

(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2017-86896

(P2017-86896A)

(43) 公開日 平成29年5月25日 (2017.5.25)

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

審査請求 未請求 請求項の数 17 O L (全 30 頁)

(21) 出願番号 特願2016-206285 (P2016-206285)
 (22) 出願日 平成28年10月20日 (2016.10.20)
 (31) 優先権主張番号 特願2015-221558 (P2015-221558)
 (32) 優先日 平成27年11月11日 (2015.11.11)
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(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 110001771
 特許業務法人虎ノ門知的財産事務所
 (72) 発明者 森 啓
 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 杉山 敦子
 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 柴田 真理子
 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

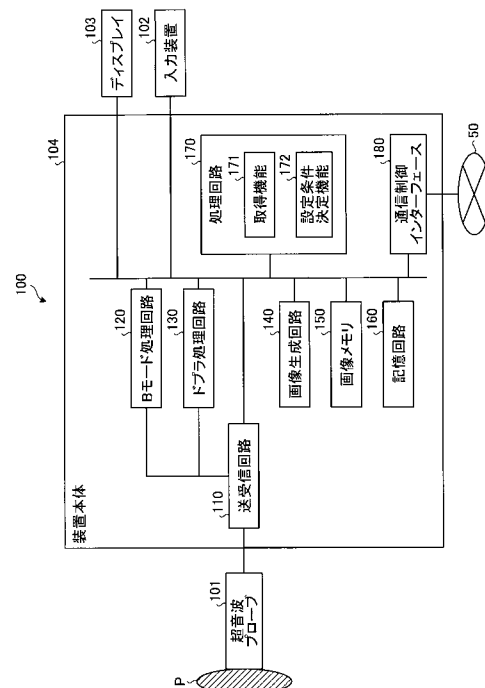
(54) 【発明の名称】 医用画像処理装置及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】マンモグラフィ画像と超音波画像とを併用する検診において、ワークフローを効率化すること。

【解決手段】実施形態の医用画像処理装置は、記憶部と、設定条件決定部とを備える。記憶部は、被検体の乳房を撮像したX線画像に基づいて求められた、前記乳房における注目領域の位置、当該注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも1つの情報を記憶する。設定条件決定部は、前記乳房に対する超音波画像診断における設定条件を、前記注目領域の位置、前記注目領域の大きさ、前記乳房の大きさの少なくとも1つの情報に基づいて求める。

【選択図】図8



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の乳房を撮像した X 線画像に基づいて求められた、前記乳房における注目領域の位置、当該注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも 1 つの情報を記憶する記憶部と、

前記乳房に対する超音波画像診断における設定条件を、前記注目領域の位置、前記注目領域の大きさ、前記乳房の大きさの少なくとも 1 つの情報に基づいて求める設定条件決定部と

を備える、医用画像処理装置。

【請求項 2】

前記記憶部は、前記 X 線画像撮像時の体表から前記注目領域までの距離を前記乳房における注目領域の位置の情報として記憶し、

前記設定条件決定部は、前記超音波画像診断に際して、前記 X 線画像撮像時の体表から前記注目領域までの距離を参照し、前記設定条件として、超音波走査を行う超音波プローブが当接される体表から前記注目領域までの距離に応じた位置を前記超音波走査のフォーカス位置とする送信条件を求める、請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 3】

前記設定条件決定部は、前記超音波走査により生成される超音波画像上に、前記設定条件として求めた前記超音波走査のフォーカス位置を示す印を配置して、前記超音波走査時に参照される表示部に表示させる、請求項 2 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 4】

前記設定条件決定部は、前記設定条件として前記注目領域の大きさに応じた観察対象領域を示す印の大きさを求め、超音波走査により生成される超音波画像上に、前記設定条件として求めた観察対象領域を示す印を配置して、前記超音波走査時に参照される表示部に表示させる、請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 5】

前記設定条件決定部は、前記設定条件として、前記乳房の大きさに応じた位置に超音波走査により生成される超音波画像の表示深度を求める、請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 6】

前記記憶部は、更に、被検体の乳房を撮像した X 線画像に基づいて求められた、前記乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の情報を記憶し、

前記設定条件決定部は、前記乳房に対する超音波画像診断における設定条件として、前記注目領域の位置の情報を参照して、超音波走査における前記乳房の複数の領域に対する走査順序を求める、請求項 1 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 7】

前記設定条件決定部は、前記乳房の複数の領域のうち、前記注目領域の位置の情報に対応する領域のみを前記超音波走査の走査領域に設定する、請求項 6 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 8】

前記設定条件決定部は、前記乳房の複数の領域のうち、前記注目領域の位置の情報に対応する領域に対して、前記走査順序の優先度を高く設定する、請求項 6 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 9】

前記設定条件決定部は、走査前の領域と、走査中の領域と、走査終了後の領域とを異なる形態で示した走査順序を、前記超音波走査時に参照される表示部に表示させる、請求項 6 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 10】

被検体の乳房を撮像した X 線画像に基づいて求められた、前記乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の情報を記憶する記憶部と、

10

20

30

40

50

前記乳房に対する超音波画像診断における設定条件として、超音波走査の開始時に、前記注目領域の位置の情報を参照して、超音波プローブを当接する位置を示す情報を超音波走査用のモード図上に配置する位置を求め、求めた位置に超音波プローブを当接する位置を示す情報を配置した超音波走査用のモード図を、前記超音波走査時に参照される表示部に表示させる設定条件決定部と、

を備える、医用画像処理装置。

【請求項 1 1】

前記設定条件決定部は、前記超音波プローブを当接する位置と乳頭との距離を示す情報を前記超音波走査用のモード図上に更に配置する、請求項 1 0 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 1 2】

前記設定条件決定部は、前記乳房に対する超音波画像診断における設定条件として、前記注目領域の位置の情報を参照して、超音波走査における前記乳房の複数の領域に対する走査順序を求める、請求項 1 0 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 1 3】

前記設定条件決定部は、前記乳房の複数の領域のうち、前記注目領域の位置の情報に対応する領域のみを前記超音波走査の走査領域に設定する、請求項 1 2 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 1 4】

前記設定条件決定部は、前記乳房の複数の領域のうち、前記注目領域の位置の情報に対応する領域に対して、前記走査順序の優先度を高く設定する、請求項 1 2 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 1 5】

前記設定条件決定部は、走査前の領域と、走査中の領域と、走査終了後の領域とを異なる形態で示した走査順序を、前記超音波走査時に参照される表示部に表示させる、請求項 1 2 に記載の医用画像処理装置。

【請求項 1 6】

被検体の乳房を撮像した X 線画像に基づいて求められた、前記乳房における注目領域の位置、当該注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも 1 つの情報を記憶する記憶部と

、

前記乳房に対する超音波画像診断における設定条件を、前記注目領域の位置、前記注目領域の大きさ、前記乳房の大きさの少なくとも 1 つの情報に基づいて求める設定条件決定部と

を備える、超音波診断装置。

【請求項 1 7】

被検体の乳房を撮像した X 線画像に基づいて求められた、前記乳房を模式的に表した乳房診断用のモード図上における注目領域の位置の情報を記憶する記憶部と、

前記乳房に対する超音波画像診断における設定条件として、超音波走査の開始時に、前記注目領域の位置の情報を参照して、超音波プローブを当接する位置を示す情報を超音波走査用のモード図上に配置する位置を求め、求めた位置に超音波プローブを当接する位置を示す情報を配置した超音波走査用のモード図を、前記超音波走査時に参照される表示部に表示させる設定条件決定部と、

を備える、超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、医用画像処理装置及び超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

J - S T A R T (Japan Strategic Anti-cancer Randomized Trial) と呼ばれるプロジェクトが開始されることをきっかけとして、マンモグラフィ画像と超音波画像とを併

10

20

30

40

50

用する検診（以下、M G - U L 検診と記載する）の普及が予想される。マンモグラフィ画像による検診と比較して、M G - U L 検診では、超音波画像を撮像する操作が追加されるので、M G - U L 検診では、ワークフローの効率化が望まれる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2008-161283号公報

【特許文献2】特開2015-027450号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

10

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、マンモグラフィ画像と超音波画像とを併用する検診において、ワークフローを効率化することができる医用画像処理装置及び超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の医用画像処理装置は、記憶部と、設定条件決定部とを備える。記憶部は、被検体の乳房を撮像したX線画像に基づいて求められた、前記乳房における注目領域の位置、当該注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも1つの情報を記憶する。設定条件決定部は、前記乳房に対する超音波画像診断における設定条件を、前記注目領域の位置、前記注目領域の大きさ、前記乳房の大きさの少なくとも1つの情報に基づいて求める。

20

【図面の簡単な説明】

【0006】

【図1】図1は、第1の実施形態に係る医用情報処理システムの構成例を示す図である。

【図2】図2は、第1の実施形態に係る画像処理装置の構成例を示す図である。

【図3】図3は、第1の実施形態に係る所見情報を説明するための図(1)である。

【図4】図4は、第1の実施形態に係る所見情報を説明するための図(2)である。

【図5】図5は、第1の実施形態に係る位置特定機能によって用いられる模式図の一例を示す図である。

30

【図6】図6は、第1の実施形態に係る保存用の模式図を説明するための図(1)である。

【図7】図7は、第1の実施形態に係る保存用の模式図を説明するための図(2)である。

【図8】図8は、第1の実施形態に係る超音波診断装置の構成例を示す図である。

【図9】図9は、マンモグラフィ画像と超音波画像とを併用した乳腺画像診断の一例を示す図である。

【図10】図10は、第1の実施形態に係る医用情報処理システムにおける処理の流れを説明するための図である。

【図11】図11は、第1の実施形態を説明するための図(1)である。

【図12】図12は、第1の実施形態を説明するための図(2)である。

40

【図13】図13は、第1の実施形態を説明するための図(3)である。

【図14】図14は、第1の実施形態を説明するための図(4)である。

【図15】図15は、第1の実施形態に係る超音波診断装置の処理手順を示すフローチャートである。

【図16】図16は、第2の実施形態を説明するための図(1)である。

【図17】図17は、第2の実施形態を説明するための図(2)である。

【図18】図18は、第2の実施形態を説明するための図(3)である。

【図19】図19は、第2の実施形態を説明するための図(4)である。

【図20】図20は、第2の実施形態に係る超音波診断装置による処理手順を示すフローチャートである。

50

【図 2 1】図 2 1 は、第 3 の実施形態に係る超音波診断装置による処理手順を示すフローチャートである。

【図 2 2】図 2 2 は、第 3 の実施形態を説明するための図 (1) である。

【図 2 3】図 2 3 は、第 3 の実施形態を説明するための図 (2) である。

【図 2 4】図 2 4 は、第 3 の実施形態を説明するための図 (3) である。

【図 2 5】図 2 5 は、M L O 画像の撮影におけるブラインドエリアを示す図である。

【図 2 6】図 2 6 は、C C 画像の撮影におけるブラインドエリアを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、図面を参照して、実施形態に係る医用画像処理装置及び超音波診断装置を説明する。なお、実施形態は、以下の実施形態に限られるものではない。また、一つの実施形態に記載した内容は、原則として他の実施形態にも同様に適用される。

【0008】

(第 1 の実施形態)

図 1 は、第 1 の実施形態に係る医用情報処理システムの構成例を示す図である。本実施形態に係る医用情報処理システムは、乳がん検診が行われる施設に設置され、マンモグラフィ画像と超音波画像とを併用した乳腺画像診断に利用される。例えば、図 1 に示すように、本実施形態に係る医用情報処理システム 1 は、院内サーバ装置 1 0 と、マンモグラフィ装置 2 0 と、画像処理装置 3 0 と、読影結果保管装置 4 0 と、超音波診断装置 1 0 0 とを有する。各装置は、ネットワーク 5 0 を介して相互に接続され、マンモグラフィ装置 2 0 や超音波診断装置 1 0 0 によって撮像された画像などを相互に送受信する。

【0009】

院内サーバ装置 1 0 は、医療情報システムを管理する。医療情報システムは、院内で利用される情報システムであり、例えば、電子カルテシステム、レセプト電算処理システム、オーダリングシステム、受付 (個人、資格認証) システム、診療支援システムなどが挙げられる。一例をあげると、院内サーバ装置 1 0 は、健診の予約を受け付ける。例えば、院内サーバ装置 1 0 は、健診を受ける患者の患者情報や検査種別などの入力を受け付ける。そして、院内サーバ装置 1 0 は、各検査で使用される各装置に検査予約を登録する。これにより、マンモグラフィ装置 2 0 や超音波診断装置 1 0 0 において、予約された検査が実行される。

【0010】

マンモグラフィ装置 2 0 は、被検体の乳房に X 線を照射し、乳房を透過した X 線を検出してマンモグラフィ画像を生成する。

【0011】

画像処理装置 3 0 は、マンモグラフィ装置 2 0 によって生成されたマンモグラフィ画像や、超音波診断装置 1 0 0 によって生成された超音波画像などを処理する。この画像処理装置 3 0 は、主に、マンモグラフィ検査の技師によってマンモグラフィ検査が行われる際に利用される。また、画像処理装置 3 0 は、マンモグラフィ検査の技師からマンモグラフィ画像に関する所見の入力を受け付け、受け付けた所見を示す情報を所見情報として記憶する。例えば、画像処理装置 3 0 は、画像保管サーバやワークステーションなどであり、医用画像処理装置の一例である。

【0012】

図 2 は、第 1 の実施形態に係る画像処理装置 3 0 の構成例を示す図である。図 2 に示すように、画像処理装置 3 0 は、入力装置 3 1 と、ディスプレイ 3 2 と、通信制御インターフェース 3 3 と、記憶回路 3 4 と、処理回路 3 5 とを有する。

【0013】

入力装置 3 1 は、操作者から各種操作や各種情報の入力を受け付ける。例えば、入力装置 3 1 は、キーボードやマウス、ボタン、トラックボール、タッチパネルなどである。

【0014】

ディスプレイ 3 2 は、操作者から各種操作を受け付けるための G U I や各種画像を表示

10

20

30

40

50

する。例えば、ディスプレイ 32 は、液晶ディスプレイや CRT (Cathode Ray Tube) ディスプレイ、タッチパネルなどである。

【0015】

通信制御インターフェース 33 は、ネットワーク 50 を介して他の装置との間で行われる通信を制御する。例えば、通信制御インターフェース 33 は、ネットワークカードやネットワークアダプタであり、Ethernet (登録商標) の LAN を介してネットワーク 50 に接続することで、他の装置との間で通信を行う。また、例えば、通信制御インターフェース 33 は、無線 LAN を介してネットワーク 50 に接続することで、他の装置との間で無線通信を行う。

【0016】

記憶回路 34 は、画像データ 34a、所見情報 34b、及び患者情報 34c などの各種データや画像処理及び表示処理を行うための制御プログラム 34d を記憶する記憶装置である。また、記憶回路 34 に記憶されるデータは、図示しないインターフェースを介して、外部装置へ転送することができる。

【0017】

記憶回路 34 が記憶する各種データについて説明する。例えば、記憶回路 34 は、画像データ 34a として、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像と、当該マンモグラフィ画像の撮影方向を示す情報とを記憶する。具体的には、記憶回路 34 は、マンモグラフィ画像と撮影方向を示す情報とを、画像ごとに関連付けて記憶する。この記憶回路 34 には、後述する画像データ取得機能 35a によってマンモグラフィ画像と撮影方向を示す情報とが格納される。

【0018】

より具体的には、記憶回路 34 は、MLO (Mediolateral-Oblique: 内外斜位) 方向のマンモグラフィ画像 (MLO 画像) と、CC (Cranio-Caudal: 頭尾) 方向のマンモグラフィ画像 (CC 画像) とを記憶する。また、ここでいう撮影方向を示す情報は、例えば、マンモグラフィ装置の装置座標系で表される位置情報であり、マンモグラフィ装置によってマンモグラフィ画像が生成された際に付帯情報として各画像に付与される。

【0019】

また、例えば、記憶回路 34 は、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報 34b を記憶する。この記憶回路 34 には、後述する所見情報作成機能 35b によって所見情報が格納される。一例をあげると、記憶回路 34 は、所見情報 34b として、「乳房領域情報 (プレストの大きさ)」と、「体表から ROI までの距離」と、「腫瘍の大きさ・形状」とを対応付けた情報を記憶する。

【0020】

図 3 及び図 4 を用いて所見情報 34b について説明する。図 3 及び図 4 は、第 1 の実施形態に係る所見情報 34b を説明するための図である。図 3 では、患者 A の所見情報 34b を説明し、図 4 では、患者 B の所見情報 34b を説明する。

【0021】

ここで、所見情報 34b として記憶される「乳房領域情報」は、プレストの大きさを示す。例えば、「乳房領域情報」として「L」、「M」、「S」などの値が記憶される。図 3 に示す例では、「乳房領域情報」は、「L」であり、図 4 に示す例では、「乳房領域情報」は、「S」である。

【0022】

また、所見情報 34b として記憶される「体表から ROI までの距離」は、マンモグラフィ画像において設定された関心領域 (ROI: Region Of Interest) とマンモグラフィ画像における体表との距離を示す。図 3 に示す例では、「体表から ROI までの距離」は、「4 cm」であり、図 4 に示す例では、「体表から ROI までの距離」は、「1 cm」である。なお、ROI は、後述する領域設定機能 35d によって設定される。

【0023】

また、所見情報 34b として記憶される「腫瘍の大きさ・形状」は、マンモグラフィ画

10

20

30

40

50

像において検出された病変部の候補領域の大きさや形状を示す。図 3 に示す例では、「腫瘤の大きさ・形状」は、「5 mm」であり、図 4 に示す例では、「腫瘤の大きさ・形状」は、「2.5 mm」である。なお、ROI は、後述する領域設定機能 35 d によって設定される。なお、腫瘤の大きさは、例えば、後述する所見情報作成機能 35 b 又はコンピュータ支援診断 (Computer Aided Diagnosis: CAD) の機能を用いることにより領域設定機能 35 d によって設定される。なお、所見情報 34 b として、乳頭から腫瘤などの関心領域までの距離が記憶されてもよい。

【0024】

また、例えば、記憶回路 34 は、患者を一意に識別可能な患者情報 34 c を記憶する。例えば、患者情報には、患者 ID (Identifier)、氏名、年齢、受信歴などが含まれる。

10

【0025】

処理回路 35 は、画像処理装置 30 の動作を制御する。処理回路 35 は、図 2 に示すように、画像データ取得機能 35 a と、所見情報作成機能 35 b と、表示制御機能 35 c と、領域設定機能 35 d と、位置特定機能 35 e と、送信機能 35 f とを実行する。ここで、例えば、図 2 に示す処理回路 35 の構成要素である画像データ取得機能 35 a と、所見情報作成機能 35 b と、表示制御機能 35 c と、領域設定機能 35 d と、位置特定機能 35 e と、送信機能 35 f が実行する各処理機能は、コンピュータによって実行可能なプログラムの形態で記憶回路 34 に記録されている。処理回路 35 は、各プログラムを記憶回路 34 から読み出し、実行することで各プログラムに対応する機能を実現するプロセッサである。換言すると、各プログラムを読み出した状態の処理回路 35 は、図 2 の処理回路 35 内に示された各機能を有することとなる。

20

【0026】

画像データ取得機能 35 a は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像と、当該マンモグラフィ画像の撮影方向を示す情報とを取得する。なお、画像データ取得機能 35 a は、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO 画像及び CC 画像を取得する。具体的には、画像データ取得機能 35 a は、通信制御インターフェース 33 を介してマンモグラフィ装置 20 と通信を行うことで、診断対象の被検体に関するマンモグラフィ画像と、当該マンモグラフィ画像の撮影方向を示す情報とを取得し、取得したマンモグラフィ画像と撮影方向を示す情報とを記憶回路 34 に格納する。なお、画像データ取得機能 35 a は、通信制御インターフェース 33 を介した通信以外の方法でマンモグラフィ画像と当該マンモグラフィ画像の撮影方向を示す情報とを取得してもよい。例えば、画像データ取得機能 35 a は、コンピュータで読み取り可能な記録媒体に、マンモグラフィ画像と当該マンモグラフィ画像の撮影方向を示す情報とが記録される場合、この記録媒体からマンモグラフィ画像と当該マンモグラフィ画像の撮影方向を示す情報とを取得してもよい。ここで、コンピュータで読み取り可能な記録媒体とは、例えば、ハードディスク、フレキシブルディスク (FD)、CD-ROM (Compact Disc Read Only Memory)、MO (Magneto-Optical disk)、DVD (Digital Versatile Disc)、USB (Universal Serial Bus) メモリ等である。

30

【0027】

所見情報作成機能 35 b は、操作者から入力された所見に基づいて、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報を作成する。具体的には、所見情報作成機能 35 b は、入力装置 31 を介して、マンモグラフィ検査の技師からマンモグラフィ画像に関する所見の入力を受け付ける。そして、所見情報作成機能 35 b は、受け付けた所見を示す所見情報を作成する。例えば、所見情報作成機能 35 b は、図 3 及び図 4 に示した所見情報を作成する。所見情報作成機能 35 b は、作成した所見情報を記憶回路 34 に格納する。

40

【0028】

表示制御機能 35 c は、マンモグラフィ画像を参照するための参照画面をディスプレイ 32 に表示する。具体的には、表示制御機能 35 c は、入力装置 31 を介して操作者から表示要求を受け付けた場合に、診断対象の被検体に関するマンモグラフィ画像を記憶回路 34 から読み出し、診断対象の被検体に関する所見情報 34 b を記憶回路 34 から読み出

50

す。そして、表示制御機能 3 5 c は、読み出したマンモグラフィ画像及び所見情報を配置した参照画面をディスプレイ 3 2 に表示する。

【 0 0 2 9 】

領域設定機能 3 5 d は、マンモグラフィ画像に関心領域を設定する。例えば、領域設定機能 3 5 d は、被検体の左右それぞれの乳房について、M L O 画像及び C C 画像それぞれに関心領域を設定する。具体的には、領域設定機能 3 5 d は、入力装置 3 1 を介して、表示制御機能 3 5 c によって表示された参照画面に配置されたマンモグラフィ画像上で任意の位置に任意の大きさの範囲を指定する操作を操作者から受け付ける。そして、領域設定機能 3 5 d は、操作者によって指定された範囲に関心領域として設定する。

【 0 0 3 0 】

なお、例えば、領域設定機能 3 5 d は、コンピュータ支援診断の機能を用いて、マンモグラフィ画像から病変部の候補領域を自動検出し、検出した領域に関心領域として設定してもよい。また、例えば、領域設定機能 3 5 d は、C A D によって検出された領域に対して、操作者が M L O 画像と C C 画像との間で調整を行う操作を受け付け、調整後の領域に関心領域として設定してもよい。

【 0 0 3 1 】

位置特定機能 3 5 e は、マンモグラフィ画像上での関心領域の位置情報と、撮影方向を示す情報とに基づいて、乳房を模式的に表した模式図上での関心領域の位置情報を特定する。具体的には、位置特定機能 3 5 e は、検査対象の被検体のマンモグラフィ画像と当該マンモグラフィ画像の撮影方向を示す情報とを記憶回路 3 4 から読み出し、読み出したマンモグラフィ画像及び撮影方向を示す情報に基づいて、模式図上での関心領域の位置を特定する。

【 0 0 3 2 】

図 5 は、第 1 の実施形態に係る位置特定機能 3 5 e によって用いられる模式図の一例を示す図である。図 5 に示す例は、乳房を模式的に表した模式図の一例として、乳腺領域の模式図を示している。例えば、図 5 に示すように、乳腺領域の模式図は、左右それぞれの乳房について、乳房の領域を表す円形の領域（以下、乳房領域）と、腋窩部の領域を表す略三角形の領域（以下、腋窩領域）とを有する。

【 0 0 3 3 】

ここで、乳房領域を表す円形の領域は、上下及び左右に分けられて、4 つの領域「 A 」～「 D 」に分割される。例えば、「 A 」の領域（以下、A 領域）は、乳房の内側上部の領域を示し、「 B 」の領域（以下、B 領域）は、乳房の内側下部の領域を示す。また、例えば、「 C 」の領域（以下、C 領域）は、乳房の外側上部の領域を示し、「 D 」の領域（以下、D 領域）は、乳房の外側下部の領域を示す。また、腋窩領域を表す略三角形の領域「 C ' 」（以下、C ' 領域）は、領域 C から斜め上方に伸び、かつ、領域 C から離れるにつれて細くなる形状を有する。また、例えば、「 E 」の領域（以下、E 領域）は、乳輪部分を示す。なお、ここでいう模式図としては、乳房における位置関係を示すものであれば、各種の図を用いることができる。

【 0 0 3 4 】

位置特定機能 3 5 e は、模式図上における各領域の位置情報に基づいて、乳腺領域の模式図のテンプレート上に関心領域を示す印を配置した保存用の模式図を生成する。なお、保存用の模式図は、例えば、J P E G (Joint Photographic Experts Group) や G I F (Graphics Interchange Format)、ビットマップなどの形式の画像データとして生成される。

【 0 0 3 5 】

図 6 及び図 7 を用いて保存用の模式図について説明する。図 6 及び図 7 は、第 1 の実施形態に係る保存用の模式図を説明するための図である。図 6 左図には、患者 A のマンモグラフィ画像を示し、図 6 右図には、患者 A の保存用の模式図を示す。同様に、図 7 左図には、患者 B のマンモグラフィ画像を示し、図 7 右図には、患者 B の保存用の模式図を示す。

10

20

30

40

50

【 0 0 3 6 】

位置特定機能 3 5 e は、患者 A の右乳房の B 領域中に関心領域が設定された場合、図 6 右図に示すように保存用の模式図を生成する。また、位置特定機能 3 5 e は、患者 B の右乳房の C 領域中に関心領域が設定された場合、図 7 右図に示すように保存用の模式図を生成する。

【 0 0 3 7 】

そして、位置特定機能 3 5 e は、生成した保存用の模式図を、対応するマンモグラフィ画像と関連付けて記憶回路 3 4 に記憶させる。例えば、位置特定機能 3 5 e は、生成した保存用の模式図をマンモグラフィ画像に付帯情報として付帯させて、マンモグラフィ画像の画像データとともに記憶回路 3 4 に記憶させる。または、位置特定機能 3 5 e は、生成した保存用の模式図を対象の被検体に割り当てられている患者 ID と対応付けて、記憶回路 3 4 に記憶させる。

10

【 0 0 3 8 】

なお、例えば、位置特定機能 3 5 e は、模式図のテンプレートを用いて保存用の模式図を生成する際に、模式図上での関心領域の位置情報を示すだけでなく、乳腺密度が所定値より高い領域や、石灰化している領域、腫瘍の領域などをマンモグラフィ画像から抽出して、模式図上に表示してもよい。例えば、位置特定機能 3 5 e は、模式図上でこれらの領域に対応する部分について、領域の種類ごとに模式図の色とは異なる色で表示したり、あらかじめ領域の種類ごとに決められたマークを表示したりする。

【 0 0 3 9 】

図 2 に戻る。送信機能 3 5 f は、操作者からの指示に応じて、所見情報作成機能 3 5 b によって生成された所見情報 3 4 b や位置特定機能 3 5 e によって生成された保存用の模式図を読影結果保管装置 4 0 や超音波診断装置 1 0 0 に送信する。具体的には、送信機能 3 5 f は、入力装置 3 1 を介して、画像処理装置 3 0 又は超音波診断装置 1 0 0 の操作者から表示情報の送信指示を受け付ける。そして、送信機能 3 5 f は、表示情報の送信指示を受け付けると、操作者によって指定された表示情報を記憶回路 3 4 から読み出して、読影結果保管装置 4 0 又は超音波診断装置 1 0 0 に送信する。

20

【 0 0 4 0 】

なお、図 2 における複数の構成要素を 1 つのプロセッサへ統合してその機能を実現するようにしてもよい。上記説明において用いた「プロセッサ」という文言は、例えば、C P U (Central Processing Unit)、G P U (Graphics Processing Unit)、或いは、特定用途向け集積回路 (Application Specific Integrated Circuit: A S I C)、プログラマブル論理デバイス (例えば、単純プログラマブル論理デバイス (Simple Programmable Logic Device: S P L D)、複合プログラマブル論理デバイス (Complex Programmable Logic Device: C P L D)、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ (Field Programmable Gate Array: F P G A)) 等の回路を意味する。プロセッサは記憶回路 3 4 に保存されたプログラムを読み出し実行することで機能を実現する。なお、記憶回路 3 4 にプログラムを保存する代わりに、プロセッサの回路内にプログラムを直接組み込むよう構成しても構わない。この場合、プロセッサは回路内に組み込まれたプログラムを読み出し実行することで機能を実現する。なお、本実施形態の各プロセッサは、プロセッサごとに単一の回路として構成される場合に限らず、複数の独立した回路を組み合わせ

30

40

【 0 0 4 1 】

図 1 に戻る。読影結果保管装置 4 0 は、医用情報処理システム 1 において撮像された画像に対する読影結果を記憶する。例えば、読影結果保管装置 4 0 は、マンモグラフィ画像を読影した結果である所見情報 3 4 b や及び保存用の模式図や、超音波画像を読影した結果を記憶する。

【 0 0 4 2 】

超音波診断装置 1 0 0 は、超音波を送受信する超音波プローブで被検体を走査することで収集された反射波データに基づいて、超音波画像を生成する。

50

【 0 0 4 3 】

図 8 は、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 0 0 の構成例を示す図である。図 8 に示すように、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 1 0 0 は、超音波プローブ 1 0 1 と、入力装置 1 0 2 と、ディスプレイ 1 0 3 と、装置本体 1 0 4 とを備える。超音波プローブ 1 0 1 は、後述する装置本体 1 0 4 が備える送受信回路 1 1 0 と通信可能に接続される。また、入力装置 1 0 2、及びディスプレイ 1 0 3 は、装置本体 1 0 4 が備える各種の回路と通信可能に接続される。

【 0 0 4 4 】

超音波プローブ 1 0 1 は、被検体 P の体表面に接触され、超音波の送受信を行う。例えば、超音波プローブ 1 0 1 は、複数の圧電振動子（振動子とも言う）を有する。これら複数の圧電振動子は、送受信回路 1 1 0 から供給される送信信号に基づいて、超音波を発生させる。発生した超音波は、被検体 P の体内組織において反射され、反射波信号として複数の圧電振動子にて受信される。超音波プローブ 1 0 1 は、複数の圧電振動子にて受信した反射波信号を、送受信回路 1 1 0 へ送る。

【 0 0 4 5 】

なお、第 1 の実施形態は、超音波プローブ 1 0 1 は、被検体 P 内の 2 次元領域を走査（2 次元走査）する 1 D アレイプローブであっても、被検体 P 内の 3 次元領域を走査（3 次元走査）するメカニカル 4 D プローブや 2 D アレイプローブであっても適用可能である。

【 0 0 4 6 】

入力装置 1 0 2 は、例えば、マウス、キーボード、ボタン、パネルスイッチ、タッチコマンドスクリーン、フットスイッチ、トラックボール、ジョイスティック等に対応する。入力装置 1 0 2 は、超音波診断装置 1 0 0 の操作者からの各種設定要求を受け付け、受け付けた各種設定要求を装置本体 1 0 4 の各回路に対して適宜転送する。

【 0 0 4 7 】

ディスプレイ 1 0 3 は、操作者が入力装置 1 0 2 を用いて各種設定要求を入力するための G U I（Graphical User Interface）を表示したり、装置本体 1 0 4 において生成された超音波画像データに基づく画像（超音波画像）等を表示したりする。

【 0 0 4 8 】

装置本体 1 0 4 は、超音波プローブ 1 0 1 が受信した反射波信号に基づいて、超音波画像データを生成する装置である。図 8 に示すように、装置本体 1 0 4 は、例えば、送受信回路 1 1 0 と、B モード処理回路 1 2 0 と、ドブラ処理回路 1 3 0 と、画像生成回路 1 4 0 と、画像メモリ 1 5 0 と、記憶回路 1 6 0 と、処理回路 1 7 0 と、通信制御インターフェース 1 8 0 とを有する。送受信回路 1 1 0、B モード処理回路 1 2 0、ドブラ処理回路 1 3 0、画像生成回路 1 4 0、画像メモリ 1 5 0、記憶回路 1 6 0、処理回路 1 7 0、及び通信制御インターフェース 1 8 0 は、互いに通信可能に接続される。

【 0 0 4 9 】

送受信回路 1 1 0 は、超音波プローブ 1 0 1 による超音波の送受信を制御する。例えば、送受信回路 1 1 0 は、後述する処理回路 1 7 0 の指示に基づいて、超音波プローブ 1 0 1 が行う超音波送受信を制御する。送受信回路 1 1 0 は、送信波形データを作成し、作成した送信波形データから超音波プローブ 1 0 1 が超音波を送信するための送信信号を生成する。そして、送受信回路 1 1 0 は、超音波プローブ 1 0 1 に送信信号を印加することで、超音波がビーム状に集束された超音波ビームを送信させる。

【 0 0 5 0 】

また、送受信回路 1 1 0 は、超音波プローブ 1 0 1 が受信した反射波信号に所定の遅延時間を与えて加算処理を行うことで、反射波信号の受信指向性に応じた方向から反射成分が強調された反射波データを生成し、生成した反射波データを B モード処理回路 1 2 0 及びドブラ処理回路 1 3 0 に送信する。

【 0 0 5 1 】

例えば、送受信回路 1 1 0 は、アンプ回路（適宜「A m p」と記載する）、A / D（Analog / Digital）変換器（適宜「A D C」と記載する）、生成回路、直交検波回路（適宜

10

20

30

40

50

「I Q」と記載する)等を有する。アンプ回路は、反射波信号をチャンネル毎に増幅してゲイン補正処理を行う。A/D変換器は、ゲイン補正された反射波信号をA/D変換する。

【0052】

生成回路は、デジタルデータに受信指向性を決定するのに必要な受信遅延時間を与える。そして生成回路は、受信遅延時間が与えられた反射波信号の加算処理を行う。生成回路の加算処理により、反射波信号の受信指向性に応じた方向からの反射成分が強調される。

【0053】

そして、直交検波回路は、加算器の出力信号をベースバンド帯域の同相信号(I信号、I: In-phase)と直交信号(Q信号、Q: Quadrature-phase)とに変換する。そして、直交検波回路は、I信号及びQ信号(以下、I Q信号と記載する)を反射波データとして、バッファに格納する。なお、直交検波回路は、加算器の出力信号を、RF(Radio Frequency)信号に変換した上で、バッファに格納しても良い。I Q信号や、RF信号は、位相情報が含まれる信号(受信信号)となる。なお、直交検波回路は、生成回路の後段に配置されるものとして説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、直交検波回路は、生成回路の前段に配置されてもよい。かかる場合、生成回路は、I信号及びQ信号の加算処理を行う。

【0054】

Bモード処理回路120は、送受信回路110が反射波信号から生成した反射波データに対して各種の信号処理を行う。Bモード処理回路120は、送受信回路110から受信した反射波データに対して、対数増幅、包絡線検波処理等を行って、サンプル点(観測点)ごとの信号強度が輝度の明るさで表現されるデータ(Bモードデータ)を生成する。Bモード処理回路120は、生成したBモードデータを画像生成回路140へ送る。

【0055】

ドブラ処理回路130は、送受信回路110から受信した反射波データより、移動体のドブラ効果に基づく運動情報を、走査領域内の各サンプル点で抽出したデータ(ドブラデータ)を生成する。具体的には、ドブラ処理回路130は、移動体の運動情報として、平均速度、分散値、パワー値等を各サンプル点で抽出したドブラデータを生成する。ここで、移動体とは、例えば、血流や、心壁等の組織、造影剤である。ドブラ処理回路130は、生成したドブラデータを画像生成回路140へ送る。

【0056】

画像生成回路140は、Bモード処理回路120やドブラ処理回路130が生成したデータから超音波画像データを生成する。例えば、画像生成回路140は、Bモード処理回路120が生成したBモードデータから、反射波の強度を輝度で表したBモード画像データを生成する。また、画像生成回路140は、ドブラ処理回路130が生成したドブラデータから、移動体情報を表すドブラ画像データを生成する。このドブラ画像データは、速度画像データ、分散画像データ、パワー画像データ、又は、これらを組み合わせた画像データである。

【0057】

画像メモリ150は、Bモード処理回路120、ドブラ処理回路130、及び画像生成回路140により生成されたデータを記憶するメモリである。例えば、画像メモリ150は、画像生成回路140により生成された超音波画像データを、被検体Pの心電波形に対応付けて記憶する。なお、画像メモリ150に記憶されるデータ量が画像メモリ150の記憶容量を超過する場合には、古いデータから順に削除され、更新される。

【0058】

記憶回路160は、各種データを記憶する記憶装置である。例えば、記憶回路160は、超音波送受信、画像処理及び表示処理を行うための制御プログラムや、診断情報(例えば、患者ID、医師の所見等)や、診断プロトコルや各種ボディーマーク等の各種データを記憶する。また、記憶回路160に記憶されるデータは、図示しないインターフェースを介して、外部装置へ転送することができる。

【0059】

また、記憶回路 160 は、B モード処理回路 120、ドブラ処理回路 130、及び画像生成回路 140 により生成されたデータを記憶する。例えば、記憶回路 160 は、操作者により指定された所定心拍分の超音波画像データを記憶する。

【0060】

通信制御インターフェース 180 は、ネットワーク 50 を介して他の装置との間で行われる通信を制御する。例えば、通信制御インターフェース 180 は、ネットワークカードやネットワークアダプタであり、Ethernet（登録商標）の LAN を介してネットワーク 50 に接続することで、他の装置との間で通信を行う。また、例えば、通信制御インターフェース 180 は、無線 LAN を介してネットワーク 50 に接続することで、他の装置との間で無線通信を行う。

10

【0061】

処理回路 170 は、超音波診断装置 100 の処理全体を制御する。具体的には、処理回路 170 は、入力装置 102 を介して操作者から入力された各種設定要求や、記憶回路 160 から読み込んだ各種制御プログラム及び各種データに基づいて、送受信回路 110、B モード処理回路 120、ドブラ処理回路 130、及び画像生成回路 140 等の処理を制御する。また、処理回路 170 は、画像メモリ 150 が記憶する超音波画像データをディスプレイ 103 に表示させる。

【0062】

また、処理回路 170 は、図 8 に示すように、取得機能 171 と、設定条件決定機能 172 とを実行する。なお、取得機能 171 及び設定条件決定機能 172 の詳細については後述する。

20

【0063】

なお、図 3 における複数の構成要素を 1 つのプロセッサへ統合してその機能を実現するようにしてもよい。上記説明において用いた「プロセッサ」という文言は、例えば、CPU (Central Processing Unit)、GPU (Graphics Processing Unit)、或いは、特定用途向け集積回路 (Application Specific Integrated Circuit: ASIC)、プログラマブル論理デバイス（例えば、単純プログラマブル論理デバイス (Simple Programmable Logic Device: SPLD)、複合プログラマブル論理デバイス (Complex Programmable Logic Device: CPLD)、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ (Field Programmable Gate Array: FPGA)）等の回路を意味する。プロセッサは記憶回路 160 に保存されたプログラムを読み出し実行することで機能を実現する。なお、記憶回路 160 にプログラムを保存する代わりに、プロセッサの回路内にプログラムを直接組み込むよう構成しても構わない。この場合、プロセッサは回路内に組み込まれたプログラムを読み出し実行することで機能を実現する。なお、本実施形態の各プロセッサは、プロセッサごとに単一の回路として構成される場合に限らず、複数の独立した回路を組み合わせることで 1 つのプロセッサとして構成し、その機能を実現するようにしてもよい。

30

【0064】

このような、医用情報処理システム 1 では、乳がん検診において、マンモグラフィ画像と超音波画像とを併用した乳腺画像診断が実施される。図 9 は、マンモグラフィ画像と超音波画像とを併用した乳腺画像診断の一例を示す図である。

40

【0065】

図 9 に示すように、例えば、院内サーバ装置 10 のレセプト電算処理システムにて、乳がん検診の予約を受け付ける（ステップ S1）。続いて、マンモグラフィ装置 20 によって、マンモグラフィ画像が撮像される（ステップ S2）。そして、読影医は、マンモグラフィ画像を読影する（ステップ S3）。

【0066】

続いて、マンモグラフィ画像の読影結果を参照して、超音波走査を行う（ステップ S4）。そして、読影医は、マンモグラフィ画像と超音波画像とを併用した乳腺画像診断を実施し、総合判定を行う（ステップ S5）。

【0067】

50

このようなマンモグラフィ画像と超音波画像とを併用する検診では、ワークフローの効率化が望まれる。例えば、マンモグラフィ画像から得られた乳房の質の情報をもとに超音波診断装置の画質を自動調整する技術や、マンモグラフィ画像の読影時に関心領域の位置を特定して超音波診断装置の操作者（ソノグラファー）に提示する技術が知られている。

【0068】

ところで、ステップS4にて超音波走査を行う場合、超音波診断装置100の操作者（ソノグラファー）は、超音波走査の開始時に、超音波画像診断における条件を設定する。ここで、例えば、ソノグラファーは、一方の手で超音波プローブ101を操作し、他方の手で入力装置102を操作して、超音波画像診断における条件を設定することになる。また、超音波画像診断における条件は、読影結果に応じて異なる場合がある。このため、ソノグラファーは、被検体ごとに超音波画像診断における条件を設定することになる。このように、超音波走査の開始時に、被検体ごとに超音波画像診断における条件を設定する操作は、ソノグラファーにとって負担となる。

10

【0069】

そこで、医用情報処理システム1では、例えば、被検体の乳房を撮像したX線画像の読影結果に基づく、乳房における注目領域の位置を示す注目領域情報を取得し、超音波走査の開始時に、乳房に対する超音波画像診断における条件を、注目領域情報を参照して設定することで、超音波診断装置100のソノグラファーの負担を軽減する。ここで言う注目領域とは、例えば、マンモグラフィ画像に設定されたROIやマンモグラフィ画像上の腫瘤を示す。また、ここで言う注目領域情報とは、所見情報34b（例えば、乳房における注目領域の位置、当該注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも1つの情報）や保存用の模式図などを示す。図10は、第1の実施形態に係る医用情報処理システム1における処理の流れを説明するための図である。

20

【0070】

図10に示すように、例えば、院内サーバ装置10のレセプト電算処理システムにて、乳がん検診の予約を受け付ける。これにより、マンモグラフィ装置20は、マンモグラフィ画像を撮像し、撮像したマンモグラフィ画像を画像処理装置30に送信する。画像処理装置30は、医師による読影の結果に基づく、図3及び図4に示した所見情報を生成する。また、画像処理装置30は、図6及び図7に示した保存用の模式図を生成する。

30

【0071】

そして、画像処理装置30は、マンモグラフィ画像の読影結果や所見情報34bのうち位置やサイズに関わる情報を超音波診断装置100に送信する。すなわち、超音波診断装置100は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像の読影結果に基づく、乳房における注目領域の位置を示す注目領域情報を取得する。そして、超音波診断装置100は、超音波走査の開始時に、乳房に対する超音波画像診断における条件を、注目領域情報を参照して設定する。

【0072】

第1の実施形態では、超音波診断装置100の処理回路170が実行する取得機能171及び設定条件決定機能172により、例えば、超音波走査の開始時に、超音波画像診断に際して、超音波走査のフォーカス位置を送信条件として設定する場合について説明する。

40

【0073】

取得機能171は、被検体の乳房を撮像したX線画像に基づいて求められた、乳房における注目領域の位置、当該注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも1つの情報を、注目領域情報として取得する。例えば、取得機能171は、被検体の乳房を撮像したX線画像の読影結果に基づいて求められた、乳房における注目領域の位置、当該注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも1つの情報を、注目領域情報として取得する。ここで、取得機能171は、注目領域情報として、所見情報として記憶される「乳房領域情報」と、「体表からROIまでの距離」と、「腫瘤の大きさ」とを取得する。例えば、取得機能171は、X線画像撮像時の体表から注目領域までの距離を乳房における注目領域の位置

50

の情報として取得する。また、取得機能 171 は、注目領域の大きさを示す注目領域情報を取得する。また、取得機能 171 は、乳房の大きさを示す注目領域情報を取得する。

【0074】

そして、取得機能 171 は、取得した注目領域情報を記憶回路 160 に記憶させる。これにより、記憶回路 160 は、注目領域情報を記憶する。すなわち、記憶回路 160 は、被検体の乳房を撮像した X 線画像に基づいて求められた、乳房における注目領域の位置、当該注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも 1 つの情報を記憶する。例えば、記憶回路 160 は、被検体の乳房を撮像した X 線画像の読影結果に基づいて求められた、乳房における注目領域の位置、当該注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも 1 つの情報を記憶する。ここで、記憶回路 160 は、X 線画像撮像時の体表から注目領域までの距離を乳房における注目領域の位置の情報として記憶する。

10

【0075】

設定条件決定機能 172 は、乳房に対する超音波画像診断における設定条件を、注目領域情報を参照して設定する。言い換えると、設定条件決定機能 172 は、乳房に対する超音波画像診断における設定条件を、注目領域の位置、注目領域の大きさ、乳房の大きさの少なくとも 1 つの情報に基づいて求める。例えば、設定条件決定機能 172 は、超音波画像診断に際して、X 線画像撮像時の体表から注目領域までの距離を参照し、設定条件として、超音波走査を行う超音波プローブ 101 が当接される体表から注目領域までの距離に応じた位置を超音波走査のフォーカス位置とする送信条件を求める。

【0076】

20

ここで、設定条件決定機能 172 は、マンモグラフィ画像における体表から注目領域までの距離を、超音波画像における体表から注目領域までの距離へと変換する係数を用いて、フォーカス位置を設定する。ここでは、係数を 0.75 として説明する。例えば、図 3 に示す所見情報を取得した場合、設定条件決定機能 172 は、「体表から ROI までの距離」が「4 cm」であるので、フォーカス位置を 3 cm に設定する。また、例えば、図 4 に示す所見情報を取得した場合、設定条件決定機能 172 は、「体表から ROI までの距離」が「1 cm」であるので、フォーカス位置を 0.75 cm に設定する。なお、係数は、任意に設定可能である。なお、マンモグラフィ画像における体表から注目領域までの距離を、超音波画像における体表から注目領域までの距離へと変換する係数は、操作者の指示に応じて任意の値に変更可能である。

30

【0077】

更に、設定条件決定機能 172 は、超音波走査により生成される超音波画像上に、設定条件として求めた超音波走査のフォーカス位置を示す印を配置して、超音波走査時に参照されるディスプレイ 103 に表示させる。

【0078】

図 11 ~ 図 14 を用いて、第 1 の実施形態に係る取得機能 171 及び設定条件決定機能 172 について説明する。図 11 ~ 図 14 は、第 1 の実施形態を説明するための図である。図 11 では、図 3 に示す所見情報を取得した場合に、超音波走査時に参照されるディスプレイ 103 に表示される超音波画像を示し、図 12 では、図 4 に示す所見情報を取得した場合に、超音波走査時に参照されるディスプレイ 103 に表示される超音波画像を示す。図 11 に示すように、設定条件決定機能 172 は、超音波画像上においてフォーカス位置に対応する位置に、「フォーカス位置 3 cm」と三角形の印とを配置する。また、図 12 に示すように、設定条件決定機能 172 は、超音波画像上においてフォーカス位置に対応する位置に、「フォーカス位置 0.75 cm」と三角形の印とを配置する。

40

【0079】

また、設定条件決定機能 172 は、超音波走査により生成される超音波画像の表示深度を乳房の大きさに応じた位置とする送信条件を設定する。言い換えると、設定条件決定機能 172 は、乳房の大きさに応じた位置に超音波走査により生成される超音波画像の表示深度を求める。ここで、設定条件決定機能 172 は、プレストの大きさから表示スケールを設定する基準を規定した表示スケール設定情報を用いて、表示スケールを設定する。図

50

13 は、表示スケール設定情報の一例を示す図である。

【0080】

図13に示すように、表示スケール設定情報は、「乳房領域情報（プレストの大きさ）」と、「デフォルト設定」と、「変更後設定」とを対応付けた情報を記憶する。ここで、「乳房領域情報（プレストの大きさ）」は、乳房の大きさを示し、例えば、「Large」、「Middle」、「Small」が記憶される。

【0081】

また、「デフォルト設定」は、デフォルト時の表示深度を示し、例えば、「8 cm」が記憶される。また、「変更後設定」は、乳房の大きさに応じた表示深度を示し、例えば、「10 cm」、「変更しない」、「5 cm」が記憶される。

10

【0082】

一例をあげると、設定条件決定機能172は、図3に示す所見情報を取得した場合、「乳房領域情報」が「L」であるので、図11に示すように、超音波プローブ101から「10 cm」である深さ方向の位置を表示深度に設定する。また、設定条件決定機能172は、図4に示す所見情報を取得した場合、「乳房領域情報」が「S」であるので、図12に示すように、超音波プローブ101から「5 cm」である深さ方向の位置を表示深度に設定する。なお、図11及び図12では、表示深度の差異を明確にすることを目的として大きさの異なる超音波画像を図示しているが、ディスプレイ103において超音波画像が表示される領域は同一である。すなわち、ディスプレイ103において表示される超音波画像の大きさは、同一である。このため、処理回路170は、例えば、表示深度に応じて超音波画像を拡大又は縮小する。

20

【0083】

また、設定条件決定機能172は、超音波走査により生成される超音波画像上において、注目領域の大きさに応じた観察対象領域を、超音波走査時に参照されるディスプレイ103に表示させる条件を更に設定する。言い換えると、設定条件決定機能172は、設定条件として注目領域の大きさに応じた観察対象領域を示す印の大きさを求め、超音波走査により生成される超音波画像上に、設定条件として求めた観察対象領域を示す印を配置して、超音波走査時に参照されるディスプレイ103に表示させる。ここで、設定条件決定機能172は、腫瘍の大きさからROIを設定する基準を規定したROI設定情報を用いて、ROIを設定する。図14は、腫瘍の大きさからROIを設定する基準を規定したROI設定情報の一例を示す図である。

30

【0084】

図14に示すように、ROI設定情報は、「腫瘍の大きさ」と、「デフォルト設定」と、「変更後設定」とを対応付けた情報を記憶する。ここで、「腫瘍の大きさ」は、読影結果に基づく腫瘍の大きさを示し、例えば、「5 mm」、「2.5 mm」、「0.1 mm」が記憶される。

【0085】

また、「デフォルト設定」は、デフォルト時のROIの大きさを示し、例えば、「5 mm」が記憶される。また、「変更後設定」は、腫瘍の大きさに応じたROIの大きさを示し、例えば、「1 cm」、「変更しない」、「0.2 mm」が記憶される。

40

【0086】

一例をあげると、設定条件決定機能172は、図3に示す所見情報を取得した場合、「腫瘍の大きさ」が「5 mm」であるので、図11に示すように、ROIの大きさを「1 cm」に設定する。また、設定条件決定機能172は、図4に示す所見情報を取得した場合、設定条件決定機能172は、「腫瘍の大きさ」が「2.5 mm」であるので、図12に示すように、ROIの大きさを「5 mm」に設定する。更に、設定条件決定機能172は、腫瘍の形状に応じて、ROIの形状を変更可能としてもよい。

【0087】

図15は、第1の実施形態に係る超音波診断装置100の処理手順を示すフローチャートである。図15に示すように、取得機能171は、マンモグラフィ装置20から読影結

50

果に基づく、注目領域情報を取得する（ステップ S 1 0 1）。

【 0 0 8 8 】

続いて、設定条件決定機能 1 7 2 は、プレストの大きさから表示スケール（表示深度）を設定する（ステップ S 1 0 2）。続いて、設定条件決定機能 1 7 2 は、体表から R O I までの距離からフォーカスを設定する（ステップ S 1 0 3）。さらに、設定条件決定機能 1 7 2 は、腫瘤の大きさから R O I 幅を設定する（ステップ S 1 0 4）。そして、設定条件決定機能 1 7 2 による設定処理の終了後、処理回路 1 7 0 は、超音波プローブ 1 0 1 による超音波走査を制御して、超音波画像の撮像を開始する（ステップ S 1 0 5）。なお、図 1 5 に示すステップ S 1 0 2、ステップ S 1 0 3、及びステップ S 1 0 4 のうちいずれか一つのみを実行してもよく、いずれか一つを実行しなくてもよい。また、ステップ S 1 0 2、ステップ S 1 0 3、及びステップ S 1 0 4 の処理順序は、任意に入れ替え可能である。

10

【 0 0 8 9 】

上述したように、第 1 の実施形態では、マンモグラフィ画像撮像時の体表から腫瘤などの注目領域までの距離を注目領域情報として取得する。そして、超音波画像診断に際して、注目領域情報を参照し、超音波走査を行う超音波プローブ 1 0 1 が当接される体表から注目領域までの距離に応じた位置を超音波走査のフォーカス位置とする送信条件を設定する。これにより、第 1 の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーの負担を軽減することが可能になる。

【 0 0 9 0 】

また、第 1 の実施形態では、超音波走査により生成される超音波画像上に超音波走査のフォーカス位置を示す印を更に配置して、超音波走査時に参照されるディスプレイ 1 0 3 に表示させる。これにより、第 1 の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーは、フォーカス位置の印を参照して、フォーカス位置を視覚的に把握することで、腫瘤などの注目領域を容易に探すことが可能になる。この結果、第 1 の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーの負担を軽減することが可能になる。

20

【 0 0 9 1 】

また、第 1 の実施形態では、注目領域の大きさを示す注目領域情報を更に取得し、超音波走査により生成される超音波画像上において、注目領域の大きさに応じた観察対象領域を、超音波走査時に参照されるディスプレイ 1 0 3 に表示させる表示条件を更に設定する。これにより、第 1 の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーは、検査対象とする注目領域の大きさを事前に視覚的に把握して、超音波走査を行うことができる。この結果、第 1 の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーの負担を軽減することが可能になる。

30

【 0 0 9 2 】

また、第 1 の実施形態では、超音波走査により生成される超音波画像の表示深度を乳房の大きさに応じた位置とする送信条件を設定する。これにより、第 1 の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーは、乳房の大きさに応じた走査範囲が設定されるので、設定された走査範囲を精査すればよい。この結果、第 1 の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーの負担を軽減することが可能になる。

【 0 0 9 3 】

このように第 1 の実施形態では、超音波走査の開始時に、フォーカス位置や表示深度などの送信条件を初期条件として設定する。さらに、第 1 の実施形態では、フォーカス位置や R O I をディスプレイ 1 0 3 に表示させる。これにより第 1 の実施形態によれば、ソノグラファーの負担を軽減することが可能になる。この結果、第 1 の実施形態によれば、超音波検査時間を短縮してワークフローを改善することが可能になる。

40

【 0 0 9 4 】

（第 2 の実施形態）

第 1 の実施形態では、超音波走査のフォーカス位置を送信条件として設定する場合について説明した。ところで、ソノグラファーは、各撮像領域で超音波走査を開始する前に、撮像領域と対応するボディーマーク上の位置にプローブマークを配置する。

50

【 0 0 9 5 】

例えば、ソノグラファースは、右乳房を撮像する場合、ディスプレイ 1 0 3 に、右乳房用のボディーマークを表示させる。そして、ソノグラファースは、右乳房において撮像領域と対応するボディーマーク上の位置に、模式的な超音波プローブを配置する。続いて、ソノグラファースは、撮像を開始し、超音波画像を得る。

【 0 0 9 6 】

ここで、撮像した超音波画像を保存する場合、撮像領域と対応するボディーマーク上の位置に超音波プローブを配置したボディーマークが超音波画像と対応付けて保存される。一方、撮像した超音波画像を保存せずに撮像領域を移動させて撮像する場合には、移動後の撮像領域と対応するボディーマーク上の位置にプローブマークを配置してから、撮像を開始する。これにより、読影医は、撮像された超音波画像がどの領域を撮像したのかを把握することが可能になる。

10

【 0 0 9 7 】

また、ソノグラファースは、マンモグラフィ画像の読影結果を参照して、超音波走査を実行する場合がある。例えば、図 6 及び図 7 に示す保存用の模式図を参照して、保存用の模式図における腫瘍の位置に対応する患者の位置に超音波プローブ 1 0 1 を当接して、超音波検査を実行する。かかる場合、ソノグラファースは、各患者に対して、各撮像領域で超音波走査を開始する前に、撮像領域と対応するボディーマーク上の位置にプローブマークを配置する操作を行うことになる。このように、超音波走査を開始する前に、撮像領域と対応するボディーマーク上の位置にプローブマークを配置する操作は、ソノグラファースにとって負担となり得る。

20

【 0 0 9 8 】

そこで、第 2 の実施形態では、超音波診断装置 1 0 0 の処理回路 1 7 0 が実行する取得機能 1 7 1 及び設定条件決定機能 1 7 2 により、例えば、超音波画像診断に際して、超音波走査の開始時に、注目領域情報を参照して、超音波プローブ 1 0 1 を当接する位置を示す情報を超音波走査用の模式図（ボディーマーク）上に配置する場合について説明する。

【 0 0 9 9 】

なお、第 2 の実施形態に係る医用情報処理システムの構成例は、超音波診断装置 1 0 0 が有する処理回路 1 7 0 の取得機能 1 7 1 及び設定条件決定機能 1 7 2 において実行される一部の機能を除いて、図 1 に示した構成例と同様である。図 1 6 ~ 図 1 9 を用いて、第 2 の実施形態に係る取得機能 1 7 1 及び設定条件決定機能 1 7 2 について説明する。なお、図 1 6 ~ 図 1 9 は、第 2 の実施形態を説明するための図である。

30

【 0 1 0 0 】

取得機能 1 7 1 は、被検体の乳房を撮像した X 線画像に基づく、乳房における注目領域の位置を示す注目領域情報を取得する。例えば、取得機能 1 7 1 は、被検体の乳房を撮像した X 線画像の読影結果に基づく、乳房における注目領域の位置を示す注目領域情報を取得する。ここで、第 2 の実施形態に係る取得機能 1 7 1 は、被検体の乳房を撮像した X 線画像の読影結果に基づいて求められた、乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の情報を、注目領域情報として取得する。例えば、取得機能 1 7 1 は、注目領域情報として、図 6 に図示した保存用の模式図や図 7 に図示した保存用の模式図を取得する。

40

【 0 1 0 1 】

そして、取得機能 1 7 1 は、取得した注目領域情報を記憶回路 1 6 0 に記憶させる。これにより、記憶回路 1 6 0 は、注目領域情報を記憶する。すなわち、記憶回路 1 6 0 は、被検体の乳房を撮像した X 線画像に基づいて求められた、乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の情報を記憶する。例えば、記憶回路 1 6 0 は、被検体の乳房を撮像した X 線画像の読影結果に基づいて求められた、乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の情報を記憶する。

【 0 1 0 2 】

設定条件決定機能 1 7 2 は、乳房に対する超音波画像診断における条件を、注目領域情

50

報を参照して配置する。ここで、第2の実施形態に係る設定条件決定機能172は、超音波走査の開始時に、注目領域情報を参照して、超音波プローブ101を当接する位置を示す情報を超音波走査用の模式図上に配置し、超音波走査時に参照されるディスプレイ103に表示させる表示条件を設定する。

【0103】

例えば、設定条件決定機能172は、マンモグラフィ診断用の模式図と超音波診断用のボディーマークとを対応付けた対応情報を用いて、模式図から適切なボディーマークを選択する。図16は、マンモグラフィ診断用の模式図と、超音波診断用のボディーマークとを対応付けた対応情報の一例を示す図である。図16に示すように、マンモグラフィ診断用の右乳房模式図は、超音波診断用のボディーマーク#1と対応付けられており、マンモグラフィ診断用の左乳房模式図は、超音波診断用のボディーマーク#2と対応付けられている。

10

【0104】

そして、設定条件決定機能172は、右乳房模式図が取得された場合には、超音波診断用のボディーマーク#1を選択し、左乳房模式図が取得された場合には、超音波診断用のボディーマーク#2を選択する。図17では、右乳房模式図が取得された場合に、設定条件決定機能172が選択する超音波診断用のボディーマーク#1を示す。

【0105】

続いて、設定条件決定機能172は、模式図からプローブ初期位置を設定する。ここで、設定条件決定機能172は、図6に示す模式図を取得した場合、注目領域の位置が右乳房のB領域であると判定する。そして、設定条件決定機能172は、図18に示すように、超音波診断用のボディーマーク#1において、右乳房のB領域中に配置された注目領域と対応する位置にプローブの初期位置を示すプローブマークを配置する。

20

【0106】

また、設定条件決定機能172は、図7に示す模式図を取得した場合、注目領域の位置が右乳房のC領域であると判定する。そして、設定条件決定機能172は、図19に示すように、超音波診断用のボディーマーク#1において、右乳房のC領域中に配置された注目領域と対応する位置にプローブの初期位置を示すプローブマークを配置する。なお、設定条件決定機能172により配置されるプローブマークの位置は正確な位置である必要はなく、保存用の模式図における関心領域に対応するおおよその位置であればよい。このように、設定条件決定機能172は、乳房に対する超音波画像診断における設定条件として、超音波走査の開始時に、注目領域の位置の情報を参照して、超音波プローブ101を当接する位置を示す情報を超音波走査用の模式図上に配置する位置を求める。そして、設定条件決定機能172は、求めた位置に超音波プローブ101を当接する位置を示す情報を配置した超音波走査用の模式図を、超音波走査時に参照されるディスプレイ103に表示させる。

30

【0107】

また、設定条件決定機能172は、所見情報34bを参照して、超音波プローブ101を当接する位置と乳頭との距離を示す情報を超音波走査用の模式図上に更に配置する。例えば、設定条件決定機能172は、図18に示すように、超音波プローブを当接する位置と乳頭との距離を示す情報として、「Nipple to ROI 23mm@MG」と両矢印とをボディーマーク上に設定する。また、設定条件決定機能172は、図19に示すように、超音波プローブを当接する位置と乳頭との距離を示す情報として、「Nipple to ROI 23mm@MG」と両矢印とをボディーマーク上に設定する。なお、超音波プローブを当接する位置と乳頭との距離を示す情報は、図18に示す例に限定されるものではない。例えば、超音波プローブを当接する位置と乳頭との距離を示す情報は、マンモグラフィ画像での乳頭からの距離を示していれば、任意に変更可能である。

40

【0108】

図20は、第2の実施形態に係る超音波診断装置100による処理手順を示すフローチャートである。図20に示すように、取得機能171は、マンモグラフィ装置20から読

50

影結果に基づく、注目領域情報を取得する（ステップS201）。

【0109】

続いて、設定条件決定機能172は、模式図から適切なボディーマークを選択する（ステップS202）。そして、設定条件決定機能172は、模式図からプローブ初期位置を設定する（ステップS203）。続いて、設定条件決定機能172は、乳頭から関心部までの距離を表示させる（ステップS204）。そして、設定条件決定機能172による設定処理の終了後、処理回路170は、超音波プローブ101による超音波走査を制御して、超音波画像の撮像を開始する（ステップS205）。

【0110】

上述したように、第2の実施形態に係る超音波診断装置100は、乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置を注目領域情報として取得する。そして、第2の実施形態に係る超音波診断装置100は、超音波走査の開始時に、注目領域情報を参照して、超音波プローブ101を当接する位置を示す情報を超音波走査用の模式図上に配置し、超音波走査時に参照されるディスプレイ103に表示させる表示条件を設定する。これにより、第2の実施形態によれば、ソノグラファーは、検査の開始時に、撮像領域と対応するボディーマーク上の位置に、模式的な超音波プローブを手動で配置する操作を省略することが可能になる。更に、ソノグラファーは、検査の開始時に、およその走査位置を視覚的に把握することが可能になる。この結果、第2の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーの負担を軽減し、超音波検査時間を短縮してワークフローを改善することができる。

10

20

【0111】

（第3の実施形態）

ソノグラファーは、超音波検査において、例えばデフォルトで設定されている走査順序で走査する。ここで、ソノグラファーは、例えば、保存用の模式図を参照して超音波走査を実行する場合、病巣部位などの関心領域を優先的に走査してもよいものである。そこで、第3の実施形態では、超音波診断装置100の処理回路170が実行する取得機能171及び設定条件決定機能172により、例えば、超音波走査の開始時に、注目領域情報を参照して、超音波走査における乳房の複数の領域に対する走査順序を走査条件として設定する場合について説明する。

【0112】

なお、第3の実施形態に係る医用情報処理システムの構成例は、超音波診断装置100が有する処理回路170の取得機能171及び設定条件決定機能172において実行される一部の機能を除いて、図1に示した構成例と同様である。

30

【0113】

取得機能171は、被検体の乳房を撮像したX線画像に基づく、乳房における注目領域の位置を示す注目領域情報を取得する。例えば、取得機能171は、被検体の乳房を撮像したX線画像の読影結果に基づく、乳房における注目領域の位置を示す注目領域情報を取得する。ここで、第3の実施形態に係る取得機能171は、被検体の乳房を撮像したX線画像の読影結果に基づいて求められた、乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の情報を、注目領域情報として取得する。例えば、取得機能171は、注目領域情報として、図6に図示した保存用の模式図や図7に図示した保存用の模式図を取得する。

40

【0114】

そして、取得機能171は、取得した注目領域情報を記憶回路160に記憶させる。これにより、記憶回路160は、注目領域情報を記憶する。すなわち、記憶回路160は、被検体の乳房を撮像したX線画像に基づいて求められた、乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の情報を記憶する。例えば、記憶回路160は、被検体の乳房を撮像したX線画像の読影結果に基づいて求められた、乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の情報を記憶する。

【0115】

50

設定条件決定機能 172 は、乳房に対する超音波画像診断における条件を、注目領域情報を参照して設定する。ここで、第 3 の実施形態に係る設定条件決定機能 172 は、乳房に対する超音波画像診断における設定条件として、注目領域の位置の情報を参照して、超音波走査における乳房の複数の領域に対する走査順序を求める。

【0116】

図 21 は、第 3 の実施形態に係る超音波診断装置 100 による処理手順を示すフローチャートである。図 21 に示すように、取得機能 171 は、マンモグラフィ装置 20 から読影結果に基づき、注目領域情報を取得する（ステップ S301）。例えば、取得機能 171 は、注目領域情報として、「保存用の模式図」を取得する。

【0117】

続いて、処理回路 170 は、撮像条件を設定する（ステップ S302）。例えば、処理回路 170 は、画質、表示スケール（表示深度）、フォーカス位置を設定する。なお、処理回路 170 は、第 1 の実施形態と同様にして、表示スケール（表示深度）やフォーカス位置を設定してもよい。

【0118】

また、設定条件決定機能 172 は、模式図の情報からプロトコルを設定する（ステップ S303）。なお、ステップ S303 の詳細については、図 22 ~ 図 24 を用いて後述する。そして、設定条件決定機能 172 による設定処理の終了後、処理回路 170 は、超音波プローブ 101 による超音波走査を制御して、超音波画像の撮像を開始する（ステップ S304）。

【0119】

図 22 ~ 図 24 は、第 3 の実施形態を説明するための図である。図 22 では、保存用の模式図中に関心領域が配置されていない場合の処理を説明する。かかる場合、設定条件決定機能 172 は、デフォルトで設定されている走査順序を走査条件として設定する。ここで、デフォルトで設定されている走査順序では、ソノグラファーは、図 22 右図に示すように、乳房の領域 A をスキャンし（ステップ S401）、続いて、領域 B をスキャンする（ステップ S402）。そして、ソノグラファーは、領域 C、C' をスキャンし（ステップ S403）、最後に領域 D、E をスキャンする（ステップ S404）。なお、図 22 において説明した、デフォルトで設定されている走査順序は、あくまで一例であり、走査者や施設によっては異なる走査順序がデフォルトで設定される場合がある。

【0120】

また、設定条件決定機能 172 は、走査前の領域と、走査中の領域と、走査終了後の領域とを異なる形態で示した走査順序を、超音波走査時に参照されるディスプレイ 103 に表示させる。例えば、設定条件決定機能 172 は、図 22 右図に示すように、超音波走査用のボディーマークを領域 A と、領域 B と、領域 C 及び領域 C' と、領域 D 及び領域 E とに 4 分割し、走査前の領域をドットで示し、走査中の領域を網掛けで示し、走査終了後の領域を白抜きで示すものとする。

【0121】

そして、設定条件決定機能 172 は、図 22 右図に示すように、スタート時には、ボディーマークにおける全ての領域を走査前であることを示すドットで表示させる。続いて、設定条件決定機能 172 は、ステップ S401 において、最初に走査する領域 A を走査中であることを示す網掛けで表示させ、残りの領域 B と、領域 C 及び領域 C' と、領域 D 及び領域 E とを走査前であることを示すドットで表示させる。

【0122】

そして、設定条件決定機能 172 は、領域 A の走査終了後のステップ S402 において、次に走査する領域 B を走査中であることを示す網掛けで表示させ、走査終了後の領域 A を白抜きで表示させ、残りの領域 C 及び領域 C' と、領域 D 及び領域 E とを走査前であることを示すドットで表示させる。

【0123】

また、設定条件決定機能 172 は、領域 B の走査終了後のステップ S403 において、

10

20

30

40

50

次に走査する領域 C 及び領域 C' を走査中であることを示す網掛けで表示させ、走査終了後の領域 A と領域 B とを白抜きで表示させ、残りの領域 D 及び領域 E とを走査前であることを示すドットで表示させる。続いて、設定条件決定機能 172 は、領域 C 及び領域 C' の走査終了後のステップ S 404 において、次に走査する領域 D 及び領域 E を走査中であることを示す網掛けで表示させ、走査終了後の領域 A と領域 B と領域 C 及び領域 C' とを白抜きで表示させる。そして、設定条件決定機能 172 は、領域 D 及び領域 E の走査終了後に、全ての領域を走査終了後であることを示す白抜きで表示させる。

【0124】

図 22 に示す例では、保存用の模式図中に関心領域が配置されていない場合の処理を説明した。一方で、保存用の模式図中に関心領域が配置されている場合、デフォルトで設定されている走査順序ではなく、関心領域が配置されている領域を優先的に走査してもよい。そこで、設定条件決定機能 172 は、乳房の複数の領域のうち、注目領域の位置の情報に対応する領域に対して、走査順序の優先度を高く設定する場合について図 23 を用いて説明する。

10

【0125】

図 23 に示す例では、図 6 に示すように、保存用の模式図中の領域 B に関心領域が配置されているものとする。かかる場合、設定条件決定機能 172 は、図 22 に示したデフォルトで設定されている走査順序を、図 23 右図に示すように、領域 B の走査順序の優先度を高く設定する。すなわち、領域 B の走査順序の優先度を高く設定した走査順序では、ソノグラファーは、図 23 右図に示すように、乳房の領域 B をスキャンし（ステップ S 501）、続いて、領域 A をスキャンする（ステップ S 502）。そして、ソノグラファーは、領域 C、C' をスキャンし（ステップ S 503）、最後に領域 D、E をスキャンする（ステップ S 504）。

20

【0126】

なお、設定条件決定機能 172 は、注目領域情報に対応する領域に対して、走査順序の優先度を高く設定する場合も、図 23 右図に示すように、走査前の領域と、走査中の領域と、走査終了後の領域とを異なる形態で超音波走査時に参照されるディスプレイ 103 に表示させる。

【0127】

なお、図 23 に示す例では、関心領域が配置されている領域を優先的に走査する場合について説明した。しかしながら、設定条件決定機能 172 は、乳房の複数の領域のうち、注目領域の位置の情報に対応する領域のみを超音波走査の走査領域に設定するようにしてもよい。図 24 に示す例では、図 6 に示すように、保存用の模式図中の領域 B に関心領域が配置されている場合について説明する。かかる場合、設定条件決定機能 172 は、領域 B をスキャンし（ステップ S 601）、処理を終了する。また、設定条件決定機能 172 は、図 24 右図に示すように、走査前の領域と、走査中の領域と、走査終了後の領域とを異なる形態で超音波走査時に参照されるディスプレイ 103 に表示させる。かかる場合、設定条件決定機能 172 は、スタート時には、領域 B のみを走査前であることを示すドットで表示させ、他の領域 A と、領域 C 及び領域 C' と、領域 D 及び領域 E とを走査終了後であることを示す白抜きで表示させる。そして、設定条件決定機能 172 は、ステップ S 601 において、最初に走査する領域 B を走査中であることを示す網掛けで表示させ、残りの領域 A と、領域 C 及び領域 C' と、領域 D 及び領域 E とを走査終了後であることを示す白抜きで表示させる。そして、設定条件決定機能 172 は、領域 B の走査終了後に、全ての領域を走査終了後であることを示す白抜きで表示させる。

30

40

【0128】

このように、第 3 の実施形態では、乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置を注目領域情報として取得し、超音波画像診断に際して、注目領域情報を参照して、超音波走査における乳房の複数の領域に対する走査順序を走査条件として設定する。これにより、第 3 の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーは、病巣部位と疑わしい関心領域から優先的に検査することが可能になる。更に、ソノグラファーは、検

50

査の開始時に、走査順序を視覚的に把握することが可能になる。この結果、第3の実施形態によれば、例えば、ソノグラファーの負担を軽減し、超音波検査時間を短縮してワークフローを改善することができる。

【0129】

ところで、上述した第3の実施形態では、マンモグラフィ画像の読影結果に基づく、関心領域の位置を参照して、走査順序を設定するものとして説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、マンモグラフィ画像の撮像において、乳房の領域のうち撮像できない領域であるブラインドエリアが生じる場合がある。このようなことから、第3の実施形態に係る超音波診断装置100は、ブラインドエリアの位置を参照して、走査順序を設定するようにしてもよい。

10

【0130】

図25は、MLO画像の撮影におけるブラインドエリアを示す図であり、図26は、CC画像の撮影におけるブラインドエリアを示す図である。例えば、図25に示すように、MLO画像の撮影では、乳房の上部内側（図25の左図を参照）及び下部（図25の右図を参照）にブラインドエリア301が生じやすい。また、例えば、図26に示すように、CC画像の撮影では、乳房の上部（図26の左図を参照）及び外側の腋窩に近い側（図26の右図を参照）にブラインドエリア302が生じやすい。

【0131】

ここで、例えば、MLO画像の撮影又はCC画像の撮影で生じたブラインドエリアに病変部が存在していた場合には、MLO画像及びCC画像の少なくとも一方に関心領域が設定されない場合もあり得る。例えば、図25の左図に示すように、乳房の上部内側のブラインドエリアに病変部が存在していた場合には、その病変部がMLO画像に描出されず、その結果、MLO画像に関心領域が設定されない場合がある。また、例えば、図26の左図に示すように、乳房の上部のブラインドエリアに病変部が存在していた場合には、その病変部がCC画像に描出されず、その結果、CC画像に関心領域が設定されない場合がある。

20

【0132】

このようなことから、例えば、MLO画像及びCC画像の少なくとも一方に関心領域が設定されない場合に、乳房の模式図上に、ブラインドエリアを示す情報をさらに表示するようにしてもよい。この場合には、例えば、画像処理装置30において、位置特定機能35eが、マンモグラフィ画像に基づいて、ブラインドエリアが生じているか否かをさらに特定する。そして、位置特定機能35eは、特定した結果に基づいて、模式図上での関心領域の位置情報に加えて、模式図上でのブラインドエリアの位置情報を示した保存用の模式図を生成する。そして、例えば、超音波診断装置100が、位置特定機能35eによって生成された保存用の模式図に基づいて、模式図上での関心領域の位置情報とともに、模式図上でのブラインドエリアの位置情報をさらに出力する。

30

【0133】

そして、設定条件決定機能172は、保存用の模式図を参照して、ブラインドエリアが生じていると判定した場合には、ブラインドエリアが生じている領域の走査の優先順位を高めるようにしてもよい。

40

【0134】

また、設定条件決定機能172は、マンモグラフィ画像の所見に基づいて、超音波診断装置100の撮像時に使用するアプリケーションを自動的に設定するようにしてもよい。例えば、設定条件決定機能172は、マンモグラフィ画像において設定された関心領域の情報から、例えば石灰化所見で確認された場合、石灰化状況を観察しやすいアプリケーションが簡便に立ち上がるプロトコルを適用する。また、例えば、設定条件決定機能172は、良悪性の鑑別が困難な腫瘍であれば、血流情報を得ることが可能なカラードブラ画像や腫瘍の硬さ情報を得ることが可能なエラストグラフィ画像を簡便に撮像できるプロトコルを適用する。

【0135】

50

(その他の実施形態)

実施形態は、上述した実施形態に限られるものではない。

【0136】

例えば、上述した実施形態では、取得機能171は、注目領域情報（乳房における注目領域の位置、注目領域の大きさ、乳房の大きさ、及び乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置）を、読影医等の医師による、被検体の乳房を撮像したX線画像の読影結果に基づいて取得するものとして説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、取得機能171は、X線画像を参照する技師等によって付された情報に基づいて、注目領域情報を取得するようにしてもよい。例えば、技師は、X線画像を参照し、「乳房領域情報（プレストの大きさ）」と、「体表からROIまでの距離」と、「腫瘍の大きさ・形状」とを対応付けて記憶回路34に記憶させる。或いは、技師は、X線画像を参照して、乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置に印を付けて保存用の模式図を生成する。そして、技師は、生成した保存用の模式図を対象の被検体に割り当てられている患者IDと対応付けて、記憶回路34に記憶させる。すなわち、取得機能171は、被検体の乳房を撮像したX線画像に基づいて求められた、注目領域情報（乳房における注目領域の位置、注目領域の大きさ、乳房の大きさ、及び乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の少なくとも1つの情報）を取得する。そして、取得機能171は、取得した注目領域情報を記憶回路160に記憶させる。これにより記憶回路160は、被検体の乳房を撮像したX線画像に基づいて求められた、注目領域情報（乳房における注目領域の位置、注目領域の大きさ、乳房の大きさ、及び乳房を模式的に表した乳房診断用の模式図上における注目領域の位置の少なくとも1つの情報）を記憶する。

10

20

【0137】

超音波診断装置100による撮像後、超音波画像の読影結果を参照して、再度マンモグラフィ画像を読影する場合がある。このようなことから、超音波診断装置100によって撮像された超音波画像の読影結果に基づいて設定された関心領域の位置情報を画像処理装置30に送信することによって、マンモグラフィ画像を読影する際に最適な順序でマンモグラフィ画像が表示されるように制御してもよい。

【0138】

かかる場合、超音波診断装置100の処理回路は、位置特定機能を更に実行する。位置特定機能は、超音波画像において設定された関心領域の位置情報を特定する。そして、位置特定機能は、特定した関心領域の位置情報を画像処理装置30に送信する。そして、画像処理装置30の処理回路35は、画像読出機能を更に実行する。画像読出機能は、位置特定機能により特定された関心領域の位置情報に基づいて、MLO画像あるいはCC画像のどちらを優先的に表示するかを切り替える。これにより、総合判定フェーズにおいて、超音波画像の読影結果に連動して、マンモグラフィ画像の読影のワークフローを最適化することが可能になる。

30

【0139】

上述した実施形態では、超音波診断装置100において、取得機能171と設定条件決定機能172とを実行するものとして説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、画像処理装置30において、取得機能171と設定条件決定機能172とを実行するようにしてもよい。あるいは、画像処理装置30において、取得機能171を実行し、超音波診断装置100において、設定条件決定機能172を実行するようにしてもよい。

40

【0140】

上記の実施形態の説明において、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、その全部又は一部を、各種の負荷や使用状況等に応じて、任意の単位で機能的又は物理的に分散・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

50

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、或いは、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。

【0141】

また、上記の実施形態で説明した制御方法は、予め用意された制御プログラムをパーソナルコンピュータやワークステーション等のコンピュータで実行することによって実現することができる。この制御プログラムは、インターネット等のネットワークを介して配布することができる。また、この制御プログラムは、ハードディスク、フレキシブルディスク(FD)、CD-ROM、MO、DVD等のコンピュータで読み取り可能な記録媒体に記録され、コンピュータによって記録媒体から読み出されることによって実行することもできる。

10

【0142】

以上説明した少なくとも一つの実施形態によれば、マンモグラフィ画像と超音波画像とを併用する検診において、ワークフローを効率化することができる。

【0143】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれると同様に、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

20

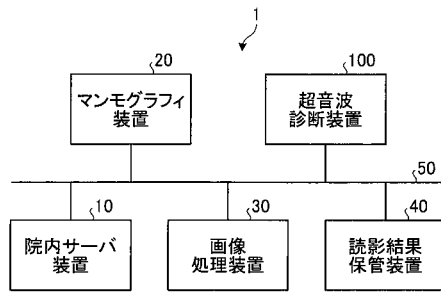
【符号の説明】

【0144】

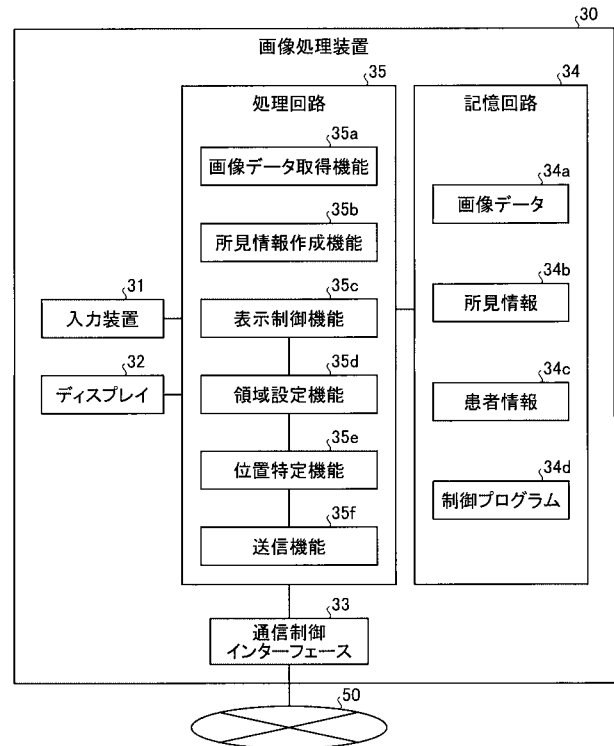
- 1 医用情報処理システム
- 10 院内サーバ装置
- 20 マンモグラフィ装置
- 30 画像処理装置
- 40 読影結果保管装置
- 100 超音波診断装置
- 170 処理回路
- 171 取得機能
- 172 設定条件決定機能

30

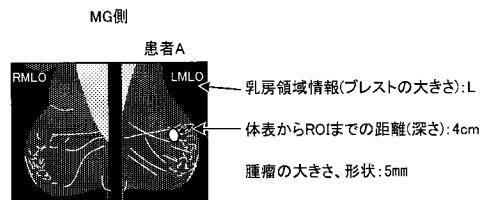
【 図 1 】



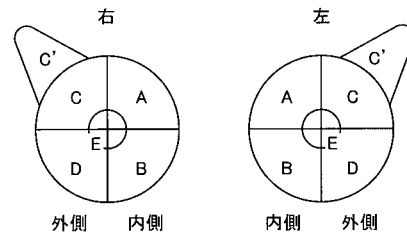
【 図 2 】



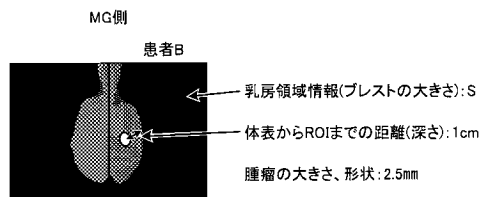
【 図 3 】



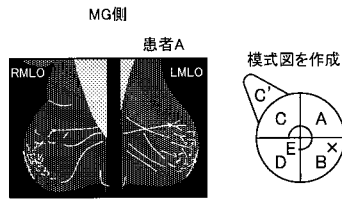
【 図 5 】



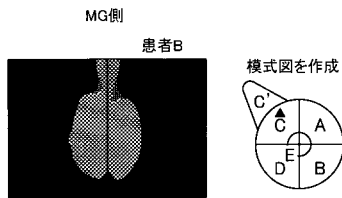
【 図 4 】



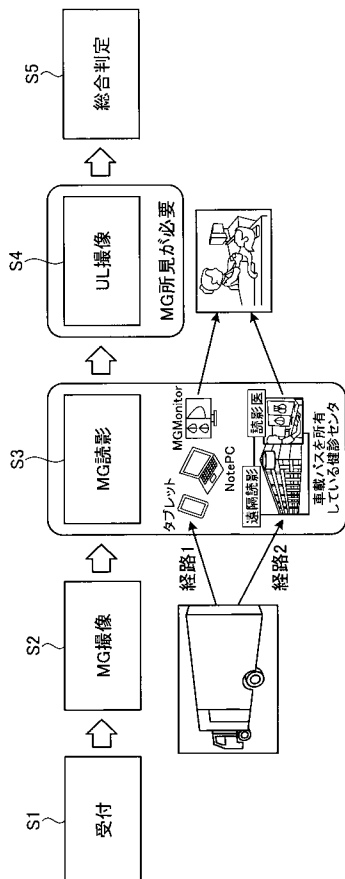
【図 6】



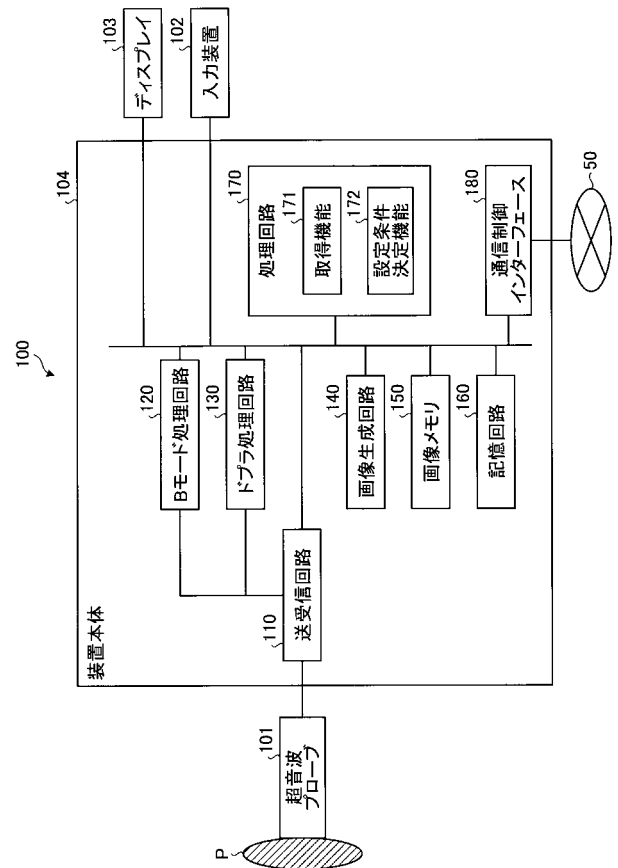
【図 7】



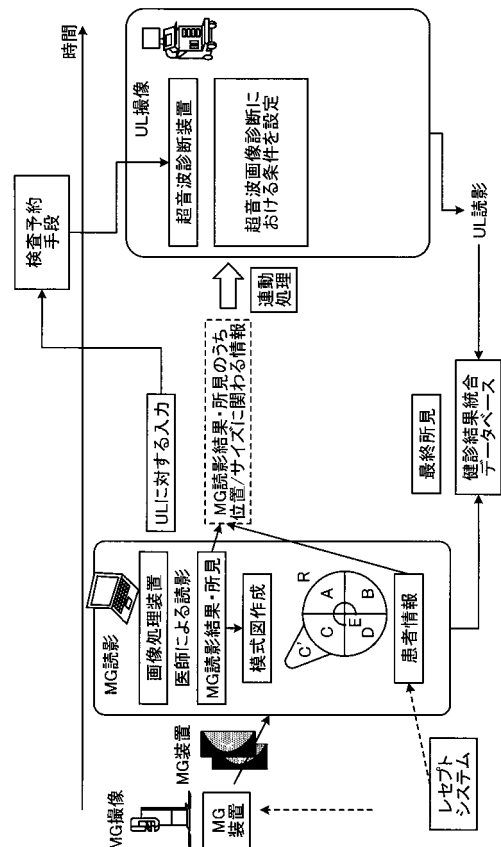
【図 9】



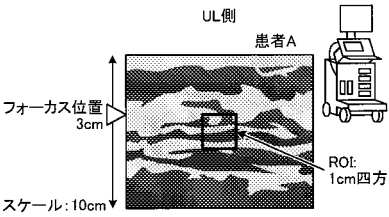
【図 8】



【図 10】



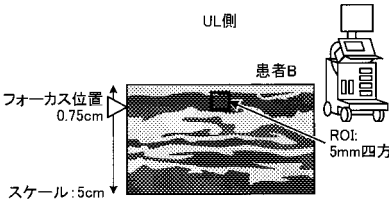
【 図 1 1 】



【 図 1 3 】

乳房領域情報 (プレストの大きさ)	デフォルト設定	変更後設定
Large	8cm	10cm
Middle	8cm	変更しない
Small	8cm	5cm

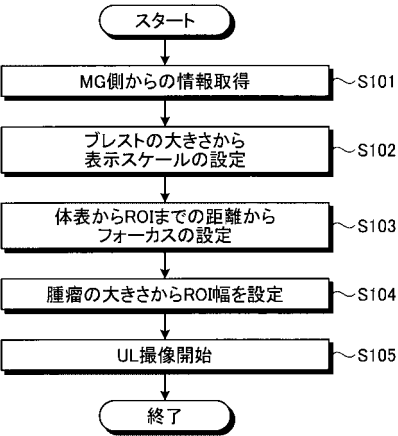
【 図 1 2 】



【 図 1 4 】

腫瘍の大きさ	デフォルト設定	変更後設定
5mm	5mm	1cm
2.5mm	5mm	変更しない
0.1mm	5mm	0.2mm

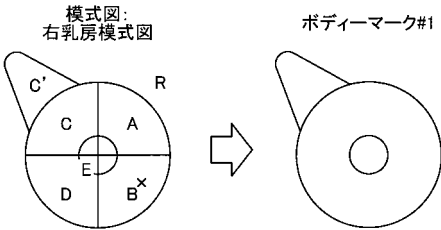
【 図 1 5 】



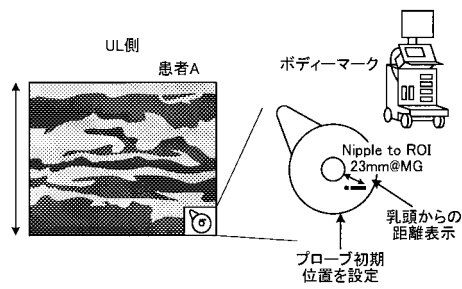
【 図 1 6 】

模式図	ボディーマーク
右乳房模式図	#1
左乳房模式図	#2

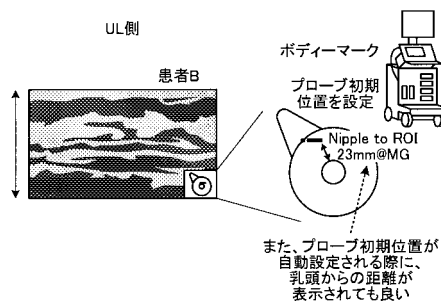
【 図 1 7 】



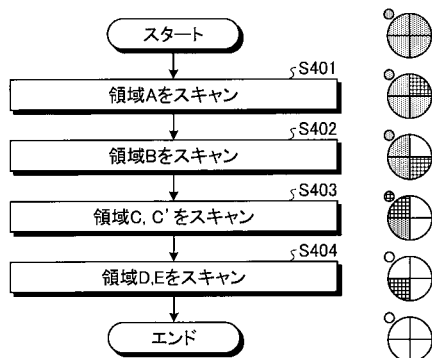
【図 18】



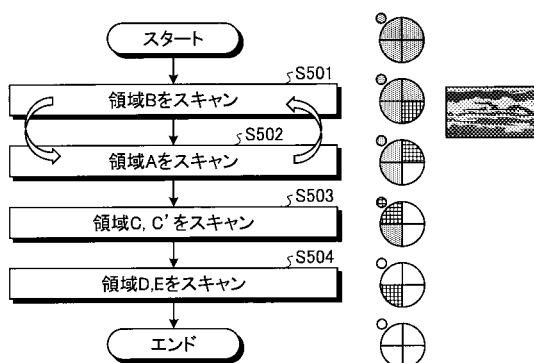
【図 19】



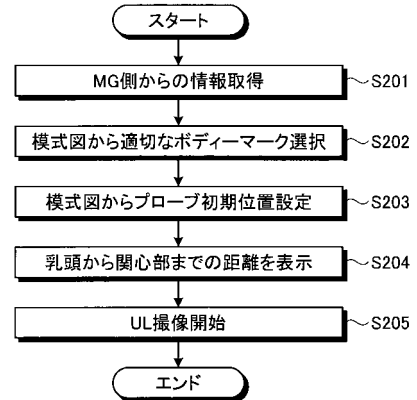
【図 22】



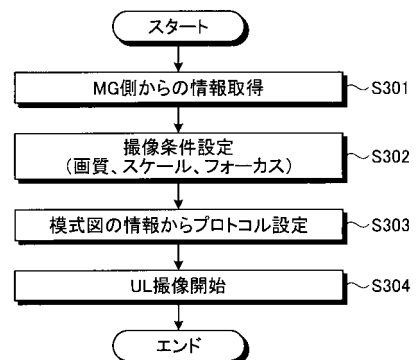
【図 23】



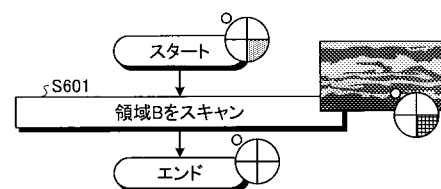
【図 20】



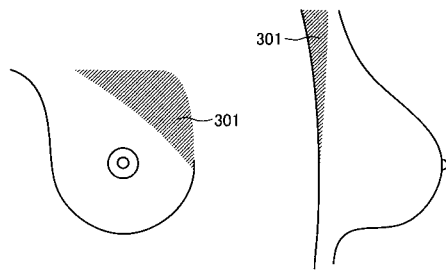
【図 21】



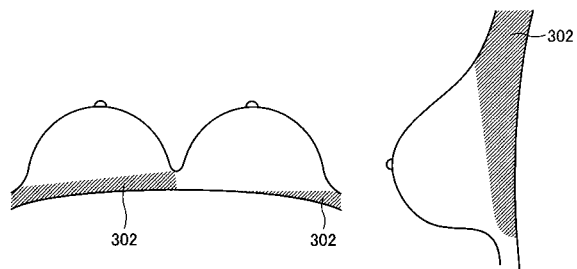
【図 24】



【図 25】



【図 26】



フロントページの続き

- (72)発明者 小林 由昌
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 丸山 敏江
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 寺井 公一
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 佐藤 奈月
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 DD08 EE22 HH21 JC37 KK32 LL33

专利名称(译)	医学图像处理设备和超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2017086896A	公开(公告)日	2017-05-25
申请号	JP2016206285	申请日	2016-10-20
[标]申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	森啓 杉山敦子 柴田真理子 小林由昌 丸山敏江 寺井公一 佐藤奈月		
发明人	森 啓 杉山 敦子 柴田 真理子 小林 由昌 丸山 敏江 寺井 公一 佐藤 奈月		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B6/463 A61B6/469 A61B6/502 A61B6/5217 A61B8/14 A61B8/463 A61B8/469		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD08 4C601/EE22 4C601/HH21 4C601/JC37 4C601/KK32 4C601/LL33		
优先权	2015221558 2015-11-11 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：使用乳房X线照相术图像和超声波图像相结合，提高医学检查的工作流程效率。根据实施例的医学图像处理设备包括存储单元和设置条件确定单元。存储单元存储关于乳房中的感兴趣区域的位置，感兴趣区域的大小和乳房的大小的至少一条信息，其基于受试者的乳房的X射线图像获得。设定条件确定单元基于感兴趣区域的位置，感兴趣区域的尺寸和乳房的尺寸的至少一条信息来确定乳房的超声图像诊断中的设定条件。

