

(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2010-166972
(P2010-166972A)

(43) 公開日 平成22年8月5日(2010.8.5)

(51) Int.Cl.

A61B 8/08 (2006.01)

F1

A61B 8/08

テーマコード(参考)

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2009-10244 (P2009-10244)
(22) 出願日 平成21年1月20日 (2009.1.20)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 亀石 渉
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内
(72) 発明者 宇南山 憲一
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内

最終頁に続く

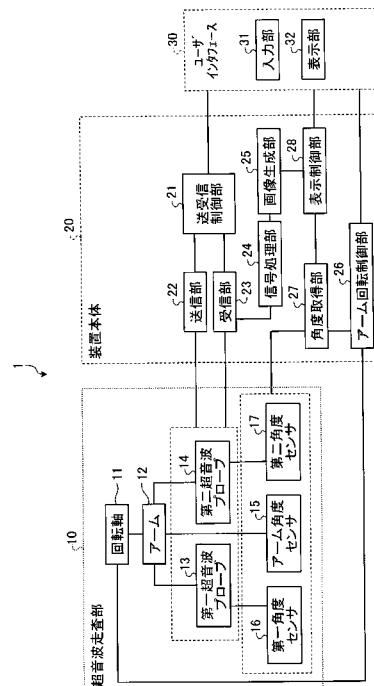
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置および画像撮影プログラム

(57) 【要約】

【課題】被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを容易に把握すること。

【解決手段】回転軸11に対して垂直な第一の垂直軸を中心に回転するように取り付けられたアーム12の両端に設置され、かつ、回転軸11に対して垂直な第二の垂直軸を中心に回転する第一超音波プローブ13および第二超音波プローブ14が、被検体の乳房上を走査して断層画像を撮影する。角度取得部27は、撮影時における超音波プローブそれぞれの水平方向に対する回転角度をアーム回転制御部26から取得し、超音波プローブそれぞれによる撮影方向の回転軸11に対する傾斜角度をアーム角度センサ15、第一角度センサ16および第二角度センサ17から取得する。そして、表示制御部28は、画像生成部25が生成した断層画像とともに、角度取得部27が取得した回転角度および傾斜角度を表示部32にて表示するように制御する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波を送受信する超音波プローブを被検体の乳房に沿って走査し、当該被検体の乳房の断層画像を撮影する超音波診断装置であって、

回転軸に連結され、当該回転軸を中心に前記被検体の乳房に対して水平方向に回転し、先端部位に前記超音波プローブが取り付けられる腕を有し、

前記断層画像の撮影時において、前記腕の前記回転軸に対する水平方向の回転角度と、前記被検体の乳房に傾斜して当接された前記超音波プローブによる撮影方向の前記回転軸に対する傾斜角度とを取得する角度取得手段と、

前記角度取得手段によって取得された前記回転角度および前記傾斜角度を、前記超音波プローブが受信した超音波データに基づいて生成された前記断層画像とともに、所定の表示部にて表示するように制御する表示制御手段と、

を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記腕は、前記回転軸との連結部位において、当該回転軸に対して垂直な軸である第一の垂直軸を中心に垂直方向に回転するように、および/または、前記超音波プローブは、前記腕の先端部位において、前記回転軸に対して垂直な軸である第二の垂直軸を中心に垂直方向に回転するように取り付けられ、

前記角度取得手段は、前記第一の垂直軸における前記腕の回転角度、および/または、前記第二の垂直軸における前記超音波プローブの回転角度に基づいて、前記傾斜角度を取得することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記表示制御手段は、前記角度取得手段によって取得された前記傾斜角度に応じて、生成された前記断層画像を回転させて、前記所定の表示部にて表示するように制御することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記腕の両端に 2 つの超音波プローブが取り付けられる場合であって、

前記角度取得手段は、前記断層画像の撮影時において、前記 2 つの超音波プローブそれぞれの回転角度および傾斜角度を取得し、

前記表示制御手段は、前記角度取得手段によって取得された前記 2 つの超音波プローブそれぞれの回転角度および傾斜角度を、前記 2 つの超音波プローブそれぞれが受信した超音波データに基づいて生成された 2 つの断層画像とともに、前記所定の表示部にて表示するように制御することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記腕の両端に取り付けられた 2 つの超音波プローブそれぞれにおける超音波の送受信を、交互に実行するように制御する送受信制御手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 4 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記腕の回転半径が変更されるように、前記回転軸との連結部位を移動する連結部位移動機構をさらに有することを特徴とする請求項 1 ~ 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記超音波プローブを前記被検体に乳房に対して圧接する弾性機構をさらに有することを特徴とする請求項 1 ~ 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

超音波を送受信する超音波プローブを、回転軸に連結させ、当該回転軸を中心に水平方向に回転する腕の先端部位に取り付けて被検体の乳房に沿って走査し、当該被検体の乳房の断層画像を撮影する画像撮影方法をコンピュータに実行させる画像撮影プログラムであって、

前記断層画像の撮影時において、前記腕の前記回転軸に対する水平方向の回転角度と、前記被検体の乳房に傾斜して当接された前記超音波プローブによる撮影方向の前記回転軸

10

20

30

40

50

に対する傾斜角度とを取得する角度取得手順と、

前記角度取得手順によって取得された前記回転角度および前記傾斜角度を、前記超音波プローブが受信した超音波データに基づいて生成された前記断層画像とともに、所定の表示部にて表示するように制御する表示制御手順と、

をコンピュータに実行させることを特徴とする画像撮影プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は、超音波診断装置および画像撮影プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、乳がんの早期発見を目的として、医師による視触診とともに、画像診断を用いた乳がん健診が広く行なわれている。乳がん健診における画像診断としては、乳房X線撮影装置を用いて乳房のX線画像の撮影を行なうマンモグラフィと、超音波診断装置を用いて乳房の断層画像の撮影を行なう乳房超音波検査とが知られている。

【0003】

マンモグラフィは、腫瘍のみならず、乳がんの初期症状のひとつである微小石灰化を発見することに適した検査方法であるが、乳房X線画像においては、乳腺と腫瘍とのコントラストが微弱である。このため、乳腺組織の密度が高い患者の場合、乳房X線画像において腫瘍と乳腺との区別がつきにくくなってしまい、乳がんの兆候を見逃してしまう可能性がある。特に、日本女性において特に乳がんの罹患率が高いとされる40歳代では、乳腺組織の密度が高い（乳腺が発達した）患者が多い。

【0004】

一方、乳房超音波検査によって得られる画像においては、乳腺は白く、腫瘍は黒く映し出されるため、乳腺組織の密度に左右されることなく、画像診断を行なうことができる。従って、特に、乳腺組織が発達している若い年齢層においては、乳房超音波検査法によって画像診断を行なうことが有効とされている。

【0005】

ここで、乳房超音波検査においては、通常、技師が超音波プローブを、ベッドに仰向けに寝た状態にある被検体の乳房表面に当てながら手動で走査することで、超音波データを収集して断層画像の撮影が行なわれる。また、特許文献1では、被検体の乳房表面にて、超音波プローブを、所定の回転軸を中心に機械的に回転させることで、超音波データを収集して断層画像を撮影する技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2003-310614号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

ところで、上記した従来の乳房超音波検査においては、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを把握することが困難であるという課題があった。

【0008】

例えば、超音波プローブを手動によって走査する場合、技師が、被検体の乳房において超音波プローブを当てた場所や角度を手作業で記録することで、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのか把握することは可能であるが、実際の検査においては短時間で多くの患者を撮影するため、現実的には困難である。

【0009】

また、超音波プローブを機械的に回転させて走査する場合、断層画像の撮影時に超音波

10

20

30

40

50

プローブの回転軸に対する回転角度を取得することで、被検体の乳房のどの場所を撮影した断層画像であるのかを把握することは可能であるが、撮影された断層画像が、被検体の乳房をどの方向（角度）から撮影したものであるのかを把握することはできない。

【0010】

このように、上記した従来の乳房超音波検査においては、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを把握することが困難であるため、例えば、集団検診などで異常と診断された断層画像に写し出されている病変部位の正確な位置を把握することができず、このため、速やかに、精密検査を行ったり、手術の術式の方針を決定したりすることが困難であった。

【0011】

そこで、この発明は、上述した従来技術の課題を解決するためになされたものであり、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを容易に把握することが可能になる超音波診断装置および画像撮影プログラム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】

【0012】

上述した課題を解決し、目的を達成するため、請求項1記載の本発明は、超音波を送受信する超音波プローブを被検体の乳房に沿って走査し、当該被検体の乳房の断層画像を撮影する超音波診断装置であって、回転軸に連結され、当該回転軸を中心に前記被検体の乳房に対して水平方向に回転し、先端部位に前記超音波プローブが取り付けられる腕を有し、前記断層画像の撮影時において、前記腕の前記回転軸に対する水平方向の回転角度と、前記被検体の乳房に傾斜して当接された前記超音波プローブによる撮影方向の前記回転軸に対する傾斜角度とを取得する角度取得手段と、前記角度取得手段によって取得された前記回転角度および前記傾斜角度を、前記超音波プローブが受信した超音波データに基づいて生成された前記断層画像とともに、所定の表示部にて表示するように制御する表示制御手段と、を備えたことを特徴とする。

【0013】

また、請求項8記載の本発明は、超音波を送受信する超音波プローブを、回転軸に連結させ、当該回転軸を中心に水平方向に回転する腕の先端部位に取り付けて被検体の乳房に沿って走査し、当該被検体の乳房の断層画像を撮影する画像撮影方法をコンピュータに実行させる画像撮影プログラムであって、前記断層画像の撮影時において、前記腕の前記回転軸に対する水平方向の回転角度と、前記被検体の乳房に傾斜して当接された前記超音波プローブによる撮影方向の前記回転軸に対する傾斜角度とを取得する角度取得手順と、前記角度取得手順によって取得された前記回転角度および前記傾斜角度を、前記超音波プローブが受信した超音波データに基づいて生成された前記断層画像とともに、所定の表示部にて表示するように制御する表示制御手順と、をコンピュータに実行させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

請求項1または8記載の本発明によれば、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを容易に把握することが可能になる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】図1は、本実施例における超音波診断装置の構成を説明するための図である。

【図2】図2は、超音波走査部を説明するための図である。

【図3】図3は、角度取得部を説明するための図である。

【図4】図4は、角度取得部を説明するための図である。

【図5】図5は、表示制御部を説明するための図である。

【図6】図6は、超音波走査部の第一の変形例を説明するための図である。

【図7】図7は、超音波走査部の第二の変形例を説明するための図である。

10

20

30

40

50

【図 8】図 8 は、本実施例における超音波診断装置の処理を説明するための図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下に添付図面を参照して、この発明に係る超音波診断装置および画像撮影プログラムの好適な実施例を詳細に説明する。

【実施例】

【0017】

まず、本実施例における超音波診断装置の構成について、図 1 を用いて説明する。図 1 は、本実施例における超音波診断装置の構成を説明するための図である。図 1 に示すように、本実施例における超音波診断装置 1 は、超音波走査部 10 と、装置本体 20 と、ユーザインタフェース 30 とが接続されて構成される。

10

【0018】

超音波走査部 10 は、超音波をベッドに仰向けに寝た状態にある被検体の乳房に対して送信し、当該被検体の乳房からの反射波を受信する超音波プローブを備え、装置本体 20 に接続される。

【0019】

本実施例における超音波走査部 10 は、図 1 に示すように、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 からなる 2 つの超音波プローブを備え、これら 2 つの超音波プローブは、アーム 12 の両端にそれぞれ取り付けられる。アーム 12 は、回転軸 11 に連結され、後述するアーム回転制御部 26 によって、回転軸 11 を中心に被検体の乳房に対して水平方向に回転する。さらに、アーム 12 には、アーム角度センサ 15 が、第一超音波プローブ 13 には、第一角度センサ 16 が、第二超音波プローブ 14 には、第二角度センサ 17 がそれぞれ備え付けられる。ここで、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 と装置本体 20 とは、図示しない 1 つのコネクタを介して、電気的なケーブルによって接続され、装置本体 20 は、約半分ずつのケーブルによって、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 それぞれの超音波振動子に対して分岐して接続される。

20

【0020】

なお、本実施例では、超音波プローブとして、複数の超音波振動子が所定方向（走査方向）に 1 例に配列された 1 次元超音波プローブを用いる場合について説明するが、本発明はこれに限定されるものではなく、超音波振動子がマトリックス（格子）状に配置された 2 次元超音波プローブを用いる場合であってもよい。

30

【0021】

ここで、超音波走査部 10 の具体的な構成について、図 2 を用いて説明する。図 2 は、超音波走査部を説明するための図である。

【0022】

回転軸 11 は、例えば、被検体の乳房 P の乳頭を中心に回転するように配置され、アーム 12 は、回転軸 11 に対して垂直な軸である第一の垂直軸を中心に垂直方向に回転するように取り付けられている（図 2 の（1）参照）。また、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 は、アーム 12 の両端において、回転軸 11 に対して垂直な軸である第二の垂直軸を中心に垂直方向に回転するように取り付けられている（図 2 の（2）および（3）参照）。

40

【0023】

乳房は、緩やかな凸曲面になっているが、必ずしも球体ではなく非対称な形状であり、個体差があるので、このように、第一の垂直軸を中心にアーム 12 が揺動し、2 つの第二の垂直軸を中心に第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 それぞれが揺動するように構成することで、被検体の乳房 P の形状に関わらず、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 それぞれが、乳房 P に常に密着できるようにすることが可能になる。

【0024】

50

また、図 2 に示すように、アーム 1 2 は、回転軸 1 1 との連結部位（第一の垂直軸）においてアーム角度センサ 1 5 を備え、第一超音波プローブ 1 3 は、アーム 1 2 との連結部位（第二の垂直軸）において第一角度センサ 1 6 を備え、第二超音波プローブ 1 4 は、アーム 1 2 との連結部位（第二の垂直軸）において第二角度センサ 1 7 を備える。なお、アーム角度センサ 1 5、第一角度センサ 1 6 および第二角度センサ 1 7 については、後に詳述する。

【0025】

図 1 に戻って、ユーザインタフェース 3 0 は、図 1 に示すように、入力部 3 1 と表示部 3 2 とを備え、装置本体 2 0 に接続される。入力部 3 1 は、ボタン、マウス、キーボードなどを備え、超音波診断装置 1 を操作する技師からの断層画像の撮影条件、表示方法、撮影開始要求などを受け付けて入力し、入力された情報は、後述する装置本体 2 0 が備える送受信制御部 2 1、表示制御部 2 8 およびアーム回転制御部 2 6 に転送される。

10

【0026】

表示部 3 2 は、後述する装置本体 2 0 が備える表示制御部 2 8 の制御に従って、生成された断層画像を表示したり、入力部 3 1 によって各種操作を受け付けるための GUI (Graphical User Interface) を表示したりするためのモニタを備える。

【0027】

装置本体 2 0 は、超音波走査部 1 0 およびユーザインタフェース 3 0 に接続され、入力部 3 1 が受け付けた技師からの断層画像の撮影開始要求に基づいて、第一超音波プローブ 1 3 および第二超音波プローブ 1 4 が被検体の乳房に沿って走査して超音波を送信するように超音波走査部 1 0 を制御するとともに、第一超音波プローブ 1 3 および第二超音波プローブ 1 4 が受信した反射波のデータに基づいて生成された乳房の断層画像を表示部 3 2 にて表示するように制御する装置であり、図 1 に示すように、送受信制御部 2 1 と、送信部 2 2 と、受信部 2 3 と、信号処理部 2 4 と、画像生成部 2 5 と、アーム回転制御部 2 6 と、角度取得部 2 7 と、表示制御部 2 8 とを備える。

20

【0028】

送信部 2 2 は、第一超音波プローブ 1 3 および第二超音波プローブ 1 4 に電気信号を供給して超音波を発生させる。受信部 2 3 は、第一超音波プローブ 1 3 および第二超音波プローブ 1 4 が受信した反射波のデータ（エコー信号）を取得する。ここで、受信部 2 3 は、第一超音波プローブ 1 3 または第二超音波プローブ 1 4 それぞれの各超音波振動子から出力される反射信号の増幅、A/D変換および加算を行なう。

30

【0029】

送受信制御部 2 1 は、送信部 2 2 および受信部 2 3 による超音波の送受信のタイミングを制御する。また、特に本発明に密接に関連するものとして、送受信制御部 2 1 は、第一超音波プローブ 1 3 および第二超音波プローブ 1 4 それぞれにおける超音波の送受信が交互に実行されるように、送信部 2 2 および受信部 2 3 を制御する。これにより、超音波の送受信時に、第一超音波プローブ 1 3 および第二超音波プローブ 1 4 の間で、干渉が発生することが回避される。

【0030】

信号処理部 2 4 は、受信部 2 3 が取得したエコー信号に対してバンドパスフィルタ処理、検波処理、対数増幅処理、包絡線検波処理などの処理を行なうことで、エコー信号の強度が輝度で表現されるデータを生成し、画像生成部 2 5 は、信号処理部 2 4 が生成したデータから B モード画像を生成する。

40

【0031】

アーム回転制御部 2 6 は、入力部 3 1 が受け付けた技師からの断層画像の撮影開始要求に基づいて、回転軸 1 1 に備えられるモータ（図示せず）を駆動することで、アーム 1 2 を水平方向に回転させる。なお、アーム回転制御部 2 6 によるモータの駆動開始のタイミングに合わせて、送受信制御部 2 1 による、超音波の送受信の制御も開始される。

【0032】

このように、本実施例における超音波診断装置 1 は、第一超音波プローブ 1 3 および第

50

二超音波プローブ 14 を被検体の乳房に対して、常に密着させながら走査し、当該被検体の乳房の断層画像を撮影する場合に、超音波走査部 10 が備えるアーム角度センサ 15、第一角度センサ 16 および第二角度センサ 17 と、装置本体 20 が備える角度取得部 27 および表示制御部 28 との処理により、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを容易に把握することが可能になることに主たる特徴がある。

【0033】

この主たる特徴について、図 3 ~ 図 5 を用いて説明する。ここで、図 3 および図 4 は、角度取得部を説明するための図であり、図 5 は、表示制御部を説明するための図である。

【0034】

角度取得部 27 は、断層画像の撮影時、すなわち、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 それぞれが超音波を送受信した時機ごとに、アーム 12 の回転軸 11 に対する水平方向の回転角度を取得する。具体的には、アーム回転制御部 26 から、アーム回転制御部 26 が駆動したモータの回転量を取得して、例えば、図 3 の上図に示すように、被検体を俯瞰した場合に、9 時の位置を起点として、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 が、回転軸 11 を中心に回転している角度である回転角度 () を取得する。

【0035】

また、角度取得部 27 は、被検体の乳房 P に対して傾斜して当接された第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 それぞれによる撮影方向の回転軸 11 に対する傾斜角度を取得する。すなわち、角度取得部 27 は、図 3 の下図に示すように、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 が、回転軸 11 を含む面に対して、どのような角度で乳房 P の断層画像を撮影したのかを示す傾斜角度 () を取得する。

【0036】

例えば、角度取得部 27 は、図 4 に示すように、アーム角度センサ 15 から、第一の垂直軸において、回転軸 11 に対するアーム 12 の回転角度 () を取得し、さらに、第一角度センサ 16 から、第二の垂直軸において、アーム 12 と直交する面に対する第一超音波プローブ 13 の回転角度 () を取得する。そして、角度取得部 27 は、第一超音波プローブ 13 が向いている方向である「 θ 」を「 $90 - \theta$ 」として取得する。なお、第二超音波プローブ 14 の傾斜角度についても、上記した処理が同様に行なわれる。

【0037】

表示制御部 28 は、角度取得部 27 によって取得された回転角度および傾斜角度を、画像生成部 25 が生成した断層画像 (B モード画像) とともに、表示部 32 にて表示するように制御する。

【0038】

例えば、表示制御部 28 は、図 5 の (A) に示すように、表示部 32 が備えるモニタの左側に、第一超音波プローブ 13 が受信したエコー信号から生成された断層画像とともに、当該断層画像が撮影された際に、角度取得部 27 によって取得された第一超音波プローブ 13 の回転角度 (45 度) と傾斜角度 (0 度) とを、文字およびイラストとして表示するように制御する。また、表示制御部 28 は、表示部 32 が備えるモニタの右側に、第二超音波プローブ 14 が受信したエコー信号から生成された断層画像とともに、当該断層画像が撮影された際に、角度取得部 27 によって取得された第二超音波プローブ 14 の回転角度 (225 度) と傾斜角度 (45 度) とを、文字およびイラストとして表示するように制御する。

【0039】

また、表示制御部 28 は、角度取得部 27 によって取得された傾斜角度に応じて、画像生成部 25 が生成した断層画像を回転させて、表示部 32 にて表示するように制御する場合であってもよい。例えば、表示制御部 28 は、図 5 の (B) に示すように、第二超音波プローブ 14 が受信したエコー信号から生成された断層画像を、表示部 32 が備えるモニタの右側において、傾斜角度 (45 度) に応じて、時計回りに 45 度傾けて表示するよう

10

20

30

40

50

に制御する場合であってもよい。

【0040】

このようなことから、本実施例における超音波診断装置1は、第一超音波プローブ13および第二超音波プローブ14それぞれによって撮影された断層画像とともに、撮影時における第一超音波プローブ13および第二超音波プローブ14それぞれの回転角度と傾斜角度とが表示されるので、上記した主たる特徴のように、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを容易に把握することが可能になる。

【0041】

なお、本実施例では、超音波走査部10において、アーム12に第一の垂直軸と第二の垂直軸とを設けることで、超音波プローブの乳房に対する密着性を高める場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、超音波走査部10において、第一超音波プローブ13および第二超音波プローブ14を被検体の乳房Pに対して圧接する弾性体をさらに設けることで、超音波プローブの乳房に対する密着性をさらに高める場合であってもよい。この変形例について、図6を用いて説明する。ここで、図6は、超音波走査部の第一の変形例を説明するための図である。

10

【0042】

例えば、図6の(A)に示すように、超音波走査部10を構成する回転軸11において、アーム12およびその両端に取り付けられている第一超音波プローブ13および第二超音波プローブ14を、乳房Pに対して適度に圧力を加えるための弾性体を設けることで、超音波プローブの乳房に対する密着性をさらに高めることができる。

20

【0043】

さらに、図6の(B)に示すように、超音波走査部10が、第一角度センサ16が取り付けられている第二の垂直軸において、第一超音波プローブ13が乳房Pを包み込むように圧するための弾性体を設けてもよい。具体的には、図6の(B)に示すように、2つの弾性体により、第一超音波プローブ13が内側および外側へ現状の位置に復帰しようとする反発力を適度に与えることで、乳房Pを包み込むように圧することができる。なお、図示していないが、第二角度センサ17が取り付けられている第二の垂直軸においても、同様な弾性体が設けられる。また、アーム角度センサ15が取り付けられる第一の垂直軸において、同様な弾性体を設ける場合であってもよい。

【0044】

また、本実施例では、第一超音波プローブ13および第二超音波プローブ14が乳房Pに対して走査する範囲が固定される場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、第一超音波プローブ13および第二超音波プローブ14が乳房Pに対して走査する範囲が変更される場合であってもよい。この変形例について、図7を用いて説明する。ここで、図7は、超音波走査部の第二の変形例を説明するための図である。

30

【0045】

図7に示すように、超音波走査部10において、アーム12の回転半径が変更されるように、回転軸11との連結部位をスライドして移動するギアを備えることで、例えば、第一超音波プローブ13が近回り、第二超音波プローブ14が外回りというように、走査する範囲を変更することができる。これにより、様々な乳房の形状に対応して、乳房に対する密着性を保証した乳房超音波検査を実施できる。なお、回転半径の変更に際しては、ギアをモータによって回転させる場合であっても、手でギアを回転させる場合であってもよく、その実施形態は、任意に変更することができる。

40

【0046】

続いて、図8を用いて、本実施例における超音波診断装置1の処理について説明する。図8は、本実施例における超音波診断装置の処理を説明するための図である。

【0047】

図8に示すように、本実施例における超音波診断装置1は、入力部31が受け付けた技師からの断層画像の撮影開始要求に基づいて、第一超音波プローブ13および第二超音波プローブ14が、被検体の乳房Pを走査して断層画像が撮影されると(ステップS801

50

肯定)、角度取得部 27 は、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 の撮影時における回転角度および傾斜角度を取得する(ステップ S802、図 3 および図 4 参照)。

【0048】

そして、表示制御部 28 は、画像生成部 25 が生成した断層画像とともに、角度取得部 27 が取得した回転角度および傾斜角度を表示部 32 にて表示するように制御し(ステップ S803、図 5 参照)、処理を終了する。

【0049】

上述してきたように、本実施例では、水平方向に回転する回転軸 11 に対して垂直な軸である第一の垂直軸を中心に垂直方向に回転するように取り付けられたアーム 12 の両端に設置され、回転軸 11 に対して垂直な軸である第二の垂直軸を中心に垂直方向に回転する第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 が、被検体の乳房上を走査して断層画像を撮影する。そして、角度取得部 27 は、断層画像の撮影時における、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 それぞれの水平方向に対する回転角度をアーム回転制御部 26 から取得し、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 それぞれによる撮影方向の回転軸 11 に対する傾斜角度を、アーム角度センサ 15、第一角度センサ 16 および第二角度センサ 17 から取得する。そして、表示制御部 28 は、画像生成部 25 が生成した断層画像とともに、角度取得部 27 が取得した回転角度および傾斜角度を表示部 32 にて表示するように制御する。

10

【0050】

このようなことから、本実施例では、表示された回転角度と傾斜角度を参照することで、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを容易に把握することが可能になる。これにより、集団検診などで異常と診断された断層画像に写し出されている病変部位の正確な位置を把握して、速やかに、精密検査を行ったり、手術の術式の方針を決定したりすることが可能になる。

20

【0051】

また、本実施例では、傾斜角度に応じて断層画像を傾けて表示するので、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかをより直感的に把握することが可能になる。これにより、病変の位置がより立体的に捕らえやすく、撮影された断層画像を、手術のシミュレーションを行なう際の有効なデータとすることができる。

30

【0052】

また、本実施例では、超音波を交互に送受信するよう制御したうえで、2つの超音波プローブを用いて撮影を行なうので、回転軸 11 が 180 度回転すれば、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 によって 360 度の断層画像を撮影することができるので、検査時間を短縮することが可能になる。さらに、回転軸 11 が 180 度回転するだけでよいので、送信部 22 から第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 それぞれの超音波振動子に電気信号を供給するケーブルがよじれて、ストレスがかかり、断線などの不具合が発生する可能性を低減することができる。また、ケーブルのよじれによって、回転負荷トルクが上がり、モータに過度のストレスが発生し、発熱や、脱調などで不具合が発生する可能性を低減することができる。さらに、本実施例では、図 2 に示すように、第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 が、回転軸 11 に対して対称に配置されているので、お互いカウンターウエイトの役割をはたして、回転を円滑にすることが可能になる。

40

【0053】

なお、本実施例では、第一の垂直軸を中心にアーム 12 が揺動し、2つの第二の垂直軸を中心に第一超音波プローブ 13 および第二超音波プローブ 14 それぞれが揺動するように構成する場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、第一の垂直軸または第二の垂直軸のいずれかを省略する場合であってもよい。この場合、乳房に対する密着性の柔軟度は低下することとなるが、垂直軸が一つ少なくなることで、より低価格で小型の超音波診断装置を作製することができる。

50

【 0 0 5 4 】

また、本実施例では、2つの超音波プローブをアーム12に取り付ける場合について説明したが、本発明はこれに限定されるものではなく、1つの超音波プローブが取り付けられる場合であってもよい。この場合は、回転軸11は、360度回転する必要があるが、撮影された断層画像が、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを容易に把握することは本実施例と同様に、可能であり、また、超音波プローブに要するコストや、送受信制御部21による交互送受信のための制御を行なう必要がないため、さらに低価格の超音波診断装置を作製することができる。なお、1つの超音波プローブが取り付けられるアーム12の反対側の先端に、当該超音波プローブと同じ重量と形状をもつダミーを取り付ける場合であってもよい。

10

【 0 0 5 5 】

また、図示した各装置の各構成要素は機能概念的なものであり、必ずしも物理的に図示の如く構成されていることを要しない。すなわち、各装置の分散・統合の具体的形態は図示のものに限られず、その全部または一部を、各種の負荷や使用状況などに応じて、任意の単位で機能的または物理的に分散・統合して構成することができる。さらに、各装置にて行なわれる各処理機能は、その全部または任意の一部が、CPUおよび当該CPUにて解析実行されるプログラムにて実現され、あるいは、ワイヤードロジックによるハードウェアとして実現され得る。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 6 】

以上のように、本発明に係る超音波診断装置および画像撮影プログラムは、超音波を送受信する超音波プローブを被検体の乳房に沿って走査し、当該被検体の乳房の断層画像を撮影する場合に有用であり、特に、被検体の乳房に対してどのような位置関係にあるのかを容易に把握することに適する。

20

【 符号の説明 】

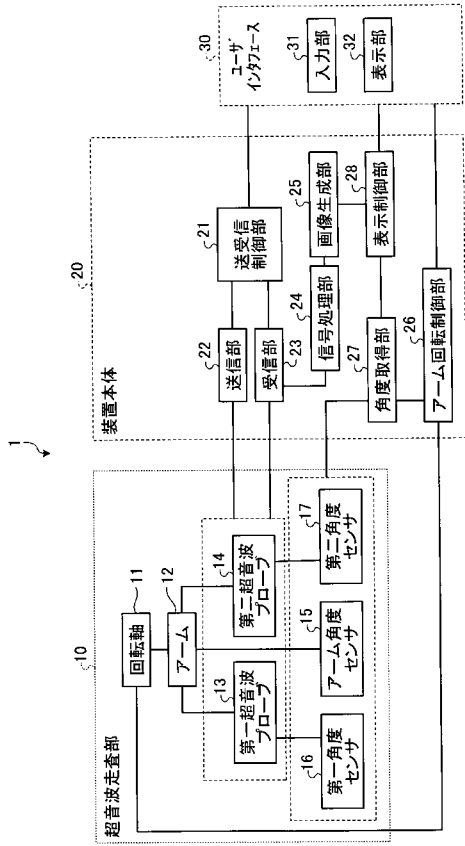
【 0 0 5 7 】

- 1 超音波診断装置
- 10 超音波走査部
- 11 回転軸
- 12 アーム
- 13 第一超音波プローブ
- 14 第二超音波プローブ
- 15 アーム角度センサ
- 16 第一角度センサ
- 17 第二角度センサ
- 20 装置本体
- 21 送受信制御部
- 22 送信部
- 23 受信部
- 24 信号処理部
- 25 画像生成部
- 26 アーム回転制御部
- 27 角度取得部
- 28 表示制御部
- 30 ユーザインタフェース
- 31 入力部
- 32 表示部

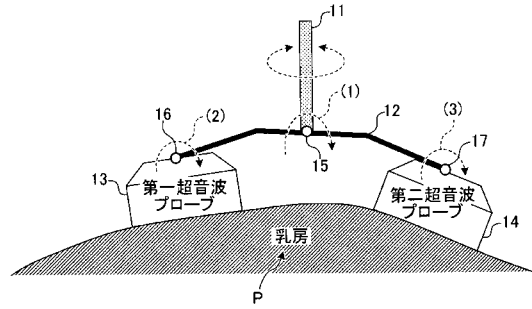
30

40

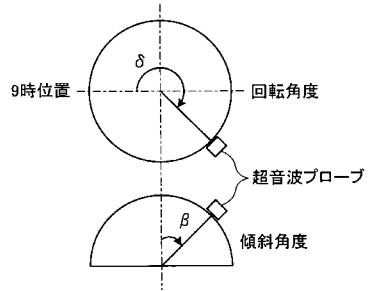
【 図 1 】



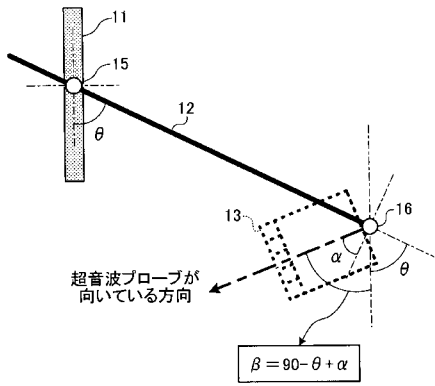
【 図 2 】



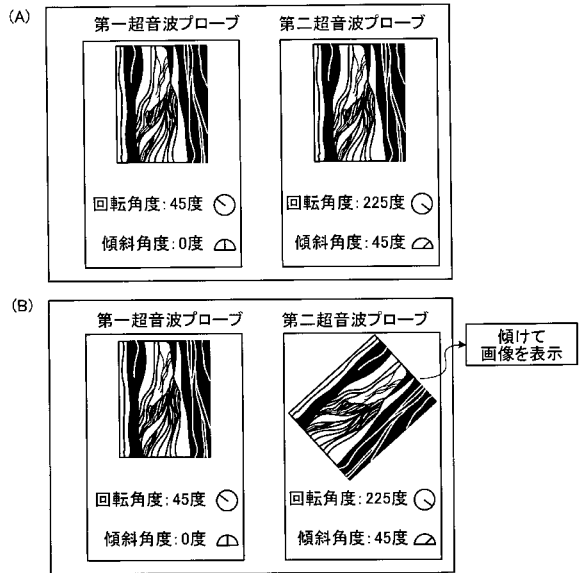
【 図 3 】



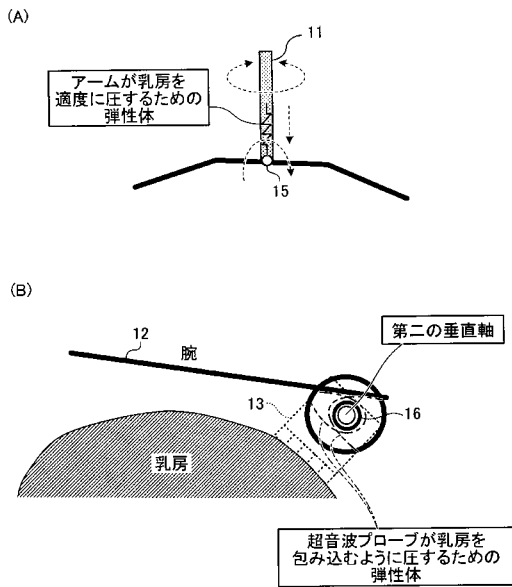
【 図 4 】



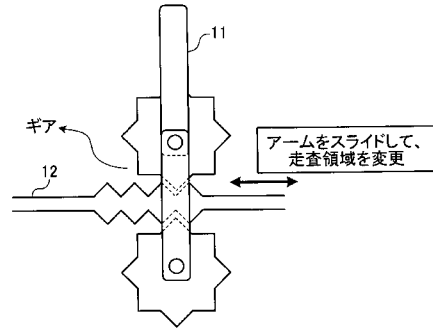
【 図 5 】



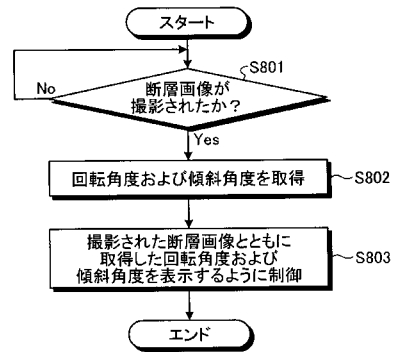
【図6】



【図7】



【図8】



フロントページの続き

(72)発明者 奥村 貴敏

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 長野 玄

栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB06 DD08 GA18 GA22 GA29 KK26 KK33

专利名称(译)	超声诊断设备和图像拍摄程序		
公开(公告)号	JP2010166972A	公开(公告)日	2010-08-05
申请号	JP2009010244	申请日	2009-01-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	亀石 涉 宇南山 憲一 奥村 貴敏 長野 玄		
发明人	亀石 涉 宇南山 憲一 奥村 貴敏 長野 玄		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB06 4C601/DD08 4C601/GA18 4C601/GA22 4C601/GA29 4C601/KK26 4C601/KK33		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP5390201B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：要轻松了解与受试者乳房之间的位置关系。第二垂直轴安装在臂12的两端，该臂12安装成绕垂直于旋转轴11且垂直于旋转轴11的第一垂直轴旋转。绕中心旋转的第一超声探头13和第二超声探头14扫描对象的乳房以捕获断层图像。角度获取单元27从手臂旋转控制单元26获取成像时每个超声探头相对于水平方向的旋转角度，以及利用手臂角度传感器15获取每个超声探头相对于旋转轴11在成像方向上的倾斜角度。从一个角度传感器16和第二角度传感器17获取。然后，显示控制单元28控制显示单元32以显示由角度获取单元27获取的旋转角度和倾斜角度以及由图像生成单元25生成的断层图像。[选型图]图1

