

(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



(10) 国際公開番号

WO 2011/161972 A1

(43) 国際公開日

2011年12月29日(29.12.2011)

PCT

- (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/JP2011/003612
- (22) 国際出願日: 2011年6月24日(24.06.2011)
- (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 2010-144497 2010年6月25日(25.06.2010) 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26番30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): 中山 弘毅 (NAKAYAMA, Hiroki) [JP/JP]; 〒2588538 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 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3-18-3 新横浜KS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, RO, RS, RU, 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, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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).

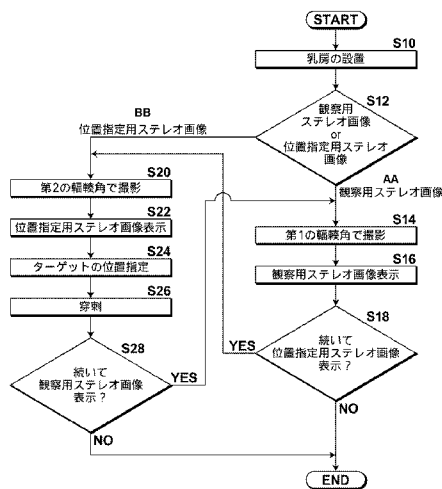
添付公開書類:

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

(54) Title: RADIOLOGICAL IMAGING DISPLAY METHOD AND SYSTEM

(54) 発明の名称: 放射線画像撮影表示方法およびシステム

[図5]



- S10 PLACEMENT OF BREAST
- S12 OBSERVATION-USE STEREO IMAGE OR POSITION DESIGNATION-USE STEREO IMAGE
- AA OBSERVATION-USE STEREO IMAGE
- BB POSITION DESIGNATION-USE STEREO IMAGE
- S14 PERFORM IMAGING AT FIRST CONVERGENCE ANGLE
- S16 DISPLAY OBSERVATION-USE STEREO IMAGE
- S18 NEXT, DISPLAY POSITION DESIGNATION-USE STEREO IMAGE?
- S20 PERFORM IMAGING AT SECOND CONVERGENCE ANGLE
- S22 DISPLAY POSITION DESIGNATION-USE STEREO IMAGE
- S24 DESIGNATE POSITION OF TARGET
- S26 PIERCE
- S28 NEXT, DISPLAY OBSERVATION-USE STEREO IMAGE?

(57) Abstract: Disclosed is a radiological imaging display method for suitably displaying, according to the objective, a stereoscopic image in which the entirety of a subject is capable of suitably being viewed stereoscopically, and a stereoscopic image used for designating a specific position within the body of the subject. A radiological imaging display method acquires radiation images for each imaging direction detected by a radiation image detector by way of exposure of radiation to the subject body from mutually different imaging directions and displays a stereoscopic image using the acquired radiation images for each imaging direction. In the radiological imaging display method, a radiation image of two imaging directions that form a first convergence angle for configuring a stereoscopic image for observation use of a subject is acquired and displayed; and a radiation image of two imaging directions that form a second convergence angle, which is larger than the first convergence angle, for configuring a stereoscopic image for position designation use for designating a predetermined position within the subject is acquired and displayed.

(57) 要約: 【課題】被写体全体を適切に立体視可能な立体視画像と、被写体内における特定の位置を指定するために用いられる立体視画像とをその目的に応じて適切に表示する。【解決手段】互いに異なる撮影方向からの被写体へ放射線の照射によって放射線画像検出器により検出された撮影方向毎の放射線画像を取得し、その取得した撮影方向毎の放射線画像を用いて立体視画像を表示する放射線画像撮影表示方法において、被写体の観察用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角をなす2つの撮影方向の放射線画像を取得して表示するとともに、被写体内の所定の位置

を指定するための位置指定用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角よりも大きい第2の輻輳角をなす2つの撮影方向の放射線画像を取得して表示する。

WO 2011/161972 A1

明 細 書

発明の名称：放射線画像撮影表示方法およびシステム

技術分野

[0001] 本発明は、互いに異なる方向からの被写体へ放射線の照射によって放射線画像検出器により検出された放射線画像を用いて立体視画像を表示する放射線画像撮影表示方法およびシステムに関するものであり、特に、立体視画像上において病変などの位置を特定し、その位置の組織片を採取するステレオバイオプシ装置に用いられるものである。

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、被験者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（ステレオ画像）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。

先行技術文献

特許文献

[0004] 特許文献1：特開平10-005206号公報

発明の概要

発明が解決しようとする課題

[0005] ここで、上述したようなステレオバイオプシ装置において、被写体全体を適切に立体視可能な立体視画像を表示する際には、被写体全体にわたって奥

行感のある立体視画像を表示する必要がある、一方、被写体内における特定の病変位置を指定するために用いられる立体視画像を表示する際には、より高精度な位置の指定を行うことができる立体視画像を表示する必要がある。

[0006] そして、これらの立体視画像を構成するために必要な輻輳角は必ずしも一致しておらず、従来は、これらの要求を満たす立体視画像を表示することが不可能であった。

[0007] なお、特許文献1には、立体視画像をモニタに表示する段階で、観察者とモニタとの距離を測定し、その距離に基づいて右眼用の画像と左眼用の画像との中心間距離を調整することで、撮影角度の差と観察者の各眼の見る角度の差とを一致させることが提案されているが、上述したような観察用の立体視画像と位置指定用の立体視画像とをより適切に表示させる方法については何の提案もなされていない。

[0008] 本発明は、上記の事情に鑑み、被写体全体を適切に立体視可能な立体視画像と、被写体内における特定の位置を指定するために用いられる立体視画像とをその目的に応じて適切に表示することができる放射線画像撮影表示方法およびシステ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

[0009] 本発明の放射線画像撮影表示方法は、互いに異なる撮影方向からの被写体へ放射線の照射によって放射線画像検出器により検出された撮影方向毎の放射線画像を取得し、その取得した撮影方向毎の放射線画像を用いて立体視画像を表示する放射線画像撮影表示方法において、被写体の観察用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角をなす2つの撮影方向の放射線画像を取得して表示するとともに、被写体内の所定の位置を指定するための位置指定用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角よりも大きい第2の輻輳角をなす2つの撮影方向の放射線画像を取得して表示することを特徴とする。

[0010] 本発明の放射線画像撮影表示システムは、互いに異なる撮影方向から被写体へ放射線を照射する放射線照射部と、放射線照射部によって照射されて被

写体を透過した放射線を検出する放射線画像検出器と、放射線画像検出器により検出された撮影方向毎の放射線画像を取得し、その取得した撮影方向毎の放射線画像を用いて立体視画像を表示する表示装置とを備えた放射線画像撮影表示システムにおいて、表示装置が、被写体観察用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角をなす2つの撮影方向の放射線画像を取得して表示するとともに、被写体内の所定の位置を指定するための位置指定用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角よりも大きい第2の輻輳角をなす2つの撮影方向の放射線画像を取得して表示するものであることを特徴とする。

[0011] また、上記本発明の放射線画像撮影表示システムにおいては、被写体の観察用の立体視画像を表示するか位置指定用の立体視画像を表示するかの選択指示を受け付ける選択指示受付部を設けることができる。

[0012] また、放射線照射部を、3つの撮影方向から被写体に放射線を照射するものとし、その3つの撮影方向からの被写体への放射線の照射によって放射線画像検出器により検出された放射線画像を予め記憶する放射線画像記憶部を設け、表示装置を、放射線画像記憶部に記憶された3つの撮影方向の放射線画像のうちの隣接する2つの撮影方向の放射線画像を用いて観察用の立体視画像を表示するとともに、両端の2つの撮影方向の放射線画像を用いて位置指定用の立体視画像を表示するものとすることができる。

[0013] また、上記3つの撮影方向のうちの真ん中の撮影方向を、放射線画像検出器の放射線照射面に対して垂直な方向とすることができる。

[0014] また、第1の輻輳角を、第2の輻輳角の範囲内とすることができる。

[0015] また、表示装置において位置指定用の立体視画像が表示されている際、位置指定用の立体視画像内の所定の位置の指定を受け付ける位置指定受付部を設けることができる。

[0016] また、生検針を支持するとともに、移動可能な針支持部と、針支持部を移動させることによって生検針の先端の位置を制御する針位置制御部とを設け、針位置制御部を、位置指定受付部によって受け付けられた所定の位置に基

づいて、針支持部を移動させるものとすることができる。

[0017] また、上記第2の輻輳角を、 10° 以上 30° 以下とすることができる。

[0018] また、上記第1の輻輳角を、 4° 以上 10° 以下とすることができる。

発明の効果

[0019] 本発明の放射線画像撮影表示方法およびシステムによれば、被写体の観察用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角をなす2つの撮影方向の放射線画像を取得して表示するとともに、被写体内の所定の位置を指定するための位置指定用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角よりも大きい第2の輻輳角をなす2つの撮影方向の放射線画像を取得して表示するようにしたので、相対的に小さい第1の輻輳角で撮影された放射線画像を用いて立体視画像を構成することによって被写体全体を適切に立体視することができるとともに、相対的に大きい第2の輻輳角で撮影された放射線画像を用いて立体視画像を構成することによって放射線画像の奥行方向についてのシフト量を大きくすることができるので位置分解能を高めることができ、被写体内における特定位置の指定を高精度に行うことができる。

図面の簡単な説明

[0020] [図1]本発明の放射線画像撮影表示システム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]本発明の放射線画像撮影表示システム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作用を説明するためのフローチャート図

[図6]図1に示すステレオ乳房画像撮影表示システムにおけるその他の撮影方法を説明するための図

発明を実施するための形態

- [0021] 以下、図面を参照して本発明の放射線画像撮影表示システム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。本実施形態の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乳房画像撮影表示システムの概略構成を示す図である。
- [0022] 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および入力部7とを備えている。
- [0023] 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。
- [0024] 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。
- [0025] 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画像検出器15と、放射線画像検出器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、放射線画像検出器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AD変換部などが設けられた回路基板なども設置されている。
- [0026] 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1

1 に対し固定された向きとすることができる。

[0027] 放射線画像検出器 15 は、放射線画像の記録と読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画像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画像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・オフされることによって放射線画像信号が読みだされる、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用いることが望ましいが、これに限らずその他のものを用いるようにしてもよい。

[0028] 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、管電流時間積等）を制御するものである。

[0029] 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 M 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 M を固定した状態でバイオプシを行えるよう、約 10 × 10 cm 四方の大きさの開口部 5 を備えている。

[0030] 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。

[0031] そして、バイオプシユニット 2 は、乳房 M に穿刺される生検針 21 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座標 (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。

[0032] 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などを備えており、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 および選択指示受付部 8 c が構成されている。

[0033] 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で詳述する。

[0034] 放射線画像記憶部 8 b は、放射線画像検出器 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予め記憶するものである。

[0035] 選択指示受付部 8 c は、乳房観察用のステレオ画像 (立体視画像) を表示するか、もしくは乳房内の所定の位置を指定するための位置指定用のステレオ画像を表示するかを選択指示信号を後述する入力部 7 から受け付けて、その旨を制御部 8 a に出力するものである。

[0036] ここで、乳房観察用のステレオ画像とは、主に、乳房全体や乳房内に存在する石灰化や腫瘤を観察するために用いられるステレオ画像であり、ステレオ画像の全体にわたって適切な立体視が可能なような輻輳角で撮影されるものである。

[0037] 一方、位置指定用のステレオ画像とは、主に、乳房内に存在する石灰化や腫瘤の位置を指定するために用いられるステレオ画像であり、奥行方向の位置指定の精度を高めるために乳房観察用のステレオ画像よりも大きい輻輳角

で撮影されるものである。

[0038] 入力部7は、たとえば、キーボードやマウスなどのポインティングデバイスから構成されるものであり、上述のように乳房観察用のステレオ画像を表示するか、もしくは位置指定用のステレオ画像を表示するかを選択指示を受け付けるとともに、位置指定用のステレオ画像の表示の際に、そのステレオ画像内の所定の位置を指定可能に構成されたものである。また、入力部7は、撮影者による撮影条件などの入力や操作指示の入力などを受け付けるものである。

[0039] モニタ9は、コンピュータ8から出力された2つの放射線画像信号を用いてステレオ画像を表示するものであるが、その構成としては、たとえば、2つの画面を用いて2つの放射線画像信号に基づく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など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構成を採用することができる。または、たとえば、2つの放射線画像を所定の視差量だけずらして重ね合わせて表示し、これを偏光グラスで観察することでステレオ画像を生成する構成としてもよいし、もしくは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3D液晶に表示することによってステレオ画像を生成する構成としてもよい。

[0040] 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に示すフローチャートを参照しながら説明する。

[0041] まず、撮影台14の上に乳房Mが設置され、圧迫板18により乳房Mが所定の圧力によって圧迫される(S10)。

[0042] 次に、入力部7において、撮影者によって種々の撮影条件が入力されるとともに、乳房の観察用のステレオ画像を表示するか、もしくは乳房内の所定の位置を指定するための位置指定用のステレオ画像を表示するかを選択指示の受け付けが行われる。

[0043] そして、入力部7において観察用のステレオ画像を表示するよう選択指示

があった場合には、観察用のステレオ画像の撮影が行われる（S 1 2）。具体的には、観察用のステレオ画像を表示するよう選択指示があった場合には、その選択指示信号が選択指示受付部 8 c によって受け付けられてその旨が制御部 8 a に出力される。そして、制御部 8 a は、観察用のステレオ画像を表示する選択指示信号に応じて、予め設定された観察用ステレオ画像撮影のための第 1 の輻輳角 $\theta 1$ を読み出し、その読み出した第 1 の輻輳角 $\theta 1$ の情報をアームコントローラ 3 1 に出力する。なお、本実施形態においては、この第 1 の輻輳角 $\theta 1$ の情報として $\theta 1 = \pm 2^\circ$ が予め記憶されているものとする。また、本実施形態においては、第 1 の輻輳角を $\theta 1 = \pm 2^\circ$ としたが、これに限らず、 $\pm 2^\circ$ 以上 $\pm 5^\circ$ 以下であれば如何なる角度を用いてもよい。

[0044] そして、アームコントローラ 3 1 において、制御部 8 a から出力された第 1 の輻輳角 $\theta 1$ の情報が受け付けられ、アームコントローラ 3 1 は、この第 1 の輻輳角 $\theta 1$ の情報に基づいて、図 2 に示すように、アーム部 1 3 が撮影台 1 4 に垂直な方向に対して $+\theta 1^\circ$ 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 1 3 を撮影台 1 4 に垂直な方向に対して $+2^\circ$ 回転するよう制御信号を出力する。

[0045] そして、このアームコントローラ 3 1 から出力された制御信号に応じてアーム部 1 3 が $+2^\circ$ 回転する。続いて制御部 8 a は、放射線源コントローラ 3 2 および検出器コントローラ 3 3 に対して放射線の照射と放射線画像信号の読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 1 7 から放射線が射出され、乳房を $+2^\circ$ 方向から撮影した放射線画像が放射線画像検出器 1 5 によって検出され、検出器コントローラ 3 3 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 8 b に記憶される。

[0046] 次に、アームコントローラ 3 1 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 1 4 に垂直な方向に対して $-\theta 1^\circ$ 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 1 3 を撮

影台 14 に垂直な方向に対して -2° 回転するよう制御信号を出力する。

[0047] 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 -2° 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 -2° 方向から撮影した放射線画像が放射線画像検出器 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 (S14)。

[0048] そして、コンピュータ 8 の放射線画像記憶部 8b に記憶された 2 つの放射線画像信号は、放射線画像記憶部 8b から読み出された後、所定の信号処理が施されてモニタ 9 に出力され、モニタ 9 において乳房観察用のステレオ画像が表示される (S16)。

[0049] 次に、上述したようにして乳房観察用のステレオ画像が表示された後、観察者によって、乳房における石灰化や腫瘍などが発見され、引き続いてバイオプシユニット 2 によってそれらの組織を採取したい場合などには、石灰化や腫瘍などのターゲットの位置を指定するための位置指定用のステレオ画像を表示するように入力部 7 において選択指示が行われる。

[0050] そして、入力部 7 において位置指定用のステレオ画像を表示するように選択指示があった場合には、位置指定用のステレオ画像の撮影が行われる (S18, YES)。具体的には、位置指定用のステレオ画像を表示するよう選択指示があった場合には、その選択指示信号が選択指示受付部 8c によって受け付けられてその旨が制御部 8a に出力される。

[0051] そして、制御部 8a は、位置指定用のステレオ画像を表示する選択指示信号に応じて、予め設定された位置指定用ステレオ画像撮影のための第 2 の輻輳角 θ_2 を読み出し、その読み出した第 2 の輻輳角 θ_2 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、この第 2 の輻輳角 θ_2 の情報として、第 1 の輻輳角 θ_1 よりも大きい $\theta_2 = \pm 5^\circ$ が予め記憶

されているものとする。なお、本実施形態においては第2の輻輳角を $\theta 2 = \pm 5^\circ$ としたが、これに限らず、 $\pm 5^\circ$ 以上 $\pm 15^\circ$ 以下であれば如何なる角度を用いてもよい。

[0052] そして、アームコントローラ31において、制御部8aから出力された第2の輻輳角 $\theta 2$ の情報が受け付けられ、アームコントローラ31は、この第2の輻輳角 $\theta 2$ の情報に基づいて、アーム部13が撮影台14に垂直な方向に対して $+\theta 2^\circ$ 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が撮影台14に垂直な方向に対して $+5^\circ$ 回転するよう制御信号を出力する。

[0053] 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 $+5^\circ$ 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 $+5^\circ$ 方向から撮影した放射線画像が放射線画像検出器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。

[0054] 次に、アームコントローラ31は、アーム部を一旦初期位置に戻した後、撮影台14に垂直な方向に対し、 $-\theta 2^\circ$ 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が撮影台14に垂直な方向に対して -5° 回転するよう制御信号を出力する。

[0055] 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 -5° 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 -5° 方向から撮影した放射線画像が放射線画像検出器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 8 b に記憶される (S 2 0)。

[0056] そして、コンピュータ 8 の放射線画像記憶部 8 b に記憶された 2 つの放射線画像信号は、放射線画像記憶部 8 b から読み出された後、所定の信号処理が施されてモニタ 9 に出力され、モニタ 9 において位置指定用のステレオ画像が表示される (S 2 2)。

[0057] 次に、モニタ 9 に表示された位置指定用のステレオ画像上において、観察者によって石灰化や腫瘍などのターゲットが指定される (S 2 4)。ターゲットの指定については、たとえば、入力部 7 におけるマウスなどポインティングデバイスによって行うようにすればよい。具体的には、たとえば、位置指定用のステレオ画像を構成する 2 つの放射線画像内にそれぞれ 3 次元カーソル用の指標を表示させ、この 2 つの指標から構成される立体視画像である 3 次元カーソルを入力部 7 によって動かすことによってターゲットを指定するようにすればよい。なお、各放射線画像内における指標の位置は、それぞれ同じ位置を示すように、位置指定用のステレオ画像を撮影した際の撮影方向に応じてその座標位置が設定されているものとする。

[0058] そして、観察者によって指定された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コミュニケーション 2 の針位置コントローラ 3 5 に出力する。

[0059] 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 3 5 に対し、生検針 2 1 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 3 5 は、先に入力された位置情報 (x、y、z) の値に基づき、生検針 2 1 の先端が、座標 (x、y、z + α) が示す位置に配置されるように、生検針 2 1 を移動する。ここで α は、生検針 2 1 が乳房に刺さらない程度に十分大きな値とする。これにより、生検針 2 1 がターゲットの上方にセットされる。

[0060] その後、観察者により、生検針 2 1 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 8 a と針位置コントローラ 3 5 の制御の下で、生検針 2 1 の先端が座標 (x、y、z) が示す位置に配置されるように生

検針 2 1 が移動させられて、生検針 2 1 による乳房の穿刺が行われ、ターゲット周辺の組織が採取される (S 2 6)。

[0061] そして、上述したようにターゲット周辺の組織が採取された後、適切に採取されたかを確認などするために、引き続いて乳房観察用のステレオ画像を表示したいと観察者が思った場合には、観察者によって再び乳房観察用のステレオ画像を表示するように入力部 7 において選択指示が行われる (S 2 8, YES)。

[0062] そして、上記と同様にして第 1 の輻輳角 $\theta 1$ によるステレオ画像の撮影が再び行われ、乳房観察用のステレオ画像がモニタ 9 に再び表示される。

[0063] 一方、図 5 に示す S 1 2 において、位置指定用のステレオ画像を表示するように選択指示が行われた場合には、上記と同様にして第 2 の輻輳角 $\theta 2$ によるステレオ画像の撮影が行われ、乳房観察用のステレオ画像の表示の前に、位置指定用のステレオ画像が表示される。そして、位置指定用のステレオ画像が表示された後の処理については、上記と同様に行われる。

[0064] なお、上記実施形態の説明においては、乳房観察用のステレオ画像の撮影を行うために、第 1 の輻輳角 $\theta 1$ をなす 2 つの撮影方向からの放射線画像の撮影を行うとともに、位置指定用のステレオ画像の撮影を行うために、第 2 の輻輳角 $\theta 2$ をなす 2 つの撮影方向からの放射線画像の撮影を行うようにしたが、すなわち、全部で 4 つの撮影方向からの放射線画像の撮影を行うようにしたが、これに限らず、たとえば、アーム部 1 3 を撮影台 1 4 に対して垂直な方向に設置した状態で 1 つの撮影方向からの放射線画像の撮影を行うとともに、上記垂直な方向に対して $\pm 5^\circ$ 回転させた 2 つの撮影方向からの放射線画像の撮影を行うことによって、全部で 3 つの撮影方向についての放射線画像信号を放射線画像記憶部 8 b に予め記憶しておくようにしてもよい。

[0065] そして、乳房観察用のステレオ画像を表示する際には、 $+5^\circ$ の撮影方向の放射線画像信号と -5° の撮影方向の放射線画像信号とを放射線画像記憶部 8 b から読み出してモニタ 9 に表示させ、位置指定用のステレオ画像を表示する際には、 -5° の撮影方向の放射線画像信号と 0° の撮影方向の放射

線画像信号、もしくは $+5^\circ$ の撮影方向の放射線画像信号と 0° の撮影方向の放射線画像信号とを表示させるようにしてもよい。このようにすることによって、乳房観察用のステレオ画像として、第1の輻輳角 $\theta_1 = \pm 5^\circ$ のステレオ画像を表示することができ、位置指定用のステレオ画像として、第2の輻輳角 $\theta_2 = \pm 2.5^\circ$ のステレオ画像を表示することができる。

[0066] なお、3つの撮影方向については、上述した撮影方向に限らず、その他の撮影方向を採用してもよく、その場合においても、隣接する2つの撮影方向の放射線画像信号を用いて乳房観察用のステレオ画像を表示するとともに、両端の2つの撮影方向の放射線画像信号を用いて位置指定用のステレオ画像を表示するようにすればよい。

[0067] また、上記説明は、本発明の放射線画像撮影表示システム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、たとえば、胸部や頭部など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] 互いに異なる撮影方向からの被写体へ放射線の照射によって放射線画像検出器により検出された前記撮影方向毎の放射線画像を取得し、該取得した撮影方向毎の放射線画像を用いて立体視画像を表示する放射線画像撮影表示方法において

前記被写体の観察用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角をなす2つの前記撮影方向の前記放射線画像を取得して表示するとともに、

前記被写体内の所定の位置を指定するための位置指定用の立体視画像を構成するものとして前記第1の輻輳角よりも大きい第2の輻輳角をなす2つの前記撮影方向の前記放射線画像を取得して表示することを特徴とする放射線画像撮影表示方法。

[請求項2] 互いに異なる撮影方向から被写体へ放射線を照射する放射線照射部と、該放射線照射部によって照射されて前記被写体を透過した放射線を検出する放射線画像検出器と、該放射線画像検出器により検出された前記撮影方向毎の放射線画像を取得し、該取得した撮影方向毎の放射線画像を用いて立体視画像を表示する表示装置とを備えた放射線画像撮影表示システムにおいて、

前記表示装置が、被写体観察用の立体視画像を構成するものとして第1の輻輳角をなす2つの前記撮影方向の前記放射線画像を取得して表示するとともに、前記被写体内の所定の位置を指定するための位置指定用の立体視画像を構成するものとして前記第1の輻輳角よりも大きい第2の輻輳角をなす2つの前記撮影方向の前記放射線画像を取得して表示するものであることを特徴とする放射線画像撮影表示システム。

[請求項3] 前記被写体の観察用の立体視画像を表示するか前記位置指定用の立体視画像を表示するかの選択指示を受け付ける選択指示受付部を備えたことを特徴とする請求項2記載の放射線画像撮影表示システム。

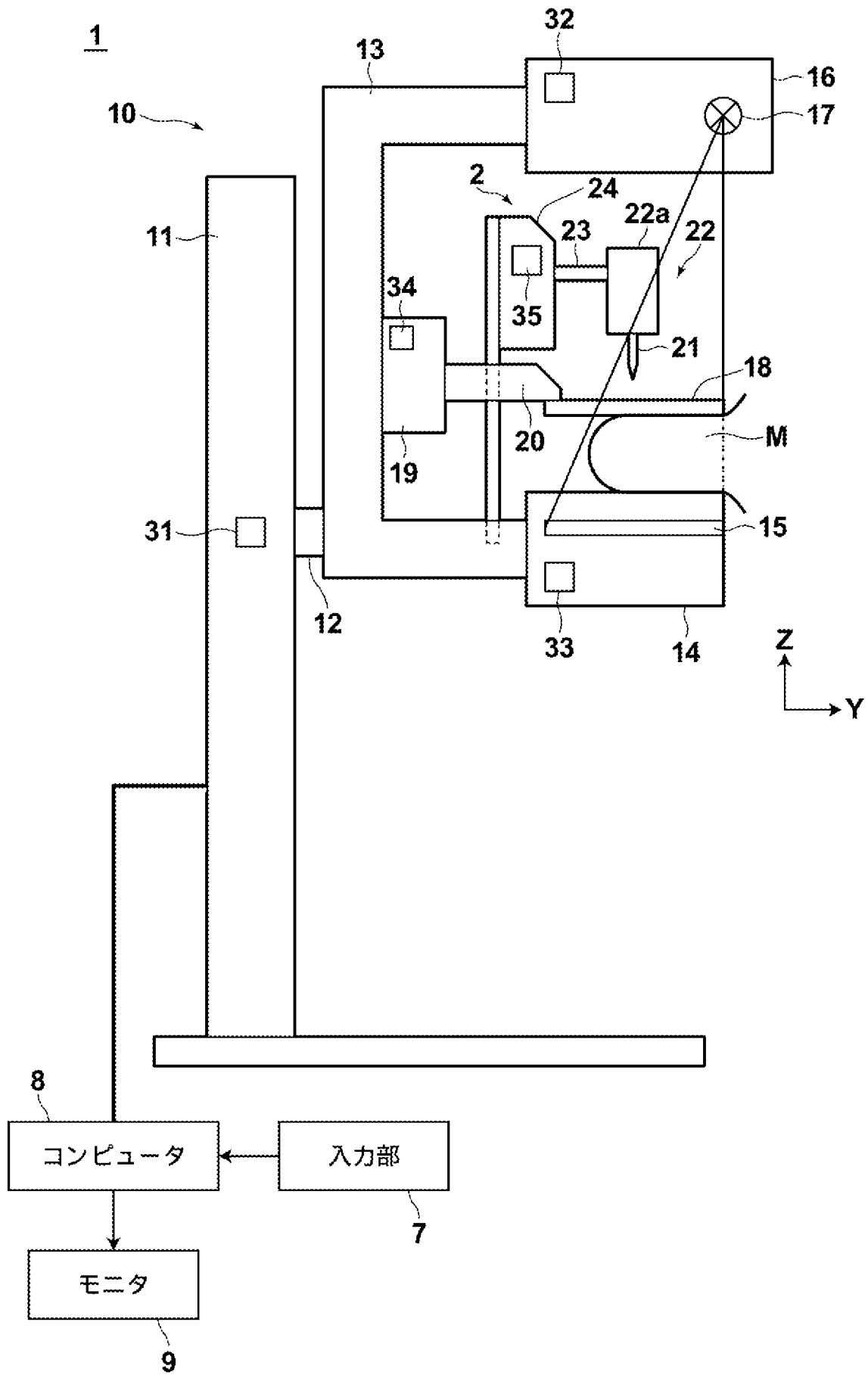
- [請求項4] 前記放射線照射部が、3つの前記撮影方向から前記被写体に前記放射線を照射するものであり、
- 前記3つの撮影方向からの前記被写体への放射線の照射によって前記放射線画像検出器により検出された放射線画像を予め記憶する放射線画像記憶部を備え、
- 前記表示装置が、前記放射線画像記憶部に記憶された3つの撮影方向の放射線画像のうちの隣接する2つの撮影方向の放射線画像を用いて前記観察用の立体視画像を表示するとともに、両端の2つの撮影方向の放射線画像を用いて前記位置指定用の立体視画像を表示するものであることを特徴とする請求項2または3記載の放射線画像撮影表示システム。
- [請求項5] 前記3つの撮影方向のうちの真ん中の撮影方向が、前記放射線画像検出器の放射線照射面に対して垂直な方向であることを特徴とする請求項4記載の放射線画像撮影表示システム。
- [請求項6] 前記第1の輻輳角が、前記第2の輻輳角の範囲内であることを特徴とする請求項2から5いずれか1項記載の放射線画像撮影表示システム。
- [請求項7] 前記表示装置において前記位置指定用の立体視画像が表示されている際、該位置指定用の立体視画像内の所定の位置の指定を受け付ける位置指定受付部を備えたことを特徴とする請求項2から6いずれか1項記載の放射線画像撮影表示システム。
- [請求項8] 生検針を支持するとともに、移動可能な針支持部と、
- 該針支持部を移動させることによって前記生検針の先端の位置を制御する針位置制御部とを備え、
- 前記針位置制御部が、前記位置指定受付部によって受け付けられた前記所定の位置に基づいて、前記針支持部を移動させるものであることを特徴とする請求項7記載の放射線画像撮影表示システム。
- [請求項9] 前記第2の輻輳角が、 10° 以上 30° 以下であることを特徴とす

る請求項 2 から 8 いずれか 1 項記載の放射線画像撮影表示システム。

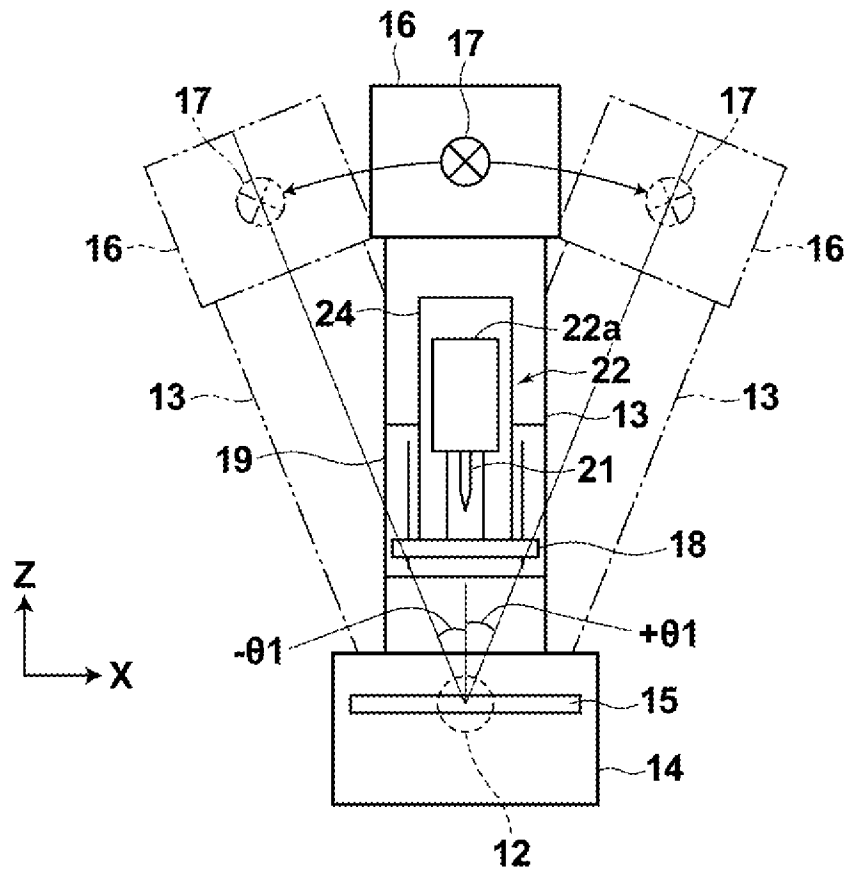
[請求項10]

前記第 1 の輻輳角が、 4° 以上 10° 以下であることを特徴とする
請求項 2 から 9 いずれか 1 項記載の放射線画像撮影表示システム。

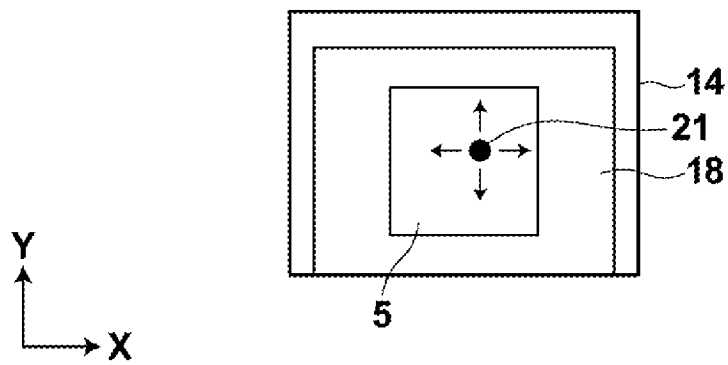
[図1]



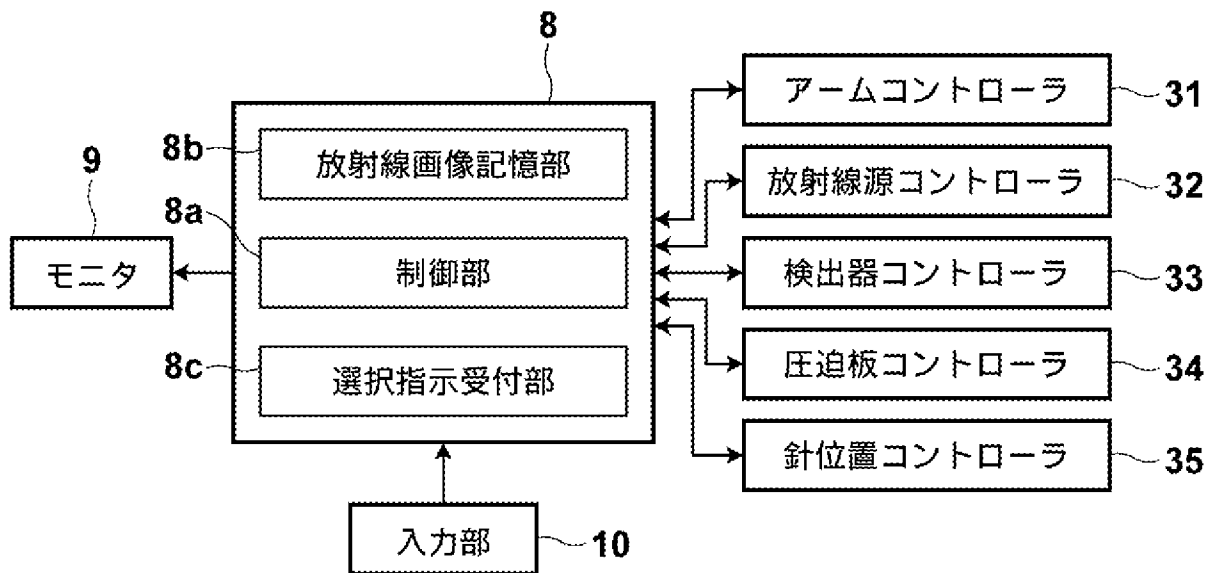
[図2]



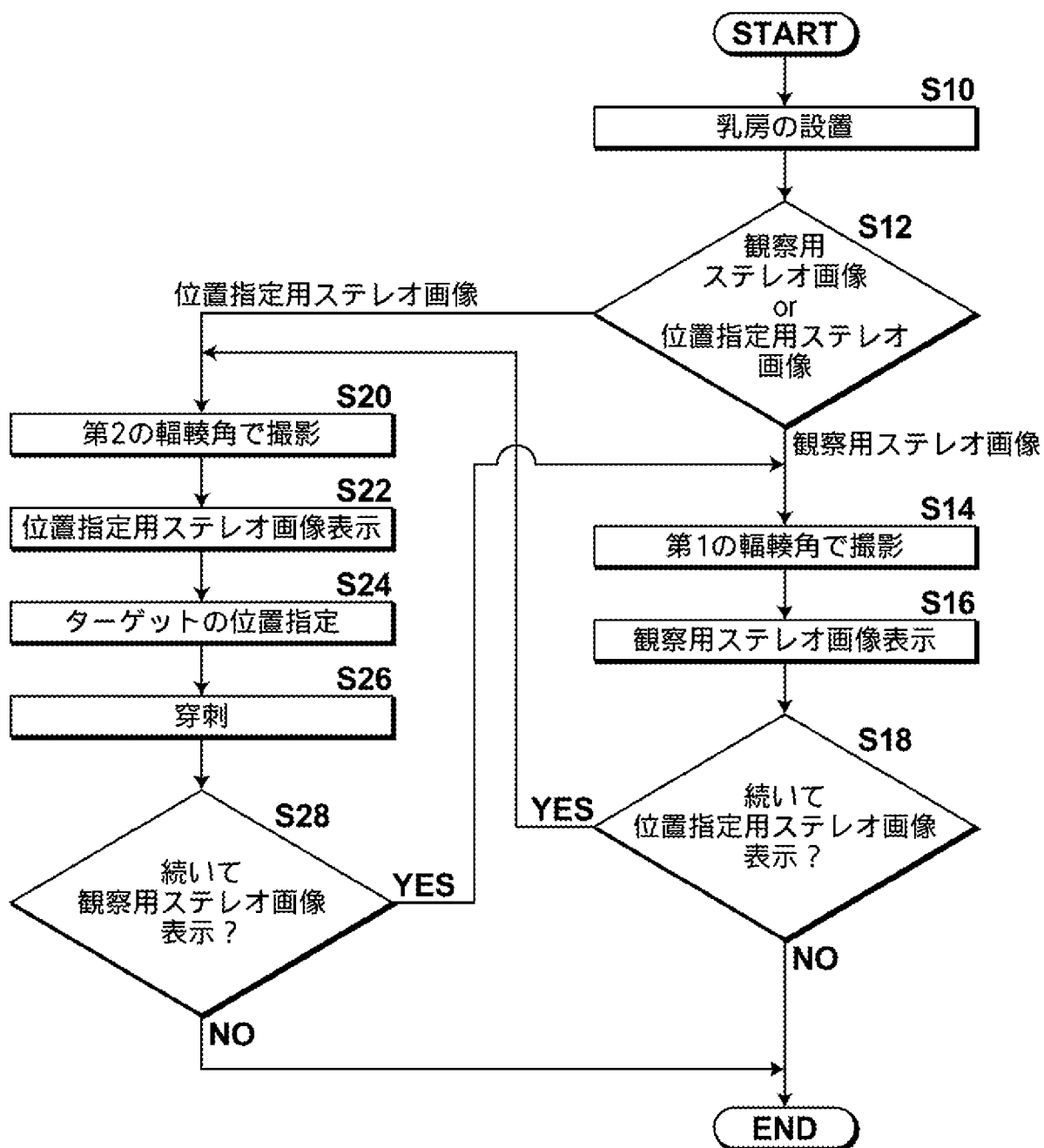
[図3]



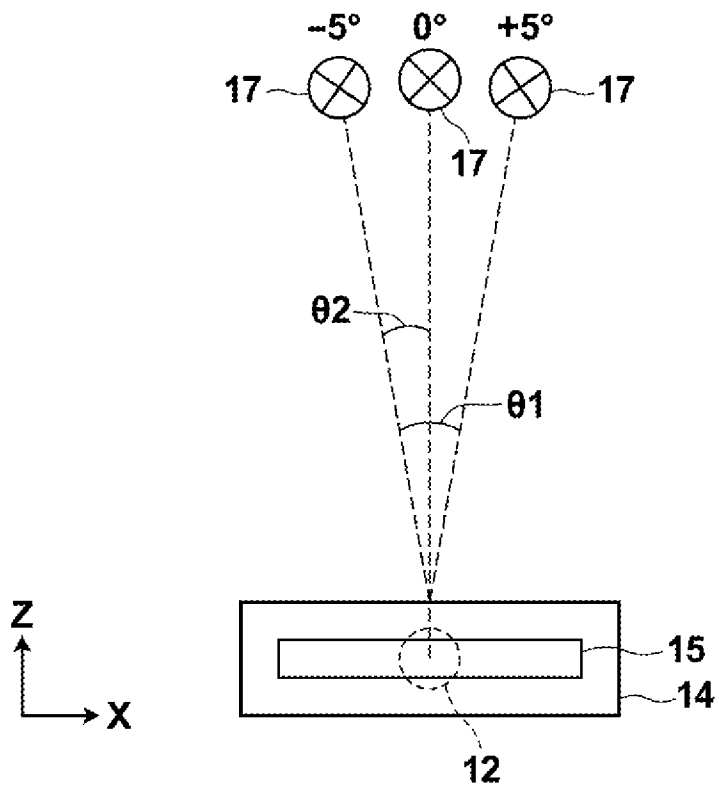
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003612

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	1996-2011
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2011	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2011

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 08-126635 A (Shimadzu Corp.), 21 May 1996 (21.05.1996), paragraphs [0006], [0031]; fig. 2 (Family: none)	1-10
A	JP 2008-154647 A (Konica Minolta Holdings, Inc.), 10 July 2008 (10.07.2008), paragraph [0036] (Family: none)	1-10
A	JP 2005-512707 A (Koninklijke Philips Electronics N.V.), 12 May 2005 (12.05.2005), paragraph [0018] & US 2005/0078788 A1 & EP 1459094 A & WO 2003/054577 A1 & AU 2002366905 A	1-10

 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
06 July, 2011 (06.07.11)Date of mailing of the international search report
19 July, 2011 (19.07.11)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2011/003612

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 2005-270652 A (Siemens AG.), 06 October 2005 (06.10.2005), entire text; all drawings & US 2005/0207529 A1	1-10
A	JP 2005-125080 A (General Electric Co.), 19 May 2005 (19.05.2005), entire text; all drawings & US 2005/0089205 A1 & DE 102004043793 A	1-10

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

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 (IPC))

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	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2011年
日本国実用新案登録公報	1996-2011年
日本国登録実用新案公報	1994-2011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 08-126635 A (株式会社島津製作所) 1996.05.21, 【0006】、 【0031】、第2図 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2008-154647 A (コニカミノルタホールディングス株式会社) 2008.07.10, 【0036】 (ファミリーなし)	1-10
A	JP 2005-512707 A (コーニンクレッカ フィリップス エレクトロ ニクス エヌ ヴィ) 2005.05.12, 【0018】 & US 2005/0078788 A1 & EP 1459094 A & WO 2003/054577 A1 & AU 2002366905 A	1-10

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、一般的な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

06.07.2011

国際調査報告の発送日

19.07.2011

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)
 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

2Q

4404

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

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 2005-270652 A (シーメンス アクチエンゲゼルシャフト) 2005.10.06, 全文、全図 & US 2005/0207529 A1	1-10
A	JP 2005-125080 A (ゼネラル・エレクトリック・カンパニー) 2005.05.19, 全文、全図 & US 2005/0089205 A1 & DE 102004043793 A	1-10