

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2011-200655

(P2011-200655A)

(43) 公開日 平成23年10月13日(2011.10.13)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/08 (2006.01)	A 6 1 B 8/08	4 C 0 9 3
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 7 0	4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L 外国語出願 (全 25 頁)

(21) 出願番号	特願2011-82250 (P2011-82250)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成23年3月16日 (2011. 3. 16)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
(31) 優先権主張番号	1051897		アメリカ合衆国、ニューヨーク州、スケネクタディ、リバーロード、1 番
(32) 優先日	平成22年3月17日 (2010. 3. 17)	(74) 代理人	100137545
(33) 優先権主張国	フランス (FR)		弁理士 荒川 聡志
		(72) 発明者	セルジュ・ルイス・ウィルフリッド・ミューラー
			フランス、7 8 5 3 3・ビュ、リュ・ドゥ・ラ・ミニエール、2 8 3 番
		(72) 発明者	シャシャンク・ナス・カンダヴァリ
			アメリカ合衆国、ジョージア州、アトランタ、ウィンディ・リッジ・パークウェイ、2 3 0 0 番、スイート 7 0 0、ジーイー・エナジー

最終頁に続く

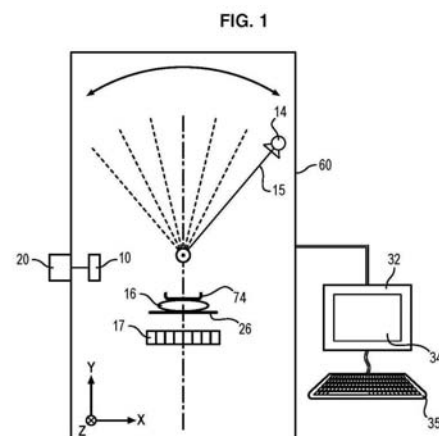
(54) 【発明の名称】 放射線撮影法取得手段と超音波プローブのための誘導手段とを備えた医用撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 X線及び超音波を介した取得のための同じ取得幾何学的構成を用いて、X線及び超音波によって乳房の所与の区画の様々な画像を撮影するための装置を提供する。

【解決手段】 医用撮像装置は、X線による取得手段（14、15、17、26、74）と、利用者によって手動で移動されることが可能な超音波プローブ（10）と、処理手段（32）を備え、処理手段が、X線取得手段によって取得されるデータから対象の少なくとも一つの画像を形成し、超音波プローブの位置と上述の画像の選択された区画に対応する対象における位置との間の経路（30）を決定する。超音波プローブの誘導手段（20）は、超音波プローブの位置と上述の画像の選択された区画に対応する対象における位置との間の上述の経路に沿ってプローブを移動させることを容易にする。

【選択図】 図 1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象（16）を表わすデータの取得のために構成されている X 線取得手段（14、15、17、26、74）と、
利用者により手動で移動されることが可能な超音波プローブ（10）と、
処理手段（32）であって、

前記 X 線取得手段により取得されるデータから前記対象の少なくとも一つの画像を形成して、

前記超音波プローブの位置と前記画像の選択された区画に対応する前記対象における位置との間の経路（30）を決定する

ように構成されている処理手段（32）と、

前記超音波プローブの誘導手段（20）であって、前記超音波プローブの位置と前記画像の前記選択された区画に対応する前記対象における前記位置との間の前記経路に沿って前記プローブを移動させることを容易にするように構成されている誘導手段（20）とを備えたことを特徴とする医用撮像装置。

【請求項 2】

前記誘導手段は、前記超音波プローブの位置決め用プローブを含んでおり、該誘導手段は、前記プローブの前記位置についての情報を前記処理手段に送るように構成されている、請求項 1 に記載の装置。

【請求項 3】

前記処理手段は、前記プローブの各々の新たな位置について、前記超音波プローブの前記位置と前記選択された区画に対応する前記対象における前記位置との間の前記経路を表示するように構成されている、請求項 1 又は請求項 2 に記載の装置。

【請求項 4】

前記処理手段は、前記経路を位置合わせするための容積（40）を決定するように構成されている、請求項 1～請求項 3 に記載の装置。

【請求項 5】

前記誘導手段は、電力復帰付き触覚アームを含んでいる、請求項 1～請求項 4 に記載の装置。

【請求項 6】

X 線取得手段により取得される対象を表わすデータを受け取るステップ（100）と、
処理手段により、前記対象の少なくとも一つの画像を形成するようにデータを処理するステップ（200）と、

前記処理手段を介して、超音波プローブ位置と前記画像の選択された区画に対応する前記対象における位置との間の経路を決定するステップ（300）と、

誘導手段により、前記超音波プローブの位置と前記画像の前記選択された区画に対応する前記対象における位置との間の前記経路に沿って前記プローブを移動させることを容易にするように前記超音波プローブを誘導するステップ（400）とを備えたことを特徴とする医用撮像方法。

【請求項 7】

前記超音波プローブの前記位置についての情報を受け取るステップをさらに含んでいる請求項 6 に記載の方法。

【請求項 8】

前記プローブの各々の新たな位置について、前記プローブの前記位置と前記選択された区画に対応する前記対象における前記位置との間の前記経路を表示するステップをさらに含んでいる請求項 6 又は請求項 7 に記載の方法。

【請求項 9】

前記経路を位置合わせするための容積を決定するステップをさらに含んでいる請求項 6～請求項 8 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

請求項 6～請求項 9 の何れか 1 項に記載の方法を具現化するようにプログラムされたコード命令を含むことを特徴とするコンピュータ・プログラム・プロダクト。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用撮像の分野に関する。

【0002】

具体的には、本発明は、限定しないが特にマンモグラフィ（乳房撮影法）に応用可能な医用撮像装置に関する。

【背景技術】

【0003】

放射線撮影法（ラジオグラフィ）及びエコー撮影法（エコーグラフィ）は、乳房の検査に用いられる二つの撮像手法である。

【0004】

放射線撮影法は、対象の内部構造の画像を、これらの内部構造を通過する X 線から形成する。

【0005】

エコー撮影法は、対象の内部構造の画像を、当該内部構造によって反射される超音波から形成する。

【0006】

今日では、放射線撮影法及びエコー撮影法は、乳房を検査するのに用いられる二つの相補的な手法であることが知られている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献 1】米国特許第 5, 938, 613 号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

従って、これら二つの撮像手法を組み合わせた医用撮像装置が既に提案されている。

【0009】

例えば、米国特許第 5, 938, 613 号明細書は、X 線マンモグラフィ設備を超音波トランスデューサと組み合わせた装置を記載している。この装置は、乳房組織の内部構造の画像を X 線及び超音波から形成する。トランスデューサはモータによって移動する橇状部材 (sled) に装着されて、増分毎に移動される。橇状部材は、X 線及び超音波用の透明な乳房圧迫板の上を移動する。この装置は欠点を有する。橇状部材は増分毎に移動させられるので、トランスデューサから画像を形成する可能性が制限される。トランスデューサを装着した橇状部材は圧迫板の上を移動して、圧迫板に垂直な方向のみに従って画像を撮影する。利用者は、好みに応じて高速で自由にトランスデューサを移動させることができず、超音波を介した従来の検査を行なうことができない。利用者がこの方向を横断する方向に従って超音波を介して画像を撮影したい場合には、患者は姿勢を変化させなければならない。

【0010】

また、X 線マンモグラフィ・システムと、利用者によって手動で移動されることが可能な超音波プローブとを含む撮像装置が、仏国特許第 2, 835, 731 号明細書に提案されている。この装置は、超音波プローブの位置決め用プローブを含んでいる。この撮像装置は、マンモグラフィ画像及びエコー撮影画像をさらに容易に一致させる。しかしながら、利用者にとっては、仏国特許第 2, 835, 731 号に記載されている装置を用いて乳房の同じ区画のマンモグラフィ画像及びエコー撮影画像を得ることは困難である。

【0011】

10

20

30

40

50

本発明の目的は、X線及び超音波を介した取得のための同じ取得幾何学的構成を用いて、X線及び超音波によって乳房の所与の区画の様々な画像を撮影するための装置を提案することにある。

【課題を解決するための手段】

【0012】

この目的のために、撮像装置が提供され、この撮像装置は、対象を表わすデータの取得のために構成されているX線取得手段と、利用者によって手動で移動されることが可能な超音波プローブと、処理手段であって、

X線取得手段によって取得されるデータから対象の少なくとも一つの画像を形成して

10

超音波プローブの位置と上述の画像の選択された区画に対応する対象における位置との間の経路を決定する

ように構成されている処理手段と、

超音波プローブの誘導手段であって、超音波プローブの位置と上述の画像の選択された区画に対応する対象における位置との間の上述の経路に沿ってプローブを移動させることを容易にするように構成されている誘導手段とを含んでいる。

【0013】

このように、本発明は、利用者が超音波プローブをエコー撮影を介して撮像される対象の区画まで移動させることを支援する。

20

【0014】

本発明の限定しないが好ましい観点は、以下の通りである。

【0015】

誘導手段は、超音波プローブの位置決め用プローブを含んでおり、誘導手段は、プローブの位置についての情報を処理手段に送るように構成されており、

処理手段は、超音波プローブの各々の新たな位置について、超音波プローブの位置と選択された区画に対応する対象における位置との間の経路を表示するように構成されており、

、

処理手段は、経路を位置合わせするための容積を決定するように構成されており、

30

誘導手段は、電力復帰 (power return) 付き触覚アーム (haptic arm) を含んでいる。

【0016】

本発明はまた、医用撮像方法に関するものであり、この方法は、

X線取得手段によって取得される対象を表わすデータを受け取るステップと、

処理手段を介して、対象の少なくとも一つの画像を形成するようにデータを処理するステップと、

処理手段を介して、超音波プローブ位置と画像の選択された区画に対応する対象における位置との間の経路を決定するステップと、

誘導手段によって、超音波プローブの位置と上述の画像の選択された区画に対応する対象における位置との間の上述の経路に沿ってプローブを移動させることを容易にするように超音波プローブを誘導するステップと

40

を含んでいる。

【0017】

本発明によるこの方法の限定しないが好ましい観点は、以下の通りである。

【0018】

方法はさらに、超音波プローブの位置についての情報を受け取るステップを含んでおり、

、

方法はさらに、プローブの各々の新たな位置について、プローブの位置と選択された区画に対応する対象における位置との間の経路を表示するステップを含んでおり、

方法はさらに、経路を位置合わせするための容積を決定するステップを含んでいる。

50

【0019】

本発明はまた、上に記載された方法を実行するプログラムされたコード命令を含むプログラムされたコンピュータ・プロダクトに関する。

【図面の簡単な説明】

【0020】

本発明による装置及び方法の他の特徴及び利点は、以下の記載から明らかになる。この記載は、単に例示に過ぎず非限定的であり、添付図面と共に考察されるべきものである。

【図1】本発明による装置の概略図である。

【図2】本発明による撮像方法の概略図である。

10

【図3】本発明による装置の概略図である。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本発明を図1～図3に関してさらに詳細に記載する。以下の記載では、撮像される対象16は患者の乳房とする。但し、本発明は、他の対象の撮像にも適用され得ることを理解されたい。

【0022】

図1は、X線取得手段、超音波プローブ10、処理手段32、及び誘導手段20を含む医用撮像装置を示す。

【0023】

20

X線取得手段は、X線を放出する放射線源14を含むアーム15と、X線を受光する放射線検出器17と、線源14と検出器17との間に載置されている平面状の対象支持体26と、対象支持体26と線源14との間に載置されており撮像対象16の圧迫のための板74とを含んでいる。圧迫板74は好ましくは、X線及び超音波に対して透明である。線源14を担持するアーム15は、複数の位置15に移動することができる。このアーム15は位置決め装置の役割を果たす。線源14について述べると、線源14はアーム15に回動式で装着されて、線源14の対象支持体26に対する配向を可能にしている。

【0024】

超音波プローブ10は、超音波の放出及び受波を可能にする。超音波プローブ10は、利用者によって手で移動されることが可能である。カップの形態にある乳房16についての二次元(2D)データ集合を取得する2Dプローブ10を用いることができる。この2Dデータ集合を補間すると乳房組織の構造の三次元(3D)再構成が生成される。また、乳房組織の構造の3D再構成を有するデータ集合を取得する3D(又は場合によっては四次元(4D))プローブ10を用いることもできる。

30

【0025】

処理手段32は、一方ではX線取得手段によって送られたデータを受け取る。処理手段は、取得手段から受け取ったデータから放射線源のそれぞれの位置に各々対応する複数の放射線投影を形成することができる。処理手段32はまた、放射線投影から3D情報を得る再構成法を用いることができる。処理手段32はまた、超音波プローブによって放出されたデータを受け取ることができる。処理手段32は、これらのデータから一つ(又は複数)のエコー撮影画像を形成するように構成されている。

40

【0026】

誘導手段20は、後にあらためて詳述するように、超音波プローブ10の移動を誘導(ガイド)する。誘導手段20は、例えば超音波プローブを端部に固定させた触覚アームである。触覚アームは好ましくは、電力復帰を有する。「触覚」との用語は、仮想的物体及び/又は遠隔物体に接触してかかる物体を操作する任意の技術を指すことに留意されたい。触覚アームを用いて、処理手段によって形成される仮想的容積の表面で超音波プローブ10を「摺動」させる。触覚アームはX線取得手段と一体型であってもよいし別個であってもよい。全ての場合において、触覚アームの位置は既知である。校正手順によって、取得手段の参照から触覚アームの参照まで移動するための数学的変換を決定する。

50

【0027】

本発明は以下の記載に基づく。

【0028】

利用者は、マンモグラフィにおいて関心領域を検出すると、超音波プローブを用いて関心領域のエコー撮影画像を形成することによりこの領域の追加情報を得ることを望む場合がある。実際に、エコー撮影画像は、利用者が診断を確認することを支援する追加情報を利用者に与える可能性が高い。

【0029】

しかしながら、従来技術の装置では、乳房において一つの領域の位置を決定することは困難である。実際に、利用者は、マンモグラフィ画像を得て疑わしい領域を見出した後に初めて、エコー撮影画像を形成する。このため、検査の長さが著しく長引く。

【0030】

疑わしい領域を見出した後にエコー撮影画像を形成するのに必要とされる時間のため、板によって加わる圧迫が患者の不快感の原因となっているので板を外すことが頻繁に必要な。このため、乳房の幾何学的構成にばらつきが生じて、エコー撮影画像と及びマンモグラフィ画像とを一致させるときに誤差を招き得る。

【0031】

本発明は、検査を通して圧迫された状態のまま乳房16に超音波プローブ10を配置するときに利用者を導くための解決法を提案する。これにより、乳房の幾何学的構成が放射線撮影画像及びエコー撮影画像の取得において同等となり、これらの画像の一致の際の誤差の危険性が小さくなる。

【0032】

実際に、撮像装置に誘導手段20が存在しているため、利用者はマンモグラフィ画像において識別される疑わしい領域をさらに迅速に見出すことができ、従って、超音波プローブを用いてさらに迅速に容易に画像を撮影することができる。板を外す必要は最早なく、マンモグラフィ画像及びエコー撮影画像を乳房の幾何学的構成が同等となるように配置することを可能にする。

【0033】

動作原理は次の通りである。一旦、撮像対象を対象支持体に配置して板によって圧迫したら、対象を表わすデータをX線取得手段を用いて取得する。

【0034】

処理手段はこれらのデータを受け取って（ブロック100）、取得されたデータから対象の放射線撮影画像（2D又は3D）を形成する（ブロック200）。

【0035】

放射線撮影画像は、乳房において一つ（又は複数）の関心領域を選択するために用いられる。この位置決定は、装置の把持手段を用いて利用者によって手動で行なわれ得る。また、この位置決定は、当業者に公知の放射線画像解析法、例えばCADソフトウェア（「計算機支援式検出」の頭字略）を用いて処理手段によって自動的に行なわれてもよい。関心領域は、点形態、トリミング形態又は予め画定された形態であってよい。

【0036】

放射線撮影画像において関心領域の位置が判明したら、処理手段は、超音波プローブの位置と選択された関心領域に対応する乳房における位置との間の経路30を決定する（ブロック300）。さらに正確に述べると、放射線撮影画像における関心領域の位置から、処理手段32は乳房におけるこの領域の位置を決定する（乳房の幾何学的構成及び取得手段の幾何学的構成は既知である）。また、触覚アームの幾何学的構成は既知であるので、アームの端部に固定されているプローブの位置も既知である。従って、処理手段は、超音波発生源の位置と選択された関心領域に対応する乳房における位置との間の経路を決定するのに十分な情報を有する。

【0037】

処理手段は、経路を位置合わせするための仮想的容積40を有利に決定することができ

10

20

30

40

50

る。この仮想的容積 40 は、図 3 (A) 及び図 3 (B) に示すように、利用者がプローブを患者の乳房まで移動させる移動を誘導する。この仮想的容積は、様々な形態を有し得る。仮想的容積の形態は、例えば円錐台又は円環体切片であってよい。仮想的容積は好ましくは、乳房における関心領域の位置へのプローブの移動を次第に導きつつ、しかも取得手段によって放出される X 線ビームに平行な軸に従って超音波プローブを配向させるように、漏斗形状を有する。

【0038】

このように、本発明は、放射線撮影画像を用いて触覚型装置に接続された超音波プローブの移動を制限する仮想的容積を構築して、超音波プローブが放射線撮影画像の選択された関心領域を表示することが可能になるような乳房における位置まで利用者が誘導される (ブロック 400) ようにする。これにより検査時間が短縮する。

10

【0039】

変形実施形態では、処理手段 32 は、超音波発生源の各々の新たな位置について経路 30 を表示することができる。これにより、特に利用者が超音波プローブを仮想的容積の外部に移動させたとすると、新たな経路及び新たな仮想的容積が画定される。

【0040】

読者は、所載の新規の考案及び利点から著しく逸脱することなく多数の改変が施され得ることを理解されよう。

【0041】

例えば、関心領域が点である場合に、目標領域を処理手段によって決定することができる。この目標領域は、例えば領域強調法又は当業者に公知の他の任意の方法を用いることにより得られる。

20

【0042】

同様に、誘導手段が触覚アーム以外の形式であってもよい。例えば、誘導手段は、放射線撮影画像の選択された関心領域に対応する患者の乳房における位置を照射するように構成されている照明手段であってもよい。

【0043】

結果的に、この形式の全ての改変が、特許請求の範囲に画定されているようなシステム及び撮像方法の範囲に含まれるものとする。

【符号の説明】

30

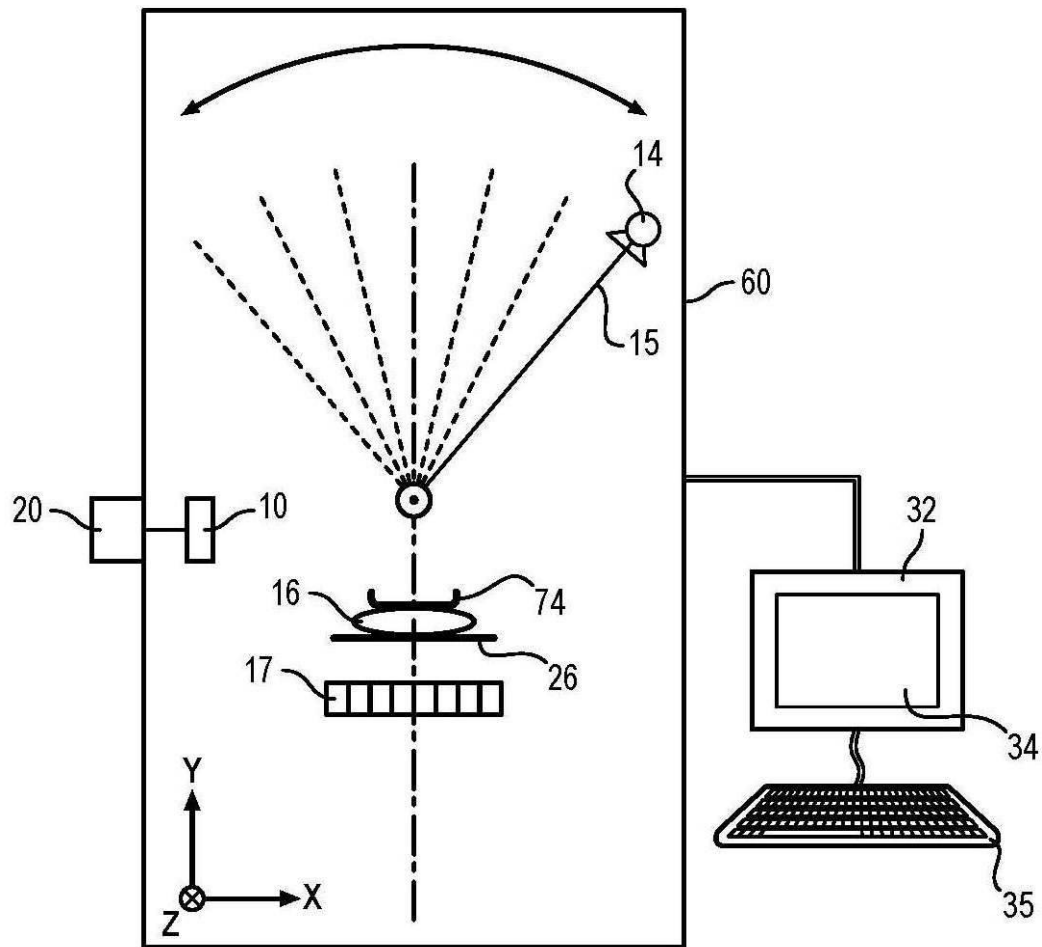
【0044】

- 10 超音波プローブ
- 14 放射線源
- 15 アーム
- 16 対象
- 17 放射線検出器
- 20 誘導手段
- 26 対象支持体
- 30 経路
- 32 処理手段
- 40 仮想的容積
- 74 板

40

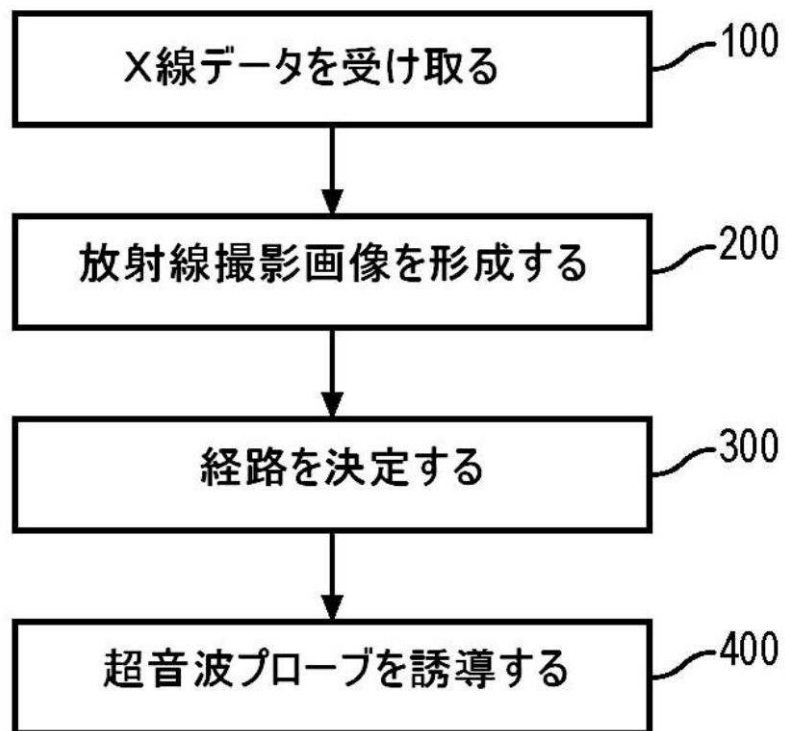
【図 1】

FIG. 1



【図 2】

FIG. 2



【図 3】

FIG. 3a

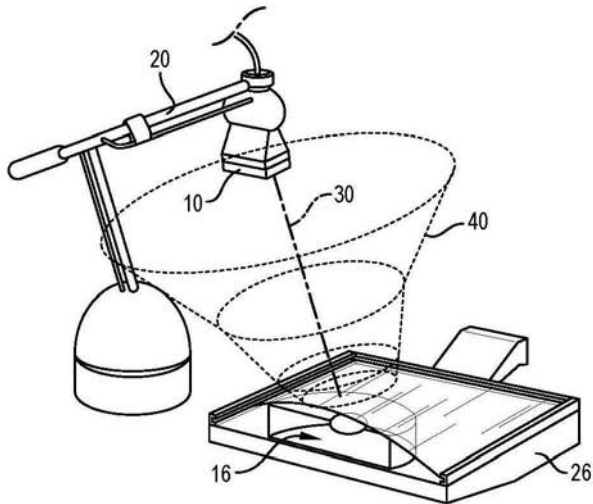
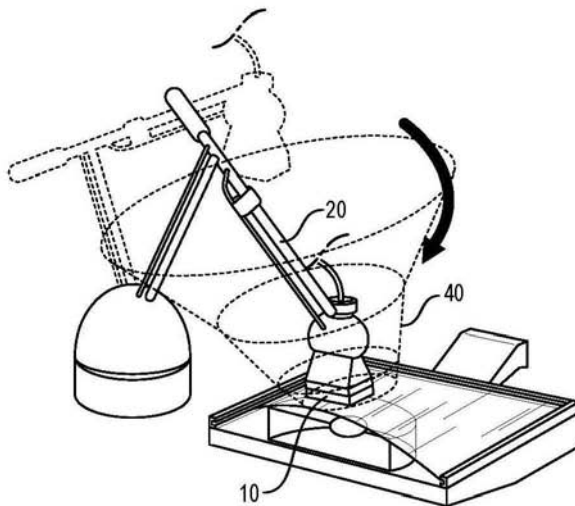


FIG. 3b



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C093 AA01 DA06 EC15 EC28 ED21 FF17 FF28
4C601 BB03 BB17 DD08 EE11 GA22 JC37 LL33

【外国語明細書】

MEDICAL IMAGING DEVICE COMPRISING RADIOGRAPHIC
ACQUISITION MEANS AND GUIDE MEANS FOR ULTRASOUND PROBE

The present invention relates to the field of medical
5 imaging.

In particular, the present invention relates to a medical
imaging device applicable especially though not exclusively to
mammography.

10 General Presentation of Prior Art

Radiography and echography are two imaging techniques
used for exploration of the breast.

Radiography produces an image of internal structures of
15 an object from X-rays passing through these internal
structures.

Echography produces an image of the internal structures
of an object from ultrasound reflected by said internal
structures.

20 It is known today that radiography and echography are two
complementary techniques used for examining the breast.

Medical imaging devices combining these two imaging
techniques have therefore already been proposed.

For example, the document US 5,938,613 describes an
25 apparatus combining X-ray mammography equipment with an
ultrasound transducer. This apparatus generates images of the

internal structure of breast tissue from X-ray and ultrasound. The transducer is mounted on a sled which moves by means of a motor and is carried out in increments. The sled moves on a transparent X-ray and ultrasound compression plate of the breast. This apparatus has drawbacks. Shifting the sled in increments limits possibilities for generating images from the transducer. The sled on which the transducer is mounted moves on the compression plate and takes images only according to the direction perpendicular to the compression plate. The user cannot move the transducer as rapidly and freely as preferred and cannot conduct conventional examination via ultrasound. If the user wants to take images via ultrasound according to a direction transverse to this direction, the patient must change position.

Imaging apparatus comprising an X-ray mammography system and an ultrasound probe capable of being moved manually by a user has also been proposed in the document FR 2,835,731. This apparatus comprises a positioning probe of the ultrasound probe. This imaging apparatus more easily matches mammographic images and echographic images. However, it is difficult for the user to obtain mammographic and echographic images of the same zone of the breast using the apparatus described in FR 2,835,731.

An aim of the invention is to propose a device for taking diverse images of a given zone of the breast by X-ray and by ultrasound using the same acquisition geometry for acquisition via X-ray and ultrasound.

Presentation of the Invention

30

For this purpose, an imaging device comprising the following is provided:

- X-ray acquisition means adapted for acquisition of data representative of an object,

- an ultrasound probe capable of being moved manually by a user,
- processing means adapted to
 - o produce at least one image of the object from data acquired by the X-ray acquisition means, and
 - o determine a path between a position of the ultrasound probe and a position in the object corresponding to a selected zone in said image,
- guide means of the ultrasound probe, said guide means being adapted to facilitate shifting the probe along the path between a position of the ultrasound probe and the position in the object corresponding to the selected zone in said image.

In this way, the invention helps the user in shifting the ultrasound probe to a zone on the object to be imaged via echography.

Preferred though non-limiting aspects of the invention are the following:

- the guide means comprise a positioning probe of the ultrasound probe, said guide means being adapted to send information on the position of the probe to the processing means,
- the processing means are adapted to display the path between the position of the ultrasound probe and the position in the object corresponding to the selected zone for each new position of the probe,
- the processing means are adapted to determine a volume in which the path is registered,
- the guide means comprise a haptic arm with power return.

The invention also relates to a medical imaging process comprising the steps of:

- receiving data representative of an object acquired by X-ray acquisition means,

- processing data, via processing means, to produce at least one image of the object,
- determining, via processing means, a path between an ultrasound probe position and a position in the object corresponding to a selected zone in the image,
- guiding, by guide means, of the ultrasound probe to facilitate shifting the probe along the path between a position of the ultrasound probe and a position in the object corresponding to the selected zone in said image.

Preferred though non-limiting aspects of the process according to the invention are the following:

- the process further comprises receiving information on the position of the ultrasound probe,
- the process further comprises, for each new position of the probe, disclosing the path between the position of the probe and the position in the object corresponding to the selected zone,
- the process further comprises determining a volume in which the path is registered,

The invention also relates to a programmed computer product comprising programmed code instructions for executing the process described hereinabove.

Presentation of Figures

Other characteristics and advantages of the device and of the process according to the invention will emerge from the following description which is purely illustrative and non-limiting and must be considered in conjunction with the attached diagrams, in which Figures 1 to 3 are schematic representations of a device and an imaging process according to the invention.

Detailed Description

The invention will now be described in greater detail in reference to Figures 1 to 3. In the following description, the
5 object 16 to be imaged is a breast of a patient. However, it is understood that the present invention can be applied to imaging of other objects.

Figure 1 represents a medical imaging device comprising X-ray acquisition means, an ultrasound probe 10, processing
10 means 32 and guide means 20.

The X-ray acquisition means comprise an arm 15 containing a radiation source 14 for emitting X-rays, a radiation detector 17 for receiving the X-rays, a planar object support 26 placed between the source 14 and the detector 17, a pad 74
15 placed between the object support 26 and the source 14 for compression of the object 16 to be imaged. The compression pad 74 is preferably transparent to X-ray and ultrasound. The arm 15 bearing the source 14 can be moved into a plurality of positions 15. This arm 15 plays the role of positioner. As for
20 the source 14, it is mounted pivoting on the arm 15 to allow orientation of the latter relative to the object support 26.

The ultrasound probe 10 enables emission and receiving of ultrasound. The ultrasound probe 10 is capable of being shifted manually by a user. A 2D probe 10 for acquiring a set
25 of 2D data on the breast 16 in the form of cups can be used. Interpolation of this 2D data set generates 3D reconstruction of the structure of the breast tissue. A 3D (or even 4D) probe 10 for acquiring a data set having 3D reconstruction of the structure of the breast tissue can also be used.

30 The processing means 32 are for receiving data sent by the X-ray acquisition means on the one hand. The processing means are able to produce a plurality of radiographic projections each corresponding to a respective position of the radiation source from the data received from the acquisition

means. The processing means 32 are also able to utilise reconstruction processes for obtaining 3D information from radiographic projections. The processing means 32 are also able to receive the data emitted by the ultrasound probe. The
5 processing means 32 are adapted to produce one (or more) echographic image(s) from these data.

The guide means 20 guide the shifting of the ultrasound probe 10, as will be explained in greater detail hereinbelow. The guide means 20 are for example a haptic arm at the end of
10 which the ultrasound probe is fixed. The haptic arm preferably has a power return. It should be remembered the term "haptic" designates any technology for touching and manipulating virtual and/or distant objects. Use of a haptic arm "slides" the ultrasound probe 10 on the surface of a virtual volume
15 produced by the processing means. The haptic arm can be integrated in or separate from the X-ray acquisition means. In all cases, the position of the haptic arm is known. A calibrating procedure determines the mathematical transformation for moving from the reference of the
20 acquisition means to the reference of the haptic arm.

The invention is based on the following statement.

When a user detects a region of interest in a mammography, he may want to obtain extra information on this region by using an ultrasound probe to make an echographic image of the
25 region of interest. Actually, the echographic image is likely to provide the user with extra information helping him confirm diagnosis.

Yet, with the devices of the prior art, locating a region in the breast is difficult. In fact, the user has only the
30 mammographic image for finding the suspect region to then produce the echographic image. This causes a significant increase in the length of examination.

Due to the time necessary for finding the suspect region to then produce the echographic image, it is frequently

necessary to remove the pad, with compression exerted by the latter being a source of discomfort for the patient. This causes a variation in the geometric configuration of the breast which can cause errors in matching the echographic and mammographic images.

The invention proposes a solution for orienting the user in positioning the ultrasound probe 10 on a breast 16 which remains compressed throughout examination. In this way, the geometric configuration of the breast is identical during acquisition of the radiological and echographic images, which lowers the risk of error during matching of these images.

In fact, the presence of guide means 20 in the imaging device allows the user to more quickly find a suspect region identified in the mammographic image, and therefore more quickly and easily take images using the ultrasound probe. It is no longer necessary to remove the pad, allowing mammographic and echographic images to be arranged in which geometric configuration of the breast is identical.

The operating principle is the following. Once the object to be imaged is positioned on the object support and compressed by the pad, data representative of the object are acquired using the X-ray acquisition means.

The processing means receive 100 these data, and produce 200 radiographic images of the object (in 2D or 3D) from the acquired data.

The radiographic images are used for selecting one (or more) region(s) of interest in the breast. This locating can be done manually by the user using gripping means of the device. This locating can also be done automatically by the processing means using a radiological image-analysis process known to the person skilled in the art - for example CAD software (acronym for "Computer Aided Detection"). The region of interest can be a point, trimming or a predefined form.

Knowing the position of the region of interest in the radiographic images, the processing means determine 300 a path 30 between the position of the ultrasound probe and a position in the breast corresponding to the selected region of interest.

5 More precisely, from the position of the region of interest in the radiographic images, the processing means 32 determine the position of this region in the breast (the geometric configuration of the breast and the geometry of the acquisition means being known). Also, since the geometry of
10 the haptic arm is known, the position of the probe which is fixed at its end is also known. The processing means therefore have sufficient information for determining a path between the position of the ultrasound source and the position in the breast corresponding to the selected region of interest.

15 Advantageously, the processing means can determine a virtual volume 40 in which the path is registered. This virtual volume 40 guides the movement of the user to move the probe to the breast of the patient, as illustrated in Figures 3a and 3b. This virtual volume can have different
20 forms. The form of the virtual volume can be for example a truncated cone, or a truncated torus. The virtual volume preferably has a funnel shape so as to progressively channel shifting of the probe to the position of the region of interest in the breast, but also to orient the ultrasound
25 probe according to an axis parallel to the X-ray beam emitted by the acquisition means.

In this way, the invention utilises radiographic images to construct a virtual volume which limits shifting of the ultrasound probe connected to a haptic device such that the
30 user is guided 400 as far as the position on the breast where the ultrasound probe will be capable of displaying the selected region of interest on radiographic images. This reduces the duration of the examination.

In a variant embodiment, the processing means 32 are able to display the path 30 for each new position of the ultrasound source. This defines a new path and a new virtual volume, especially assuming that the user has shifted the ultrasound probe out of the virtual volume.

The reader will have understood that numerous modifications can be made without departing materially from the new ideas and advantages described here.

For example, in the case where the region of interest is a point, a target region can be determined by the processing means. This target region is obtained for example by using region-enhancing processes or any other process known to the person skilled in the art.

Similarly, the guide means can be types other than a haptic arm. For example, the guide means can be lighting means adapted to illuminate the position on the breast of the patient corresponding to the selected region of interest in the radiographic images.

Consequently, all modifications of this type are intended to be incorporated within the scope of the system and imaging process such as defined in the attached claims.

Claims

1. A medical imaging device, characterised in that the device comprises:

- 5 - X-ray acquisition means (14, 15, 17, 26, 74) adapted for acquisition of data representative of an object (16),
- ultrasound probe (10) capable of being shifted manually by a user,
- processing means (32) adapted to:
 - 10 - produce at least one image of the object from data acquired by the X-ray acquisition means, and
 - determine a path (30) between a position of the ultrasound probe and a position in the object corresponding to a selected zone in said image,
- 15 - guide means (20) of the ultrasound probe, said guide means being adapted to facilitate shifting the probe along the path between a position of the ultrasound probe and the position in the object corresponding to the selected zone in said image.

20

2. The device as claimed in the preceding claim, in which the guide means comprise a positioning probe of the ultrasound probe, said guide means being adapted for sending information on the position of the probe to the
25 processing means.

3. The device as claimed in the preceding claim, wherein the processing means are adapted to display the path between the position of the ultrasound probe and the
30 position in the object corresponding to the selected zone for each new position of the probe.

4. The device as claimed in the preceding claim, in which the

processing means are adapted to determine a volume (40) in which the path is registered.

5 The device as claimed in the preceding claim, in which the guide means comprise a haptic arm with power return.

6. A medical imaging process, characterised in that it comprises the steps of:

- 10 - receiving (100) of data representative of an object acquired by X-ray acquisition means,
- processing (200) of data, by processing means, to produce at least one image of the object,
- determining (300), via the processing means, a path between an ultrasound probe position and a position in the object corresponding to a selected zone in the image,
- 15 - guiding (400), by guide means, of the ultrasound probe to facilitate shifting the probe along the path between a position of the ultrasound probe and a position in the object corresponding to the selected zone in said image.

20

7. The process as claimed in the preceding claim, which further comprises receiving information on the position of the ultrasound probe.

25 8. The process as claimed in the preceding claim, which further comprises, for each new position of the probe, displaying the path between the position of the probe and the position in the object corresponding to the selected zone.

30 9. The process as claimed in any one of the three preceding claims, which further comprises determining a volume in which the path is registered.

10. A computer program product, characterised in that it

comprises code instructions programmed to implement the process as claimed in any one of Claims 6 to 9.

Abstract

Title: MEDICAL IMAGING DEVICE COMPRISING RADIOGRAPHIC
ACQUISITION MEANS AND GUIDE MEANS FOR ULTRASOUND PROBE

5

The invention relates to a medical imaging device,
characterised in that the device comprises:

- 10 - acquisition means (14, 15, 17, 26, 74) by X-ray adapted
for acquisition of data representative of an object (16),
- an ultrasound probe (10) capable of being shifted
manually by a user,
- processing means (32) adapted to:
 - 15 - produce at least one image of the object from data
acquired by the X-ray acquisition means, and
 - determine a path between a position of the
ultrasound probe and a position in the object
corresponding to a selected zone in said image,
- 20 - guide means (20) of the ultrasound probe, said guide
means being adapted to facilitate shifting the probe
along the path between a position of the ultrasound probe
and the position in the object corresponding to the
selected zone in said image.

25 Figure 1

FIG. 1

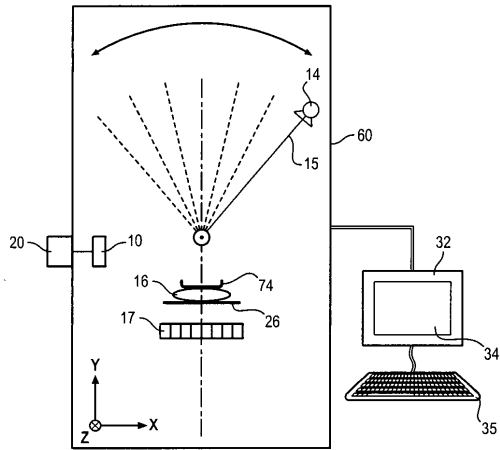


FIG. 2

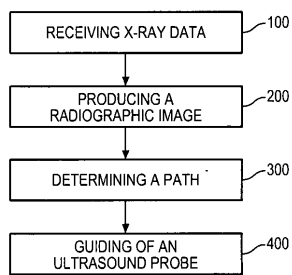


FIG. 3a

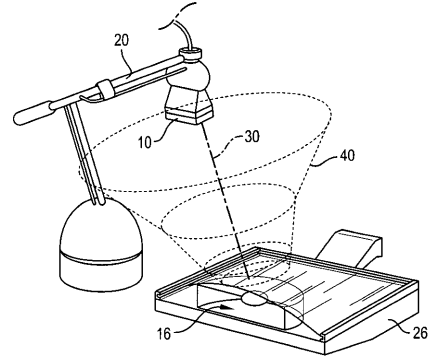
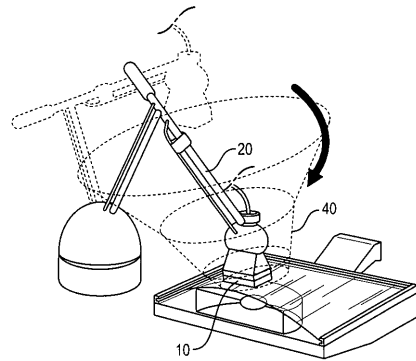


FIG. 3b



专利名称(译)	医学成像设备配备有射线照相成像获取装置和用于超声探头的引导装置		
公开(公告)号	JP2011200655A	公开(公告)日	2011-10-13
申请号	JP2011082250	申请日	2011-03-16
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	セルジュルイス・ウィルフリッド・ミュラー シャシャンク・ナス・カンダヴァリ		
发明人	セルジュルイス・ウィルフリッド・ミュラー シャシャンク・ナス・カンダヴァリ		
IPC分类号	A61B8/08 A61B6/00		
CPC分类号	A61B6/502 A61B6/4417 A61B8/0825 A61B8/4218		
FI分类号	A61B8/08 A61B6/00.370		
F-TERM分类号	4C093/AA01 4C093/DA06 4C093/EC15 4C093/EC28 4C093/ED21 4C093/FF17 4C093/FF28 4C601/BB03 4C601/BB17 4C601/DD08 4C601/EE11 4C601/GA22 4C601/JC37 4C601/LL33		
优先权	2010051897 2010-03-17 FR		
其他公开文献	JP5736220B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明涉及一种医学成像装置，包括通过X射线获取的获取装置（14,15,17,26,74），用于获取代表物体（16）的数据，超声探头（10）能够被移位用户手动地，处理装置（32），适于：从由X射线获取装置获取的数据产生对象的至少一个图像，并确定超声探头的位置与对应的对象中的位置之间的路径在所述图像中的所选区域中，超声探头的引导装置（20），所述引导装置适于便于沿着超声探头的位置与对应于所选区域的对象中的位置之间的路径移动探头。说图像。

