

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5147308号
(P5147308)

(45) 発行日 平成25年2月20日 (2013. 2. 20)

(24) 登録日 平成24年12月7日 (2012. 12. 7)

(51) Int. Cl.

F I

H04N 5/76 (2006.01)

H04N 5/76 B

A61B 1/00 (2006.01)

A61B 1/00 320B

A61B 1/04 (2006.01)

A61B 1/04 372

A61B 1/06 (2006.01)

A61B 1/06 B

請求項の数 14 (全 23 頁)

(21) 出願番号 特願2007-163033 (P2007-163033)
 (22) 出願日 平成19年6月20日 (2007. 6. 20)
 (65) 公開番号 特開2009-5020 (P2009-5020A)
 (43) 公開日 平成21年1月8日 (2009. 1. 8)
 審査請求日 平成22年5月31日 (2010. 5. 31)

(73) 特許権者 000000376
 オリンパス株式会社
 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 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 谷垣 圭二

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像抽出装置および画像抽出プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

時系列で取得された画像列の中から、シーンの変化する位置の画像であるシーン変化画像を抽出するシーン変化画像抽出手段と、

前記シーン変化画像に所定の時系列範囲で近接した時点で取得された画像である近傍画像と前記シーン変化画像とを比較する比較手段と、

前記比較手段において比較した結果を用いて、前記シーン変化画像または前記近傍画像のいずれかを要約画像として抽出する要約画像抽出手段と、

を備えることを特徴とする画像抽出装置。

【請求項 2】

前記シーン変化画像および前記近傍画像に撮影されている主要被写体を抽出する主要被写体抽出手段を備え、

前記比較手段は、前記シーン変化画像上および前記近傍画像上の前記主要被写体の面積を用いて、前記シーン変化画像と前記近傍画像とを比較することを特徴とする請求項 1 に記載の画像抽出装置。

【請求項 3】

前記シーン変化画像および前記近傍画像に撮影されている主要被写体を抽出する主要被写体抽出手段を備え、

前記比較手段は、前記シーン変化画像上および前記近傍画像上の前記主要被写体の空間周波数成分を用いて、前記シーン変化画像と前記近傍画像とを比較することを特徴とする

10

20

請求項 1 に記載の画像抽出装置。

【請求項 4】

前記シーン変化画像および前記近傍画像に撮影されている主要被写体を抽出する主要被写体抽出手段を備え、

前記比較手段は、前記シーン変化画像上および前記近傍画像上の前記主要被写体の位置を用いて、前記シーン変化画像と前記近傍画像とを比較することを特徴とする請求項 1 に記載の画像抽出装置。

【請求項 5】

前記シーン変化画像および前記近傍画像に撮影されている主要被写体を抽出する主要被写体抽出手段を備え、

前記比較手段は、前記シーン変化画像上、および前記近傍画像上の前記主要被写体の画素強度を用いて、前記シーン変化画像と前記近傍画像とを比較することを特徴とする請求項 1 に記載の画像抽出装置。

【請求項 6】

前記シーン変化画像および前記近傍画像に撮影された観察対象を特定する観察対象特定手段を備え、

前記主要被写体抽出手段は、前記観察対象特定手段が特定した前記観察対象に応じて、前記主要被写体を抽出する条件を変更することを特徴とする請求項 2 ～ 5 のいずれか一つに記載の画像抽出装置。

【請求項 7】

前記画像列は、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 ～ 6 のいずれか一つに記載の画像抽出装置。

【請求項 8】

前記主要被写体抽出手段は、前記シーン変化画像および前記近傍画像に撮影されている病変部分を前記主要被写体として抽出することを特徴とする請求項 2 ～ 7 のいずれか一つに記載の画像抽出装置。

【請求項 9】

前記観察対象特定手段は、観察対象として、画像に撮影された臓器を特定し、

前記主要被写体抽出手段は、前記観察対象特定手段が特定した臓器に応じて、前記主要被写体抽出条件を変更することを特徴とする請求項 6 ～ 8 のいずれか一つに記載の画像抽出装置。

【請求項 10】

前記比較手段は、前記主要被写体抽出手段が前記シーン変化画像および前記近傍画像において、前記主要被写体を抽出しなかった場合、前記シーン変化画像および前記近傍画像のノイズの量を用いて、前記シーン変化画像と前記近傍画像とを比較することを特徴とする請求項 2 ～ 9 に記載の画像抽出装置。

【請求項 11】

前記比較手段は、前記シーン変化画像、および前記近傍画像の画素強度を用いて、前記シーン変化画像と前記近傍画像とを比較することを特徴とする請求項 1 に記載の画像抽出装置。

【請求項 12】

前記比較手段は、前記シーン変化画像および前記近傍画像のノイズの量を用いて、前記シーン変化画像と前記近傍画像とを比較することを特徴とする請求項 1 に記載の画像抽出装置。

【請求項 13】

前記シーン変化画像抽出手段が抽出する前記画像の枚数を指定する枚数指定手段を備えたことを特徴とする請求項 1 ～ 12 のいずれか一つに記載の画像抽出装置。

【請求項 14】

時系列で取得された画像列を記憶手段から読み込み、該画像列の中から、シーンの変化する位置の画像であるシーン変化画像を抽出するシーン変化画像抽出手順と、

10

20

30

40

50

前記シーン変化画像に所定の時系列範囲で近接した時点で取得された画像である近傍画像と前記シーン変化画像とを比較する比較手順と、

前記比較手順において比較した結果を用いて、前記シーン変化画像または前記近傍画像のいずれかを要約画像として抽出する要約画像抽出手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とする画像抽出プログラム。

【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、動画像フレーム画像列中のシーンの変化する位置や、有効な画像を抽出する画像抽出装置および画像抽出プログラムに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

従来から、動画像などの連続する画像列の中のシーンが変化する位置の画像（以下、「シーン変化画像」という）を抽出する画像抽出装置が知られている（特許文献1）。この画像抽出装置によって抽出された所定枚数のシーン変化画像を、ユーザーが閲覧することによって、ユーザーは画像列に含まれるすべての画像を閲覧しなくても、短時間で画像列全体の内容を把握でき、所望するシーンまたは画像を簡単に見つけることができる。

【0003】

さらに従来から、シーンチェンジフレームに加えて、シーンシーンチェンジフレーム間にある画像も、所定の抽出条件を用いて複数枚抽出する画像抽出装置も知られている（特許文献2、3）。

20

【0004】

【特許文献1】特開2001-54055号公報

【特許文献2】特開2006-217045号公報

【特許文献3】特開2006-217046号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、従来の画像抽出装置は、画像列のうち、撮影されている内容が大きく変わる場面に位置する画像をシーン変化画像として抽出する。このように、シーン変化画像はシーンの内容自体ではなく、画像の変化を基準として抽出されることが多いため、シーン変化画像には、シーン変化画像自体またはシーン変化画像以降の画像に撮影されている内容がわからない画像、すなわち、シーンの内容を代表する画像として必ずしも適切でない画像が含まれる場合がある。この場合、ユーザーがシーン変化画像を確認しただけでは、画像列の中の内容を把握できない部分が生じてしまうという問題点があった。

30

【0006】

また、従来の画像処理装置は、ユーザーが画像列の内容を確実に把握できるように、シーンチェンジフレーム間、すなわちシーン変化画像間にある画像を複数枚、抽出する。この場合、画像処理装置が抽出する画像枚数が多くなり、ユーザーはこれらの画像を閲覧するために長時間の閲覧時間が必要になってしまうという問題点があった。

40

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、短い閲覧時間で、画像列の内容を把握しやすい画像を抽出することができる画像抽出装置および画像抽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】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる画像抽出装置は、時系列で取得された画像列の中から、シーンの変化する位置の画像であるシーン変化画像を抽出するシーン変化画像抽出手段と、前記シーン変化画像に所定の時系列範囲で近接した時点で取得された画像である近傍画像と前記シーン変化画像とを比較する比較手段と、前記

50

比較手段において比較した結果を用いて、前記シーン変化画像または前記近傍画像のいずれかを要約画像として抽出する要約画像抽出手段と、を備えることを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

また、本発明にかかる画像抽出プログラムは、時系列で取得した画像列の中から、シーンの変化する位置の画像であるシーン変化画像を抽出するシーン変化画像抽出手順と、前記シーン変化画像に所定の時系列範囲で近接した時点で取得された画像である近傍画像と前記シーン変化画像とを比較する比較手順と、前記比較手順において比較した結果を用いて、前記シーン変化画像または前記近傍画像のいずれかを要約画像として抽出する要約画像抽出手順と、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

10

【 0 0 1 0 】

本発明にかかる画像抽出装置によれば、シーン変化画像と近傍画像とを比較し、シーン変化画像よりも近傍画像が画像列の内容を把握しやすい画像である場合、シーン変化画像に替えて近傍画像を抽出することが可能となるので、短い閲覧時間で、画像列の内容を把握しやすい画像を抽出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 1 】

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画像抽出装置および画像抽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い。また、図面の記載において、同一部分または相当する部分には同一の符号を付している。

20

【 0 0 1 2 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる画像抽出装置の構成を示すブロック図である。図 1 に示す画像抽出装置は、演算機能および制御機能を備えた制御部 1 と、連続する画像列の画像情報を含む各種情報が記憶されている記憶部 2 と、画像を含む情報の表示出力を行う表示部 3 と、キーボードやマウス等の入力部 4 を備える。この画像抽出装置は、CPU, ROM, RAM等を備えたコンピュータによって実現される。

【 0 0 1 3 】

制御部 1 は、記憶部 2 が記憶している画像列であって、時間的に連続する画像列の画像を読み込む画像読込部 1 1 と、画像読込部 1 1 によって読み込まれた画像列の中のシーンが変化する位置の画像、すなわちシーン変化画像を抽出するシーン変化画像抽出部 1 2 と、シーン変化画像と前記シーン変化画像に所定の時系列範囲で近接した時点で取得された画像、すなわち近傍画像とを比較し、この比較結果を用いてシーン変化画像または近傍画像のいずれかを、画像列の内容を示す要約画像として抽出する要約画像抽出部 1 3 と、画像列の画像枚数等に基づいて抽出する枚数を設定する抽出枚数設定部 1 4 を備える。

30

【 0 0 1 4 】

シーン変化画像抽出部 1 2 は、画像読込部 1 1 が読み込んだ画像情報を用いて、画像ごとに特徴量を算出し、所定の画像間の特徴量の変化量を算出して、この特徴量の変化量の大きな画像をシーン変化画像として抽出する。以下に、シーン変化画像抽出部 1 2 が行う、シーン変化画像の抽出処理を説明する。

40

【 0 0 1 5 】

まず、画像列の中の画像の特徴量の個数を M (M は 2 以上の整数) とし、画像列の有する画像の枚数を N (N は 2 以上の整数) とする。また、画像列の有する画像の画像情報を、撮影時間順に $I_1 \sim I_N$ とする。 q 番目の画像に対して付与された p 番目の特徴量の変化量を $F_{q,p}$ と表すと、画像列 10 の画像に付与された特徴量の変化量は、次式 (1) で表される変化量行列 F としてまとめられる。

【数 1】

$$\Delta F = \begin{pmatrix} \Delta F_{11} & \Delta F_{12} & \dots & \Delta F_{1p} & \dots & \Delta F_{1M} \\ \Delta F_{21} & & \ddots & & & \\ \vdots & & & \vdots & & \\ \Delta F_{q1} & \dots & \dots & \Delta F_{qp} & \dots & \\ \vdots & & & & \ddots & \\ \Delta F_{N1} & & & & & \Delta F_{NM} \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

【0016】

10

なお、この方法では、種類が異なる複数の特徴量を用いており、各特徴量の大きさは統一されているわけではない。このため、単に各特徴量の変化量を成分とするベクトルを構成した場合、ベクトルの大きさに対して閾値処理を行うと、相対的に大きい値を有する特徴量の影響が支配的となり、相対的に小さい値を有する特徴量の影響が反映されなくなってしまう。そこで、実施の形態1では、複数の特徴量の変化量の正規化処理を行い、この正規化処理によって得られた値を成分とする特徴量の変化量ベクトルを、各画像の変化量ベクトルとする。

【0017】

【数 2】

20

具体的には、画像10-qの変化量ベクトル \vec{f}_q は次式(2)で示される。

$$\vec{f}_q = \sum_{j=1}^M w_j \{ \kappa_j \cdot (\Delta F_{qj} - \Delta \bar{F}_j) \cdot \vec{i}_j \} \quad \dots (2)$$

ここで、各特徴量方向に相当する次元の単位ベクトル \vec{i}_q ($p=1, 2, \dots, M$)は、 $\forall p, p' \ (p \neq p', p=1, 2, \dots, M)$ 、 $i_p \perp i_{p'}$ を満たしている。また式(2)では、特徴量ごとの重み係数 $w_1 \sim w_M$ としている。
さらに、特徴量の(画像)平均 $\Delta \bar{F}_p$ および正規化係数 κ_p は、それぞれ次式(3)および(4)で示される

30

$$\Delta \bar{F}_j = \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N \Delta F_{qj} \quad \dots (3)$$

$$\kappa_j = \left\{ \frac{1}{N} \sum_{i=1}^N (\Delta F_{ip} - \Delta \bar{F}_p)^2 \right\}^{-\frac{1}{2}} = \frac{1}{\sigma_p} = \frac{1}{\sqrt{v_p}} \quad \dots (4)$$

式(4)では σ_p は標準偏差、 v_p は分散を示す。

【0018】

各画像の変化量ベクトルが式(2)で与えられる場合、画像ごとに複数の特徴量の変化量を組み合わせて統合した統合変化量 Sim_p は、次式(5)で与えられる。

40

【数 3】

$$\text{Sim}_q = \left\| \vec{f}_q \right\| \quad \dots (5)$$

【0019】

統合変化量 Sim_q は、所定の画像間の類似度を示しており、統合変化量 Sim_p が小さい場合、所定の画像間の類似度が高い。したがって、シーン変化画像抽出部12は、シーン変化画像として統合変化量 Sim_q の大きな画像から順に所定枚数の画像を抽出する。なお、シーン変化画像抽出部12が抽出するシーン変化画像の枚数は、抽出枚数設定部14に

50

よって予め設定されるが、ユーザーが入力部 4 を介して抽出枚数設定部 1 4 に入力してもよい。

【 0 0 2 0 】

また、要約画像抽出部 1 3 は、シーン変化画像および近傍画像の画像情報を用いて、シーン変化画像および近傍画像に撮影されている主要被写体を抽出する主要被写体抽出部 1 3 1 と、シーン変化画像の画像情報および近傍画像の画像情報とを比較する比較部 1 3 2 と、比較部 1 3 2 において比較した結果を用いて、シーン変化画像またはこのシーン変化画像に対応する近傍画像のいずれか 1 枚を要約画像として抽出する抽出部 1 3 3 を備える。

【 0 0 2 1 】

なお、ユーザーは、予め入力部 4 を介して主要被写体抽出部 1 3 1 に主要被写体の種類とその抽出条件を入力しておく。主要被写体とは、ユーザーが画像を閲覧する際に着目する対象物であって、例えば人物などである。主要被写体抽出部 1 3 1 は、ユーザーから主要被写体の種類の指定を受けて、予め記憶部 2 に記憶された主要被写体の抽出条件から、ユーザーから指定された主要被写体に対応する抽出条件を呼び出し、呼び出した抽出条件を用いて、画像に撮影されている主要被写体を抽出する。主要被写体の抽出方法は、公知の様々な手法で行うことができる。例えば、エッジ抽出やテクスチャ解析によって画像の領域を抽出し、領域毎の特徴量（色・形状・サイズ・周波数など）を算出し、算出した領域毎の特徴量と抽出したい主要被写体の特徴量とを比較することで、主要被写体を抽出する方法がある。あるいは、抽出した主要被写体のテンプレートマッチング処理を行うことで、主要被写体を抽出する方法もある。その他、公知の物体の認識手法を利用して主要被写体の抽出を行うことができる。

【 0 0 2 2 】

以上の各部を有する画像抽出装置が備える CPU は、実施の形態 1 にかかる画像抽出処理を実行するための画像処理プログラムを記憶部 2 から読み出すことにより、その画像抽出処理に関する演算処理を実行する。なお、実施の形態 1 にかかる画像処理プログラムは、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、実施の形態 1 にかかる画像抽出装置は、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してもよい。

【 0 0 2 3 】

図 2 は、実施の形態 1 にかかる画像抽出処理手順を示すフローチャートである。まず、画像読込部 1 1 が、画像列を構成する全画像枚数、画像サイズ等の情報を記憶部 2 から読み込む（ステップ S 1 0 1）。その後、シーン変化画像抽出部 1 2 は、画像読込部 1 1 が読み込んだ画像情報を用いて、画像列の中のシーン変化画像を抽出する（ステップ S 1 0 2）。その後、要約画像抽出部 1 3 は、シーン変化画像ごとに、シーン変化画像とこれに対応する近傍画像とを比較し、シーン変化画像または近傍画像のいずれか 1 枚を要約画像として抽出する（ステップ S 1 0 3）。そして、要約画像を表示部 3 に出力して表示する（ステップ S 1 0 4）。

【 0 0 2 4 】

ここで、要約画像を抽出する処理（ステップ S 1 0 3）について、具体的な処理手順を説明する。図 3 は、シーン変化画像ごとに、シーン変化画像とこれに対応する近傍画像とを比較して、シーン変化画像および近傍画像のうち、いずれか 1 枚を要約画像として抽出する要約画像抽出処理手順を示すフローチャートである。まず、シーン変化画像ごとに、主要被写体抽出部 1 3 1 が、シーン変化画像および近傍画像に撮影されている主要被写体を抽出する（ステップ S 2 0 1）。その後、比較部 1 3 2 は、シーン変化画像において主要被写体が抽出されたか否か、すなわちシーン変化画像に主要被写体が撮影されているか否かを判断する（ステップ S 2 0 2）。シーン変化画像に主要被写体が撮影されている場合（ステップ S 2 0 2；Yes）、比較部 1 3 2 は、シーン変化画像に撮影されている主要被写体が画像上に占める面積と、近傍画像に撮影されている主要被写体が画像上に占め

10

20

30

40

50

る面積を算出する（ステップS203）。その後、比較部132は、シーン変化画像上の主要被写体の面積と近傍画像上の主要被写体の面積とを比較する（ステップS204）。シーン変化画像上の主要被写体が最も大きい場合（ステップS204；Yes）、抽出部133は、シーン変化画像を要約画像として抽出する（ステップS205）。

【0025】

一方、シーン変化画像上の主要被写体が近傍画像上の主要被写体の面積よりも小さい場合（ステップS204；No）、抽出部133は、主要被写体の面積が最も大きい近傍画像を、シーン変化画像に替えて要約画像として抽出する（ステップS206）。

【0026】

なお、ステップS204の処理は、シーン変化画像と、シーン変化画像に撮影されている主要被写体と同一の主要被写体が撮影されている近傍画像とについて行われる。したがって、比較部132は、シーン変化画像上の主要被写体と、近傍画像上の主要被写体との同一性を判断し、シーン変化画像の主要被写体と同一の主要被写体が撮影されていない近傍画像は比較対象にはしない。

【0027】

また、シーン変化画像に主要被写体が撮影されていない場合（ステップS202；No）、比較部132は、近傍画像において主要被写体が抽出されたか否か、すなわち近傍画像に主要被写体が撮影されているか否かを判断する（ステップS207）。近傍画像に主要被写体が撮影されている場合（ステップS207；Yes）、比較部132は、各近傍画像上の主要被写体の面積を算出する（ステップS208）。その後、ステップS206に移行し、抽出部133は、主要被写体の面積が最も大きい近傍画像を要約画像として抽出する。一方、近傍画像に主要被写体が撮影されていない場合（ステップS207；No）、抽出部133は、シーン変化画像を要約画像として抽出する（ステップS209）。

【0028】

要約画像抽出部13は、シーン変化画像ごとに上述の処理を行い、すべてのシーン変化画像について上述の処理を行った後、要約画像抽出処理を終了する（ステップS210）。

【0029】

このように、実施の形態1にかかる画像抽出装置は、図2、3に示した画像抽出処理によって、シーン変化画像ごとに、シーン変化画像および近傍画像上の主要被写体の面積を比較し、画像上の主要被写体の面積が最も大きい画像、すなわち主要被写体が最も大きく撮影されている画像を要約画像として抽出する。

【0030】

次に、図4を用いて、実施の形態1にかかる画像抽出装置による画像抽出処理について具体的に説明する。図4は、時間的に連続な画像列10からシーン変化画像を抽出し、各シーン変化画像の近傍画像を抽出して、要約画像を抽出する処理の概要を示した図である。時間的に連続な画像列10は、時間間隔 t で隣接する N 枚の画像 $10-1 \sim 10-N$ を有する。図2のステップS102に示す処理によって、シーン変化画像抽出部12は、画像列10から、 n ($n < N$) 枚の画像を有するシーン変化画像列20 ($20-1 \sim 20-n$) を抽出する。この結果、画像 $10-1 \sim 10-N$ は、シーン変化画像 $20-1 \sim 20-n$ によって n 分割されることになる。

【0031】

その後、図3に示す処理によって、要約画像抽出部13は、シーン変化画像または近傍画像のいずれかを要約画像として抽出する。図4に示す場合、要約画像抽出部13は、例えばシーン変化画像 $20-i$ と近傍画像 $30-i-1 \sim 30-i-n'$ を比較し、要約画像として近傍画像 $30-i-i$ を抽出している。その他、要約画像抽出部13は要約画像としてシーン変化画像 $20-1$ 、 $20-(1-i)$ 、 $20-n$ 、および近傍画像 $30-2-j$ 、 $30-(i+1)-k$ を抽出している。

【0032】

なお、図4において、近傍画像は、画像列の中の画像のうち、シーン変化画像が取得さ

10

20

30

40

50

れた時点の前後の時点で取得された画像としたが、シーン変化画像が取得された時点以前に取得された画像を近傍画像としてもよく、また、シーン変化画像が取得された時点以後に取得された画像を近傍画像としてもよい。

【 0 0 3 3 】

次に、図 5 を用いて、シーン変化画像、近傍画像および要約画像の具体例を説明する。図 5 は、画像列 1 0 の中の画像の一部を示す図である。図 5 では、時間間隔 t で隣接する 4 枚の画像 $10 - i$ 、 $10 - (i + 1)$ 、 $10 - (i + 2)$ 、 $10 - (i + 3)$ にそれぞれ星型のオブジェクトの一部分または全部示すオブジェクト 101 、 102 、 103 、 104 が撮影されている。これら 4 つのオブジェクト 101 、 102 、 103 、 104 は同一のオブジェクトである。図 5 では、星型のオブジェクトが同じ視野内を水平方向右側へ移動している場合を示している。画像 $10 - i$ では、星型のオブジェクトの 3 分の 1 の部分が画像中に出現している。画像 $10 - (i + 1)$ では、星型のオブジェクトの 2 分の 1 の部分が画像中に出現している。さらに、画像 $10 - (i + 2)$ では、星型のオブジェクトのほぼすべての部分が画像中に出現している。そして、画像 $10 - (i + 3)$ では、星型のオブジェクトすべての部分が画像中に出現している。

10

【 0 0 3 4 】

シーン変化画像抽出部 1 2 は、画像列 1 0 の有する画像のうち、所定の画像間の特徴量の変化量の大きな画像をシーン変化画像として抽出する。この特徴量には、被写体の画像数や色彩、および被写体の画像上での面積等がある。シーン変化画像抽出部 1 2 が時間間隔 t 離れた画像間の特徴量の変化量を用いてシーン変化画像を抽出する場合、図 5 に示す画像では、画像 $10 - (i + 1)$ および画像 $10 - (i + 2)$ の間の画像変化が最も大きい。したがって、シーン変化画像抽出部 1 2 はシーン変化画像として画像 $10 - (i + 2)$ を抽出する。

20

【 0 0 3 5 】

その後、要約画像抽出部 1 3 が、シーン変化画像である画像 $10 - (i + 2)$ および近傍画像である画像 $10 - (i + 1)$ 、 $10 - (i + 3)$ の主要被写体、すなわちオブジェクト 102 、 103 、 104 の面積を比較し、オブジェクトの面積の大きい画像 $10 - (i + 3)$ を要約画像として抽出する。

【 0 0 3 6 】

この実施の形態 1 にかかる画像抽出装置は、シーン変化画像上の主要被写体の面積と、近傍画像上の主要被写体の面積とを比較し、主要被写体の面積の大きな画像を要約画像として抽出するので、主要被写体の状態を観察しやすい画像、すなわち画像列の内容を把握しやすい画像を抽出することができる。また、要約画像はシーン変化画像と同枚数であるので、ユーザーは短い閲覧時間で画像列の内容を把握することができる。

30

【 0 0 3 7 】

(変形例 1)

また、上述の実施の形態 1 では、シーン変化画像および近傍画像のうち、主要被写体が最も大きく撮影されている画像を要約画像として抽出したが、この変形例 1 では、シーン変化画像および近傍画像のうち、主要被写体に最もピントが合っている画像を要約画像として抽出する。

40

【 0 0 3 8 】

すなわち、実施の形態 1 のステップ S 1 0 4 に示す要約画像処理は、図 6 に示すように、図 3 に示す要約画像抽出処理と同様に、シーン変化画像ごとに、主要被写体抽出部 1 3 1 が、シーン変化画像および近傍画像の主要被写体を抽出し (ステップ S 3 0 1)、比較部 1 3 2 が、シーン変化画像に主要被写体が撮影されているかを判断する (ステップ S 3 0 2)。シーン変化画像に主要被写体が撮影されている場合 (ステップ S 3 0 2 ; Yes)、比較部 1 3 2 は、シーン変化画像および近傍画像の画像情報を用いて、シーン変化画像および近傍画像上の主要被写体の空間周波数の分布を検出する (ステップ S 3 0 3)。その後、比較部 1 3 2 は、主要被写体の空間周波数の分布を用いて、シーン変化画像および近傍画像の主要被写体へのピントの合い具合を比較する (ステップ S 3 0 4)。シーン

50

変化画像上の主要被写体に最もピントが合っている場合（ステップS304；Yes）、抽出部133は、シーン変化画像を要約画像として抽出する（ステップS305）。

【0039】

一方、シーン変化画像上の主要被写体よりも、近傍画像上の主要被写体の方がピントが合っている場合（ステップS304；No）、抽出部133は、最も主要被写体にピントが合っている近傍画像を要約画像として抽出する（ステップS306）。

【0040】

なお、ステップS304の処理は、シーン変化画像と、シーン変化画像上の主要被写体と同一の主要被写体が撮影されている近傍画像とについて行われる。したがって、比較部132は、シーン変化画像上の主要被写体と、近傍画像上の主要被写体との同一性を判断し、シーン変化画像の主要被写体と同一の主要被写体が撮影されていない近傍画像は比較対象にはしない。

【0041】

また、シーン変化画像に主要被写体が撮影されていない場合（ステップS302；No）、比較部132は、近傍画像のいずれかに主要被写体が撮影されているかを判断する（ステップS307）。近傍画像に主要被写体が撮影されている場合（ステップS307；Yes）、比較部132は、近傍画像上の主要被写体の空間周波数分布を検出する（ステップS308）。その後、ステップS306に移行し、抽出部133が、最も主要被写体にピントが合っている近傍画像を要約画像として抽出する。一方、近傍画像にも主要被写体が撮影されていない場合（ステップS307；No）、抽出部133は、シーン変化画像を要約画像として抽出する（ステップS309）。

【0042】

要約画像抽出部13は、シーン変化画像ごとに上述の処理を行い、すべてのシーン変化画像について上述の処理を行った後、要約画像抽出処理を終了する（ステップS310）。

【0043】

なお、主要被写体にピントが合っている画像とは、主要被写体を示す部分の空間周波数の分布において、高周波成分が多い画像である。同一の対象物を主要被写体としていれば、高周波成分が多いほど、画像上では微細な部分まで表示される。また、主要被写体にピントが合っている画像を抽出する方法としては、空間周波数の分布を解析する方法の他に、主要被写体のエッジ（輪郭）を抽出してエッジ強度を比較する方法や、画像上で主要被写体の色と背景の色とのコントラストを比較する方法などがある。これらの場合、抽出部133は、エッジ強度が高い画像、またはコントラストが高い画像を、主要被写体にピントがあっている画像として抽出する。

【0044】

この変形例1にかかる画像抽出装置は、シーン変化画像上の主要被写体のピントの合い具合と近傍画像上の主要被写体のピントの合い具合を比較し、最も主要被写体にピントが合っている画像を要約画像として抽出するので、主要被写体が鮮明に撮影されている画像、すなわち画像列の内容を把握しやすい画像を抽出することができる。

【0045】

（変形例2）

また、この変形例2では、シーン変化画像および近傍画像のうち、主要被写体が画像上の所定範囲内に撮影されている画像を要約画像として抽出する。

【0046】

すなわち、図2のステップS104に示す要約画像処理は、図7に示すように、図3に示す要約画像抽出処理と同様に、シーン変化画像ごとに、主要被写体抽出部131が、シーン変化画像および近傍画像の主要被写体を抽出し（ステップS401）、比較部132が、シーン変化画像に主要被写体が撮影されているかを判断する（ステップS402）。シーン変化画像に主要被写体が撮影されている場合（ステップS402；Yes）、比較部132は、シーン変化画像および近傍画像上の主要被写体の位置を検出する（ステップ

10

20

30

40

50

S 4 0 3)。その後、比較部 1 3 2 は、シーン変化画像に撮影されている主要被写体が画像上の所定範囲 S 内にあるか否かを判断する(ステップ S 4 0 4)。シーン変化画像に撮影されている主要被写体が画像上の所定範囲 S 内にある場合(ステップ S 4 0 4; Yes)、抽出部 1 3 3 は、シーン変化画像を要約画像として抽出する(ステップ S 4 0 5)。
【0 0 4 7】

一方、シーン変化画像に撮影されている主要被写体が画像上の所定範囲 S 内でない場合(ステップ S 4 0 4; No)、比較部 1 3 2 は、近傍画像に撮影されている主要被写体が画像上の所定範囲 S 内にあるか否かを判断する(ステップ S 4 0 6)。近傍画像に撮影されている主要被写体が画像上の所定範囲 S 内にある場合(ステップ S 4 0 6; Yes)、抽出部 1 3 3 は、例えば主要被写体が所定範囲 S 内で最も中心付近に撮影されている画像を抽出する(ステップ S 4 0 7)。一方、近傍画像に撮影されている主要被写体が画像上の所定範囲 S 内でない場合(ステップ S 4 0 6; No)、ステップ S 4 0 5 に移行し、抽出部 1 3 3 は、シーン変化画像を要約画像として抽出する。

【0 0 4 8】

なお、ステップ S 4 0 4、S 4 0 6 の処理は、シーン変化画像とシーン変化画像上の主要被写体と同一の主要被写体が撮影されている近傍画像とについて行われる。したがって、比較部 1 3 2 は、シーン変化画像上の主要被写体と、近傍画像上の主要被写体との同一性を判断し、シーン変化画像の主要被写体と同一の主要被写体が撮影されていない近傍画像は比較対象にはしない。

【0 0 4 9】

また、シーン変化画像に主要被写体が撮影されていない場合(ステップ S 4 0 2; No)、比較部 1 3 2 は、近傍画像に主要被写体が撮影されているか否かを判断する(ステップ S 4 0 8)。近傍画像に主要被写体が撮影されている場合(ステップ S 4 0 8; Yes)、比較部 1 3 2 は、近傍画像上の主要被写体の位置を検出する(ステップ S 4 0 9)。その後、ステップ S 4 0 6 に移行する。一方、近傍画像にも主要被写体が撮影されていない場合(ステップ S 4 0 8; No)、抽出部 1 3 3 は、シーン変化画像を要約画像として抽出する(ステップ S 4 1 0)。

【0 0 5 0】

要約画像抽出部 1 3 は、シーン変化画像ごとに上述の処理を行い、すべてのシーン変化画像について上述の処理を行った後、要約画像抽出処理を終了する(ステップ S 4 1 1)。

【0 0 5 1】

なお、画像上の所定範囲 S は、図 8 に示すように、例えば画像の中心を円の中心とする円の内側の範囲とする。ただし、画像の撮影内容によっては、主要被写体が画像の中心付近に位置してしまうと主要被写体が観察しにくい場合もあるので、画像の中心以外に所定範囲を設定してもよい。所定範囲は、ユーザーが撮影対象に応じて設定するものとする。具体的には、予めユーザーが入力部 4 を介して比較部 1 3 2 に所定範囲を入力しておく。

【0 0 5 2】

この変形例 2 にかかる画像抽出装置は、シーン変化画像上の主要被写体の位置と、近傍画像上の主要被写体の位置とを比較し、主要被写体が所定範囲内に撮影されている画像を抽出するので、ユーザーにとって観察しやすい位置に主要被写体が撮影されている画像、すなわち、画像列の内容を的確に示す画像を抽出することができる。

【0 0 5 3】

なお、シーン変化画像および近傍画像のうち、上述の変形例 1 では主要被写体に最もピントが合っている画像を、変形例 2 では主要被写体の位置が所定範囲内に撮影されている画像を、それぞれ要約画像として抽出する場合を説明したが、他の構成を採用することもできる。例えば、シーン変化画像上の主要被写体の明るさと、近傍画像上の主要被写体の明るさとを比較し、適正な露出となっている方の画像を要約画像として抽出する構成とすることもできる。すなわち、被写体の画素強度を算出し、画素強度が大きすぎて露出オーバー気味であったり、画素強度が小さすぎて露出アンダー気味であったりした場合には、

より適切な露出で撮影されている画像を抽出するという抽出方法を用いることも可能である。この場合、画素強度としては、例えば、主要被写体の画素平均値を算出する。また、主要被写体を画像全体領域と考えて、シーン変化画像の明るさと、近傍画像の明るさとを比較し、適正な露出となっている方の画像を要約画像として抽出する構成とすることもできる。この場合、例えば画像全体領域の画素平均値を画素強度として算出することで、シーン変化画像と近傍画像の明るさとを比較する。

【 0 0 5 4 】

また、上述した主要被写体の面積、主要被写体のピントの合い具合、主要被写体の画像上の位置、および主要被写体（あるいは画像全体領域）の明るさの比較結果のうち、2つ以上の比較結果を用いて、シーン変化画像または近傍画像のいずれかを要約画像として抽出してもよい。この場合、画像抽出装置は複数の比較結果を用いて、シーン変化画像または近傍画像のいずれかを要約画像として抽出するので、画像列の内容をより把握しやすい画像を抽出することができる。

10

【 0 0 5 5 】

（実施の形態 2）

また、上述の実施の形態 1 では、画像列の中の画像に撮影されている観察対象の変化によらず、画像列ごとに主要被写体の抽出条件は一定であったが、この実施の形態 2 では、画像に撮影されている観察対象に応じて、自動的に主要被写体の抽出条件を変更する。

【 0 0 5 6 】

すなわち、図 9 に示すように、実施の形態 2 にかかる画像抽出装置は、実施の形態 1 の画像抽出装置の各部に加えて、制御部 1 0 0 の要約画像抽出部 1 5 に観察対象特定部 1 5 1 を備える。

20

【 0 0 5 7 】

また、画像抽出処理手順は、実施の形態のステップ S 1 0 1 ~ S 1 0 5 と同様であるが、ステップ S 1 0 4 の要約画像処理手順が異なる。すなわち、図 1 0 に示すように、まず、シーン変化画像ごとに、観察対象特定部 1 5 1 が、シーン変化画像に撮影されている観察対象を特定する（ステップ S 5 0 1）。その後、主要被写体抽出部 1 5 2 は、観察対象に応じて主要被写体の抽出条件を変更する（ステップ S 5 0 2）。次いで、主要被写体抽出部 1 5 2 は、変更した抽出条件を用いて、シーン変化画像および近傍画像の主要被写体を抽出する（ステップ S 5 0 3）。その後の要約画像抽出処理（ステップ S 5 0 4 ~ S 5 1 2）は、実施の形態 1 に示す要約画像抽出処理（ステップ S 2 0 2 ~ S 2 1 0）と同様である。

30

【 0 0 5 8 】

この実施の形態 2 にかかる画像抽出装置は、画像に撮影されている観察対象に応じて、主要被写体の抽出条件を変更するので、観察対象によって着目すべき対象物の特徴が異なる場合であっても、着目すべき対象物を主要被写体として確実に抽出することができる。したがって、実施の形態 2 にかかる画像抽出装置は、観察対象に応じて適切な主要被写体が撮影された画像、すなわち画像列の内容を把握しやすい画像を抽出することができる。

【 0 0 5 9 】

（実施例）

40

ところで、本発明にかかる画像抽出装置は、カプセル型内視鏡で撮影した画像列（体腔内画像列）の抽出に対して適用することができる。図 1 1 は、実施の形態 2 に示した画像抽出装置を備えた被検体内情報取得システムの一例を模式的に示す図である。図 1 1 に示す被検体内情報取得システムは、被検体 H の体腔内に導入され体腔内画像を撮像するカプセル型内視鏡 5 と、カプセル型内視鏡 5 によって送信された無線信号を受信し、受信した無線信号に含まれる画像を蓄積する受信装置 6 と、受信装置 6 および画像抽出装置に着脱可能なメモリカード等の携帯型の記憶部 2 とを備える。

【 0 0 6 0 】

カプセル型内視鏡 5 は、被検体 H の体腔内画像を撮像する撮像機能と、撮像した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

50

視鏡 5 は、被検体 H の体腔内を進行すると同時に、例えば 0.5 秒程度の所定の間隔（2 Hz 程度）で被検体 H の体腔内画像を撮像し、この撮像した体腔内画像を所定の電波によって受信装置 6 に送信する。

【0061】

受信装置 6 には、カプセル型内視鏡 5 によって送信された無線信号を受信する複数の受信アンテナ 6 a ~ 6 h が接続されている。受信アンテナ 6 a ~ 6 h は、例えばループアンテナを用いて実現され、カプセル型内視鏡 5 の通過経路に対応する被検体 H の体表上に分散配置される。このような受信アンテナは、被検体 H に対して 1 以上配置されればよく、その配置数は、図示するように 8 個に限定されるものではない。

【0062】

受信装置 6 は、受信アンテナ 6 a ~ 6 h のいずれかを介してカプセル型内視鏡 5 より発信される無線信号を受信し、この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 6 が取得した画像情報は、受信装置 6 に挿着された記憶部 2 に格納される。被検体 H の体腔内画像の画像情報を記憶した記憶部 2 は、画像抽出装置に挿着され、制御部 100 における処理に使用される。

【0063】

以上の各装置を有する被検体内情報取得システムにおいては、カプセル型内視鏡 5 が被検体 H の体腔内を 8 時間程度の時間をかけて移動しながら撮像し、60000 枚程度の大量の画像を撮影し体腔内画像列を作成する。したがって、体腔内画像列には、胃や小腸など、数種類の臓器を撮影した画像が含まれる。

【0064】

一方、臓器によって医師等が着目する病変部の特徴も異なる。例えば、小腸において着目する病変部のサイズ（大きさ）は、胃において着目する病変部の大きさに比べて小さい。このため、病変部を主要被写体として抽出する際、病変部のサイズを抽出条件のひとつとして設定した場合、観察対象によらず、病変部のサイズの下限閾値を等しく設定していると、小腸において主要被写体として抽出されるべき病変部が抽出されず、また胃において主要被写体として抽出する必要のない病変部が抽出される恐れがある。これに対し、観察対象が胃であるか小腸であるかを自動的に判断し、胃および小腸のそれぞれに適正な下限閾値を自動的に設定することで、胃および小腸のそれぞれに応じた特徴的なサイズの病変部を主要被写体として確実に抽出することができるとともに、主要被写体として抽出する必要のない病変部を抽出対象から除外することができる。

【0065】

そこで、この実施例にかかる画像抽出装置は、特に、観察対象特定部 151 および主要被写体抽出部 152 を用いて、臓器ごとに異なる抽出条件のもと、主要被写体を抽出する。まず、観察対象特定部 151 は、画像の空間周波数成分を用いて、各画像に撮影されている臓器を特定する。例えば、食道や胃は、小腸に比べて粘膜表面に凹凸が少なく平坦である。逆に、小腸は絨毛などによって表面に凹凸が多い。このため、食道や胃が撮像された画像では低周波数成分が支配的であり、小腸が撮像された画像では高周波数成分が支配的である。観察対象特定部 151 は、このような性質を利用して、観察画像に撮像された臓器が食道もしくは胃であるか、小腸であるか、または大腸であるかを判定する。具体的には、観察対象特定部 151 は、空間周波数成分情報として例えばフーリエ変換によって得られるパワースペクトルを用いて臓器判定を行う。

【0066】

なお、各臓器の粘膜表面の性状の違いにより、各画像に撮影されている臓器によって、各画像の所定の画素とその周辺画素との相関の高さ、各画像のテクスチャ情報量、各画像の圧縮データのファイルサイズ、または圧縮データの伸張時に算出される DCT 係数などにも差が生じる。したがって、観察対象特定部 151 は、これらと比較することによって臓器判定を行ってもよい。また、各臓器によって、カプセル型内視鏡の移動速度が異なるので、時系列で連続した画像間における周波数成分の変化量に差が生じ、画像間の圧縮データのファイルサイズの変化量または DCT 係数の変化量に差が生じる。そこで、観察対

10

20

30

40

50

象特定部 151 は、画像間におけるこれらの変化量を比較して臓器判定を行ってもよい。

【0067】

さらに、主要被写体抽出部 152 は、観察対象特定部 151 が特定した臓器に応じた抽出条件を記憶部 2 から呼び出し、この抽出条件を用いて、各臓器において注目すべき病変部を主要被写体として抽出する。

【0068】

ここで、抽出条件は、例えば図 12 に示すように、臓器によって主要被写体として抽出すべき病変部のサイズの下限閾値が変更されている。なお、同一のサイズの病変部が撮像された画像であっても撮像距離が異なる場合には、画像上に占める病変部の大きさ（面積）は異なる。したがって、図 12 に示すように、撮影距離に応じて臓器ごとに、主要被写体として抽出すべき画像上の病変部の大きさを設定しておく。ここで、撮影距離は、跳ね返り輝度を用いて測定する。跳ね返り輝度とは、撮影装置等から照射した照明光が被写体によって反射された後、撮影装置によって観察光として受光されるときにの輝度を意味する。

10

【0069】

この実施例にかかる被検体内情報取得システムは、観察対象である臓器に応じた抽出条件を用いて主要被写体である病変部を抽出するので、臓器ごとに適切な主要被写体を抽出できる。したがって、医師は、適切な主要被写体が撮影された要約画像を閲覧することによって、患者の体腔内の状態を短時間で把握することができ、迅速に診断することができる。

20

【0070】

なお、この実施例にかかる被検体内情報取得システムでは、臓器ごとに主要被写体として抽出する病変部のサイズの下限閾値を変更したが、臓器によって変更する条件は病変部のサイズに限られず、病変部の色味や形状、表面の凹凸などでもよい。

【0071】

（実施の形態 3）

また、上述の実施の形態 1 では、すべてのシーン変化画像について近傍画像との比較を行い、いずれかを要約画像として抽出したが、この実施の形態 3 では、ユーザーから選択されたシーン変化画像についてのみ近傍画像との比較および要約画像の抽出の処理を行う。

30

【0072】

すなわち、図 13 に示すように、実施の形態 3 にかかる画像抽出装置は、実施の形態 1 にかかる画像抽出装置の各部に加えて、制御部 200 に選択情報取得部 16 を備える。

【0073】

次に、図 14 を用いて、実施の形態 3 にかかる画像抽出装置における画像抽出処理手順を説明する。図 14 は、実施の形態 3 にかかる画像抽出処理手順を示すフローチャートである。まず、画像読込部 11 が、画像列を構成する画像の画像情報を記憶部 2 から読み込み（ステップ S601）、シーン変化画像抽出部 12 が、画像列の中のシーン変化画像を抽出する（ステップ S602）。その後、制御部 200 は、シーン変化画像を出力し、表示部 3 に表示する（ステップ S603）。

40

【0074】

その後、選択情報取得部 16 は、ユーザーによってシーン変化画像が選択されたか否かを判断する（ステップ S604）。選択情報取得部 16 がシーン変化画像が選択された情報である選択情報を取得した場合（ステップ S604；Yes）、要約画像抽出部 13 はユーザーによって選択されたシーン変化画像についてのみ、シーン変化画像と近傍画像との比較等の処理、すなわち要約画像抽出処理を行う（ステップ S605）。なお、このステップ S605 では、図 2 に示す要約画像抽出処理（ステップ S201～S210）と同様の処理が行われる。その後、制御部 200 は、表示部 3 に表示中のシーン変化画像と要約画像とを交換する（ステップ S606）。具体的には、制御部 200 は、ユーザーによって選択されたシーン変化画像に対応する要約画像として、近傍画像が抽出された場合、

50

表示中のシーン変化画像に替えて近傍画像を表示する。

【0075】

一方、シーン変化画像が選択された情報である選択情報が取得されなかった場合（ステップS604；No）、要約画像抽出部13は要約画像抽出処理を行わず、シーン変化画像を表示しておく（ステップS604；No）。

【0076】

次に、図15を用いて、実施の形態3にかかる画像抽出装置による画像抽出処理について具体的に説明する。図15は、時間的に連続な画像列からシーン変化画像を抽出し、ユーザーによって選択されたシーン変化画像に対応する要約画像を抽出する処理の概要を示した図である。シーン変化画像抽出部12は、ステップS602の処理によって、画像列10からシーン変化画像20-1～20-Nを抽出する。その後、要約画像抽出部13は、ステップS605の処理によって、シーン変化画像20-2とこれに対応する近傍画像30-2-1～30-2-nとを比較して、要約画像としてシーン変化画像20-2を抽出し、シーン変化画像20-iとこれに対応する近傍画像31-i-1～31-i-nとを比較して、要約画像として近傍画像30-i-iを抽出する。その後、制御部200は、シーン変化画像20-2は他の画像とは交換せず、シーン変化画像20-iに替えて近傍画像30-i-iを表示部3に表示する。

【0077】

なお、図16、17にシーン変化画像の表示例を示す。図16は、シーン変化画像をサムネイル表示した表示部3の表示画面3aを示す図である。選択情報取得部16は、ユーザーによってクリックされたシーン変化画像を、ユーザーによって選択されたシーン変化画像として、シーン変化画像の選択情報を要約画像抽出部13に入力する。

【0078】

また、図17は、シーン変化画像を時系列順に順次、表示画面3aの画像表示面3bに表示する、いわゆる動画再生表示の一例を示す図である。シーン変化画像を再生表示中に、ユーザーによって選択ボタン56が選択されると、選択情報取得部16は、選択ボタン56が選択された際に表示されていたシーン変化画像を、ユーザーによって選択されたシーン変化画像として、選択情報を要約画像抽出部13に入力する。なお、図17に示すように、表示画面3aには、選択ボタンのほかに一時停止ボタン51、再生ボタン52、逆再生ボタン53、順方向コマ送りボタン54、逆方向コマ送りボタン55を備える。一時停止ボタン51は、動画表示を一時停止させる指示を制御部200に入力するボタンである。再生ボタン52は時系列順に画像を表示させる指示、逆再生ボタン53は時系列の逆に画像を再生させる指示を制御部200に入力するボタンである。順方向コマ送りボタン54および逆方向コマ送りボタン55は、各々の再生方向で再生速度を遅くし、各画像の表示時間を長くする指示を制御部200に入力するボタンである。ユーザーは、これらの各ボタンを用いて、各シーン変化画像の注目度に応じて再生速度を調整できる。

【0079】

この実施の形態3にかかる画像抽出装置は、ユーザーによって選択されたシーン変化画像、すなわち撮影されている内容が判断できないシーン変化画像についてのみ、要約画像抽出処理を行うので、画像処理装置の処理操作の負担が軽減される。

【0080】

（実施の形態4）

また、上述した実施の形態1では、シーン変化画像および近傍画像に主要被写体が撮影されていない場合、シーン変化画像を要約画像として抽出するとしたが、この実施の形態4では、シーン変化画像および近傍画像に主要被写体が撮影されていない場合、シーン変化画像および近傍画像のうち、ノイズが最も少ない画像を要約画像として抽出する。

【0081】

すなわち、実施の形態4にかかる画像抽出装置は、実施の形態1に示す画像処理装置と同様の各部を有する。また、画像抽出処理手順は、実施の形態のステップS101～S105と同様であるが、ステップS104の要約画像処理手順が異なる。すなわち、図2に

示す要約画像抽出処理と同様に、図18に示すように、主要被写体抽出部131が、シーン変化画像および近傍画像上の主要被写体を抽出し(ステップS701)、シーン変化画像に主要被写体が撮影されておらず(ステップS702; No)、かつ、近傍画像にも主要被写体が撮影されていない場合(ステップS707; No)、比較部132が、シーン変化画像および近傍画像のノイズを検出する(ステップS709)。その後、比較部132は、シーン変化画像および近傍画像のノイズの量を比較する(ステップS710)。シーン変化画像のノイズの量が最も少ない場合(ステップS710; Yes)、抽出部133は、シーン変化画像を要約画像として抽出する(ステップS711)。一方、シーン変化画像と比較して、ノイズが少ない近傍画像がある場合(ステップS710; No)、抽出部133は、ノイズが最も少ない近傍画像を要約画像として抽出する(ステップS712)。

10

【0082】

なお、シーン変化画像に主要被写体が撮影されている場合(ステップS702; Yes)、およびシーン変化画像には主要被写体が撮影されていないが、近傍画像に主要被写体が撮影されている場合(ステップS707; Yes)の要約画像抽出処理(ステップS703~S709、S713)は、実施の形態1の要約画像抽出処理手順に示すステップS203~S208、S210の処理と同様であり、実施の形態1の場合と同様に、実施の形態4にかかる画像抽出装置は、シーン変化画像または近傍画像のいずれかから要約画像を抽出する。

【0083】

20

この実施の形態4では、シーン変化画像および近傍画像に主要被写体が撮影されていない場合、画像全体が鮮明で観察しやすい画像を要約画像として抽出する。したがって、主要被写体が撮影されていないシーン、すなわち特に着目すべきシーンの画像ではない画像からも、撮影されている内容を把握しやすい画像を抽出できる。

【0084】

(実施の形態5)

次に、この発明の実施の形態5について説明する。上述した実施の形態1~4では、シーン変化画像および近傍画像上の主要被写体の撮影状態を比較し要約画像を抽出したが、この実施の形態5では、シーン変化画像および近傍画像のノイズの量を用いて要約画像を抽出する。

30

【0085】

すなわち、図19に示すように、実施の形態5にかかる画像抽出装置は、実施の形態1にかかる画像処理装置の要約画像抽出部13に替えて、制御部300に要約画像抽出部17を備える。要約画像抽出部17は、さらに比較部171および抽出部172を備える。要約画像抽出部17は、シーン変化画像および近傍画像のノイズの量を比較し、ノイズの量の少ない画像を要約画像として抽出する。なお、他の構成は、図1に示す画像抽出装置と同様である。

【0086】

また、実施の形態5にかかる画像抽出装置における画像抽出処理手順は、実施の形態1にかかる画像抽出装置における画像抽出処理手順(ステップS101~S105)と同様である。ただし、ステップS104の要約画像抽出処理が異なる。すなわち、図20に示すように、シーン変化画像ごとに、比較部171は、シーン変化画像および近傍画像のノイズを検出する(ステップS801)。その後、比較部171は、シーン変化画像および近傍画像のノイズの量を比較する(ステップS802)。シーン変化画像のノイズが最も少ない場合(ステップS802; Yes)、抽出部172は、シーン変化画像を要約画像として抽出する(ステップS804)。一方、シーン変化画像と比較して、ノイズが少ない近傍画像がある場合(ステップS802; No)、最もノイズの少ない近傍画像をシーン変化画像として抽出する(ステップS803)。

40

【0087】

この実施の形態5にかかる画像抽出装置は、主要被写体の有無に関係なく、画像全体が

50

鮮明な画像が要約画像を要約画像として抽出するので、主要被写体に限定されることなく画像全体が観察しやすい画像、すなわち画像列の内容が把握しやすい画像を抽出することができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 8 8 】

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

【図 2】図 1 に示す画像抽出装置が行う画像抽出処理手順を示すフローチャートである。

【図 3】図 2 に示す要約画像抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 4】図 1 に示す画像抽出装置が行う画像抽出処理の概要を示す図である。

【図 5】シーン変化画像および近傍画像の具体例を示す図である。

10

【図 6】図 2 に示す要約画像抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 7】図 2 に示す要約画像抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 8】画像上の所定範囲の一例を示す図である。

【図 9】本発明の実施の形態 2 にかかる画像抽出装置の構成を示すブロック図である。

【図 10】図 2 に示す要約画像抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 11】本発明の実施例にかかる被検体内情報取得システムの構成を示す図である。

【図 12】本発明の実施例にかかる主要被写体の抽出条件の一例を示した図である。

【図 13】本発明の実施の形態 3 にかかる画像抽出装置の構成を示すブロック図である。

【図 14】図 13 に示す画像抽出装置が行う画像抽出処理手順を示すフローチャートである。

20

【図 15】図 13 に示す画像抽出装置が行う画像抽出処理の概要を示す図である。

【図 16】画像の表示例を示す図である。

【図 17】画像の表示例を示す図である。

【図 18】図 2 に示す要約画像抽出処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 19】本発明の実施の形態 5 にかかる画像抽出装置の構成を示すブロック図である。

【図 20】図 2 に示す要約画像抽出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】

【 0 0 8 9 】

1、100、200、300 制御部

2 記憶部

30

3 表示部

3 a 表示画面

3 b 画像表示面

4 入力部

5 カプセル型内視鏡

6 受信装置

6 a、6 b、6 c、6 d、6 e、6 f、6 g、6 h 受信アンテナ

10、20、30 - 2、30 - i、40、41 画像列

11 画像読込部

12 シーン変化画像抽出部

40

13、15、17 要約画像抽出部

14 抽出枚数設定部

16 選択情報取得部

10 - 1 ~ 10 - N 画像

20 - 1 ~ 20 - n シーン変化画像

30 - i - 1 ~ 30 - i - n ' 近傍画像

51 一時停止ボタン

52 再生ボタン

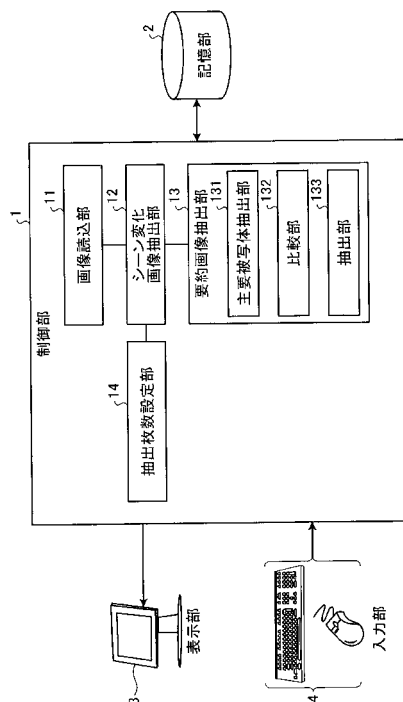
53 逆再生ボタン

54 順方向コマ送りボタン

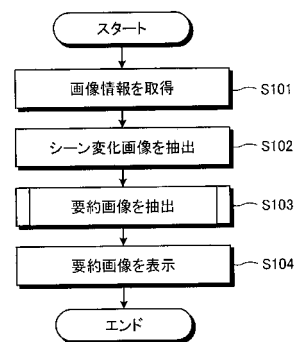
50

- 5 5 逆方向コマ送りボタン
 5 6 選択ボタン
 1 0 1、1 0 2、1 0 3、1 0 4 オブジェクト
 1 3 1、1 5 2 主要被写体抽出部
 1 3 2、1 5 3、1 7 1 比較部
 1 3 3、1 5 4、1 7 2 抽出部
 1 5 1 観察対象特定部
 H 被検体
 S 所定範囲

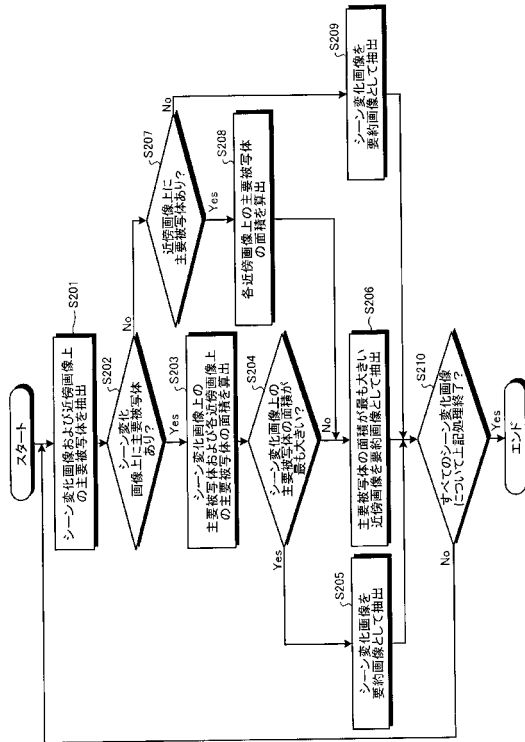
【図 1】



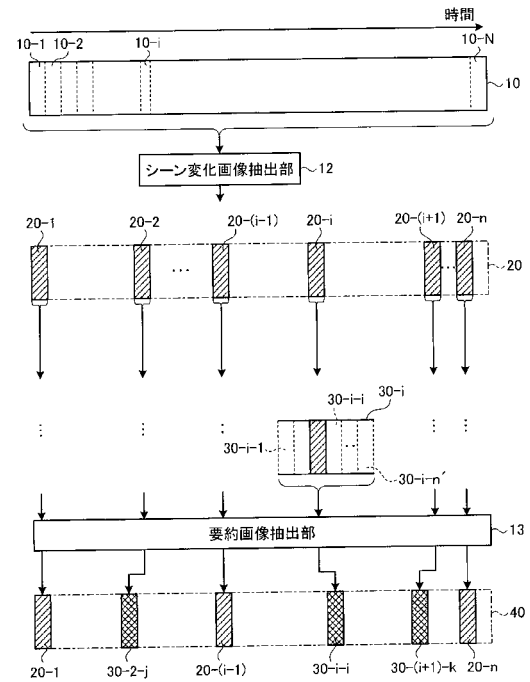
【図 2】



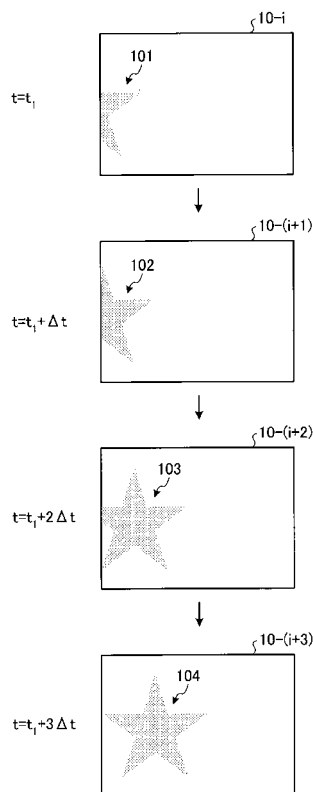
【図 3】



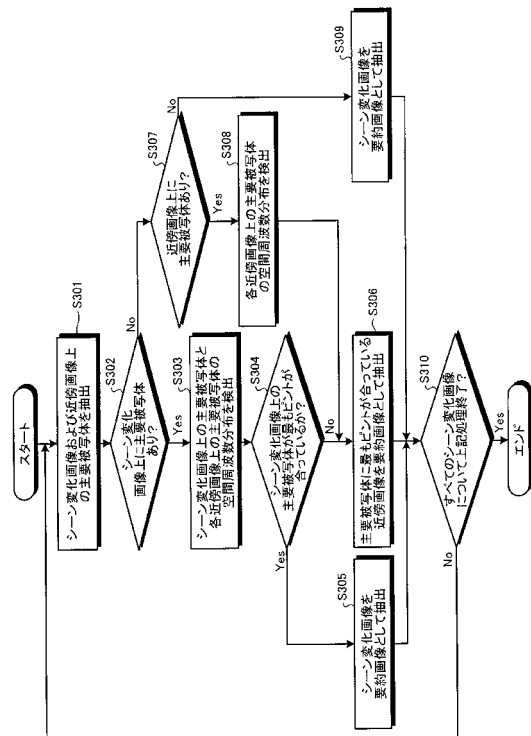
【図 4】



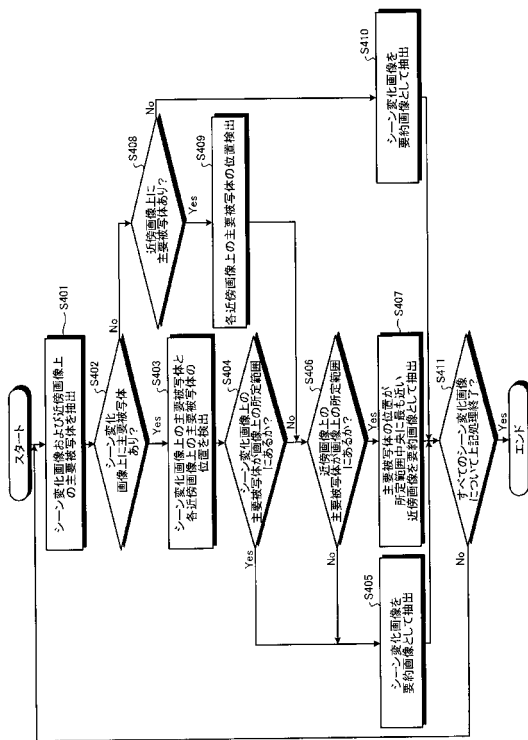
【図 5】



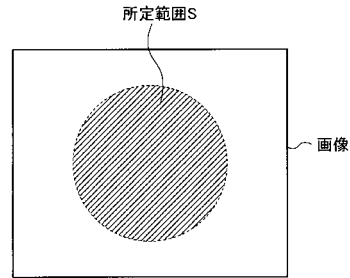
【図 6】



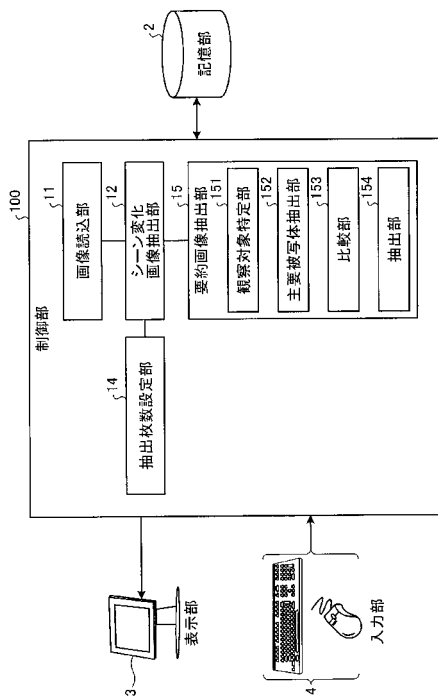
【図 7】



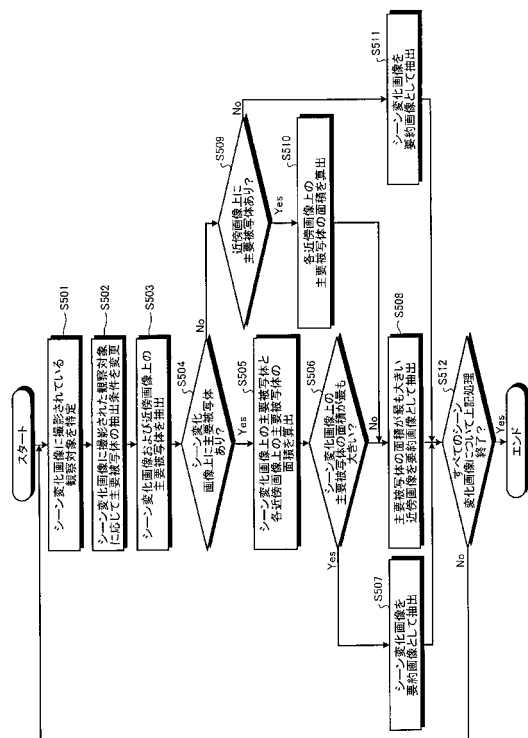
【図 8】



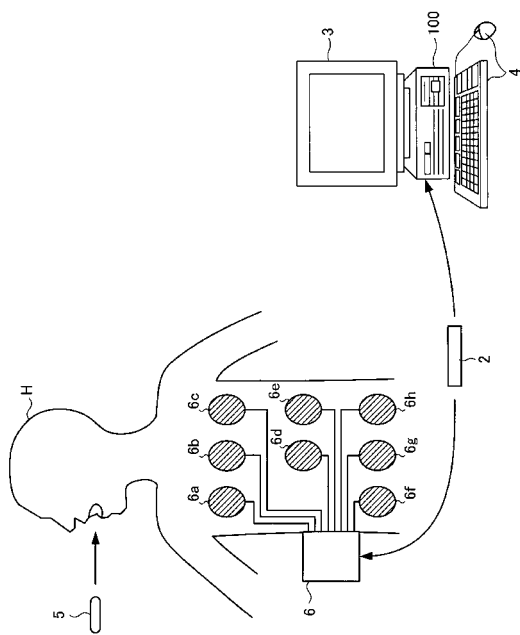
【図 9】



【図 10】



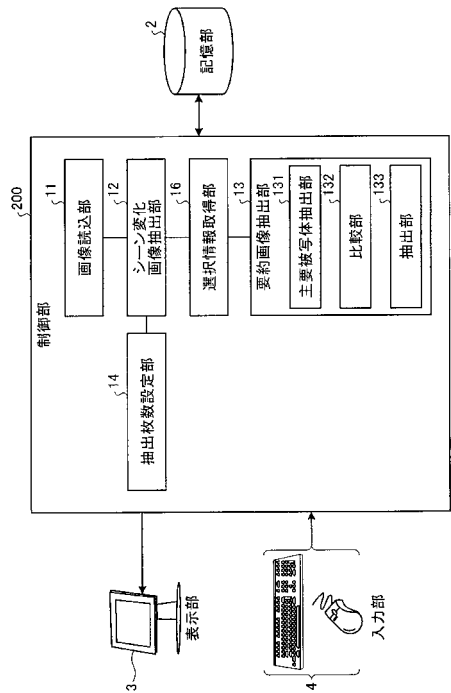
【図 1 1】



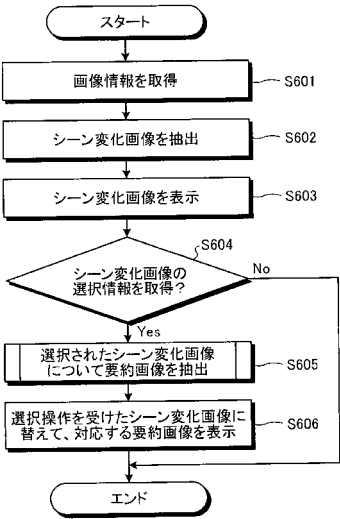
【図 1 2】

		主要被写体パラメータ(サイズパラメータ)		
観察対象		胃	小腸	大腸
撮像距離	0.1	1.0	0.6	0.8
	0.2	0.8	0.5	0.7
	・	・	・	・
	1.0	0.1	0.1	0.1

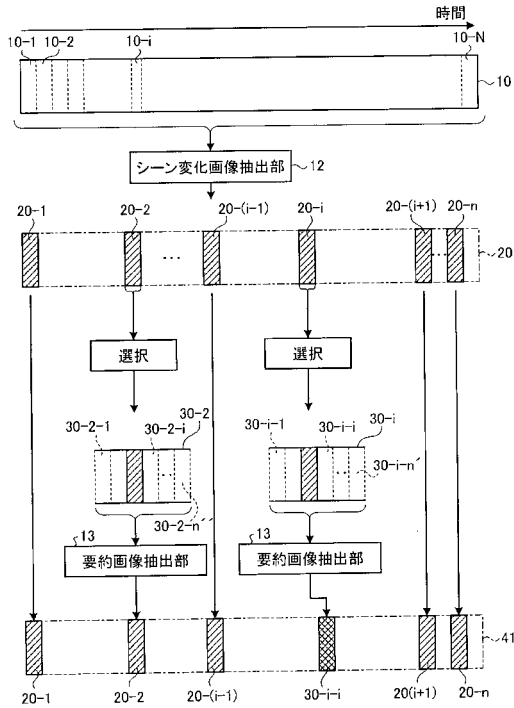
【図 1 3】



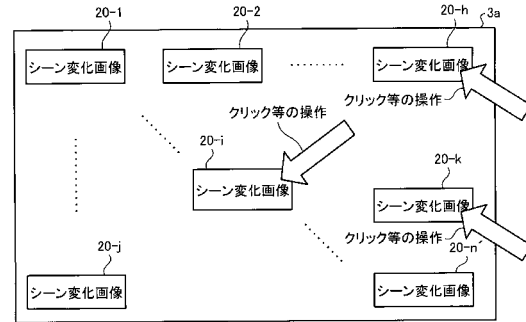
【図 1 4】



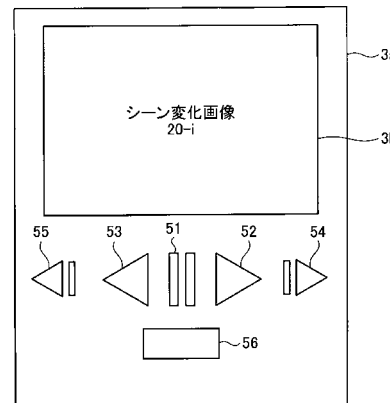
【図 15】



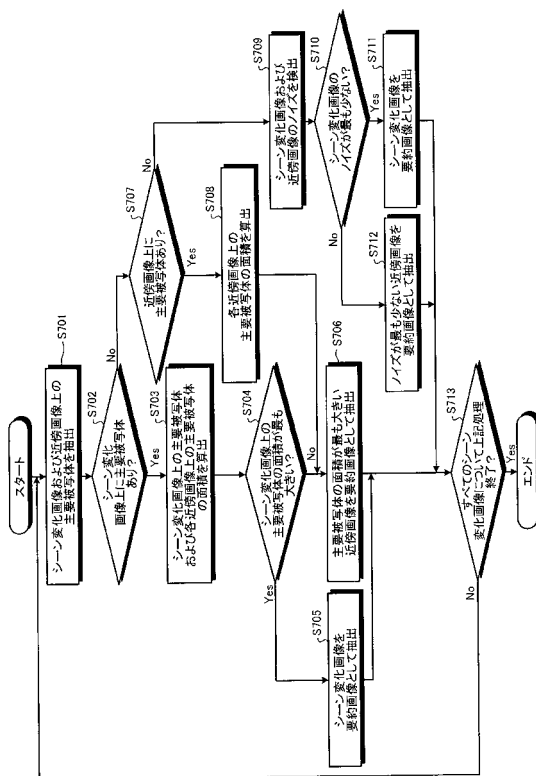
【図 16】



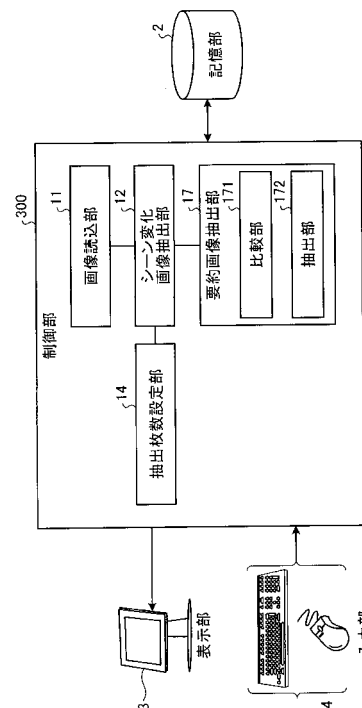
【図 17】



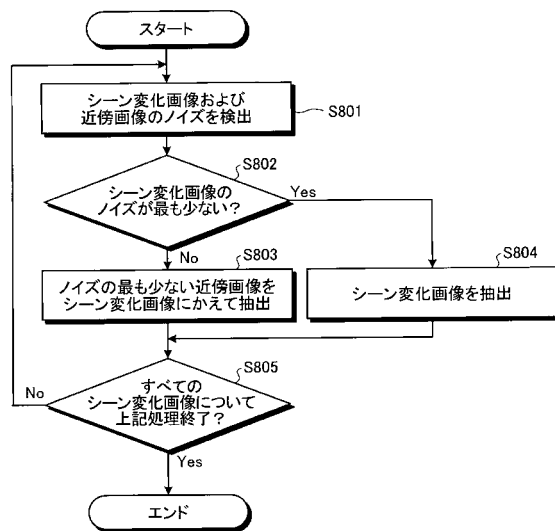
【図 18】



【図 19】



【図 20】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 3 - 3 4 8 5 2 8 (J P , A)
特開 2 0 0 5 - 0 4 5 8 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 6 - 1 5 5 3 8 4 (J P , A)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

H 0 4 N	5 / 7 6
A 6 1 B	1 / 0 0
A 6 1 B	1 / 0 4
A 6 1 B	1 / 0 6

专利名称(译)	图像提取装置和图像提取程序		
公开(公告)号	JP5147308B2	公开(公告)日	2013-02-20
申请号	JP2007163033	申请日	2007-06-20
[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	H04N5/76 A61B1/00 A61B1/04 A61B1/06		
CPC分类号	A61B1/00016 A61B1/041 A61B5/06 G06F19/321 G06K9/00751 G06K9/00765 G06T7/254 G11B27/28 G16H30/20 G16H30/40 H04N5/147		
FI分类号	H04N5/76.B A61B1/00.320.B A61B1/04.372 A61B1/06.B A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/045.618 A61B1/045.619 A61B1/05 A61B1/06.510 H04N5/76 H04N5/76.050		
F-TERM分类号	4C061/AA02 4C061/AA03 4C061/AA04 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/HH52 4C061/NN03 4C061/QQ06 4C061/SS21 4C061/UU06 4C061/WW02 4C061/YY12 4C061/YY13 4C161/AA02 4C161/AA03 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/HH52 4C161/NN03 4C161/QQ06 4C161/SS21 4C161/TT15 4C161/UU06 4C161/WW02 4C161/YY12 4C161/YY13 5C052/AA17 5C052/AB04 5C052/AC08 5C052/CC11 5C052/DD05 5C052/EE08		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP2009005020A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供图像提取装置和图像提取程序，其提取允许在短浏览时间内准备获取一系列图像的内容的图像。解决方案：图像提取装置包括场景改变图像提取部分12，其使用预定提取条件从时间序列中获取的一系列图像中提取场景改变位置中的场景改变图像，比较部分132比较场景改变图像具有在预定时间序列范围内的近端时间获取的邻近图像或图像，同时获取场景改变图像，以及摘要图像提取部分13提取场景改变图像或相应邻近图像作为摘要图像。Ž

$$\Delta F = \begin{pmatrix} \Delta F_{11} & \Delta F_{12} & \dots & \Delta F_{1p} & \dots & \Delta F_{1M} \\ \Delta F_{21} & & & & & \\ \vdots & \ddots & & \vdots & & \\ \Delta F_{q1} & \dots & \dots & \Delta F_{qp} & & \\ \vdots & & & & \ddots & \\ \Delta F_{N1} & & & & & \Delta F_{NM} \end{pmatrix}$$