

(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2006-320585

(P2006-320585A)

(43) 公開日 平成18年11月30日(2006.11.30)

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
A61B 1/00 (2006.01)	A61B	1/00	320B	4C038		
G09G 5/00 (2006.01)	G09G	5/00	510D	4C061		
G09G 5/36 (2006.01)	G09G	5/00	530T	5B057		
A61B 5/07 (2006.01)	G09G	5/36	520P	5C082		
G06F 3/048 (2006.01)	A61B	5/07		5E501		
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 21 頁) 最終頁に続く						

(21) 出願番号 特願2005-147233 (P2005-147233)

(22) 出願日 平成17年5月19日 (2005.5.19)

(71) 出願人 304050923

オリンパスメディカルシステムズ株式会社
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(74) 代理人 100089118

弁理士 酒井 宏明

(72) 発明者 平川 克己

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 4C038 CC03

4C061 CC06 GG22 HH60 NN05 NN10
WW02 XX015B057 AA07 BA02 DA08 DB02 DB06
DB09 DC255C082 AA04 AA27 AA37 BA20 CA54
CA76 CB01 DA51 DA86 MM02

最終頁に続く

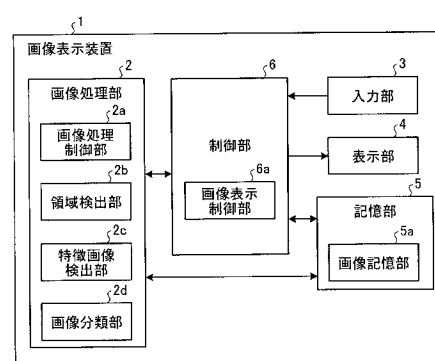
(54) 【発明の名称】 画像表示装置

(57) 【要約】

【課題】 所望の観察対象部位を撮像した画像のみを表示して一連の画像を効率的に観察できるようにすること。

【解決手段】 画像表示装置1は、画像記憶部5aから画像を取得し、取得した画像に対する各種画像処理を制御し、処理結果の画像を画像記憶部5aに記憶させる画像処理制御部2aと、各画像の中から所定の特徴を有する特徴画像領域を検出する領域検出部2bと、特徴画像領域の全画像領域に対する占有率を算出し、算出した占有率に応じて、特徴画像領域を有する特徴画像を一連の画像の中から検出する特徴画像検出部2cと、特徴画像の時系列に連続する画像数をもとに一連の画像を1つ以上の画像群に分類する画像分類部2dと、分類された各画像群の中からあらかじめ指定される少なくとも1つの画像群に含まれる各画像を表示部4に順次表示する制御を行う画像表示制御部6aと、を備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

入力された一連の画像を順次表示する画像表示装置において、
前記一連の画像に含まれる各画像の中から所定の特徴を有する特徴画像領域を検出する領域検出手段と、

前記各画像の全画像領域に対する前記特徴画像領域の占有率を算出し、該算出した各占有率に応じて前記特徴画像領域を有する各特徴画像を前記一連の画像の中から検出する画像検出手段と、

前記画像検出手段によって検出された特徴画像の時系列に連続する連続画像数をもとに前記一連の画像を 1 以上の画像群に分類する画像分類手段と、

前記画像分類手段によって分類された各画像群の中からあらかじめ指定される少なくとも 1 つの画像群に含まれる各画像を順次表示する制御を行う表示制御手段と、

を備えたことを特徴とする画像表示装置。

【請求項 2】

前記画像分類手段は、所定の前記連続画像数以上で連続する各特徴画像を同一の画像群に分類することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記画像分類手段は、前記所定の連続画像数以上で連続する各特徴画像よりも時系列で前の画像であって特徴画像でない各画像を、前記各特徴画像が分類された画像群とは異なる画像群に分類することを特徴とする請求項 2 に記載の画像表示装置。

【請求項 4】

前記所定の特徴は、主特徴と、該主特徴とは異なる副特徴とを含み、

前記領域検出手段は、前記各画像の中から前記主特徴を有する主特徴画像領域と、前記副特徴を有する副特徴画像領域とを検出し、

前記画像検出手段は、前記各画像の全画像領域に対する前記主特徴画像領域の主特徴占有率を算出するとともに、前記各画像の前記主特徴画像領域に対する前記副特徴画像領域の副特徴占有率を算出し、該算出した主特徴占有率および副特徴占有率に応じて前記主特徴画像領域を有する各特徴画像を前記一連の画像の中から検出することを特徴とする請求項 1～3 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記所定の特徴は、互いに異なる複数の特徴を有し、

前記領域検出手段は、前記各画像の中から各特徴を有する特徴画像領域を検出し、

前記画像検出手段は、前記各画像の前記各特徴を有する特徴画像領域の前記占有率を算出し、該算出した各占有率に応じて前記複数の特徴毎に各特徴画像を検出し、

前記画像分類手段は、前記複数の特徴毎の前記連続画像数をもとに前記一連の画像を該複数の特徴毎の画像群に分類することを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 6】

前記各画像群の中から少なくとも 1 つの画像群を指定する指定情報を受け付ける入力手段を備え、

前記表示制御手段は、前記指定情報により指定される画像群に含まれる各画像を順次表示する制御を行うことを特徴とする請求項 1～5 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 7】

前記各画像は、消化器官の内部を撮像した画像であり、

前記所定の特徴は、小腸および大腸の少なくとも一方を特定する腸内特徴であり、

前記画像分類手段は、前記一連の画像を小腸および大腸の少なくとも一方を撮像した画像群に分類することを特徴とする請求項 1～6 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 8】

前記各画像は、胃および小腸の内部を撮像した画像であり、

前記所定の特徴は、小腸を特定する腸内特徴であり、

10

20

30

40

50

前記画像分類手段は、小腸を撮像した画像よりも時系列で前の各画像を、胃を撮像した画像群として分類することを特徴とする請求項 1～7 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記腸内特徴は、粘膜、該粘膜の表面上の絨毛および便の少なくとも 1 つであることを特徴とする請求項 7 または 8 に記載の画像表示装置。

【請求項 10】

前記一連の画像は、カプセル型内視鏡を用いて生成されることを特徴とする請求項 1～9 のいずれか一つに記載の画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

10

【技術分野】

【0001】

本発明は、入力された一連の画像を順次表示する画像表示装置に関し、特にカプセル型内視鏡を用いて披検体内を撮像した一連の画像の表示に適用して好適な画像表示装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野において、飲み込み式のカプセル型内視鏡が開発されている。このカプセル型内視鏡は、撮像機能と無線通信機能とを備え、各種臓器内の観察のために患者の口から飲み込まれた後、人体から自然排出されるまでの間、たとえば胃、小腸、大腸などの消化器官の内部をその蠕動運動にしたがって移動しながら順次撮像する。

20

【0003】

臓器内を移動する間、カプセル型内視鏡によって体内で撮像された画像データは、順次無線通信により体外に送信され、体外の受信機内に設けられたメモリに蓄積されるか、受信機に設けられたディスプレイに画像表示される。医師、看護師等は、メモリに蓄積された画像データをもとにディスプレイに表示させる画像、または受信とともに受信機に設けられたディスプレイに表示させる画像に基づいて診断を行うことができる。

【0004】

通常、カプセル型内視鏡によって撮像される一連の画像数は膨大であり、医師、看護師等は、この一連の画像を観察して診断を行うために多大な時間と労力を要する。これに対応して、メモリに蓄積された画像データをもとに画像を表示させて観察を行う場合、2つの画像の類似性の程度を判定し、この判定結果をもとに画像の表示レートを変化させる表示装置が提案されている（たとえば、特許文献 1 参照）。この表示装置では、カプセル型内視鏡の移動が停滞した際に連続して撮像される類似画像が多いことに着目し、2つの画像の類似性が低い場合、低速の表示レートで画像を表示し、類似性が高い場合、高速の表示レートで画像を表示するようにしている。

30

【0005】

【特許文献 1】特表 2004-521662 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

しかしながら、このような表示装置では、類似性が高く観察の必要性が低い画像を高速の表示レートで表示するようにしているため、たとえば、観察対象でない部位を撮像した画像であり観察の必要がない画像であっても順次表示を行い、一連の画像の観察に余計な時間と労力を要する場合があるという問題があった。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、所望の観察対象部位を撮像した画像のみを表示させることができ、一連の画像の観察を効率的に行うことができる画像表示装置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】

50

【0008】

上記の目的を達成するために、請求項1にかかる画像表示装置は、入力された一連の画像を順次表示する画像表示装置において、前記一連の画像に含まれる各画像の中から所定の特徴を有する特徴画像領域を検出する領域検出手段と、前記各画像の全画像領域に対する前記特徴画像領域の占有率を算出し、該算出した各占有率に応じて前記特徴画像領域を有する各特徴画像を前記一連の画像の中から検出する画像検出手段と、前記画像検出手段によって検出された特徴画像の時系列に連続する連続画像数をもとに前記一連の画像を1以上の画像群に分類する画像分類手段と、前記画像分類手段によって分類された各画像群の中からあらかじめ指定される少なくとも1つの画像群に含まれる各画像を順次表示する制御を行う表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

10

【0009】

また、請求項2にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記画像分類手段は、所定の前記連続画像数以上で連続する各特徴画像を同一の画像群に分類することを特徴とする。

【0010】

また、請求項3にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記画像分類手段は、前記所定の連続画像数以上で連続する各特徴画像よりも時系列で前の画像であって特徴画像でない各画像を、前記各特徴画像が分類された画像群とは異なる画像群に分類することを特徴とする。

【0011】

また、請求項4にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記所定の特徴は、主特徴と、該主特徴とは異なる副特徴とを含み、前記領域検出手段は、前記各画像の中から前記主特徴を有する主特徴画像領域と、前記副特徴を有する副特徴画像領域とを検出し、前記画像検出手段は、前記各画像の全画像領域に対する前記主特徴画像領域の主特徴占有率を算出するとともに、前記各画像の前記主特徴画像領域に対する前記副特徴画像領域の副特徴占有率を算出し、該算出した主特徴占有率および副特徴占有率に応じて前記主特徴画像領域を有する各特徴画像を前記一連の画像の中から検出することを特徴とする。

20

【0012】

また、請求項5にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記所定の特徴は、互いに異なる複数の特徴を有し、前記領域検出手段は、前記各画像の中から各特徴を有する特徴画像領域を検出し、前記画像検出手段は、前記各画像の前記各特徴を有する特徴画像領域の前記占有率を算出し、該算出した各占有率に応じて前記複数の特徴毎に各特徴画像を検出し、前記画像分類手段は、前記複数の特徴毎の前記連続画像数をもとに前記一連の画像を該複数の特徴毎の画像群に分類することを特徴とする。

30

【0013】

また、請求項6にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記各画像群の中から少なくとも1つの画像群を指定する指定情報を受け付ける入力手段を備え、前記表示制御手段は、前記指定情報により指定される画像群に含まれる各画像を順次表示する制御を行うことを特徴とする。

【0014】

また、請求項7にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記各画像は、消化器官の内部を撮像した画像であり、前記所定の特徴は、小腸および大腸の少なくとも一方を特定する腸内特徴であり、前記画像分類手段は、前記一連の画像を小腸および大腸の少なくとも一方を撮像した画像群に分類することを特徴とする。

40

【0015】

また、請求項8にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記各画像は、胃および小腸の内部を撮像した画像であり、前記所定の特徴は、小腸を特定する腸内特徴であり、前記画像分類手段は、小腸を撮像した画像よりも時系列で前の各画像を、胃を撮像した画像群として分類することを特徴とする。

【0016】

50

また、請求項 9 にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記腸内特徴は、粘膜、該粘膜の表面上の絨毛および便の少なくとも 1 つであることを特徴とする。

【0017】

また、請求項 10 にかかる画像表示装置は、上記の発明において、前記一連の画像は、カプセル型内視鏡を用いて生成されることを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明にかかる画像表示装置によれば、所望の観察対象部位を撮像した画像のみを表示させることができ、一連の画像の観察を効率的に行うことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

10

【0019】

以下、添付図面を参照して、本発明にかかる画像表示装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、この実施の形態によりこの発明が限定されるものではない。また、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

【0020】

(実施の形態 1)

まず、本発明の実施の形態 1 にかかる画像表示装置について説明する。図 1 は、この実施の形態 1 にかかる画像表示装置 1 の構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、画像表示装置 1 は、記憶部 5 に記憶された画像を処理する画像処理部 2 と、各種情報の入力を受け付ける入力部 3 と、各種情報を表示する表示部 4 と、各種情報を記憶する記憶部 5 と、画像表示装置 1 の各部の処理および動作を制御する制御部 6 と、を備える。画像処理部 2、入力部 3、表示部 4 および記憶部 5 は、制御部 6 に電氣的に接続されている。

20

【0021】

画像処理部 2 は、画像処理制御部 2 a、領域検出部 2 b、特徴画像検出部 2 c および画像分類部 2 d を備える。画像処理制御部 2 a は、記憶部 5 に記憶された一連の画像を順次取得し、取得した各画像に対する各種画像処理を制御し、処理結果の各画像を記憶部 5 に出力し記憶させる。画像処理制御部 2 a は、特に、領域検出部 2 b、特徴画像検出部 2 c および画像分類部 2 d を制御して所定の画像処理を実行させる。

【0022】

領域検出部 2 b は、画像処理制御部 2 a が取得した各画像の中から所定の特徴を有する画像領域である特徴画像領域を検出する。このとき、領域検出部 2 b は、画像中のテクスチャ (texture) あるいは色情報をもとに所定の特徴を識別して特徴画像領域を検出する。検出すべき特徴が複数ある場合、領域検出部 2 b は、各特徴を有する特徴画像領域を検出する。なお、領域検出部 2 b は、たとえば、画像中の被写体の輪郭形状、濃度勾配等の各種特徴量をもとに特徴画像領域を検出するようにしてもよい。また、領域検出部 2 b は、あらかじめ一定の特徴をもつ小領域ごとに画像全体を領域分割した後、所定の特徴に対応する領域を抽出するようにしてもよい。

30

【0023】

特徴画像検出部 2 c は、画像処理制御部 2 a が取得した各画像について、領域検出部 2 b によって検出された特徴画像領域の全画像領域に対する占有率を算出し、算出した占有率に応じて、特徴画像領域を有する各特徴画像を一連の画像の中から検出する。具体的には、特徴画像検出部 2 c は、あらかじめ入力された占有率に対するしきい値を参照し、このしきい値と算出した占有率との大小関係に応じて特徴画像を検出し、検出した特徴画像に特徴画像であることを示す特徴画像情報を付加する。なお、特徴画像検出部 2 c は、複数の特徴に対応する各特徴画像領域の占有率を算出し、算出した複数の占有率の和、差、最大値、最小値、各種統計量により、少なくとも 1 つの占有率に応じて特徴画像情報を付加するようにしてもよい。

40

【0024】

画像分類部 2 d は、特徴画像検出部 2 c によって検出された特徴画像の時系列に連続する画像数をもとに、一連の画像を 1 つ以上の画像群に分類する。具体的には、画像分類部

50

2 d は、特徴画像が所定の画像数以上に連続している場合、この連続する各特徴画像を同一の画像群として分類する。このとき、画像分類部 2 d は、所定の画像数以上に途絶えるまでの各特徴画像を同一の画像群とする。また、画像分類部 2 d は、このように分類される特徴画像よりも時系列で前の画像であって特徴画像でない各画像を、特徴画像が分類された画像群とは異なる画像群に分類する。

【0025】

入力部 3 は、画像表示装置 1 で処理する画像、各種処理情報等の入力を受け付ける。具体的には、入力部 3 は、U S B, I E E E 1 3 9 4 等の通信用インターフェースを備え、外部装置からの画像の入力を受け付ける。また、入力部 3 は、各種スイッチ、入力キー、マウス、タッチパネル等を備え、特徴画像検出部 2 c が参照するしきい値、画像表示制御部 6 a が参照する画像群の指定情報等、各種処理情報の入力を受け付ける。なお、入力部 3 は、コンパクトフラッシュ（登録商標）等の携帯型記憶媒体に対応するインターフェースを備え、この携帯型記憶媒体からの画像等の入力を受け付けるようにしてもよい。

10

【0026】

表示部 4 は、液晶ディスプレイ等を備え、画像を含む各種情報を表示する。表示部 4 は、特に、記憶部 5 に記憶された一連の画像と、画像表示装置 1 のオペレータに対して各種処理情報の入力を依頼する G U I (Graphical User Interface) 画面とを表示する。

【0027】

記憶部 5 は、各種処理プログラム等があらかじめ記憶された R O M と、各処理の処理パラメータ、処理データ等を記憶する R A M とによって実現される。記憶部 5 は、特に、外部から入力された画像および画像処理部 2 によって処理された画像を記憶する記憶領域としての画像記憶部 5 a を備える。なお、記憶部 5 は、コンパクトフラッシュ（登録商標）等の携帯型記憶媒体を着脱可能な画像記憶部として備えるようにしてもよい。

20

【0028】

制御部 6 は、記憶部 5 に記憶された各種処理プログラムを実行する C P U 等によって実現される。制御部 6 は、画像表示制御部 6 a を備え、この画像表示制御部 6 a は、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像のうち、画像分類部 2 d によって分類された各画像群の中からあらかじめ指定される少なくとも 1 つの画像群に含まれる各画像を表示部 4 に順次表示する制御を行う。具体的には、画像表示制御部 6 a は、入力部 3 から入力される指定情報により指定される画像群に含まれる各画像を順次表示する制御を行う。

30

【0029】

ここで、画像表示装置 1 が行う処理および動作について説明する。図 2 は、画像表示装置 1 が、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像を分類し表示する処理の概要を示す模式図である。図 2 では、図示しないカプセル型内視鏡を用いて、被検体の胃、小腸および大腸の内部を撮像し生成した一連の画像を分類し表示する処理の概要を例示している。

【0030】

図 2 に示すように、画像分類部 2 d は、画像記憶部 5 a に記憶された処理前の一連の画像を胃画像群、小腸画像群および大腸画像群に分類する。この際、処理前の一連の画像である画像 1 ～画像 N では、胃、小腸、大腸の各部位がどこからどこまでの時点に撮像されているか不明である。以下において「m」および「n」は、それぞれ画像の番号を示し、図 2 の例では $1 \leq n \leq m \leq N$ の関係を満足する。

40

【0031】

このため、まず、領域検出部 2 b は、処理前の一連の画像に含まれる各画像の中から、小腸を特定する腸内特徴としての絨毛を有する画像領域である絨毛領域を検出する。つぎに、特徴画像検出部 2 c は、この検出された絨毛領域の占有率を算出し、算出した占有率があらかじめ入力されたしきい値よりも大きい画像に、特徴画像として検出した絨毛領域を有する絨毛画像であることを示す絨毛検出情報を付加する。そして、画像分類部 2 d は、各画像の絨毛検出情報を参照し、最初に所定の画像数以上に連続する絨毛画像以降を、小腸を撮像した小腸画像 1 ～ (m - n) として同一の小腸画像群に分類する。

【0032】

50

同様に、領域検出部 2 b は、各画像の中から大腸を特定する腸内特徴としての便を有する画像領域である便領域を検出し、特徴画像検出部 2 c は、この検出された便領域の占有率を算出するとともに、算出した占有率があらかじめ入力されたしきい値よりも大きい画像に、特徴画像として検出した便領域を有する便画像であることを示す便検出情報を付加する。画像分類部 2 d は、各画像の便検出情報を参照し、最初に所定の画像数以上に連続する便画像以降を、大腸を撮像した大腸画像 1 ～ (N - m) として同一の大腸画像群に分類する。

【0033】

さらに、画像分類部 2 d は、小腸画像群に分類した小腸画像よりも時系列で前の画像を、胃を撮像した胃画像 1 ～ n として同一の胃画像群に分類する。そして、画像表示制御部 6 a は、あらかじめ入力された指定情報により指定される胃画像群、小腸画像群および大腸画像群の少なくとも 1 つの画像群に含まれる各画像を順次表示する。

10

【0034】

このようにして、画像表示装置 1 では、胃、小腸および大腸の内部を撮像した一連の画像を、各部位を撮像した画像毎に同一の画像群に分類することができるとともに、入力された指定情報により指定される画像群に含まれる画像のみを表示することができる。

【0035】

つづいて、画像表示装置 1 が行う処理手順について説明する。図 3 は、画像表示装置 1 が、制御部 6 の制御のもと、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像を処理し表示する処理手順を示すフローチャートである。なお、このフローチャートは、図 2 に示したように一連の画像を胃画像群、小腸画像群および大腸画像群に分類し表示する処理手順を例示する。

20

【0036】

図 3 に示すように、領域検出部 2 b および特徴画像検出部 2 c は、各画像の中から絨毛領域を検出し、検出した絨毛領域の占有率を算出し、算出した占有率に応じて一連の画像の中から絨毛画像を検出する絨毛画像検出処理を行い（ステップ S 101）、画像分類部 2 d は、所定の画像数以上で連続する絨毛画像以降を小腸画像として小腸画像群に分類する小腸画像分類処理を行う（ステップ S 103）。

【0037】

また、領域検出部 2 b および特徴画像検出部 2 c は、各画像の中から便領域を検出し、検出した便領域の占有率を算出し、算出した占有率に応じて一連の画像の中から便画像を検出する便画像検出処理を行い（ステップ S 105）、画像分類部 2 d は、所定の画像数以上で連続する便画像以降を大腸画像として大腸画像群に分類する大腸画像分類処理を行う（ステップ S 107）。

30

【0038】

さらに、画像分類部 2 d は、小腸画像群よりも時系列で前の各画像を胃画像として胃画像群に分類する胃画像分類処理を行い（ステップ S 109）、画像表示制御部 6 a は、あらかじめ入力された指定情報により指定される画像群に含まれる各画像を順次表示する画像表示処理を行い（ステップ S 111）、制御部 6 は、一連の処理を終了する。

【0039】

つぎに、図 3 に示したステップ S 101 の絨毛画像検出処理について説明する。図 4 は、絨毛画像検出処理の処理手順を示すフローチャートである。図 4 に示すように、画像処理制御部 2 a は、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像のうち時系列で先頭の画像を読み込み（ステップ S 121）、領域検出部 2 b は、この読み込んだ画像の中から粘膜の表面上の絨毛を示す絨毛領域を特徴画像領域として検出する（ステップ S 123）。

40

【0040】

その後、特徴画像検出部 2 c は、検出された絨毛領域の全画像領域に対する占有率を算出し（ステップ S 125）、算出した占有率が、あらかじめ入力されたしきい値よりも大きいかな否かを判断し（ステップ S 127）、占有率がしきい値よりも大きい場合（ステップ S 127：Yes）、処理対象の画像に絨毛画像であることを示す絨毛検出情報を付加

50

する（ステップ S 1 2 9）。

【0041】

そして、画像処理制御部 2 a は、この絨毛画像情報が付加された画像を画像記憶部 5 a に記録し（ステップ S 1 3 1）、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し（ステップ S 1 3 3）、すべての画像を処理していない場合（ステップ S 1 3 3：N o）、処理していない画像に対してステップ S 1 2 1 からの処理を繰り返し、すべての画像を処理している場合（ステップ S 1 3 3：Y e s）、ステップ S 1 0 1 にリターンする。なお、画像処理制御部 2 a は、ステップ S 1 2 7 で、絨毛領域の占有率がしきい値以下と判断された場合（ステップ S 1 2 7：N o）、直ちにステップ S 1 3 3 の判断を行う。

【0042】

ステップ S 1 2 3 では、領域検出部 2 b は、テクスチャ解析によって処理対象の画像の中から絨毛領域を検出する。すなわち、領域検出部 2 b は、絨毛の 1 本 1 本がほぼ周期的に並んでいることを利用し、画像をフーリエ変換して、絨毛の周期に対応する空間周波数成分を有する画像領域を絨毛領域として検出する。

【0043】

このとき、領域検出部 2 b は、たとえば、あらかじめ全画像領域を小領域ごとに分割し、分割した各領域でフーリエ変換を行って絨毛領域を検出する。そして、ステップ S 1 2 5 では、特徴画像検出部 2 c は、各小領域に対して絨毛領域が検出されたか否かを対応付け、絨毛領域が検出されたと対応付けられた小領域の領域数によって、絨毛領域の占有率を算出する。もしくは、色情報により絨毛領域を検出してもよい。

【0044】

つぎに、図 3 に示したステップ S 1 0 3 の小腸画像分類処理について説明する。図 5 は、小腸画像分類処理の処理手順を示すフローチャートである。図 5 に示すように、画像処理制御部 2 a は、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像のうち時系列で先頭の画像を読み込み（ステップ S 1 4 1）、画像分類部 2 d は、読み込んだ画像に絨毛検出情報が付加されているか否かを判断する（ステップ S 1 4 3）。

【0045】

絨毛検出情報が付加されている場合（ステップ S 1 4 3：Y e s）、画像分類部 2 d は、絨毛画像を読み込んだ回数をカウントし（ステップ S 1 4 5）、絨毛画像を所定の画像数連続して読み込んだか否かを判断する（ステップ S 1 4 7）。

【0046】

所定の画像数連続して読み込んでいない場合（ステップ S 1 4 7：N o）、画像処理制御部 2 a は、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し（ステップ S 1 4 9）、すべての画像を処理している場合（ステップ S 1 4 9：Y e s）、ステップ S 1 0 3 にリターンし、すべての画像を処理していない場合（ステップ S 1 4 9：N o）、処理していない画像に対してステップ S 1 4 1 からの処理を繰り返す制御を行う。

【0047】

なお、画像処理制御部 2 a は、ステップ S 1 4 3 で、絨毛検出情報が付加されていないと判断された場合にも（ステップ S 1 4 3：N o）、ステップ S 1 4 9 において一連のすべての画像を処理したか否かを判断する。

【0048】

一方、所定の画像数連続して絨毛画像を読み込んでいる場合（ステップ S 1 4 7：Y e s）、画像処理制御部 2 a は、この所定の画像数だけ時系列にさかのぼった時点の画像を読み込み直し（ステップ S 1 5 1）、画像分類部 2 d は、絨毛検出情報が付加されているか否かを判断する（ステップ S 1 5 3）。絨毛検出情報が付加されている場合（ステップ S 1 5 3：Y e s）、画像分類部 2 d は、処理対象の画像に小腸画像であることを示す小腸画像情報を付加する（ステップ S 1 5 5）。

【0049】

そして、画像処理制御部 2 a は、この小腸画像情報が付加された画像を画像記憶部 5 a に記録し（ステップ S 1 5 7）、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し（ステッ

10

20

30

40

50

プ S 1 5 9)、すべての画像を処理していない場合(ステップ S 1 5 9: N o)、処理していない画像に対してステップ S 1 5 1からの処理を繰り返し、すべての画像を処理している場合(ステップ S 1 5 9: Y e s)、ステップ S 1 0 3にリターンする。

【0050】

また、ステップ S 1 5 3で、絨毛検出情報が付加されていないと判断された場合(ステップ S 1 5 3: N o)、画像分類部 2 dは、絨毛画像を読み込めない回数である非読込数をカウントし(ステップ S 1 6 1)、絨毛画像の読み込みが所定の画像数途絶えたか否かを判断する(ステップ S 1 6 3)。そして、画像処理制御部 2 aは、所定の画像数途絶えていない場合(ステップ S 1 6 3: N o)、ステップ S 1 5 9の判断を行い、所定の画像数途絶えている場合(ステップ S 1 6 3: Y e s)、ステップ S 1 0 3にリターンする。

10

【0051】

このようにして、小腸画像分類処理では、絨毛画像の読み込みが所定の画像数連続することによって、小腸の撮像を開始した画像を特定し、また、絨毛画像の読み込みが所定の画像数途絶えることによって、小腸の撮像を終了した画像を特定し、これらの間の各画像に小腸画像情報を付加するとともに、この各画像を小腸画像として同一の小腸画像群に分類することができる。

【0052】

なお、ステップ S 1 4 5では、画像分類部 2 dは、たとえば、絨毛画像の読込数をカウントするカウンターを備え、絨毛画像が読み込まれる毎にカウンターをインクリメントすることによって連続した読込数を検出するとよく、ステップ S 1 6 1では、同様に、カウ 20
ンターをインクリメントすることによって連続した非読込数を検出するとよい。この場合、画像分類部 2 dは、読込数もしくは非読込数が連続しなくなった時点、または所定の画像数連続した時点で、これらのカウンターをリセットするとよい。

【0053】

また、ステップ S 1 4 7で絨毛画像が所定の画像数連続したと判断された直後のステップ S 1 5 1では、画像処理制御部 2 aは、必ずしも、この所定の画像数だけ時系列にさかのぼった時点の画像を読み込み直さなくてもよく、すでに読み込んだ画像に続く画像を新たに読み込むようにしてもよい。

【0054】

また、ステップ S 1 4 1では、画像処理制御部 2 aは、所定の画像数連続する複数の画 30
像を同時に読み込み、ステップ S 1 4 3では、画像分類部 2 dは、この読み込んだ各画像に絨毛検出情報が付加されているか否かを判断することによって、小腸画像の先頭を特定するようにしてもよい。

【0055】

つぎに、図 3に示したステップ S 1 0 5の便画像検出処理について説明する。図 6は、便画像検出処理の処理手順を示すフローチャートである。図 6に示す便画像検出処理では、絨毛領域に換えて便領域を検出することによって、図 4に示した絨毛画像検出処理と同様の処理手順により便画像を検出するようにしている。

【0056】

図 6に示すように、画像処理制御部 2 aは、画像記憶部 5 aに記憶された一連の画像のうち時系列で先頭の画像を読み込み(ステップ S 1 7 1)、領域検出部 2 bは、この読み込んだ画像の中から便を示す便領域を特徴画像領域として検出する(ステップ S 1 7 3)。特徴画像検出部 2 cは、この検出された絨毛領域の全画像領域に対する占有率を算出し(ステップ S 1 7 5)、算出した占有率が、あらかじめ入力されたしきい値よりも大きいか否かを判断し(ステップ S 1 7 7)、占有率がしきい値よりも大きい場合(ステップ S 1 7 7: Y e s)、処理対象の画像に便画像であることを示す便検出情報を付加する(ステップ S 1 7 9)。

40

【0057】

そして、画像処理制御部 2 aは、この便検出情報が付加された画像を画像記憶部 5 aに記録し(ステップ S 1 8 1)、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し(ステップ 50

S 1 8 3)、すべての画像を処理していない場合(ステップS 1 8 3: N o)、処理していない画像に対してステップS 1 7 1からの処理を繰り返し、すべての画像を処理している場合(ステップS 1 8 3: Y e s)、ステップS 1 0 5にリターンする。なお、画像処理制御部2 aは、ステップS 1 7 7で、便領域の占有率がしきい値以下と判断された場合(ステップS 1 7 7: N o)、直ちにステップS 1 3 3の判断を行う。

【0058】

なお、ステップS 1 7 1では、画像処理制御部2 aは、小腸画像分類処理によって小腸画像群に分類された以降の画像を読み込むようにしてもよい。また、ステップS 1 7 3では、領域検出部2 bは、茶系の色を示す画像領域を便領域として検出する。

【0059】

つぎに、図3に示したステップS 1 0 7の大腸画像分類処理について説明する。図7は、大腸画像分類処理の処理手順を示すフローチャートである。図7に示す大腸画像分類処理では、絨毛画像に換えて便画像の連続した読込数をカウントすることによって、図5に示した小腸画像分類処理と同様の処理手順により大腸画像を分類するようにしている。

【0060】

図7に示すように、画像処理制御部2 aは、画像記憶部5 aに記憶された一連の画像のうち時系列で先頭の画像を読み込み(ステップS 1 9 1)、画像分類部2 dは、読み込んだ画像に便検出情報が付加されているか否かを判断する(ステップS 1 9 3)。便検出情報が付加されている場合(ステップS 1 9 3: Y e s)、画像分類部2 dは、便画像を読み込んだ回数をカウントし(ステップS 1 9 5)、便画像を所定の画像数連続して読み込んだか否かを判断する(ステップS 1 9 7)。

【0061】

所定の画像数連続して読み込んでいない場合(ステップS 1 9 7: N o)、画像処理制御部2 aは、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し(ステップS 1 9 9)、すべての画像を処理している場合(ステップS 1 9 9: Y e s)、ステップS 1 0 7にリターンし、すべての画像を処理していない場合(ステップS 1 9 9: N o)、処理していない画像に対してステップS 1 9 1からの処理を繰り返す制御を行う。

【0062】

なお、画像処理制御部2 aは、ステップS 1 9 3で、便検出情報が付加されていないと判断された場合にも(ステップS 1 9 3: N o)、ステップS 1 9 9において一連のすべての画像を処理したか否かを判断する。

【0063】

一方、所定の画像数連続して便画像を読み込んでいる場合(ステップS 1 9 7: Y e s)、画像処理制御部2 aは、この所定の画像数だけ時系列にさかのぼった時点の画像を読み込み直し(ステップS 2 0 1)、画像分類部2 dは、便検出情報が付加されているか否かを判断する(ステップS 2 0 3)。便検出情報が付加されている場合(ステップS 2 0 3: Y e s)、画像分類部2 dは、処理対象の画像が大腸画像であることを示す大腸画像情報を付加する(ステップS 2 0 5)。

【0064】

そして、画像処理制御部2 aは、この大腸画像情報が付加された画像を画像記憶部5 aに記録し(ステップS 2 0 7)、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し(ステップS 2 0 9)、すべての画像を処理していない場合(ステップS 2 0 9: N o)、処理していない画像に対してステップS 2 0 1からの処理を繰り返し、すべての画像を処理している場合(ステップS 2 0 9: Y e s)、ステップS 1 0 7にリターンする。

【0065】

また、ステップS 2 0 3で、便検出情報が付加されていないと判断された場合(ステップS 2 0 3: N o)、画像分類部2 dは、便画像を読み込めない回数である非読込数をカウントし(ステップS 2 1 1)、便画像の読み込みが所定の画像数途絶えたか否かを判断する(ステップS 2 1 3)。そして、画像処理制御部2 aは、所定の画像数途絶えていない場合(ステップS 2 1 3: N o)、ステップS 2 0 9の判断を行い、所定の画像数途絶

10

20

30

40

50

えている場合（ステップ S 2 1 3：Y e s）、ステップ S 1 0 7 にリターンする。

【0 0 6 6】

このようにして、大腸画像分類処理では、便画像の読み込みが所定の画像数連続することによって、大腸の撮像を開始した画像を特定し、また、便画像の読み込みが所定の画像数途絶えることによって、大腸の撮像を終了した画像を特定し、これらの間の各画像に大腸画像情報を付加するとともに、この各画像を大腸画像として同一の大腸画像群に分類することができる。

【0 0 6 7】

なお、ステップ S 1 9 5 では、画像分類部 2 d は、たとえば、便画像の読込数をカウントするカウンターを備え、便画像が読み込まれる毎にカウンターをインクリメントすることによって連続した読込数を検出するとよく、ステップ S 2 1 1 では、同様に、カウンターをインクリメントすることによって連続した非読込数を検出するとよい。この場合、画像分類部 2 d は、読込数もしくは非読込数が連続しなくなった時点、または所定の画像数連続した時点で、これらのカウンターをリセットするとよい。

【0 0 6 8】

また、ステップ S 1 9 7 で便画像が所定の画像数連続したと判断された直後のステップ S 2 0 1 では、画像処理制御部 2 a は、必ずしも、この所定の画像数だけ時系列にさかのぼった時点の画像を読み込み直さなくてもよく、すでに読み込んだ画像に続く画像を新たに読み込むようにしてもよい。

【0 0 6 9】

また、ステップ S 1 9 1 では、画像処理制御部 2 a は、所定の画像数連続する複数の画像を同時に読み込み、ステップ S 1 9 3 では、画像分類部 2 d は、この読み込んだ各画像に便検出情報が付加されているか否かを判断することによって、大腸画像の先頭を特定するようにしてもよい。なお、ステップ S 1 9 1 では、画像処理制御部 2 a は、小腸画像分類処理によって小腸画像群に分類された以降の画像を読み込むようにしてもよい。

【0 0 7 0】

つぎに、図 3 に示したステップ S 1 0 9 の胃画像分類処理について説明する。図 8 は、胃画像分類処理の処理手順を示すフローチャートである。図 8 に示すように、画像処理制御部 2 a は、読み込む画像の画像番号をカウントするための変数 N，M を $N = 0$ ， $M = 0$ としてリセットし（ステップ S 2 2 1）、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像のうち時系列で N 番目の画像を読み込み（ステップ S 2 2 3）、変数 N を $N = N + 1$ としてインクリメントする（ステップ S 2 2 5）。

【0 0 7 1】

そして、画像分類部 2 d は、この読み込まれた画像に小腸画像情報が付加されているか否かを判断し（ステップ S 2 2 7）、小腸画像情報が付加されていない場合（ステップ S 2 2 7：N o）、画像処理制御部 2 a は、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し（ステップ S 2 2 9）、すべての画像を処理していない場合（ステップ S 2 2 9：N o）、処理していない画像に対してステップ S 2 2 3 からの処理を繰り返し、すべての画像を処理している場合（ステップ S 2 2 9：Y e s）、ステップ S 1 0 9 にリターンする。

【0 0 7 2】

一方、読み込まれた画像に小腸画像情報が付加されている場合（ステップ S 2 2 7：Y e s）、画像処理制御部 2 a は、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像のうち時系列で M 番目の画像を読み込み（ステップ S 2 3 1）、変数 M を $M = M + 1$ としてインクリメントし（ステップ S 2 3 3）、画像分類部 2 d は、この読み込まれた画像に胃画像であることを示す胃画像情報を付加する（ステップ S 2 3 5）。

【0 0 7 3】

その後、画像処理制御部 2 a は、この胃画像情報が付加された画像を画像記憶部 5 a に記録し（ステップ S 2 3 7）、変数 N，M が「 $M \geq N$ 」の関係にあるか否かを判断し（ステップ S 2 3 9）、「 $M \geq N$ 」の関係にない場合（ステップ S 2 3 9：N o）、処理していない画像に対してステップ S 2 3 1 からの処理を繰り返し、「 $M \geq N$ 」の関係にある場

10

20

30

40

50

合（ステップS239：Yes）、ステップS109にリターンする。

【0074】

このようにして、胃画像分類処理では、小腸画像分類処理によって小腸画像群に分類された画像よりも時系列で前の各画像に胃画像情報を付加するとともに、この各画像を胃画像として同一の胃画像群に分類することができる。

【0075】

なお、胃画像分類処理では、たとえば、画像処理制御部2aが、小腸画像分類処理において小腸画像群に分類された先頭の画像番号を記録し、ステップS221で、この記録した画像番号を変数Nにセットすることによって、ステップS223～S229の処理を省略し、直ちにステップS231からの処理を行うようにしてもよい。

10

【0076】

つぎに、図3に示したステップS111の画像表示処理について説明する。図9は、画像表示処理の処理手順を示すフローチャートである。図9に示すように、画像表示制御部6aは、胃、小腸および大腸のうち画像を表示させる対象部位が指定情報により指定されているか否かを判断し（ステップS251）、指定されていない場合（ステップS251：No）、すべての部位の画像を表示させる全部位再生モードを設定し（ステップS253）、指定されている場合（ステップS251：Yes）、指定された部位の画像のみを表示させる指定部位再生モードを設定する（ステップS255）。

【0077】

つづいて、画像表示制御部6aは、入力部3が備える画像再生ボタンが押されているか否かを判断し（ステップS257）、押されていない場合（ステップS257：No）、押されるまでこの判断処理を繰り返し待機する。

20

【0078】

画像再生ボタンが押されている場合（ステップS257：Yes）、画像表示制御部6aは、部位毎の画像群に分類され画像記憶部5aに記憶された一連の画像のうち時系列で先頭の画像を読み込み（ステップS259）、表示対象部位であることを示す画像情報が付加されているか否かを判断し（ステップS261）、表示対象部位の画像情報が付加されている場合（ステップS261：Yes）、読み込んだ画像を表示部4に表示する（ステップS263）。

【0079】

そして、画像表示制御部6aは、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し（ステップS265）、すべての画像を処理していない場合（ステップS265：No）、処理していない画像に対してステップS259からの処理を繰り返し、すべての画像を処理している場合（ステップS265：Yes）、ステップS111にリターンする。なお、画像表示制御部6aは、ステップS261で、表示対象部位の画像情報が付加されていない場合（ステップS261：No）、直ちにステップS265の判断を行う。

30

【0080】

このように、画像表示処理では、あらかじめ入力された表示対象部位の指定情報を参照して、全部位または指定された部位を表示させる表示モードを設定し、設定した表示モードに対応する表示対象部位の画像情報が付加された画像のみを表示させることができる。すなわち、画像表示制御部6aは、再生モードと指定された表示対象部位とに応じて、胃画像群、小腸画像群および大腸画像群の少なくとも1つの画像群の各画像を順次表示することができる。

40

【0081】

なお、画像表示処理では、たとえば、小腸画像分類処理および大腸画像分類処理において、画像処理制御部2aが、小腸画像群および大腸画像群の各先頭の画像番号を記録し、画像表示制御部6aが、ステップS259で、この記録された各先頭画像の画像番号を参照して、表示対象部位に対応する画像群の先頭画像を読み込むようにしてもよい。

【0082】

図10は、表示対象部位を指定する指定情報を入力する際に表示部4に表示されるGU

50

I画面の一例を示す図である。図10に示す例では、「再生部位」ウィンドウ内に、全部位再生モードまたは指定部位再生モードを選択するチェック項目としての「全部位再生」および「指定部位再生」が表示され、「指定部位再生」欄には、さらに胃、小腸および大腸の少なくとも1つの部位を指定できるチェック項目が表示されている。図10に示すように、指定部位再生モードとして「指定部位再生」および「小腸」の各項目がチェックされた場合、画像表示制御部6aは、小腸画像群に分類された各小腸画像を、各種属性を示す文字情報とともに「診察・診断」ウィンドウ内の画像表示領域PIに順次表示する。

【0083】

以上説明したように、この実施の形態1にかかる画像表示装置1では、画像記憶部5aに記憶された一連の画像に対して、領域検出部2bが、各画像から特徴画像領域として絨毛領域および便領域を検出し、特徴画像検出部2cが、検出された絨毛領域および便領域の占有率を算出するとともに、算出した占有率に応じて特徴画像として絨毛画像および便画像を検出し、画像分類部2dが、絨毛画像および便画像の連続する画像数をもとに、各画像に胃画像、小腸画像または大腸画像であることを示す画像情報を付加し、付加した画像情報毎に胃画像群、小腸画像群または大腸画像群に分類し、さらに、画像表示制御部6aが、各画像に付加された画像情報を参照し、画像再生モードと指定された表示対象部位とに応じて、分類された画像群の少なくとも1つの画像群に含まれる各画像を順次表示するようにしているため、所望の観察対象部位を撮像した画像のみを表示させることができる、一連の画像の観察を効率的に行うことができる。

【0084】

なお、ステップS101～S109の各処理内で各種情報が付加された画像を記録する場合、画像処理制御部2aは、画像記憶部5aにすでに記憶されている画像を更新するように記録してもよく、すでに記憶されている画像を記憶させたまま追加して記録するようにしてもよく、あるいは、付加情報のみ画像に対応付けて新たに記録するようにしてもよい。

【0085】

(実施の形態2)

つぎに、本発明の実施の形態2について説明する。上述した実施の形態1では、大腸画像を分類する際に、便領域の占有率に応じて検出した便画像の連続する画像数をもとに大腸画像を分類するようにしていたが、この実施の形態2では、各画像から粘膜および絨毛を有する特徴画像領域を検出し、この各特徴画像領域の占有率に応じて検出する特徴画像の連続する画像数をもとに大腸画像を分類するようにしている。

【0086】

図11は、この実施の形態2にかかる画像表示装置11の構成を示すブロック図である。図11に示すように、画像表示装置11は、画像表示装置1が備えた画像処理部2に替えて画像処理部12を備える。また、画像処理部12は、画像処理部2が備えた画像処理制御部2a、領域検出部2bおよび特徴画像検出部2cに替えて、画像処理制御部12a、領域検出部12bおよび特徴画像検出部12cを備える。その他の構成は、実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0087】

画像処理制御部12aは、画像処理制御部2aと同様に、画像記憶部5aに記憶された画像を取得して処理し、処理結果の画像を画像記憶部5aに記憶させる。ただし、画像処理制御部12aは、領域検出部2bおよび特徴画像検出部2cを制御する代わりに、領域検出部12bおよび特徴画像検出部12cを制御する。

【0088】

領域検出部12bは、領域検出部2bと同様に、各画像の中から所定の特徴を有する特徴画像領域を検出する。また、領域検出部12bは、所定の特徴としての主特徴およびこの主特徴とは異なる副特徴のそれぞれに対応して、各画像の中から主特徴画像領域および副特徴画像領域を検出する。

【0089】

特徴画像検出部 1 2 c は、特徴画像検出部 2 c と同様に、領域検出部 1 2 b によって検出された特徴画像領域の全画像領域に対する占有率を算出し、算出した占有率に応じて特徴画像を検出し、検出した特徴画像に特徴画像情報を付加する。また、特徴画像検出部 1 2 c は、領域検出部 1 2 b によって検出された主特徴画像領域および副特徴画像領域をもとに、主特徴画像領域の全画像領域に対する主特徴占有率を算出するとともに、副特徴画像領域の主特徴画像領域に対する副特徴占有率を算出し、算出した主特徴占有率および副特徴占有率に応じて主特徴画像領域を有する特徴画像を検出し、検出した特徴画像に特徴画像情報を付加する。

【0090】

ここで、画像表示装置 1 1 が行う処理および動作について説明する。図 1 2 は、画像表示装置 1 1 が、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像を処理し表示させる処理手順を示すフローチャートである。なお、図 1 2 に示すフローチャートは、図 3 に示した処理手順と同様に、カプセル型内視鏡を用いて撮像し生成された一連の画像を胃画像群、小腸画像群および大腸画像群に分類し表示する処理手順を例示する。

【0091】

図 1 2 に示すように、領域検出部 1 2 b、特徴画像検出部 1 2 c および画像分類部 2 d は、図 3 に示したステップ S 1 0 1、S 1 0 3 と同様にステップ S 3 0 1、S 3 0 3 を実行し、絨毛画像を小腸画像として小腸画像群に分類する。

【0092】

つづいて、領域検出部 1 2 b および特徴画像検出部 1 2 c は、各画像の中から絨毛領域と、腸内特徴としての粘膜を有する粘膜領域とを検出し、検出した各領域の占有率を算出し、算出した各占有率に応じて、粘膜の表面上に絨毛が少ない状態を示す特徴画像としての少絨毛画像を検出する少絨毛画像検出処理を行い（ステップ S 3 0 5）、画像分類部 2 d は、所定の画像数以上で連続する各少絨毛画像を大腸画像として大腸画像群に分類する大腸画像分類処理を行う（ステップ S 3 0 7）。

【0093】

その後、画像分類部 2 d および画像処理制御部 6 a は、それぞれステップ S 1 0 9 および S 1 1 1 と同様に、ステップ S 3 0 9 および S 3 1 1 を実行し、制御部 6 は、一連の処理を終了する。

【0094】

つぎに、図 1 2 に示したステップ S 3 0 5 の少絨毛画像検出処理について説明する。図 1 3 は、少絨毛画像検出処理の処理手順を示すフローチャートである。図 1 3 に示すように、画像処理制御部 1 2 a は、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像のうち時系列で先頭の画像を読み込み（ステップ S 3 2 1）、領域検出部 1 2 b は、この読み込んだ画像の中から主特徴としての粘膜を有する粘膜領域を主特徴画像領域として検出するとともに（ステップ S 3 2 3）、副特徴としての絨毛を有する絨毛領域を副特徴画像領域として検出する（ステップ S 3 2 5）。なお、ステップ S 3 2 3 では、領域検出部 1 2 b は、肌色～赤色を示す画像領域を粘膜領域として検出する。

【0095】

つづいて、特徴画像検出部 1 2 c は、検出された粘膜領域の全画像領域に対する占有率を主特徴占有率として算出するとともに（ステップ S 3 2 7）、絨毛領域の粘膜領域に対する占有率を副特徴占有率として算出する（ステップ S 3 2 9）。さらに、特徴画像検出部 1 2 c は、算出した粘膜領域の占有率が、あらかじめ入力されたしきい値よりも大きいか否かを判断し（ステップ S 3 3 1）、粘膜領域の占有率が大きい場合（ステップ S 3 3 1：Y e s）、算出した絨毛領域の占有率が、あらかじめ入力されたしきい値よりも小さいか否かを判断し（ステップ S 3 3 3）、絨毛領域の占有率が小さい場合（ステップ S 3 3 3：Y e s）、処理対象の画像に少絨毛画像であることを示す少絨毛画像情報を付加する（ステップ S 3 3 5）。

【0096】

そして、画像処理制御部 1 2 a は、この少絨毛画像情報が付加された画像を少絨毛画像

10

20

30

40

50

として画像記憶部 5 a に記録し（ステップ S 3 3 7）、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し（ステップ S 3 3 9）、すべての画像を処理していない場合（ステップ S 3 3 9：N o）、処理していない画像に対してステップ S 3 2 1 からの処理を繰り返し、すべての画像を処理している場合（ステップ S 3 3 9：Y e s）、ステップ S 3 0 5 にリターンする。

【0097】

なお、画像処理制御部 1 2 a は、ステップ S 3 3 1 で、粘膜領域の占有率がしきい値以下の場合（ステップ S 3 3 1：N o）と、ステップ S 3 3 3 で、絨毛領域の占有率がしきい値以上の場合（ステップ S 3 3 3：N o）、直ちにステップ S 3 3 9 の判断を行う。

【0098】

このようにして、少絨毛画像検出処理では、全画像領域に占める粘膜領域が大きく観察の必要性が高い画像であって、粘膜の表面上の絨毛が少ない大腸の特性を示す画像である少絨毛画像を、一連の画像の中から検出することができる。

【0099】

なお、ステップ S 3 2 5 では、領域検出部 1 2 b は、たとえば、ステップ S 3 0 1 の絨毛画像検出処理において検出した絨毛領域を各画像に対応付けて記録し、この記録した絨毛領域を参照することによって、絨毛領域の検出を省略してもよい。

【0100】

また、領域検出部 1 2 b は、ステップ S 3 2 3 と S 3 2 5 の処理順序を入れ替えてもよく、領域検出部 1 2 b および特徴画像検出部 1 2 c は、ステップ S 3 2 5 と S 3 2 7 の処理順序を入れ替えてもよい。

【0101】

つぎに、図 1 2 に示したステップ S 3 0 7 の大腸画像分類処理について説明する。図 1 4 は、大腸画像分類処理の処理手順を示すフローチャートである。図 1 4 に示す大腸画像分類処理では、便画像に換えて少絨毛画像の連続した読込数をカウントすることによって、図 7 に示した大腸画像分類処理と同様の処理手順により大腸画像を分類するようにしている。

【0102】

図 1 4 に示すように、画像処理制御部 1 2 a は、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像のうち時系列で先頭の画像を読み込み（ステップ S 3 5 1）、画像分類部 2 d は、読み込んだ画像に少絨毛検出情報が付加されているか否かを判断し（ステップ S 3 5 3）、少絨毛検出情報が付加されている場合（ステップ S 3 5 3：Y e s）、少絨毛画像を読み込んだ回数をカウントし（ステップ S 3 5 5）、少絨毛画像を所定の画像数連続して読み込んだか否かを判断する（ステップ S 3 5 7）。

【0103】

所定の画像数連続して読み込んでいない場合（ステップ S 3 5 7：N o）、画像処理制御部 1 2 a は、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し（ステップ S 3 5 9）、すべての画像を処理している場合（ステップ S 3 5 9：Y e s）、ステップ S 3 0 7 にリターンし、すべての画像を処理していない場合（ステップ S 3 5 9：N o）、処理していない画像に対してステップ S 3 5 1 からの処理を繰り返す制御を行う。

【0104】

なお、画像処理制御部 1 2 a は、ステップ S 3 5 3 で、少絨毛検出情報が付加されていないと判断された場合にも（ステップ S 3 5 3：N o）、ステップ S 3 5 9 において一連のすべての画像を処理したか否かを判断する。

【0105】

一方、所定の画像数連続して少絨毛画像を読み込んでいる場合（ステップ S 3 5 7：Y e s）、画像処理制御部 1 2 a は、この所定の画像数だけ時系列にさかのぼった時点の画像を読み込み直し（ステップ S 3 6 1）、画像分類部 2 d は、少絨毛検出情報が付加されているか否かを判断する（ステップ S 3 6 3）。少絨毛検出情報が付加されている場合（ステップ S 3 6 3：Y e s）、画像分類部 2 d は、処理対象の画像に大腸画像情報を付加

10

20

30

40

50

する（ステップ S 3 6 5）。

【0106】

そして、画像処理制御部 1 2 a は、この大腸画像情報が付加された画像を画像記憶部 5 a に記録し（ステップ S 3 6 7）、一連のすべての画像を処理したか否かを判断し（ステップ S 3 6 9）、すべての画像を処理していない場合（ステップ S 3 6 9：N o）、処理していない画像に対してステップ S 3 6 1 からの処理を繰り返し、すべての画像を処理している場合（ステップ S 3 6 9：Y e s）、ステップ S 3 0 7 にリターンする。

【0107】

また、ステップ S 3 6 3 で、少絨毛検出情報が付加されていないと判断された場合（ステップ S 3 6 3：N o）、画像分類部 2 d は、少絨毛画像を読み込めない回数である非読込数をカウントし（ステップ S 3 7 1）、少絨毛画像の読み込みが所定の画像数途絶えたか否かを判断する（ステップ S 3 7 3）。そして、画像処理制御部 1 2 a は、所定の画像数途絶えていない場合（ステップ S 3 7 3：N o）、ステップ S 3 6 9 の判断を行い、所定の画像数途絶えている場合（ステップ S 3 7 3：Y e s）、ステップ S 3 0 7 にリターンする。

【0108】

このようにして、この実施の形態 2 にかかる大腸画像分類処理では、実施の形態 1 にかかる大腸画像分類処理と同様に、少絨毛画像の読み込みが所定の画像数連続することによって、大腸の撮像を開始した画像を特定し、また、少絨毛画像の読み込みが所定の画像数途絶えることによって、大腸の撮像を終了した画像を特定し、これらの間の各画像に大腸画像情報を付加するとともに、この各画像を大腸画像として同一の大腸画像群に分類することができる。

【0109】

以上説明したように、この実施の形態 2 にかかる画像表示装置 1 1 では、領域検出部 1 2 b、特徴画像検出部 1 2 c および画像分類部 2 d によって、画像表示装置 1 と同様に、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像を胃画像群、小腸画像群および大腸画像群に分類することができ、この分類した画像群の少なくとも 1 つの画像群に含まれる各画像を、画像表示制御部 6 a が、画像再生モードと指定情報により指定される表示対象部位とに応じて順次表示するようにしているため、所望の観察対象部位を撮像した画像のみを表示させることができ、一連の画像の観察を効率的に行うことができる。

【0110】

なお、上述した実施の形態 1 および 2 では、画像記憶部 5 a に記憶された一連の画像を胃画像群、小腸画像群および大腸画像群に分類して少なくとも 1 つの画像群を表示するように説明したが、小腸画像群および／または大腸画像群に分類して少なくとも 1 つの画像群を表示するようにしてもよく、あるいは、小腸画像群および胃画像群に分類して少なくとも一方の画像群を表示するようにしてもよい。

【0111】

また、上述した実施の形態 1 および 2 では、カプセル型内視鏡を用いて胃、小腸および大腸の内部を撮像した一連の画像を分類して表示するように説明したが、他の臓器を撮像した画像に対して分類および表示を行うようにしてもよく、また、臓器を撮像した画像に限らず、各種の被写体を撮像した一連の画像を被写体毎に分類して表示するようにしてもよい。

【図面の簡単な説明】

【0112】

【図 1】本発明の実施の形態 1 にかかる画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示した画像表示装置によって画像を分類する処理の概要を説明する模式図である。

【図 3】図 1 に示した画像表示装置が行う処理手順を示すフローチャートである。

【図 4】図 3 に示した絨毛画像検出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 5】図 3 に示した小腸画像分類処理の処理手順を示すフローチャートである。

10

20

30

40

50

- 【図 6】 図 3 に示した便画像検出処理の処理手順を示すフローチャートである。
 【図 7】 図 3 に示した大腸画像分類処理の処理手順を示すフローチャートである。
 【図 8】 図 3 に示した胃画像分類処理の処理手順を示すフローチャートである。
 【図 9】 図 3 に示した画像表示処理の処理手順を示すフローチャートである。
 【図 10】 図 1 に示した画像表示装置が表示する G U I 画面の一例を示す図である。
 【図 11】 本発明の実施の形態 2 にかかる画像表示装置の構成を示すブロック図である。
 【図 12】 図 11 に示した画像表示装置が行う処理手順を示すフローチャートである。
 【図 13】 図 12 に示した少絨毛画像検出処理の処理手順を示すフローチャートである。
 【図 14】 図 12 に示した大腸画像分類処理の処理手順を示すフローチャートである。
 【符号の説明】

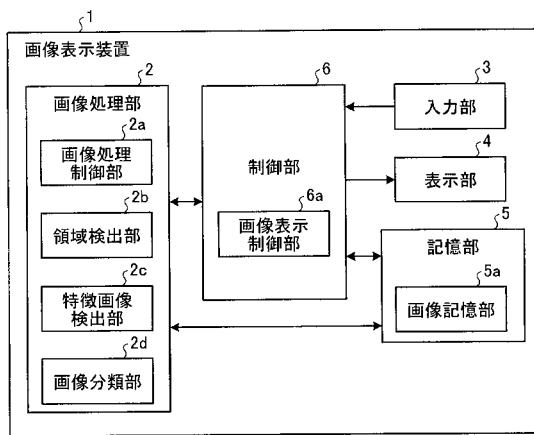
10

【0113】

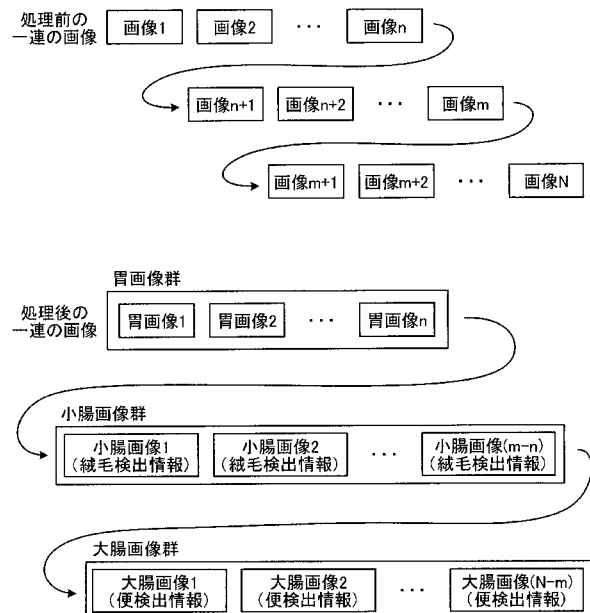
- 1, 11 画像表示装置
 2, 12 画像処理部
 2 a, 12 a 画像処理制御部
 2 b, 12 b 領域検出部
 2 c, 12 c 特徴画像検出部
 2 d 画像分類部
 3 入力部
 4 表示部
 5 記憶部
 5 a 画像記憶部
 6 制御部
 6 a 画像表示制御部

20

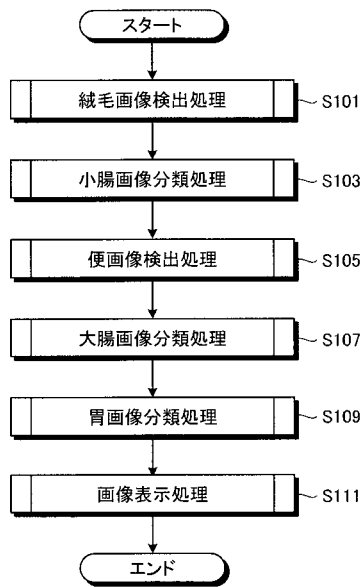
【図 1】



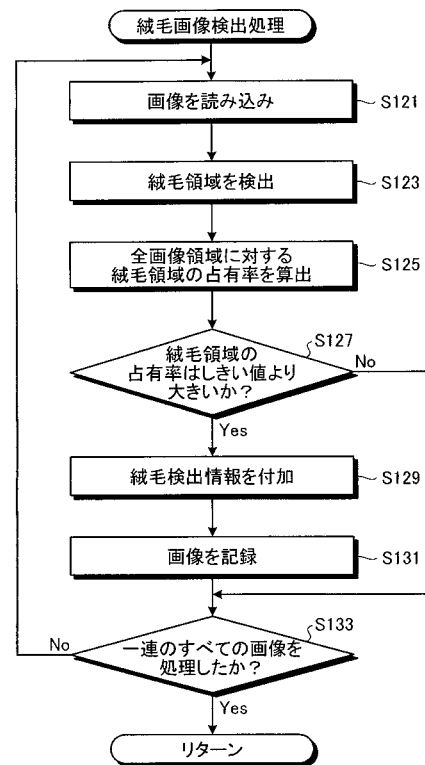
【図 2】



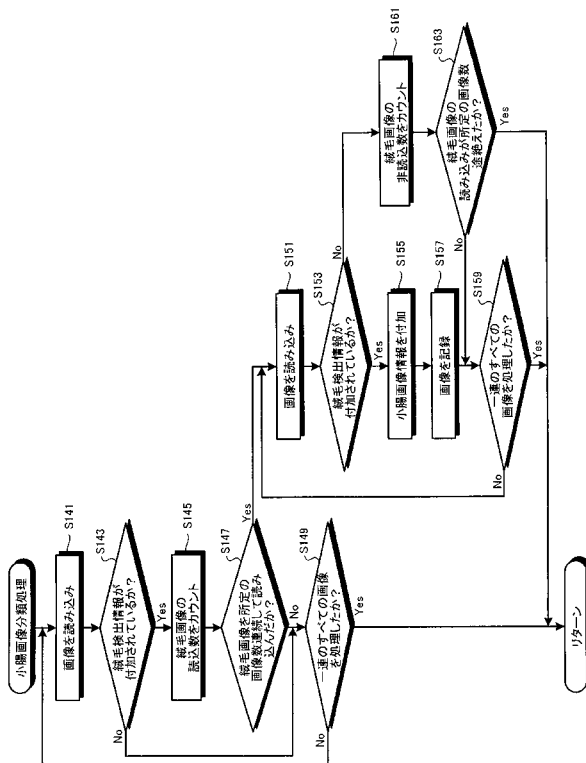
【図 3】



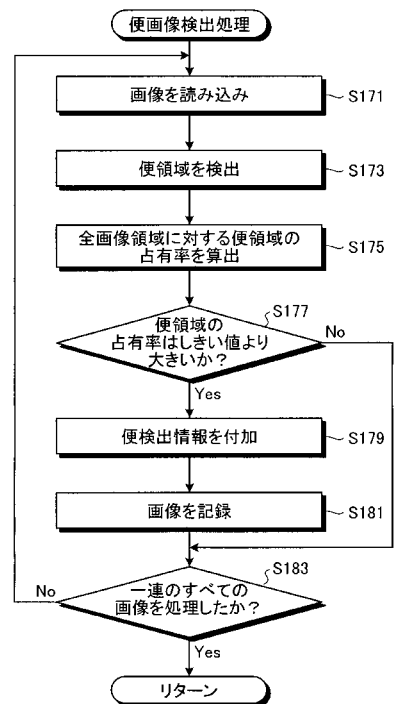
【図 4】



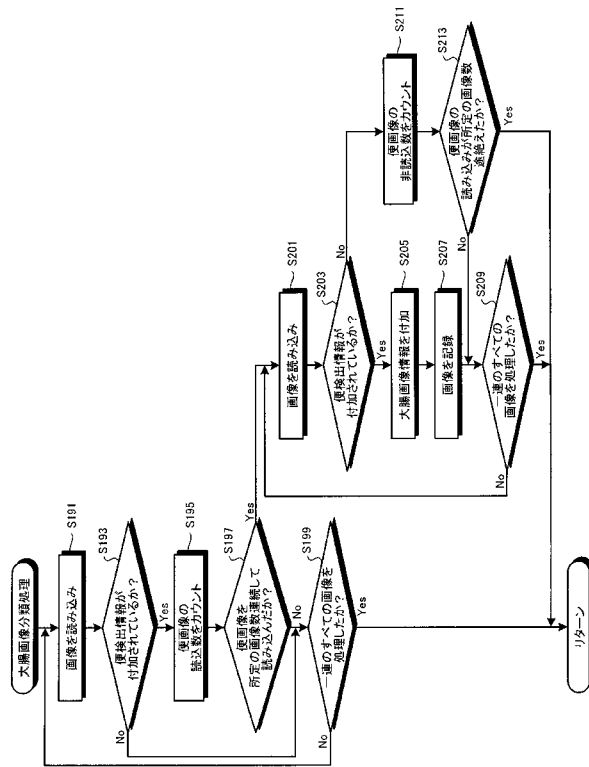
【図 5】



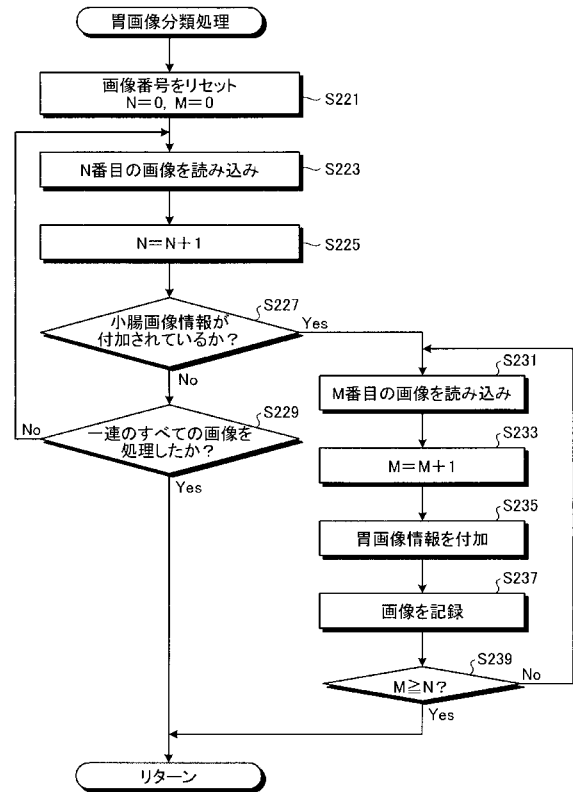
【図 6】



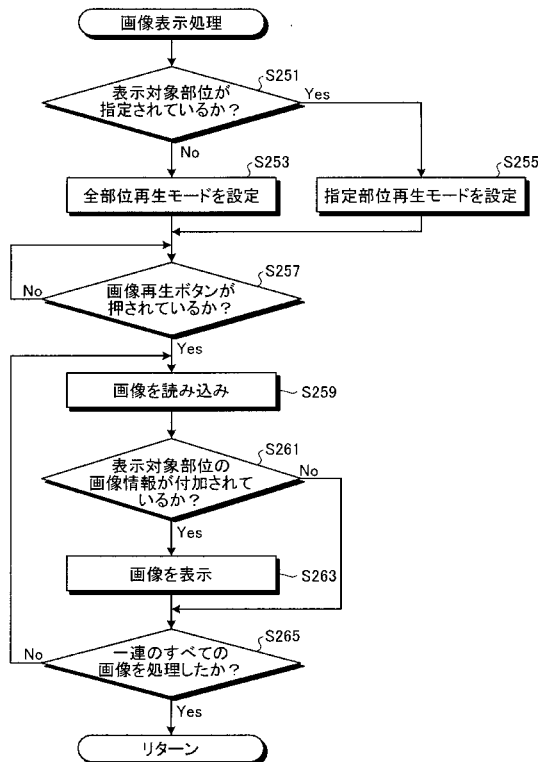
【図 7】



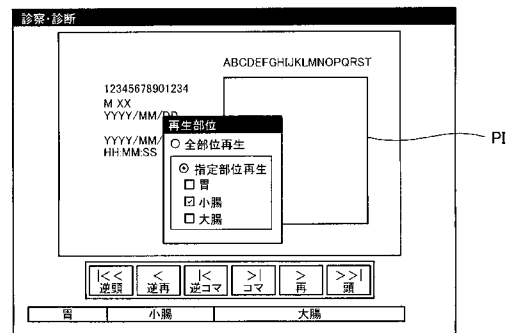
【図 8】



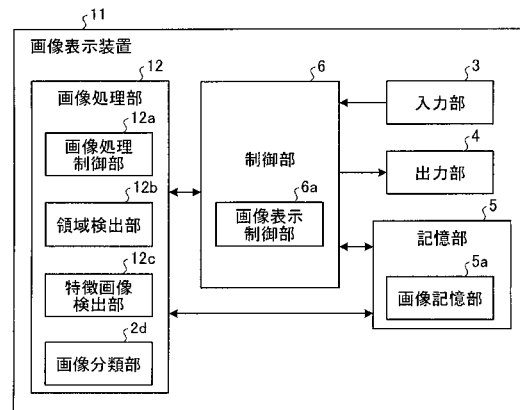
【図 9】



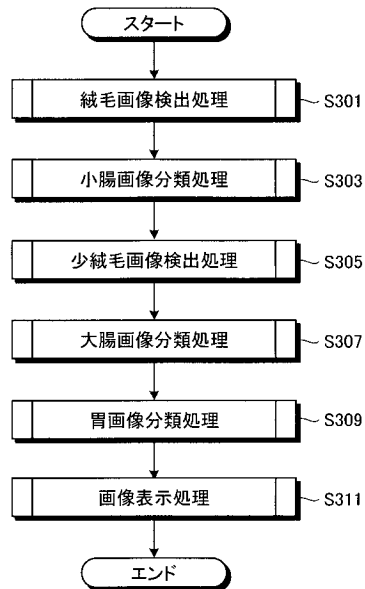
【図 10】



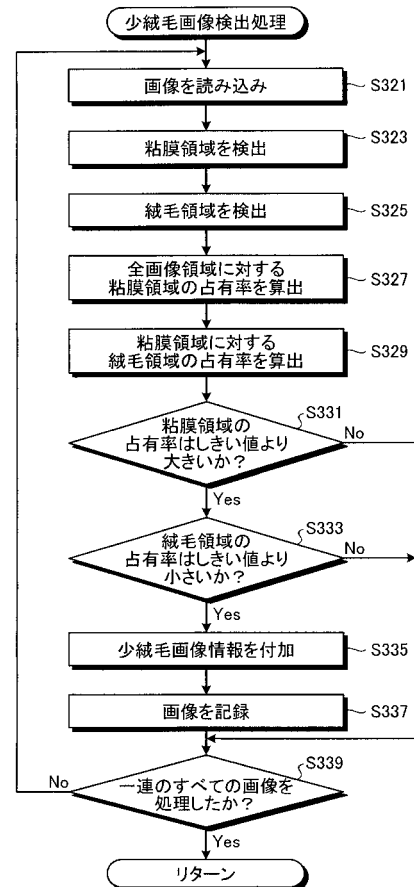
【図 11】



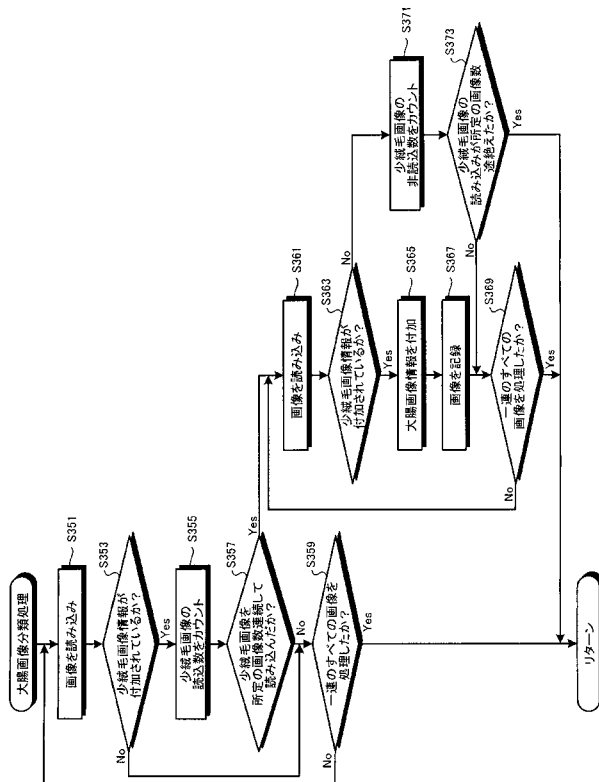
【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.			F I			テーマコード (参考)
G 0 6 T	1/00	(2006.01)	G 0 6 F	3/048	6 5 6 A	
			G 0 6 T	1/00	2 9 0 Z	

Fターム(参考) 5E501 AA02 AA25 AC15 BA03 CA04 CB03 CB05 CB09 CB12 EB11
FA14 FB34

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2006320585A5	公开(公告)日	2008-02-28
申请号	JP2005147233	申请日	2005-05-19
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	平川克己		
发明人	平川 克己		
IPC分类号	A61B1/00 G09G5/00 G09G5/36 A61B5/07 G06F3/048 G06T1/00		
FI分类号	A61B1/00.320.B G09G5/00.510.D G09G5/00.530.T G09G5/36.520.P A61B5/07 G06F3/048.656.A G06T1/00.290.Z		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C061/CC06 4C061/GG22 4C061/HH60 4C061/NN05 4C061/NN10 4C061/WW02 4C061/XX01 5B057/AA07 5B057/BA02 5B057/DA08 5B057/DB02 5B057/DB06 5B057/DB09 5B057/DC25 5C082/AA04 5C082/AA27 5C082/AA37 5C082/BA20 5C082/CA54 5C082/CA76 5C082/CB01 5C082/DA51 5C082/DA86 5C082/MM02 5E501/AA02 5E501/AA25 5E501/AC15 5E501/BA03 5E501/CA04 5E501/CB03 5E501/CB05 5E501/CB09 5E501/CB12 5E501/EB11 5E501/FA14 5E501/FB34 4C117/XC15 4C117/XD27 4C117/XE34 4C117/XE43 4C117/XJ01 4C117/XK05 4C117/XK09 4C117/XK43 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/GG22 4C161/HH60 4C161/NN05 4C161/NN10 4C161/TT15 4C161/WW02 4C161/WW19 4C161/XX01 5C182/AA03 5C182/AB12 5C182/AC02 5C182/AC03 5C182/AC12 5C182/BA01 5C182/BA03 5C182/BA04 5C182/BA06 5C182/BA12 5C182/BC03 5C182/BC22 5C182/BC25 5C182/CB44 5C182/CB45 5C182/CC03 5C182/DA05 5C182/DA06 5C182/DA52 5C182/DA53 5E555/AA30 5E555/BA22 5E555/BA84 5E555/BB22 5E555/BC17 5E555/CA24 5E555/CB02 5E555/CB45 5E555/CB61 5E555/CC03 5E555/DA01 5E555/DB54 5E555/DC07 5E555/DD07 5E555/EA08 5E555/EA14 5E555/EA22 5E555/FA03		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP2006320585A JP4616076B2		

摘要(译)

解决的问题：通过仅显示所需观察目标部位的图像来有效观察一系列图像。图像显示装置(1)从图像存储单元(5a)获取图像，对获取的图像进行各种图像处理，并将处理结果的图像存储在图像存储单元(5a)和图像处理控制单元(2a)中。区域检测单元2b从每个图像中检测具有预定特征的特征图像区域，以及相对于所有图像区域特征图像区域的占有率，并根据计算出的占有率来检测具有特征图像区域的特征。特征图像检测单元2c从一系列图像中检测图像，图像分类单元2d基于在特征图像的时间序列上连续的图像数目，将一系列图像分类为一个或多个图像组，图像显示控制单元6a进行控制，以在显示单元4上顺序显示从分类图像组中至少预先指定的至少一个图像组中包括的每个图像。[选型图]图1