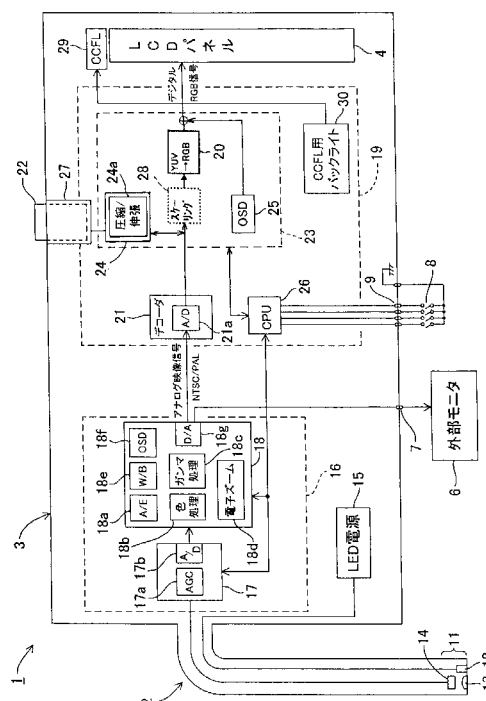




【特許請求の範囲】

【請求項 1】

NTSC又はPAL信号であるテレビジョン信号に対応した撮像素子を備え、前記撮像素子からの撮像信号を処理して、記録媒体に画像を記録可能にすると共に、画像表示モニタに動画像を表示可能にする電子内視鏡システムにおいて、

前記撮像素子からの撮像信号をアナログのNTSC又はPAL信号であるテレビジョン信号に変換するカメラコントロールユニット部と、

前記カメラコントロールユニット部で生成したアナログのテレビジョン信号を外部に出力するためのコネクタ部と、

前記カメラコントロールユニット部で生成したアナログのテレビジョン信号をデジタルのスクエアピクセル信号に変換するアナログ/デジタル変換部と、

前記デジタルのスクエアピクセル信号から記録媒体に記録する記録処理する記録処理部と、

前記記録媒体に記録された画像を再生する再生処理を行う再生処理部と、

画像表示モニタとしてデジタルの画像表示モニタの画素数が前記デジタルのスクエアピクセル信号に対応した所定の画素数の場合には、前記デジタルのスクエアピクセル信号を前記デジタルの画像表示モニタに出力し、前記デジタルの画像表示モニタの画素数が前記デジタルのスクエアピクセル信号に対応した所定の画素数でない場合には、前記デジタルのスクエアピクセル信号からデジタルの画像表示モニタの画素数に適合させるスケーリング処理して前記デジタルの画像表示モニタに出力する画像処理部と、

を具備することを特徴とする電子内視鏡システム。

【請求項 2】

さらに発光ガイドを用いた発光ダイオードバックライト照明部が搭載された前記デジタルの画像表示モニタとしての液晶パネルと、

ユーザの操作により前記液晶パネルの明るさ調整の設定を行う設定部と、

前記設定部による設定に応じて前記発光ダイオードバックライト照明部の照明輝度を調整する調整部と、

を有し、

前記カメラコントロールユニット部は前記NTSCまたはPAL信号に対応した前記撮像素子からの撮像信号から前記アナログのテレビジョン信号として、アナログのNTSCまたはPAL信号を生成し、前記アナログのNTSCまたはPAL信号を前記コネクタ部から出力可能にすると共に、

前記アナログ/デジタル変換部は、前記アナログのNTSCまたはPAL信号をデジタルのスクエアピクセル信号に変換することを特徴とする請求項 1 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 3】

前記調整部は、前記記録処理部及び再生処理部を備えた記録再生部により制御されることを特徴とする請求項 2 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 4】

前記調整部による照明輝度に関する情報を、前記記録媒体に記録される画像ファイルに属性情報として記録し、画像再生時には前記画像ファイルから前記属性情報を読み取り、この属性情報を用いて前記発光ダイオードバックライト照明部の照明輝度を画像ファイルの画像再生毎に連動して調整可能にしたことを特徴とする請求項 2 又は 3 に記載の電子内視鏡システム。

【請求項 5】

さらに前記デジタルのスクエアピクセル信号を表示するデジタルの画像表示モニタを、前記カメラコントロールユニット部、アナログ/デジタル変換部、記録処理部、再生処理部及び画像処理部を備えた電子内視鏡本体に内蔵したことを特徴とする請求項 1 から 4 のいずれか 1 つに記載の電子内視鏡システム。

【請求項 6】

10

20

30

40

50

前記デジタルの画像表示モニタは、発光ダイオードを用いた発光ダイオードバックライト照明部が搭載された液晶パネルであり、

さらにユーザ操作により前記液晶パネルの明るさを調整する設定部と、

前記設定部により前記発光ダイオードバックライト照明部を調整する調整部とを備えたことを特徴とする請求項５に記載の電子内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、挿入部の先端に設けられた撮像素子により撮像した画像を表示する電子内視鏡システムに関する。

10

【背景技術】

【０００２】

近年、細長の挿入部の先端に配置された撮像素子で撮像した撮像信号に対する信号処理を行い、表示装置に内視鏡画像として表示する電子内視鏡装置或いは電子内視鏡システムが普及している。

この場合、挿入部、信号処理を行うプロセッサ部、及び液晶（ＬＣＤと略記）によるＬＣＤ表示部をすべて一体化した装置或いはシステムは、機器間の接続が不要で、かつセットアップ作業が容易となり、特に工業用分野では一体型が主流となりつつある状況にある。

また可搬性も重視され、できる限り小型軽量化が望まれている。

20

また、撮像素子としての例えば電荷結合素子（ＣＣＤと略記）は、テレビジョン（ＴＶと略記）信号形式に合わせて開発、販売されており、これらＴＶ信号に対応した形式のＣＣＤを使って撮像回路を組むことで、その信号に対する信号処理用ＬＳＩとしてのカメラＤＳＰを使うことでカメラコントロールユニット（ＣＣＵと略記）を大幅に簡略化した構成とすることができる。

【０００３】

図４は従来の電子内視鏡システム５１を示す。

この電子内視鏡システム５１は、内視鏡挿入部（単に挿入部と略記）５２と、この挿入部５２と一体化された電子内視鏡本体部５３と、液晶（ＬＣＤと略記）パネル５４を内蔵し、この電子内視鏡本体部５３に取り外し可能に接続されるＬＣＤユニット５５とを有する。また、この電子内視鏡本体部５３には、ＬＣＤユニット５５の他に外部モニタ５６を接続可能とするコネクタ部５７と、操作スイッチ５８が接続されるスイッチ接続部５９が設けられている。

30

挿入部５２の先端部６１には、照明窓と観察窓とが設けてあり、照明窓にはＬＥＤ６２が取り付けられ、観察窓には対物レンズ６３が取り付けられている。この対物レンズ６３の結像位置には、撮像素子として、例えば電荷結合素子（ＣＣＤと略記）６４が配置され、結像された光学像を光電変換する。

【０００４】

照明手段としてのＬＥＤ６２及び撮像手段としてのＣＣＤ６４は、挿入部５２内を挿通された信号線を介して電子内視鏡本体部５３内のＬＥＤ電源回路６５と、カメラコントロールユニット部（ＣＣＵ部と略記）６６に接続されている。

40

ＣＣＵ部６４は、アナログフロントエンド（ＡＦＥと略記）６７と、カメラデジタルシグナルプロセッサ部（ＤＳＰ部と略記）６８とから構成される。

ＡＦＥ６７は、ＣＣＤ６４からの撮像信号に対して、相関二重サンプリング（ＣＤＳと略記（CDS: Correlated Double Sampling））処理して、その信号成分を抽出した後、オートゲインコントロール（ＡＧＣと略記）回路６７ａによるＡＧＣにより適正な振幅の信号にした後、アナログ／デジタル（Ａ／Ｄ）変換回路６７ｂによりデジタル信号に変換してカメラＤＳＰ部６８に出力する。

【０００５】

このカメラＤＳＰ部６８は、信号処理用ＬＳＩであり、ＡＦＥ６７から入力されるデジ

50

タル信号に対して、以下の信号処理を行い、NTSC/PALの標準のテレビジョン(TV)信号を生成する。

このカメラDSP部68は、入力されるデジタル信号に対して、オート露光(A/E)処理68a、色信号を生成する色信号処理68b、ガンマ処理68c、電子ズーム処理68d、ホワイトバランス(W/B)処理68e等の一般のTVカメラで必要な様々な信号処理を行う。

また、このカメラDSP68は、文字情報の表示等のオンスクリーンディスプレイ(OSD)処理68fも行う。そして、デジタル/アナログ(D/A)変換回路68gにより、アナログ信号に変換されて、このカメラDSP部68から、標準的なTV信号形式、つまりアナログのNTSCやPAL信号として、記録再生部69に出力される。

10

【0006】

通常、NTSCやPALの映像信号のように標準的なTV信号を生成するカメラDSP68は、それに組み合わせて使用されるCCD64は、NTSCまたはPAL形式に合わせたタイプに限定される。その理由は、NTSCやPALタイプに合わせたCCDであれば垂直画素数が、そのTV形式の映像信号の垂直ライン数に一致していて、カメラDSP68での処理が単純化できるためである。

このカメラDSP68からアナログの映像信号が入力される記録再生部69は、その標準のTV信号としての映像信号から、デジタルの映像信号を生成するデコーダ71と、記録媒体72に記録するための圧縮等の画像処理を行う画像処理部73と、このデコーダ71に対応して再度標準のTV信号形式に変換するデジタルエンコーダ74とを備える。

20

【0007】

また、この記録再生部69は、デコーダ71、画像処理部73、デジタルエンコーダ74を制御すると共に、OSD75を制御するCPU76を備えている。このCPU76は、操作スイッチ58からの操作信号に対応して、記録再生部69内の各部を制御すると共に、CCU部66のAFE67とカメラDSP68とを制御する。

デコーダ71は、入力されるアナログの映像信号を、その内部のA/D変換回路71aによりデジタルの映像信号に変換する。

この場合、A/D変換回路71aは、AFE67のA/D変換回路67bの変換クロックとは異なる変換クロックのレートでA/D変換することにより、デジタルのスクエアピクセル(正方画素)信号に変換して、デコーダ71の出力信号として画像処理部73に出力する。

30

【0008】

この画像処理部73は、デコーダ71からの入力信号に対する圧縮の処理を行い、圧縮された画像データを記録媒体着脱スロット77に着脱自在に装着される記録媒体72に記録すると共に、記録媒体72から読み出した圧縮された画像データに対する伸張の処理を行う圧縮/伸張回路73aを有する。

記録媒体72は、コンパクトフラッシュ(登録商標)やUSBメモリなどのフラッシュメモリにより構成される。

記録媒体72に画像の記録を行わない場合には、デコーダ71からの入力信号は圧縮/伸張回路73aをバイパスして次段のデジタルエンコーダ74に入力される。このデジタルエンコーダ74は、D/A変換回路74aを内蔵し、このD/A変換回路74aにより再度、標準のアナログのTV信号形式に変換する。

40

【0009】

そして、2分配器78を経て、一方のコネクタ部からLCDユニット55に出力する。また、他方のコネクタ部57に外部モニタ56を接続することにより、外部モニタ56により観察可能にする。

このように外部モニタ56を接続可能とするコネクタ部57が設けてあるので、ユーザは外部モニタ56を接続して、例えば複数のユーザが同時に供覧することができる。

LCDユニット55は、入力信号をデジタルの映像信号に変換するデコーダ81と、このデコーダ81の出力信号に対してLCDパネル54の解像度に合わせた画素数にスケー

50

リングするスケーリング回路 8 2 と、LCD パネル 5 4 のバックライト照明を行う冷陰極蛍光灯ランプ (CCFL と略記) 8 3 及びこの CCFL を駆動する CCFL 用バックライト回路 8 4 と、明るさ等の操作を行う操作スイッチ 8 5 及びその操作に対応した明るさ調整を行う CPU 8 6 とを有する。

【0010】

デコーダ 8 1 は、入力信号を A/D 変換回路 8 1 a によりアナログの映像信号に変換し、この映像信号を AGC 回路 8 1 b に入力して、その輝度信号のゲインを調整可能にしてスケーリング回路 8 2 に出力する。

スケーリング回路 8 2 は、LCD パネル 5 4 の解像度であるたとえば VGA (640×480) や XGA (1024×768) 等の画素数の映像信号に変換して LCD パネル 5 4 に出力する。

CCFL 8 3 は、点灯のために数百ボルトの高電圧で駆動する必要があるが、通常の蛍光灯の場合に必要な電子放射のための加熱を必要としないメリットがある。

しかし、この CCFL 8 3 自体の明るさ (バックライト照明) を変化させるのは難しいため、より簡便な方法として LCD パネル 5 4 に供給する輝度信号のゲインを調整することで輝度信号自身のレベルを変化させ、明るさを変化させていた。

【0011】

つまり、ユーザからの操作スイッチ 8 5 の明るさ調整の指示操作に対して CPU 8 6 は、AGC 回路 8 1 b による輝度信号のゲインを調整して、表示される画像の明るさを変化させる。

LCD パネル 5 4 は、標準の TV 信号、つまり NTSC/PAL の映像信号にかかわらず画素数は共通となる。そのため、スケーリング回路 8 2 は、入力信号としての TV 信号の種類に応じた変換処理を変更する。

このような構成の従来の電子内視鏡システム 5 1 においては、記録再生部 6 9 と LCD ユニット 5 5 と間の映像信号を標準的な TV 信号である NTSC 又は PAL 信号に変換して行うようにしている。

この事は、図示のように外部モニタ 5 6 として外付けの CRT のような大型モニタでも観察できるようにするために、アナログの TV 信号を生成してコネクタ部 5 7 から出力できるようにするためである。

【0012】

また、標準的な TV 信号形式である NTSC 又は PAL 信号であれば、古いモニタでも接続して使用でき、良好な利便性を確保するために従来はこのような回路形式となっていた。

最近においては、より小型化する事に対するニーズや要請が高いが、従来例は、以下のような理由により大型化していた。

また、標準の TV 信号は NTSC と PAL という 2 大フォーマットが世界標準となっているため、製品設計としては、この 2 つのフォーマットの標準の TV 信号を生成する必要があり、開発時間がより多くかかるという問題があった。

特に図 4 の構成の場合、CCU 部 6 6、記録再生部 6 9、LCD ユニット 5 5 とともに NTSC/PAL の両方の信号に対応することが必須となり、各部の開発の負荷が増大する問題があった。

【0013】

また、上記の CCU 部 6 6 は、近年はカメラ DSP 6 8 という信号処理用 LSI を搭載し、NTSC と PAL の標準 TV 信号を生成するのが一般的となっている。

しかし画像を記録媒体 7 2 に記録して、パーソナルコンピュータ (PC) で再生する場合には、縦横比率変換 (アスペクト比変換) を行わないと、表示の際の縦横比が変わってしまい、画像がゆがむという問題があった。

たとえば NTSC 用の CCD は、4:3 のアスペクト比で 512×525 画素であるが、PC などに用いられる LCD は、4:3 のアスペクト比で 640×480 や 1024×768 などの解像度になるため、アスペクト比変換を行わないと、1 画素あたりの縦横比が正方にならず、画像が縦方向に圧縮されて LCD 上で表示されてしまう。PAL 用の CCD の場合は、525×625 画素なのでこれも 640×480 などの LCD に表示すると NTSC 同様に画像がゆがんでしまう

10

20

30

40

50

。

【 0 0 1 4 】

画像の歪みは致命的な不具合となるので、これを避けるために、記録再生部 6 9 は、スクエアピクセル周波数という特殊な周波数（つまり、NTSC (Square Pixel) の場合には 12.272727MHz、PAL (Square Pixel) の場合には 14.75MHz）で、CCU 部 6 6 からの信号を A / D 変換して正方画素のデジタル映像信号を生成することにより、記録した画像をパソコン等の LCD で表示しても画像の歪みなく表示できるようにしている。

上記スクエアピクセル周波数で映像信号をサンプリング（A / D 変換）すると、正方画素の画像データが得られ、LCD パネル 5 4 や PC 画面に表示する際に縦横比率変換を行わずに使用できる。

CCU 部 6 6 内外で CCU 部 6 6 で生成されるデジタル信号のままスクエアピクセルにスキャンコンバートすれば CCU 部 6 6 の出力信号に標準 TV 信号を生成する必要はなくなる。

【 0 0 1 5 】

しかし、カメラ DSP 6 8 には、スクエアピクセルにスキャンコンバートする機能はなく、図 4 の構成例のように、CCU 部 6 6 からは一旦アナログ映像信号を出力させ、記録再生部 6 9 でスクエアピクセルに再度、A / D 変換することが必要になっていた。

もちろんカメラ DSP 6 8 に、スクエアピクセル周波数にスキャンコンバートする機能を内蔵させることも技術的には不可能ではないが、それを実現するためにはその半導体を開発することが必要となってしまう、その投資額が巨額で、量産時も相当数の生産が見込まれない場合は、実質上、量産化できないという問題があった。

内視鏡或いは内視鏡装置は、民生品ではないため、量産数が民生品に比較すると極少なく、内視鏡専用の半導体を開発することは非常に難しい現実がある。そこで図 4 のような構成にせざるを得なかった。

【 0 0 1 6 】

またカメラ DSP 6 8 の中にはアナログ出力の他にデジタル映像出力機能を持つものもある。しかしこの場合も、通常は CCD 駆動周波数（例えば 14.31318MHz（38 万画素 NTSC）や 28.63636MHz/3（約 9.5MHz：25 万画素 NTSC））でサンプリングしたものが、国際標準である ITU-R BT.601 規格（13.5MHz）でサンプリングしたものであり、周波数的には全く関係のないスクエアピクセルでサンプリングされて出力されるものは通常ない。

これは NTSC や PAL 方式の CCD 6 4 を用いた TV カメラでは、スクエアピクセルでサンプリングすると内部構成が非常に複雑かつ非効率になり、デメリットが大きいためである。

この点からも図 4 のような構成にせざるを得なかった。

なお、図 4 の OSD 6 8 f、7 5 のオン・スクリーン・ディスプレイ機能は、CCU 部 6 6 と記録再生部 6 9 の両方にあり、どちらでも文字情報を表示することが出来、もちろんメニュー表示や警告等の表示を出すことも出来る。

なお、特開 2 0 0 0 - 3 5 8 2 4 2 号公報には D / A 変換回路及びアナログ回路を付加しなくてもデジタル画像記録装置からの画像を同じ出力経路で表示手段で表示できる内視鏡システムが開示されている。

【特許文献 1】特開 2 0 0 0 - 3 5 8 2 4 2 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 1 7 】

上述したように図 4 に示した従来例は、ユーザに対する操作性或いは利便性を確保できるが、大型化してしまう欠点があった。

一方、特開 2 0 0 0 - 3 5 8 2 4 2 号公報のシステムは、内視鏡、信号処理装置、画像記録装置、モニタがそれぞれ別体で、電子内視鏡システムが大型化する欠点がある。

このため、電子内視鏡システムが量産品でないことの制約、つまり標準的な TV 信号である NTSC 又は PAL 信号に対応した撮像素子と、これに対応したカメラ DSP を用いて標準

10

20

30

40

50

的なアナログのTV信号形式のNTSC又はPAL信号に変換するカメラコントロールユニット部を採用することを考慮し、コストが高む半導体の開発を必要としない、つまり低コストで実現でき、かつユーザに対する利便性を十分に確保しつつ、画質の劣化を低減して電子内視鏡システムを小型化して提供できると、ユーザにとって非常に好ましいものとなる。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、画質の劣化を低減して小型軽量化することができる電子内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0018】

本発明は、NTSC又はPAL信号からなるテレビジョン信号に対応した撮像素子を備え、前記撮像素子からの撮像信号を処理して、記録媒体に画像を記録可能にすると共に、画像表示モニタに動画像を表示可能にする電子内視鏡システムにおいて、

前記撮像素子からの撮像信号をNTSC又はPAL信号に対応したアナログのテレビジョン信号形式に変換するカメラコントロールユニット部と、

前記カメラコントロールユニット部で生成したアナログのテレビジョン信号を外部に出力するためのコネクタ部と、

前記カメラコントロールユニット部で生成したアナログのテレビジョン信号をデジタルのスクエアピクセル信号に変換するアナログ/デジタル変換部と、

前記デジタルのスクエアピクセル信号から記録媒体に記録する記録処理する記録処理部と、

前記記録媒体に記録された画像を再生する再生処理を行う再生処理部と、

前記画像表示モニタとしてのデジタルの画像表示モニタの画素数が前記デジタルのスクエアピクセル信号に対応した所定の画素数の場合には、前記デジタルのスクエアピクセル信号を前記デジタルの画像表示モニタに出力し、前記デジタルの画像表示モニタの画素数が前記デジタルのスクエアピクセル信号に対応した所定の画素数でない場合には、前記デジタルのスクエアピクセル信号からデジタルの画像表示モニタの画素数に適合させるスケール処理して前記デジタルの画像表示モニタに出力する画像処理部と、

を具備することを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明によれば、画質の劣化を低減して小型軽量化することができる電子内視鏡システムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第1の実施形態)

図1は本発明の第1の実施の電子内視鏡システムの全体構成を示す。本実施形態は、低コストで、画質の劣化を低減して小型軽量化することができる電子内視鏡システムを提供することを目的とする。また、A/D変換及びD/A変換の回数を減らし、回路構成を簡略化して画質の劣化を低減することも目的とする。

図1に示す電子内視鏡システム1は、内視鏡挿入部(単に挿入部と略記)2と、この挿入部2と一体化された電子内視鏡本体部3とを有し、この電子内視鏡本体部3内に動画像等の画像表示を行うデジタルの画像表示モニタとしての液晶パネル(LCDパネル)4が設けられている。

また、この電子内視鏡本体部3には、外部モニタ6を接続可能とするコネクタ部7と、操作スイッチ8が接続されるスイッチ接続部9が設けられている。

挿入部2の先端部11には、照明窓と観察窓とが設けてあり、照明窓にはLED12が取り付けられ、観察窓には対物レンズ13が取り付けられている。この対物レンズ13の結像位置には、撮像素子として、例えば電荷結合素子(CCDと略記)14が配置され、結像された光学像を光電変換する。

【0021】

なお、本実施形態に採用されるこのCCD14は、標準的なTV信号、つまりNTSC又はPALの映像信号を生成するのに対応したCCDが採用されている。

具体的には、電子内視鏡システム1がNTSC用の製品として製造する場合には、CCD14として、NTSC用CCDが採用され、このNTSC用CCDは、例えば4:3のアスペクト比（縦横比）で512×525画素である。

また、PAL用の製品とする場合には、CCD14としてPAL用CCDが採用され、このPAL用CCDは、例えば4:3のアスペクト比で525×625画素のものが採用される。

照明手段としての発光ダイオード(LED)12及び撮像手段としてのCCD14は、挿入部2内を挿通された信号線を介して電子内視鏡本体部3内のLED電源回路15と、カメラコントロールユニット部(CCU部と略記)16に接続されている。

10

【0022】

CCU部16は、アナログフロントエンド(AFEと略記)17と、カメラデジタルシグナルプロセッサ部(カメラDSP部と略記)18とから構成される。

AFE17は、CCD14からの撮像信号に対して、相関二重サンプリング(CDSと略記)処理して、その信号成分を抽出した後、オートゲインコントロール(AGCと略記)回路17aによるAGCにより適正な振幅の信号にした後、アナログ/デジタル(A/D)変換回路17bによりデジタル信号に変換してカメラDSP部18に出力する。

このカメラDSP部18は、信号処理用LSIで構成され、AFE17から入力されるデジタル信号に対して、以下の信号処理を行い、アナログの標準のテレビジョン(TV)信号、つまりNTSC又はPAL信号を生成する。

20

【0023】

このカメラDSP部18は、入力されるデジタル信号に対して、オート露光(A/E)処理を行うA/E処理18a、色信号を生成する色処理18b、ガンマ処理18c、電子ズーム処理18d、ホワイトバランス(W/B)処理18e等の一般のTVカメラで必要な様々な信号処理を行う。

また、このカメラDSP18は、文字情報の表示等のオンスクリーンディスプレイ(OSD)処理18fも行う。そして、デジタル/アナログ(D/A)変換回路18gにより、アナログ映像信号に変換されて、このカメラDSP部18から、アナログの標準的なTV信号、つまりアナログのNTSC又はPAL信号として、記録再生部19に出力される。

30

また、本実施形態においては、D/A変換回路18gの出力信号、つまりアナログのNTSCやPAL信号は、コネクタ部7から外部に出力可能とする構成にしている。

【0024】

なお、図1では、CCU部16(のカメラDSP18)におけるD/A変換回路18gから直接2系統の出力信号を出力する構成例で示しているが、1系統で2つに分岐出力する構成にしても良い。また、1系統の場合においてドライブ能力が不足するような場合には、例えばバッファ回路を設けて2つに分配して出力可能とする構成にしてもよい。

そして、このコネクタ部7に、大きい画面の外部モニタ6を接続することにより、複数のユーザが同時に観察することもでき、ユーザに対する利便性を確保している。

上述したように、本実施形態に採用されるCCD14としては、標準的なTV信号、つまりNTSCまたはPAL信号形式に合わせたタイプのCCDが採用され、そのCCD14に合わせた処理機能のカメラDSP18が採用されている。

40

【0025】

このカメラDSP18からのアナログ映像信号が入力される記録再生部19は、その映像信号から、デジタルの映像信号を生成するデコーダ21と、記録媒体22に記録するための圧縮等の画像処理を行う画像処理用LSIとしての画像処理DSP部23とを備える。

また、この記録再生部19は、画像処理DSP部23等を制御するCPU26を備えている。このCPU26は、通信により画像処理DSP部23やCCU部16のAFE17、カメラDSP18と通信により電子内視鏡システム1全体を制御する。

50

また、ユーザによる操作スイッチ 8 からの操作信号に対応して、この操作スイッチ 8 が接続された CPU 26 は、画像処理 DSP 部 23 内に設けられた OSD 25 と CCU 部 16 のカメラ DSP 18 内に設けられた OSD 18 f を使って、メニュー表示などの文字情報を表示することでユーザインターフェースを形成する。

【0026】

このように本実施形態では CCU 部 16 と記録再生部 19 の 2 箇所にも OSD 18 f、25 を設けて、LCD パネル 4 だけでなく、外部モニタ 6 にも、OSD 18 f により生成した情報を表示することが出来る構成にして、ユーザに対する良好な操作性を確保している。

デコーダ 21 は、入力されるアナログの映像信号を、例えばデコーダ 21 内部の Y/C 分離回路により輝度信号 Y と色信号 C (UV 信号) とに分離する。そして、さらにデコーダ 21 内部の A/D 変換回路 21 a によりデジタルの映像信号としてのデジタル YUV 信号に変換する。

なお、Y/C 分離の画像処理を行う画像処理部を形成するデコーダ 21 において、A/D 変換回路 21 a によりデジタルの映像信号を生成した後に Y/C 分離の画像処理を行うようにしても良い。

【0027】

また、後述する YUV 信号から RGB 信号に変換する機能をこのデコーダ 21 に設けるようにしても良い。この場合には、デコーダ 21 の出力信号は、スケーリング回路 28 を経て LCD パネル 4 に出力される。また、スケーリング処理を行わない場合には、デコーダ 21 の出力信号が LCD パネル 4 に出力されることになる。

上記 A/D 変換回路 21 a は、AFE 17 の A/D 変換回路 17 b の変換クロックとは異なる変換クロックのレート、つまり背景技術の欄で説明したスクエアピクセル周波数で A/D 変換 (サンプリング) することにより、デジタルの映像信号としてのデジタルのスクエアピクセル (正方画素) 信号 (具体的にはデジタル YUV 信号) に変換して、デコーダ 21 の出力信号として画像処理 DSP 23 を構成する画像処理部 24 及びスケーリング回路 28 側に出力する。

なお、図 1 においては、デコーダ 21 と画像処理部 24 とを別のブロックで示しているが、画像処理部 24 がデコーダ 21 を含む構成としても良い。

【0028】

本実施形態においては、このデコーダ 21 の出力信号以降は、1 種類のデジタルのスクエアピクセル信号に対する信号処理となる。これに対して、図 4 の従来例においては、デコーダ 71 の出力信号以降においても NTSC 或いは PAL 用スクエアピクセル信号としての信号処理を扱う必要があり、夫々に対する設計や開発の手間がかかってしまう。従って、本実施形態は、図 4 の従来例における開発や手間を低減できる。

上記画像処理部 24 は、デコーダ 21 からの信号に対して記録媒体 22 に記録するフォーマットに変換すると共に、この画像処理部 24 は、記録媒体 22 に画像データとして記録するための記録処理手段と、記録媒体 22 に記録された画像データを読み出し、再生する再生処理手段の機能を備える。

【0029】

この画像処理部 24 は、記録処理手段としてデコーダ 21 からのデジタルの映像信号を記録媒体 22 に記録するフォーマットに変換して、さらに圧縮の処理を行い、圧縮された画像データを記録媒体着脱スロット 27 に着脱自在に装着される記録媒体 22 に記録可能にすると共に、再生処理手段として記録媒体 22 から読み出した圧縮された画像データに対する伸張の処理を行う圧縮 / 伸張回路 24 a を有する。

圧縮 / 伸張回路 24 a は、動画像の場合には、記録のための圧縮と再生の伸張とを、例えば MPEG 2、或いは MPEG 4 (或いは MPEG 4 AVC / H264) の符号化及びその復号化を行う。また、静止画の場合には、JPEG 等の符号化及びその復号化を行う。

記録媒体 22 は、コンパクトフラッシュ (登録商標) や USB メモリ等のフラッシュメモ

10

20

30

40

50

モリにより構成される。

【0030】

記録媒体22に画像の記録を行わない場合には、デコーダ21からのデジタルの映像信号は、画像処理部24或いは圧縮／伸張回路24aをバイパスして、スケーリング回路28、又はこのスケーリング回路28も経由することなく、YUV-RGB変換回路(図ではYUV→RGBと略記)20によりYUV信号からRGB信号への変換のみ行い、デジタルRGB信号を作り、デジタルの画像表示モニタとしてのLCDパネル4に出力される。

この場合、LCDパネル4の画素数をVGA等、デコーダ21でのデジタルのスクエアピクセル信号に対応した所定の画素数のものを採用することにより、解像度変換或いは異なる画素数に適合させるフォーマットに変換するスケーリング処理手段としてのスケーリング回路28が不要となる。

【0031】

このため、図1において、LCDパネル4として、デジタルのスクエアピクセル信号に対応した所定の画素数のものを採用した場合には、点線で示すスケーリング回路28が不要となる。

この場合には、デコーダ21からのデジタルのYUV信号或いは画像処理部24からのYUV信号が、YUV-RGB変換回路20を経てデジタルのRGB信号となり、LCDパネル4に出力される。なお、上述したようにデコーダ21でRGB信号を生成するようにした場合には、デコーダ21の出力信号がLCDパネル4に出力される。

これに対して、LCDパネル4として、例えばXGA(1024×768)など、デコーダ21でのデジタルのスクエアピクセル(映像)信号の生成のみでは対応できない画素数に変換する場合には、スケーリング回路28によりその画素数の映像信号に変換してLCDパネル54に出力する。このため、図1においては、スケーリング回路28を点線で示している。

【0032】

なお、OSD回路25からの出力信号は、YUV-RGB変換回路20の出力信号に加算されてデジタルのRGB信号となり、LCDパネル4に出力される。

また、この記録再生部19は、LCDパネル4のバックライト照明を行う冷陰極蛍光ランプ(CCLと略記)29を駆動するCCL用バックライト回路30を有している。

このような構成の本実施形態の電子内視鏡システム1においては、記録再生部19は、デコーダ21からLCDパネル4に至る構成が圧縮／伸張を行う画像処理部24、スケーリング回路28及びYUV-RGB変換回路20だけになり、大幅に単純化された構成となっている。また、上述したようにLCD4として所定の画素数のものを採用すると、さらにスケーリング回路28も削減できる。

次に本実施形態の作用を説明する。

【0033】

LED電源回路15によるLED電源により、挿入部2の先端部11の照明窓のLED12は照明光を出射する。

そして、この照明光により、挿入部2が挿入されたエンジン内部等の検査対象部位が照明され、観察窓に取り付けた対物レンズ13により検査対象部位の光学像がCCD14の撮像面に結像される。

このCCD14により撮像された撮像信号は、CCU部16のAFE17及びカメラDSP18により信号処理されて、標準的なアナログのTV信号、より具体的にはアナログのNTSC又はPAL信号が生成され、記録再生部19のデコーダ21に出力されると共に、コネクタ部7からこの外部モニタ6に出力することもできる。

【0034】

つまり、このコネクタ部7に外部モニタ6が接続されていると、この外部モニタ6には、CCD14の撮像面に結像された検査対象部位の動画像が内視鏡画像として表示されることになる。

10

20

30

40

50

デコーダ 2 1 は、N T S C の映像信号の場合には、例えば 12.272727MHz、P A L の映像信号の場合には 14.75MHz のスクエアピクセル周波数で、アナログの映像信号を A / D 変換して、正画素の画像データを生成する。

そして、このデコーダ 2 1 以降では、アナログ信号を生成することなく最終段の L C D パネル 4 までデジタルの映像信号のままで信号処理や表示を行えるようにしている。

このデコーダ 2 1 により生成されたデジタルのスクエアピクセル信号は、圧縮 / 伸張回路 2 4 a により、圧縮された画像データを記録媒体 2 2 に記録することができる。

【 0 0 3 5 】

また、ユーザにより操作スイッチ 8 の指示操作により記録媒体 2 2 に記録された画像データの再生指示が行われると、C P U 2 6 は記録再生部 1 9 内の画像処理部 2 4 を制御し、記録媒体 2 2 の画像データを読み出し、圧縮 / 伸張回路 2 4 a により伸張処理を行わせる。

10

そして、伸張処理された映像信号は、所定の画素数の L C D パネル 4 に直接、或いは所定の画素数でない場合にはスケーリング回路 2 8 でスケーリングして L C D パネル 4 により表示する。その際、L C D パネル 4 は C C F L 2 9 により、バックライト照明が行われる。

また、デコーダ 2 1 からのデジタルの映像信号を、圧縮 / 伸張回路 2 4 a をバイパス（或いはスルー）して、所定の画素数の L C D パネル 4 に或いはスケーリング回路 2 8 でスケーリングして L C D パネル 4 により動画像を表示することもできる。

【 0 0 3 6 】

20

本実施形態においては、記録再生部 1 9 の出力信号を、外部モニタ用のためのアナログ T V 信号を生成しない構成にしているため、この電子内視鏡システム 1 は従来例に比較して大幅に簡略化された回路構成で実現できるようになっている。

また、従来例においては、デコーダ 7 1 によりデジタル信号に変換した後に、デジタルエンコーダ 7 4 において D / A 変換し、さらに L C D ユニット 5 5 内でさらに A / D 変換を行う構成であったのに対して、本実施形態は、これらの両変換を不要にしているので、両変換による画質の劣化を低減できる。また、低コスト化及び小型軽量化することもできる。

また、本実施形態においては、C C U 部 1 6 からアナログの T V 信号をコネクタ部 7 から出力する構成にしているので、このコネクタ部 7 に大型の外部モニタ 6 を接続すれば、L C D パネル 4 に表示される内視鏡画像を動画像として、その大型の外部モニタ 6 に表示することができ、同時に複数のユーザが供覧することができる。

30

【 0 0 3 7 】

また従来例では、記録再生部 6 9 とは別体の L C D ユニット 5 5 における L C D パネル 5 4 の直前部分にデコーダ 8 1 やスケーリング回路 8 2 があったため、そこで表示される映像信号を調整しても、その前段側の記録媒体 7 2 に記録する画像と異なってしまう問題があったが、本実施形態においては、スケーリング回路 2 8 を記録再生部 1 9 側に設け、その出力信号を直接、L C D パネル 4 に入力することが出来る。

このため、従来例においては、必要になっていたデコーダ 8 1 が本実施形態では不要になるメリットがある。

40

このように本実施形態においては、従来例において必要であった複数の回路が不要となり、その構成が大幅に簡略化でき、従って大幅に小型軽量化できると共に、低コスト化することもできる。

また、C C U 部 1 6 と記録再生部 1 9 の両方に O S D 1 8 f、2 5 を設けてあるので、それらを C P U 2 6 により使い分ける制御を行うことにより、外部モニタ 6 の使用時にも L C D パネル 4 で観察しているときも、夫々に適したメニュー表示等の情報表示を行うことが出来、良好な使い勝手（利便性）を確保できる。

【 0 0 3 8 】

このように本実施形態は、以下の効果を有する。

図 4 の従来例に比べ、C C U 部 1 6 からアナログの T V 信号を外部に出力可能とする構

50

成にして、記録再生部 19 以降の信号処理をすべてデジタル映像信号で処理するようにしたので、記録再生部 19 と LCD パネル 4 の周辺回路を大幅に単純化でき、低コストでしかも小型軽量化もできる。

また LCD パネル 4 や記録再生部 19 としては、従来例のように NTSC と PAL といった 2 種類の映像信号で処理する必要がなくなり、1 種類で済むので、回路を簡略化できるとともに、設計等の手間を低減でき、開発効率を大幅に向上させることができる。

また、本実施形態は、D/A 変換及び A/D 変換の回数を削減することにより、低コストで画質の劣化を低減できる。

【0039】

(第2の実施形態)

次に図 2 を参照して本発明の第 2 の実施形態を説明する。本実施形態は、第 1 の実施形態の目的の他に、LCD パネルの明るさ調整を可能にすると共に、その明るさ調整の情報を記録媒体に記録される画像に関連する情報として記録し、再生時にその情報を有効利用可能にして操作性を向上できる電子内視鏡システムを提供することも目的とする。

図 2 は、本発明の第 2 の実施形態の電子内視鏡システム 1B の構成を示す。

図 2 に示す電子内視鏡システム 1B は、図 1 に示す電子内視鏡システム 1 において、LCD パネル 4 のバックライト照明を行う CCF L 29 の代わりに、発光量の調整が行い易い複数の LED を用いた LED バックライト照明部 (図面中では単に LED バックライト) 31 を採用している。

【0040】

また、この LED バックライト照明部 31 の LED を調光可能に点灯する PWM (パルス幅変調) 方式バックライト調光回路 32 を設け、CPU 26 からの調光信号により PWM 方式バックライト調光回路 32 による LED バックライト照明部 31 による照明光量 (或いは照明輝度) を PWM 制御によって調整し、LCD パネル 4 の明るさの調整を行う調整部の機能を設けている。そして、LED バックライト照明部 31 の照明輝度の調整部は、記録再生部 19 を構成する CPU 26 により制御される。

この PWM 方式バックライト調光回路 32 は、CPU 26 からの調光信号を受けて、PWM 制御した電力を LED バックライト照明部 31 (の複数の LED) に供給し、定電流制御により LED バックライト照明部 31 を PWM 駆動するようにしている。

また、操作スイッチ 8 は、ユーザが LCD パネル 4 の明るさ調整 (換言すると、LED バックライト照明部 31 の照明輝度の調整) の操作を行う設定部の機能を有する。

【0041】

そして、ユーザが図 2 の操作スイッチ 8 における明るさ調整指示の操作することにより、CPU 26 がその情報を受け取り、記録再生部 19 (の回路基板等) に設けた PWM 方式バックライト調光回路 32 に調光信号を送ることで LED バックライト照明部 31 の照明輝度 (或いは LCD パネル 4 の明るさ) を広範囲に変更できる構成にしている。

また、ユーザによる操作スイッチ 8 の操作に基づいて生成される LED バックライト照明部 31 の照明輝度に関する情報は、記録媒体 22 に画像が記録される場合には、例えば属性情報としてその画像ファイルに関連付けて同時に記録される。

そして、その記録媒体 22 が例えば PC などに装着されて記録された画像ファイルが再生されて、その PC の表示モニタに表示される場合には、属性情報として参照され、その画像再生毎に連動して明るさ調整ができるようにしている。これによりユーザに対する良好な操作性を確保している。

【0042】

なお、記録媒体 22 に記録された画像を電子内視鏡システム 1B で再生する場合にも同様のメリットが得られるようにしている。

このように本実施形態では、ユーザが画像を記録する際、LED バックライト照明に関する情報を、記録媒体に記録される画像と一緒に (或いは少なくとも関連付けて) 記録するようにしたことが特徴の 1 つとなっている。

なお、上記の説明では、画像 (画像ファイル) と共に記録される属性情報として、LE

10

20

30

40

50

Dバックライト照明部３１の照明輝度に関する情報としているが、これに限定されるものでなく、その前段の調光信号の情報でも良い。

さらに、本実施形態においては、デコーダ２１と画像処理部２４の間にNR（ノイズリダクション）回路３３を設け、画像ノイズを低減する構成にしている。

【００４３】

なお、本実施形態では、操作スイッチ８は、LCDパネル４の明るさを調整する指示操作を行う機能も兼ね、その操作指示の信号が入力される（記録再生部１９内に設けられた）CPU２６は、その指示操作に対応して明るさを調整の設定を行う設定部の機能を果たす。

その他の構成は、図１と同様であり、同じ構成要素には同じ符号を付け、その説明を省略する。

次に本実施形態の作用を説明する。この場合、主に第１の実施形態と異なる作用のみを説明する。

上述したようにデコーダ２１においてデジタルスクエアピクセル映像信号（デジタルRGB信号）が生成され、この映像信号は、NR回路３３によりその画像ノイズが低減される。そして、画像処理部２４において、記録媒体２２に記録するための圧縮処理が行われる。

【００４４】

この場合、NR回路３３によりその画像ノイズが低減されているので、圧縮された場合の画質の劣化を低減（或いは高画質を確保）できる。また、記録媒体２２から読み出し、伸張処理した場合にも、画質の劣化を低減（或いは高画質を確保）できる。

また、本実施形態は、LEDバックライト照明部３１を構成する複数のLEDをPWM方式バックライト調光回路３２による調光制御により、LCDパネル４のバックライト照明光、つまりLCD画面の明るさの調整が出来る。

そして、ユーザが図２の操作スイッチ８における明るさ調整指示の操作することにより、CPU２６がその情報を受け取り、調光信号をPWM方式バックライト調光回路３２に送ることで、LEDバックライト照明部３１の明るさ（照明輝度）をユーザが望む明るさに調整できる。

【００４５】

また、ユーザによる操作スイッチ８の操作に基づいて照明輝度に関する情報は、記録媒体２２に画像（画像データ）が画像ファイルとして記録される場合には、その画像ファイルに関連付けて同時に記録される。

そして、その記録媒体２２に記録された画像ファイルが再生されて表示される場合には、その情報が参照され、その画像再生毎に連動して明るさ調整ができる。従って、ユーザは、記録時と同じ明るさで観察でき、ユーザに対する良好な操作性を確保できる。

また、電子内視鏡システム１Ｂにおいて、記録された画像を再生する時、関連する情報を画像ファイルとともに記録媒体２２から読み出して、その情報によりCPU２６がPWM方式バックライト調光回路３２に対応する調光信号を送り、LEDバックライト照明部３１を記録時と同じに自動設定することが可能となる。

本実施形態は以下の効果を有する。

【００４６】

本実施形態は、第１の実施形態の効果の他に、上述したようにユーザの操作によってLEDバックライト照明部３１の明るさの調整でき、周囲の環境に応じてユーザが適切な明るさで観察することができる。

さらに、図４の従来例と異なり、LCDパネル４の明るさを調整するやり方が映像信号のゲインを調整していないので、LCDパネル４を観察する画像と同等の画像を記録媒体２２に記録することができる。

図４の従来例では、LCD側の明るさを変える時、映像信号自体のゲインを変更して調整していたので、LCD側で観察した画像と記録媒体２２に記録し、他のPCなどで再生時に明るさやノイズ、ダイナミックレンジが違って見えるといった不具合があったが、本

10

20

30

40

50

実施形態ではその不具合を解消できる。

【 0 0 4 7 】

また、本実施形態では、画像を記録した際に観察していたＬＣＤパネル４のバックライト照明の明るさを再現できるので、従来例では再現時に記録時よりＬＥＤバックライトが明るめや暗めになってしまっていて、記録時に見た画像とは微妙に違うという違和感が生じていたが、それを解消でき、忠実に記録時の明るさで再生することができる。

なお、画像再生時に属性情報を用いて記録時と同じ照明輝度に自動設定するか否かを操作スイッチ８等からのユーザが選択できるようにしてもよい。

なお、上述した実施形態においては、ＬＣＤパネル４を電子内視鏡本体部３内に収納した構成例の場合で説明したが、図３に示す変形例の電子内視鏡システム１Ｃのように、電子内視鏡本体部３Ｃに着脱自在のＬＣＤパネル部５を備えた構成にすることもできる。

10

【 0 0 4 8 】

図３の構成例は、例えば図２の電子内視鏡システム１Ｂにおいて、記録再生部１９からデジタルＲＧＢ信号を出力するコネクタ部３４が設けられ、このコネクタ部３４にはＬＣＤパネル部５（を構成するＬＣＤパネル４）におけるデジタルＲＧＢ信号を入力するコネクタ部とが接続ケーブルを介して着脱自在に接続される。

また、ＬＣＤパネル部５に設けられたＬＥＤバックライト照明部３１とＰＷＭ方式バックライト調光回路３２とはコネクタ部３５に着脱自在の接続ケーブルを介して接続される構成となっている。

図３の変形例の場合には、電子内視鏡本体部３ＣにＬＣＤパネル部５を装着した状態で使用する場合には、第２の実施形態とほぼ同様に近い作用効果を有する。

20

また、ユーザは、使用環境に応じて、より画面サイズが大きいＬＣＤパネル部５を使用することを望む場合には、画面サイズがより大きいＬＣＤパネル部５を接続して使用することもできる。本変形例は、使用環境に応じてＬＣＤパネルを変更使用できる。

【産業上の利用可能性】

【 0 0 4 9 】

小型軽量で可搬性を有し、化学プラントやエンジン内部等を検査する。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 5 0 】

【図１】本発明の第１の実施形態の電子内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

30

【図２】本発明の第２の実施形態の電子内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【図３】第２の実施形態の変形例の電子内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【図４】従来例の電子内視鏡システムの全体構成を示す構成図。

【符号の説明】

【 0 0 5 1 】

１…電子内視鏡システム、２…挿入部、３…電子内視鏡本体、４…ＬＣＤパネル、５…、６…外部モニタ、７…コネクタ部、８…操作スイッチ、１４…ＣＣＤ、１６…ＣＣＵ部、１７…ＡＦＥ、１８…カメラＤＳＰ、１９…記録再生部、２１…デコーダ、２１ａ…Ａ／Ｄ変換回路、２２…記録媒体、２３…画像処理ＤＳＰ、２４…画像処理部、２４ａ…圧縮／伸張回路、２６…ＣＰＵ、２８…スケーリング回路、３１…ＬＥＤバックライト照明部、３２…ＰＷＭ方式バックライト調光回路、３３…ＮＲ回路

40

[illegible]

专利名称(译)	电子内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2009288445A	公开(公告)日	2009-12-10
申请号	JP2008139796	申请日	2008-05-28
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	大野光伸		
发明人	大野 光伸		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/04 H04N7/18		
FI分类号	G02B23/24.B A61B1/04.370 H04N7/18.M A61B1/04 A61B1/045.613		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/AA29 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/FF45 4C061/LL02 4C061/MM02 4C061/MM09 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS11 4C061/SS17 4C061/VV06 4C061/XX01 4C061/YY02 4C061/YY12 4C061/YY18 5C054/CC07 5C054/DA08 5C054/EA01 5C054/HA12 4C161/AA29 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/FF45 4C161/LL02 4C161/MM02 4C161/MM09 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS11 4C161/SS17 4C161/VV06 4C161/XX01 4C161/YY02 4C161/YY12 4C161/YY18		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种电子内窥镜系统，该系统能够减少图像质量的下降并减小尺寸和重量。通过CCU单元将对应于作为NTSC或PAL信号的TV信号的CCD的图像拾取信号转换成作为模拟NTSC或PAL信号的TV信号以及可以连接至外部监视器的连接器单元。到解码器21。数字正方形像素信号由解码器的A/D转换电路21a生成，并由压缩/扩展电路24a记录/再现在记录介质22上，并且在预定数目的像素的情况下执行缩放处理。图像不被输出，而是作为数字图像显示监视器被输出到LCD面板4侧，以显示运动图像等。[选型图]图1

