の解像度が変換された被写体像であって、前記撮像素子の全画素より少ない画素数で構成される前記通常表示被写体像を形成する通常表示被写体像形成手段と、

30

前記通常表示被写体像形成手段に基づいて前記表示装置に表示される前記通常表示被写体像の一部を拡大表示する場合、前記表示被写体像として、前記全画素被写体像の一部であって、前記全画素被写体像の画像領域の一部である部分領域内に位置する画素によって構成される前記拡大表示被写体像を形成する拡大表示被写体像形成手段とを有し、

前記通常表示被写体像から前記拡大表示被写体像へ切り替えられる場合、前記指示位置を中心として前記通常表示被写体像の一部が拡大表示されることを特徴とする電子内視鏡装置。

#### 【請求項 3】

40

前記拡大表示被写体像形成手段が、

前記指示位置を検出する指示位置検出手段と、

前記全画素被写体像において、検出された前記指示位置に応じた位置にある指示画素を求める指示画素選定手段とを有し、

前記部分領域内の画素数が有効画素数以下の所定画素数となるように、前記指示画素を中心として前記拡大表示被写体像を形成することを特徴とする請求項 1 もしくは請求項 2 のいずれかに記載の電子内視鏡装置。

#### 【請求項 4】

前記拡大表示被写体像形成手段が、

前記指示画素を中心として、前記所定画素数で前記拡大表示被写体像を構成することが

50

可能か否かを判別する指示画素位置判別手段と、

前記指示画素を中心として前記拡大表示被写体像を形成することができない場合、前記所定画素数で前記拡大表示被写体像が形成されるように、指示画素を変換する指示画素変換手段と

を有することを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 5】

前記所定画素数が、前記通常表示被写体像を構成する画素数と実質的に同じであることを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 6】

前記表示装置に表示される前記通常表示被写体像の注目部位を指示するための指示マークが前記表示装置に表示されるように、前記指示マークに応じたキャラクタ信号を生成して映像信号とともに前記表示装置へ出力する指示マーク生成手段と、

前記プロセッサへ接続されるとともに、前記指示マークによって指示される前記表示装置の指示位置を変更するために前記指示マークの移動に関する位置情報を前記プロセッサへ送る位置情報入力装置と、

前記位置情報入力装置に対する操作に応じて前記指示マークの位置が移動するように、前記指示マークに応じたキャラクタ信号の出力タイミングを調整する指示マーク位置調整手段とをさらに有し、

前記位置情報入力装置が、前記スコープにおいて、前記スコープを操作するための器具が取り付けられた操作部に設けられていることを特徴とする請求項 3 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 7】

前記スコープの操作部に設けられ、前記通常表示被写体像から前記拡大表示被写体像への切り替えを実行するための切替装置と、

前記切替装置に対する操作に応じて、前記通常表示被写体像から前記拡大表示被写体像へ切り替える表示状態切替手段と

をさらに有することを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 8】

前記位置情報入力装置が、複数のプッシュボタンで構成され、前記複数のプッシュボタンに対する操作に応じて、前記指示マークの位置を変更するための位置情報が前記プロセッサへ送られることを特徴とする請求項 6 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 9】

前記位置情報入力装置が、3つのプッシュボタンから成ることを特徴とする請求項 8 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 10】

前記操作部において凸形状の端部が形成され、前記端部において互いに相対する2つの面のうち、一方である第1の面に前記3のプッシュボタンのうちの1つである第1プッシュボタンが配置されるとともに、前記端部における他方の第2の面に残りの2つの第2、第3プッシュボタンが配置され、前記第1プッシュボタンが、前記第2、第3プッシュボタンと略対向していることを特徴とする請求項 9 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 11】

前記第1プッシュボタンをオペレータの親指で操作しながら前記第2、第3プッシュボタンを人差し指と中指で操作できるように、前記第1、第2、第3プッシュボタンがそれぞれ前記第1および第2の面に配置されていることを特徴とする請求項 10 に記載の電子内視鏡装置。

【請求項 12】

前記切替装置が、前記複数のプッシュボタンのうちの少なくとも1つのプッシュボタンであることを特徴とする請求項 9 に記載の電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

20

30

40

50

## 【 0 0 0 1 】

本発明は、ビデオスコープとプロセッサとを備え、人体の臓器内の画像をＴＶ用モニタに表示することができる電子内視鏡装置に関する。特に、本発明は、観察画像の特定部分を拡大表示することが可能な拡大電子内視鏡装置に関する。

## 【 背景技術 】

## 【 0 0 0 2 】

従来、撮像素子に形成される観察画像をモニタに表示し、観察画像のある特定部分を注目して観察したい場合には、その特定部分の画像を拡大して表示することができる拡大電子内視鏡装置が知られている。拡大電子内視鏡装置としては、ズーム機構を備えたスコープが利用される光学式拡大電子内視鏡装置が一般的に知られており、スコープ内の対物レンズと変倍レンズとの距離を変えることによって、特定の部分がモニタに拡大表示される。このような光学的拡大表示では、高解像度を維持したまま注目する特定部分を観察することができる。

10

## 【 発明の開示 】

## 【 発明が解決しようとする課題 】

## 【 0 0 0 3 】

しかしながら、光学的に拡大表示をすると、視野角が狭くなるとともに、焦点深度が浅くなる。したがって、オペレータによる手ブレや胃など臓器自体の動きに対して、注目する特定部分を視野内に捉え続けることが難しい。一方、光学的拡大表示の代わりに、画像信号処理によって特定部分を拡大表示する電氣的拡大表示機能を備えた電子内視鏡装置も利用されている。電氣的拡大表示の場合、焦点深度は変化しないため、安定して特定部分を視野内に捉えることができる。しかし、画素数の少ない特定部分を補間処理などによって拡大表示するため、拡大表示される画像の解像度が低下する。そのため、患部の状態を正確に判断することが難しい。

20

## 【 0 0 0 4 】

一方、最近では、１００万画素を超えるいわゆるメガピクセルの撮像素子がデジタルカメラなど様々な分野で利用されており、高画質の画像を得ることができる。しかしながら、動画像をモニタに表示する場合、映像として使用できる撮像素子の画素数は、モニタのカラーテレビジョン方式に従っており、ＮＴＳＣ方式では、約４１万画素しか映像として利用できない。

30

## 【 0 0 0 5 】

そこで、本発明は、撮像素子の画素を効果的に利用することにより、解像度を低下させることなく観察画像の特定部分を電氣的に拡大表示することができる電子内視鏡装置およびそのシステムを得ることを目的とする。

## 【 課題を解決するための手段 】

## 【 0 0 0 6 】

本発明の電子内視鏡装置は、撮像素子を有するスコープと、スコープが着脱自在に接続されるプロセッサと、プロセッサに接続されるとともに被写体像を表示する表示装置とを備えた電子内視鏡装置であって、撮像素子に形成され、撮像素子の全画素によって構成される全画素被写体像に基づいて、表示装置へ表示するための表示被写体像を形成する表示被写体像形成手段と、表示被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、該映像信号を表示装置へ出力する信号処理手段と、表示装置に表示される通常表示被写体像の注目部位を指示するための指示マークが表示装置に表示されるように、指示マークに応じたキャラクタ信号を生成して映像信号とともに表示装置へ出力する指示マーク生成手段と、プロセッサへ接続されるとともに、指示マークによって指示される表示装置の指示位置を変更するために指示マークの位置を移動させる移動キーを設け、指示マークの移動に関する位置情報をプロセッサへ送るキーボードと、移動キーに対する操作に応じて指示マークの位置が移動するように、指示マークに応じたキャラクタ信号の出力タイミングを調整する指示マーク位置調整手段と、キーボードに設けられ、通常表示被写体像から拡大表示被写体像への切り替えを実行するための切替キーと、切替キーに対する操作に応じて、通常表示被

40

50

写体像から拡大表示被写体像へ切り替える表示状態切替手段とを備える。表示被写体像形成手段は、表示被写体像として、全画素被写体像の解像度が変換された被写体像であって、撮像素子の全画素より少ない画素数で構成される通常表示被写体像を形成する通常表示被写体像形成手段と、通常表示被写体像形成手段に基づいて表示装置に表示される通常表示被写体像の一部を拡大表示する場合、表示被写体像として、全画素被写体像の一部であって、全画素被写体像の画像領域の一部である部分領域内に位置する画素によって構成される拡大表示被写体像を形成する拡大表示被写体像形成手段とを有する。通常表示被写体像から拡大表示被写体像へ切り替えられる場合、指示位置を中心として通常表示被写体像の一部が拡大表示されることを特徴とする。

【0007】

本発明の電子内視鏡装置は、撮像素子を有するスコープと、スコープが着脱自在に接続されるプロセッサと、プロセッサに接続されるとともに被写体像を表示する表示装置とを備えた電子内視鏡装置であって、撮像素子に形成され、撮像素子の全画素によって構成される全画素被写体像に基づいて、表示装置へ表示するための表示被写体像を形成する表示被写体像形成手段と、表示被写体像に応じた画像信号を映像信号に変換し、該映像信号を表示装置へ出力する信号処理手段と、プロセッサに接続されるとともに表示装置の画面上に配置され、触れられた位置に対応する画面上の位置情報をプロセッサへ送るタッチパネルと、タッチパネルへの接触に応じて、通常表示被写体像から拡大表示被写体像へ切り替える表示状態切替手段とを備える。通常表示被写体像の注目部位を指示するために触れられたタッチパネル上の位置に対応する表示装置の指示位置がプロセッサへ送られる。表示被写体像形成手段が、表示被写体像として、全画素被写体像の解像度が変換された被写体像であって、撮像素子の全画素より少ない画素数で構成される通常表示被写体像を形成する通常表示被写体像形成手段と、通常表示被写体像形成手段に基づいて表示装置に表示される通常表示被写体像の一部を拡大表示する場合、表示被写体像として、全画素被写体像の一部であって、全画素被写体像の画像領域の一部である部分領域内に位置する画素によって構成される拡大表示被写体像を形成する拡大表示被写体像形成手段とを有する。通常表示被写体像から拡大表示被写体像へ切り替えられる場合、指示位置を中心として通常表示被写体像の一部が拡大表示されることを特徴とする。

【0008】

拡大表示被写体像を得るため、拡大表示被写体像形成手段は、例えば、指示位置を検出する指示位置検出手段と、全画素被写体像において、検出された指示位置に対応する位置にある指示画素を求める指示画素選定手段とを有している。そして、部分領域内の画素数が有効画素数以下の所定画素数となるように、指示画素を中心として拡大表示被写体像を形成する。この場合、拡大表示被写体像形成手段は、指示画素を中心として、所定画素数で拡大表示被写体像を構成することが可能か否かを判別する指示画素位置判別手段と、指示画素を中心として拡大表示被写体像を形成することができない場合、所定画素数で拡大表示被写体像が形成されるように、指示画素を変換する指示画素変換手段とを有することが望ましい。これにより、常に、同じ画素数で拡大表示被写体像が構成され、像の一部が欠落して表示されることがない。

【0009】

所定画素数は、通常表示被写体像の画素数と実質的に同じであることが望ましい。これにより、同じサイズの画像領域で通常表示被写体像および拡大表示被写体像が表示装置に表示される。

【0010】

あるいは、電子内視鏡装置は、キーボードやタッチパネルの代わりに、プロセッサへ接続されるとともに、指示マークによって指示される表示装置の指示位置を変更するために指示マークの移動に関する位置情報をプロセッサへ送る位置情報入力装置を、スコープにおいて、スコープを操作するための器具が取り付けられた操作部に設けていることが望ましい。これにより、オペレータは、スコープを保持した状態で指示マークの位置を移動させることができる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 1 1 】

スコープの操作部には、通常表示被写体像から拡大表示被写体像への切り替えを実行するための切替装置を有することが望ましい。この場合、電子内視鏡装置は、切替キーに対する操作に応じて、通常表示被写体像から拡大表示被写体像へ切り替える表示状態切替手段を有することが望ましい。これにより、オペレータは、スコープを保持した状態で、通常表示から拡大表示へ切り替えることができる。

## 【 0 0 1 2 】

位置情報入力装置は、複数のプッシュボタンで構成されることが望ましく、複数のプッシュボタンに対する操作に応じて、指示マークの位置を変更するための位置情報がプロセッサへ送られる。この場合、切替装置が、複数のプッシュボタンのうちの少なくとも1つのプッシュボタンであることが望ましい。例えば、位置情報入力装置は、3つのプッシュボタンから成る。

10

## 【 0 0 1 3 】

操作部には、凸形状である端部が形成されていることが望ましく、端部において互いに相対する2つの面のうち、一方である第1の面に3のプッシュボタンのうちの1つである第1プッシュボタンが配置されるとともに、端部における他方の第2の面に残りの2つの第2、第3プッシュボタンが配置され、第1プッシュボタンが、第2、第3プッシュボタンと略対向していることが望ましい。3つのプッシュボタンの配置に関しては、第1プッシュボタンをオペレータの親指で操作しながら第2、第3プッシュボタンを人差指と中指で操作できるように、第1、第2、第3プッシュボタンがそれぞれ第1および第2の面に配置されていることが望ましい。

20

## 【 発明の効果 】

## 【 0 0 2 1 】

以上のように本発明によれば、解像度を低下させることなく、観察画像の特定部分を電氣的に拡大表示することができる。

## 【 発明を実施するための最良の形態 】

## 【 0 0 2 2 】

以下では、図面を参照して、本発明の実施形態である電子内視鏡装置について説明する。

## 【 0 0 2 3 】

図1は、第1の実施形態である電子内視鏡装置全体のブロック図である。また、図2は、被写体像の表示を示した図である。

30

## 【 0 0 2 4 】

電子内視鏡装置は、スコープ10とプロセッサ20およびテレビ用モニタ（表示装置）50から構成されており、プロセッサ20にはテレビ用モニタ50が接続されている。スコープ10は、プロセッサ20に着脱自在に接続可能であり、手術や検査などを行う場合、プロセッサ20に接続されて人体の臓器内へ挿入される。なお、電子内視鏡装置全体の動作は、プロセッサ20内のシステムコントロール回路34に設けられたCPU（中央演算処理装置）36により制御されている。

## 【 0 0 2 5 】

ハロゲンランプなどの光源29から放射された光は、絞り30および集光レンズ31を介してライトガイド13の入射端13aに入射する。ライトガイド13は、光源29から放射された光をスコープ10の接続端から先端（遠位端）へ導くためのファイババンドル（光束）である。ライトガイド13の入射端13aに入射した光は、ライトガイド13の出射端13bから出射し、配光レンズ14を介してスコープ10の遠位端から出射する。これにより、観察部位Sに光が照射される。なお、スコープ10の接続端は、スコープ10のプロセッサ20との接続側を示す。

40

## 【 0 0 2 6 】

観察部位Sに光が照射されると、観察部位Sにより反射された光がスコープ10内の対物レンズ11を通る。これによって、被写体像がCCD（撮像素子）12に結像される。

50

被写体像が結像されるＣＣＤ１２の受光面には、光電変換素子であってＣＣＤ１２の画素となるフォトダイオード（図示せず）が配列されている。本実施形態では、撮像方式として単板式が適用されており、フォトダイオードの上には、後述する１チップの補色カラーフィルタが配列されている。被写体像がＣＣＤ１２の受光面に結像されると、光電変換により、補色カラーフィルタを通過する色に応じたアナログの画像信号（電荷）が画素毎に発生する。

#### 【００２７】

図１においてスコープ１０内に設けられたＣＣＤ１２は、約１２０万の画素数を有するＣＣＤであり、いわゆるメガピクセルＣＣＤである。ＥＥＰＲＯＭ１５には、スコープ１０の特性（ＣＣＤ１２の画素数など）に関連するデータがあらかじめ記憶されており、電子スコープ１０がプロセッサ２０に接続されると、電子スコープ１０の特性に関するデータが、システムコントロール回路３４へ送られる。

10

#### 【００２８】

被写体像を動画像としてモニタ５０に表示する通常表示状態では、ＣＣＤ１２において発生する画像信号は、以下に述べるように処理される。なお、本実施形態では、カラーテレビジョン方式としてＮＴＳＣ方式が適用されており、モニタ５０の解像度はＮＴＳＣ方式に従う。

#### 【００２９】

ＣＣＤドライバ１６は、ＣＣＤ１２を駆動するための回路であり、ＣＣＤドライバ１６から出力される駆動信号は、画像変換回路１７を介してＣＣＤ１２へ送られる。後述するように、ＣＣＤ１２がメガピクセルＣＣＤである場合、ＣＣＤ１２の約１２０万画素のうち約３０万画素に発生する画像信号のみが、ＣＣＤ１２から読み出される。すなわち、ＣＣＤ１２における電荷転送用の転送路（図示せず）に対する駆動信号が適宜画素を間引くように制御されることにより、約３０万画素から構成される１フレーム分の被写体像に応じた画像信号が、画像変換回路１７へ送られる。画像変換回路１７では、システムコントロール回路３４から送られてくる制御信号に従って、駆動信号がＣＣＤ１２へ出力される。

20

#### 【００３０】

約３０万画素で構成される被写体像に応じた画像信号は、ＣＣＤ１２から読み出されて画像変換回路１７に入力された後、プロセッサ２０内のＣＣＤプロセス回路２１に送られる。本実施形態ではＮＴＳＣ方式を適用しているため、ＣＣＤ１２において発生した画像信号は、１フレーム毎に１／３０秒間隔で読み出される。

30

#### 【００３１】

ＣＣＤプロセス回路２１では、ＣＣＤ１２から読み出された画像信号に対してノイズ除去などの処理が施される。さらに、１フレーム分まとまって読み出された画像信号は、３原色である赤色、青色、緑色の各色に応じた画像信号に変換され、各色毎にそれぞれ分離される。各色に応じた画像信号は、Ａ／Ｄ変換回路２２へ送られると、アナログ信号からデジタル信号に変換される。デジタル化された画像信号は、画像メモリ２３において一時的に格納される。

#### 【００３２】

40

画像メモリ２３に格納されたデジタルの画像信号は、画像メモリ２３から読み出され、Ｄ／Ａ変換器２５に送られる。Ｄ／Ａ変換器２５では、デジタルの画像信号が、アナログ信号に変換されてビデオプロセス回路２６へ送られる。ビデオプロセス回路２６では、アナログの画像信号が、ＮＴＳＣ（コンポジットビデオ）信号、Ｙ／Ｃ分離信号、あるいはアナログのＲＧＢコンポーネント信号などのビデオ信号（映像信号）に変換される。

#### 【００３３】

ＣＲＴＣ（ＣＲＴ Controller）２４では、患者の名前などの文字情報やポインタなどの指示マークをモニタ５０に表示するため、文字情報やポインタに応じたキャラクタ信号が出力される。そして、ビデオプロセス回路２６では、画像メモリ２３から出力される画像信号にキャラクタ信号がインターポーズされる。システムコントロール回路３４では、キャラクタ信号がインターポーズされる。

50

ラクタ信号を発生させるための制御信号がC R T C 2 4へ出力されており、また、文字情報や指示マークが所定の位置に表示されるように、キャラクタ信号の出力タイミングが調整される。

【0034】

ビデオプロセス回路26で生成されるビデオ信号は、NTSC方式に従って順次モニタ50へ出力される。これにより、被写体像（通常表示被写体像）が、動画像としてモニタ50の画面の画像領域NAに表示される（図2参照）。このとき表示される被写体像は、NTSC方式として使用可能な画素数である約41万画素のうちの約30万画素が使用されている。なお、以下では、モニタのカラーテレビジョン方式に従うCCD12の使用可能な約41万の画素を有効画素数といい、NTSC方式であれば、約41万画素である。

10

【0035】

システムコントロール回路34には、CPU36、ROM37およびRAM38が設けられており、スコープ10内のEEPROM15から読み出されたデータは、一時的にRAM38へ格納される。通常表示において被写体像が表示される画像領域NAは、接続されるスコープ10内のCCD12の画素数に従っており、スコープ10が接続されると、画像領域NAに対応したデータが、位置メモリ35に格納される。

【0036】

キーボード51（入力装置）では、オペレータによって患者情報などのデータが入力される。通常表示状態では、図2に示すように、モニタ50においてポインタPが必要に応じて表示され、ポインタPが指示する画面上での場所（指示位置）を変更するためにポインタPを移動させる操作がキーボード51上で行われる。

20

【0037】

キーボード51上に設けられた移動キー51Eが操作されると、操作された移動キー51Eに応じた信号が、システムコントロール回路34へ送られる。キーボード51から送られてくる信号は、ポインタPを移動させる位置の情報をもっており、このポインタPの位置情報に基づき、オペレータが意図する位置にポインタPが表示されるように、制御信号がシステムコントロール回路34からC R T C 2 4へ送られる。これにより、ポインタPは、操作された移動キー51Eに従った方向へ移動する。ただし、ポインタPは、画面上において、上下左右方向に移動する。ファンクションキー51Fは、通常表示状態と拡大表示状態を切り替えるためのキーであり、ポインタPが所定の位置に表示された状態でファンクションキー51Fが操作されると、ポインタPが指していた被写体像の一部を拡大した被写体像（拡大表示被写体像）がモニタ50の画像領域MAにおいて表示される（図2参照）。このとき、CCD12では、画像変換回路17からの駆動信号に基づいて、拡大表示状態において表示される被写体像を構成する画素に発生する画像信号のみが読み出される。キーボード51のファンクションキー51Fが再び押されると、通常表示状態に切り替わり、通常表示の被写体像がモニタ50に表示される。

30

【0038】

なお、キーボード51の操作によるポインタPの位置の移動に関しては、従来知られているように、被写体像が表示されている画像領域NA内に常に収まるように（枠から外れないように）ポインタPが移動する。そのため、システムコントロール回路34では、位置メモリ35に格納されている接続されたスコープ10に応じた画像領域NAのデータとキーボード51から送られてくるポインタPの移動に関する信号に基づいて、ポインタPが移動する。

40

【0039】

タイミングジェネレータ28では、CCDドライバ16、CCDプロセス回路21、A/D変換回路22、画像メモリ23、C R T C 2 4、D/A変換器25、ビデオプロセス回路26に対して、クロックパルスや同期信号などが出力される。これにより、各回路における画像信号の入出力タイミングが調整される。

【0040】

また、CCDプロセス回路21では、CCD12から読み出される画像信号から輝度信

50



号が生成され、A/D変換器22を介してシステムコントロール回路34へ送られる。システムコントロール回路34では、送られてきた輝度信号に基づいて、絞り30を制御するための制御信号が絞り制御回路33へ送られる。そして、モータ32を駆動するための駆動信号が絞り制御回路33からモータ32へ送られると、モータ32が回転し、モータの回転に連動して絞り30が開閉する。絞り30は、観察部位Sに照射される光量が適正になるように開閉する。

#### 【0041】

図3は、CCD12における画素配列の一部を模式的に示した図である。図3を用いて、通常表示における被写体像をモニタ50に表示するための間引き処理について説明する。ただし、CCD12の画素数は約120万画素とし、画素数を1/4である約30万画素にする間引き処理を示す。

10

#### 【0042】

補色カラーフィルタCCは、シアンCy、マゼンタMg、イエローYeおよびグリーンGの4色のフィルタ要素から構成されるモザイクフィルタであり、各色がそれぞれ要素となる画素ブロックBが繰り返し配列されることによって構成される。補色フィルタCCの配列は、CCD12上に画素配列、すなわちフォトダイオードの配列に対応している。なお、本実施形態では、電荷転送方式としてインタライン転送方式が適用されており、CCD12の垂直方向には、垂直転送部（図示せず）がフォトダイオードの各列の間に設けられ、また、フォトダイオード配列の下部には、垂直転送部に転送された電荷が転送される水平転送部（図示せず）が設けられている。また、図3では、補色カラーフィルタCCの配列が画素配列の上に設けられている状態が示されている。

20

#### 【0043】

約120万画素の中から約30万画素を間引くことから、隣接する4つの同色のフィルタ要素の位置にある4つの画素の中から1つの画素だけを選び出し、その画素に蓄積される電荷のみを垂直転送路へ転送する。選ばれなかった残りの3つの画素に関しては、蓄積される電荷を転送しない。このような4つの画素の中から1つの画素を抽出する処理を補色フィルタCCの要素毎に対してくり返し実行する。

#### 【0044】

図3に示す画素配列の各画素を $P_{ji}$ と示し、間引き処理によって選び出される各画素を $P'_{ji}$ とすると、画素 $P'_{ji}$ は、次に示す4つの式(1)～(4)のいずれかの式によって求められる。ただし、添字 $j$ (0～7)は、画素 $P_{ji}$ 、 $P'_{ji}$ の垂直方向の位置を示し、添字 $i$ (0～7)は、画素 $P_{ji}$ 、 $P'_{ji}$ の水平方向の位置を示す。

30

#### 【0045】

$$P'_{ji} = P_{ji} \quad (j < 2, i < 2) \quad \cdots (1)$$

$$P'_{ji} = P_{j+2,i} \quad (j \geq 2, i < 2) \quad \cdots (2)$$

$$P'_{ji} = P_{j,i+2} \quad (j < 2, i \geq 2) \quad \cdots (3)$$

$$P'_{ji} = P_{j+2,i+2} \quad (j \geq 2, i \geq 2) \quad \cdots (4)$$

40

#### 【0046】

例えば、隣接する4つの同色フィルタ要素であるシアン $Cy_{11}$ 、 $Cy_{12}$ 、 $Cy_{21}$ 、 $Cy_{22}$ の位置にある画素 $P_{00}$ 、 $P_{02}$ 、 $P_{20}$ 、 $P_{22}$ の中から、シアン $Cy_{11}$ に応じた画素 $P_{00}$ が(1)式により画素 $P'_{00}$ として抽出される。同じように、隣接する4つのフィルタ要素であるイエロー $Ye_{33}$ 、 $Ye_{34}$ 、 $Ye_{43}$ 、 $Ye_{44}$ の位置にある画素 $P_{54}$ 、 $P_{56}$ 、 $P_{74}$ 、 $P_{76}$ の中から、イエロー $Ye_{33}$ に応じた画素 $P_{54}$ が(4)式により画素 $P'_{32}$ として抽出される。

#### 【0047】

このような間引き処理を、CCD12に形成される、すなわち約120万の全画素数で

50

構成される被写体像（全画素被写体像）に対して施すことにより、 $1/4$ の画素数となる約30万画素で構成されるとともに、解像度が変換された被写体像が形成される。CCD12における画素配列において、水平方向の画素数を $M$ 、垂直方向の画素数を $N$ とし、解像度が変換された被写体像において、水平方向の画素数を $m$ 、垂直方向の画素数を $n$ とすると、 $m = M/2$ 、 $n = N/2$ となる。

#### 【0048】

なお、図3では、メガピクセルCCDとしてCCD12の画素数を約120万画素とし、間引き処理後の被写体像を構成する画素数を約30万画素としているが、様々な画素数のメガピクセルCCDを有する電子スコープ10に対しても有効画素数以下の画素数で画像を構成することが可能である。CCD12の画素数が $U$ であり、通常表示における被写体像を構成する画素数を $D$ とした場合、全画素で構成される画像を $D/U$ 倍の縮小率となる画像に変換すればよい。このとき、(1)～(4)式は、縮小率および補色カラーフィルタのフィルタ要素の配列によって変わる。なお、任意の整数倍および有理数倍の間引き処理は、従来公知である。

#### 【0049】

図4は、本実施形態における拡大表示処理を示した図である。図4を用いて、拡大表示処理について説明する。ここでは、モニタ50に表示されるポインタPが指示する位置を画面上の座標で表しており、水平方向の座標を $X$ 、垂直方向の座標を $Y$ とする。なお、通常、ポインタPの矢印先端が指示する座標が、ポインタPの位置座標であり、システムコントロール回路34では、移動キー51Eから送られてくるポインタPの移動させる位置情報に従ってポインタPの指示する位置を検出する。

#### 【0050】

通常表示において、被写体像は画像領域NAに表示されており、被写体像の注目部位にポインタPが移動される。ポインタPの指示する位置が座標 $(X_0, Y_0)$ である時にオペレータがファンクションキー51Fを操作すると、以下に示すような処理が施される。

#### 【0051】

まず、ポインタPによって指示される座標 $(X_0, Y_0)$ に基づき、約30万画素で構成される通常表示の被写体像の中で、ポインタPの示した場所に対応する画素 $P'_0$ が求められる。

#### 【0052】

ところで、間引き処理によって形成される通常表示の被写体像は、CCD12の約120万の全画素数からなる画像形成領域（画像領域）に形成される被写体像（全画素被写体像）に基づく。また、図3に示したように、間引き処理では、CCD12の画素配列の中のいずれかの画素 $P_{ji}$ が、そのまま解像度の変換された通常表示の被写体像を構成する画素 $P'_{ji}$ となる。したがって、(1)～(4)式のいずれかの式により、CCD12の画素配列において、画素 $P'_0$ に対応する画素 $P_0$ （指示画素）が求められる。ここでは、図4に示すように、CCD12の画素が配列された領域、すなわち、被写体像が形成される領域を画像形成領域TIとし、画像形成領域TIにおける画素 $P_0$ の座標を $(K, H)$ と表す。

#### 【0053】

画面上においてポインタPの指示した位置を中心として通常表示における被写体像の一部を拡大表示するため、画素 $P_0$ を中心として部分領域PIを定める。ただし、部分領域PIは、画像形成領域TIの中の一部領域である。そして、この部分領域PI内に位置するすべての画素によって構成される像を拡大表示の被写体像（拡大表示被写体像）とする。

#### 【0054】

本実施形態では、モニタ50の画面において、通常表示状態における領域NAと拡大表示における領域MAのサイズは等しい。すなわち、拡大表示の被写体像の画素数は、通常表示の被写体像の画素数と同じ約30万画素で構成される。したがって、拡大表示の被写体像を形成するため、画素 $P_0$ を中心として約30万の画素によって構成される部分領域

10

20

30

40

50

P I が定められる。このときの部分領域 P I 内の画素数は、水平方向に  $m (= M / 2)$  個、垂直方向に  $n (= N / 2)$  個となる。

【 0 0 5 5 】

そして、上述したように、部分領域 P I 内にある画素に発生する画像信号が C C D 1 2 から読み出されることにより、拡大表示の被写体像がモニタ 5 0 の領域 M A に表示される。なお、本実施形態における拡大率は、4 倍である。

【 0 0 5 6 】

図 5 は、画像形成領域 T I における画素 P c の位置を示した図である。図 5 を用いて、画素 P c の位置について説明する。

【 0 0 5 7 】

上述したように、部分領域 P I には、画素 P c を中心として、水平方向に  $m$  個、垂直方向に  $n$  個の画素がある。すなわち、水平方向に関しては、指定画素 P c から負の方向（左方向）および正の方向（右方向）にそれぞれ  $m / 2$  個の画素があることが、また、垂直方向に関しては、画素 P c から負の方向（上方向）および正の方向（下方向）にそれぞれ  $n / 2$  個の画素があることが必要である。したがって、C C D 1 2 の画像形成領域 T I の中で、画素 P c の位置が画像形成領域 T I の外周付近である場合、 $m \times n$  個の画素数（所定画素数）で拡大表示の被写体像を構成することができない。

【 0 0 5 8 】

例えば、図 5 で示すように、指定画素 P c ( K , H ) の位置が、座標 (  $m / 2$  ,  $n / 2$  ) の位置よりも原点 ( 0 , 0 ) に近い場合、斜線で示す領域が C C D 1 2 の画像形成領域 T I 外に出てしまい、 $m \times n$  個の画素で拡大表示の被写体像を構成することができない。

【 0 0 5 9 】

そのため、本実施形態では、拡大処理を実行する場合、後述するように、C C D 1 2 の画像形成領域 T I を 9 つの領域に分け、それぞれの領域に従って、拡大表示被写体像の画像領域 P I を定める。

【 0 0 6 0 】

図 6 は、システムコントロール回路 3 4 内の C P U 3 6 によって実行される内視鏡装置全体の動作を示すフローチャートである。

【 0 0 6 1 】

ステップ 1 0 1 では、電源が O N 状態になることによって、絞り 3 0 や光源 2 9 などに関する設定値がそれぞれ初期値に設定される。ステップ 1 0 2 では、スコープ 1 0 に関連する処理が施される。ステップ 1 0 3 では、例えば、日付の表示処理などが施される。このような内視鏡装置全体の動作は、電源が O F F になるまで繰り返し行われ、ステップ 1 0 2 ~ 1 0 3 における各ステップでは、サブルーチンが実行される。

【 0 0 6 2 】

図 7 は、図 6 のステップ 1 0 2 のサブルーチンを示した図である。

【 0 0 6 3 】

ステップ 2 0 1 では、スコープ 1 0 の交換がなされたか否かが判定される。すなわち、今まで接続されていたスコープ 1 0 が取り外されて別のスコープ 1 0 が新たにプロセッサ 2 0 に接続されたか否かを判別する。新たにスコープ 1 0 がプロセッサ 2 0 に接続されると判断されると、ステップ 2 0 2 に進む。新たにスコープ 1 0 がプロセッサ 2 0 に接続されてはいないと判断されると、このサブルーチンは終了し、ステップ 1 0 2 に戻る。なお、図 6 のステップ 1 0 1 が実行された後始めてステップ 2 0 1 に進む場合（電源が O N 状態になってからはじめてステップ 2 0 1 に進む場合）、ステップ 2 0 2 に進む。ステップ 2 0 2 では、プロセッサ 2 0 に接続されたスコープ 1 0 の E E P R O M 1 5 から読み出された C C D 1 2 の画素数に関するデータに基づいて、C C D 1 2 の画素数が有効画素数より多いか否かが判定される。

【 0 0 6 4 】

ステップ 2 0 2 において、C C D 1 2 の画素数が有効画素数よりも多いと判断された場合、ステップ 2 0 3 に進み、間引き処理が施される。すなわち、約 3 0 万画素によって構

10

20

30

40

50

成される通常表示の被写体像に応じた画像信号がＣＣＤ１２から読み出される。そして、ステップ２０４では、画像信号に基づいて生成されたビデオ信号がビデオプロセス回路２６からモニタ５０へ出力され、これにより、通常表示の被写体像がモニタ５０に表示される。ステップ２０４が実行されると、サブルーチンは終了する。

#### 【００６５】

一方、ステップ２０２においてＣＣＤ１２の画素数が有効画素数よりも多くないと判断された場合、ステップ２０５に進む。ステップ２０５では、ＣＣＤ１２の画素数が有効画素数以下であるため、ＣＣＤ１２の全画素数で構成される被写体像に応じた画像信号がＣＣＤ１２から読み出される。ステップ２０６では、有効画素数以下であるＣＣＤ１２の全画素で構成される被写体像に応じたビデオ信号がモニタ５０に出力され、これにより、通常表示における被写体像がモニタ５０に表示される。

10

#### 【００６６】

図８は、拡大表示処理を示した割り込みルーチンである。また、図９は、撮像素子１２における画像形成領域ＴＩを示した図である。キーボード５１のファンクションキー５１Ｆが操作されると、割り込み処理が開始される。

#### 【００６７】

ステップ３０１では、キーボード５１のファンクションキー５１Ｆに対する操作が、通常表示から拡大表示へ切り替える操作であるか否かが判定される。

#### 【００６８】

ステップ３０１において、通常表示から拡大表示へ切り替える操作であると判断されると、ステップ３０２へ進む。ステップ３０２では、プロセッサ２０に接続されているスコープ１０内のＣＣＤ１２の画素数が、有効画素数以上であるか否かが判定される。

20

#### 【００６９】

ステップ３０２において、撮像素子１２の画素数が有効画素数以上であると判断されると、ステップ３０３へ進む。ステップ３０３では、ポインタＰのモニタ５０の画面上における指示位置の座標（Ｘ０，Ｙ０）が検出される。そして、図４に示したように、その指示位置の座標（Ｘ０，Ｙ０）に基づいて、画像形成領域ＴＩにおいて対応する画素Ｐ<sub>ｃ</sub>（Ｋ，Ｈ）が求められる。

#### 【００７０】

ステップ３０４では、画素Ｐ<sub>ｃ</sub>（Ｋ，Ｈ）のうち、ｉ方向の座標Ｋについて、次式が満たされるか否かが判断される。ただし、ｍは、拡大表示被写体像および通常表示被写体像を構成する水平方向の画素数である。

30

$$0 \leq K < m / 2 \quad \dots \dots \dots (5)$$

#### 【００７１】

図９に示すように、ＣＣＤ１２の画像形成領域ＴＩを９つの領域ＵＡ１～ＵＡ８およびＣＡに分ける。画素Ｐ<sub>ｃ</sub>が領域ＣＡ内に位置する場合には、そのまま指定画素Ｐ<sub>ｃ</sub>を中心としてｍ×ｎ個の画素からなる部分領域ＰＩを定める。一方、指定画素Ｐ<sub>ｃ</sub>がそれ以外の領域ＵＡ１～ＵＡ８に位置する場合、指示画素Ｐ<sub>ｃ</sub>は領域ＣＡの周上にある修正画素Ｐ'<sub>ｃ</sub>に変換され、この修正画素Ｐ'<sub>ｃ</sub>を中心として、ｍ×ｎ個の画素からなる部分領域ＰＩを定める。（５）式では、画素Ｐ<sub>ｃ</sub>が、領域ＵＡ１、ＵＡ２、ＵＡ３内に位置しているか否かが判定される。

40

#### 【００７２】

ステップ３０４において、（５）式が満たされる、すなわち、画素Ｐ<sub>ｃ</sub>が領域ＵＡ１、ＵＡ２、ＵＡ３のいずれかの領域内に位置すると判断されると、ステップ３０５に移る。ステップ３０５では、画素Ｐ<sub>ｃ</sub>（Ｋ，Ｈ）のうち、ｊ方向の座標Ｈについて、次式が満たされるか否かが判定される。

$$0 \leq H < n / 2 \quad \dots \dots \dots (6)$$

50

すなわち、画素  $P_c$  が、領域  $U A 1$  内に位置しているか否かが判定される。

【 0 0 7 3 】

ステップ 3 0 5 において、( 6 ) 式が満たされていると判断されると、ステップ 3 0 7 に移る。画素  $P_c$  がこのままの位置であれば画素数  $m \times n$  個で部分領域  $P I$  を定めることが出来ないため、ステップ 3 0 7 では、画素  $P_c$  が、 $(m/2, n/2)$  の位置の画素  $P_{m/2, n/2}$  に変換される。ステップ 3 0 7 が実行されると、ステップ 3 2 0 へ進む。

【 0 0 7 4 】

一方、ステップ 3 0 5 において、( 6 ) 式が満たされていないと判断されると、ステップ 3 0 6 に移る。ステップ 3 0 6 では、画素  $P_c (K, H)$  のうち、 $j$  方向の座標  $H$  について、次式が満たされるか否かが判定される。

$$n/2 \quad H \quad N - n/2 \quad \dots \dots \dots (7)$$

すなわち、画素  $P_c$  が領域  $U A 2$  内に位置するか否かが判定される。

【 0 0 7 5 】

ステップ 3 0 6 において、( 7 ) 式が満たされると判断されると、ステップ 3 0 8 に移る。画素  $P_c$  がこのままの位置であれば画素数  $m \times n$  個で部分領域  $P I$  を定めることが出来ないため、ステップ 3 0 8 では、画素  $P_c$  が、 $(m/2, H)$  の位置にある画素  $P_{m/2, H}$  へ変換される。すなわち、画素  $P_c$  は、領域  $U A 2$  と領域  $C A$  の境界線上にある画素に変換される。一方、ステップ 3 0 6 において、( 7 ) 式が満たされていない、すなわち、画素  $P_c$  が領域  $U A 3$  内に位置すると判断されると、ステップ 3 0 9 に移る。画素  $P_c$  がこのままの位置であれば画素数  $m \times n$  個で部分領域  $P I$  を定めることが出来ないため、ステップ 3 0 9 では、画素  $P_c$  が  $(m/2, N - n/2)$  の位置にある画素  $P_{m/2, N - n/2}$  へ変換される。ステップ 3 0 8、ステップ 3 0 9 が実行されると、それぞれステップ 3 2 1 へ進む。

【 0 0 7 6 】

一方、ステップ 3 0 4 において、( 7 ) 式を満たさない、すなわち、画素  $P_c$  が領域  $U A 1$ 、 $U A 2$ 、 $U A 3$  のいずれにも位置していないと判断されると、ステップ 3 1 0 へ進む。ステップ 3 1 0 では、画素  $P_c (K, H)$  のうち、 $i$  方向の座標  $K$  について ( 8 ) 式が満たされるか否かが判定される。

$$m/2 \quad K \quad M - m/2 \quad \dots \dots \dots (8)$$

すなわち、画素  $P_c$  が、領域  $U A 4$ 、 $U A 5$  および  $C A$  のいずれかに位置しているか否かが判定される。

【 0 0 7 7 】

ステップ 3 1 0 において、( 8 ) 式が満たされると判断されると、ステップ 3 1 1 へ移る。ステップ 3 1 1 では、画素  $P_c (K, H)$  のうち、 $j$  方向の座標  $H$  について ( 9 ) 式が満たされるか否かが判定される。

$$0 \quad H \quad n/2 \quad \dots \dots \dots (9)$$

すなわち、画素  $P_c$  が、領域  $U A 4$  内に位置するか否かが判定される。( 9 ) 式が満たされると判断されると、ステップ 3 1 3 へ移る。画素  $P_c$  がこのままの位置であれば画素数  $m \times n$  個で部分領域  $P I$  を定めることが出来ないため、ステップ 3 1 3 では、画素  $P_c$  が、 $(K, n/2)$  の位置にある画素  $P_{K, n/2}$  へ変換される。すなわち、画素  $P_c$  が領域  $C A$  と領域  $U A 4$  との境界線上にある画素に変換される。ステップ 3 1 3 が実行されると、ステップ 3 2 1 へ移る。一方、ステップ 3 1 1 において ( 9 ) 式が満たされないと判断されると、ステップ 3 1 2 へ進む。

【 0 0 7 8 】

ステップ 3 1 2 では、画素  $P_c(K, H)$  のうち、 $j$  方向の座標  $H$  について (1 0) 式が満たされるか否かが判定される。

$$n/2 \quad H \quad N - n/2 \quad \dots \dots \dots (10)$$

すなわち、画素  $P_c$  が、領域  $CA$  内に位置するか否かが判定される。

【0079】

ステップ 3 1 2 において、(1 0) 式が満たされると判断されると、ステップ 3 1 4 へ移る。ステップ 3 1 4 では、画素  $P_c$  が変換されることなく、そのまま画素  $P_c(K, H)$  が拡大表示被写体像の中心に定められる。一方、ステップ 3 1 2 において、(1 0) 式が満たされないと判断されると、すなわち、画素  $P_c$  が領域  $UA5$  内に位置すると判断されると、ステップ 3 1 5 へ進む。画素  $P_c$  がこのままの位置であれば画素数  $m \times n$  個で部分領域  $PI$  を定めることが出来ないため、ステップ 3 1 5 では、画素  $P_c$  が、 $(K, N - n/2)$  の位置にある画素  $P_{K, N - n/2}$  へ変換される。すなわち、画素  $P_c$  が領域  $CA$  と領域  $UA5$  との境界線上にある画素に変換される。ステップ 3 1 4、3 1 5 が実行されると、それぞれステップ 3 2 1 へ進む。

10

【0080】

一方、ステップ 3 1 0 において、(1 0) 式が満たされない、すなわち画素  $P_c$  が領域  $UA6$ 、 $UA7$ 、 $UA8$  のいずれかの領域に位置すると判断されると、ステップ 3 1 6 へ移る。ステップ 3 1 6 では、画素  $P_c(K, H)$  のうち、 $j$  方向の座標  $H$  について (1 1) 式が満たされるか否かが判定される。

20

$$0 \quad H \quad n/2 \quad \dots \dots \dots (11)$$

すなわち、画素  $P_c$  が、領域  $UA6$  内に位置するか否かが判定される。ステップ 3 1 6 において、(1 1) 式が満たされると判断されると、ステップ 3 1 8 へ移る。ステップ 3 1 8 では、画素  $P_c$  が  $(M - m/2, n/2)$  の位置にある画素  $P_{M - m/2, n/2}$  へ変換される。ステップ 3 1 8 が実行されると、ステップ 3 2 1 へ進む。一方、ステップ 3 1 6 において、(1 1) 式が満たされないと判断されると、ステップ 3 1 7 へ進む。

【0081】

30

ステップ 3 1 7 では、画素  $P_c(K, H)$  のうち、 $j$  方向の座標  $H$  について (1 2) 式が満たされるか否かが判定される。

$$n/2 \quad H \quad N - n/2 \quad \dots \dots \dots (12)$$

すなわち、画素  $P_c$  が、領域  $UA7$  に位置するか否かが判定される。

【0082】

ステップ 3 1 7 において (1 2) 式が満たされると判断されると、ステップ 3 1 9 へ移る。ステップ 3 1 9 では、画素  $P_c$  が  $(M - m/2, H)$  の位置にある画素  $P_{M - m/2, H}$  へ変換される。すなわち、画素  $P_c$  が領域  $CA$  と領域  $UA7$  との境界線上にある画素に変換される。一方、ステップ 3 1 7 において、(1 2) 式が満たされない、すなわち画素  $P_c$  が領域  $UA8$  内に位置すると判断されると、ステップ 3 2 0 へ進む。ステップ 3 2 0 では、画素  $P_c$  が  $(M - m/2, N - n/2)$  の位置にある画素  $P_{M - m/2, N - n/2}$  へ変換される。ステップ 3 1 9、3 2 0 が実行されると、それぞれステップ 3 2 1 へ進む。

40

【0083】

ステップ 3 2 1 では、ステップ 3 1 4 において定められた画素  $P_c$ 、およびステップ 3 0 7 ~ 3 0 9、3 1 3、3 1 5、3 1 8 ~ 3 2 0 において求められた変換画素の位置を中心とした部分領域  $PI$  内にある画素に発生する画像信号が、 $CCD12$  から読み出される。そして、読み出された画像信号に基づいて、拡大表示の被写体像がモニタ 5 0 に表示される。ステップ 3 2 1 が実行されると、このルーチンは終了する。

50

## 【 0 0 8 4 】

一方、ステップ 3 0 2 において、C C D 1 2 の画素数が有効画素数以上ではないと判断されると、ステップ 3 2 2 へ進む。ステップ 3 2 2 では、C C D 1 2 の全画素に応じた画像信号が読み出され、画像メモリ 2 3 において補間処理が施される。これにより、補間処理の施された拡大表示の被写体像がモニタ 5 0 に表示される。ステップ 3 2 2 が実行されると、このルーチンは終了する。

## 【 0 0 8 5 】

ステップ 3 0 1 において、通常表示から拡大表示へ切り替える操作でなく、拡大表示から通常表示へ切り替える操作であると判断された場合、ステップ 3 2 3 に進み、通常表示の被写体像がモニタ 5 0 に表示される。ステップ 3 2 3 が実行されると、このルーチンは終了する。

10

## 【 0 0 8 6 】

図 1 0 は、ステップ 3 2 3 のサブルーチンである。

## 【 0 0 8 7 】

ステップ 3 5 1 ~ 3 5 5 の実行は、図 7 のステップ 2 0 2 ~ 2 0 6 の実行と同じである。すなわち、撮像素子 1 2 の画素数が有効画素数以上であるか否かが判断され、有効画素数以上の画素数であれば間引き処理が施され、解像度の変換された被写体像がモニタ 5 0 に表示される。一方、有効画素数以下の画素数であれば、そのまま全画素に応じた画像信号が撮像素子 1 2 から読み出され、解像度変換されることなく被写体像がモニタ 5 0 に表示される。

20

## 【 0 0 8 8 】

このように第 1 の実施形態によれば、通常表示状態においては、有効画素数以下の画素数（約 3 0 万画素）で構成される被写体像がモニタ 5 0 に表示され、拡大表示状態においては、C C D 1 2 の画像形成領域 T I の中の部分領域 P I 内にある画素によって構成される被写体像がモニタ 5 0 に表示される。拡大表示処理において補間処理をする必要がないため、通常表示の被写体像の患部を拡大して観察する場合、解像度が低下することなく患部が拡大された映像が表示され、これにより、患部の状態を正確に診断することができる。また、C C D 1 2 がメガピクセルである場合、通常表示状態においても、モニタ 5 0 の有効画素数に近い画素数で被写体像をモニタ 5 0 に表示することができる。

## 【 0 0 8 9 】

スコープ 1 0 内の C C D 1 2 の画素数が有効画素数以下である場合、通常表示状態では、解像度を変換せずに C C D 1 2 の全画素によって構成される被写体像がモニタ 5 0 に表示される。これにより、C C D 1 2 の画素数が少ない場合には、従来と同じように通常表示、拡大表示の映像が映し出され、通常表示において解像度が著しく低下した被写体像が表示されることがない。すなわち、メガピクセル C C D を有するスコープとともに、従来の画素数が少ないスコープにも対応している。

30

## 【 0 0 9 0 】

画像変換回路 1 7 がスコープ 1 0 内に設けられているため、従来のプロセッサの回路構成をほとんど変更しないでこのスコープに対応したプロセッサ 2 0 を製造することが可能である。

40

## 【 0 0 9 1 】

本実施形態では、通常表示において、約 3 0 万画素で構成される被写体像を表示するが、有効画素数以下の画素数であれば、これ以外の画素数、例えば、有効画素数と略等しい約 4 1 万画素で被写体像を構成してもよい。同じように、拡大表示においても、約 3 0 万の画素数で被写体像を構成することに限定されず、有効画素数以下の画素数で被写体像を構成すればよい。

## 【 0 0 9 2 】

通常表示においては、全画素によって構成される被写体像に対する間引き処理により、解像度に変換された被写体像を形成しているが、それ以外の処理によって解像度変換の被写体像を形成してもよい。この場合、( 1 ) ~ ( 4 ) 式に代わる解像度変換の被写体像と

50

ＣＣＤ１２に形成される被写体像との画素の関係式が定められる。

【００９３】

第１の実施形態では、通常表示および拡大表示において被写体像を構成する画素に発生する画像信号のみ、ＣＣＤ１２から画像変換回路１７へ出力される構成であるが、ＣＣＤ１２の全画素の画像信号を読み出し、画像変換回路１７において被写体像を構成する画素に応じた画像信号だけをプロセッサ２０へ送る構成にしてもよい。あるいは、プロセッサ２０内、例えば、画像メモリ２３とＤ／Ａ変換器２５との間に画像変換回路１７を設けてもよい。

【００９４】

次に、図１１を用いて、第２の実施形態である電子内視鏡装置およびそのシステムについて説明する。第２の実施形態は、第１の実施形態と異なり、オペレータがモニタ５０の画面に配置されたタッチパネルを操作することによって、拡大表示処理が実行される。その他については、第１の実施形態と同じであり、同じ参照符号は同じ構成要素を示す。

【００９５】

モニタ５０の画面上には、無色透明のマトリクス状の電極を配設したタッチパネルＴＰが配置されており、観察部位Ｓの画像は、タッチパネルＴＰを通して観察される。タッチパネルＴＰは、画面上の位置情報をプロセッサ２０へ送る装置であり、オペレータがタッチパネルＴＰを指で触れると、指によって触れられた場所に応じた画面上の位置に関する信号が、インターフェイス（図示せず）を介してシステムコントロール回路３４へ入力される。そして、プロセッサでは、指によって触れられた場所に応じた画面上の位置（指示位置）が検出される。ただし、ここでは、指示された画面上の場所を検出する方式として、赤外線方式が適用されている。

【００９６】

位置メモリ３５には、第１の実施形態と同じように、スコープ１０内のＣＣＤ１２の画素数に従った被写体像の表示領域がデータとして格納されており、オペレータによって指示された画面上の位置がその表示領域（図２の領域ＮＡ）内にあるか判断される。表示領域内にある場合、第１の実施形態と同じように、拡大表示処理が施される。一方、表示領域以外の部分をオペレータが指で指示した場合、拡大表示処理は実行されない。拡大表示の被写体像がモニタ５０に表示されている状態でタッチパネルＴＰ上の所定の場所がオペレータによって触れられると、拡大表示から通常表示へ切り替わる。

【００９７】

このように第２の実施形態によれば、タッチパネルＴＰが操作されることにより、通常表示の被写体像は、拡大表示の被写体像へ切り替えられる。

【００９８】

図１２を用いて、第３の実施形態について説明する。第３の実施形態は、第１の実施形態と異なり、スコープに設けられた操作ボタンを操作することにより、モニタ上のポインタの位置を移動させる。その他の構成に関しては、第１の実施形態と同じである。

【００９９】

スコープ１０には、プッシュボタンである第１指示マークプッシュボタン１８Ａ、第２指示マークプッシュボタン１８Ｂ、第３指示マークプッシュボタン１８Ｃが設けられている。第１～第３指示マークプッシュボタン１８Ａ～１８Ｃは、モニタ５０の画面上でのポインタＰの位置を移動させるための位置情報入力装置であり、画面上においてポインタＰを上下左右方向へ移動させる。オペレータによって第１～第３指示マークプッシュボタン１８Ａ～１８Ｃが操作されると、ポインタＰの移動する位置に関する情報が、システムコントロール回路３４へ送られる。

【０１００】

システムコントロール回路３４では、モニタ５０上のポインタＰの位置を変更するため、第１～第３指示マークプッシュボタン１８Ａ～１８Ｃから送られてくる信号に基づいて制御信号がＣＲＴＣ２４へ送られる。ＣＲＴＣ２４では、送られてきた制御信号に基づいて、ポインタＰに応じたキャラクタ信号の出力タイミングが調整される。

10

20

30

40

50



## 【 0 1 0 1 】

図 1 3 は、スコープ 1 0 の一部を示した図である。

## 【 0 1 0 2 】

図 1 3 に示すように、スコープ 1 0 のプロセッサ側には、オペレータが操作する様々な操作器具を備えた操作部 1 0 M が設けられており、オペレータは、処置をする時には、スコープ 1 0 の先端部（図示せず）を湾曲させるためのレバー L E を右手で操作する。操作部 1 0 M には、凸型であって「くの字」型の形状である端部 1 0 K が形成されている。処置等をするためオペレータがスコープ 1 0 を保持している間、端部 1 0 K の両側に相対するように位置する 2 つの表面部分のうち、第 1 の表面 1 0 R 1 は上方向を向き、他方の第 2 の表面 1 0 R 2 は下方向を向いている。

10

## 【 0 1 0 3 】

第 1 指示マークプッシュボタン 1 8 A は、端部 1 0 K において、第 2 の表面 1 0 R 2 上に設けられており、オペレータの親指で操作できるように配置されている。一方、第 2、第 3 指示マークプッシュボタン 1 8 B、1 8 C は、オペレータの人差指、中指で操作できるように、第 1 の表面 1 0 R 1 に配置されている。第 1 指示マークプッシュボタン 1 8 A は、端部 1 0 K において、第 2、第 3 指示マークプッシュボタン 1 8 B、1 8 C と向かい合うように配置されており、オペレータは、左手の親指で第 1 指示マークプッシュボタンを押しながら第 2、第 3 指示マークプッシュボタン 1 8 B、1 8 C を左手の人差指、中指で操作することが可能である。

## 【 0 1 0 4 】

20

図 1 4 は、第 1 ～ 第 3 指示マークプッシュボタン 1 8 A ～ 1 8 C に対するポインタの表示位置移動処理を示した割り込みルーチンである。

## 【 0 1 0 5 】

第 1 指示マークプッシュボタン 1 8 A は、ポインタ P が表示されていない状態からポインタ P を表示する状態へ切り替えるためのスイッチを兼用しており、ポインタ P がモニタ 5 0 に表示されない状態で第 1 指示マークボタン 1 8 A が操作されると、この割り込みルーチンは開始される。

## 【 0 1 0 6 】

ステップ 4 0 1 では、ポインタ P が画面に表示されるように、システムコントロール回路 3 4 から C R T C 2 4 へ制御信号が送られる。そして、ステップ 4 0 2 では、第 1、第 2 指示マークプッシュボタン 1 8 A、1 8 B がオペレータによって同時に操作されたか否かが判定される。ただし、本実施形態では、ポインタ P を右方向へ 1 座標分移動させる場合、第 1、第 2 指示マークプッシュボタン 1 8 A、1 8 B が同時に押下される。

30

## 【 0 1 0 7 】

ステップ 4 0 2 において、第 1、第 2 指示マークプッシュボタン 1 8 A、1 8 B が同時に操作されたと判断されると、ステップ 4 0 3 に移る。ステップ 4 0 3 では、通常表示において、ポインタ P が、現在、領域 M A（図 2 参照）内に位置するか否かが判定される。ポインタ P が領域 M A 内に位置する、すなわち領域 M A の右側の境界線上に位置せず、一座標分ポインタ P を右側へ移動可能であると判断されると、ステップ 4 0 4 に移り、ポインタ P が 1 座標分だけ右方向へ移動される。一方、ステップ 4 0 3 においてポインタ P が領域 M A の右側の境界線上に位置していると判断されると、領域 M A 内にポインタ P を表示するため、ポインタ P の移動は実行されず、ステップ 4 0 2 へ戻る。

40

## 【 0 1 0 8 】

ステップ 4 0 2 において、第 1、第 2 指示マークプッシュボタン 1 8 A、1 8 B が同時に操作されてはいないと判断された場合、ステップ 4 0 5 に移る。ステップ 4 0 5 では、第 1、第 3 指示マークプッシュボタン 1 8 A、1 8 C が同時に操作されたか否かが判定される。ただし、本実施形態では、ポインタ P を左方向へ 1 座標分移動させる場合、第 1、第 3 指示マークプッシュボタン 1 8 A、1 8 C が同時に押下される。

## 【 0 1 0 9 】

ステップ 4 0 5 において、第 1、第 3 指示マークプッシュボタン 1 8 A、1 8 C が同時

50

に操作されたと判断されると、ステップ406に移る。ステップ406では、ポインタPが、現在、領域MA内に位置するか否かが判定される。ポインタPが領域MA内に位置する、すなわち領域MAの左側の境界線上に位置せず、一座標分ポインタPを左側へ移動可能であると判断されると、ステップ407に移り、ポインタP 1座標分だけ左方向へ移動される。一方、ステップ406においてポインタPが領域MAの左側の境界線上に位置していると判断されると、領域MA内にポインタPを表示するため、ポインタPの移動は実行されず、ステップ402へ戻る。

【0110】

一方、ステップ405において第1、第3指示マークプッシュボタン18A、18Cが同時に操作されてはいないと判断された場合、ステップ408に移る。ステップ408では、第2指示マークプッシュボタン18Bが操作されたか否かが判定される。ただし、第2指示マークプッシュボタン18Bの操作は、ポインタPを1座標分だけ下方向へ移動させるための操作である。

10

【0111】

ステップ408において、第2指示マークプッシュボタン18Bが操作されたと判断されると、ステップ409に移る。ステップ409では、ポインタPが、現在、領域MA内に位置するか否かが判定される。ポインタPが領域MA内に位置する、すなわち領域MAの下側の境界線上に位置せず、一座標分ポインタPを下側へ移動可能であると判断されると、ステップ410に移り、ポインタPが1座標分だけ下方向へ移動される。一方、ステップ409においてポインタPが領域MAの下側の境界線上に位置していると判断されると、領域MA内にポインタPを表示するため、ポインタPの移動は実行されず、ステップ402へ戻る。

20

【0112】

一方、ステップ408において、第2指示マークプッシュボタン18Bが操作されていないと判断されると、ステップ411に移る。ステップ411では、第3指示マークプッシュボタン18Cが操作されたか否かが判定される。第3指示マークプッシュボタン18Cの操作は、ポインタPを1座標分だけ上方向へ移動させるための操作である。

【0113】

ステップ411において、第3指示マークプッシュボタン18Cが操作されたと判断されると、ステップ412へ移る。ステップ412では、ポインタPが、現在、領域MA内に位置するか否かが判定される。ポインタPが領域MA内に位置する、すなわち領域MAの上側の境界線上に位置せず、一座標分ポインタPを上側へ移動可能であると判断されると、ステップ413に移り、ポインタPが1座標分だけ上へ移動される。一方、ポインタPが領域MAの上側の境界線上に位置していると判断されると、領域MA内にポインタPを表示するため、ポインタPの移動は実行されず、ステップ402へ戻る。

30

【0114】

一方、ステップ411において、第3指示マークプッシュボタン18Cが操作されていないと判断されると、ステップ414に移る。ステップ414では、第2、第3指示マークプッシュボタン18B、18Cが同時に操作されたか否かが判定される。ただし、第2、第3指示マークプッシュボタン18B、18Cの同時操作は、拡大表示処理を実行するための操作である。

40

【0115】

ステップ414において、第2、第3指示マークプッシュボタン18B、18Cが同時に操作されたと判断されると、ステップ415に移り、ポインタPの位置がシステムコントロール回路34において求められる。そして、ステップ416では、拡大表示処理によって拡大表示の被写体像を表示するため、ポインタPが画面から消去される。ステップ416が実行されると、このルーチンは終了する。一方、ステップ414において、第2、第3指示マークプッシュボタン18B、18Cが同時に操作されてはいないと判断されると、ステップ402に戻る。

【0116】

50

このように第3の実施形態によれば、第1、第2、第3指示マークプッシュボタン18A、18B、18Cの操作により、通常表示において、ポインタPが領域MA内において移動される。第1～第3指示マークプッシュボタン18A～18Cがスコープ10の端部10Kに設けられているため、オペレータは、スコープ10を保持したまま、ポインタPを所望する位置へ移動させることができる。

#### 【0117】

拡大表示処理を実行する場合には、第2、第3指示マークプッシュボタン18B、18Cを同時に押せばよいことから、オペレータは、スコープ10を保持した状態で通常表示から拡大表示へ切り替えることができる。

#### 【0118】

プッシュボタンの配置は、図13に示した以外の配置であってもよく、また、プッシュボタンの数は、3つに限定されない。端部10Kの形状は複数のプッシュボタンを配置できればよく、また、オペレータがスコープ10を保持した状態でボタン操作できるように、複数のボタンが端部10Kに配置されていればよい。

#### 【0119】

本実施形態では、ポインタPを移動させるための位置入力装置としてプッシュボタンを適用しているが、それ以外の位置入力装置、例えば、ジョイスティックやトラックボールをスコープ10の端部10Kに設けてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0120】

【図1】第1の実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図2】モニタに表示される映像の通常表示および拡大表示を示した図である。

【図3】間引き処理を示した図である。

【図4】拡大表示処理を示した図である。

【図5】CCDの画像形成領域を示した図である。

【図6】電子内視鏡装置全体の動作を示したメインルーチンである。

【図7】スコープ関連処理を示したサブルーチンである。

【図8】拡大表示処理を示した割り込みルーチンである。

【図9】画像形成領域を示した図である。

【図10】図8のステップ323のサブルーチンである。

【図11】第2実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図12】第3実施形態である電子内視鏡装置のブロック図である。

【図13】スコープの操作部を示した図である。

【図14】ポインタの移動処理を示したルーチンである。

#### 【符号の説明】

#### 【0121】

10 スコープ

10M 操作部

10K 端部

10R1 第1の表面(第1の面)

10R2 第2の表面(第2の面)

12 CCD(撮像素子)

17 画像変換回路(表示被写体像形成手段)

18A 第1指示マークプッシュボタン(第1プッシュボタン)

18B 第2指示マークプッシュボタン(第2プッシュボタン)

18C 第3指示マークプッシュボタン(第3プッシュボタン)

20 プロセッサ

24 CRT C(指示マーク生成手段)

26 ビデオプロセス回路

28 タイミングジェネレータ

10

20

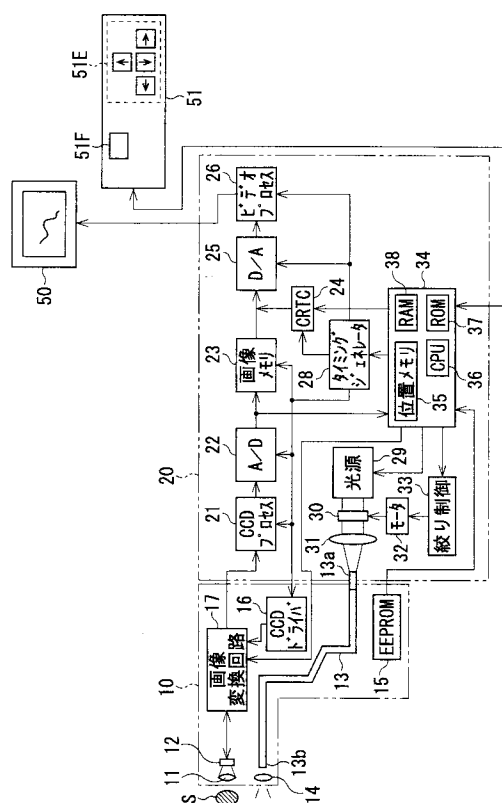
30

40

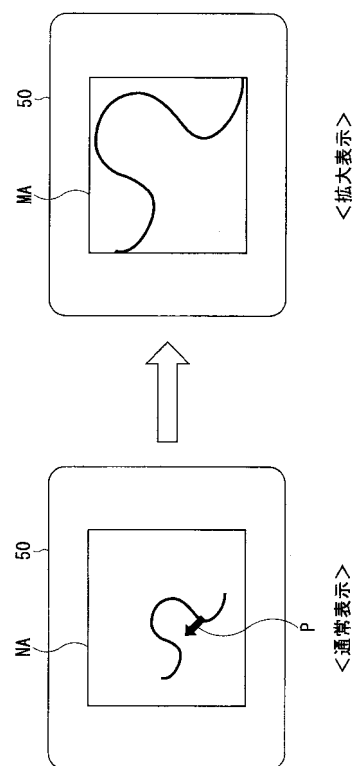
50

- |                |               |
|----------------|---------------|
| 3 4            | システムコントロール回路  |
| 3 6            | C P U         |
| 5 0            | テレビ用モニタ（表示装置） |
| 5 1            | キーボード         |
| 5 1 E          | 移動キー          |
| 5 1 F          | ファンクションキー     |
| P              | ポインタ（指示マーク）   |
| T I            | 画像形成領域（画像領域）  |
| P I            | 部分領域          |
| T P            | タッチパネル        |
| P <sub>c</sub> | 画素（指示画素）      |

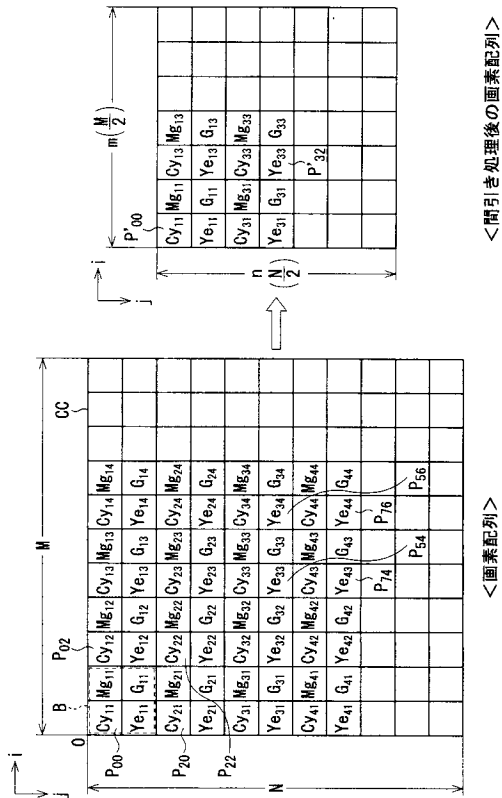
【 図 1 】



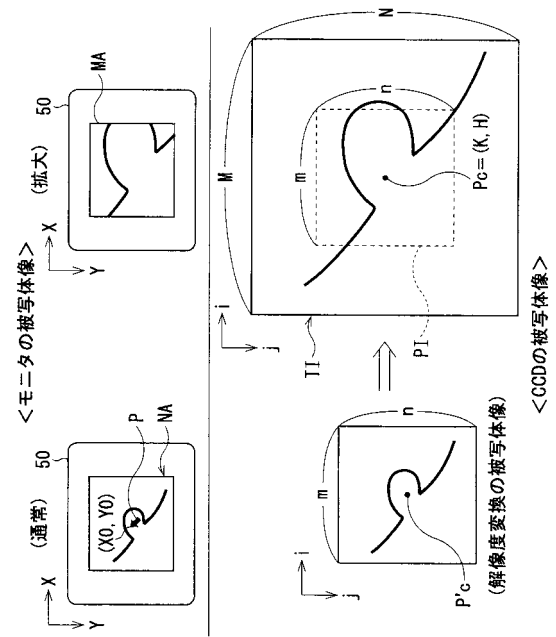
【圖 2】



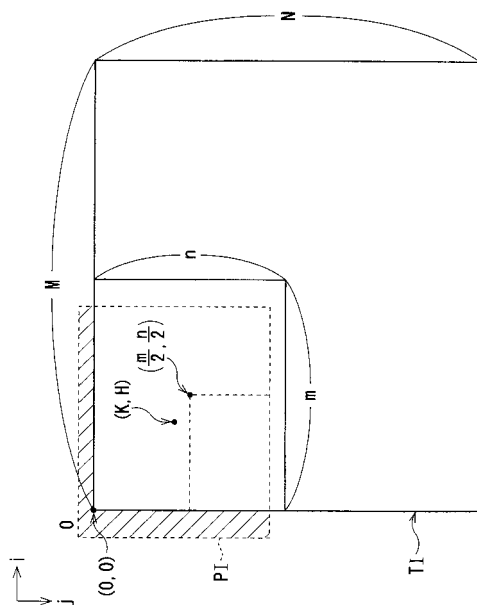
【図 3】



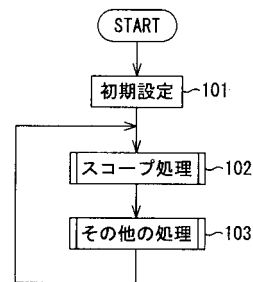
【図 4】



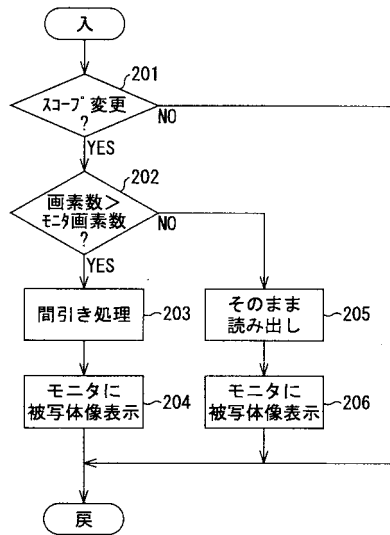
【図 5】



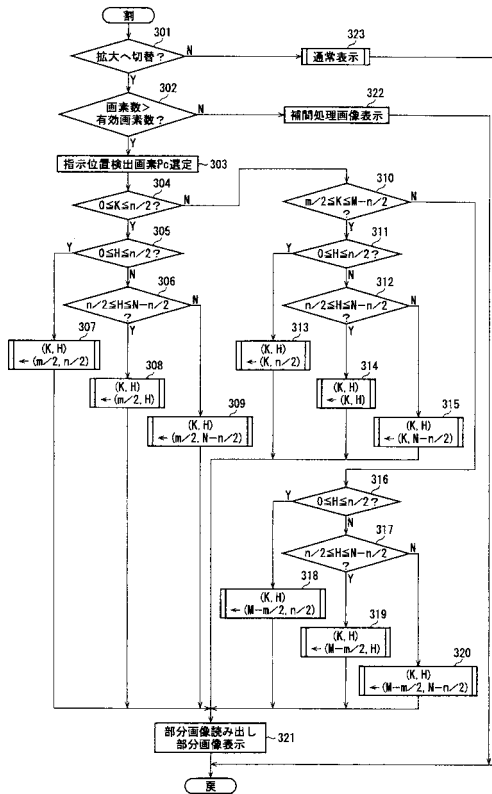
【図 6】



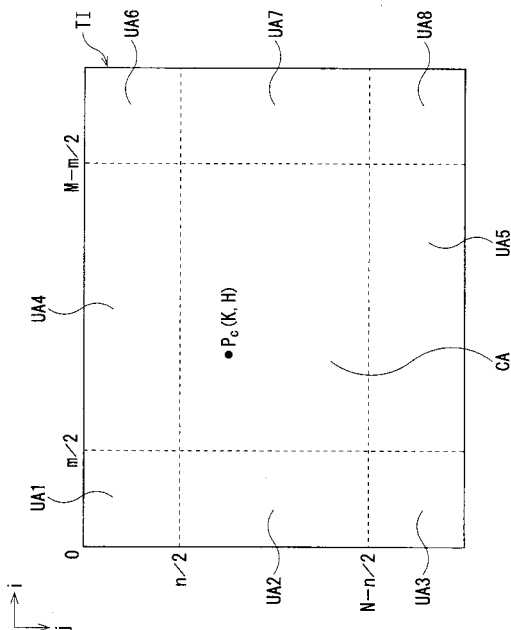
【図 7】



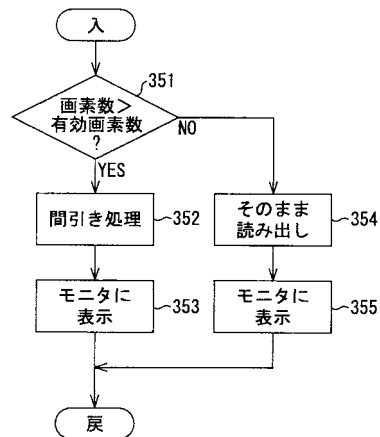
【図 8】



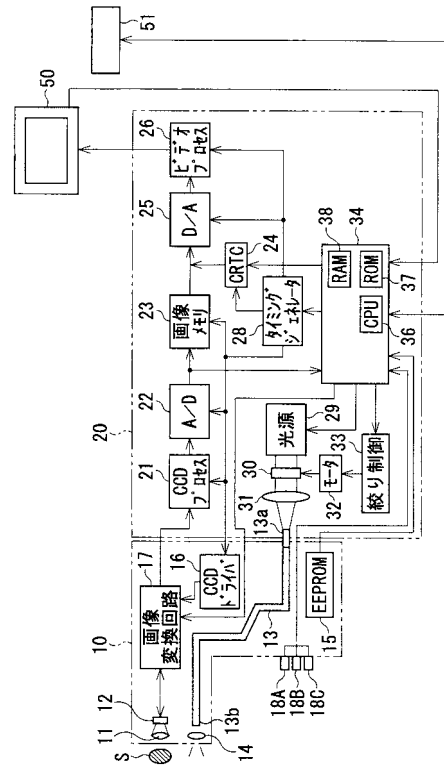
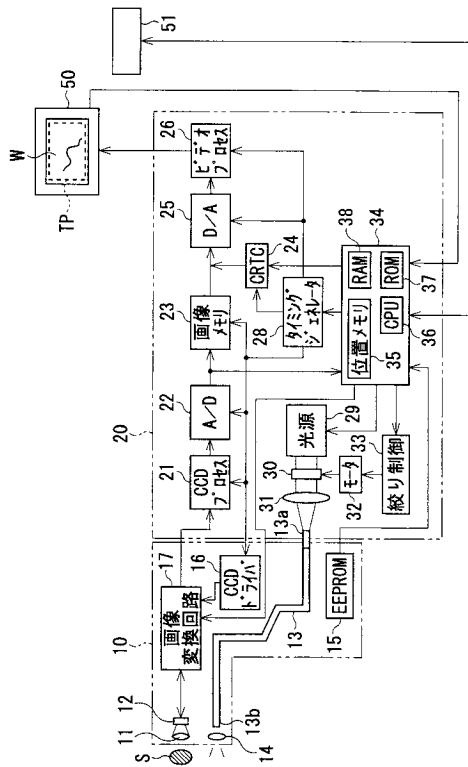
【図 9】



【図 10】

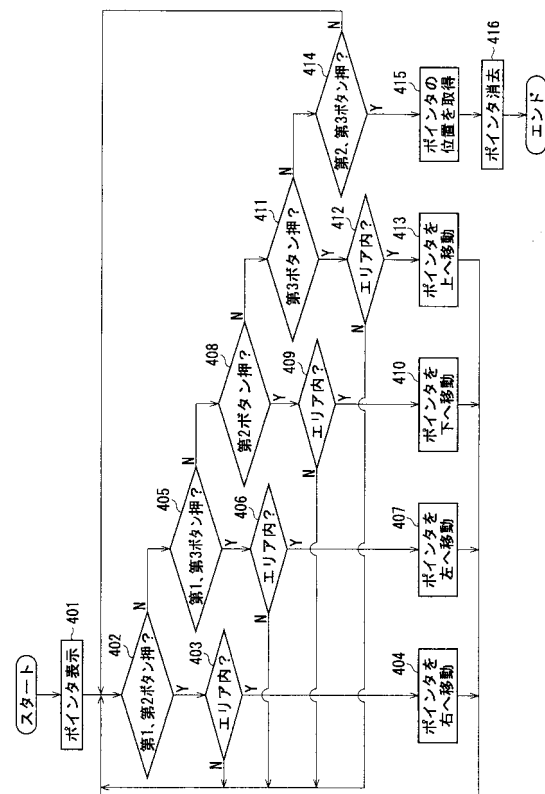
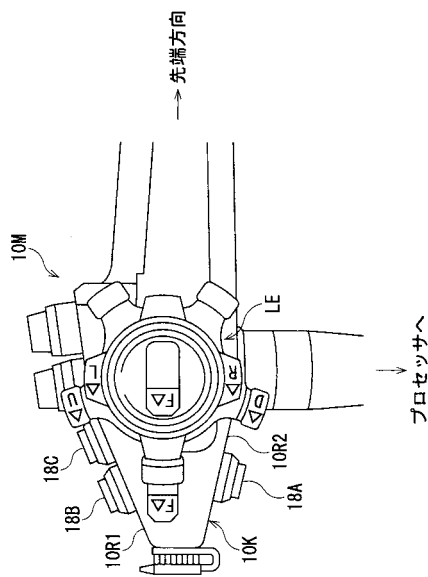


【 図 1 2 】



【 図 1 3 】

【 図 1 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 小林 弘幸  
東京都板橋区前野町2丁目3番9号 ペンタックス株式会社内

審査官 安田 明央

(56)参考文献 特開平10-243919(JP,A)  
特開平11-341485(JP,A)  
特開2000-083897(JP,A)  
特開平07-184851(JP,A)  
特開平02-152436(JP,A)  
特開昭63-084514(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl.<sup>7</sup>, DB名)  
A61B 1/00 - 1/32  
G02B 23/24 - 23/26  
H04N 5/225