

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5355271号  
(P5355271)

(45) 発行日 平成25年11月27日(2013.11.27)

(24) 登録日 平成25年9月6日(2013.9.6)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 6/00 (2006.01)** A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z

請求項の数 8 (全 28 頁)

|           |                              |           |  |
|-----------|------------------------------|-----------|--|
| (21) 出願番号 | 特願2009-172740 (P2009-172740) | (73) 特許権者 | 306037311<br>富士フイルム株式会社<br>東京都港区西麻布2丁目26番30号 |
| (22) 出願日  | 平成21年7月24日(2009.7.24)        | (74) 代理人  | 100077665<br>弁理士 千葉 剛宏                       |
| (65) 公開番号 | 特開2011-24748 (P2011-24748A)  | (74) 代理人  | 100116676<br>弁理士 宮寺 利幸                       |
| (43) 公開日  | 平成23年2月10日(2011.2.10)        | (74) 代理人  | 100149261<br>弁理士 大内 秀治                       |
| 審査請求日     | 平成23年12月14日(2011.12.14)      | (72) 発明者  | 中山 弘毅<br>神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地<br>富士フイルム株式会社内   |
|           |                              | (72) 発明者  | 中田 肇<br>神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地<br>富士フイルム株式会社内    |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 放射線画像撮影装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被写体の検査対象物に対して放射線を照射する放射線源と、  
前記検査対象物を透過した前記放射線を検出して放射線画像に変換する放射線検出器と、

前記放射線検出器を収容する撮影台と、  
前記撮影台に指向して変位することにより前記検査対象物を前記撮影台に圧迫固定する  
圧迫板と、

を有する放射線画像撮影装置において、

前記検査対象物は、前記撮影台における前記被写体側の中心位置と、該中心位置を通る  
前記撮影台の垂直軸とから該被写体に沿った方向にオフセットした位置で、前記圧迫板と  
前記撮影台とにより圧迫固定され、

前記放射線源は、前記垂直軸を該放射線源の中心角度としたときに、前記中心角度、及び、  
前記中心位置を中心に前記中心角度から前記検査対象物と対向するように該検査対象  
物側に回動した所定角度より前記検査対象物に対して前記放射線をそれぞれ照射する複数  
撮影を行い、

前記放射線検出器は、前記検査対象物を透過した前記各放射線を検出して、前記中心角  
度及び前記所定角度に応じた少なくとも2枚の放射線画像を取得し、

前記放射線画像撮影装置は、前記少なくとも2枚の放射線画像に基づいて前記検査対象  
物内の関心部位の三次元位置を算出する関心部位位置情報算出部をさらに有することを特

10

20

徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 2】

請求項 1 記載の装置において、

前記中心角度と前記所定角度とから前記検査対象物に対して前記放射線をそれぞれ照射するように前記放射線源を制御する放射線源駆動制御部をさらに有することを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の装置において、

前記オフセットした前記検査対象物の位置を検出するオフセット位置検出部と、

前記オフセット位置検出部が検出した前記検査対象物の位置に基づいて、少なくとも前記検査対象物の一部が前記放射線の照射野に含まれるように該照射野を制御するコリメータと、

をさらに有することを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 4】

請求項 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載の装置において、

前記放射線源、前記圧迫板及び前記撮影台の順に略水平方向に配置した状態で、前記放射線源から前記検査対象物に対して前記放射線を照射する側面方向撮影を行う場合に、前記検査対象物は、前記撮影台における前記被写体側の中心位置から上方にオフセットした位置で、前記圧迫板と前記撮影台とにより圧迫固定されることを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 5】

請求項 1 ~ 4 のいずれか 1 項に記載の装置において、

前記検査対象物は、前記被写体の乳房であり、

前記放射線画像撮影装置は、前記垂直軸に沿って前記圧迫板が前記撮影台に指向して変位することにより前記乳房を前記撮影台に圧迫固定した状態で、前記放射線源から前記乳房に前記放射線を照射する乳房画像撮影装置であることを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 6】

請求項 5 記載の装置において、

前記乳房画像撮影装置は、前記乳房の一部を検査可能領域として設定し、前記検査可能領域を透過した前記放射線を前記放射線検出器で検出して前記放射線画像に変換する SFD M 型の乳房画像撮影装置であると共に、前記撮影台内における前記検査可能領域に対応する箇所前記放射線検出器を移動させる検出器制御部をさらに有することを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 7】

請求項 1 ~ 6 のいずれか 1 項に記載の装置において、

前記圧迫板には、前記検査対象物の生検部位に対向する箇所に開口部が設けられ、

前記放射線画像撮影装置は、前記放射線画像に基づいて、前記開口部を通過して前記生検部位に刺入することにより該生検部位の組織の一部を採取する生検針をさらに有し、

前記放射線源は、前記検査対象物及び前記開口部に対して前記放射線を照射することを特徴とする放射線画像撮影装置。

【請求項 8】

請求項 7 記載の装置において、

前記生検針が採取した前記生検部位の組織の一部を収容する組織収容部をさらに有し、

前記組織収容部は、前記圧迫板における前記開口部以外の領域に配置され、

前記放射線源は、前記組織収容部に収容された前記組織の一部に対して前記放射線を照射し、

前記放射線検出器は、前記組織の一部を透過した前記放射線を検出して放射線画像に変換することを特徴とする放射線画像撮影装置。

【発明の詳細な説明】

10

20

30

40

50

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は、撮影台と圧迫板とにより被写体の検査対象物を圧迫固定した状態で前記検査対象物に対して放射線を照射し、前記検査対象物を透過した前記放射線を放射線画像に変換する放射線画像撮影装置に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

従来より、病気の診断等のため、被写体の検査対象物中の生検部位（例えば、被写体の乳房中の病変部位）の組織を採取して精密な検査を行うことを目的としたバイオプシ装置が開発されている。

10

## 【0003】

このようなバイオプシ装置を組み込み、且つ、検査対象物の放射線画像を撮影する放射線画像撮影装置では、撮影台に配置された検査対象物を圧迫板により圧迫固定した状態で、放射線源から前記検査対象物に対して放射線を照射し、前記撮影台に収容された放射線検出器により前記検査対象物を透過した前記放射線を検出して放射線画像に変換し、前記放射線画像に基づいて生検部位の位置を算出し、算出した前記生検部位の位置に基づいて、前記圧迫板に形成された開口部に生検針を通過させて前記生検部位にまで該生検針を刺入させることにより、前記生検部位の組織の一部を採取する。

## 【0004】

ここで、前記開口部の大きさは、前記圧迫板により前記検査対象物を確実に圧迫固定できるように、前記生検針を通過させて前記生検部位の組織の一部を採取できる程度の比較的小さな範囲（例えば、5cm×5cmの矩形状開口）に設定され、前記開口部に対向する前記検査対象物の領域は、前記組織の一部を採取可能な検査可能領域となる。従って、前記放射線検出器において、前記検査可能領域を透過した前記放射線が照射される領域が、前記放射線を前記検査可能領域に応じた放射線画像に変換するための放射線検出領域（撮影領域）となる。

20

## 【0005】

ところで、放射線検出器としては、放射線が放射線画像として露光記録される従来からの放射線フィルムや、蛍光体に放射線画像としての放射線エネルギーを蓄積し、励起光を照射することで放射線画像を輝尽発光光として取り出すことのできる蓄積性蛍光体パネルが知られている。この場合、放射線画像が記録された放射線フィルムを現像装置に供給して現像処理を行い、あるいは、蓄積性蛍光体パネルを読取装置に供給して読取処理を行うことで、可視画像を得ることができる。

30

## 【0006】

また、近年、放射線検出器として、放射線を電気信号に直接変換する直接変換型の放射線検出器や、放射線を可視光に一旦変換するシンチレータと、該可視光を電気信号に変換して読み出す固体検出素子とを用いた間接変換型の放射線検出器が開発されている。これらの放射線検出器は、撮影から医師又は技師による放射線画像の確認までに要する時間を短縮化することが可能であり、従って、放射線画像撮影装置用の放射線検出器として広汎に使用されている。

40

## 【0007】

従来のバイオプシ装置を組み込んだ放射線画像撮影装置は、検査可能領域が非常に小さく、且つ、放射線検出器も前記検査可能領域に合わせて小さなサイズで済むことから、CCD（Charge-Coupled Device）イメージセンサを利用して電気信号（電荷）を読み出す方式が採られており、SFDM（Small Field Digital Mammography）型の放射線画像撮影装置（乳房画像撮影装置）と呼ばれている。

## 【0008】

ここで、検査対象物に対する撮影としては、座位の体勢にいる被写体の前記検査対象物に対して、上方に配置された放射線源から放射線を照射するCC（Craniocau

50

d a l ) 撮影が一般的である。この場合、検査可能領域や放射線検出領域は、撮影台における前記被写体側の中心位置近傍に設定され、前記検査対象物は、前記撮影台上の前記中心位置に配置された状態で圧迫板により上方から圧迫固定される。また、前記中心位置を通る前記撮影台の垂直軸に前記放射線源の中心角度が設定されており、前記検査対象物、前記中心位置及び前記中心角度は、前記垂直軸上に固定(設定)される。

【0009】

前記CC撮影によりステレオ撮影を行う場合、前記中心位置を中心として前記中心角度から前記放射線源を所定角度(図4の+ 1及び- 1)回動させ、前記被写体に対して左右対称の前記所定角度に配置された前記放射線源から前記検査対象物に対して放射線がそれぞれ照射される。この場合、前記中心角度(前記垂直軸)に対する前記放射線源の回動によって、該放射線源が前記被写体の頭部に接触するおそれがあるので、前記ステレオ撮影の際には、前記放射線源から前記被写体の頭部をある程度離間させる必要がある(図5参照)。従って、ステレオ撮影中、及び、生検針による組織の採取中、前記被写体は、このような無理な体勢を長時間(例えば、30分~40分程度)維持しなければならない。

10

【0010】

一方、近年では、前述した直接変換型又は間接変換型の放射線検出器を用いた放射線画像撮影装置が市場に提供されるようになってきており、当該放射線画像撮影装置において使用される放射線検出器は、検査可能領域や放射線検出領域が比較的大きく設定されている(例えば、18cm×24cm又は24cm×30cm)。従って、このような放射線画像撮影装置は、大きな検査可能領域及び放射線検出領域を有するFFDM(Full Field Digital Mammography)型の放射線画像撮影装置と呼ばれている。しかしながら、前述のように、圧迫板に形成された開口部に対応する検査対象物の領域が検査可能領域となるため、FFDM型の放射線画像撮影装置であっても、前記検査可能領域は、依然として比較的小さな領域に設定される。

20

【0011】

ところで、検査対象物が乳房である場合の放射線画像撮影装置(乳房画像撮影装置)に関する技術が特許文献1及び2に開示されている。特許文献1には、乳房のサイズ及び撮影方向に応じて、放射線源と撮影台との相対位置を被写体に沿った方向に変更することが提案されている。また、特許文献2には、被写体に沿った方向に圧迫板を移動可能とすることが提案されている。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0012】

【特許文献1】特開2007-125367号公報

【特許文献2】米国特許第7443949号明細書

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0013】

上述のように、従来の放射線画像撮影装置では、撮影台における被写体側の中心位置で検査対象物を圧迫固定し、前記中心位置を通る前記撮影台の垂直軸を放射線源の中心角度に設定することにより、前記中心位置、前記検査対象物及び前記中心角度を前記垂直軸上に配置(設定)しているため、前記被写体は、該被写体に対して左右対称(左右均等)に回動する前記放射線源を避けるために無理な体勢をとる必要がある。

40

【0014】

また、特許文献1の技術では、乳房のサイズ及び撮影方向に応じて、放射線源と撮影台との相対位置を被写体に沿った方向に変更する際に、前記撮影台上で検査対象物を前記中心位置から前記被写体に沿った方向に所定量オフセットすると共に、前記放射線源も前記垂直軸から前記被写体に沿った方向(前記検査対象物のオフセット方向と同じ方向)に前記所定量だけオフセットする。そのため、オフセット後においても前記検査対象物及び前

50

記中心角度が同軸になるので、この場合でも、ステレオ撮影の際、前記被写体は、該被写体に対して左右対称に回動する前記放射線源を避けるために無理な体勢をとらざるを得ない。

【0015】

一方、特許文献2の技術は、単に、撮影方向に応じて圧迫板の位置を移動させるものであるため、前記被写体が楽な体勢で撮影及び組織の採取に臨めるようにするための対策について、何ら提案されていない。

【0016】

本発明は、前記の課題に鑑みなされたものであり、被写体がより自然な体勢で検査対象物に対する撮影、及び、該検査対象物の生検部位の組織の採取に臨めることが可能な放射線画像撮影装置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】

【0017】

本発明に係る放射線画像撮影装置は、

被写体の検査対象物に対して放射線を照射する放射線源と、前記検査対象物を透過した前記放射線を検出して放射線画像に変換する放射線検出器と、前記放射線検出器を収容する撮影台と、前記撮影台に指向して変位することにより前記検査対象物を前記撮影台に圧迫固定する圧迫板とを有し、

前記検査対象物は、前記撮影台における前記被写体側の中心位置から該被写体に沿った方向にオフセットした位置で、前記圧迫板と前記撮影台とにより圧迫固定され、

前記放射線源は、前記中心位置を通る前記撮影台の垂直軸を該放射線源の中心角度としたときに、前記中心角度、及び、前記中心位置を中心に前記中心角度から回動した所定角度より前記検査対象物に対して前記放射線を照射することを特徴としている。

【0018】

本発明によれば、前記撮影台における前記被写体側の中心位置から該被写体に沿った方向に前記検査対象物をオフセットさせた状態で、該検査対象物を前記圧迫板と前記撮影台とにより圧迫固定する。すなわち、前記放射線源の中心角度及び前記撮影台の中心位置を前記垂直軸上に固定した状態で、前記検査対象物の位置のみを前記垂直軸から前記被写体に沿った方向に移動（オフセット）させて圧迫固定する。

【0019】

これにより、前記放射線画像撮影装置に対する前記被写体の相対位置もオフセットされるので、前記被写体が座位で自然な体勢にいる場合に、前記中心位置を中心に前記放射線源が前記中心角度から回動しても、前記放射線源が前記被写体に接触することを回避することが可能となる。この結果、前記被写体は、より自然な体勢で前記検査対象物に対する撮影に臨むことができる。

【0020】

また、前記中心位置から前記被写体に沿った方向に前記検査対象物を移動（オフセット）させることで、検査可能領域及び放射線検出領域が変更するので、前記検査可能領域及び前記放射線検出領域が実質的に広がり、放射線画像撮影装置、特に、FFDM型の放射線画像撮影装置における撮影効率の向上を図ることが可能になる。

【0021】

ここで、前記放射線画像撮影装置は、少なくとも2つの角度から前記放射線源が前記検査対象物に対して前記放射線をそれぞれ照射することにより、前記放射線検出器において2枚の放射線画像が得られた場合に、該2枚の放射線画像に基づいて前記検査対象物内の関心部位の三次元位置を算出する関心部位位置情報算出部をさらに有することが好ましい。

【0022】

これにより、ステレオ撮影により得られた前記2枚の放射線画像から前記関心部位の三次元位置を容易に算出することができる。また、前述のように、前記被写体が座位で自然な体勢にいる場合に、前記中心位置を中心に前記放射線源が前記中心角度から回動しても

10

20

30

40

50

、前記放射線源と前記被写体との接触を回避することが可能となるので、前記ステレオ撮影を確実に行うことができる。

【 0 0 2 3 】

また、前記放射線画像撮影装置は、前記中心角度と前記所定角度とから前記検査対象物に対して前記放射線をそれぞれ照射するように前記放射線源を制御する放射線源駆動制御部をさらに有することが好ましい。

【 0 0 2 4 】

これにより、前記放射線源は、前記被写体に対して左右不均等に回動されるので、前記被写体に対して左右均等に回動される従来技術と比較して、前記放射線源と前記被写体との接触を一層確実に回避することができ、前記被写体の体勢に無理をかけることなく撮影を遂行することが可能となる。

10

【 0 0 2 5 】

また、前記放射線画像撮影装置は、前記オフセットした前記検査対象物の位置を検出するオフセット位置検出部と、前記オフセット位置検出部が検出した前記検査対象物の位置に基づいて、少なくとも前記検査対象物の一部が前記放射線の照射野に含まれるように該照射野を制御するコリメータとをさらに有することが好ましい。

【 0 0 2 6 】

前記オフセットした検査対象物の位置に応じて前記放射線の照射野が制御されるので、前記関心部位を含めた前記検査対象物に対する撮影を確実に行うことができる。

【 0 0 2 7 】

20

さらに、前記放射線画像撮影装置では、前記放射線源、前記圧迫板及び前記撮影台の順に略水平方向に配置した状態で、前記放射線源から前記検査対象物に対して前記放射線を照射する側面方向撮影を行う場合に、前記検査対象物は、前記撮影台における前記被写体側の中心位置から上方にオフセットした位置で、前記圧迫板と前記撮影台とにより圧迫固定されることが好ましい。

【 0 0 2 8 】

前記放射線源、前記圧迫板及び前記撮影台を略水平方向に配置することにより、前記放射線源が前記中心位置を中心として前記中心角度から回動しても、前記放射線源と前記被写体との接触を確実に回避することが可能となるので、前記被写体は、より自然な体勢で前記側面方向撮影（ML（Medio Lateral）撮影及びLM（Latero Medial）撮影）に臨むことができる。

30

【 0 0 2 9 】

また、前記被写体側の中心位置から上方にオフセットした位置で前記検査対象物を圧迫固定することにより、前記被写体は、前記撮影台の上方に腕を置くことが可能であるため、より楽な体勢で前記側面方向撮影に臨むことができる。

【 0 0 3 0 】

ここで、前記検査対象物は、前記被写体の乳房であり、前記放射線画像撮影装置は、前記垂直軸に沿って前記圧迫板が前記撮影台に指向して変位することにより前記乳房を前記撮影台に圧迫固定した状態で、前記放射線源から前記乳房に前記放射線を照射する乳房画像撮影装置であることが好ましい。

40

【 0 0 3 1 】

この場合、前記乳房画像撮影装置は、前記乳房の一部を検査可能領域として設定し、前記検査可能領域を透過した前記放射線を前記放射線検出器で検出して前記放射線画像に変換するSFDM型の乳房画像撮影装置であると共に、前記撮影台内における前記検査可能領域に対応する箇所に前記放射線検出器を移動させる検出器制御部をさらに有することが好ましい。

【 0 0 3 2 】

これにより、前記SFDM型の乳房画像撮影装置であっても、前記被写体は、より楽な体勢で撮影に臨むことができる。また、前記検出器制御部により前記撮影台内で前記放射線検出器を移動させることにより、前記検査対象物の撮影を効率よく行うことが可能とな

50

る。

【0033】

また、前記圧迫板には、前記検査対象物の生検部位に対向する箇所に開口部が設けられ、前記放射線画像撮影装置は、前記放射線画像に基づいて、前記開口部を通過して前記生検部位に刺入することにより該生検部位の組織の一部を採取する生検針をさらに有し、前記放射線源は、前記検査対象物及び前記開口部に対して前記放射線を照射することが好ましい。

【0034】

この場合、前記オフセットさせた前記検査対象物の位置に対向するように前記圧迫板に前記開口部が設けられる。すなわち、前記垂直軸から前記被写体に沿った方向に移動させた前記圧迫板の位置に対応して、前記開口部も移動（オフセット）されることになる。

10

【0035】

これにより、前記被写体は、より自然な体勢で前記検査対象物に対する撮影や、前記生検部位の組織の一部の採取に臨むことができる。また、前記被写体に沿った方向に前記開口部を移動（オフセット）させることで、検査可能領域が変更するので、該検査可能領域が実質的に広がり、前記生検部位に対する検査効率が向上する。

【0036】

なお、前記開口部は、前記圧迫板における前記検査可能領域に対向する位置に孔を形成することにより設けられるか、あるいは、前記検査可能領域に対応する大きさの孔（開口部）が形成された板状部材を前記圧迫板に対して着脱自在とすることにより設けられる。前記板状部材の場合、前記撮影台における前記検査対象物のオフセットに対応して、前記板状部材を上下反対又は左右反対にした後に再度差し込むことにより前記開口部をオフセットさせることができる。

20

【発明の効果】

【0037】

本発明に係る放射線画像撮影装置によれば、撮影台における被写体側の中心位置から該被写体に沿った方向に検査対象物をオフセットさせた状態で、該検査対象物を圧迫板と前記撮影台とにより圧迫固定する。すなわち、放射線源の中心角度及び前記撮影台の中心位置を該中心位置を通る前記撮影台の垂直軸上に固定した状態で、前記検査対象物の位置のみを前記垂直軸から前記被写体に沿った方向に移動（オフセット）させて圧迫固定する。

30

【0038】

これにより、前記放射線画像撮影装置に対する前記被写体の相対位置もオフセットされるので、前記被写体が座位で自然な体勢にいる場合に、前記中心位置を中心に前記放射線源が前記中心角度から回動しても、前記放射線源が前記被写体に接触することを回避することが可能となる。この結果、前記被写体は、より自然な体勢で前記検査対象物に対する撮影に臨むことができる。

【0039】

また、前記中心位置から前記被写体に沿った方向に前記検査対象物を移動（オフセット）させることで、検査可能領域及び放射線検出領域が変更するので、前記検査可能領域及び前記放射線検出領域が実質的に広がり、放射線画像撮影装置、特に、FFDM型の放射線画像撮影装置における撮影効率の向上を図ることが可能になる。

40

【図面の簡単な説明】

【0040】

【図1】本実施形態に係るマンモグラフィ装置の斜視図である。

【図2】図1のマンモグラフィ装置の一部側面図である。

【図3】図1のマンモグラフィ装置の構成ブロック図である。

【図4】CC撮影によるステレオ撮影の説明図である。

【図5】CC撮影での課題を説明するための一部側面図である。

【図6】ML撮影での課題を説明するための一部側面図である。

【図7】図7A及び図7Bは、図5及び図6の課題を解決するための本実施形態の特徴的

50

な機能をM L撮影に適用した場合をそれぞれ説明するための概略斜視図及び概略平面図である。

【図8】図8A及び図8Bは、図5及び図6の課題を解決するための本実施形態の特徴的な機能をL M撮影に適用した場合をそれぞれ説明するための概略斜視図及び概略平面図である。

【図9】図9Aは、図7A及び図7BのM L撮影によるステレオ撮影の説明図であり、図9Bは、図8A及び図8BのL M撮影によるステレオ撮影の説明図である。

【図10】図3のマンモグラフィ装置の動作のフローチャートである。

【図11】図11Aは、補正処理後の画像を示す説明図であり、図11Bは、図11Aの画像から切り出された画像を示す説明図である。

10

【図12】図11A及び図11Bの処理を説明するためのフローチャートである。

【図13】本実施形態に係るマンモグラフィ装置の第1変形例を示す斜視図である。

【図14】図13の圧迫板の拡大斜視図である。

【図15】図13の圧迫板の拡大斜視図である。

【図16】図13の圧迫板の拡大斜視図である。

【図17】図17Aは、本実施形態に係るマンモグラフィ装置の第2変形例を示す一部平面図であり、図17Bは、第2変形例でのステレオ撮影の説明図である。

【図18】図17A及び図17Bのシャーレの拡大斜視図である。

【図19】図19A～図19Cは、第2変形例をM L撮影によるステレオ撮影に適用した場合を示す概略斜視図である。

20

【図20】本実施形態に係るマンモグラフィ装置の第3変形例を示す一部側面図である。

【発明を実施するための形態】

【0041】

本発明に係る放射線画像撮影装置について、好適な実施形態を、図面を参照しながら説明する。

【0042】

先ず、バイオプシ装置10を組み込んだ本実施形態に係るマンモグラフィ装置（放射線画像撮影装置、乳房画像撮影装置）12の基本的な構成について、図1～図3を参照しながら説明する。

【0043】

30

このマンモグラフィ装置12は、基本的には、立設状態に設置される基台14と、該基台14の略中央部に配設された回転軸16の先端部に固定されるアーム部材18と、被検体（被写体）20の検査対象物としてのマンモ22（22r、22l）に対して放射線24を照射する放射線源26を収容し、アーム部材18の一端部に固定される放射線源収容部28と、マンモ22を透過した放射線24を検出する固体検出器（放射線検出器）34が収容され、アーム部材18の他端部に固定される撮影台36と、撮影台36に対してマンモ22を圧迫して保持する圧迫板38と、圧迫板38に装着され、マンモ22の生検部位（関心部位）54から必要な組織を採取するバイオプシハンド部（生検針移動機構）40とを備える。

【0044】

40

なお、図1～図3では、座位の体勢にある被検体20のマンモ22を圧迫板38及び撮影台36により圧迫固定した状態において、マンモ22に対する放射線24の照射（CC撮影）と、生検部位54に対する組織の採取とが行われる場合を図示している。また、基台14には、被検体20の撮影部位等の撮影条件や被検体20のID情報等を表示すると共に、必要に応じてこれらの情報を設定可能な表示操作部42が配設される。さらに、放射線源収容部28には、放射線源26から出力される放射線24の照射野を規制するためのコリメータ30も収容されている。

【0045】

また、図2に示すように、撮影台36内には、撮影台36の奥行きよりも若干小さな奥行きで固体検出器34が収容されている。従って、図1及び図2のマンモグラフィ装置1

50

2 は、比較的大きな放射線検出領域（撮影領域）を有する F F D M 型のマンモグラフィ装置 1 2 である。

【 0 0 4 6 】

図 1 に示すように、放射線源収容部 2 8 及び撮影台 3 6 を連結するアーム部材 1 8 は、回転軸 1 6 を中心として回転することで、被検体 2 0 のマンモ 2 2 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 2 8 は、ヒンジ部 3 2 を介してアーム部材 1 8 に連結されており、矢印 方向に撮影台 3 6 とは独立に回転可能に構成される。

【 0 0 4 7 】

アーム部材 1 8 には、被検体 2 0 が対向する矢印 X 方向の側部（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 方向に沿った両側部には、被検体 2 0 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。図 1 及び図 2 に示すように、溝部 6 0 に圧迫板 3 8 の基端部を挿入して、アーム部材 1 8 内に設けられた取付部 5 8 と圧迫板 3 8 の基端部とを嵌合することにより、放射線源収容部 2 8 と撮影台 3 6 との間に圧迫板 3 8 を配設することができる。取付部 5 8 に連結された圧迫板 3 8 は、該取付部 5 8 が溝部 6 0 に沿って矢印 Z 方向に変位することにより、取付部 5 8 と一体的に矢印 Z 方向に変位する。

【 0 0 4 8 】

また、圧迫板 3 8 における被検体 2 0 の胸壁 2 1（図 2 参照）側に、バイオブシハンド部 4 0 を用いた組織採取のための開口部 4 4 が設けられる。バイオブシハンド部 4 0 は、圧迫板 3 8 に固定されたポスト 4 6 と、ポスト 4 6 に一端部が軸支され、圧迫板 3 8 の面に沿って回転可能な第 1 アーム 4 8 と、第 1 アーム 4 8 の他端部に一端部が軸支され、圧迫板 3 8 の面に沿って回転可能な第 2 アーム 5 0 とを備える。第 2 アーム 5 0 の他端部には、矢印 Z 方向に移動可能な生検針 5 2 が装着される。

【 0 0 4 9 】

生検針 5 2 は、図 2 に示すように、マンモ 2 2 の病変部位（例えば、石灰化部分）としての生検部位 5 4 の組織（石灰化組織）を吸引して採取する採取部 5 6 を有する。生検針 5 2 の採取部 5 6 は、バイオブシハンド部 4 0 の第 1 アーム 4 8 及び第 2 アーム 5 0 を圧迫板 3 8 の面に沿った X - Y 平面内で移動させると共に、生検針 5 2 を矢印 Z 方向に移動させることにより、生検部位 5 4 の近傍に配置することができる。

【 0 0 5 0 】

図 3 は、マンモグラフィ装置 1 2 の構成ブロック図である。

【 0 0 5 1 】

マンモグラフィ装置 1 2 は、撮影条件設定部 7 0、放射線源駆動制御部 7 2、生検針駆動制御部 7 4、生検針位置情報算出部 7 6、圧迫板駆動制御部 7 8、圧迫板位置情報算出部 8 0、開口部検出部（オフセット位置検出部）8 2、検出器制御部 8 4、画像情報記憶部 8 6、CAD（Computer Aided Diagnosis）処理部 8 8、表示部 9 0、生検部位選択部 9 2、生検部位位置情報算出部 9 4、及び、移動量算出部 9 6 をさらに有する。

【 0 0 5 2 】

ここで、マンモグラフィ装置 1 2 のうち、前述したバイオブシハンド部 4 0 及び生検針 5 2 と、開口部 4 4、生検針駆動制御部 7 4、生検針位置情報算出部 7 6、開口部検出部 8 2、生検部位選択部 9 2 及び移動量算出部 9 6 との構成要素によりバイオブシ装置 1 0 が構成される。すなわち、マンモグラフィ装置 1 2 にこれらの構成要素を有するバイオブシ装置 1 0 を組み込むことにより、生検部位 5 4 の組織の一部を採取することが可能となる。

【 0 0 5 3 】

撮影条件設定部 7 0 は、管電流、管電圧、放射線源 2 6 に設定されるターゲットやフィルタの種類、放射線 2 4 の照射線量及び照射時間、ステレオ撮影での撮影台 3 6 の垂直軸 9 8（図 4、図 9 A 及び図 9 B 参照）に対する放射線源 2 6 の角度等の撮影条件を設定する。放射線源駆動制御部 7 2 は、前記撮影条件に従って放射線源 2 6 及びコリメータ 3 0

10

20

30

40

50

を駆動制御する。生検針駆動制御部 74 は、バイオプシハンド部 40 (図 1 及び図 2 参照) を介して生検針 52 を所定位置に移動させる。圧迫板駆動制御部 78 は、取付部 58 を溝部 60 に沿って矢印 Z 方向に移動させることにより、圧迫板 38 を矢印 Z 方向に一体的に移動させる。検出器制御部 84 は、固体検出器 34 を制御して、該固体検出器 34 で放射線 24 から変換された放射線画像を画像情報記憶部 86 に記憶する。

【 0054 】

また、マンモグラフィ装置 12 は、ヒンジ部 32 (図 1 参照) を中心として放射線源収容部 28 を回動させて、放射線源 26 及びコリメータ 30 を 2 つの位置 ( 方向に沿った 2 つの撮影角度 ) に配置して撮影を行うことにより、2 つの撮影角度におけるマンモ 22 の放射線画像 ( 2 枚の放射線画像 ) を取得するためのステレオ撮影を行うことが可能である。この場合、ヒンジ部 32 を中心として放射線源収容部 28 を回動させ、放射線源 26 及びコリメータ 30 を 2 つの撮影角度 ( 例えば、図 9A の 0 ° 及び + 1、あるいは、図 9B の 0 ° 及び - 1 ) に配置した状態で、マンモ 22 に対して放射線 24 をそれぞれ照射することにより、該マンモ 22 を透過した放射線 24 が撮影台 36 の固体検出器 34 により放射線画像として検出される。従って、画像情報記憶部 86 には、2 つの撮影角度における 2 枚のマンモ 22 の放射線画像が記憶される。

10

【 0055 】

CAD 処理部 88 は、画像情報記憶部 86 に記憶された 2 枚の放射線画像に対する画像処理を行って表示部 90 及び表示操作部 42 に表示させる。

【 0056 】

生検部位選択部 92 は、マウス等のポインティングデバイスであり、表示部 90 及び / 又は表示操作部 42 の表示内容 ( 2 枚の放射線画像 ) を視た医師又は技師は、前記ポインティングデバイスを用いて、2 枚の放射線画像中の ( 複数の ) 生検部位 54 の中から、組織を採取したい生検部位 54 を選択することが可能である。なお、生検部位選択部 92 による生検部位 54 の選択では、2 枚の放射線画像の一方の画像中の生検部位 54 を選択すると共に、該一方の画像中の生検部位 54 に対応する他方の画像中の生検部位 54 も選択する。

20

【 0057 】

生検部位位置情報算出部 94 は、生検部位選択部 92 により選択された 2 枚の放射線画像中の生検部位 54 の位置に基づいて、該生検部位 54 の三次元位置を算出する。なお、生検部位 54 の三次元位置については、ステレオ撮影における公知の三次元位置の算出方法に基づき算出することが可能である。

30

【 0058 】

生検針位置情報算出部 76 は、生検針 52 の先端部の位置情報を算出する。なお、生検部位 54 の組織の一部を採取する場合に、生検針位置情報算出部 76 は、組織を採取する前の生検針 52 の先端部の位置 ( マンモ 22 に刺入する前の生検針 52 の先端部の位置 ) を算出する。

【 0059 】

開口部検出部 82 は、取付部 58 に嵌合する圧迫板 38 の開口部 44 の位置を検出する。この場合、例えば、開口部 44 の位置情報を含む圧迫板 38 の情報が記憶されたバーコードを圧迫板 38 の基端部に予め貼着しておき、取付部 58 に前記基端部が嵌合したときに、取付部 58 に設けられたバーコードリーダによって前記バーコードを読み取ることにより、開口部 44 の位置情報を検出すればよい。なお、開口部 44 の位置情報の検出方法は、上記の一例に限定されるものではないことは勿論である。

40

【 0060 】

また、図 2 にも示すように、開口部 44 の位置に対向するようにマンモ 22 が圧迫固定されるので、開口部検出部 82 により検出された開口部 44 の位置情報は、撮影台 36 及び圧迫板 38 により圧迫固定されるマンモ 22 の該撮影台 36 上の位置も示していることになる。

【 0061 】

50

図3において、圧迫板位置情報算出部80は、圧迫板駆動制御部78によって移動する圧迫板38の撮影台36に対する位置情報を算出する。前述したように、圧迫板38は、撮影台36に対してマンモ22を圧迫して保持するので、圧迫板38の位置情報は、圧迫時のマンモ22の厚み情報を示していることになる。

【0062】

移動量算出部96は、生検部位位置情報算出部94により算出された生検部位54の三次元位置と、生検針位置情報算出部76により算出された生検針52の先端部の位置と、開口部検出部82が検出した開口部44の位置と、圧迫板位置情報算出部80が算出した圧迫板38の位置(マンモ22の厚み)とに基づいて、生検部位54に対する生検針52の移動量を算出する。これにより、生検針駆動制御部74は、移動量算出部96で算出した生検針52の移動量に基づいて、該生検針52を移動させ、組織の採取を行わせることができる。

10

【0063】

なお、撮影条件設定部70には、圧迫板位置情報算出部80が算出した圧迫板38の位置情報や、開口部検出部82が検出した開口部44の位置情報も設定される。コリメータ30は、撮影条件設定部70に設定された開口部44の位置情報及び圧迫板38の位置情報に基づいて、開口部44及びマンモ22の一部(生検部位54を含む部分)が放射線24の照射野に含まれるように該照射野を制御する。従って、固体検出器34における放射線24の照射領域が撮影領域(放射線検出領域)となり、固体検出器34から出力される放射線画像是、前記撮影領域に照射された放射線24を変換した画像となる。

20

【0064】

また、生検針52は、バイオプシハンド部40によって矢印Z方向に上下動するので、開口部44の大きさがマンモ22に生検針52を刺入することができる範囲となる。従って、マンモ22のうち、開口部44に対向する矢印Z方向に沿った部分が、生検針52により生検部位54の組織の一部を採取することが可能な検査可能領域となる。

【0065】

本実施形態に係るマンモグラフィ装置12の基本的な構成は、上述した通りである。

【0066】

次に、本実施形態に係るマンモグラフィ装置12の解決すべき課題について、図4～図6を参照しながら説明する。なお、ここでは、必要に応じて、図1～図3と同じ構成要素については、同じ参照符号を付けて説明する。

30

【0067】

図4は、CC撮影による従来のステレオ撮影を示す説明図である。

【0068】

図4及び図5において、撮影台36の上面における被検体20の胸壁21側の中心位置Cを通る該撮影台36の垂直軸98が放射線源26及びコリメータ30の中心角度(0°)として設定されている。

【0069】

従来のステレオ撮影では、中心位置Cを中心として放射線源収容部28を被検体20に対して左右均等に矢印方向に回動させることにより、放射線源26を被検体20に対して左右均等の撮影角度に設定し、設定した撮影角度から放射線24をマンモ22にそれぞれ照射することによりステレオ撮影が遂行される。

40

【0070】

すなわち、中心位置Cを中心として放射線源収容部28を+1(例えば、+15°)回動させることにより、放射線源26及びコリメータ30をA位置に設定し、一方で、中心位置Cを中心として放射線源収容部28を-1(例えば、-15°)回動させることにより、放射線源26及びコリメータ30をB位置に設定することができる。

【0071】

また、参照数字99は、A位置又はB位置に配置された放射線源26と中心位置Cとを

50

結ぶ中心軸であり、且つ、放射線源 2 6 から照射される放射線 2 4 の中心軸である。

【 0 0 7 2 】

なお、図 4 及び図 5 では、中心位置 C を通る垂直軸 9 8 上でマンモ 2 2 が圧迫固定されると共に、放射線源 2 6 の中心角度が設定される。従って、中心位置 C と、マンモ 2 2 と、放射線源 2 6 の中心角度とが同軸（垂直軸 9 8）上に固定されている。

【 0 0 7 3 】

しかしながら、従来は、C C 撮影によりマンモ 2 2 に対するステレオ撮影を行う場合に、中心位置 C を中心として放射線源 2 6 及びコリメータ 3 0 を中心角度から A 位置（例えば、 $+ 1 = + 1 5 ^{\circ}$ ）又は B 位置（例えば、 $- 1 = - 1 5 ^{\circ}$ ）にまで左右対称（左右均等）に回動させると、放射線源 2 6 及びコリメータ 3 0 を収容する放射線源収容部 2 8 が被検体 2 0 の頭部 1 0 0 に接触するおそれがあるので、当該ステレオ撮影の際には、左右均等に回動する放射線源収容部 2 8 から被検体 2 0 の頭部 1 0 0 をある程度離間させる必要がある。

10

【 0 0 7 4 】

すなわち、被検体 2 0 は、ステレオ撮影中、及び、生検針 5 2 による生検部位 5 4 の組織の採取中、放射線源収容部 2 8 から矢印 X 方向に頭部 1 0 0 を大きく反らした無理な体勢を長時間（例えば、30分～40分程度）維持しなければならない。特に、生検部位 5 4 がマンモ 2 2 の上側や腋下にある場合、被検体 2 0 は、無理な体勢になりやすい。

【 0 0 7 5 】

なお、図 5 において、被検体 2 0 を図示した二点鎖線は、被検体 2 0 が自然な体勢にいる場合を図示したものであり、このような自然な体勢では、頭部 1 0 0 が放射線源収容部 2 8 に接触するおそれがある。また、図 5 において、被検体 2 0 を図示した実線は、被検体 2 0 が無理な体勢を維持している状態を図示したものである。

20

【 0 0 7 6 】

被検体 2 0 に対して上記のような無理な体勢ではなく、より楽な体勢でマンモ 2 2 の撮影、及び、生検部位 5 4 の組織の採取に臨ませるためには、例えば、回転軸 1 6 を中心としてアーム部材 1 8 を  $9 0 ^{\circ}$  旋回させて、放射線源収容部 2 8、圧迫板 3 8 及び撮影台 3 6 を矢印 Y 方向に沿って配置させることが望ましいものと考えられる。すなわち、圧迫板 3 8 及び撮影台 3 6 によりマンモ 2 2 を圧迫固定させた後に、放射線源 2 6 からマンモ 2 2 に対して放射線 2 4 に照射する側面方向撮影（LM撮影又は図 6 の ML撮影）を行わせ、その後、生検針 5 2 による生検部位 5 4 の組織の採取を行わせる。

30

【 0 0 7 7 】

この場合、アーム部材 1 8 が  $9 0 ^{\circ}$  旋回することで、放射線源収容部 2 8 と頭部 1 0 0 とが大きく離間するので、ML撮影又はLM撮影によるステレオ撮影のために該放射線源収容部 2 8 が中心位置 C を中心として 方向に回動しても、被検体 2 0 の頭部 1 0 0 と放射線源収容部 2 8 とが接触する可能性は低減される。

【 0 0 7 8 】

一方、前述したように、図 4 及び図 5 において、開口部 4 4 は、圧迫板 3 8 における被検体 2 0 の胸壁 2 1 側の中央部分に設けられている。そのため、図 6 において、座位の被検体 2 0 の自然な体勢を二点鎖線で図示した場合に、アーム部材 1 8 の旋回に伴って圧迫板 3 8 を  $9 0 ^{\circ}$  回転させると、回転後の開口部 4 4 の位置は、自然な体勢の被検体 2 0 におけるマンモ 2 2 r の位置よりも下方（矢印 Z 方向側）となる。従って、ML撮影によりステレオ撮影及び組織の採取を行う場合には、マンモ 2 2 r の位置を開口部 4 4 の位置に合わせるために、被検体 2 0 は、頭部 1 0 0 及びマンモ 2 2 r を下方に移動させた不自然な体勢（図 6 中、実線及び破線で図示した体勢）を取らざるを得ない。

40

【 0 0 7 9 】

すなわち、自然な体勢であれば、図 6 中、被検体 2 0 は、撮影台 3 6 の上方に右腕 1 0 2 r を置いた状態で取手部 6 2 r を把持することが可能となり、比較的楽な体勢となるが、実際には、開口部 4 4 の位置にマンモ 2 2 r を合わせる必要があるため、撮影台 3 6 の上方で右腕 1 0 2 r の肘部を高く上げた不自然な体勢を長時間維持しなければならなく

50

なる。

【 0 0 8 0 】

なお、図 6 では、被検体 2 0 の右側のマンモ 2 2 r を圧迫固定する M L 撮影の場合の課題について説明したが、被検体 2 0 の左側のマンモ 2 2 l を圧迫固定する L M 撮影の場合においても、同様の課題が発生する。

【 0 0 8 1 】

次に、図 4 ~ 図 6 で説明した課題を解決するための本実施形態に係るマンモグラフィ装置 1 2 の特徴的な機能について、図 7 A ~ 図 9 B を参照しながら説明する。

【 0 0 8 2 】

本実施形態に係るマンモグラフィ装置 1 2 の特徴的な機能とは、放射線源 2 6 の中心角度及び撮影台 3 6 の中心位置 C を垂直軸 9 8 に固定した状態で、垂直軸 9 8 に対してマンモ 2 2 ( 2 2 r 、 2 2 l ) 及び開口部 4 4 を共に被検体 2 0 の胸壁 2 1 に沿った方向にオフセット ( 移動 ) し、オフセットしたマンモ 2 2 及び開口部 4 4 に対して放射線源 2 6 から放射線 2 4 を照射し、その後、生検部位 5 4 の組織の採取を行うというものである。

【 0 0 8 3 】

具体的に、図 7 A 、図 7 B 及び図 9 A に示す M L 撮影の場合には、垂直軸 9 8 上に放射線源 2 6 の中心角度及び撮影台 3 6 の中心位置 C が固定され、一方で、マンモ 2 2 r は、垂直軸 9 8 に対して上方 ( 矢印 Z 方向 ) にオフセットした位置で撮影台 3 6 及び圧迫板 3 8 により圧迫固定されると共に、開口部 4 4 についても、マンモ 2 2 r に対向するように、垂直軸 9 8 に対して上方にオフセットした位置に移動している。従って、中心角度における放射線源 2 6 の位置と、オフセットした開口部 4 4 の中心とを直線で結んでも、この直線は、撮影台 3 6 に対して垂直にはならない。

【 0 0 8 4 】

また、図 8 A 、図 8 B 及び図 9 B に示す L M 撮影の場合には、垂直軸 9 8 上に放射線源 2 6 の中心角度及び撮影台 3 6 の中心位置 C が固定され、一方で、マンモ 2 2 l は、垂直軸 9 8 に対して上方 ( 矢印 Z 方向 ) にオフセットした位置で撮影台 3 6 及び圧迫板 3 8 により圧迫保持されると共に、開口部 4 4 についても、マンモ 2 2 l に対向するように、垂直軸 9 8 に対して上方にオフセットした位置に移動している。

【 0 0 8 5 】

ここで、図 7 A 、図 8 A 、図 9 A 及び図 9 B と、図 6 とを比較すると、図 7 A 、図 8 A 、図 9 A 及び図 9 B に示すオフセットされた開口部 4 4 の位置は、図 6 における二点鎖線で図示された被検体 2 0 のマンモ 2 2 r の位置に対応する。

【 0 0 8 6 】

従って、図 7 A ~ 図 9 B の本実施形態の特徴的な機能によれば、オフセットされた開口部 4 4 の位置にマンモ 2 2 r 、 2 2 l を合わせることにより、被検体 2 0 は、自然な体勢をとることができる。そのため、オフセットしたマンモ 2 2 r 、 2 2 l の位置において、撮影台 3 6 及び圧迫板 3 8 により該マンモ 2 2 r 、 2 2 l を圧迫固定した場合、被検体 2 0 は、楽な体勢でマンモ 2 2 r 、 2 2 l の撮影、及び、生検部位 5 4 の組織の採取に臨むことができる。

【 0 0 8 7 】

また、被検体 2 0 は、自然な体勢を維持しつつ、撮影台 3 6 の上方 ( 矢印 Z 方向の側面 ) に腕 1 0 2 r 、 1 0 2 l を置いた状態で取手部 6 2 r 、 6 2 l を把持することが可能となる。これにより、被検体 2 0 は、より楽な体勢で M L 撮影、L M 撮影や生検部位 5 4 の組織の採取に臨むことができる。

【 0 0 8 8 】

さらに、図 7 A ~ 図 9 B では、放射線源 2 6 及びコリメータ 3 0 を  $0^\circ$  及び  $+1$  の撮影角度 ( M L 撮影 ) 、あるいは、 $0^\circ$  及び  $-1$  の撮影角度 ( L M 撮影 ) に設定した状態で、マンモ 2 2 r 、 2 2 l に対する放射線 2 4 の照射を行う。すなわち、図 4 ~ 図 6 と比較して、図 7 A ~ 図 9 B では、被検体 2 0 に対して左右非対称 ( 左右非均等 ) に放射線源収容部 2 8 ( 放射線源 2 6 及びコリメータ 3 0 ) を回動させてステレオ撮影を行う。この

10

20

30

40

50

ようにして放射線源収容部 28 を回動させることで、被検体 20 と放射線源収容部 28 との接触をより確実に回避することができ、被検体 20 の体勢に無理をかけることなく撮影、及び、生検部位 54 の組織の採取を遂行することが可能となる。

【0089】

なお、図 9 A において、コリメータ 30 は、オフセットされた開口部 44 及びマンモ 22 r の一部（生検部位 54 を含む部分）が放射線 24 の照射野となるように該照射野を制御する。また、図 9 B において、コリメータ 30 は、オフセットされた開口部 44 及びマンモ 22 l の一部（生検部位 54 を含む部分）が放射線 24 の照射野となるように該照射野を制御する。

【0090】

本実施形態に係るマンモグラフィ装置 12 の特徴的な機能は、上述の通りであり、次に、該マンモグラフィ装置 12 の動作について、図 10 のフローチャートを参照しながら説明する。ここでは、ML 撮影又は LM 撮影によりステレオ撮影が行われ、その後、生検部位 54 に対する組織の採取が行われる場合について説明する。

【0091】

ステップ S1 において、まず、撮影条件設定部 70（図 3 参照）を用いて、マンモ 22（マンモ 22 r 又はマンモ 22 l）に応じた管電流、管電圧、放射線 24 の照射線量、照射時間、撮影角度等の撮影条件が設定される。設定された撮影条件は、放射線源駆動制御部 72 に設定される。

【0092】

次のステップ S2 において、医師又は技師は、指定された撮影方法（ML 撮影又は LM 撮影）に対応する圧迫板 38 を取付部 58 に装着する。これにより、開口部検出部 82 は、圧迫板 38 の基端部に貼着されたバーコードをバーコードリーダで読み取り、読み取ったバーコードの情報から圧迫板 38 における開口部 44 の位置情報を検出し、検出した位置情報を撮影条件設定部 70 及び移動量算出部 96 に出力する（ステップ S3）。

【0093】

次のステップ S4 において、前記撮影方法に応じて回転軸 16 が回転することによりアーム部材 18 も回転し、放射線源収容部 28、圧迫板 38 及び撮影台 36 が矢印 Y 軸方向に沿って配置されると（図 7 A ~ 図 9 B 参照）、技師は、被検体 20 のマンモ 22 のポジショニングを行う。すなわち、マンモ 22 を撮影台 36 における中心位置 C から上方にオフセットした所定位置（開口部 44 に対向する位置）に配置した後、圧迫板駆動制御部 78 により圧迫板 38 を撮影台 36 に向かって矢印 Y 方向に移動させ、マンモ 22 を圧迫してポジショニングを行う。

【0094】

これにより、マンモ 22 は、中心位置 C から上方にオフセットした状態で撮影台 36 及び圧迫板 38 により圧迫固定される。また、被検体 20 は、ML 撮影の場合には、腕 102 r を撮影台 36 の上方に置いた状態で取手部 62 r を把持することが可能となり、一方で、LM 撮影の場合には、腕 102 l を撮影台 36 の上方に置いた状態で取手部 62 l を把持することが可能となる。

【0095】

さらに、圧迫板位置情報算出部 80 は、圧迫板 38 の撮影台 36 に対する位置情報を算出して撮影条件設定部 70 及び移動量算出部 96 に出力する。

【0096】

ステップ S5 において、撮影条件設定部 70 は、開口部検出部 82 からの開口部 44 の位置情報と、圧迫板位置情報算出部 80 からの圧迫板 38 の位置情報とを設定した後に、設定した前記各位置情報を放射線源駆動制御部 72 に出力する。放射線源駆動制御部 72 は、入力された前記各位置情報と、ステップ S1 において撮影条件設定部 70 から入力された前記撮影条件とに基づいて、コリメータ 30 が規制（制御）する放射線 24 の照射野を設定する。

【0097】

このようにして、ステレオ撮影に対する準備（撮影準備）が完了した後に、マンモグラフィ装置 1 2 は、放射線源 2 6 を駆動し、マンモ 2 2 に対するステレオ撮影を行う（ステップ S 6）。この場合、ヒンジ部 3 2（図 1 参照）を中心として放射線源収容部 2 8 を回動させ、図 9 A に示す中心角度及び A 位置、あるいは、図 9 B に示す中心角度及び B 位置に放射線源 2 6 を配置して放射線 2 4 をそれぞれ照射することにより、マンモ 2 2 を透過した放射線 2 4 が撮影台 3 6 の固体検出器 3 4 によって放射線画像として検出される。

【 0 0 9 8 】

この場合、コリメータ 3 0 は、ステップ S 5 において放射線源駆動制御部 7 2 が設定した照射野に従って放射線 2 4 の照射野を制御するので、前記ステレオ撮影では、開口部 4 4 及び生検部位 5 4 を含むマンモ 2 2 の一部を確実に前記照射野に含めることができる。

10

【 0 0 9 9 】

検出器制御部 8 4 は、固体検出器 3 4 を制御して、M L 撮影での中心位置及び A 位置における 2 枚の放射線画像、あるいは、L M 撮影での中心位置及び B 位置における 2 枚の放射線画像を取得し、これらの 2 枚の放射線画像を画像情報記憶部 8 6 に一旦記憶させる。

【 0 1 0 0 】

ステップ S 7 において、C A D 処理部 8 8 は、画像情報記憶部 8 6 に記憶された 2 枚の放射線画像に対する画像処理を行い、画像処理後の 2 枚の放射線画像を表示部 9 0 及び表示操作部 4 2 に表示させる。

【 0 1 0 1 】

次のステップ S 8 において、医師又は技師は、マウス等のポインティングデバイスである生検部位選択部 9 2 を用いて、表示部 9 0 及び / 又は表示操作部 4 2 に表示された 2 枚の放射線画像から、（複数の）生検部位 5 4 のうち、組織を採取したい生検部位 5 4 を選択する。

20

【 0 1 0 2 】

生検部位 5 4 が選択されると、生検部位位置情報算出部 9 4 は、生検部位選択部 9 2 により選択された 2 枚の放射線画像中の生検部位 5 4 の位置に基づいて、該生検部位 5 4 の三次元位置を算出する（ステップ S 9）。一方、生検針位置情報算出部 7 6 は、マンモ 2 2 に刺入する前の生検針 5 2 の先端部の位置を算出する。

【 0 1 0 3 】

従って、移動量算出部 9 6 は、生検部位位置情報算出部 9 4 により算出された生検部位 5 4 の三次元位置と、生検針位置情報算出部 7 6 により算出された生検針 5 2 の先端部の位置と、開口部検出部 8 2 が検出した開口部 4 4 の位置と、圧迫板位置情報算出部 8 0 が算出した圧迫板 3 8 の位置とに基づいて、生検部位 5 4 に対する生検針 5 2 の移動量を算出する。

30

【 0 1 0 4 】

生検針駆動制御部 7 4 は、ステップ S 1 0 において、移動量算出部 9 6 からの生検針 5 2 の移動量に基づいて、生検針 5 2 を移動させ、生検部位 5 4 における組織の採取を行わせる。これにより、バイオブシハンド部 4 0 は、第 1 アーム 4 8 及び第 2 アーム 5 0 を X - Z 平面内で移動させ、生検針 5 2 を生検部位 5 4 に対向する位置（生検部位 5 4 に対して Y 方向に沿った所定位置）に位置決めする。次いで、生検針 5 2 を Y 方向に移動させ、

40

【 0 1 0 5 】

生検針 5 2 の採取部 5 6 が生検部位 5 4 の近傍に到達すると、生検針 5 2 による吸引処理が開始され、生検部位 5 4 の組織が採取される（ステップ S 1 2）。その後、生検針 5 2 を Y 方向に移動させることにより、生検針 5 2 がマンモ 2 2 から抜き取られ、作業が終了する（ステップ S 1 3）。

【 0 1 0 6 】

以上説明したように、本実施形態に係るマンモグラフィ装置 1 2 によれば、撮影台 3 6 における被検体 2 0 の胸壁 2 1 側の中心位置 C から該胸壁 2 1 に沿った方向にマンモ 2 2

50

をオフセットさせた状態で、該マンモ 2 2 を圧迫板 3 8 と撮影台 3 6 とにより圧迫固定し、一方で、オフセットさせたマンモ 2 2 の位置に対向するように圧迫板 3 8 に開口部 4 4 が設けられている。すなわち、放射線源 2 6 の中心角度及び撮影台 3 6 の中心位置 C を垂直軸 9 8 上に固定した状態で、マンモ 2 2 の位置を垂直軸 9 8 から被検体 2 0 の胸壁 2 1 に沿った方向に移動（オフセット）させて圧迫固定すると共に、垂直軸 9 8 から胸壁 2 1 に沿った方向に移動させた圧迫板 3 8 の位置に対応して、開口部 4 4 も移動（オフセット）させる。

【 0 1 0 7 】

これにより、マンモグラフィ装置 1 2 に対する被検体 2 0 の相対位置もオフセットされるので、被検体 2 0 が座位で自然な体勢にいる場合に、中心位置 C を中心に放射線源収容部 2 8（放射線源 2 6 及びコリメータ 3 0）が中心角度から回動しても、放射線源収容部 2 8 が被検体 2 0 に接触することを回避することが可能となる。この結果、被検体 2 0 は、より自然な体勢でマンモ 2 2 に対するステレオ撮影や、生検部位 5 4 の組織の一部の採取に臨むことができる。

10

【 0 1 0 8 】

また、被検体 2 0 の胸壁 2 1 に沿った方向に開口部 4 4 を移動（オフセット）させることで、生検部位 5 4 の検査可能領域が変更するので、該検査可能領域が実質的に広がり、生検部位 5 4 に対する検査効率が向上する。さらに、中心位置 C から被検体 2 0 の胸壁 2 1 に沿った方向にマンモ 2 2 を移動（オフセット）させることで、固体検出器 3 4 における放射線検出領域（撮影領域）が変更するので、該放射線検出領域が実質的に広がり、特に、FFDM型のマンモグラフィ装置 1 2 における撮影効率の向上を図ることが可能になる。

20

【 0 1 0 9 】

また、前述のように、被検体 2 0 が座位で自然な体勢にいる場合に、中心位置 C を中心に放射線源収容部 2 8（放射線源 2 6 及びコリメータ 3 0）が中心角度から回動しても、放射線源収容部 2 8 と被検体 2 0 との接触を回避することが可能となるので、ステレオ撮影を確実に行うことができる。また、生検部位位置情報算出部 9 4 は、前記ステレオ撮影により得られた 2 枚の放射線画像に基づいて生検部位 5 4 の三次元位置を算出するので、該生検部位 5 4 の三次元位置を容易に算出することができる。

【 0 1 1 0 】

さらに、放射線源収容部 2 8 は、被検体 2 0 に対して左右不均等（左右非対称）に回動されるので、被検体 2 0 に対して左右対称に回動される従来技術と比較して、放射線源収容部 2 8 と被検体 2 0 との接触を一層確実に回避することができ、被検体 2 0 の体勢に無理をかけることなく撮影及び組織の採取を遂行することが可能となる。

30

【 0 1 1 1 】

また、移動量算出部 9 6 は、生検針位置情報算出部 7 6 が算出した生検針 5 2 の位置と、生検部位位置情報算出部 9 4 が算出した生検部位 5 4 の三次元位置と、開口部検出部 8 2 が検出した開口部 4 4 の位置と、圧迫板位置情報算出部 8 0 が算出した圧迫板 3 8 の位置とに基づいて、生検針 5 2 の位置から生検部位 5 4 の三次元位置までの該生検針 5 2 の移動量を算出し、一方で、バイオプシハンド部 4 0 及び生検針駆動制御部 7 4 は、移動量算出部 9 6 が算出した生検針 5 2 の移動量に基づいて、生検部位 5 4 にまで生検針 5 2 を移動させて、組織の一部の採取を行わせるので、該組織の一部の採取を確実に且つ精度よく行うことができる。

40

【 0 1 1 2 】

さらに、開口部検出部 8 2 が検出した開口部 4 4 の位置と、圧迫板位置情報算出部 8 0 が算出した圧迫板 3 8 の位置とに基づいて、コリメータ 3 0 は、マンモ 2 2 の一部と、開口部 4 4 とが放射線 2 4 の照射野に含まれるように該照射野を制御するので、生検部位 5 4 を含めたマンモ 2 2 に対する撮影を確実に行うことができる。

【 0 1 1 3 】

さらに、ML撮影又はLM撮影の場合に、マンモ 2 2 は、撮影台 3 6 における中心位置

50

Cから上方にオフセットした位置で、圧迫板38と撮影台36とにより圧迫固定されると共に、開口部44は、オフセットしたマンモ22に対向するように圧迫板38に設けられているので、ML撮影又はLM撮影を行うために、放射線源収容部28、圧迫板38及び撮影台36を略水平方向(Y方向)に配置し、放射線源収容部28を中心位置Cを中心として中心角度から回動しても、放射線源収容部28と被検体20との接触を確実に回避することが可能となるので、被検体20は、より自然な体勢でML撮影又はLM撮影に臨むことが可能になる。

【0114】

また、中心位置Cから上方にオフセットした位置でマンモ22を圧迫固定することにより、被検体20は、撮影台36の上方に腕102r、102lを置くことが可能であるため、より楽な体勢でML撮影又はLM撮影に臨むことができる。さらに、開口部44も上方にオフセットした位置に移動させることにより、上方にオフセットされたマンモ22の生検部位54に対する組織の採取を確実に行うことができる。

10

【0115】

なお、上記の説明では、本実施形態の特徴的な機能をML撮影及びLM撮影に適用した場合について説明したが、CC撮影やMLO(Medio Lateral Oblique)撮影に適用しても、上述した各効果を容易に得ることができる。

【0116】

また、FFDM型のマンモグラフィ装置12のように、放射線検出領域に対して圧迫板38及びマンモ22のサイズが小さく、従って、図11Aに示すように、固体検出器34から検出器制御部84に出力された画像130中、マンモ22が小さく写り込んでいる場合に、該画像130中、マンモ22及び圧迫板38以外の部分(図11A中、切出領域132以外の部分)は、ステップS8(図10参照)での医師又は技師による生検部位54の選択等に何ら寄与しない不要部分となる。なお、図11A及び図11Bにおいて、参照数字136は、回転軸16に沿った方向における圧迫板38の中心軸を示し、この中心軸136に対して垂直軸98(図4、図9A及び図9B参照)が直交する。

20

【0117】

そこで、検出器制御部84は、まず、ステップS6の処理後の図12のステップS14において、画像130中、マンモ22及び圧迫板38以外の所定の画素領域(不要部分)に対して補正処理を行う。次のステップS15において、検出器制御部84は、画像130に写り込んだマンモ22を含む被検体20側の画素領域を切出領域132として指定し、指定した切出領域132を画像130から切り出して新たな画像134を生成する。その後のステップS16において、検出器制御部84が新たな画像134を画像情報記憶部86に記憶すると、CAD処理部88は、ステップS7の画像処理を実行する。

30

【0118】

この場合、ステップS15において、検出器制御部84は、(1)圧迫板38の種類に応じて予め指定したサイズの切出領域132を画像134として切り出すか、(2)圧迫板38の形状に合わせて切出領域132を指定し、指定した切出領域132を画像134として切り出すか、あるいは、(3)圧迫板38の位置に切出領域132を合わせることで、該切出領域132を画像134として切り出す。

40

【0119】

このように、圧迫板38の種類、形状又は位置に応じて切出領域132を指定し、指定した切出領域132を切り出すことにより生成した新たな画像134を画像情報記憶部86に記憶させることで、新たな画像134には、医師又は技師が判断しない前記不要部分が削除される。この結果、CAD処理部88は、ステップS7において、医師又は技師による判断が必要な画像(生検部位54が含まれる放射線画像)のみを短時間で抽出することができる。また、検出器制御部84は、画像130に対して通常の画像処理及び補正処理を行った後に、補正後の画像130から画像134を切り出せばよいので、検出器制御部84に対して上述した新たな処理内容(切出領域132の指定処理及び画像134の生成処理)を容易に設定することができる。

50

## 【 0 1 2 0 】

さらに、マンモグラフィ装置 1 2 では、互いに異なる位置に開口部 4 4 が設けられた複数の圧迫板 3 8 を予め用意しておき、撮影方向に応じて、複数の圧迫板 3 8 のうち 1 つの圧迫板 3 8 を使用すると好適である。

## 【 0 1 2 1 】

これにより、CC 撮影、ML 撮影、LM 撮影、MLO 撮影等の各種撮影に対応して圧迫板 3 8 を差し替えればよいので、いかなる方向からの撮影や組織の採取であっても対応することが可能になる。

## 【 0 1 2 2 】

なお、本実施形態では、バイオプシ装置 1 0 を組み込んで構成されたマンモグラフィ装置 1 2 について説明したが、バイオプシハンド部 4 0、開口部 4 4、生検針 5 2、生検針駆動制御部 7 4、生検針位置情報算出部 7 6、開口部検出部 8 2、生検部位選択部 9 2 及び移動量算出部 9 6 を除外したマンモグラフィ装置 1 2 においても、これらを除く各構成要素による効果を容易に得ることが可能である。

10

## 【 0 1 2 3 】

また、本実施形態に係るマンモグラフィ装置 1 2 は、上述した実施形態に限定されるものではなく、種々の変更を行うことができることは勿論である。

## 【 0 1 2 4 】

ここで、本実施形態に係るマンモグラフィ装置 1 2 の変形例（第 1 ～ 第 3 変形例）について、図 1 3 ～ 図 1 8 を参照しながら説明する。

20

## 【 0 1 2 5 】

第 1 変形例は、図 1 3 ～ 図 1 6 に示すように、圧迫板 3 8 が、取付部 5 8（図 2 参照）に嵌合する基端部から略 U 字状に延在するフレーム部 1 1 0 と、フレーム部 1 1 0 に対して装着自在に構成された圧迫部（板状部材）1 1 2 とから構成されている点で、図 1 ～ 図 1 2 の実施形態とは異なる。

## 【 0 1 2 6 】

この第 1 変形例において、フレーム部 1 1 0 の基端部側にバイオプシハンド部 4 0 のポスト 4 6 が取り付けられ、フレーム部 1 1 0 の内方の側面には該フレーム部 1 1 0 に沿って溝部 1 1 6 が形成されている。一方、圧迫部 1 1 2 は、略矩形形状の板状部材であり、被検体 2 0 の胸壁 2 1 側に開口部 4 4 が設けられ、4 つの側面のうち、胸壁 2 1 側の側面を除く 3 つの側面には、溝部 1 1 6 の形状に対応して係合部 1 1 4 が形成されている。

30

## 【 0 1 2 7 】

従って、図 1 4 ～ 図 1 6 に示す状態から圧迫部 1 1 2 をフレーム部 1 1 0 に差し込んで溝部 1 1 6 と係合部 1 1 4 とを係合させると、圧迫部 1 1 2 と撮影台 3 6 によりマンモ 2 2 を圧迫固定することが可能となる。

## 【 0 1 2 8 】

なお、図 1 4 は、CC 撮影に適用する場合を図示しており、図 1 5 は、ML 撮影に適用する場合を図示しており、図 1 6 は、LM 撮影に適用する場合を図示している。

## 【 0 1 2 9 】

このように、第 1 変形例では、開口部 4 4 が設けられた圧迫部 1 1 2 がフレーム部 1 1 0 に対して着脱自在であるため、撮影方法に応じて圧迫部 1 1 2 のみ差し替えればよく、ユーザが予め用意すべき圧迫板 3 8 の個数を削減することができる。

40

## 【 0 1 3 0 】

具体的に、ML 撮影を行った後に、回転軸 1 6 を中心としてアーム部材 1 8 を 1 8 0 ° 回転させて LM 撮影の撮影準備を行う場合に、ML 撮影の際には圧迫板 3 8 の上方にあった開口部 4 4 が、1 8 0 ° 回転させることで、圧迫板 3 8 の下方に位置することになる。そこで、第 1 変形例では、フレーム部 1 1 0 から圧迫部 1 1 2 を一旦取り外した後に該圧迫部 1 1 2 を上下反対にしてフレーム部 1 1 0 に再度差し込むことにより、開口部 4 4 を圧迫板 3 8 の上方に位置させることができる。従って、医師又は技師は、ML 撮影及び LM 撮影に応じて圧迫板 3 8 を 2 枚用意する必要はなく、1 枚の圧迫板 3 8 のみ用意すれば

50

よい。

【 0 1 3 1 】

また、M L 撮影後に C C 撮影を行う場合、L M 撮影後に M L 撮影又は C C 撮影を行う場合、さらには、C C 撮影で一方のマンモ 2 2 に対する撮影後、他方のマンモ 2 2 に対する撮影を行う場合においても、圧迫部 1 1 2 をフレーム部 1 1 0 から一旦取り外した後に、開口部 4 4 の位置を上下反対あるいは左右反対にしてフレーム部 1 1 0 に再度差し込めばよい。

【 0 1 3 2 】

このように、第 1 変形例によれば、M L 撮影、L M 撮影、C C 撮影を行う場合であっても、撮影方法毎に圧迫板 3 8 を用意する必要はなく、1 枚の圧迫板 3 8 を用意すればよいので、マンモグラフィ装置 1 2 のコストの低減を図ることができる。

10

【 0 1 3 3 】

第 2 変形例は、図 1 7 A ~ 図 1 9 C に示すように、圧迫板 3 8 における開口部 4 4 及びマンモ 2 2 を圧迫固定する箇所を除く領域に、生検針 5 2 が採取した組織 1 2 2 を収容するシャーレ（組織収容部）1 2 0 を配置し、該シャーレ 1 2 0 内の組織 1 2 2 に対してのみ放射線 2 4 を照射可能にした点で、図 1 ~ 図 1 2 の実施形態及び図 1 3 ~ 図 1 6 の第 1 変形例とは異なる。

【 0 1 3 4 】

図 1 7 A 及び図 1 7 B では、C C 撮影によりマンモ 2 2 に対するステレオ撮影と、マンモ 2 2 中の生検部位 5 4 に対する組織 1 2 2 の採取とを行った後に、該採取した組織 1 2 2 をシャーレ 1 2 0 に収容し、該シャーレ 1 2 0 を圧迫板 3 8 に配置したものである。

20

【 0 1 3 5 】

シャーレ 1 2 0 は、図 1 8 に示すように、組織 1 2 2 を配置可能な収容部 1 2 4 が複数設けられた容器 1 2 6 と、容器 1 2 6 を上方から覆うことにより組織 1 2 2 をシャーレ 1 2 0 内に収容する蓋 1 2 8 とから構成されている。この場合、容器 1 2 6 に矩形の複数の凹部を一方向（図 1 8 では Y 方向）に沿って形成することにより、各凹部に組織 1 2 2 をそれぞれ配置可能な複数の収容部 1 2 4 が設けられる。

【 0 1 3 6 】

そして、第 2 変形例では、図 1 7 A 及び図 1 7 B に示すように、シャーレ 1 2 0 内の複数の組織 1 2 2 に対してのみステレオ撮影を行い、ステレオ撮影後に得られた 2 枚の放射線画像に基づいて、採取した組織 1 2 2 が所望の組織（石灰化組織）であるか否かの検査が行われる。

30

【 0 1 3 7 】

このような検査を実現するために、マンモグラフィ装置 1 2 は、シャーレ 1 2 0 内の組織 1 2 2 に対してのみ放射線 2 4 を照射し、一方で、マンモ 2 2 に対する放射線 2 4 の照射を回避すべく、放射線源 2 6 を中心角度及び B 位置に配置した状態で放射線 2 4 をそれぞれ照射すると共に、コリメータ 3 0 は、シャーレ 1 2 0 内の組織 1 2 2 のみが放射線 2 4 の照射野に含まれるように該照射野を制御する。

【 0 1 3 8 】

ところで、一般的に、生検針 5 2 が採取した組織 1 2 2 に対する検査は、他の検査装置により行われる。これに対して、第 2 変形例では、圧迫板 3 8 における開口部 4 4 以外の領域にシャーレ 1 2 0 を配置し、シャーレ 1 2 0 内の組織 1 2 2 に対してのみ放射線 2 4 を照射し、組織 1 2 2 を透過した放射線 2 4 を放射線画像に変換することにより、前記放射線画像に基づいて、採取した組織 1 2 2 が所望の組織であるか否か等の検査を行うことが可能になる。

40

【 0 1 3 9 】

これにより、前記検査の結果、組織 1 2 2 が所望の組織であった場合には、マンモ 2 2 を圧迫状態から速やかに解放することが可能となる。また、組織 1 2 2 が所望の組織でなかった場合には、マンモ 2 2 に対する組織の再採取を直ちに行うことが可能となる。さらに、コストの観点から他の検査装置を導入することが困難である医療機関等（ユーザ）に

50

としては、他の検査装置を導入しなくても、マンモグラフィ装置 1 2 を使用することにより組織 1 2 2 に対する検査が可能になるので、該ユーザのコスト負担の軽減も図ることができる。

【 0 1 4 0 】

また、コリメータ 3 0 は、シャーレ 1 2 0 内の組織 1 2 2 のみが放射線 2 4 の照射野に含まれるように該照射野を制御するので、シャーレ 1 2 0 内に収容された組織 1 2 2 に対する撮影を確実に行うことができる。

【 0 1 4 1 】

なお、上記の説明では、シャーレ 1 2 0 内に複数の組織 1 2 2 を並べて配置する場合について説明したが、1 つの組織 1 2 2 を載置して上方からカバーガラスを被せることによりプレパラート（標本）にすることが可能なスライドガラス（組織収容部）を採用しても、上述した第 2 変形例の効果が容易に得られる。

10

【 0 1 4 2 】

また、上記の説明では、C C 撮影の場合について説明したが、M L 撮影、L M 撮影、あるいは、M L O 撮影においても、第 2 変形例を実施することが可能である。

【 0 1 4 3 】

一例として、M L 撮影で実施する場合について、図 1 9 A ~ 図 1 9 C を参照しながら説明する。

【 0 1 4 4 】

図 1 9 A では、圧迫板 3 8 における開口部 4 4 及びマンモ 2 2 を圧迫固定する箇所を除く領域に、ピン部材 1 4 0 が矢印 Y 方向に沿って取り付けられ、一方で、シャーレ 1 2 0 には、ピン部材 1 4 0 を挿通させるための孔 1 4 2 が形成されている。従って、ピン部材 1 4 0 が孔 1 4 2 を貫通した状態でシャーレ 1 2 0 を圧迫板 3 8 に接触させることにより、ピン部材 1 4 0 にシャーレ 1 2 0 を引っ掛けた状態で該シャーレ 1 2 0 を圧迫板 3 8 に配置することができる。

20

【 0 1 4 5 】

図 1 9 B では、圧迫板 3 8 における矢印 Z 方向の側部（開口部 4 4 が形成された上方側の側部とは反対側の下方側の側部）に、矢印 Y 方向に沿って突出形成されたエッジ部 1 4 4 が設けられている。このエッジ部 1 4 4 にシャーレ 1 2 0 を置くことにより、該シャーレ 1 2 0 を圧迫板 3 8 に立て掛けた状態で配置することができる。

30

【 0 1 4 6 】

図 1 9 C では、圧迫板 3 8 における矢印 Z 方向の側部に、矢印 Y 方向に沿ってエッジ部 1 4 6 が突出形成されている。この場合、エッジ部 1 4 6 の先端部は、上方に屈曲形成されており、このエッジ部 1 4 6 と圧迫板 3 8 とによって、矢印 X 方向に沿った溝部 1 4 8 が形成される。従って、この溝部 1 4 8 にシャーレ 1 2 0 を差し込むことにより、該シャーレ 1 2 0 を圧迫板 3 8 に立て掛けた状態で配置することができる。

【 0 1 4 7 】

図 1 9 A ~ 図 1 9 C のいずれの場合でも、圧迫板 3 8 における開口部 4 4 及びマンモ 2 2 を圧迫固定する箇所を除く領域にシャーレ 1 2 0 が配置されるので、シャーレ 1 2 0 に収容された組織 1 2 2 に対して M L 撮影によるステレオ撮影が可能となる。

40

【 0 1 4 8 】

なお、L M 撮影や M L O 撮影においても、図 1 9 A ~ 図 1 9 C のようなピン部材 1 4 0 やエッジ部 1 4 4、1 4 6 等の保持部を設けておくことにより、第 2 変形例を実施することが可能である。

【 0 1 4 9 】

第 3 変形例は、図 2 0 に示すように、バイオブシ装置 1 0 を組み込んだ S F D M 型のマンモグラフィ装置 1 2 である点で、図 1 ~ 図 1 2 の実施形態、図 1 3 ~ 図 1 6 の第 1 変形例及び図 1 7 A ~ 図 1 9 C の第 2 変形例とは異なる。

【 0 1 5 0 】

この場合、固体検出器 3 4 は、開口部 4 4 の大きさに合わせて、放射線検出領域が比較

50

的に小さく設定されている。そのため、検出器制御部 8 4 ( 図 3 参照 ) は、撮影準備の際に、開口部検出部 8 2 が検出した開口部 4 4 の位置情報に基づいて、前記位置情報に応じた位置 ( 放射線 2 4 の照射野に応じた撮影領域の位置 ) にまで固体検出器 3 4 を移動させる。

【 0 1 5 1 】

これにより、S F D M型のマンモグラフィ装置 1 2 であっても、被検体 2 0 は、より楽な体勢で撮影に臨むことができる。また、検出器制御部 8 4 により撮影台 3 6 内で固体検出器 3 4 を移動させることにより、マンモ 2 2 の撮影を効率よく行うことが可能となる。

【 0 1 5 2 】

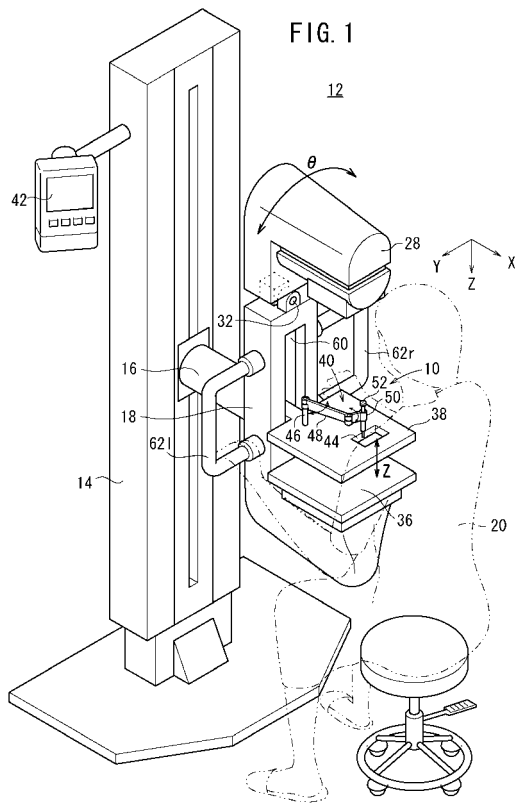
なお、本発明は、上述の実施の形態に限らず、本発明の要旨を逸脱することなく、種々の構成を採り得ることは勿論である。

【符号の説明】

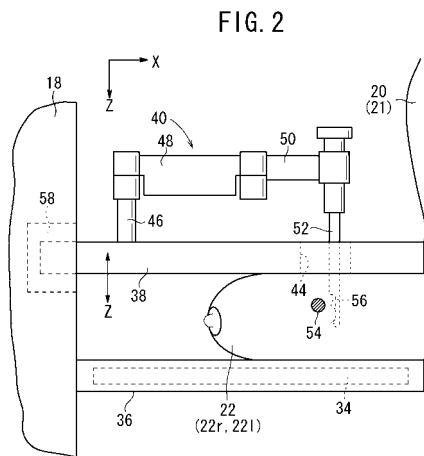
【 0 1 5 3 】

|                     |             |    |
|---------------------|-------------|----|
| 1 0 ...             | バイオブシ装置     |    |
| 1 2 ...             | マンモグラフィ装置   |    |
| 2 0 ...             | 被検体         |    |
| 2 1 ...             | 胸壁          |    |
| 2 2、2 2 r、2 2 l ... | マンモ         |    |
| 2 4 ...             | 放射線         |    |
| 2 6 ...             | 放射線源        | 20 |
| 2 8 ...             | 放射線源収容部     |    |
| 3 0 ...             | コリメータ       |    |
| 3 4 ...             | 固体検出器       |    |
| 3 6 ...             | 撮影台         |    |
| 3 8 ...             | 圧迫板         |    |
| 4 0 ...             | バイオブシハンド部   |    |
| 4 4 ...             | 開口部         |    |
| 5 2 ...             | 生検針         |    |
| 5 4 ...             | 生検部位        |    |
| 5 8 ...             | 取付部         | 30 |
| 6 2 r、6 2 l ...     | 取手部         |    |
| 7 6 ...             | 生検針位置情報算出部  |    |
| 8 0 ...             | 圧迫板位置情報算出部  |    |
| 8 2 ...             | 開口部検出部      |    |
| 8 4 ...             | 検出器制御部      |    |
| 9 4 ...             | 生検部位位置情報算出部 |    |
| 9 6 ...             | 移動量算出部      |    |
| 9 8 ...             | 垂直軸         |    |
| 1 0 0 ...           | 頭部          |    |
| 1 0 2 r、1 0 2 l ... | 腕           | 40 |
| 1 1 0 ...           | フレーム部       |    |
| 1 1 2 ...           | 圧迫部         |    |
| 1 1 4 ...           | 係合部         |    |
| 1 1 6、1 4 8 ...     | 溝部          |    |
| 1 2 0 ...           | シャーレ        |    |
| 1 2 2 ...           | 組織          |    |
| 1 3 0、1 3 4 ...     | 画像          |    |
| 1 3 2 ...           | 切出領域        |    |
| 1 4 0 ...           | ピン部材        |    |
| 1 4 4、1 4 6 ...     | エッジ部        | 50 |

【 図 1 】

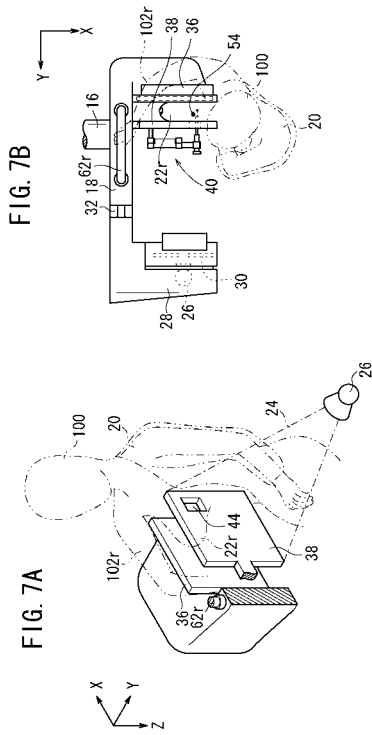


【 図 2 】

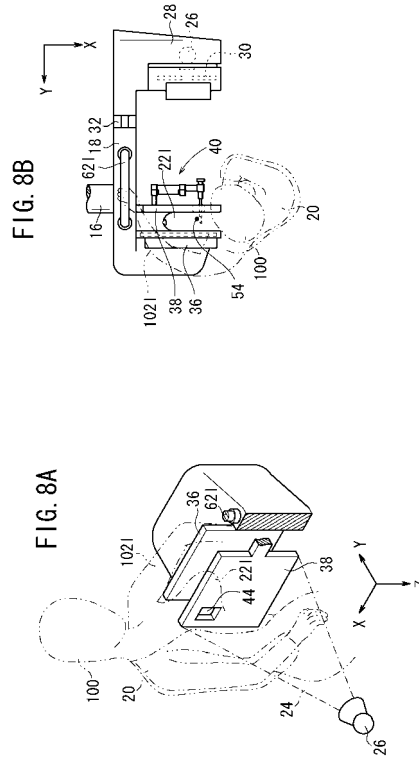




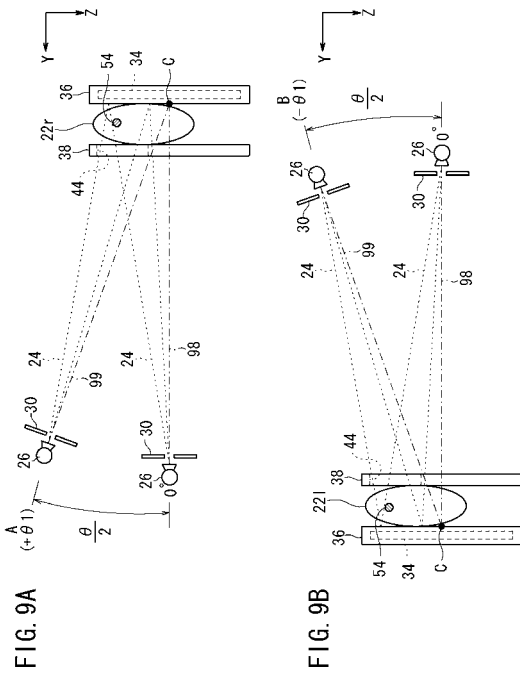
【 図 7 】



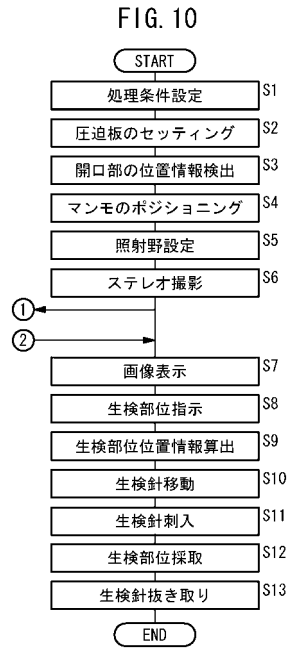
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



【 図 1 1 】

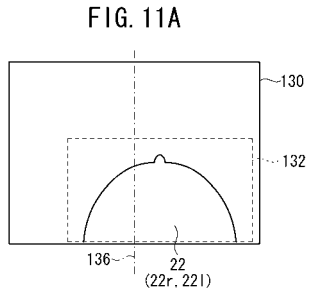
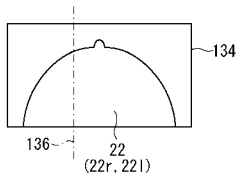
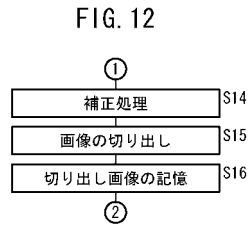


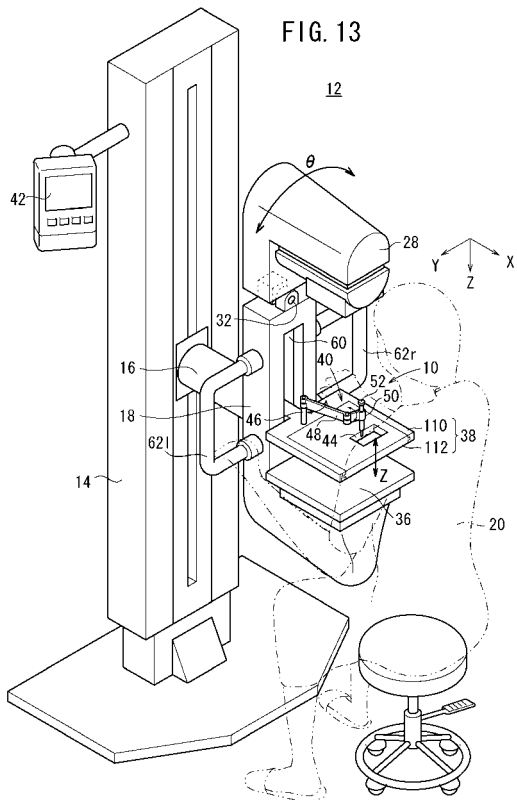
FIG. 11B



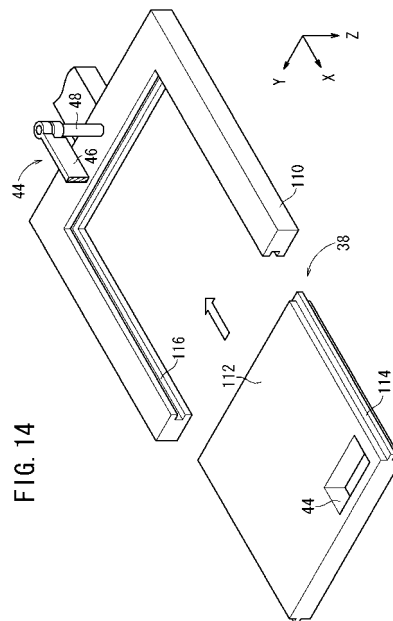
【 図 1 2 】



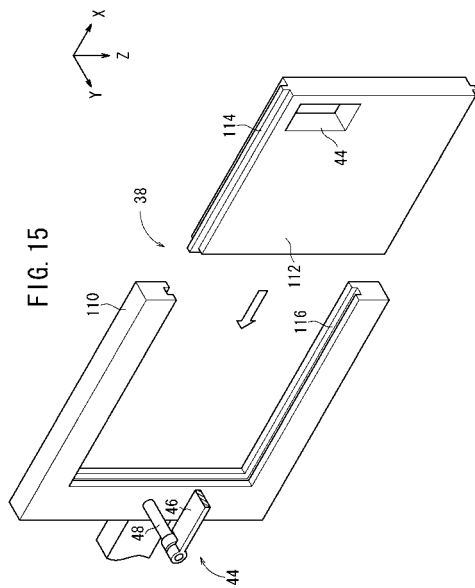
【 図 1 3 】



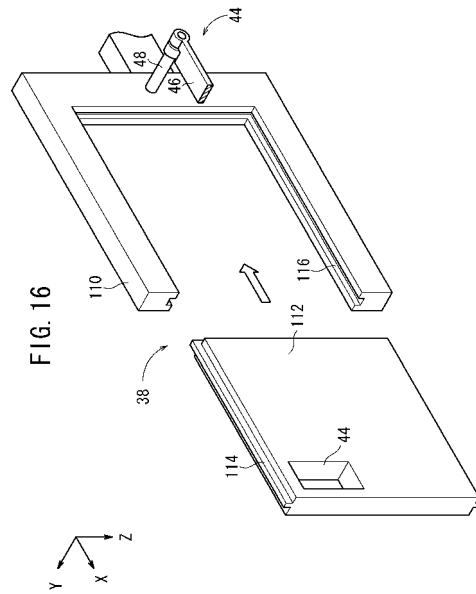
【 図 1 4 】



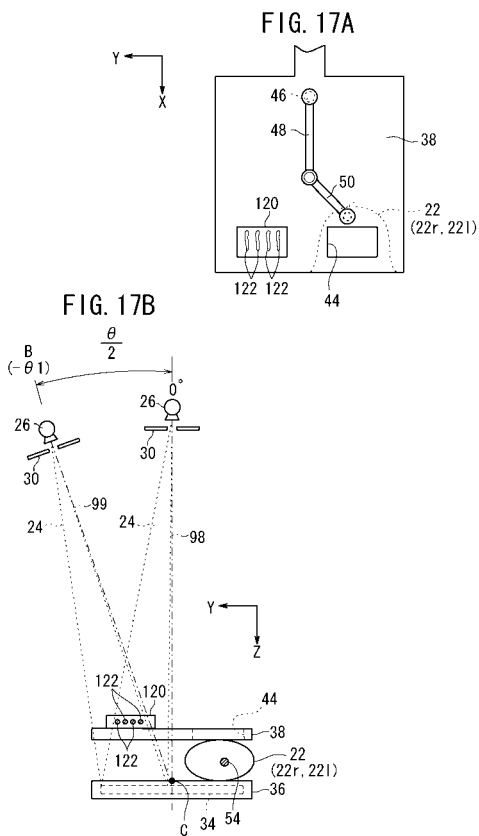
【 図 1 5 】



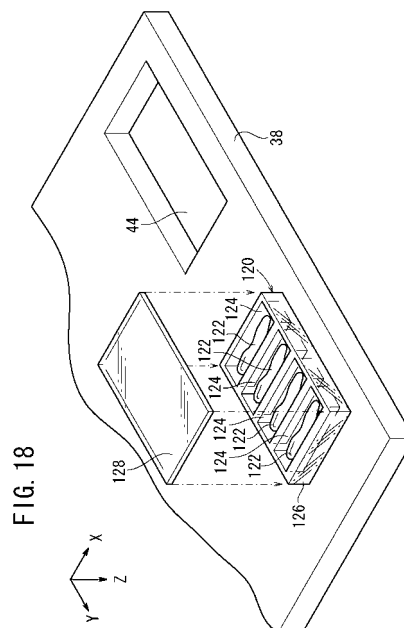
【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



【 図 19 】

FIG. 19A

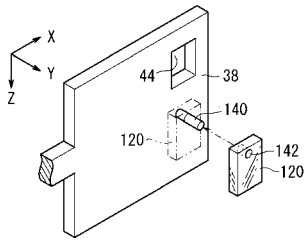


FIG. 19B

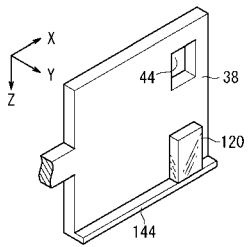
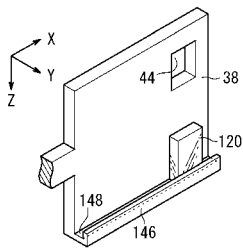
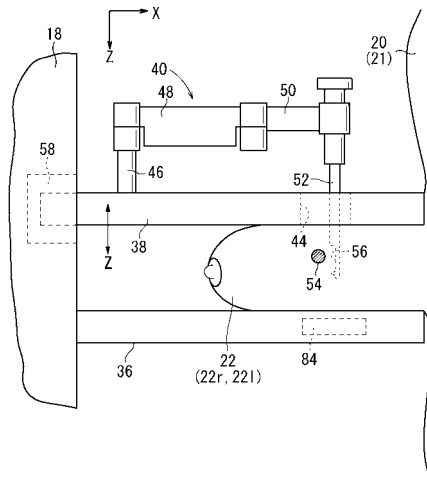


FIG. 19C



【 図 20 】

FIG. 20



---

フロントページの続き

- (72)発明者 岡田 直之  
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
- (72)発明者 吉田 孝雄  
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

審査官 小田倉 直人

- (56)参考文献 特開2007-289640(JP,A)  
特開2008-220481(JP,A)  
特開2008-272093(JP,A)  
特表2009-526618(JP,A)  
特開平9-168537(JP,A)  
特開2007-50264(JP,A)  
特開平10-201749(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 6/00