

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4208791号
(P4208791)

(45) 発行日 平成21年1月14日(2009. 1. 14)

(24) 登録日 平成20年10月31日(2008. 10. 31)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 6/03 (2006.01)**G 0 6 T 5/00 (2006.01)**

A 6 1 B 6/03 3 6 O P

A 6 1 B 6/03 3 6 O C

A 6 1 B 6/03 3 6 O F

A 6 1 B 6/03 3 6 O G

G 0 6 T 5/00 1 O O

請求項の数 16 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2004-234354 (P2004-234354)
 (22) 出願日 平成16年8月11日(2004. 8. 11)
 (65) 公開番号 特開2006-51152 (P2006-51152A)
 (43) 公開日 平成18年2月23日(2006. 2. 23)
 審査請求日 平成17年6月7日(2005. 6. 7)

(73) 特許権者 000001007
 キヤノン株式会社
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号
 (74) 代理人 100076428
 弁理士 大塚 康徳
 (74) 代理人 100112508
 弁理士 高柳 司郎
 (74) 代理人 100115071
 弁理士 大塚 康弘
 (74) 代理人 100116894
 弁理士 木村 秀二
 (72) 発明者 酒向 司
 東京都大田区下丸子3丁目30番2号 キ
 ヤノン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びその制御方法、プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

連続する複数の画像を切り替えて表示する画像処理装置であって、
 前記連続する複数の画像の内、表示対象とする画像群の範囲に関する範囲情報として、
 当該範囲の開始となる画像の開始画像識別情報と、当該範囲に相当する範囲画像数を指定
 する指定手段と、

前記指定手段で指定された範囲情報を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された範囲情報に対応する画像群それぞれに対して画像処理を施し、
 表示用画像群を生成する画像生成手段と、

前記画像生成手段で生成された表示用画像群を切り替えて表示部に表示する表示制御手
 段と、

前記指定手段によって前記開始画像識別情報を変更することで、前記表示対象とする画
 像群の範囲の変更を実行する場合には、変更前後の範囲が連続するように、当該変更を制
 御する制御手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記制御手段は、前記指定手段によって前記開始画像識別情報の変更を実行する場合に
 は、変更前の前記開始画像識別情報に対応する画像から変更後の前記開始画像識別情報に
 対応する画像までの画像数が前記範囲画像数以下となるように、その変更を制御する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

20

【請求項 3】

タイマーイベントを発生するタイマー手段を更に備え、

前記表示制御手段は、前記タイマーイベントに従って、前記範囲画像数の範囲で連続して配列する前記表示用画像群を、その配列順序で順方向に順次切り替えながら前記表示部に表示することを繰り返し実行する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

タイマーイベントを発生するタイマー手段を更に備え、

前記表示制御手段は、前記タイマーイベントに従って、前記範囲画像数の範囲で連続して配列する前記表示用画像群を、その配列順序で順方向に順次切り替えながら前記表示部に表示することと、前記配列順序の逆順方向に順次切り替えながら前記表示部に表示することを交互に繰り返し実行する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 5】

前記画像生成手段が実行する画像処理は、階調処理もしくは拡大縮小処理を含む

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 6】

前記記憶手段は、前記範囲情報として、前記開始画像識別情報と前記範囲画像数を記憶し、

前記指定手段によって前記開始画像識別情報の変更が実行された場合、前記記憶手段に記憶される変更前の開始画像識別情報は、変更後の開始画像識別情報に更新される

ことを特徴とする請求項 4 に記載の画像処理装置。

【請求項 7】

前記指定手段は、更に、前記範囲情報に対応する画像群の少なくとも 1 つの画像を含む、所定範囲の連続する画像に対して施す画像処理の画像処理方法を指定し、

前記画像生成手段は、前記指定手段で指定された画像処理方法で、前記所定範囲の連続する画像に対して画像処理を施し、表示用画像を生成する

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 8】

前記画像処理方法は、前記所定範囲の連続する画像間の対応する画素各々について平均処理を行うことで、その所定範囲の連続する画像の平均画像を生成する画像処理である

ことを特徴とする特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 9】

前記画像処理方法は、前記所定範囲の連続する画像間の対応する画素各々の内で最大画素値を利用して、その所定数の連続する画像の MIP 画像を生成する画像処理である

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 10】

タイマーイベントを発生するタイマー手段を更に備え、

前記画像生成手段は、前記所定範囲の開始となる画像を順次切り替えて、その切り替えた画像が起点となる各所定範囲内の画像群に対して画像処理を施し、各所定範囲に対応する表示用画像を生成し、

前記表示制御手段は、前記タイマーイベントに従って、前記範囲画像数の範囲で連続して配列する前記各所定範囲に対応する表示用画像を、その各所定範囲の開始となる画像の配列順序で順方向に順次切り替えながら前記表示部に表示することと、前記配列順序の逆順方向に順次切り替えながら前記表示部に表示することを交互に繰り返し実行する

ことを特徴とする請求項 7 に記載の画像処理装置。

【請求項 11】

前記複数の画像は、立体データを互いに直行して横切る任意の方向の 3 断面画像の少なくとも 1 つの断面画像群である

ことを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 1 2】

タイマーイベントを発生するタイマー手段を更に備え、

前記画像生成手段は、前記タイマーイベントに従って、前記記憶手段に記憶された範囲情報に対応する、前記 3 断面画像の少なくとも 1 つの断面画像群それぞれに対して画像処理を施し、表示用画像群を生成する

ことを特徴とする請求項 1 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 1 3】

連続する複数の画像を切り替えて表示する画像処理装置であって、

開始画像識別情報と画像数によって表示する画像範囲として、当該画像範囲の開始となる画像の開始画像識別情報と、当該画像範囲に相当する範囲画像数を設定する設定手段と

10

、
前記画像範囲に含まれる画像を所定の順序で繰り返して表示するよう表示制御する表示制御手段と、

前記開始画像識別情報を変更することで、前記画像範囲を変更する画像範囲変更手段と

、
前記画像範囲変更手段によって前記開始画像識別情報を変更することで、前記表示制御手段で表示される前記画像範囲の変更を実行する場合には、変更前後の範囲が連続するように、当該変更を制御する制御手段と

を備えることを特徴とする画像処理装置。

20

【請求項 1 4】

連続する複数の画像を切り替えて表示する画像処理装置の制御方法であって、

開始画像識別情報と画像数によって表示する画像範囲として、当該画像範囲の開始となる画像の開始画像識別情報と、当該画像範囲に相当する範囲画像数を設定する設定工程と

、
前記画像範囲に含まれる画像を所定の順序で繰り返して表示するよう表示制御する表示制御工程と、

前記開始画像識別情報を変更することで、前記画像範囲を変更する画像範囲変更工程と

、
前記画像範囲変更工程によって前記開始画像識別情報を変更することで、前記表示制御工程で表示される前記画像範囲の変更を実行する場合には、変更前後の範囲が連続するように、当該変更を制御する制御工程と

30

を備えることを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項 1 5】

連続する複数の画像を切り替えて表示する画像処理装置の制御方法であって、

前記連続する複数の画像の内、表示対象とする画像群の範囲に関する範囲情報として、当該範囲の開始となる画像の開始画像識別情報と、当該範囲に相当する範囲画像数を指定する指定工程と、

前記指定工程で指定された範囲情報を記憶部に記憶する記憶工程と、

前記記憶部に記憶された範囲情報に対応する画像群それぞれに対して画像処理を施し、表示用画像群を生成する画像生成工程と、

40

前記画像生成工程で生成された表示用画像群を切り替えて表示部に表示する表示制御工程と、

前記指定工程によって前記開始画像識別情報を変更することで、前記表示対象とする画像群の範囲の変更を実行する場合には、変更前後の範囲が連続するように、当該変更を制御する制御工程と

を備えることを特徴とする画像処理装置の制御方法。

【請求項 1 6】

連続する複数の画像を切り替えて表示する画像処理装置の制御をコンピュータに実行させるためのプログラムであって、

前記連続する複数の画像の内、表示対象とする画像群の範囲に関する範囲情報として、

50

当該範囲の開始となる画像の開始画像識別情報と、当該範囲に相当する範囲画像数を指定する指定工程と、

前記指定工程で指定された範囲情報を記憶部に記憶する記憶工程と、

前記記憶部に記憶された範囲情報に対応する画像群それぞれに対して画像処理を施し、表示用画像群を生成する画像生成工程と、

前記画像生成工程で生成された表示用画像群を切り替えて表示部に表示する表示制御工程と、

前記指定工程によって前記開始画像識別情報を変更することで、前記表示対象とする画像群の範囲の変更を実行する場合には、変更前後の範囲が連続するように、当該変更を制御する制御工程と

10

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、連続する複数の画像を切り替えて表示する画像処理装置及びその制御方法、プログラムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、CT画像や医用X線動画画像等の放射線画像を撮影する放射線撮影技術分野では、マルチスライスCT等のように、複数の診断対象画像間の微妙な相違が診断上重要とな

20

【0003】

従来の技術として、CT画像や医用X線動画画像等のように、処理対象の画像数の多い医用画像表示方法においては、シネモードと呼ばれる表示方法がある。これは、複数の画像を動的に切替表示する手法のことで、例えば、特許文献1に開示されている。

【0004】

また、マウス操作やキーボード操作で、表示画像を同じ領域内で画像前後に切り替えることで、診断を行うというものもあった。

【0005】

このほか、各画像のノイズ低減目的や、診断画像数削減のため、複数の画像を積算平均して得られる画像を表示するレイサム(Ray Sum)表示方法等(例えば、特許文献2)もある。

30

【特許文献1】特開平8-166995号公報

【特許文献2】特開平7-014030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、上記のシネモードによる表示方法は、断層断面や連続画像を、一元的にスライス順に従って表示切替するだけであって、画像間の微妙な相違を発見するためには、微妙な画像同士の比較が必要となる。つまり、単純なシネモードでは、画像を単に順次切り替えて表示するだけなので、画像間の微妙な比較はできないという課題がある。

40

【0007】

また、レイサム(Ray Sum)表示方法では、複数スライスのディテールが損なわれてしまうという課題がある。

【0008】

一方、マウス操作やキーボード操作による切替は、人の操作が入るため、操作が煩雑となる課題がある。

【0009】

本発明は上記の課題を解決するためになされたものであり、複数の大量の画像群から、目的とする範囲内の画像群を容易にかつ詳細に観察することを実現することができる画像

50

処理装置及びその制御方法、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】

【0010】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理装置は以下の構成を備える。即ち、連続する複数の画像を切り替えて表示する画像処理装置であって、

前記連続する複数の画像の内、表示対象とする画像群の範囲に関する範囲情報として、当該範囲の開始となる画像の開始画像識別情報と、当該範囲に相当する範囲画像数を指定する指定手段と、

前記指定手段で指定された範囲情報を記憶する記憶手段と、

前記記憶手段に記憶された範囲情報に対応する画像群それぞれに対して画像処理を施し、表示用画像群を生成する画像生成手段と、

前記画像生成手段で生成された表示用画像群を切り替えて表示部に表示する表示制御手段と、

前記指定手段によって前記開始画像識別情報を変更することで、前記表示対象とする画像群の範囲の変更を実行する場合には、変更前後の範囲が連続するように、当該変更を制御する制御手段と

を備える。

【0011】

上記の目的を達成するための本発明による画像処理装置の制御方法は以下の構成を備える。即ち、

連続する複数の画像を切り替えて表示する画像処理装置の制御方法であって、

前記連続する複数の画像の内、表示対象とする画像群の範囲に関する範囲情報として、当該範囲の開始となる画像の開始画像識別情報と、当該範囲に相当する範囲画像数を指定する指定工程と、

前記指定工程で指定された範囲情報を記憶部に記憶する記憶工程と、

前記記憶部に記憶された範囲情報に対応する画像群それぞれに対して画像処理を施し、表示用画像群を生成する画像生成工程と、

前記画像生成工程で生成された表示用画像群を切り替えて表示部に表示する表示制御工程と、

前記指定工程によって前記開始画像識別情報を変更することで、前記表示対象とする画像群の範囲の変更を実行する場合には、変更前後の範囲が連続するように、当該変更を制御する制御工程と

を備える。

【発明の効果】

【0012】

以上説明したように、本発明によれば、複数の大量の画像群から、目的とする範囲内の画像群を容易にかつ詳細に観察することを実現することができる画像処理装置及びその制御方法、プログラムを提供できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0013】

以下、本発明の実施の形態について図面を用いて詳細に説明する。

【0014】

<実施形態1>

図1Aは本発明の実施形態1の放射線画像処理装置のハードウェア構成を説明する図である。

【0015】

図1Aにおいて、101は制御部102に対して指示を行なうマウス、キーボードなどの入力部である。102は入力部101より入力された指示をコントロールする制御部である。103はハードディスク、外部記憶媒体等の記憶媒体からなる、データを保持するデータ保存部である。このデータ保存部103には、後述する処理対象となる放射線画像

10

20

30

40

50

群が記憶されている。104はCRT、液晶ディスプレイといったデータ及び画像などを表示する表示部である。

【0016】

入力部101、制御部102、データ保存部103及び表示部104は、システムバスを介して相互に接続されている。また、制御部102には、CPUに加えて、各種パラメータや処理用データを記憶するためのメモリ（例えば、ROM）や、データ作業領域として機能するメモリ（例えば、RAM）が構成されている。

【0017】

尚、本実施形態では、放射線画像として、X線画像を例に挙げて説明するが、これに限定されず、他の放射線によって撮影された画像についても、本発明を適用することができる。

10

【0018】

また、用途や目的に応じては、放射線画像処理装置をネットワーク接続して、ネットワークを介して、外部機器から処理対象画像を送受信する構成にすることもできる。

【0019】

更に、放射線（例えば、X線）撮影を行う撮影部を当該放射線画像処理装置に接続して、撮影部によって得られる放射線画像を処理対象画像として、データ保存部103に保存する構成としても良い。尚、この撮影部は、放射線撮影を行うための一般的な構成（例えば、放射線発生装置、放射線センサー等）を有している。

20

【0020】

次に、実施形態1の放射線画像処理装置が生成するGUI（グラフィックユーザインタフェース）画面の一例について、図1Bを用いて説明する。

【0021】

図1Bは本発明の実施形態1の放射線画像処理装置のGUI画面の一例を示す図である。

【0022】

この図1Bの例では、512×512画素で構成されたCT画像を、300枚与えている例である。CT画像の構成画素は、0.7mm角のサイズである。

【0023】

この300枚のCT画像それぞれのCT画像ファイルは、ファイル名の一部に000から開始する連番が299まで振られており、この連番に従い、被写体の上方向から下方向にかけて順次、CT画像がデータ保存部103に記憶されている。また、被写体の画像断面間隔もやはり0.7mmとなっており、このため、各画素は、0.7mmの立方体ということとなる。

30

【0024】

表示画面1000には、制御領域1001、水平断面画像表示領域1002、左右断面画像表示領域1003、前後断面画像表示領域1004に分かれている。

【0025】

制御領域1001には、『開く』タブと『画処』タブの2タブが構成されていて、ユーザは、入力部101を用いて選択的にこれらのタブを切り替え、各タブで用意されている操作GUI（コントロール）を操作することが可能である。

40

【0026】

『開く』タブでは、主に、ファイル操作（ファイルを開く、ファイルを保存、ファイルを閉じる等）に関する操作GUIが構成されている。一方、『画処』タブは、画像処理関連の操作GUIが構成されている。図1Bでは、この『画処』タブを選択した時の表示状態を示している。

【0027】

尚、『開く』タブにおいては、上記の連続するCT画像ファイルを複数枚操作することが可能であり、画素サイズや画像断面間隔も同時に設定することが可能である。その設定完了後に、『画処』タブを選択した時の表示結果が、図1Bである。

50

【0028】

ここで、図1Cに示すように、実施形態1では、図1Bの水平断面画像表示領域1002、左右断面画像表示領域1003、前後断面画像表示領域1004に表示する画像を取り扱うことができ、それぞれ独立に同様の画像処理を行うことができる。

【0029】

特に、実施形態1では、被写体に対応する複数のスライス画像を、ボクセルデータ（立体データ）と見立て、被写体の上下方向に垂直な面でスライスした断面画像群を水平断面画像群とし、被写体の左右方向に垂直な面でスライスした断面画像群を左右断面画像群とし、被写体の前後方向に垂直な面でスライスした断面画像群を前後断面画像群という考え方で画像を分け、その画像が画像データに対応する。そして、それぞれの処理結果が、各画像表示領域に反映される。

10

【0030】

以下の説明では、説明を分かりやすくするために、水平断面画像についてのみ、詳細な説明を行うが、左右断面画像、前後断面画像についても同様の構成になっている。

【0031】

水平断面表示画像表示領域1002では、水平断面画像が表示されるが、この水平断面画像は、制御領域1001上で実現される範囲指定部による範囲内の水平断面画像群に対して表示処理を施したものである。

【0032】

範囲指定部は、図1Bにおける、水平断面開始画像番号1007、画像処理用範囲画像数1006、表示範囲画像数1009に対応するものであり、この範囲指定部で指定された値（範囲情報）は、制御部102内のメモリに記憶される。そして、この指定された水平断面開始画像番号に対応する水平断面開始画像から表示範囲画像数として指定された画像数分だけ連続する複数の画像が表示対象範囲となる。

20

【0033】

水平断面開始画像番号の変更は、例えば、水平断面画像表示領域1002において、ユーザがマウスホイールを前後させることで実現できる。

【0034】

あるいは、水平断面開始画像番号1007を数値入力フィールドとして構成し、直接所望の水平断面開始画像番号を入力することで、水平断面開始画像番号の変更を実現するようにしても良い。

30

【0035】

更に、あるいは、チルト機能付きのマウスホイールを用いて、例えば、右にチルトさせた場合には、水平断面開始画像番号をインクリメントし、左にチルトさせた場合には、水平断面開始画像番号をデクリメントするようにチルト機能を設定することで、水平断面開始画像番号の変更を実現するようにしても良い。

【0036】

ここで、水平断面開始画像番号を変更する構成は、その変更が実現できる方法であれば、どのようなものでも良く、この方法には、マウス等のポインティングデバイスを含む入力デバイスの各種ボタンやキー、ホイールによるものや、表示画面上の操作GUI（コントロール：プルダウンメニュー、入力フィールド、ラジオボタン、チェックボックス）によるものが含まれる。

40

【0037】

一方、表示範囲画像数及び画像処理用範囲画像数の変更は、それぞれプルダウンメニューで構成される表示範囲画像数1009及び画像処理用範囲画像数1006に対するプルダウンメニュー操作で、所望の表示範囲画像数及び所望の画像処理用範囲画像数を選択することで実現できる。この表示範囲画像数及び画像処理用範囲画像数の変更についても、水平断面開始画像番号の変更と同様に、その変更が実現できる方法であれば、どのようなものでも良い。

【0038】

50

図1Bにおいて、水平断面開始画像と、その画像から表示範囲画像数分の表示範囲領域が、左右断面画像表示領域1003及び前後断面画像表示領域1004においてどこに相当するかは、水平断面画像開始ライン1010と水平断面画像終了ライン1011で示されている。即ち、これらのラインによって、表示対象範囲の奥行き方向が分かるようになっている。

【0039】

また、左右断面画像を処理対象とする場合には、範囲指定部にある左右断面開始画像番号、画像処理用範囲画像数、表示範囲画像を設定する。ここで設定した左右断面開始画像と、その画像から範囲画像数分の範囲領域が、水平断面画像表示領域1002及び前後断面画像表示領域1004においてどこに相当するかは、左右断面画像開始ライン1012と左右断面画像終了ライン1013で示される。

10

【0040】

更に、前後断面画像を処理対象とする場合には、範囲指定部にある前後断面開始画像番号、画像処理用範囲画像数、表示範囲画像数を設定する。ここで設定した前後断面開始画像と、その画像から範囲画像数分の範囲領域が、水平断面画像表示領域1002及び左右断面画像表示領域1003においてどこに相当するかは、前後断面画像開始ライン1014と前後断面画像終了ライン1015で示される。

【0041】

図1Bにおいて、微振動表示チェックボックス1008に、入力部101の操作によって、ユーザがONを与える（チェックする）と微振動表示モードとなる。

20

【0042】

ここで、微振動表示モードについて、図2を用いて説明する。

【0043】

図2は本発明の実施形態1の微振動表示モードを説明するための図である。

【0044】

特に、図2では、微振動表示モードの表示処理の様子を示している。水平断面画像表示領域1002では、範囲指定部で指定された水平断面開始画像と、その画像から範囲画像数分の範囲領域内の画像が、順次、後述するタイマーイベントに従って高速に表示が切り替わる（例えば、3Hz以上）。ここでは、範囲画像数が「5」の場合の例を示している。

30

【0045】

タイマーイベントによる表示切り替えは、図2に示すように1、2、3、4、5、4、3、2、1、2、3…のように連続する画像を順方向と逆方向とを交互に変更して表示する微振動両方向往復モード（図2の（a））と、1、2、3、4、5、1、2、3、4、5、1…のように連続する画像を順方向に繰り返し表示する微振動片方向往復モード（図2の（b））とを予め選択することができる。

【0046】

そして、表示の際には、現在表示画像の画素12ビットの画像に関して、LUT階調処理を行って表示用8ビット画像を生成し、加えて、対応する水平断面画像表示領域にフィットするように拡大・縮小を実行する。この処理の詳細については、後述する。

40

【0047】

一方、図1Bにおいて、画像処理種別選択部1005によって画像処理方法を選択し、画像処理用範囲画像数1006を「1」より大きい値にし、かつ、微振動表示チェックボックス1008で微振動モードをONにすると、処理画像微振動表示モードとなる。画像処理用範囲画像数を「1」より大きい値に設定することで、複数の画像間での画像処理が施された微振動表示モードを実行することができる。

【0048】

次に、この処理画像微振動表示モードについて、図3を用いて説明する。

【0049】

図3は本発明の実施形態1の処理画像微振動表示モードを説明するための図である。

50

【0050】

図3では、処理画像微振動表示モードの一例を示している。図1Bの表示画面1000では、微振動表示モードと同じように表示範囲画像数を設定しておき、ラジオボタンから構成される画像処理種別選択部1005において、Ray Sumラジオボタンを選択し、更に、画像処理用範囲画像数を「3」に設定した例を示している。

【0051】

処理画像微振動表示モードでは、上述した微振動表示モードと同様に、範囲画像数分の範囲領域内で、画像が切り替わるが、表示画像生成部（詳細は後述）において、表示用画像の各々が、画像処理用範囲画像数で設定された画像群の各画像を用いてRay Sum処理して生成される。Ray Sum処理された表示用画像は、1画素12ビットの画像に關してテーブル処理を行って表示用8ビット画像を生成し、対応する水平断面画像表示領域にフィットするように拡大・縮小を実行する。この処理の詳細については、後述する。

【0052】

次に、Ray Sum処理について、図4を用いて説明する。

【0053】

図4は本発明の実施形態1のRay Sum処理を説明するための図である。

【0054】

図4においては、Ray Sum処理方法の一例を示している。Ray Sum処理とは、対象となる画像処理用画像群において、対応する画素各々について平均処理を行うことで、所定範囲内で連続する画像群の平均画像（Ray Sum画像）を生成する処理である。

【0055】

尚、図1Bの画像処理種別選択部1005では、Ray Sumラジオボタンに加えて、対象となる画像処理用画像群において、対応する画素各々の内で最大画素値を利用して、所定範囲内で連続する画像群のMIP（Maximum Intensity Projection）画像を生成するためのMIPラジオボタンが構成されている。この他、アドオンできるライブラリを追加することで、対象となる画像処理用画像群に対し任意の画像処理を施すための画像処理用ラジオボタンを画像処理種別選択部1005に適宜追加することが可能である。

【0056】

次に、実施形態1の放射線画像処理装置の機能構成について、図5を用いて説明する。

【0057】

図5は本発明の実施形態1の放射線画像処理装置の機能構成を示す図である。図5の機能構成は、水平断面画像表示領域1002についてのみの機能構成を説明している。左右断面画像表示領域1003及び前後断面画像表示領域1004についても、それぞれ同様の機能構成を有する。

【0058】

範囲指定部501では、水平断面開始画像をマウスホイールで指定し、表示範囲画像数及び画像処理用範囲画像数についてはGUI操作で指定する。マウスホイールで、水平断面開始画像番号を変更する際には、正回転で、水平断面開始画像番号をその回転量に応じたスキップ画像数分だけ加え、逆回転でその回転量に応じたスキップ画像数分だけ減じる。

【0059】

これら両者の値は、データ保存部103で実現される記憶部502に記憶管理される。スキップ画像数とは、マウスホイールの1目盛りで水平断面開始画像番号をいくつ変化させるかを設定する値で、初期値は表示範囲画像数と同じ値が設定されている。表示範囲画像数と異なる値をスキップ画像数に設定することは可能であるが、表示範囲画像数を超える値を設定することできないようになっている。

【0060】

マウスのクリック&ドラッグに伴う操作については、マウスダウンイベント検知部505、マウスドラッグイベント検知部506、マウスアップイベント検知部507が存在する。

【0061】

尚、ここで、本実施形態では、入力部101としてマウスを用いているが、このマウスのドラッグ操作とは、マウスのボタンをダウン（マウスダウン：ドラッグ操作開始指示）し、そのダウンした状態を保持したまま、そのダウンした位置から任意の位置に移動して、マウスのボタンをアップ（マウスアップ：ドラッグ操作終了指示）するまでの一連の操作を意味するものである。

【0062】

また、このドラッグ操作は、マウス以外の他の入力デバイスによっても実現することができる。

【0063】

例えば、入力部101として、ペン先スイッチあるいはペンスイドスイッチ等のスイッチを有する入力ペンを用いる場合には、その入力ペンによるドラッグ操作は、例えば、ペン先スイッチがオン（ペンダウン）し、そのオンした状態を保持したまま、そのオンした位置から任意の位置に移動して、ペン先スイッチをオフ（ペンアップ）するまでの一連の操作も、ドラッグ操作に該当する。

【0064】

また、入力部101として、タッチパネルを用いる場合には、そのタッチパネルによるドラッグ操作は、指等の指示具がタッチパネルをタッチ（タッチダウン）し、そのタッチした状態を保持したまま、そのタッチした位置から任意の位置に移動して、指示具をアップ（タッチアップ）するまでの一連の操作も、ドラッグ操作に該当する。

【0065】

タイマー処理フラグ（タイマーイベントの有無を示すフラグ）は、タイマー部503によって生成されるタイマーイベントを発生させるかどうかを制御するフラグである。マウスダウンイベント検知部505が、表示画面1000上の水平断面画像表示領域1002内で発生した場合は、水平断面画像表示領域のタイマー処理フラグがオンになり、表示画面1000上の水平断面画像表示領域1002以外の画像表示領域である左右断面画像表示領域1003または前後断面画像表示領域1004内において発生した場合は、水平断面画像表示領域のタイマー処理フラグがオフとなる。

【0066】

同様に、マウスダウンイベント検知部が、左右断面画像表示領域1003内で発生した場合は、左右断面画像表示領域のタイマー処理フラグがオンになり、左右断面画像表示領域1003以外の画像表示領域である水平断面画像表示領域1002または前後断面画像表示領域1004内において発生した場合は、左右断面画像表示領域のタイマー処理フラグがオフとなる。

【0067】

さらに、マウスダウンイベント検知部が、前後断面画像表示領域1004内で発生した場合は、前後断面画像表示領域のタイマー処理フラグがオンになり、前後断面画像表示領域1004以外の画像表示領域である水平断面画像表示領域1002または左右断面画像表示領域1003内において発生した場合は、前後断面画像表示領域のタイマー処理フラグがオフとなる。

【0068】

また、いずれの場合においても、表示画面1000上の画像表示領域以外の位置でマウスダウンイベントが発生した場合には、マウスダウンイベントの発生が無視され、タイマー処理フラグのオン・オフ制御は行わない。

【0069】

このように、マウスダウンイベントの発生によって、マウスダウンした位置上の画像表示領域の画像についての表示画像生成（切替）が、タイマー部503によるタイマーイベントによって行われ表示が変化することが視覚的に確認ができるようになっている。

【0070】

表示画像生成部504は、タイマー処理フラグがオンになっている断面画像表示領域の

10

20

30

40

50

み、後述するウインドレベルとウインド幅に従って表示用画像を生成する。このとき、別の断面画像表示領域内でマウスダウンイベントが発生した場合には、この断面画像表示領域のタイマー処理フラグがオフになり、表示用画像の生成処理が停止する。

【0071】

尚、範囲指定部501とタイマー部503、マウスダウンイベント検知部505、マウスドラッグイベント検知部506、マウスアップイベント検知部507の処理は、互いに排他処理制御される。そのため、範囲指定部501とタイマー部503が同時に発生することはない、記憶部502内のメモリの整合性は常に保たれる。

【0072】

次に、範囲指定部501の処理について、図6を用いて説明する。

10

【0073】

図6は本発明の実施形態1の範囲指定部の処理を示すフローチャートである。

【0074】

表示画面1000において、マウスホイールで水平断面開始画像番号の変更指示があった場合、マウスホイールイベントが発生する。まず、マウスホイールの回転方向が正回転であるか否かを判定する（ステップS602）。ホイールの回転方向が正回転である場合、開始画像番号にスキップ画像数を加算した場合、得られる画像番号が表示可能な最大の画像番号を超えるか否かを判定する（ステップS603）。表示可能な最大の画像番号を超える場合（ステップS603でYES）、処理を終了する。この場合、表示画面1000上の表示画像は変化しない。

20

【0075】

一方、開始画像番号にスキップ画像数を加算した画像番号が、表示可能な最大の画像番号以内である場合（ステップS603でNO）、現在の開始画像番号にスキップ画像数を加算した画像番号を新規の開始画像番号として置き換え、記憶部502の内容を更新する。また、実施形態1では、画像処理対象の起点となる画像処理用開始画像番号と、表示の起点となる開始画像番号は同一画像番号なので、画像処理画像に開始画像を設定する（ステップS604）。これについては、画像処理用開始画像番号と表示用開始画像番号が、異ったとしても何ら発明の主旨を損なわない。

【0076】

ステップS602において、ホイールの回転方向が逆回転（反転）である場合は、開始画像番号にスキップ画像数を減算した場合、得られる画像番号が表示可能な最小の画像番号を超えるか否かを判定する（ステップS605）。表示可能な最小の画像番号を超える場合（ステップS605でYES）、処理を終了する。この場合、表示画面1000上の表示画像は変化しない。

30

【0077】

一方、開始画像番号にスキップ画像数を減算した画像番号が、表示可能な最小の画像番号以内である場合（ステップS605でNO）、現在の開始画像番号にスキップ画像数を減算した画像番号を新規の開始画像番号として置き換え、記憶部502の内容を更新する。また、実施形態1では、画像処理対象の起点となる画像処理用開始画像番号と、表示の起点となる開始画像番号は同一画像番号なので、画像処理画像番号に開始画像番号を設定する（ステップS606）。

40

【0078】

ステップS603やステップS605の処理は、マウスホイール操作によって変更された開始画像番号と表示範囲画像数とで示す表示画像範囲（範囲情報）が、記憶部502に記憶される変更前の開始画像番号と表示範囲画像数とで示す表示画像範囲（範囲情報）に対して、画像が連続するように、その変更を制御する構成となっている。これは、変更前の表示画像範囲と変更後の表示画像範囲間で、画像の連続性を失うことを防止するためである。

【0079】

つまり、変更前後で、どちらの表示画像範囲にも属さない画像が発生してしまうことを

50

防止するためである。具体的には、変更前の表示画像範囲と変更後の表示画像範囲と間に、そのどちらにも属していない画像が発生した場合には、どちらの表示画像範囲にも属していない画像を強制的に表示した後、変更後の表示画像範囲に変更される。

【0080】

ステップS604やステップS605における開始画像の変更処理は、現在（あるいは処理対象）表示画像の調整処理設定と呼ばれるシステム設定により、スキップ連動モードと強制モードの2つのモードのいずれかに設定される（ステップS607）。表示画像調整処理設定がスキップ連動モードの場合は、開始画像番号が変更される時に、記憶部502内の現在表示画像番号が同じスキップ画像数の分量だけ変更される（ステップS608）。このため、後述するタイマー部503で、タイマーイベントが発生した際には、表示画像範囲の変更が行われたことが適切に処理され、より自然な表示の遷移が行われる。

10

【0081】

ステップS608による、マウスホイール操作による現在表示画像の表示切替は、マウスホイール操作に追従して実行されることになる。ここで、マウスホイールが高速に連続して回転されると、その回転速度によっては、現在表示画像の切替が追従しきれない可能性が発生する。つまり、現在表示画像の切替速度がマウスホイールの回転速度に間に合わないと、現在表示画像と回転量に対応する次の現在表示画像間の画像群の一部がとばされて、次の現在表示画像が表示される可能性がある。

【0082】

しかしながら、このような構成は、連続的な画像の観察を行うことができなくなるので、診断上好ましくない。そこで、本実施形態では、現在表示画像の切替速度がマウスホイールの回転速度に間に合わないマウスホイール操作がなされた場合には、回転が終了した時点の回転量を記憶部502に記憶しておき、その回転量に対する現在表示画像の切替を行う場合には、その切り替えられる現在表示画像の連続性が保たれるように、現在表示画像と切替後の現在表示画像との間の画像を強制的に表示した後、現在表示画像の切替を行う。

20

【0083】

一方、ステップS607で、現在表示画像調整処理設定が、強制モードの場合は、記憶部502に記憶されている現在表示画像番号が、開始画像番号から表示範囲画像数分で示される表示画像範囲内に存在するか否かを判定する（ステップS609）。表示画像範囲内にある場合（ステップS609でYES）、処理を終了する。一方、表示画像範囲外の場合（ステップS609でNO）、表示画像範囲内の現在表示画像番号の画像に最も近い画像番号の画像を現在表示画像に修正変更する（ステップS610）。

30

【0084】

ここで、図5のタイマー部503は、一定の時間間隔でタイマーイベントを発生する。そして、表示画像生成部504は、タイマー部503からのタイマーイベントを受けて、表示範囲画像数に対応する画像データ群（画像群）を読み込み、表示用画像を生成する。もしくは、範囲指定部501の指示を受けて表示範囲画像数に対応する画像データ群（画像群）を読み込み表示用画像を生成する。そして、生成された表示用画像は、表示部508で表示される。

40

【0085】

タイマー部503によるタイマーイベントが実行されるのは、記憶部502内で記憶しているタイマー処理フラグがオンのときである。これがオンになるのは、マウスダウンイベント検知部505によってマウスダウンイベントが検知されるときであるが、これについては後述する。

【0086】

次に、表示画像生成部504の処理について、図7を用いて説明する。

【0087】

図7は本発明の実施形態1の表示画像生成部の処理を示すフローチャートである。

【0088】

50

まず、タイマー処理フラグの状態を確認する（ステップS720）。タイマー処理フラグがオフである場合、システム設定を参照して、ウインドレベルとウインド幅の共用設定が有効であるか否かを判定する（ステップS707）。

【0089】

ここで、共用設定が有効である場合（ステップS707でYES）、記憶部502内の共用記憶領域に記憶されているウインドレベルとウインド幅の画像処理パラメータを読み出して、その時点で記憶部502に記憶された画像データに対して、ウインドレベルとウインド幅との階調処理を実行する（ステップS711）。

【0090】

一方、共用設定が無効である場合（ステップS707でNO）、記憶部502内の個別記憶領域に記憶されているウインドレベルとウインド幅の画像処理パラメータを読み出して、その時点で記憶部502に記憶された画像データに対して、ウインドレベルとウインド幅との階調処理を実行する（ステップS710）。

【0091】

一方、ステップS720において、タイマー処理フラグがオンである場合、ステップS701以降の処理に進む。

【0092】

まず、現在表示画像番号（これは、実施形態1の場合、画像処理用開始画像番号と等しくなる）と、画像処理用範囲画像数を記憶部502から呼び出す（ステップS701）。尚、実施形態1では現在表示画像番号は、画像処理用開始画像番号と等値なので、片方のみの呼び出しでよい。

【0093】

次に、画像処理用範囲画像数が「1」より大きいかな否かを判定する（ステップS702）。「1」と同等である場合、現在表示画像番号が示す画像データを処理対象に設定し、この画像データを記憶部502に記憶する（ステップS703）。

【0094】

ここで、画像処理用範囲画像数を「1」より大きい値にすることで、複数の画像間での画像処理が有効となる。また、図3で示すように、現在表示画像番号に連続する画像処理用範囲画像数の範囲の画像群が画像処理対象（画像処理用画像群）となる。

【0095】

ステップS702において、画像処理用範囲画像数が「1」より大きい値の場合、画像間画像処理の種別を判定する（ステップS704）。この判定は、表示画面1000の画像処理種別選択部1005のラジオボタン値を取得して、そのラジオボタン値に基づいて実行する。

【0096】

RaySumラジオボタンが選択されている場合、現在表示画像番号から画像処理用範囲画像数分だけ連続する画像処理用画像群に対して、RaySum処理を行い、表示用画像となる画像データを取得し、この画像データを記憶部502に記憶する（ステップS705）。

【0097】

一方、MIPラジオボタンが選択されている場合、現在表示画像番号から画像処理用範囲画像数分だけ連続する画像処理用画像群に対して、MIP処理を行い、表示用画像となる画像データを取得し、この画像データを記憶部502に記憶する（ステップS706）。

【0098】

システム設定を参照して、ウインドレベルとウインド幅の共用設定が有効であるか否かを判定する（ステップS707）。

【0099】

ここで、共用設定が有効ある場合（ステップS707でYES）、記憶部502内の共用記憶領域に記憶されているウインドレベルとウインド幅の画像処理パラメータを読み出

10

20

30

40

50

して、記憶部502に記憶されている画像データに対して、ウインドレベルとウインド幅との階調処理を実行する（ステップS711）。

【0100】

一方、共用設定が無効である場合（ステップS707でNO）、記憶部502内の個別記憶領域に記憶されているウインドレベルとウインド幅の画像処理パラメータを読み出して、記憶部502に記憶されている画像データに対して、ウインドレベルとウインド幅との階調処理を実行する（ステップS710）。

ここで、ウインドレベル（処理コントラスト高さ）とウインド幅（処理コントラスト幅）は、図8に示すように、入力と出力の直線テーブルを確定させる画像処理パラメータであり、医療画像業界ではよく利用されるものである。

10

【0101】

次に、画像表示領域にあわせて、処理対象の画像データの拡大・縮小処理を行うフィット処理を実行する（ステップS708）。これにより、画像表示領域に対する画像表示用データの生成が完了する。その後、現在表示画像の更新を行う（ステップS709）。

【0102】

現在表示画像の更新は、図2にも示したように、微振動両方向往復モードと微振動片方向モードがある。微振動両方向往復モードでは、現在表示画像番号が表示画像範囲の終点の画像番号である場合、逆方向に現在表示画像を更新する。また、微振動両方向往復モードの場合は、方向フラグを記憶部502に記憶させて、画像の更新方向を制御している。

【0103】

20

一方、片方向モードでは、表示画像範囲の末端に現在表示画像番号が表示画像範囲の終点の画像番号である場合、現在表示画像を表示画像範囲の始点の画像に更新する。

【0104】

このように、現在表示画像の更新は、これらのモードにあわせて変更する。

【0105】

次に、マウスダウンイベント検知部505、マウスドラッグイベント検知部506、マウスアップイベント検知部507の各処理について、図9～図11を用いてそれぞれ説明する。これらの3つイベント検知部は、水平断面画像表示領域専用に機能するもので、前後断面画像表示領域および左右断面画像表示領域にもそれぞれこれら3つのイベント検知部が用意されている。

30

【0106】

ここで、マウス位置がオペレーティングシステムなどにより検出され、水平断面画像表示領域上にマウス位置がある場合には、水平断面画像表示領域のイベント検知部に通知される。同様にマウス位置が前後断面画像表示領域上にあれば、前後断面画像表示領域のイベント検知部に通知され、マウス位置が左右断面画像表示領域上にあれば、左右断面画像表示領域のイベント検知部に通知される。

【0107】

まず、マウスダウンイベント検知部505の処理について、図9を用いて説明する。

【0108】

図9は実施形態1の水平断面画像表示領域におけるマウスダウンイベント検知部の処理を示すフローチャートである。

40

【0109】

尚、このマウスダウンイベントは、表示画像生成部504による表示用画像生成処理モード（特定処理モード）に移行する処理インイベントである。

【0110】

記憶部502内のマウス前回座標をマウス現在座標に設定する（ステップS801）。水平断面画像表示領域のタイマー処理フラグをオンに設定し、それ以外の画像表示領域である前後断面画像表示領域および左右断面画像表示領域のタイマー処理フラグをオフに設定する。

【0111】

50

次に、マウสดラッグイベント検知部 506 の処理について、図 10 を用いて説明する。

【0112】

図 10 は実施形態 1 の水平断面画像表示領域におけるマウสดラッグイベント検知部の処理を示すフローチャートである。

【0113】

尚、このマウสดラッグイベントは、マウスの操作によって、マウสดラッグ量が増加するたびに発生するので、一度の発生とは限らない。このように、マウสดラッグイベントは、マウสดラッグ量が増加する時に発生する変化イベントである。

【0114】

マウสดラッグを検知すると、マウสดラッグイベント処理工程が実行される。まず、マウスの操作方向差（X 方向差及び Y 方向差）を、記憶部 502 に記憶されているマウス前回座標（X_p、Y_p）とマウス現在座標（X_s、Y_s）との差を用いて計算する（ステップ S901）。

【0115】

次に、記憶部 502 に記憶されている記憶ウインドレベル及び記憶ウインド幅に、X 方向差及び Y 方向差に対し一定の倍率 α を乗算したもの（変化量に相当する変分）を加算して、これを新たなウインドレベル及びウインド幅として計算する（ステップ S902）。そして、記憶部 502 に記憶されているマウス前回座標をマウス現在座標として更新する（ステップ S903）。

【0116】

次に、システム設定を参照して、ウインドレベルとウインド幅の共用設定が有効であるか否かを判定する（ステップ S904）。共用設定が無効である場合（ステップ S904 で NO）、記憶部 502 内の個別記憶領域にウインドレベルとウインド幅の画像処理パラメータを記憶する（ステップ S905）。

【0117】

その後、水平断面画像表示領域に表示している画像データに対して、記憶部 502 内の個別記憶領域に記憶されたウインドレベルとウインド幅の画像処理パラメータでウインドレベルとウインド幅との階調処理を実行する（ステップ S906）。

【0118】

一方、ステップ S904 において、共用設定が有効である場合（ステップ S904 で YES）、記憶部 502 内の共用記憶領域にウインドレベルとウインド幅の画像処理パラメータを記憶する（ステップ S907）。

【0119】

その後、すべての断面画像表示領域に表示している画像データに対して、記憶部 502 内の共用記憶領域に記憶されたウインドレベルとウインド幅の画像処理パラメータでウインドレベルとウインド幅との階調処理を実行する（ステップ S908）。

【0120】

その後、図 7 のフローチャートにおけるステップ S708 の処理とステップ S709 の処理が実行される。

【0121】

以上、水平断面画像表示領域 1002 を例に説明したが、実施形態 1 では、表示画面 1000 においては、水平断面画像表示領域 1002 と、左右断面画像表示領域 1003 と、前後断面画像表示領域 1004 の画像画像を表示する表示領域が存在し、それぞれ独立に図 5 のような機能構成を有し、同様の処理が行われる。

【0122】

但し、水平断面画像表示領域 1002 用の記憶部 502 の共用記憶領域は、前後断面画像表示領域 1003 用の記憶部および左右断面画像表示領域 1004 用の記憶部と共用している。従って、この共用記憶領域に記憶されるウインドレベルとウインド幅については、左右断面画像表示領域 1003 と前後断面画像表示領域 1004 の記憶部で共用するこ

10

20

30

40

50

とが可能なように構成されている。

【0123】

システム設定により共用設定がされていると、水平断面画像表示領域1002、左右断面画像表示領域1003及び前後断面画像表示領域1004の全部の表示領域で共通のウインドレベルとウインド幅が利用された画像が処理されて表示される。従って、各画像表示領域を見比べることにより、操作者が各画像表示領域内の画像画像間の比較診断を容易に行うことができる。

【0124】

以上説明したように、実施形態1によれば、大量の複数の診断画像を処理対象とするような場合でも、少ない操作工程数で、目的とする各診断画像の内容を詳細に視認することができ、かつ目の残像減少により画像間の差分を表示することができるので、診断に適した画像表示システムを実現することができる。

10

【0125】

<実施形態2>

実施形態1では、複数のCT画像からなるCT画像ファイルを対象としているが、時間的な変化を示す動画ファイルであっても同様の効果を得ることができる。この際、水平断面画像表示領域1002は、時間画像表示領域となり、左右断面画像表示領域1003及び前後断面画像表示領域1004は、そのラインでの時間的な変化を示す表示領域となる。

【0126】

<実施形態3>

20

実施形態1の図7では、タイマー処理フラグの状態に応じて、水平断面画像表示領域1002内の画像の表示制御を実行する構成としているが、これに限定されるものではない。例えば、タイマー処理フラグの状態に関わらず、常にステップS701以降の処理に遷移すれば、全ての断面画像表示領域で、微振動の画像を発生させることが可能である。あるいは、用途や目的に応じては、全ての断面画像表示領域の少なくとも1つの断面画像表示領域で、微振動の画像を発生させることも可能である。

【0127】

また、立体データから得る断面画像は、実施形態1のように、水平、前後、左右に限定されず、立体データを互いに直行して横切る任意の方向の3断面画像に対して、本発明を適用することも可能である。

30

【0128】

<実施形態4>

実施形態1では、マウスダウンイベントの発生後、マウスドラッグ量の変化に応じて、マウス前回座標とマウス現在座標の差分によって導出されたウインドレベル及びウインド幅を画像処理パラメータとして逐次算出して、この画像処理パラメータを用いて、表示用画像を生成する構成としている。

【0129】

これに対し、実施形態4では、マウスダウンイベントが発生した際のマウスダウン開始位置であるマウス開始座標とマウス現在座標との差分によって導出されたウインドレベル及びウインド幅を画像処理パラメータとして、逐次算出して、この画像処理パラメータを用いて、表示用画像を生成する構成について説明する。

40

【0130】

尚、実施形態4の放射線画像処理装置の機能構成は、図5に示した実施形態1の放射線画像処理装置の機能構成と同様である。また、図5の機能構成は、水平断面画像表示領域1002についてのみの機能構成を説明している。左右断面画像表示領域1003及び前後断面画像表示領域1004についても、それぞれ同様の機能構成を有する。

【0131】

具体的には、マウスダウンイベント後のマウスドラッグイベント中では、マウス開始座標とマウス現在座標との差分によって導出されたウインドレベル及びウインド幅を第1画像処理パラメータとして逐次更新して記憶部502に記憶する。

50

【0132】

次に、マウสดラッグイベントからマウスアップイベントが発生した場合には、その時のマウス開始座標とマウス現在座標との差分によって導出されたウインドレベル及びウインド幅を第1画像処理パラメータとして記憶部502に記憶するとともに、その第1画像処理パラメータを第2画像処理パラメータとして記憶部502に記憶する。ここで、これらの第1及び第2画像処理パラメータは、記憶部502上で、それぞれ第1及び第2記憶領域に記憶する。

【0133】

また、第1画像処理パラメータは、マウสดラッグイベントが発生する毎に、マウス開始座標とマウス現在座標との差分によって導出されるため、マウสดラッグ中に発生するマウสดラッグ量の変化を逐次反映した画像処理パラメータとなる。これに対し、第2画像処理パラメータは、マウสดラッグ操作が開始して終了するまでの、総マウสดラッグ量を反映した画像処理パラメータとなる。

10

【0134】

そして、実施形態4では、第1の画像処理パラメータを使ってマウสดラッグ量の変化に逐次対応して表示用画像を生成、更新する第1画像表示モードと、第2の画像処理パラメータを使って総マウสดラッグ量に対応して表示用画像を生成、更新する第2画像表示モードを実現することができる。

【0135】

また、この第1及び第2画像表示モードの切替は、特定処理中フラグをオン・オフすることで実現する。

20

【0136】

実施形態4では、各断面画像表示領域で個別に用いる第1記憶領域を記憶部502に確保し、第1の画像処理パラメータを第1の記憶領域に記憶させることで、各断面画像表示領域のいずれかで発生するマウス操作にリアルタイムに連動させて、その断面画像表示領域を第1画像表示モードで表示制御する。

【0137】

また、各断面画像表示領域で共用する第2記憶領域を記憶部502に確保し、第2の画像処理パラメータを第2の記憶領域に記憶させることで、いずれかの断面画像表示領域でのマウス操作が終了した時点で、その断面画像表示領域を含むすべての断面画像表示領域が第2の画像表示モードで表示制御する。

30

【0138】

尚、実施形態4では、第1画像処理パラメータを、マウス開始座標と現在マウス座標と差分に基づいて算出する構成としているが、これに限定されず、実施形態1と同様に、マウス前回座標とマウス現在座標との差分に基づいて算出する構成としても良い。

【0139】

以下、実施形態4の特徴的な処理について、以下に説明する。

【0140】

まず、表示画像生成部504の処理について、図11を用いて説明する。

【0141】

図11は実施形態4の水平断面画像表示領域における表示画像生成部の処理を示すフローチャートである。

40

【0142】

尚、図11において、実施形態1の図7と共通の処理については、同一のステップ番号を付加し、その詳細については省略する。

【0143】

実施形態4では、ステップS703～ステップS706の処理後、特定処理中フラグの状態を確認する。特定処理中フラグがオンである場合、記憶部502の第1記憶領域に記憶されている、第1画像処理パラメータ（第1ウインドレベル及び第1ウインド幅）を読み込み、特定処理中フラグがオンになっている断面画像表示領域にて表示されている画像

50

データに対して階調処理を実行する（ステップS1202）。

【0144】

一方、特定処理中フラグがオフである場合、記憶部502の第2記憶領域に記憶されている、第2画像処理パラメータ（第2ウインドレベル及び第2ウインド幅）を読み込み、すべての断面画像表示領域に表示されている画像データに対して階調処理を実行する（ステップS1203）。

【0145】

その後、ステップS1202あるいはステップS1203によって得られる画像データに対して、ステップS708の処理を実行する。

【0146】

次に、マウスダウンイベント検知部505の処理について、図12を用いて説明する。

【0147】

図12は実施形態4の水平断面画像表示領域におけるマウスダウンイベント検知部505の処理を示すフローチャートである。

【0148】

尚、図12において、実施形態1の図9と共通の処理については、同一のステップ番号を付加し、その詳細については省略する。

【0149】

実施形態4では、現在のマウス座標をマウス開始座標に設定する（ステップS1301）。このマウス開始座標は、記憶部502に記憶される。

【0150】

次に、記憶部502に記憶されている記憶ウインドレベル及び記憶ウインド幅を、第1画像処理パラメータ（第1ウインドレベル及び第1ウインド幅）に設定する（ステップS1302）。そして、水平断面画像表示領域に対して特定処理中フラグをオンに設定する（ステップS1303）。

【0151】

これにより、第1画像処理パラメータが、記憶部502の第1記憶領域に記憶されることになる。

【0152】

次に、マウスドラッグイベント検知部506の処理について、図13を用いて説明する。

【0153】

図13は実施形態4の水平断面画像表示領域におけるマウスドラッグイベント検知部506の処理を示すフローチャートである。

【0154】

マウスドラッグを検知すると、マウスドラッグイベント処理工程が実行される。まず、マウスの操作方向差（X方向差及びY方向差）を、記憶部502に記憶されているマウス現在座標（ X_s 、 Y_s ）とマウス開始座標（ X_o 、 Y_o ）との差を用いて計算する（ステップS1401）。

【0155】

次に、記憶部502に記憶されている記憶ウインドレベル及び記憶ウインド幅に、X方向差及びY方向差に対し一定の倍率 α を乗算したもの（変化量に相当する変分）を加算して、これを第1画像処理パラメータ（第1ウインドレベル及び第1ウインド幅）として計算する（ステップS1402）。そして、計算された第1画像処理パラメータ（第1ウインドレベル及び第1ウインド幅）を、記憶部502上の第1記憶領域に記憶して、その内容を更新する（ステップS1403）。

【0156】

次に、マウスアップイベント検知部507の処理について、図14を用いて説明する。

【0157】

図14は実施形態4の水平断面画像表示領域におけるマウスアップイベント検知部の処

10

20

30

40

50

理を示すフローチャートである。

【0158】

実施形態4では、マウスアップイベントが発生すると、その時点でのマウス現在座標と記憶部502に記憶されているマウス開始座標とのX方向差及びY方向差を計算し、これを用いて、第1画像処理パラメータを計算し、これを記憶部502の第1記憶領域に記憶して、その内容を更新する。これに加えて、その計算した第1画像処理パラメータを第2画像処理パラメータとして記憶部502の第2記憶領域に記憶して、その内容を更新する(ステップS1501)。

【0159】

次に、水平断面画像表示領域における特定処理中フラグをオフにする(ステップS1502)。

尚、実施形態4は、実施形態1と同様に、水平断面画像表示領域1002と、左右断面画像表示領域1003と、前後断面画像表示領域1004のそれぞれに対して独立に上述の処理が行われる。

【0160】

ここで、特定処理中フラグは、各断面画像表示領域に対して個別にオン・オフされる。

【0161】

従って、タイマー処理イベント中において、いずれかの断面画像表示領域に対して特定処理中フラグがオンである場合(つまり、マウスダウンイベントが発生している場合)は、その処理対象になっている断面画像表示領域では、記憶部502上の第1記憶領域に記憶されている第1画像処理パラメータによって階調処理が実行されることになる。この場合は、その処理対象になっている断面画像表示領域では、マウスドラッグ量の変化に応じて、リアルタイムに階調処理が実行されることになる。

【0162】

一方、処理対象の断面画像表示領域以外の他の断面画像表示領域では、特定処理中フラグがオフであるため、その他の断面画像表示領域では、マウスドラッグ量の変化に応じて、リアルタイムに階調処理が実行されない。処理対象の断面画像表示領域の特定処理中フラグがオフになる時、つまり、処理対象の断面画像表示領域においてマウスアップイベントが発生した時に、記憶部502上の第2記憶領域に記憶されている第2画像処理パラメータによって処理対象ではない断面画像表示領域に対する階調処理が実行される。つまり、この時点で、他の断面画像表示領域に対して総マウスドラッグ量に対する階調処理が実行される。

【0163】

但し、ある断面画像表示領域で発生したドラッグ操作が、他の断面画像表示領域に及んだ場合には、特定処理中フラグはオンのまま維持され、最終的にマウスアップが発生した時点で特定処理中フラグがオフとなる。

【0164】

以上説明したように、実施形態4によれば、実施形態1で説明した効果に加えて、複数の断面画像表示領域のいずれかに対するマウス操作(マウスダウンイベント、マウスドラッグイベント、マウスアップイベント)に応じて、各断面画像表示領域の表示用画像の表示方法(表示用画像の逐次更新表示、あるいは最終表示用画像のみの表示)を適応的に切り替えることができる。

【0165】

<実施形態5>

実施形態1～4では、マウスアップ操作として、特に、マウスダウンイベント及びマウスアップイベントの有無に応じて、特定処理中フラグのオン／オフを制御する構成としているが、これに限定されない。例えば、マウスの指示位置であるマウス現在座標が存在する断面画像表示領域に応じて、各断面画像表示領域の表示方法(表示用画像の逐次更新表示、あるいは最終表示用画像のみの表示)を適応的に切り替えるようにしても良い。

【0166】

この場合、ある断面画像表示領域内にマウスが進入した時点で特定処理中フラグをオンにし、その領域内を移動して、その領域内で一定時間以上停止した時間あるいはその領域外から外れた時点で特定処理中フラグをオフにする。

【0167】

これにより、マウスダウンイベント、マウスドラッグイベント、マウスアップイベントが発生しない、単なるマウスの位置を示すカーソル（指示部）の移動操作に応じて、マウスの指示位置であるマウス現在座標が存在する断面画像表示領域に応じて、各断面画像表示領域の表示方法（表示用画像の逐次更新表示、あるいは最終表示用画像のみの表示）を適応的に切り替えることができる。

【0168】

10

＜実施形態6＞

実施形態4及び実施形態5では、各断面画像表示領域に対して個別に用いる構成としているが、これを各断面画像表示領域に対して共通に用いる構成することもできる。この場合は、どの断面画像表示領域でも、マウスドラッグ量の変化に応じて、表示用画像が逐次更新されることになる。

【0169】

尚、上記実施形態1～6では、断面画像表示領域は、3つで構成されている例を示しているが、用途や目的に応じては、2つあるいは3つ以上の断面画像表示領域で構成することも可能である。

【0170】

20

以上、実施形態例を詳述したが、本発明は、例えば、システム、装置、方法、プログラムもしくは記憶媒体等としての実施態様をとることが可能であり、具体的には、複数の機器から構成されるシステムに適用しても良いし、また、一つの機器からなる装置に適用しても良い。

【0171】

尚、本発明は、前述した実施形態の機能を実現するソフトウェアのプログラム（実施形態では図に示すフローチャートに対応したプログラム）を、システムあるいは装置に直接あるいは遠隔から供給し、そのシステムあるいは装置のコンピュータが該供給されたプログラムコードを読み出して実行することによっても達成される場合を含む。

【0172】

30

従って、本発明の機能処理をコンピュータで実現するために、該コンピュータにインストールされるプログラムコード自体も本発明を実現するものである。つまり、本発明は、本発明の機能処理を実現するためのコンピュータプログラム自体も含まれる。

【0173】

その場合、プログラムの機能を有していれば、オブジェクトコード、インタプリタにより実行されるプログラム、OSに供給するスクリプトデータ等の形態であっても良い。

【0174】

プログラムを供給するための記録媒体としては、例えば、フロッピー（登録商標）ディスク、ハードディスク、光ディスク、光磁気ディスク、MO、CD-ROM、CD-R、CD-RW、磁気テープ、不揮発性のメモ리카ード、ROM、DVD（DVD-ROM、DVD-R）などがある。

40

【0175】

その他、プログラムの供給方法としては、クライアントコンピュータのブラウザを用いてインターネットのホームページに接続し、該ホームページから本発明のコンピュータプログラムそのもの、もしくは圧縮され自動インストール機能を含むファイルをハードディスク等の記録媒体にダウンロードすることによっても供給できる。また、本発明のプログラムを構成するプログラムコードを複数のファイルに分割し、それぞれのファイルを異なるホームページからダウンロードすることによっても実現可能である。つまり、本発明の機能処理をコンピュータで実現するためのプログラムファイルを複数のユーザに対してダウンロードさせるWWWサーバも、本発明に含まれるものである。

50

【0176】

また、本発明のプログラムを暗号化してCD-ROM等の記憶媒体に格納してユーザに配布し、所定の条件をクリアしたユーザに対し、インターネットを介してホームページから暗号化を解く鍵情報をダウンロードさせ、その鍵情報を使用することにより暗号化されたプログラムを実行してコンピュータにインストールさせて実現することも可能である。

【0177】

また、コンピュータが、読み出したプログラムを実行することによって、前述した実施形態の機能が実現される他、そのプログラムの指示に基づき、コンピュータ上で稼動しているOSなどが、実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現され得る。

10

【0178】

さらに、記録媒体から読み出されたプログラムが、コンピュータに挿入された機能拡張ボードやコンピュータに接続された機能拡張ユニットに備わるメモリに書き込まれた後、そのプログラムの指示に基づき、その機能拡張ボードや機能拡張ユニットに備わるCPUなどが実際の処理の一部または全部を行ない、その処理によっても前述した実施形態の機能が実現される。

【図面の簡単な説明】

【0179】

【図1A】本発明の実施形態1の放射線画像処理装置のハードウェア構成を説明する図である。

20

【図1B】本発明の実施形態1の放射線画像処理装置のGUI画面の一例を示す図である。

【図1C】本発明の実施形態1の断面画像を説明するための図である。

【図2】本発明の実施形態1の微振動モードを説明するための図である。

【図3】本発明の実施形態1の微振動兼画像処理モードを説明するための図である。

【図4】本発明の実施形態1のRay Sum処理を説明するための図である。

【図5】本発明の実施形態1の放射線画像処理装置の機能構成を示す図である。

【図6】本発明の実施形態1の範囲指定部の処理を示すフローチャートである。

【図7】本発明の実施形態1の表示画像生成部の処理を示すフローチャートである。

【図8】本発明の実施形態1のウインドレベル及びウインド幅を説明するための図である

30

【図9】本発明の実施形態1のマウスダウンイベント検知部の処理を示すフローチャートである。

【図10】本発明の実施形態1のマウスドラッグイベント検知部の処理を示すフローチャートである。

【図11】本発明の実施形態4の表示画像生成部の処理を示すフローチャートである。

【図12】本発明の実施形態4のマウスダウンイベント検知部の処理を示すフローチャートである。

【図13】本発明の実施形態4のマウスドラッグイベント検知部の処理を示すフローチャートである。

40

【図14】本発明の実施形態4のマウスアップイベント検知部の処理を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【0180】

501 範囲指定部

502 記憶部

503 タイマー部

504 表示画像生成部

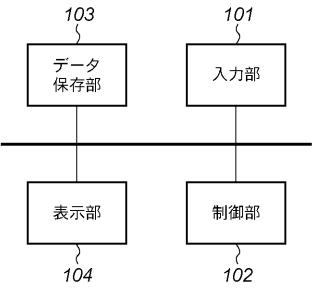
505 マウスダウンイベント検知部

506 マウスドラッグイベント検知部

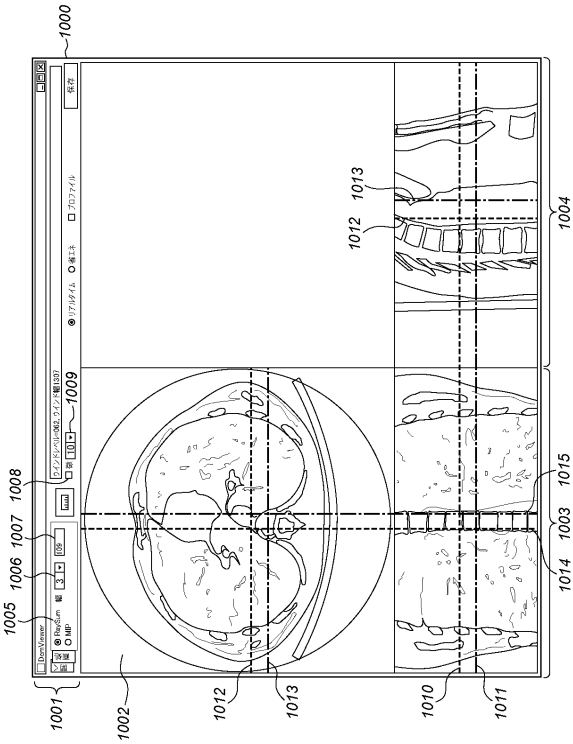
50

5 0 7 マウスアップイベント検知部
5 0 8 表示部

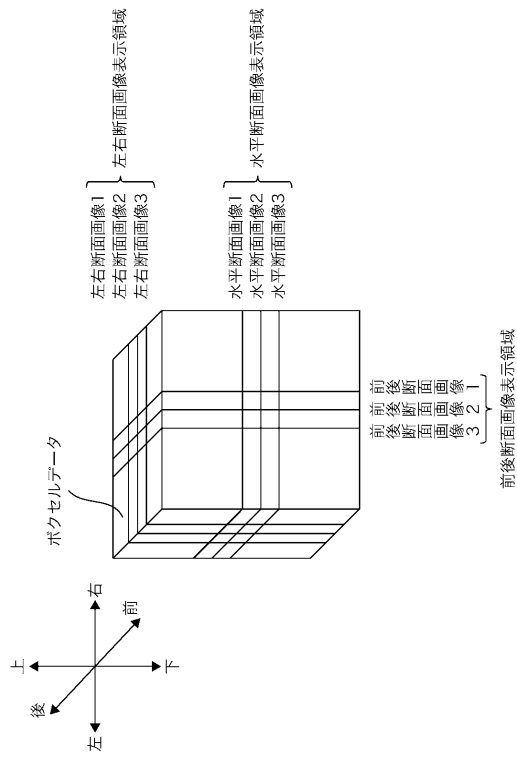
【図 1 A】



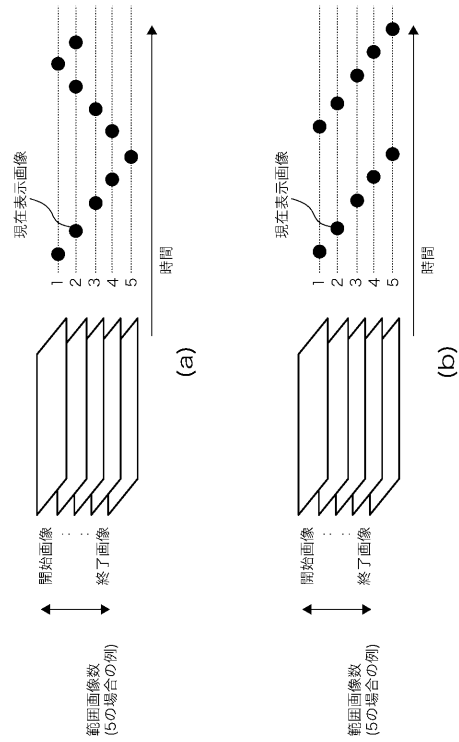
【図 1 B】



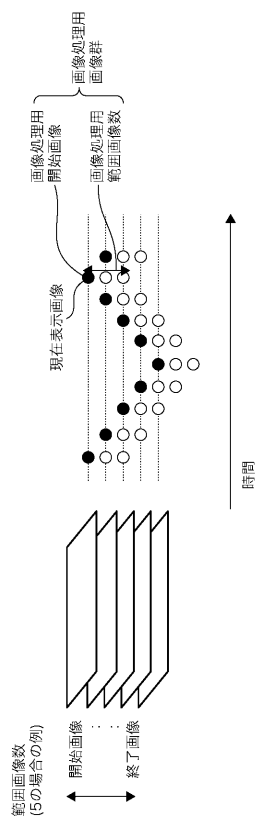
【図 1 C】



【図 2】



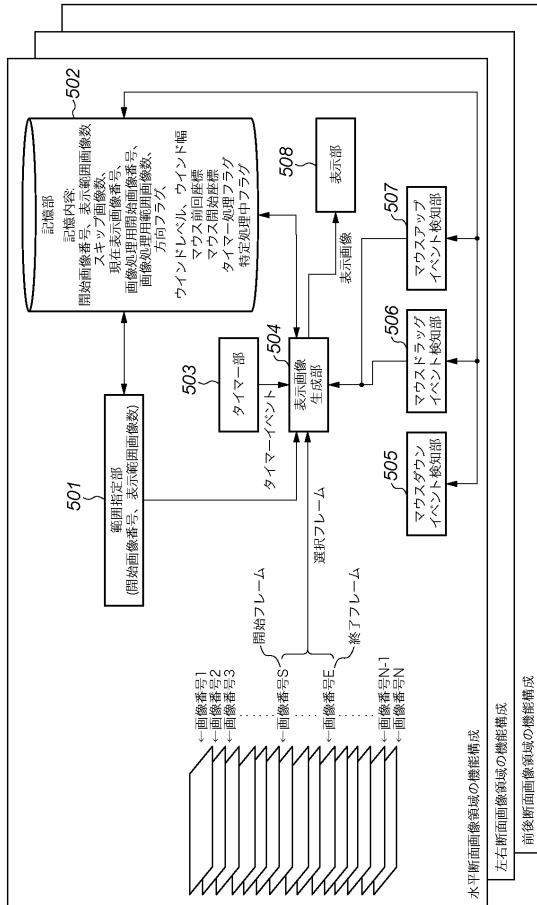
【図 3】



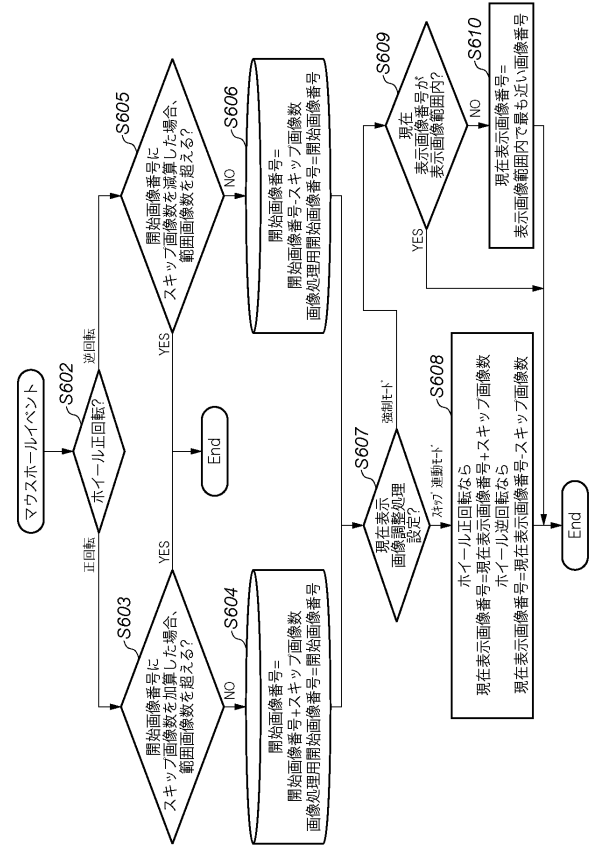
【図 4】



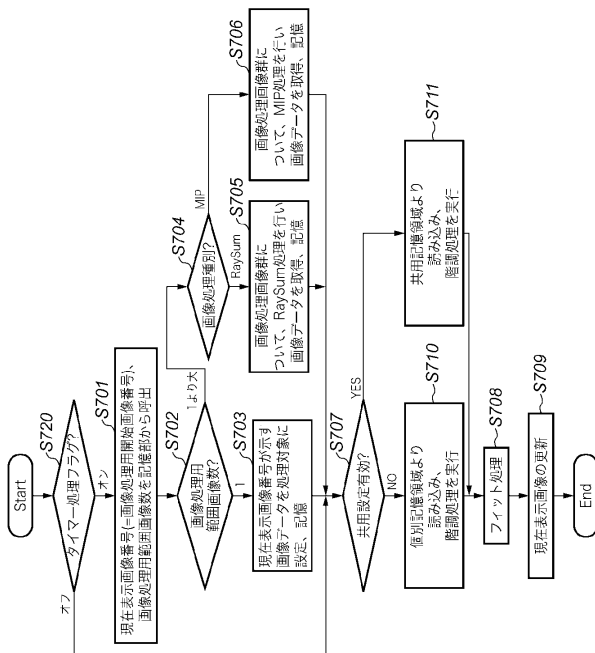
【図 5】



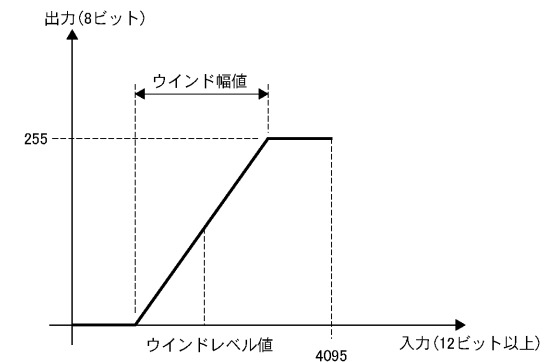
【図 6】



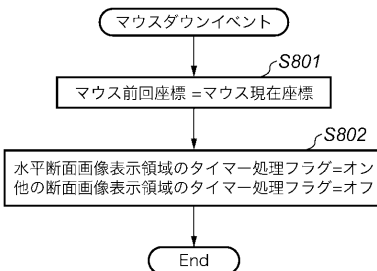
【図 7】



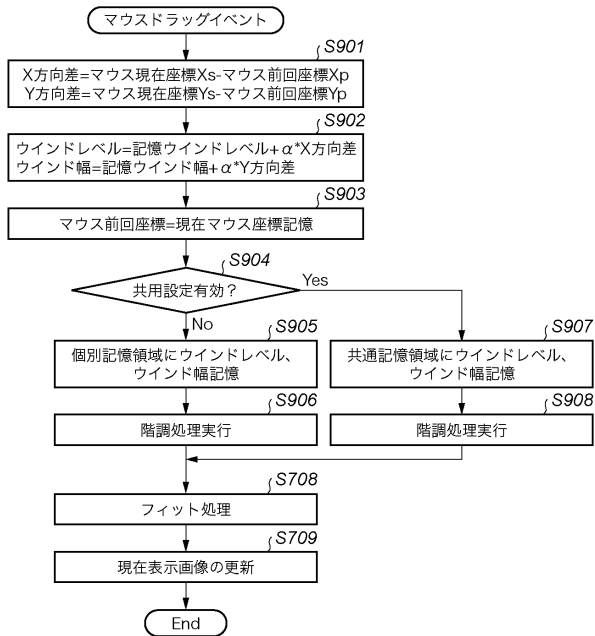
【図 8】



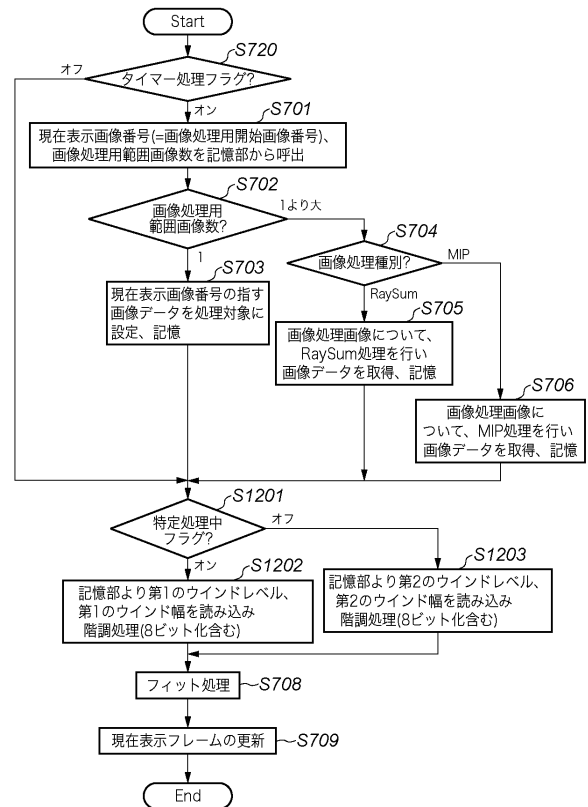
【図 9】



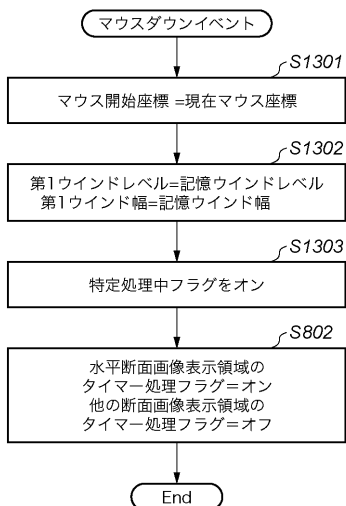
【図 10】



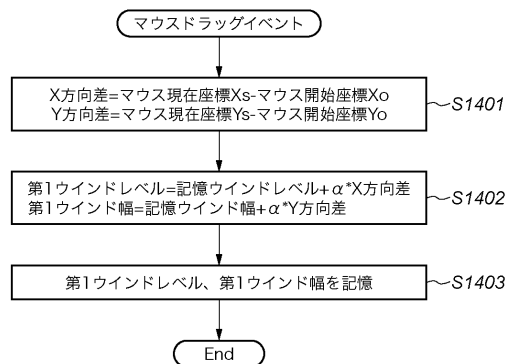
【図 11】



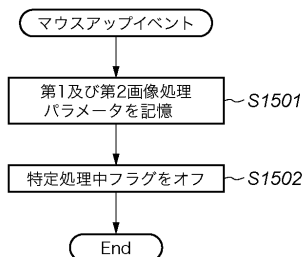
【図 12】



【図 13】



【図 14】



フロントページの続き

審査官 松谷 洋平

- (56)参考文献 特開2004-215961 (JP, A)
特開2002-085355 (JP, A)
特開平08-166995 (JP, A)
特開2001-319220 (JP, A)
特開2000-051202 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B6/00-6/14
G06T1/00-7/20