

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号
特許第5191240号
(P5191240)

(45) 発行日 平成25年5月8日 (2013.5.8)

(24) 登録日 平成25年2月8日 (2013.2.8)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

H 0 4 N 5/225 (2006.01)

H 0 4 N 5/225 F

A 6 1 B 5/07 (2006.01)

A 6 1 B 5/07 1 0 0

請求項の数 9 (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2008-2183 (P2008-2183)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成20年1月9日 (2008.1.9)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2009-160298 (P2009-160298A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成21年7月23日 (2009.7.23)	(74) 代理人	100089118
審査請求日	平成23年1月6日 (2011.1.6)		弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	松崎 弘
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内
		審査官	大塚 裕一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 シーン変化検出装置およびシーン変化検出プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

連続した画像列から、複数の画像間の変化量に基づいてシーン変化画像を検出するシーン変化検出装置であって、

前記画像列中の画像から特徴領域を抽出する特徴領域抽出手段と、

前記特徴領域に基づいて前記画像を複数の領域に分割した部分領域ごとに、前記複数の画像間の変化量を算出する画像変化検出手段と、

前記部分領域ごとに前記変化量の閾値を設定すると共に、該閾値と前記複数の画像間の変化量とを比較し、該比較結果を前記部分領域の間で統合することにより、前記画像全体の変化量である統合変化量を算出する統合変化量算出手段と、

前記統合変化量に基づいて、前記複数の画像間のシーン変化を検出するシーン変化検出手段と、

を備えることを特徴とするシーン変化検出装置。

【請求項 2】

前記部分領域は、抽出された前記特徴領域、該特徴領域を除く領域、比較する画像に対する前記特徴領域の移動に伴い発生する比較する画像との間の共通領域又はずれ領域を含むことを特徴とする請求項 1 に記載のシーン変化検出装置。

【請求項 3】

前記統合変化量算出手段は、前記部分領域の各々に対し、前記特徴領域の特徴量に基づいて前記閾値を算出することを特徴とする請求項 1 に記載のシーン変化検出装置。

【請求項 4】

前記閾値は、前記画像列中の連続する複数枚の画像に対して同一であ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シーン変化検出装置。

【請求項 5】

前記特徴領域の特徴量として、該特徴領域の階調情報、輝度情報、位置情報、および大きさ情報の内の少なくとも一つが用いられることを特徴とする請求項 3 に記載のシーン変化検出装置。

【請求項 6】

前記連続した画像列は、被検体の体腔内に導入されたカプセル型内視鏡によって撮影された体腔内画像列であることを特徴とする請求項 1 ~ 5 のいずれか一つに記載のシーン変化検出装置。

10

【請求項 7】

前記特徴領域抽出手段により抽出する前記特徴領域は、体腔内画像中に含まれる病変部、出血部、または粘膜の領域を含むことを特徴とする請求項 6 に記載のシーン変化検出装置。

【請求項 8】

前記比較結果は、前記画像間の変化量と前記閾値との差異であることを特徴とする請求項 1 に記載のシーン変化検出装置。

【請求項 9】

コンピュータに、連続した画像列から、複数の画像間の変化量に基づいてシーン変化画像を検出する手順を実行させるシーン変化検出プログラムであって、

20

前記コンピュータに、

前記画像列中の対象となる画像から特徴領域を抽出する特徴領域抽出手順と、

前記特徴領域に基づいて前記画像を複数の領域に分割した部分領域ごとに、前記複数の画像間の変化量の閾値を設定する閾値設定手順と、

前記部分領域ごとに前記複数の画像間の変化量を算出する画像変化検出手順と、

前記閾値と前記複数の画像間の変化量とを比較し、該比較結果を前記部分領域の間で統合することにより、前記画像全体の変化量である統合変化量を算出する統合変化量算出手順と、

前記統合変化量に基づいて、前記複数の画像間のシーン変化を検出するシーン変化検出手順と、

30

を実行させることを特徴とするシーン変化検出プログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、連続撮影された画像列や動画によるフレーム画像列中のシーンの変化する位置のシーン変化画像を検出するためのシーン変化検出装置およびシーン変化検出プログラムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

40

動画画は膨大な数の連続する画像列からなり、これらの連続する画像列から有用な画像を検出することにより要約画像列を生成することは有用な技術分野となっている。連続して撮影された静止画像列についても同様である。例えば、カプセル型内視鏡で撮影される被検体内画像は、カプセル型内視鏡を口から飲み込んで体外に排出されるまでに約 0.5 秒毎に撮影され、約 6000 枚もの連続する画像列となる。これらの画像は、消化管内を順次撮影しており、ワークステーション等において画像を表示させて観察することにより診断を行うものである。しかし、約 6000 枚にも及ぶ大量の画像の全てを順次観察するには 1 時間以上もの時間がかかり、観察を効率的に行うための手法の提案が望まれている。

【0003】

50

従来から、動画画のような連続する画像列中からシーンの変化する位置の画像（シーン変化画像）を検出する種々の方法が提案されている。多量の画像に対する観察を効率的に行うために、このようなシーン変化画像を利用することが考えられる。シーン変化画像を検出する方法として、例えば、隣接する画像間（フレーム間）の特徴変化量を所定の閾値と比較し、閾値を超える場合にシーン変化画像として検出する方法が一般的によく知られている。

【0004】

さらには、フレーム間変化の閾値を変更するための入力手段を有し、複数の閾値の中から所望のものを設定することにより、生成されるシーン変化画像列の変更を可能とした提案例もある（例えば、特許文献1参照）。

【0005】

【特許文献1】特開2006-41794号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1に示されるものは、閾値の値は選択設定可能であるが、ユーザは、試行錯誤で閾値の変更設定を繰り返しながら、所望の要約画像列を得ようとすることになる。それでも一定の閾値を用いた処理では、ユーザが検出したい画像の特徴をとらえた、適切なシーン変化画像列を得ることは容易ではなかった。

【0007】

特に、前述のカプセル型内視鏡で撮影された体腔内画像の場合、医師等のユーザの観察における関心は、画像全体の変化の大きさと一致しないことが多い。画像全体の変化の緩やかな部位であってもシーン変化画像として検出したい場合や、逆に、画像全体の変化の激しい部位であってもシーン変化画像として検出する必要のない場合がある。従来技術では、このような要求に充分に応えることが困難であった。

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、連続する画像列から画像の特徴に従ったシーン変化画像の検出が可能なシーン変化検出装置およびシーン変化検出プログラ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】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるシーン変化検出装置は、連続した画像列から、複数の画像間の変化量に基づいてシーン変化画像を検出するシーン変化検出装置であって、前記画像列中の画像から特徴領域を抽出する特徴領域抽出手段と、抽出された前記特徴領域の特徴量に基づいて画像間変化の検出条件を設定して画像間変化量を算出し複数の画像間の変化を検出する検出手段と、を備えることを特徴とする。

【0010】

また、本発明にかかるシーン変化検出プログラムは、コンピュータに、連続した画像列から、複数の画像間の変化量に基づいてシーン変化画像を検出する手順を実行させるシーン変化検出プログラムであって、前記コンピュータに、前記画像列中の対象となる画像から特徴領域を抽出する特徴領域抽出手段と、抽出された前記特徴領域の特徴量に基づいて画像間変化の検出条件を設定して画像間変化量を算出し複数の画像間の変化を検出する検出手段と、を実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0011】

本発明にかかるシーン変化検出装置およびシーン変化検出プログラムによれば、特徴領域の特徴量を考慮した画像間変化の検出条件による画像間変化の検出が可能となる。よって、連続する画像列から、ユーザが注目する画像の特徴に従ったシーン変化画像の検出を可能にすることができるという効果を奏する。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 1 2 】

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための最良の形態であるシーン変化検出装置およびシーン変化検出プログラムについて説明する。なお、各実施の形態により本発明が限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲であれば、種々の変形が可能である。

【 0 0 1 3 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかるシーン変化検出装置の構成を示す機能的ブロック図である。図 1 に示すシーン変化検出装置 1 は、CPU, ROM, RAM 等のハードウェアを備えるコンピュータによって実現されるもので、制御部 2 と記憶部 3 と表示部 4 と入力部 5 とを備える。

10

【 0 0 1 4 】

制御部 2 は、概略的には、演算機能および制御機能を備える。また、記憶部 3 は、動画のように時系列的に連続した画像列の画像情報を記憶したものであり、データベース等からなる。表示部 4 は、LCD, ELD, CRT 等からなり、表示画面上に処理結果であるシーン変化画像列(要約画像列)の画像を含む各種情報を表示するためのものである。入力部 5 は、キーボード、マウス、ポインタ等からなり、画像に対する処理を行うために各種情報の入力操作や指示操作を行うためのものである。

【 0 0 1 5 】

ここで、制御部 2 は、画像読込部 2 1 と特徴領域抽出部 2 2 と検出部 2 3 とを備える。画像読込部 2 1 は、記憶部 3 に記憶されている連続した画像列中の画像を読み込むためのものである。特徴領域抽出部 2 2 は、画像読込部 2 1 により順次読み込まれる画像中から、既存の特徴領域抽出技術を用いて、少なくとも一つの特徴領域を抽出することで、結果的に、対象となる画像全域を複数の領域に分割するためのものである。ここで、本実施の形態の特徴領域の抽出は、特徴領域の認識を含む概念である。特徴領域の認識は、対象となる画像全域の領域分割を行うことにより、分割された各領域内の特徴により重要度を設定する等の処理を行い、重要度と関連付ける等の方法で行うことができる。なお、特徴領域は、例えば、画像毎にその画像の特徴を示す部分や所望のオブジェクトを意味するが、画像全体が特徴領域となる場合も含む。

20

【 0 0 1 6 】

検出部 2 3 は、特徴領域抽出部 2 2 により抽出された特徴領域の特徴量に基づいて画像間変化の検出条件を設定して画像間変化量を算出することで複数の画像間の変化を検出するためのものである。検出部 2 3 は、画像変化検出部 2 3 1 と、統合変化量算出部 2 3 2 と、シーン変化画像検出部 2 3 3 とを備える。

30

【 0 0 1 7 】

画像変化検出部 2 3 1 は、対象となる画像の画像全域の各領域(抽出された特徴領域、この特徴領域を除く領域および比較する画像に対する該特徴領域の移動に伴い発生する比較する画像との間の共通領域やずれ領域を含む)での比較する画像に対する画像間変化量を算出するためのものである。また、統合変化量算出部 2 3 2 は、抽出された特徴領域の特徴量に基づいて画像間変化の検出条件が変動するように設定した上で、その画像間変化の検出条件に従い、領域毎に修正された画像間変化量を算出し、算出結果を累積することで、画像全域の画像間変化量として統計値を算出するためのものである。ここで、統合変化量算出部 2 3 2 は、対象となる画像の画像全域における各領域の画像間変化に、特徴領域抽出部 2 2 で抽出された特徴領域の特徴量に基づく重み付けを行うように画像間変化の検出条件を設定する。これにより、特徴領域の特徴量に基づいて領域毎の画像変化量を、画像変化を判定するための閾値に対して相対的に変動させることとなる。また、シーン変化画像検出部 2 3 3 は、統合変化量算出部 2 3 2 で算出された画像間変化量の統計値を、画像変化を判定するための所定の閾値と比較することで、閾値を超える統計値を有する画像をシーン変化画像(要約画像)として検出するためのものである。シーン変化画像検出部 2 3 3 は、検出したシーン変化画像(要約画像)によりシーン変化画像列を生成し、表

40

50

示部 4 の表示画面における時系列順での表示に供する。

【 0 0 1 8 】

以上の各部を制御部 2 中に有するシーン変化検出装置 1 なるコンピュータが備える CPU は、本実施の形態 1 にかかるシーン変化検出処理を実行するためのシーン変化検出プログラムをコンピュータ中の ROM から RAM に読み出すことにより、シーン変化検出処理に関する演算処理を実行する。なお、本実施の形態 1 にかかるシーン変化検出プログラムは、フレキシブルディスク、CD-ROM、DVD-ROM、フラッシュメモリ等のコンピュータが読み取り可能な記録媒体に記録させて広く流通させることも可能である。したがって、本実施の形態 1 にかかるシーン変化検出装置は、前述した各種記録媒体のいずれかを読み取り可能な補助記憶装置を具備する構成であってもよい。

10

【 0 0 1 9 】

図 2 は、本実施の形態 1 にかかるシーン変化検出処理手順を示す概略フローチャートである。まず、画像読込部 2 1 が、連続する画像列を構成する全画像枚数 n 、画像サイズ等の情報を記憶部 3 から取得するとともに、画像を順次読み込む（ステップ S 1 0 1）。ついで、処理対象となる画像を特定するための枚数に関する変数 k を最初の 1 にセットする（ステップ S 1 0 2）。そして、特徴領域抽出部 2 2 は、 k 番目の画像（ k ）を処理対象の画像として、この画像（ k ）中から特徴領域を抽出する（ステップ S 1 0 3）。この処理により、画像（ k ）の画像全域が特徴領域以外の領域部分も有することとなり、少なくとも、複数の領域に分割される。すなわち、抽出された特徴領域以外の領域部分も、検出条件の設定の際には、特徴領域として扱うことが可能であり、画像全域を領域分割し、分割された各領域を特徴領域として扱うという考え方を適用することも可能である。

20

【 0 0 2 0 】

ついで、画像変化検出部 2 3 1 は、対象となる画像（ k ）の画像全域の各領域（抽出された特徴領域、この特徴領域を除く領域および後述するように比較する画像に対する該特徴領域の移動に伴い発生する比較する画像との間の共通領域やずれ領域を含む）での比較する画像に対する画像間変化量を算出する（ステップ S 1 0 4）。そして、統合変化量算出部 2 3 2 は、抽出された特徴領域の特徴量に基づいて画像間変化の検出条件を設定した上で、その画像間変化の検出条件に従い、領域毎に修正された画像間変化量を算出し、算出結果を累積することで、画像全域の画像間変化量として統計値（統合変化量）を算出する（ステップ S 1 0 5）。算出された統計値は、該画像（ k ）の画像変化量として対応付け処理がなされる（ステップ S 1 0 6）。

30

【 0 0 2 1 】

このような処理を、変数 k が全画像枚数 n に達するまで + 1 ずつインクリメントしながら同様に繰り返す（ステップ S 1 0 7、S 1 0 8）。全画像についての統計値の算出処理が終了すると、シーン変化検出部 2 3 3 は、各画像に対応付けられた統計値と所定の閾値との比較判断により、シーン変化画像を検出し（ステップ S 1 0 9）、検出されたシーン変化画像からなるシーン変化画像列を表示部 4 に対して出力する（ステップ S 1 1 0）。

【 0 0 2 2 】

ここで、図 2 中のステップ S 1 0 5、S 1 0 6 の処理に関して、より詳細な処理例を、図 3 を参照して説明する。ここでは、特徴領域の抽出に基づき各画像が分割される領域の数を m とし、その変数を i で示す。まず、変数 i を 1 にセットする（ステップ S 2 0 1）。ついで、統合変化量算出部 2 3 2 は、当該画像について抽出された特徴領域の特徴量に基づき、領域（ i ）の重み係数（ i ）を設定する（ステップ S 2 0 2）。すなわち、領域（ i ）について、この領域（ i ）の画像間変化に特徴領域の特徴量に基づく重み付けを行うように画像間変化の検出条件の設定を行う。そして、画像変化検出部 2 3 1 は、比較する画像に対する領域（ i ）の画像変化量（ i ）を算出する（ステップ S 2 0 3）。さらに、統合変化量算出部 2 3 2 は、算出された画像変化量（ i ）に対して重み係数（ i ）を乗算することで、領域（ i ）の重み付き画像変化量（ i ）を算出し（ステップ S 2 0 4）、算出された重み付き画像変化量（ i ）を累積することで統合する（ステップ S 2 0 5）。このような処理を、変数 i が全領域数 m に達するまで + 1 ずつインクリメントしながら同

40

50

様に繰り返す（ステップS206、S207）。

【0023】

ついで、図4を参照して、本実施の形態1における対象となる画像の画像全域における領域毎の重み付け処理について説明する。図4は、連続する画像列中の例えば3枚の画像を時系列順に抽出して示す模式的な説明図である。画像A、B、Cは、時系列的に $T = t - 1$ 、 $T = t$ 、 $T = t + 1$ なるタイミングで撮影された画像であり、画像Bが注目している処理対象画像であるとする。また、各画像A、B、Cについて特徴領域抽出部22によって抽出されて重要度の高い特徴量を持つ同一の特徴領域をEa、Eb、Ecとする。

【0024】

まず、画像Aにおいては、特徴領域Eaの抽出に伴い、画像全域は、特徴領域Eaとそれ以外の領域Edとに領域分割されたこととなる。ここで、領域Edも、一つの特徴領域と考えることができる。ついで、注目している処理対象となる画像Bにおいて抽出された特徴領域Ebは、比較する画像A上の特徴領域Eaが位置移動したものであり、その元の位置を画像B上では特徴領域Ea'として示す。このように、比較する画像Aに対する注目領域の移動に伴い、比較する画像Aとの間の特徴領域に関する共通領域Eabやずれ領域Eaa、Ebbを生ずる。また、領域Edも特徴領域の移動に伴い、特徴領域Ea、Ebの双方に含まれない領域Ed'に変化する。本実施の形態では、例えば画像Bに関しては、これらの領域Eaa、Eab、Ebb、Ed'を画像全域の各領域として扱うものである。

【0025】

このような特徴領域の移動が生じた場合に、各領域の特徴量として、共通領域Eabは最も重要度が高いと考える。そこで、共通領域Eabに対しては画像間変化量に対して重みを高く設定する。そして、特徴領域Ea'から共通領域Eabを除外したずれ領域Eaaや特徴領域Ebから共通領域Eabを除外したずれ領域Ebbは、共通領域Eabの特徴量の重要度よりも低いと考える。そこで、ずれ領域Eaa、Ebbに対しては、相当するだけの重み係数値を減じた上で、画像間変化量を算出するようにする。さらに、特徴領域の移動前後で特徴領域に含まれない領域Ed'は、さらに重要度が低いと考える。そこで、領域Ed'に対しては、一層重み係数値を減じた上で、画像間変化量を算出するようにする。つまり、これらの領域Eab、Eaa、Ebb、Ed'毎の重要度に応じて、これらの領域Eab、Eaa、Ebb、Ed'毎の画像Aに対する画像間変化に異なる重み係数を乗算する重み付けを行うように画像間変化の検出条件の設定を行うものである。

【0026】

そして、各領域Eab、Eaa、Ebb、Ed'の重み付けされた画像間変化量を累積して統計値を算出することで、画像全体についての統合的な画像間変化量を算出できるようにしたものである。つまり、画像全域における各領域に関して、それぞれの重要度を考慮した画像間変化量の総合的な値をこの画像Bの画像間変化量とする。このようにして算出された画像間変化量は、抽出された特徴領域の特徴量に基づき修正された画像間変化量となる。

【0027】

時系列的に次の画像Cを処理対象とする場合の処理についても同様である。

【0028】

図3の場合において、元々重要度の低い特徴領域を抽出する場合であれば、上記の重要度の関係を逆に設定してもよい。例えば、共通領域を最も重要度の低い領域として扱う、如くである。

【0029】

このようにして、統合的な画像間変化量を統計値として求めると、画像全体の単純比較による画像間変化量の場合と変化の様子が異なるものとなる。例えば、図5は、ある5枚の連続する画像A～Eについて、従来のように領域特徴を考慮しない場合の画像間変化と、本実施の形態1のように領域特徴を考慮した場合の画像間変化の違いを示す模式図である。従来の領域特徴を考慮しない場合には、画像全体の単純比較によるものであり、単純

10

20

30

40

50

な画像間変化量が所定の閾値を超える場合に（例えば、画像 B , D ）、シーン変化画像として検出される。一方、本実施の形態 1 の場合、同一の画像 A ~ E の場合であっても、処理対象となる画像について、画像内容を特徴付ける特徴領域を抽出して特徴領域を含む複数の領域に分割し、さらには、比較する画像に対する特徴領域の移動に伴い発生する共通領域やずれ領域を含む画像全域における各領域に対して、特徴領域の特徴量に応じた重要度を重み係数によって持たせて画像間変化の検出条件を設定することで、画像内容に応じて領域毎の画像間変化量を所定の閾値に対して相対的に変動させている。よって、例えば画像 A ~ C に関しては、単純比較の場合よりも、画像間変化量が増大する側に相対的に変動させており、同じ所定の閾値であっても、この閾値を超えるシーン変化画像として検出されることとなる。一方、例えば画像 D , E に関しては、単純比較の場合よりも、画像間変化量が減少する側に相対的に変動させており、同じ閾値であっても、この閾値を超えず、シーン変化画像としては検出されないこととなる。よって、同じ閾値でシーン変化画像を検出する上で、従来方式と本実施の形態 1 の場合とで、検出されるシーン変化画像は異なるものとなるが、本実施の形態 1 の場合には、特徴領域の重要度を重み付けという形で反映して判断を行っているため、対象となる画像の特徴に基づいた適正なシーン変化画像の検出が可能となる。

10

【 0 0 3 0 】

つまり、本実施の形態 1 では、シーン変化画像として極力抽出したい画像内容の場合には、実際の画像間変化量が小さくても所定の閾値をクリアできる方向に画像間変化量をシフトさせる一方、シーン変化画像として極力抽出したくない画像内容の場合には、実際の画像間変化量が大きくても所定の閾値をクリアできない方向に画像間変化量をシフトさせるものである。

20

【 0 0 3 1 】

ここで、画像間変化量を算出する際の特徴としては、従来から、一般的に知られている画像間の相関や、SSD（画素の差の二乗和）、SAD（画素の差の絶対値和）等を用いることができる。さらには、画像を分割して各分割領域に対して同様な特徴算出処理を行う方法や、規則的、等間隔に選択された点や、さらには、局所的な特徴の大きな特徴点を算出し、その動き量、オプティカルフローを求め、その大きさを画像変化量として用いることも可能であり、特徴量として定義できるような値であれば、本発明における特徴変化量を導出するための値として利用可能である。

30

【 0 0 3 2 】

本実施の形態 1 のシーン変化検出処理により処理された連続する画像列は、図 6 に示すように、検出されたシーン変化画像をカットして、複数のショットに分割されていることにより、実際に表示部 4 において表示を行う際には、ショットの最初のシーン変化画像（カット 1 , 2 , ... , i , ... , n - 1 , n ）を順次表示していくことになる。この表示において、画像間変化量の小さな画像は表示されないことになる。すなわち、類似度の大きな画像は、表示が省略され、効率的な表示を行わせることができる。この際、本実施の形態によれば、画像間変化量として、上述のように統計値（統合画像変化量）を算出し、その値を画像間変化量として用いているため、従来よりも画像内容を反映した効果的なシーン変化画像の検出が可能となる。

40

【 0 0 3 3 】

なお、上述の説明では、時系列的に隣接する画像間の特徴変化を算出する例で説明したが、特に隣接する 2 枚の画像間の処理に限定されるものではなく、2 枚以上の画像間の特徴を算出し、これらの組み合わせによる統計的演算を用いた特徴変化量に対応する値を算出し、この値による順序付けに基づいた設定枚数の検出を行わせるようにしてもよい。

【 0 0 3 4 】

また、連続する画像列においては、類似する画像が連続する場合があるので、このような場合には、ある 1 枚の画像に関して処理を行った結果を、連続する複数の画像に対して適用することも可能である。すなわち、本実施の形態 1 の場合、画像に関して、特徴領域を抽出して、特徴領域の特徴量に基づき画像間変化の検出条件を設定するものであり、こ

50

の画像間変化の検出条件を連続する複数の画像に対して同一条件として設定することとなる。これにより、全画像に対して特徴領域の抽出・認識処理を行う必要がなく、処理時間の短縮を図ることができる。

【0035】

なお、この手法を適用する画像枚数を決定するための手法として、簡易には、予め一定の枚数を決定しておく方法とすればよく、さらには、画像間類似度を所定の閾値との比較により判断して、適応的に決定するようにしてもよい。

【0036】

さらに、特徴領域の重要度を決定する特徴量としては、特徴領域の階調情報、輝度情報、位置情報、または大きさ情報を利用するようにしてもよい。例えば、特徴領域の重要度を決定する上で、色の階調情報や輝度情報は有用な情報となるので、これらの情報を利用して特定の色や輝度情報を認識した際に、その重要度を設定することにより、精度のよいシーン変化画像の検出が可能となる。

【0037】

また、特徴領域の特徴量に応じた検出条件を設定する上で、特徴領域の位置に基づいた特徴量をその領域の特徴量とすることも有用である。すなわち、特徴領域が画面（画像）内のどの位置に写っているかということも特徴領域の重要度と関連性があり、例えば、中央付近に写っている場合には重要度を高く設定し、隅に写っている場合には重要度を低く設定する等、位置に関連する重要度を考慮して検出条件の設定を行うことにより、撮影されている画像の構図に関連するようなシーン変化画像を有効に検出することが可能となる。

【0038】

さらには、特徴領域の大きさという観点からも、重要度の設定を行うことは可能であり、大きさに基づいた重要度の設定を行うことによっても有効なシーン変化画像の検出を行うことができる。

【0039】

（実施の形態2）

図7を参照して、本発明の実施の形態2について説明する。図7は、図3の処理例に代わる本実施の形態2の処理例を示す概略フローチャートである。実施の形態1では、対象となる画像の領域毎に重み付けされた画像間変化量を算出して累積した統計値を用いて複数の画像間の変化を検出するようにしたが、本実施の形態2では、対象となる画像の領域毎に重み付けされた閾値を用いて閾値と画像間変化との差異を算出して累積した統計値を用いて複数の画像間の変化を検出するようにしたものである。すなわち、実施の形態1では、領域毎に画像変化量を重み付けによって変動させたが、本実施の形態2では、領域毎に閾値を重み付けによって変動させるようにしたものである。

【0040】

図7においても、特徴領域の抽出に基づき各画像が分割される領域の数を m とし、その変数を i で示す。まず、変数 i を1にセットする（ステップS301）。ついで、統合変化量算出部232は、当該画像について抽出された特徴領域の特徴量に基づき、領域（ i ）の重み係数（ i ）を設定し（ステップS302）、設定された領域（ i ）の重み係数に従い領域（ i ）に対する閾値（ i ）を設定する（ステップS303）。すなわち、領域（ i ）について、この領域（ i ）の画像間変化に特徴領域の特徴量に基づき相対的に重み付けを行うように閾値（ i ）を重み付けすることで画像間変化の検出条件の設定を行う。この際、予め設定された初期閾値に対して、重み係数が大きいほど検出されやすくするために閾値が小さくなるように設定し、重み係数が小さいほど検出されにくくするために閾値が大きくなるように設定することが適切である。そして、画像変化検出部231は、比較する画像に対する領域（ i ）の画像変化と重み付けされて設定された閾値（ i ）との差異を比較値として算出する（ステップS304）。さらに、統合変化量算出部232は、算出された閾値（ i ）との比較値を累積することで統計値として統合する（ステップS305）。このような処理を、変数 i が全領域数 m に達するまで+1ずつインクリメントしながら

ら同様に繰り返す（ステップ S 3 0 6、S 3 0 7）。

【 0 0 4 1 】

本実施の形態 2 の場合も、領域毎に閾値を重み付けにより可変設定しているので、算出される統計値は、対象となる画像全域における各領域の重要度分布が考慮された値となっており、画像毎にこのように算出された統計値を用いてシーン変化画像の検出を行ってシーン変化画像列を生成することにより、特徴領域の特徴量が考慮された適切なシーン変化画像列の生成が可能となる。

【 0 0 4 2 】

（実施例）

図 8 を参照して、本発明のシーン変化検出装置の実施例について説明する。本実施例は、前述の実施の形態 1 または 2 にかかるシーン変化検出装置 1 をカプセル型内視鏡システムに利用したものである。図 8 は、本実施例のシーン変化検出装置 1 をワークステーションとして備えるカプセル型内視鏡システムを模式的に示す構成図である。カプセル型内視鏡システムは、被検体 H の体腔内に導入され体腔内画像を撮影するカプセル型内視鏡 6 と、カプセル型内視鏡 6 から送信される無線信号を受信し、受信した無線信号に含まれる画像情報を蓄積する受信装置 7 と、受信装置 7 およびシーン変化検出装置 1 に着脱自在なメモリカード等の携帯型の記憶部 8 とを備える。この記憶部 8 は、図 1 中に示した記憶部 3 に相当する。

【 0 0 4 3 】

カプセル型内視鏡 6 は、被検体 H の体腔内画像を撮影する撮像機能と、撮影した体腔内画像を含む無線信号を外部に送信する無線通信機能とを有する。より具体的には、カプセル型内視鏡 6 は、被検体 H の体腔内を進行しながら、例えば 0 . 5 秒程度の所定の間隔（2 H z 程度）で被検体 H の体腔内画像を撮像し、撮像した体腔内画像を所定の電波によって受信装置 7 に送信する。

【 0 0 4 4 】

受信装置 7 には、カプセル型内視鏡 6 から送信される無線信号を受信する複数の受信アンテナ 7 a ~ 7 h が接続されている。受信アンテナ 7 a ~ 7 h は、例えばループアンテナであり、カプセル型内視鏡 6 の通過経路に対応する被検体 H の体表位置に分散配置されている。このような受信アンテナは、被検体 H に対して少なくとも一つ配置されていればよく、その配置数は、図示例のような 8 個に限定されるものではない。

【 0 0 4 5 】

受信装置 7 は、受信アンテナ 7 a ~ 7 h のいずれかを介してカプセル型内視鏡 6 から発信された無線信号を受信し、受信した無線信号をもとに被検体 H の体腔内画像の画像情報を取得する。受信装置 7 が取得した画像情報は、受信装置 7 に装着された記憶部 8 に格納される。被検体 H の体腔内画像の画像情報を格納した記憶部 8 は、シーン変化検出装置 1 に装着され、制御部 2 におけるシーン変化検出処理に供される。

【 0 0 4 6 】

このようなカプセル型内視鏡システムにおいては、前述の実施の形態 1 , 2 で説明したような構成からなるシーン変化検出装置 1 を用いて、体腔内画像列中の画像中から病変部や出血部を特徴領域として抽出・認識したり、目的とする臓器や粘膜を特徴領域として抽出・認識し、その特徴量に基づいて領域毎の画像間変化の検出条件を変化させて設定することで、目的が達成される。

【 0 0 4 7 】

すなわち、カプセル型内視鏡 6 が撮像した体腔内画像を扱う際には、病変部、出血部、粘膜、各種弁等は、画像上、重要な特徴領域であり、シーン変化画像列（要約画像列）中に十分な枚数の画像が残されている必要がある。一方、消化管内に浮遊している内容物や、泡、あるいは口を含む前の外界の様子を撮影した画像などは、特徴領域であっても重要度の低いものであり、これらの画像がシーン変化画像列（要約画像列）中に多数残っていると質の悪いシーン変化画像列（要約画像列）となってしまう。このような事情を踏まえ、体腔内画像に関して、上述のような特徴領域の抽出・認識は、画像内の色情報や輝度情

10

20

30

40

50

報から大まかながら可能である。そこで、重要度の高い特徴領域を含む画像では画像全体についての画像間変化量が相対的に大きくなるように検出条件を設定する一方、重要度の低い特徴領域を含む画像では画像全体についての画像間変化量が相対的に小さくなるように検出条件を設定する。

【 0 0 4 8 】

これにより、カプセル型内視鏡 6 が撮影した体腔内画像特有の重要性のレベルに応じたシーン変化画像の検出が可能となり、有効な診断支援を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 9 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 にかかるシーン変化検出装置の構成を示す機能的ブロック図である。

10

【図 2】実施の形態 1 にかかるシーン変化検出処理手順を示す概略フローチャートである。

【図 3】図 2 中のステップ S 1 0 5 , S 1 0 6 の、より詳細な処理例を示す概略フローチャートである。

【図 4】連続する画像列中の例えば 3 枚の画像を時系列順に抽出して示す模式的な説明図である。

【図 5】ある 5 枚の連続する画像 A ~ E について、従来のように領域特徴を考慮しない場合の画像間変化と、実施の形態 1 のように領域特徴を考慮した場合の画像間変化の違いを示す模式図である。

20

【図 6】シーン変化画像が検出された画像列例を示す模式図である。

【図 7】本発明の実施の形態 2 の処理例を示す概略フローチャートである。

【図 8】実施例のシーン変化検出装置をワークステーションとして備えるカプセル型内視鏡システムを模式的に示す構成図である。

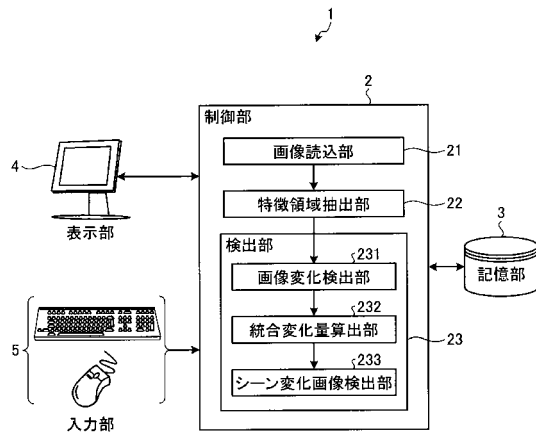
【符号の説明】

【 0 0 5 0 】

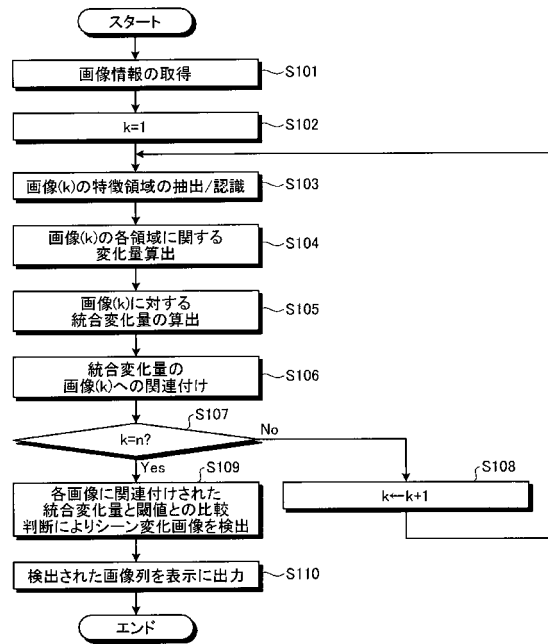
2 2 特徴抽出部

2 3 検出部

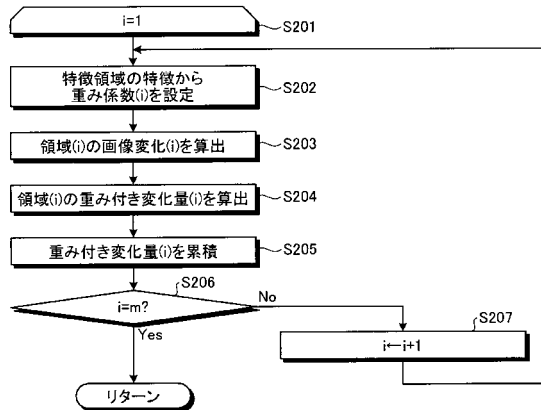
【図 1】



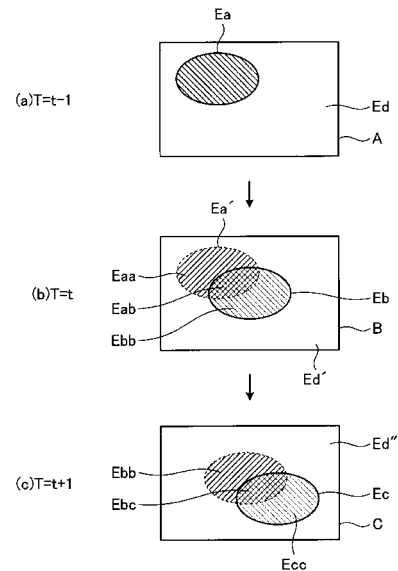
【図 2】



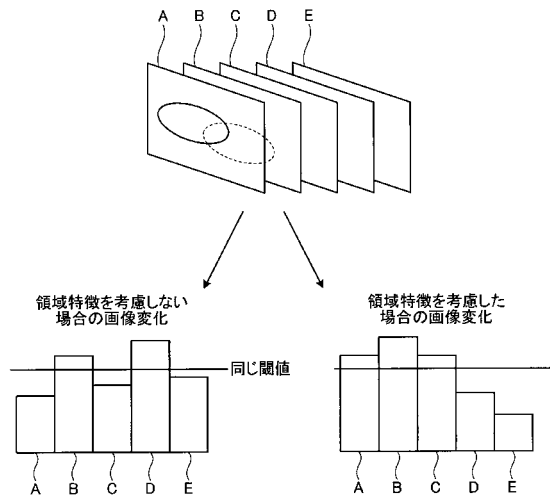
【図 3】



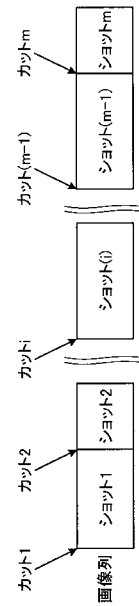
【図 4】



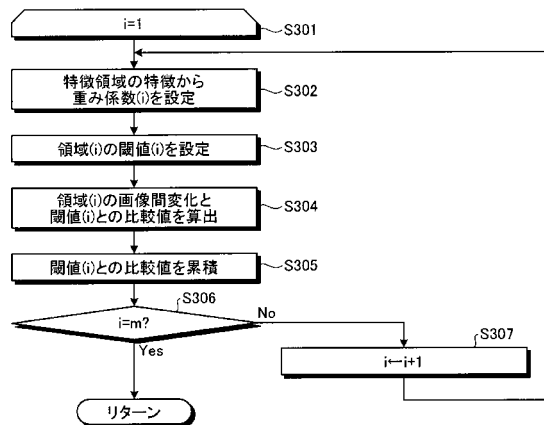
【図 5】



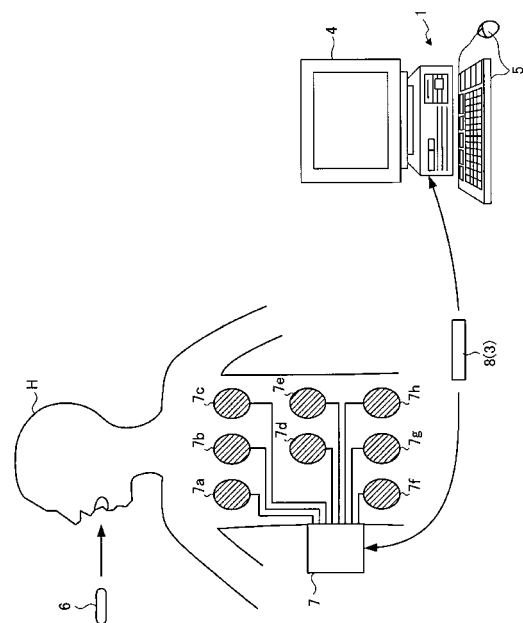
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2006/100808(WO, A1)

特開2007-075157(JP, A)

特開2006-334297(JP, A)

特開2006-041794(JP, A)

特開2006-217045(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 ~ 1/32

G02B 23/24 ~ 23/26

H04N 5/225

专利名称(译)	场景变化检测装置和场景变换检测程序		
公开(公告)号	JP5191240B2	公开(公告)日	2013-05-08
申请号	JP2008002183	申请日	2008-01-09
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	松崎弘		
发明人	松崎 弘		
IPC分类号	A61B1/00 H04N5/225 A61B5/07		
CPC分类号	H04N5/147 A61B1/00009 A61B1/041 G06F16/51 G06F16/5838 G06F19/321 G06K9/00711 G06T7/246 G06T2207/10016 G06T2207/10068 G11B27/28 H04N2005/2255		
FI分类号	A61B1/00.320.B H04N5/225.F A61B5/07.100 A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/045.614 A61B1/045.618 A61B1/045.619 A61B5/07 H04N5/225 H04N5/225.500 H04N5/232.300		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C061/AA00 4C061/BB01 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ17 4C061/NN05 4C061/WW20 4C161/AA00 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/TT15 4C161/WW20 5C122/DA26 5C122/EA42 5C122/EA61 5C122/EA63 5C122/FH10 5C122/FH11 5C122/FK42 5C122/GC22 5C122/HA29 5C122/HA35 5C122/HB01		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	大冢雄一		
其他公开文献	JP2009160298A JP2009160298A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：根据连续图像序列中图像的特征检测场景变化图像。解决方案：特征区域提取部分22从连续图像序列中的各个图像中提取特征区域。检测部分23基于提取的特征区域的特征量，通过可变地设置图像间变化检测条件来检测多个图像之间的变化。因此，除了检测简单的图像间改变之外，通过使用提取的特征区域的特征量考虑重要度来设置交换检测条件，来检测图像间变化。因此，从连续图像序列中检测基于图像特征的场景改变图像。Ž

