

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第5736220号
(P5736220)

(45) 発行日 平成27年6月17日 (2015. 6. 17)

(24) 登録日 平成27年4月24日 (2015. 4. 24)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

A 6 1 B 8/08

A 6 1 B 6/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/00 3 7 0

請求項の数 10 外国語出願 (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2011-82250 (P2011-82250)
 (22) 出願日 平成23年3月16日 (2011. 3. 16)
 (65) 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)
 審査請求日 平成26年3月3日 (2014. 3. 3)
 (31) 優先権主張番号 1051897
 (32) 優先日 平成22年3月17日 (2010. 3. 17)
 (33) 優先権主張国 フランス (FR)

(73) 特許権者 390041542
 ゼネラル・エレクトリック・カンパニー
 アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3
 4 5、スケネクタデイ、リバーロード、1
 番
 (74) 代理人 100137545
 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
 ラー
 フランス、7 8 5 3 3・ピュ、リュ・ドゥ
 ・ラ・ミニエール、2 8 3番

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用撮像装置、医用撮像方法、及び、そ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コンピュータ・プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

対象 (1 6) を表わすデータ取得するように構成され、X線を照射する放射線源 (1 4) を備えるアーム (1 5) と、X線を受けるように構成された放射線検出器 (1 7) と、前記放射線源 (1 4) と前記放射線検出器 (1 7) との間に配置された対象支持体 (2 6) とを備えるX線取得手段 (1 4 、 1 5 、 1 7 、 2 6 、 7 4) と、移動されることが可能な超音波プローブ (1 0) と、
 処理手段 (3 2) 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、
 前記対象から離れた前記超音波プローブの位置と前記少なくとも一つの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 (3 0) を決定し、
 前記経路が位置合わせされる仮想的空間 (4 0) を決定する
 ように構成されている処理手段 (3 2) と、
 前記超音波プローブの誘導手段 (2 0) 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仮想的空間 (4 0) 内の前記経路に沿って前記対象から離れた前記超音波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 (2 0) と
 を備え、
 前記仮想的空間 (4 0) は、前記超音波プローブの前記位置から前記少なくとも一つの画

10

20

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に向けて次第に細くなるように規定される、

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、前記超音波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、前記超音波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。

10

【請求項 4】

前記仮想的空間（40）は、利用者が前記超音波プローブを前記少なくとも一つの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へ移動させる移動を誘導する、請求項 1～請求項 3 のいずれかに記載の装置。

【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 のいずれかに記載の装置。

【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、

20

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超音波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。

30

【請求項 8】

前記超音波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】

前記仮想的空間（40）は、利用者が前記超音波プローブを前記少なくとも一つの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へ移動させる移動を誘導する請求項 6～請求項 8 の何れか 1 項に記載の方法。

【請求項 10】

40

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。

【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。

50

【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。

10

【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】

20

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。

30

【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。

40

【0011】

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、

50

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

、
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】

10

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。

【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

20

、
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、
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
を含んでいる。

30

【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、

40

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。

【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。

50

【図 2】本発明による撮像方法の概略図である。

【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。

10

【0023】

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、利用者によって手動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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

【 0 0 3 0 】

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。

【 0 0 3 1 】

本発明は、検査を通して圧迫された状態のまま乳房 1 6 に超音波プローブ 1 0 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。

10

【 0 0 3 2 】

実際に、撮像装置に誘導手段 2 0 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。

【 0 0 3 3 】

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。

20

【 0 0 3 4 】

処理手段はこれらのデータを受け取って（ブロック 1 0 0 ）、取得されたデータから対象の放射線撮影画像（2 D 又は 3 D ）を形成する（ブロック 2 0 0 ）。

【 0 0 3 5 】

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 C A D 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。

30

【 0 0 3 6 】

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 3 0 を決定する（ブロック 3 0 0 ）。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 3 2 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。

【 0 0 3 7 】

40

処理手段は、経路を位置合わせするための仮想的容積 4 0 を有利に決定することができる。この仮想的容積 4 0 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。

【 0 0 3 8 】

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

50

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。

【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なると、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】

10

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。

【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。

20

【符号の説明】

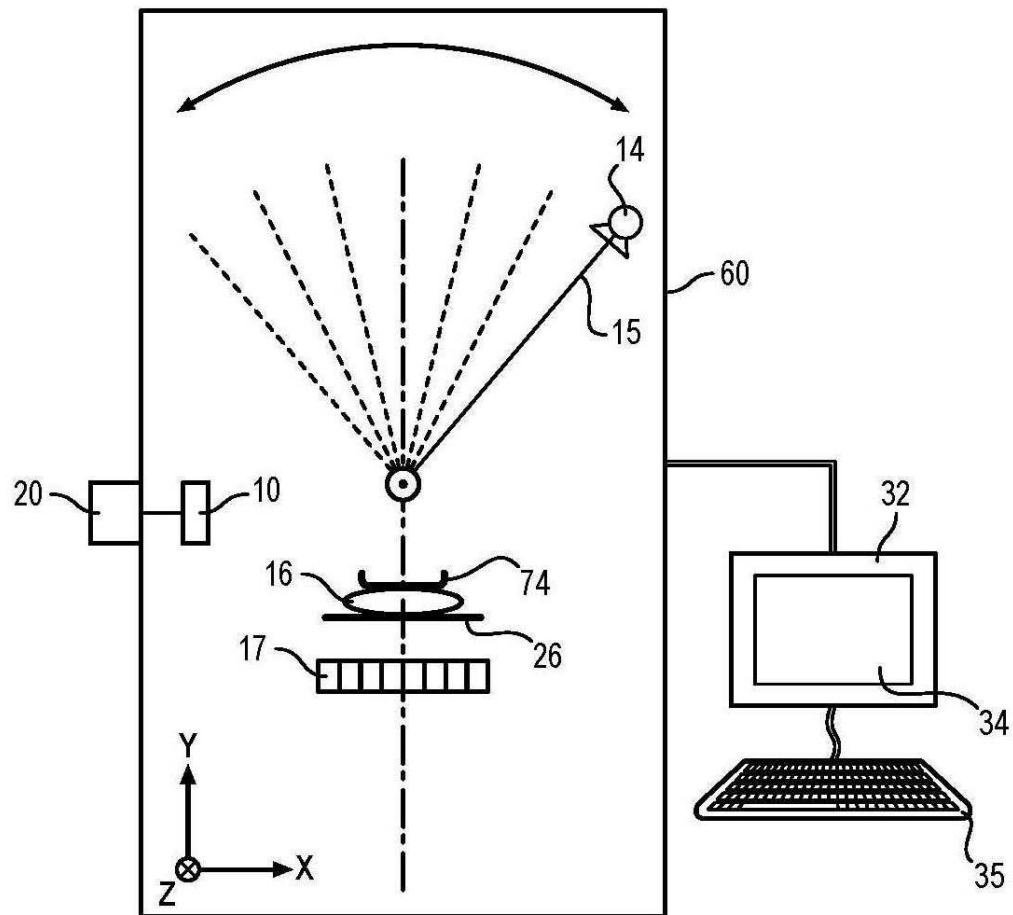
【００４４】

- 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

30

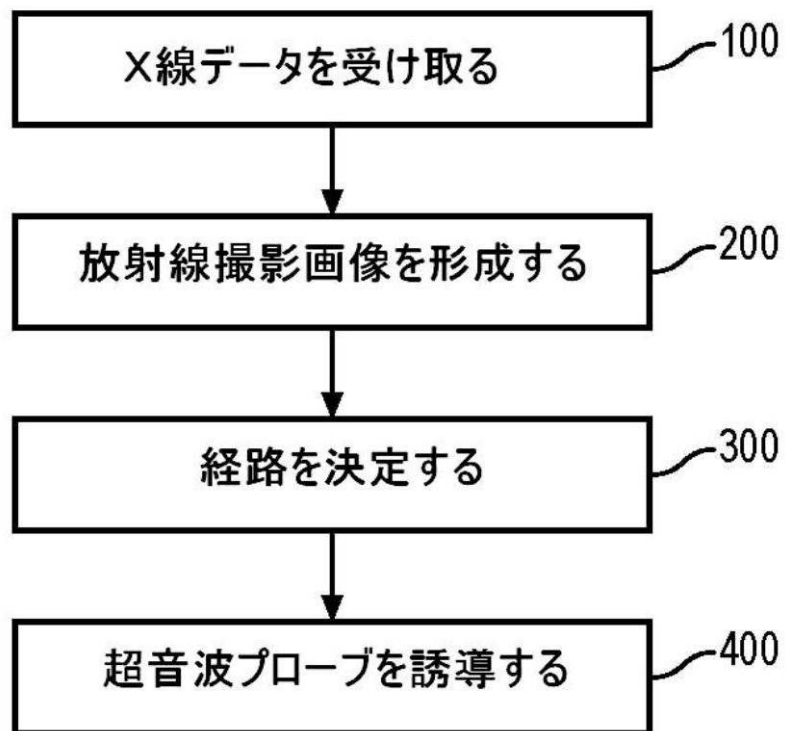
【図 1】

FIG. 1



【図2】

FIG. 2



【 図 3 】

FIG. 3a

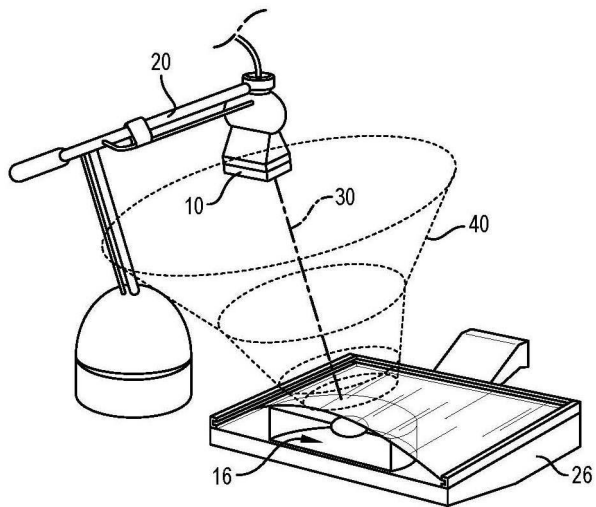
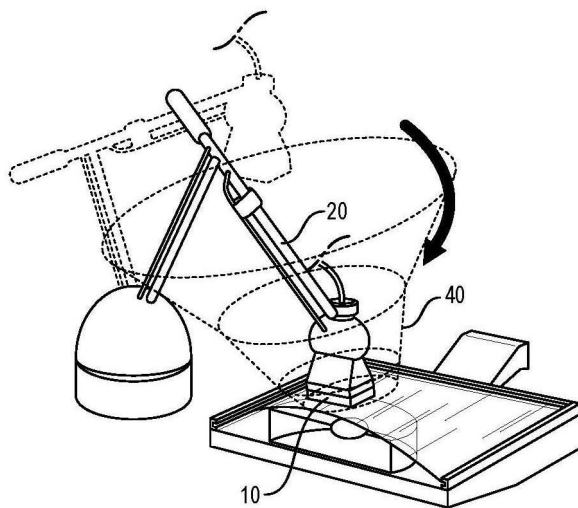


FIG. 3b



フロントページの続き

(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、2300番、
スイート700、ジーイー・エナジー

審査官 宮澤 浩

(56)参考文献 国際公開第2006/059668(WO, A1)
特開平05-300907(JP, A)
特開平09-024035(JP, A)
特開2004-016268(JP, A)
特開2005-124712(JP, A)
特開2006-271588(JP, A)
特開2008-123061(JP, A)
特開2009-056125(JP, A)
特開2010-119576(JP, A)
特表2010-517633(JP, A)
国際公開第2004/098414(WO, A1)
米国特許出願公開第2005/0113684(US, A1)
米国特許出願公開第2009/0024030(US, A1)
米国特許第06574499(US, B1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/08
A61B 6/00

专利名称(译)	医学图像拾取装置，医学图像拾取方法和包含代码指令的计算机程序处理方法		
公开(公告)号	JP5736220B2	公开(公告)日	2015-06-17
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		
当前申请(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		
审查员(译)	宫泽浩		
优先权	2010051897 2010-03-17 FR		
其他公开文献	JP2011200655A		
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。

