

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4384125号
(P4384125)

(45) 発行日 平成21年12月16日(2009.12.16)

(24) 登録日 平成21年10月2日(2009.10.2)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

F 1

A 6 1 B 8/08

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-44266 (P2006-44266)	(73) 特許権者	500583896
(22) 出願日	平成18年2月21日(2006.2.21)		マイクロソニック株式会社
(65) 公開番号	特開2007-222233 (P2007-222233A)		東京都文京区本郷3-9-11
(43) 公開日	平成19年9月6日(2007.9.6)	(74) 代理人	100075144
審査請求日	平成18年10月5日(2006.10.5)		弁理士 井ノ口 壽
		(72) 発明者	入江 喬介
			東京都町田市本町田3040-27
		(72) 発明者	横井 浩
			大阪府守口市梅園町6-11
		(72) 発明者	安斎 二郎
			千葉県八千代市勝田台5-5-17
		審査官	後藤 順也
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 乳房の超音波画像表示装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

アームを介してリニア電子走査形超音波探触子を乳房表面に対して平行になるように支持し、超音波ビームを乳房内部に入射しつつ前記探触子を乳頭中心に回転させ反射信号を得るシステムを用いる乳房の超音波画像表示装置であって、

前記探触子の傾斜角度と回転角度を逐次検出しながら得た前記反射信号から乳房内の全ての超音波反射情報を記憶するメモリと、

前記メモリ内の情報から、乳頭を中心とする軸に平行な平面に対して傾きを以て回転する前記探触子からの超音波ビームの照射方向の任意の距離の曲面の情報を得て乳頭を中心とするCモード像表示(第1モード像表示と言う)データを形成する再生画像構成手段と

10

前記第1モード像表示データを表示する表示手段と、

前記超音波反射情報の取得の開始指示および情報取得後に前記距離の選択を入力する入力手段と、

前記探触子に前記超音波反射情報の取得を開始させ、選択された距離に対して前記再生画像構成手段に第1モード像表示データを形成させ、前記表示手段に表示させる制御手段と、

から構成した乳房の超音波画像表示装置。

【請求項2】

請求項1記載の乳房の超音波画像表示装置において、

20

前記第 1 モード像表示データを探触子表面から深さ方向に指定された距離ごとに表示することを特徴とする乳房の超音波画像表示装置。

【請求項 3】

アームを介してリニア電子走査形超音波探触子を乳房表面に対して平行になるように支持し、超音波ビームを乳房内部に入射しつつ前記探触子を乳頭中心に回転させ反射信号を得るシステムを用いる乳房の超音波画像表示装置であって、

前記探触子の傾斜角度と回転角度を逐次検出しながら得た前記反射信号から乳房内の全ての超音波反射情報を記憶するメモリと、

前記メモリ内の情報から、前記探触子からの超音波ビームに平行で、乳頭を中心とする軸を含む平面の、前記軸回りの選択された回転角度に対応する乳頭を中心軸とした乳房全体の B モード像の表示データを形成する再生画像構成手段と、

前記表示データを表示する表示手段と、

前記超音波反射情報の取得の開始指示および情報取得後に前記回転角度の選択を入力する入力手段と、

前記探触子に前記超音波反射情報の取得を開始させ、選択された回転角度に対して前記再生画像構成手段に前記 B モード像の表示データを形成させ、前記表示手段に前記 B モード像を前記探触子の回転に従って連続的に画像表示させる制御手段と、

から構成した乳房の超音波画像表示装置。

【請求項 4】

アームを介してリニア電子走査形超音波探触子を乳房表面に対して平行になるように支持し、超音波ビームを乳房内部に入射しつつ前記探触子を乳頭中心に回転させ反射信号を得るシステムを用いる乳房の超音波画像表示装置であって、

前記探触子の傾斜角度と回転角度を逐次検出しながら得た前記反射信号から乳房内の全ての超音波反射情報を記憶するメモリと、

前記メモリ内の情報から、前記探触子からの超音波ビームに平行で、乳頭を中心とする軸を含む平面の、前記軸回りの選択された回転角度に対応する乳頭を中心軸とした乳房全体の B モード像の表示データを形成する再生画像構成手段と、

前記表示データを表示する表示手段と、

前記超音波反射情報の取得の開始指示および情報取得後に前記回転角度の選択を入力する入力手段と、

前記探触子に前記超音波反射情報の取得を開始させ、選択された回転角度に対して前記再生画像構成手段に前記 B モード像の表示データを形成させ、前記表示手段に左右の乳房の B モード像をお互いに乳頭部を外側に、胸部の体表側を内側に配置して左右対称に一つの画面上に画像表示させ、前記左右の乳房の B モード像を前記探触子の回転に従って連続的に画像表示させる制御手段と、

から構成した乳房の超音波画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波を用いた乳房の超音波画像表示装置に関する。さらに詳しく言えば、超音波探触子を体位調整により水平に保たれた乳房の乳頭を中心軸として回転させることにより乳房全体の超音波反射情報を装置に取り込み、乳頭を通る中心軸を基準とした乳房断面像を形成し表示することを可能にする乳房の超音波画像表示装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、日本における乳癌患者数は著しい増加を示している。欧米では乳癌患者は減少傾向にあるが、日本、アジアは増加傾向が止まらない。欧米では高齢者ほど、乳癌罹患率が高いが、日本においては 40 歳代の女性の乳癌罹患率が著しく高いのが特徴である。日本女性の癌の罹患率は、他の癌を圧倒して高い。乳癌は、早期に発見することにより簡単な切除手術により完治が可能な癌であるが、発見が遅れると乳房全体に広がり、乳房を切除

10

20

30

40

50

せざるを得なくなり、さらには全身への転移で命を落とすケースが極めて多い。日本の乳癌患者ならびに乳癌による死亡を減らすには、30歳代からの若年層へ乳癌検診を受診させることが最も効果的である。

【0003】

乳癌検診の一般的な方法は、視触診、マンモグラフィー、超音波診断である。以前は、医師により乳房への視触診が一般的であったが、ここ数年、乳癌検診としての視触診はほとんど効果（患者数の減少）がないというデータがでてきて、視触診は疑問視されている。これは診断する医師の経験不足と乳房の個人差によるものと言われている。

【0004】

一方、マンモグラフィーが標準的な乳癌検診方法として推奨されている。しかしながらマンモグラフィーには大きな欠点が指摘されている。それは、X線を用いているために被曝の問題が常に付きまとう。欧米のように高齢者に乳癌が多い場合はこの問題を重視しなくても済むかもしれないが、日本のように40歳代が最も患者が多いとなると30歳から検診を行わなければならない、この年代の女性はまだ出産を控えており、X線被曝の問題は無視できない。更に、マンモグラフィーは乳房を上下または左右で挟んで薄く引き延ばして撮影が行われる。この操作手順による苦痛は受診者にとって精神的、肉体的にかなり負担が大きい。その上、30～50歳代の日本人の乳房は脂肪層よりも筋肉質が多く、密度の高い乳房（デンスブレスト）が多いために、マンモグラフィーでは白く写り、乳癌の特徴である白い石灰化像との区別がつきにくい。更に、マンモグラフィーではしこりのある癌でも石灰化が起らないものは検知できない。この割合も比較的高く無視できない。

【0005】

以前から、乳房の診断には超音波診断が用いられてきた。特に、視触診あるいはマンモグラフィーなどで、乳腺腫瘍が発見された時、良性、悪性の識別並びに手術前の腫瘍の位置決めには必須な診断方法である。最近の進歩した超音波診断装置を用いることにより、直径3mm以上の腫瘍は検出できると言われている。さらに超音波診断の良さは、検査に際して、マンモグラフィーのようにX線の被曝が起こることもないことである。診断方法で数少ない非侵襲性の検査である。この性質を利用して産婦人科領域では胎児の診断に用いられている。更に、超音波検査に際しては、乳房または探触子にゼリーを塗るだけでよく、マンモグラフィーのような被検者への苦痛は極めて小さい。

【0006】

超音波診断がこのような優れた性質を有していながら乳癌検診に一般的に用いられていないのは、超音波診断／検査が検査者の知識、経験、技能に大きく依存するからである。X線診断、CT（X線コンピュータ断層撮影）、MR（核磁気共鳴断層撮影）などは、検査者の能力への依存性が少なく、装置自身が自動的に検査／診断を行うからである。一方、超音波検査／診断においては、探触子を手で持ち、検査部位の体表を視覚的に見ながら走査を行い、さらに得られた診断画像を視覚的に見て、検査者の経験を基に、腫瘍の有無、悪性、良性の鑑別をしなければならない。特に、検査者自身が探触子を乳房全体にくまなく走査しなければならない。万が一腫瘍部分の走査をし損じた場合は見逃しに繋がる。その上、乳房の診断画像は乳腺の発達程度、脂肪層と筋肉質のそれぞれの割合、乳房の大小など被検者の個人差が大きく、これも診断の難しさに大きな影響を与えている。十分な経験、教育を積んだ検査者でなければ、十分な診断ができない。

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

（第1の課題）これまで行われている乳房検診においては、探触子を直接乳房表面に当てて縦横任意に走査をして画像（Bモード像）を表示し異常の有無を検査していた。このような手動による縦横任意の走査では、腫瘍が発見されても位置の把握が困難であり、腫瘍摘出の外科的な処置に最適な画像とは言えない。そこで、超音波を用いて乳房の診断を行うに際して、検査者の経験、技能に左右されることなく、検査／診断を可能にするために、可能な限り探触子の走査に自動化を取り入れて診断のやり易さを追求する特許出願（特

許文献 1) がなされている。

【特許文献 1】特開 2003 - 310614 号公報

【0008】

特許文献 1 に係る発明は、体位調整により水平に保たれた乳房の乳頭を中心に探触子を回転させて、その回転で得られる B モード像により読影を行うものである。この方法では、探触子の回転角度を検出することによって、得られた画像 (B モード像) が回転方向のどの位置の画像であるかの確認 (時計表示で何時の位置の画像であるか) が可能となっている。しかしながら、表示される画像 (B モード像) は依然として (探触子から発射される超音波ビームの走査幅で決まる) 狭い視野幅であり、探触子の回転方向における位置表示も、時計マークが B モード像の傍に表示されているに留まっている。乳癌の詳細な診断と外科的処置に当たっては、乳房内の腫瘍の位置が乳房全体を表示した画像上で確定できることが望まれている。

10

【0009】

(第 2 の課題) また、この方法で得られる B モード像を VTR などに連続記録し、再生して読影をする場合、探触子走査に要する時間と同じ時間が掛かるという問題があり、再生、読影時の時間短縮が課題となっている。

【0010】

特許文献 1 記載の発明に係る装置では、6 cm 前後の視野幅の探触子を用いて乳房に直接接触させ回転走査させている。これは、視野幅の広い (8 cm ~ 10 数センチの視野幅の) 探触子を乳房表面に直接接触させて一回の回転で全乳房を走査しようとする、乳房の外側 (特に、胸部の脇に近い部分) で体表面から探触子が離れ、画像が表示されなくなるといふ不具合があるためである。そこで、6 cm 前後の視野幅の探触子を回転の中心部に近い位置 (内側と呼んでいる) に設定し、乳頭中心に 1 回転させ、次に外側 (乳頭から遠い方) へ探触子を移動した後、さらにもう 1 回転 (合計 2 回転) させて全乳房を走査するようになっている。

20

【0011】

前記装置で得られる像では認定できないかあるいは、困難であった認定を容易にする画像を得て、乳房内の腫瘍の位置が乳房全体を表示した画像上で確定できるようにしたいという強い要請がある。

乳頭を通る垂線が中心軸となるような乳房全域の B モード像と、探触子表面 (即ち、乳房表面) から深さ方向に等距離にある断面像 (C モード像) が乳房全域にわたって表示できれば、その画像内に存在する腫瘍の位置や大きさの計測が可能になる。

30

これまで、乳房の超音波画像表示において、(地球の水平を基準とした) 水平断面像を C モード像と呼んでいるケースが見かけられるが、あくまでも C モード像は探触子表面から深さ方向に等距離にある断面像である。

本願の図 3, 図 5, 図 12 の (a), 図 13 の (b), (c) がこの C モード像 にあたる。

また本願では乳頭を通る垂線を中心軸としてこの中心軸を含む (この軸を含まない断面を排除する意味で用いている) 乳房全体の垂直断面像を B モード像 とする。前記軸回りの選択された回転角度は、本願においては時計による角度表示を用いている。

40

本願の図 2, 図 6, 図 8, 図 10, 図 11 の (a), (b), 図 12 の (b), (c), 図 13 の (a) がこの B モード像 にあたる。

本願明細書において、B モードと C モードは、第 2 モード, 第 1 モードと同義に用いている。

【0012】

本発明の目的は、乳房の B モード像だけではなく、探触子表面 (即ち、乳房表面) から深さ方向に等距離にある断面像 (C モード像) も含めて、乳房の任意の断面像に関わる種々のデータを取得して表示することができる乳房の超音波画像表示装置を提供することにある。

本発明のさらに他の目的は、前記乳房の超音波画像表示装置により取得した前記データ

50

を利用して施術者（読影者）の瞬時の判断に供することができ、また定量的なデータの表示に適した乳房の超音波画像表示装置を提供することにある。

本発明のさらに詳細な目的は、探触子を自動回転することにより探触子操作の人的な要因を可能な限り除去し、さらに乳房全体像を表示することにより、客観性のあるデータの獲得を可能にする乳房の超音波画像表示装置を提供することにある。

本発明のさらに詳細な他の目的は、前記乳房の超音波画像表示装置によるデータの取得を自動化することにより、超音波検査に習熟していない者でも探触子走査が可能な乳房の超音波画像表示装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0013】

前述したように、本願発明にかかる装置は、Cモード像に対応する第1モード像およびBモード像に対応する第2モード像表示を可能にするものである。ここにおいて何れの場合も乳頭を通過する軸が基準になっており、第1モード像では前記軸が表示画面中の円の中心となる。第2モード像ではこの軸を含まない画像の表示は行われない。

【0014】

前記目的を達成するために、本発明による請求項1記載の乳房の超音波画像表示装置は、

アームを介してリニア電子走査形超音波探触子を乳房表面に対して平行になるように支持し、超音波ビームを乳房内部に入射しつつ前記探触子を乳頭中心に回転させ反射信号を得るシステムを用いる乳房の超音波画像表示装置であって、

前記探触子の傾斜角度と回転角度を逐次検出しながら得た前記反射信号から乳房内の全ての超音波反射情報を記憶するメモリと、

前記メモリ内の情報から、乳頭を中心とする軸に平行な平面に対して傾きを以て回転する前記探触子からの超音波ビームの照射方向の任意の距離の曲面の情報を得て乳頭を中心とするCモード像表示（第1モード像表示と言う）データを形成する再生画像構成手段と

前記第1モード像表示データを表示する表示手段と、

前記超音波反射情報の取得の開始指示および情報取得後に前記距離の選択を入力する入力手段と、

前記探触子に前記超音波反射情報の取得を開始させ、選択された距離に対して前記再生画像構成手段に第1モード像表示データを形成させ、前記表示手段に表示させる制御手段とから構成されている。

なお、前記距離の選択は、図6、図12におけるDcmの選択、図13に示した d_1 、 d_2 の深さの選択がこれに当たり、図1の入力手段Iから入力される。

【0015】

本発明による請求項2記載の乳房の超音波画像表示装置は、請求項1記載の乳房の超音波画像表示装置において、

前記第1モード像表示データを探触子表面から深さ方向に指定された距離ごとに表示することを特徴とするものである。

なお、前記指定された距離ごとの表示とは、図13の（b）、（c）の表示がこれに当たる。

【0016】

本発明による請求項3記載の乳房の超音波画像表示装置は、

アームを介してリニア電子走査形超音波探触子を乳房表面に対して平行になるように支持し、超音波ビームを乳房内部に入射しつつ前記探触子を乳頭中心に回転させ反射信号を得るシステムを用いる乳房の超音波画像表示装置であって、

前記探触子の傾斜角度と回転角度を逐次検出しながら得た前記反射信号から乳房内の全ての超音波反射情報を記憶するメモリと、

前記メモリ内の情報から、前記探触子からの超音波ビームに平行で、乳頭を中心とする軸を含む平面の、前記軸回りの選択された回転角度に対応する乳頭を中心軸とした乳房全

10

20

30

40

50

体の B モード像の表示データを形成する再生画像構成手段と、

前記表示データを表示する表示手段と、

前記超音波反射情報の取得の開始指示および情報取得後に前記回転角度の選択を入力する入力手段と、

前記探触子に前記超音波反射情報の取得を開始させ、選択された回転角度に対して前記再生画像構成手段に前記 B モード像の表示データを形成させ、前記表示手段に前記 B モード像を前記探触子の回転に従って連続的に画像表示させる制御手段とから構成されている。

なお、前記回転角度の選択は、図 12 の (a) の 4 時 (または 10 時) 、 11 時 (または 5 時) の選択であり、図 1 の入力手段 I から入力される。対応する B モード像 (第 2 モード像) の表示は、図 12 の (b) , (c) となる。

【 0017 】

本発明による請求項 4 記載の乳房の超音波画像表示装置は、

アームを介してリニア電子走査形超音波探触子を乳房表面に対して平行になるように支持し、超音波ビームを乳房内部に入射しつつ前記探触子を乳頭中心に回転させ反射信号を得るシステムを用いる乳房の超音波画像表示装置であって、

前記探触子の傾斜角度と回転角度を逐次検出しながら得た前記反射信号から乳房内の全ての超音波反射情報を記憶するメモリと、

前記メモリ内の情報から、前記探触子からの超音波ビームに平行で、乳頭を中心とする軸を含む平面の、前記軸回りの選択された回転角度に対応する乳頭を中心軸とした乳房全体の B モード像の表示データを形成する再生画像構成手段と、

前記表示データを表示する表示手段と、

前記超音波反射情報の取得の開始指示および情報取得後に前記回転角度の選択を入力する入力手段と、

前記探触子に前記超音波反射情報の取得を開始させ、選択された回転角度に対して前記再生画像構成手段に前記 B モード像の表示データを形成させ、前記表示手段に左右の乳房の B モード像をお互いに乳頭部を外側に、胸部の体表側を内側に配置して左右対称に一つの画面上に画像表示させ、前記左右の乳房の B モード像を前記探触子の回転に従って連続的に画像表示させる制御手段とから構成されている。

【 発明の効果 】

【 0020 】

本発明による乳房の超音波画像表示装置は、乳腺の解剖学的関係より乳頭を含めた全乳房の断面像を正確に描出し記録できるので、集団検診に適している。集団検診に際しては、多くの被検者の画像を連続記録した後に、その全データを再生することができる。

さらに、探触子を自動回転することにより探触子操作の人的要因を可能な限り除去し、さらに乳房全体像を表示することができる。

この自動化装置は超音波検査に習熟していない者でも探触子走査が可能になり、乳癌集団検診用装置としての使用に最適な装置である。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0021 】

以下図面等を参照して本発明による装置の実施の形態を説明する。

図 1 は全システムの構成を示すブロック図である。本発明による装置は、後述する探触子 (図 2 , 4 , 6 ~ 10 , 12 , 13 参照。各図において探触子 3) を代表する探触子 S (回転機構を含む) を備えている。

探触子 S は、検出時の時刻と、探触子 S の角度に関連する θ と取得データ ρ を出力する。表示手段 D は探触子 S の出力を画像化したもの、または後述する再生画像構成手段 RC により、表示モード等にしたがって画像化された像 (B モード像および C モード像) を表示する。探触子 S のデータは外部メモリ M に格納されるとともに走査中の映像として表示手段 D に表示することもできる。

制御手段 CPU は、入力手段 I から入力された命令等に従って、各部の起動および自動動

10

20

30

40

50

作を実行させる。

入力手段 I は専用または通常のキーボード等の入力手段であって、データ取得のための動作の開始または終了の指示、再生時の再生画像のモードの指定を入力する手段である。

再生画像構成手段 R C は、画像変換のプログラムにしたがって、取得した画像をまたは取得後に大容量メモリに蓄積されているデータを再生モード像データに変換する手段である。

本発明による超音波を用いた装置では、広視野の画像（Bモード像およびCモード像）を得るためには、探触子 S（後述する探触子 3）の回転走査時における回転位置と傾斜角を逐次検出し、その回転位置情報及び傾斜角度情報（ θ ）を画像情報（ ρ ）とともに関連付けてメモリ（ハードディスクなどの外部メモリ）M に記憶させる。

10

【0022】

乳房の内側から外側へと回転走査が終了すると、回転の角度情報（時計方向の表示で示される）と探触子 S の傾斜角情報及び、深さ方向の距離情報 D と電子走査による走査幅情報及びエコー情報から作られる画像情報により再生画像構成手段 R C で画像合成をし、図 2 に示すような、乳頭を中心軸とした合成された B モード像及び、図 3 に示すような、乳頭を中心とした合成された C モード像が作成される。

なお、図 2 において、27 は境界ラインであって、隣接する各探触子 3 の画像データの接合線を示す。また、乳頭 13 を通る境界ラインは水平に保たれた乳房に対して垂直ラインとなる。

【0023】

20

図 3 は、探触子の傾斜角情報が含まれていない画像で、腫瘍などの存在及び位置確認に用いられる。また、腫瘍の大きさなどの計測を C モード像上で行う場合には、図 1 の再生画像構成手段 R C の中に含まれる（探触子の傾斜角情報を含めた）計算ソフトにより計測が行われる。

なお、図において、円周上の数値（12, 3, 6・・・）は、時計表示による方位を示す。

【0024】

B モード像を V T R など外部メモリ M に連続記録し、再生して読影をする場合、本発明では、前述のように、探触子回転走査時における傾斜角を逐次検出し、その角度情報を画像情報とともに関連付けてメモリ（ハードディスクなど）に記憶させ、合成像として広視野の B モード像および C モード像を作成できる。

30

【0025】

したがって、再生時には、それらの合成像を再生すると記録時（すなわち、走査時）の 1 / 4 の時間で再生することができ、読影の時間を大幅に節約することができる。すなわち、記録時に 30 秒で 1 回転したとすると、乳房の内側と外側の回転で 1 分かかることになる。再生時には、図 2 に示すように、合成した B モード像を連続再生させると、360°回転再生の必要はなく、180°回転再生ですむので、従来の 1 / 4 の時間ですむことになる。

【0026】

図 4 は、本発明装置における探触子傾斜角センサの配置例を示す斜視図である。

本発明の乳房の超音波診断装置は、図に示すように、乳頭真上に回転中心がある回転軸 1 に取り付けられた探触子ブロック保持部 21 に設けられた所定の長さの探触子支持アーム 2 を介して探触子 3 を支持している。

40

探触子 3 の下面には、音響カプラー 22 が設けられている。探触子ホルダ 4 に設けられた、探触子 3 の傾斜を検出するための角度センサ 5 に連動させながら、回転軸 1 の回転により探触子 3 を、乳頭を含む乳房皮膚面に沿って回転させ、探触子の傾斜角度 θ を表示しながら超音波ビームを走査して得られる乳房内部からの全エコー情報をメモリに記憶させる。

【0027】

図 5 は、本発明装置における、乳房を上から見た場合の表示例を示す図である。仮に、乳房を上から見て 10 時と 4 時を結んだ線上の下に腫瘍が存在したとすると、図 6 に示す

50

ように、この腫瘍の存在するラインにおけるBモード像が合成して作り出される。
すなわち、図2のような、乳頭を中心軸として合成されたBモード像を表示することができる。

なお、図5の腫瘍の存在するライン上の点B、A、O(中心)、C、Dを、図6の点B、A、O、C、Dと対応させてある。

図6に示す合成画像の作成は、従来と同様の技術で可能である。すなわち、探触子の傾斜により画像の重なりが生じるが、重なった部分処理(平均をとったり、片方を削除したり)することで合成された画像(図2参照)を作ることができる。ここでは、図6に示すように、探触子が(乳房の)内側の(回転)位置にあるときは、乳頭(O)を通る垂線(境界ライン27)を境としてはみ出した部分(オーバーラップ部29、29)の画像を画像処理により削除する。また、探触子が(乳房の)外側の(回転)位置にあるときは、内側の(回転)位置にあるときの画像と外側の(回転)位置にあるときの画像とが重なる部分の中心を通る境界線(図6のAまたはCを通る中心線27、27)を境としてはみ出した部分(29、29)の画像を削除することによって図2のような合成されたBモード像を得ることができる。

【0028】

図6は、本発明装置において、探触子が2つの位置で回転する場合、合成されたBモード像の角度等の設定を説明する図である。図6に示すような合成されたBモード像上で腫瘍17を発見した場合、腫瘍の存在する深さ(Dcm)のライン(Cモード深さ設定ライン30)を設定し、前述のメモリに記憶された各種情報(深さ方向の距離、探触子回転角及び傾斜角など)を基にして、その深さ(Dcm)における、図3に示すような乳頭を中心とした合成されたCモード像を作成することができる。

【0029】

図3の画像は、あくまでも腫瘍の存在と位置の確認のための画像、すなわち観察用の画像である。前述のように、実際に腫瘍の大きさなどをCモード像上で計測する場合、図1の再生画像構成手段RCの中に含まれる(探触子の傾斜角情報を含めた)計算ソフトにより計測が行われる。

【0030】

図7は、本発明装置における探触子傾斜角センサの配置の他の例を示す斜視図である。図4で説明した要素については、共通の数字を付して説明を省略する。
探触子支持アーム2の傾斜角 θ_1 を検出するための角度センサ7が回転軸1と探触子支持アーム2の交叉する接合部に設けられ、探触子支持アーム2に対する探触子ホルダ4(すなわち、探触子3)の傾斜角 θ_2 を検出するための角度センサ8が探触子支持アーム2と探触子ホルダ4の交叉する接合部に設けられている。従って、探触子の傾斜角 θ は、 $\theta = \theta_1 + \theta_2$ で求められる。この検出法は、図4で示した(角度センサ1個を用いる)方法に比べ、角度検出精度において優れている。

【0031】

本発明による装置は水槽内での探触子回転による被検者の測定にも適用できる。水槽を利用するとその中に広い視野幅(超音波の走査幅が10cm前後)の探触子を乳房表面に平行になるように配置させて乳頭を中心軸として回転させることができる。

図8は、本発明装置を水槽内での探触子回転により被検者が仰臥位での測定を実現した実施例を示す図である。図8の例は、被検者が仰臥位の状態で乳房の上に超音波伝達液体である脱気水11を満たした大形水袋(または水槽10)を設置する。水槽の中に広い視野幅(超音波の走査幅が10cm前後)の探触子3を支持する探触子ホルダ4を乳房表面に平行になるように配置して乳頭を中心軸として回転させるものである。角度センサ9(1例として回転式ポテンショメータ)を用いて、探触子ホルダ4の角度 θ のデータを取り込む。

【0032】

図9は、本発明装置で被検者の腹臥位での測定を実現した実施例を示す。探触子ホルダ4に支持された探触子3は、水槽の下に配置された回転駆動装置12により回転させられ

、探触子 3 の傾き θ のデータは図 8 の実施例と同様に角度センサ 9 により取り込まれる。

【 0 0 3 3 】

以上説明した 2 例とも水槽内での回転機構なので、広い視野幅の探触子を一回転することで全乳房のエコー情報が得られる。探触子の傾斜角 θ は回転軸 1 と探触子ホルダ 4 の交叉する接合部に設けられている角度センサ 9 (1 例として回転式ポテンショメータ) によって検出される。1 探触子 1 回転による、乳頭を中心軸として合成された B モード像 (図 1 0) と乳頭を中心として合成された C モード像 (図示せず) が得られる。

【 0 0 3 4 】

さらに他の表示の態様を説明する。図 1 1 は本発明による装置で、左右の乳房の B モード像の同一画面表示を説明するための図である。同図 (a) は、右の乳房の B モード像を、同図 (b) は、左の乳房の B モード像を示している。

図 1 の入力手段 I によりこの表示の選択をすると、蓄積されたデータを再構成して、図示のように表示される。

この装置によれば、左右の乳房を同じ回転位置で比較しながら観察することができる。この左右の乳房の B モード像を同時に時計表示の 9 時の位置から 3 時の位置まで (1 8 0 °) 連続回転 (再生) させれば、検査 (記録) 時の 1 / 8 の時間で再生、読影することができることになり、大幅な時間短縮ができる。

【 0 0 3 5 】

図 1 2 は、本発明装置における、乳房全体の B モード像を連続表示したときの表示画像例を説明するための図である。通常、探触子の回転は図 1 2 の (a) に示すように、時計表示の 9 時の位置からスタートする。前述したように、本システムでは探触子回転時に逐次エコー情報が記憶され、終了後には記憶された全エコー情報により図 2 に示すような乳房全体の B モード像が回転の全周にわたって得られる。

これらの全 B モード像を再生して医師が読影する際、検査 (記録) 時と同様に時計表示の 9 時の位置からスタートする。図 1 2 の例では、再生 (読影) をスタートしてから 1 0 時の位置 (即ち、画像合成により 4 時の位置と同じ) にさしかかったとき、図 1 2 の (a) にあるように腫瘍 1 7 が B モード像上に現れる (図 1 2 の (b))。更に、(再生時の) 回転を進めると 1 1 時 (5 時) の位置にのう胞 1 8 が B モード像上に現れる (図 1 2 の (c))。画像の再生は 3 時即ち 9 時の位置で終了し、検査時に対して 1 / 4 の時間で乳房全体の B モード像を再生し読影することができることになる。乳房全体を観察しながら読影を行うことができるので、異常部位の発見が容易となり (検出率の向上につながり)、トータルとして検査時間の短縮が可能となる。

【 0 0 3 6 】

図 1 3 は、本発明装置における、C モード像を深さ方向に所定の距離ごとに表示した例を説明するための図である。同図の (a) に示すように、探触子の回転位置が 1 0 時と 4 時の線を結んだ位置における B モード像上で、腫瘍 1 7 の存在する (探触子表面からの距離) d_1 の深さにおける C モード像は図 1 3 の (b) のように表示される。また、 d_1 の深さよりも少し遠い d_2 の深さの C モード像は図 1 3 の (c) のように表示される。

図 1 3 の (c) では、腫瘍 1 7 の一部が表示されていると同時に、のう胞 1 8 も同一 C モード像上に表示される。このように、探触子表面 (即ち、乳房表面) からの深さを連続的に (あるいは細かく) 変えて C モード像を観察していくと腫瘍やのう胞などの立体 (三次元) 的な形の把握が容易となる。すなわち三次元表示も容易となる。

前述したように、これまで行われている三次元表示において、(地球の水平を基準とした) 水平断面像を C モード像と呼んでいるケースが見かけられるが、あくまでも C モード像は探触子表面から深さ方向に等距離にある断面像である。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 3 7 】

本発明による乳房の超音波画像表示装置は、乳腺の解剖学的関係より乳頭を含めた乳房全体の画像表示が可能となり、乳腺腫瘍の部位を正確に表示可能にする。したがって、医療電子工学の製造分野に有用である。

10

20

30

40

50

本発明による超音波画像表示装置は、取り扱いが簡単であるから集団検診などの分野の生産性と確実性を一層向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図1】本発明による装置のシステムのブロック図である。

【図2】乳頭を中心軸とした合成されたBモード像を説明するための図である。

【図3】乳頭を中心とした合成されたCモード像を説明するための図である。

【図4】本発明装置における探触子傾斜角センサの配置例を示す斜視図である。

【図5】本発明装置における、乳房を上から見た場合の図である。

【図6】本発明装置における、探触子が2つの位置で回転する場合の合成されたBモード像の角度等の設定を説明するための図である。 10

【図7】本発明装置における探触子傾斜角センサの配置の他の例を示す斜視図である。

【図8】本発明装置を水槽内での探触子回転により被検者が仰臥位での測定を実現することができる実施例を示す図である。

【図9】本発明装置を水槽内での探触子回転により被検者が腹臥位での測定を実現することができる実施例を示す図である。

【図10】本発明装置における、探触子が1つの位置で回転する場合の乳頭を中心軸とした合成されたBモード像の表示例を示す図である。

【図11】本発明装置における、左右乳房のBモード像の同一画面上への表示例を説明するための図である。 20

【図12】本発明装置における、乳房全体のBモード像を連続表示したときの表示画像例を説明するための図である。

【図13】本発明装置における、Cモード像を深さ方向に所定の距離ごとに表示した例を説明するための図である。

【符号の説明】

【0039】

S 探触子

B パスライン

D 表示手段

I 入力手段

M 外部メモリ

RC 再生画像構成手段

CPU 制御手段

1 回転軸

2 探触子支持アーム

3 探触子

4 探触子ホルダ

5, 7, 8, 9 角度センサ

10 水槽（または大形水袋）

11 液体（脱気水）

13 乳頭

15 乳房

17 腫瘍

18 のう胞

19 乳腺

21 探触子ブロック保持部

22 音響カプラー

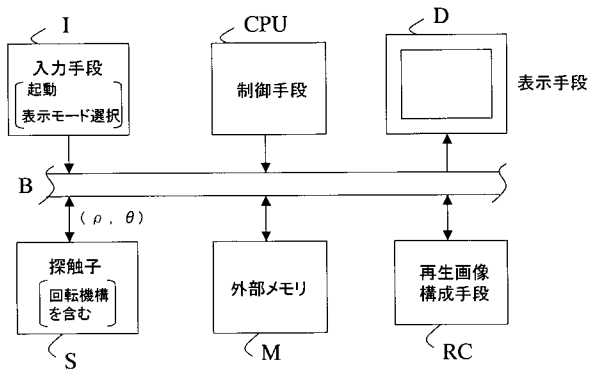
27 境界ライン

29 オーバーラップ部

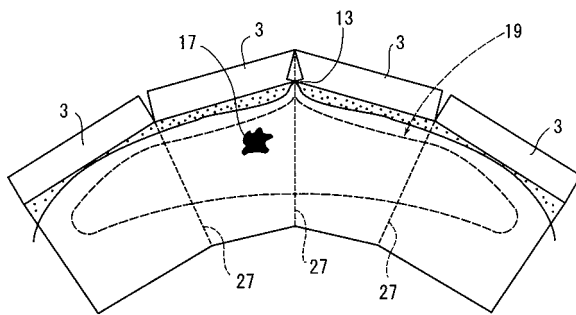
30

40

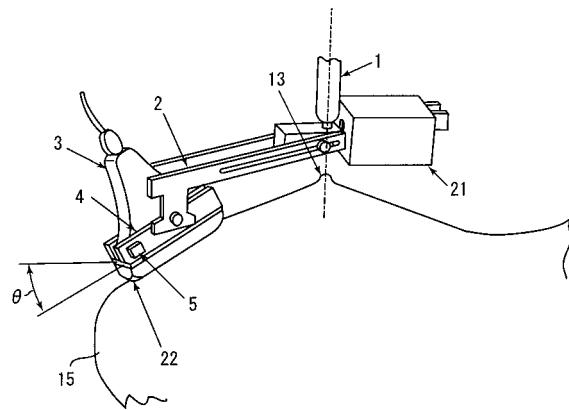
【図 1】



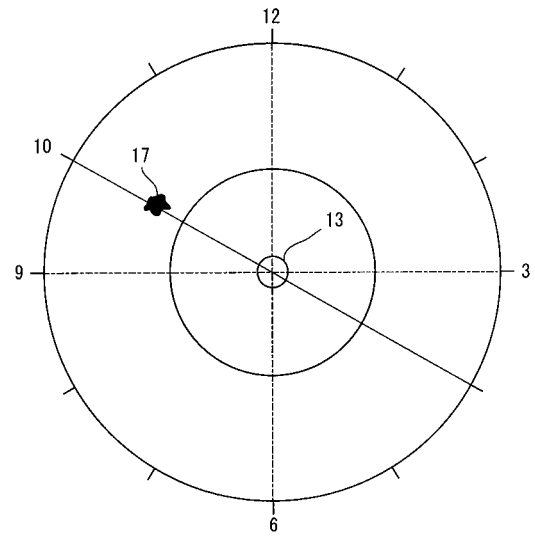
【図 2】



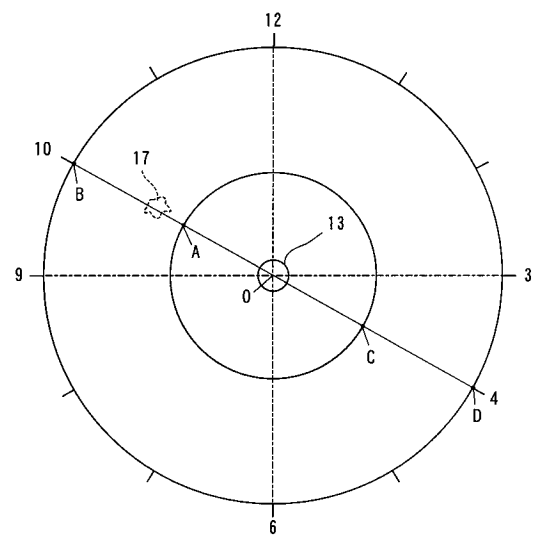
【図 4】



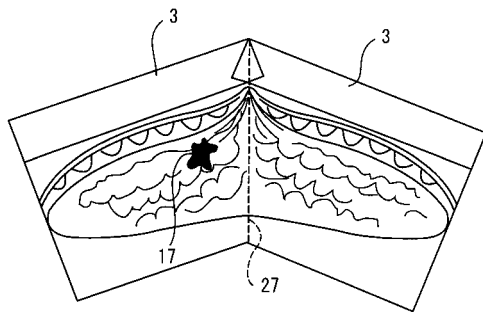
【図 3】



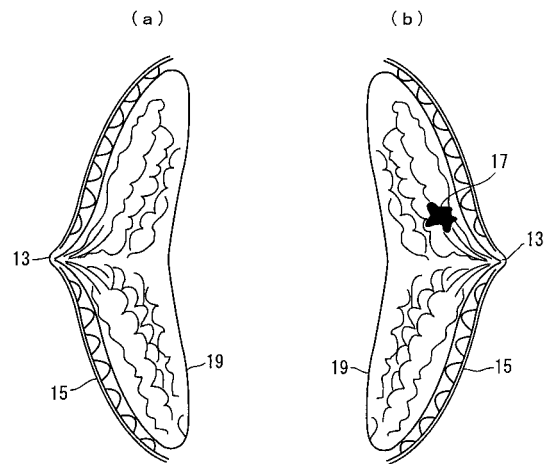
【図 5】



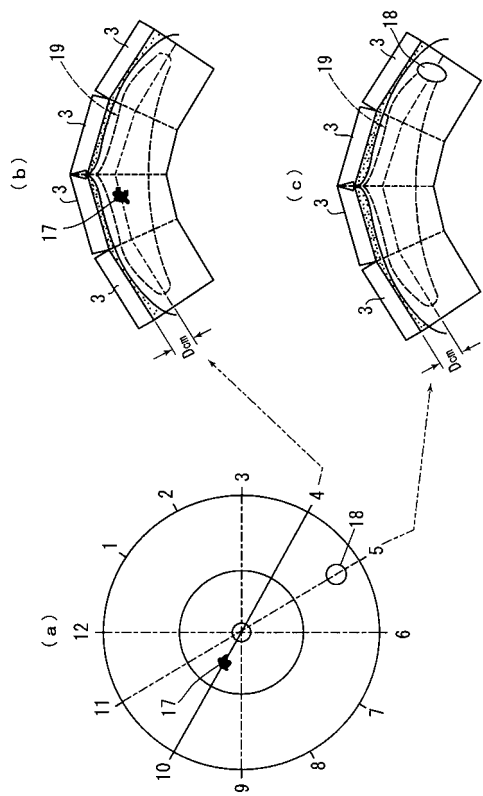
【図 10】



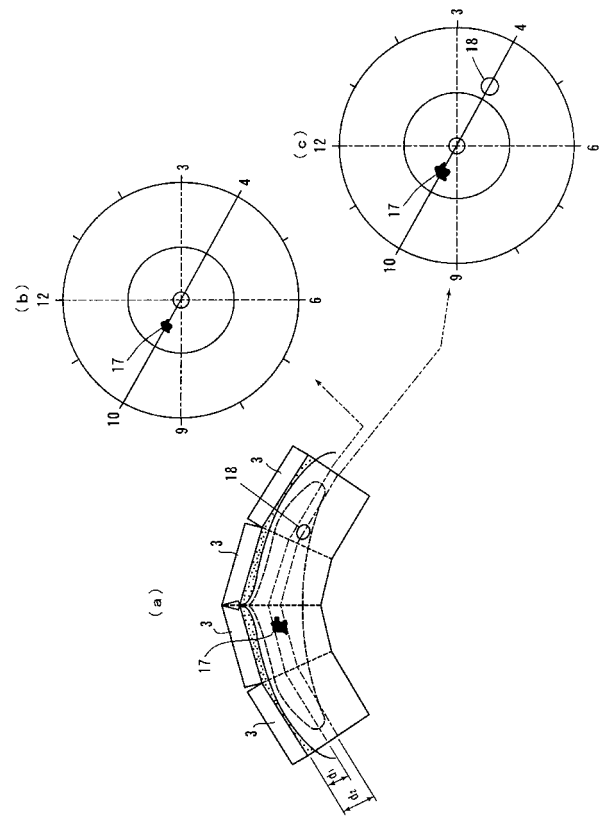
【図 11】



【図 12】



【図 13】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開平09-127072(JP,A)
特開2003-310614(JP,A)
国際公開第2005/117711(WO,A1)
特開昭57-014330(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl.,DB名)
A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	乳房的超声波图像显示装置		
公开(公告)号	JP4384125B2	公开(公告)日	2009-12-16
申请号	JP2006044266	申请日	2006-02-21
[标]申请(专利权)人(译)	微索尼克		
申请(专利权)人(译)	微声波有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	微声波有限公司		
[标]发明人	入江 喬介 横井 浩 安斎 二郎		
发明人	入江 喬介 横井 浩 安斎 二郎		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/BB08 4C601/BB14 4C601/BB16 4C601/BB21 4C601/BB24 4C601/DD08 4C601/EE05 4C601/EE07 4C601/EE11 4C601/GA01 4C601/GA03 4C601/GA12 4C601/GA22 4C601/GA23 4C601/GC02 4C601/GC05 4C601/GC10 4C601/JB16 4C601/JB18 4C601/JC22 4C601/KK12 4C601/KK15 4C601/KK24 4C601/KK25 4C601/LL04		
其他公开文献	JP2007222233A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于乳房的超声诊断设备和一种超声图像显示方法，能够获得用于在任意部分提供乳房的超声图像的数据，不仅包括乳房的B模式图像，还包括乳房的B模式图像。在距乳房表面的深度方向上相同距离处的截面图像（C模式图像）。ZSOLUTION：在用于乳房的超声诊断设备中，线性电子扫描超声探头3通过用于乳房的超声诊断设备中的臂2支撑，并且设置成直接与乳房的表面接触，乳房的表面由水平保持。调节身体姿势，或通过液体声学介质，使探头3平行于乳房表面。探头3围绕乳头13旋转，入射的超声波束进入乳房。通过在顺序地检测探头3的倾斜角度 θ 的同时旋转探头3而获得的关于乳房内部的超声波反射的全部信息被存储。用于乳房的超声诊断设备可以通过基于存储的数据重建数据来在任意区间中显示乳房的超声图像。Z

【图 5】

