

(11)特許出願公開番号

特開2009-82399

(P2009-82399A)

(43) 公開日 平成21年4月23日(2009.4.23)

(51) Int.Cl.

F 1

テーマコード (参考)

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 3 0 Z

4C093

A 6 1 B 6/04 (2006.01)

A 6 1 B 6/04 3 0 9 B

4 C 6 0 1

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

A 6 1 B 8/08

A 6 1 B 6/00 3 7 0

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-255553 (P2007-255553)

(22) 出願日 平成19年9月28日 (2007. 9. 28)

(71) 出願人 306037311

富士フイルム株式会社

東京都港区西麻布2丁目26番30号

(74) 代理人 100110777

弁理士 宇都宮 正明

(74) 代理人 100100413

弁理士 渡部 温

(72) 発明者 中山 弘毅

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地

富士フイルム株式会社内

Fターム(参考) 4C093 CA01 DA06 ED21

4C601 BB03 BB16 DD08 DD23 GB03

GC05 GC22 LL25 LL33

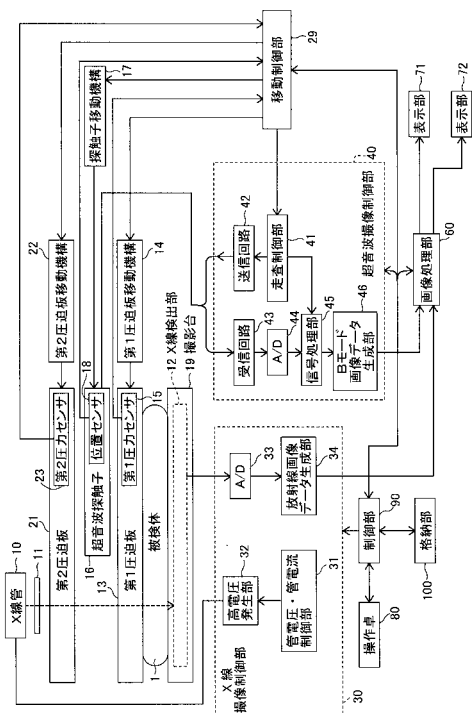
(54) 【発明の名称】 医用撮像装置及び医用撮像方法

(57) 【要約】

【課題】放射線及び超音波を併用して乳腺・乳房の撮像を行う医用撮像装置及び医用撮像方法において、超音波撮像において用いられる超音波伝達媒体（エコーゼリー等）が放射線画像に与える影響を低減し、検診の効率を向上させる。

【解決手段】この医用撮像装置は、放射線を発生する放射線発生部と、放射線を検出する放射線検出部と、放射線発生部と放射線検出部との間に配置された撮影台と、第1の面と撮影台との間で被検体を圧迫する第1圧迫板と、超音波伝達媒体が塗布された第1圧迫板の第2の面に沿って移動し、被検体を超音波で走査することにより被検体の超音波画像を取得する超音波探触子と、放射線発生部によって放射線が発生し、放射線検出部によって被検体を通過した放射線を検出して被検体の放射線画像を取得する際に、第1圧迫板との間で超音波伝達媒体を圧迫して厚さを均一化する第2圧迫板とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

放射線を発生する放射線発生部と、
前記放射線発生部によって発生され被検体を通過した放射線を検出する放射線検出部と、
前記放射線発生部と前記放射線検出部との間に配置された撮影台と、
互いに対向する第 1 の面及び第 2 の面を有し、前記第 1 の面と前記撮影台との間で被検体を圧迫する第 1 圧迫板と、
超音波伝達媒体が塗布された前記第 1 圧迫板の前記第 2 の面に沿って移動し、被検体を超音波で走査することにより被検体の超音波画像を取得する超音波探触子と、
前記放射線発生部によって放射線を発生し、前記放射線検出部によって被検体を通過した放射線を検出して被検体の放射線画像を取得する際に、前記第 1 圧迫板との間で前記超音波伝達媒体を圧迫して厚さを均一化する第 2 圧迫板と、
を具備する医用撮像装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 圧迫板を移動させる第 1 圧迫板移動機構と、
前記第 2 圧迫板を移動させる第 2 圧迫板移動機構と、
をさらに具備する、請求項 1 記載の医用撮像装置。

【請求項 3】

少なくとも前記第 1 圧迫板が、伸縮性及び／又は可撓性を有する、請求項 2 記載の医用撮像装置。

20

【請求項 4】

前記第 2 圧迫板移動機構が、前記第 2 圧迫板を第 1 の方向に移動させて、前記第 1 圧迫板と前記第 2 圧迫板との間で前記超音波伝達媒体を圧迫した後に、前記第 1 圧迫板移動機構が、前記第 1 圧迫板を前記第 1 の方向と反対の第 2 の方向に移動させて、前記第 1 圧迫板を前記第 2 圧迫板に沿って変形させる、請求項 3 記載の医用撮像装置。

【請求項 5】

前記第 1 圧迫板に、前記第 1 圧迫板と前記第 2 圧迫板との間で圧迫された際にはみ出した前記超音波伝達媒体の流路となる溝が形成されている、請求項 1～4 のいずれか 1 項記載の医用撮像装置。

30

【請求項 6】

互いに対向する第 1 の面及び第 2 の面を有する第 1 圧迫板を移動させて、前記第 1 の面と撮影台との間で被検体を圧迫するステップ (a) と、
前記第 1 圧迫板の前記第 2 の面に超音波伝達媒体を塗布するステップ (b) と、
前記超音波伝達媒体が塗布された前記第 1 圧迫板の前記第 2 の面に沿って超音波探触子を移動させて、被検体を超音波で走査することにより被検体の超音波画像を取得するステップ (c) と、
前記超音波探触子を放射線検出部の検出領域の外側に退避させるステップ (d) と、
第 2 圧迫板を移動させて、前記第 1 圧迫板と前記第 2 圧迫板との間で前記超音波伝達媒体を圧迫して厚さを均一化するステップ (e) と、
放射線発生部によって放射線を発生し、前記放射線検出部によって被検体を通過した放射線を検出することにより被検体の放射線画像を取得するステップ (f) と、
を具備する医用撮像方法。

40

【請求項 7】

ステップ (e) が、前記第 2 圧迫板を第 1 の方向に移動させて、前記第 1 圧迫板と前記第 2 圧迫板との間で前記超音波伝達媒体を圧迫した後に、前記第 1 圧迫板を前記第 1 の方向と反対の第 2 の方向に移動させて、前記第 1 圧迫板を前記第 2 圧迫板に沿って変形させることを含む、請求項 6 記載の医用撮像方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

50

【0001】

本発明は、乳癌等を診断するために、放射線及び超音波を併用して乳腺・乳房の撮像を行う医用撮像装置及び医用撮像方法に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、放射線（X線、 α 線、 β 線、 γ 線、電子線、紫外線等）を用いた撮影方法は様々な分野で利用されており、特に医療分野においては、診断のための最も重要な手段の1つとなっている。乳癌を診断するために行われる乳腺・乳房のX線撮影（X線マンモグラフィー）によって得られる放射線画像は、がんの前兆である石灰化を発見するために有用であるが、被検者の年齢によっては、腫瘤を発見することが困難な場合がある。そこで、放射線及び超音波を併用することにより、放射線画像と超音波画像との両方に基づいて診断を行うことが検討されている。X線マンモグラフィー及び超音波撮像は、それぞれ次のような特徴を有している。

10

【0003】

X線マンモグラフィーは、癌の初期症状の1つである石灰化を写し出すのに適しており、高解像度で高感度な検出が可能である。特に、閉経後の女性のように、乳腺組織が萎縮を始めて脂肪に置換された脂肪質（所謂、"f a t b r e a s t"）の場合には、X線マンモグラフィーによって得られる情報が多くなる。しかしながら、X線撮影は、組織の特異性（組織性状）の検出能力が低いという短所を有している。

【0004】

20

また、X線画像において、乳腺は均一な軟部組織の濃度を呈するので、思春期～閉経前の女性のように、乳腺が発達している乳腺質（所謂、"d e n s e b r e a s t"）の場合には、腫瘤の検出が困難になる。さらに、X線マンモグラフィーにおいては、立体である被検体を平面に投影した2次元画像しか得ることができないので、仮に腫瘤が発見されても、その腫瘤の深さ方向の位置や大きさ等の情報を把握するのが困難である。

【0005】

一方、超音波撮像は、組織の特異性（例えば、嚢腫と固形物との違い）を検出でき、小葉癌を検出することもできる。また、リアルタイムに画像を観察したり、3次元画像を生成することも可能である。しかしながら、超音波撮像検査の精度は、医師等のオペレータの技術に依存することが多く、再現性も低い。また、超音波画像においては、微小な石灰化を観察することが困難である。

30

【0006】

このように、X線マンモグラフィー検査と超音波撮像検査とは互いに一長一短であるので、乳癌を確実に発見するためには、両方の検査を行うことが望ましい。そこで、放射線及び超音波を併用して乳腺・乳房の撮像を行う医用撮像装置が検討されている。

【0007】

そのような医用撮像装置は、圧迫板の圧迫面（第1の面）によって被検体（乳房）を圧迫した状態で、圧迫板の圧迫面と反対側の面（第2の面）に沿って超音波探触子を移動させて被検体を走査することにより複数の超音波画像を取得し、さらに、被検体に放射線を照射することにより放射線画像を取得する。その際に、超音波探触子と圧迫板の第2の面との間に空気の層が僅かでも存在すると、音響インピーダンスの差によって超音波が反射されて、超音波画像を構成することができなくなる。そこで、超音波探触子と圧迫板の第2の面との間に空気が入らないようにするために、超音波探触子と圧迫板の第2の面との間に高度の密着性を実現するか、又は、超音波探触子と圧迫板の第2の面との間に音響整合を取るための超音波伝達媒体（エコーゼリー等）を介在させる必要が生じる。

40

【0008】

エコーゼリーを使用することにより質の良い超音波画像が得られるが、エコーゼリーを圧迫板に塗布したままの状態では放射線撮影を行うと、エコーゼリーの厚さのムラが放射線画像にも影響を与えてしまい、診断の妨げとなっていた。これを防止するために、超音波画像を取得した後、放射線撮影を行う前に、圧迫板上に存在するエコーゼリーを拭き取る

50

等して、放射線撮影に影響を与えないようにする必要がある。しかしながら、放射線撮影の度にエコーゼリーを拭き取る作業を行うことは、検診の効率を低下させる。

【0009】

関連する技術として、特許文献1には、乳房組織のX線像及び超音波像を提供するために、乳房組織の複数の超音波像を生成する装置が開示されている。この装置は、レセプタに生物組織のX線像を形成するX線システムと共に使用され、超音波変換器、及び、生物組織が固定される圧縮面を備えており、生物組織が圧縮面に固定されている間に、超音波変換器が生物組織の複数の超音波像を生成し、それにより、複数の超音波像がレセプタに形成されたX線像と幾何学的に合致され得ることを特徴とする。

【0010】

特許文献1には、X線マンモグラフィの圧迫板を介して超音波を伝達して乳房の超音波画像を生成する際に、圧迫板による超音波の反射や減衰を軽減するのに適した圧迫板の材質や周波数の他に、ゲルパッドの使用や連結剤を塗布することが開示されている。しかしながら、ゲルパッドや連結剤がX線画像に与える影響を低減することに関しては、特に開示されていない。

【特許文献1】特開2003-325523号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

そこで、上記の点に鑑み、本発明は、乳癌等を診断するために、放射線及び超音波を併用して乳腺・乳房の撮像を行う医用撮像装置及び医用撮像方法において、超音波撮像において用いられる超音波伝達媒体（エコーゼリー等）が放射線画像に与える影響を低減し、検診の効率を向上させることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上記課題を解決するため、本発明の1つの観点に係る医用撮像装置は、放射線を発生する放射線発生部と、放射線発生部によって発生され被検体を通過した放射線を検出する放射線検出部と、放射線発生部と放射線検出部との間に配置された撮影台と、互いに対向する第1の面及び第2の面を有し、第1の面と撮影台との間で被検体を圧迫する第1圧迫板と、超音波伝達媒体が塗布された第1圧迫板の第2の面に沿って移動し、被検体を超音波で走査することにより被検体の超音波画像を取得する超音波探触子と、放射線発生部によって放射線を発生し、放射線検出部によって被検体を通過した放射線を検出して被検体の放射線画像を取得する際に、第1圧迫板との間で超音波伝達媒体を圧迫して厚さを均一化する第2圧迫板とを具備する。

【0013】

また、本発明の1つの観点に係る医用撮像方法は、互いに対向する第1の面及び第2の面を有する第1圧迫板を移動させて、第1の面と撮影台との間で被検体を圧迫するステップ（a）と、第1圧迫板の第2の面に超音波伝達媒体を塗布するステップ（b）と、超音波伝達媒体が塗布された第1圧迫板の第2の面に沿って超音波探触子を移動させて、被検体を超音波で走査することにより被検体の超音波画像を取得するステップ（c）と、超音波探触子を放射線検出部の検出領域の外側に退避させるステップ（d）と、第2圧迫板を移動させて、第1圧迫板と第2圧迫板との間で超音波伝達媒体を圧迫して厚さを均一化するステップ（e）と、放射線発生部によって放射線を発生し、放射線検出部によって被検体を通過した放射線を検出することにより被検体の放射線画像を取得するステップ（f）とを具備する。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、放射線撮像を行う際に第1圧迫板との間で超音波伝達媒体を圧迫して厚さを均一化する第2圧迫板を用いることにより、超音波撮像において用いられる超音波伝達媒体が放射線画像に与える影響を低減し、検診の効率を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明の実施形態について、図面を参照しながら詳しく説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して、説明を省略する。

図1は、本発明の一実施形態に係る医用撮像装置の構成を示すブロック図である。この医用撮像装置は、乳房に放射線を照射し、乳房を透過する放射線を検出することによって放射線画像を生成する放射線マンモグラフィー装置の機能と、乳房に超音波を送信し、乳房の内部において反射した超音波エコーを受信することによって超音波画像を生成する超音波診断装置の機能とを併せ持った装置である。以下においては、放射線としてX線を使用する場合について説明するが、 α 線、 β 線、 γ 線、電子線、紫外線等も使用可能である。

10

【0016】

図1に示すように、医用撮像装置は、X線管10と、フィルタ11と、X線管10によって発生され被検体1を透過したX線を検出するX線検出部12と、被検体1である乳房を押さえるための第1圧迫板13と、第1圧迫板13を移動させる第1圧迫板移動機構14と、第1圧迫板13に印加される圧力を検出する第1圧力センサ15と、超音波の送受信を行う複数の超音波トランスデューサを含む超音波探触子16と、超音波探触子16を移動させる探触子移動機構17と、超音波探触子16の位置を検出する位置センサ18と、超音波探触子16と第1圧迫板13との間の音響インピーダンスの整合を図るために第1圧迫板13に塗布された超音波伝達媒質（以下においては、エコーゼリーを用いる場合

20

【0017】

さらに、医用撮像装置は、第1圧迫板移動機構14、探触子移動機構17、及び、第2圧迫板移動機構22等を制御する移動制御部29と、X線撮像制御部30と、超音波撮像制御部40と、画像処理部60と、表示部71及び72と、操作卓80と、制御部90と、格納部100とを有している。

【0018】

図2は、図1に示す医用撮像装置の撮像部の外観を示す側面図である。図2に示すように、医用撮像装置の撮像部は、アーム部2と、アーム部2を上下方向（Z軸方向）に移動可能に保持する基台3と、アーム部2を基台3に連結する軸部4とを有している。アーム部2には、X線管10と、フィルタ11と、放射線検出部12と、X線管10と放射線検出部12との間に配置された撮影台19と、圧迫面（第1の面）と撮影台19との間で被検体1を圧迫する第1圧迫板13と、第1圧迫板13を上下方向（Z軸方向）に移動させる第1圧迫板移動機構14と、エコーゼリー24が塗布された第1圧迫板13の上面（第2の面）に沿って移動し、被検体を超音波で走査することにより被検体の超音波画像を取得する超音波探触子16と、超音波探触子移動機構17と、第1圧迫板13との間でエコーゼリー24を圧迫してエコーゼリー24の厚さを均一化する第2圧迫板21と、第2圧迫板21を上下方向（Z軸方向）に移動させる第2圧迫板移動機構22とが設けられている。

30

40

【0019】

X線管10及びフィルタ11は、放射線発生部を構成する。X線管10は、管電圧が印加されることによってX線を発生する。フィルタ11は、モリブデン（Mo）又はロジウム（Rh）等の材料によって作成され、X線管10が発生するX線に含まれている複数の波長成分の内から所望の波長成分を選択的に透過する。X線検出部12は、被検体1を透過したX線を2次元領域における複数の検出ポイントにおいて検出することによりX線画像を撮影するフラットパネル・ディテクタ（FPD）である。X線管10から放射され被検体1を透過したX線が各検出ポイントに照射されることにより、X線の強度に応じた大きさを有する検出信号がX線検出部12から出力される。この検出信号は、ケーブルを介

50

して、X線撮像制御部30（図1）に入力される。

【0020】

超音波探触子16は、1次元状、又は、2次元状に配列された複数の超音波トランスデューサを備えている。各々の超音波トランスデューサは、印加される駆動信号に基づいて超音波を送信すると共に、超音波エコーを受信することにより受信信号を出力する。

【0021】

各々の超音波トランスデューサは、例えば、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛：Pb(lead) zirconate titanate）に代表される圧電セラミックや、PVDf（ポリフッ化ビニリデン：polyvinylidene difluoride）に代表される高分子圧電素子等の圧電性を有する材料（圧電体）の両端に電極を形成した振動子によって構成される。そのような振動子の電極に、パルス状又は連続波の電気信号を送って電圧を印加すると、圧電体が伸縮する。この伸縮によって、それぞれの振動子からパルス状又は連続波の超音波が発生し、それらの超音波の合成によって超音波ビームが形成される。また、それぞれの振動子は、伝搬する超音波を受信することによって伸縮し、電気信号を発生する。それらの電気信号は、超音波の受信信号として出力され、ケーブルを介して、超音波撮像制御部40（図1）に入力される。

【0022】

第1圧迫板13は、撮影台19に対して平行に設置されており、第1圧迫板移動機構14が、第1圧迫板13を下方に移動させる。第1圧力センサ15は、第1圧迫板13に印加される圧力を検出し、その検出結果に基づいて、移動制御部29が第1圧迫板移動機構14を制御する。この第1圧迫板13と撮影台19とによって被検体（乳房）1を挟み込むことにより、乳房の厚さを均一にした状態で超音波撮像及びX線撮像が行われる。

【0023】

超音波撮像が行われる際には、超音波探触子16は、第1圧迫板13の第2の面上にエコーゼリーを塗布した状態で、第1圧迫板13の第2の面に沿って移動する。ここで、オペレータが超音波探触子16を移動させても良いし、図1に示す探触子移動機構17が超音波探触子16を移動させても良い。以下においては、後者の場合について説明する。

【0024】

超音波探触子16の位置は、超音波探触子16に内蔵されている位置センサ18によって検出される。移動制御部29は、位置センサ18の出力信号に基づいて超音波探触子16の位置を把握し、探触子移動機構17を制御する。探触子移動機構17が超音波探触子16を移動させながら、超音波探触子16が超音波を送受信することにより、超音波撮像が行われる。

【0025】

本実施形態において、エコーゼリー24としては、例えば、蒸留水、保湿剤（プロピレン及び／又はグリコール）、高分子ポリマー、溶解性ラノリン、着色料、香料、及び、防腐剤（プロピルパラベン及び／又は抗菌性メチルパラベン）を成分として、PH値が6.5～7.0の中性であり、粘性が25,000CPS～45,000CPSである婦人科用の低粘性ゲルが用いられる。

【0026】

X線撮像が行われる際には、探触子移動機構17が、超音波探触子16をX線検出部12の検出領域の外側に退避させ、第2圧迫板移動機構22が、第2圧迫板21を下方に移動させる。第2圧力センサ23は、第2圧迫板21に印加される圧力を検出し、その検出結果に基づいて、移動制御部29が第2圧迫板移動機構22を制御する。第1圧迫板13と第2圧迫板21との間でエコーゼリー24を圧迫することにより、エコーゼリー24の厚さが均一化される。

【0027】

ここで、第1圧迫板13及び第2圧迫板21は、乳房を圧迫する際の位置合わせや圧迫状態の確認を行うために光学的に透明であることが必要であり、X線管10から放射されるX線が透過し易いようにX線透過性に優れた材料によって形成される。また、第1圧迫

10

20

30

40

50

板 1 3 は、超音波探触子 1 6 から送信される超音波を伝播し易い材料によって形成されていることが望ましい。第 1 圧迫板 1 3 及び第 2 圧迫板 2 1 の材料としては、例えば、ポリメチルペンテン、ポリカーボネート、アクリル、ポリエチレンテレフタレート等の樹脂を用いることができる。特に、ポリメチルペンテンは、剛性が低く伸縮性及び可撓性に優れると共に、超音波の反射率に影響する音響インピーダンスと超音波の減衰に影響する減衰係数とにおいて適した値を有するので、第 1 圧迫板 1 3 の材料として適している。

【0028】

再び図 1 を参照すると、X 線撮像制御部 3 0 は、管電圧・管電流制御部 3 1 と、高電圧発生部 3 2 と、A/D 変換器 3 3 と、放射線画像データ生成部 3 4 とを含んでいる。X 線管 1 0 においては、陰極と陽極との間にかかる管電圧によって X 線の透過性が決定され、陰極と陽極との間に流れる管電流の時間積分値によって X 線の発生量が決定される。管電圧・管電流制御部 3 1 は、目標値に従って、管電圧や管電流等の撮影条件を調整する。管電圧及び管電流の目標値は、オペレータが、操作卓 8 0 を用いてマニュアルで調整することができる。高電圧発生部 3 2 は、管電圧・管電流制御部 3 1 の制御の下で、X 線管 1 0 に印加される高電圧を発生する。A/D 変換器 3 3 は、X 線検出部 1 2 から出力されるアナログの放射線検出信号をデジタル信号（放射線検出データ）に変換し、放射線画像データ生成部 3 4 は、放射線検出データに基づいて放射線画像データを生成する。

【0029】

超音波撮像制御部 4 0 は、走査制御部 4 1 と、送信回路 4 2 と、受信回路 4 3 と、A/D 変換器 4 4 と、信号処理部 4 5 と、B モード画像データ生成部 4 6 とを含んでいる。走査制御部 4 1 は、移動制御部 2 9 の制御の下で、送信回路 4 2 から超音波探触子 1 6 の各超音波トランスデューサに印加される駆動信号の周波数及び電圧を設定して、送信される超音波の周波数及び音圧を調節する。また、走査制御部 4 1 は、超音波ビームの送信方向を順次設定し、設定された送信方向に応じて送信遅延パターンを選択する送信制御機能と、超音波エコーの受信方向を順次設定し、設定された受信方向に応じて受信遅延パターンを選択する受信制御機能とを有している。

【0030】

ここで、送信遅延パターンとは、超音波探触子 1 6 に含まれている複数の超音波トランスデューサから送信される超音波によって所望の方向に超音波ビームを形成するために複数の駆動信号に与えられる遅延時間のパターンであり、受信遅延パターンとは、複数の超音波トランスデューサによって受信される超音波によって所望の方向からの超音波エコーを抽出するために複数の受信信号に与えられる遅延時間のパターンである。複数の送信遅延パターン及び複数の受信遅延パターンは、メモリ等に格納されている。

【0031】

送信回路 4 2 は、複数の超音波トランスデューサにそれぞれ印加される複数の駆動信号を生成する。その際に、送信回路 4 2 は、走査制御部 4 1 によって選択された送信遅延パターンに基づいて、複数の超音波トランスデューサから送信される超音波が超音波ビームを形成するように複数の駆動信号の遅延量を調節して超音波探触子 1 6 に供給しても良いし、複数の超音波トランスデューサから一度に送信される超音波が被検体の撮像領域全体に届くように複数の駆動信号を超音波探触子 1 6 に供給しても良い。

【0032】

受信回路 4 3 は、複数の超音波トランスデューサからそれぞれ出力される複数の超音波受信信号を増幅し、A/D 変換器 4 4 は、受信回路 4 3 によって増幅されたアナログの超音波受信信号をデジタルの超音波受信信号に変換する。信号処理部 4 5 は、走査制御部 4 1 によって選択された受信遅延パターンに基づいて、複数の超音波受信信号にそれぞれの遅延時間を与え、それらの超音波受信信号を加算することにより、受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理によって、超音波エコーの焦点が絞り込まれた音線データが形成される。

【0033】

さらに、信号処理部 4 5 は、音線データに対して、S T C (Sensitivity Time gain Co

10

20

30

40

50

ntrol：センシティビティ・タイム・ゲイン・コントロール）によって、超音波の反射位置の深度に応じて距離による減衰の補正をした後、ローパスフィルタ等によって包絡線検波処理を施すことにより、包絡線データを生成する。

【0034】

Bモード画像データ生成部46は、包絡線データに対して、対数圧縮やゲイン調整等の処理を施して画像データを生成し、この画像データを、通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像データに変換（ラスタ変換）することにより、Bモード画像データを生成する。

【0035】

画像処理部60は、X線撮像制御部30から出力される放射線画像データ、及び、超音波撮像制御部40から出力される超音波画像データに対し、階調処理等の必要な画像処理を施して表示用の画像データを生成する。それにより、放射線画像及び超音波画像が、表示部71及び72にそれぞれ表示される。

【0036】

操作卓80は、オペレータが医用撮像装置を操作するために用いられる。制御部90は、オペレータの操作に基づいて各部を制御する。以上において、移動制御部29、放射線画像データ生成部34、走査制御部41、信号処理部45、Bモード画像データ生成部46、画像処理部60、及び、制御部90は、中央演算装置（CPU）と、CPUに各種の処理を行わせるためのソフトウェア（プログラム）とによって構成されるが、これらをデジタル回路又はアナログ回路で構成しても良い。このソフトウェア（プログラム）は、ハードディスク又はメモリ等によって構成された格納部100に格納されている。また、格納部100に、走査制御部41によって選択される送信遅延パターン及び受信遅延パターンを格納するようにしても良い。

【0037】

次に、図1に示す医用撮像装置の実施例について説明する。

図3は、第1の実施例における第1圧迫板及び第2圧迫板の構成と動作を示す図である。図3（a）に示されるように、第1圧迫板移動機構14が、第1圧迫板13aを下方に移動させて、第1圧迫板13aの第1の面（下面）と撮影台19との間で被検体（乳房）1を圧迫する。第1圧迫板13aの第2の面（上面）には、超音波探触子16と第1圧迫板13aとの間の音響インピーダンスの整合を図るために、超音波伝達媒体であるエコーゼリー24が塗布される。エコーゼリー24が塗布された第1圧迫板13aの第2の面に沿って、探触子移動機構17が超音波探触子16を移動させて、被検体1を超音波で走査することにより、被検体1の超音波画像が取得される。超音波撮像が終了すると、探触子移動機構17が、超音波探触子16をX線検出部12の検出領域の外側に退避させる。

【0038】

次に、図3（b）に示されるように、第2圧迫板移動機構22が、第2圧迫板21aを下方に移動させて、第1圧迫板13aと第2圧迫板21aとの間でエコーゼリー24を圧迫して、エコーゼリー24の厚さを均一化する。その後、X線管10が、X線を発生し、X線検出部12が、被検体1を通過した放射線を検出することにより、被検体1の放射線画像が取得される。ここで、エコーゼリー24の厚さが均一化されているので、エコーゼリー24の厚さのムラがX線画像に与える影響を低減することができる。従って、X線画像のムラのために、診断を妨げられることがない。

【0039】

図4は、第2の実施例における第1圧迫板及び第2圧迫板の構成と動作を示す図である。第2の実施例においては、第1圧迫板13bが、伸縮性及び／又は可撓性を有する材料によって形成される。図4（a）に示されるように、第1圧迫板移動機構14が、第1圧迫板13aを下方に移動させて、第1圧迫板13bが被検体（乳房）1を圧迫する際に、第1圧迫板13bは、伸縮性及び／又は可撓性を有するので、被検体1の曲面に沿って曲る。第1圧迫板13bの第2の面にエコーゼリー24が塗布され、エコーゼリー24が塗布された第1圧迫板13bの第2の面に沿って、探触子移動機構17が超音波探触子16

を移動させて、被検体 1 を超音波で走査することにより、被検体 1 の超音波画像が取得される。超音波撮像が終了すると、探触子移動機構 1 7 が、超音波探触子 1 6 を X 線検出部 1 2 の検出領域の外側に退避させる。

【0040】

次に、図 4 (b) に示されるように、第 2 圧迫板移動機構 2 2 が、第 2 圧迫板 2 1 b を下方に移動させることにより、第 1 圧迫板 1 3 b の第 2 の面における中央領域上のエコーゼリー 2 4 が、第 2 圧迫板 2 1 b によって所定の条件で圧迫される。その後、図 4 (b) において矢印で示すように、第 1 圧迫板移動機構 1 4 が、第 1 圧迫板 1 3 b を上方に移動させることにより、第 1 圧迫板 1 3 b の両端が持ち上げられて、第 1 圧迫板 1 3 b が第 2 圧迫板 2 1 b に沿って変形する。

10

【0041】

その際に、エコーゼリー 2 4 が、第 1 圧迫板 1 3 b の第 2 の面における中央領域から端部領域に向けて押し出されるので、エコーゼリー 2 4 に含まれている気泡が、X 線検出部 1 2 の検出範囲の外側に送り出される。その結果、X 線検出部 1 2 の検出範囲において、第 1 圧迫板 1 3 b と第 2 圧迫板 2 1 b との間に挟まれているエコーゼリー 2 4 内の気泡が減少する。図 4 (c) に示されるように、第 1 圧迫板 1 3 b と第 2 圧迫板 2 1 b との間のエコーゼリー 2 4 の厚さが均一化されたところで、X 線撮像が行われる。

【0042】

図 5 は、第 2 の実施例における第 2 圧迫板の構成を詳細に示す図である。第 2 圧迫板 2 1 b は、変形を防ぐために凹型形状に形成された第 2 圧迫板主部材 2 1 p を有する。また、第 2 圧迫板 2 1 b は、第 2 圧迫板主部材 2 1 p の側面に設けられ、第 2 圧迫板 2 1 b を支持する第 2 圧迫板側面フレーム 2 1 q を有する。第 2 圧迫板主部材 2 1 p は、被検体 1 を観察できるように、透明な材料により形成される。

20

【0043】

図 6 は、第 2 の実施例における第 1 圧迫板の構成を詳細に示す図である。図 6 (a) に示されるように、第 1 圧迫板 1 3 b は、第 1 圧迫板材 1 3 p と、第 1 圧迫板 1 3 b を補強及び支持するために設けられた第 1 圧迫板側面フレーム 1 3 q とを有する。第 1 圧迫板材 1 3 p は、被検体 1 を観察するために透明な材料により形成される。第 1 圧迫板材 1 3 p を、剛性が低く湾曲可能な材料により形成することにより、図 6 (b) に示されるように、第 1 圧迫板材 1 3 p は、被検体に沿って容易に変形することができる。

30

【0044】

図 7 は、第 3 の実施例における第 1 圧迫板及び第 2 圧迫板の構成と動作を示す図である。図 7 (a) は、第 3 の実施例における第 1 圧迫板及び第 2 圧迫板を胸壁側から見た断面を示す断面図であり、図 7 (b) は、第 3 の実施例における医用撮像装置の第 1 圧迫板及び第 2 圧迫板を上側から見た平面図である。

【0045】

第 3 の実施例においては、図 7 (a) に示されるように、第 1 圧迫板 1 3 c と第 2 圧迫板 2 1 c とが、共に凹型形状に形成される。また、第 1 圧迫板 1 3 c には、エコーゼリー 2 4 の流路となる溝 2 5 が形成されている。X 線撮像を行う際には、第 2 圧迫板移動機構 2 2 が、第 2 圧迫板 2 1 c を下方に移動させることにより、第 2 圧迫板 2 1 c が第 1 圧迫板 1 3 c に押し付けられて、エコーゼリー 2 4 が圧迫されてその厚さが均一化される。その際に、第 1 圧迫板 1 3 c と第 2 圧迫板 2 1 c との間からはみ出したエコーゼリー 2 4 は、流路となる溝 2 5 を介して、X 線検出部 1 2 の検出領域の外側にあるエコーゼリー退避スペース 2 6 に流れ込む。これにより、第 1 圧迫板 1 3 c と第 2 圧迫板 2 1 c との間からはみ出したエコーゼリーが、第 1 圧迫板 1 3 c からあふれ出ることはない。

40

【産業上の利用可能性】

【0046】

本発明は、乳癌等を診断するために、圧迫板によって乳房を圧迫しながら超音波を送受信して乳腺・乳房の撮像を行う医用撮像装置及び医用撮像方法において利用することが可能である。

50

【図面の簡単な説明】

【0047】

【図1】本発明の一実施形態に係る医用撮像装置の構成を示すブロック図である。

【図2】図1に示す医用撮像装置の撮像部の外観を示す側面図である。

【図3】第1の実施例における第1圧迫板及び第2圧迫板の構成と動作を示す図である。

【図4】第2の実施例における第1圧迫板及び第2圧迫板の構成と動作を示す図である。

【図5】第2の実施例における第2圧迫板の構成を詳細に示す図である。

【図6】第2の実施例における第1圧迫板の構成を詳細に示す図である。

【図7】第3の実施例における第1圧迫板及び第2圧迫板の構成と動作を示す図である。

【符号の説明】

10

【0048】

1 被検体

2 アーム部

3 基台

4 軸部

10 X線管

11 フィルタ

12 放射線検出部

13、13a、13b、13c 第1圧迫板

13p 第1圧迫板板材

20

13q 第1圧迫板側面フレーム

14 第1圧迫板移動機構

15 第1圧力センサ

16 超音波探触子

17 探触子移動機構

18 位置センサ

19 撮影台

21、21a、21b、21c 第2圧迫板

21p 第2圧迫板主部材

21q 第2圧迫板側面フレーム

30

22 第2圧迫板移動機構

23 第2圧力センサ

24 エコーゼリー

25 溝

26 エコーゼリー退避スペース

29 移動制御部

30 X線撮像制御部

31 管電圧・管電流制御部

32 高電圧発生部

33 A/D変換器

40

34 放射線画像データ生成部

40 超音波撮像制御部

41 走査制御部

42 送信回路

43 受信回路

44 A/D変換器

45 信号処理部

46 Bモード画像データ生成部

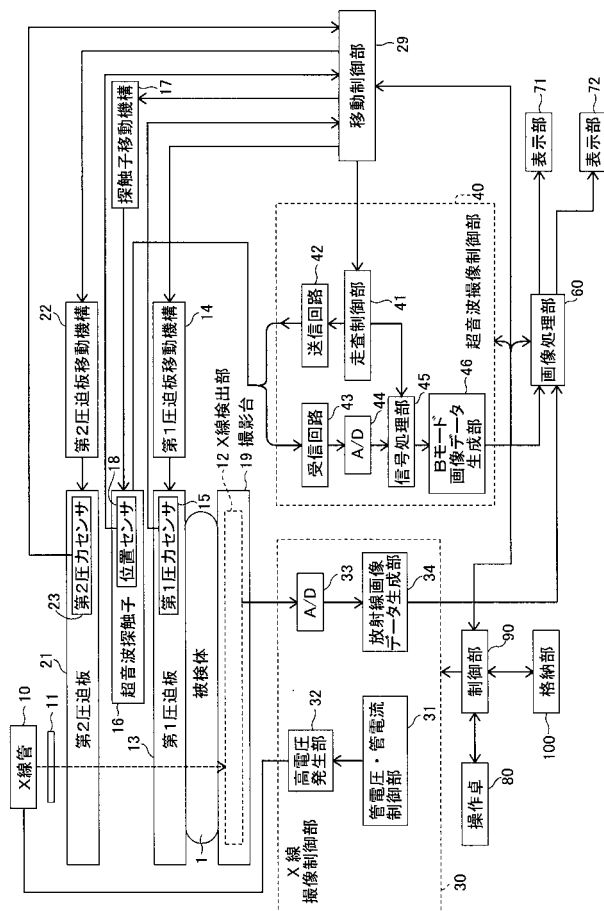
60 画像処理部

71及び72 表示部

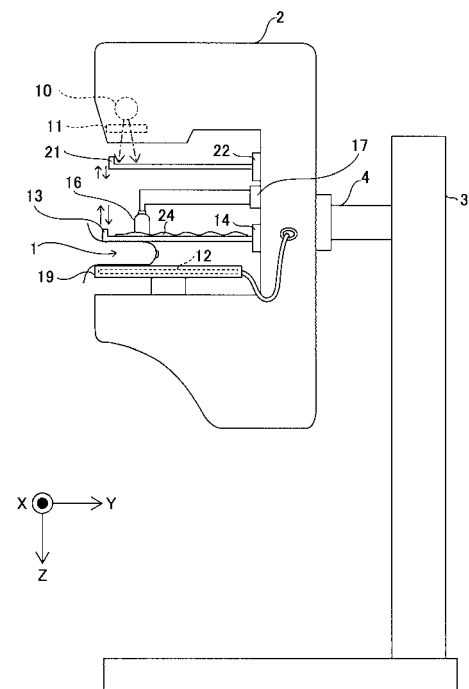
50

80 操作卓
90 制御部
100 格納部

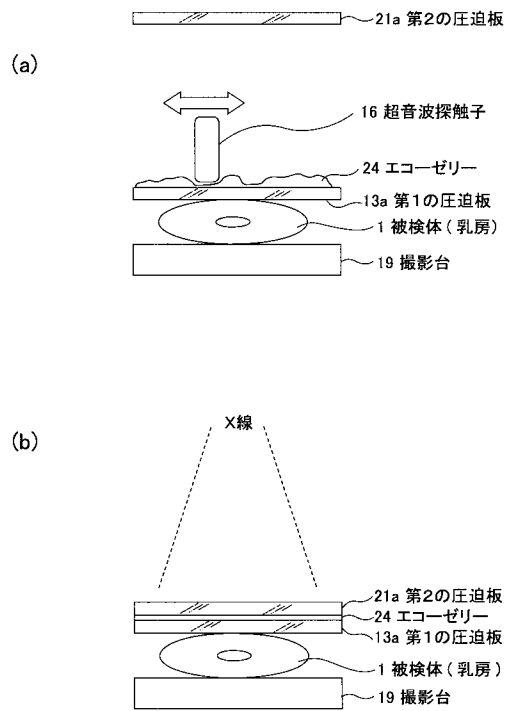
【図 1】



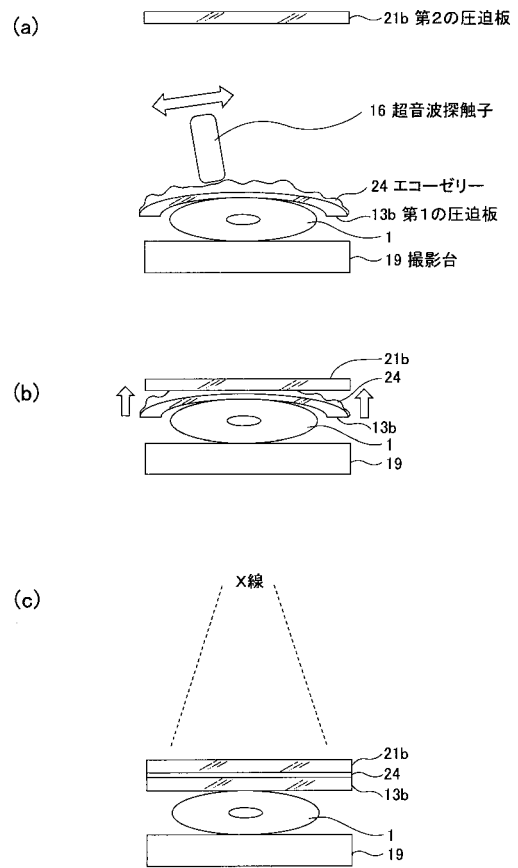
【図 2】



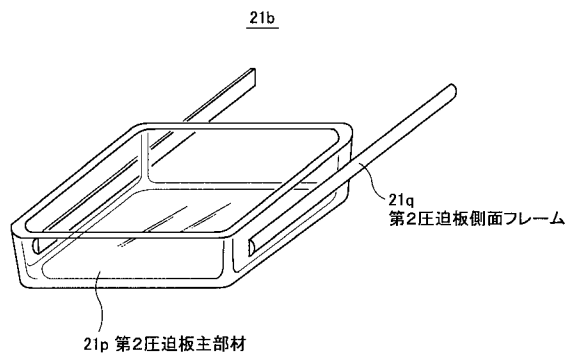
【図 3】



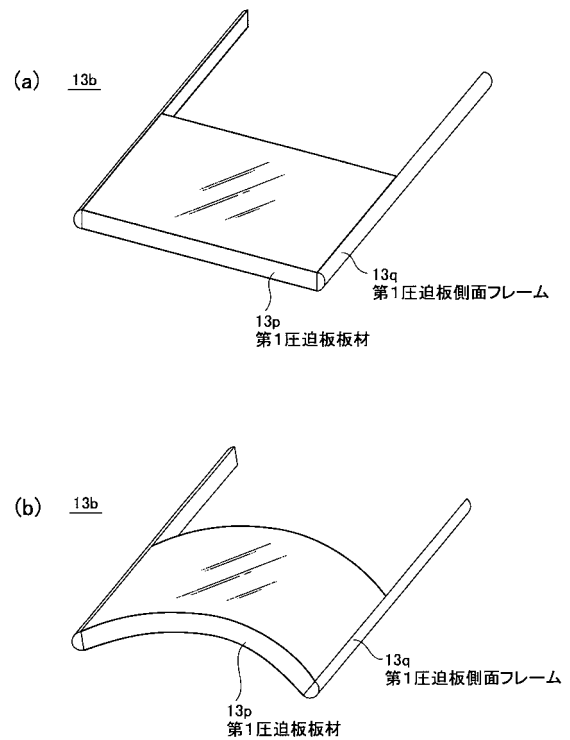
【図 4】



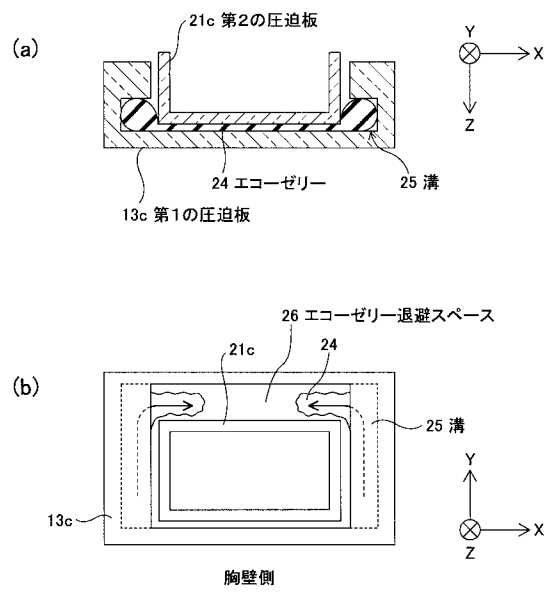
【図 5】



【図 6】



【図 7】



专利名称(译)	医学成像设备和医学成像方法		
公开(公告)号	JP2009082399A	公开(公告)日	2009-04-23
申请号	JP2007255553	申请日	2007-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	中山弘毅		
发明人	中山 弘毅		
IPC分类号	A61B6/00 A61B6/04 A61B8/08		
FI分类号	A61B6/00.330.Z A61B6/04.309.B A61B8/08 A61B6/00.370		
F-TERM分类号	4C093/CA01 4C093/DA06 4C093/ED21 4C601/BB03 4C601/BB16 4C601/DD08 4C601/DD23 4C601/GB03 4C601/GC05 4C601/GC22 4C601/LL25 4C601/LL33		
代理人(译)	宇都宫正明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种辐射和医疗成像装置，并与超声成像乳腺和乳房组合的医学成像方法，减少在超声成像（回波果冻）使用的影响超声传输介质具有放射线图像上然后提高筛查效率。 解的医学成像装置包括用于产生辐射，用于检测辐射的辐射检测器，和成像台布置在放射线生成单元和辐射检测器，所述第一表面之间的辐射发生器和第一压缩板压缩所述成像级之间的对象，超声传输介质沿着其被涂覆在第一压缩板的所述第二表面上移动，以用超声波扫描对象由用于获得对象的超声波图像的超声波探头，由放射线生成单元生成的辐射，该辐射检测部检测已经通过受检者采集所述对象的放射线图像时的辐射并且第二压缩板用于利用第一压缩板压缩超声波传输介质以使厚度均匀。 点域1

