

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4821850号
(P4821850)

(45) 発行日 平成23年11月24日 (2011.11.24)

(24) 登録日 平成23年9月16日 (2011.9.16)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 6/00 (2006.01)
G 0 1 T 1/161 (2006.01)
G 0 1 T 7/00 (2006.01)
A 6 1 B 6/04 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z
 G 0 1 T 1/161 A
 G 0 1 T 7/00 A
 A 6 1 B 6/04 3 3 3
 A 6 1 B 6/04 3 0 9 B

請求項の数 18 (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2008-510829 (P2008-510829)
 (86) (22) 出願日 平成19年3月20日 (2007.3.20)
 (86) 国際出願番号 PCT/JP2007/055721
 (87) 国際公開番号 W02007/119459
 (87) 国際公開日 平成19年10月25日 (2007.10.25)
 審査請求日 平成20年7月2日 (2008.7.2)
 (31) 優先権主張番号 特願2006-99005 (P2006-99005)
 (32) 優先日 平成18年3月31日 (2006.3.31)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(73) 特許権者 000001993
 株式会社島津製作所
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地
 (74) 代理人 100093056
 弁理士 杉谷 勉
 (72) 発明者 吉澤 昌由加
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株
 式会社島津製作所内
 (72) 発明者 前川 正実
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株
 式会社島津製作所内
 (72) 発明者 北村 圭司
 京都府京都市中京区西ノ京桑原町1番地 株
 式会社島津製作所内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マンモグラフィ装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検者の乳房領域の画像を撮るマンモグラフィ装置において、(A)被検者が腰を掛ける腰掛け手段と、(B)腰掛け手段に腰を掛けた被検者の上体を支える上体支持手段と、(C)腰掛け手段に腰を掛けて上体支持手段に上体を支持された被検者の乳房領域についての撮像を行う撮像手段とを備え、上体支持手段は、被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が当接する胸板当接手段であることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 2】

請求項 1 に記載のマンモグラフィ装置において、(D)上体支持手段と撮像手段を保持する器材類保持手段と、(E)器材類保持手段を上体支持手段および撮像手段ごと被検者の前後方向に起倒動させる起倒動手段とを備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 3】

請求項 1 に記載のマンモグラフィ装置において、(F)被検者が左右の腕を置く腕置き手段を、胸板当接手段の脇に備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 4】

請求項 2 に記載のマンモグラフィ装置において、(G)腰掛け手段に腰を掛けた被検者の下脚が当接する下脚当接手段を、器材類保持手段により保持されている状態で備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 5】

請求項 3 に記載のマンモグラフィ装置において、(D) 上体支持手段と撮像手段を保持する器材類保持手段と、(E) 器材類保持手段を上体支持手段および撮像手段ごと被検者の前後方向に起倒動させる起倒動手段とを備え、腰掛け手段も器材類保持手段に保持されており、前記装置は、(H) 器材類保持手段の起倒動に追従して腕置き手段を逆向きに起倒動させて腕置き手段の傾倒を回避する傾倒回避手段を備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載のマンモグラフィ装置において、撮像手段が、被検者の乳房領域を受け入れるとともに被検者に投与されて乳房領域に到来した放射性同位元素によって生じる γ 線を検出して γ 線検出信号を出力することにより放射線撮像を行う γ 線検出器であって、前記装置は、(I) γ 線検出器から出力される γ 線検出信号にしたがって R I 分布画像取得用のエミッションデータを収集するエミッションデータ収集手段と、(J) エミッションデータ収集手段により収集されたエミッションデータに基づいて被検者の乳房領域の放射線画像である R I 分布画像を取得する R I 分布画像取得手段とを備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

10

【請求項 7】

請求項 6 に記載のマンモグラフィ装置において、放射性同位元素がポジトロン型の放射性同位元素であって、エミッションデータ収集手段が、反対方向に進む消滅 γ 線が γ 線検出器によって同時に検出された時の γ 線検出信号にしたがってエミッションデータを収集することを特徴とするマンモグラフィ装置。

20

【請求項 8】

請求項 1 から 5 のいずれかに記載のマンモグラフィ装置において、(K) 被検者の乳房領域に光を照射する光源を備え、撮像手段が、光源によって照射された被検者の乳房領域からの吸収光あるいは蛍光を検出して光検出信号を出力することにより光撮像を行う光検出器であって、前記装置は、(L) 光検出器から出力される光検出信号にしたがって被検者の乳房領域の光画像である光分布画像を取得する光分布画像取得手段を備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 9】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載のマンモグラフィ装置において、撮像手段は、両方の乳房を入れて同時に撮像することを特徴とするマンモグラフィ装置。

30

【請求項 10】

請求項 1 から 8 のいずれかに記載のマンモグラフィ装置において、撮像手段は、片方の乳房を別々に入れて左右個別に撮像することを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 11】

被検者の乳房領域の画像を撮るマンモグラフィ装置において、(b) 立位あるいは座位姿勢の被検者の上体を支える上体支持手段と、(c) 立位あるいは座位姿勢で上体支持手段に支持された被検者の乳房領域についての撮像を行う撮像手段とを備え、上体支持手段は、被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が当接する胸板当接手段であることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 12】

40

請求項 11 に記載のマンモグラフィ装置において、(d) 上体支持手段と撮像手段を保持して、それらの高さを調整する、あるいは被検者を昇降させて、上体支持手段および撮像手段と被検者との間の相対的な高さを調整する高さ調整手段を備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 13】

請求項 11 に記載のマンモグラフィ装置において、(f) 被検者が左右の腕を置く腕置き手段を、胸板当接手段の脇に備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項 14】

請求項 11 から 13 のいずれかに記載のマンモグラフィ装置において、撮像手段が、被検者の乳房領域を受け入れるとともに被検者に投与されて乳房領域に到来した放射性同位

50

元素によって生じる γ 線を検出して γ 線検出信号を出力することにより放射線撮像を行う γ 線検出器であって、前記装置は、(i) γ 線検出器から出力される γ 線検出信号にしたがってR I分布画像取得用のエミッションデータを収集するエミッションデータ収集手段と、(j)エミッションデータ収集手段により収集されたエミッションデータに基づいて被検者の乳房領域の放射線画像であるR I分布画像を取得するR I分布画像取得手段とを備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項15】

請求項14に記載のマンモグラフィ装置において、放射性同位元素がポジトロン型の放射性同位元素であって、エミッションデータ収集手段が、反対方向に進む消滅 γ 線が γ 線検出器によって同時に検出された時の γ 線検出信号にしたがってエミッションデータを収集することを特徴とするマンモグラフィ装置。

10

【請求項16】

請求項11から13のいずれかに記載のマンモグラフィ装置において、(k)被検者の乳房領域に光を照射する光源を備え、撮像手段が、光源によって照射された被検者の乳房領域からの吸収光あるいは蛍光を検出して光検出信号を出力することにより光撮像を行う光検出器であって、前記装置は、(l)光検出器から出力される光検出信号にしたがって被検者の乳房領域の光画像である光分布画像を取得する光分布画像取得手段を備えていることを特徴とするマンモグラフィ装置。

【請求項17】

請求項11から16のいずれかに記載のマンモグラフィ装置において、撮像手段は、両方の乳房を入れて同時に撮像することを特徴とするマンモグラフィ装置。

20

【請求項18】

請求項11から16のいずれかに記載のマンモグラフィ装置において、片方の乳房を別々に入れて左右個別に撮像することを特徴とするマンモグラフィ装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、被検者の乳房領域の画像を撮るマンモグラフィ装置に係り、特に撮影中に呼吸に伴う乳房領域の動きを抑えるための技術に関する。

【背景技術】

30

【0002】

従来、病院等の医療機関で用いられている乳ガン検診用のX線撮影方式のマンモグラフィ装置の場合、被検者の乳房領域の解剖学的情報をもたらす透過X線写真やX線透過画像などのX線撮影画像を撮って乳ガンの有無をチェックする。ただX線撮影画像を調べただけで、十分な乳ガン検診が行えるとは限らない。(非特許文献1を参照)。

【0003】

そこで、被検者に投与された放射性同位元素(ラジオアイソトープ)の体内分布に相応するR I分布画像が撮影できるPET(ポジトロン・エミッション・トモグラフィ)技術を使って被検者の乳房領域のR I分布画像を撮影して乳ガン検診を行うことが提案されている(非特許文献2を参照)。R I分布画像は、解剖学的情報をもたらすX線透過画像とは違って生体機能的情報をもたらすので、X線透過画像では見落とされてしまう乳ガンを発見できる可能性がある。

40

【0004】

PET方式の装置は、図13に示すように、被検者Mが仰臥姿勢または横臥姿勢で載置される天板91と、天板91が被検者Mを載置したまま出入りする開口部(トンネル)92Aを中央に有するガントリ92を備えている。大型のガントリ92には、図14に示すように、リングタイプの γ 線検出器93が配備されている。従来の装置でR I分布画像を撮影する場合、天板91に載せられてガントリ92の開口部92Aに進入してきた被検者Mに投与されて乳房領域Maに到来したR Iによって生じる511keVのエネルギーの γ 線(消滅 γ 線)が γ 線検出器93で検出される。一方、 γ 線検出器93の後段では、 γ

50

線検出器 9 3 から出力される γ 線検出信号にしたがって R I 分布画像取得用のエミッションデータが収集されると共に、収集されたエミッションデータに基づいて再構成処理が行われて被検者 M の乳房領域 M a の R I 分布画像が取得される。

【 0 0 0 5 】

【非特許文献 1】Radiology 2005;234:527-534.

【非特許文献 2】Nuclear Instrument and Methods in Physics Research A 527(2004) 82-91

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

しかしながら、上記の X 線撮影方式の装置および P E T 方式の装置は、いずれも、被検者 M の呼吸に伴って乳房領域 M a が動くという問題がある。

特に瞬間的に撮影される X 線撮影画像の場合、撮影中、図 1 5 に示すように、被検者 M の乳房領域 M a が動くのを確実に抑える為に乳房領域 M a が固定用ピース 9 0 で強く挟み付けられるので、被検者 M は相当な肉体的苦痛と精神的負担を強いられる。

【 0 0 0 7 】

また R I 分布画像の撮影が天板 9 1 に仰臥したり横臥したりする就寝姿勢で行われる P E T 方式の装置の場合、装置が大きくて広い設置場所を必要とするので、広範囲の多数の被検者を対象とする乳ガンの一般検診用には不向きで普及は難しい。

【 0 0 0 8 】

この発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、被検者の呼吸に伴う乳房領域の動きを無理なく抑えることができるのに加えて、広い設置場所が不要となるマンモグラフィ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】

【 0 0 0 9 】

この発明は、このような目的を達成するために、次のような構成をとる。

すなわち、この発明のマンモグラフィ装置は、被検者の乳房領域の画像を撮るマンモグラフィ装置において、(A) 被検者が腰を掛ける腰掛け手段と、(B) 腰掛け手段に腰を掛けた被検者の上体を支える上体支持手段と、(C) 腰掛け手段に腰を掛けて上体支持手段に上体を支持された被検者の乳房領域についての撮像を行う撮像手段とを備え、上体支持手段は、被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が当接する胸板当接手段であることを特徴とするものである。

【 0 0 1 0 】

この発明のマンモグラフィ装置により被検者の乳房領域の画像を撮影する場合、被検者を腰掛け手段に腰を掛けさせて被検者の上体を上体支持手段によって支持する。その後、被検者の乳房領域についての画像が撮像手段により行われるのにしたがって被検者の乳房領域の画像が取得される。

【 0 0 1 1 】

すなわち、この発明のマンモグラフィ装置の場合、画像の撮影中、被検者の上体が上体支持手段に支持されているので被検者の呼吸に伴う被検者の乳房領域の動きが無理なく抑えられる。また、画像の撮影は被検者が腰掛け手段に腰を掛けた座位姿勢で行われるので、画像の撮影が天板に仰臥したり横臥したりする就寝姿勢で行われる装置の場合に比べて、装置がコンパクトになるので、広い場所でなくても設置できる。よって、この発明の発明のマンモグラフィ装置によれば、被検者の呼吸に伴う乳房領域の動きを無理なく抑えることができるのに加えて、広い設置場所が不要となる。

【 0 0 1 2 】

この発明のマンモグラフィ装置は、(D) 上体支持手段と撮像手段を保持する器材類保持手段と、(E) 器材類保持手段を上体支持手段および撮像手段ごと被検者の前後方向に起倒動させる起倒動手段とを備えているのが好ましい。

【 0 0 1 3 】

10

20

30

40

50

この場合、被検者が腰掛け手段に腰を掛けて被検者の上体を上体支持手段によって支持した状態にしてから、起倒動手段により器材類保持手段を上体支持手段および撮像手段ごと被検者の前後方向に起倒動させて上体支持手段と撮像手段を被検者と一緒に被検者の体格や撮影姿勢に合った位置にセットする。その後、被検者の乳房領域についての画像が撮像手段により行われるのにしたがって被検者の乳房領域の画像が取得される。

【 0 0 1 4 】

また、上体支持手段は、被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が当接する胸板当接手段である。

【 0 0 1 5 】

上体支持手段が胸板当接手段の場合、被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が胸板当接手段に当接されていて、被検者の呼吸に伴う体動が胸側から背中側に移行するので、被検者の呼吸に伴う被検者の乳房領域の動きが無理なく抑えられる。

【 0 0 1 6 】

上体支持手段が胸板当接手段の場合、(F)被検者が左右の腕を置く腕置き手段を、胸板当接手段の脇に備えているのが好ましい。

【 0 0 1 7 】

この場合、胸板当接手段に胸板を当接した被検者は左右の腕を胸板当接手段の脇に配設されている腕置き手段の上に置くことによって、被検者が胸板当接手段に胸板を当接した姿勢を無理なく続けられる。

【 0 0 1 8 】

また、器材類保持手段を備えた発明において、(G)腰掛け手段に腰を掛けた被検者の下脚が当接する下脚当接手段を、器材類保持手段により保持されている状態で備えているのが好ましい。

【 0 0 1 9 】

この場合、腰掛け手段に腰を掛けた被検者は下脚を下脚当接手段に当接させられるのに加えて、下脚当接手段が器材類保持手段により保持されていて、器材類保持手段の起倒動に伴って下脚当接手段が動くので、器材類保持手段が起倒動しても被検者の下脚が下脚当接手段に当接した状態が常に維持される。その結果、被検者が安定した姿勢で腰掛け手段に腰を掛け続けられる。

【 0 0 2 0 】

胸板当接手段を備えた発明において、器材類保持手段を備えた発明と同様に、(D)上体支持手段と撮像手段を保持する器材類保持手段と、(E)器材類保持手段を上体支持手段および撮像手段ごと被検者の前後方向に起倒動させる起倒動手段とを備え、腰掛け手段も器材類保持手段に保持されており、前記装置は、(H)器材類保持手段の起倒動に追従して腕置き手段を逆向きに起倒動させて腕置き手段の傾倒を回避する傾倒回避手段を備えているのが好ましい。

【 0 0 2 1 】

この場合、腰掛け手段も器材類保持手段に保持されているので、起倒動手段による器材類保持手段の起倒動に伴って腰掛け手段も被検者の体格や撮影姿勢に合わせて傾けられる。加えて、器材類保持手段の起倒動に追従して傾倒回避手段が逆向きに起倒動させることにより腕置き手段の傾倒が回避されるので、腕置き手段が水平状態を保ち続ける結果、被検者の左右の各腕が腕置き手段から滑り落ちる心配がない。

【 0 0 2 2 】

この発明のマンモグラフィ装置の一例は、撮像手段が、被検者の乳房領域を受け入れるとともに被検者に投与されて乳房領域に到来した放射性同位元素によって生じる γ 線を検出して γ 線検出信号を出力することにより放射線撮像を行う γ 線検出器であって、前記装置は、(I) γ 線検出器から出力される γ 線検出信号にしたがって R I 分布画像取得用のエミッションデータを収集するエミッションデータ収集手段と、(J)エミッションデータ収集手段により収集されたエミッションデータに基づいて被検者の乳房領域の放射線画像である R I 分布画像を取得する R I 分布画像取得手段とを備えていることである。

10

20

30

40

50

【 0 0 2 3 】

この場合、被検者の乳房領域を受け入れた撮像手段としての γ 線検出器が放射線撮像を行って、被検者に投与されて乳房領域に到来した放射性同位元素によって生じる γ 線を検出して γ 線検出信号を出力する。またエミッションデータ収集手段は γ 線検出器から出力される γ 線検出信号にしたがってR I分布画像取得用のエミッションデータを収集すると共に、R I分布画像取得手段がエミッションデータ収集手段で収集されたエミッションデータに基づいて被検者の乳房領域の放射線画像であるR I分布画像を取得する。

【 0 0 2 4 】

放射線撮像を行うマンモグラフィ装置は、放射性同位元素がポジトロン型の放射性同位元素であって、エミッションデータ収集手段が、反対方向に進む消滅 γ 線が γ 線検出器によって同時に検出された時の γ 線検出信号だけにしたがってエミッションデータを収集するものである。

10

【 0 0 2 5 】

この場合、エミッションデータ収集手段が被検者に投与された放射性同位元素から放出されるポジトロンの消滅に伴って生じて反対方向に進む消滅 γ 線が γ 線検出手段により同時に検出された時の γ 線検出信号だけにしたがってエミッションデータを収集するので、被検者に投与されているポジトロン型の放射性同位元素についてのR I分布画像を撮影できる。

【 0 0 2 6 】

この発明のマンモグラフィ装置の他の一例は、(K)被検者の乳房領域に光を照射する光源を備え、撮像手段が、光源によって照射された被検者の乳房領域からの吸収光あるいは蛍光を検出して光検出信号を出力することにより光撮像を行う光検出器であって、前記装置は、(L)光検出器から出力される光検出信号にしたがって被検者の乳房領域の光画像である光分布画像を取得する光分布画像取得手段を備えていることである。

20

【 0 0 2 7 】

この場合、撮像手段としての光検出器が光撮像を行って、光源によって照射された被検者の乳房領域からの吸収光あるいは蛍光を検出して光検出信号を出力する。光分布画像取得手段は光検出器から出力される光検出信号にしたがって被検者の乳房領域の光画像である光分布画像を取得する。

【 0 0 2 8 】

この発明のマンモグラフィ装置では、撮像手段は、両方の乳房を入れて同時に撮像するタイプにも、撮像手段は、片方の乳房を別々に入れて左右個別に撮像するタイプのいずれにも適用できる。

30

【 0 0 2 9 】

また、このような腰掛け手段を備えたマンモグラフィ装置とは別に、腰掛け手段を備えないマンモグラフィ装置も可能である。

すなわち、この発明のマンモグラフィ装置は、被検者の乳房領域の画像を撮るマンモグラフィ装置において、(b)立位あるいは座位姿勢の被検者の上体を支える上体支持手段と、(c)立位あるいは座位姿勢で上体支持手段に支持された被検者の乳房領域についての撮像を行う撮像手段とを備え、上体支持手段は、被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が当接する胸板当接手段であることを特徴とするものである。

40

【 0 0 3 0 】

この発明のマンモグラフィ装置により被検者の乳房領域の画像を撮影する場合、立位あるいは座位姿勢の被検者の上体を上体支持手段によって支持する。その後、被検者の乳房領域についての画像が撮像手段により行われるのにしたがって被検者の乳房領域の画像が取得される。

【 0 0 3 1 】

すなわち、この発明のマンモグラフィ装置の場合、腰掛け手段を備えたマンモグラフィ装置と同様に、画像の撮影中、被検者の上体が上体支持手段に支持されているので被検者の呼吸に伴う被検者の乳房領域の動きが無理なく抑えられる。また、画像の撮影は被検者

50

が立位あるいは座位姿勢で行われるので、画像の撮影が天板に仰臥したり横臥したりする就寝姿勢で行われる装置の場合に比べて、装置がコンパクトになるので、広い場所でなくても設置できる。よって、この発明の発明のマンモグラフィ装置によれば、被検者の呼吸に伴う乳房領域の動きを無理なく抑えることができるのに加えて、広い設置場所が不要となる。

【 0 0 3 2 】

この発明のマンモグラフィ装置は、(d) 上体支持手段と撮像手段を保持して、それらの高さを調整する、あるいは被検者を昇降させて、上体支持手段および撮像手段と被検者との間の相対的な高さを調整する高さ調整手段を備えているのが好ましい。

【 0 0 3 3 】

この場合、被検者の身長や撮影姿勢に合わせて、高さ調整手段は上体支持手段と撮像手段を保持しつつ、それらの高さを調整して、被検者の上体を上体支持手段が支持して、乳房を撮像手段が撮像する。または、高さ調整手段は被検者を昇降させて、上体支持手段および撮像手段と被検者との間の相対的な高さを調整して、被検者の上体を上体支持手段が支持して、乳房を撮像手段が撮像する。その結果、身長差や撮影姿勢に応じた高さ調整を行うことができ、被検者の個々の身長や撮影姿勢に合わせた撮像が可能になる。

【 0 0 3 4 】

腰掛け手段を備えたマンモグラフィ装置と同様に、腰掛け手段を備えないマンモグラフィ装置において、上体支持手段は、被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が当接する胸板当接手段である。

【 0 0 3 5 】

上体支持手段が胸板当接手段の場合、被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が胸板当接手段に当接されていて、被検者の呼吸に伴う体動が胸側から背中側に移行するので、被検者の呼吸に伴う被検者の乳房領域の動きが無理なく抑えられる。

【 0 0 3 6 】

腰掛け手段を備えたマンモグラフィ装置と同様に、腰掛け手段を備えないマンモグラフィ装置において、上体支持手段が胸板当接手段の場合、(f) 被検者が左右の腕を置く腕置き手段を、胸板当接手段の脇に備えているのが好ましい。

【 0 0 3 7 】

この場合、胸板当接手段に胸板を当接した被検者は左右の腕を胸板当接手段の脇に配設されている腕置き手段の上に置くことによって、被検者が胸板当接手段に胸板を当接した姿勢を無理なく続けられる。

【 0 0 3 8 】

腰掛け手段を備えたマンモグラフィ装置と同様に、腰掛け手段を備えないマンモグラフィ装置の一例は、撮像手段が、被検者の乳房領域を受け入れるとともに被検者に投与されて乳房領域に到来した放射性同位元素によって生じる γ 線を検出して γ 線検出信号を出力することにより放射線撮像を行う γ 線検出器であって、前記装置は、(i) γ 線検出器から出力される γ 線検出信号にしたがって R I 分布画像取得用のエミッションデータを収集するエミッションデータ収集手段と、(j) エミッションデータ収集手段により収集されたエミッションデータに基づいて被検者の乳房領域の放射線画像である R I 分布画像を取得する R I 分布画像取得手段とを備えていることである。

【 0 0 3 9 】

この場合、被検者の乳房領域を受け入れた撮像手段としての γ 線検出器が放射線撮像を行って、被検者に投与されて乳房領域に到来した放射性同位元素によって生じる γ 線を検出して γ 線検出信号を出力する。またエミッションデータ収集手段は γ 線検出器から出力される γ 線検出信号にしたがって R I 分布画像取得用のエミッションデータを収集すると共に、R I 分布画像取得手段がエミッションデータ収集手段で収集されたエミッションデータに基づいて被検者の乳房領域の放射線画像である R I 分布画像を取得する。

【 0 0 4 0 】

腰掛け手段を備えたマンモグラフィ装置と同様に、腰掛け手段を備えないマンモグラフィ

10

20

30

40

50

ィ装置で、かつ放射線撮像を行うマンモグラフィ装置は、放射性同位元素がポジトロン型の放射性同位元素であって、エミッションデータ収集手段が、反対方向に進む消滅 γ 線が γ 線検出器によって同時に検出された時の γ 線検出信号だけにしたがってエミッションデータを収集するものである。

【0041】

この場合、エミッションデータ収集手段が被検者に投与された放射性同位元素から放出されるポジトロンの消滅に伴って生じて反対方向に進む消滅 γ 線が γ 線検出手段により同時に検出された時の γ 線検出信号だけにしたがってエミッションデータを収集するので、被検者に投与されているポジトロン型の放射性同位元素についてのR I分布画像を撮影できる。

10

【0042】

腰掛け手段を備えたマンモグラフィ装置と同様に、腰掛け手段を備えないマンモグラフィ装置の他の一例は、(k)被検者の乳房領域に光を照射する光源を備え、撮像手段が、光源によって照射された被検者の乳房領域からの吸収光あるいは蛍光を検出して光検出信号を出力することにより光撮像を行う光検出器であって、前記装置は、(l)光検出器から出力される光検出信号にしたがって被検者の乳房領域の光画像である光分布画像を取得する光分布画像取得手段を備えていることである。

【0043】

この場合、撮像手段としての光検出器が光撮像を行って、光源によって照射された被検者の乳房領域からの吸収光あるいは蛍光を検出して光検出信号を出力する。光分布画像は光検出器から出力される光検出信号にしたがって被検者の乳房領域の光画像である光分布画像を取得する。

20

【0044】

腰掛け手段を備えたマンモグラフィ装置と同様に、腰掛け手段を備えないマンモグラフィ装置において、撮像手段は、両方の乳房を入れて同時に撮像するタイプにも、撮像手段は、片方の乳房を別々に入れて左右個別に撮像するタイプのいずれにも適用できる。

【発明の効果】

【0045】

この発明のマンモグラフィ装置の場合、画像の撮影中、被検者の上体が上体支持手段に支持されているので、被検者の呼吸に伴う被検者の乳房領域の動きが抑えられる。加えて、この発明のマンモグラフィ装置の場合、画像の撮影は被検者が腰掛け手段に腰を掛けた座位姿勢、被検者が立位あるいは座位姿勢で行われるので、画像の撮影が天板に仰臥したり横臥したりする就寝姿勢で行われる装置の場合に比べて、装置がコンパクトになるので、広い場所でなくても設置できる。

30

また、上体支持手段は、被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が当接する胸板当接手段である。被検者の胸板における乳房領域の周囲部分が胸板当接手段に当接されていて、被検者の呼吸に伴う体動が胸側から背中側に移行するので、被検者の呼吸に伴う被検者の乳房領域の動きが無理なく抑えられる。

よって、この発明のマンモグラフィ装置によれば、被検者の呼吸に伴う乳房領域の動きを抑えることができるのに加えて、広い設置場所が不要となる。

40

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】実施例1のマンモグラフィ装置の検査台の非傾倒状態を示す立面図である。

【図2】実施例1のマンモグラフィ装置の要部構成を示すブロック図である。

【図3】実施例1のマンモグラフィ装置の検査台の最大傾倒状態を示す立面図である。

【図4】実施例1の装置による撮影時の状況を示す図であって、(a)は被検者を真っ直ぐに座らせた状態を示す斜視図であり、(b)は被検者を前傾させて座らせた状態を示す斜視図である。

【図5】実施例2のマンモグラフィ装置の全体構成を示すブロック図である。

【図6】実施例2のマンモグラフィ装置の検査台の最大傾倒状態を示す立面図である。

50

【図 7】実施例 3 のマンモグラフィ装置の要部構成を示すブロック図である。

【図 8】(a) ~ (c) は、実施例 3 の装置におけるサイズが異なる各被検者ごとの撮影時の状況を示す図である。

【図 9】(a) ~ (c) は、実施例 3 の装置におけるサイズが異なる各被検者ごとの撮影時の状況を示す図である。

【図 10】実施例 4 のマンモグラフィ装置の要部構成を示すブロック図である。

【図 11】車椅子の収容のための高さ調整機構の斜視図である。

【図 12】片方の乳房を別々に入れて左右個別に撮像するタイプの γ 線検出器の概略図である。

【図 13】従来の P E T 装置により被検者の乳房領域を撮影する時の状況を示す立面図である。 10

【図 14】従来の P E T 装置の γ 線検出器の構成を示す正面図である。

【図 15】従来の X 線撮影方式のマンモグラフィ装置により被検者の乳房領域を撮影する時の状況を示す立面図である。

【符号の説明】

【 0 0 4 7 】

1 , 1 7 , 3 1	... 検査台	
2	... 腰掛け部 (腰掛け手段)	
3	... 胸板当接ボックス (上体支持手段、胸板当接手段)	
4	... γ 線検出器 (撮像手段)	20
5	... 器材類保持アーム (器材類保持手段)	
6 , 1 9	... 起倒動機構 (起倒動手段)	
7	... 腕置きボード (腕置き手段)	
9	... 下脚当接パーツ (下脚当接手段)	
1 2	... エミッションデータ収集部 (エミッションデータ収集手段)	
1 3	... R I 分布画像取得部 (R I 分布画像取得手段)	
1 8	... ボード傾倒回避機構 (傾倒回避手段)	
3 2 , 3 3	... 高さ調整機構 (高さ調整手段)	
4 1	... 光源	
4 2	... 光検出器 (撮像手段)	30
4 3	... 光分布画像取得部 (光分布画像取得手段)	
M	... 被検者	
M a	... 乳房領域	

【実施例 1】

【 0 0 4 8 】

この発明のマンモグラフィ装置の実施例 1 を図面を参照しながら説明する。図 1 は実施例 1 に係る P E T (ポジترون・エミッション・トモグラフィ) 方式のマンモグラフィ装置の検査台を示す立面図、図 2 は実施例 1 のマンモグラフィ装置の要部構成を示すブロック図である。

【 0 0 4 9 】

実施例 1 のマンモグラフィ装置は、図 1 に示すように、検査台 1 に検査対象である被検者 M が腰を掛ける腰掛け部 2 が配備されている。腰掛け部 2 は、被検者 M が臀部を乗せる座席シート 2 A と座席シート 2 A の高さを調整する高さ調整機構 2 B からなる。腰掛け部 2 は、この発明における腰掛け手段に相当する。

高さ調整機構 2 B は、上端に座席シート 2 A が取り付けられている座席支持ロッド 2 B 1 と検査台ベース 1 A に立設されているパイプ 2 B 2 を有し、座席支持ロッド 2 B 1 が下端側からパイプ 2 B 2 に挿入されているのに加え、座席支持ロッド 2 B 1 を先端でパイプ 2 B 2 ごしに押えつけて座席支持ロッド 2 B 1 をパイプ 2 B 2 に固定する固定ネジ 2 B 3 と、この固定ネジ 2 B 3 を回す操作レバー 2 B 4 を有する。

【 0 0 5 0 】

座席シート 2 A の高さを調整する時は、先ず操作レバー 2 B 4 を動かして固定ネジ 2 B 3 を緩める方向に回す。こうすると、固定ネジ 2 B 3 の先端が座席支持ロッド 2 B 1 から離れて座席支持ロッド 2 B 1 の固定状態が解除され、座席支持ロッド 2 B 1 が座席シート 2 A ごと上下にスライドさせられる。座席支持ロッド 2 B 1 を適当にスライドさせて座席シート 2 A を所望の高さに合わせておいて、操作レバー 2 B 4 を動かして固定ネジ 2 B 3 を締める方向に回す。そうすると、固定ネジ 2 B 3 の先端が座席支持ロッド 2 B 1 に押し付けられることで座席支持ロッド 2 B 1 がパイプ 2 B 2 と結合して座席支持ロッド 2 B 1 が再び固定状態に戻り、座席シート 2 A の高さが所望の高さに変更されたことになる。

【 0 0 5 1 】

また実施例 1 の装置の検査台 1 には、腰掛け部 2 に腰を掛けた被検者 M における乳房領域 M a の周囲部分が当接する胸板当接ボックス 3 と、腰掛け部 2 に腰を掛けて胸板当接ボックス 3 に胸板を当接させた被検者 M の乳房領域 M a についての γ 線撮像を行う γ 線検出器 4 が配備されている。胸板当接ボックス 3 は被検者 M と向き合う側が開口していて、被検者 M における乳房領域 M a の周囲部分が胸板当接ボックス 3 の開口周縁と当接する。胸板当接ボックス 3 は、この発明における上体支持手段および胸板当接手段に相当し、 γ 線検出器 4 は、この発明における撮像手段に相当する。

【 0 0 5 2 】

四角棒状の γ 線検出器 4 は、図 2 に示すように、胸板当接ボックス 3 の内側空間に納められていて、腰掛け部 2 に腰を掛けた被検者 M が胸板当接ボックス 3 に胸板における乳房領域 M a の周囲部分を当接すると、被検者 M の乳房領域 M a が γ 線検出器 4 に受け入れられる。通常、乳房領域 M a の端の脇の付け根付近まで γ 線検出器 4 に受け入れられる寸法になっている。

【 0 0 5 3 】

γ 線検出器 4 は γ 線を光に変換するシンチレータユニット 4 A と、シンチレータユニット 4 A から放出される光を検出し光入射面における光の入射位置と強度に応じた電気信号を γ 線検出信号として出力する光電変換デバイス 4 B とからなる。この γ 線検出器 4 は被検者 M に投与されて乳房領域 M a に到来した放射性同位元素 (R I) によって生じる γ 線を検出して γ 線検出信号を出力することにより γ 線撮像を行う。

【 0 0 5 4 】

さらに実施例 1 の装置の検査台 1 には、胸板当接ボックス 3 と γ 線検出器 4 を保持する略円弧状の器材類保持アーム 5 と、この器材類保持アーム 5 を胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 ごと、図 1 に矢印 R A で示すように、被検者 M の前後方向に起倒動させる起倒動機構 6 とが配備されている。器材類保持アーム 5 では、上端側が内側に真っ直ぐ折れ曲がって直線状域となっており、この直線状域に胸板当接ボックス 3 と γ 線検出器 4 が取り付けられて保持されている。器材類保持アーム 5 は、この発明における器材類保持手段に相当し、起倒動機構 6 は、この発明における起倒動手段に相当する。

【 0 0 5 5 】

具体的には、起倒動機構 6 が、検査台ベース 1 A に固定されている円弧状の長筒体 6 A を有していて、器材類保持アーム 5 が下端側から長筒体 6 A に入出力可能に挿入されているのに加えて、器材類保持アーム 5 を先端で長筒体 6 A ごとに押しつけて器材類保持アーム 5 を長筒体 6 A に固定する固定ネジ 6 B およびこの固定ネジ 6 B を回す操作レバー 6 C を有する。

【 0 0 5 6 】

器材類保持アーム 5 を起倒動機構 6 により起倒動させる時は、先ず操作レバー 6 C を動かして固定ネジ 6 B を緩める方向に回す。こうすると、固定ネジ 6 B の先端が器材類保持アーム 5 から離れて器材類保持アーム 5 の固定状態が解除され、器材類保持アーム 5 が胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 ごとアームの長手方向へスライドさせられる。器材類保持アーム 5 を適当にスライドさせて所望の起倒状態に合わせておいて、操作レバー 6 C を動かして固定ネジ 6 B を締める方向に回す。そうすると、固定ネジ 6 B の先端が器材類保持アーム 5 に押し付けられることで器材類保持アーム 5 が長筒体 6 A と結合して器材

類保持アーム 5 が再び固定状態に戻り、器材類保持アーム 5 が所望の起倒状態に変更されたことになる。

【 0 0 5 7 】

器材類保持アーム 5 を起倒動機構 6 により深く傾倒させると、図 3 に示すように、腰掛け部 2 に腰を掛けた被検者 M は深い前傾状態となる。被検者 M が深い前傾状態になると、被検者 M の胸板における乳房領域 M a の周囲部分が殆ど全周にわたって胸板当接ボックス 3 に当接してしっかり支えられる。

【 0 0 5 8 】

また実施例 1 の装置の検査台 1 は、被検者 M が左右の腕を置く腕置きボード 7 も胸板当接ボックス 3 の脇に備えている。図 1 では右の腕を置く腕置きボード 7 だけが図示されているが、左の腕を置く腕置きボード 7 も反対側に備えられていて、被検者 M が左右の腕を腕置きボード 7 の上に置くことによって、被検者 M が胸板当接ボックス 3 に胸板を当接した姿勢を無理なく続けられる。腕置きボード 7 は、この発明における腕置き手段に相当する。

10

さらに腕置きボード 7 の傾きを調整するボード傾き調整機構 8 も設けられている。ボード傾き調整機構 8 は、腕置きボード 7 の基端部を水平に貫いて腕置きボード 7 を器材類保持アーム 5 にネジ止めすることで固定する固定ネジ 8 A と、この固定ネジ 8 A を回す操作レバー 8 B を有する。

【 0 0 5 9 】

腕置きボード 7 の傾きを調整する時は、先ず操作レバー 8 B を動かして固定ネジ 8 A を緩める方向に回す。こうすると、腕置きボード 7 の固定状態が解除され、腕置きボード 7 が、図 1 に矢印 R B で示すように、固定ネジ 8 A の中心軸を回転軸として回転して傾きが変る状態となる。そこで、腕置きボード 7 を回して所望の傾きに合わせておいてから、操作レバー 8 B を動かして固定ネジ 8 A を締める方向に回す。そうすると、腕置きボード 7 が再び固定状態に戻り、腕置きボード 7 が所望の傾きに変更されたことになる。

20

【 0 0 6 0 】

加えて、実施例 1 の装置の検査台 1 は、腰掛け部 2 に腰を掛けた被検者 M の下脚が当接する下脚当接パーツ 9 を器材類保持アーム 5 により保持されている状態で備えていると共に、下脚当接パーツ 9 の傾きを調整するパーツ傾き調整機構 10 が設けられている。

パーツ傾き調整機構 10 は、下脚当接パーツ 9 の下端側に下辺に沿って続く長孔 9 A と長孔 9 A に挿通されて下脚当接パーツ 9 を器材類保持アーム 5 にネジ止めして固定する固定ネジ 10 A と固定ネジ 10 A を回す操作レバー 10 B を有する。

30

【 0 0 6 1 】

下脚当接パーツ 9 の傾きを調整する時は、先ず操作レバー 10 B を動かして固定ネジ 10 A を緩める方向に回す。こうすると、下脚当接パーツ 9 の固定状態が解除され、下脚当接パーツ 9 が、図 1 に矢印 R C で示すように、固定ネジ 6 B を支点として揺動して傾きが変る状態となる。そこで、下脚当接パーツ 9 を動かして所望の傾きに合わせておいてから、操作レバー 10 B を動かして固定ネジ 10 A を締める方向に回す。そうすると、下脚当接パーツ 9 が再び固定状態に戻り、下脚当接パーツ 9 が所望の傾きに変更されたことになる。

40

【 0 0 6 2 】

さらに、図 1 に一点鎖線で示すように、実施例 1 の装置の検査台 1 に、エアダンパー方式の衝撃緩和機構 11 を付設して、被検者 M の胸板の胸板当接ボックス 3 への当接や器材類保持アーム 5 の起倒動に伴って生じる衝撃を衝撃緩和機構 11 によって吸収して被検者 M が衝撃によるダメージを受けない構成としてもよい。

【 0 0 6 3 】

一方、実施例 1 のマンモグラフィ装置は、図 2 に示すように、γ線検出器 4 の後段に、γ線検出器 4 から出力されるγ線検出信号にしたがって R I 分布画像取得用のエミッションデータを収集するエミッションデータ収集部 12 と、エミッションデータ収集部 12 により収集されたエミッションデータに基づいて被検者 M の乳房領域 M a の R I 分布画像を

50

取得する R I 分布画像取得部 13 が配備されている他、R I 分布画像や装置の操作メニューなどを表示する表示モニタ 14 や、装置の稼働に必要なデータや指令などを入力する操作部 15 などが配備されている。エミッションデータ収集部 12 は、この発明におけるエミッションデータ収集手段に相当し、R I 分布画像取得部 13 は、この発明における R I 分布画像取得手段に相当する。

【0064】

エミッションデータ収集部 12 は、 γ 線検出器 4 から出力される γ 線検出信号にしたがって R I 分布画像取得用のエミッションデータを収集する。加えて、エミッションデータ収集部 12 の場合、放射性同位元素から放出されるポジトロンの消滅に伴って生じて反対方向に進む消滅 γ 線が γ 線検出器 4 により同時に検出された時の γ 線検出信号だけにしたがってエミッションデータを収集する。つまり、実施例 1 の装置は PET 方式のマンモグラフィ装置である。被検者 M に投与されるポジトロン型の R I としては、 ^{11}C 、 ^{13}N 、 ^{15}O 、 ^{18}F などが挙げられる。

【0065】

R I 分布画像取得部 13 は、エミッションデータ収集部 12 により収集されたエミッションデータに基づいて再構成処理を行い、被検者 M の乳房領域 M a について断層像タイプや平面像タイプの R I 分布画像を取得する。表示モニタ 14 は画面に R I 分布画像取得部 13 で取得された R I 分布画像を映し出す。

なお、主制御部 16 は、コンピュータとその動作プログラムを中心に構成されており、操作部 15 から入力される指令や撮影の進行状況に応じて、各部に命令やデータを送出して装置を正常に稼働させる役割を果たす。

【0066】

実施例 1 のマンモグラフィ装置により被検者 M の乳房領域 M a の R I 分布画像を撮影する場合、通常、被検者 M を腰掛け部 2 に座らせる前に、検査台 1 では、胸板当接ボックス 3 と γ 線検出器 4 とを保持している器材類保持アーム 5 を胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 ごと起倒動機構 6 により被検者 M の前後方向に起倒動させて胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 を被検者 M の体格や撮影姿勢に合った位置にセットする。また必要に応じて腕置きボード 7 や下脚当接パーツ 9 も被検者 M の体格や撮影姿勢に合わせて調整する。

【0067】

撮影姿勢として、図 1 あるいは図 4 (a) に示すように、被検者 M を真っ直ぐに座らせた状態で撮影する場合があったり、図 3 あるいは図 4 (b) に示すように、被検者 M を前傾させて座らせた状態で撮影する場合があったりするので、胸板当接ボックス 3 や γ 線検出器 4 の位置などを予め調整するのである。なお、腕置きボード 7 は、通常、どの撮影姿勢でも水平状態となっているように傾きが調整される。

【0068】

その後、被検者 M を腰掛け部 2 に腰を掛けさせて胸板における乳房領域 M a の周囲部分を胸板当接ボックス 3 に当接させる。

あるいは、実施例 1 の装置の場合、先に被検者 M が腰掛け部 2 に腰を掛けて胸板当接ボックス 3 に胸板における乳房領域 M a の周囲部分を当接した状態にしてから胸板当接ボックス 3 や γ 線検出器 4 の位置などを調整することも可能である。

そして、腰掛け部 2 に腰を掛けて胸板当接ボックス 3 に胸板における乳房領域 M a の周囲部分を当接させた被検者 M の乳房領域 M a についての γ 線撮像が γ 線検出器 4 により行われるのにしたがって被検者 M の乳房領域 M a の R I 分布画像が取得される。

【0069】

以上に述べた構成を有する実施例 1 の装置の場合、R I 分布画像の撮影中、被検者 M の胸板における乳房領域 M a の周囲部分が胸板当接ボックス 3 に当接されていて、被検者 M の呼吸に伴う体動が胸側から背中側に移行するので、被検者 M の呼吸に伴う被検者 M の乳房領域 M a の動きが無理なく抑えられる。図 3 や図 4 (b) に示すように、被検者 M が深い前傾状態となる場合は、被検者 M の胸板における乳房領域 M a の周囲部分が殆ど全周に

わたって胸板当接ボックス 3 に当接してしっかり支えられるので、被検者 M の呼吸に伴う被検者 M の乳房領域 M a の動きが確実に抑えられる。

【 0 0 7 0 】

加えて、実施例 1 の装置の場合、R I 分布画像の撮影は被検者 M が腰掛け部 2 に腰を掛けた座位姿勢で行われるので、R I 分布画像の撮影が天板に仰臥したり横臥したりする就寝姿勢で行われる装置の場合に比べて、装置がコンパクトになるので、広い場所でも設置できる。

よって、実施例 1 のマンモグラフィ装置によれば、被検者 M の呼吸に伴う乳房領域 M a の動きを無理なく抑えることができるのに加えて、広い設置場所が不要となる。

【 0 0 7 1 】

また、実施例 1 の装置の場合、腰掛け部 2 に腰を掛けた被検者 M は下脚を下脚当接パーツ 9 に当接させられるのに加えて、下脚当接パーツ 9 が器材類保持アーム 5 により保持されていて、器材類保持アーム 5 の起倒動に伴って下脚当接パーツ 9 が動くので、器材類保持アーム 5 が起倒動しても被検者 M の下脚が下脚当接パーツ 9 に当接した状態が常に維持される結果、被検者 M が安定した姿勢で腰掛け部 2 に腰を掛け続けられる。

【実施例 2】

【 0 0 7 2 】

この発明のマンモグラフィ装置の実施例 2 を図面を参照しながら説明する。図 5 は実施例 2 に係る P E T 方式のマンモグラフィ装置の全体構成を示すブロック図である。

実施例 2 のマンモグラフィ装置の場合、図 5 に示すように、検査台 1 7 において、腰掛け部 2 も器材類保持アーム 5 に保持されているのに加えて、器材類保持アーム 5 の起倒動に追従して腕置きボード 7 を逆向きに起倒動させて腕置きボード 7 の傾倒を回避して腕置きボード 7 を常に水平状態に保つボード傾倒回避機構 1 8 が配備されていると共に、器材類保持アーム 5 の起倒動が電動等の動力駆動で行われる他は、実施例 1 の装置と実質的に同じであるので、相違する点についてのみ説明し、共通する点の説明は省略する。ボード傾倒回避機構 1 8 は、この発明におけるボード傾倒回避手段に相当する。

【 0 0 7 3 】

実施例 2 のマンモグラフィ装置の場合、器材類保持アーム 5 を胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 ごと、図 5 に矢印 R a で示すように、被検者 M の前後方向に起倒動させる起倒動機構 1 9 は、検査台ベース 1 7 A に形成されている係止溝 1 9 A を有していて、器材類保持アーム 5 が係止溝 1 9 A に長手方向にスライド可能な状態で係合しているのに加えて、器材類保持アーム 5 を係止溝 1 9 A の長手方向にスライドさせるアームスライド機構 1 9 B を有する。起倒動機構 1 9 は、この発明における起倒動手段に相当する。

【 0 0 7 4 】

アームスライド機構 1 9 B は、器材類保持アーム 5 の一端側と他端側に両端部が固定されているベルト 1 9 a に加えて検査台ベース 1 7 A の側に設置されたガイド用プーリ 1 9 b , 1 9 c と駆動用プーリ 1 9 d および駆動用プーリ 1 9 d を回転させる電動式ないし油圧式の動力モータ 1 9 e を有していると共に、ベルト 1 9 a がガイド用プーリ 1 9 b , 1 9 c と駆動用プーリ 1 9 d の間に掛け渡されている。したがって、動力モータ 1 9 e が回るのに伴ってベルト 1 9 a が移送されると同時に、器材類保持アーム 5 がベルト 1 9 a に引かれて、矢印 R a で示すように、係止溝 1 9 A の長手方向にスライドして移動することにより器材類保持アーム 5 が起倒動する。器材類保持アーム 5 のスライド方向は、動力モータ 1 9 e の回転方向が変れば逆になる。アームスライド機構 1 9 B はアームスライド制御部 2 0 からオペレータの操作に応じたスライド制御データを受けながら器材類保持アーム 5 をオペレータの操作通りに起倒動させる。

【 0 0 7 5 】

実施例 2 の装置では、腰掛け部 2 も器材類保持アーム 5 に保持されているので、器材類保持アーム 5 の起倒動に伴って腰掛け部 2 も起倒動する。例えば器材類保持アーム 5 が傾倒すると、図 6 に示すように、腰掛け部 2 は胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 や下脚当接パーツ 9 と一緒に腰掛け部 2 も傾倒する。

10

20

30

40

50

【 0 0 7 6 】

ボード傾倒回避機構 18 は腕置きボード 7 を回転可能に支持する支軸 18 A と、支軸 18 A の中心軸を回転軸として支軸 18 A を回転させる電気モータ 18 B と、器材類保持アーム 5 の傾倒に伴う水平状態からの傾き角度を検出して角度検出信号を出力する水平センサ 18 C を有している。ボード傾倒回避機構 18 では、水平センサ 18 C で検出された角度だけ電気モータ 18 B が支軸 18 A を逆向きに回転させることにより腕置きボード 7 を常に水平状態に保つ。ボード傾倒回避機構 18 はボード回転制御部 21 から水平センサ 18 C から出力される角度検出信号に応じた回転制御データを受けながら腕置きボード 7 を水平状態に維持する。

【 0 0 7 7 】

10

実施例 2 のマンモグラフィ装置により被検者 M の乳房領域 M a の R I 分布画像を撮影する場合、図 5 に示すように、先ず被検者 M を腰掛け部 2 に座らせてから、次に器材類保持アーム 5 を胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 ごと起倒動機構 19 により被検者 M の前後方向に傾倒させて、図 6 に示すように、胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 と被検者 M を纏めて被検者 M の体格や撮影姿勢に合った位置にセットする。

【 0 0 7 8 】

実施例 2 の装置の場合、腰掛け部 2 も器材類保持アーム 5 に保持されているので、起倒動機構 19 による器材類保持アーム 5 の起倒動に伴って腰掛け部 2 も被検者 M の体格や撮影姿勢に合わせて傾けられる。加えて、器材類保持アーム 5 の起倒動に追従してボード傾倒回避機構 18 が逆向きに起倒動させることにより腕置きボード 7 の傾倒が回避されるので、腕置きボード 7 が水平状態を保ち続ける結果、被検者 M の左右の各腕が腕置きボード 7 から滑り落ちる心配がない。

20

【 実施例 3 】

【 0 0 7 9 】

この発明のマンモグラフィ装置の実施例 3 を図面を参照しながら説明する。

実施例 3 のマンモグラフィ装置の場合、図 7 に示すように、検査台 31 において、腰掛け部 2 を備えずに、高さ調整機構 32 が、胸板当接ボックス 3 と γ 線検出器 4 を保持して、それらの高さを調整するとともに、踏み台式の高さ調整機構 33 が、被検者 M を昇降させて、胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 と被検者 M との間の相対的な高さを調整する他は、実施例 1、2 の装置と実質的に同じであるので、相違する点についてのみ説明し、共通する点の説明は省略する。高さ調整機構 32、33 は、この発明における高さ調整手段に相当する。

30

【 0 0 8 0 】

実施例 3 のマンモグラフィ装置の場合、立位あるいは車椅子に腰掛けて座位姿勢の被検者 M の上体を胸板当接ボックス 3 が支え、立位あるいは座位姿勢で胸板当接ボックス 3 に支持された被検者 M の乳房領域 M a を γ 線検出器 4 が撮像を行う。

【 0 0 8 1 】

高さ調整機構 32 は、固定台 32 A と固定台 32 A に対して昇降移動する可動台 32 B と固定台 32 A に配設されたガススプリング 32 C やボールネジ 32 D とロックレバー 32 E とからなる。ガススプリング 32 C の一端は可動台 32 B に接続されている。そして、ガススプリング 32 C によって可動台 32 B をボールネジ 32 D に沿って垂直方向に昇降移動すれば、負担をかけずに手で可動台 32 B を自在に動かすことができる。なお、所定の位置でロックレバー 32 D を締結することでボールネジ 32 D の回転を止め、それによって可動台 32 B を固定することができる。また、可動台 32 B は、胸板当接ボックス 3 および γ 線検出器 4 に結合されているとともに、腕置きボード 7 にも結合されており、可動台 32 B によって、胸板当接ボックス 3、 γ 線検出器 4 および腕置きボード 7 を保持する。

40

【 0 0 8 2 】

踏み台式の高さ調整機構 33 は、床下に設置された固定台 33 A と固定台 33 A に対して昇降移動する可動台 33 B と固定台 33 A に配設されたモータ 33 C や電動シリンダ 3

50

３Ｄやガイドレール３３Ｅと可動台３３Ｂに配設されたブロック３３Ｆとからなる。電動シリンダ３３Ｄの一端はモータ３３Ｃに連結されており、モータ３３Ｃの連結部とは逆側の他端は可動台３３Ｂに接続されている。ガイドレール３３Ｅはブロック３３Ｆに嵌合されている。

【００８３】

モータ３３Ｃを駆動させると、モータ３３Ｃの駆動によって電動シリンダ３３Ｄが垂直方向に伸縮する。この電動シリンダ３３Ｄの伸縮に伴って、ブロック３３Ｆがガイドレール３３Ｅに沿って垂直方向に昇降移動し、ブロック３３Ｆを配設し、電動シリンダ３３Ｄに接続された可動台３３Ｂが固定台３３Ａに対して垂直方向に昇降移動する。モータ３３Ｃは電動シリンダ制御部３４からオペレータの操作に応じた高さ制御データを受けながら可動台３３Ｂを所定の高さに昇降移動させる。

10

【００８４】

実施例３のマンモグラフィ装置により被検者Ｍの乳房領域ＭａのＲＩ分布画像を撮影する場合、図７に示すように、先ず被検者Ｍを立位姿勢あるいは車椅子に座らせた座位姿勢の状態にセットしてから、次に高さ調整機構３２によって可動台３２Ｂを昇降移動させるとともに、可動台３２Ｂに保持された胸板当接ボックス３、γ線検出器４および腕置きボード７を昇降移動させて、図８に示すように、胸板当接ボックス３、γ線検出器４および腕置きボード７を被検者Ｍの体格や撮影姿勢に合った高さにセットする。あるいは、被検者Ｍを可動台３３Ｂに載置させた状態で踏み台式の高さ調整機構３３によって可動台３３Ｂを昇降移動させることで被検者Ｍを昇降させて、図９に示すように、被検者Ｍの左右の腕を腕置きボード７の高さにセットするとともに、被検者Ｍの胸板における乳房領域Ｍａの周囲部分を胸板当接ボックス３に当接させてセットする。

20

【００８５】

以上に述べた構成を有する実施例３の装置の場合、腰掛け部２を備えた実施例１，２の装置と同様に、ＲＩ分布画像の撮影中、被検者Ｍの胸板における乳房領域Ｍａの周囲部分が胸板当接ボックス３に当接されているので、被検者Ｍの呼吸に伴う被検者Ｍの乳房領域Ｍａの動きが無理なく抑えられる。

【００８６】

また、ＲＩ分布画像の撮影は被検者Ｍが立位あるいは座位姿勢で行われるので、ＲＩ分布画像の撮影が天板に仰臥したり横臥したりする就寝姿勢で行われる装置の場合に比べて、装置がコンパクトになるので、広い場所でなくても設置できる。

30

よって、実施例３のマンモグラフィ装置によれば、被検者Ｍの呼吸に伴う乳房領域Ｍａの動きを無理なく抑えることができるのに加えて、広い設置場所が不要となる。

【００８７】

実施例３の装置の場合、被検者の身長や撮影姿勢に合わせて、高さ調整機構３２は胸板当接ボックス３とγ線検出器４を保持しつつ、それらの高さを調整して、被検者Ｍの上体を胸板当接ボックス３が支持して、乳房領域Ｍａをγ線検出器４が撮像する。また、踏み台式の高さ調整機構３３は被検者Ｍを昇降させて、胸板当接ボックス３およびγ線検出器４と被検者Ｍとの間の相対的な高さを調整して、被検者Ｍの上体を胸板当接ボックス３が支持して、乳房領域Ｍａをγ線検出器４が撮像する。その結果、身長差や撮影姿勢に応じた高さ調整を行うことができ、被検者Ｍの個々の身長や撮影姿勢に合わせた撮像が可能になる。

40

【実施例４】

【００８８】

この発明のマンモグラフィ装置の実施例４を図面を参照しながら説明する。

実施例４のマンモグラフィ装置の場合、γ線を検出してエミッションデータを収集してＲＩ分布画像を取得する替わりに、図１０に示すように、光源４１から光を照射して光検出器４２が光を検出して光分布画像取得部４３が光分布画像を取得する他は、実施例１～３の装置と実質的に同じであるので、相違する点についてのみ説明し、共通する点の説明は省略する。光源４１は、この発明における光源に相当し、光検出器４２は、この発明に

50

おける撮像手段に相当し、光分布画像取得部 4 3 は、この発明における光分布画像取得手段に相当する。

【 0 0 8 9 】

実施例 4 のマンモグラフィ装置は、図 1 0 に示すように、実施例 1 ~ 3 と同様の表示モニタ 1 4 や操作部 1 5 や主制御部 1 6 が配備されている他、被検者 M の乳房領域 M a に光を照射する光源 4 1 や、光源 4 1 によって照射された光を検出する光検出器 4 2 や、被検者 M の乳房領域 M a の光画像である光分布画像取得部 4 3 が配備されている。

【 0 0 9 0 】

光源 4 1 は、円周上の軌道を描いて移動するように構成されている。光検出器 4 2 は、光源 4 1 によって照射された被検者 M の乳房領域 M a からの吸収光あるいは蛍光を検出して光検出信号を出力することにより光撮像を行う。光検出器 4 2 は、光源 4 1 の移動軌跡と同心円状に複数個の検出素子を並設して構成されている。

10

【 0 0 9 1 】

光検出器 4 2 から出力される光検出信号にしたがって、光分布画像取得部 4 3 は被検者 M の乳房領域 M a の光分布画像を取得する。具体的には、光吸収 C T や蛍光 C T では、検出された光検出信号による光情報に基づいて内部の光吸収物質や蛍光物質の濃度を画像化するには、この生体内部の光伝播情報を推定する。生体の試料内部を細かな領域(pixel or voxel)に区切り、光源 4 1 からのある照射点と光検出器 4 2 のある検出点との組み合わせについて各領域の感度分布を求める。そして、検出された光情報を逆投影して各領域の光吸収物質や蛍光物質の濃度を画像化する。この画像化されたデータが光分布画像である。

20

【 0 0 9 2 】

光源 4 1 としては、レーザや L E D (Light-Emitting Diode) ハロゲンランプなどがある。また、光検出器 4 2 としては、固体撮像素子 (C C D) やアバランシェ・フォトダイオードや光電子増倍管などの光電変換の機能を有したなどがある。

【 0 0 9 3 】

実施例 4 の装置の場合、光検出器 4 2 が光撮像を行って、光源 4 1 によって照射された被検者 M の乳房領域 M a からの吸収光あるいは蛍光を検出して光検出信号を出力する。光分布画像取得部 4 3 は光検出器 4 2 から出力される光検出信号にしたがって被検者 M の乳房領域 M a の光画像である光分布画像を取得する。

30

【 0 0 9 4 】

実施例 4 の装置の場合、実施例 1、2 の装置と組み合わせてもよいし、実施例 3 の装置と組み合わせてもよい。

【 0 0 9 5 】

この発明は、上記の実施例に限られるものではなく、以下のように変形実施することも可能である。

【 0 0 9 6 】

(1) 実施例 1 ~ 4 の装置は、 P E T 方式のマンモグラフィ装置であったが、この発明は S P E C T 方式など P E T 以外の方式にも適用できる。

【 0 0 9 7 】

40

(2) 実施例 1 ~ 4 の装置において、 γ 線検出器の代わりに X 線照射用の X 線管と透過 X 線像検出用の 2 次元 X 線検出器からなる X 線撮像機構を装備している他は実施例と同様の構成である X 線撮影方式のマンモグラフィ装置が、変形例として挙げられる。変形例の装置に使われる透過 X 線像検出用の 2 次元 X 線検出器としては、フラットパネル型 X 線検出器や X 線写真フィルムなどが例示される。

【 0 0 9 8 】

(3) 実施例装置では、被検者の胸板における乳房領域の周囲部を胸板当接ボックス 3 で当接支持するようにしたが、この発明における胸板当接手段は必ずしもボックス状になっている必要はなく、リング状の部材で乳房領域の周囲部を当接支持するものであってもよい。また、この発明における上体支持手段は、必ずしも被検者の胸板を支持するものに

50

限らず、例えば、被検者の両肩を当接支持するものであってもよい。

【0099】

(4) 実施例装置では、被検者を前後方向に起倒動させる起倒動機構を配備したが、この発明はこれに限らず、器材類保持アームを例えば所定の前傾角度に固定設置したものであってもよい。

【0100】

(5) 実施例3の装置では、高さ調整機構32, 33を両方備えたが、高さ調整機構32, 33については両方備える必要はなく、いずれか一方のみ備えてもよい。また、高さ等を考慮しないのであれば、この発明における高さ調整手段を必ずしも備える必要もない。また、車椅子に腰掛けて座位姿勢の被検体Mの乳房領域Maを撮像する場合には、図1

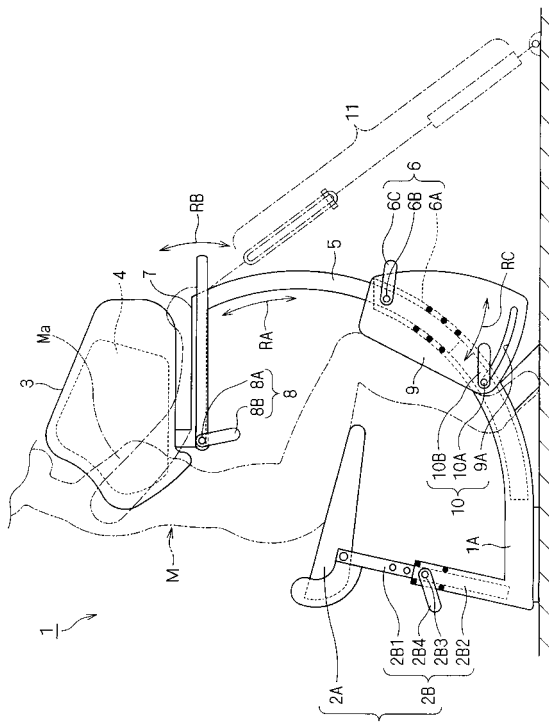
10

【0101】

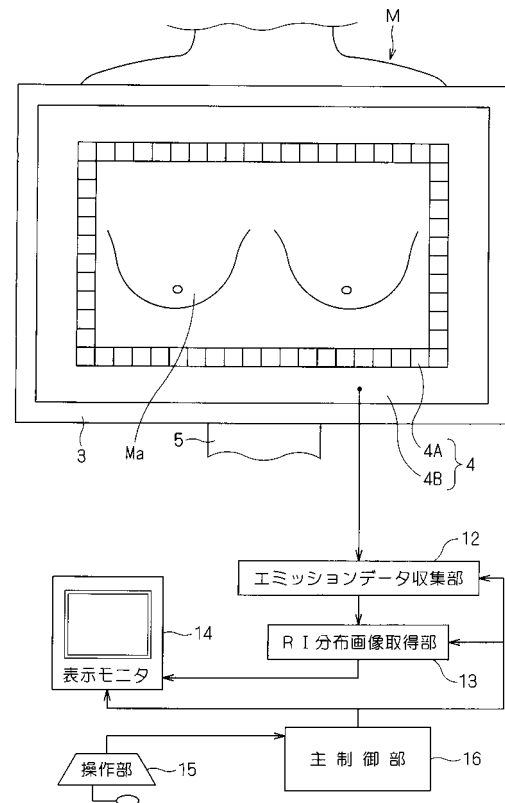
(6) 実施例1～3の装置では、図2などにも示すように、両方の乳房を入れて同時に撮像し、実施例4の装置では、図10にも示すように、片方の乳房を別々に入れて左右個別に撮像したが、実施例1～3の装置では、図11に示すように、この発明における撮像手段(図11ではγ線検出器4)は、片方の乳房を別々に入れて左右個別に撮像するタイプに適用できるし、実施例4の装置では、この発明における撮像手段は、両方の乳房を入れて同時に撮像するタイプにも適用できる。したがって、撮像手段は、両方の乳房を入れて同時に撮像するタイプにも、撮像手段は、片方の乳房を別々に入れて左右個別に撮像するタイプのいずれにも適用できる。

20

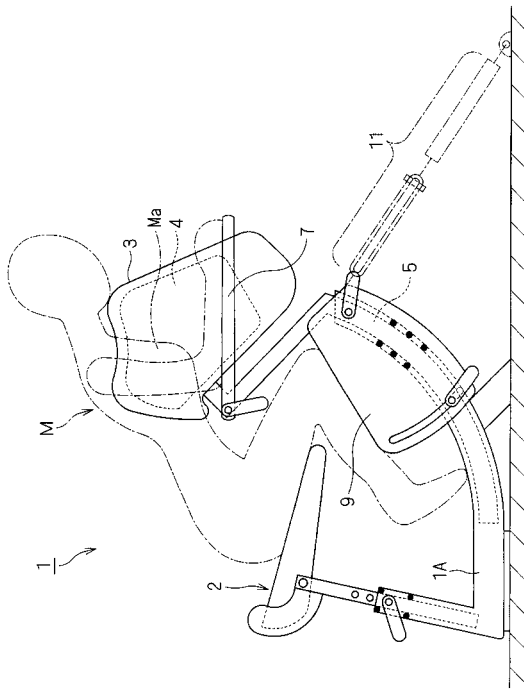
【図1】



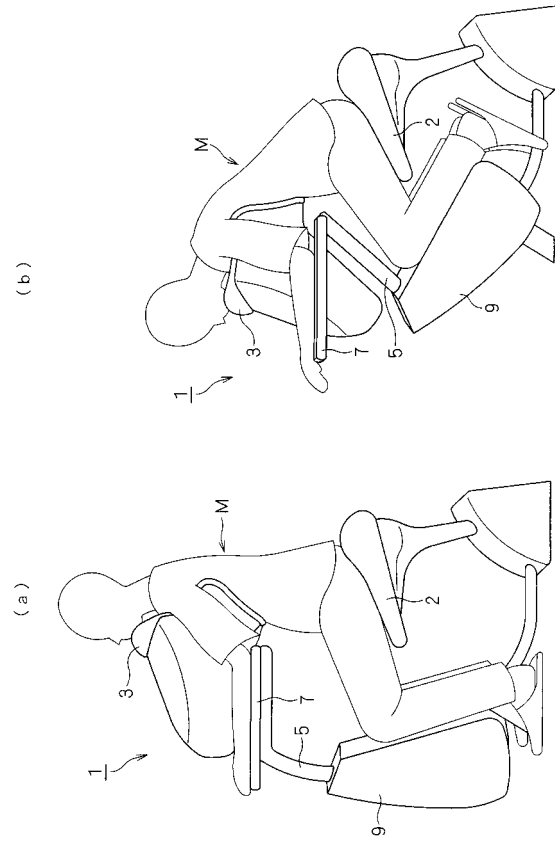
【図2】



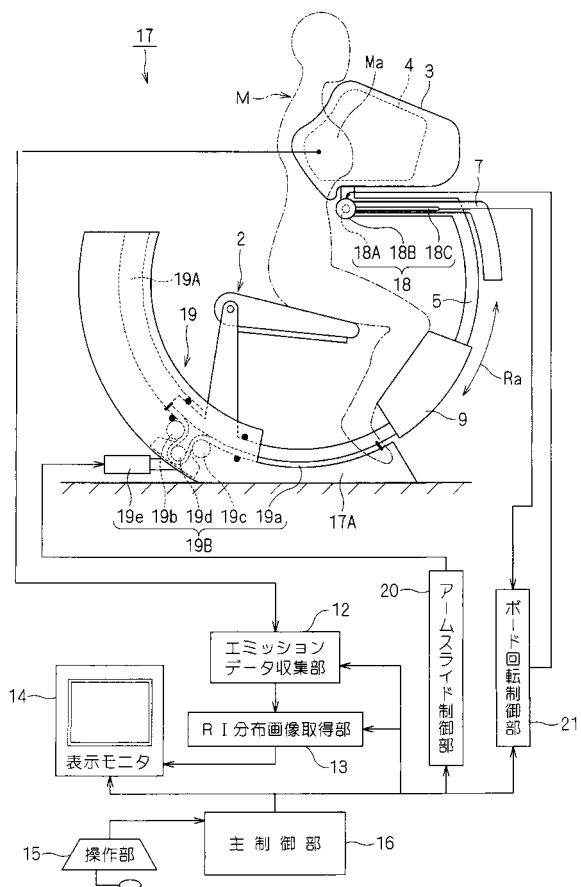
【図 3】



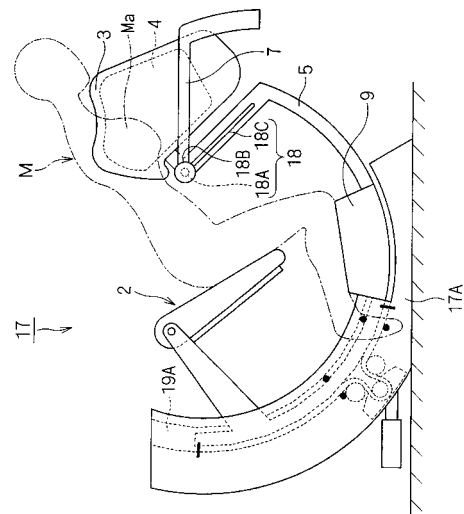
【図 4】



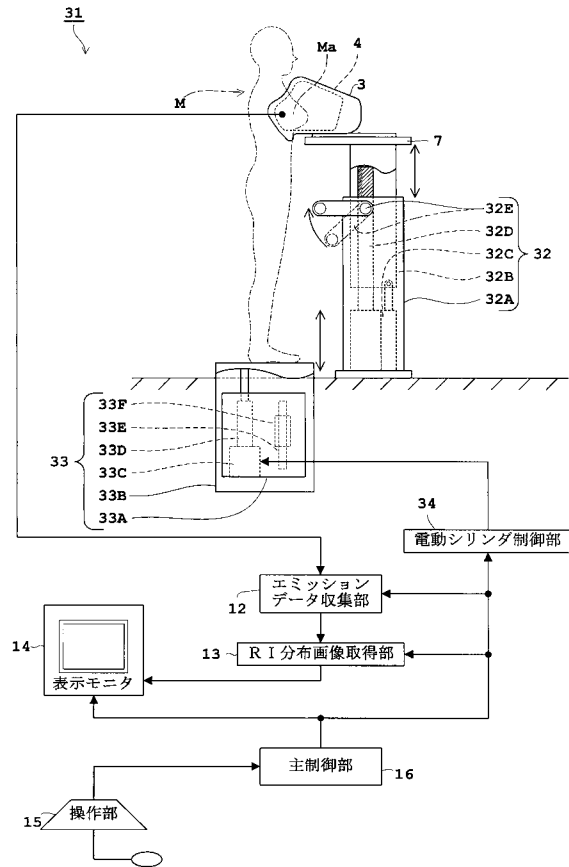
【図 5】



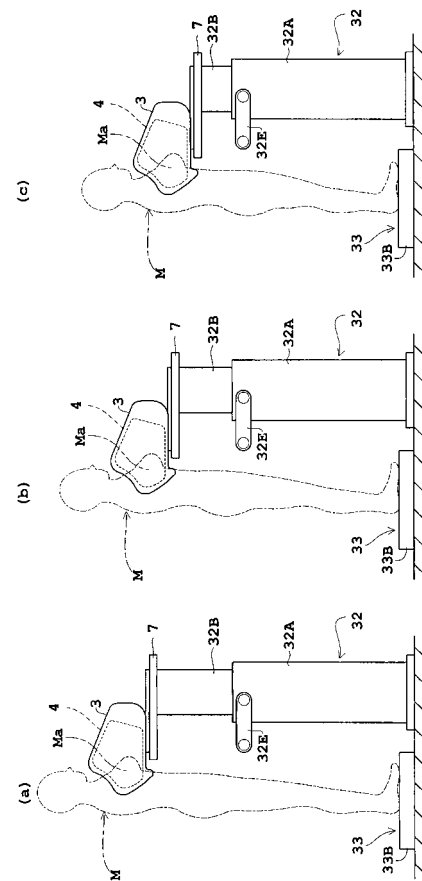
【図 6】



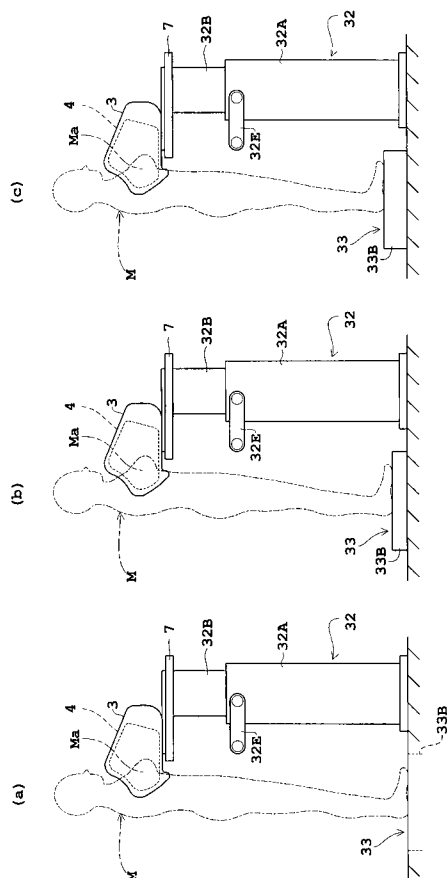
【図 7】



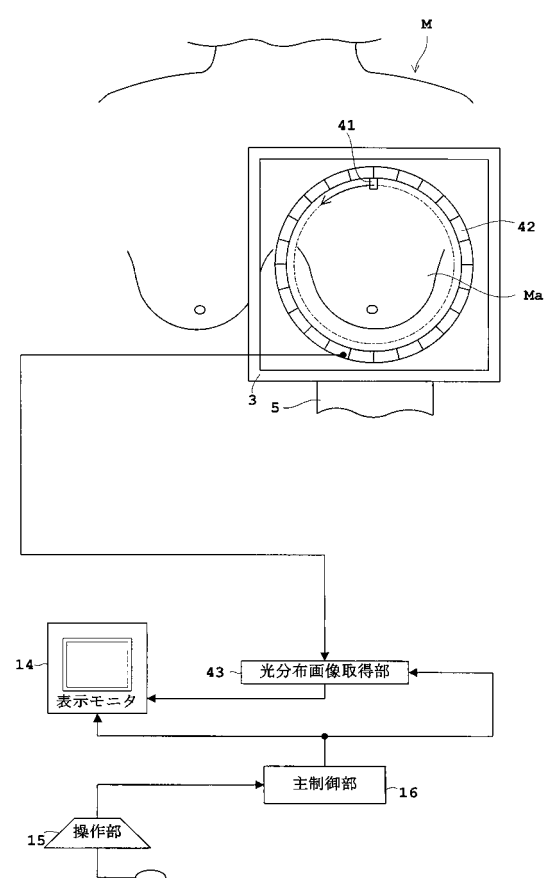
【図 8】



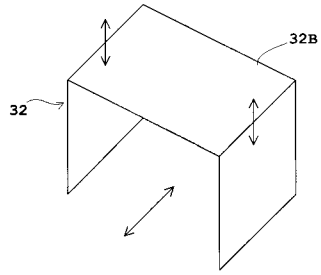
【図 9】



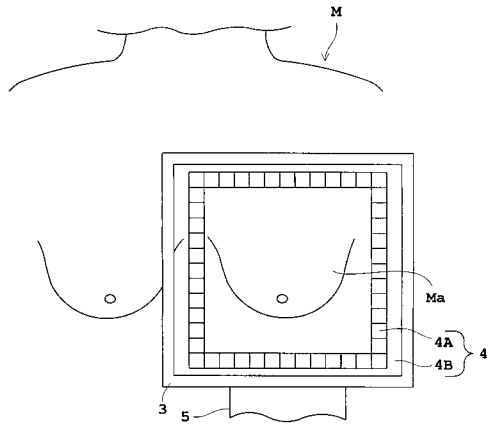
【図 10】



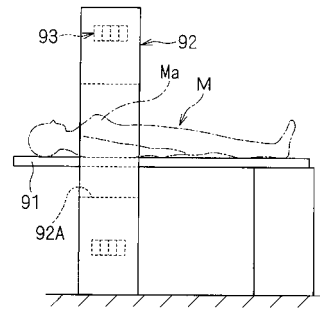
【図 1 1】



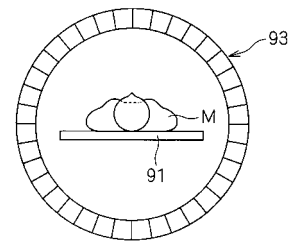
【図 1 2】



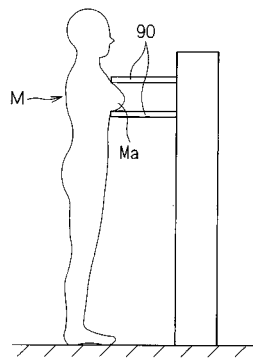
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 小田 一郎
京都府京都市中京区西ノ桑原町1番地 株式会社島津製作所内
- (72)発明者 清水 公治
京都府京都市中京区西ノ桑原町1番地 株式会社島津製作所内

審査官 安田 明央

- (56)参考文献 実開昭51-028065(JP,U)
特開2002-306462(JP,A)
特開2000-075035(JP,A)
特開2003-532474(JP,A)
特開2004-105729(JP,A)
特開2000-214263(JP,A)
特開2002-102215(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 6/00-6/14
G01T 1/161
G01T 7/00