(19)日本国特許庁(JP)　(12)公開特許公報(A)　(11)特許出願公開番号
特開2006-218138
(P2006-218138A)
(43)公開日　平成18年8月24日(2006.8.24)

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード（参考）
A61B	1/04	(2006.01)	A61B	1/04	370	4C061
G06T	1/00	(2006.01)	G06T	1/00	290Z	5B057

審査請求 有　請求項の数 3　ＯＬ　（全 8 頁）

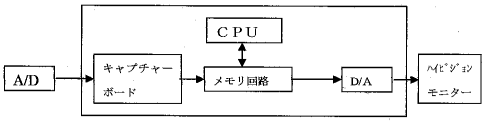
(21)出願番号　特願2005-35423(P2005-35423)
(22)出願日　平成17年2月14日(2005.2.14)

(71)出願人　300090248
佐々木　賀広
青森県弘前市桔梗野１丁目２２－１１
(71)出願人　501130095
羽田　隆吉
青森県弘前市富田一丁目４－３
(74)代理人　100110537
弁理士　熊谷　繁
(72)発明者　佐々木　賀広
青森県弘前市桔梗野１丁目２２－１１
(72)発明者　羽田　隆吉
青森県弘前市富田一丁目４－３

Ｆターム(参考)　4C061 CC06 LL01 MM09 NN05 NN07 SS08 WW08 YY03 YY12
5B057 AA07 BA02 CA08 CA16 CB08 CB16 CH11 DC01

(54)【発明の名称】ハイビジョンデジタル内視鏡画像のファイリング及びコンピューター支援診断装置

(57)【要約】
【課題】　本発明は、ハイビジョンアナログ信号をＡ／Ｄ変換してデジタル画像として生成・保存するファイリング及び電子内視鏡のデジタル画像の特徴量解析を行い、人工知能を応用してコンピューター支援診断の結果をリアルタイム表示するコンピューター支援診断装置を得ることを目的とする。
【解決手段】　本発明は、ハイビジョンのアナログ信号を変換するＡ／Ｄ変換機と、前記信号をフレームメモリー上に格納するキャプチャーボード、該キャプチャーボードのフレームメモリー上の画像データが転送されるメモリー回路、該メモリー回路のメモリー上の画像データがγ補正なしの原画像に変換され、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行うソフトウェアーとＣＰＵ、前記画像特徴量とコンピューター支援診断の結果を入力画像とともにＤ／Ａ変換してハイビジョンモニターに転送するＤ／Ａ変換機、前記Ｄ／Ａ変換機に接続されたハイビジョンモニターとより構成される。
【選択図】　図１



【特許請求の範囲】
【請求項１】
ハイビジョン信号出力を具備した電子内視鏡で撮像されたアナログ信号をＡ／Ｄ変換してデジタル画像として生成・保存するファイリング手段と、内視鏡装置の高品位・標準品位のアナログ出力信号をＡ／Ｄ変換してコンピューターのメモリーに画像データとして取り込むメモリー手段と、該メモリー手段のメモリー上の画像データがγ補正なしの原画像に変換され、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行う演算手段と、前記特徴量をもとに病変の診断を表示する表示手段とを有することを特徴とするハイビジョンデジタル内視鏡画像のファイリング及びコンピューター支援診断装置。
【請求項２】
ハイビジョン信号出力を具備した電子内視鏡で撮像されたアナログ信号をＡ／Ｄ変換してフレームメモリー上に格納するキャプチャーボードと、内視鏡装置の高品位・標準品位のアナログ出力信号をＡ／Ｄ変換してコンピューターのメモリーに画像データとして取り込むメモリー回路と、前記メモリー回路のメモリー上の画像データをγ補正なしの原画像に変換し、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行う画像解析手法と、前記特徴量と病変の診断、および入力画像を表示するハイビジョンモニターとを有することを特徴とするハイビジョンデジタル内視鏡画像のファイリング及びコンピューター支援診断装置。
【請求項３】
発生イベントとしてモニターされる内視鏡装置のバックパネルの出力端子からのフリーズ・レリース信号と、ハイビジョンのアナログ信号をシリアル信号に変換するＡ／Ｄ変換機と、前記シリアル信号をフレームメモリー上に格納するキャプチャーボード、該キャプチャーボードのフレームメモリー上の画像データが転送されるメモリー回路、該メモリー回路のメモリー上の画像データがγ補正なしの原画像に変換され、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行う画像解析手法、前記メモリー回路のメモリー上の画像データを圧縮なしの画像ファイルとして保存するＨＤＤ、画像特徴量とコンピューター支援診断の結果を入力画像とともにＤ／Ａ変換してハイビジョンモニターに転送するＤ／Ａ変換機、以上の動作回路を統合的に制御するＣＰＵを内装したパーソナルコンピューターと、前記Ｄ／Ａ変換機に接続されたハイビジョンモニターとより構成されることを特徴とするハイビジョンデジタル内視鏡画像のファイリング及びコンピューター支援診断装置。

【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、ハイビジョン電子内視鏡で撮像されたハイビジョンアナログ信号をＡ／Ｄ変換してデジタル画像として生成・保存するファイリング及びコンピューターで、電子内視鏡のデジタル画像（高品位・標準品位）の特徴量解析を行い、人工知能（Artificial intelligence、以下「ＡＩ」という。）を応用してコンピューター支援診断（Computer-aided diagnosis、以下「ＣＡＤ」という。）の結果をリアルタイム表示するコンピューター支援診断装置に関する。
【背景技術】
【０００２】
近年、内視鏡は医療用分野で広く用いられるようになった。
また、従来の光学式内視鏡の他に撮像手段を内蔵した電子内視鏡も広く用いられる状況になった。
【０００３】
電子内視鏡の場合には、光学式内視鏡の場合に使用される光源装置の他に、撮像手段に対して信号処理を行い、映像信号を生成する信号処理装置と、この信号処理装置により生成された映像信号を表示する表示手段とを用いた電子内視鏡装置で診断などに使用される（特許文献１，２を参照）。
【０００４】

この電子内視鏡装置においては、内視鏡画像に対応する映像信号を記録及び再生する記録再生装置等の外部周辺装置或いは外部装置を接続して画像の記録或いは、記録した映像信号の再生に利用したり、また、ファイリング装置を接続してデータベース化して診断、治療により有効に利用できるようにする装置構成或いはシステム構成にする場合もある。

【０００５】

近年、ハイビジョンのアナログ信号出力機能を有する内視鏡装置が開発され、今までの標準品位画像では発見が困難であった微細病変の診断や、鑑別が困難であった疾患の特徴が明らかにされることが期待される。

【０００６】

現行の内視鏡装置においては、ハイビジョンのアナログ信号出力機能があるにも関わらず、ファイリング装置に保存される画像は標準品位にダウンコンバート（down-convert）された画像で、高品位画像を解析することは困難な状況である。

これは、一般ユーザーにとって大きな不利益となる。

【０００７】

本出願人等は、電子内視鏡画像にてγ補正を除去することにより内視鏡の色調を定量する方法を提示した（特許文献３を参照）。

消化管の色調（赤みの程度）は粘膜表層のヘモグロビン濃度に比例し、ヘモグロビンインデックス(ＩＨＢ)として定量可能である。

ＩＨＢの２次元画像からは、基本統計量４つ(IHBの平均値、IHBの標準偏差、IHBの歪度、IHBの尖度)とテクスチャー特徴量（Textural feature）１１個。

テクスチャー（Texture）とは、本来生地の“きめ”のことで、均一、不均一、粗い、細かい、斑状、線状、波打つ、等と表現されていた特徴で、テクスチャー解析により、それらの特徴を定量することができ、上記の１１特徴量には単位がない。

ＩＨＢの空間分布様式は、新生物の良悪性、悪性腫瘍の深達度、炎症疾患の重症度や薬剤抵抗性、ヘリコバクター感染の有無、胃癌発生危険率等と相関を有する。

【０００８】

さらに、消化管粘膜表面の微細な凹凸は、反射強度の空間微分値として定量可能である。

微細凹凸画像からは、基本統計量４つ(空間微分値の平均値、空間微分値の標準偏差、空間微分値の歪度、空間微分値の尖度)で特徴量を定量することができ、上記同様に特徴量には単位がない。

定量した結果、凹凸の度合いが新生物の良悪性、悪性腫瘍の深達度、炎症疾患の重症度や薬剤抵抗性、ヘリコバクター感染の有無、胃癌発生危険率等に示した病態と相関することも判明している。

【０００９】

未知の病変の、ＩＨＢの空間分布及び消化管粘膜表面の凹凸の空間分布の特徴をコンピューター解析し、その結果をもとにＡＩの原理をもちいて新生物の良悪性、悪性腫瘍の深達度、炎症疾患の重症度や薬剤抵抗性、ヘリコバクター感染の有無、胃癌発生危険率等を自動診断することが可能である。

ＣＡＤが、一般ユーザーにもたらす利益は過小評価できない。

【００１０】

現行の内視鏡システムでは検査中に取得された画像を、現有専用機のファイリングシステムとは別のコンピューターにリアルタイムに取り込むことは困難である。

【００１１】

そのため、ＣＡＤの結果をリアルタイム表示することは困難であり、一般ユーザーがＣＡＤの恩恵にあずかることを制限している。

【００１２】

この発明の特長は、内視鏡原画像の画像処理をソフトウェアーで行うことである。

したがって、ＣＡＤの改良は、ソフトウェアーの改良により容易に行うことが可能である。

それに対し、既存の内視鏡システムにおいては、専用機のハードウェアーにて画像処理が行われるため、ユーザーの要求に迅速に対応することが不可能である。

【特許文献１】特開２０００‐３３００３７号公報

【特許文献２】特開２００１‐１９７４８４号公報

【特許文献３】特開２００３‐２１０４０１号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【００１３】

本発明は、ハイビジョン電子内視鏡で撮像されたハイビジョンアナログ信号をＡ／Ｄ変換してデジタル画像として生成・保存するファイリング及びコンピューターで、電子内視鏡のデジタル画像（高品位・標準品位）の特徴量解析を行い、人工知能（ＡＩ）を応用してコンピューター支援診断（Computer-aided diagnosis）の結果をリアルタイム表示するコンピューター支援診断装置を得ることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【００１４】

本発明のハイビジョンデジタル内視鏡画像のファイリング及びコンピューター支援診断装置は、ハイビジョン信号出力を具備した電子内視鏡で撮像されたアナログ信号をＡ／Ｄ変換してデジタル画像として生成・保存するファイリング手段と、内視鏡装置の高品位・標準品位のアナログ出力信号をＡ／Ｄ変換してコンピューターのメモリーに画像データとして取り込む手段と、前記メモリー回路のメモリー上の画像データがγ補正なしの原画像に変換され、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行う演算手段と、その特徴量と診断結果を表示する表示手段とを有するものである。

【００１５】

本発明のハイビジョンデジタル内視鏡画像のファイリング及びコンピューター支援診断装置は、ハイビジョン信号出力を具備した電子内視鏡で撮像されたアナログ信号をＡ／Ｄ変換してフレームメモリー上に格納するキャプチャーボードと、内視鏡装置の高品位・標準品位のアナログ出力信号をＡ／Ｄ変換してコンピューターのメモリーに画像データとして取り込むメモリー回路と、前記メモリー回路のメモリー上の画像データをγ補正なしの原画像に変換し、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行う画像解析手法と、前記特徴量と病変の診断、および入力画像を表示するハイビジョンモニターとを有するものである。

【００１６】

本発明のハイビジョンデジタル内視鏡画像のファイリング及びコンピューター支援診断装置は、発生イベントとしてモニターされる内視鏡装置のバックパネルの出力端子からのフリーズ・レリース信号と、ハイビジョンのアナログ信号をシリアル信号に変換するＡ／Ｄ変換機と、前記シリアル信号をフレームメモリー上に格納するキャプチャーボード、該キャプチャーボードのフレームメモリー上の画像データが転送されるメモリー回路、該メモリー回路のメモリー上の画像データがγ補正なしの原画像に変換され、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行う画像解析手法、前記メモリー回路のメモリー上の画像データを圧縮なしの画像ファイルとして保存するＨＤＤ、画像特徴量とコンピューター支援診断の結果を入力画像とともにＤ／Ａ変換してハイビジョンモニターに転送するＤ／Ａ変換機、以上の動作回路を統合的に制御するＣＰＵを内装したパーソナルコンピューターと、前記Ｄ／Ａ変換機に接続されたハイビジョンモニターとより構成されるものである。

【発明の効果】

【００１７】

本発明によれば、ハイビジョン電子内視鏡で撮像されたハイビジョンアナログ信号をＡ／Ｄ変換してデジタル画像として生成・保存するファイリング手段によりハイビジョン等高解像度のデジタルファイリングが可能であり、且つ演算手段で、電子内視鏡のデジタル画像（高品位・標準品位）の特徴量解析を行い、人工知能（ＡＩ）を応用してコンピューター支援診断（Computer-aided diagnosis）の結果をリアルタイム表示することにより一般ユーザーに高い感度・特異度の診断結果を提示する効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】
【００１８】
以下、図面を参照して本発明の実施の形態を具体的に説明する。
【００１９】
図１は、本発明の全体構成の説明図である。
本発明は、図１に示すように、ハイビジョンのアナログ信号をシリアル信号に変換するＡ／Ｄ変換機と、前記シリアル信号をフレームメモリー上に格納するキャプチャーボード、該キャプチャーボードのフレームメモリー上の画像データが転送されるメモリー回路、該メモリー回路のメモリー上の画像データがγ補正なしの原画像に変換され、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行うソフトウェアー、前記画像特徴量とコンピューター支援診断の結果を入力画像とともにＤ／Ａ変換してハイビジョンモニターに転送するＤ／Ａ変換機、以上の動作回路を統合的に制御するＣＰＵを内装したパーソナルコンピューターと、前記Ｄ／Ａ変換機に接続されたハイビジョンモニターとより構成される。
【００２０】
図２は、既存の内視鏡装置に附属するハイビジョンモニターの信号入出力コネクターを示す説明図である。
ハイビジョンのアナログ信号出力機能を有する内視鏡装置からの出力信号(Ｙ,P_B,Pr)は、信号入出力コネクターを介してハイビジョンモニターに出力表示される。
ハイビジョンモニターの信号入出力コネクターには入力信号と同一信号を出力する出力端子が併設してある。
【００２１】
図３は、内視鏡装置のバックパネルの出力端子の正面図である。
ハイビジョンのアナログ信号出力機能を有する内視鏡装置のバックパネルの出力端子からはフリーズ・レリース信号（写真撮影のシャッターを押したときに発生する信号）が出力される。
【００２２】
図４は、本発明の他の実施形態の全体構成の説明図である。
図４に示すように、発生イベントとしてモニターされる内視鏡装置のバックパネルの出力端子からのフリーズ・レリース信号と、ハイビジョンのアナログ信号をシリアル信号に変換するＡ／Ｄ変換機と、前記シリアル信号をフレームメモリー上に格納するキャプチャーボード、該キャプチャーボードのフレームメモリー上の画像データが転送されるメモリー回路、該メモリー回路のメモリー上の画像データがγ補正なしの原画像に変換され、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行うソフトウェアー、前記メモリー回路のメモリー上の画像データを圧縮なしの画像ファイルとして保存するＨＤＤ、画像特徴量とコンピューター支援診断の結果を入力画像とともにＤ／Ａ変換してハイビジョンモニターに転送するＤ／Ａ変換機、以上の動作回路を統合的に制御するＣＰＵを内装したパーソナルコンピューターと、前記Ｄ／Ａ変換機に接続されたハイビジョンモニターとより構成される。
【００２３】
図５は、ハイビジョンモニターの画面表示を示す説明図であり、画像特徴量とコンピューター支援診断の結果は入力画像とともにハイビジョンモニターに表示する。
【００２４】
次に、本発明のハイビジョンデジタル内視鏡画像のファイリング及びコンピューター支援診断装置の動作を説明する。
ハイビジョンモニターの出力端子からのアナログ信号はＡ／Ｄ変換機を介して、キャプチャーボードのフレームメモリーに転送される。
内視鏡装置のバックパネルの出力端子からフリーズ・レリース信号が発生すると、前記キャプチャーボードのフレームメモリー上の画像データがコンピューターのメモリー回路に転送される。
前記キャプチャーボードのメモリー上の画像データは画像ファイル（圧縮なし）としてＨＤＤに保存する。

同時に、前記メモリー回路のメモリー上の画像データはγ補正なしの原画像に変換され、画像特徴量を自動計算し病変の診断を行う。

画像特徴量とコンピューター支援診断の結果は入力画像とともにハイビジョンモニターに表示する。

【００２５】

次いで、本発明のコンピューター支援診断原理を説明する。

消化管の色調（赤みの程度）は粘膜表層のヘモグロビン濃度に比例し、ヘモグロビンインデックス(ＩＨＢ)として定量可能である。

さらに、消化管粘膜表面の微細な凹凸は、反射強度の空間微分値として定量可能である。

未知の病変の、ＩＨＢの空間分布及び消化管粘膜表面の凹凸の空間分布の特徴をコンピューター解析し、その結果をもとにＡＩの原理をもちいて新生物の良悪性、悪性腫瘍の深達度、炎症疾患の重症度や薬剤抵抗性、ヘリコバクター感染の有無、胃癌発生危険率等を自動診断することが可能である。

【００２６】

コンピューター支援診断原理は、

（１）病気Ａと病気Ｂの内視鏡画像を数１０例集めて、それぞれの画像からヘモグロビンインデックス(ＩＨＢ)と微細凹凸の２次元画像を作成する。

（２）ヘモグロビンインデックス(ＩＨＢ)画像からは１５の特徴量を、微細凹凸画像からは４つの特徴量を計算する。

合計１９の特徴量の中から、病気Ａと病気Ｂで最も異なる（鑑別に有用な）特徴量を選び出す。

（３）病気Ａと病気Ｂのそれぞれにおいて、鑑別に有用な特徴量の相対度数分布から条件付確率密度関数を推定する。

（４）未知の病変の特徴量を計算し、既知である事前確率と条件付確率密度関数を用いて病気Ａである確率と病気Ｂである確率を計算する。

（５）病気Ａである確率が病気Ｂである確率より大きければ、未知の病変を病気Ａと診断する。

（６）鑑別すべき病気が３つ以上存在する（病気Ａ、病気Ｂ、病気Ｃ、病気Ｄ、…）場合も、病気Ａとそれ以外（病気Ｂ、病気Ｃ、病気Ｄ、…）でもっとも異なる特徴量を選び出し、（３）、（４）、（５）のプロセスにしたがって自動診断を実行させる。

【００２７】

コンピューター支援診断（Computer-aided diagnosis）は、検者によらず高い感度・特異度で診断行為を可能ならしめる。

更に、症例毎に確率分布関数を更新することにより、診断の感度・特異度を向上させる学習機能を付与することが可能である。

【００２８】

本発明は、ハイビジョンのアナログ信号出力機能を有する内視鏡装置の通常観察画像に加え、特定の波長域の観察画像、蛍光観察画像、赤外観察画像、紫外観察画像、ＩＣＧ色素画像においても、画像特徴量を定量しコンピューター支援診断を構築することができる。

それには、ソフトウェアーを改良するだけで良い（ハードウェアーの改良は不要）ので、費用・効果が極めて高い。

【図面の簡単な説明】

【００２９】

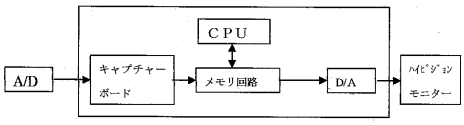
【図１】本発明の全体構成を示す説明図である。

【図２】既存の内視鏡装置に附属するハイビジョンモニターの信号入出力コネクターを示す説明図である。

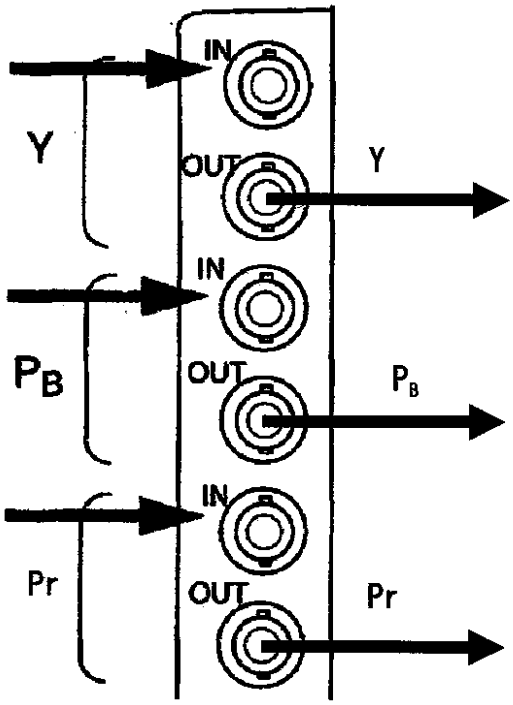
【図３】ハイビジョンのアナログ信号出力機能を有する内視鏡装置のバックパネルにあるフリーズ・レリース信号の出力端子の正面図である。

【図４】本発明の他の実施形態を示す説明図である。
【図５】画像特徴量、コンピューター支援診断結果の表示例を示す説明図である。

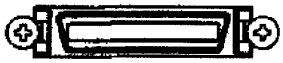
【図１】



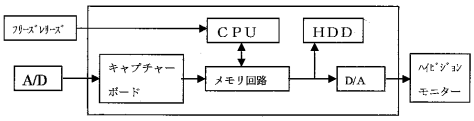
【図２】



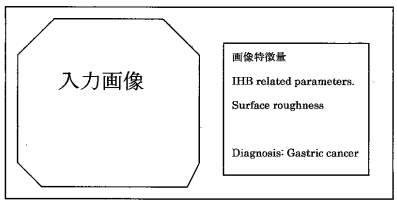
【図３】



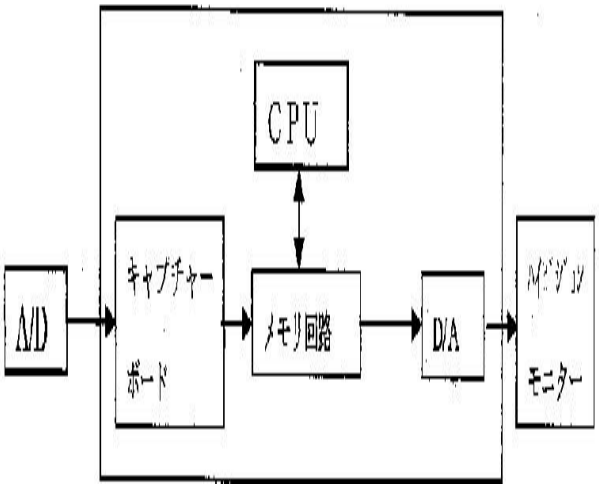
【図４】


ﾌﾘｰｽﾞﾚﾘｰｽﾞ
CPU
HDD
A/D
キャプチャー
ボード
メモリ回路
D/A
ﾊﾞｲﾋﾞｼﾞｮﾝ
モニター

【図５】


入力画像
画像特徴量
IHB related parameters.
Surface roughness
Diagnosis: Gastric cancer

专利名称(译)	提交高清数字内窥镜图像和计算机辅助诊断设备		
公开(公告)号	JP2006218138A	公开(公告)日	2006-08-24
申请号	JP2005035423	申请日	2005-02-14
[标]申请(专利权)人(译)	Ryukichi羽田		
申请(专利权)人(译)	佐佐木Gahiro Ryukichi羽田		
[标]发明人	佐々木賀広 羽田隆吉		
发明人	佐々木 賀広 羽田 隆吉		
IPC分类号	A61B1/04 G06T1/00		
FI分类号	A61B1/04.370 G06T1/00.290.Z A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.618 A61B1/045.622 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C061/CC06 4C061/LL01 4C061/MM09 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS08 4C061/WW08 4C061/YY03 4C061/YY12 5B057/AA07 5B057/BA02 5B057/CA08 5B057/CA16 5B057/CB08 5B057/CB16 5B057/CH11 5B057/DC01 4C161/CC06 4C161/LL01 4C161/MM09 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS08 4C161/WW08 4C161/YY03 4C161/YY07 4C161/YY12		
代理人(译)	熊谷茂		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：对高清模拟信号进行A / D转换以生成并保存为电子内窥镜的数字图像和特征量分析的文件，并应用人工智能技术执行计算机辅助诊断。 目的是获得一种可实时显示结果的计算机辅助诊断设备。 本发明涉及一种对高清模拟信号进行转换的A / D转换器，将信号存储在帧存储器中的捕获板，以及将捕获板的帧存储器上的图像数据传送到的存储电路。 ，将存储电路存储器中的图像数据转换为原始图像而无需进行γ校正，输入用于自动计算图像特征量并诊断病变的软件和CPU，图像特征量和计算机辅助诊断结果。 它由一个D / A转换器和一个与D / A转换器相连的高清监视器组成，该D / A转换器与图像一起执行D / A转换并将其传输到高清监视器。 [选型图]图1