

(19)日本国特許庁(J P)

公開特許公報 (A) (11)特許出願公開番号

特開2001 - 340292

(P2001 - 340292A)

(43)公開日 平成13年12月11日(2001.12.11)

(51) Int.CI ⁷	識別記号	F I	テ-マコード* (参考)
A 6 1 B 1/04	370	A 6 1 B 1/04	370 2 H 0 4 0
	372		372 4 C 0 6 1
G 0 2 B 23/24		G 0 2 B 23/24	B 5 C 0 2 2
H 0 4 N 5/225		H 0 4 N 5/225	C 5 C 0 2 3
			F 5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 23〇 L (全 20数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2000 - 161773(P2000 - 161773)

(71)出願人 000000527

旭光学工業株式会社

(22)出願日 平成12年5月31日(2000.5.31)

東京都板橋区前野町2丁目36番9号

(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

(74)代理人 100090169

弁理士 松浦 孝

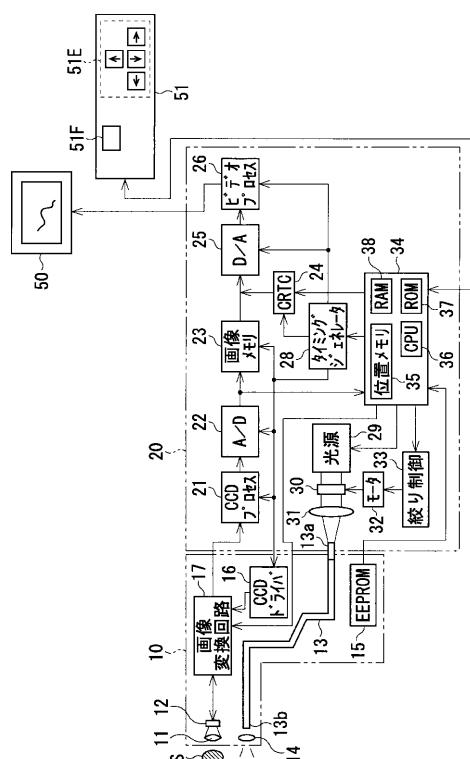
最終頁に続く

(54)【発明の名称】電子内視鏡装置

(57)【要約】

【課題】解像度を低下させることなく、被写体像の一部を電気的に拡大表示する。

【解決手段】スコープ10内に画像変換回路17を設ける。スコープ10内のCCD12がメガピクセル(登録商標)CCDである場合、画像変換回路17により、CCD12に形成される被写体像の解像度を変換し、モニタ50に応じた画素数で被写体像をモニタ50に表示する。モニタ50に表示される被写体像の一部を拡大表示する場合、画像変換回路17により、CCD12に形成される被写体像のうちの一部をモニタ50に応じた画素数で形成し、モニタ50に表示する。



【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ことを特徴とする電子内視鏡装置。

【請求項2】 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く、前記通常表示被写体像が、有効画素数以下の画素数で構成され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をさらに有し、前記表示被写体像形成手段が、前記撮像素子の画素数が有効画素数より多い場合、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4】 前記通常表示被写体像形成手段が、前記全画素被写体像に対する間引き処理によって、有効画素数以下で構成される前記通常表示被写体像を形成することを特徴とする請求項2に記載の電子内視鏡装置。

【請求項5】 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が、略等しい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

10 替キーと、

前記切替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、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さらに有することを特徴とする請求項2に記載の電子内視鏡装置。

【請求項7】 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、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し、

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ることを特徴とする請求項2に記載の電子内視鏡装置。

【請求項8】 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、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請求項6もしくは請求項7のいずれかに記載の電子内視鏡装置。

【請求項9】 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6もしくは請求項7のいずれかに記載の電子内視鏡装置。

40 【請求項10】 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9に記載の電子内視鏡装置。

【請求項11】 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9に記載の電子内視鏡装置。

【請求項12】 前記表示被写体像形成手段が、前記スコープ内に設けられてい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13】 前記通常表示被写体像形成手段が、前記全画素被写体像を構成する前記撮像素子の全画素の中で前記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前記撮像素子から読み出すことにより、前記通常表示被写体像を形成することを特徴とする請求項12に記載の電子内視鏡装置。

【請求項14】 前記拡大表示被写体像形成手段が、前記撮像素子の全画素の中で前記拡大表示被写体像を構成する前記部分領域内の画素に発生する画像信号を前記撮像素子から読み出すことにより、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12に記載の電子内視鏡装置。

【請求項15】 前記表示被写体像形成手段が、前記撮像素子の画素数が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通常表示被写体像とし、前記表示装置に表示される前記全画素被写体像の一部を拡大表示する場合、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3に記載の電子内視鏡装置。

【請求項16】 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備え、

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1に記載の電子内視鏡装置。

【請求項17】 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さらに有することを特徴とする請求項16に記載の電子内視鏡装置。

【請求項18】 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16に記載の電子内視鏡装置。

【請求項19】 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18に記載の電子内視鏡装置。

【請求項20】 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の面上に前記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の面上に残りの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19に記載の電子内視鏡装置。

【請求項21】 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の面上に配置されていることを特徴とする請求項20に記載の電子内視鏡装置。

【請求項22】 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19に記載の電子内視鏡装置。

【請求項23】 撮像素子を有し、被写体像を表示するための表示装置が接続されるプロセッサに着脱自在に取り付けられるとともに、

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ことを特徴とする電子内視鏡装置のスコープ。

【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に、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、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つの中の1つ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34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】CRT Controller24では、患者の名前などの文字情報やピントなどの指示マークをモニタ50に表示するため、文字情報やピント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پ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CRT Controller24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。

【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においてピントPが必要に応じて表示され、ピントPが指示する画面上での場所(指示位置)を変更するためにピント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、ピントPを移動させる位置の情報をもっており、このピントPの位置情報に基づき、オペレータが意図する位置にピントPが表示されるように、制御信号がシステムコントロ

10
10
20
20
30
30
40
40
50

ール回路34からCRT Controller24へ送られる。これにより、ピント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、ピント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、ピント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、ピント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の操作によるピント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)ピント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から送られてくるピントPの移動に関する信号に基づいて、ピント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、CRT Controller24、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C y、マゼンタM g、イエローY e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*

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

$$P'_{j,i} = P_{j+2,i} \quad (j > 2, i < 2) \quad \dots \quad (2)$$

)

【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C_{y11}、C_{y12}、C_{y21}、C_{y22}の位置にある画素P₀₀、P₀₂、P₂₀、P₂₂の中から、シアンC_{y11}に応じた画素P₀₀が、(1)式により画素P₀₀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Y₃₃、Y_{e34}、Y_{e43}、Y_{e44}の位置にある画素P₅₄、P₅₆、P₇₄、P₇₆の中から、イエローY_{e33}に応じた画素P₅₄が(4)式により画素P₅₄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利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

*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の各要素毎に対しつき返し実行する。

【0044】図3に示す画素配列の各画素をP_{j,i}と示し、間引き処理によって選び出される各画素をP'_{j,i}とすると、画素P'_{j,i}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_{j,i}、P'_{j,i}の垂直方向の位置を示し、添字i(0~7)は、画素P_{j,i}、P'_{j,i}の水平方向の位置を示す。

【0045】

【0046】例を示した図である。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'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_{j,i}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'_{j,i}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_{j,i}に対応する画素P_{j,i}(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T_I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P_Iを定める。ただし、部分領域P_Iは、画像形成領域T_Iの中の一部領域である。そして、この部分領域P_I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N_Aと拡大表示における領域M_A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_c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。

【0055】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。

【0056】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。

【0057】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、CCD12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×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T_I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。

【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T_I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*

$$0 \leq K < m / 2$$

【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'に変換され、この修正画素P'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*

$$0 \leq H < n / 2$$

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を定めることができないため、ステップ307では、画素P_cが、(m/2, n/2)の位置の画素P*

$$n / 2 \leq H \leq N - n / 2$$

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を定めることができないため、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*

$$m / 2 \leq K \leq M - m / 2$$

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、

$$0 \leq H < n / 2$$

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、

*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。

$$\dots \dots \dots (5)$$

*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)式が満たされると、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断される。

$$\dots \dots \dots (6)$$

*_{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断される。

$$\dots \dots \dots (7)$$

*ままでの位置であれば画素数m×n個で部分領域PIを定めることができないため、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。

$$\dots \dots \dots (8)$$

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。

$$\dots \dots \dots (9)$$

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を定めることができないため、ステップ314へ進む。

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*

$n/2 \quad H \quad N - n/2$

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 $m \times n$ 個で部分領域PIを定めることができないため、ステップ315へ進む。

$0 \quad H \quad n/2$

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、

$n/2 \quad H \quad N - n/2$

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

* (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。

· · · · · (10)

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へ進む。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。

· · · · · (11)

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。

· · · · · (12)

2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T1の中の部分領域P1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CCD12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。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、オペレーターの人差指、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CRT C24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断される。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)

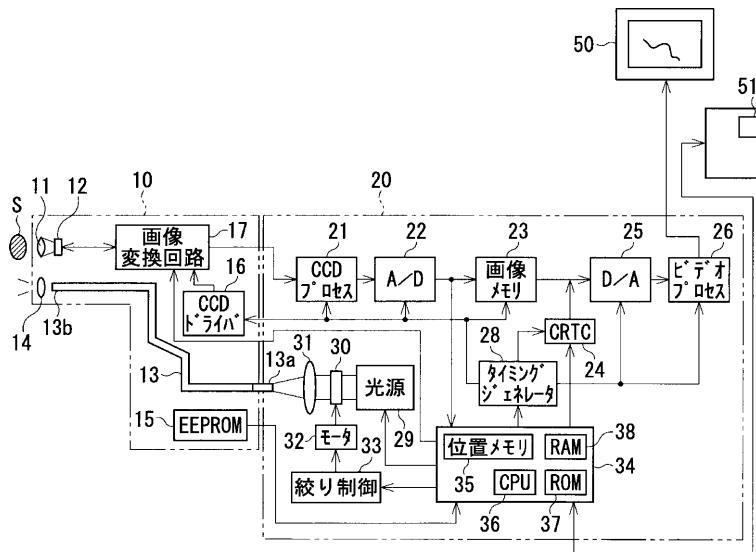
20 プロセッサ

24 CRT C(指示マーク生成手段)

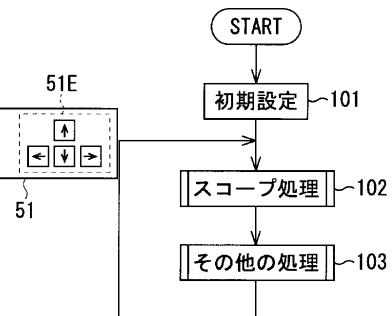
50 26 ビデオプロセス回路

2 8	タイミングジェネレータ	* 5 1 F	ファンクションキー
3 4	システムコントロール回路	P	ポインタ（指示マーク）
3 6	C P U	T I	画像形成領域（画像領域）
5 0	テレビ用モニタ（表示装置）	P I	部分領域
5 1	キーボード	T P	タッチパネル
5 1 E	移動キー	*	画素（指示画素）

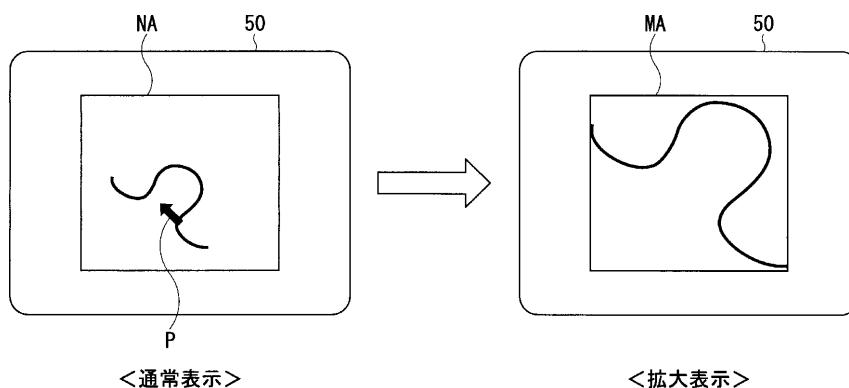
【図1】



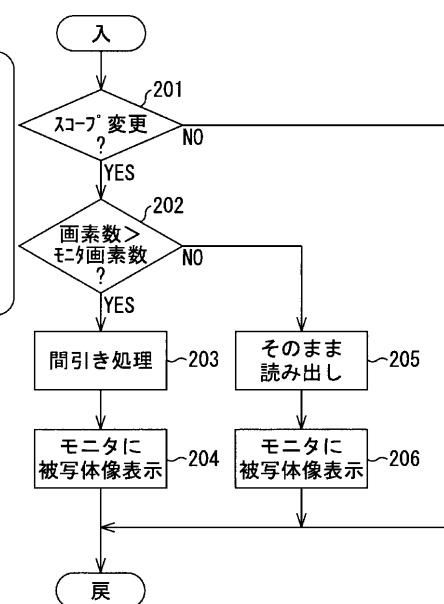
【図6】



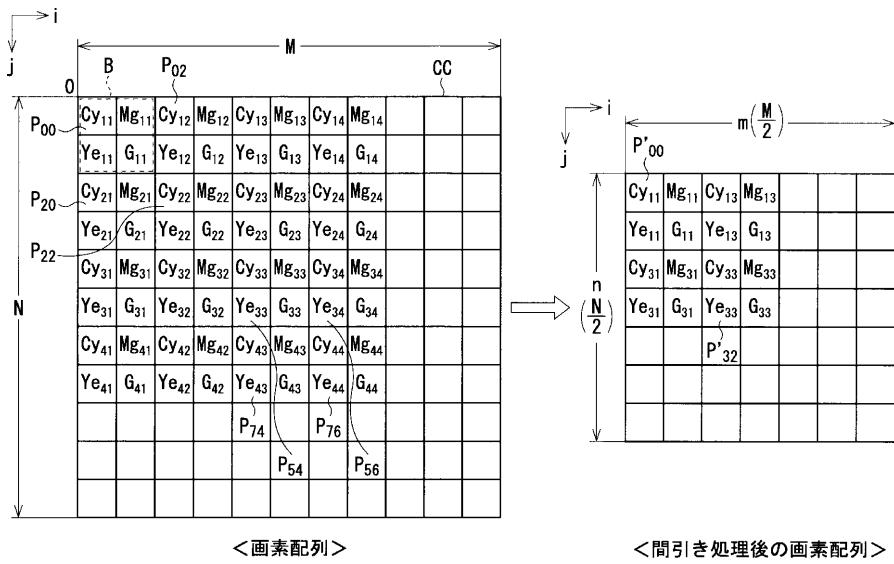
【図2】



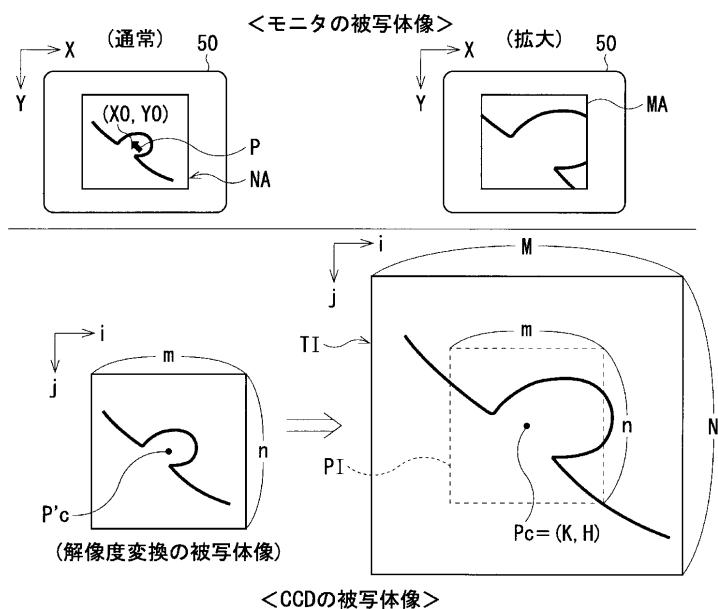
【図7】



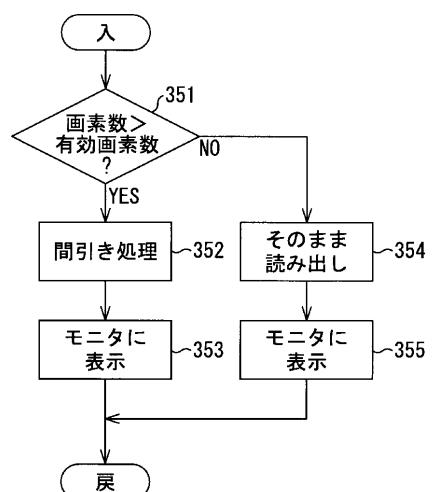
【図3】



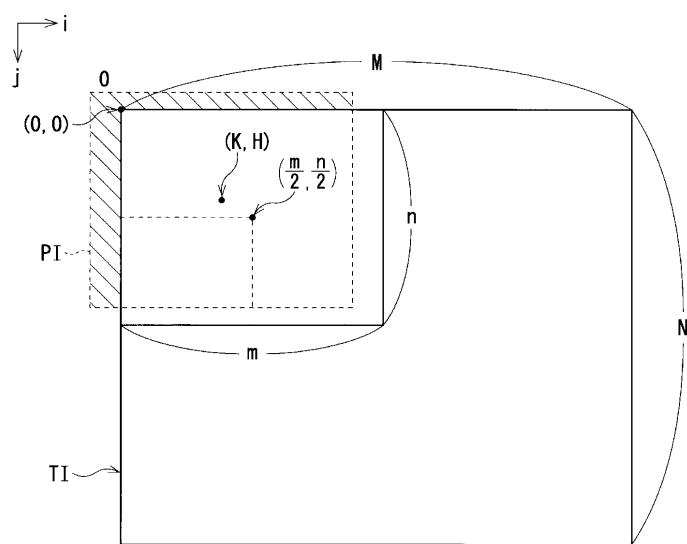
【図4】



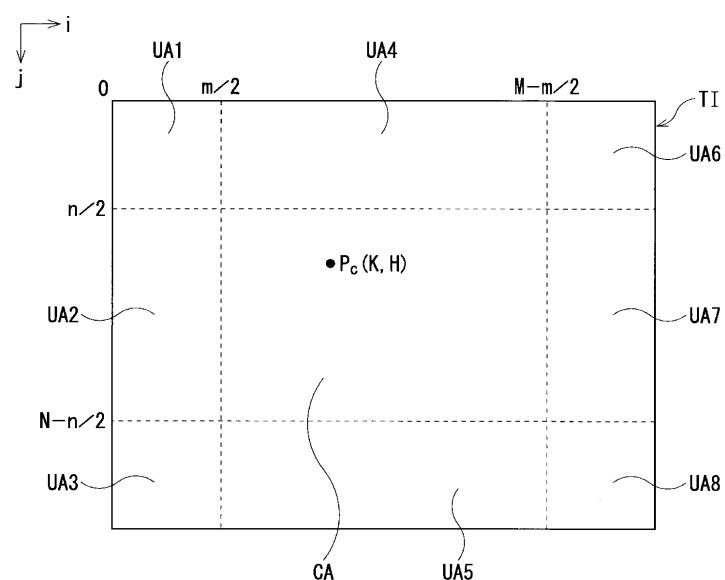
【図10】



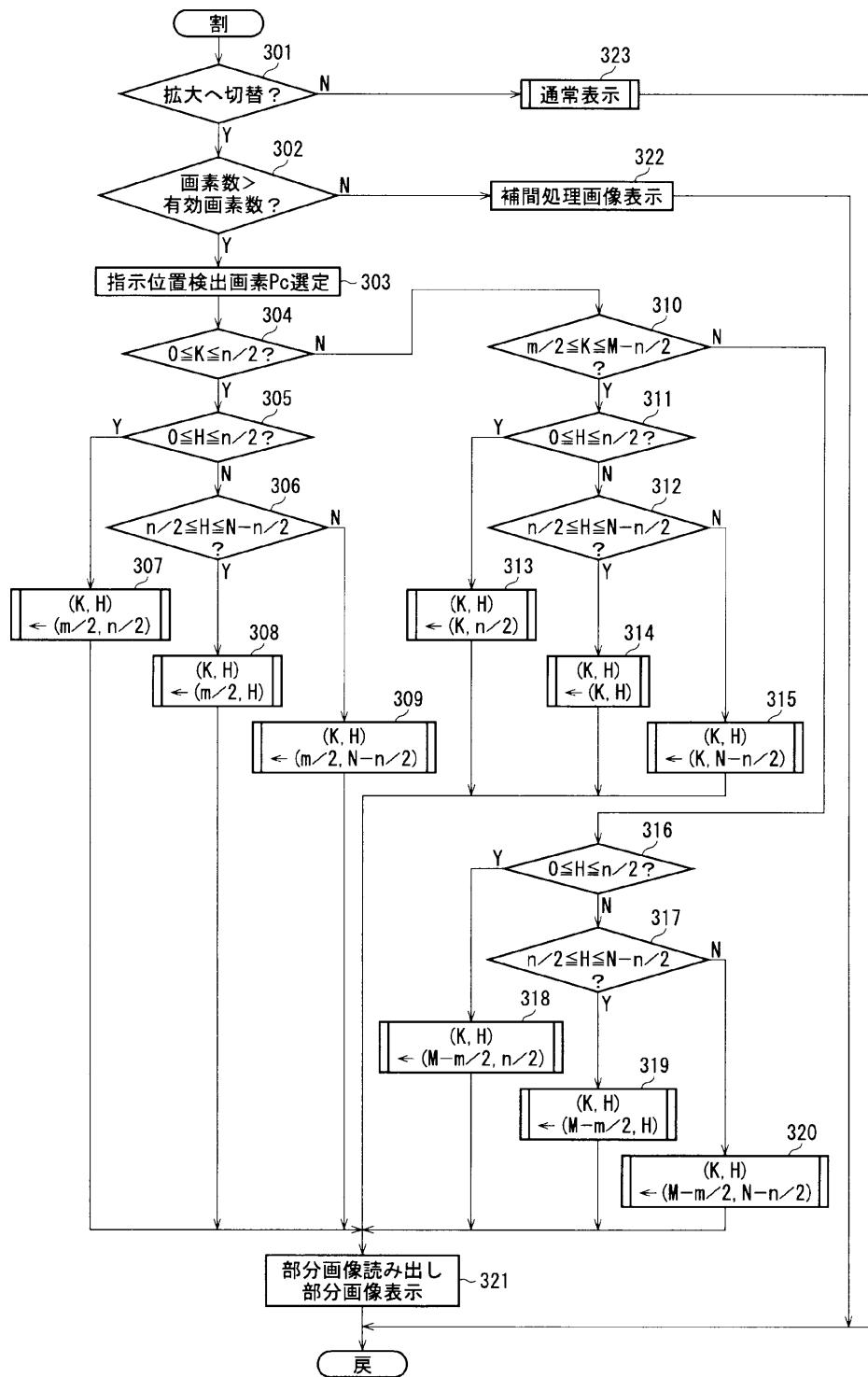
【図5】



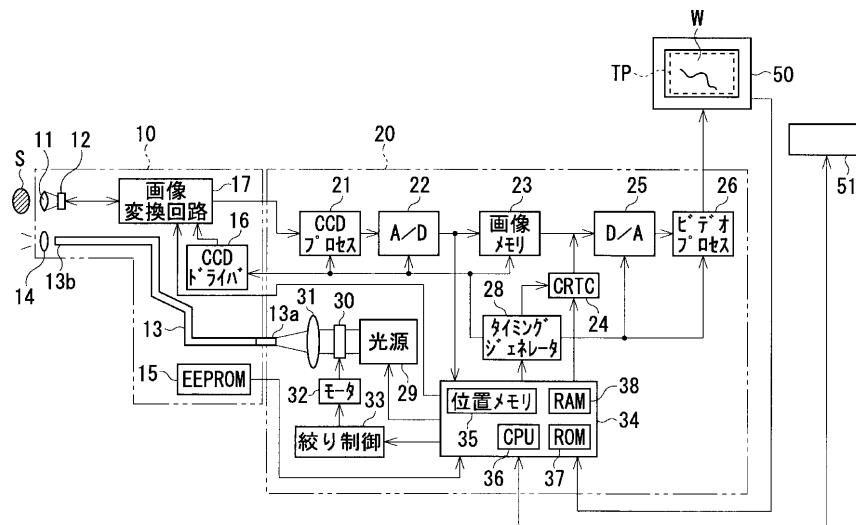
【図9】



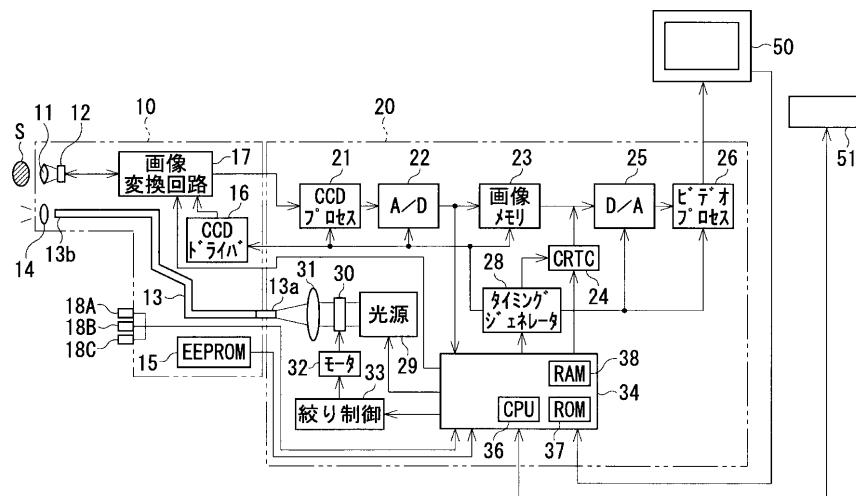
【図8】



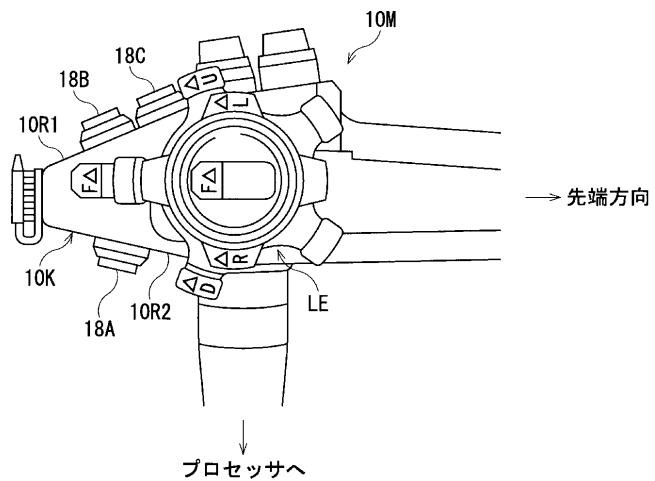
【図11】



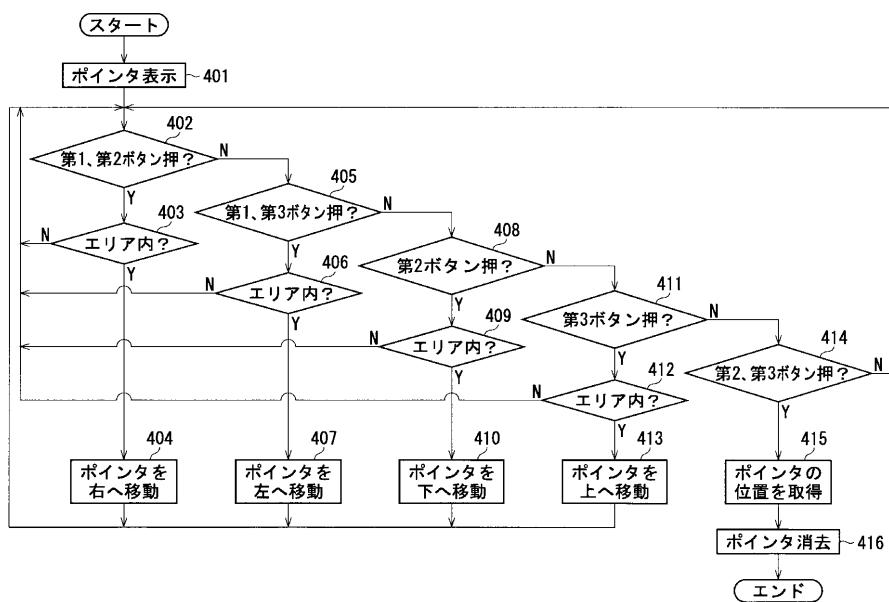
【図12】



【図13】



【図14】



フロントページの続き

(51) Int.CI. ⁷	識別記号	F I	テマコト [®] (参考)
H 0 4 N	5/225	H 0 4 N	A
	5/262	5/262	
	7/18	7/18	M

F ターム(参考) 2H040 BA00 CA11 CA12 CA23 GA02
 GA05 GA06 GA10 GA11
 4C061 CC06 LL01 MM02 NN05 SS17
 TT07 WW03 WW13 XX02
 5C022 AA09 AB15 AB62 AB65 AC01
 AC32 AC69 CA00
 5C023 AA02 AA06 AA11 AA18 AA21
 AA37 BA16 CA02 CA05 CA08
 DA04 EA03
 5C054 AA05 CA04 CC05 CG08 EA05
 ED14 FC12 FE12 FE19 FF03
 HA12

专利名称(译)	电子内视镜装置		
公开(公告)号	JP2001340292A	公开(公告)日	2001-12-11
申请号	JP2000161773	申请日	2000-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
申请(专利权)人(译)	旭光学工业株式会社		
[标]发明人	小林弘幸		
发明人	小林 弘幸		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/04 A61B1/05 H04N5/225 H04N5/262 H04N7/18		
CPC分类号	A61B1/05 A61B1/00059 H04N5/23296 H04N5/2628 H04N7/183 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/04.372 G02B23/24.B H04N5/225.C H04N5/225.F H04N5/225.A H04N5/262 H04N7/18.M A61B1/04 A61B1/045.618 A61B1/045.622 A61B1/05 H04N5/225 H04N5/225.000		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA11 2H040/CA12 2H040/GA02 2H040/GA05 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/LL01 4C061/MM02 4C061/NN05 4C061/SS17 4C061/TT07 4C061/WW03 4C061/WW13 4C061/XX02 5C022/AA09 5C022/AB15 5C022/AB62 5C022/AB65 5C022/AC01 5C022/AC32 5C022/AC69 5C022/CA00 5C023/AA02 5C023/AA06 5C023/AA11 5C023/AA18 5C023/AA21 5C023/AA37 5C023/BA16 5C023/CA02 5C023/CA05 5C023/CA08 5C023/DA04 5C023/EA03 5C054/AA05 5C054/CA04 5C054/CC05 5C054/CG08 5C054/EA05 5C054/ED14 5C054/FC12 5C054/FE12 5C054/FE19 5C054/FF03 5C054/HA12 4C161/CC06 4C161/LL01 4C161/MM02 4C161/NN05 4C161/SS17 4C161/TT07 4C161/WW03 4C161/WW13 4C161/XX02 5C122/DA26 5C122/EA59 5C122/FA13 5C122/FB16 5C122/FC01 5C122/FC11 5C122/FF05 5C122/FH07 5C122/FH17 5C122/FK23 5C122/FK24 5C122/FK37 5C122/FK40 5C122/FL03 5C122/FL05 5C122/GE11 5C122/GG06 5C122/GG11 5C122/HA42 5C122/HA46 5C122/HA82 5C122/HA86 5C122/HB01 5C122/HB05 5C122/HB10		
代理人(译)	松浦 孝		
其他公开文献	JP4172898B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在不降低分辨率的情况下以电子方式放大并显示对象图像的一部分。在示波器10中提供图像转换电路17。当观察镜10中的CCD 12是百万像素（注册商标）CCD时，图像转换电路17转换形成在CCD 12上的被摄体图像的分辨率，并将被摄体图像以与监视器50相对应的像素数显示在监视器50上。显示。当放大并显示在监视器50上显示的对象图像的一部分时，图像转换电路17以与监视器50对应的像素数形成在CCD 12上形成对象图像的一部分，并将其显示在监视器50上。显示。

