

(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2009-225905  
(P2009-225905A)

(43) 公開日 平成21年10月8日(2009.10.8)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/08 (2006.01)

F I  
A61B 8/08

テーマコード(参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号 特願2008-72796(P2008-72796)  
(22) 出願日 平成20年3月21日(2008.3.21)

(出願人による申告)平成16~20年度、文部科学省、地域科学技術振興施策、委託研究(知的クラスター創成事業、岐阜・大垣地域ロボティック先端医療クラスター)、産業技術力強化法第19条の適用を受ける特許出願

(71) 出願人 304019399  
国立大学法人岐阜大学  
岐阜県岐阜市柳戸1番1  
(71) 出願人 390029791  
アロカ株式会社  
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号  
(74) 代理人 110000659  
特許業務法人広江アソシエイツ特許事務所  
(72) 発明者 藤田 廣志  
岐阜県岐阜市柳戸1番1 国立大学法人岐阜大学内  
(72) 発明者 福岡 大輔  
岐阜県岐阜市柳戸1番1 国立大学法人岐阜大学内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断支援システム

(57) 【要約】

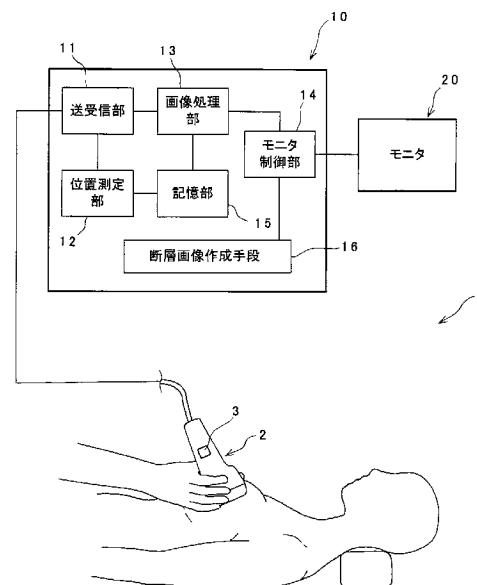
【課題】

超音波プローブによってスキャンが行われた領域の位置情報を蓄積し、未検査領域を特定してこれを表示することのできる超音波診断支援システムを提供する。

【解決手段】

本発明の超音波診断支援システム1は、センサが固定された超音波プローブ2と、センサのデータを受信して超音波プローブ2の位置姿勢を算出する位置測定部12と、算出された位置姿勢データから超音波プローブ2がスキャンした領域を特定する画像処理部13とを備えている。画像処理部13は、超音波プローブ2の位置姿勢から断層画像が作成された領域即ちスキャン済み領域を特定し、これをセンサ座標系に対応する3次元のボクセルの中に蓄積していくことにより、超音波プローブ2の動作と対応するスキャン済み領域及び未スキャン領域のデータを随時更新してモニタに最新の情報を表示する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

生体の表面に当接して移動しながら超音波を送受波する超音波プローブと、  
超音波プローブの受波信号から超音波断層像を作成して記憶する断層像作成手段とを備えた超音波診断支援システムであって、

前記超音波プローブの位置と姿勢を測定するセンサと、

前記センサにより測定された位置と姿勢の情報を用いて、前記超音波プローブがスキャンしたスキャン済み領域と、未スキャン領域とを識別する手段と、

スキャン済み領域と、未スキャン領域とを可能に三次元表示する表示手段とを備えていることを特徴とする超音波診断支援システム。

10

**【請求項 2】**

超音波プローブが検査対象の生体から離れている時と、超音波プローブが生体に当接している時とで、超音波プローブの位置と姿勢の情報の記録方法を変更するスイッチ手段を更に備えていることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断システム。

**【請求項 3】**

超音波プローブの現在位置から、未スキャン領域までの移動をガイドするガイド手段を更に備えていることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断支援システム。

**【請求項 4】**

超音波断層像の中にマーキングを行うことのできるマーキング手段とを更に備えていることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれかに記載の超音波診断支援システム。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波を対象となる生体の特定の部分に送受波することによって、対象の内部の状態を画像化し、その画像を読影することによって病変の有無を診断するシステムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

例えば、乳癌の早期発見を主目的とする乳房の診断を支援するための技術として、超音波による乳房の断層像撮影技術が知られている。超音波による断層像を撮像する方法の 1 つとして、小型の超音波プローブを操作者が手で保持し、被検者の体表面に当接させた状態で、超音波を送受波することによって断層像を得る方法がある。撮像された体内の断層像は、その場で表示装置に表示されて診断に供される他、その撮像の位置情報と共に、記憶装置に保存されたり、写真として保存されたりする。

30

**【0003】**

癌のような病変を早期発見するためには、診断の対象となる部分の状態をくまなく診断することが有効であり、そのためには、断層像を撮像した位置を把握することが必須となる。特許文献 1 には、撮像の位置情報を得るために超音波プローブに三次元の位置センサを装着して、超音波プローブの位置と姿勢を計測しつつ被検体に超音波を送受波する超音波診断装置が開示されている。特許文献 1 の超音波診断装置は、位置センサの出力値に基づいて、現在超音波プローブがスキャンを行っている位置を、ボディーマークに対するプローブマークの位置として画面上に表示する。一方で、プローブマークが表示されているその同一画面上に、超音波によって得られた断層画像を表示する。

40

**【0004】**

特許文献 2 には、超音波プローブで得られる断層像の表示方法についての技術が開示されている。特許文献 2 の技術は、超音波プローブが生体に接している場合には、超音波の送受波の結果得られる生体の断層画像を表示装置に順次更新しつつ表示し、超音波プローブが生体から離れたことが検出されると、表示する画像の更新を停止して、最後に撮影された生体の断層画像を表示する技術が開示されている。

**【0005】**

50

特許文献3には、乳房の超音波計測装置において、操作者が断層像を取得した位置を入力しておくことで、断層像を撮像した位置を記録する技術が開示されている。特許文献3の技術では、断層像の位置の記録のために、診断部位の全体像であるボディーマークの上に、超音波画像を取得した位置を示すプローブマークを付すことで撮像位置の記録を残している。

【特許文献1】特開2001-17433号公報

【特許文献2】特開平09-238944号公報

【特許文献3】特開2007-236823号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0006】

超音波による検診や診断においては、検査対象領域を漏れなく撮像して、その部分の状態を検査することが好ましく、断層像を確認していない未走査領域を残さない技術が求められている。がしかし、従来の手動による超音波プローブの操作では、断層像とその撮影位置を関連づけて表示し画像として記録する技術が開示されている一方で、どの部分のスキャンが終了しており、未スキャン領域がどこに存在しているかを、検診や診断中に確認する技術はこれまで知られていなかった。このため、検診の現場では、検査時に使用するゼリーの塗布状況から、どの領域を走査したかを推定していた。又、未スキャン領域を確認すべき超音波プローブの操作者は、一般に表示装置に撮像された断層像を表示しながらスキャンをおこなっているため、未スキャン領域を見落とす可能性が排除しきれなかった。

20

【0007】

本発明は、上記の課題に鑑みてなされたものであって、超音波プローブによってスキャンが行われた領域の位置情報を蓄積し、未検査領域を特定してこれを表示することのできる超音波診断支援システムを提供するものである。

【課題を解決するための手段】

【0008】

本発明は、生体の表面に当接して移動しながら超音波を送受波する超音波プローブと、超音波プローブの受波信号から超音波断層像を作成して記憶する断層像作成手段とを備えた超音波診断支援システムに関する。本発明の超音波診断支援システムは、超音波プローブの位置と姿勢を測定するセンサと、センサにより測定された位置と姿勢の情報を用いて、前記超音波プローブがスキャンしたスキャン済み領域と、未スキャン領域とを識別する手段と、スキャン済み領域と、未スキャン領域とを可能に三次元表示する表示手段とを備えていることを特徴とする。

30

【0009】

本発明の超音波診断支援システムは、超音波プローブが検査対象の生体から離れている時と、超音波プローブが生体に当接している時とで、超音波プローブの位置と姿勢の情報の記録方法を変更するスイッチ手段を更に備えていることを特徴とする。

【0010】

本発明の超音波診断支援システムは、超音波プローブの現在位置から、未スキャン領域までの移動をガイドするガイド手段を更に備えていることを特徴とする。

40

【0011】

本発明の超音波診断支援システムは、超音波断層像の中にマーキングを行うことのできるマーキング手段とを更に備えていることを特徴とする。

【発明の効果】

【0012】

本発明の超音波診断支援システムは、超音波プローブがスキャンしたスキャン済み領域と未スキャン領域とを識別し、これらの領域を三次元表示する手段を備えていることにより、操作者が、超音波プローブによるスキャンを実施しつつ、未スキャン領域を確認する

50

ことが可能である。その結果、断層画像による診断の必要な領域をくまなく撮像することが可能となり、病変部の発見の機会を増大させることができる。

【0013】

本発明の超音波診断支援システムのスイッチ手段は、超音波プローブが検査対象の生体から離れるときと、超音波プローブが生体に当接しているときとで、位置と姿勢の記録方法を変更することで、スキャン済み領域に本来含まれるべきではない領域を除外することが可能となり、より正確にスキャン済み領域と未スキャン領域とを表示することが可能となる。

【0014】

本発明の超音波診断支援システムのガイド手段によって、操作者は、一層容易に未スキャン領域に超音波プローブを当接させて検査を行うことが可能となる。

【0015】

本発明の超音波診断支援システムのマーキング手段によって、操作者は、撮像時に病変が疑わしい領域を発見した場合に、その画像上の位置にマーキングを行うことが可能となる。このようなマーキングは、保存された断層画像を医師が読影を行う際の非常に有効な支援となる。

【実施例】

【0016】

以下、本発明の超音波診断支援システムを、乳房の超音波診断に適用した実施例を、図面を参照しつつ説明する。

【0017】

(第1実施例) 図1は、本発明の第1実施例の超音波乳房診断支援システム1の構成を模式的に示す図である。本実施例においては、超音波を約6センチメートルの幅で送受波することのできる超音波プローブ2の所定の位置に、位置と姿勢の計測のための図示されないセンサが固定されている。

【0018】

センサは、磁気を利用して位置と姿勢を計測するセンサであって、被検者の近くに配置された磁界発生源が発生する磁力を計測して、3次元の位置の座標(x、y、z)と姿勢(Pitch, Yaw, Roll)のデータとで成る6自由度の位置のデータを出力する。

【0019】

本実施例の超音波乳房診断支援システム1は、センサのデータを受信して他の処理部に送信する送受信部11と、送受信部11からセンサのデータを受信して超音波プローブ2の位置姿勢を算出する位置測定部12と、超音波プローブ2の算出された位置姿勢データから超音波プローブ2がスキャンした領域を特定する画像処理部13と、画像処理部13が特定した領域をモニター20に表示する処理を行うモニター制御部14とを備えている。これらは、コンピュータ10に実行可能なプログラムの形で記憶されている。

【0020】

超音波プローブ2には、検査対象の乳房をスキャンしていない場合には超音波プローブ2の位置姿勢の算出を位置測定部12に停止させる指示を出し、超音波プローブが乳房をスキャンしている場合には超音波プローブ2の位置姿勢の算出を位置測定部12に指示するスイッチ手段3が設けられている。スイッチ手段3の切り替えは、操作者が手動で行うことができる。操作者は、超音波プローブ2が乳房から離れている場合に加えて、検査中のゼリー塗布などの作業中においても、超音波プローブ2の位置姿勢の算出を停止することができる。又、このスイッチ手段3は、操作者の入力が必要なスイッチに代えて、圧力センサで代用することができる。

【0021】

コンピュータ10は、記憶部15と、超音波プローブ2の受波信号から超音波断層画像を作成する断層画像作成手段16とを含んでいる。断層画像作成手段16は、作成した断層画像に、画像作成に使用された受波信号の受信時刻と、その時刻における超音波プローブ2の位置姿勢のデータを関連づけて記憶部15に保存することができる。

10

20

30

40

50

## 【0022】

乳房とその周辺の断層画像を撮影するとき、操作者はまず位置測定部12が超音波プローブの位置姿勢の算出を開始するようにスイッチ手段3を切り替える。そして操作者は、図1に示すように、被検者の乳房とその周辺部に超音波プローブ2を当接させつつ移動させることにより、スキャンを行う。送受信部11は、センサが出力する位置のデータを受信する。位置測定部12は、送受信部11が受けとったセンサの位置のデータから、センサ座標系で定義されるセンサの位置姿勢を特定し、更にセンサと超音波プローブ2の既知の位置関係から超音波プローブ2の位置姿勢のデータを算出する。

## 【0023】

画像処理部13は、位置測定部12が算出した超音波プローブ2の位置姿勢のデータと、超音波プローブ2が送受波する超音波の到達予想範囲に基づいて、超音波プローブ2によって断層像が作成された領域を精度高く算出する。図2に、超音波プローブ2の位置姿勢と、超音波による断層像が作成される領域4との関係を模式的に示す。断層像が作成された領域をセンサ座標系の空間に投影することで、断層像が作成された領域即ちスキャン済み領域が特定される。画像処理部13は、得られたスキャン済み領域のデータを、記憶部15に確保されているセンサ座標系に対応する3次元のボクセルの中に順次加算して蓄積していくことにより、超音波プローブ2の動作と対応するスキャン済み領域のデータを随時更新する。

10

## 【0024】

センサ座標系内で、スキャン済み領域に取り囲まれていたり、スキャン済み領域に挟まれているにもかかわらず、超音波の送受波が推定されない領域が残された場合、画像処理部13は、この領域を未スキャン領域と判断する。本実施形態における画像処理部13は、体積にして20立方センチメートル以上のまとまった領域がある場合にこれを未スキャン領域として特定している。

20

## 【0025】

画像処理部13は、随時更新されているスキャン済み領域の外表面のデータから、検査対象の乳房の全体形状をスプライン曲面で近似する。そして、乳房全体におけるスキャン済み領域と未スキャン領域のデータを、識別可能に3次元表示するための画像データを作成する。画像処理部13が、スキャン済み領域と未スキャン領域とを検査対象の乳房の形状を近似した等高線図の上に識別可能に表示させる画像の例を図3に示す。この画像は、モニタ制御部14がモニタ20に表示させることができる。未スキャン領域24は、スキャン済み領域22と比較して強調して表示される。

30

## 【0026】

操作者が超音波プローブ2で乳房をスキャンしている間、画像処理部13は常にスキャン済み領域と未スキャン領域を表示する画像を更新し続けており、モニタ制御部14は、最新の画像が常にモニタ20に表示されるようにその表示を随時更新し続ける。操作者はこのモニタ20の表示を確認しつつ、未スキャン領域が残らないように確実に超音波プローブ2によるスキャンを行うことができる。操作者は、乳房とその周辺のスキャンが必要な領域のスキャンを全て完了すると、コンピュータ10の入力手段から、検査の終了を入力する。

40

## 【0027】

操作者が超音波プローブ2で乳房をスキャンしている間、断層画像作成手段16は、超音波プローブ2の受波信号に基づいて断層画像を作成し続ける。そして、作成した断層画像に、受波信号の受信時刻と、その時刻における超音波プローブ2の位置姿勢のデータを関連づけ、時系列で順次記憶部15に保存していく。ここでもし、作成した断層画像に、関連づける位置姿勢のデータがない場合は、この断層画像は操作者が検査対象の乳房をスキャンしていなかった時の画像であるとして、記憶部15への保存は行わない。

## 【0028】

本実施例の超音波乳房診断支援システム1は、一人の被験者について乳房とその周辺のスキャンが完了した後、断層画像作成手段16が記憶部15に順次保存した断層画像を、

50

その測定箇所を示す画像と共に時系列でモニタ20に表示させて確認することが可能である。表示画面30の一例を図4に示す。表示画面30の左下には、スプライン曲面でモデル化した被検者の乳房の全体図32が表示されており、そこに断層画像の撮影位置を示すプローブマーク33が表示される。表示画面30の中央には、スキャン開始から超音波プローブ2の超音波の送受波によって得られた断層画像31が、撮影時刻順に順次表示される。断層画像31が撮影順に順次表示されるのに対応して、プローブマーク33の位置も、順次断層画像31の撮影位置に対応して変化する。

#### 【0029】

表示画面30の断層画像31の下には、スキャンに要した時間全体を1本の時間軸で表示する表示ツールが配置されている。この表示ツール上には、時刻を指定可能なスイッチが配置されており、コンピュータ10の入力手段によってスイッチを移動させることにより、断層画像31の表示の早送りや確認のための繰り返し表示が可能となる。

10

#### 【0030】

超音波乳房診断支援システム1は、順次表示される断層画像31が、乳房の診断に供するために十分な画質を備えている適切な画像であるか否かを判断する判断手段を備えることができる。この判断手段は、断層画像31が適切な画像でない場合には警告を発することができる。超音波乳房診断支援システム1の操作者は、判断手段から警告が発せられた場合、画像の左下に表示されている乳房の全体図32とそのプローブマーク33を参考にして、再度必要箇所のスキャンを行うことができる。

#### 【0031】

本実施例の超音波乳房診断支援システム1のコンピュータ10は、超音波プローブ2の現在位置から、最も近い未スキャン領域までの必要移動量を計算し、音声発生装置で必要移動量をガイドするガイド手段を更に備えることができる。音声によるガイドによって、操作者は、一層効率よく超音波プローブ2の移動を行うことができる。

20

#### 【0032】

更に、本実施例の超音波乳房診断支援システム1は、断層画像作成手段16が作成した超音波断層画像に操作者がマーキングする手段を付与することができる。この場合、モニタ制御部14は、スキャン済領域と未スキャン領域とを識別可能に表示する画像と、同一のタイムスタンプを有する超音波断層画像とを、同時に表示する。操作者は、超音波断層画像を確認し、異常が疑われる部位を見つけた場合に超音波断層画像上にマーキングを施すことができる。マーキング手段としては、コンピュータ10の通常のキーボードやマウスを用いることができる。マーキングが付されて保存された乳房の超音波断層画像は、診断の際に、医師によって再表示されて、改めて読影が行われる。マーキングがなされていることで、読影時に医師の注意が喚起されてより信頼性の高い診断支援を行うことが可能となる。

30

#### 【0033】

(第2実施例) 図5は、本発明の第2実施例の超音波乳房診断支援システム40の構成を模式的に表す図である。第1実施例と同一の構成を有するものについては、同一符号を付与して重複説明を割愛する。本実施例の超音波乳房診断支援システム40は、送受信部11と、位置測定部12と、画像処理部13と、モニタ制御部14と、断層画像作成手段16に加えて、画像処理部13が合成した画像から病変に関連した部位を自動的に検出しマーキングする病変検出処理部42と、病変検出処理部42がマーキングした位置の良悪性を鑑別して、悪性の可能性のある部分の情報を出力する鑑別処理部43とを備えている。これらは、コンピュータ41に実行可能なプログラムの形で記憶されている。

40

#### 【0034】

本実施例における超音波プローブ2には、その位置姿勢を計測するセンサが着脱自在に固定される。センサが固定されている場合、病変検出処理部42は、断層画像作成手段16が作成した断層画像の画素値を解析して、周囲とは画素値の異なる部分等、病変との関連の高い画像特性を有する部分とを自動的に検出し、病変に関連する部分としてマーキングを施す。ここでいうマーキングとは、検出した病変に関連する部分の位置の情報を乳房

50

の断層画像の追加情報として記憶部 15 に記憶することである。

【0035】

鑑別処理部 43 は、病変検出処理部 42 がマーキングを施した断層画像について、病変が疑われる部分の縦横比、大きさ、明瞭さ、周辺部との境界の形状、周辺画像の状態等の種々の特性について詳細な解析を行う。そして解析データからマーキングした部分の良悪性を鑑別し、悪性の可能性を数値として算出し、マーキングの情報と関連づけて記憶部 15 に記憶する。特に悪性の可能性が高い断層画像が得られている場合には、断層画像に注意を喚起する表示を追加する。そして結果をモニタ 20 に表示する際に、その画像 31 の被検者の乳房の全体図 32 にマーキング位置を表示し、警告メッセージを表示して、操作者に注意を喚起することができる。

10

【0036】

本実施例に於いて、超音波プローブ 2 から位置姿勢を計測するセンサが外されている場合には、位置測定部 12 と画像処理部 13 はその処理を一時停止する。又、断層画像作成手段 16 は、断層画像を作成した後、撮像時刻と位置姿勢のデータを断層画像に関連づける処理を行わずに、作成順に画像を記憶部 15 に保存する。ここで、病変検出処理部 42 と鑑別処理部 43 は、保存される断層画像に対して、病変に関連する部分のマーキングと両悪性の可能性の鑑別を順次行う。悪性の可能性が高い部分が断層画像の中に得られた場合には、鑑別処理部 43 は、直ちにモニタ制御部 14 を経由してモニタ 20 にマーキングを施した断層画像と、警告メッセージとを表示させることができる。超音波乳房診断支援システム 40 の操作者は、警告メッセージを認識すると、特にその位置の画像を繰り返し撮像して保存し、詳細な検討を行うことが可能である。

20

【0037】

以上、最良の実施形態に基づいて本発明の構成を詳細に説明したが、これらは例示にすぎず、特許請求の範囲を限定するものではない。特許請求の範囲に記載の技術には、以上に例示した具体的な形態を様々に変形、変更したものが含まれる。例えば、スキャンの対象となるのは、乳房だけではなく、肝臓や脾臓と言った内臓について、これを体表面からスキャンし、スキャン済み領域と未スキャン領域を表示することが可能である。コンピュータ 10 の構成と、画像の表示方法についてはその操作性を損なわない範囲で如何様にも変更が可能である。

30

【図面の簡単な説明】

【0038】

【図 1】本発明の第 1 実施例の超音波乳房診断支援システムの構成を模式的に示す図である。

【図 2】第 1 実施例の超音波プローブ 2 の位置姿勢と、超音波による断層画像が作成される領域 4 との関係を示す図である。

【図 3】第 1 実施例の画像処理部 13 が、スキャン済み領域と未スキャン領域とを乳房の近似形状の上に識別可能に表示するために作成した画像を模式的に示す図である。

【図 4】第 1 実施例のスキャン結果を表示する画面 30 を示す図である。

【図 5】本発明の第 2 実施例の超音波乳房診断支援システムの構成を模式的に示す図である。

40

【符号の説明】

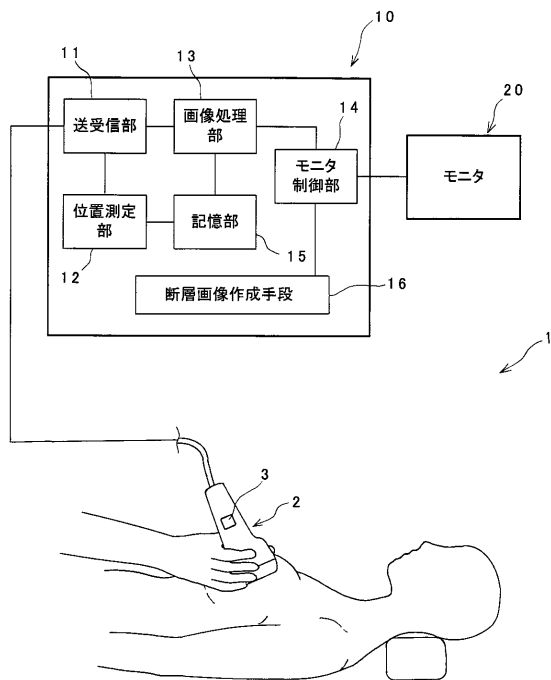
【0039】

- 1, 40 超音波乳房診断支援システム
- 2 プローブ
- 3 スイッチ
- 4 断層画像が作成される領域
- 10, 41 コンピュータ
- 11 送受信部
- 12 位置測定部
- 13 画像処理部

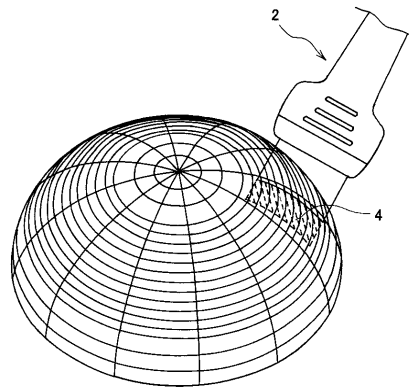
50

- 14 モニタ制御部
- 15 記憶部
- 20 モニタ
- 22 スキャン済領域
- 24 未スキャン領域
- 30 表示画面
- 31 断層画像
- 32 乳房の全体図
- 33 プローブマーク
- 42 病変検出処理部
- 43 鑑別処理部

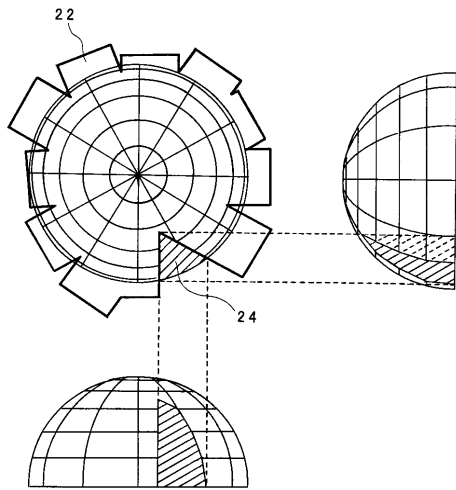
【図1】



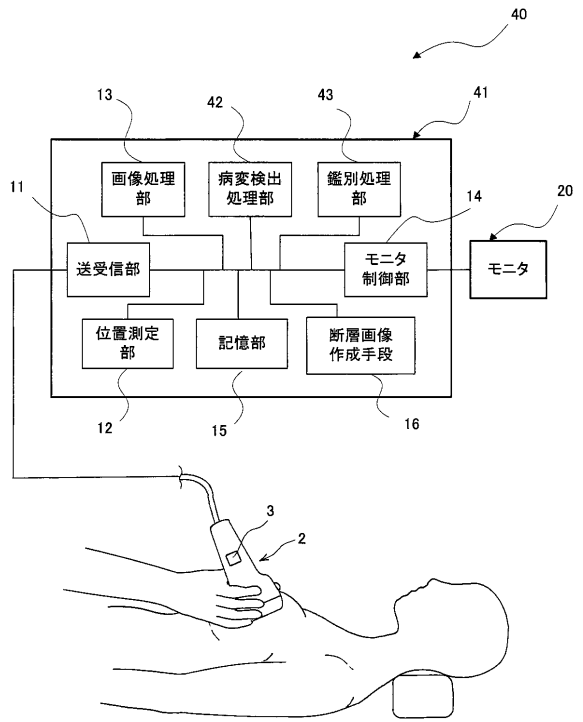
【図2】



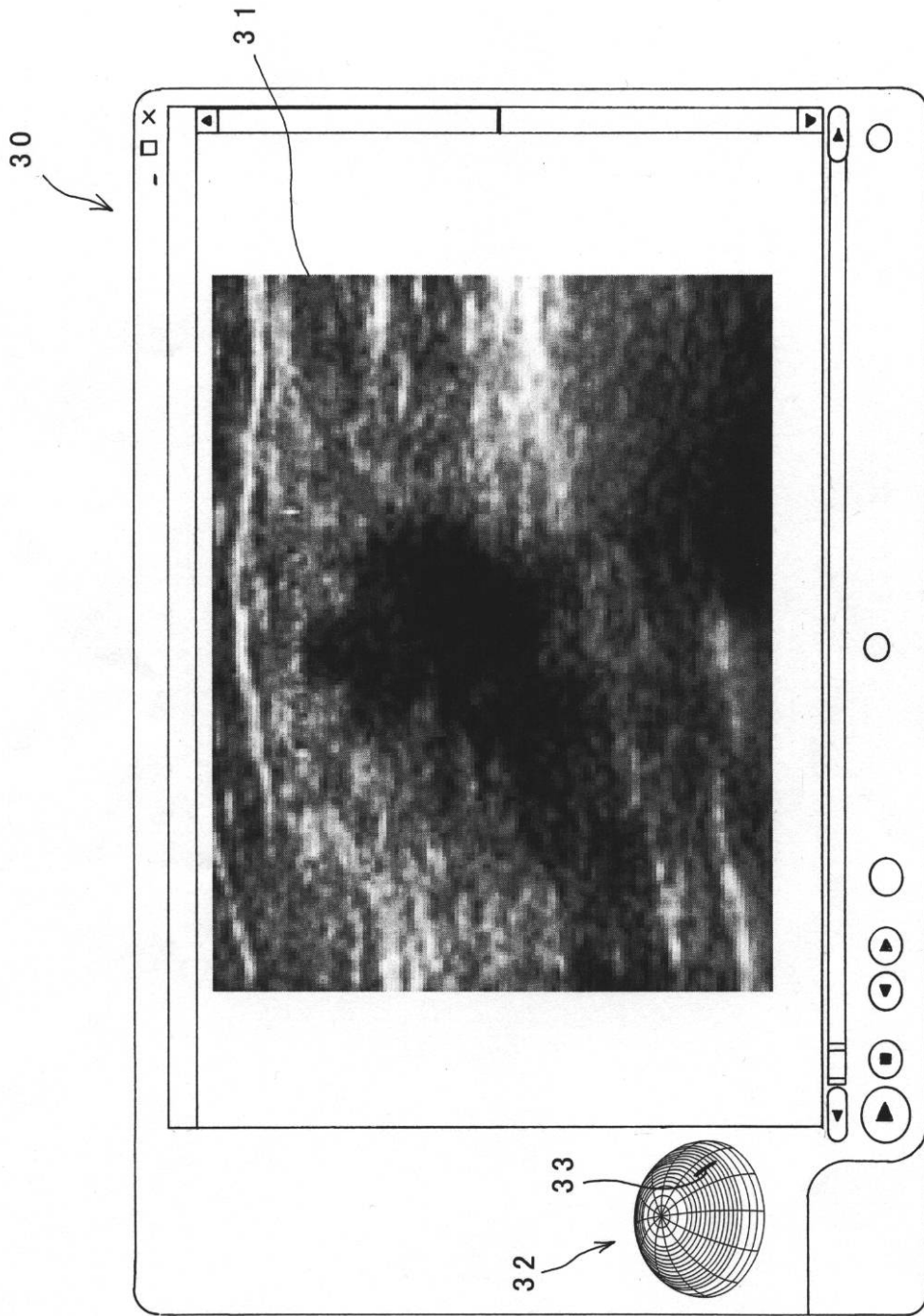
【 図 3 】



【 図 5 】



【 図 4 】



---

フロントページの続き

(72)発明者 原 武史

岐阜県岐阜市柳戸1番1 国立大学法人岐阜大学内

(72)発明者 加藤 恵司

東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内

(72)発明者 馬木 清隆

東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 アロカ株式会社内

Fターム(参考) 4C601 BB02 BB03 DD08 EE09 EE11 GA01 GA18 GA25 JC25 KK12  
KK22 KK31 LL04

专利名称(译)	超声诊断支持系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009225905A</a>	公开(公告)日	2009-10-08
申请号	JP2008072796	申请日	2008-03-21
[标]申请(专利权)人(译)	国立大学法人岐阜大学 日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	国立大学法人岐阜大学 阿洛卡有限公司		
[标]发明人	藤田廣志 福岡大輔 原武史 加藤恵司 馬木清隆		
发明人	藤田 廣志 福岡 大輔 原 武史 加藤 恵司 馬木 清隆		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/BB03 4C601/DD08 4C601/EE09 4C601/EE11 4C601/GA01 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/JC25 4C601/KK12 4C601/KK22 4C601/KK31 4C601/LL04		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

[问题] 提供了一种超声诊断支持系统，其能够累积由超声探头扫描的区域的位置信息，识别未检查区域并显示未检查区域。[解决方案] 本发明的超声诊断支持系统1是具有固定传感器的超声探头2，接收传感器数据并计算超声探头2的位置和方位以及所计算的位置和方位的位置测量单元12。图像处理单元(13)，用于从数据中识别由超声探头(2)扫描的区域。图像处理单元13从超声波探头2的位置和方向识别生成断层图像的区域，即，扫描区域，并将其累积在与传感器坐标系相对应的三维体素中。，与超声波探头2的操作相对应的扫描区域和非扫描区域的数据在任何时候都被更新，以在监视器上显示最新信息。[选型图]图1

