

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2012 年 10 月 4 日(04.10.2012)



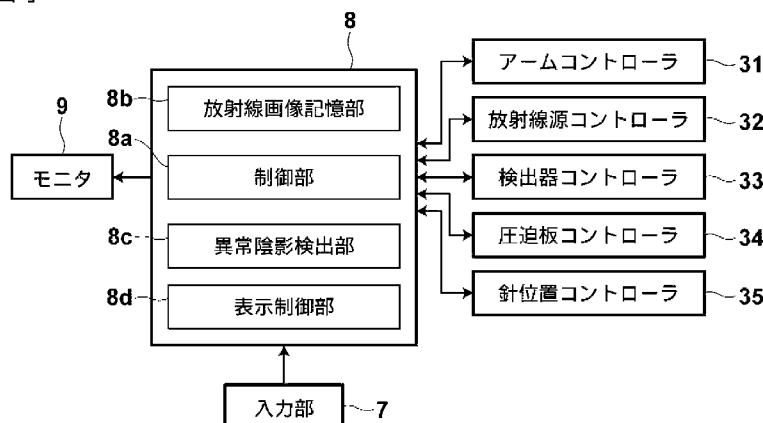
(10) 国際公開番号
WO 2012/132303 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 6/02 (2006.01) *A61B 6/00* (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2012/001887
- (22) 国際出願日: 2012 年 3 月 19 日(19.03.2012)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2011-071381 2011 年 3 月 29 日(29.03.2011) JP
- (71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布 2 丁目 2 番 3 0 号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 田島 崇史 (TAJIMA, Takashi) [JP/JP]; 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台 7 9 8 番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 柳田 征史, 外 (YANAGIDA, Masashi et al.); 〒2220033 神奈川県横浜市港北区新横浜 3-1 8-3 新横浜 K S ビル 7 階 柳田国際特許事務所 Kanagawa (JP).
- (81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.
- (84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ユーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).
- 添付公開書類:
— 国際調査報告 (条約第 21 条(3))

(54) Title: RADIOGRAPHIC IMAGE DISPLAY DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 放射線画像表示装置および方法

[図4]



- 7 Input unit
8a Control unit
8b Radiographic image storage unit
8c Abnormal opacity detection unit
8d Display control unit
9 Monitor

- 31 Arm controller
32 Radioactive-ray source controller
33 Detector controller
34 Pressure plate controller
35 Needle position controller

(57) Abstract: To make it possible to quickly and efficiently identify an abnormal opacity in two radiographic images for displaying a 3D image, an abnormal opacity detection unit (8c) detects an abnormal opacity in a left-eye radiographic image and a right-eye radiographic image for displaying a 3D image. A display control unit (8d) determines matches of all abnormal opacities identified as abnormal opacities in both of the two radiographic images, successively applies a cursor to the determined abnormal opacity matches in the two radiographic images, and on the basis of the two radiographic images to which the cursor has been applied, displays a cursor-marked 3D image in which a 3D cursor has been applied to the abnormal opacities.

(57) 要約: 立体視画像を表示するための2つの放射線画像において、短時間で効率よく異常陰影を対応づけることができるようにする。このために、異常陰影検出部(8c)が、立体視画像を表示するための左目用、右目用の放射線画像から異常陰影を検出する。表示制御部(8d)

が、2つの放射線画像間において互いに対応する異常陰影として取り得るすべての異常陰影の組合せを決定し、2つの放射線画像における、決定した組合せの異常陰影に対してカーソルを順次付与し、カーソルが付与された2つの放射線画像に基づいて、異常陰影に3次元カーソルが付与されたカーソル付き立体視画像を表示する。

明 細 書

発明の名称：放射線画像表示装置および方法

技術分野

[0001] 本発明は、被検体の立体視画像を表示する放射線画像表示装置および方法に関するものである。

背景技術

[0002] 病院の検査では病変周辺の組織片を採取することがあるが、近年、患者に大きな負担をかけずに組織片を採取する方法として、中が空洞の組織採取用の針（以下、生検針と称する）を患者に刺し、針の空洞に埋め込まれた組織を採取するバイオプシが注目されている。そして、このようなバイオプシを行うための装置としてステレオバイオプシ装置が提案されている。

[0003] このステレオバイオプシ装置は、被検体に対して互いに異なる方向から放射線を照射して互いに視差のある複数の放射線画像を取得し、これらの放射線画像に基づいて立体視画像を表示するものであり、この立体視画像を観察しながら病変の3次元的な位置を特定することができ、生検針の先端をその特定位置に到達するよう制御することによって所望の位置から組織片を採取することができるものである。

[0004] 一方、医療分野においては、画像中の異常陰影を自動的に検出し、検出された異常陰影の強調表示等を行うコンピュータ支援画像診断システム（CAD: Computer Aided Diagnosis）が知られている。医師は、このCADシステムによって検出された異常陰影を含む画像を読影し、画像中の異常陰影が腫瘍や石灰化等の病変を表す異常陰影であるかどうかを最終的に判断するようにしている。

[0005] 異常陰影の検出手法としては、例えば、乳房や胸部の放射線画像に対して、アイリスフィルタによる画像処理を行い、その出力値を閾値処理することによって、ガン等の一形態である腫瘍陰影（異常陰影の一形態）の候補を自動的に検出する手法や、モフォロジーフィルタを用いた画像処理を行い、そ

の出力値を閾値処理することによって、乳ガン等の他の一形態である微小石灰化陰影（異常陰影の一形態）の候補を自動的に検出する手法が知られている。

[0006] ところで、放射線画像は被検体内部の透過画像であることから、被検体の内部にある骨、各種組織および腫瘍や石灰化等の病変等の構造物が重なり合った状態で含まれている。このため、放射線画像の立体視画像を表示する場合、平面方向のみならず奥行き方向にも移動可能な3次元カーソルを用いて、異常陰影を指定する等の指示を、立体視画像上において行うようにしている。

[0007] ここで、検出された異常陰影を視認しやすくするために、異常陰影に矢印等のマークを自動で付与する手法が提案されている（特許文献1参照）。また、立体視画像を表示するための複数の放射線画像において、CADで検出した異常陰影に矢印等のマークを付与するとともに、一方の放射線画像で指定した異常陰影に対応する他方の放射線画像の異常陰影を特定し、さらに他方の放射線画像に異常陰影が検出できない場合に警告する手法が提案されている（特許文献2参照）。また、3次元表示するための複数の放射線画像から異常陰影を検出し、検出した異常陰影を対応づけてマークを付与するに際し、複数の放射線画像に対して視差をつけて、マークを立体視可能に付与する手法も提案されている（特許文献3参照）。

[0008] とくに、特許文献3に記載された手法は、検出した異常陰影を放射線画像間において対応づける際に、放射線画像間の視差を考慮して、幾何学的に対応しない異常陰影同士を除外し、その後、放射線画像間において、検出された異常陰影同士の距離の最小値を算出し、最小値に基づいて最も等しいと見なせる異常陰影同士を対応づけている。

[0009] ところで、図17に示すように被検体中に病変B21、B22が存在する場合、2つの線源位置PL、PRからの撮影により取得された左目用の放射線画像GLおよび右目用の放射線画像GRには、病変B21、B22がそれぞれ異常陰影BL21、BL22、異常陰影BR21、BR22として含ま

れる。しかしながら、このような場合、特許文献3に記載された手法では、病変B 2 1, B 2 2の紙面に垂直方向(Y方向)の位置が同一であると、画像上において、異常陰影B L 2 1が異常陰影B R 2 1, B R 2 2のいずれと対応するのか、また異常陰影B L 2 2が異常陰影B R 2 1, B R 2 2のいずれと対応するのかを特定することができない。

[0010] このように、対応する異常陰影を特定できないと、対応する異常陰影同士に同一のマークを付与することができないため、とくにステレオバイオプシにおいて、生検針の先端を異常陰影の位置に精度良く到達させることができない。

[0011] このため、2つの放射線画像を取得した撮影方向とは異なる1以上の撮影方向からさらなる撮影を行って放射線画像を取得し、この放射線画像を用いることにより、2つの放射線画像において異常陰影を精度よく対応づけることができる。しかしながら、異常陰影を対応づけることのみを目的として撮影を行うことは、被検体への被曝量が増大してしまうこととなる。また、操作者の作業が多くなり、検査や診断の時間が増え、被検体である患者の負担も大きくなる。このため、2つの放射線画像のうち、一方の放射線画像において検出した異常陰影の画像を用いて、他方の放射線画像から対応する異常陰影を検出することにより、被検体への被曝量を増大させることなく、異常陰影を精度よく対応づける手法が提案されている(特許文献4参照)。

[0012] また、2つの放射線画像のうちの一方の放射線画像を2次元表示し、2次元表示された画像上において異常陰影を特定し、特定した異常陰影を他方の放射線画像において探索し、探索結果を用いて対応する異常陰影にマークを付与して立体視画像を表示する手法も提案されている(特許文献5参照)。

先行技術文献

特許文献

[0013] 特許文献1: 特開2007-215727号公報

特許文献2: 特開2010-137004号公報

特許文献3: 特開2004-337200号公報

特許文献4：特開2010-187916号公報

特許文献5：特開2009-213519号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0014] 立体視画像を表示するための放射線画像から複数の異常陰影が検出された場合、特許文献2、3に記載された手法を用いることにより、複数の異常陰影にマークを付与してマークとともに立体視画像を表示できる。また、3次元カーソルを用いて異常陰影を指定する場合があるが、このような場合にも特許文献2、3の手法において、マークに代えて3次元カーソルを異常陰影に付与し表示することが可能である。

[0015] また、3次元カーソルを表示する場合においても、特許文献4、5に記載された手法を用いることにより、2つの放射線画像において対応する異常陰影を特定することができる。しかしながら、特許文献4、5に記載された手法は、2つの放射線画像において異常陰影を対応づけるために、一方の放射線画像において検出した異常陰影の画像を用いて、他方の放射線画像から異常陰影を検出する必要があるため、その処理に長時間を要するものとなっている。

[0016] 本発明は上記事情に鑑みなされたものであり、立体視画像を表示するための2つの放射線画像において、短時間で効率よく異常陰影を対応づけることができるようにすることを目的とする。

課題を解決するための手段

[0017] 本発明による放射線画像表示装置は、立体視画像を表示するために異なる2方向から被検体を撮影して取得された、2つの放射線画像のそれぞれから異常陰影を検出する異常陰影検出手段と、

立体視画像を表示する表示手段と、

複数の異常陰影が検出された場合、2つの放射線画像間において、互に対応する異常陰影として、取り得るすべての異常陰影の組合せを決定し、2つの放射線画像における、決定した組合せの異常陰影に対してカーソルを順

次付与し、カーソルが付与された2つの放射線画像に基づいて、異常陰影にカーソルが付与されたカーソル付き立体視画像を順次表示手段に表示する表示制御手段とを備えたことを特徴とするものである。

[0018] なお、本発明による放射線画像表示装置においては、カーソルを付与する異常陰影の組合せ決定の指示入力を受け付ける入力手段をさらに備えるものとし、

表示制御手段を、決定された組合せの異常陰影に対応する異常陰影として特定する手段としてもよい。

[0019] また、本発明による放射線画像表示装置においては、表示制御手段を、異常陰影の組合せのうち、幾何学的に存在し得ない組合せを除外して、カーソル付き立体視画像を順次表示する手段としてもよい。

[0020] また、本発明による放射線画像表示装置においては、表示制御手段を、2つの放射線画像において、互いに近い位置にある異常陰影の組合せからカーソルを順次付与して、カーソル付き立体視画像を順次表示する手段としてもよい。

[0021] また、本発明による放射線画像表示装置においては、表示制御手段を、異常陰影の組合せが決定された場合、決定された組合せに基づく組合せを除外して、カーソル付き立体視画像を順次表示する手段としてもよい。

[0022] また、本発明による放射線画像表示装置においては、表示制御手段を、2つの放射線画像の2方向に対応する方向に複数の異常陰影が並んで存在するか否かを判定し、判定が肯定された場合にのみ、異常陰影の組合せの決定、およびカーソル付き立体視画像の表示を行う手段としてもよい。

[0023] ここで、撮影時において2方向から撮影を行うことにより、2つの放射線画像に含まれる対応する物体は視差を有するものとなる。この視差の方向は、2つの方向のそれぞれに対応する線源位置を結ぶ直線を放射線画像上に投影した場合における、その直線が延在する方向となる。「2方向に対応する方向」とは、2つの放射線画像における視差の方向を意味する。

[0024] また、本発明による放射線画像表示装置においては、表示制御手段を、2

つの放射線画像のうちのいずれか一方の放射線画像を表示手段に表示し、表示された放射線画像において指定された異常陰影の組合せについてのみ、カーソルを順次付与して、カーソル付き立体視画像を順次表示する手段としてもよい。

[0025] 本発明による放射線画像表示方法は、立体視画像を表示するために異なる2方向から被検体を撮影して取得された、2つの放射線画像のそれぞれから異常陰影を検出する異常陰影検出手段と、

立体視画像を表示する表示手段とを備えた放射線画像表示装置における放射線画像表示方法であって、

複数の異常陰影が検出された場合、2つの放射線画像間において、互に対応する異常陰影として、取り得るすべての異常陰影の組合せを決定し、

2つの放射線画像における、決定した組合せの異常陰影に対してカーソルを順次付与し、

カーソルが付与された2つの放射線画像に基づいて、異常陰影にカーソルが付与されたカーソル付き立体視画像を順次表示手段に表示することを特徴とするものである。

発明の効果

[0026] 本発明によれば、複数の異常陰影が検出された場合、2つの放射線画像間において互に対応する異常陰影として、取り得るすべての異常陰影の組合せが決定され、2つの放射線画像における、決定した組合せの異常陰影に対してカーソルが順次付与され、カーソルが付与された2つの放射線画像に基づいて、異常陰影にカーソルが付与されたカーソル付き立体視画像が順次表示される。

[0027] このため、操作者は、順次表示されるカーソル付き立体視画像を観察することにより、いずれの異常陰影の組合せが適切であるか、すなわちいずれの異常陰影が2つの放射線画像において対応するものであるかを確認することができる。したがって、2つの放射線画像において対応する異常陰影を探索するための処理を行う必要が無くなるため、短時間で効率よく、対応する異

常陰影を特定し、対応する異常陰影に3次元カーソルが付与された立体視画像を表示することができる。

[0028] また、カーソルを付与する異常陰影の組合せ決定の指示入力を受け付け、決定された組合せの異常陰影に対応する異常陰影として特定することにより、2つの放射線画像における同一の病変についての異常陰影同士に対応づけることができる。

[0029] また、異常陰影の組合せのうち、幾何学的に存在し得ない組合せを除外することにより、対応する異常陰影として存在し得ない異常陰影の組合せにカーソルを付与してカーソル付き立体視画像を表示する必要が無くなるため、2つの放射線画像において対応する異常陰影の組合せをより迅速に決定することができる。

[0030] また、2つの放射線画像において、互いに近い位置にある異常陰影の組合せから順にカーソルを付与することにより、カーソル付き立体視画像を順次表示するに際し、早い段階で対応する異常陰影の組合せを決定することができる。

[0031] また、異常陰影の組合せが決定された場合、決定された組合せに基づく組合せを除外することにより、それ以降の異常陰影の組合せ数を低減することができるため、より短時間で効率よく対応する異常陰影の組合せを決定することができる。

[0032] また、2つの放射線画像の2方向に対応する方向に複数の異常陰影が並んで存在するか否かを判定し、判定が肯定された場合にのみ、異常陰影の組合せの決定、およびカーソル付き立体視画像の表示を行うことにより、対応する異常陰影の特定が容易な場合には、本願発明の処理を行う必要が無くなるため、対応する異常陰影にカーソルを付与するための処理を迅速に行うことができる。

[0033] また、2つの放射線画像のうちのいずれか一方の放射線画像を表示手段に表示し、表示された放射線画像において指定された異常陰影の組合せについてのみ、カーソルを順次付与して、カーソル付き立体視画像を順次表示する

ことにより、所望とする異常陰影について、より迅速に効率よく対応する異常陰影の組合せを決定することができる。

図面の簡単な説明

[0034] [図1]本発明の放射線画像表示装置の一実施形態を用いたステレオ乳房画像撮影表示システムの概略構成図

[図2]図1に示すステレオ乳房画像撮影表示システムのアーム部を図1の右方向から見た図

[図3]図1に示すステレオ乳房画像撮影表示システムの撮影台を上方から見た図

[図4]図1に示すステレオ乳房画像撮影表示システムのコンピュータ内部の概略構成を示すブロック図

[図5]本実施形態において行われる処理を示すフローチャート（その1）

[図6]本実施形態において行われる処理を示すフローチャート（その2）

[図7]対応する異常陰影が特定できない状態を示す図

[図8]複数の異常陰影の順序の決定を説明するための図

[図9]左右の放射線画像に含まれる異常陰影を示す図

[図10]バイオプシの場合の複数の異常陰影の順序の決定を説明するための図

[図11]決定された異常陰影の組合せおよび表示順序を示す図

[図12]決定した組合せからの幾何学的に存在し得ない組合せの除外を説明するための図

[図13]決定した組合せからの幾何学的に存在し得ない組合せの除外の他の例を説明するための図

[図14]放射線画像およびモニタに表示されるカーソル付きステレオ画像を示す模式図（その1）

[図15]放射線画像およびモニタに表示されるカーソル付きステレオ画像を示す模式図（その2）

[図16]本実施形態において行われる他の処理を示すフローチャート

[図17]対応する異常陰影が特定できない状態を示す図

発明を実施するための形態

- [0035] 以下、図面を参照して本発明の放射線画像表示装置の一実施形態を用いたステレオ乳房画像撮影表示システムについて説明する。本発明の実施形態による乳房画像撮影表示システムは、着脱可能なバイオプシユニットを取り付けることにより乳房用のステレオバイオプシ装置としても動作するシステムである。まず、本実施形態の乳房画像撮影表示システム全体の概略構成について説明する。図1は、バイオプシユニットが取り付けられた状態の本発明の実施形態における乳房画像撮影表示システムの概略構成を示す図である。
- [0036] 本実施形態の乳房画像撮影表示システム1は、図1に示すように、乳房画像撮影装置10と、乳房画像撮影装置10に接続されたコンピュータ8と、コンピュータ8に接続されたモニタ9（表示手段）および入力部7とを備えている。
- [0037] そして、乳房画像撮影装置10は、図1に示すように、基台11と、基台11に対し上下方向（Z方向）に移動可能であり、かつ回転可能な回転軸12と、回転軸12により基台11と連結されたアーム部13を備えている。なお、図2には、図1の右方向から見たアーム部13を示している。
- [0038] アーム部13はアルファベットのCの形をしており、その一端には撮影台14が、その他端には撮影台14と対向するように放射線照射部16が取り付けられている。アーム部13の回転および上下方向の移動は、基台11に組み込まれたアームコントローラ31により制御される。
- [0039] 撮影台14の内部には、フラットパネルディテクタ等の放射線検出器15と、放射線検出器15からの電荷信号の読み出しを制御する検出器コントローラ33が備えられている。また、撮影台14の内部には、放射線検出器15から読み出された電荷信号を電圧信号に変換するチャージアンプや、チャージアンプから出力された電圧信号をサンプリングする相関2重サンプリング回路や、電圧信号をデジタル信号に変換するA/D変換部等が設けられた回路基板等も設置されている。
- [0040] また、撮影台14はアーム部13に対し回転可能に構成されており、基台

１１に対してアーム部１３が回転したときでも、撮影台１４の向きは基台１１に対し固定された向きとすることができる。

[0041] 放射線検出器１５は、放射線画像の記録と読み出しを繰り返して行うことができるものであり、放射線の照射を直接受けて電荷を発生する、いわゆる直接型の放射線検出器を用いてもよいし、放射線を一旦可視光に変換し、その可視光を電荷信号に変換する、いわゆる間接型の放射線検出器を用いるようにしてもよい。また、放射線画像信号の読出方式としては、ＴＦＴ（thin film transistor）スイッチをオン・オフさせることによって放射線画像信号が読み出される、いわゆるＴＦＴ読出方式のものや、読取光を照射することによって放射線画像信号が読み出される、いわゆる光読出方式のものをを用いることが望ましいが、これに限らずその他のものをを用いるようにしてもよい。

[0042] 放射線照射部１６の中には放射線源１７と、放射線源コントローラ３２が収納されている。放射線源コントローラ３２は、放射線源１７から放射線を照射するタイミングと、放射線源１７における放射線発生条件（管電流、時間、管電圧等）を制御するものである。

[0043] また、アーム部１３の中央部には、撮影台１４の上方に配置されて乳房を押さえつけて圧迫する圧迫板１８と、その圧迫板１８を支持する支持部２０と、支持部２０を上下方向（Ｚ方向）に移動させる移動機構１９が設けられている。圧迫板１８の位置、圧迫圧は、圧迫板コントローラ３４により制御される。図３は、図１に示す圧迫板１８を上方から見た図であるが、同図に示すように、圧迫板１８は、撮影台１４と圧迫板１８により乳房を固定した状態でバイオプシを行えるよう、約１０×１０ｃｍ四方の大きさの開口部５を備えている。

[0044] バイオプシユニット２は、その基体部分が圧迫板１８の支持部２０の開口部に差し込まれ、基体部分の下端がアーム部１３に取り付けられることによって、乳房画像撮影表示システム１と機械的、電氣的に接続されるものである。

- [0045] そして、バイオプシユニット 2 は、乳房に穿刺される生検針 2 1 を有し、着脱可能に構成された生検針ユニット 2 2 と、生検針ユニット 2 2 を支持する針支持部 2 3 と、針支持部 2 3 をレールに沿って移動させ、あるいは針支持部 2 3 を出し入れさせることにより、生検針ユニット 2 2 を図 1 から図 3 に示す X、Y および Z 方向に移動させる移動機構 2 4 とを備える。生検針ユニット 2 2 の生検針 2 1 の先端の位置は、移動機構 2 4 が備える針位置コントローラ 3 5 により、3 次元空間における位置情報 (x, y, z) として認識され、制御される。なお、図 1 における紙面垂直方向が X 方向、図 2 における紙面垂直方向が Y 方向、図 3 における紙面垂直方向が Z 方向である。
- [0046] コンピュータ 8 は、中央処理装置 (CPU) および半導体メモリやハードディスクや SSD 等のストレージデバイス等を備えており、これらのハードウェアによって、図 4 に示すような制御部 8 a、放射線画像記憶部 8 b、異常陰影検出部 8 c および表示制御部 8 d が構成されている。
- [0047] 制御部 8 a は、各種のコントローラ 3 1 ~ 3 5 に対して所定の制御信号を出力し、システム全体の制御を行うものである。具体的な制御方法については後述する。
- [0048] 放射線画像記憶部 8 b は、放射線検出器 1 5 によって取得された撮影角度毎の放射線画像信号を記憶するものである。
- [0049] 異常陰影検出部 8 c は、撮影角度毎の放射線画像信号により表される放射線画像を解析し、放射線画像に含まれる乳房内における異常陰影の位置を自動的に検出するものである。なお、異常陰影の検出方法は、異常陰影の濃度分布の特徴や形態的な特徴に基づいて検出するようにすればく、具体的には、主として腫瘍陰影を検出するのに適したアイリスフィルタ処理（例えば特開平 10-97624 号公報参照）や、主として微小石灰化陰影を検出するのに適したモフォロジーフィルタ処理等（例えば特開平 8-294479 号公報参照）を利用して異常陰影を検出するようにすればよい。また、異常陰影検出部 8 c は、複数の異常陰影が検出された場合、異常陰影の順序を決定する。順序の決定については後述する。

- [0050] 表示制御部 8 d は、2つの放射線画像を用いたステレオ画像をモニタ 9 に表示したり、ステレオ画像における異常陰影の位置に、後述するように 3 次元カーソルを表示するものである。
- [0051] 入力部 7 は、例えば、キーボードやマウス等のポインティングデバイスから構成されるものであり、モニタ 9 に表示されたステレオ画像内の異常陰影等の位置をカーソルにより指定可能に構成されたものである。また、入力部 7 は、操作者による撮影条件等の入力や操作指示の入力、および後述する異常陰影の組合せの決定の指示等の入力を受け付けるものである。
- [0052] モニタ 9 は、コンピュータ 8 から出力された 2 つの放射線画像を用いてステレオ画像を 3 次元表示可能なように構成された表示手段である。モニタ 9 の 3 次元表示の方式としては、例えば、2 つの画面を用いて 2 つの放射線画像をそれぞれ表示させて、これらをハーフミラーや偏光グラス等を用いることで一方の放射線画像は観察者の右目に入射させ、他方の放射線画像は観察者の左目に入射させることによってステレオ画像を表示する方式を採用することができる。また、2 つの放射線画像を重ね合わせ、これを偏光グラスで観察することでステレオ画像を表示する方式を用いてもよい。さらに、モニタ 9 を 3 D 液晶により構成し、パララックスバリア方式およびレンチキュラー方式のように、2 つの放射線画像を立体視可能な方式を用いてもよい。
- [0053] 次に、本実施形態の乳房画像撮影表示システムの作用について、図 5 および図 6 に示すフローチャートを参照しながら説明する。
- [0054] まず、撮影台 1 4 の上に乳房 M が設置され、圧迫板 1 8 により乳房が所定の圧力によって圧迫される（ステップ S T 1）。
- [0055] 次に、入力部 7 において、操作者によって種々の撮影条件が入力された後、撮影開始の指示が入力される。なお、このとき生検針ユニット 2 2 は上方に待避しており、まだ乳房には穿刺されていないものとする。
- [0056] そして、入力部 7 において撮影開始の指示があると、乳房 M のステレオ画像の撮影に先だって、スカウト撮影が行われる（ステップ S T 2）。具体的には、まず制御部 8 a が、バイオプシのスカウト撮影を行うべく、放射線源

コントローラ 32 および検出器コントローラ 33 に対して放射線の照射と放射線画像信号の読み出しを行うよう制御信号を出力する。ここで、アーム部 13 は初期位置においては、アーム部 13 が撮影台 14 に対して垂直となる位置にあることから、この制御信号に応じて、放射線源 17 から放射線が射出され、乳房を垂直方向 ($\theta = 0$ 度) 方向から撮影した放射線画像が放射線検出器 15 によって検出され、検出器コントローラ 33 によって放射線画像信号が読み出され、その放射線画像信号に対して所定の信号処理が施された後、コンピュータ 8 の放射線画像記憶部 8b に、スカウト画像 GS の放射線画像信号として記憶される。

[0057] スカウト撮影により取得されたスカウト画像 GS はモニタ 9 に表示される。操作者はスカウト画像を観察しながら、スカウト画像において視認される異常陰影が圧迫板 18 の開口 5 の位置に位置するように、乳房 M の位置決めを行う。

[0058] 次に制御部 8a は、予め設定されたステレオ画像の撮影のための輻輳角の $1/2$ に相当する角度 θ を読み出し、その読み出した角度 θ の情報をアームコントローラ 31 に出力する。なお、本実施形態においては、バイオプシを行うものであることから、このときの角度 θ の情報として $\theta = 15$ 度 (輻輳角 = 30 度) が予め記憶されているものとするが、これに限らず、例えば、バイオプシを行わない場合には、立体視を良好に行うことが可能な $\theta = 2$ 度以上 5 度以下の任意の角度を用いてもよい。

[0059] 次に、入力部 7 において撮影開始の指示があると、乳房 M のステレオ画像の撮影が行われる (ステレオ撮影、ステップ ST3)。そして、アームコントローラ 31 において、制御部 8a から出力された角度 θ の情報が受け付けられ、アームコントローラ 31 は、この角度 θ の情報に基づいて、図 2 に示すように、アーム部 13 が撮影台 14 に垂直な方向に対して $+\theta$ 回転するよう制御信号を出力する。すなわち、本実施形態においては、アーム部 13 を撮影台 14 に垂直な方向に対して $+15$ 度回転するよう制御信号を出力する。

[0060] そして、このアームコントローラ 31 から出力された制御信号に応じてアーム部 13 が +15 度回転する。続いて制御部 8a は、放射線源コントローラ 32 および検出器コントローラ 33 に対して放射線の照射と放射線画像信号の読み出しを行うよう制御信号を出力する。この制御信号に応じて、放射線源 17 から放射線が射出され、乳房を +15 度方向から撮影した放射線画像が放射線検出器 15 によって検出され、検出器コントローラ 33 によって放射線画像信号が読み出され、その放射線画像信号に対して所定の信号処理が施された後、コンピュータ 8 の放射線画像記憶部 8b に記憶される。なお、この撮影により放射線画像記憶部 8b に記憶される放射線画像信号は、右目用の放射線画像 GR を表すものとなる。

[0061] 次に、アームコントローラ 31 は、図 2 に示すように、アーム部を初期位置に一旦戻した後、撮影台 14 に垂直な方向に対して $- \theta$ 回転するよう制御信号を出力する。すなわち、本実施形態においては、アーム部 13 を撮影台 14 に垂直な方向に対して -15 度回転するよう制御信号を出力する。

[0062] そして、このアームコントローラ 31 から出力された制御信号に応じてアーム部 13 が -15 度回転する。続いて制御部 8a は、放射線源コントローラ 32 および検出器コントローラ 33 に対して放射線の照射と放射線画像の読み出しを行うよう制御信号を出力する。この制御信号に応じて、放射線源 17 から放射線が射出され、乳房を -15 度方向から撮影した放射線画像が放射線検出器 15 によって検出され、検出器コントローラ 33 によって放射線画像信号が読み出され、所定の信号処理が施された後、コンピュータ 8 の放射線画像記憶部 8b に記憶される。なお、この撮影により放射線画像記憶部 8b に記憶される放射線画像信号は、左目用の放射線画像 GL を表すものとなる。

[0063] そして、乳房 M への麻酔が行われ、再度ステレオ撮影が行われる。なお、麻酔前の乳房 M の位置決めと、麻酔後の乳房 M の位置決めとで、乳房 M の設置位置が異なるものとなった場合には、再度のステレオ撮影を行う。一方、麻酔前の乳房 M の位置決めと麻酔後の乳房 M の位置決めとで、乳房の設置位

置が略同一となった場合には、被検体への被曝量低減のために、再度のステレオ撮影は行わない。

[0064] 次に、異常陰影検出部 8 c により、左目用の放射線画像 G L および右目用の放射線画像 G R から、乳房における石灰化や腫瘍等の病変の異常陰影が検出される（ステップ S T 4）。なお、本実施形態においては、複数の異常陰影が検出されたものとする。

[0065] そして、異常陰影検出部 8 c は、放射線画像 G L，G R 上において、Y 座標の値が略同一の異常陰影が存在するか否かを判定する（ステップ S T 5）。ここで、図 7 に示すように、右目用の放射線画像 G R に 2 つの異常陰影 B R 1 1，B R 1 2 が含まれており、かつその Y 座標が等しい場合、異常陰影 B R 1 1 について、左目用の放射線画像 G L に存在する 2 つの異常陰影のいずれが対応するのかが分からない。このため、異常陰影特定部 8 c は、ステップ S T 5 が肯定されると、異常陰影を特定する処理を行うべく、まず検出された複数の異常陰影の順序を決定する（ステップ S T 6）。具体的には、図 8 に示すように、左目用または右目用の放射線画像 G L（G R）において右側から順に順序を決定する。なお、図 8 においては、3 つの異常陰影が検出されているものとする。この場合、2 つの放射線画像 G L，G R のそれぞれにおいて 3 つの異常陰影が検出されていることから、図 9 に示すように、右目用の放射線画像 G R においては、右側の異常陰影から順に B R 1，B R 2，B R 3、左目用の放射線画像 G L においては、右側の異常陰影から順に B L 1，B L 2，B L 3 の参照符号を付与するものとする。

[0066] なお、アイリスフィルタの出力値あるいはモフォロジーフィルタの出力値が高いほど、異常陰影の悪性度は高くなることから、悪性度の高い順に順序を決定してもよい。また、石灰化の順序を上げるようにしてもよく、逆に腫瘍の順序を上げるようにしてもよい。また、複数の石灰化が密集している集簇石灰化が存在する場合には、集簇石灰化の順序を上げる（例えば 1 番にする）ようにしてもよい。

[0067] なお、本実施形態においては、バイオプシを行うものであるため、図 1 0

に示すように、放射線画像GL（GR）における圧迫板18の開口部5に対応する領域5'においてのみ、順序を決定するようにしてもよい。

[0068] 一方、ステップST5が否定されると、放射線画像GL，GRにおいて、座標位置が最も近い異常陰影同士を対応づけ、放射線画像GL，GR上の対応づけられた異常陰影にカーソルを付与し、カーソルが付与された放射線画像GL，GRに基づくステレオ画像をモニタ9に表示し（ステップST18）、処理を終了する。

[0069] ステップST6に続き、表示制御部8dは、放射線画像GL，GRにおいてそれぞれ検出された複数の異常陰影について、取り得るすべての異常陰影の組合せを決定するとともに、カーソルを付与して3次元表示する異常陰影の組合せの順序を決定する（ステップST7）。ここで、図9に示すように、右目用の放射線画像GRに異常陰影BR1，BR2，BR3が、左目用の放射線画像GLに異常陰影BL1，BL2，BL3がそれぞれ含まれる場合、図11に示すように異常陰影の組合せおよび表示順序を決定する。すなわち、放射線画像GL，GRのそれぞれにおいて、右側に存在する異常陰影の順にて、X方向の位置が近い位置にある異常陰影同士の組合せから順に表示順序を決定する。

[0070] 次に、表示制御部8dは、決定した組合せから幾何学的に存在し得ない組合せを除外する（ステップST8）。図12は決定した組合せからの幾何学的に存在し得ない組合せの除外を説明するための図である。なお、ここでは説明のために、放射線画像GL，GRに含まれる異常陰影は2つであるものとする。また、以降の説明においては、放射線検出器15の検出面のZ座標を0とする。また、左目用の放射線画像GLにおける異常陰影をBL1，BL2、右目用の放射線画像GRにおける異常陰影をBR1，BR2、-15度の線源位置をPL、+15度の線源位置をPRとする。異常陰影特定部8dは、図12に示すように、-15度の線源位置PLから発せられて異常陰影BL1，BL2に到る放射線の経路と、+15度の線源位置PRから発せられて異常陰影BR1に到る放射線の経路との交点B1，B4、および-1

5度の線源位置P Lから発せられて異常陰影B L 1, B L 2に到る放射線の経路と、+ 1 5度の線源位置P Rから発せられて異常陰影B R 2に到る放射線の経路との交点B 2, B 3を設定する。なお、交点B 1～B 4が病変の存在する可能性がある位置となる。

[0071] ここで、異常陰影のZ座標は、圧迫板1 8の下面より高い位置となったり、撮影台1 4の上面より低い位置となったりすることはない。このため、算出した交点B 1～B 4のZ座標を確認し、Z座標が圧迫板1 8の下面より高い位置となったり、撮影台1 4の上面より低い位置となったりする交点には、病変は存在しないと判断することができる。例えば、図1 2に示すように、交点B 1のZ座標が圧迫板下面よりも高い位置にあり、交点B 2のZ座標が撮影台上面よりも低い位置にある場合、交点B 1, B 2には病変は存在しないこととなる。この場合、決定した組合せから、交点B 1, B 2の位置が病変となる異常陰影の組合せを除外する。

[0072] 図1 3は決定した組合せからの幾何学的に存在し得ない組合せの除外の他の例を説明するための図である。なお、図1 3においては、線源位置P L, P Rからの撮影により取得された放射線画像G L, G Rのそれぞれに、3つの異常陰影B L 1, B L 2, B L 3、B R 1, B R 2, B R 3が含まれているものとする。図1 3に示す例においては、線源位置P Lから発せられて異常陰影B L 1, B L 2, B L 3に到る放射線の経路と、線源位置P Rから発せられて異常陰影B R 1, B R 2, B R 3に到る放射線の経路との交点はB 1 1～B 1 6の6つ存在する。

[0073] ここで図1 3に示す交点B 1 1の位置は、放射線画像G L, G Rのそれぞれに含まれる異常陰影B L 1, B R 1から決定される病変の位置であるが、異常陰影B L 1, B R 1が実際には異なる病変に対応するものである場合、次に考えられる異常陰影の組合せは、異常陰影B L 1, B R 2となり、その組合せにより決定される病変の位置は交点B 1 2となる。この場合、異常陰影B L 2は異常陰影B R 3とのみ対応し、その組合せにより決定される病変の位置は交点B 1 5となる。さらに、この場合、異常陰影B L 3は異常陰影

B R 1 とのみ対応することとなるが、異常陰影 B L 3, B R 1 の組合せは図 1 3 に示すように幾何学的に存在し得ない。したがって、このような場合には、決定した組合せから、異常陰影 B L 1, B R 2 の組合せ、異常陰影 B L 2, B R 3 の組合せ、および異常陰影 B L 3, B R 1 の組合せを除外する。

[0074] そして、表示制御部 8 d は、表示順を初期値に設定し ($i = 1$ 、ステップ S T 9)、放射線画像 G L, G R にそれぞれ含まれる異常陰影 B L 1, B L 2, B L 3、B R 1, B R 2, B R 3 に対して、決定した組合せの順にカーソルを付与する (ステップ S T 1 0)。そして、カーソルを付与した放射線画像 G L, G R に基づくカーソル付きステレオ画像をモニタ 9 に表示する (ステップ S T 1 1)。これにより、モニタ 9 に表示されたステレオ画像には、異常陰影の位置にカーソルが表示されることとなる。

[0075] ここで、2つの放射線画像 G L, G R においてカーソルが付与された異常陰影が、乳房 M に含まれる同一の病変の異常陰影である場合、すなわちカーソルが付与された異常陰影が対応するものである場合、図 1 4 に示すように、モニタ 9 に表示されたカーソル付きステレオ画像には、対応する異常陰影 (B 3 3 とする) の位置に、異常陰影 B 3 3 と同様の立体感を有する 3 次元カーソル C 1 が表示されることとなる。しかしながら、カーソルが付与された異常陰影が対応しないものである場合、図 1 5 に示すようにモニタ 9 に表示されたカーソル付きステレオ画像においては、異常陰影 B 3 1 ~ B 3 3 を立体視することができるものの、カーソルは立体視することができない。このため、操作者はモニタ 9 に表示されたステレオ画像を観察することにより、現在カーソルが付与されている異常陰影の組合せが適切な組合せであるか否かを判断することができる。

[0076] このため、表示制御部 8 d は、次の組合せの変更指示が入力されたか否かを判定し (ステップ S T 1 2)、ステップ S T 1 2 が肯定されると、表示順を次の組合せに変更し ($i = i + 1$ 、ステップ S T 1 3)、ステップ S T 1 0 に戻り、ステップ S T 1 0 以降の処理を繰り返す。ステップ S T 1 2 が否定されると、表示制御部 8 d は、現在の組合せの確定指示が入力されたか否

かを判定する（ステップS T 1 4）。ステップS T 1 4が否定されると、ステップS T 1 2の処理に戻る。ステップS T 1 4が肯定されると、現在の組合せの異常陰影を対応する異常陰影として特定する（ステップS T 1 5）。なお、特定した異常陰影の組合せの情報はコンピュータ8のストレージデバイスに記憶される。次いで、現在までにカーソルを付与しての表示が行われていない異常陰影の組合せから、現在表示されているカーソルの組合せを除くと存在し得ない組合せを除外する（ステップS T 1 6）。

[0077] すなわち、図11に示す組合せにおいて、現在カーソルが付与されている組合せが異常陰影B L 1, B R 1であり、異常陰影B L 1, B R 1が同一の病変に対応するものである場合、図11に示す表示順から、異常陰影B L 1, B R 1を含むものを除外する。このように、現在までにカーソルを付与しての表示が行われていない異常陰影の組合せから、現在表示されているカーソルの組合せを除くと存在し得ない組合せを除外することにより、その後にカーソルを付与する異常陰影の組合せの数を大幅に低減することができる。

[0078] そして、表示制御部8 dは、すべての組合せについてカーソルを付与する異常陰影の組合せが確定したか否かを判定し（ステップS T 1 7）、ステップS T 1 7が否定されると、ステップS T 1 3、さらにはステップS T 1 0に戻る。ステップS T 1 7が肯定されると、処理を終了する。

[0079] このように、3次元カーソルを順次表示して、バイオプシのターゲットとする異常陰影が指定されると、ターゲットの位置情報（x, y, z）が制御部8 aによって取得され、制御部8 aはその位置情報をバイオプシユニット2の針位置コントローラ35に出力する。

[0080] この状態で、入力部7において所定の操作ボタンが押されると、制御部8 aから針位置コントローラ35に対し、生検針21を移動させる制御信号が出力される。針位置コントローラ35は、先に入力された位置情報の値に基づき、生検針21の先端が、その座標の示す位置の上方に配置されるように、生検針21を移動する。

[0081] その後、操作者により、生検針21の穿刺を指示する所定の操作が入力部

7において行われると、制御部8aと針位置コントローラ35の制御の下で、生検針21の先端が座標の示す位置に配置されるように生検針21が移動させられて、生検針21による乳房の穿刺が行われる。

[0082] このように、本実施形態においては、放射線画像GL, GR間において、互いに対応する異常陰影として、取り得るすべての異常陰影の組合せを決定し、放射線画像GL, GRにおける、決定した組合せの異常陰影に対してカーソルを順次付与し、カーソルが付与された放射線画像GL, GRに基づいて、異常陰影にカーソルが付与されたカーソル付きステレオ画像を順次表示するようにしたものである。

[0083] このため、操作者は、順次表示されるカーソル付きステレオ画像を観察することにより、いずれの異常陰影の組合せが適切であるか、すなわちいずれの異常陰影が放射線画像GL, GRにおいて対応するかを確認することができる。したがって、放射線画像GL, GRにおいて対応する異常陰影を探索するための処理を行う必要がなくなるため、短時間で効率よく対応する異常陰影を特定し、対応する異常陰影に3次元カーソルが付与されたステレオ画像を表示することができる。

[0084] また、異常陰影の組合せのうち、幾何学的に存在し得ない組合せを除外することにより、対応する異常陰影として存在し得ない異常陰影の組合せにカーソルを付与してカーソル付きステレオ画像を表示する必要がなくなるため、放射線画像GL, GRにおいて対応する異常陰影の組合せをより迅速に決定することができる。

[0085] また、放射線画像GL, GRにおいて、互いに近い位置にある異常陰影の組合せから順にカーソルを付与することにより、カーソル付きステレオ画像を順次表示するに際し、早い段階で効率よく対応する異常陰影の組合せを決定することができる。

[0086] また、異常陰影の組合せが決定された場合、決定された組合せに基づく組合せを除外することにより、それ以降の異常陰影の組合せ数を低減することができるため、より短時間で効率よく対応する異常陰影の組合せを決定する

ことができる。

[0087] また、Y座標が同一の異常陰影が存在する場合にのみ、ステップS T 6以降の処理を行っているため、対応する異常陰影の特定が容易な場合には、ステップS T 6以降の処理を行う必要が無くなり、これにより、カーソルの付与のための処理を迅速に行うことができる。

[0088] なお、上記実施形態において、2つの放射線画像のうちのいずれか一方の放射線画像をモニタ9に表示し、表示された放射線画像において指定された異常陰影の組合せについてののみ、順にカーソルを付与するようにしてもよい。以下の処理を本発明の他の実施形態として説明する。

[0089] 図16は本発明の他の実施形態において行われる処理を示すフローチャートである。なお、他の実施形態においては、図5、6に示すフローチャートとステップS T 9以降の処理のみが異なるものである。ステップS T 8に続き、表示制御部8dは、放射線画像GL、GRのうちのいずれか一方の放射線画像（例えば放射線画像GR）をモニタ9に表示する（ステップS T 21）。なお、この放射線画像の表示は、立体視できない2次元表示である。そして、操作者によるカーソルを付与する異常陰影の指定を受け付ける（ステップS T 22）。そして指定された異常陰影を含む組合せ以外の組合せを除外し（ステップS T 23）、表示順を初期値に設定し（ $i = 1$ 、ステップS T 24）、放射線画像GL、GRにそれぞれ含まれる異常陰影に対して、除外後の組合せの順にカーソルを付与する（ステップS T 25）。そして、カーソルを付与した放射線画像GL、GRに基づくカーソル付きステレオ画像をモニタ9に3次元表示する（ステップS T 26）。これにより、モニタ9に表示されたステレオ画像には、異常陰影の位置にカーソルが表示されることとなる。

[0090] 表示制御部8dは、次の組合せの変更指示が入力されたか否かを判定し（ステップS T 27）、ステップS T 27が肯定されると、表示順を次の組合せに変更し（ $i = i + 1$ 、ステップS T 28）、ステップS T 25に戻り、ステップS T 25以降の処理を繰り返す。これにより、操作者が異常陰影B

R 2 を指定した場合には、(B R 2, B L 1)、(B R 2, B L 2)、および(B R 2, B L 3)の組合せについて、この順に異常陰影にカーソルが付与されて、カーソル付きステレオ画像が順次表示される。ステップS T 2 7 が否定されると、表示制御部 8 d は、現在の組合せの確定指示が入力されたか否かを判定する(ステップS T 2 9)。ステップS T 2 9 が否定されると、ステップS T 2 7 の処理に戻る。ステップS T 2 9 が肯定されると、現在の組合せの異常陰影を対応する異常陰影として特定する(ステップS T 3 0)。なお、特定した異常陰影の組合せの情報はコンピュータ 8 のストレージデバイスに記憶される。次いで、現在までにカーソルを付与しての表示が行われていない異常陰影の組合せから、現在表示されているカーソルの組合せを除くと存在し得ない組合せを除外する(ステップS T 3 1)。

[0091] そして、表示制御部 8 d は、すべての組合せについてカーソルを付与する異常陰影の組合せが確定したか否かを判定し(ステップS T 3 2)、ステップS T 3 2 が否定されると、次の異常陰影の指定の指示を受けるべくステップS T 2 2 に戻る。ステップS T 3 2 が肯定されると、処理を終了する。

[0092] なお、上記実施形態は、本発明の放射線画像表示装置の一実施形態をステレオ乳房画像撮影表示システムに適用したものであるが、本発明の被写体としては乳房に限らず、例えば、胸部や頭部等を撮影する放射線画像撮影表示システムにも本発明を適用することができる。

請求の範囲

- [請求項1] 立体視画像を表示するために異なる2方向から被検体を撮影して取得された、2つの放射線画像のそれぞれから異常陰影を検出する異常陰影検出手段と、
- 前記立体視画像を表示する表示手段と、
- 複数の前記異常陰影が検出された場合、前記2つの放射線画像間において、互いに対応する異常陰影として、取り得るすべての異常陰影の組合せを決定し、前記2つの放射線画像における、該決定した組合せの異常陰影に対してカーソルを順次付与し、該カーソルが付与された2つの放射線画像に基づいて、前記異常陰影にカーソルが付与されたカーソル付き立体視画像を順次前記表示手段に表示する表示制御手段とを備えたことを特徴とする放射線画像表示装置。
- [請求項2] 前記カーソルを付与する異常陰影の組合せ決定の指示入力を受け付ける入力手段をさらに備え、
- 前記表示制御手段は、前記決定された組合せの異常陰影に対応する異常陰影として特定する手段であることを特徴とする請求項1記載の放射線画像表示装置。
- [請求項3] 前記表示制御手段は、前記異常陰影の組合せのうち、幾何学的に存在し得ない組合せを除外して、前記カーソル付き立体視画像を順次表示する手段であることを特徴とする請求項1または2記載の放射線画像表示装置。
- [請求項4] 前記表示制御手段は、前記2つの放射線画像において、互いに近い位置にある異常陰影の組合せから前記カーソルを順次付与して、前記カーソル付き立体視画像を順次表示する手段であることを特徴とする請求項1から3のいずれか1項記載の放射線画像表示装置。
- [請求項5] 前記表示制御手段は、前記異常陰影の組合せが決定された場合、該決定された組合せに基づく組合せを除外して、前記カーソル付き立体視画像を順次表示する手段であることを特徴とする請求項1から4の

いずれか 1 項記載の放射線画像表示装置。

[請求項6] 前記表示制御手段は、前記 2 つの放射線画像の前記 2 方向に対応する方向に複数の前記異常陰影が並んで存在するか否かを判定し、該判定が肯定された場合にのみ、前記異常陰影の組合せの決定、および前記カーソル付き立体視画像の表示を行う手段であることを特徴とする請求項 1 から 5 のいずれか 1 項記載の放射線画像表示装置。

[請求項7] 前記表示制御手段は、前記 2 つの放射線画像のうちのいずれか一方の放射線画像を前記表示手段に表示し、該表示された放射線画像において指定された異常陰影の組合せについてのみ、前記カーソルを順次付与して、前記カーソル付き立体視画像を順次表示する手段であることを特徴とする請求項 1 から 6 のいずれか 1 項記載の放射線画像表示装置。

[請求項8] 立体視画像を表示するために異なる 2 方向から被検体を撮影して取得された、2 つの放射線画像のそれぞれから異常陰影を検出する異常陰影検出手段と、

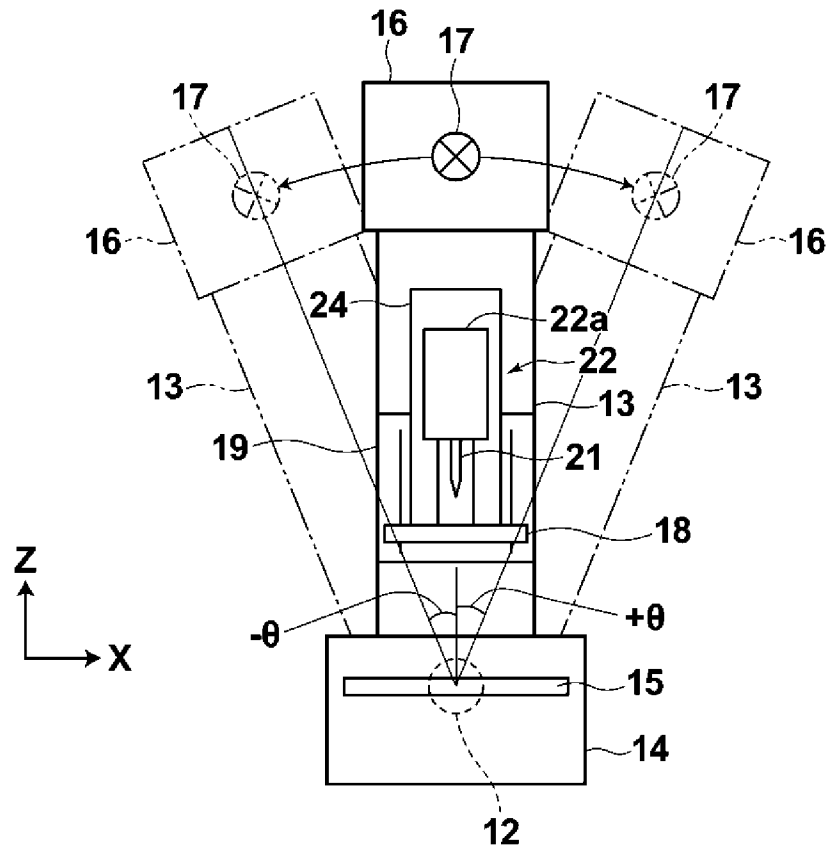
前記立体視画像を表示する表示手段とを備えた放射線画像表示装置における放射線画像表示方法であって、

複数の前記異常陰影が検出された場合、前記 2 つの放射線画像間において、互いに対応する異常陰影として、取り得るすべての異常陰影の組合せを決定し、

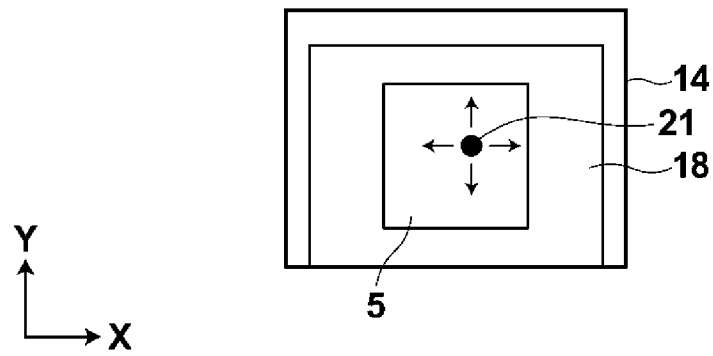
前記 2 つの放射線画像における、該決定した組合せの異常陰影に対してカーソルを順次付与し、

該カーソルが付与された 2 つの放射線画像に基づいて、前記異常陰影にカーソルが付与されたカーソル付き立体視画像を順次前記表示手段に表示することを特徴とする放射線画像表示方法。

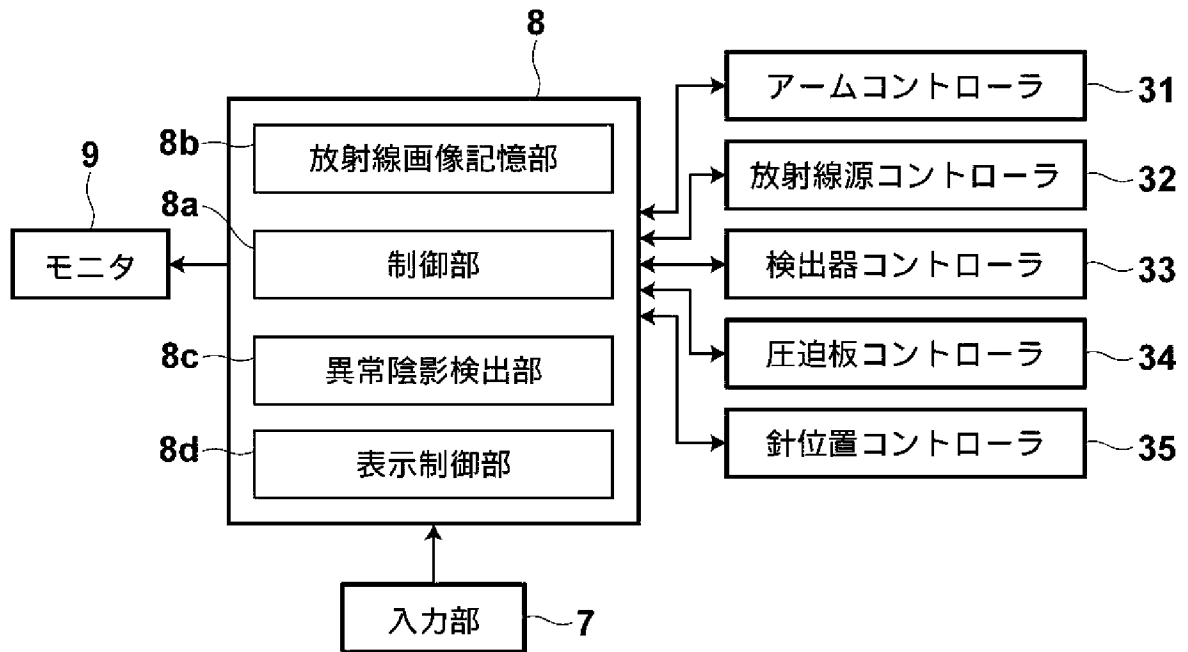
[図2]



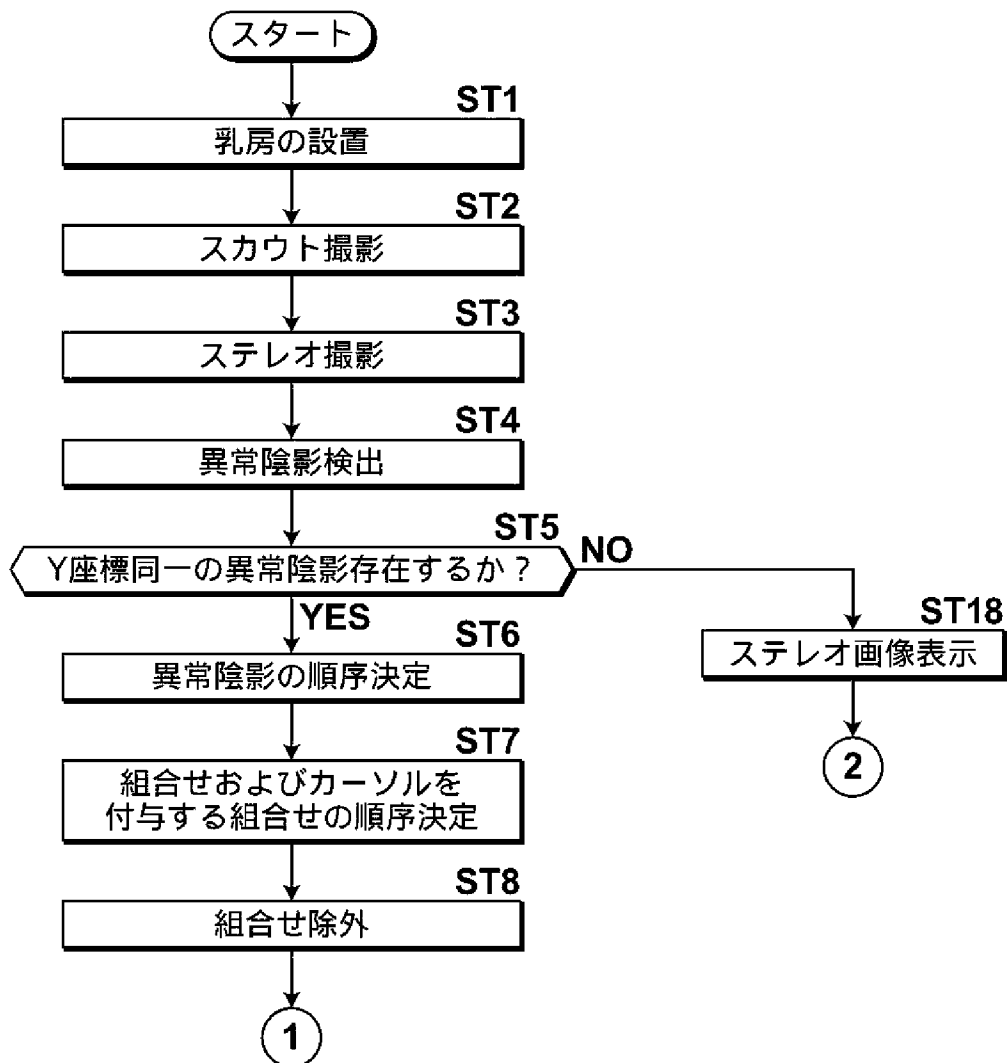
[図3]



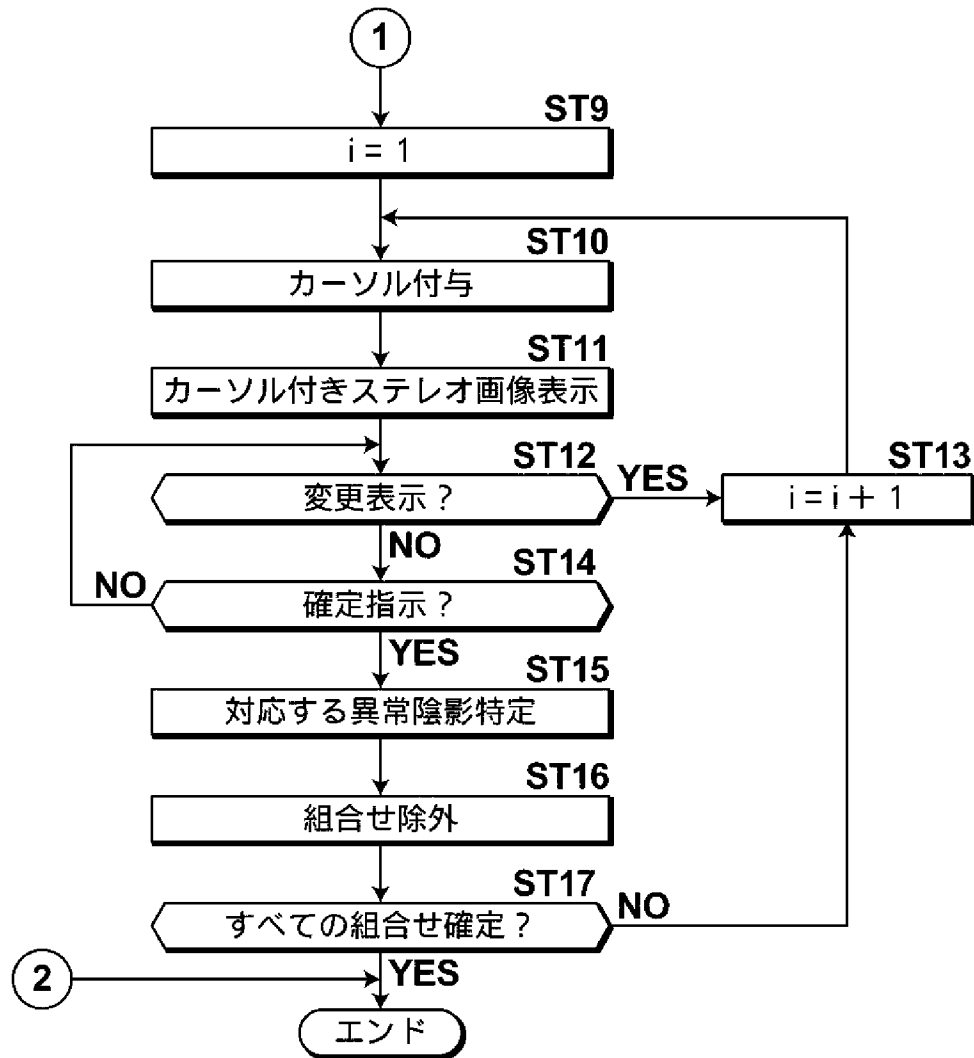
[図4]



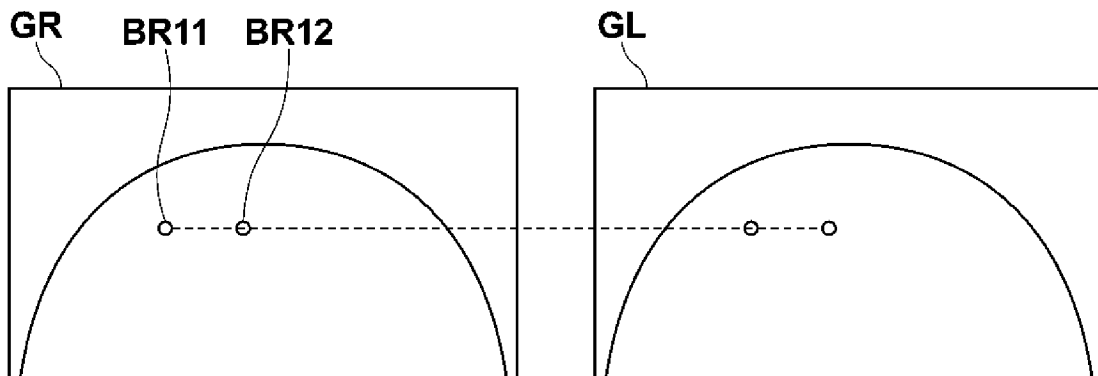
[図5]



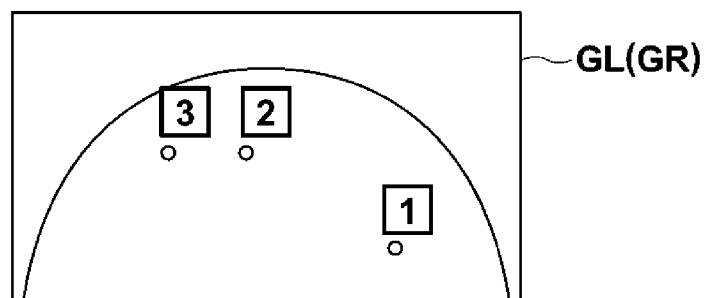
[図6]



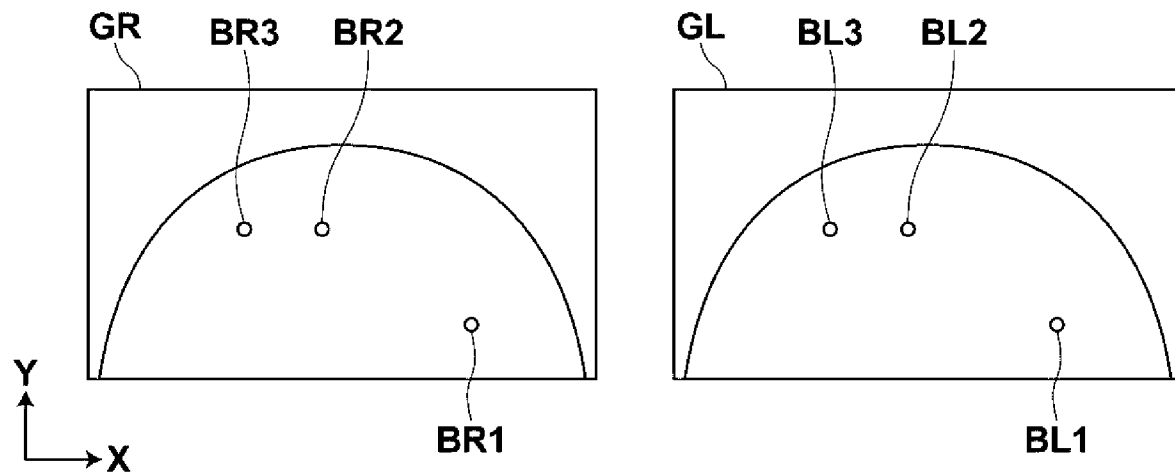
[図7]



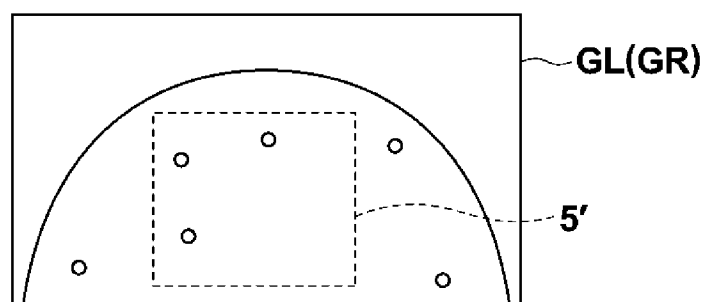
[図8]



[図9]



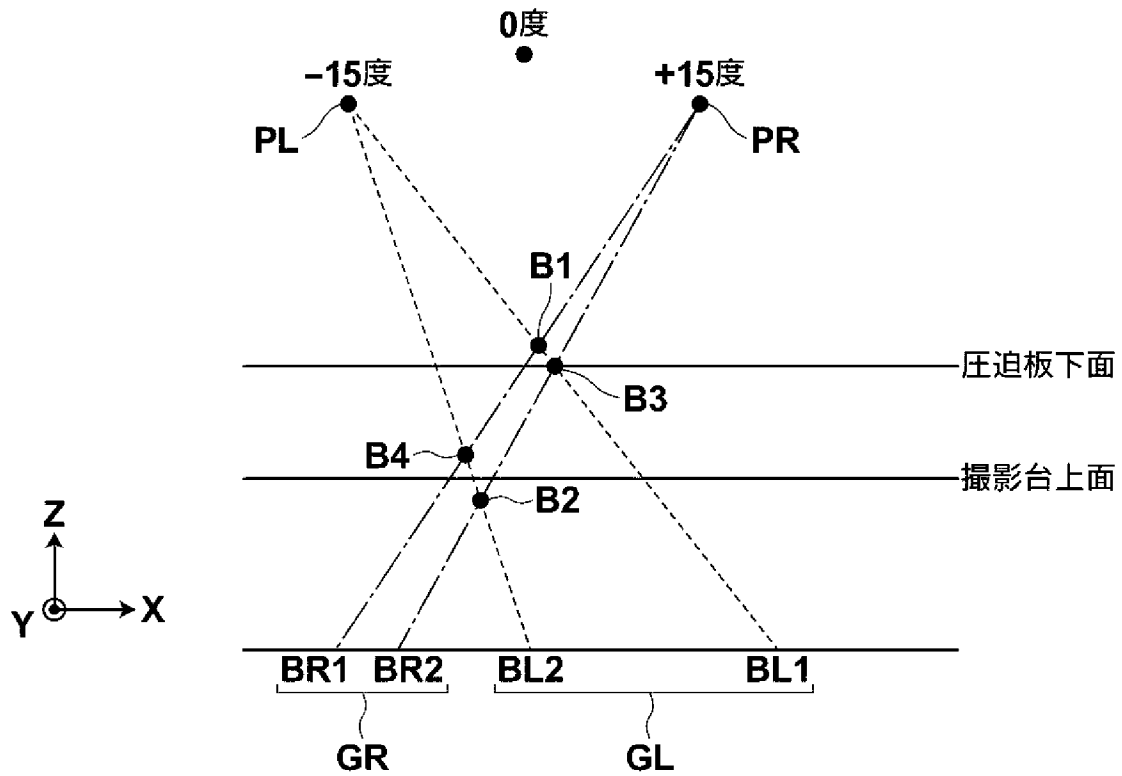
[図10]



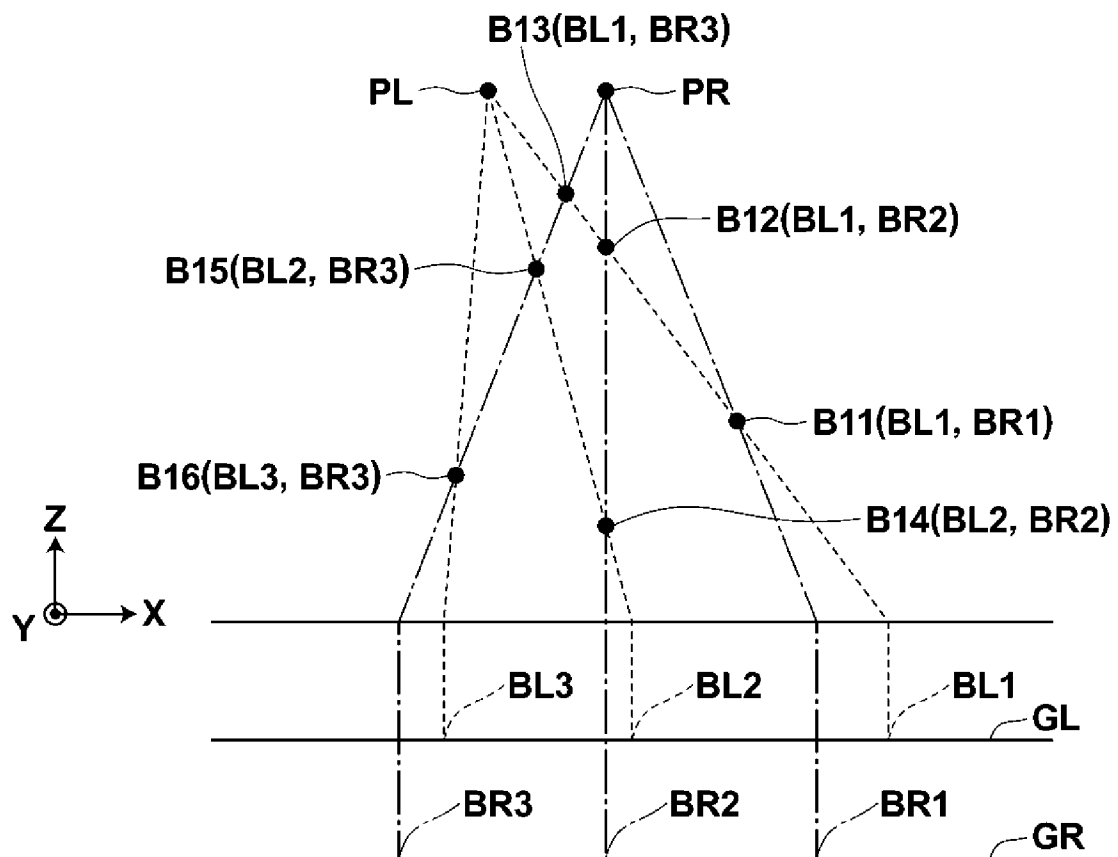
[図11]

表示順	GL	GR
1	BL1	BR1
2	BL1	BR2
3	BL1	BR3
4	BL2	BR1
5	BL2	BR2
6	BL2	BR3
7	BL3	BR1
8	BL3	BR2
9	BL3	BR3

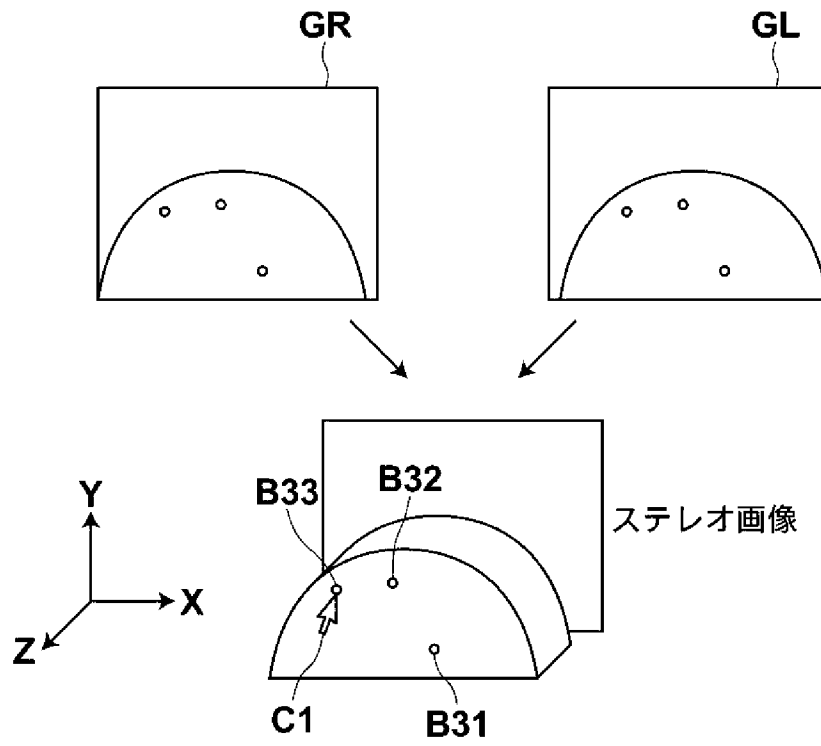
[図12]



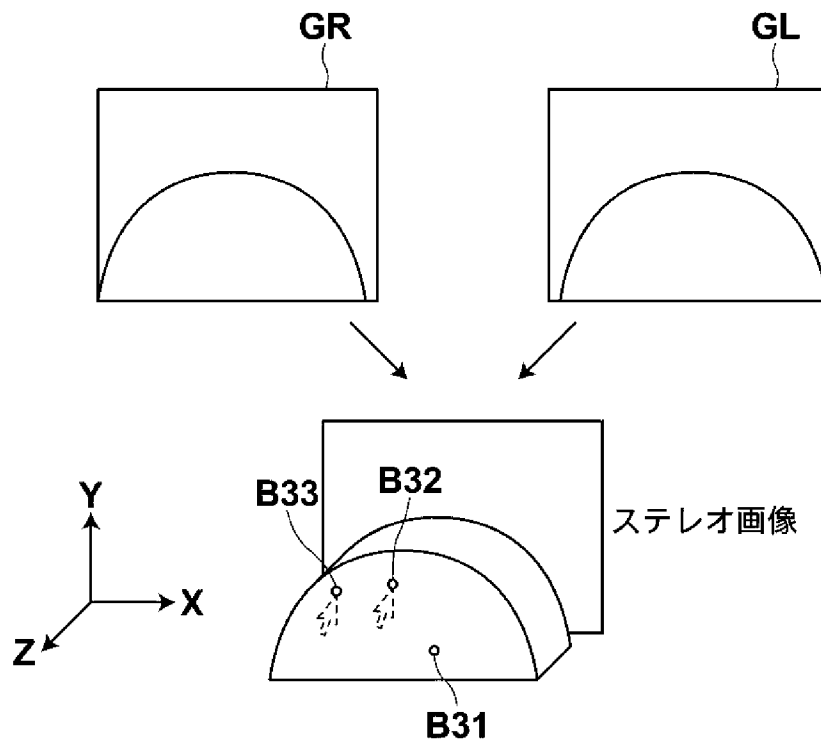
[図13]



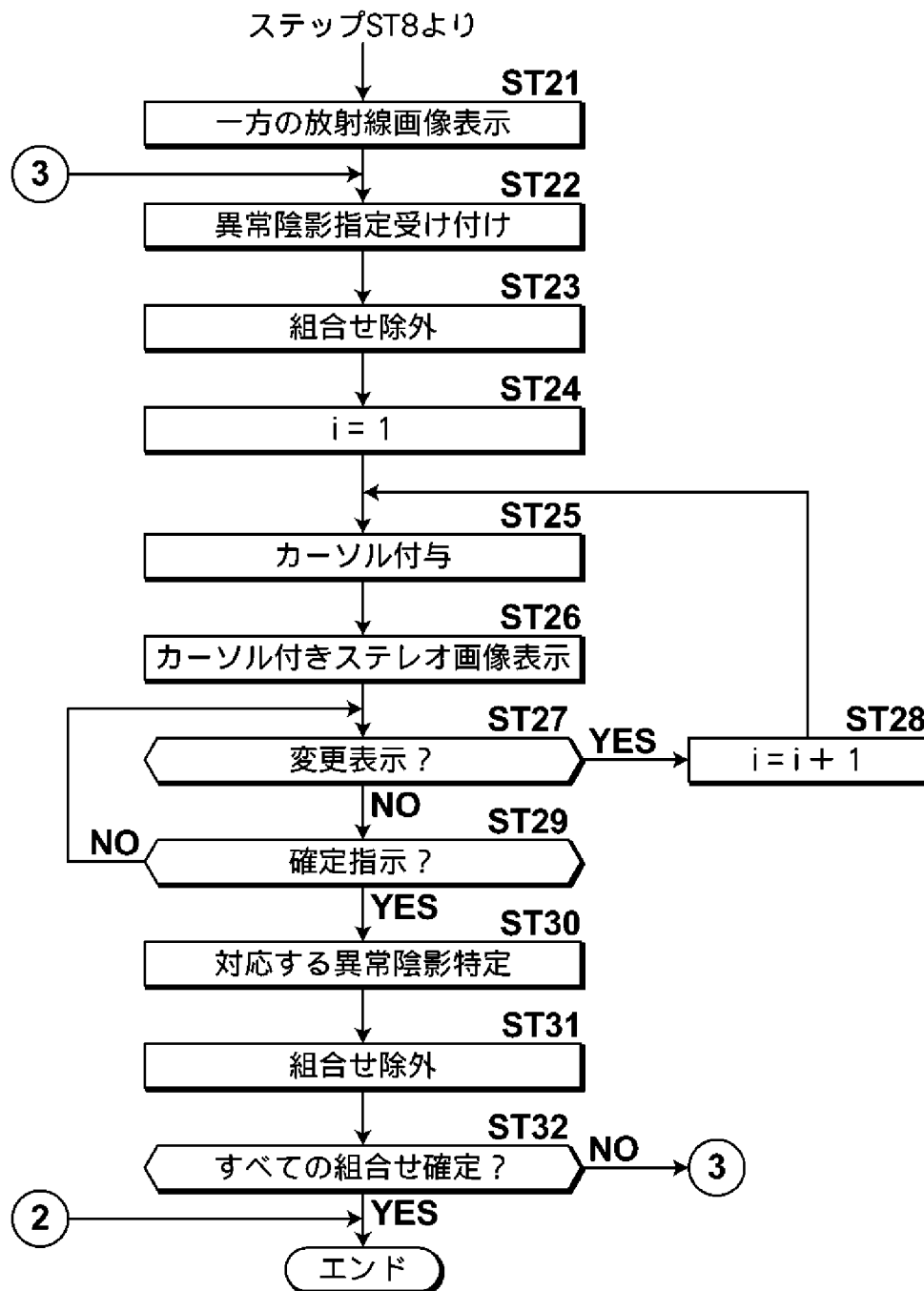
[図14]



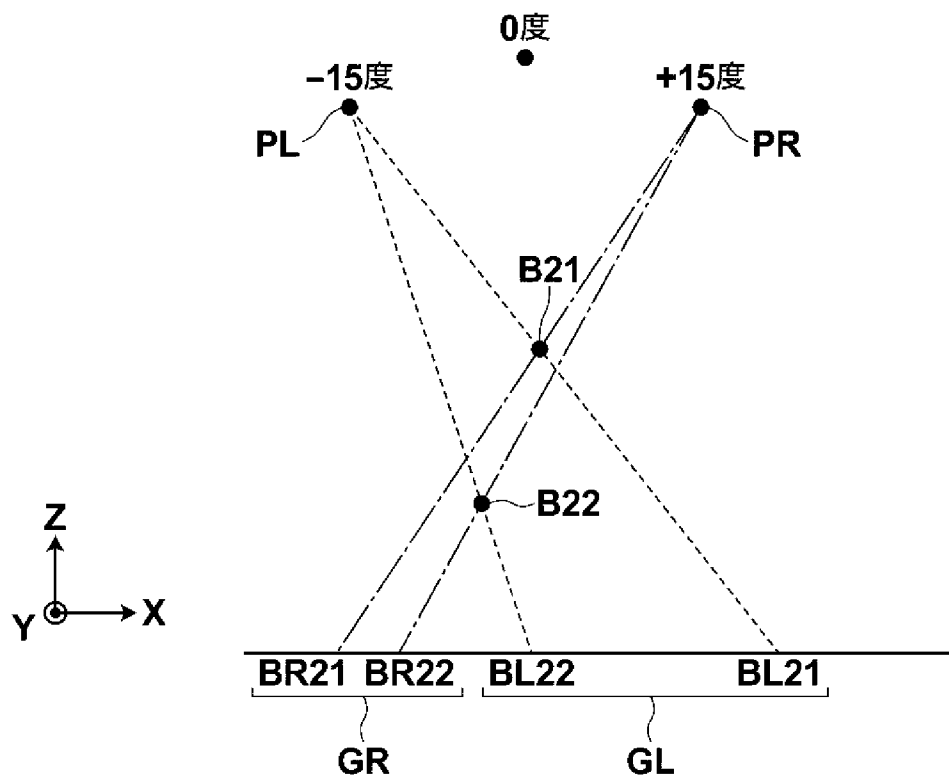
[図15]



[図16]



[図17]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001887

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B6/02(2006.01) i, A61B6/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B6/02, A61B6/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2012

Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2012 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2012

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-194194 A (Fujifilm Corp.), 09 September 2010 (09.09.2010), paragraph [0042] (Family: none)	1-8
A	JP 2010-187916 A (Fujifilm Corp.), 02 September 2010 (02.09.2010), paragraph [0084] & US 2010/0208958 A1	1-8

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
01 June, 2012 (01.06.12)Date of mailing of the international search report
12 June, 2012 (12.06.12)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2012/001887

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2007-130487 A (Hologic, Inc.), 31 May 2007 (31.05.2007), claim 37 & JP 2006-519625 A & US 2006/0098855 A1 & US 2004/0101095 A1 & US 2005/0113681 A1 & US 2008/0019581 A1 & US 2009/0123052 A1 & US 2009/0141859 A1 & US 7916915 B2 & US 2010/0135558 A1 & US 2007/0030949 A1 & US 2009/0010384 A1 & US 2010/0135456 A1 & US 2011/0069808 A1 & US 2008/0130979 A1 & US 2010/0195882 A1 & US 2009/0003519 A1 & US 2011/0069809 A1 & EP 1792569 A2 & EP 1569556 A & EP 1815388 A & EP 1816965 A & EP 1925255 A1 & EP 2215600 A & WO 2004/049949 A1 & WO 2006/055830 A2 & WO 2006/058160 A2 & WO 2010/059920 A2 & CN 1738573 A & AU 2003291189 A & CA 2702782 A	1-8

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B6/02(2006.01)i, A61B6/00(2006.01)i

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B6/02, A61B6/00

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1 9 2 2 - 1 9 9 6 年
日本国公開実用新案公報	1 9 7 1 - 2 0 1 2 年
日本国実用新案登録公報	1 9 9 6 - 2 0 1 2 年
日本国登録実用新案公報	1 9 9 4 - 2 0 1 2 年

国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-194194 A（富士フイルム株式会社）2010.09.09, 【0042】（ファミリーなし）	1 - 8
A	JP 2010-187916 A（富士フイルム株式会社）2010.09.02, 【0084】 & US 2010/0208958 A1	1 - 8

☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの

「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの

「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す）

「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献

「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの

「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの

「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの

「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

0 1 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査報告の発送日

1 2 . 0 6 . 2 0 1 2

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A / J P）

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番3号

特許庁審査官（権限のある職員）

九鬼 一慶

2 Q

4 4 0 4

電話番号 0 3 - 3 5 8 1 - 1 1 0 1 内線 3 2 9 2

C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2007-130487 A (ホロジック, インコーポレイテッド) 2007.05.31, 【請求項 3 7】 & JP 2006-519625 A & US 2006/0098855 A1 & US 2004/0101095 A1 & US 2005/0113681 A1 & US 2008/0019581 A1 & US 2009/0123052 A1 & US 2009/0141859 A1 & US 7916915 B2 & US 2010/0135558 A1 & US 2007/0030949 A1 & US 2009/0010384 A1 & US 2010/0135456 A1 & US 2011/0069808 A1 & US 2008/0130979 A1 & US 2010/0195882 A1 & US 2009/0003519 A1 & US 2011/0069809 A1 & EP 1792569 A2 & EP 1569556 A & EP 1815388 A & EP 1816965 A & EP 1925255 A1 & EP 2215600 A & WO 2004/049949 A1 & WO 2006/055830 A2 & WO 2006/058160 A2 & WO 2010/059920 A2 & CN 1738573 A & AU 2003291189 A & CA 2702782 A	1 - 8