

(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2020-175227

(P2020-175227A)

(43) 公開日 令和2年10月29日(2020.10.29)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 3 0 A	4 C 0 9 3
	A 6 1 B 6/00 3 5 0 C	
	A 6 1 B 6/00 3 6 0 B	

審査請求 有 請求項の数 9 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2020-128785 (P2020-128785)	(71) 出願人	000001270
(22) 出願日	令和2年7月30日(2020.7.30)		コニカミノルタ株式会社
(62) 分割の表示	特願2016-222052 (P2016-222052) の分割	(74) 代理人	110001254 特許業務法人光陽国際特許事務所
原出願日	平成28年11月15日(2016.11.15)	(72) 発明者	藤原 浩一 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号 コ ニカミノルタ株式会社内
		Fターム(参考)	4C093 AA01 AA26 CA15 CA35 DA02 DA03 FD05 FD09 FF16 FF19 FF22 FF23 FF24 FF27 FH02 FH06 FH08

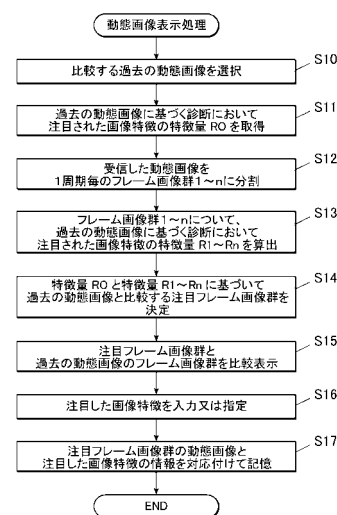
(54) 【発明の名称】 動態画像処理システム

(57) 【要約】

【課題】過去に撮影した動態画像と比較するのに適したフレーム画像群を動態画像から自動的に決定できるようにする。

【解決手段】診断用コンソール3によれば、周期性をもつ被写体の動態を撮影することにより得られた過去の動態画像と、その過去の動態画像に基づく診断において注目された画像特徴の情報とが関連付けて記憶部32に記憶されており、制御部31は、同一被写体の動態を複数周期撮影することにより得られた動態画像における周期毎のフレーム画像群のうち過去の動態画像と比較表示するフレーム画像群をその過去の動態画像に関連付けて記憶されている画像特徴の情報に基づいて決定する。

【選択図】図3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

周期性をもつ被写体の動態を撮影することにより得られた第 1 の動態画像と、ユーザーによって入力又は指定された前記第 1 の動態画像に基づく画像特徴の情報とを関連付けて記憶する記憶手段と、

前記第 1 の動態画像よりも後に前記動態を複数周期撮影することにより得られた第 2 の動態画像における周期毎のフレーム画像群のうち前記第 1 の動態画像と比較表示するフレーム画像群を前記第 1 の動態画像に関連付けて記憶されている前記画像特徴の情報に基づいて決定する決定手段と、

を備える動態画像処理システム。

10

【請求項 2】

前記決定手段は、前記第 2 の動態画像の複数のフレーム画像を前記動態の周期毎に複数のフレーム画像群に分割し、分割された複数のフレーム画像群のそれぞれにおける前記画像特徴の特徴量を算出し、算出した特徴量と前記第 1 の動態画像について算出された前記画像特徴の特徴量との比較に基づいて、前記複数のフレーム画像群のうち前記第 1 の動態画像と比較表示するフレーム画像群を決定する請求項 1 に記載の動態画像処理システム。

【請求項 3】

前記決定手段は、前記複数のフレーム画像群のうち、前記算出された前記画像特徴の特徴量が前記第 1 の動態画像について算出された前記画像特徴の特徴量に最も近いフレーム画像群を前記第 1 の動態画像と比較表示するフレーム画像群として決定する請求項 2 に記載の動態画像処理システム。

20

【請求項 4】

前記決定手段は、前記複数のフレーム画像群のうち、前記算出された前記画像特徴の特徴量が前記第 1 の動態画像について算出された前記画像特徴の特徴量に最も遠いフレーム画像群を前記第 1 の動態画像と比較表示するフレーム画像群として決定する請求項 2 に記載の動態画像処理システム。

【請求項 5】

前記第 1 の動態画像のフレーム画像群と前記第 2 の動態画像のうち前記決定されたフレーム画像群とを並べて表示する表示手段を備える請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の動態画像処理システム。

30

【請求項 6】

前記第 1 の動態画像のフレーム画像群と前記第 2 の動態画像のうち前記決定されたフレーム画像群のそれぞれに解析処理を施す解析処理手段を備える請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の動態画像処理システム。

【請求項 7】

前記解析処理手段による前記第 1 の動態画像のフレーム画像群の解析結果画像と前記第 2 の動態画像のうち前記決定されたフレーム画像群の解析結果画像とを並べて表示する表示手段を備える請求項 6 に記載の動態画像処理システム。

【請求項 8】

前記画像特徴は、前記被写体の 1 周期の時間、濃度変化量、前記被写体の 1 周期内の濃度の最大から最小まで又は最小から最大までの平均変化量の何れかである請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の動態画像処理システム。

40

【請求項 9】

前記第 1 の動態画像が胸部の動態画像である場合、前記画像特徴は、呼気時間と吸気時間の比又は差、呼吸時間、濃度変化量、横隔膜の動き量、呼気と吸気における濃度又は横隔膜の動き量の平均変化量の何れかである請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の動態画像処理システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

50

本発明は、動態画像処理システムに関する。

【背景技術】

【0002】

近年では、デジタル技術の適用によって、放射線撮影により、患部の動きを捉えた画像（動態画像と言う）を比較的容易に得ることができる。例えば、FPD（Flat Panel Detector）等の半導体イメージセンサーを用いた撮影によって、検査および診断の対象となる部位を捉えた動態画像を取得することができる。

【0003】

ところで、或る患者に対して撮影した医用画像をその患者の過去の医用画像と比較して、病気の進行状況や回復具合を把握することが行われている。動態画像についても同様に、過去に撮影された動態画像と比較をするという試みがなされている。

10

【0004】

例えば、特許文献1には、経時的に隔たった2つの時点における呼吸動画画像を入力し、呼吸位相状態が合致している過去画像と現在画像（基準画像と参照画像）を決定し、それら画像間で差分処理を行うことが記載されている。また、特許文献2には、過去の動態画像と対象画像の動態画像とを並べて表示する際に、開始フレームの位相を揃えることが記載されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

20

【特許文献1】特開2005-151099号公報

【特許文献2】特開2013-81579号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

特許文献1、2においては、比較する動態画像の位相を揃えることが記載されているが、撮影した動態画像内に呼吸や肺血流の信号が複数周期存在していたときに、どの周期のフレーム画像群同士を比較して診断を行えばよいのかわからないという問題がある。

【0007】

本発明の課題は、過去に撮影した動態画像と比較するのに適したフレーム画像群を動態画像から自動的に決定できるようにすることである。

30

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するため、請求項1に記載の発明の動態画像処理システムは、

周期性をもつ被写体の動態を撮影することにより得られた第1の動態画像と、ユーザーによって入力又は指定された前記第1の動態画像に基づく画像特徴の情報とを関連付けて記憶する記憶手段と、

前記第1の動態画像よりも後に前記動態を複数周期撮影することにより得られた第2の動態画像における周期毎のフレーム画像群のうち前記第1の動態画像と比較表示するフレーム画像群を前記第1の動態画像に関連付けて記憶されている前記画像特徴の情報に基づいて決定する決定手段と、

40

を備える。

【0009】

請求項2に記載の発明は、請求項1に記載の発明において、

前記決定手段は、前記第2の動態画像の複数のフレーム画像を前記動態の周期毎に複数のフレーム画像群に分割し、分割された複数のフレーム画像群のそれぞれにおける前記画像特徴の特徴量を算出し、算出した特徴量と前記第1の動態画像について算出された前記画像特徴の特徴量との比較に基づいて、前記複数のフレーム画像群のうち前記第1の動態画像と比較表示するフレーム画像群を決定する。

【0010】

50

請求項 3 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、

前記決定手段は、前記複数のフレーム画像群のうち、前記算出された前記画像特徴の特徵量が前記第 1 の動態画像について算出された前記画像特徴の特徵量に最も近いフレーム画像群を前記第 1 の動態画像と比較表示するフレーム画像群として決定する。

【 0 0 1 1 】

請求項 4 に記載の発明は、請求項 2 に記載の発明において、

前記決定手段は、前記複数のフレーム画像群のうち、前記算出された前記画像特徴の特徵量が前記第 1 の動態画像について算出された前記画像特徴の特徵量に最も近いフレーム画像群を前記第 1 の動態画像と比較表示するフレーム画像群として決定する。

【 0 0 1 2 】

10

請求項 5 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の発明において、

前記第 1 の動態画像のフレーム画像群と前記第 2 の動態画像のうち前記決定されたフレーム画像群とを並べて表示する表示手段を備える。

【 0 0 1 3 】

請求項 6 に記載の発明は、請求項 1 ~ 4 の何れか一項に記載の発明において、

前記第 1 の動態画像のフレーム画像群と前記第 2 の動態画像のうち前記決定されたフレーム画像群のそれぞれに解析処理を施す解析処理手段を備える。

【 0 0 1 4 】

請求項 7 に記載の発明は、請求項 6 に記載の発明において、

前記解析処理手段による前記第 1 の動態画像のフレーム画像群の解析結果画像と前記第 2 の動態画像のうち前記決定されたフレーム画像群の解析結果画像とを並べて表示する表示手段を備える。

20

【 0 0 1 5 】

請求項 8 に記載の発明は、請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の発明において、

前記画像特徴は、前記被写体の 1 周期の時間、濃度変化量、前記被写体の 1 周期内の濃度の最大から最小まで又は最小から最大までの平均変化量の何れかである。

【 0 0 1 6 】

請求項 9 に記載の発明は、請求項 1 ~ 7 の何れか一項に記載の発明において、

前記第 1 の動態画像が胸部の動態画像である場合、前記画像特徴は、呼気時間と吸気時間の比又は差、呼吸時間、濃度変化量、横隔膜の動き量、呼気と吸気における濃度又は横隔膜の動き量の平均変化量の何れかである。

30

【発明の効果】

【 0 0 1 7 】

本発明によれば、過去に撮影した動態画像と比較するのに適したフレーム画像群を動態画像から自動的に決定することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 8 】

【図 1】本発明の実施形態における動態画像処理システムの全体構成を示す図である。

【図 2】図 1 の撮影用コンソールの制御部により実行される撮影制御処理を示すフローチャートである。

40

【図 3】図 1 の診断用コンソールの制御部により実行される動態画像表示処理を示すフローチャートである。

【図 4】動態画像を複数のフレーム画像群に分割する手法を説明するための図である。

【図 5】図 1 の診断用コンソールの制御部により実行される解析結果画像表示処理を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 9 】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。ただし、発明の範囲は、図示例に限定されない。

【 0 0 2 0 】

50

< 第 1 の実施形態 >

〔動態画像処理システム 100 の構成〕

まず、第 1 の実施形態の構成を説明する。

図 1 に、本実施形態における動態画像処理システム 100 の全体構成を示す。

図 1 に示すように、動態画像処理システム 100 は、撮影装置 1 と、撮影用コンソール 2 とが通信ケーブル等により接続され、撮影用コンソール 2 と、診断用コンソール 3 とが LAN (Local Area Network) 等の通信ネットワーク NT を介して接続されて構成されている。動態画像処理システム 100 を構成する各装置は、DICOM (Digital Image and Communications in Medicine) 規格に準じており、各装置間の通信は、DICOM に則って行われる。

10

【0021】

〔撮影装置 1 の構成〕

撮影装置 1 は、例えば、呼吸運動に伴う肺の膨張及び収縮の形態変化、心臓の拍動等の、周期性を持つ被写体の動態を撮影する撮影手段である。動態撮影とは、被写体に対し、X 線等の放射線をパルス状にして所定時間間隔で繰り返し照射するか (パルス照射)、もしくは、低線量率にして途切れなく継続して照射する (連続照射) ことで、複数の画像を取得することをいう。動態撮影により得られた一連の画像を動態画像と呼ぶ。また、動態画像を構成する複数の画像のそれぞれをフレーム画像と呼ぶ。なお、以下の実施形態では、パルス照射により動態撮影を行う場合を例にとり説明する。また、以下の実施形態では、被写体 M を被検者の胸部とした場合を例にとり説明するが、これに限定されるものではない。

20

【0022】

放射線源 11 は、被写体 M を挟んで放射線検出部 13 と対向する位置に配置され、放射線照射制御装置 12 の制御に従って、被写体 M に対し放射線 (X 線) を照射する。

放射線照射制御装置 12 は、撮影用コンソール 2 に接続されており、撮影用コンソール 2 から入力された放射線照射条件に基づいて放射線源 11 を制御して放射線撮影を行う。撮影用コンソール 2 から入力される放射線照射条件は、例えば、パルスレート、パルス幅、パルス間隔、1 撮影あたりの撮影フレーム数、X 線管電流の値、X 線管電圧の値、付加フィルター種等である。パルスレートは、1 秒あたりの放射線照射回数であり、後述するフレームレートと一致している。パルス幅は、放射線照射 1 回当たりの放射線照射時間である。パルス間隔は、1 回の放射線照射開始から次の放射線照射開始までの時間であり、後述するフレーム間隔と一致している。

30

【0023】

放射線検出部 13 は、FPD 等の半導体イメージセンサーにより構成される。FPD は、例えば、ガラス基板等を有しており、基板上の所定位置に、放射線源 11 から照射されて少なくとも被写体 M を透過した放射線をその強度に応じて検出し、検出した放射線を電気信号に変換して蓄積する複数の検出素子 (画素) がマトリックス状に配列されている。各画素は、例えば TFT (Thin Film Transistor) 等のスイッチング部を備えて構成されている。FPD には X 線をシンチレーターを介して光電変換素子により電気信号に変換する間接変換型、X 線を直接的に電気信号に変換する直接変換型があるが、何れを用いてもよい。本実施形態において、放射線検出部 13 において生成される画像データの画素値 (信号値) は濃度値であり、放射線の透過量が多いほど高いものとする。

40

放射線検出部 13 は、被写体 M を挟んで放射線源 11 と対向するように設けられている。

【0024】

読取制御装置 14 は、撮影用コンソール 2 に接続されている。読取制御装置 14 は、撮影用コンソール 2 から入力された画像読取条件に基づいて放射線検出部 13 の各画素のスイッチング部を制御して、当該各画素に蓄積された電気信号の読み取りをスイッチングしていき、放射線検出部 13 に蓄積された電気信号を読み取ることにより、画像データを取得する。この画像データがフレーム画像である。そして、読取制御装置 14 は、取得した

50

フレーム画像を撮影用コンソール 2 に出力する。画像読取条件は、例えば、フレームレート、フレーム間隔、画素サイズ、画像サイズ（マトリックスサイズ）等である。フレームレートは、1 秒あたりに取得するフレーム画像数であり、パルスレートと一致している。フレーム間隔は、1 回のフレーム画像の取得動作開始から次のフレーム画像の取得動作開始までの時間であり、パルス間隔と一致している。

【0025】

ここで、放射線照射制御装置 1 2 と読取制御装置 1 4 は互いに接続され、互いに同期信号をやりとりして放射線照射動作と画像の読み取りの動作を同調させるようになっている。

【0026】

〔撮影用コンソール 2 の構成〕

撮影用コンソール 2 は、放射線照射条件や画像読取条件を撮影装置 1 に出力して撮影装置 1 による放射線撮影及び放射線画像の読み取り動作を制御するとともに、撮影装置 1 により取得された動態画像を撮影技師等の撮影実施者によるポジショニングの確認や診断に適した画像であるか否かの確認用に表示する。

撮影用コンソール 2 は、図 1 に示すように、制御部 2 1、記憶部 2 2、操作部 2 3、表示部 2 4、通信部 2 5 を備えて構成され、各部はバス 2 6 により接続されている。

【0027】

制御部 2 1 は、C P U (Central Processing Unit)、R A M (Random Access Memory) 等により構成される。制御部 2 1 の C P U は、操作部 2 3 の操作に応じて、記憶部 2 2 に記憶されているシステムプログラムや各種処理プログラムを読み出して R A M 内に展開し、展開されたプログラムに従って後述する撮影制御処理を始めとする各種処理を実行し、撮影用コンソール 2 各部の動作や、撮影装置 1 の放射線照射動作及び読み取り動作を集中制御する。

【0028】

記憶部 2 2 は、不揮発性の半導体メモリーやハードディスク等により構成される。記憶部 2 2 は、制御部 2 1 で実行される各種プログラムやプログラムにより処理の実行に必要なパラメーター、或いは処理結果等のデータを記憶する。例えば、記憶部 2 2 は、図 2 に示す撮影制御処理を実行するためのプログラムを記憶している。また、記憶部 2 2 は、撮影部位に対応付けて放射線照射条件及び画像読取条件を記憶している。各種プログラムは、読取可能なプログラムコードの形態で格納され、制御部 2 1 は、当該プログラムコードに従った動作を逐次実行する。

【0029】

操作部 2 3 は、カーソルキー、数字入力キー、及び各種機能キー等を備えたキーボードと、マウス等のポインティングデバイスを備えて構成され、キーボードに対するキー操作やマウス操作により入力された指示信号を制御部 2 1 に出力する。また、操作部 2 3 は、表示部 2 4 の表示画面にタッチパネルを備えても良く、この場合、タッチパネルを介して入力された指示信号を制御部 2 1 に出力する。

【0030】

表示部 2 4 は、L C D (Liquid Crystal Display) や C R T (Cathode Ray Tube) 等のモニターにより構成され、制御部 2 1 から入力される表示信号の指示に従って、操作部 2 3 からの入力指示やデータ等を表示する。

【0031】

通信部 2 5 は、L A N アダプターやモデムや T A (Terminal Adapter) 等を備え、通信ネットワーク N T に接続された各装置との間のデータ送受信を制御する。

【0032】

〔診断用コンソール 3 の構成〕

診断用コンソール 3 は、撮影用コンソール 2 から動態画像を取得し、取得した動態画像を表示したり、取得した動態画像を解析して解析結果画像を表示したりすることにより、医師の診断を支援する動態画像処理装置である。

10

20

30

40

50

診断用コンソール 3 は、図 1 に示すように、制御部 3 1、記憶部 3 2、操作部 3 3、表示部 3 4、通信部 3 5 を備えて構成され、各部はバス 3 6 により接続されている。

【 0 0 3 3 】

制御部 3 1 は、CPU、RAM 等により構成される。制御部 3 1 の CPU は、操作部 3 3 の操作に応じて、記憶部 3 2 に記憶されているシステムプログラムや、各種処理プログラムを読み出して RAM 内に展開し、展開されたプログラムに従って、後述する動態画像表示処理を始めとする各種処理を実行する。制御部 3 1 は、決定手段、解析処理手段として機能する。

【 0 0 3 4 】

記憶部 3 2 は、不揮発性の半導体メモリーやハードディスク等により構成される。記憶部 3 2 は、制御部 3 1 で動態画像表示処理を実行するためのプログラムを始めとする各種プログラムやプログラムにより処理の実行に必要なパラメーター、或いは処理結果等のデータを記憶する。これらの各種プログラムは、読取可能なプログラムコードの形態で格納され、制御部 3 1 は、当該プログラムコードに従った動作を逐次実行する。

【 0 0 3 5 】

また、記憶部 3 2 は、過去に動態撮影により取得された動態画像を、その動態画像を識別するための識別 ID や、患者情報、検査情報、診断において注目した画像特徴の情報等に関連付けて記憶する。

【 0 0 3 6 】

ここで、医師は、動態画像や動態画像に基づいて生成された解析結果画像（詳細後述）に基づいて診断を行う際に、例えば、吸気時間に比べて呼気時間が長い、呼吸時間が長い、濃度変化が少ない、横隔膜の動きが悪い等の画像特徴があれば、その画像特徴に注目して診断を行う。そこで、診断用コンソール 3 においては、動態画像やその解析結果画像を表示部 3 4 に表示した際、併せて医師が注目した画像特徴の情報を入力又は指定するためのユーザーインターフェースを表示する。記憶部 3 2 は、このユーザーインターフェースから操作部 3 3 により入力又は指定された画像特徴の情報を動態画像に関連付けて記憶する。

【 0 0 3 7 】

本実施形態においては、診断対象が換気の場合、注目した画像特徴として、呼気時間と吸気時間の比（又は差）、呼吸時間、濃度変化量、横隔膜の動き量、呼気と吸気における濃度又は横隔膜の動き量の平均変化量の何れかが入力又は指定可能である。診断対象が肺血流の場合、注目した画像特徴として、1 周期の時間、濃度変化量、1 周期内の濃度変化の最大値→最小値（又は最小値→最大値）の平均変化量等が入力又は指定可能である。

【 0 0 3 8 】

なお、過去の動態画像としては、診断に用いられた動態 1 周期分のフレーム画像群からなる動態画像が記憶されているものとする。

【 0 0 3 9 】

操作部 3 3 は、カーソルキー、数字入力キー、及び各種機能キー等を備えたキーボードと、マウス等のポインティングデバイスを備えて構成され、キーボードに対するキー操作やマウス操作により入力された指示信号を制御部 3 1 に出力する。また、操作部 3 3 は、表示部 3 4 の表示画面にタッチパネルを備えても良く、この場合、タッチパネルを介して入力された指示信号を制御部 3 1 に出力する。

【 0 0 4 0 】

表示部 3 4 は、LCD や CRT 等のモニターにより構成され、制御部 3 1 から入力される表示信号の指示に従って、各種表示を行う。

【 0 0 4 1 】

通信部 3 5 は、LAN アダプターやモデムや TA 等を備え、通信ネットワーク NT に接続された各装置との間のデータ送受信を制御する。

【 0 0 4 2 】

〔動態画像処理システム 1 0 0 の動作〕

10

20

30

40

50

次に、上記動態画像処理システム 100 における動作について説明する。

【0043】

(撮影装置 1、撮影用コンソール 2 の動作)

まず、撮影装置 1、撮影用コンソール 2 による撮影動作について説明する。

図 2 に、撮影用コンソール 2 の制御部 21 において実行される撮影制御処理を示す。撮影制御処理は、制御部 21 と記憶部 22 に記憶されているプログラムとの協働により実行される。

【0044】

まず、撮影実施者により撮影用コンソール 2 の操作部 23 が操作され、被検者の患者情報（患者の氏名、身長、体重、年齢、性別等）や検査情報（撮影部位（ここでは、胸部）、診断対象の種類（換気、肺血流等））の入力が行われる（ステップ S1）。 10

【0045】

次いで、放射線照射条件が記憶部 22 から読み出されて放射線照射制御装置 12 に設定されるとともに、画像読取条件が記憶部 22 から読み出されて読取制御装置 14 に設定される（ステップ S2）。

【0046】

次いで、操作部 23 の操作による放射線照射の指示が待機される（ステップ S3）。ここで、撮影実施者は、被写体 M を放射線源 11 と放射線検出部 13 の間に配置してポジショニングを行う。また、被検者に楽にするように指示し、安静呼吸を促す。或いは、「吸って、吐いて」等の深呼吸の誘導を行うこととしてもよい。また、例えば診断対象が肺血流の場合には、息止め状態で撮影したほうが画像特徴が取り出しやすいため、被検者に息を止めるように指示してもよい。撮影準備が整った時点で、操作部 23 を操作して放射線照射指示を入力する。 20

なお、撮影時の放射線照射条件や画像読取条件、撮影距離、被写体 M の撮影状態（例えば、体位、呼吸状態等）は、過去の動態撮影と同様に設定することが好ましい。

【0047】

操作部 23 により放射線照射指示が入力されると（ステップ S3；YES）、放射線照射制御装置 12 及び読取制御装置 14 に撮影開始指示が出力され、動態撮影が開始される（ステップ S4）。即ち、放射線照射制御装置 12 に設定されたパルス間隔で放射線源 11 により放射線が照射され、放射線検出部 13 によりフレーム画像が取得される。 30

【0048】

予め定められたフレーム数の撮影が終了すると、制御部 21 により放射線照射制御装置 12 及び読取制御装置 14 に撮影終了の指示が出力され、撮影動作が停止される。撮影されるフレーム数は、m 回の呼吸サイクルが撮影できる枚数である（ $m > 1$ 、m は整数）。

【0049】

撮影により取得されたフレーム画像は順次撮影用コンソール 2 に入力され、撮影順を示す番号（フレーム番号）と対応付けて記憶部 22 に記憶されるとともに（ステップ S5）、表示部 24 に表示される（ステップ S6）。撮影実施者は、表示された動態画像によりポジショニング等を確認し、撮影により診断に適した画像が取得された（撮影 OK）か、再撮影が必要（撮影 NG）か、を判断する。そして、操作部 23 を操作して、判断結果を入力する。 40

【0050】

操作部 23 の所定の操作により撮影 OK を示す判断結果が入力されると（ステップ S7；YES）、動態撮影で取得された一連のフレーム画像のそれぞれに、動態画像を識別するための識別 ID や、患者情報、検査情報、放射線照射条件、画像読取条件、撮影順を示す番号（フレーム番号）等の情報が付帯され（例えば、DICOM 形式で画像データのヘッダ領域に書き込まれ）、通信部 25 を介して診断用コンソール 3 に送信される（ステップ S8）。そして、本処理は終了する。一方、操作部 23 の所定の操作により撮影 NG を示す判断結果が入力されると（ステップ S7；NO）、記憶部 22 に記憶された一連のフレーム画像が削除され（ステップ S9）、本処理は終了する。この場合、再撮影が必要と 50

なる。

【 0 0 5 1 】

(診断用コンソール 3 の動作)

次に、診断用コンソール 3 における動作について説明する。

診断用コンソール 3 においては、通信部 3 5 を介して撮影用コンソール 2 から動態画像の一連のフレーム画像が受信されると、制御部 3 1 と記憶部 3 2 に記憶されているプログラムとの協働により図 3 に示す動態画像表示処理が実行される。

【 0 0 5 2 】

以下、図 3 を参照して動態画像表示処理の流れについて説明する。

まず、受信した動態画像 (第 2 の動態画像) と比較表示する過去の動態画像 (第 1 の動態画像) が選択される (ステップ S 1 0) 。

ステップ S 1 0 においては、記憶部 3 2 に記憶されている被写体 M を撮影した過去の動態画像の中から直近に撮影された動態画像を制御部 3 1 が自動的に選択してもよいし、記憶部 3 2 に記憶されている被写体 M を撮影した過去の動態画像のリストを表示部 3 4 に表示し、操作部 3 3 によりユーザーがリストから選択することとしてもよい。

【 0 0 5 3 】

次いで、選択された過去の動態画像に基づく診断において注目された画像特徴の特徴量 R 0 が取得される (ステップ S 1 1) 。

ステップ S 1 1 においては、選択された過去の動態画像に基づく診断において注目された画像特徴の情報が記憶部 3 2 から読み出され、注目された画像特徴の特徴量 R 0 が算出される。なお、画像特徴の情報として、画像特徴の項目を示す情報だけでなく、画像特徴の特徴量 R 0 そのものを算出して記憶部 3 2 に記憶しておくこととしてもよく、この場合、ステップ S 1 1 においては、記憶部 3 2 から画像特徴の特徴量 R 0 を読み出して取得すればよい。

【 0 0 5 4 】

次いで、受信した動態画像が動態 1 周期毎のフレーム画像群に分割される (ステップ S 1 2) 。

ステップ S 1 2 における分割においては、例えば、画像全体の濃度変化が用いられる。例えば、動態画像の各フレーム画像において濃度値の代表値 (例えば、平均値、中央値等) を算出し、図 4 に示すように、算出した濃度値の代表値を時系列 (フレーム画像順に) プロットすることにより濃度変化の波形を求め、極値 (極大値又は極小値) となるフレーム画像のところで分割することで、動態画像を被写体 M の動態 1 周期毎のフレーム画像群に分割する。或いは、動態画像から対象部位 (例えば、肺野領域) を抽出し、抽出領域内における濃度変化を用いて動態画像を動態 1 周期毎のフレーム画像群に分割することとしてもよい。

なお、例えば、診断対象が換気である場合、濃度変化に対して時間方向のローパスフィルター処理 (例えば、カットオフ周波数 0.85 Hz) を施してから分割を行うことが好ましい。これにより、肺血流等の高周波の信号変化を除去し、換気による濃度変化を精度良く抽出することができる。

また、例えば、診断対象が肺血流である場合、濃度変化に対して時間方向のハイパスフィルター処理 (例えば、カットオフ周波数 0.85 Hz) を施してから分割を行うことが好ましい。これにより、換気等による低周波の信号変化を除去し、肺血流による濃度変化を精度良く抽出することができる。なお、バンドパスフィルター (例えば、低域のカットオフ周波数 0.8 Hz 、高域のカットオフ周波数 2.4 Hz) を用いて肺血流による濃度変化を抽出することとしてもよい。

【 0 0 5 5 】

また、診断対象が換気である場合、横隔膜の動き量の変化を用いて複数のフレーム画像群への分割を行うこととしてもよい。例えば、動態画像の各フレーム画像において、横隔膜を認識し、認識した横隔膜上の或る x 座標の位置の y 座標を求め、求めた y 座標と基準となる y 座標との距離 (例えば、安静呼気位の y 座標との距離 (又は、求めた y 座標と肺

10

20

30

40

50

尖との距離)を時系列にプロットすることにより横隔膜の動き量の時間変化の波形を求めて極値(極大値又は極小値)となるフレーム画像のところで分割することで、動態画像を被写体の動態1周期毎のフレーム画像群(フレーム画像群1~フレーム画像群 n ($n > 1$ 、 n は整数))に分割する。ここで、各フレーム画像の左右方向を x 方向、上下方向を y 方向とする。

横隔膜の認識は、例えば、フレーム画像から肺野領域を認識し、認識した肺野領域下部の輪郭を横隔膜と認識することができる。肺野領域の抽出は何れの方法であってもよい。例えば、肺野領域を認識するフレーム画像の各画素の信号値のヒストグラムから判別分析によって閾値を求め、この閾値より高信号の領域を肺野領域候補として1次抽出する。次いで、1次抽出された肺野領域候補の境界付近でエッジ検出を行い、境界付近の小領域でエッジが最大となる点を境界に沿って抽出すれば肺野領域の境界を抽出することができる。

10

【0056】

次いで、フレーム画像群1~ n のそれぞれにおいて、過去の動態画像に基づく診断において注目された画像特徴の特徴量 $R_1 \sim R_n$ が算出される(ステップS13)。

【0057】

上述のように、診断対象が換気の場合、画像特徴としては、呼気時間と吸気時間の比(又は差)、呼吸時間、濃度変化量、横隔膜の動き量、呼気と吸気における濃度又は横隔膜の動き量の平均変化量の何れかが挙げられる。診断対象が肺血流の場合、画像特徴としては、1周期の時間、濃度変化量、1周期内の濃度変化の最大値→最小値(又は最小値→最大値)の平均変化量の何れかが挙げられる。

20

【0058】

上記の画像特徴の特徴量 $R_1 \sim R_n$ は、フレーム画像群における濃度変化又は横隔膜の動き量に基づいて算出することができる。

呼気時間と吸気時間の比は、フレーム画像群において濃度又は横隔膜の動き量が極大から極小となるまでにかかる時間を算出することで呼気時間を求め、フレーム画像群において濃度又は横隔膜の動き量が極小から極大となるまでにかかる時間を算出することで吸気時間を求め、両者の比の値を算出することで求めることができる。呼吸時間は、呼気時間と吸気時間を加算することで求めることができる。

濃度変化量は、フレーム画像群における濃度変化の振幅値を算出することで求めることができる。

30

横隔膜の動き量は、フレーム画像群における横隔膜の動き量の振幅値を算出することで求めることができる。

肺血流の1周期の時間は、フレーム画像群の濃度が極大(極小)から次の極大(極小)となるまでの時間を算出することで求めることができる。

【0059】

診断対象が換気である場合、各フレーム画像群の濃度変化に対して時間方向のローパスフィルター処理(例えば、カットオフ周波数 0.85 Hz)を施してから特徴量 $R_1 \sim R_n$ を算出することが好ましい。これにより、肺血流等の高周波の信号変化を除去し、換気による濃度変化を精度良く抽出することができる。

40

また、診断対象が肺血流である場合、各フレーム画像群の濃度変化に対して時間方向のハイパスフィルター処理(例えば、カットオフ周波数 0.85 Hz)を施してから特徴量 $R_1 \sim R_n$ を算出することが好ましい。これにより、換気等による低周波の信号変化を除去し、肺血流による濃度変化を精度良く抽出することができる。なお、バンドパスフィルター(例えば、低域のカットオフ周波数 0.8 Hz 、高域のカットオフ周波数 2.4 Hz)を用いて肺血流による濃度変化を抽出することとしてもよい。

また、各フレーム画像から肺野領域を抽出した後、その領域内の画素を用いて濃度変化を算出することで、より精度良く換気や肺血流に係る特徴量 $R_1 \sim R_n$ を算出することが可能となる。

【0060】

50

次いで、特徴量 R_0 と $R_1 \sim R_n$ に基づいて、過去の動態画像と比較する注目フレーム画像群が決定される（ステップ S 1 4）。

ステップ S 1 4 においては、例えば、以下の（１）、（２）の何れかの手法により過去の動態画像と比較するフレーム画像群を決定することができる。

（１）特徴量 $R_1 \sim R_n$ のうち、過去の動態画像から算出された特徴量 R_0 に最も値が近い特徴量に対応するフレーム画像群を過去の動態画像と比較する注目フレーム画像群として決定する。

（２）特徴量 $R_1 \sim R_n$ のうち、過去の動態画像から算出された特徴量 R_0 に最も値が遠い特徴量に対応するフレーム画像群を過去の動態画像と比較する注目フレーム画像群として決定する。

上記（１）、（２）の何れの手法により注目フレーム画像群を決定するかは、操作部 3 3 により予め設定しておくことができる。（１）の手法で決定することで、過去と近い状態を比較することが可能となる。（２）と比較することで、過去と大きく異なった状態を比較することができる。

【 0 0 6 1 】

次いで、決定された注目フレーム画像群と過去の動態画像のフレーム画像群が表示部 3 4 に並べて比較表示される（ステップ S 1 5）。

ステップ S 1 5 においては、注目フレーム画像群と過去の動態画像のフレーム画像群を並べて動画再生することが好ましい。この際、２つのフレーム画像群の動態 1 周期の時間が異なる可能性があるため、１周期の時間を揃えた形で動画再生することが好ましい。

【 0 0 6 2 】

例えば、上記（１）の手法により注目フレーム画像群を決定した場合であって、注目フレーム画像群が過去の動態画像とほぼ同じ場合、病状が変化していないことがわかる。注目フレーム画像群が過去の動態画像と異なっている場合、病状が変化した（良化した、又は悪化した）ことがわかる。或いは、注目フレーム画像群が過去の動態画像と大きく異なっている場合は、撮影上の問題を疑うこともできる。

例えば、上記（２）の手法により注目フレーム画像群を決定した場合であって、注目フレーム画像群が過去のフレーム画像群とほぼ同じ場合、病状が変化していない、かつ、複数周期の呼吸（肺血流）が安定していることがわかる。

【 0 0 6 3 】

次いで、医師が注目した画像特徴の入力又は指定が行われる（ステップ S 1 6）。

例えば、ステップ S 1 5 で表示される画面上に、医師が動態画像を見て注目した画像特徴を入力又は指定するための「画像特徴」ボタンが設けられ、操作部 3 3 により「画像特徴」ボタンが押下された際に、医師が注目した画像特徴を入力又は指定するための入力画面を表示部 3 4 にポップアップ表示し、医師による画像特徴の入力又は指定を受け付ける。

ここで、注目フレーム画像群において、入力又は指定された画像特徴の特徴量を算出し、算出した特徴量を画像とともに表示部 3 4 に表示することが好ましい。また、入力又は指定された画像特徴が注目フレーム画像群の決定に用いられた画像特徴量である場合は、ステップ S 1 3 で注目フレーム画像群について算出された特徴量を画像とともに表示部 3 4 に表示することとしてもよい。

【 0 0 6 4 】

操作部 3 3 により診断の終了が指示されると、入力又は指定された画像特徴の情報と注目フレーム画像群からなる動態画像が関連付けて記憶部 3 2 に記憶され（ステップ S 1 7）、動態画像表示処理は終了する。

なお、ここでは、画像特徴の情報の他、動態画像を識別するための識別 ID や、患者情報、検査情報等が注目フレーム画像群からなる動態画像に関連付けて記憶される。また、注目フレーム画像群に対し、入力又は指定された画像特徴の特徴量を算出し、算出した特徴量を画像特徴の情報として動態画像に関連付けて記憶部 3 2 に記憶することとしてもよい。また、入力又は指定された画像特徴が注目フレーム画像群の決定に用いられた画像特

10

20

30

40

50

微量である場合は、ステップ S 1 3 で注目フレーム画像群について算出された特徴量を動態画像に関連付けて記憶部 3 2 に記憶することとしてもよい。

【 0 0 6 5 】

このように、上記動態画像表示処理においては、過去に撮影した動態画像と比較するのに適したフレーム画像群を自動的に決定することができ、結果として、適切な診断を迅速に行うことが可能となる。

【 0 0 6 6 】

< 第 2 の実施形態 >

以下、本発明の第 2 の実施形態について説明する。

第 1 の実施形態においては、撮影された動態画像そのものを比較表示する場合を例にとり説明したが、第 2 の実施形態では、動態画像に解析処理を施した解析結果画像を比較表示する場合を例にとり説明する。

【 0 0 6 7 】

第 2 の実施形態における構成及び撮影装置 1、撮影用コンソール 2 の動作は、第 1 の実施形態で説明したものと同様であるので説明を援用し、診断用コンソール 3 の動作について説明する。

【 0 0 6 8 】

診断用コンソール 3 においては、通信部 3 5 を介して撮影用コンソール 2 から動態画像の一連のフレーム画像が受信されると、制御部 3 1 と記憶部 3 2 に記憶されているプログラムとの協働により図 5 に示す解析結果画像表示処理が実行される。

【 0 0 6 9 】

以下、図 5 を参照して解析結果画像表示処理の流れについて説明する。

まず、ステップ S 2 0 ~ ステップ S 2 4 の処理が実行されることにより、受信された動態画像のうち、過去の動態画像との比較に用いる注目フレーム画像群が決定される。ステップ S 2 0 ~ ステップ S 2 4 の処理は、第 1 の実施形態において説明した図 3 のステップ S 1 0 ~ ステップ S 1 4 の処理と同様であるので説明を援用する。なお、過去の動態画像に基づく診断において注目された画像特徴には、過去の動態画像に基づいて算出された解析結果画像による診断において注目された画像特徴を含む。

【 0 0 7 0 】

次いで、注目フレーム画像群及び過去の動態画像のフレーム画像群のそれぞれに対し、解析処理が実施される（ステップ S 2 5 ）。

解析処理としては、例えば、時間方向の周波数フィルター処理が挙げられる。例えば、診断対象が換気である場合、フレーム画像群の濃度変化に対し、時間方向のローパスフィルター処理（例えば、カットオフ周波数 0 . 8 5 H z ）が施され、換気による濃度変化を抽出した解析結果画像が生成される。また、例えば、診断対象が肺血流である場合、フレーム画像群に対し、時間方向のハイパスフィルター処理（例えば、カットオフ周波数 0 . 8 5 H z ）が施され、肺血流による濃度変化を抽出した解析結果画像が生成される。なお、フレーム画像群の濃度変化に対し、バンドパスフィルター（例えば、低域のカットオフ周波数 0 . 8 H z、高域のカットオフ周波数 2 . 4 H z ）を用いてフィルター処理を施し、肺血流による濃度変化を抽出することとしてもよい。

【 0 0 7 1 】

なお、解析処理は、フレーム画像群の各フレーム画像の同じ位置の画素を互に対応付け、画素単位で時間方向の周波数フィルター処理を施すこととしてもよいし、フレーム画像群の各フレーム画像を複数画素からなる小領域に分割し、分割した小領域のそれぞれの濃度値の代表値（例えば、平均値、中央値等）を算出し、分割した小領域をフレーム画像間に対応付け（例えば、同じ画素位置の小領域に対応付け）、小領域単位で時間方向の周波数フィルター処理を施すこととしてもよい。

【 0 0 7 2 】

また、解析処理を行ったフレーム画像群の各画素（又は各小領域）について、時間方向における代表値（例えば、分散値）を求め、求めた値を画素値とした 1 枚の画像を解析結

10

20

30

40

50

果画像として生成してもよい。

【0073】

次いで、注目フレーム画像群の解析結果画像及び過去の動態画像の解析結果画像が表示部34に並べて比較表示される(ステップS26)。

ステップS26においては、解析結果画像がフレーム画像群から構成される場合、解析結果画像を動画再生することが好ましい。この際、動態1周期の時間やフレームレートが異なる可能性があるため、両画像における動態1周期の時間やフレームレートを揃えた形で動画再生することが好ましい。

【0074】

例えば、上記(1)の手法により注目フレーム画像群を決定した場合であって、注目フレーム画像群の解析結果画像が過去の動態画像の解析結果画像とほぼ同じ場合、病状が変化していないことがわかる。注目フレーム画像群の解析結果画像が過去の動態画像の解析結果画像と異なっている場合、病状が変化した(良化した、又は悪化した)ことがわかる。或いは、注目フレーム画像群の解析結果画像が過去の動態画像の解析結果画像と大きく異なっている場合は、撮影上の問題を疑うこともできる。

例えば、上記(2)の手法により注目フレーム画像群を決定した場合であって、注目フレーム画像群の解析結果画像が過去の動態画像の解析結果画像とほぼ同じ場合、病状が変化していない、かつ、複数周期の動態(呼吸又は肺血流)が安定していることがわかる。

【0075】

次いで、医師が注目した画像特徴の入力又は指定が行われる(ステップS27)。

例えば、ステップS27で表示される画面上に、医師が動態画像を見て注目した画像特徴を入力又は指定するための「画像特徴」ボタンが設けられ、操作部33により「画像特徴」ボタンが押下された際に、医師が注目した画像特徴を入力又は指定するための入力画面を表示部34にポップアップ表示し、医師による画像特徴の入力又は指定を受け付ける。

ここで、注目フレーム画像群において、入力又は指定された画像特徴の特徴量を算出し、算出した特徴量を画像とともに表示部34に表示することが好ましい。また、入力又は指定された画像特徴が注目フレーム画像群の決定に用いられた画像特徴量である場合は、ステップS23で注目フレーム画像群について算出された特徴量を画像とともに表示部34に表示することとしてもよい。

【0076】

操作部33により診断終了が指示されると、入力又は指定された画像特徴の情報と注目フレーム画像群からなる動態画像が関連付けて記憶部32に記憶され(ステップS28)、動態画像表示処理は終了する。

なお、ここでは、画像特徴の情報の他、動態画像を識別するための識別IDや、患者情報、検査情報等が注目フレーム画像群からなる動態画像に関連付けて記憶される。また、注目フレーム画像群に対し、入力又は指定された画像特徴の特徴量を算出し、算出した特徴量を画像特徴の情報として動態画像に関連付けて記憶部32に記憶することとしてもよい。また、入力又は指定された画像特徴がフレーム画像群の決定に用いられた画像特徴量である場合は、ステップS23で算出された注目フレーム画像群について算出された特徴量を動態画像に関連付けて記憶部32に記憶することとしてもよい。

【0077】

このように、解析結果画像表示処理においては、撮影された動態画像の中から過去に撮影した動態画像と比較するのに適したフレーム画像群を自動的に決定することができ、決定したフレーム画像群の解析結果画像と過去に撮影した動態画像の解析結果画像を自動的に生成して並べて表示するので、適切な診断を迅速に行うことが可能となる。

【0078】

なお、上記解析結果画像表示処理においては、解析処理が時間方向の周波数フィルタ処理である場合を例にとり説明したが、解析処理はこれに限定されない。例えば、動態画像の注目するフレーム画像群の(及び過去の動態画像のフレーム画像群の)複数のフレー

10

20

30

40

50

△画像間（例えば、隣接するフレーム画像間）の対応する（例えば、画素位置が同じ）画素又は小領域で濃度値の差分値を算出するフレーム間差分処理であってもよい。フレーム間差分処理を施す前には、上述の時間方向の周波数フィルタ処理を施しておくことが好ましい。また、フレーム間差分画像の各画素（又は各小領域）には、差分値に応じた色を付して表示することが好ましい。

【 0 0 7 9 】

また、診断対象が肺血流である場合、特開 2 0 1 2 - 5 7 2 9 号公報に記載のように、動態画像の注目フレーム画像群の（及び過去の動態画像の）画素単位の血流信号波形（濃度変化波形）又は小領域単位の血流信号波形を算出し、拍動信号波形に対して血流信号波形を 1 フレーム間隔ずつずらしながら（時間方向にシフトさせながら）拍動信号波形と血流信号波形との相互相関係数を算出し、合計 1 心拍周期以上シフトして算出した複数の相互相関係数のうち最大の相互相関係数に対応する色を各画素又は各小領域に付加した画像を解析結果画像として生成してもよい。

血流信号波形は、フレーム画像群の画素単位（又は小領域単位）の信号値変化（即ち、濃度変化）に時間方向のハイパスフィルタ処理（例えば、カットオフ周波数 0 . 8 H z ）を施した波形を取得することにより求めることができる。

拍動信号波形としては、以下の何れかを用いることができる。

（ a ）心臓領域（又は大動脈領域）に R O I （関心領域）を定め、その R O I における信号値の時間変化を示す波形

（ b ）（ a ）の波形を反転させた信号波形

（ c ）心電検知センサーより得られた心電信信号波形

（ d ）心壁の動き（位置の変化）を示す信号波形

また、相互相関係数は、以下の [数 1] により求めることができる。

【 数 1 】

$$C = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \frac{\{A(j) - m_A\} \{B(j) - m_B\}}{\sigma_A \sigma_B}$$

$$m_A = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J A(j), \quad m_B = \frac{1}{J} \sum_{j=1}^J B(j)$$

$$\sigma_A = \sqrt{\frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \{A(j) - m_A\}^2}$$

$$\sigma_B = \sqrt{\frac{1}{J} \sum_{j=1}^J \{B(j) - m_B\}^2}$$

C: 相互相関係数

A(j): 拍動信号波形に含まれる全信号 J 個中の j 番目の信号値

m_A: 拍動信号波形に含まれる全信号の平均信号値

σ_A: 拍動信号波形に含まれる全信号の標準偏差

B(j): 小領域の出力信号波形に含まれる全信号 J 個中の j 番目の信号値

m_B: 小領域の出力信号波形に含まれる全信号の平均信号値

σ_B: 小領域の出力信号波形に含まれる全信号の標準偏差

【 0 0 8 0 】

また、解析処理を行ったフレーム画像群の各画素について、時間方向における代表値（例えば、最大値、最小値、平均値、分散値）を求め、それらが画素値となった 1 枚の画像を解析結果画像として生成してもよい。

【 0 0 8 1 】

また、上記の解析結果画像表示処理においては、受信された動態画像のうち決定された

注目フレーム画像群の動態画像に対し、解析処理を実施することとしたが、受信された動態画像全てに解析処理を施して、ステップS26で表示を行う際に、決定された注目フレーム画像群の解析結果画像を選択して過去の動態画像と並べて表示することとしてもよい。

【0082】

また、上記の解析結果画像表示処理においては、注目フレーム画像群と過去の動態画像の解析結果画像のみを比較表示することとして説明したが、注目フレーム画像群と過去の動態画像についても併せて比較表示することとしてもよい。

【0083】

以上説明したように、診断用コンソール3によれば、周期性をもつ被写体の動態を撮影することにより得られた過去の動態画像と、その過去の動態画像に基づく診断において注目された画像特徴の情報とが関連付けて記憶部32に記憶されており、制御部31は、同一被写体の動態を複数周期撮影することにより得られた動態画像における周期毎のフレーム画像群のうち過去の動態画像と比較表示するフレーム画像群をその過去の動態画像に関連付けて記憶されている画像特徴の情報に基づいて決定する。例えば、撮影された動態画像の複数のフレーム画像を動態の周期毎に複数のフレーム画像群に分割し、分割された複数のフレーム画像群のそれぞれにおける前記画像特徴の特徴量を算出し、算出した特徴量と過去の動態画像について算出された前記画像特徴の特徴量との比較に基づいて、複数のフレーム画像群のうち第1の動態画像と比較表示するフレーム画像群を決定する。

従って、撮影された動態画像において、過去の動態画像と比較するのに適したフレーム画像群を自動的に決定することができる。その結果、適切な診断を迅速に行うことが可能となる。

【0084】

例えば、制御部31は、撮影された動態画像の複数のフレーム画像群のうち、算出された画像特徴の特徴量が過去の動態画像について算出された特徴量に最も近いフレーム画像群を過去の動態画像と比較表示するフレーム画像群として決定する。従って、過去の動態画像と比較表示することによって過去の診断から病状の変化があったか否かを適切に捉えることが可能なフレーム画像群を比較表示するフレーム画像群として決定することが可能となる。

【0085】

また、制御部31は、撮影された動態画像の複数のフレーム画像群のうち、算出された画像特徴の特徴量が過去の動態画像について算出された特徴量に最も遠いフレーム画像群を過去の動態画像と比較表示するフレーム画像群として決定する。従って、過去の動態画像と比較表示することによって過去の動態画像に基づく診断から病状の変化のない安定したケース等を適切に捉えることが可能なフレーム画像群を比較表示するフレーム画像群として決定することが可能となる。

【0086】

なお、本実施形態における記述は、本発明に係る好適な動態画像処理システムの一例であり、これに限定されるものではない。

【0087】

例えば、上記実施形態においては、本発明を胸部の動態画像に適用した場合を例にとり説明したが、これに限定されず、他の部位を撮影した動態画像に適用してもよい。

【0088】

また、上記実施形態においては、撮影された一連のフレーム画像のうち注目フレーム画像群（即ち、診断に用いられた周期のフレーム画像群）を動態画像として記憶部32に記憶することとして説明したが、撮影された一連のフレーム画像を動態画像として記憶部32に記憶しておくこととしてもよい。この場合、動態画像には、診断に用いられた周期の情報を関連付けて記憶しておき、上述の動態画像表示処理及び解析結果画像表示処理において、記憶部32に記憶されている過去の動態画像のうち、診断に用いられた周期のフレーム画像群を特定して過去の動態画像として用いることとしてもよい。

【 0 0 8 9 】

また、上記実施形態においては、本発明の記憶手段、決定手段、表示手段、及び解析処理手段が単体の装置である診断用コンソール 3 の内部に備えられている場合を例にとり説明したが、これらの手段のうち一つ以上が通信ネットワークを介して外部に備えられている構成としてもよい。

【 0 0 9 0 】

また、上記の説明では、本発明に係るプログラムのコンピュータ読み取り可能な媒体としてハードディスクや半導体の不揮発性メモリ等を使用した例を開示したが、この例に限定されない。その他のコンピュータ読み取り可能な媒体として、C D - R O M 等の可搬型記録媒体を適用することが可能である。また、本発明に係るプログラムのデータを通信回線を介して提供する媒体として、キャリアウエーブ(搬送波)も適用される。

10

【 0 0 9 1 】

その他、動態画像処理システム 1 0 0 を構成する各装置の細部構成及び細部動作に関しても、本発明の趣旨を逸脱することのない範囲で適宜変更可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 9 2 】

1 0 0 動態画像処理システム

1 撮影装置

1 1 放射線源

1 2 放射線照射制御装置

1 3 放射線検出部

1 4 読取制御装置

2 撮影用コンソール

2 1 制御部

2 2 記憶部

2 3 操作部

2 4 表示部

2 5 通信部

2 6 バス

3 診断用コンソール

3 1 制御部

3 2 記憶部

3 3 操作部

3 4 表示部

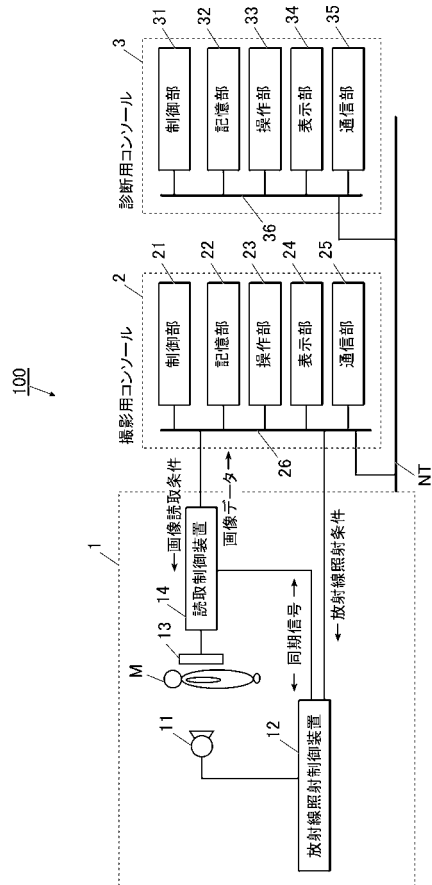
3 5 通信部

3 6 バス

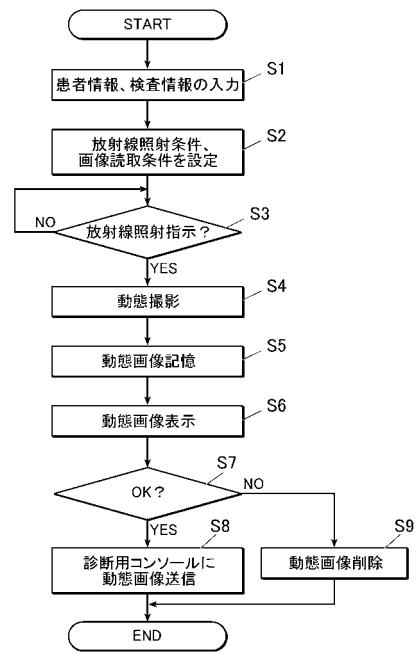
20

30

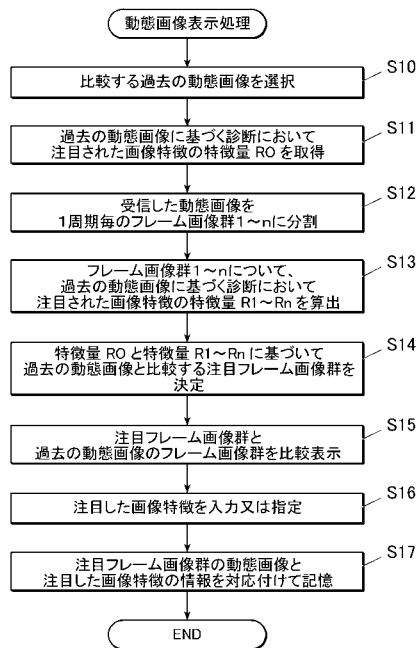
【 図 1 】



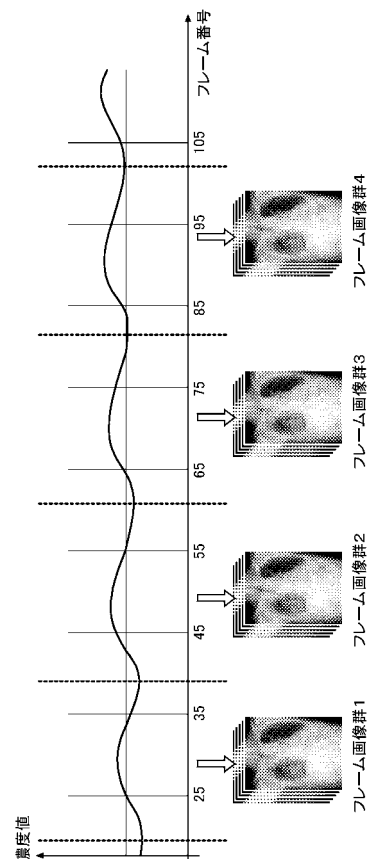
【 図 2 】



【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】

