

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5171170号
(P5171170)

(45) 発行日 平成25年3月27日 (2013.3.27)

(24) 登録日 平成25年1月11日 (2013.1.11)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 6 0 B

請求項の数 4 (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2007-232560 (P2007-232560)
 (22) 出願日 平成19年9月7日 (2007.9.7)
 (65) 公開番号 特開2009-61156 (P2009-61156A)
 (43) 公開日 平成21年3月26日 (2009.3.26)
 審査請求日 平成22年9月6日 (2010.9.6)

(73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (72) 発明者 中島 邦佳
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 株式会社日立メディコ内
 (72) 発明者 中川 徹
 茨城県日立市合瀬町四丁目3番16号
 株式会社日立製作所 日立健康管理センタ
 内
 (72) 発明者 後藤 良洋
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 株式会社日立メディコ内
 審査官 小田倉 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像診断支援システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の断層画像上での異常候補陰影領域の位置を取得する位置取得手段と、
 前記位置取得手段によって取得された前記断層画像上での異常候補陰影領域の位置を、
 前記被検者の X 線画像上の座標又は領域に変換する位置変換手段と、
 前記位置変換手段によって変換された前記 X 線画像上の座標又は領域に前記異常候補陰
 影領域の画素情報を合成、若しくは前記 X 線画像上の座標又は領域を強調処理し、第 1 の
 画像を生成する画像合成手段と、
 前記画像合成手段によって生成された第 1 の画像を表示する表示手段と、を備え、
 前記画像合成手段は前記異常候補陰影領域の位置に応じて異なる強調処理を施すことを
 特徴とする医用画像診断支援システム。

10

【請求項 2】

前記画像合成手段は前記異常候補陰影領域の位置が中枢か末梢かに応じて異なる強調処
 理を施すことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断支援システム。

【請求項 3】

前記画像合成手段は前記異常候補陰影領域の大きさ及び位置及び陰影タイプに応じて異
 なる強調処理を施すことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の医用画像診断支援システ
 ム。

【請求項 4】

前記画像合成手段は前記異常候補陰影領域の陰影タイプが充実陰影か、すりガラス状陰

20

影か、充実とすりガラスの混合陰影かに応じて異なる強調処理を施すことを特徴とする請求項1乃至3の何れか一項に記載の医用画像診断支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、デジタルラジオグラフィを含むX線画像診断装置に表示される画像を用いて医師の診断を支援する医用画像診断支援システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、医師が読影によって肺がん等の異常陰影を発見する場合、単純X線画像よりもCTなどの断層像の方が異常陰影の早期発見に優れていることは知られている。例えば、X線画像の場合では、約3cm程度の大きさの陰影でないと発見は困難であるが、CTなどの断層像の場合は、約5mm程度の大きさを発見することが可能である。そこで、医師は、まずCT画像を読影して異常陰影位置を確認したら、次回からは低被曝のX線画像を撮影する。そして、断層画像に基づいてCADや読影によって発見された異常陰影などを特定領域として、その座標を取得するものである。取得された特定領域の座標を、X線画像上の座標又は領域に変換し、変換後の座標又は領域を特定することができるよう通常X線画像上にマークを付けて表示する場合がある。(例えば、特許文献1)

10

【特許文献1】特開2006-101975号公報

20

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0003】

しかしながら、特許文献1では、異常陰影の存在領域が明確になるに過ぎず、X線画像のみからは異常陰影を視認することが早期のがんなどの異常陰影が見つけれないという未解決の問題がある。

【0004】

本発明の目的は、早期のがんなどの異常陰影をX線画像上で容易に視認できるようにした医用画像診断支援システムを提供することにある。

【課題を解決するための手段】

30

【0005】

本発明の医用画像診断支援システムは、被検者の断層画像上で予め抽出された異常候補陰影領域の位置を取得する位置取得手段と、前記位置取得手段によって取得された異常候補陰影の位置を、前記被検者のX線画像上の座標又は領域に変換する位置変換手段と、前記位置変換手段によって変換された前記X線画像上の座標又は領域に前記異常候補陰影領域の画素情報を合成し、第1の画像を生成する画像合成手段と、前記画像合成手段によって生成された第1の画像を表示する表示手段と、を備える。

【発明の効果】

【0006】

本発明によれば、早期のがんなどの異常陰影をX線画像上で視認可能とした医用画像診断支援システムを提供することができるという効果を奏する。

40

【発明を実施するための最良の形態】

【0007】

以下、添付図面に従って、本発明に係る医用画像診断支援システムの好ましい実施の形態について詳説する。

【0008】

図1は、発明の一実施の形態に係る医用画像診断支援システム1の構成を示すハードウェア構成図である。

【0009】

図1の医用画像診断支援システム1は、X線CT装置、MRI装置、超音波装置、PET、などの

50

医用断層画像撮影装置2と、医用断層画像撮影装置2に撮影された医用画像を格納する画像データベース4と、医用画像を表示する医用画像表示装置10とを備える。医用断層画像撮影装置2、画像データベース4及び医用画像表示装置10は、LAN3等のネットワークにより相互に接続される。

【0010】

医用画像表示装置10は、中央処理装置(CPU)11と、主メモリ12と、磁気ディスク13と、表示メモリ14と、キーボード16と、コントローラ18と、が共通バス19によって相互に接続される。

【0011】

CPU11は、主として各構成要素の動作を制御する。主メモリ12は、装置の制御プログラムが格納されたり、プログラム実行時の作業領域となったりする。磁気ディスク13は、オペレーティングシステム(OS)、周辺機器のデバイスドライバ、医用画像から注目部位を定量評価する処理等を行うためのプログラムを含む各種アプリケーションソフト等を格納する。表示メモリ14は、ディスプレイ15への表示に供する表示用データを一時記憶する。ディスプレイ15は、表示メモリ14と接続され、表示メモリ14からのデータに基づいて画像を表示するもので、CRTモニタや液晶モニタ等の種類がある。キーボード16は、被検者のIDなどの主に文字情報を入力する。マウス17は、コントローラ18に接続され、ディスプレイ15にマウス用カーソルが表示され、ディスプレイ15上に設けられるソフトスイッチや、表示画像の関心領域の設定などを入力する。コントローラ18は、マウス17の状態を検出してモニタ15上のマウスポインタの位置やマウス17の状態等の信号をCPU11に出力する。

【0012】

本実施の形態においては、医用画像表示装置10は、LAN3を介して画像データベース4から医用画像を読み出すが、医用画像表示装置10に接続された記憶装置、例えばFDD、CD-RWドライブ、MOドライブ、ZIPドライブ等から医用画像を読み込んでも良い。また、LAN3を経由して、医用断層画像撮影装置2から直接医用画像を取得してもよい。

【0013】

図2は、図1の医用画像診断支援装置が実行するメインフローを示す図である。図1のCPU11はこのメインフローに従って動作する。以下、このメインフローの詳細をステップ順に説明する。

【0014】

まず、医用画像診断支援装置のディスプレイ14上に被検者のID入力画面が表示されるので、操作者は患者のID番号を入力する。すると、医用画像モダリティによって予め撮影された断層像の中から診断対象となる患者のID番号に対応した断層画像を磁気ディスク12から読み出される。読み出しが終了したら、断層画像(現在画像)を表示する。

【0015】

図2は、医用画像表示装置の実行プログラムの一例を示すフローチャート図である。図3から図5は、図2の医用画像表示装置における画像表示の一例を示す図である。

【0016】

[ステップS20]

CPU11は、CT画像などの断層画像上の異常陰影の座標を取得する。取得の手法は、マウスなどを使い操作者が手動入力によって抽出してもよく、また特開2002-325761号公報に開示されているようなCAD(Computer-Aided Detection)処理を用い、自動的に異常候補陰影の位置を抽出するようにしてもよい。

【0017】

[ステップS21]

CPU11は、ステップS20で取得された異常候補陰影の座標を、X線画像診断装置に撮影されたX線画像上の座標に変換する。CT装置とX線画像診断装置との間で変換式が決まっている場合は、その式を用いる。式が決まっていない場合は、例えば、まずCT画像から計算により擬似X線画像を生成し、X線画像診断装置に撮影されたX線画像と擬似X線画像全体の大きさや、臓器(例：肺など)の解剖学的な情報を形状などの類似性に基づいて位置合わせを

10

20

30

40

50

計算することにより、座標変換式を求めてもよい。

【 0 0 1 8 】

[ステップS22]

ステップS21では、CPU11がCT画像上の異常候補陰影が撮影X線画像上に対応する位置を求めた。CPU11は前記X線画像上の座標又は領域に前記異常候補陰影領域の画素情報を合成し、第1の画像を生成する。また、X線画像上の対応する部位を強調処理してもよい。この強調処理の方法は、その画素値のn倍でも良い。また、その近傍画素の最大値で強調しても良い。

【 0 0 1 9 】

[ステップS23]

CPU11は、ステップS22で生成された第1の画像を表示メモリ14に書き込む。表示メモリ14に書き込まれた第1の画像は、図3から図5に示すようにディスプレイ15に表示される。

【 0 0 2 0 】

図3において、表示画像中の表示領域30には、並列でDR(デジタルラジオグラフィ)などで撮影されたX線画像31と、本発明の第1の画像32が並列表示されている。また、図4に示すように、単独で第1の画像32を表示してもよい。

【 0 0 2 1 】

また、図5では、同一被検者の過去に撮影した画像について第1の画像と同じ処置をした第2の画像と、当日撮影したX線画像33が表示されている。これにより、X線画像上での経過観察が容易に行うことが可能になる。

【 0 0 2 2 】

図6は、図2の別実施形態を示すフローチャート、図7は、図6の医用画像表示装置における画像表示の一例を示す図である。

【 0 0 2 3 】

[ステップS60]

CPU11は、ステップS20と同様、断層画像上の異常陰影の座標を取得する。

【 0 0 2 4 】

[ステップS61]

CPU11は、断層画像上の異常陰影の座標を取得処理において、手動で位置を取得した場合、異常陰影候補の大きさや全体における位置などの特徴量を算出する。

【 0 0 2 5 】

[ステップS62]

CPU11は、ステップS21と同様、異常陰影候補の座標を、X線画像上の座標に変換する。

【 0 0 2 6 】

[ステップS63]

CPU11は、異常陰影候補の特徴(大きさ、存在する位置や陰影タイプ)に応じた陰影強調方法により、X線画像上の陰影を強調する。ここで、陰影タイプとは、充実陰影、すりガラス状陰影や充実とすりガラス混合のように分類されるものである。

【 0 0 2 7 】

[ステップS64]

CPU11は、ステップS63で異常候補陰影部分を強調したX線画像を表示メモリ14に書き込む。表示メモリ14に書き込まれた強調X線画像は、図7に示すようにディスプレイ15に表示される。

【 0 0 2 8 】

図8は、医用画像表示装置の別の実行プログラムの一例を示すフローチャート、図9は、図8の医用画像表示装置における画像表示の一例を示す図である。

【 0 0 2 9 】

[ステップS80]

CPU11は、ステップS20と同様、断層画像上の異常候補陰影の座標を取得する。

【 0 0 3 0 】

10

20

30

40

50

[ステップS81]

CPU11は、ステップS21と同様、異常候補陰影の座標を、X線画像上の座標に変換する。

【 0 0 3 1 】

[ステップS82]

CPU11は、ステップS22と同様、X線画像上の異常候補陰影部位を強調する。強調方法は前述の場合と同じである。

【 0 0 3 2 】

[ステップS83]

CPU11は、同一被検者の過去に撮影したCT画像(過去画像)において、ステップS80で取得した異常候補陰影の座標と同部位を取得する。

10

【 0 0 3 3 】

[ステップS84]

CPU11は、ステップS83で取得した過去画像における異常候補陰影部位を、領域解析処理を行う。

【 0 0 3 4 】

[ステップS85]

CPU11は、ステップS81と同様、過去画像における異常候補陰影の座標を、X線画像上の座標に変換する。さらに、この変換画像を、当日撮影した画像と位置が合うように位置合わせ処理を行う。変換方法は前述の場合と同じである。

【 0 0 3 5 】

20

[ステップS86]

CPU11は、ステップS82と同様、X線画像上の異常候補陰影部位を強調する。強調方法は前述の場合と同じである。

【 0 0 3 6 】

[ステップS87]

CPU11は、ステップS82とステップS86で強調したX線画像を表示メモリ14に書き込む。表示メモリ14に書き込まれた強調X線画像は、図9に示すようにディスプレイ15に表示される。

【 0 0 3 7 】

図10は図2及び図6の医用画像表示方法及び装置の処理の流れを模式的に示す図である。図10に示すように、CT画像のような断層画像の中からCAD処理又は読影医によって異常候補陰影が検出された場合、この異常候補陰影が断層画像上の座標として取得される。CPU11はCT画像に基づいて補間処理と再構成処理によって、擬似X線画像を作成し、実際のX線画像と大きさ、傾きなどの全体の位置合わせ及び、体内のランドマーク(例：肋骨)の位置で位置合わせを行う。この位置合わせが終了したら、CPU11は、X線画像上の対応する異常候補陰影部位を強調処理し、表示する。これより、X線画像では捕らえることが困難な陰影を捉えることができることのほか、注目部位全体の形状などを把握できる。

30

【 0 0 3 8 】

図11は医用画像表示方法及び装置における画像表示の一例である。読影医は本発明により要注意部位が明確になっているので、CT画像と並列表示することで容易に確認することが可能になる。

40

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 3 9 】

【 図 1 】 本発明の実施の形態に係る画像診断システムの全体構成図。

【 図 2 】 本発明に係る医用画像表示方法及び装置の実行プログラムの処理の一例を示すフローチャート。

【 図 3 】 図2の医用画像表示方法及び装置における画像表示の一例を示す図。

【 図 4 】 図2の医用画像表示方法及び装置における画像表示の一例を示す図。

【 図 5 】 図2の医用画像表示方法及び装置における画像表示の一例を示す図。

【 図 6 】 本発明に係る医用画像表示方法及び装置の別の実行プログラムの処理の一例を示

50

すフローチャート。

【図 7】図 6 の医用画像表示方法及び装置における画像表示の一例を示す図。

【図 8】本発明に係る医用画像表示方法及び装置の別の実行プログラムの処理の一例を示すフローチャート。

【図 9】図 8 の医用画像表示方法及び装置における画像表示の一例を示す図。

【図 10】図 2 及び図 6 の医用画像表示方法及び装置の処理の流れを模式的に示す図。

【図 11】本発明に係る医用画像表示方法及び装置における画像表示の一例を示す図。

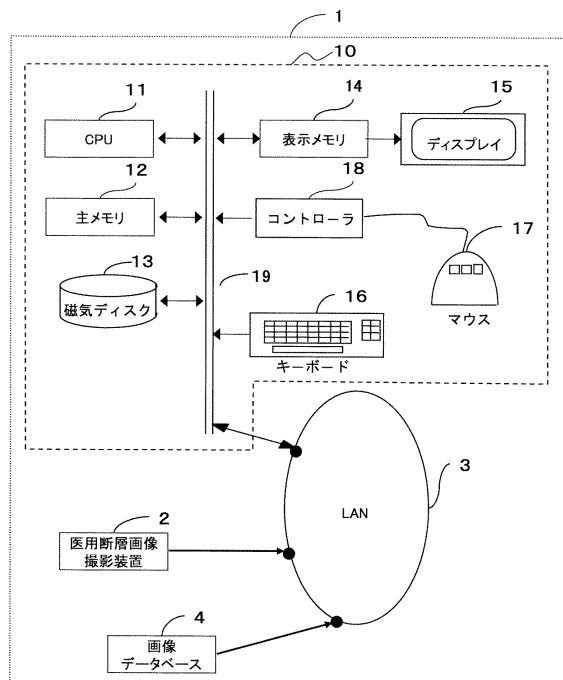
【符号の説明】

【 0 0 4 0 】

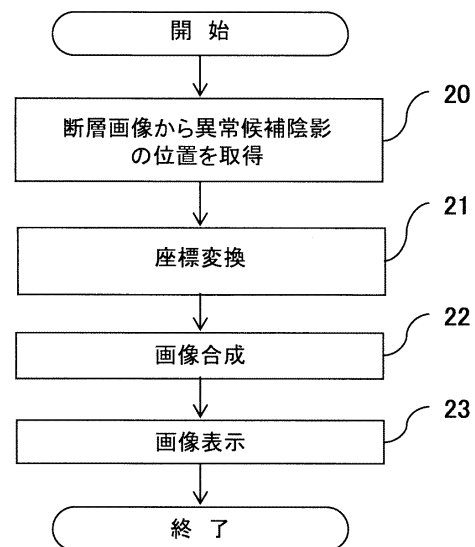
1 医用画像表示システム、2 医用断層画像撮影装置、3 LAN、4 画像データベース、10 医用画像表示装置、11 CPU、12 主メモリ、13 磁気ディスク、14 表示メモリ、15 モニタ、16 キーボード、17 マウス、18 コントローラ、19 共通バス

10

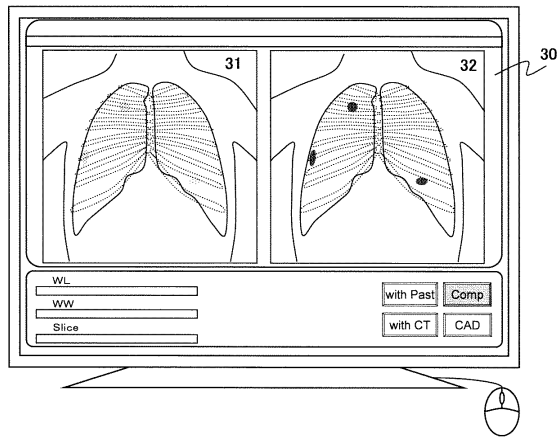
【図 1】



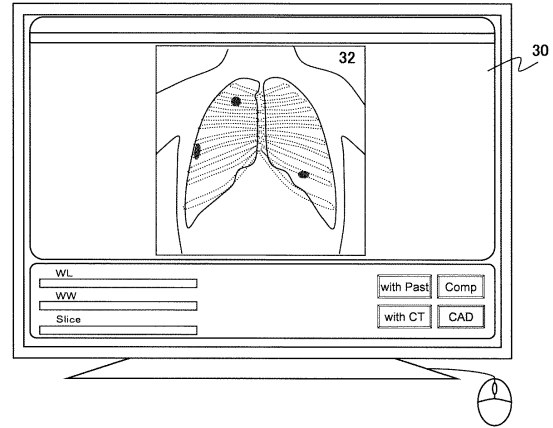
【図 2】



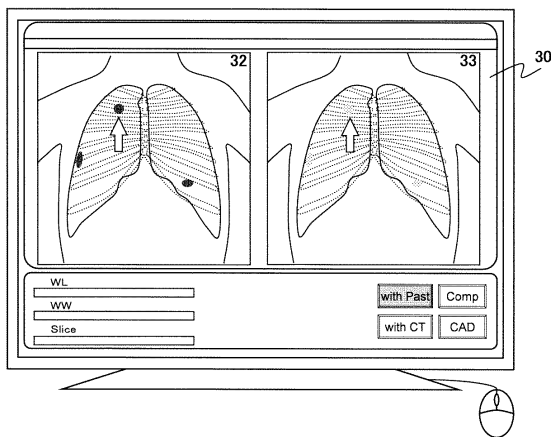
【図 3】



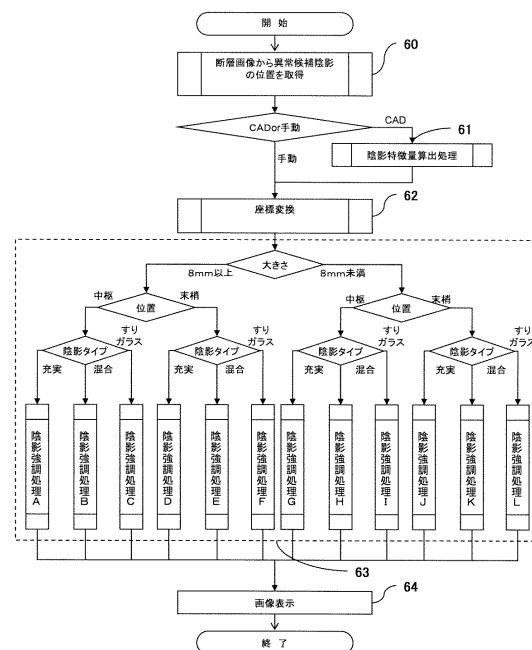
【図 4】



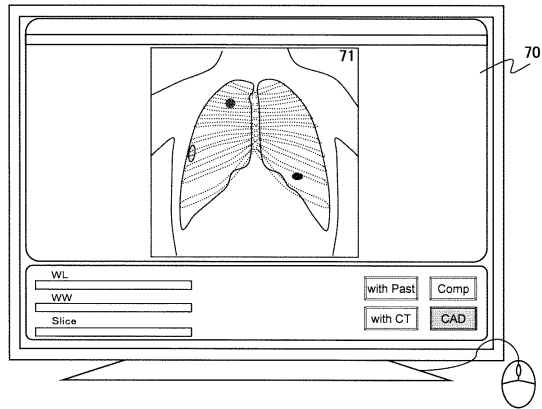
【図 5】



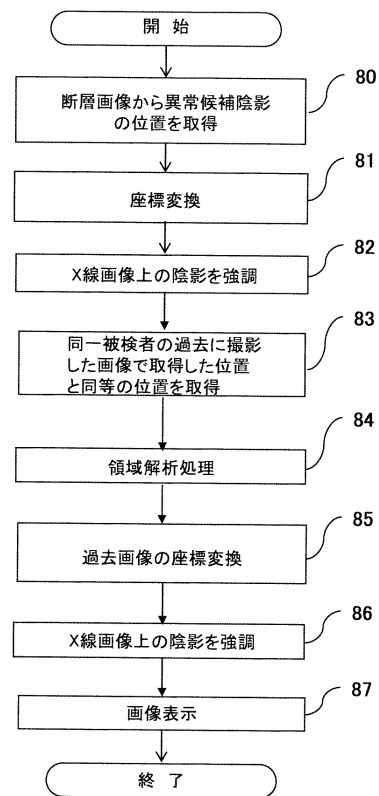
【図 6】



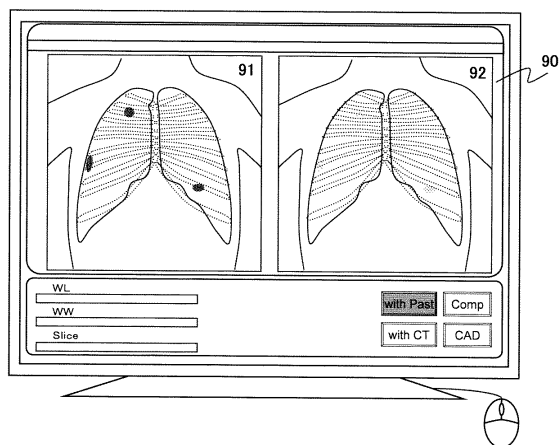
【図 7】



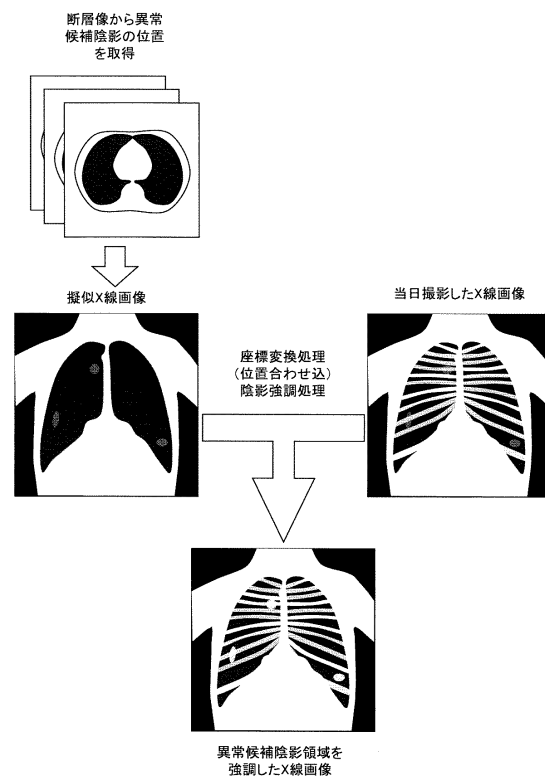
【図 8】



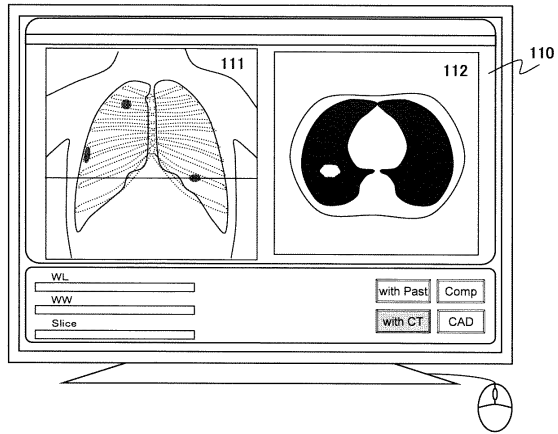
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2006-101975(JP,A)
特開2006-187412(JP,A)
特開2004-180932(JP,A)
特開2003-153082(JP,A)
特開2007-159643(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 6/00