

(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2011-182808

(P2011-182808A)

(43) 公開日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/02 (2006.01)	A 6 1 B 6/02 3 5 3 B	2 H 0 5 9
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z	4 C 0 9 3
G 0 3 B 35/18 (2006.01)	G 0 3 B 35/18	5 C 0 6 1
H 0 4 N 13/04 (2006.01)	H 0 4 N 13/04	

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号	特願2010-47758 (P2010-47758)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成22年3月4日 (2010.3.4)		富士フイルム株式会社
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100077665
			弁理士 千葉 剛宏
		(74) 代理人	100116676
			弁理士 宮寺 利幸
		(74) 代理人	100149261
			弁理士 大内 秀治
		(72) 発明者	楠木 哲郎
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	2H059 AA24 AA35
			4C093 AA07 AA10 CA23 DA06 EC15
			EC28 EE05 FG07
			5C061 AA02 AB14 AB17

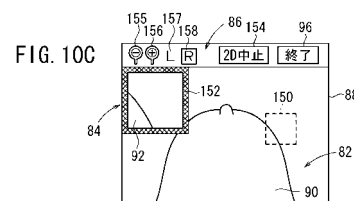
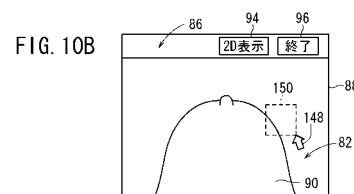
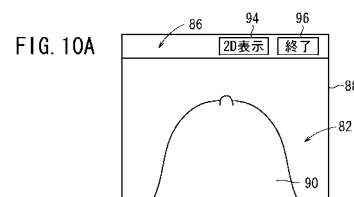
(54) 【発明の名称】 医用画像生成装置、医用画像表示装置、医用画像生成方法及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】両眼視差を利用した立体視表示を行う際の画像診断性を飛躍的に向上できる医用画像生成装置、医用画像表示装置、医用画像生成方法及びプログラムを提供する。

【解決手段】右目画像表示部36及び左目画像表示部34の表示領域140r、140l内から3D画像領域144r、144lをそれぞれ設定し、3D画像領域144r、144l内から2D画像領域146r、146lをそれぞれ設定し、3D画像領域144r、144lに表示するための右目視差画像42r及び左目視差画像42lを取得し、2D画像領域146r、146lに表示するための平面画像74を取得し、平面画像74を2D画像領域146r、146lにそれぞれ配置するとともに、右目視差画像42r及び左目視差画像42lを2D画像領域146r、146lを除く3D画像領域144r、144lにそれぞれ配置して右目画像78r及び左目画像78lを生成する。

【選択図】図10



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

両眼視差を利用した立体視表示のため、一対の表示装置にそれぞれ表示させる一対の二次元画像を生成する医用画像生成装置であって、

各前記表示装置の表示領域内から立体視表示の画像領域をそれぞれ設定する第 1 画像領域設定部と、

前記第 1 画像領域設定部により設定された各前記立体視表示の画像領域内から平面視表示の画像領域をそれぞれ設定する第 2 画像領域設定部と、

前記第 1 画像領域設定部により設定された各前記立体視表示の画像領域に表示するための一対の視差画像を取得する第 1 画像取得部と、

前記第 2 画像領域設定部により設定された各前記平面視表示の画像領域に表示するための一の画像を取得する第 2 画像取得部と、

前記第 2 画像取得部により取得された前記一の画像を前記平面視表示の画像領域にそれぞれ配置するとともに、前記第 1 画像取得部により取得された前記一対の視差画像を前記平面視表示の画像領域を除く前記立体視表示の画像領域にそれぞれ配置して前記一対の二次元画像を生成する画像配置部と

を有することを特徴とする医用画像生成装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の医用画像生成装置において、

前記立体視表示の画像領域と前記平面視表示の画像領域との境界周辺に遮光枠の画像を付加する枠画像付加部を有する

ことを特徴とする医用画像生成装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 に記載の医用画像生成装置において、

前記一対の視差画像のうち、前記第 2 画像取得部により前記一の画像が取得されたいずれか一方の視差画像を識別するための識別マークの画像を付加する第 1 識別画像付加部を有する

ことを特徴とする医用画像生成装置。

【請求項 4】

請求項 1 ～ 3 のいずれか 1 項に記載の医用画像生成装置において、

前記立体視表示の画像領域内から所定の画像領域を抽出する画像領域抽出部を有し、

前記第 2 画像取得部は、前記画像領域抽出部により抽出された前記所定の画像領域の位置に対応する平面視画像を前記一の画像として取得する

ことを特徴とする医用画像生成装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の医用画像生成装置において、

前記所定の画像領域のサイズを前記平面視表示の画像領域のサイズに合わせるように前記平面視画像を拡縮処理する画像拡縮処理部を有する

ことを特徴とする医用画像生成装置。

【請求項 6】

請求項 4 又は 5 に記載の医用画像生成装置において、

前記所定の画像領域を画定する識別マークの画像を付加する識別画像付加部を有する

ことを特徴とする医用画像生成装置。

【請求項 7】

請求項 1 ～ 6 のいずれか 1 項に記載の医用画像生成装置において、

前記一対の視差画像は、放射線検出器に対する一方及び他方の角度から放射線源が被写体を介して前記放射線検出器に放射線を照射した際に、前記被写体を透過した前記放射線を前記放射線検出器が検出することにより取得した一対の放射線画像である

ことを特徴とする医用画像生成装置。

【請求項 8】

請求項１～７のいずれか１項に記載の医用画像生成装置により生成された前記一対の二次元画像をそれぞれ表示する一対の表示部と、

前記一対の表示部からの各光像を立体視表示として観察者に視認させるために各該光像の光路及び偏光状態を調整する光学調整部と

を有することを特徴とする医用画像表示装置。

【請求項９】

両眼視差を利用した立体視表示のため、一対の表示装置にそれぞれ表示させる一対の二次元画像を生成する医用画像生成方法であって、

各前記表示装置の表示領域内から立体視表示の画像領域をそれぞれ設定するステップと

、

設定された各前記立体視表示の画像領域内から平面視表示の画像領域をそれぞれ設定するステップと、

設定された各前記立体視表示の画像領域に表示するための一対の視差画像を取得するステップと、

設定された各前記平面視表示の画像領域に表示するための一の画像を取得するステップと、

取得された前記一の画像を前記平面視表示の画像領域にそれぞれ配置するとともに、前記第１画像取得部により取得された前記一対の視差画像を前記平面視表示の画像領域を除く前記立体視表示の画像領域にそれぞれ配置して前記一対の二次元画像を生成するステップと

を備えることを特徴とする医用画像生成方法。

【請求項１０】

両眼視差を利用した立体視表示のためにコンピュータを、

一対の表示装置の各表示領域内から立体視表示の画像領域をそれぞれ設定する手段、

設定された各前記立体視表示の画像領域内から平面視表示の画像領域をそれぞれ設定する手段、

設定された各前記立体視表示の画像領域に表示するための一対の視差画像を取得する手段、

設定された各前記平面視表示の画像領域に表示するための一の画像を取得する手段、

取得された前記一の画像を前記平面視表示の画像領域にそれぞれ配置するとともに、前記第１画像取得部により取得された前記一対の視差画像を前記平面視表示の画像領域を除く前記立体視表示の画像領域にそれぞれ配置して前記一対の二次元画像を生成する手段として機能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、両眼視差を利用した立体視表示のため、一対の表示装置にそれぞれ表示させる一対の二次元画像を生成する医用画像生成装置、医用画像表示装置、医用画像生成方法及びプログラムに関する。

【背景技術】

【０００２】

X線診断装置、MRI診断装置、各種CT装置などの医療用診断装置で撮影された画像データを出力・可視化する方法は、光透過性のX線フィルム等に記録するいわゆるハードコピーとしての出力形態と、CRTやLCD等の表示装置（以下、単に「ディスプレイ」という場合がある。）に表示するいわゆるソフトコピーとしての出力形態とに大別される。近年におけるコストダウンの要請、画像管理の問題、通信技術の発達等の多角的情勢から、各種診断画像をX線フィルム等に出力することなく、ディスプレイに表示させる場合が増加している。

【０００３】

例えば、二次元の放射線画像は、被写体に透過（吸収）された放射線量の投影像、すな

10

20

30

40

50

わち、放射線入射方向に対して被写体の各部位が重畳している位置関係下で取得された濃淡画像である。医師又は技師は、このような二次元画像の読影をすることで、各部位の三次元位置関係や、きわめて微小な病変の有無・形状について正確に把握しなければならない。そのため、読影作業には相当の熟練や注意を要する。

【 0 0 0 4 】

そこで、例えば両眼視差を用いた立体画像により放射線画像を観察すれば、平面画像と比べて奥行き情報を把握し易くなるので、画像診断性が向上することが期待される。このような出力形態は、ハードコピーのように消耗材を必要とせず、画像データを適宜再作成・再加工でき、その結果を即時的に更新して表示できるソフトコピーでこそ実現可能である。

10

【 0 0 0 5 】

一般的な医療機器と同様に、診断用途のディスプレイにおいて、画像の診断性と装置の操作性との両立が要求されている。立体画像を表示する場合には、通常の二次元表示とは異なる固有の問題が生じ得る。その諸問題を解決するために、利用分野の異同を問わず、種々の画像表示技術が提案されている。

【 0 0 0 6 】

特許文献 1 には、直視型 3 D ディスプレイに 2 D ディスプレイを接続して、適切な表示制御をする装置及び方法が開示されている。一例として、アイコン等の G U I を 2 D ディスプレイ（高解像度側）に表示することにより、直視型 3 D ディスプレイの欠点である解像度不足を補完できる旨が記載されている。

20

【 0 0 0 7 】

特許文献 2 には、医療用の三次元撮像及びナビゲーションの方法及びシステムが開示されている。具体的には、被検査器官の三次元動画像をディスプレイに表示し、再構成した三次元画像を一のウィンドウに、心臓のリアルタイム二次元画像を他のウィンドウに併設して表示している（特許文献 2 の段落 [0 2 0 6] ~ [0 2 0 8]、図 1 6 B 等を参照）。これにより、三次元画像を含めた診断情報を多角的に表示可能である旨が記載されている。

【 0 0 0 8 】

特許文献 3 には、直視型 3 D ディスプレイの表示領域のうち、選択された全部又は一部の画像領域に二次元画像を表示し、残りの表示領域に三次元画像を表示する装置及び方法が開示されている。これにより、装置としての用途や実用性を向上することができる旨が記載されている。

30

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 2 - 9 1 6 4 3 号 公 報

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 9 - 1 8 1 8 4 号 公 報

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 5 - 1 7 5 5 3 8 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

40

【 0 0 1 0 】

ところで、ディスプレイを用いた画像診断では、診断用のモノクロディスプレイ 2 台と、多目的用途のカラーディスプレイ 1 台とを併設して用いる場合が多い。このモノクロディスプレイ（例えば、L C D）は、X 線フィルムに相当する画像描画能を獲得するため、汎用のディスプレイと比較して、高解像度（画素サイズが小さい）の表示パネルや高輝度のバックライトを使用している。

【 0 0 1 1 】

また、検査対象物の二次元画像の一部を拡大して画面上に表示し、該画面上に表示された拡大画像を医師又は技師が丹念に見ることにより、前記検査対象物中の異常箇所を見つけることが広く行われている。

50

【 0 0 1 2 】

そして、本願発明者の研究・調査によると、立体画像（三次元画像）と平面画像（二次元画像）とを適切に組み合わせて読影することにより、診断性が飛躍的に向上することを見出した。

【 0 0 1 3 】

しかしながら、特許文献 1 に開示された装置では、診断用のモノクロディスプレイ 2 台に替えて、4 台のディスプレイ（2 台の直視型 3 D ディスプレイ及び 2 台の 2 D ディスプレイ）を設けなければならない。このように多数のディスプレイを配置すると、読影作業に却って支障を来すおそれがある。

【 0 0 1 4 】

また、特許文献 2 に開示されたシステムでは、三次元表示用ウィンドウと二次元表示用ウィンドウとが並設されているため、1 台のディスプレイに表示可能な画像領域が大きく制限されてしまう。

【 0 0 1 5 】

さらに、特許文献 3 に開示された装置では、信号処理のデータ量が膨大であるので、装置のハードウェア構成が大掛かりとなり、製造コストが高騰する不都合がある。特に、高精細な画像を表示して読影するマンモグラフィの診断性を向上することはきわめて困難である。

【 0 0 1 6 】

本発明は上記した問題を解決するためになされたもので、両眼視差を利用した立体視表示を行う際の画像診断性を飛躍的に向上できる医用画像生成装置、医用画像表示装置、医用画像生成方法及び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】

【 0 0 1 7 】

本発明は、両眼視差を利用した立体視表示のため、一対の表示装置にそれぞれ表示させる一対の二次元画像を生成する医用画像生成装置に関する。

【 0 0 1 8 】

そして、各前記表示装置の表示領域内から立体視表示の画像領域をそれぞれ設定する第 1 画像領域設定部と、前記第 1 画像領域設定部により設定された各前記立体視表示の画像領域内から平面視表示の画像領域をそれぞれ設定する第 2 画像領域設定部と、前記第 1 画像領域設定部により設定された各前記立体視表示の画像領域に表示するための一対の視差画像を取得する第 1 画像取得部と、前記第 2 画像領域設定部により設定された各前記平面視表示の画像領域に表示するための一の画像を取得する第 2 画像取得部と、前記第 2 画像取得部により取得された前記一の画像を前記平面視表示の画像領域にそれぞれ配置するとともに、前記第 1 画像取得部により取得された前記一対の視差画像を前記平面視表示の画像領域を除く前記立体視表示の画像領域にそれぞれ配置して前記一対の二次元画像を生成する画像配置部とを有することを特徴とする。

【 0 0 1 9 】

このように、各立体視表示の画像領域内から平面視表示の画像領域をそれぞれ設定する第 2 画像領域設定部と、一対の視差画像を前記平面視表示の画像領域を除く前記立体視表示の画像領域にそれぞれ配置して一対の二次元画像を生成する画像配置部とを設けたので、立体画像上に平面画像を重畳するように配置しながら画像の視認が可能であり、画像領域の省スペース化が図れる。これにより、一度に観察できる診断画像の情報量が増加するので、画像診断性を飛躍的に向上できる。

【 0 0 2 0 】

また、前記立体視表示の画像領域と前記平面視表示の画像領域との境界周辺に遮光枠の画像を付加する枠画像付加部を有することが好ましい。これにより、平面画像を観察する際に眩しさを低減でき、画像の観察がし易くなる。また、立体画像と平面画像との境界付近での区画が明確となるので、相互の画像の影響を受けることなく画像を観察できる。

【 0 0 2 1 】

さらに、前記一对の視差画像のうち、前記第2画像取得部により前記一の画像が取得されたいずれか一方の視差画像を識別するための識別マークの画像を付加する第1識別画像付加部を有することが好ましい。

【0022】

さらに、前記立体視表示の画像領域内から所定の画像領域を抽出する画像領域抽出部を有し、前記第2画像取得部は、前記画像領域抽出部により抽出された前記所定の画像領域の位置に対応する平面視画像を前記一の画像として取得することが好ましい。これにより、立体画像を用いて観察する際に、注目する画像領域について平面画像を併用してさらに詳細に観察することができる。

【0023】

さらに、前記所定の画像領域のサイズを前記平面視表示の画像領域のサイズに合わせるように前記平面視画像を拡縮処理する画像拡縮処理部を有することが好ましい。これにより、設定された画像領域のサイズに応じて適切な平面画像の表示ができる。

【0024】

さらに、前記所定の画像領域を画定する識別マークの画像を付加する第2識別画像付加部を有することが好ましい。これにより、立体画像と平面画像との位置の対応関係を可視化して容易に把握できる。

【0025】

さらに、前記一对の視差画像は、放射線検出器に対する一方及び他方の角度から放射線源が被写体を介して前記放射線検出器に放射線を照射した際に、前記被写体を透過した前記放射線を前記放射線検出器が検出することにより取得した一对の放射線画像であることが好ましい。

【0026】

本発明に係る医用画像表示装置は、上記した画像生成装置により生成された前記一对の二次元画像をそれぞれ表示する一对の表示部と、前記一对の表示部からの各光像を立体視表示として観察者に視認させるために各該光像の光路及び偏光状態を調整する光学調整部とを有することを特徴とする。

【0027】

本発明は、両眼視差を利用した立体視表示のため、一对の表示装置にそれぞれ表示させる一对の二次元画像を生成する医用画像生成方法に関する。そして、各前記表示装置の表示領域内から立体視表示の画像領域をそれぞれ設定するステップと、設定された各前記立体視表示の画像領域内から平面視表示の画像領域をそれぞれ設定するステップと、設定された各前記立体視表示の画像領域に表示するための一对の視差画像を取得するステップと、設定された各前記平面視表示の画像領域に表示するための一の画像を取得するステップと、取得された前記一の画像を前記平面視表示の画像領域にそれぞれ配置するとともに、前記第1画像取得部により取得された前記一对の視差画像を前記平面視表示の画像領域を除く前記立体視表示の画像領域にそれぞれ配置して前記一对の二次元画像を生成するステップとを備えることを特徴とする。

【0028】

本発明に係るプログラムは、両眼視差を利用した立体視表示のためにコンピュータを、一对の表示装置の各表示領域内から立体視表示の画像領域をそれぞれ設定する手段、設定された各前記立体視表示の画像領域内から平面視表示の画像領域をそれぞれ設定する手段、設定された各前記立体視表示の画像領域に表示するための一对の視差画像を取得する手段、設定された各前記平面視表示の画像領域に表示するための一の画像を取得する手段、取得された前記一の画像を前記平面視表示の画像領域にそれぞれ配置するとともに、前記第1画像取得部により取得された前記一对の視差画像を前記平面視表示の画像領域を除く前記立体視表示の画像領域にそれぞれ配置して前記一对の二次元画像を生成する手段として機能させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0029】

本発明に係る医用画像生成装置、医用画像表示装置、医用画像生成方法及びプログラムによれば、各表示装置の表示領域内から立体視表示の画像領域をそれぞれ設定し、設定された各前記立体視表示の画像領域内から平面視表示の画像領域をそれぞれ設定し、設定された各前記立体視表示の画像領域に表示するための一対の視差画像を取得し、設定された各前記平面視表示の画像領域に表示するための一の画像を取得し、取得された前記一の画像を前記平面視表示の画像領域にそれぞれ配置するとともに、前記第1画像取得部により取得された前記一対の視差画像を前記平面視表示の画像領域を除く前記立体視表示の画像領域にそれぞれ配置して前記一対の二次元画像を生成するようにしたので、立体画像上に平面画像を重畳するように配置しながら画像の視認が可能であり、画像領域の省スペース化が図れる。これにより、一度に観察できる診断画像の情報量が増加するので、画像診断性を飛躍的に向上できる。

10

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1】本実施の形態に係る医用画像表示装置を備えた放射線画像撮影システムの概略構成ブロック図である。

【図2】図2Aは、二次元画像である右目画像の説明図である。図2Bは、二次元画像である左目画像の説明図である。図2Cは、立体画像（3D画像）の説明図である。

【図3】図1の放射線画像撮影システムを構成するマンモグラフィ装置の斜視図である。

【図4】図3のマンモグラフィ装置の一部側面図である。

【図5】図1の放射線画像撮影システムの詳細ブロック図である。

20

【図6】図5の画像生成装置の詳細ブロック図である。

【図7】図1の放射線画像撮影システムの動作を示すフローチャートである。

【図8】図1の画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図9】図9Aは、右目画像における各画像領域の設定例を示す説明図である。図9Bは、左目画像における各画像領域の設定例を示す説明図である。

【図10】図10A～図10Cは、3D画像領域内に平面画像を表示する際の画面遷移を示す説明図である。

【図11】図11A及び図11Bは、右目画像（左目画像）における各画像領域を設定する変形例を示す説明図である。

【図12】図12A及び図12Bは、3D画像領域内に平面画像を表示する際の画面遷移の第1変形例を示す説明図である。

30

【図13】図13A及び図13Bは、3D画像領域内に平面画像を表示する際の画面遷移の第2変形例を示す説明図である。

【発明を実施するための形態】

【0031】

以下、本発明に係る医用画像表示方法についてそれを実施する医用画像表示装置との関係において好適な実施形態を挙げ、添付図面を参照しながら詳細に説明する。

【0032】

図1に概略的に示すように、放射線画像撮影システム10は、基本的には、被写体12のマンモ14（乳房）に対して異なる2つの角度から放射線16b、16cを照射するステレオ撮影を行うことにより、該マンモ14が写り込んだ2枚の放射線画像を取得するマンモグラフィ装置18（放射線画像撮影装置）と、マンモグラフィ装置18が取得した2枚の放射線画像のうち、一方の放射線画像を医師又は技師等の観察者20の右目48r用の二次元画像（右目視差画像42r）とし、且つ、他方の放射線画像を観察者20の左目48l用の二次元画像（左目視差画像42l）とすることにより、右目視差画像42r及び左目視差画像42lに基づく三次元画像（立体画像）を観察者20に視認させる画像表示装置22（医用画像表示装置）とから構成される。

40

【0033】

この場合、マンモグラフィ装置18は、マンモ14の略中心を通る中心軸24上のA位置（ $\theta = 0^\circ$ ）に対して $+\theta$ の角度だけ回転したB位置、あるいは、 $-\theta$ の角度だけ

50

回転したC位置からマンモ14に放射線16b、16cをそれぞれ照射する放射線源26と、マンモ14を透過した放射線16b、16cを検出して放射線画像(右目視差画像42r及び左目視差画像42l)に変換する固体検出器28(放射線検出器)と、固体検出器28を収容し、且つ、マンモ14を保持する撮影台30と、放射線源26側から撮影台30に指向して変位することにより撮影台30とともにマンモ14を圧迫保持する圧迫板32とを有する。

【0034】

なお、図1では、B位置に配置された放射線源26からマンモ14に対して放射線16bを照射し、該マンモ14を透過した放射線16bを固体検出器28で検出することにより右目視差画像42rを取得し、一方で、C位置に配置された放射線源26からマンモ14に対して放射線16cを照射し、該マンモ14を透過した放射線16cを固体検出器28で検出することにより左目視差画像42lを取得する場合を図示している。また、中心軸24は、マンモ14の略中心を通り、且つ、撮影台30の上面及び固体検出器28と略直交する垂直軸である。

10

【0035】

画像表示装置22は、左目視差画像42lを表示する左目画像表示部34と、左目画像表示部34に対して所定角度回転した位置に配置され、且つ、右目視差画像42rを表示する右目画像表示部36と、左目画像表示部34と右目画像表示部36との間の所定位置に配置され、且つ、左目画像表示部34が表示した左目視差画像42lの表示光44lを透過して観察者20側に出力するとともに、右目画像表示部36が表示した右目視差画像42rの表示光44rを観察者20側に反射して出力するハーフミラー38と、観察者20が装着する立体視眼鏡40とを有する。

20

【0036】

立体視眼鏡40は、フレーム45と、該フレーム45に固定された右目48r用の偏光レンズ46rと、該フレーム45に固定された左目48l用の偏光レンズ46lとを有する。この場合、ハーフミラー38、偏光レンズ46r及び偏光レンズ46lは、表示光44r、44l(各光像)の光路及び偏光状態を調整する光学調整部として機能する。

【0037】

すなわち、観察者20は、偏光レンズ46rを介してハーフミラー38からの表示光44rの示す右目視差画像42rを右目48rで視るとともに、偏光レンズ46lを介してハーフミラー38からの表示光44lの示す左目視差画像42lを左目48lで視ることにより、右目視差画像42r及び左目視差画像42lの合成画像を立体画像(三次元画像、3D画像)として視認することができる。

30

【0038】

図2Aに示すように、画像表示装置22は、右目画像表示部36の表示画面70に、マンモ14を示すマンモ画像72rを含む右目視差画像42rと、マンモ14の一部を示す平面画像74r(一の画像)と、観察者20の操作に用いられる操作画像76rとからなる右目画像78rを表示する。

【0039】

図2Bに示すように、画像表示装置22は、左目画像表示部34の表示画面80に、マンモ14を示すマンモ画像72lを含む左目視差画像42lと、マンモ14の一部を示す平面画像74lと、観察者20の操作に用いられる操作画像76lとからなる左目画像78lを表示する。なお、右目画像表示部36が左目画像表示部34と同一の表示部である場合は、平面画像74rと平面画像74lとは同一の画像である。以下、説明の便宜上、参照符号の数字の後に付されたアルファベットを省略して、単に平面画像74という場合がある。

40

【0040】

そして、観察者20は、右目画像78r及び左目画像78lの合成画像を、立体画像82と、平面画像84と、平面視表示の操作画像86とからなる仮想の表示画像88として視認する(図2C参照)。

50

【 0 0 4 1 】

立体画像 8 2 には、マンモ 1 4 を示す立体視表示のマンモ画像 9 0 が表されている。平面画像 8 4 には、マンモ 1 4 の一部を示す平面視表示のマンモ画像 9 2 が表されている。操作画像 8 6 には、観察者 2 0 による操作作用の 2 つのボタン 9 4、9 6 が表されている。

【 0 0 4 2 】

次に、マンモグラフィ装置 1 8 の具体的な構成について、図 3 及び図 4 を参照しながら説明する。

【 0 0 4 3 】

このマンモグラフィ装置 1 8 は、基本的には、立設状態に設置される基台 5 0 と、該基台 5 0 の略中央部に配設された回転軸 5 2 の先端部に固定されるアーム部材 5 4 と、放射線源 2 6 を収容し、アーム部材 5 4 の一端部に固定される放射線源収容部 5 6 と、アーム部材 5 4 の他端部に固定される撮影台 3 0 と、放射線源収容部 5 6 と撮影台 3 0 との間に設けられた圧迫板 3 2 とを備える。また、基台 5 0 には、被写体 1 2 の撮影部位等の撮影条件や被写体 1 2 の ID 情報等を表示するとともに、必要に応じてこれらの情報を設定可能な表示操作部 6 4 が配設される。

【 0 0 4 4 】

放射線源収容部 5 6 及び撮影台 3 0 を連結するアーム部材 5 4 は、回転軸 5 2 を中心として回転することで、被写体 1 2 のマンモ 1 4 に対する方向が調整可能に構成される。また、放射線源収容部 5 6 は、ヒンジ部 5 8 を介してアーム部材 5 4 に連結されており、矢印 方向に撮影台 3 0 とは独立に回転可能に構成される。

【 0 0 4 5 】

アーム部材 5 4 には、被写体 1 2 が対向する側部（正面側）に矢印 Z 方向に沿って溝部 6 0 が設けられ、一方で、矢印 Y 方向の両側部には、被写体 1 2 が把持するための取手部 6 2 r、6 2 l がそれぞれ設けられている。圧迫板 3 2 は、その基端部を溝部 6 0 に挿入して図示しない取付部と嵌合することにより、放射線源収容部 5 6 と撮影台 3 0 との間に配設されるとともに、前記取付部が溝部 6 0 に沿って矢印 Z 方向に変位することにより、該取付部と一体的に矢印 Z 方向に変位可能である。

【 0 0 4 6 】

図 5 は、図 1 の放射線画像撮影システム 1 0 の詳細ブロック図である。

【 0 0 4 7 】

マンモグラフィ装置 1 8 は、図 1 ~ 図 3 で説明した構成要素のほか、撮影条件記憶部 1 0 0、放射線源駆動制御部 1 0 2、検出器制御部 1 0 4、画像情報記憶部 1 0 6 及び圧迫板駆動制御部 1 0 8 をさらに有する。

【 0 0 4 8 】

撮影条件記憶部 1 0 0 は、放射線源 2 6 の管電流及び管電圧、放射線 1 6 b、1 6 c の照射線量及び照射時間、ステレオ撮影時の撮影角度（+ 1、- 1）や撮影順序、前記撮影角度における放射線源 2 6 の三次元位置（放射線源 2 6 と固体検出器 2 8 との間の距離）等を含む撮影条件を記憶する。前記撮影条件は、医師又は技師（観察者 2 0）による表示操作部 6 4 の操作に起因して撮影条件記憶部 1 0 0 に設定（記憶）することができる。放射線源駆動制御部 1 0 2 は、前記撮影条件に従って放射線源 2 6 を駆動制御する。圧迫板駆動制御部 1 0 8 は、圧迫板 3 2 を矢印 Z 方向に移動させる。検出器制御部 1 0 4 は、固体検出器 2 8 を制御して、該固体検出器 2 8 で放射線 1 6 b、1 6 c からそれぞれ変換された右目視差画像 4 2 r 及び左目視差画像 4 2 l を画像情報記憶部 1 0 6 に記憶する。

【 0 0 4 9 】

画像表示装置 2 2 は、医用画像生成装置としての画像生成装置 1 0 9 をさらに有する。画像生成装置 1 0 9 は、制御部（表示制御部）1 1 0、画像処理部 1 1 2、画像情報記憶部 1 1 4、操作部 1 1 6、第 1 画像領域設定部 1 1 8 及び第 2 画像領域設定部 1 2 0 を備えている。

【 0 0 5 0 】

制御部 110 は、画像情報記憶部 106 に記憶された右目視差画像 42r 及び左目視差画像 42l を取得し、画像処理部 112 に対して所定の画像処理を行わせる。また、制御部 110 は、画像処理後の右目画像 78r を右目画像表示部 36 の表示画面 70 (図 2A 参照) に表示させるとともに、画像処理後の左目画像 78l を左目画像表示部 34 の表示画面 80 (図 2B 参照) に表示させる。さらに、制御部 110 は、観察者 20 による操作部 116 の操作入力に従った処理も実行可能である。

【0051】

画像情報記憶部 114 は、画像処理後の右目画像 78r 及び左目画像 78l を記憶する。

【0052】

第 1 画像領域設定部 118 は、右目画像 78r 及び左目画像 78l の表示領域内から 3D 画像領域 (立体視表示の画像領域) をそれぞれ設定する。第 2 画像領域設定部 120 は、各前記 3D 画像領域内から 2D 画像領域 (平面視表示の画像領域) をそれぞれ設定する。

【0053】

図 6 は、図 5 の画像生成装置 109 の詳細ブロック図である。

【0054】

画像生成装置 109 は、マンモグラフィ装置 18 から右目視差画像 42r 及び左目視差画像 42l (一对の視差画像) を取得する第 1 画像取得部 122 と、3D 画像領域から所定の画像領域 (以下、「抽出領域」という。) を抽出する画像領域抽出部 124 と、該画像領域抽出部 124 により抽出された抽出領域の位置に対応する平面画像に対して拡大縮小処理を行う画像拡大縮小処理部 126 と、該画像拡大縮小処理部 126 により拡大縮小された処理後の平面画像 74 を取得する第 2 画像取得部 128 と、右目視差画像 42r、左目視差画像 42l 及び前記処理後の平面画像を所定の位置に配置する画像配置部 130 と、3D 画像領域と 2D 画像領域との境界付近に出力輝度が低い遮光枠の画像を付加する枠画像付加部 132 と、第 2 画像取得部 128 により平面画像 74 が取得されたいずれか一方の視差画像を識別するための識別マークの画像 (例えば、「R」や「L」の表記等) や、前記抽出領域を画定する識別マークの画像 (例えば、実線の枠等) を付加する識別画像付加部 134 (第 1 識別画像付加部、第 2 識別画像付加部) とを備えている。

【0055】

画像拡大縮小処理部 126 は、決定された画像倍率に応じて、一例として前記抽出領域のサイズを前記 2D 画像領域のサイズに合わせるように拡大縮小処理を行う。

【0056】

画像配置部 130 は、右目画像 78r 及び左目画像 78l の 2D 画像領域に前記処理後の平面画像を配置する。また、画像配置部 130 は、右目画像 78r 及び左目画像 78l の 3D 画像領域 (2D 画像領域との重複領域を除く。) に右目視差画像 42r 及び左目視差画像 42l をそれぞれ配置する。

【0057】

本発明の実施形態に係る画像表示装置 22 及びマンモグラフィ装置 18 を備えた放射線画像撮影システム 10 の構成は、上述した通りである。

【0058】

次に、放射線画像撮影システム 10 の動作 (画像表示装置 22 において実施される画像表示方法) について、図 7 のフローチャートを参照しながら説明する。

【0059】

ステップ S1 において、医師又は技師 (観察者 20) は、被写体 12 のマンモ 14 (図 1 ~ 図 5 参照) に対するステレオ撮影に先立ち、マンモグラフィ装置 18 の表示操作部 64 を操作して、撮影条件記憶部 100 にマンモ 14 に応じた撮影条件を記憶させる (図 5 参照)。

【0060】

ステップ S2 において、図 3 に示すように、医師又は技師は、圧迫板 32 の基端部を溝

10

20

30

40

50

部 6 0 に挿入して前記取付部と嵌合することにより、放射線源収容部 5 6 と撮影台 3 0 との間に該圧迫板 3 2 を配設する。

【 0 0 6 1 】

ステップ S 3 において、医師又は技師は、被写体 1 2 のマンモ 1 4 のポジショニングを行う。すなわち、医師又は技師は、図 5 に示すように、マンモ 1 4 を撮影台 3 0 における圧迫板 3 2 との対向位置に配置した後、表示操作部 6 4 を操作して圧迫板駆動制御部 1 0 8 を駆動させ、矢印 Z 方向に沿って圧迫板 3 2 を撮影台 3 0 に向かって移動させる。これにより、マンモ 1 4 は、撮影台 3 0 及び圧迫板 3 2 により圧迫固定される。

【 0 0 6 2 】

このようにして、ステップ S 1 ~ S 3 の撮影準備が完了した後のステップ S 4 において、マンモグラフィ装置 1 8 は、放射線源 2 6 を駆動して、マンモ 1 4 に対するステレオ撮影を行う。

【 0 0 6 3 】

この場合、医師又は技師が表示操作部 6 4 を操作して、ステレオ撮影の開始を指示すると、放射線源駆動制御部 1 0 2 (図 5 参照) は、ヒンジ部 5 8 を中心として放射線源収容部 5 6 を回動させ、B 位置に放射線源 2 6 を配置する。次に、医師又は技師が表示操作部 6 4 に表示された図示しない曝射スイッチを操作すると、放射線源駆動制御部 1 0 2 は、撮影条件記憶部 1 0 0 に記憶された撮影条件に従って、B 位置に配置された放射線源 2 6 を駆動制御する (図 1 参照) 。

【 0 0 6 4 】

これにより、B 位置の放射線源 2 6 から出力された放射線 1 6 b は、圧迫板 3 2 を介してマンモ 1 4 に照射され、マンモ 1 4 を透過した放射線 1 6 b は、固体検出器 2 8 によって 1 枚目の放射線画像 (右目視差画像 4 2 r) として検出される。検出器制御部 1 0 4 は、固体検出器 2 8 を制御して 1 枚目の放射線画像 (右目視差画像 4 2 r) を取得し、取得した右目視差画像 4 2 r を画像情報記憶部 1 0 6 に一旦記憶させる。

【 0 0 6 5 】

B 位置での右目視差画像 4 2 r の撮影が完了した時点で、マンモグラフィ装置 1 8 は、今度は、C 位置に放射線源 2 6 を移動させ、上述した B 位置での撮影と同様にして、C 位置での 2 枚目の放射線画像の撮影を実行する。

【 0 0 6 6 】

この場合、右目視差画像 4 2 r の撮影完了の通知が表示操作部 6 4 に表示されると、医師又は技師は、表示操作部 6 4 を操作して、2 枚目の放射線画像の撮影開始を指示する。

【 0 0 6 7 】

放射線源駆動制御部 1 0 2 は、前記撮影開始の指示に従って、ヒンジ部 5 8 を中心として放射線源収容部 5 6 を回動させ、B 位置から C 位置に放射線源 2 6 を配置する。次に、医師又は技師が表示操作部 6 4 の前記曝射スイッチを操作すると、放射線源駆動制御部 1 0 2 は、前記撮影条件に従って、C 位置に配置された放射線源 2 6 を駆動制御する。

【 0 0 6 8 】

これにより、C 位置の放射線源 2 6 から出力された放射線 1 6 c は、圧迫板 3 2 を介してマンモ 1 4 に照射され、マンモ 1 4 を透過した放射線 1 6 c は、固体検出器 2 8 によって 2 枚目の放射線画像 (左目視差画像 4 2 l) として検出される。検出器制御部 1 0 4 は、固体検出器 2 8 を制御して 2 枚目の放射線画像 (左目視差画像 4 2 l) を取得し、取得した左目視差画像 4 2 l を画像情報記憶部 1 0 6 に一旦記憶させる。

【 0 0 6 9 】

従って、ステップ S 4 のステレオ撮影が完了した時点で、画像情報記憶部 1 0 6 には、2 枚の放射線画像 (二次元画像としての右目視差画像 4 2 r 及び左目視差画像 4 2 l) がそれぞれ記憶されることになる。

【 0 0 7 0 】

このようにして、マンモグラフィ装置 1 8 におけるステレオ撮影が完了した後のステップ S 5 において、マンモグラフィ装置 1 8 (図 1、図 4 及び図 5 参照) の図示しない画像

10

20

30

40

50

処理部は、観察者 20 による操作部 116 の操作に起因した放射線画像の取得指示に基づいて、あるいは、自動的に、画像情報記憶部 106 から右目視差画像 42r 及び左目視差画像 42l を取得し、取得した右目視差画像 42r 及び左目視差画像 42l に対して周波数強調処理や濃度階調補正等の所定の画像処理を行い、画像情報記憶部 106 に再度記憶させる。

【0071】

次のステップ S6 において、制御部 110 は、画像表示装置 22 に適切な診断画像を表示させる。この動作について、図 8 のフローチャートを用いて詳細に説明する。

【0072】

ステップ S61 において、第 1 画像領域設定部 118 は、3D 画像領域を設定する。図 9A に示すように、右目画像 78r の表示領域 140r のうち、操作画像領域 142r を除いた矩形状の画像領域を、3D 画像領域 144r として設定する。図 9B に示すように、左目画像 78l の表示領域 140l のうち、操作画像領域 142l を除いた矩形状の画像領域を、3D 画像領域 144l として設定する。この 3D 画像領域の位置やサイズは、予め決定された値を用いてもよいし、操作部 116 により自在に変更できるようにしてもよい。

【0073】

次のステップ S62 において、図 6 に示す制御部 110 は、右目画像表示部 36 及び左目画像表示部 34 を介して 3D 画像を表示させる。第 1 画像取得部 122 は、制御部 110 から右目視差画像 42r 及び左目視差画像 42l を取得し、これらの一対の視差画像を画像配置部 130 に供給する。画像配置部 130 は、右目視差画像 42r を 3D 画像領域 144r (図 9A 参照) に配置して右目画像 78r を生成する。同様に、画像配置部 130 は、左目視差画像 42l を 3D 画像領域 144l (図 9B 参照) に配置して左目画像 78l を生成する。なお、適切に画像を配置するために、画像配置部 130 は、右目視差画像 42r 又は左目視差画像 42l に対してトリミングや画像拡縮等の公知の画像処理を行うようにしてもよい。

【0074】

そして、画像配置部 130 は、生成した右目画像 78r 及び左目画像 78l を枠画像付加部 132、識別画像付加部 134 を介して制御部 110 に供給する。なお、現時点では、枠画像付加部 132 及び識別画像付加部 134 は、何らの画像処理を施すことはない。

【0075】

図 5 に示すように、制御部 110 は、右目画像表示部 36 の表示画面 70 に右目画像 78r を表示させるとともに、左目画像表示部 34 の表示画面 80 に左目画像 78l を表示させる。これにより、表示画面 70 に表示された右目画像 78r の表示光 44r は、ハーフミラー 38 に向かって下方に進行するとともに、表示画面 80 に表示された左目画像 78l の表示光 44l は、ハーフミラー 38 に向かって斜め上方に進行する。

【0076】

ハーフミラー 38 は、表示光 44r を反射させて立体視眼鏡 40 側に出力するとともに、表示光 44l を透過させて観察者 20 の立体視眼鏡 40 側に出力する。これにより、立体視眼鏡 40 の偏光レンズ 46r は、該偏光レンズ 46r の吸収軸に平行な表示光 44r のみ透過させるとともに、偏光レンズ 46l は、該偏光レンズ 46l の吸収軸に平行な表示光 44l のみ透過させる。この結果、立体視眼鏡 40 を装着した観察者 20 は、右目 48r で表示光 44r の示す右目画像 78r を視るとともに、左目 48l で表示光 44l の示す左目画像 78l を視ることになるので、立体画像 82 (図 2C 参照) を容易に視認することができる。

【0077】

次のステップ S63 において、制御部 110 は、画像表示を継続するか否かを判断する。具体的には、図 10A に示す [終了] ボタン 96 のクリック動作の有無で判断される。ステップ S63 の時点において前記クリック動作が確認された場合は、画像の表示が終了する。一方、ステップ S63 の時点において前記クリック動作が確認されない場合は、次

10

20

30

40

50

のステップに進む。

【0078】

次のステップS64において、制御部110は、2D表示の指示の有無を判断する。具体的には、図10Aに示す[2D表示]ボタン94のクリック動作の有無で判断される。ステップS64の時点において前記クリック動作が確認されない場合はステップS62に戻る。その後、前記クリック動作が確認されるまでステップS62～S64の動作を繰り返す。一方、ステップS64の時点において前記クリック動作が確認された場合は、次のステップに進む。

【0079】

次のステップS65において、第2画像領域設定部120は、2D画像領域を設定する。図9Aに示すように、右目画像78rの3D画像領域144rのうち、破線で示す矩形形状の画像領域を、2D画像領域146rとして設定する。図9Bに示すように、左目画像78lの3D画像領域144lのうち、破線で示す矩形形状の画像領域を、2D画像領域146lとして設定する。この2D画像領域146r、146lの位置やサイズは、予め決定された値を用いてもよいし、操作部116により自在に変更できるようにしてもよい。

【0080】

次のステップS66において、制御部110は、右目画像表示部36及び左目画像表示部34を介して3D画像及び2D画像を併せて表示させる。

【0081】

図6に示すように、第1画像取得部122は、制御部110から右目視差画像42r及び左目視差画像42lを取得し、これらの一対の視差画像を画像配置部130に供給する。

【0082】

一方、画像領域抽出部124は、第1画像取得部122から供給された右目視差画像42r又は左目視差画像42lのいずれか一方について、所定の画像領域（すなわち、抽出領域）の画像データを抽出する。

【0083】

図10Bに示すように、医師又は技師は、操作部116（例えばマウス）を用いて関心領域をポインタ148で指示した後、ドラッグ操作を行う。すると、仮想の表示画像88上に破線で示す領域抽出枠150が付加される。そして、医師又は技師は、[2D表示]ボタン94をクリックすると、前記領域抽出枠150が囲む画像領域が抽出領域として決定される。

【0084】

そして、図6に戻って、画像拡張処理部126は、前記抽出領域のサイズを2D画像領域146r、146l（図9A及び図9B参照）のサイズに合わせるように画像データの拡張処理を行う。この拡張処理には、公知の補間演算を用いることができる。また、画像倍率に応じた演算アルゴリズムを選択してもよい。

【0085】

そして、第2画像取得部128は、画像拡張処理部126から供給された画像データを平面画像74r、74lとして取得する。取得する画像は、右目視差画像42r又は左目視差画像42lのいずれか一方でよく、あるいは正面撮影（図1に示すA位置からの撮影）による放射線画像を別途有していれば、その放射線画像を用いてもよい。

【0086】

そして、画像配置部130は、右目視差画像42r及び左目視差画像42lを第1画像取得部122から取得し、平面画像74r、74lを第2画像取得部128から取得する。画像配置部130は、右目画像78rの2D画像領域146rに平面画像74rを配置し、右目画像78rの3D画像領域144r（2D画像領域146rとの重複領域を除く。）に右目視差画像42rを配置し、右目画像78rの操作画像領域142rに操作画像76rを配置することで、右目画像78rを生成する。また、画像配置部130は、左目画像78lの2D画像領域146lに平面画像74lを配置し、左目画像78lの3D画

10

20

30

40

50

像領域 1 4 4 1 (2 D 画像領域 1 4 6 1 との重複領域を除く。) に左目視差画像 4 2 1 を配置し、左目画像 7 8 1 の操作画像領域 1 4 2 1 に操作画像 7 6 1 を配置することで、左目画像 7 8 1 を生成する。

【 0 0 8 7 】

そして、枠画像付加部 1 3 2 は、右目画像 7 8 r 及び左目画像 7 8 1 を画像配置部 1 3 0 から取得する。枠画像付加部 1 3 2 は、これらの一対の二次元画像に対して、3 D 画像領域 1 4 4 r、1 4 4 1 と 2 D 画像領域 1 4 6 r、1 4 6 1 との境界周辺に、右目画像表示部 3 6 及び左目画像表示部 3 4 の出力輝度が低い遮光枠 1 5 2 (ハッチング領域：図 1 0 C 参照) をそれぞれ付加する。これにより、平面画像 7 4 を観察する際に眩しさを低減でき、画像を観察し易くなる。また、立体画像 8 2 と平面画像 8 4 (図 2 C 参照) との境界付近での区画が明確となるので、相互の画像の影響を受けることなく画像を観察できる。

10

【 0 0 8 8 】

そして、識別画像付加部 1 3 4 は、右目画像 7 8 r 及び左目画像 7 8 1 を枠画像付加部 1 3 2 から取得する。識別画像付加部 1 3 4 は、これらの一対の二次元画像に対して、抽出領域を画定する領域抽出枠 1 5 0 を付加する。これにより、立体画像 8 2 と平面画像 8 4 との表示位置の対応関係を可視化して容易に把握できる。

【 0 0 8 9 】

そして、制御部 1 1 0 は、識別画像付加部 1 3 4 から画像処理後の右目画像 7 8 r 及び左目画像 7 8 1 を取得する。制御部 1 1 0 は、ステップ S 6 2 と同様に、右目画像表示部 3 6 の表示画面 7 0 に右目画像 7 8 r を表示させるとともに、左目画像表示部 3 4 の表示画面 8 0 に左目画像 7 8 1 を表示させる。そうすると、図 1 0 C に示すような仮想の表示画像 8 8 が得られる。

20

【 0 0 9 0 】

ところで、[2 D 表示] ボタン 9 4 のクリック動作に応じて、アイコン 1 5 5、1 5 6、1 5 7、1 5 8 が操作画像 8 6 の左方側に新たに表示される。

【 0 0 9 1 】

また、アイコン 1 5 5 のクリック動作に応じて、表示倍率を現在設定されている値よりも小さく設定して、2 D 画像領域 1 4 6 r、1 4 6 1 (図 9 A 及び図 9 B 参照) に平面画像 7 4 r、7 4 1 をそれぞれ縮小表示する。一方、アイコン 1 5 6 のクリック動作に応じて、表示倍率の値を現在設定されている値よりも大きく設定して、2 D 画像領域 1 4 6 r、1 4 6 1 (図 9 A 及び図 9 B 参照) に平面画像 7 4 r、7 4 1 をそれぞれ拡大表示する。

30

【 0 0 9 2 】

さらに、「L」、「R」とそれぞれ表示されたアイコン 1 5 7、1 5 8 は、2 D 画像領域 1 4 6 r、1 4 6 1 に現在表示されている平面画像 7 4 r、7 4 1 の種類を表示している。例えば、図 1 0 C では、「R」が実線の枠で囲まれているので、右目視差画像 4 2 r から抽出された一部の画像が 2 D 画像として表示されていることを意味する。一方、図示しないが、「L」が実線の枠で囲まれている場合は、左目視差画像 4 2 1 から抽出された一部の画像が平面画像 7 4 r、7 4 1 として表示されていることを意味する。

40

【 0 0 9 3 】

なお、図 1 0 C で示すように、実線の枠で囲まれていないアイコン 1 5 7 をクリックすることで、新たに「L」側に枠が付される一方、「R」側の枠が消滅する。あわせて、現在表示されている平面画像 7 4 は、右目視差画像 4 2 r から抽出された画像から、左目視差画像 4 2 1 から抽出された画像に変更される。

【 0 0 9 4 】

このように、観察者 2 0 は、現在表示している平面画像 7 4 r、7 4 1 の種類を容易に視認でき、あるいは容易に選択的に変更できる。

【 0 0 9 5 】

次のステップ S 6 7 において、図 8 に戻って、画像表示を継続するか否かを判断する。

50

具体的には、ステップS 6 3と同様に、図1 0 Cの[終了] ボタン9 6のクリック動作の有無で判断される。ステップS 6 7の時点において上記クリック動作が確認された場合は表示が終了する。上記クリック動作が確認されない場合は、次のステップに進む。

【 0 0 9 6 】

次のステップS 6 8において、2 D表示中止の指示の有無を判断する。具体的には、図1 0 Cの[2 D中止] ボタン1 5 4のクリック動作の有無で判断される。なお、ステップS 6 6が開始する所定のタイミングで、図1 0 Bに示す[2 D表示] ボタン9 4が図1 0 Cに示す[2 D中止] ボタン1 5 4に置換される。ステップS 6 7の時点において前記クリック動作が確認されない場合は、ステップS 6 6に戻り、前記クリック動作が確認されるまでステップS 6 6 ~ S 6 8の動作を順次繰り返す。一方、前記クリック動作が確認された場合は、次のステップに進む。

10

【 0 0 9 7 】

次のステップS 6 9において、2 D表示を中止する。図6に示すように、第2画像領域設定部1 2 0は、2 D画像領域1 4 6 r、1 4 6 lの設定の解除の旨を、制御部1 1 0を介して画像処理部1 1 2側に通知する。そして、第2画像取得部1 2 8は、平面画像7 4 r、7 4 lを表す画像データの画像配置部1 3 0への供給を停止する。そうすると、ステップS 6 2で既に説明した通り、仮想の表示画像8 8として立体画像8 2が表示され、平面画像8 4が重畳されなくなる。

【 0 0 9 8 】

そして、ステップS 6 2に戻り、画像表示を終了するまでステップS 6 2 ~ S 6 9を繰り返す。

20

【 0 0 9 9 】

ところで、本実施の形態(例えば図9 A及び図9 B)に示すように、2 D画像領域1 4 6 r (1 4 6 l) が3 D画像領域1 4 4 r (1 4 4 l) に包含される関係となる場合に限られない。図1 1 Aに示すように、3 D画像領域1 6 0と2 D画像領域1 6 2とが部分的に重複する場合(重複領域1 6 4)であっても本発明を適用することができる。この場合、重複領域1 6 4には平面画像7 4 r (7 4 l) の一部が優先的に表示される。

【 0 1 0 0 】

また、図1 1 Bに示すように、操作部1 1 6による操作に基づいて、2 D画像領域1 6 2を簡易的に移動できるように構成してもよい。例えば、操作部1 1 6の操作(例えばマウスのドラッグ操作)により、ポインタ1 6 6の始点(2 D画像領域1 6 2)から終点(2 D画像領域1 6 8)までS 1方向に平行移動することができるようなGUIを構成することができる。

30

【 0 1 0 1 】

さらに、図1 0 Bの領域抽出枠1 5 0により指定された画像領域内に平面画像8 4を重ねて表示するようにしてもよい。例えば、図1 2 Aに示すように、ポインタ1 4 8を用いて領域抽出枠1 5 0を所定の位置・範囲に設定した後に、[2 D表示] ボタン9 4をクリック動作する。そうすると、領域抽出枠1 5 0に囲まれた領域が、平面画像8 4を表示する2 D画像領域1 4 6 r、1 4 6 l (図9 A及び図9 B参照) として設定される。さらに、その外縁に遮光枠1 7 0を設けるようにしてもよい。この場合は、平面画像8 4の表示倍率は等倍(1 0 0 %) に相当する。

40

【 0 1 0 2 】

さらに、図1 0 Cの領域抽出枠1 5 0の位置を可変にし、その位置変更に応じた平面画像8 4を即時に表示するようにしてもよい。例えば、図1 3 Aに示すように、領域抽出枠1 7 2 aにより抽出された平面画像8 4(マンモ画像9 2 a)が表示されている。そして、図示しないマウスのドラッグ動作により、ポインタ1 7 4 aの指示位置を始点としてS 2方向に平行移動すると、領域抽出枠1 7 2 aも連動してS 2方向に平行移動する。

【 0 1 0 3 】

そうすると、図1 3 Bに示すように、平面画像8 4には、S 2方向とは反対の向き、すなわちS 3方向に画像が連続的にシフトするように即時に更新表示される。前記マウスの

50

ドラッグ動作の終了時点では、ポインタ 1 7 4 b の指示位置にある領域抽出枠 1 7 2 b により抽出された平面画像 8 4 (マンモ画像 9 2 b) が表示されている。

【0 1 0 4】

以上のように、右目画像表示部 3 6 及び左目画像表示部 3 4 の表示領域 1 4 0 r、1 4 0 l 内から 3 D 画像領域 1 4 4 r、1 4 4 l をそれぞれ設定し、3 D 画像領域 1 4 4 r、1 4 4 l 内から 2 D 画像領域 1 4 6 r、1 4 6 l をそれぞれ設定し、3 D 画像領域 1 4 4 r、1 4 4 l に表示するための右目視差画像 4 2 r 及び左目視差画像 4 2 l を取得し、2 D 画像領域 1 4 6 r、1 4 6 l に表示するための平面画像 7 4 を取得し、平面画像 7 4 を 2 D 画像領域 1 4 6 r、1 4 6 l にそれぞれ配置するとともに、右目視差画像 4 2 r 及び左目視差画像 4 2 l を 2 D 画像領域 1 4 6 r、1 4 6 l を除く 3 D 画像領域 1 4 4 r、1 4 4 l にそれぞれ配置して右目画像 7 8 r 及び左目画像 7 8 l を生成するようにしたので、立体画像上に平面画像を重畳するように配置しながら画像の視認が可能であり、画像領域の省スペース化が図れる。これにより、一度に観察できる診断画像の情報量が増加するので、画像診断性を飛躍的に向上できる。

10

【0 1 0 5】

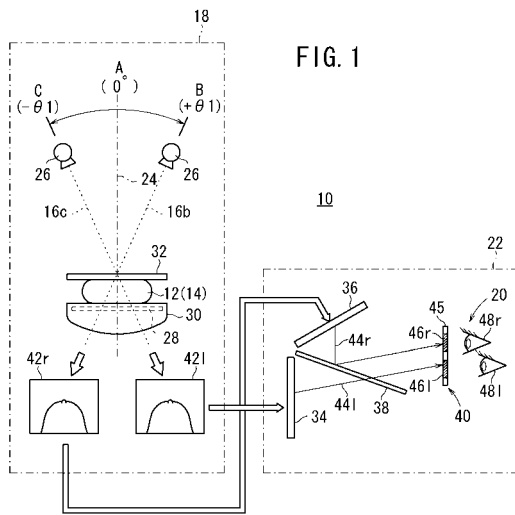
なお、この発明は、上述した実施形態に限定されるものではなく、この発明の要旨を逸脱しない範囲で自由に変更できることは勿論である。

【符号の説明】

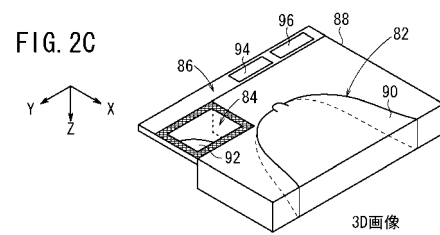
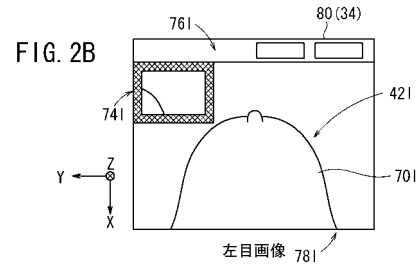
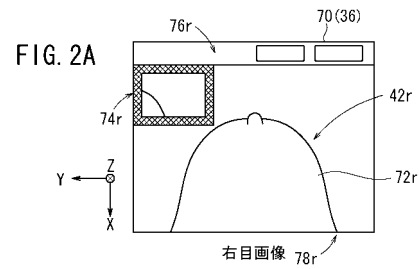
【0 1 0 6】

1 0 ... 放射線画像撮影システム	1 4 ... マンモ	20
1 6 b、1 6 c ... 放射線	2 0 ... 観察者	
2 2 ... 画像表示装置	2 6 ... 放射線源	
3 4 ... 左目画像表示部	3 6 ... 右目画像表示部	
3 8 ... ハーフミラー	4 0 ... 立体視眼鏡	
4 2 l ... 左目視差画像	4 2 r ... 右目視差画像	
4 4 l、4 4 r ... 表示光	4 6 l、4 6 r ... 偏光レンズ	
4 8 l ... 左目	4 8 r ... 右目	
7 0、8 0 ... 表示画面		
7 2 l、7 2 r、8 8、9 0、9 2、9 2 a、9 2 b ... マンモ画像		
7 4 l、7 4 r、8 4 ... 平面画像	7 6 l、7 6 r、8 6 ... 操作画像	30
7 8 l ... 左目画像	7 8 r ... 右目画像	
8 2 ... 立体画像	8 8 ... 仮想の表示画像	
9 4、9 6、1 5 4 ... ボタン	1 0 9 ... 画像生成装置	
1 1 0 ... 制御部	1 1 2 ... 画像処理装置	
1 1 8 ... 第 1 画像領域設定部	1 2 0 ... 第 2 画像領域設定部	
1 2 2 ... 第 1 画像取得部	1 2 4 ... 画像領域抽出部	
1 2 6 ... 画像拡縮処理部	1 2 8 ... 第 2 画像取得部	
1 3 0 ... 画像配置部	1 3 2 ... 枠画像付加部	
1 3 4 ... 識別画像付加部	1 4 0 l、1 4 0 r ... 表示領域	
1 4 2 l、1 4 2 r ... 操作画像領域		40
1 4 4 l、1 4 4 r、1 6 0 ... 3 D 画像領域		
1 4 6 l、1 4 6 r、1 6 2、1 6 8 ... 2 D 画像領域		
1 4 8、1 6 6、1 7 4 a、1 7 4 b ... ポインタ		
1 5 0、1 7 2 a、1 7 2 b ... 領域抽出枠	1 5 2、1 7 0 ... 遮光枠	
1 5 5、1 5 6、1 5 7、1 5 8 ... アイコン		

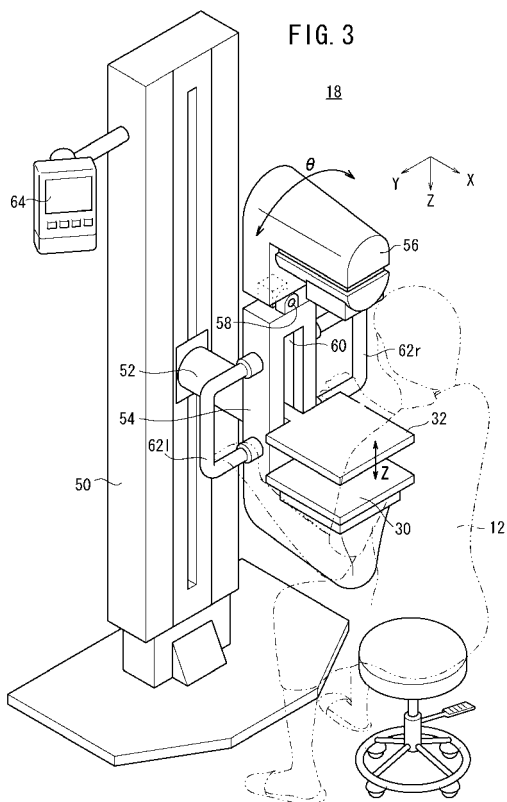
【図 1】



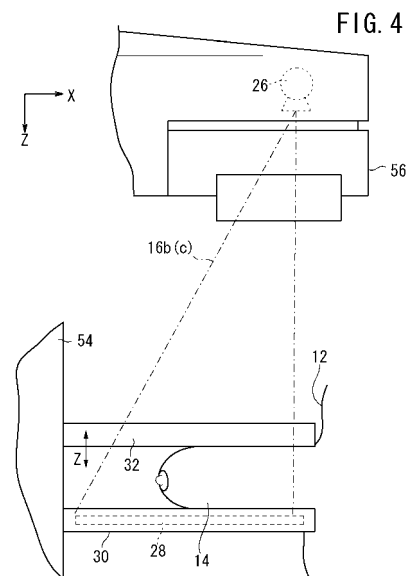
【図 2】



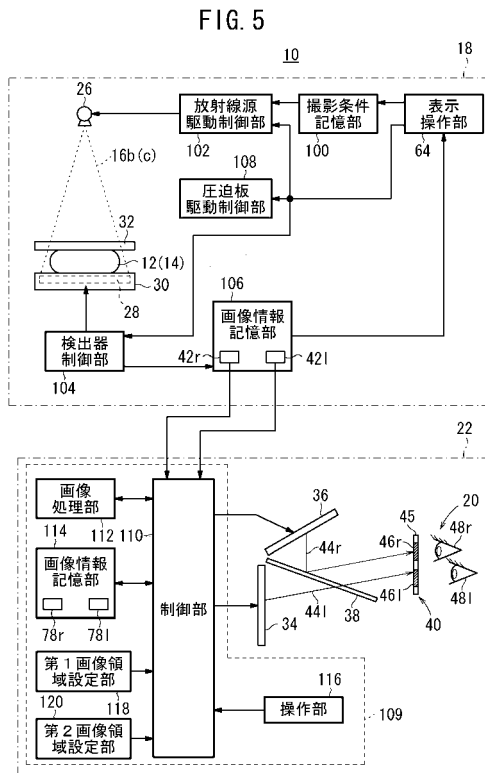
【図 3】



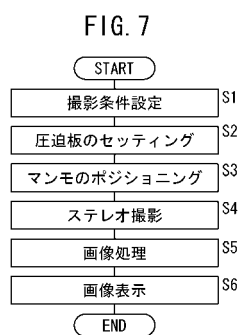
【図 4】



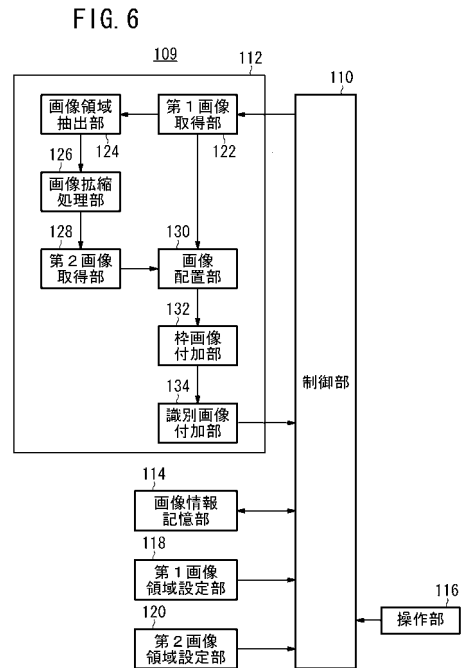
【図 5】



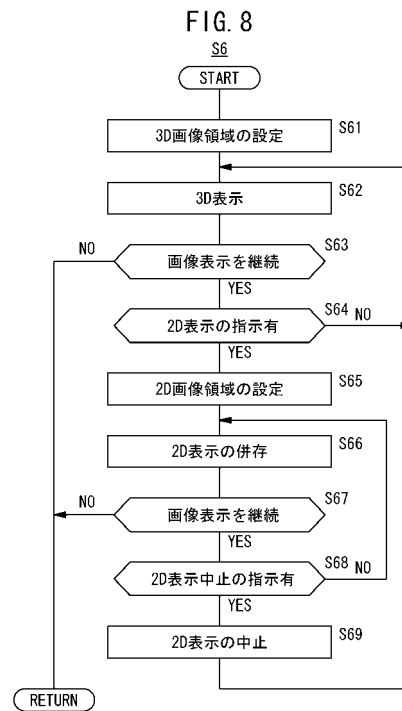
【図 7】



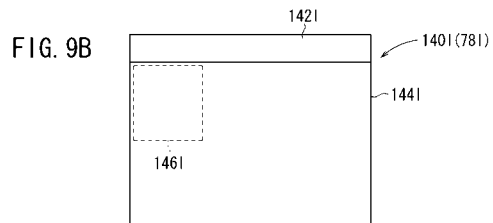
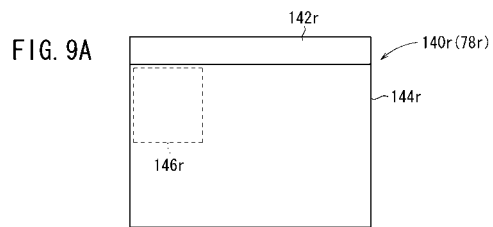
【図 6】



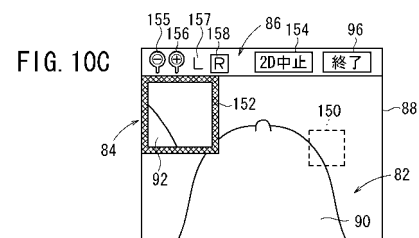
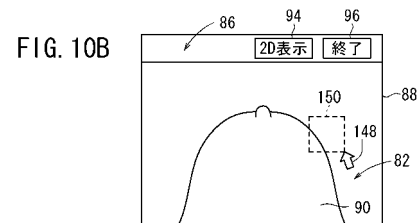
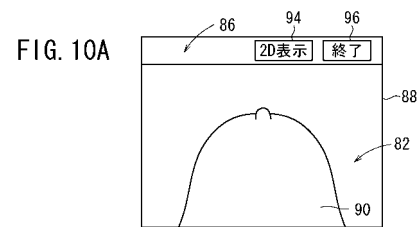
【図 8】



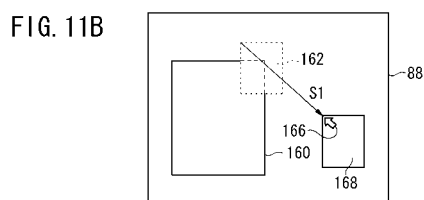
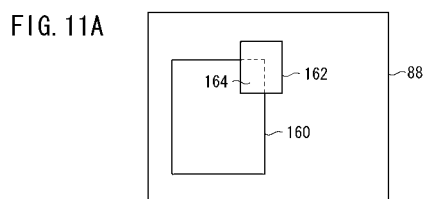
【図 9】



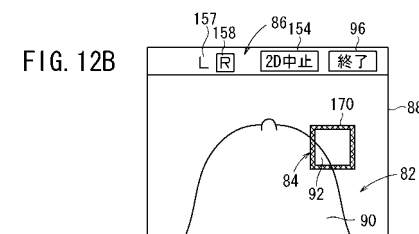
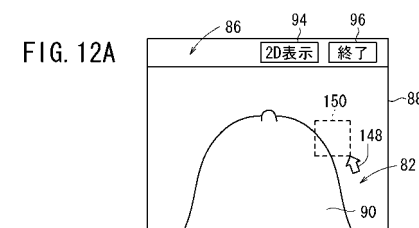
【図 10】



【図 11】



【図 12】



【 図 1 3 】

FIG. 13A

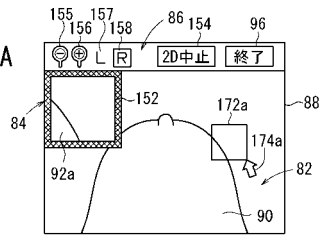


FIG. 13B

