

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 異なる画素数の撮像素子を搭載する電子スコープをプロセッサ装置に接続する電子内視鏡装置において、

上記の異なる画素数の撮像素子を基準画素数で設定されている周波数で駆動すると共に、この周波数に基づいて映像処理する信号処理回路と、

上記基準画素数以外の画素数の撮像素子を有する電子スコープを接続した場合に、周辺画素情報の特徴値を抽出した処理を実行する画素補間により、不足する画素情報を補う情報量変換回路とを設け、所定のアスペクト比の映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】 上記情報量変換回路は、撮像素子にて得られた画像を周辺画素平均化の補間処理により拡大する画像拡大回路と、撮像素子にて得られた画像の二値化画像を形成する二値化回路と、この二値化画像を補間処理により拡大する二値画拡大回路と、この二値画拡大回路から出力された二値データに対し重み付け係数を与えたデータを上記画像拡大回路から出力された画像データに加算する加算回路と、から構成したことを特徴とする上記請求項 1 記載の電子内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は電子内視鏡装置、特に画素数の異なる電子スコープをプロセッサ装置に接続して使用する装置の構成に関する。

【0002】

【従来の技術】 電子内視鏡装置では、撮像素子である CCD (Charge Coupled Device) 等を先端部に備えた電子スコープをプロセッサ装置に接続する構成となっており、上記 CCD で得られた撮像信号に対する所定の映像処理を、電子スコープとプロセッサ装置で施すことにより、モニタ上に被観察体映像が表示される。

【0003】 そして、最近では高解像度の映像を得るため、画素数の高い CCD を搭載した電子スコープが比較的短いサイクルで次々と製作されており、異なる画素数の CCD を有する電子スコープを同一のプロセッサ装置に接続して使用することが行われている。例えば、図 8 (A) ~ (C) に示されるように、41 万画素の CCD 1、27 万画素 CCD 2、19 万画素の CCD 3 等がある。

【0004】 図 8 (A) の 41 万画素の CCD 1 では、撮像領域として、水平方向に 768 画素、垂直方向に 494 本のラインが設定され、図 8 (B) の 27 万画素の CCD 2 では、水平方向に 510 画素、垂直方向に 492 本のラインが設定され、図 8 (C) の 19 万画素の CCD 3 では、水平方向に 362 画素、垂直方向に 492 本のラインが設定される。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記従

来の電子内視鏡装置では、異なる画素数の CCD を搭載する電子スコープを同一のプロセッサ装置に接続するために、その画素数に対応して異なる周波数 (CCD 駆動及び信号処理の周波数) を発生させることになり、そのための回路や信号処理が複雑になるという問題があった。

【0006】 即ち、画素情報を読み出すための駆動周波数として、図 8 (A) の 41 万画素では 14.32 MHz、図 8 (B) の 27 万画素では 9.58 MHz、図 8 (C) の 19 万画素では 6.75 MHz が用いられるため、これらの駆動周波数やその他の信号処理周波数を電子スコープの CCD 画素数に対応して形成する必要がある、上記の各周波数を発生させる回路が複雑になると共に、これらの異なる周波数に基づく映像処理が煩雑となる。

【0007】 本発明は上記問題点に鑑みてなされたものであり、その目的は、画素数に応じた CCD 駆動及び信号処理の周波数を用いることなく、異なる画素数の撮像素子を用いた映像処理を容易に行い、かつ良好な画質の映像を得ることができる電子内視鏡装置を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】 上記目的を達成するために、請求項 1 に係る発明は、異なる画素数の撮像素子を搭載する電子スコープをプロセッサ装置に接続する電子内視鏡装置において、上記の異なる画素数の撮像素子を基準画素数で設定されている周波数で駆動すると共に、この周波数に基づいて映像処理する信号処理回路と、上記基準画素数以外の画素数の撮像素子を有する電子スコープを接続した場合に、周辺画素情報の特徴値を抽出した処理を実行する画素補間により、不足する画素情報を補う情報量変換回路とを設け、所定のアスペクト比の映像を形成することを特徴とする。請求項 2 に係る発明は、上記情報量変換回路は、撮像素子にて得られた画像を周辺画素平均化の補間処理により拡大する画像拡大回路と、撮像素子にて得られた画像の二値化画像を形成する二値化回路と、この二値化画像を補間処理により拡大する二値画拡大回路と、この二値画拡大回路から出力された二値データに対し重み付け係数を与えたデータを上記画像拡大回路から出力された画像データに加算する加算回路と、から構成したことを特徴とする。

【0009】 上記の構成によれば、例えば 41 万画素 (基準画素数) で使用される 14.32 MHz の駆動周波数が用いられ、27 万画素、19 万画素等の CCD を有する電子スコープが接続された場合にも、上記駆動周波数で CCD の画素が読み出され、またこの周波数に基づいて形成された水平同期信号、垂直同期信号等によって映像処理が行われる。そして、情報量変換回路では、特徴値を抽出する画素補間処理により、27 万画素の場合は水平方向の画素数の拡大、19 万画素或いはその他

の場合は水平方向及び垂直方向の画素数の拡大が行われ、この結果、4対3のアスペクト比の映像がモニタに表示される。

【0010】また、本発明では、周辺画素の特徴値を抽出する画素補間処理により、良好な画質の映像を得ることができる。即ち、上記の画素数の拡大において、不足する画素データとして隣接する画素データを単に用いた場合は、階段形状のジャギーが出現して観察し難い映像となる場合がある。そこで、本発明は、好ましくは請求項2の構成により特徴値を抽出する画素補間処理を行う。即ち、上記請求項2の構成によれば、画像拡大回路にて、補間の対象となる画素について周囲の画素を平均化した値が得られ、また二値画拡大回路では、上記対象画素の二値データが得られる。そして、この二値データに対しては、例えば上記平均化画素の値に応じた重み付け係数が掛けられ、この重み付け係数乗算値と平均化画素値とを加算した値が補間画素データとして用いられる。

【0011】このような処理によれば、拡大二値（画像）データと重み付け係数によって特徴値が抽出される。即ち、上記二値データは、例えば画素信号レベルのスレッシュOLD値（例えば濃淡レベルの中間値）未満を0、中間値以上を1としており、この二値データによる処理では、信号レベルがスレッシュOLD値以上であるとき、それ以下のときに比べて画素値が特徴値として強調される。そして、信号レベルがスレッシュOLD値以上のとき、更に重み付け係数によって特徴値が強調されることになる。

【0012】

【発明の実施の形態】図1には、実施形態の第1例に係る電子内視鏡装置の構成が示されており、当該装置では、電子内視鏡（電子スコープ）10がプロセッサ装置12に接続される。この電子スコープ10には、その先端部に対物光学系14を介してCCD15が設けられており、このCCD15としては、41万画素、27万画素、19万画素等のものが用いられる。このCCD15の出力信号に対し、相關二重サンプリング（CDS）と自動利得制御（AGC）を施すCDS/AGC回路16等が配置される。また、上記CCD15の画素数を識別するデータ等を格納したROM（EEPROM）17が設けられており、このROM17のデータは電源投入時等にプロセッサ装置12に伝送される。

【0013】一方、プロセッサ装置12には、上記CDS/AGC回路16の出力信号を入力するA/D変換器19、上記CCD15への駆動信号を発生させると共に、このCCD15の出力信号に対し、色変換処理、ガンマ補正、輪郭強調等の各種の処理をするCCD駆動及び映像信号処理回路20が設けられる。このCCD駆動及び映像信号処理回路20には、発振器を有するタイミングジェネレータ（TG）が設けられており、このタイ

ミングジェネレータにて41万画素のCCD15に対して用いられる14.32MHzの画素駆動周波数が発振されると共に、この発振周波数から形成された15.734kHzの水平同期信号、59.94Hzの垂直同期信号、その他サンプリング周波数等の各種のタイミング信号が得られる。

【0014】このCCD駆動及び映像信号処理回路20の後段に、この回路20の出力映像信号をそのまま記憶する原画用メモリ21、基準画素数を41万画素として、この41万画素以外の画素数のCCD15が接続されたときに画素情報量を補う（補間処理をする）情報量変換回路22、情報量変換をした後の映像信号を記憶する変換画用メモリ23が設けられる。

【0015】また、上記情報量変換の制御と共に各回路の統括制御を行うマイコン25及びROM（EEPROM）26が設けられ、上記情報量変換回路22の後段には、D/A変換器27、バッファ28等が接続されており、このバッファ28から出力される映像信号がモニタに供給される。

【0016】上記情報量変換回路22内には、原画用メモリ21から出力される画像データに基づき、例えば周辺画素データを平均化させる画素補間処理により画像を拡大させる画像拡大回路30、上記原画用メモリ21から出力される画像データから二値化画像を形成する二値化回路31、画素補間処理により上記二値化画像を拡大させる二値画拡大回路32、上記画像拡大回路30で得られた周辺画素の平均値に基づいて重み付け係数を乗算する係数演算回路33、この係数演算回路33の出力と上記画像拡大回路30の出力を加算する加算回路34が設けられる。

【0017】即ち、上記画像拡大回路30では、補間対象画素に隣接する水平及び垂直方向の画素（信号）レベルの平均値を求めるニアレストネイバー法が用いられるが、水平方向の画素レベルの平均値を求めるバイリニア法によってもよい。また、上記二値化回路31は例えば画素レベルを256段階で表したとすると、中間値をスレッシュOLD値として、レベル128未満を0、レベル128以上を1（10段階で表した場合は、レベル5未満を0、レベル5以上を1）に変換し、二値画拡大回路32では、この二値画像を補間処理により拡大する。ここでの補間は、上記ニアレストネイバー法、バイリニア法又は隣接する画素レベル値をそのまま挿入して単純に拡大するバイキュービック法の何れかにより行う。

【0018】実施形態例は以上の構成からなり、次にその作用を説明する。まず、図1の電子内視鏡装置において、プロセッサ装置12の電源がオンされると、電子スコープ10（ROM17）との間の通信により、マイコン25はCCD15の画素数を判定する。一方、電子スコープ10のCCD15には、CCD駆動及び映像信号処理回路20で形成された上記の14.32MHzの画

素駆動周波数と、この周波数に基づいて形成された水平同期信号、垂直同期信号等が供給されることになり、このCCD15では画素単位で蓄積された電荷が画素データとして上記周波数により読み出される。また、CDS/AGC回路16にはサンプリング周波数等が供給され、ここでサンプリングされ増幅された映像信号は、A/D変換器19を介してCCD駆動及び映像信号処理回路20内の信号処理部へ供給されることになり、ここで色変換、ガンマ補正等の映像形成のための処理が施される。

【0019】そして、このCCD駆動及び映像信号処理回路20の出力は、情報量変換回路22へ供給されるが、上記マイコン25にて電子スコープ10のCCD15が41万画素であることが判定されている場合は、この変換回路22での情報量変換は行われない。即ち、映像信号は原画用メモリ21に一旦記憶された後、D/A変換器27及びバッファ28を介してモニタに出力され、このモニタには41万画素のCCD15で撮像された被観察体映像が表示される。

【0020】一方、上記マイコン25にて接続の電子スコープ10のCCD15が27万画素又は19万画素であると判定された場合は、上記情報量変換回路22において図2に示されるステップにより情報量の拡大変換が実行される。即ち、上記CCD駆動及び映像信号処理回路20の出力は原画用メモリ21にフィールド毎に一旦格納されるが、その後、この原画用メモリ21から1フィールドの画像が読み出され(図2のステップ101)、この画像に対し、画像拡大回路30にて画素平均化による水平方向と垂直方向の画素補間が施される(ステップ102)。

【0021】図3には、画像拡大回路30、二値画拡大回路32で用いられる周辺画素の平均化演算が示されており、画像Pに示されるように、対象画素に隣接する水平方向と斜め方向の画素の平均化が行われる。例えば、図3(A)のように、画素 p_3 については、 $p_3 = (p_2 + p_4 + p_8 + p_{10}) / 4$ 、画素 p_6 については、 $p_6 = (p_5 + p_{11}) / 2$ の演算、図3(B)のように、画素 p_9 については、 $p_9 = (p_2 + p_4 + p_8 + p_{10} + p_{14} + p_{16}) / 6$ 、画素 p_{12} については、 $p_{12} = (p_5 + p_{11} + p_{17}) / 3$ の演算、図3(C)のように、画素 p_{15} については、 $p_{15} = (p_8 + p_{10} + p_{14} + p_{16}) / 4$ 、画素 p_{18} については、 $p_{18} = (p_{11} + p_{17}) / 2$ の演算が行われる。

【0022】図4には、図3の画像Pの上側に存在する画素 p_3 の画素補間演算処理が示されており、画像拡大回路30では図4(A)に示されるように、説明を簡単にするため信号レベルを10段階で表して、 p_3 の周辺画素の値が、2, 6, 6, 8であったとすると、これらの平均値は5.5となる。

【0023】一方、図1の二値化回路31では、原画データが二値化され、(図2ステップ103)、次の二値画拡大回路32ではこの二値画像の補間、拡大が行われる(図2ステップ104)ことになり、この対象画素 p_3 の二値データは、図4(B)に示されるようになる。即ち、10段階で表した場合、5未満は0、5以上は1となるので、 $p_2 = 0$ 、 $p_4, p_8, p_{10} = 1$ であり、これを平均化すると、 $p_3 = 1$ となる。この二値データは、次の係数演算回路33で重み付け係数が乗算され、画像拡大回路30の出力に加算される(図2のステップ105)。

【0024】この重み付け係数は、周辺画素値の平均や分布状況によって決定され、基本的には周辺画素の平均値に応じて設定される。例えば、上記周辺画素平均値5.5に対して1.1の重み付け係数が設定され、係数演算回路33からは $1 \times 1.1 = 1.1$ が出力される。従って、図4(C)のように、上記画素 p_3 の最終的な画素値は、 $5.5 + 1.1 = 6.6$ となり、単に平均化される場合よりもレベルが高い方へ特徴付けが行われることになる。

【0025】図5には、図3の画像Pの中間部に存在する画素 p_9 の画素補間演算処理が示されており、画像拡大回路30では図5(A)に示されるように、周辺画素の値が3, 10, 7, 8, 7, 4であったとすると、 p_9 の平均値は6.5となる。また、図5(B)のように、二値化回路31で得られる各画素の二値データは、 $p_2, p_{16} = 0$ 、 $p_4, p_8, p_{10}, p_{14} = 1$ となり、画素 p_9 の二値データは、 $p_9 = 1$ となる。

【0026】そして、上記平均値6.5に対して、例えば1.4の重み付け係数が設定されるので、係数演算回路33の出力は $1.4 (= 1 \times 1.4)$ となる。従って、図5(C)のように、画素 p_9 の最終的な画素値は、 $6.5 + 1.4 = 7.9$ となり、単に平均化される場合よりもレベルが高い方へ特徴付けが行われる。

【0027】なお、上記実施形態の重み付け係数は、周辺の全画素の平均値ではなく、例えば中間値等のスレッシュホールド値よりも大きな画素のみの平均値等とすることができる。例えば、図4の例では、 p_2 の2を除外し、6, 6, 8の平均値($= 6.7$)に対する重み付け係数、例えば1.5を用いて、 $5.5 + 1.5 = 7$ とし、また図5の例では、 p_2 の3と p_{16} の4を除外し、10, 7, 8, 7の平均値($= 8$)に対する重み付け係数、例えば1.7を用いて、 $6.5 + 1.7 = 8.2$ とし、更に特徴付けを鮮明にすることもできる。

【0028】このようにして、プロセッサ装置12に接続された電子スコープ10のCCD15が27万画素であったとき、上記情報量変換回路22では水平方向のみの画素情報量の拡大処理が行われる。この状態が図6に示されており、水平方向の510画素を上述した方法で768画素に拡大される。一方、垂直方向は492本で

2本の差ししかないで、これをそのまま用いることにより、3（縦）：4（横）のアスペクト比の画像をモニタに表示させることができる。

【0029】また、プロセッサ装置12に接続された電子スコープ10のCCD15が19万画素或いはその他の画素数であったとき、上記情報量変換回路22では水平方向だけでなく、垂直方向の画素補間により情報量が拡大されることになり、この垂直方向の画素補間も、図4及び図5で示した方法で同様に行われる。この状態が図7に示されており、水平方向の362画素を768画素に拡大し、かつ492本のラインを494本にする。これによって、同様に3：4のアスペクト比の画像をモニタに表示させることができる。

【0030】なお、上記実施形態の二値データ処理においては、信号レベルの中間値をスレッシュOLD値として、この中間値未満を0、中間値以上を1としたが、このスレッシュOLD値を中間値よりも小さな値、或いは大きな値にすることにより、上記重み付け係数とは別の観点で、特徴付けの度合いを調整することができる。

【0031】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、異なる画素数の撮像素子を基準画素数で設定されている周波数で駆動すると共に、この周波数に基づいて映像処理する信号処理回路と、上記基準画素数以外の画素数の撮像素子を有する電子スコープを接続した場合に、周辺画素情報の特徴値を抽出した処理を画素補間により実行し、不足する画素情報を補う情報量変換回路を設け、所定のアスペクト比の映像を形成するようにしたので、画素数に応じたCCD駆動及び信号処理の周波数を用いることなく、異なる画素数の撮像素子を用いた映像処理を容易に行うことができ、回路の複雑化、処理の煩雑化をなくすことが可能になる。

【0032】また、上記の画像の拡大処理においては、周辺画素情報の特徴値を抽出する画素補間を実行し、例*

*例えば請求項2のように、補間対象画素データを周辺画素平均化の補間処理により演算すると共に、この対象画素の拡大二値データを求め、この二値データに対し重み付け係数を加えたデータを上記対象画素データに加算するようにしたので、画素数の少ない撮像素子で得られた像を画素数の多い撮像素子で得られた像と同等のものとして再現することができ、ジャギーが出現しない観察しやすい映像を得ることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態に係る電子内視鏡装置の回路構成を示すブロック図である。

【図2】実施形態における情報量変換処理を示すフローチャートである。

【図3】実施形態における平均化の画素補間の例を示す説明図である。

【図4】実施形態例で形成される画像の上側画素についての画素補間処理を示す説明図である。

【図5】実施形態例で形成される画像の中間部画素についての画素補間処理を示す説明図である。

20 【図6】実施形態例の27万画素のCCDで得られた画像について行う情報量変換を示す図である。

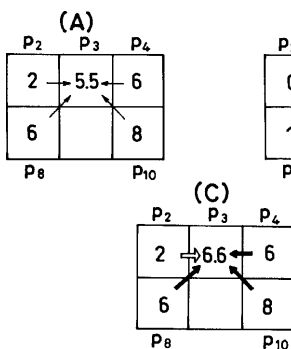
【図7】実施形態例の19万画素等のCCDで得られた画像について行う情報量変換を示す図である。

【図8】従来に存在する画素数の異なるCCD〔図（A）から（C）〕の構成を示す図である。

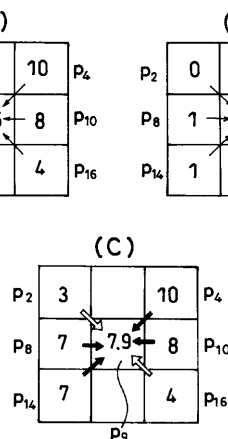
【符号の説明】

10...電子スコープ、12...プロセッサ装置、1～3, 15...CCD、20...CCD駆動及び映像信号処理回路、21...原画用メモリ、22...情報量変換回路、23...変換画用メモリ、25...マイコン、30...画像拡大回路、31...二値化回路、32...二値画拡大回路、33...係数演算回路、34...加算回路。

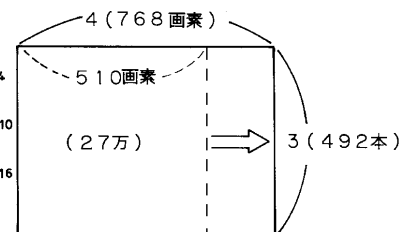
【図4】



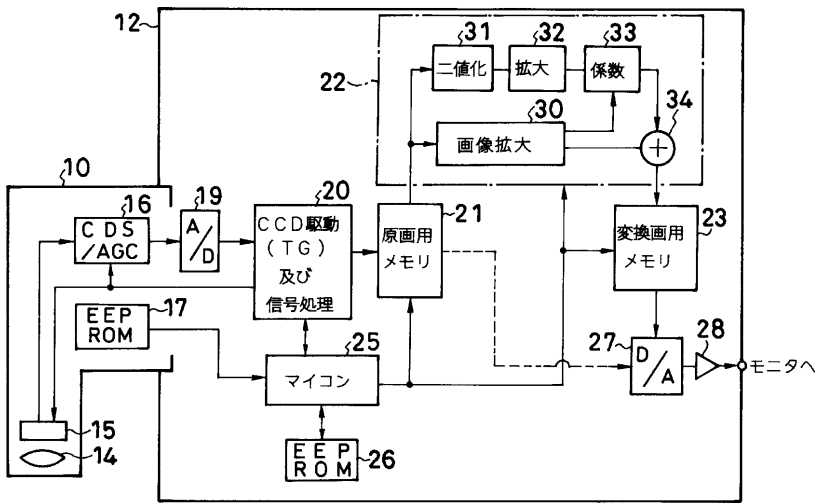
【図5】



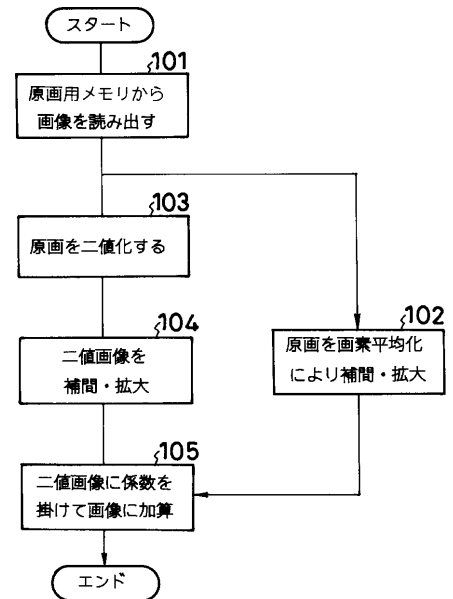
【図6】



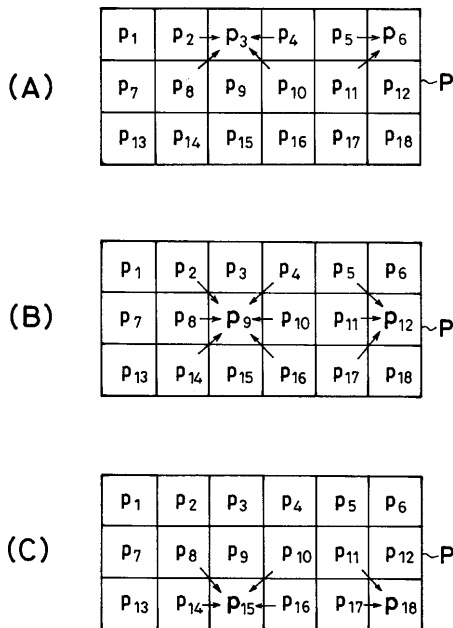
【図1】



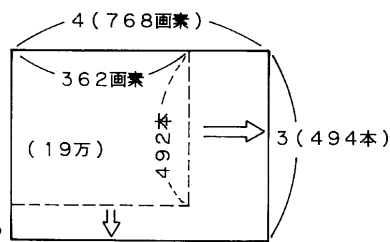
【図2】



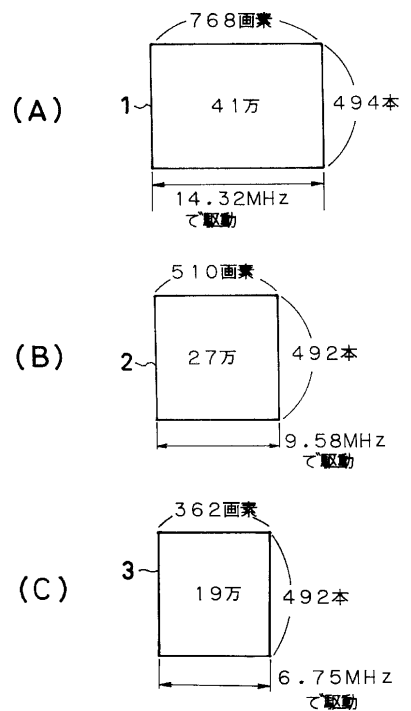
【図3】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2H040 GA02 GA11
4C061 CC06 LL02 NN01 SS11 SS21
5C022 AA09 AC42 AC69
5C054 AA01 CC07 CH01 EA01 EA05
ED14 ED17 EH04 FC05 FF03
HA12

专利名称(译)	电子内视镜装置		
公开(公告)号	JP2002300574A	公开(公告)日	2002-10-11
申请号	JP2001102275	申请日	2001-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	富士写真光机株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士摄影光学有限公司		
[标]发明人	阿部一則 岡田藤夫		
发明人	阿部 一則 岡田 藤夫		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/04 G06T3/40 H04N5/225 H04N7/18 H04N7/36		
CPC分类号	G06T3/4007 H04N5/335 H04N19/507 H04N2005/2255		
FI分类号	H04N7/18.M H04N7/18.U A61B1/04.372 G02B23/24.B H04N5/225.C A61B1/045.613 A61B1/045.630 A61B1/05 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/232.290		
F-TERM分类号	2H040/GA02 2H040/GA11 4C061/CC06 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/SS11 4C061/SS21 5C022/AA09 5C022/AC42 5C022/AC69 5C054/AA01 5C054/CC07 5C054/CH01 5C054/EA01 5C054/EA05 5C054/ED14 5C054/ED17 5C054/EH04 5C054/FC05 5C054/FF03 5C054/HA12 4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/SS11 4C161/SS21 5C122/DA26 5C122/EA12 5C122/FC01 5C122/FC05 5C122/FG02 5C122/FG13 5C122/FG15 5C122/FH01 5C122/FH02 5C122/FH07 5C122/HA35 5C122/HA38 5C122/HA42 5C122/HA50 5C122/HA53 5C122/HA63 5C122/HA65 5C122/HA67 5C122/HA88 5C122/HB01 5C122/HB10		
其他公开文献	JP3962553B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：在不使用根据像素数的CCD驱动和信号处理的频率的情况下，使用具有不同像素数的摄像装置来促进图像处理并获得良好的图像质量。 SOLUTION：这是一个用于将配备有具有不同像素数（例如410,000像素，270,000像素，190,000像素等）的CCD 15的电子内窥镜10连接到处理器设备12的设备，其频率对应于所有CCD 15的410,000像素。此外，信息量转换电路22通过像素内插来放大在水平和垂直方向上具有270,000个像素或190,000个像素的CCD 15所获得的图像。即，通过对周边像素进行平均来计算插值目标像素数据，获得该目标像素的放大的二进制数据，并且通过将加权系数添加到该二进制数据而获得的数据被添加到目标像素数据。结果，形成具有4：3的纵横比的图像。

