

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3758893号  
(P3758893)

(45) 発行日 平成18年3月22日(2006.3.22)

(24) 登録日 平成18年1月13日(2006.1.13)

(51) Int. Cl.	F I
<b>A 6 1 B 6/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 6/00 3 5 0 D
	A 6 1 B 6/00 3 5 0 A

請求項の数 5 (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願平11-131778 (22) 出願日 平成11年4月3日(1999.4.3) (65) 公開番号 特開2000-287955(P2000-287955A) (43) 公開日 平成12年10月17日(2000.10.17) 審査請求日 平成16年3月3日(2004.3.3)	(73) 特許権者 000001270 コニカミノルタホールディングス株式会社 東京都千代田区丸の内一丁目6番1号 (74) 代理人 100081709 弁理士 鶴若 俊雄 (72) 発明者 柳田 亜紀子 東京都日野市さくら町1番地 コニカ株式 会社内  審査官 小田倉 直人  (56) 参考文献 特開平08-294479(JP,A) 特開平08-038433(JP,A) 特開平10-234714(JP,A)
---	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像診断支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

画像データを記憶する画像記憶手段と、記憶された画像データを表示する画像表示手段と、前記画像データを解析することにより異常陰影候補を検出する異常陰影候補検出手段とを有する画像診断支援装置において、

前記異常陰影候補検出手段は、前記画像データを解析することにより異常陰影候補に順位を与え、

前記画像表示手段は、前記異常陰影候補のうち少なくとも1個の異常陰影候補に対応する注目領域を選択し、与えられた順位に従って、前記注目領域を順次切り替えて表示することを特徴とする画像診断支援装置。

【請求項2】

前記画像表示手段は、表示された画像内の前記注目領域の位置に拡大表示窓を設定し、設定された拡大表示窓内に前記注目領域の拡大画像を表示することを特徴とする請求項1に記載の画像診断支援装置。

【請求項3】

前記異常陰影候補の確信度または異常の種類に基づいて順位を決定することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像診断支援装置。

【請求項4】

切替信号入力手段から入力された信号に応じて注目領域を順次切り替えることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の画像診断支援装置。

10

20

## 【請求項 5】

一定時間毎に注目領域を順次切り替えることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 3 の何れか 1 項に記載の画像診断支援装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## 【発明の属する技術分野】

この発明は、画像診断支援装置にかかり、特に医師が放射線画像を読影診断する際、その診断の効率化を図る画像診断支援装置に関する。

## 【0002】

## 【従来の技術】

例えば、医師が放射線画像を用いて画像診断を行う際、CRTなどの画像表示装置にX線画像を表示し読影を行うことが行われるようになってきた。特に近年、コンピュータによるデジタル画像処理技術を用いて画像データの解析を行い、肺癌や乳癌などの異常陰影を検出する技術が開発されており、検出した異常陰影候補の情報を医師に提示し診断の支援を行うことが可能となってきた。

## 【0003】

## 【発明が解決しようとする課題】

ところで、例えばマンモグラム画像により乳癌などの疾病の診断を行なう場合、医師の負担が大きく読影に時間がかかってしまう。特に、異常陰影検出技術を用いて検出した異常陰影候補については、検出された候補の情報は異常の種類と程度、画像上の座標のみであり、どの部位で検出されたのかが容易にわからない等の問題があった。

## 【0004】

この発明は、かかる点に鑑みてなされたもので、乳癌などの異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる画像診断支援装置を提供することを目的とする。

## 【0005】

## 【課題を解決するための手段】

前記課題を解決し、かつ目的を達成するために、この発明は、以下のように構成した。

## 【0006】

請求項 1 に記載の発明は、『画像データを記憶する画像記憶手段と、記憶された画像データを表示する画像表示手段と、前記画像データを解析することにより異常陰影候補を検出する異常陰影候補検出手段とを有する画像診断支援装置において、

前記異常陰影候補検出手段は、前記画像データを解析することにより異常陰影候補に順位を与え、

前記画像表示手段は、前記異常陰影候補のうち少なくとも 1 個の異常陰影候補に対応する注目領域を選択し、与えられた順位に従って、前記注目領域を順次切り替えて表示することを特徴とする画像診断支援装置。』である。

## 【0007】

この請求項 1 に記載の発明によれば、画像データを解析することにより異常陰影候補に順位を与え、異常陰影候補のうち少なくとも 1 個の異常陰影候補に対応する注目領域を選択し、与えられた順位に従って、前記注目領域を順次切り替えて表示するから、異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができるとともに、異常陰影の詳細な質的診断を少ない労力で行なうことができる。

## 【0008】

請求項 2 に記載の発明は、『前記画像表示手段は、表示された画像内の前記注目領域の位置に拡大表示窓を設定し、設定された拡大表示窓内に前記注目領域の拡大画像を表示することを特徴とする請求項 1 に記載の画像診断支援装置。』である。

## 【0009】

この請求項 2 に記載の発明によれば、表示された画像内の注目領域の位置に拡大表示窓を設定し、設定された拡大表示窓内に注目領域の拡大画像を表示するから、所見情報に基づく異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができるとともに、異常

10

20

30

40

50

陰影の詳細な質的診断を少ない労力で行なうことができるとともに、異常陰影の詳細な質的診断を少ない労力で行なうことができる。

【0012】

請求項3に記載の発明は、『前記異常陰影候補の確信度または異常の種類に基づいて順位を決定することを特徴とする請求項1または請求項2に記載の画像診断支援装置。』である。

【0013】

この請求項3に記載の発明によれば、異常陰影候補の確信度または異常の種類に基づいて順位を決定するから、異常陰影候補の詳細かつ集中的な読影を、診断上の重要度の高い順に優先して行なうことができる。

10

【0014】

請求項4に記載の発明は、『切替信号入力手段から入力された信号に応じて注目領域を順次切り替えることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の画像診断支援装置。』である。

【0015】

この請求項4に記載の発明によれば、切替信号入力手段から入力された信号に応じて切り替えるから、医師が例えば自身の読影速度や診断上の重要度に応じて自由なタイミングで切り替えることができる。

【0016】

請求項5に記載の発明は、『一定時間毎に注目領域を順次切り替えることを特徴とする請求項1乃至請求項3の何れか1項に記載の画像診断支援装置。』である。

20

【0017】

この請求項5に記載の発明によれば、注目領域を順次一定時間毎に切り替えるから、操作誤りがなく異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

【0040】

【発明の実施の形態】

以下、この発明の画像診断支援装置の実施の形態を図面に基づいて説明するが、この実施の形態に限定されるものではない。

【0041】

図1は画像診断支援装置の概略構成図である。

30

【0042】

画像診断支援装置1は、画像データ入力手段2、画像出力制御信号入力手段3、画像処理手段4、画像記憶手段5、異常陰影候補検出手段6、異常陰影記憶手段7、画像出力制御手段10、画像表示手段8段及び画像プリント手段9を有している。

【0043】

画像データ入力手段2からの画像データのは、例えば集団検診において、放射線画像の撮影が通常X線フィルムを用いて行われる。これらのX線写真をこの実施の形態のシステムに入力するためには、レーザディジタイザを用いている。これは、フィルム上をレーザビームで走査し、透過した光量を測定し、その値をアナログデジタル変換することにより、デジタル画像データとしてするものである。

40

【0044】

画像の入力には、CCDなどの光センサを用いる装置を使用することも可能である。またフィルムを読み取るのではなく、特開昭55-12429号公報に記載されているような、蓄積性蛍光体を用いたデジタル画像を直接出力することのできる撮影装置を接続することも可能である。この場合にはフィルムが不要になり、コストダウンを図ることができる。

【0045】

また、2次元的に配列された複数の検出素子によりX線画像を撮像して電気信号として出力するフラットパネルディテクタ(FPD)から得たX線画像をすることもできる。例えば、特開平6-342098号公報に記載されているように、照射されたX線の強度

50

に応じた電荷を生成する光導電層と、生成された電荷を2次元的に配列された複数のコンデンサに蓄積する方式が用いられる。また、特開平9-90048号公報に記載されているように、X線を増感紙等の蛍光体層に吸収させて蛍光を発生させ、その蛍光の強度を画素毎に設けたフォトダイオード等の光検出器で検知する方式も用いられる。蛍光の検知手段としては他にCCDやC-MOSセンサを用いる方法もある。また、X線の照射により可視光を発するX線シンチレータと、レンズアレイ及び各々のレンズに対応するエリアセンサとを組み合わせた構成も用いられる。

#### 【0046】

前記の種々の構成によりデジタルX線画像を得る際には、撮影部位や診断目的にもよるが、例えばマンモグラムに対しては画像の実効画素サイズが200 $\mu\text{m}$ 以下であることが好ましく、100 $\mu\text{m}$ 以下であることがさらに好ましい。この発明の画像診断支援装置の性能を最大に発揮させるには、例えば実効画素サイズ50 $\mu\text{m}$ 程度で入力した画像データを記憶し表示する構成が好ましい。異常陰影候補検出手段において異常陰影候補検出のための解析に使用する画像データの画素サイズは入力された画像の画素サイズと等しくする必要はなく、例えば入力画像の実効画素サイズを50 $\mu\text{m}$ とし、異常陰影候補検出に使用する画像データは入力画像を間引き処理して実効画素サイズ100 $\mu\text{m}$ に変換したものを使用してもよい。また、画像の階調数は10bit以上が好ましく、12bit以上が特に好ましい。

10

#### 【0047】

また、単純X線画像に限る必要は無く、CTやMRIなどの撮影装置から得られた画像データをを入力する構成をとることも可能である。

20

#### 【0048】

画像記憶手段5では、入力された画像データが必要に応じてデータ圧縮を施されて格納される。ここでデータ圧縮としては公知のJPEG、DPCM、ウエーブレット圧縮等の手法を用いた可逆圧縮または非可逆圧縮が用いられる。可逆圧縮はデータ圧縮に伴う診断情報の劣化が無いため好ましい。

#### 【0049】

小規模な診断では、データ量はさほど多くはないので、画像データを圧縮せずに磁気ディスクに格納することもできる。この場合、光磁気ディスクに比べて、画像データの格納、読み出しは非常に高速にできるようになる。画像の読影時には、高速なサイクルタイムが必要であるため、必要な画像データを半導体メモリに格納することも行われる。

30

#### 【0050】

画像記憶手段5に格納された画像は順次読み出され、画像処理手段4によって画像処理が行われるとともに、異常陰影検出手段6によって異常陰影候補が検出される。

#### 【0051】

異常陰影検出手段6は、画像記憶手段5から読み出し、画像データを解析することにより、例えば図2に示すような微小石灰化クラスタ及び腫瘍陰影の検出を行なう。図22の右側に微小石灰化クラスタの例を示す。微小石灰化が集まって(クラスタ化して)存在すると、そこが、初期のがんである可能性が高いため、早期の乳癌を見つけるために重要な所見の一つである。マンモグラム上では、略円錐構造をもった小さく白い陰影としてみられる。また、図2の左側に示す腫瘍陰影は、ある程度の大きさを持った塊、マンモグラム上では、ガウス分布に近い、白っぽく丸い陰影としてみられる。

40

#### 【0052】

このように乳癌の2大所見として、腫瘍陰影と微小石灰化クラスタがあげられ、腫瘍陰影の検出法には、左右乳房を比較することによって検出する方法(Med. Phys., vol. 21, no. 3, pp. 445-452)や、アイリスフィルタを用いて検出する方法(信学論(D-11), Vol. J75-D-11, no. 3, pp. 663-670, 1992)、Quoitフィルタを用いて検出する方法(信学論(D-11), Vol. J76-D-11, no. 3, pp. 279-287, 1993)、分割した乳房領域の画素値のヒストグラムに基づく二値化をして検出する方法(JAMIT Fronti

50

er 95 講演論文集, pp 84 - 85, 1995)、方向性のある多数のラプラシアンフィルタの最小出力をとる最小方向差分フィルタ(信学論(D-11), Vol. J76-D-11, no. 2, pp. 241 - 249, 1993)等があげられる。また、微小石灰化クラスタの検出法には、乳房領域から石灰化の疑いがある領域を局部化し、陰影像の光学濃度差や境界濃度差の標準偏差等から偽陽性候補を削除する方法(IEEE Trans Biomed Eng BME-26(4): 213 - 219, 1979)、ラプラシアンフィルタ処理を行った画像を用いて検出する方法(信学論(D-11), Vol. J71-D-11, no. 10, pp. 1994 - 2001, 1988)、乳腺等の背景パターンの影響を抑えるためにモルフォロジー解析した画像を使用する検出方法(信学論(D-11), Vol. J71-D-11, no. 7, pp. 1170 - 1176, 1992)等がある。 10

#### 【0053】

表示する画像は画像処理手段5によって画像処理されたものである。画像処理手段5によって画像処理されるものには、階調処理、周波数処理、ダイナミックレンジ圧縮処理のいずれか一つを含む。階調処理には、特に、微小石灰化クラスタが乳房内のどの領域に存在していても、安定したコントラストで出力することを特徴とした画像処理を含む。また、周波数処理には、特に、スキンラインからの距離関数を作成し、この距離関数に基づいてダイナミックレンジ圧縮を行なうことを特徴とするものも含む。また、画像処理は、同一患者の同一方向及び/または同一乳房で同じ条件の画像処理を施すことを特徴とする。また、画像処理は画像毎に条件を決定してもよいし、予め決定しておいた条件に従って決定してもよい。 20

#### 【0054】

複数の画像を同時に画像表示手段8に表示する場合には、複数の画像の全てに対して同じ条件の画像処理を施すことが好ましい。

#### 【0055】

##### a 階調処理

階調処理においては、画像データの解析結果に基づいて、原画像データ(入力)と階調処理画像データ(出力)との対応を表す階調変換曲線を決定し、この階調変換曲線を用いて階調処理を行う。階調変換曲線の作成方法としては、例えば画像データのヒストグラム解析に基づき、特開昭55-116340)特開平2-272529、特開昭63-31641、特開昭63-262141に示される手法を用いてもよい。さらに、特開平3-218578に示されるように、被写体の所望の部分に対応する画像領域を設定し、領域内の画像データに基づいて決定する手法を用いてもよい。階調変換曲線の形状としては、例えば特公昭63-20535に示されるものが用いられる。階調変換曲線は、画像毎にその都度作成してもよいが、特開昭59-83149に示されるように、予め作成された数種の基準曲線の中から選択した基準曲線を変形することにより所望の階調変換曲線を得るものとしてもよい。 30

#### 【0056】

階調処理に先立って、放射線の照射野領域を検出する照射野認識処理を行うと、認識された照射野領域内の画像データを用いて種々の画像処理条件を設定することにより、診断に必要とされる画像部分の画像処理を適正に行うことができるので好ましい。この照射野認識処理の方法としては、例えば特開昭63-259538、特開平5-7579、特開平7-181609に示される手段を用いることができる。 40

#### 【0057】

MEDICAL IMAGING TECHNOLOGY Vol. 14 No. 6 November 1996 第66頁~第671頁にもとずき、さまざまな領域に存在する微小石灰化像のコントラストがほぼ同レベルに補正できるコントラスト補正曲線を作成する。この補正曲線によって乳房領域画像上の全画素の画素値を変換することにより、コントラストが小さくなる乳腺(fibroglandular tissue)や腫瘍(mass)の低濃度領域(low-density area)の濃度階調を拡大し、 50

逆に微小石灰化像が存在する可能性が少ない脂肪領域 ( f a t t y a r e a ) の濃度譜調を圧縮するように補正を行なう。

【 0 0 5 8 】

このコントラスト補正処理は、自動検出性能の向上に貢献するだけでなく、視覚的にも乳腺組織内の観察が容易になるという点で有効であり、画像処理法としての応用も可能である。

【 0 0 5 9 】

b . 周波数処理

周波数処理では、例えば特公昭 6 2 - 6 2 3 7 3、特公昭 6 2 - 6 2 3 7 6 に示される非鮮鋭マスク処理や、特開平 9 - 4 4 6 4 5 に示される多重解像度法等の手段によって、画像の鮮鋭度を制御することができる。

10

【 0 0 6 0 】

c . ダイナミックレンジ圧縮処理

ダイナミックレンジ圧縮処理では、例えば特許 2 5 0 9 5 0 3 号または特許 2 6 6 3 1 8 9 号に示される手法を用いて、任意の信号領域のダイナミックレンジ圧縮することができる。別の実施例として、マンモグラムにおけるスキンラインからの距離関数を作成し、距離関数に基づいてダイナミックレンジ圧縮を行う。

【 0 0 6 1 】

スキンライン付近は非常に高濃度であるため、黒くつぶれる可能性が高い。これは、マンモグラムの撮影方法が、乳房を挟んで撮影するためである。乳房を挟んで撮影した場合、スキンライン付近では、乳房の厚みが充分でないため、他の部位に比べて、薄い人体領域を X 線が通過することになり、透過率が高くなる。また、スキンラインに近づくにつれ、乳房の厚みも薄くなる。このため、スキンラインからの距離によって決定する距離関数を作成し、その距離関数にしたがって、スキンライン付近の画素値を小さくすることによって、ダイナミックレンジを圧縮する。階調処理、周波数処理、ダイナミックレンジ圧縮処理の処理条件を変更する処理条件変更手段を持ち、それを用いて変更した条件を記憶しておいてもよい。

20

【 0 0 6 2 】

画像出力信号入力手段 3 では、画像表示手段 8 に付属のマウスにより、例えば階調の変更が可能で病変の可能性のある部分のコントラストを立ててより診断し易い階調に変更することができる。この場合、マウスの上下方向の動きでコントラストが、横方向の動きで明るさが、それぞれ連続的に変化するため、容易に所望の階調に変更することができる。また、マウスの操作によりこの他に画像の拡大の処理ができるほか、画像の切替、階調の変更、画像の拡大などの処理を行う。画像の拡大はハードウェアにより行われ、ポインタが指し示した場所を中心にマウスの動きにより任意の倍率に瞬時に拡大することができる。また補間処理が行われるため、拡大してもモザイク状にはならず診断が容易に行える。前記のように決定した画像処理条件を記憶しておいてもよい。

30

【 0 0 6 3 】

例えば集団検診では 1 枚あたり 5 ~ 2 0 秒で読影が行われ、次々に画像が切り替えられるが、画面上の右上に設定したボタン状の領域をポインタで指し示しマウスのボタンを押すことにより瞬時に切り替わる。通常は順番に次の画像に切り替わっていきただけであるが、隣接した領域をクリックすることにより直前の画像に戻すことも可能である。

40

【 0 0 6 4 】

医師は表示された画像データに対し読影を行う。読影の結果、異常が発見された場合は、異常所見のあった箇所を表示画像上で指示することにより入力を行い、入力された所見情報を所見情報記憶手段に記憶する構成としてもよい。

【 0 0 6 5 】

画像表示手段 8 としては、C R T、液晶ディスプレイ、プラズマディスプレイなどの公知の画像表示手段を用いることができ、中でも医療画像専用の高精細高輝度の C R T または液晶ディスプレイが最も好ましい。さらに、表示画素数が約 1 0 0 0 × 1 0 0 0 以上であ

50

る高精細ディスプレイが好ましく、さらに、表示画素数が約2000×2000以上である高精細ディスプレイが最も好ましい。

【0066】

また、表示されている画像の各々について、画像の表示位置、画像の反転、画像の回転を制御する表示制御番号入力手段を有し、表示されている画像の各々について、画像の表示位置、画像の反転、画像の回転を行なうことで、種々の方向から画像を比較、検討等を行なうことができ、医用画像を用いて容易にかつ迅速、正確な画像診断を行うことができる。

【0067】

画像出力制御手段10は、画像出力信号入力手段3の画像出力信号に基づき、画像表示手段8または画像プリント手段9に画像の出力を行なう。 10

【0068】

画像記憶手段5から読み出された画像データが、画像表示手段8に表示される。画像表示手段8は、図3に示すように切替表示され、全画像のマンモグラム画像を同時に表示する全画像表示モードと、全画像を複数の画像を含む少なくとも2つのグループに分け、このグループに含まれる画像を表示するグループ表示モードとを有し、各表示モード間の切替を行う表示モード切替手段を有する。

【0069】

この実施の形態では、画像の表示モードを予め定められた順序に従って切り替えて表示する表示モード切替手段を備える。CRT20は、初めの画面aに左右乳房の同じ撮影方向のもの同士、例えば左右乳房の上下方向の撮影CC画像を対向させ、また斜め方向の撮影MLO画像を対向させた4分割表示(全画像表示)が行なわれる。次に、2系列に分かれ、b系列では、表示b1で左右乳房のMLO画像を対向させた2分割表示(グループ表示)、表示b2で左右乳房のCC画像を対向させた2分割表示、表示b3で右乳房のCC画像とMLO画像を対向させた2分割表示、表示b4で左乳房のCC画像とMLO画像を対向させた2分割表示、表示b5で最後に左右乳房のCC画像を対向させ、またMLO画像を対向させた4分割表示で、画像の異常陰影候補位置にマーク21を付加して表示し、次に最初の画像表示に戻るようになっている。 20

【0070】

また、c系列では、表示c1で左右乳房のCC画像を対向させ、またMLO画像を対向させた4分割表示で、画像の異常陰影候補位置にマーク21を付加して表示、表示c2で左右乳房のMLO画像を対向させた2分割表示、表示c3で左右乳房のCC画像を対向させた2分割表示、表示c4で右乳房のCC画像とMLO画像を対向させた2分割表示、表示c5で左乳房のCC画像とMLO画像を対向させた2分割表示し、次に最初の画像表示に戻るようになっている。 30

【0071】

2つの系列b、cでの相違点は、異常陰影検出手段を早い段階で表示するのか、遅い段階で表示するのかの違いがある。早い段階で表示する場合には、コンピュータが指摘した異常陰影の検出結果を特に注意して読影することができるため、医師の負担軽減に役立つ。遅い段階で見せる場合には、医師が診断した後に、異常陰影検出結果を表示するため、二重読影の効果があり、見落とし減少に役立つ。また、二つの系列を自由に変更できることにより、医師の好みや診断の状況などで、選ぶことができるため、診断性能の向上に役に立つ。 40

【0072】

また、グループに含まれる画像は、同一患者の左乳房の撮影方向が異なる少なくとも2画像、または同一患者の右乳房の撮影方向が異なる少なくとも2画像、または同一患者の左乳房と右乳房の撮影方向が異なる少なくとも2画像、または同一患者の左乳房と右乳房の撮影方向が同じである少なくとも2画像である。

【0073】

このように全画像のマンモグラム画像を同時に表示する全画像表示と、全画像を複数の画 50

像を含む少なくとも2つのグループに分け、このグループに含まれる画像を表示するグループ表示とを行なうことで、1つのグループの画像を比較して読影することが可能であり、迅速かつ容易かつ正確に診断することができる。

【0074】

また、画像の表示モードを予め定められた順序に従って切り替えて表示する表示モード切替手段を備え、画像の表示モードを予め定められた順番に切り替えて表示するから、例えば医師に予見を与えることがなく、あるいは漏れなく画像の比較等ができ、医用画像を用いて容易にかつ迅速、正確な画像診断を行うことができる。

【0075】

また、画像診断の順序を予め記憶しておく診断順序記憶手段を有し、この画像診断の順序に従って表示モードを切り替えて表示する。このように画像診断の順序を予め記憶しておき、この画像診断の順序に従って表示モードを切り替えて表示するから、医師ごとに好みの順番を設定し、診断することができるため、診断性能の向上に役に立ち、迅速、正確な画像診断を行うことができる。

10

【0076】

また、画像表示手段8には、図4に示すようなタッチパネルで構成される操作表示が設けられている。タッチパネルには、4分割表示キー40a、右乳房表示キー40c、左乳房表示キー40b、MLO画像表示キー40d、CC画像表示キー40e、all検出表示キー40f、mass表示キー40g、calc表示キー40h、cluster表示キー40iが設けられている。

20

【0077】

この4分割表示キー40a、右乳房表示キー40c、左乳房表示キー40b、MLO画像表示キー40d、CC画像表示キー40e等による表示モード選択手段41aの操作により、予め画像診断に必要な画像表示の並びを決定し、各撮影方向、表示方向を自由に選択可能である。このように予め画像診断に必要な画像表示の並びを決定し、各撮影方向、表示方向を自由に選択可能であるから、例えば医師が自由に必要とする画像等を表示して比較等ができ、医用画像を用いて容易にかつ迅速、正確な画像診断を行うことができる。

【0078】

また、all検出表示キー40f、mass表示キー40g、calc表示キー40h、cluster表示キー40i等の検出結果表示手段41bによりマンモグラム検出結果を表示する。all検出表示キー40fで全ての検出結果を表示し、mass表示キー40gの操作で腫瘍陰影のmass検出結果、calc表示キー40hの操作で微小石灰化のcalc検出結果、cluster表示キー40iの操作で微小石灰化のcluster検出結果の表示を行なう。

30

【0079】

また、必要なキーを押して検出結果を表示した後、例えば、同じキーを押すことによって、容易に、表示結果を消すことができるようにすることで、必要な結果だけを表示し、診断に役立てることができる。

【0080】

また、画像の表示モードを予め定められた順序に従って切り替える切替方法と、前述した表示モード選択手段41aにより選択された表示モードへと切り替える切替方法とのいずれかの切替方法へ切り替えることで、例えば医師に予見を与えることがなく、あるいは漏れなく画像の比較等ができ、または例えば医師が自由に必要とする画像等を表示して比較等ができ、医用画像を用いて容易にかつ迅速、正確な画像診断を行うことができる。

40

【0081】

また、画像に対応づけて患者情報及び検査情報を記憶し、同一患者かつ同一検査の複数画像を表示するから、例えばそれぞれの画像を比較することで、医用画像を用いて容易にかつ迅速、正確な画像診断を行うことができる。

【0082】

患者情報は比較的暗い色であることが望ましい。明るい色である場合は、医師の目が疲れ

50



ることなどが考えられるため、診断性能が悪くなることが考えられる。

【0083】

また、同一患者かつ同一検査の画像群に含まれる画像について、撮影方向及び左右乳房の別に応じて表示位置または表示画像向きを決定することができ、種々の方向から画像を比較、検討等を行なうことで、医用画像を用いて容易にかつ迅速、正確な画像診断を行うことができる。

【0084】

また、図3及び図5に示すように、同一患者かつ同一撮影方向の左乳房の画像と右乳房の画像とを乳頭が外側を向くように左右に並べて配置して表示することができる。このように同一患者かつ同一撮影方向の左乳房の画像と右乳房の画像とを乳頭が外側を向くように左右に並べて配置して表示することで、それぞれの画像を比較して容易にかつ迅速、正確な画像診断を行うことができる。

10

【0085】

また、乳頭側をトリミングする。このように画像の乳頭側をトリミングすることによって、画像サイズを縮小することができるため、表示速度の向上、メモリの節約効果がある。また、患者情報55を画像の乳頭側の被写体が写っていない領域の一部にオーバーレイ表示することによって、患者情報と被写体を重ねることなく表示するために、容易、かつ、正確に診断可能である。

【0086】

また、左乳房と右乳房の上下方向の位置合わせが行なわれ、左乳房と右乳房の上下方向の位置合わせを行なうことで、画像を正確に対象状態で表示し、左右の乳房の比較を容易にすることによって、診断性能の向上が期待できる。

20

【0087】

この左乳房と右乳房の上下方向の位置合わせは、自動位置合わせ手段により行なわれる。この実施の形態として、図5に示すように、画像のスキンライン60, 61に基づいて同一撮影方向の左右乳房の位置合わせをする。乳房のスキンライン60, 61は、同一撮影方向の画像では、胸壁67方向に対して、ほぼ対称となる。スキンラインの形状を比較することや、同一列の胸壁からスキンラインまでの距離の累積絶対値差などが最小になる位置で左右乳房を合わせることができる。また、胸筋領域63と乳房領域64の境65を利用して、同様に位置を合わせることができる。このような位置合わせ手段により、医師の比較読影が容易になり、より正確な診断が期待できる。

30

【0088】

また、画像データの解析または識別標識によりMLO画像とCC画像の撮影方向を自動的に判別する撮影方向判別手段を有し、また画像データを解析または識別標識により左乳房と右乳房を自動的に判別する左右乳房判別手段を有しており、使用者が必要に応じてグループ化する必要がなく、容易に適切なグループ化が行われるため、迅速かつ正確な診断を行うことができる。

【0089】

また、画像の異常陰影候補を検出する異常陰影候補検出手段6を有し、異常陰影候補検出手段6により検出された情報を異常陰影記憶手段7に記憶する。このように画像の異常陰影候補を検出し、異常陰影候補を表示する。この異常陰影候補の表示は、図6乃至図8に示すように、画像の異常陰影候補位置にマークを付加して表示する。図6は腫瘍陰影のmass検出の異常陰影候補位置にマークを付した例であり、図7は微小石灰化のcalc検出の異常陰影候補位置にマークを付した例であり、図8は微小石灰化のcluter検出の異常陰影候補位置にマークを付した例であり、このような画像の異常陰影候補位置にマークを付加して表示するから、簡単かつ確実な異常陰影を認識することができ容易にかつ迅速、正確な画像診断を行うことができる。マークの形状は図6乃至図8に示すものに限るものではなく、例えば矢印でもよい。また、異常陰影の種類に応じて、形や色を変えるのが望ましい。

40

【0090】

50

また、図9に示すように画像にスケール目盛り70を付加することができる。画像にスケール目盛り70を付加することで、スケール目盛りにより例えば異常陰影等の大きさを容易に認識することができる。

【0091】

さらに、図10に示すように画像には、撮影時に鉛板により白い部分71、素抜け72等が生じ、医師は白い領域が広いと読影しにくいいため、鉛遮蔽部分画像の鉛遮蔽部分を黒く塗りつぶして表示する。このように画像の鉛遮蔽部分を黒く塗りつぶして表示するから、例えば画像の鉛遮蔽部分を異常陰影等と誤解することがなく、目の疲れを減らす効果も期待でき、読影の性能向上に役立つ。

【0092】

この画像診断支援装置1の画像表示手段8では、例えば図11(a)の拡大表示窓のない画面、図11(b)の異常陰影候補の順位1を拡大して示す画面、図11(c)の異常陰影候補で順位2を拡大して示す画面に切り替えられる。図11(a)の拡大表示窓のない画面では、異常陰影候補の腫瘍陰影が順位1として示され、微小石灰化クラスタが順位2として示される。この図11(a)の画面から先ず順位1を示す図11R>1(b)の画面に、次に順位2を示す図11(c)の画面の順に表示される。

10

【0093】

図11(b), (c)の画面では、異常陰影候補のうち少なくとも1個の異常陰影候補に対応する注目領域80を選択し、表示された画像内の注目領域80の位置に拡大表示窓81を設定し、設定された拡大表示窓81内に注目領域80の拡大画像82を表示する。このよう拡大表示窓81内に注目領域80の拡大画像を表示するから、異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

20

【0094】

図11(b)及び図11(c)においては、拡大表示窓の形状を正方形としたが、これに限らず、円形、楕円形、長方形、その他の多角形等としてもよい。また、例えば異常陰影候補の異常の種類によって形状を区別し、腫瘍陰影は円形、微小石灰化クラスタは正方形、などとしてもよい。

【0095】

図11(b)及び図11(c)においては、拡大表示窓を白い枠で囲んだが、これに限らず、枠なし、またはカラーモニタの場合には色付きの枠としてもよい。また、例えば異常陰影候補の異常の種類によって枠の色を区別してもよい。

30

【0096】

また、画像表示手段8は、画像データに対応する所見情報に基づいて異常陰影候補を決定し、決定された異常陰影候補のうち少なくとも1個の異常陰影候補に対応する注目領域80を選択し、表示された画像内の前記注目領域80の位置に拡大表示窓81を設定し、設定された拡大表示窓81内に注目領域80の拡大画像82を表示することができる。このように画像データに対応する所見情報に基づいて異常陰影候補を決定し、決定された異常陰影候補のうち少なくとも1個の異常陰影候補に対応する注目領域80を選択し、拡大表示窓81内に注目領域80の拡大画像82を表示するから、所見情報に基づく異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

40

【0097】

また、図11に示すように、異常陰影候補に順位を与え、この与えた順位に従って、注目領域80を順次切り替えることで、異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

【0098】

このように注目領域を順次切り替えて表示することで、各々の異常陰影候補を詳細かつ集中的に読影することができるとともに、複数の異常陰影候補全てに対して注目領域を設定した場合に起こりうる拡大表示窓同士の重なりや密集を防ぐことができる。

【0099】

また、異常陰影候補の確信度または異常の種類に基づいて順位を決定する。異常陰影候補

50

の確信度は、異常陰影候補検出手段6において候補部分の画像データを解析することにより求められる異常の度合いを示す指標であり、例えば微小石灰化候補の大きさ、円形度、集族度等に基づいて定義される悪性度(Medical Imaging Technology, vol. 14, no. 6, pp. 665 - 677, 1996)や、腫瘍に伴うスピキュラの特徴に基づいて定義される悪性度(特開平11-19077)等を用いることができる。

【0100】

異常陰影候補検出手段6からの出力の代わりに医師による所見情報を用いる場合には、医師が自身の主観評価に基づいて入力した確信度の値を用いることができる。また、医師が判断した画像上の特徴を、良、悪性鑑別ロジック(医用電子と生体工学、vol. 34, no. 4, pp. 352 - 357, 1996)に当てはめることによって得た悪性度の値を用いてもよい。

10

【0101】

マンモグラフィを例として、順位の与え方の実施の形態を示す。

【0102】

候補No.	中心座標	確信度	異常の種類
候補1	(x1, y1)	80%	腫瘍陰影
候補2	(x2, y2)	70%	微小石灰化クラスタ
候補3	(x3, y3)	50%	微小石灰化クラスタ
候補4	(x4, y4)	20%	腫瘍陰影

20

このような異常陰影候補が検出される場合、確信度順に切り替えると、候補1 候補2 候補3 候補4 となり、種類と確信度順に切り替えると、例えば：候補1 候補4 候補2 候補3 となる。

【0103】

このように異常陰影候補の確信度または異常の種類に基づいて順位を決定するから、より異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

30

【0104】

注目領域の切り替えは、切替信号入力手段により行なわれる。切替信号入力手段は、マウスボタン、キーボード及びモニタに付されたタッチパネル等から構成され、この切替信号入力手段から入力された信号に応じて画像表示手段8の画面を切り替える。このように切替信号入力手段から入力された信号に応じて切り替えるから、医師が例えば異常陰影候補の確信度または異常の種類等に応じて自由なタイミングで切り替えることができる。

【0105】

例えば、通常はマウスの左ボタンをクリックすることにより順番に次の注目領域に切り替わり、必要に応じてマウスの右ボタンをクリックすることにより直前の注目領域に戻すことのできる構成としてもよい。

40

【0106】

また、注目領域の切り替えを一定時間毎に切り替えることができ、例えば注目領域を順次一定時間毎に切り替えるから、操作誤りがなく異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

【0107】

また、拡大表示窓81の内側の領域と外側の領域とに異なる画像処理を施し、例えば拡大表示窓81の異常陰影を目立せることができ、異常陰影の検出がより容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

【0108】

50

この画像処理は、階調処理、周波数処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、補間処理があり、これらについては先に詳細に説明した。

【 0 1 0 9 】

例えば、拡大表示窓 8 1 の内側の領域と外側の領域とで異なる階調処理を施す。具体的には、予め拡大表示窓 8 1 の内側の領域と外側の領域とに対してそれぞれ異なる階調変換曲線に対応する階調処理ルックアップテーブルを記憶させ、表示の際に各々の階調処理ルックアップテーブルを参照して得られた処理データを表示させる。その際に、拡大表示窓の内側の領域に対応する階調変換曲線のコントラストが、外側の領域に対応する階調変換曲線のコントラストよりも高いことが好ましい。

【 0 1 1 0 】

また、拡大表示窓の内側の領域に対応する階調変換曲線を予め決めておくかわりに、拡大表示窓が確定された時点で拡大表示窓内の画像データを統計的に解析し、その結果に基づいて階調変換曲線を作成するようにしてもよい。具体的には、拡大表示窓内の画像データの略最大値及び略最小値が所定の輝度で表示されるように階調変換曲線のコントラストを決定したり、拡大表示窓内の画像データの集積ヒストグラム値が所定の値になるような信号値を求めてその信号値が所定の輝度で表示されるように階調変換曲線を作成したり、あるいは拡大表示窓内の画像データのヒストグラムを計算して公知のヒストグラムイコライゼーション手法に基づく階調変換曲線を作成する。

【 0 1 1 1 】

また、拡大表示窓の内側の領域のみを白黒反転した階調で表示してもよい。

【 0 1 1 2 】

別の例として、拡大表示窓 8 1 の内側の領域と外側の領域とで異なる周波数処理を施す。例えば周波数処理として非鮮鋭マスク処理手法を用いる場合には、予め拡大表示窓の内側の領域と外側の領域とに対してそれぞれ異なるマスクサイズ及び強調係数を記憶させ、表示の際に各々のマスクサイズ及び強調係数を用いて計算された処理データを表示させる。周波数処理として多重解像度法を用いる場合には、予め拡大表示窓の内側の領域と外側の領域とに対してそれぞれ異なる強調周波数帯域及び強調係数を記憶させ、表示の際に各々の強調周波数帯域及び強調係数を用いて計算された処理データを表示させる。それらの際に、拡大表示窓の内側の領域に対応する強調係数が、外側の領域に対応する強調係数よりも大きいことが好ましい。また、拡大表示窓の内側の領域に対応する主要な強調周波数が、外側の領域に対応する主要な強調周波数よりも高くなるように周波数処理条件を定めることが好ましい。

【 0 1 1 3 】

別の例として、拡大表示窓 8 1 の内側の領域と外側の領域とで異なるダイナミックレンジ圧縮処理を施す。例えば、拡大表示窓の外側の領域のみにダイナミックレンジ圧縮処理を適用し、内側の領域にはダイナミックレンジ圧縮処理を適用しない。

【 0 1 1 4 】

さらに、補間処理に関しては、画像表示手段 8 に表示する際に、画像データのマトリックスサイズと表示領域のマトリックスサイズとが異なる場合には、補間処理が必要となる。補間処理としては、最近傍補間、直線補間、スプライン補間、キュービック・コンボリューション補間、ベル・スプライン補間等の公知の補間演算方法を用いることができる (IEEE Trans on Acoustics and Signal Processing, vol. ASSP = 29, no. 6, 1981. IEEE Trans, on Medical Imaging . vol. M1 - 2, no 3, 1983, SPIE proc, M1 - 11, 1988)。補間演算に用いられる補間関数の次数は、例えば最近傍補間では 0 次、直線補間では 1 次、スプライン補間、キュービック・コンボリューション補間、ベル・スプライン補間等では 3 次であり、一般に高次の関数を用いるほど補間処理に伴う画像情報の劣化を小さくすることが可能になる。

【 0 1 1 5 】

このように画像処理は、階調処理、周波数処理、ダイナミックレンジ圧縮処理、補間処理

10

20

30

40

50

等の画像処理を行なうことで、異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

【0116】

また、拡大率に基づいて画像処理条件を決定する。一般に、同一画像でも拡大率が小さいほうが視覚的にコントラストが高く見える。このため、拡大率を大きくするとコントラストを高くし、また拡大率を大きくすると周波数処理の強調度を大きくし、拡大率を大きくすると補間処理の補間関数の次数を高くする。このように拡大率に基づいて画像処理条件を決定するから、拡大による画像乱れや情報の劣化が小さく異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

【0117】

また、異常の種類に基づいて画像処理条件を決定する。このように異常の種類に基づいて画像処理条件を決定するから、異常の種類に応じて異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

【0118】

具体的には、微小石灰化は腫瘍陰影に比べて被写体コントラストが低いので、微小石灰化に対応する階調変換曲線のコントラストを腫瘍陰影に対応する階調変換曲線のコントラストよりも高くする。また、微小石灰化は腫瘍陰影に比べて高周波の構造を含むので、微小石灰化に対応する周波数処理の強調係数を腫瘍陰影に対応する強調係数よりも大きくしたり、微小石灰化に対応する周波数処理の主要な強調周波数を腫瘍陰影に対応する主要な強調周波数よりも高くする。

【0119】

また、拡大表示窓81の大きさを、異常陰影候補のサイズに基づいて決定し、この例として腫瘍全体を表示できるサイズに設定し、また微小石灰化クラスタに含まれる微小石灰化陰影の全てを表示できるサイズに設定する。このように拡大表示窓81の大きさを、異常陰影候補のサイズに基づいて決定するから、異常陰影がより見やすくなる。

【0120】

また、画像の拡大率を、画像の画素サイズ及び画像表示手段8の解像度に基づいて決定し、これにより画像の拡大によって画像が乱れることなく異常陰影がより見やすくなる。

【0121】

また、実物大の整数倍になるよう決定する。例えば、実物大に対する拡大率は、モニタサイズ / (モニタ解像度 × 入力画像の画素サイズ) により決めることができる。このように実物大の整数倍になるよう決定することで、従来のフィルムによる診断では画像は実物大なので、実物大またはその整数倍のサイズは診断医にとって直観的に理解しやすい。

【0122】

また、画像の拡大率に関する情報を画像とともに表示すると、異常陰影の部位の特定や大きさ等の判断が容易で、異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

【0123】

例えば、拡大率をモニタの画像表示領域以外の領域に数値で表示する。あるいは表示画像の辺縁部に数値で表示する。拡大率は、拡大表示窓の外側の拡大率と内側の拡大率の両方を示してもよい。また、ポインタが拡大表示窓の外側を指示している間は拡大表示窓の外側の拡大率を表示し、内側を指示している間は拡大表示窓の内側の拡大率を表示するように切り替えてもよい。

【0124】

別の例として、拡大表示窓の内側の拡大率を、拡大表示窓81に隣接して数値で表示する。あるいは拡大表示窓81の辺縁部や、拡大表示窓81を囲む枠に重ねて表示する。また、拡大率を数値で示す以外に、拡大率に応じて大きさを変えた図形等のアイコンで示してもよい。

【0125】

また、画像の画素サイズ及び画像表示手段8の解像度を用いて、実物大に対する拡大率に

10

20

30

40

50

換算して表示する。このように実物大を基準にして換算して表示するからサイズを診断医にとって直観的に理解しやすい。

【0126】

また、拡大表示窓81の位置、拡大表示窓81の大きさ、拡大表示窓81内の画像の拡大率、拡大表示窓81内の画像の画像処理条件のいずれかを変更するための拡大表示制御信号入力手段を有する。

【0127】

この拡大表示制御信号入力手段は、画像出力信号入力手段3により構成される。また、拡大表示制御信号入力手段として、例えばマウス、キーボード、タッチパネル等が用いられる。例えば、マウスの移動に同期して拡大表示窓の位置をスクロールする。あるいはマウスの移動に同期して拡大表示窓内の拡大率を連続的に変化させる。あるいはマウスの移動に同期して階調処理条件を連続的に変化させる。具体的には、マウスの左右移動に同期して平均輝度を変倍させ、マウスの上下移動に同期してコントラストを変化させることにより、階調処理条件を自由かつ容易に調整できる。あるいは、マウスの移動に同期して周波数処理条件を連続的に変化させる。具体的には、マウスの左右移動に同期して非鮮鋭マスク処理のマスクサイズを変化させ、マウスの上下移動に同期して非鮮鋭マスク処理の強調係数を変化させることにより、周波数処理条件を自由かつ容易に調整できる。

10

【0128】

拡大表示状態の変化は連続的である必要はなく、マウスボタンのクリック等に伴って段階的に変化する構成としてもよい。マウスボタンのクリックに伴って階調が自黒反転する構成としてもよい。また、拡大表示制御信号入力手段である画像出力制御信号入力手段3により種々の拡大表示条件が変更された後に、「確定」信号を送ることにより、最終的な拡大表示条件が画像データに対応付けられて画像情報記憶手段5に記憶されるようにしてもよい。

20

【0129】

このように異常陰影の状態等に応じて拡大表示窓81の位置、拡大表示窓81の大きさ、拡大表示窓81内の画像の拡大率、拡大表示窓81内の画像の画像処理条件のいずれかを変更することで、異常陰影がより見やすくなり異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

【0130】

また、異常陰影候補位置にマークを付加して表示する。このマークを付加する例として、例えば、拡大表示窓81が設定されている異常陰影候補以外の異常陰影候補にマークを付加する。現在設定されている拡大表示窓の次に、拡大表示窓81が設定される予定の異常陰影候補にマークを付加する。また、異常の種類毎または異常の確信度毎に異なる形状のマークを付加する。異常の種類毎または異常の確信度毎に異なる色のマークを付加する。異常の種類毎または異常の確信度毎に異なる大きさのマークを付加する。拡大表示窓が既に適用された異常陰影候補と、まだ適用されていない異常陰影候補とで互いに異なる色のマークを付加する等がある。このように異常陰影候補位置にマークを付加して表示するから、マークにより異常陰影をより見つけやすくなり異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

30

40

【0131】

図11においては、マークを異常陰影候補と重ならない近傍に矢印マークとして表示しているが、それに限らず、図6、図7、図8に示すように異常陰影候補を囲む閉曲線マークとして表示してもよい。また、例えば画面上に設定したボタンマウスを用いて選択することにより、マークの表示と非表示とを切り替えられる構成としてもよい。

【0132】

画像表示手段8に表示される画像は、そのまま、あるいは編集して画像プリント手段9によりフィルムまたはペーパー等にプリントできる。

【0133】

【発明の効果】

50

前記したように、請求項1に記載の発明では、画像データを解析することにより異常陰影候補に順位を与え、異常陰影候補のうち少なくとも1個の異常陰影候補に対応する注目領域を選択し、与えられた順位に従って、前記注目領域を順次切り替えて表示するから、異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができるとともに、異常陰影の詳細な質的診断を少ない労力で行なうことができる。

【0134】

請求項2に記載の発明では、表示された画像内の注目領域の位置に拡大表示窓を設定し、設定された拡大表示窓内に注目領域の拡大画像を表示するから、所見情報に基づく異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができるとともに、異常陰影の詳細な質的診断を少ない労力で行なうことができる。

10

【0136】

請求項3に記載の発明では、異常陰影候補の確信度または異常の種類に基づいて順位を決定するから、異常陰影候補の詳細かつ集中的な読影を、診断上の重要度の高い順に優先して行なうことができる。

【0137】

請求項4に記載の発明では、切替信号入力手段から入力された信号に応じて切り替えるから、医師が例えば自身の読影速度や診断上の重要度に応じて自由なタイミングで切り替えることができる。

【0138】

請求項5に記載の発明では、注目領域を順次一定時間毎に切り替えるから、操作誤りがなく異常陰影の検出を容易にかつ正確で、しかも迅速に行うことができる。

20

【図面の簡単な説明】

【図1】画像診断支援装置の概略構成図である。

【図2】微小石灰化クラスタ及び腫瘍陰影の検出を示す図である。

【図3】画像の切替表示を示す図である。

【図4】表示の操作を説明する図である。

【図5】同一患者かつ同一撮影方向の左乳房の画像と右乳房の画像とを乳頭が外側を向くように左右に並べて配置して表示する図である。

【図6】腫瘍陰影のmass検出の異常陰影候補位置にマークを付した例を示す図である。

30

【図7】微小石灰化のcalc検出の異常陰影候補位置にマークを付した例を示す図である。

【図8】微小石灰化のcluter検出の異常陰影候補位置にマークを付した例を示す図である。

【図9】画像にスケール目盛りを付加した図である。

【図10】画像に撮影時に鉛板により白い部分、素抜け等が生じる状態を示す図である。

【図11】拡大表示窓のない画面、異常陰影候補の順位1を拡大して示す画面、異常陰影候補で順位2を拡大して示す画面に切り替えることを示す図である。

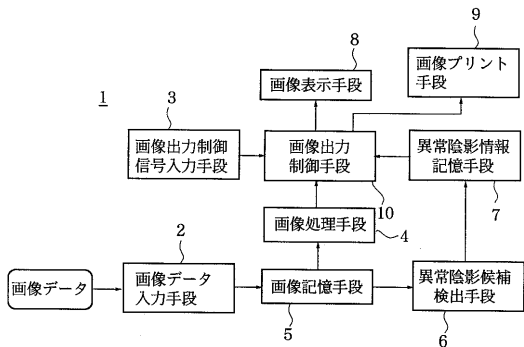
【符号の説明】

40

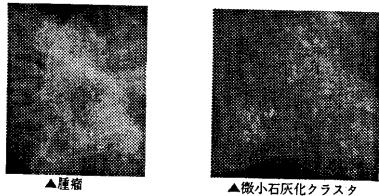
- 1 画像診断支援装置
- 2 画像データ入力手段
- 3 画像出力信号入力手段
- 4 画像処理手段
- 5 画像記憶手段
- 6 異常陰影候補検出手段
- 7 異常陰影記憶手段
- 8 画像表示手段
- 9 画像プリント手段
- 10 画像出力制御手段

50

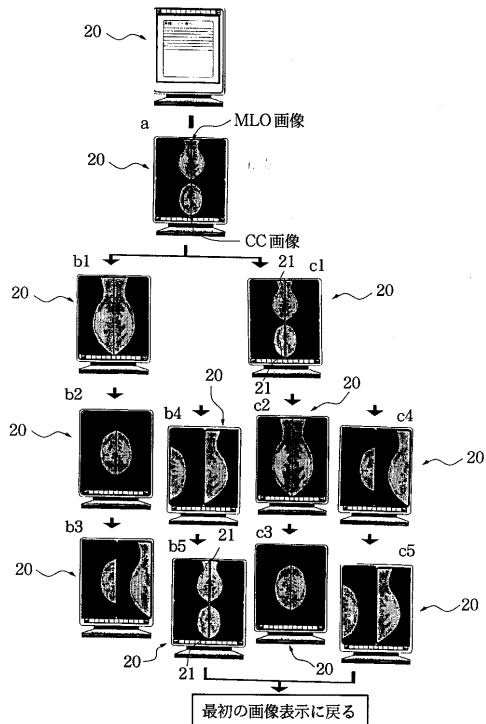
【 図 1 】



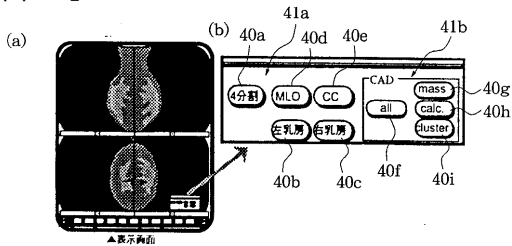
【 図 2 】



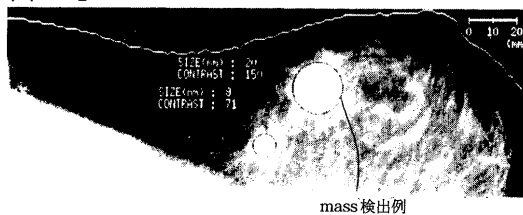
【 図 3 】



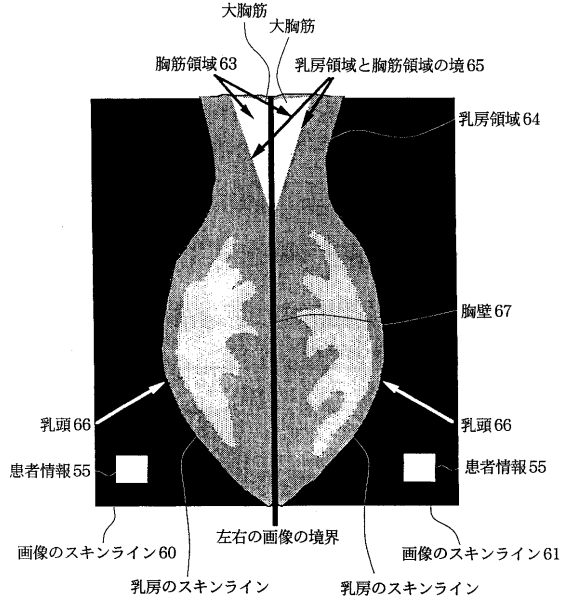
【 図 4 】



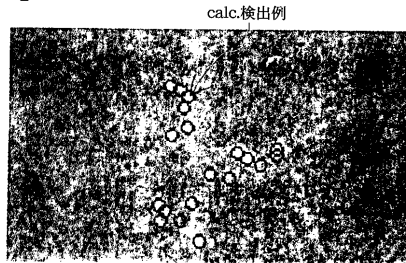
【 図 6 】



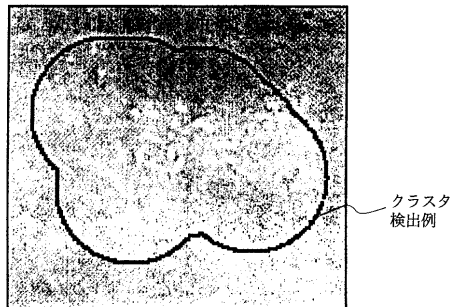
【 図 5 】



【 図 7 】

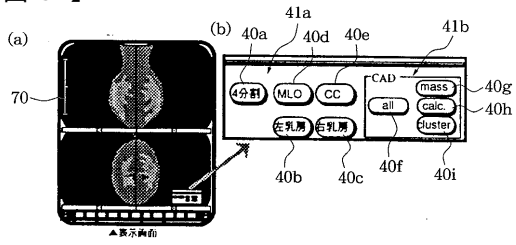


【 図 8 】

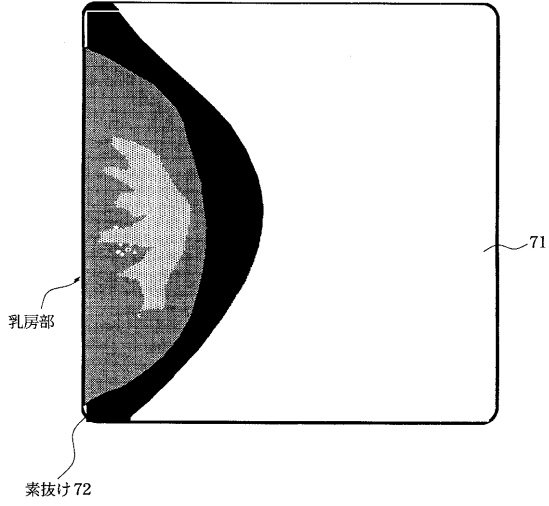




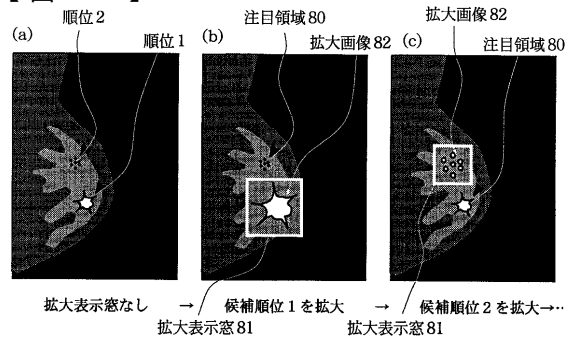
【 図 9 】



【 図 1 0 】



【 図 1 1 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A61B 6/00