(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第4172898号
(P4172898)
(45)発行日　平成20年10月29日(2008.10.29)　(24)登録日　平成20年8月22日(2008.8.22)

(51)Int.Cl.　F I
A61B 1/04 (2006.01)　A61B 1/04 370

請求項の数 6 (全 24 頁)

(21)出願番号　特願2000-161773(P2000-161773)
(22)出願日　平成12年5月31日(2000.5.31)
(65)公開番号　特開2001-340292(P2001-340292A)
(43)公開日　平成13年12月11日(2001.12.11)
審査請求日　平成14年11月1日(2002.11.1)
審判番号　不服2006-14921(P2006-14921/J1)
審判請求日　平成18年7月12日(2006.7.12)

(73)特許権者　000113263
ＨＯＹＡ株式会社
東京都新宿区中落合２丁目７番５号
(74)代理人　100090169
弁理士　松浦　孝
(74)代理人　100124497
弁理士　小倉　洋樹
(74)代理人　100127306
弁理士　野中　剛
(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】
内部に撮像素子を設けたスコープと、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、
前記スコープ内にある前記撮像素子の画素数が前記表示装置のカラーテレビジョン方式に応じた有効画素数より多いか否かを判別する画素数判別手段とを備え、
前記表示被写体像形成手段が、
前記撮像素子の画素数が前記有効画素数より多い場合、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有効画素数以下の画素数によって構成される通常表示被写体像を形成し、また、前記撮像素子の画素数が前記有効画素数よりも少ない場合、前記全画素被写体像をそのまま表示被写体像として形成する通常表示被写体像形成手段と、
通常表示から拡大表示へ切り替えられることによって、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、

前記拡大表示被写体像形成手段が、前記撮像素子の画素数が前記有効画素数より多い場合、前記部分領域内に位置する画素であって前記有効画素数以下となる画素によって前記拡大表示被写体像を形成することを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項２】

前記拡大表示被写体像形成手段が、前記撮像素子の画素数が前記有効画素数よりも少ない場合、前記全画素被写体像に対して補間処理を施すことにより、画素が補間された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に記載の電子内視鏡装置。

【請求項３】

前記通常表示被写体像形成手段における解像度の変換が、間引き処理によるものであることを特徴とする請求項１に記載の電子内視鏡装置。

【請求項４】

前記表示被写体像形成手段が、前記通常表示被写体像を構成する画素数と、前記部分領域内の画素数とが略等しくなるように、前記通常表示被写体像および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に記載の電子内視鏡装置。

【請求項５】

内部に撮像素子を設けたスコープが着脱自在に接続されるプロセッサであって、

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、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、

前記スコープの撮像素子から読み出される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、

前記スコープ内にある前記撮像素子の画素数が前記表示装置のカラーテレビジョン方式に応じた有効画素数より多いか否かを判別する画素数判別手段とを備え、

前記表示被写体像形成手段が、

前記撮像素子の画素数が前記有効画素数より多い場合、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有効画素数以下の画素数によって構成される通常表示被写体像を形成し、また、前記撮像素子の画素数が前記有効画素数よりも少ない場合、前記全画素被写体像をそのまま表示被写体像として形成する通常表示被写体像形成手段と、

通常表示から拡大表示へ切り替えられることによって、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、

前記拡大表示被写体像形成手段が、前記撮像素子の画素数が前記有効画素数より多い場合、前記部分領域内に位置する画素であって前記有効画素数以下となる画素によって前記拡大表示被写体像を形成することを特徴とする電子内視鏡装置のプロセッサ。

【請求項６】

プロセッサに着脱自在に接続されるスコープの内部に設けられた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、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、

前記スコープ内にある前記撮像素子の画素数が前記表示装置のカラーテレビジョン方式に応じた有効画素数より多いか否かを判別する画素数判別手段とを備え、

前記表示被写体像形成手段が、

前記撮像素子の画素数が前記有効画素数より多い場合、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有効画素数以下の画素数によって構成される通常表示被写体像を形成し、また、前記撮像素子の画素数が前記有効画素数よりも少ない場合、前記全画素被写体像をそのまま表示被写体像として形成する通常表

示被写体像形成手段と、
通常表示から拡大表示へ切り替えられることによって、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、
前記拡大表示被写体像形成手段が、前記撮像素子の画素数が前記有効画素数より多い場合、前記部分領域内に位置する画素であって前記有効画素数以下となる画素によって前記拡大表示被写体像を形成することを特徴とする電子内視鏡用画像形成装置。

【発明の詳細な説明】

【０００１】

【発明の属する技術分野】

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。

【０００２】

【従来の技術】

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。

【０００３】

【発明が解決しようとする課題】

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気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。電気的拡大表示の場合、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。

【０００４】

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。

【０００５】

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気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。

【０００６】

【課題を解決するための手段】

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る。電子内視鏡装置は、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、その映像信号を表示装置へ出力する信号処理手段とを備える。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を有することを特徴とする。これにより、解像度が変換された被写体像が表示装置に表示される。さらに、表示被写体像形成手段は、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を有することを特徴とする。これにより、電気的な拡大表示処理を実行する場合、補間処理を施すことなく、通常表示における被写体像の一部が拡大表示される。したがって、通常表示から拡大表示へ切り替えられても、補間処理による解像度の低下もなく、被写体像が拡大表示される。

【０００７】

スコープ内にある撮像素子の画素数は、表示装置のカラーテレビジョン方式に応じた有効画素数より多いことが望ましい。この場合、有効画素数以下の画素数で通常表示被写体像が構成される。有効画素数以上の画素数を有する撮像素子が使用されれば、通常表示において有効画素数に近い画素数で通常表示被写体像を構成し、また、拡大表示においても、有効画素数に近い画素数で拡大表示被写体像を構成することができ、通常表示、拡大表示ともに高画質の被写体像を得ることができる。好ましくは、通常表示被写体像を構成する画素数は、部分領域内の画素数と略等しい。なお、有効画素数とは、表示装置に従った撮像素子の使用可能な画素数であり、例えば、ＮＴＳＣ方式の場合、約４１万画素である。

【０００８】

電子内視鏡装置は、スコープ内にある撮像素子の画素数が表示装置のカラーテレビジョン方式に応じた有効画素数より多いか否かを判別する画素数判別手段をさらに有することが望ましい。この場合、表示被写体像形成手段は、撮像素子の画素数が有効画素数より多い場合には、通常表示被写体像および拡大表示被写体像を形成する。有効画素数以上の画素数の撮像素子を有するスコープがプロセッサに接続された時のみ、通常表示において解像度を変換した被写体像を表示装置に表示するため、画素数の少ない撮像素子を有するスコープが接続された時に解像度が変換され、画質の劣る被写体像が表示されることがない。したがって、従来の画素数の少ない撮像素子を有するスコープおよび有効画素数以上、例えばメガピクセルの撮像素子を有するスコープ両方を使用しても、解像度を低下させることなく高画質の映像を得ることができる。

【０００９】

通常表示被写体像形成手段は、全画素被写体像に対し、解像度変換として間引き処理を施すことが望ましい。有効画素数以上の画素数で構成される全画素被写体像に対して間引き処理を施すことにより、有効画素数以下で構成される通常表示被写体像が形成される。

【００１０】

電子内視鏡装置は、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を有することが望ましい。そして、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、例えば、指示マークの位置を移動させる移動キーを設けており、指示マークの移動に関する位置情報を出力するキーボードをプロセッサに接続させる。この場合、電子内視鏡装置は、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を有することが望ましい。さらに、キーボードには、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キーが設けられていることが望ましく、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。このようなキーボードを設けることにより、通常表示被写体像が表示装置に表示されている間、オペレータは、指示マークを移動させながら被

写体像の注目部位の場所を指示マークで示すことができる。

【００１１】

あるいは、キーボードの代わりに、タッチパネルを表示装置の画面上に配置してもよい。タッチパネルは、プロセッサに接続されており、タッチパネルの触れた位置に対応する表示装置の画面上の位置情報をプロセッサへ送る。そして、通常表示被写体像の注目部位を指示するためにオペレータがタッチパネルを触れると、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。タッチパネルが配置される場合、電子内視鏡装置は、オペレータによる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を有することが望ましい。

【００１２】

好ましくは、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。これにより、オペレータが注目する部位として画面上において指示した位置を中心とした映像が得られる。

【００１３】

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。

【００１４】

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。

【００１５】

表示被写体像形成手段は、スコープ内に設けられていることが望ましい。これにより、プロセッサの回路構成を大幅に変更する必要がなくなる。表示被写体像を形成手段がスコープ内に設けられている場合、通常表示被写体像形成手段は、例えば、全画素被写体像を構成する撮像素子の全画素の中で通常表示被写体像を構成する画素に発生する画像信号を撮像素子から読み出すことにより、通常表示被写体像を形成する。また、拡大表示被写体像形成手段は、例えば、撮像素子の全画素の中で拡大表示被写体像を構成する部分領域内の画素に発生する画像信号を撮像素子から読み出すことにより、拡大表示被写体像を形成する。

【００１６】

表示被写体像生成手段は、撮像素子の画素数が有効画素数よりも少ない場合、全画素被写体像をそのまま通常表示被写体像とし、表示装置に表示される全画素被写体像の一部を拡大表示する場合、全画素被写体像に対して補間処理を施すことにより、画素が補間された拡大被写体像を形成することが望ましい。これにより、撮像素子の画素数が少ない場合、補間処理を施すことによって、被写体像が拡大表示される。

【００１７】

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。

【００１８】
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。
【００１９】
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。
【００２０】
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。
【００２１】
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。
【００２２】
【発明の実施の形態】
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。
【００２３】
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、第２図は、被写体像の表示を示した図である。
【００２４】
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。
【００２５】
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。
【００２６】
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。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）が各画素毎に発生する。

【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。

【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。

【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、ビデオプロセッサ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。

【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】

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、キャラクタ信号を発生させるための制御信号がＣＲＴＣ２４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５

０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。

【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。

【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ＣＲＴＣ２４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５１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。

【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。

【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、ＣＲＴＣ２４、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。

【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。

【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の各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。

【００４５】

$P'_{ji}=P_{ji}$　　（ｊ＜２，ｉ＜２）　　・・・（１）

$P'_{ji}=P_{j+2,i}$　　（ｊ≧２，ｉ＜２）　　・・・（２）

$P'_{ji}=P_{j,i+2}$　　（ｊ＜２，ｉ≧２）　　・・・（３）

$P'_{ji}=P_{j+2,i+2}$　　（ｊ≧２，ｉ≧２）　　・・・（４）

【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Y_{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（Ｘ０、Ｙ０）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（Ｘ０、Ｙ０）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'_c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'_cに対応する画素P_c（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_c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_c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Ｐｃ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ＰＩが定められる。このときの部分領域ＰＩ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。

【００５５】

そして、上述したように、部分領域ＰＩ内にある画素に発生する画像信号がＣＣＤ１２から読み出されることにより、拡大表示の被写体像がモニタ５０の領域ＭＡ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。

【００５６】

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

【００５７】

上述したように、部分領域ＰＩ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Ｐｃ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、ＣＣＤ１２の画像形成領域ＴＩの中で、画素P_cの位置が画像形成領域ＴＩの外周付近である場合、ｍ×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。

【００５８】

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ＣＣＤ１２の画像形成領域ＴＩ外に出てしまい、ｍ×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。

【００５９】

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、ＣＣＤ１２の画像形成領域ＴＩ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ＰＩを定める。

【００６０】

図６は、システムコントロール回路３４内のＣＰＵ３６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。

【００６１】

ステップ１０１では、電源がＯＮ状態になることによって、絞り３０や光源２９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１０２では、スコープ１０に関連する処理が施される。ステップ１０３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ＯＦＦになるまで繰り返し行われ、ステップ１０２～１０３における各ステップでは、サブルーチンが実行される。

【００６２】

図７は、図６のステップ１０２のサブルーチンを示した図である。

【００６３】

ステップ２０１では、スコープ１０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１０が取り外されて別のスコープ１０が新たにプロセッサ２０に接続されたか否かを判別する。新たにスコープ１０がプロセッサ２０に接続されたと判断されると、ステップ２０２に進む。新たにスコープ１０がプロセッサ２０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１０２に戻る。なお、図６のステップ１０１が実行された後始めてステップ２０１に進む場合（電源がＯＮ状態になってからはじめてステップ２０１に進む場合）、ステップ２０２に進む。ステップ２０２では、プロセッサ２０に接続されたスコープ１０のＥＥＰＲＯＭ１５から読み出されたＣＣＤ１２の画素数に関するデータに基づいて、ＣＣＤ１２の画素数が有効画素数より多いか否かが判定される。

【００６４】

ステップ２０２において、ＣＣＤ１２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２０３に進み、間引き処理が施される。すなわち、約３０万画素によって構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。

【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。

【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_c（Ｋ、Ｈ）が求められる。

【００７０】

ステップ３０４では、画素P_c（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。

$0 \leqq K < m/2$ ・・・・・・（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_cが領域ＣＡ内に位置する場合には、そのまま指定画素P_c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_cがそれ以外の領域ＵＡ１～ＵＡ８に位置する場合、指示画素P_cは領域ＣＡの周上にある修正画素P'_cに変換され、この修正画素P'_c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_cが、領域ＵＡ１、ＵＡ２、ＵＡ３内に位置しているか否かが判定される。

【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_c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_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。

$0 \leqq H < n/2$ ・・・・・・（６）

すなわち、画素P_cが、領域ＵＡ１内に位置しているか否かが判定される。

【００７３】

ステップ３０５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３０７に移る。画素P_cがこのままの位置であれば画素数ｍ×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３０７では、画素Ｐｃ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３０７が実行されると、ステップ３２０へ進む。

【００７４】

一方、ステップ３０５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３０６に移る。ステップ３０６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。

$n/2 \leqq H \leqq N - n/2$ ・・・・・・・（７）

すなわち、画素P_cが領域ＵＡ２内に位置するか否かが判定される。

【００７５】

ステップ３０６において、（７）式が満たされると判断されると、ステップ３０８に移る。画素P_cがこのままの位置であれば画素数ｍ×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３０８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ＵＡ２と領域ＣＡの境界線上にある画素に変換される。一方、ステップ３０６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ＵＡ３内に位置すると判断されると、ステップ３０９に移る。画素P_cがこのままの位置であれば画素数ｍ×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３０９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３０８、ステップ３０９が実行されると、それぞれステップ３２１へ進む。

【００７６】

一方、ステップ３０４において、（７）式を満たさない、すなわち、画素P_cが領域ＵＡ１、ＵＡ２、ＵＡ３のいずれにも位置していないと判断されると、ステップ３１０へ進む。ステップ３１０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。

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

すなわち、画素P_cが、領域ＵＡ４、ＵＡ５およびＣＡのいずれかに位置しているか否かが判定される。

【００７７】

ステップ３１０において、（８）式が満たされると判断されると、ステップ３１１へ移る。ステップ３１１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。

$$0 \leqq H \leqq n/2 \quad \cdots\cdots\cdots (9)$$

すなわち、画素P_cが、領域ＵＡ４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３１３へ移る。画素P_cがこのままの位置であれば画素数ｍ×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３１３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ＣＡと領域ＵＡ４との境界線上にある画素に変換される。ステップ３１３が実行されると、ステップ３２１へ移る。一方、ステップ３１１において（９）式が満たされないと判断されると、ステップ３１２へ進む。

【００７８】

ステップ３１２では、画素P_c（Ｋ、Ｈ）のうち、ｊ方向の座標Ｈについて（１０）式が満たされるか否かが判定される。

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

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３１２において、（１０）式が満たされると判断されると、ステップ３１４へ移る。ステップ３１４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３１２において、（１０）式が満たされないと判断される、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３１５へ進む。画素P_cがこのままの位置であれば画素数ｍ×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３１５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３１４、３１５が実行されると、それぞれステップ３２１へ進む。

【００８０】

一方、ステップ３１０において、（１０）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３１６へ移る。ステップ３１６では、画素P_c（Ｋ、Ｈ）のうち、ｊ方向の座標Ｈについて（１１）式が満たされるか否かが判定される。

０≦Ｈ≦ｎ／２　　・・・・・・・・・（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３１６において、（１１）式が満たされると判断されると、ステップ３１８へ移る。ステップ３１８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３１８が実行されると、ステップ３２１へ進む。一方、ステップ３１６において、（１１）式が満たされないと判断されると、ステップ３１７へ進む。

【００８１】

ステップ３１７では、画素$Ｐ_c$（Ｋ、Ｈ）のうち、ｊ方向の座標Ｈについて（１２）式が満たされるか否かが判定される。

ｎ／２≦Ｈ≦Ｎ－ｎ／２　　・・・・・・・（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３１７において（１２）式が満たされると判断されると、ステップ３１９へ移る。ステップ３１９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３１７において、（１２）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３２０へ進む。ステップ３２０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３１９、３２０が実行されると、それぞれステップ３２１へ進む。

【００８３】

ステップ３２１では、ステップ３１４において定められた画素$Ｐ_c$、およびステップ３０７～３０９、３１３、３１５、３１８～３２０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５０に表示される。ステップ３２１が実行されると、このルーチンは終了する。

【００８４】

一方、ステップ３０２において、ＣＣＤ１２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３２２へ進む。ステップ３２２では、ＣＣＤ１２の全画素に応じた画像信号が読み出され、画像メモリ２３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５０に表示される。ステップ３２２が実行されると、このルーチンは終了する。

【００８５】

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３２３に進み、通常表示の被写体像がモニタ５０に表示される。ステップ３２３が実行されると、このルーチンは終了する。

【００８６】

図１０は、ステップ３２３のサブルーチンである。

【００８７】

ステップ３５１～３５５の実行は、図７のステップ２０２～２０６の実行と同じである。すなわち、撮像素子１２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５０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１２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５０に表示される。

【００８８】

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３０万画素）で構成される被写体像がモニタ５０に表示され、拡大表示状態においては、ＣＣＤ１２の画像形成領域ＴＩの中の部分領域ＰＩ内にある画素によって構成される被写体像がモニタ５０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、ＣＣＤ１２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５０の有効画素数に近い画素数で被写体像をモニタ５０に表示することができる。

【００８９】

スコープ１０内のＣＣＤ１２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ＣＣ１２の全画素によって構成される被写体像がモニタ５０に表示される。これにより、ＣＣＤ１２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ＣＣＤ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。

【００９０】

画像変換回路１７がスコープ１０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２０を製造することが可能である。

【００９１】

本実施形態では、通常表示において、約３０万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４１万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３０万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。

【００９２】

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、解像度が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指示マークボタン１８Ａ、第２指示マークボタン１８Ｂ、第３指示マークボタン１８Ｃが設けられている。第１～第３指示マークボタン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。

【０１０１】

図１３は、スコープ１０の一部を示した図である。

【０１０２】

図１３に示すように、スコープ１０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１０Ｍ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１０の先端部（図示せず）を湾曲させるためのレバーＬＥを右手で操作する。操作部１０Ｍには、凸型であって「くの字」型の形状である端部１０Ｋ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１０を保持している間、端部１０Ｋ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１０Ｒ１は上方向を向き、他方の第２の表面１０Ｒ２は下方向を向いている。

【０１０３】

第１指示マークボタン１８Ａは、端部１０Ｋにおいて、第２の表面１０Ｒ２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指示マークボタン１８Ｂ、１８Ｃ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１０Ｒ１に配置されている。第１指示マークボタン１８Ａは、端部１０Ｋにおいて、第２、第３指示マークボタン１８Ｂ、１８Ｃ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指示マークボタンを押しながら第２、第３指示マークボタン１８Ｂ、１８Ｃを左手の人差指、中指で操作することが可能である。

【０１０４】

図１４は、第１～第３指示マークボタン１８Ａ～１８Ｃ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。

【０１０５】

指示マークボタン１８Ａ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５０に表示されない状態で第１指示マークボタン１８Ａが操作されると、この割り込みルーチンは開始される。

【０１０６】
ステップ４０１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３４からＣＲＴＣ２４へ制御信号が送られる。そして、ステップ４０２では、第１、第２指示マークボタン１８Ａ、１８Ｂ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ボタン１８Ａ、１８Ｂが同時に押下される。
【０１０７】
ステップ４０２において、第１、第２指示マークボタン１８Ａ、１８Ｂが同時に操作されたと判断されると、ステップ４０３に移る。ステップ４０３では、通常表示において、ポインタＰが、現在、領域ＭＡ（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ＭＡ内に位置する、すなわち領域ＭＡ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４０４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４０３においてポインタＰが領域ＭＡの右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。
【０１０８】
ステップ４０２において、第１、第２指示マークボタン１８Ａ、１８Ｂ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４０５に移る。ステップ４０５では、第１、第３指示マークボタン１８Ａ、１８Ｃ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指示マークボタン１８Ａ、１８Ｃが同時に押下される。
【０１０９】
ステップ４０５において、第１、第３指示マークボタン１８Ａ、１８Ｃが同時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Ｐ１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。
【０１１１】
ステップ４０８において、第２指示マークボタン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。
【０１１２】
一方、ステップ４０８において、第２指示マークボタン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。

【０１１４】

一方、ステップ４１１において、第３指示マークボタン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。

【０１１５】

ステップ４１４において、第２、第３指示マークボタン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】

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。

【０１２０】

【発明の効果】

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気的に拡大表示することができる。

【図面の簡単な説明】

【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。

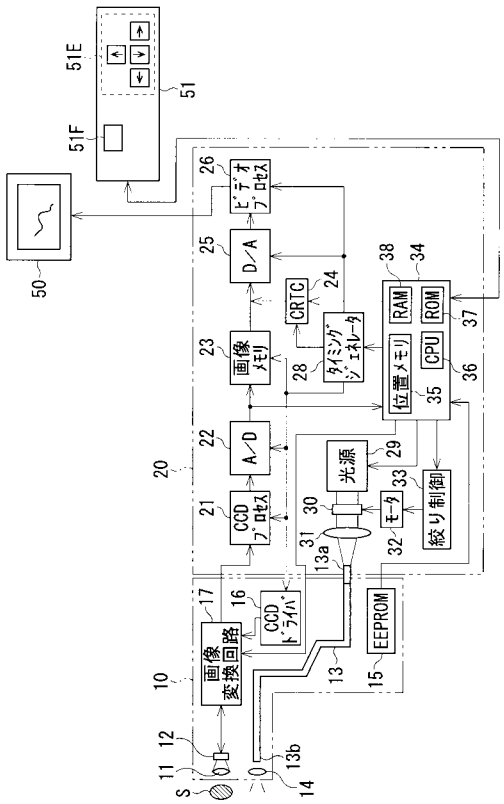
【図５】ＣＣＤの画像形成領域を示した図である。

【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】

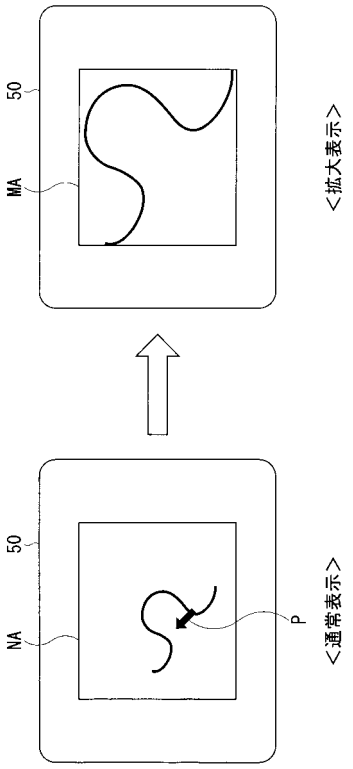
１０	スコープ
１０Ｍ	操作部
１０Ｋ	端部
１０Ｒ１	第１の表面（第１の面）
１０Ｒ２	第２の表面（第２の面）
１２	ＣＣＤ（撮像素子）
１７	画像変換回路（表示被写体像形成手段）
１８Ａ	第１指示マークプッシュボタン（第１プッシュボタン）
１８Ｂ	第２指示マークプッシュボタン（第２プッシュボタン）
１８Ｃ	第３指示マークプッシュボタン（第３プッシュボタン）
２０	プロセッサ
２４	ＣＲＴＣ（指示マーク生成手段）
２６	ビデオプロセス回路
２８	タイミングジェネレータ
３４	システムコントロール回路
３６	ＣＰＵ
５０	テレビ用モニタ（表示装置）
５１	キーボード
５１Ｅ	移動キー
５１Ｆ	ファンクションキー
Ｐ	ポインタ（指示マーク）
ＴＩ	画像形成領域（画像領域）
ＰＩ	部分領域
ＴＰ	タッチパネル
P_c	画素（指示画素）

【図１】



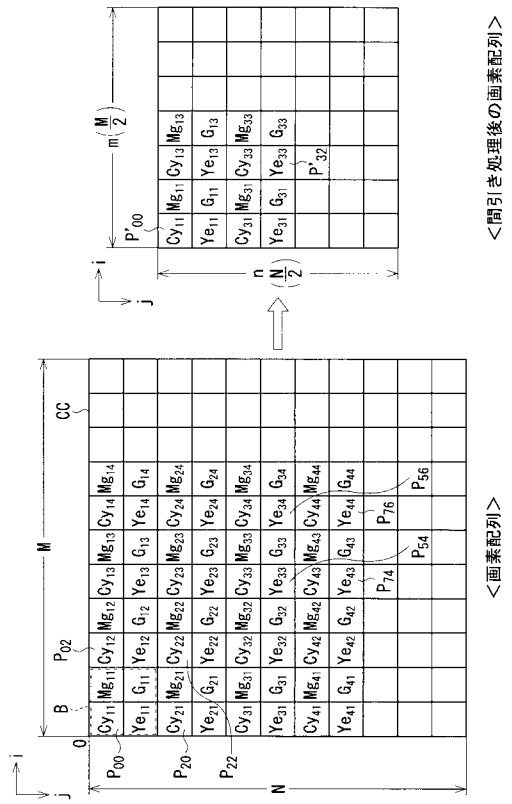
50
51
51E
51F
20
21
CCD プロセス
22
A/D
23
画像メモリ
24
CRTC
25
D/A
26
ビデオプロセス
28
タイミングジェネレータ
29
光源
30
31
13a
32
モータ
33
絞り制御
34
RAM
35
CPU
36
ROM
37
38
位置メモリ
10
画像変換回路
17
16
CCD ドライバ
13
15
EEPROM
11
12
13b
14
S

【図２】



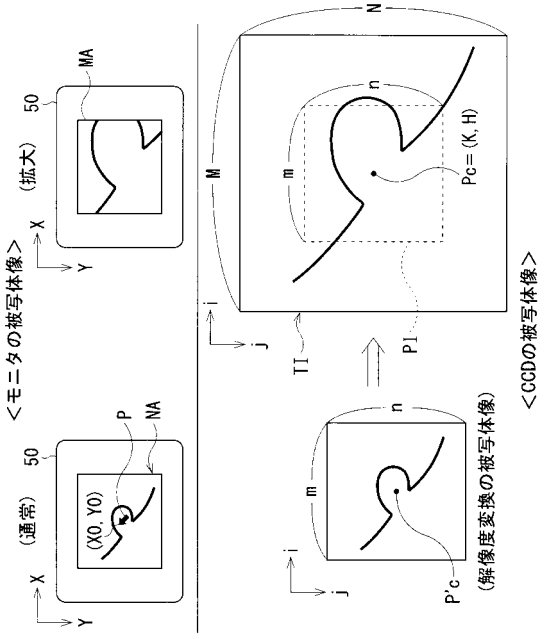
50
MA
<拡大表示>
50
NA
P
<通常表示>

【図３】



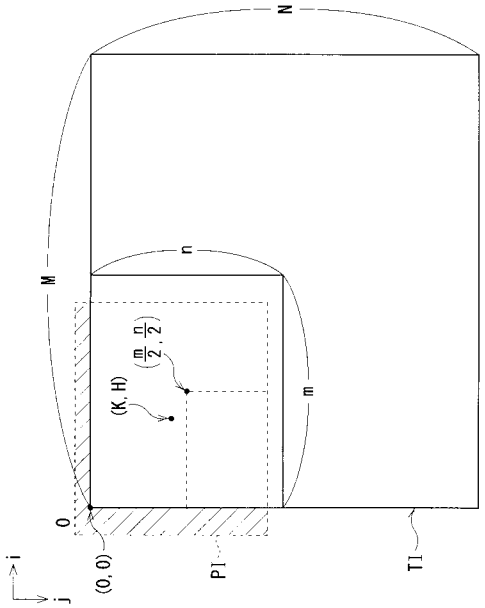
<間引き処理後の画素配列>
<画素配列>
M
N
B
CC
0
i
j

【図４】

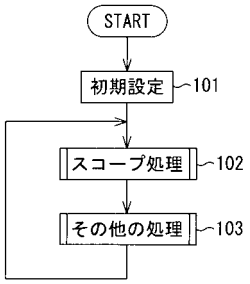


<モニタの被写体像>
(通常)
(拡大)
50
MA
NA
P
(X0, Y0)
X
Y
<CCDの被写体像>
(解像度変換の被写体像)
P'c
TI
PI
Pc=(K, H)
M
N
m
n
i
j

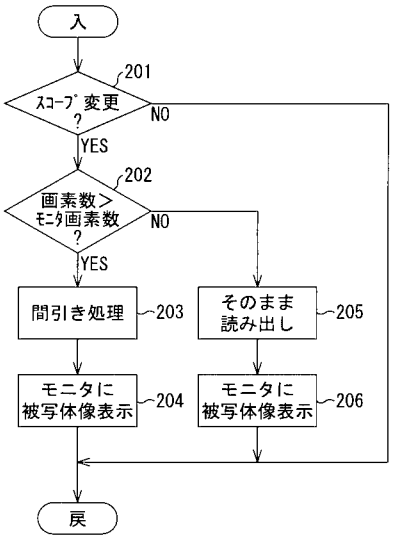
【図５】


N
M
n
m
n/2
m/2
(K, H)
0
(0, 0)
P1
T1
i
j

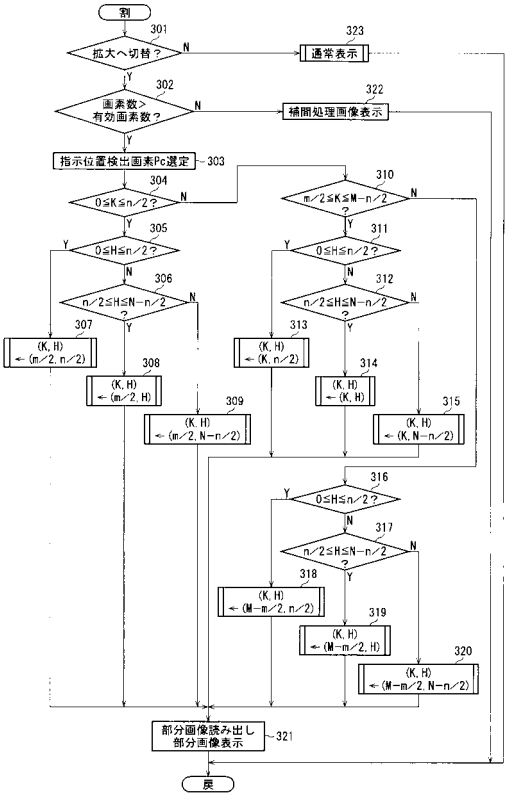
【図６】


START
初期設定
101
スコープ処理
102
その他の処理
103

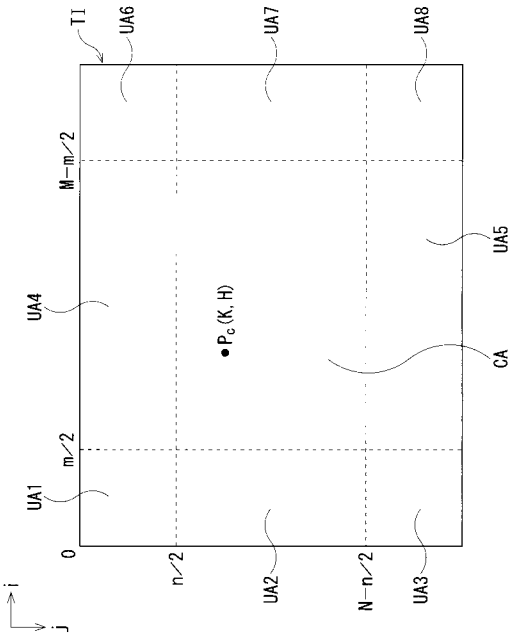
【図７】


入
201
ｽｺｰﾌﾟ変更？
NO
YES
202
画素数＞ﾓﾆﾀ画素数？
NO
YES
間引き処理
203
そのまま読み出し
205
モニタに被写体像表示
204
モニタに被写体像表示
206
戻

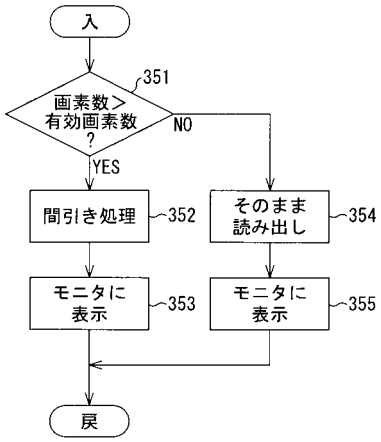
【図８】


割
301
拡大へ切替？
N
323
通常表示
Y
302
画素数＞有効画素数？
N
322
補間処理画像表示
Y
指示位置検出画素Pc選定
303
304
0≦K≦n/2？
N
310
m/2≦K≦M−n/2？
N
Y
305
0≦H≦n/2？
Y
311
0≦H≦n/2？
Y
N
306
n/2≦H≦N−n/2？
N
312
n/2≦H≦N−n/2？
N
Y
307
(K, H) ← (m/2, n/2)
313
(K, H) ← (K, n/2)
308
(K, H) ← (m/2, H)
314
(K, H) ← (K, H)
309
(K, H) ← (m/2, N−n/2)
315
(K, H) ← (K, N−n/2)
316
0≦H≦n/2？
Y
N
317
n/2≦H≦N−n/2？
N
Y
318
(K, H) ← (M−m/2, n/2)
319
(K, H) ← (M−m/2, H)
320
(K, H) ← (M−m/2, N−n/2)
部分画像読み出し 部分画像表示
321
戻

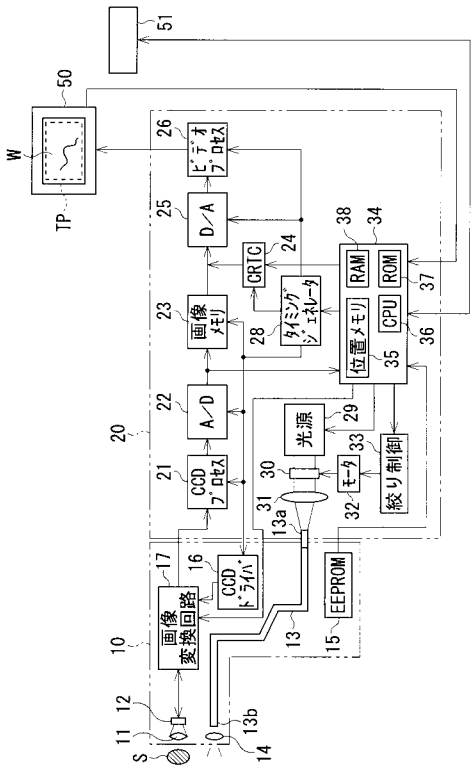
【図９】



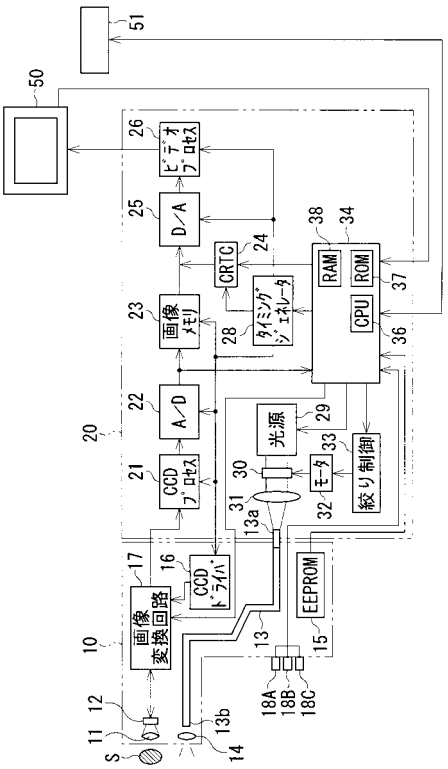
【図１０】



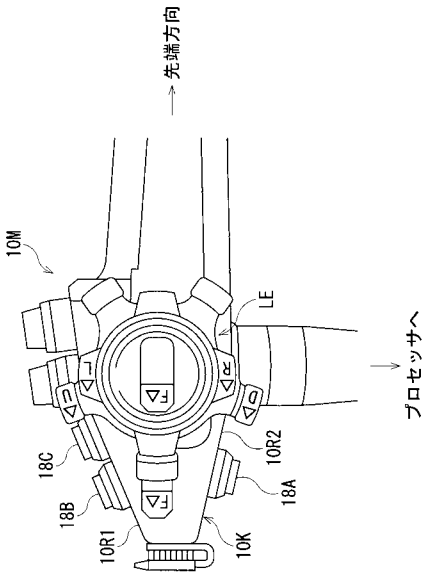
【図１１】



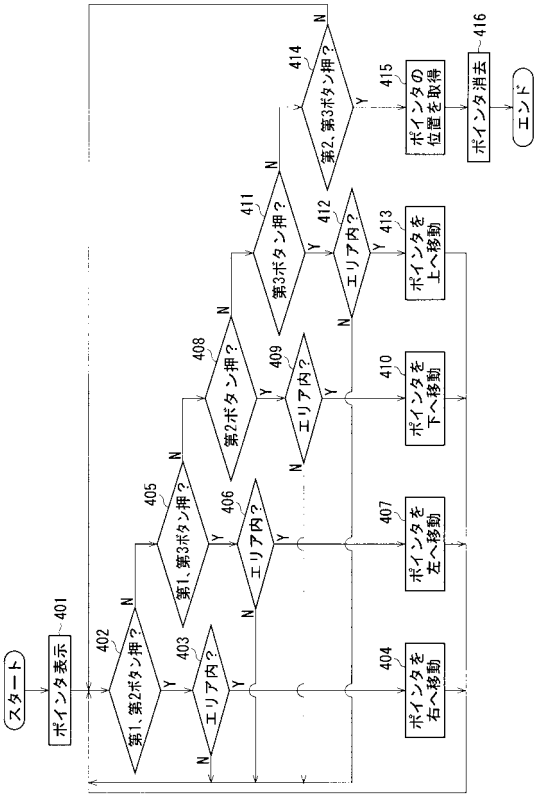
【図１２】



【図１３】


先端方向
10M
LE
プロセッサへ
18C
10R2
18B
18A
10R1
10K

【図１４】


スタート
401
ポインタ表示
402
第1,第2ボタン押？
403
エリア内？
404
ポインタを右へ移動
405
第1,第3ボタン押？
406
エリア内？
407
ポインタを左へ移動
408
第2ボタン押？
409
エリア内？
410
ポインタを下へ移動
411
第3ボタン押？
412
エリア内？
413
ポインタを上へ移動
414
第2,第3ボタン押？
415
ポインタの位置を取得
416
ポインタ消去
エンド
Y
N

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３６番９号　旭光学工業株式会社内

合議体
審判長　村田　尚英
審判官　門田　宏
審判官　信田　昌男

(56)参考文献　特開平１０－２４３９１９（ＪＰ，Ａ）
特開平１－２８０４３８（ＪＰ，Ａ）
特開平１－２８０４３９（ＪＰ，Ａ）
特開平７－３２２１１４（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－３４１４８５（ＪＰ，Ａ）
特開平１１－２３１０５５（ＪＰ，Ａ）
特開２０００－７８５１３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.，ＤＢ名)
A61B1/00-1/32
G02B23/24-23/26