

(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2015-27450
(P2015-27450A)

(43) 公開日 平成27年2月12日(2015.2.12)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 6/00 3 7 0	4 C 0 9 3
A 6 1 B 6/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 1 1 7
A 6 1 B 5/00 (2006.01)	A 6 1 B 5/00 A	4 C 6 0 1
	A 6 1 B 6/00 3 5 0 A	

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 62 頁)

(21) 出願番号 特願2014-137257 (P2014-137257)
 (22) 出願日 平成26年7月2日(2014.7.2)
 (31) 優先権主張番号 特願2013-139974 (P2013-139974)
 (32) 優先日 平成25年7月3日(2013.7.3)
 (33) 優先権主張国 日本国(JP)

(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 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 小林 由昌
 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

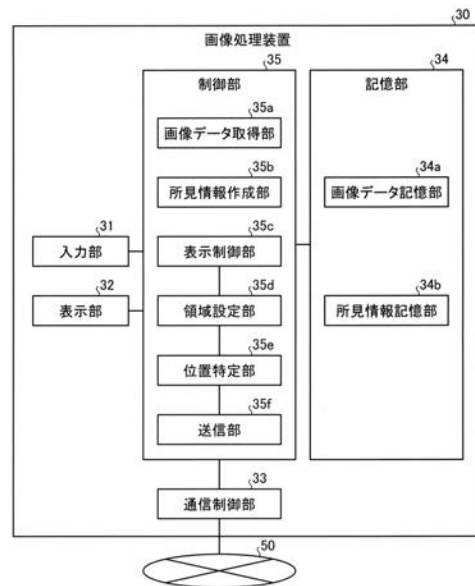
(54) 【発明の名称】 医用情報処理システム、医用情報処理プログラム及び超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 乳腺画像診断の精度を高めることができる医用情報処理システム、医用情報処理プログラム及び超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】 実施形態に係る医用情報処理システムは、記憶部と、領域設定部と、位置特定部と、出力部とを備える。記憶部は、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記憶する。領域設定部は、前記マンモグラフィ画像に関心領域を設定する。位置特定部は、前記マンモグラフィ画像上での前記関心領域の位置情報と、前記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前記関心領域の位置情報を特定する。出力部は、前記模式図上での前記関心領域の位置情報を出力する。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

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記憶部と、

前記マンモグラフィ画像に関心領域を設定する領域設定部と、

前記マンモグラフィ画像上での前記関心領域の位置情報と、前記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前記関心領域の位置情報を特定する位置特定部と、

前記模式図上での前記関心領域の位置情報を出力する出力部と

を備える、医用情報処理システム。

10

【請求項 2】

前記記憶部は、第 1 の撮影方向から前記乳房を撮像した第 1 のマンモグラフィ画像と、第 2 の撮影方向から前記乳房を撮像した第 2 のマンモグラフィ画像とを記憶し、

前記領域設定部は、前記第 1 のマンモグラフィ画像に第 1 の関心領域を設定し、前記第 2 のマンモグラフィ画像に第 2 の関心領域を設定し、

前記位置特定部は、前記第 1 のマンモグラフィ画像上での前記第 1 の関心領域の位置情報、前記第 2 のマンモグラフィ画像上での前記第 2 の関心領域の位置情報、前記第 1 の撮影方向を示す情報、及び前記第 2 の撮影方向を示す情報に基づいて、前記模式図上での前記第 1 の関心領域及び前記第 2 の関心領域それぞれの位置情報を特定する、

請求項 1 に記載の医用情報処理システム。

20

【請求項 3】

前記位置特定部は、前記第 1 の関心領域及び前記第 2 の関心領域それぞれの位置情報に基づいて、前記模式図上での前記第 1 の関心領域と前記第 2 の関心領域との重複部分の位置情報を特定する、

請求項 2 に記載の医用情報処理システム。

【請求項 4】

前記位置特定部は、前記マンモグラフィ画像を撮像したマンモグラフィ装置の装置座標系で表される位置情報に基づいて、前記模式図上での前記関心領域の位置を特定する、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

【請求項 5】

前記位置特定部は、前記マンモグラフィ画像から所定の画像処理によって前記模式図上での前記関心領域の位置を特定する、

請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

30

【請求項 6】

前記領域設定部は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出し、前記乳腺実質領域に基づいて、前記関心領域を設定する、

請求項 1 に記載の医用情報処理システム。

【請求項 7】

前記領域設定部は、第 1 の撮影方向から前記乳房を撮像したマンモグラフィ画像から第 1 の乳腺実質領域を抽出し、第 2 の撮影方向から前記乳房を撮像したマンモグラフィ画像から第 2 の乳腺実質領域を抽出し、前記第 1 の乳腺実質領域及び前記第 2 の乳腺実質領域に基づいて、前記関心領域を設定する、

請求項 6 に記載の医用情報処理システム。

40

【請求項 8】

前記領域設定部は、前記第 1 の乳腺実質領域の大きさから前記関心領域の一方の長さを設定し、前記第 2 の乳腺実質領域の大きさから前記関心領域の他方の長さを設定することで、前記関心領域を設定する、

請求項 7 に記載の医用情報処理システム。

【請求項 9】

前記領域設定部は、操作者が前記第 1 の乳腺実質領域に基づいて設定した領域と前記第

50

2の乳腺実質領域に基づいて設定した領域との重複部分を前記関心領域として設定する、請求項7に記載の医用情報処理システム。

【請求項10】

前記領域設定部は、前記マンモグラフィ画像における輝度値の分布に基づいて、閾値処理によって前記乳腺実質領域を抽出する、

請求項6～9のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

【請求項11】

前記領域設定部は、前記マンモグラフィ画像における輝度値の分布に基づいて、微分エッジ検出法を用いて前記乳腺実質領域を抽出する、

請求項6～9のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

10

【請求項12】

前記領域設定部は、前記マンモグラフィ画像における輝度値の分布に基づいて、ソーベルオペレータを用いて前記乳腺実質領域を抽出する、

請求項6～9のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

【請求項13】

前記出力部は、超音波診断時の参考情報として、前記模式図上での前記関心領域の位置情報を出力する、

請求項1～12のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

【請求項14】

前記出力部は、超音波診断を受けている受診者に対応する模式図上での位置情報を出力する、

請求項1～13のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

20

【請求項15】

前記出力部は、前記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、

請求項1～14のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

【請求項16】

ネットワークを介して相互に接続された画像表示装置と画像処理装置とを有し、

前記画像表示装置は、前記出力部を備え、

前記画像処理装置は、

前記記憶部と、

前記領域設定部と、

前記位置特定部と、

操作者からの指示に応じて、前記関心領域を示す情報を前記画像表示装置に送信する送信部と

を備えたことを特徴とする請求項1～15のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

30

【請求項17】

ネットワークを介して相互に接続された画像表示装置と画像処理装置とを有し、

前記画像表示装置は、前記出力部を備え、

前記画像処理装置は、

前記記憶部と、

前記領域設定部と、

前記位置特定部と、

前記画像表示装置からの要求に応じて、前記関心領域を示す情報を当該画像表示装置に送信する送信部と

を備えたことを特徴とする請求項1～15のいずれか一つに記載の医用情報処理システム。

40

【請求項18】

被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像に関心領域を設定する手順と、

前記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した

50

記憶部を参照して、前記マンモグラフィ画像上での前記関心領域の位置情報と、前記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前記関心領域の位置情報を特定する手順と、

前記模式図上での前記関心領域の位置情報を出力する手順と
をコンピュータに実行させることを特徴とする医用情報処理プログラム。

【請求項 19】

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取得部と、

前記マンモグラフィ画像に関心領域を設定する領域設定部と、

前記マンモグラフィ画像上での前記関心領域の位置情報と、前記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前記関心領域の位置情報を特定する位置特定部と、

前記模式図上での前記関心領域の位置情報を出力する出力部と

を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 20】

ネットワークを介して、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に設定された関心領域を示す情報とを画像処理装置から受信する通信制御部と、

超音波プローブと、

前記超音波プローブによって収集されたデータに基づいて、超音波画像を生成する画像処理部と、

前記マンモグラフィ画像と、前記関心領域と、前記超音波画像とを表示部に表示する表示制御部と

を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、医用情報処理システム、医用情報処理プログラム及び超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来、乳がん検診等で実施される乳腺画像診断は、マンモグラフィ装置によって撮像されたマンモグラフィ画像を用いて行われるのが一般的であった。これに対し、近年では、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、乳がん健診において、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の実施が始められている。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0003】

【非特許文献 1】瀬尾 芳子著、「最新マンモグラフィシステムの使用経験 - 撮影時情報入力機能 (Exam - Marker) の活用 -」、月刊インナービジョン、Vol. 27、No. 1、インナービジョン、2012年1月号、p. 77

【非特許文献 2】「J - S T A R T 乳がん健診における超音波検査の有効性を検証するための比較試験」、[平成25年5月8日検索]、インターネット <URL: <http://www.j-start.org/>>

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

本発明が解決しようとする課題は、乳腺画像診断の精度を高めることができる医用情報処理システム、医用情報処理プログラム及び超音波診断装置を提供することである。

10

20

30

40

50

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態に係る医用情報処理システムは、記憶部と、領域設定部と、位置特定部と、出力部とを備える。記憶部は、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記憶する。領域設定部は、前記マンモグラフィ画像に関心領域を設定する。位置特定部は、前記マンモグラフィ画像上での前記関心領域の位置情報と、前記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前記関心領域の位置情報を特定する。出力部は、前記模式図上での前記関心領域の位置情報を出力する。

【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の実施形態に係るマンモグラフィ装置の構成例を示す図(1)である。

【図3】図3は、第1の実施形態に係るマンモグラフィ装置の構成例を示す図(2)である。

【図4】図4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5】図5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説明するための図である。

【図6】図6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7】図7は、第1の実施形態に係る位置特定部によって用いられる模式図の一例を示す図である。

【図8】図8は、第1の実施形態に係る位置特定部によって行われる模式図上での関心領域の位置情報の特定を説明するための図である。

【図9】図9は、第1の実施形態に係る位置特定部によって行われるMLO画像における乳房領域の検出を説明するための図である。

【図10】図10は、本実施形態に係る位置特定部によって行われる模式図上での関心領域の位置情報の特定を説明するための図である。

【図11】図11は、第1の実施形態に係る位置特定部によって行われる領域変換の一例を説明するための図である。

【図12】図12は、第1の実施形態に係る画像表示装置によって表示される表示情報の一例を示す図である。

【図13】図13は、第1の実施形態に係る画像処理装置によって行われる処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図14】図14は、第1の実施形態の変形例に係る位置特定部によって行われる模式図上での関心領域の位置情報の特定を説明するための図である。

【図15】図15は、第1の実施形態に係るマンモグラフィ画像と模式図との関係を説明するための図である。

【図16】図16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る。

【図17】図17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。

【図18】図18は、第1の実施形態の変形例に係る位置特定部によって行われるブラインドエリアの表示を説明するための図(1)である。

【図19】図19は、第1の実施形態の変形例に係る位置特定部によって行われるブラインドエリアの表示を説明するための図(2)である。

【図20】図20は、第1の実施形態の変形例に係る模式図上での関心領域の位置情報の特定を説明するための図(1)である。

【図21】図21は、第1の実施形態の変形例に係る模式図上での関心領域の位置情報の特定を説明するための図(2)である。

【図22】図22は、第2の実施形態に係る画像表示装置の構成例を示す図である。

【図23】図23は、第3の実施形態に係る超音波診断装置の詳細な構成例を示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【図 2 4】図 2 4 は、第 4 の実施形態に係る画像表示装置の構成例を示す図である。

【図 2 5】図 2 5 は、第 4 の実施形態に係る表示制御部によって表示される参照画面の一例を示す図である。

【図 2 6】図 2 6 は、第 4 の実施形態に係る抽出部によって行われる乳腺実質領域の抽出を説明するための図(1)である。

【図 2 7】図 2 7 は、第 4 の実施形態に係る抽出部によって行われる乳腺実質領域の抽出を説明するための図(2)である。

【図 2 8】図 2 8 は、第 4 の実施形態に係る特定部によって行われる関心領域の特定を説明するための図である。

【図 2 9】図 2 9 は、第 4 の実施形態に係る特定部によって行われる関心領域の特定の他の例を説明するための図である。

【図 3 0】図 3 0 は、第 4 の実施形態に係る画像表示装置によって行われる処理の処理手順を示すフローチャートである。

【図 3 1】図 3 1 は、第 5 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 2】図 3 2 は、第 6 の実施形態に係る超音波診断装置の詳細な構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、図面を参照して、医用情報処理システム、医用情報処理プログラム及び超音波診断装置の実施形態を説明する。

【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病院に設置され、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 100 は、マンモグラフィ装置 10 と、超音波診断装置 20 と、画像処理装置 30 と、画像表示装置 40 とを有する。各装置は、ネットワーク 50 を介して相互に接続され、マンモグラフィ装置 10 や超音波診断装置 20 によって撮像された画像などを相互に送受信する。

【0009】

マンモグラフィ装置 10 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。

【0010】

図 2 及び 3 は、第 1 の実施形態に係るマンモグラフィ装置 10 の構成例を示す図である。例えば、図 2 に示すように、マンモグラフィ装置 10 は、基台 11 と、スタンド 12 とを有する。スタンド 12 は、基台 11 上に立設され、撮影台 13 と、圧迫板 14 と、X 線出力部 15 と、X 線検出部 16 とを支持する。なお、撮影台 13 と、圧迫板 14 と、X 線検出部 16 とは、上下方向へ移動可能に支持されている。

【0011】

撮影台 13 は、被検体の乳房 B を支持する台であり、乳房 B が載せられる支持面 13a を有する。圧迫板 14 は、撮影台 13 の上方に配置され、撮影台 13 に対して平行に対向するとともに撮影台 13 に対して接離する方向へ移動可能に設けられている。なお、圧迫板 14 は、撮影台 13 に接近する方向に移動した場合に、撮影台 13 上に支持されている乳房 B を圧迫する。圧迫板 14 によって圧迫された乳房 B は薄く押し広げられ、乳房 B 内の乳腺の重なりが減少する。

【0012】

また、図 3 に示すように、マンモグラフィ装置 10 は、操作部 17a と、昇降駆動部 17b と、高電圧発生部 17c と、画像処理部 17d と、画像記憶部 17e と、表示部 17f と、通信制御部 17g と、システム制御部 17h とを有する。操作部 17a は、操作者

10

20

30

40

50

から各種コマンドの入力操作等を受け付ける。昇降駆動部 17 b は、撮影台 13 に接続され、撮影台 13 を上下方向へ昇降させる。さらに、昇降駆動部 17 b は、圧迫板 14 に接続され、圧迫板 14 を上下方向（撮影台 13 に対して接離する方向）へ昇降させる。

【0013】

X線出力部 15 は、X線管 15 a と、X線絞り器 15 b とを有する。X線管 15 a は、X線を発生させる。X線絞り器 15 b は、X線管 15 a と圧迫板 14 との間に配置され、X線管 15 a から発生したX線の照射範囲を制御する。高電圧発生部 17 c は、X線管 15 a に接続され、X線管 15 a がX線を発生するための高電圧を供給する。

【0014】

X線検出部 16 は、X線検出器 16 a と、信号処理部 16 b とを有する。X線検出器 16 a は、乳房 B と撮影台 13 とを透過したX線を検出して電気信号（透過X線データ）に変換する。信号処理部 16 b は、X線検出器 16 a によって変換された電気信号からX線投影データを生成する。

10

【0015】

画像処理部 17 d は、信号処理部 16 b と、画像記憶部 17 e とに接続され、信号処理部 16 b によって生成されたX線投影データに基づいてマンモグラフィ画像を生成し、生成したマンモグラフィ画像を画像記憶部 17 e に保存する。また、画像処理部 17 d は、表示部 17 f に接続され、生成したマンモグラフィ画像を表示部 17 f に表示する。なお、画像処理部 17 d は、操作部 17 a からの入力操作に基づいて、作成するマンモグラフィ画像の種類の変更を行うことが可能である。

20

【0016】

通信制御部 17 g 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、通信制御部 17 g は、ネットワーク 50 を介して、画像処理部 17 d によって生成されたマンモグラフィ画像を他の装置に転送する。ネットワーク 50 を介して転送されたマンモグラフィ画像は、転送先の装置において、画像表示又は画像処理などを実施することが可能である。

【0017】

システム制御部 17 h は、操作部 17 a と、昇降駆動部 17 b と、高電圧発生部 17 c と、X線絞り器 15 b と、画像処理部 17 d と、通信制御部 17 g とに接続され、マンモグラフィ装置 10 の全体を総括して制御する。

30

【0018】

図 1 に戻って、超音波診断装置 20 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。

【0019】

図 4 は、第 1 の実施形態に係る超音波診断装置 20 の構成例を示す図である。図 4 に示すように、本実施形態に係る超音波診断装置 20 は、超音波プローブ 21 と、表示部 23 と、入力部 22 と、装置本体 24 とを備える。

【0020】

超音波プローブ 21 は、複数の圧電振動子を有する。複数の圧電振動子は、後述する装置本体 24 が有する送受信部 241 から供給される駆動信号に基づき超音波パルスを発生し、また、被検体 P からの反射波を受信して電気信号に変換する。また、超音波プローブ 21 は、圧電振動子に設けられる整合層と、圧電振動子から後方への超音波の伝播を防止するバック材などを有する。

40

【0021】

超音波プローブ 21 から被検体 P に超音波パルスが送信されると、送信された超音波パルスは、被検体 P の体内組織における音響インピーダンスの不連続面で次々と反射され、エコー信号として超音波プローブ 21 が有する複数の圧電振動子にて受信される。受信されるエコー信号の振幅は、超音波パルスが反射される不連続面における音響インピーダンスの差に依存する。なお、送信された超音波パルスが、移動している血流や心臓壁などの表面で反射された場合のエコー信号は、ドプラ効果により、移動体の超音波送信方向に対

50

する速度成分に依存して、周波数偏移を受ける。

【0022】

表示部23は、モニタなどであり、超音波診断装置20の操作者が入力部22を用いて各種指示や設定要求を入力するためのGUI(Graphical User Interface)を表示したり、装置本体24において生成された超音波画像や解析結果を表示したりする。

【0023】

入力部22は、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、トラックボールなどであり、装置本体24に接続される。また、入力部22は、超音波診断装置20の操作者からの各種指示や設定要求を受け付け、受け付けた各種指示や設定要求を装置本体24に対して転送する。

【0024】

装置本体24は、超音波プローブ21によって受信された反射波に基づいて超音波画像を生成する。装置本体24は、図4に示すように、送受信部241と、Bモード処理部242と、ドプラ処理部243と、画像処理部244と、画像メモリ245と、制御部248と、内部記憶部246とを有する。

【0025】

送受信部241は、トリガ発生回路、送信遅延回路及びパルサ回路などを有し、超音波プローブ21に駆動信号を供給する。パルサ回路は、所定の繰り返し周波数(PRF(Pulse Repetition Frequency))の超音波パルスを形成するためのレートパルスを繰り返し発生する。なお、PRFは、レート周波数とも呼ばれる。また、送信遅延回路は、超音波プローブ21から発生される超音波パルスをビーム状に集束して送信指向性を決定するために必要な圧電振動子毎の送信遅延時間を、パルサ回路が発生する各レートパルスに対して与える。また、トリガ発生回路は、レートパルスに基づくタイミングで、超音波プローブ21に駆動信号(駆動パルス)を印加する。すなわち、送信遅延回路は、各レートパルスに対し与える送信遅延時間を変化させることで、圧電振動子面からの送信方向を任意に調整する。

【0026】

なお、送受信部241は、後述する制御部248の指示に基づいて、所定のスキャンシーケンスを実行するために、送信周波数、送信駆動電圧などを瞬時に変更可能な機能を有している。特に、送信駆動電圧の変更は、瞬間にその値を切り替え可能なりニアンプ型の発信回路、又は、複数の電源ユニットを電氣的に切り替える機構によって実現される。

【0027】

また、送受信部241は、アンプ回路、A/D(Analog/Digital)変換器、受信遅延回路、加算器、直交検波回路などを有し、超音波プローブ21が受信した反射波信号に対して各種処理を行って反射波データを生成する。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。受信遅延回路は、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。加算器は、受信遅延回路により受信遅延時間を与えられた反射波信号の加算処理を行う。加算器の加算処理により、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。

【0028】

Bモード処理部242は、送受信部241から反射波データを受け取り、対数増幅、包絡線検波処理などを行って、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。また、Bモード処理部242は、後述するMモードデータを生成する。

【0029】

ドプラ処理部243は、送受信部241から受け取った反射波データから速度情報を周波数解析し、ドプラ効果による血流や組織、造影剤エコー成分を抽出し、平均速度、分散、パワーなどの移動体情報を多点について抽出したデータ(ドプラデータ)を生成する。

【0030】

画像処理部244は、Bモード処理部242によって生成されたBモードデータやMモ

10

20

30

40

50

ードデータ、ドブラ処理部 2 4 3 によって生成されたドブラデータから、超音波画像を生成する。具体的には、画像処理部 2 4 4 は、B モードデータから B モード画像を生成し、M モードデータから M モード画像を生成し、ドブラデータからドブラ画像を生成する。また、画像処理部 2 4 4 は、座標変換やデータ補間などを行うことで、超音波スキンの走査線信号列をテレビなどに代表されるビデオフォーマットの走査線信号列に変換（スキャンコンバート）し、表示画像としての超音波画像（B モード画像、M モード画像、ドブラ画像）を生成する。

【0031】

画像メモリ 2 4 5 は、画像処理部 2 4 4 によって生成された超音波画像や、超音波画像を画像処理することで生成した画像を記憶するメモリである。例えば診断の後に、操作者が検査中に記録された画像を呼び出すことが可能となっており、静止画的に、あるいは複数枚を使って動的に再生することが可能である。なお、画像メモリ 2 4 5 は、送受信部 2 4 1 を通過後の画像輝度信号、その他の生データ、ネットワーク 5 0 を介して取得した画像データなどを記憶してもよい。

10

【0032】

内部記憶部 2 4 6 は、超音波送受信、画像処理及び表示処理を行うための装置制御プログラムや、診断情報（例えば、患者 ID、医師の所見など）、診断プロトコルや各種設定情報などの各種データなどを記憶する。なお、内部記憶部 2 4 6 は、画像メモリ 2 4 5 が記憶する画像の保管などに使用されてもよい。

20

【0033】

通信制御部 2 4 7 は、ネットワーク 5 0 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、通信制御部 2 4 7 は、ネットワーク 5 0 を介して、画像処理部 2 4 4 によって生成された超音波画像を他の装置に転送する。ネットワーク 5 0 を介して転送された超音波画像は、転送先の装置において、画像表示又は画像処理などを実施することが可能である。

【0034】

制御部 2 4 8 は、超音波診断装置 2 0 における処理全体を制御する。具体的には、制御部 2 4 8 は、入力部 2 2 を介して操作者から入力された各種指示や設定要求、内部記憶部 2 4 6 から読み込んだ各種プログラム及び各種設定情報に基づき、送受信部 2 4 1、B モード処理部 2 4 2、ドブラ処理部 2 4 3、及び画像処理部 2 4 4 の処理を制御したり、画像メモリ 2 4 5 が記憶する超音波画像などを表示部 2 3 にて表示するように制御したりする。

30

【0035】

図 1 に戻って、画像処理装置 3 0 は、マンモグラフィ装置 1 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 2 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る。

40

【0036】

画像表示装置 4 0 は、マンモグラフィ画像や超音波画像、マンモグラフィ画像に関する所見情報などを画像処理装置 3 0 から取得して表示する。この画像表示装置 4 0 は、主に、超音波検査の技師によって超音波検査が行われる際に利用される。例えば、画像表示装置 4 0 は、操作者によって持ち運びが可能であり、無線 LAN (Local Area Network) を介してネットワーク 5 0 に接続可能なタブレット端末である。なお、画像表示装置 4 0 は、例えば、ノートパソコンであってもよい。

【0037】

ここで、従来、乳がん検診等で実施される乳腺画像診断は、マンモグラフィ装置によって撮像されたマンモグラフィ画像を用いて行われるのが一般的であった。これに対し、近

50

年では、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、乳がん健診において、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の実施が始められている。

【 0 0 3 8 】

図 5 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説明するための図である。例えば、図 5 の左側に示すように、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では、先に、マンモグラフィ装置を用いて、被検体の左右それぞれの乳房について、M L O (Mediolateral-Oblique: 内外斜位) 方向及び C C (Cranio-Caudal: 頭尾) 方向のマンモグラフィ画像が撮像される。その後、図 5 の右側に示すように、同日又は別の日に、マンモグラフィ画像及びその所見を参照しながら、超音波診断装置を用いて、同じ被検体の左右それぞれの超音波画像が撮像される。

10

【 0 0 3 9 】

このような乳腺画像診断において、一般的に、マンモグラフィ画像を撮像及び読影する技師と、超音波画像を撮像及び読影する技師とは別である場合が多い。そのため、従来、超音波検査を担当する技師は、マンモグラフィ画像及びその所見を参照しながら超音波検査を実施するためには、マンモグラフィ画像の読影や所見に関する十分な知識や理解が求められていた。具体的には、「マンモグラフィ画像上の高密度部分は注意して超音波検査を行う」ことや、「マンモグラフィ画像上に境界明瞭平滑な腫瘤があり、超音波検査で明らかな良性病変(単純嚢胞など)であることが確認できれば要精密検査としない」こと、「マンモグラフィ画像上に局所的非対称性陰影(F A D)が認められるが、超音波検査で正常乳腺であることが確認できれば要精密検査としない」ことなどが既に日本乳腺甲状腺超音波医学会乳癌検診研究会総合判定基準として示されており、超音波検査を担当する技師は、これらの判断を適切に行うことが求められていた。

20

【 0 0 4 0 】

このようなことから、本実施形態では、画像処理装置 3 0 が、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像に関心領域を設定し、当該マンモグラフィ画像上での関心領域の位置情報と、当該マンモグラフィ画像の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して出力する。これにより、超音波検査の技師が、マンモグラフィ画像上で設定された関心領域に対応する位置を模式図上で容易に把握することができ、乳腺画像診断の精度を高めることができる。以下では、本実施形態に係る画像表示装置 4 0 について詳細に説明する。

30

【 0 0 4 1 】

図 6 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 6 に示すように、画像処理装置 3 0 は、入力部 3 1 と、表示部 3 2 と、通信制御部 3 3 と、記憶部 3 4 と、制御部 3 5 とを有する。

【 0 0 4 2 】

入力部 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、入力部 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。

【 0 0 4 3 】

表示部 3 2 は、操作者から各種操作を受け付けるための G U I や各種画像を表示する。例えば、表示部 3 2 は、液晶ディスプレイや C R T (Cathode Ray Tube) ディスプレイ、タッチパネルなどである。

40

【 0 0 4 4 】

通信制御部 3 3 は、ネットワーク 5 0 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、通信制御部 3 3 は、ネットワークカードやネットワークアダプタであり、E t h e r n e t (登録商標) の L A N を介してネットワーク 5 0 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、通信制御部 3 3 は、無線 L A N を介してネットワーク 5 0 に接続することで、他の装置との間で無線通信を行う。

【 0 0 4 5 】

記憶部 3 4 は、ハードディスクや半導体メモリなどの記憶装置であり、各種情報を記憶

50

する。具体的には、記憶部 3 4 は、画像データ記憶部 3 4 a と、所見情報記憶部 3 4 b とを有する。

【 0 0 4 6 】

画像データ記憶部 3 4 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記憶する。具体的には、画像データ記憶部 3 4 a 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。この画像データ記憶部 3 4 a には、後述する画像データ取得部 3 5 a 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。

【 0 0 4 7 】

例えば、画像データ記憶部 3 4 a は、M L O 方向のマンモグラフィ画像 (M L O 画像) と、C C 方向のマンモグラフィ画像 (C C 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。

【 0 0 4 8 】

所見情報記憶部 3 4 b は、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報を記憶する。この所見情報記憶部 3 4 b には、後述する所見情報作成部 3 5 b によって所見情報が格納される。

【 0 0 4 9 】

制御部 3 5 は、C P U (Central Processing Unit) 及びメモリを有し、それらを用いて各種プログラムを実行させることで、画像処理装置 3 0 の動作を制御する。具体的には、制御部 3 5 は、画像データ取得部 3 5 a と、所見情報作成部 3 5 b と、表示制御部 3 5 c と、領域設定部 3 5 d と、位置特定部 3 5 e と、送信部 3 5 f とを有する。

【 0 0 5 0 】

画像データ取得部 3 5 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、画像データ取得部 3 5 a 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 画像を取得する。具体的には、画像データ取得部 3 5 a は、通信制御部 3 3 を介してマンモグラフィ装置 1 0 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画像データ記憶部 3 4 a に格納する。

【 0 0 5 1 】

所見情報作成部 3 5 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、所見情報作成部 3 5 b は、入力部 3 1 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、所見情報作成部 3 5 b は、受け付けた所見を示す所見情報を作成し、所見情報記憶部 3 4 b に格納する。

【 0 0 5 2 】

表示制御部 3 5 c は、マンモグラフィ画像を参照するための参照画面を表示部 3 2 に表示する。具体的には、表示制御部 3 5 c は、入力部 3 1 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画像データ記憶部 3 4 a から読み出し、診断対象の被検体に関する所見情報を所見情報記憶部 3 4 b から読み出す。そして、表示制御部 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表示部 3 2 に表示する。

【 0 0 5 3 】

領域設定部 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、領域設定部 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、領域設定部 3 5 d は、入力部 3 1 を介して、表示制御部 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、領域設定部 3 5 d は

10

20

30

40

50

、操作者によって指定された範囲を関心領域として設定する。

【 0 0 5 4 】

なお、例えば、領域設定部 3 5 d は、コンピュータ支援診断 (Computer Aided Diagnosis : C A D) 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、検出した領域を関心領域として設定してもよい。また、例えば、領域設定部 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、調整後の領域を関心領域として設定してもよい。

【 0 0 5 5 】

位置特定部 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、位置特定部 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画像データ記憶部 3 4 a 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。なお、ここでいう模式図 (シェーマとも呼ばれる) 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。

10

【 0 0 5 6 】

図 7 は、第 1 の実施形態に係る位置特定部 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 7 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 7 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。

20

【 0 0 5 7 】

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。

【 0 0 5 8 】

図 6 に戻って、例えば、位置特定部 3 5 e は、M L O 画像上での関心領域である第 1 の関心領域の位置情報、C C 画像上での関心領域である第 2 の関心領域の位置情報、M L O 画像の撮影方向を示す情報、及び C C 画像の撮影方向を示す情報に基づいて、模式図上での第 1 の関心領域と第 2 の関心領域それぞれの位置情報を特定する。ここで、例えば、位置特定部 3 5 e は、マンモグラフィ画像を撮像したマンモグラフィ装置の装置座標系で表される位置情報に基づいて、模式図上での関心領域の位置を特定する。

30

【 0 0 5 9 】

図 8 は、第 1 の実施形態に係る位置特定部 3 5 e によって行われる模式図上での関心領域の位置情報の特定を説明するための図である。図 8 に示す例は、マンモグラフィ装置の装置座標系で表される撮影方向に基づいて、マンモグラフィ画像上での位置情報を模式図上での位置情報に変換する方法の一例である。なお、ここでは、図 7 に示した乳腺領域の模式図が用いられる場合の例を説明する。

40

【 0 0 6 0 】

まず、位置特定部 3 5 e は、マンモグラフィ装置の装置座標系に基づいて、乳腺領域の模式図における乳房領域 (A ~ D 領域) に対応する領域の位置情報と、マンモグラフィ画像に設定された関心領域の位置情報とを特定する。例えば、位置特定部 3 5 e は、M L O 画像及び C C 画像を用いて、乳房領域に対応する領域の位置情報と、M L O 画像及び C C 画像それぞれに設定された関心領域の位置情報とを特定する。

【 0 0 6 1 】

まず、位置特定部 3 5 e は、C C 画像において、検出器上の X _{CC} 軸、Y _{CC} 軸、

50

及び原点を設定する。例えば、位置特定部 35 e は、検出器が有する矩形状の検出面の 4 つの頂点の中で被検体側に配置される 2 つの頂点のうち、乳房の上側に対応する頂点を、原点として設定する。また、位置特定部 35 e は、CC 画像に描出されている皮膚表面 S_{cc} を検出する。ここで、皮膚表面 S_{cc} を検出するための方法としては、一般的に知られた各種の画像検出方法を用いることができる。

【0062】

そして、位置特定部 35 e は、検出した S_{cc} 軸と X_{cc} 軸とが接する 2 つの点のうち、原点に近い方の点を CC_{1} とし、原点から遠い方の点を CC_{2} とする。なお、位置特定部 35 e は、操作者から CC 画像上で CC_{1} 及び CC_{2} それぞれの位置を指定する操作を受け付け、その操作に基づいて各点を設定してもよい。その後、位置特定部 35 e は、点 CC_{1} から管球の方向へ投影して直線 L_{cc1} を生成し、点 CC_{2} から管球の方向へ投影して直線 L_{cc2} を生成する。

10

【0063】

また、位置特定部 35 e は、MLO 画像において、検出器上の X_{MLO} 軸、 Y_{MLO} 軸、及び原点を設定する。例えば、位置特定部 35 e は、検出器が有する矩形状の検出面の 4 つの頂点の中で被検体側に配置される 2 つの頂点のうち、乳房の外側に対応する頂点を、原点として設定する。また、位置特定部 35 e は、MLO 画像に描出されている皮膚表面 S_{MLO} を検出する。ここで、皮膚表面 S_{MLO} を検出するための方法としては、皮膚表面 S_{cc} の検出と同様に、一般的に知られた各種の画像検出方法を用いることができる。その後、位置特定部 35 e は、MLO 画像における乳房領域を検出する。

20

【0064】

図 9 は、第 1 の実施形態に係る位置特定部 35 e によって行われる MLO 画像における乳房領域の検出を説明するための図である。図 9 に示すように、位置特定部 35 e は、一次関数 $Y_{MLO} = aX_{MLO} + b$ (a は任意の正数) で表される直線 L_{s1} を定義し、 b の値を十分に小さい負値から順次大きくして、当該直線が皮膚表面 S_{MLO} と最初に交わる点を検出する。そして、位置特定部 35 e は、その点を X_{MLO} 軸に対して垂直に投影した点を MLO_{upper} として設定する。

【0065】

さらに、位置特定部 35 e は、一次関数 $Y_{MLO} = -aX_{MLO} + b$ (a は任意の正数) で表される直線 L_{s2} を定義し、同様に、 b の値を十分に小さい負値から順次大きくして、当該直線が皮膚表面 S_{MLO} と最初に交わる点を検出する。そして、位置特定部 35 e は、その点を X_{MLO} 軸に対して垂直に投影した点を MLO_{lower} として設定する。

30

【0066】

なお、ここで用いられる各一次関数における a の値及び b の値は、あらかじめ所定値を設定して記憶部 34 等に記憶させておき、操作者からの指示に応じて変更してもよい。また、例えば、位置特定部 35 e が、MLO 画像に描出された乳頭の位置を検出し、検出した乳頭の位置と検出器の原点とを通る直線の傾きを a の値として用いてもよい。

【0067】

位置特定部 35 e は、こうして設定した点 MLO_{upper} と点 MLO_{lower} との間の領域を、乳房領域として検出する。なお、位置特定部 35 e は、操作者から MLO 画像上で点 MLO_{upper} 及び点 MLO_{lower} それぞれの位置を指定する操作を受け付け、その操作に基づいて各点を設定してもよい。

40

【0068】

図 8 に戻って、さらに、位置特定部 35 e は、点 MLO_{upper} から管球の方向へ投影して直線 L_{MLO_u} を生成し、点 MLO_{lower} から管球の方向へ投影して直線 L_{MLO_l} を生成する。そして、位置特定部 35 e は、直線 L_{cc1} 、直線 L_{cc2} 、直線 L_{MLO_u} 及び直線 L_{MLO_l} で囲まれた領域に内接する楕円 E を算出する。なお、楕円 E は、正円となる場合もあり得る。

【0069】

50

続いて、位置特定部 35 e は、MLO 画像に設定されている関心領域 (ROI: Region Of Interest) から X_{ML0} 軸に対して垂直に投影した点を ROI_{ML0} とし、CC 画像に設定されている関心領域 (ROI) から X_{ML0} 軸に対して垂直に投影した点を ROI_{CC} とする。さらに、位置特定部 35 e は、点 ROI_{ML0} から管球の方向へ投影した直線と点 ROI_{CC} から管球の方向へ投影した直線とが交わる領域を M とする。ここで、MLO 画像及び CC 画像それぞれに設定された関心領域が点であった場合には、領域 M は点となり、MLO 画像及び CC 画像それぞれに設定された関心領域の少なくとも一方が範囲であった場合には、領域 M は面積を有する領域となる。

【0070】

また、位置特定部 35 e は、楕円 E の中心位置を乳頭位置 N として設定する。なお、位置特定部 35 e は、MLO 画像から乳頭位置 N_{ML0} を抽出し、CC 画像から乳頭位置 N_{CC} を抽出して、乳頭位置 N_{ML0} から管球方向へ投影した直線と乳頭位置 N_{CC} から管球方向へ投影した直線との交点を、楕円 E における乳頭位置として設定してもよい。ここで、乳頭位置 N を検出する方法は、一般的に知られた各種の画像検出方法を用いることができる。

10

【0071】

次に、位置特定部 35 e は、マンモグラフィ装置の装置座標系に基づいて、乳腺領域の模式図における C' 領域に対応する領域の位置情報を特定する。例えば、位置特定部 35 e は、CC 画像が撮像された際の管球位置と乳頭位置 N とを通る直線と楕円 E とが交わる 2 つの交点のうち、検出器に近い側の点を A とし、MLO 画像が撮像された際の管球位置と乳頭位置 N とを通る直線と楕円 E とが交わる 2 つの交点のうち、検出器に近い側の点を B とする。

20

【0072】

また、位置特定部 35 e は、MLO 画像が撮像された際の検出器の最端点である X_{ML0} 軸の原点から管球方向へ投影した直線と、 X_{ML0} 軸に平行であり、かつ楕円 E における乳頭位置 N を通る直線とが交わる点を C とする。そして、位置特定部 35 e は、点 A と点 C とを結ぶ線分と、点 B と点 C とを結ぶ線分と、楕円 E とで囲まれた領域 A - B - C を、C' 領域に対応する領域として特定する。

【0073】

その後、位置特定部 35 e は、特定した楕円 E の領域の位置情報、C' 領域に対応する領域の位置情報、及び、関心領域を示す領域 M の位置情報を、それぞれ模式図上での位置情報に変換することで、模式図上での関心領域の位置情報を特定する。

30

【0074】

図 10 は、本実施形態に係る位置特定部 35 e によって行われる模式図上での関心領域の位置情報の特定を説明するための図である。例えば、図 10 の左上から左中段に示すように、位置特定部 35 e は、楕円 E の領域、C' 領域に対応する領域、及び、関心領域を示す領域 M を、それぞれ乳腺領域の模式図の形状に合うように拡大又は縮小することで、各領域の位置情報を模式図上での位置情報に変換する。

【0075】

まず、位置特定部 35 e は、楕円 E の領域の位置情報を、乳腺領域の模式図において乳房領域を表す円形の領域の位置情報に変換する。ここで、楕円 E の領域の位置情報を円形の領域の位置情報に変換する方法としては、一般的に知られた各種の座標変換方法を用いることができる。例えば、位置特定部 35 e は、所定の変換行列を用いて楕円の位置座標を円の位置座標に変換する方法を用いる。

40

【0076】

図 11 は、第 1 の実施形態に係る位置特定部 35 e によって行われる領域変換の一例を説明するための図である。例えば、図 11 に示すように、変換前の楕円の位置座標を $(X, Y) = (X_1, X_2)$ で表し、変換後の円の位置座標を $(X', Y') = (X_1', X_2')$ で表すと、楕円の位置座標は、変換行列 A_{ks} を用いて、以下の式 (1) で表すことができる。

50

【 0 0 7 7 】

【 数 1 】

$$\begin{pmatrix} X_1' \\ X_2' \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} X_1 \\ X_2 \end{pmatrix} \quad \dots (1)$$

【 0 0 7 8 】

ここで、対称行列 F_{k_s} を以下の式 (2) のように、 b 、 c 、 d で表すと、式 (1) における変換行列 A_{k_s} は、以下の式 (3) のように表すことができる。

【 0 0 7 9 】

【 数 2 】

$$\begin{pmatrix} F_{11} & F_{12} \\ F_{21} & F_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} b & d \\ d & c \end{pmatrix} \quad \dots (2)$$

10

【 数 3 】

$$\begin{pmatrix} A_{11} & A_{12} \\ A_{21} & A_{22} \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \sqrt{b} & \frac{d}{\sqrt{b}} \\ 0 & \frac{\sqrt{bc-d^2}}{\sqrt{b}} \end{pmatrix} \quad \dots (3)$$

20

【 0 0 8 0 】

すなわち、この例では、変換後の円の大きさに応じて、 b 、 c 、 d の値を適宜に設定して変換行列 A_{k_s} を求めることによって、楕円を所望の大きさの円に変換することができる。したがって、位置特定部 35 e は、この方法を用いて、乳腺領域の模式図の大きさに応じて適宜に b 、 c 、 d を設定することで、楕円 E の領域を、乳腺領域の模式図における乳房領域 (A ~ D 領域) に対応する円形の領域に変換することができる。

【 0 0 8 1 】

その後、位置特定部 35 e は、楕円 E の変換に用いた変換行列 A_{k_s} と同じ変換行列を用いて C' 領域及び領域 M もそれぞれ変換することで、C' 領域及び領域 M それぞれの位置情報を、乳腺領域の模式図における位置情報に変換する。

30

【 0 0 8 2 】

なお、例えば、CC 画像に関心領域が設定されていない場合には、位置特定部 35 e は、模式図上での関心領域として、MLO 画像に設定された関心領域を楕円 E に投影した直線の領域を特定する。同様に、例えば、MLO 画像に関心領域が設定されていない場合には、位置特定部 35 e は、模式図上での関心領域として、CC 画像に設定された関心領域を楕円 E に投影した直線の領域を特定する。

【 0 0 8 3 】

図 10 に戻って、位置特定部 35 e は、楕円 E の領域、C' 領域に対応する領域、及び、関心領域を示す領域 M それぞれの位置情報を模式図上での位置情報に変換した後に、例えば、図 10 の左下から右下に示すように、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領域 M を配置した表示情報を生成する。なお、ここでいう表示情報は、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。

40

【 0 0 8 4 】

そして、位置特定部 35 e は、生成した表示情報を、対応するマンモグラフィ画像と関連付けて記憶部 34 に記憶させる。例えば、位置特定部 35 e は、生成した表示情報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画像データ記憶部 34 a に記憶させる。または、位置特定部 35 e は、生成した表示情報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、画像データ記憶部 34 a

50

に記憶させる。

【 0 0 8 5 】

なお、例えば、位置特定部 3 5 e は、模式図のテンプレートを用いて表示情報を生成する際に、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、位置特定部 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 8 6 】

こうして位置特定部 3 5 e によって生成された表示情報は、例えば、後述する送信部 3 5 f によって、画像表示装置 4 0 又は超音波診断装置 2 0 に送信される。そして、表示情報を受信した画像表示装置 4 0 又は超音波診断装置 2 0 は、受信した表示情報に基づいて、それぞれ所定の表示形式で、模式図上での関心領域の位置情報を表示部 3 2 に出力する。

10

【 0 0 8 7 】

例えば、画像表示装置 4 0 又は超音波診断装置 2 0 は、超音波診断時の参考情報として、模式図上での関心領域の位置情報を出力する。また、例えば、画像表示装置 4 0 又は超音波診断装置 2 0 は、超音波診断を受けている受診者の患者 ID に対応する模式図上での位置情報を出力する。

【 0 0 8 8 】

図 1 2 は、第 1 の実施形態に係る画像表示装置 4 0 によって表示される表示情報の一例を示す図である。例えば、図 1 2 に示すように、画像表示装置 4 0 は、マンモグラフィ画像 6 1 ~ 6 4、乳腺領域の模式図 6 5 及び 6 6、患者 ID 領域 6 7、所見表示領域 6 8 をそれぞれ配置した参照画面を表示部 4 2 に表示する。

20

【 0 0 8 9 】

ここで、例えば、マンモグラフィ画像 6 1 は、被検体の左側の乳房に関する C C 画像であり、マンモグラフィ画像 6 2 は、被検体の左側の乳房に関する M L O 画像である。また、マンモグラフィ画像 6 3 は、被検体の右側の乳房に関する M L O 画像であり、マンモグラフィ画像 6 4 は、被検体の右側の乳房に関する C C 画像である。また、患者 ID 領域 6 7 は、患者 ID を表示するための領域であり、所見表示領域 6 8 は、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報を表示するための領域である。

30

【 0 0 9 0 】

また、模式図 6 5 は、被検体の左側の乳房における乳腺領域を示しており、模式図 6 6 は、被検体の右側の乳房における乳腺領域を示している。ここで、模式図 6 5 及び 6 6 は、それぞれ、画像表示装置 4 0 から送信された表示情報に基づいて表示される乳腺領域の模式図であり、例えば、模式図上に関心領域を示す矩形のマーク R が表示される。

【 0 0 9 1 】

図 6 に戻って、送信部 3 5 f は、操作者からの指示に応じて、位置特定部 3 5 e によって生成された表示情報を画像表示装置 4 0 又は超音波診断装置 2 0 に送信する。具体的には、送信部 3 5 f は、入力部 3 1 を介して、画像処理装置 3 0 又は超音波診断装置 2 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、送信部 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部 3 4 から読み出して、画像表示装置 4 0 又は超音波診断装置 2 0 に送信する。

40

【 0 0 9 2 】

なお、例えば、送信部 3 5 f は、画像表示装置 4 0 又は超音波診断装置 2 0 からの要求に応じて、位置特定部 3 5 e によって生成された表示情報を画像表示装置 4 0 又は超音波診断装置 2 0 に送信してもよい。この場合には、例えば、送信部 3 5 f は、通信制御部 3 3 を介して、画像表示装置 4 0 又は超音波診断装置 2 0 から表示情報の要求を受け付ける。そして、送信部 3 5 f は、表示情報の要求を受け付けると、要求された表示情報を記憶部 3 4 から読み出す。例えば、送信部 3 5 f は、表示情報が患者 ID と対応付けて記憶部

50

34に記憶されている場合には、画像表示装置40又は超音波診断装置20からの要求として患者IDを受け付け、受け付けた患者IDに対応付けられている表示情報を読み出す。そして、送信部35fは、読み出した表示情報を、要求を送信した画像表示装置40又は超音波診断装置20に送信する。

【0093】

図13は、第1の実施形態に係る画像処理装置30によって行われる処理の処理手順を示すフローチャートである。図13に示すように、画像処理装置30は、操作者からマンモグラフィ画像及び所見情報の表示指示を受け付けた場合に(ステップS101, Yes)、画像データ取得部35aが、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO方向のマンモグラフィ画像及びCC方向のマンモグラフィ画像を取得する(ステップS102、S103)。また、所見情報作成部35bが、被検体の乳房に関する所見情報を作成する(ステップS104)。

10

【0094】

続いて、表示制御部35cが、マンモグラフィ画像を参照するための参照画面を表示部32に表示する(ステップS105)。その後、領域設定部35dが、入力部31を介して、参照画面に配置されたMLO方向のマンモグラフィ画像上で所望の範囲を指定する操作を操作者から受け付け、指定範囲を関心領域として設定する(ステップS106)。また、領域設定部35dは、入力部31を介して、参照画面に配置されたCC方向のマンモグラフィ画像上で所望の範囲を指定する操作を操作者から受け付け、指定範囲を関心領域として設定する(ステップS107)。

20

【0095】

そして、MLO方向のマンモグラフィ画像及びCC方向のマンモグラフィ画像それぞれに関心領域が設定されると(ステップS108, Yes)、位置特定部35eが、各画像に設定された関心領域の位置情報と、各画像の撮像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情報を特定する(ステップS109)。その後、位置特定部35eは、特定した模式図上での関心領域の位置情報を、例えば、画像表示装置40、超音波診断装置20などに出力する(ステップS110)。

【0096】

(第1の実施形態の変形例)

なお、上述した第1の実施形態では、位置特定部35eが、マンモグラフィ画像を撮像したマンモグラフィ装置の装置座標系で表される位置情報に基づいて、模式図上での関心領域の位置を特定する場合の例を説明したが、実施形態はこれに限られない。例えば、位置特定部35eは、マンモグラフィ画像から所定の画像処理によって模式図上での関心領域の位置情報を特定してもよい。

30

【0097】

図14は、第1の実施形態の変形例に係る位置特定部35eによって行われる模式図上での関心領域の位置情報の特定を説明するための図である。例えば、図14に示すように、位置特定部35eは、MLO画像を、乳頭を通る直線L_{MLO}で、腹部側の領域と頭部側の領域とに分割する。また、位置特定部35eは、直線L_{MLO}と平行であり、かつ、MLO画像に設定された関心領域(図14に示す破線の円の領域)を含む幅の領域を、R_{MLO}として設定する。

40

【0098】

さらに、位置特定部35eは、CC画像を、乳頭を通る直線L_{CC}で、内側の領域(A-B領域に対応する領域)と外側の領域(C-D領域に対応する領域)とに分割する。また、位置特定部35eは、分割した2つの領域のうち、CC画像に設定された関心領域(図14に示す破線の円の領域)を含む領域を、R_{CC}として設定する。

【0099】

その後、位置特定部35eは、領域R_{MLO}及び領域R_{CC}それぞれの位置情報に基づいて、模式図上での領域R_{MLO}と領域R_{CC}との重複部分の位置情報を特定する。そして、位置特定部35eは、特定した位置情報に基づいて、乳腺領域の模式図のテ

50

ンプレート上に領域 R_{ML0} と領域 R_{CC} との重複部分を配置した表示情報を生成する。

【0100】

なお、例えば、位置特定部 35e は、模式図のテンプレートを用いて表示情報を生成する際に、模式図上での関心領域の位置情報として、さらに、関心領域の深さ情報を表示してもよい。例えば、位置特定部 35e は、CC 画像を Y 方向に N 等分し（N は任意の整数）、関心領域の位置を N 分位法で表示する。一例として、例えば、位置特定部 35e は、CC 画像を Y 方向に 4 等分し、胸壁と反対の側から数えて 2 番目の部分に関心領域が設定されていた場合には、「二四分位」と表示する。

【0101】

上述したように、第 1 の実施形態では、画像処理装置 30 が、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像に関心領域を設定し、当該マンモグラフィ画像上での関心領域の位置情報と、当該マンモグラフィ画像の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して出力する。これにより、例えば、マンモグラフィ検査の技師が、画像処理装置 30 を用いてマンモグラフィ画像に関心領域を設定し、超音波検査の技師が、画像表示装置 40 又は超音波診断装置 20 を用いて、マンモグラフィ検査の技師によって設定された関心領域に対応する位置を模式図上で容易に把握することができるようになり、乳腺画像診断の精度を高めることができる。

【0102】

図 15 は、第 1 の実施形態に係るマンモグラフィ画像と模式図との関係を説明するための図である。例えば、図 15 に示すように、マンモグラフィ画像を見ただけでは、MLO 画像と CC 画像とに設定された関心領域（図 15 に破線で示す円の領域）が、乳房超音波撮像時にどの位置に対応するのかが把握しにくい場合もある。そのような場合でも、第 1 の実施形態によれば、乳房を模式的に表した模式図上に関心領域を示すマーク R が表示されるので、超音波検査の技術者が、超音波診断で検査すべき乳房の位置を容易に把握することができるようになる。

【0103】

なお、上述した第 1 の実施形態では、MLO 画像及び CC 画像それぞれに設定された関心領域に基づいて、模式図上に関心領域を表示する場合の例を説明したが、実施形態はこれに限られない。例えば、マンモグラフィ装置による撮影では、胸壁の湾曲や固定組織と可動性組織との関係等によってブラインドエリアが生じることが知られているが、このブラインドエリアに病変部が存在していた場合には、マンモグラフィ画像上に関心領域が設定されない場合もあり得る。

【0104】

図 16 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 17 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 16 に示すように、MLO 画像の撮影では、乳房の上部内側（図 16 の左図を参照）及び下部（図 16 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 17 に示すように、CC 画像の撮影では、乳房の上部（図 17 の右図を参照）及び外側の腋窩に近い側（図 17 の左図を参照）にブラインドエリア 302 が生じやすい。

【0105】

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 16 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 303 が存在していた場合には、その病変部 303 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 17 の右図に示すように、乳房の上部のブラインドエリアに病変部 304 が存在していた場合には、その病変部 304 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。

【0106】

10

20

30

40

50

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、位置特定部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、位置特定部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表示情報を生成する。そして、例えば、画像表示装置40又は超音波診断装置20が、位置特定部35eによって生成された表示情報に基づいて、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。

【0107】

例えば、位置特定部35eは、図8～11に示した方法で関心領域を特定する際に、まず、MLO画像及びCC画像それぞれに関心領域が設定されているか否かを検出する。そして、位置特定部35eは、CC画像には関心領域が設定されているが、MLO画像には関心領域が設定されていない場合には、MLO画像にブラインドエリアが生じていることを特定する。また、位置特定部35eは、MLO画像には関心領域が設定されているが、CC画像には関心領域が設定されていない場合には、CC画像にブラインドエリアが生じていることを特定する。そして、位置特定部35eは、特定した結果に基づいて、乳腺領域の模式図のテンプレート上に、関心領域の位置情報とともに、ブラインドエリアの位置情報を表示した表示情報を生成する。

【0108】

図18及び19は、第1の実施形態の変形例に係る位置特定部35eによって行われるブラインドエリアの表示を説明するための図である。例えば、位置特定部35eは、MLO画像にブラインドエリアが生じていることを特定した場合には、図18に示すように、図7に示した模式図のA領域を他の領域とは異なる表示態様で表示する。このとき、例えば、位置特定部35eは、A領域を他の領域とは異なる色で表示したり、異なる模様で表示したりする。なお、図18では、領域A全体の表示態様を変える場合の例を示しているが、例えば、領域Aの一部について、表示態様を変えてもよい。例えば、領域Aの外周部に近い部分について、表示態様を変えてもよい。

【0109】

ここで、前述したように、第1の実施形態では、MLO画像に関心領域が設定されていない場合には、位置特定部35eは、模式図上での関心領域として、CC画像に設定された関心領域を投影した直線の領域を特定する。この結果、例えば、図18に示すように、模式図上には、直線状の関心領域Rが表示される。このような表示によれば、例えば、超音波検査の技師が、直線状の関心領域Rの中でも、特に、A領域に対応する部分について、注意して超音波検査を行う必要があると判断することができる。

【0110】

また、例えば、位置特定部35eは、CC画像にブラインドエリアが生じていることを特定した場合には、図19に示すように、図7に示した模式図の代わりに、乳房を側方からみた形状の模式図のテンプレート305を用いる。このとき、例えば、位置特定部35eは、右側の乳房のCC画像にブラインドエリアが生じていた場合には、右側乳房用の模式図を用い、左側の乳房のCC画像にブラインドエリアが生じていた場合には、左側乳房用の模式図を用いる。ここで、例えば、右側乳房用の模式図と左側乳房用の模式図とは、左右方向に互いに対称な形状に定義される。

【0111】

そして、位置特定部35eは、模式図のテンプレート305上に、関心領域の位置情報とともに、CC画像の撮影におけるブラインドエリアの一般的な形状を表す領域を示した表示情報を生成する。例えば、位置特定部35eは、模式図上において、乳房の上部に生じるブラインドエリアを示す領域306を、他の領域とは異なる表示態様で表示する。このとき、例えば、位置特定部35eは、領域306を他の領域とは異なる色で表示したり、異なる模様で表示したりする。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 2 】

ここで、前述したように、第 1 の実施形態では、C C 画像に関心領域が設定されていない場合には、位置特定部 3 5 e は、モード図上での関心領域として、M L O 画像に設定された関心領域を投影した直線の領域を特定する。この結果、例えば、図 1 9 に示すように、モード図上には、直線状の関心領域 R が表示される。このような表示によれば、例えば、超音波検査の技師が、直線状の関心領域 R の中でも、特に、乳房の上部に近い側について、注意して超音波検査を行う必要があると判断することができる。

【 0 1 1 3 】

なお、ここでは、位置特定部 3 5 e が、M L O 画像及び C C 画像の一方に関心領域が設定されていない場合に、自動的に、モード図上にブラインドエリアの位置情報を表示する場合の例を説明したが、実施形態はこれに限られない。例えば、位置特定部 3 5 e は、操作者からの指示に基づいて、ブラインドエリアとして表示すべき領域を表示してもよい。この場合には、例えば、位置特定部 3 5 e は、M L O 画像及び C C 画像の一方に関心領域が設定されていない場合に、関心領域が設定されていないマンモグラフィ画像上で、ブラインドエリアとして表示すべき領域の範囲を指定する操作を操作者から受け付ける。そして、位置特定部 3 5 e は、操作者によって指定された範囲に基づいて、モード図のテンプレート上にブラインドエリアを表示する。

10

【 0 1 1 4 】

また、ここでは、M L O 画像及び C C 画像の少なくとも一方に関心領域が設定されていない場合に、乳房のモード図上にブラインドエリアを表示する場合の例を説明したが、実施形態はこれに限られない。

20

【 0 1 1 5 】

例えば、位置特定部 3 5 e が、M L O 画像及び C C 画像の一方のみに設定された関心領域に基づいて、モード図上での関心領域の位置情報を特定してもよい。この場合には、例えば、位置特定部 3 5 e は、図 1 4 に示した方法で関心領域を特定する際に、まず、M L O 画像及び C C 画像それぞれに関心領域が設定されているか否かを検出する。そして、位置特定部 3 5 e は、関心領域の検出結果に応じて、モード図上に関心領域を配置した表示情報を生成する。

【 0 1 1 6 】

図 2 0 及び 2 1 は、第 1 の実施形態の変形例に係るモード図上での関心領域の位置情報の特定を説明するための図である。例えば、位置特定部 3 5 e は、C C 画像には関心領域（図 2 0 に示す破線の円の領域）が設定されているが、M L O 画像には関心領域が設定されていない場合には、図 2 0 に示すように、C C 画像を、乳頭を通る直線 L_{CC} で、内側の領域（A - B 領域に対応する領域）と外側の領域（C - D 領域に対応する領域）とに分割し、分割した 2 つの領域のうち、C C 画像に設定された関心領域を含む領域を、 R_{CC} として設定する。また、位置特定部 3 5 e は、マンモグラフィ装置の装置座標系で表される領域 R_{CC} の位置情報に基づいて、モード図上での領域 R_{CC} の位置情報を特定する。そして、位置特定部 3 5 e は、特定した位置情報に基づいて、乳腺領域のモード図のテンプレート上に領域 R_{CC} を配置した表示情報を生成する。例えば、位置特定部 3 5 e は、C C 画像において内側の領域に関心領域が設定されていた場合には、モード図上の A - B 領域に、関心領域として領域 R_{CC} を示す枠線を表示する。また、例えば、位置特定部 3 5 e は、C C 画像において外側の領域に関心領域が設定されていた場合には、モード図上の C - D 領域に、関心領域として領域 R_{CC} を示す枠線を表示する。

30

40

【 0 1 1 7 】

また、例えば、位置特定部 3 5 e は、M L O 画像には関心領域（図 2 1 に示す破線の円の領域）が設定されているが、C C 画像には関心領域が設定されていない場合には、図 2 1 に示すように、M L O 画像を、乳頭を通る直線 L_{MLO} で、腹部側の領域と頭部側の領域とに分割する。また、位置特定部 3 5 e は、直線 L_{MLO} と平行であり、かつ、M L O 画像に設定された関心領域（図 2 1 に示す破線の円の領域）を含む幅の領域を、 R_{MLO} として設定する。また、位置特定部 3 5 e は、領域 R_{MLO} の位置情報に基づい

50

て、模式図上での領域 R_{ML0} の位置情報を特定する。そして、位置特定部 35e は、特定した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領域 R_{ML0} を配置した表示情報を生成する。なお、位置特定部 35e は、腹部側の領域及び頭部側の領域のうち、 $ML0$ 画像に設定された関心領域を含む領域の全体を、 R_{ML0} として設定してもよい。例えば、位置特定部 35e は、 $ML0$ 画像において腹部側の領域に関心領域が設定されていた場合には、模式図上の $D-B$ 領域に、関心領域として領域 R_{ML0} を示す枠線を表示する。また、例えば、位置特定部 35e は、 $ML0$ 画像において頭部側の領域に関心領域が設定されていた場合には、模式図上の $A-C$ 領域に、関心領域として領域 R_{ML0} を示す枠線を表示する。

【0118】

このように、位置特定部 35e が、 $ML0$ 画像及び CC 画像の一方に関心領域が設定されていない場合でも、関心領域が設定されている方のマンモグラフィ画像に基づいて、模式図上での関心領域の位置情報を特定する。これにより、 $ML0$ 画像又は CC 画像にブラインドエリアが生じていた場合でも、少なくとも一方のマンモグラフィ画像に設定された関心領域の位置が模式図上で示されるので、超音波検査の技師を支援することができる。

【0119】

(第2の実施形態)

上述した第1の実施形態では、画像処理装置 30 が、マンモグラフィ画像に関心領域を設定し、模式図上での関心領域の位置情報を特定する場合の例を説明した。これに対し、第2の実施形態では、画像表示装置 40 が、マンモグラフィ画像に関心領域を設定し、模式図上での関心領域の位置情報を特定する場合の例を説明する。なお、第2の実施形態に係る医用情報処理システムが有する装置の構成は、図1に示したものと同一である。

【0120】

図22は、第2の実施形態に係る画像表示装置 40 の構成例を示す図である。図22に示すように、画像表示装置 40 は、入力部 41 と、表示部 42 と、通信制御部 43 と、記憶部 44 と、制御部 45 とを有する。

【0121】

入力部 41 は、操作から各種操作や各種情報の入力を受け付ける。例えば、入力部 41 は、ボタンやタッチパネル、ペンタブレットなどである。

【0122】

表示部 42 は、操作者から各種操作を受け付けるための GUI や各種画像を表示する。例えば、表示部 42 は、液晶ディスプレイやタッチパネルなどである。

【0123】

通信制御部 43 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、通信制御部 43 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。

【0124】

記憶部 44 は、ハードディスクや半導体メモリなどの記憶装置であり、各種情報を記憶する。具体的には、記憶部 44 は、画像データ記憶部 44a と、所見情報記憶部 44b とを有する。

【0125】

画像データ記憶部 44a 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記憶する。具体的には、画像データ記憶部 44a は、第1の実施形態で説明した画像データ記憶部 34a と同様に、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。被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像を記憶する。この画像データ記憶部 44a には、後述する画像データ取得部 45a によってマンモグラフィ画像が格納される。

【0126】

所見情報記憶部 44b は、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報を記憶する。この所見情報記憶部 44b には、後述する所見情報取得部 45b によって所見情報が格納

10

20

30

40

50

される。

【0127】

制御部45は、CPU及びメモリを有し、それらを用いて各種プログラムを実行させることで、画像表示装置40の動作を制御する。具体的には、制御部45は、画像データ取得部45aと、所見情報取得部45bと、表示制御部45cと、領域設定部45dと、位置特定部45eとを有する。

【0128】

画像データ取得部45a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、画像データ取得部45aは、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO方向のマンモグラフィ画像及びCC方向のマンモグラフィ画像を取得する。

10

【0129】

具体的には、画像データ取得部45aは、通信制御部43を介して画像処理装置30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画像データ記憶部44aに格納する。なお、画像データ取得部45aは、通信制御部43を介してマンモグラフィ装置10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てもよい。

【0130】

20

所見情報取得部45bは、被検体の乳房に関する所見情報を取得する。具体的には、所見情報取得部45bは、通信制御部43を介して画像処理装置30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の所見情報を取得する。そして、所見情報取得部45bは、取得した所見情報を所見情報記憶部44bに格納する。

【0131】

表示制御部45cは、マンモグラフィ画像を参照するための参照画面を表示部42に表示する。具体的には、表示制御部45cは、入力部41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画像データ記憶部44aから読み出し、診断対象の被検体に関する所見情報を所見情報記憶部44bから読み出す。そして、表示制御部45c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表示部42に表示する。

30

【0132】

領域設定部45dは、マンモグラフィ画像に関心領域を設定する。具体的には、領域設定部45dは、第1の実施形態で説明した領域設定部35dと同様の方法で、マンモグラフィ画像に関心領域を設定する。例えば、領域設定部45dは、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO画像及びCC画像それぞれに関心領域を設定する。

【0133】

位置特定部45e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、位置特定部45eは、第1の実施形態で説明した位置特定部35eと同様の方法で、模式図上での関心領域の位置情報を特定する。

40

【0134】

その後、位置特定部45eは、第1の実施形態で説明した位置特定部35eと同様に、乳腺領域の模式図のテンプレート上に関心領域を示す領域を配置した表示情報を生成する。そして、位置特定部45eは、例えば、生成した表示情報に基づいて、図12に示した参照画面を表示部42に表示する。

【0135】

上述したように、第2の実施形態では、画像表示装置40が、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像に関心領域を設定し、当該マンモグラフィ画像上での関心領域の位置情報と、当該マンモグラフィ画像の撮影方向を示す情報とに基づいて、乳房を模式的に表

50

した模式図上での関心領域の位置情報を特定して出力する。これにより、例えば、超音波検査の技師が、画像表示装置 40 を用いて、マンモグラフィ画像上で設定された関心領域に対応する位置を模式図上で容易に把握することができるようになり、乳腺画像診断の精度を高めることができる。

【0136】

(第3の実施形態)

上述した第1及び第2の実施形態では、画像処理装置 30 又は画像表示装置 40 が、マンモグラフィ画像に関心領域を設定し、模式図上での関心領域の位置情報を特定する場合の例を説明した。これに対し、第3の実施形態では、超音波診断装置 20 が、マンモグラフィ画像に関心領域を設定し、模式図上での関心領域の位置情報を特定する場合の例を説明する。なお、第3の実施形態に係る医用情報処理システムが有する装置の構成は、図1に示したものと同一である。

10

【0137】

図23は、第6の実施形態に係る超音波診断装置 20 の詳細な構成例を示す図である。なお、図23は、図4に示した超音波診断装置 20 が有する構成のうち、入力部 22 と、表示部 23 と、装置本体 24 と、画像メモリ 245 と、内部記憶部 246 と、通信制御部 247 と、制御部 248 とを示している。

【0138】

図23に示すように、例えば、画像メモリ 245 は、画像データ記憶部 245a を有し、内部記憶部 246 は、所見情報記憶部 246a を有する。なお、画像データ記憶部 245a は、内部記憶部 246 に含まれてもよいし、所見情報記憶部 246a は、画像メモリ 245 に含まれてもよい。

20

【0139】

画像データ記憶部 245a は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像を記憶する。この画像データ記憶部 245a には、後述する画像データ取得部 248a によってマンモグラフィ画像が格納される。

【0140】

所見情報記憶部 246a は、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報を記憶する。この所見情報記憶部 246a には、後述する所見情報取得部 248b によって所見情報が格納される。

30

【0141】

また、図23に示すように、例えば、制御部 248 は、画像データ取得部 248a と、所見情報取得部 248b と、表示制御部 248c と、領域設定部 248d と、位置特定部 248e とを有する。

【0142】

画像データ取得部 248a は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像を取得する。なお、画像データ取得部 248a は、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO方向のマンモグラフィ画像及びCC方向のマンモグラフィ画像を取得する。

【0143】

具体的には、画像データ取得部 248a は、通信制御部 247 を介して画像処理装置 30 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を取得し、取得したマンモグラフィ画像を画像データ記憶部 245a に格納する。なお、画像データ取得部 248a は、通信制御部 247 を介してマンモグラフィ装置 10 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を取得してもよい。

40

【0144】

所見情報取得部 248b は、被検体の乳房に関する所見情報を取得する。具体的には、所見情報取得部 248b は、通信制御部 247 を介して画像処理装置 30 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の所見情報を取得する。そして、所見情報取得部 248b は、取得した所見情報を所見情報記憶部 246a に格納する。

【0145】

50

表示制御部 2 4 8 c は、マンモグラフィ画像を参照するための参照画面を表示部 2 3 に表示する。具体的には、表示制御部 2 4 8 c は、入力部 2 2 を介して操作者から表示要求を受け付けた場合に、第 1 の実施形態で説明した表示制御部 3 5 c と同様に、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表示部 2 3 に表示する。このとき、表示制御部 2 4 8 c は、画像データ記憶部 2 4 5 a に記憶されている被検体のマンモグラフィ画像と、所見情報記憶部 2 4 6 a に記憶されている被検体の所見情報とを用いる。

【 0 1 4 6 】

領域設定部 2 4 8 d は、マンモグラフィ画像に関心領域を設定する。具体的には、領域設定部 2 4 8 d は、第 1 の実施形態で説明した領域設定部 3 5 d と同様の方法で、マンモグラフィ画像に関心領域を設定する。例えば、領域設定部 2 4 8 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。

10

【 0 1 4 7 】

位置特定部 2 4 8 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、位置特定部 2 4 8 e は、第 1 の実施形態で説明した位置特定部 3 5 e と同様の方法で、模式図上での関心領域の位置情報を特定する。

【 0 1 4 8 】

その後、位置特定部 2 4 8 e は、第 1 の実施形態で説明した位置特定部 3 5 e と同様に、乳腺領域の模式図のテンプレート上に関心領域を示す領域を配置した表示情報を生成する。そして、位置特定部 2 4 8 e は、例えば、生成した表示情報に基づいて、図 1 2 に示した参照画面と同様の参照画面を表示部 2 3 に表示する。

20

【 0 1 4 9 】

上述したように、第 3 の実施形態では、超音波診断装置 2 0 が、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像に関心領域を設定し、当該マンモグラフィ画像上での関心領域の位置情報と、当該マンモグラフィ画像の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して出力する。これにより、例えば、超音波検査の技師が、超音波診断装置 2 0 を用いて、マンモグラフィ画像上で設定された関心領域に対応する位置を模式図上で容易に把握することができるようになり、乳腺画像診断の精度を高めることができる。

【 0 1 5 0 】

30

(第 4 の実施形態)

上述した第 1 ~ 第 3 の実施形態では、操作者による操作に基づいて関心領域が設定される場合の例を説明したが、実施形態はこれに限られない。例えば、マンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出し、抽出した乳腺実質領域に基づいて、乳房における関心領域を自動的に設定してもよい。

【 0 1 5 1 】

そこで、第 4 の実施形態では、画像表示装置 1 4 0 が、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出し、抽出した乳腺実質領域に基づいて、乳房における関心領域を特定して表示する場合の例を説明する。これにより、超音波検査の技師が、マンモグラフィ画像上で乳腺実質の密度が高い領域を特に注意して超音波検査を行うことができるようになり、乳腺画像診断の精度を高めることができる。以下では、本実施形態に係る画像表示装置 1 4 0 について詳細に説明する。

40

【 0 1 5 2 】

図 2 4 は、第 4 の実施形態に係る画像表示装置 1 4 0 の構成例を示す図である。図 2 4 に示すように、画像表示装置 1 4 0 は、入力部 1 4 1 と、表示部 1 4 2 と、通信制御部 1 4 3 と、記憶部 1 4 4 と、制御部 1 4 5 とを有する。

【 0 1 5 3 】

入力部 1 4 1 は、操作から各種操作や各種情報の入力を受け付ける。例えば、入力部 1 4 1 は、ボタンやタッチパネル、ペンタブレットなどである。

【 0 1 5 4 】

50

表示部 1 4 2 は、操作者から各種操作を受け付けるための GUI や各種画像を表示する。例えば、表示部 1 4 2 は、液晶ディスプレイやタッチパネルなどである。

【 0 1 5 5 】

通信制御部 1 4 3 は、ネットワーク 5 0 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、通信制御部 1 4 3 は、無線 LAN を介してネットワーク 5 0 に接続することで、他の装置との間で無線通信を行う。

【 0 1 5 6 】

記憶部 1 4 4 は、ハードディスクや半導体メモリなどの記憶装置であり、各種情報を記憶する。具体的には、記憶部 1 4 4 は、画像データ記憶部 1 4 4 a と、所見情報記憶部 1 4 4 b とを有する。

【 0 1 5 7 】

画像データ記憶部 1 4 4 a は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像を記憶する。この画像データ記憶部 1 4 4 a には、後述する画像データ取得部 1 4 5 a によってマンモグラフィ画像が格納される。

【 0 1 5 8 】

所見情報記憶部 1 4 4 b は、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報を記憶する。この所見情報記憶部 1 4 4 b には、後述する所見情報取得部 1 4 5 b によって所見情報が格納される。

【 0 1 5 9 】

制御部 1 4 5 は、CPU 及びメモリを有し、それらを用いて各種プログラムを実行させることで、画像表示装置 1 4 0 の動作を制御する。具体的には、制御部 1 4 5 は、画像データ取得部 1 4 5 a と、所見情報取得部 1 4 5 b と、表示制御部 1 4 5 c と、抽出部 1 4 5 d と、特定部 1 4 5 e とを有する。

【 0 1 6 0 】

画像データ取得部 1 4 5 a は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像を取得する。なお、画像データ取得部 1 4 5 a は、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO 方向のマンモグラフィ画像及びCC方向のマンモグラフィ画像を取得する。

【 0 1 6 1 】

具体的には、画像データ取得部 1 4 5 a は、通信制御部 1 4 3 を介して画像処理装置 3 0 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を取得し、取得したマンモグラフィ画像を画像データ記憶部 1 4 4 a に格納する。なお、画像データ取得部 1 4 5 a は、通信制御部 1 4 3 を介してマンモグラフィ装置 1 0 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を取得してもよい。

【 0 1 6 2 】

所見情報取得部 1 4 5 b は、被検体の乳房に関する所見情報を取得する。具体的には、所見情報取得部 1 4 5 b は、通信制御部 1 4 3 を介して画像処理装置 3 0 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の所見情報を取得する。そして、所見情報取得部 1 4 5 b は、取得した所見情報を所見情報記憶部 1 4 4 b に格納する。

【 0 1 6 3 】

表示制御部 1 4 5 c は、マンモグラフィ画像を参照するための参照画面を表示部 1 4 2 に表示する。具体的には、表示制御部 1 4 5 c は、入力部 1 4 1 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画像データ記憶部 1 4 4 a から読み出し、診断対象の被検体に関する所見情報を所見情報記憶部 1 4 4 b から読み出す。そして、表示制御部 1 4 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表示部 1 4 2 に表示する。

【 0 1 6 4 】

図 2 5 は、第 4 の実施形態に係る表示制御部 1 4 5 c によって表示される参照画面の一例を示す図である。例えば、図 2 5 に示すように、表示制御部 1 4 5 c は、マンモグラフィ画像 1 6 1 ~ 1 6 4、乳腺領域の模式図 1 6 5 及び 1 6 6、処理開始ボタン 1 6 7、所見表示領域 1 6 8 をそれぞれ配置した参照画面を表示部 1 4 2 に表示する。

10

20

30

40

50

【 0 1 6 5 】

ここで、マンモグラフィ画像 1 6 1 は、被検体の左側の乳房に関する C C 方向のマンモグラフィ画像であり、マンモグラフィ画像 1 6 2 は、被検体の左側の乳房に関する M L O 方向のマンモグラフィ画像である。マンモグラフィ画像 1 6 3 は、被検体の右側の乳房に関する M L O 方向のマンモグラフィ画像であり、マンモグラフィ画像 1 6 4 は、被検体の右側の乳房に関する C C 方向のマンモグラフィ画像である。模式図 1 6 5 は、被検体の左側の乳房における乳腺領域を示し、模式図 1 6 6 は、被検体の右側の乳房における乳腺領域を示している。処理開始ボタン 1 6 7 は、乳腺実質領域の抽出処理の開始指示を操作者から受け付けるためのボタンである。所見表示領域 1 6 8 は、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報を表示するための領域である。

10

【 0 1 6 6 】

図 2 4 に戻って、抽出部 1 4 5 d は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出する。そして、抽出部 1 4 5 d は、抽出した乳腺実質領域を、表示制御部 1 4 5 c によって表示された参照画面上のマンモグラフィ画像に重畳して表示する。なお、抽出部 1 4 5 d は、被検体の左右それぞれの乳房について、M L O 方向のマンモグラフィ画像及び C C 方向のマンモグラフィ画像それぞれから乳腺実質領域を抽出する。

【 0 1 6 7 】

具体的には、抽出部 1 4 5 d は、画像表示装置 1 4 0 の操作者によって参照画面の処理開始ボタン 1 6 7 が押された場合に、診断対象の被検体に関するマンモグラフィ画像を画像データ記憶部 1 4 4 a から読み出し、読み出したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出する。なお、抽出部 1 4 5 d は、画像データ取得部 1 4 5 a によって被検体のマンモグラフィ画像が取得された時点で、当該マンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出しておいてもよい。

20

【 0 1 6 8 】

例えば、抽出部 1 4 5 d は、マンモグラフィ画像における輝度値の分布に基づいて、閾値処理によって乳腺実質領域を抽出する。

【 0 1 6 9 】

図 2 6 及び 2 7 は、第 4 の実施形態に係る抽出部 1 4 5 d によって行われる乳腺実質領域の抽出を説明するための図である。一般的に、乳腺実質、大胸筋及び脂肪では、それぞれ X 線の透過係数が異なるため、マンモグラフィ画像では、乳腺実質及び大胸筋は白く描出され、脂肪は黒く描出されることが知られている。そのため、マンモグラフィ画像における輝度値のヒストグラムを用いて輝度値の分布の特徴を解析することで、乳腺実質と推定される領域を抽出することが可能である。

30

【 0 1 7 0 】

例えば、図 2 6 に示すように、抽出部 1 4 5 d は、脂肪の輝度値と乳腺実質の輝度値とを区別するための閾値 A、乳腺実質の輝度値と胸壁の輝度値とを区別するための閾値 B とを用いて、マンモグラフィ画像に含まれる画素の輝度値を 3 つの範囲に区分けする。このように、抽出部 1 4 5 d は、乳腺実質に対応する輝度値に関する下限の閾値 A と上限の閾値 B とを用いることで、乳腺実質の密度が高い領域を乳腺実質領域として抽出する。

【 0 1 7 1 】

そして、例えば、抽出部 1 4 5 d は、輝度値が閾値 A 以下である画素には画素値「0」を割り当て、輝度値が閾値 A より大きく閾値 B 以下である画素には画素値「1」を割り当て、輝度値が閾値 B より大きい画素には画素値「2」を割り当てる。これにより、図 2 7 の左側及び中央の図に示すように、処理対象のマンモグラフィ画像が 3 値化されて、画素値「0」の領域 1 7 1 と、画素値「1」の領域 1 7 2 と、画素値「2」の領域 1 7 3 とに分けられる。ここで、領域 1 7 1 は、脂肪を示す領域となり、領域 1 7 2 は、乳腺実質を示す領域となり、領域 1 7 3 は、胸壁を示す領域となる。その後、抽出部 1 4 5 d は、画素値「1」の領域 1 7 2 を抽出することで、乳腺実質領域を抽出する。ここで、抽出部 1 4 5 d は、乳腺実質領域として、画素値「1」の領域の輪郭（境界）を抽出してもよい。そして、抽出部 1 4 5 d は、図 2 7 の右側に示すように、抽出した乳腺実質領域を、表示

40

50

制御部 1 4 5 c によって表示された参照画面上のマンモグラフィ画像に重畳して表示する。

【 0 1 7 2 】

なお、抽出部 1 4 5 d は、他のエッジ検出方法で乳腺実質領域を抽出してもよい。例えば、抽出部 1 4 5 d は、マンモグラフィ画像における輝度値の分布に基づいて、微分エッジ検出法を用いて乳腺実質領域を抽出してもよい。微分エッジ検出法は、輝度値の変化に対して、輝度値の勾配における勾配方向の 2 次導関数のゼロ交差を検出する手法であり、サブピクセルの正確さでエッジの位置を求めることができる。

【 0 1 7 3 】

また、抽出部 1 4 5 d は、マンモグラフィ画像における輝度値の分布に基づいて、ソーベルオペレータを用いて乳腺実質領域を抽出してもよい。ソーベルオペレータは、輝度値の変化に対して、局所積和演算で輝度値の勾配の強度（微分値）を求める方法である。例えば、ソーベルオペレータでは、以下の式（4）に示す係数行列 f_x 及び f_y が用いられる。 f_x は、縦方向のエッジを検出するための係数行列であり、 f_y は、横方向のエッジを検出するための係数行列である。

10

【 0 1 7 4 】

【 数 4 】

$$f_x: \begin{pmatrix} -1 & 0 & 1 \\ -2 & 0 & 2 \\ -1 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad f_y: \begin{pmatrix} -1 & -2 & -1 \\ 0 & 0 & 0 \\ 1 & 2 & 1 \end{pmatrix} \quad \dots (4)$$

20

【 0 1 7 5 】

そして、以下に示す式（5）によって、輝度値の勾配の強度 $|f|$ が求められる。

【 0 1 7 6 】

【 数 5 】

$$|\nabla f| = \sqrt{f_x^2 + f_y^2} \quad \dots (5)$$

【 0 1 7 7 】

また、以下に示す式（6）によって、エッジの方向 θ が求められる。

30

【 0 1 7 8 】

$$\theta = \tan^{-1}(f_x / f_y) \quad \dots (6)$$

【 0 1 7 9 】

図 2 4 に戻って、特定部 1 4 5 e は、抽出部 1 4 5 d によって抽出された乳腺実質領域に基づいて、被検体の乳房における関心領域を特定する。そして、特定部 1 4 5 e は、特定した関心領域を、表示制御部 1 4 5 c によって表示された参照画面上の乳腺領域の模式図に表示する。なお、特定部 1 4 5 e は、被検体の左右それぞれの乳房について、抽出部 1 4 5 d によって M L O 方向のマンモグラフィ画像及び C C 方向のマンモグラフィ画像それぞれから抽出された乳腺実質領域に基づいて、乳房における関心領域を特定する。

40

【 0 1 8 0 】

例えば、特定部 1 4 5 e は、M L O 方向のマンモグラフィ画像から抽出された乳腺実質領域に基づいて操作者が設定した領域と、C C 方向のマンモグラフィ画像から抽出された乳腺実質領域に基づいて操作者が設定した領域との重複部分を、関心領域として特定する。このように、異なる方向のマンモグラフィ画像に設定された領域の重複部分を関心領域として特定することで、超音波検査の技師が超音波検査を行う際に特に注意して検査を行うべき領域を、より正確に提示することができるようになる。

【 0 1 8 1 】

図 2 8 は、第 4 の実施形態に係る特定部 1 4 5 e によって行われる関心領域の特定を説明するための図である。なお、ここでは、被検体の右側の乳房における関心領域を特定する例を説明するが、左側の乳房についても同様の方法で関心領域を特定することができる。

50

。

【0182】

図28の左上側に示すように、参照画面には、抽出部145dによって、MLO方向のマンモグラフィ画像から抽出された乳腺実質領域181が、MLO方向のマンモグラフィ画像163上に表示される。また、図28の左下側に示すように、参照画面には、抽出部145dによって、CC方向のマンモグラフィ画像から抽出された乳腺実質領域182が、CC方向のマンモグラフィ画像164上に表示される。

【0183】

特定部145eは、抽出部145dによって各乳腺実質領域が表示されると、入力部141を介して、乳腺領域の模式図166上に領域を設定する操作を操作者から受け付ける。具体的には、特定部145eは、図28の中央上側に示すように、MLO方向のマンモグラフィ画像163上に表示された乳腺実質領域181に基づいて、操作者が乳腺領域の模式図166上に領域183を設定する操作を受け付ける。また、特定部145eは、図28の中央下側に示すように、CC方向のマンモグラフィ画像164上に表示された乳腺実質領域182に基づいて、操作者が乳腺領域の模式図166上に領域184を設定する操作を受け付ける。そして、特定部145eは、2つの領域183及び184が操作者によって設定されると、図28の右側に示すように、各領域の重複部分を関心領域185として特定する。

【0184】

なお、例えば、特定部145eは、操作者から領域の設定を受け付けるのではなく、自動的に関心領域を設定してもよい。例えば、特定部145eは、MLO方向のマンモグラフィ画像から抽出された乳腺実質領域の大きさから関心領域の一方の長さを設定し、CC方向のマンモグラフィ画像から抽出された乳腺実質領域の大きさから関心領域の他方の長さを設定することで、関心領域を特定する。

【0185】

図29は、第4の実施形態に係る特定部145eによって行われる関心領域の特定の他の例を説明するための図である。例えば、図29の上側に示すように、特定部145eは、マンモグラフィ画像における領域の位置と、乳腺領域の模式図における領域の位置との対応をあらかじめ設定しておく。そして、図29の下側に示すように、特定部145eは、CC方向のマンモグラフィ画像における乳腺実質領域の内側-外側方向の長さ x を算出し、算出した長さ x に応じて、関心領域の内側-外側方向の長さ x' を設定する。なお、特定部145eは、関心領域の上側-下側方向の長さ y' については、MLO方向のマンモグラフィ画像における乳腺実質領域の上側-下側方向の長さに応じて設定する。

【0186】

図30は、第4の実施形態に係る画像表示装置140によって行われる処理の処理手順を示すフローチャートである。図30に示すように、画像表示装置140は、操作者からマンモグラフィ画像及び所見情報の表示指示を受け付けた場合に(ステップS201、Yes)、画像データ取得部145aが、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO方向のマンモグラフィ画像及びCC方向のマンモグラフィ画像を取得する(ステップS202、S203)。また、所見情報取得部145bが、被検体の乳房に関する所見情報を取得する(ステップS204)。

【0187】

続いて、表示制御部145cが、マンモグラフィ画像を参照するための参照画面を表示部142に表示する(ステップS205)。その後、抽出部145dが、操作者によって参照画面の処理開始ボタン167が押された場合に(ステップS206、Yes)、被検体のMLO方向のマンモグラフィ画像及びCC方向のマンモグラフィ画像それぞれから乳腺実質領域を抽出する(ステップS207、S208)。

【0188】

続いて、特定部145eが、抽出部145dによってMLO方向のマンモグラフィ画像及びCC方向のマンモグラフィ画像それぞれから抽出された乳腺実質領域に基づいて、乳

10

20

30

40

50

房における関心領域を特定する（ステップ S 2 0 9）。そして、特定部 1 4 5 e は、特定した関心領域を、表示制御部 1 4 5 c によって表示された参照画面上に表示する（ステップ S 2 1 0）。

【 0 1 8 9 】

上述したように、第 4 の実施形態では、画像表示装置 1 4 0 が、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出し、抽出した乳腺実質領域に基づいて、乳房における関心領域を特定して表示する。これにより、超音波検査の技師が、マンモグラフィ画像上で乳腺実質の密度が高い領域を特に注意して超音波検査を行うことができるようになり、乳腺画像診断の精度を高めることができる。

【 0 1 9 0 】

（第 5 の実施形態）

上述した第 4 の実施形態では、画像表示装置 1 4 0 が、被検体のマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出して関心領域を特定し、特定した関心領域を表示する場合の例について説明した。これに対し、第 5 の実施形態では、画像処理装置 1 3 0 が、被検体のマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出して関心領域を特定し、画像表示装置 4 0 が、画像処理装置 1 3 0 によって特定された関心領域を表示する場合の例を説明する。なお、第 5 の実施形態に係る医用情報処理システムが有する装置の構成は、図 1 に示したものと同じである。

【 0 1 9 1 】

図 3 1 は、第 5 の実施形態に係る画像処理装置 1 3 0 の構成例を示す図である。図 3 1 に示すように、画像処理装置 1 3 0 は、入力部 1 3 1 と、表示部 1 3 2 と、通信制御部 1 3 3 と、記憶部 1 3 4 と、制御部 1 3 5 とを有する。

【 0 1 9 2 】

入力部 1 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、入力部 1 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。

【 0 1 9 3 】

表示部 1 3 2 は、操作者から各種操作を受け付けるための G U I や各種画像を表示する。例えば、表示部 1 3 2 は、液晶ディスプレイや C R T (Cathode Ray Tube) ディスプレイ、タッチパネルなどである。

【 0 1 9 4 】

通信制御部 1 3 3 は、ネットワーク 5 0 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、通信制御部 1 3 3 は、ネットワークカードやネットワークアダプタであり、E t h e r n e t (登録商標) の L A N を介してネットワーク 5 0 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、通信制御部 1 3 3 は、無線 L A N を介してネットワーク 5 0 に接続することで、他の装置との間で無線通信を行う。

【 0 1 9 5 】

記憶部 1 3 4 は、ハードディスクや半導体メモリなどの記憶装置であり、各種情報を記憶する。具体的には、記憶部 1 3 4 は、画像データ記憶部 1 3 4 a と、所見情報記憶部 1 3 4 b とを有する。

【 0 1 9 6 】

画像データ記憶部 1 3 4 a は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像を記憶する。この画像データ記憶部 1 3 4 a には、後述する画像データ取得部 1 3 5 a によってマンモグラフィ画像が格納される。

【 0 1 9 7 】

所見情報記憶部 1 3 4 b は、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報を記憶する。この所見情報記憶部 1 3 4 b には、後述する所見情報作成部 1 3 5 b によって所見情報が格納される。

【 0 1 9 8 】

制御部 1 3 5 は、C P U 及びメモリを有し、それらを用いて各種プログラムを実行させることで、画像処理装置 1 3 0 の動作を制御する。具体的には、制御部 1 3 5 は、画像デ

10

20

30

40

50

ータ取得部 135 a と、所見情報作成部 135 b と、表示制御部 135 c と、抽出部 135 d と、特定部 135 e と、送信部 135 f とを有する。

【0199】

画像データ取得部 135 a は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像を取得する。なお、画像データ取得部 135 a は、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO 方向のマンモグラフィ画像及びCC 方向のマンモグラフィ画像を取得する。具体的には、画像データ取得部 135 a は、通信制御部 133 を介してマンモグラフィ装置 10 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を取得する。

【0200】

所見情報作成部 135 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、所見情報作成部 135 b は、入力部 131 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、所見情報作成部 135 b は、受け付けた所見を示す所見情報を作成し、所見情報記憶部 134 b に格納する。

10

【0201】

表示制御部 135 c は、マンモグラフィ画像を参照するための参照画面を表示部 132 に表示する。具体的には、表示制御部 135 c は、入力部 131 を介して操作者から表示要求を受け付けた場合に、第 4 の実施形態で説明した表示制御部 145 c と同様に、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表示部 132 に表示する。このとき、表示制御部 135 c は、画像データ記憶部 134 a に記憶されている被検体のマンモグラフィ画像と、所見情報記憶部 134 b に記憶されている被検体の所見情報とを用いる。

20

【0202】

抽出部 135 d は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出する。そして、抽出部 135 d は、抽出した乳腺実質領域を、表示制御部 135 c によって表示された参照画面上のマンモグラフィ画像に重畳して表示する。なお、抽出部 135 d は、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO 方向のマンモグラフィ画像及びCC 方向のマンモグラフィ画像それぞれから乳腺実質領域を抽出する。

【0203】

具体的には、抽出部 135 d は、画像処理装置 130 の操作者によって参照画面の処理開始ボタンが押された場合に、診断対象の被検体に関するマンモグラフィ画像を画像データ記憶部 134 a から読み出し、第 4 の実施形態で説明した抽出部 145 d と同様の方法で、読み出したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出する。なお、抽出部 135 d は、画像データ取得部 135 a によって被検体のマンモグラフィ画像が取得された時点で、当該マンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出しておいてもよい。

30

【0204】

特定部 135 e は、抽出部 135 d によって抽出された乳腺実質領域に基づいて、被検体の乳房における関心領域を特定する。そして、特定部 135 e は、特定した関心領域を、表示制御部 135 c によって表示された参照画面上の乳腺領域の模式図に表示する。なお、特定部 135 e は、被検体の左右それぞれの乳房について、抽出部 135 d によって MLO 方向のマンモグラフィ画像及びCC 方向のマンモグラフィ画像それぞれから抽出された乳腺実質領域に基づいて、乳房における関心領域を特定する。

40

【0205】

具体的には、特定部 135 e は、第 4 の実施形態で説明した特定部 145 e と同様の方法で、抽出部 135 d によって抽出された乳腺実質領域に基づいて、被検体の乳房における関心領域を特定し、特定した関心領域を参照画面上に表示する。

【0206】

送信部 135 f は、操作者からの指示に応じて、特定部 135 e によって特定された関心領域を示す情報を画像表示装置 40 に送信する。具体的には、送信部 135 f は、入力部 131 を介して、画像処理装置 130 の操作者から表示情報の送信指示を受け付ける。そして、送信部 135 f は、表示情報の送信指示を受け付けると、特定部 135 e によっ

50

て関心領域が特定された後の参照画面と同様の情報を含んだ画面を表示するための表示情報を生成して、画像表示装置 40 に送信する。例えば、送信部 135 f は、表示制御部 135 c によって表示された参照画面上で、抽出部 135 d によって抽出された乳腺実質領域をマンモグラフィ画像上に重畳させ、特定部 135 e によって特定された関心領域を乳腺領域の模式図上に示した画面を表示するための表示情報を生成して、画像表示装置 40 に送信する。

【0207】

なお、例えば、送信部 135 f は、画像表示装置 40 からの要求に応じて、特定部 135 e によって特定された関心領域を示す情報を画像表示装置 40 に送信してもよい。この場合には、例えば、送信部 135 f は、通信制御部 133 を介して、画像表示装置 40 から表示情報の要求を受け付ける。そして、送信部 135 f は、表示情報の要求を受け付けると、上述した表示情報を生成して、要求を送信した画像表示装置 40 に対して当該表示情報を送信する。

10

【0208】

上述したように、第 5 の実施形態では、画像処理装置 130 が、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出し、抽出した乳腺実質領域に基づいて、乳房における関心領域を特定する。そして、画像表示装置 40 が、画像処理装置 130 によって特定された関心領域を示す情報を表示する。これにより、例えば、マンモグラフィ検査の技師が、画像処理装置 130 を用いて関心領域を特定し、超音波検査を行う技師が、画像表示装置 40 を用いて、マンモグラフィ検査の技師によって特定された関心領域を特に注意して超音波検査を行うことができるようになる。このように、マンモグラフィ検査の技師が関心領域を特定することで、乳腺画像診断の精度をより高めることができる。

20

【0209】

なお、第 5 の実施形態では、抽出部 135 d が、画像処理装置 130 の操作者によって参照画面の処理開始ボタンが押された場合に、マンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出する場合の例を説明した。これに対し、例えば、抽出部 135 d は、画像表示装置 40 から処理開始の要求を受け付けた場合に、マンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出してもよい。この場合には、例えば、表示制御部 135 c が、画像表示装置 40 からの要求に応じて、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表示するための情報を画像表示装置 40 に送信しておく。そして、抽出部 135 d は、画像表示装置 40 の操作者が参照画面を介して処理開始を指示した場合に、ネットワーク 50 を介して、画像表示装置 40 から処理開始の要求を受け付ける。

30

【0210】

(第 6 の実施形態)

上述した第 1 及び第 5 の実施形態では、画像表示装置 40 が、被検体の乳房における関心領域を表示する場合の例について説明した。これに対し、第 6 の実施形態では、超音波診断装置 20 が、被検体のマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出して関心領域を特定し、特定した関心領域を表示する場合の例を説明する。なお、第 6 の実施形態に係る医用情報処理システムが有する装置の構成は、図 1 に示したものと同一である。

【0211】

図 32 は、第 6 の実施形態に係る超音波診断装置 20 の詳細な構成例を示す図である。なお、図 32 は、図 4 に示した超音波診断装置 20 が有する構成のうち、入力部 122 と、表示部 123 と、装置本体 124 と、画像メモリ 1245 と、内部記憶部 1246 と、通信制御部 1247 と、制御部 1248 とを示している。

40

【0212】

図 32 に示すように、例えば、画像メモリ 1245 は、画像データ記憶部 1245 a を有し、内部記憶部 1246 は、所見情報記憶部 1246 a を有する。なお、画像データ記憶部 1245 a は、内部記憶部 1246 に含まれてもよいし、所見情報記憶部 1246 a は、画像メモリ 1245 に含まれてもよい。

【0213】

50

画像データ記憶部 1245 a は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像を記憶する。この画像データ記憶部 1245 a には、後述する画像データ取得部 1248 a によってマンモグラフィ画像が格納される。

【0214】

所見情報記憶部 1246 a は、被検体のマンモグラフィ画像に関する所見情報を記憶する。この所見情報記憶部 1246 a には、後述する所見情報取得部 1248 b によって所見情報が格納される。

【0215】

また、図 32 に示すように、例えば、制御部 1248 は、画像データ取得部 1248 a と、所見情報取得部 1248 b と、表示制御部 1248 c と、抽出部 1248 d と、特定部 1248 e とを有する。

10

【0216】

画像データ取得部 1248 a は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像を取得する。なお、画像データ取得部 1248 a は、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO 方向のマンモグラフィ画像及び CC 方向のマンモグラフィ画像を取得する。

【0217】

具体的には、画像データ取得部 1248 a は、通信制御部 1247 を介して画像処理装置 30 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を取得し、取得したマンモグラフィ画像を画像データ記憶部 1245 a に格納する。なお、画像データ取得部 1248 a は、通信制御部 1247 を介してマンモグラフィ装置 10 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を取得してもよい。

20

【0218】

所見情報取得部 1248 b は、被検体の乳房に関する所見情報を取得する。具体的には、所見情報取得部 1248 b は、通信制御部 1247 を介して画像処理装置 30 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の所見情報を取得する。そして、所見情報取得部 1248 b は、取得した所見情報を所見情報記憶部 1246 a に格納する。

【0219】

表示制御部 1248 c は、マンモグラフィ画像を参照するための参照画面を表示部 123 に表示する。具体的には、表示制御部 1248 c は、入力部 122 を介して操作者から表示要求を受け付けた場合に、第 4 の実施形態で説明した表示制御部 145 c と同様に、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表示部 123 に表示する。このとき、表示制御部 1248 c は、画像データ記憶部 1245 a に記憶されている被検体のマンモグラフィ画像と、所見情報記憶部 1246 a に記憶されている被検体の所見情報とを用いる。

30

【0220】

抽出部 1248 d は、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出する。そして、抽出部 1248 d は、抽出した乳腺実質領域を、表示制御部 1248 c によって表示された参照画面上のマンモグラフィ画像に重畳して表示する。なお、抽出部 1248 d は、被検体の左右それぞれの乳房について、MLO 方向のマンモグラフィ画像及び CC 方向のマンモグラフィ画像それぞれから乳腺実質領域を抽出する。

40

【0221】

具体的には、抽出部 1248 d は、操作者によって参照画面の処理開始ボタンが押された場合に、診断対象の被検体に関するマンモグラフィ画像を画像データ記憶部 1245 a から読み出し、第 4 の実施形態で説明した抽出部 145 d と同様の方法で、読み出したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出する。なお、抽出部 1248 d は、画像データ取得部 1248 a によって被検体のマンモグラフィ画像が取得された時点で、当該マンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出しておいてもよい。

【0222】

特定部 1248 e は、抽出部 1248 d によって抽出された乳腺実質領域に基づいて、

50

被検体の乳房における関心領域を特定する。そして、特定部 1 2 4 8 e は、特定した関心領域を、表示制御部 1 2 4 8 c によって表示された参照画面上の乳腺領域の模式図に表示する。なお、特定部 1 2 4 8 e は、被検体の左右それぞれの乳房について、抽出部 1 2 4 8 d によって M L O 方向のマンモグラフィ画像及び C C 方向のマンモグラフィ画像それぞれから抽出された乳腺実質領域に基づいて、乳房における関心領域を特定する。

【 0 2 2 3 】

具体的には、特定部 1 2 4 8 e は、第 4 の実施形態で説明した特定部 1 4 5 e と同様の方法で、抽出部 1 2 4 8 d によって抽出された乳腺実質領域に基づいて、被検体の乳房における関心領域を特定し、特定した関心領域を参照画面上に表示する。

【 0 2 2 4 】

上述したように、第 6 の実施形態では、超音波診断装置 2 0 が、被検体の乳房を撮像したマンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出し、抽出した乳腺実質領域に基づいて、乳房における関心領域を特定して表示する。これにより、画像表示装置 4 0 を用いなくても、超音波診断装置 2 0 を介して、超音波検査の技師に対して特に注意して検査を行うべき領域を提示することができる。

【 0 2 2 5 】

なお、第 6 の実施形態では、超音波診断装置 2 0 が、マンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出して関心領域を特定し、特定した関心領域を表示する場合の例を説明したが、例えば、第 5 の実施形態で説明したように、画像処理装置 3 0 が、マンモグラフィ画像から乳腺実質領域を抽出して関心領域を特定してもよい。

【 0 2 2 6 】

その場合には、例えば、超音波診断装置 2 0 において、通信制御部 1 2 4 7 が、ネットワーク 5 0 を介して、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に対する関心領域の情報とを画像処理装置 3 0 から受信する。また、画像処理部 2 4 4 が、超音波プローブ 2 1 によって収集されたデータに基づいて、超音波画像を生成する。そして、表示制御部 1 2 4 8 c が、通信制御部 1 2 4 7 によって受信されたマンモグラフィ画像と、関心領域と、画像処理部 2 4 4 によって生成された超音波画像とを表示部 1 2 3 に表示する。

【 0 2 2 7 】

なお、上述した第 1 ~ 第 6 の実施形態では、マンモグラフィ装置 1 0 によって撮像されたマンモグラフィ画像が用いられる場合の例を説明したが、実施形態はこれに限られない。例えば、マンモグラフィ画像の代わりに、スクリーンフィルムシステムによって撮像された画像が用いられてもよい。

【 0 2 2 8 】

また、上述した第 1 ~ 第 6 の実施形態では、M L O 方向のマンモグラフィ画像及び C C 方向のマンモグラフィ画像が用いられる場合の例を説明したが、実施形態はこれに限られない。例えば、M L O 方向及び C C 方向以外の他の方向から撮像されたマンモグラフィ画像が用いられてもよい。

【 0 2 2 9 】

また、上記実施形態で説明した画像処理装置 3 0 が有する制御部 3 5 の機能、画像表示装置 4 0 が有する制御部 4 5 の機能、及び、超音波診断装置 2 0 が有する制御部 2 4 8 の機能は、それぞれソフトウェアによって実現することもできる。例えば、各制御部の機能は、各制御部が行うものとして説明した処理の手順を規定した医用情報処理プログラムをコンピュータに実行させることで実現される。この場合に、医用情報処理プログラムは、例えば、ハードディスクや半導体メモリ素子等に記憶され、C P U や M P U 等のプロセッサによって読み出されて実行される。また、医用情報処理プログラムは、C D - R O M (Compact Disc - Read Only Memory) や M O (Magnetic Optical disk) 、 D V D (Digital Versatile Disc) などのコンピュータ読取り可能な記録媒体に記録されて、配布され得る。

【 0 2 3 0 】

10

20

30

40

50

以上説明した少なくとも一つの実施形態によれば、乳腺画像診断の精度を高めることができる。

【0231】

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。

【符号の説明】

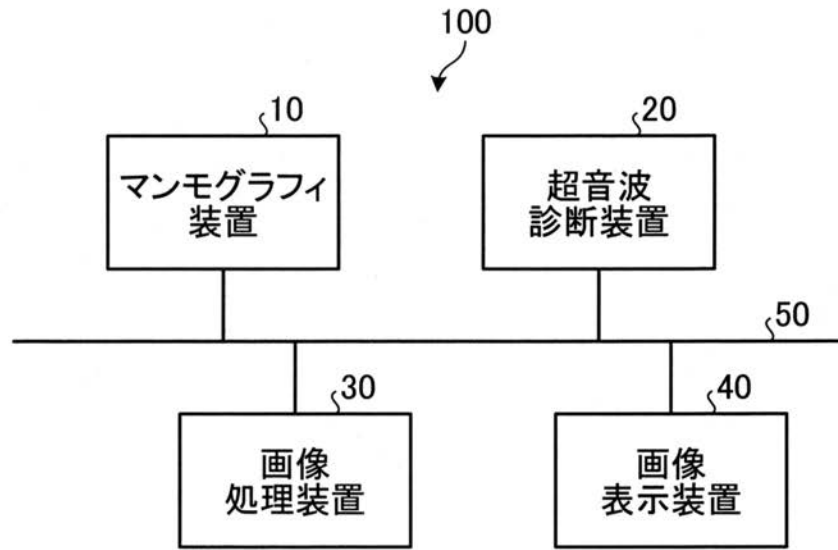
10

【0232】

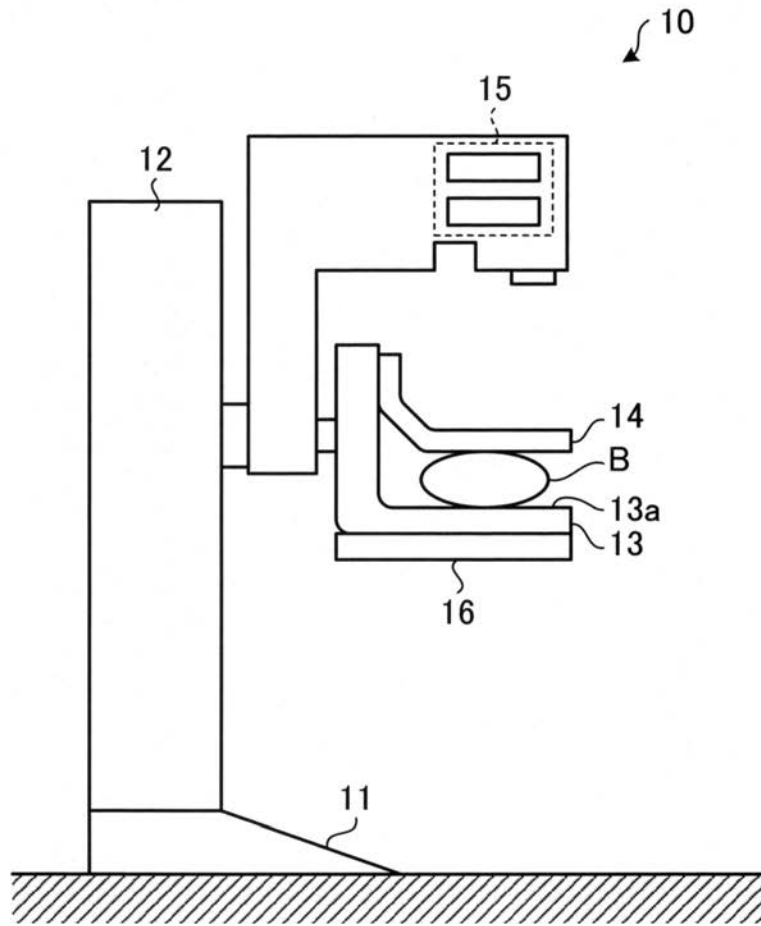
- 100 医用情報処理システム
- 20 超音波診断装置
- 30 画像処理装置
- 34 記憶部
- 34 a 画像データ記憶部
- 35 制御部
- 35 d 領域設定部
- 35 e 位置特定部
- 40 画像表示装置

20

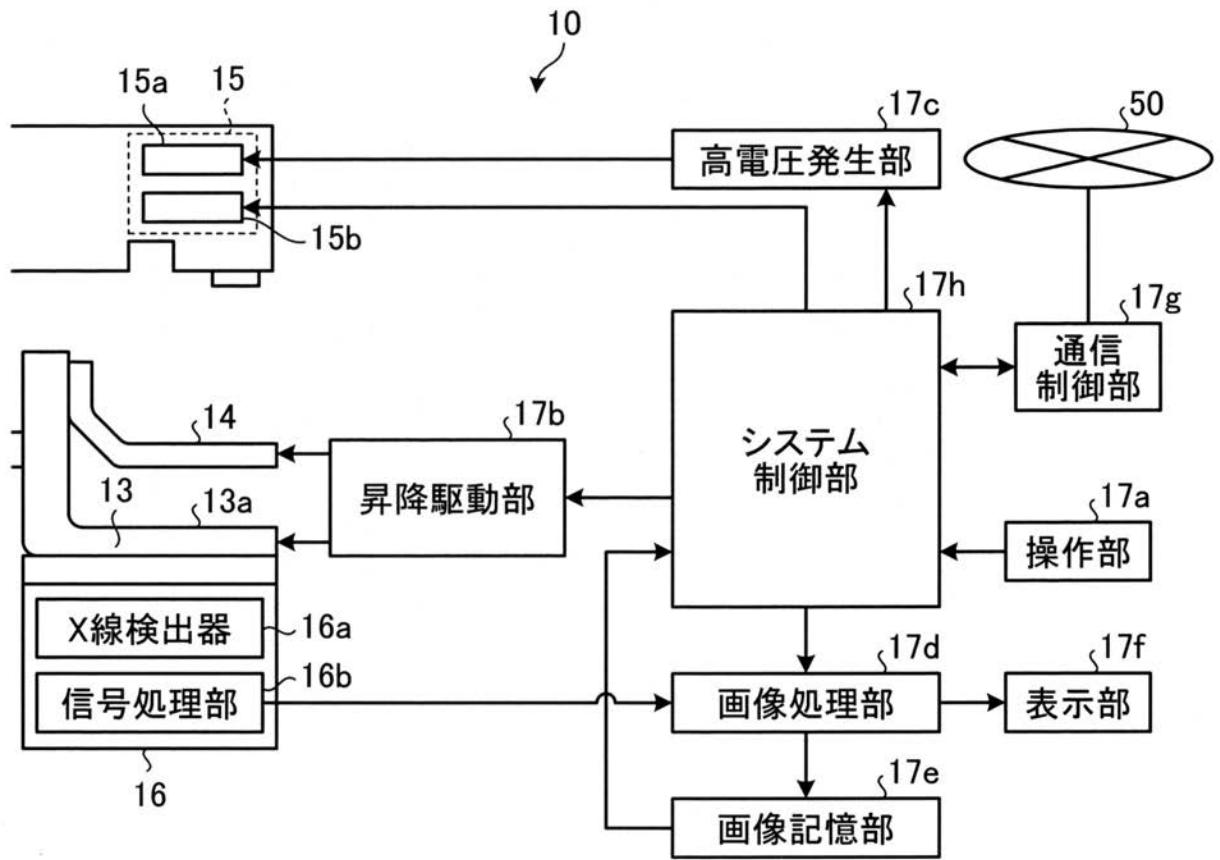
【図 1】



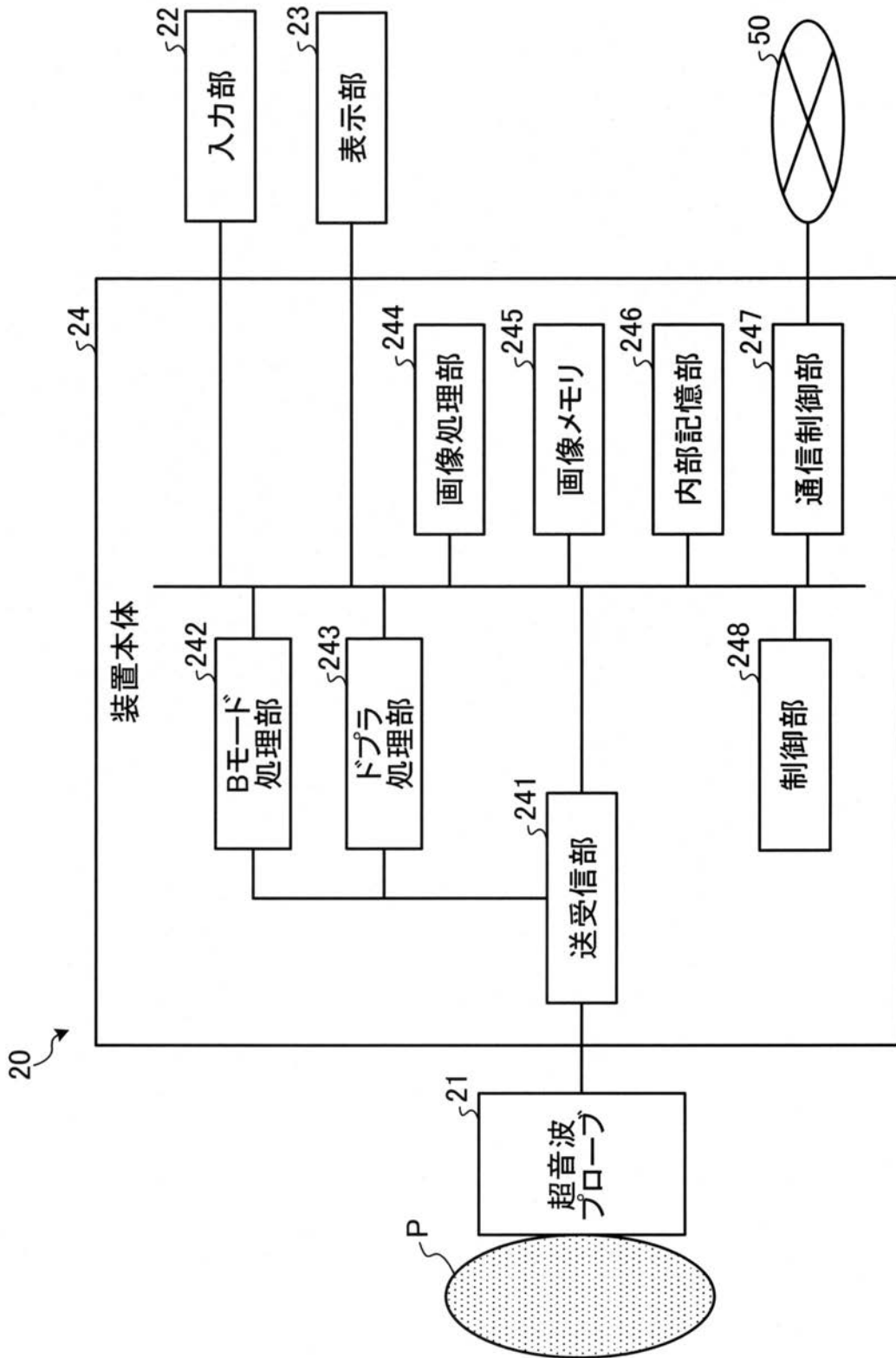
【 図 2 】



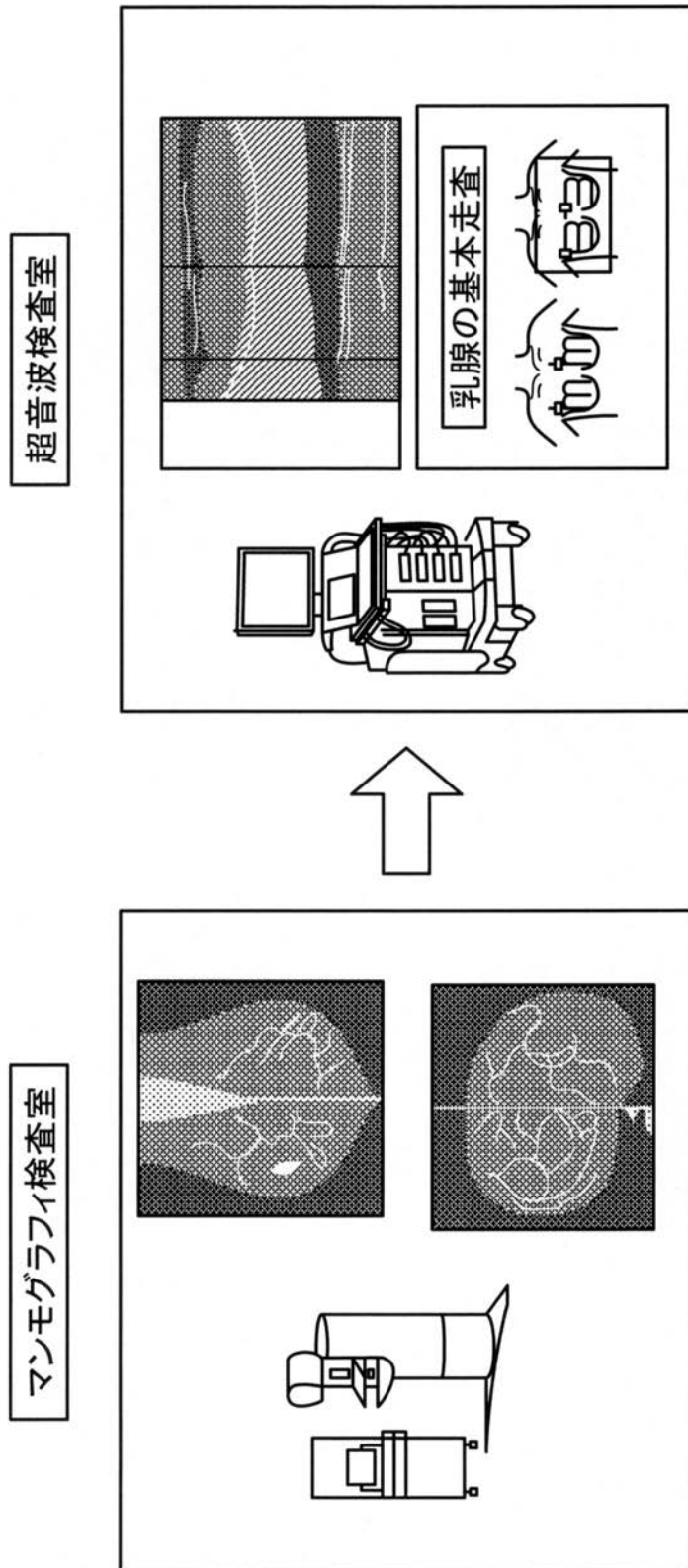
【図3】



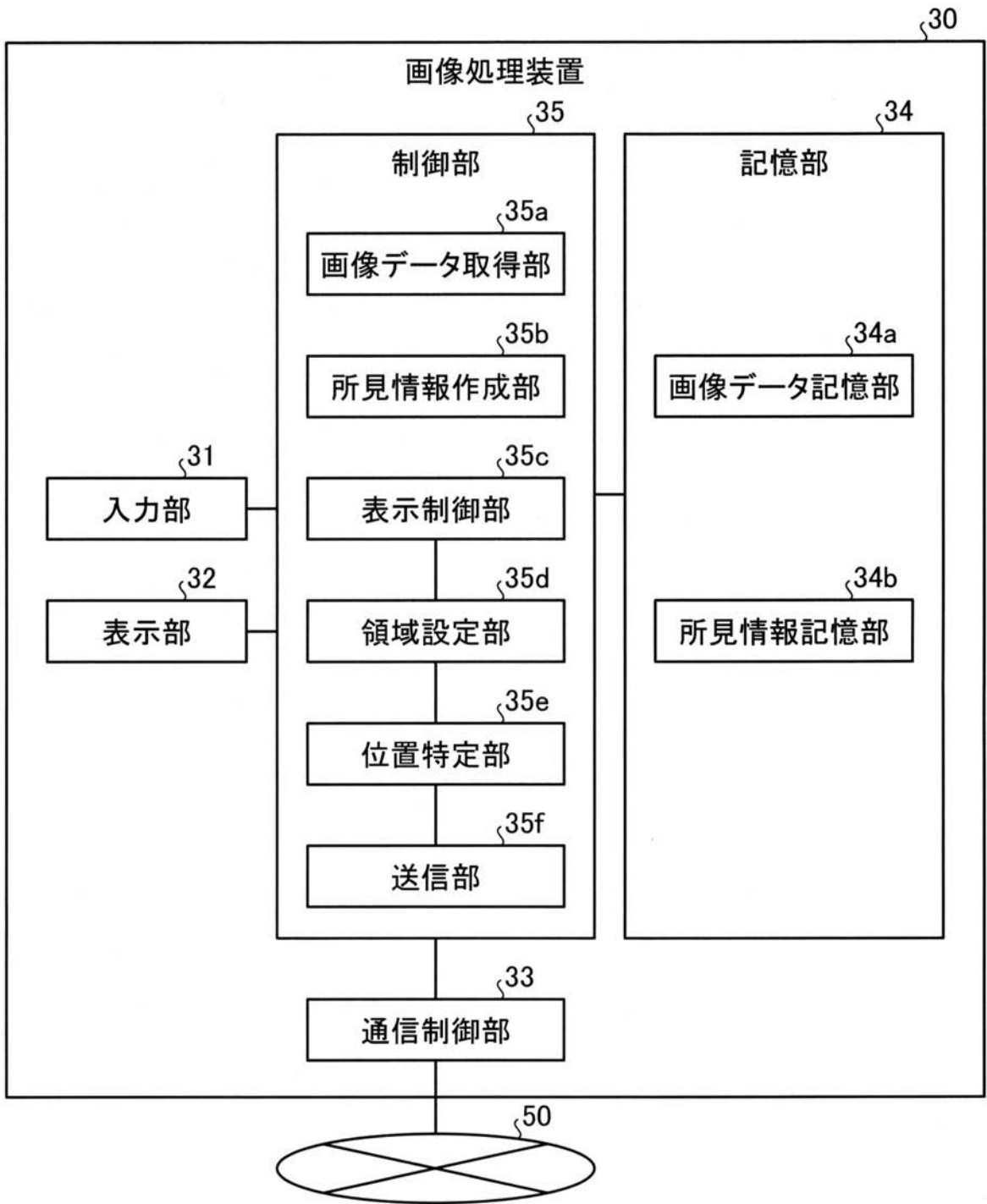
【図4】



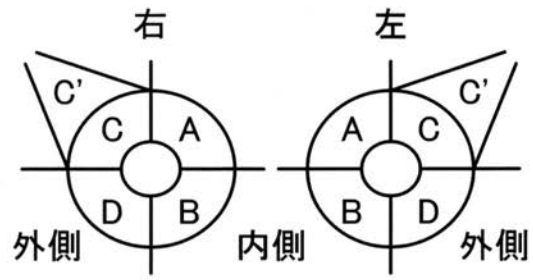
【 図 5 】



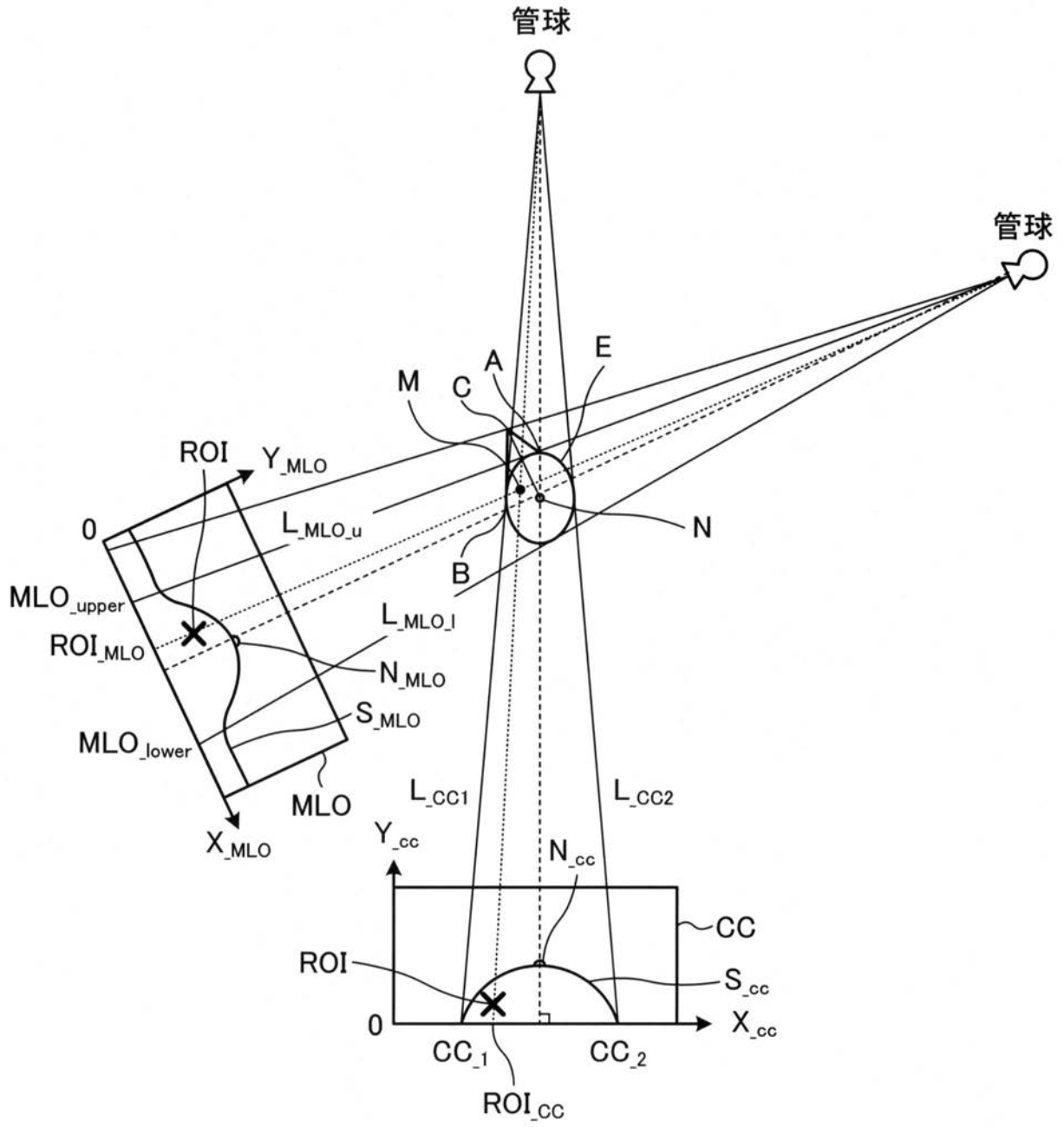
【図6】



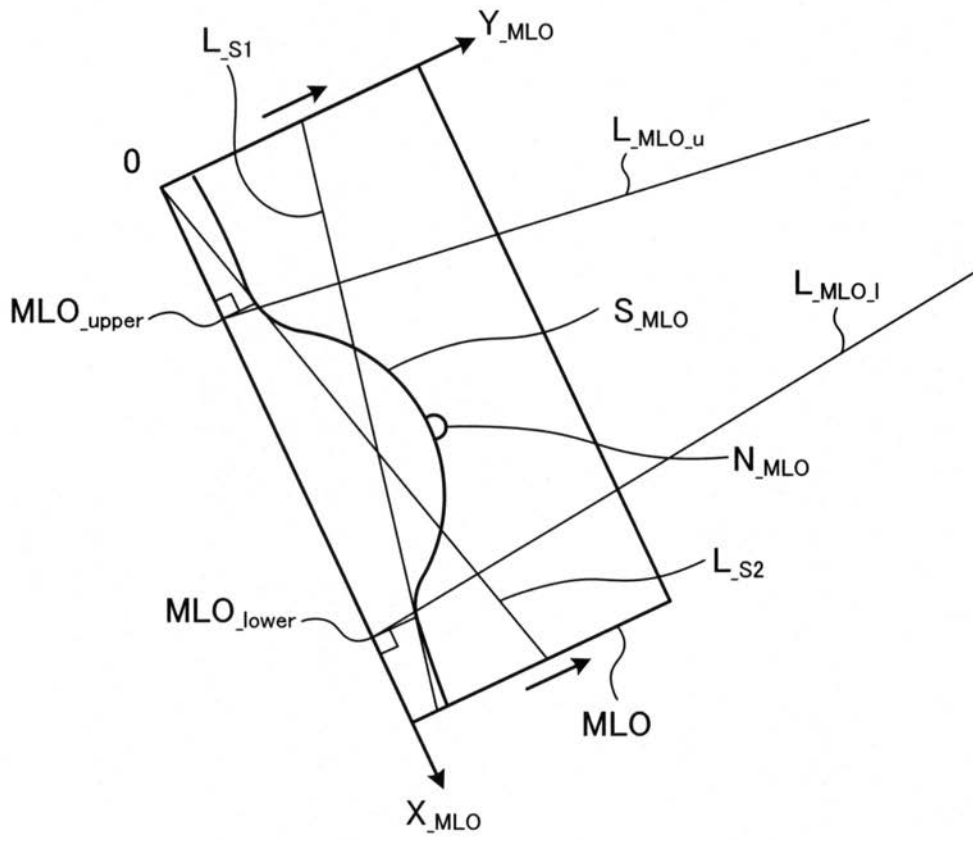
【 図 7 】



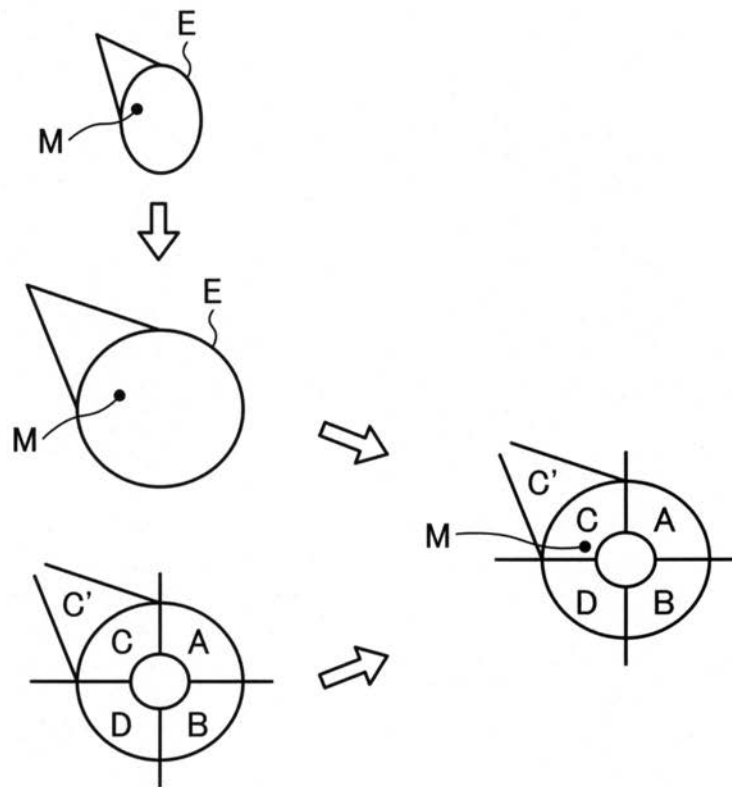
【 図 8 】



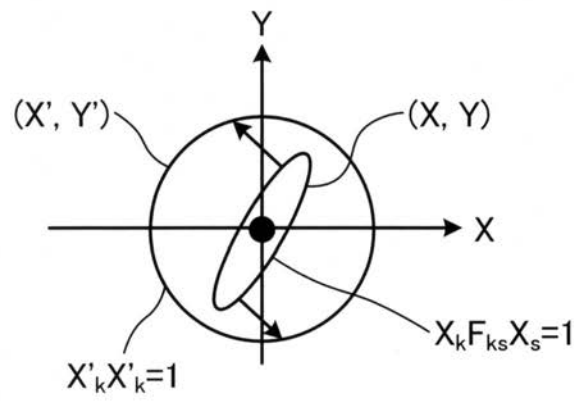
【 図 9 】



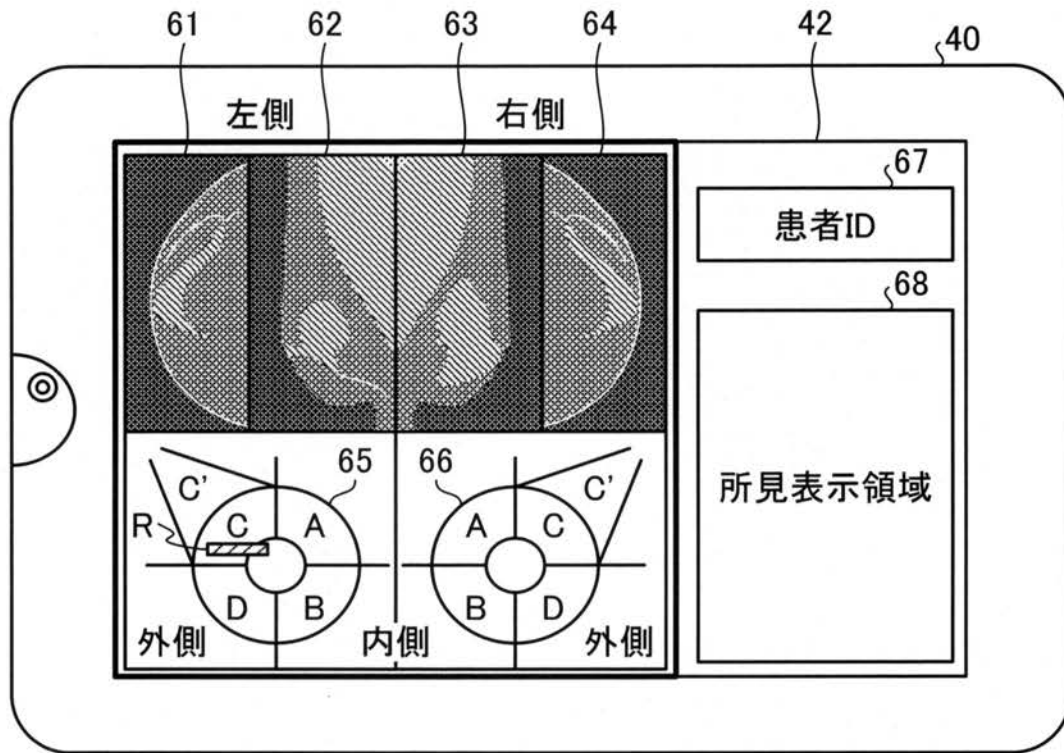
【 図 1 0 】



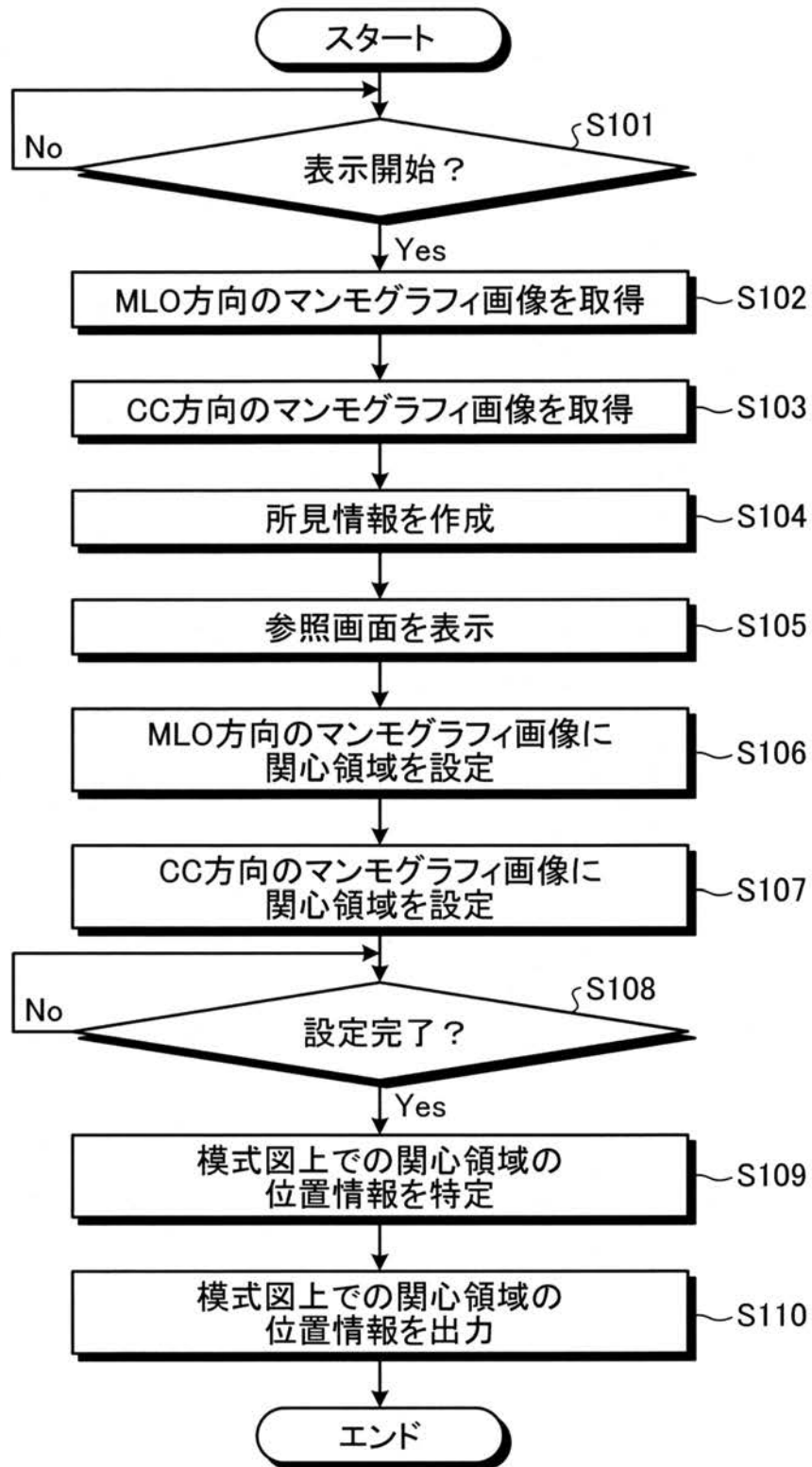
【 図 1 1 】



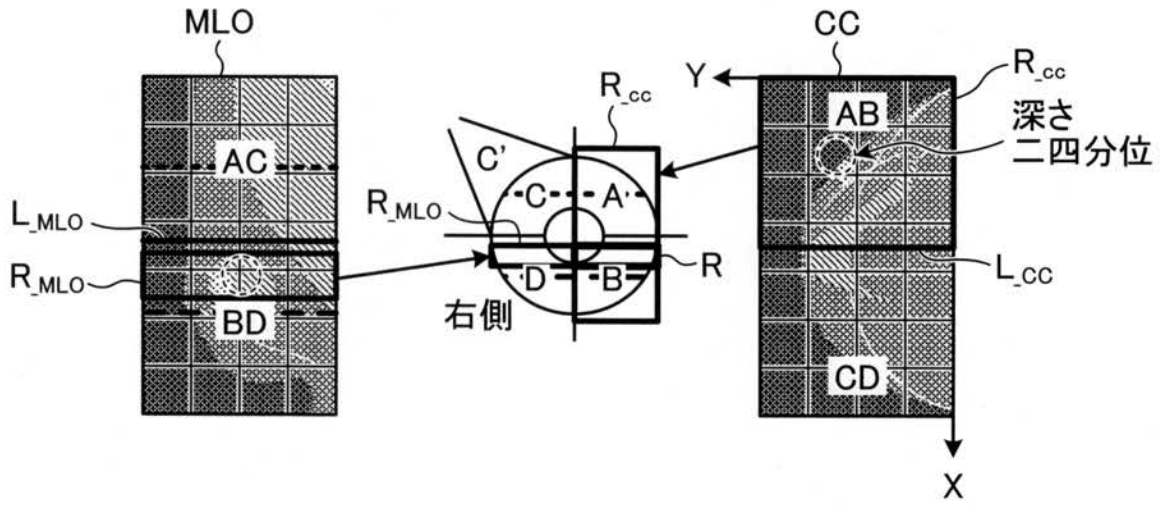
【図 1 2】



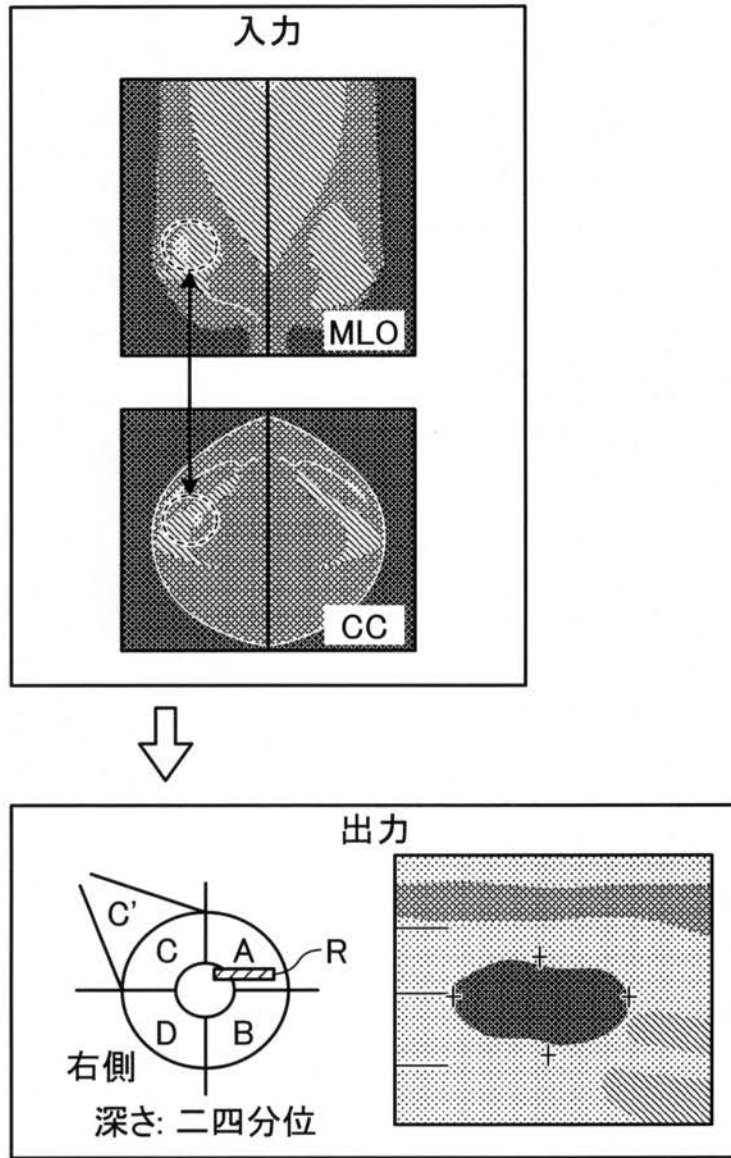
【図13】



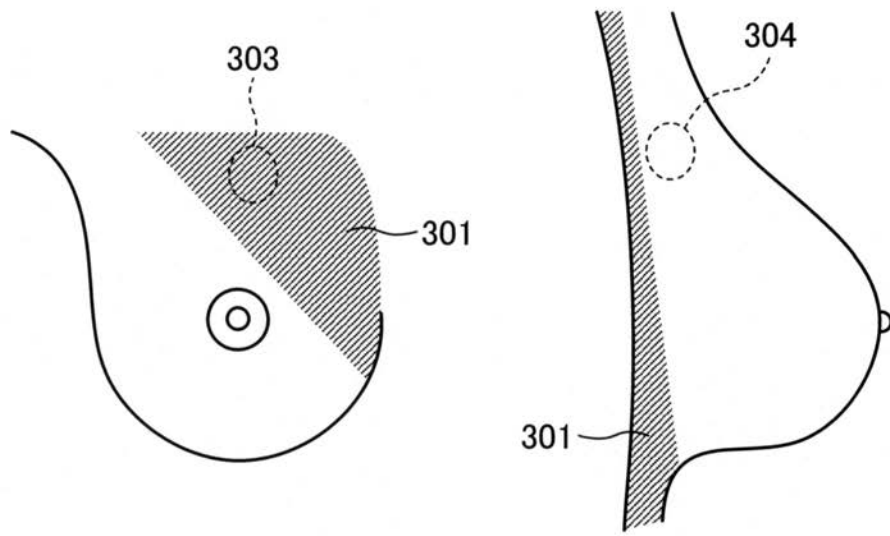
【 図 1 4 】



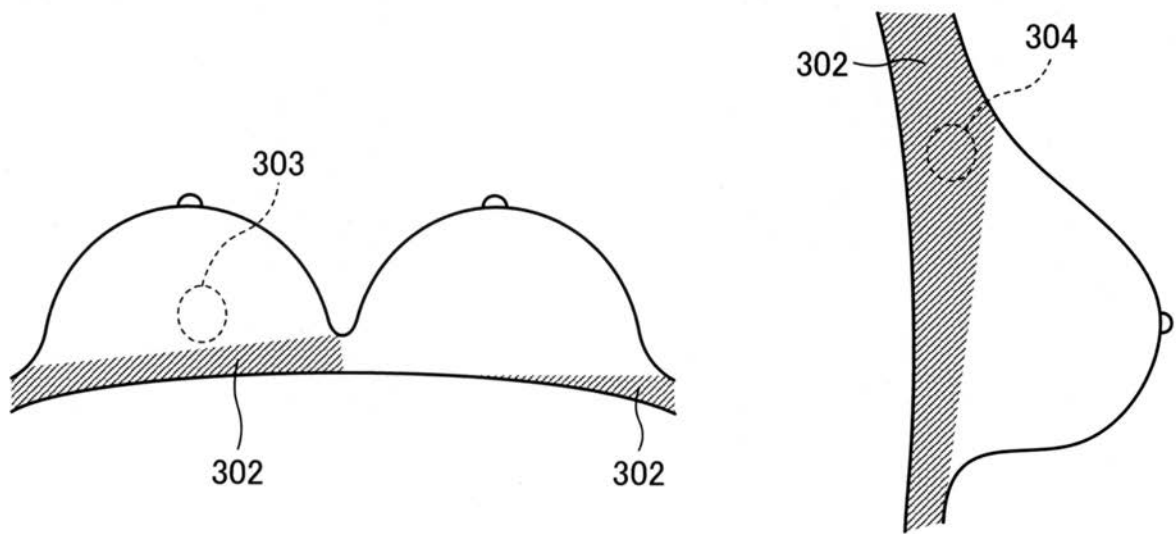
【図 15】



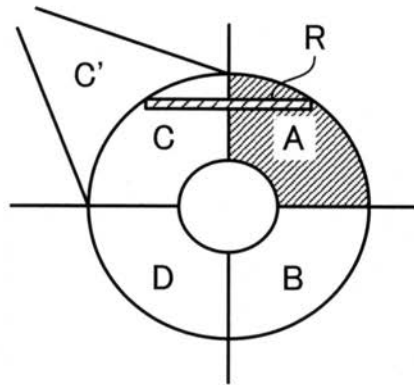
【 図 1 6 】



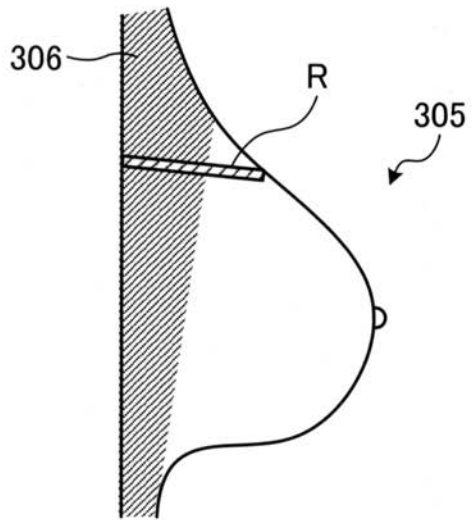
【 図 1 7 】



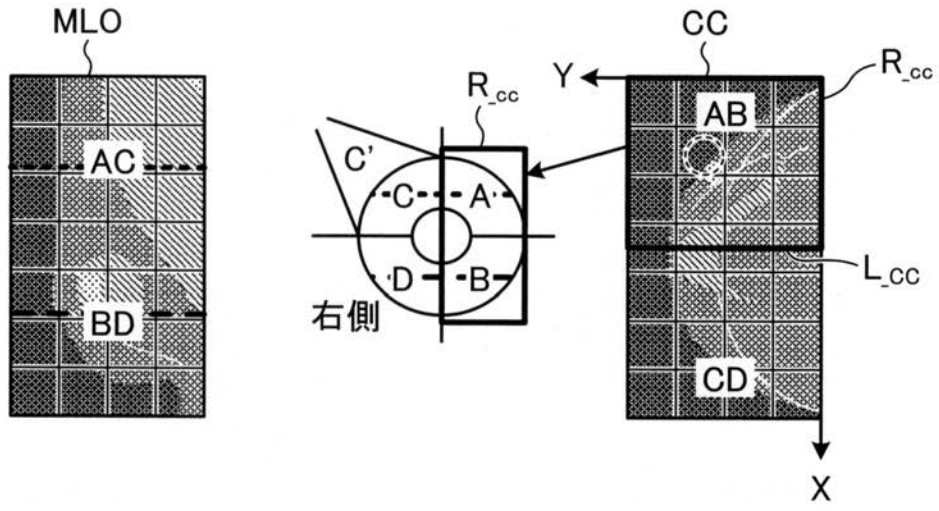
【図 18】



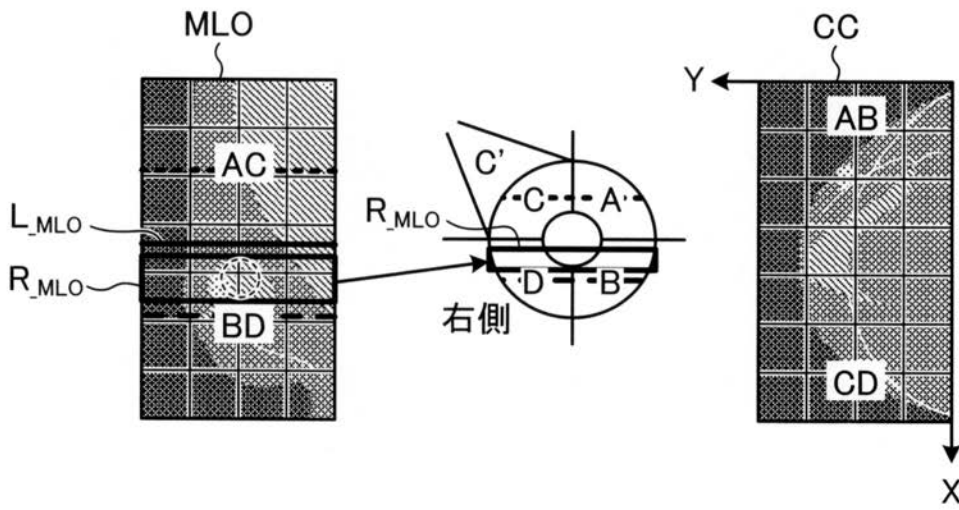
【図 19】



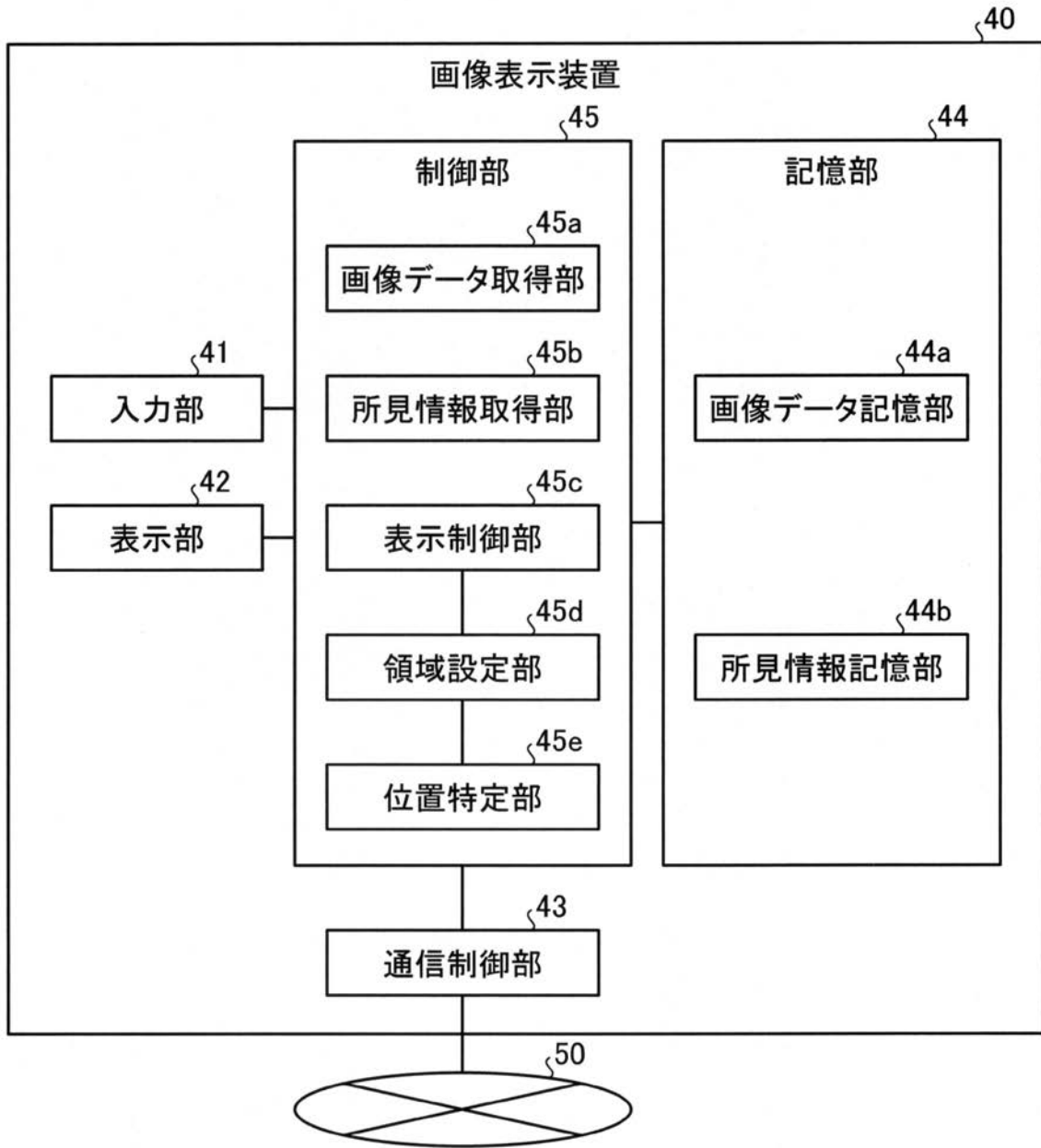
【 図 2 0 】



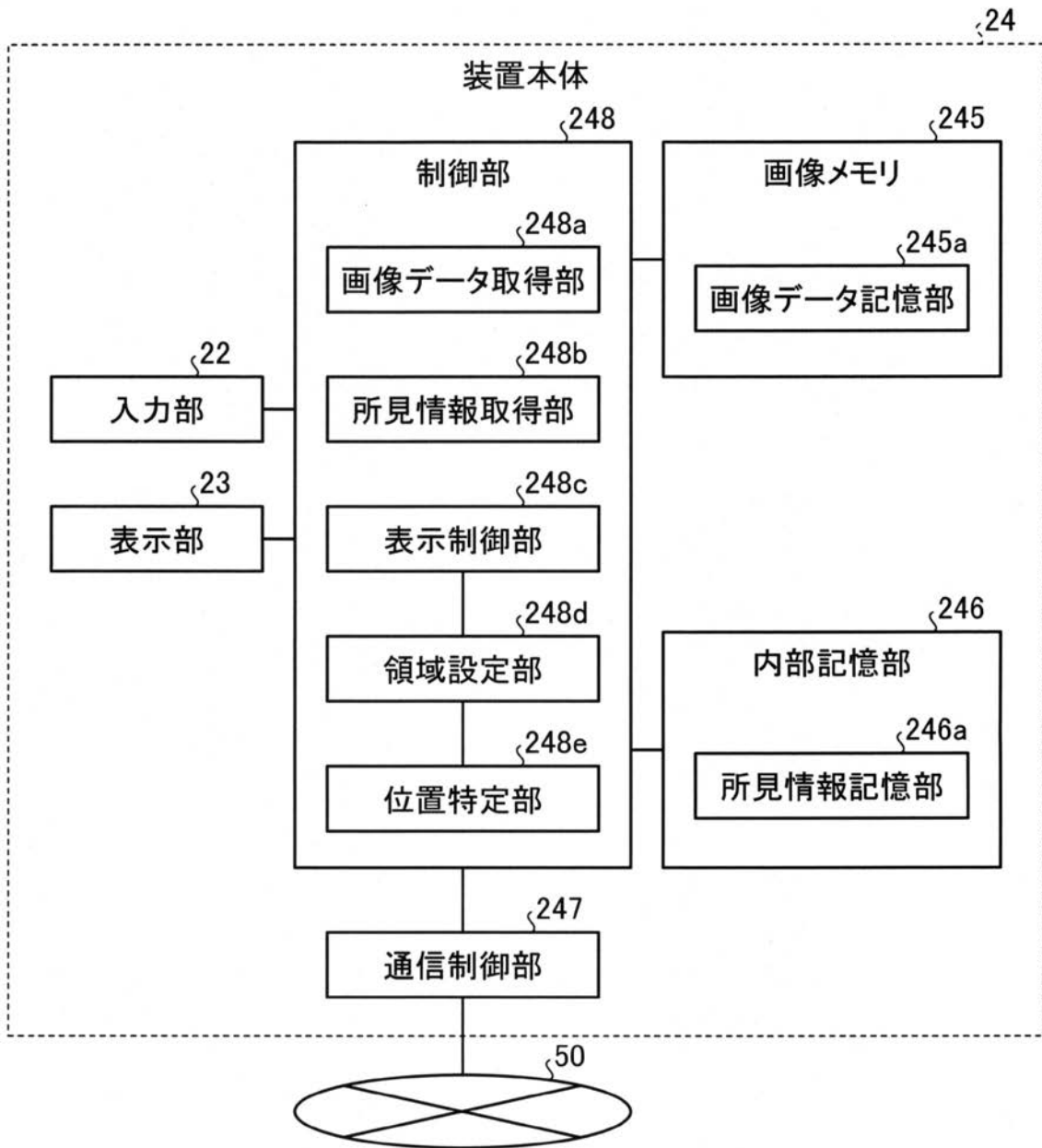
【 図 2 1 】



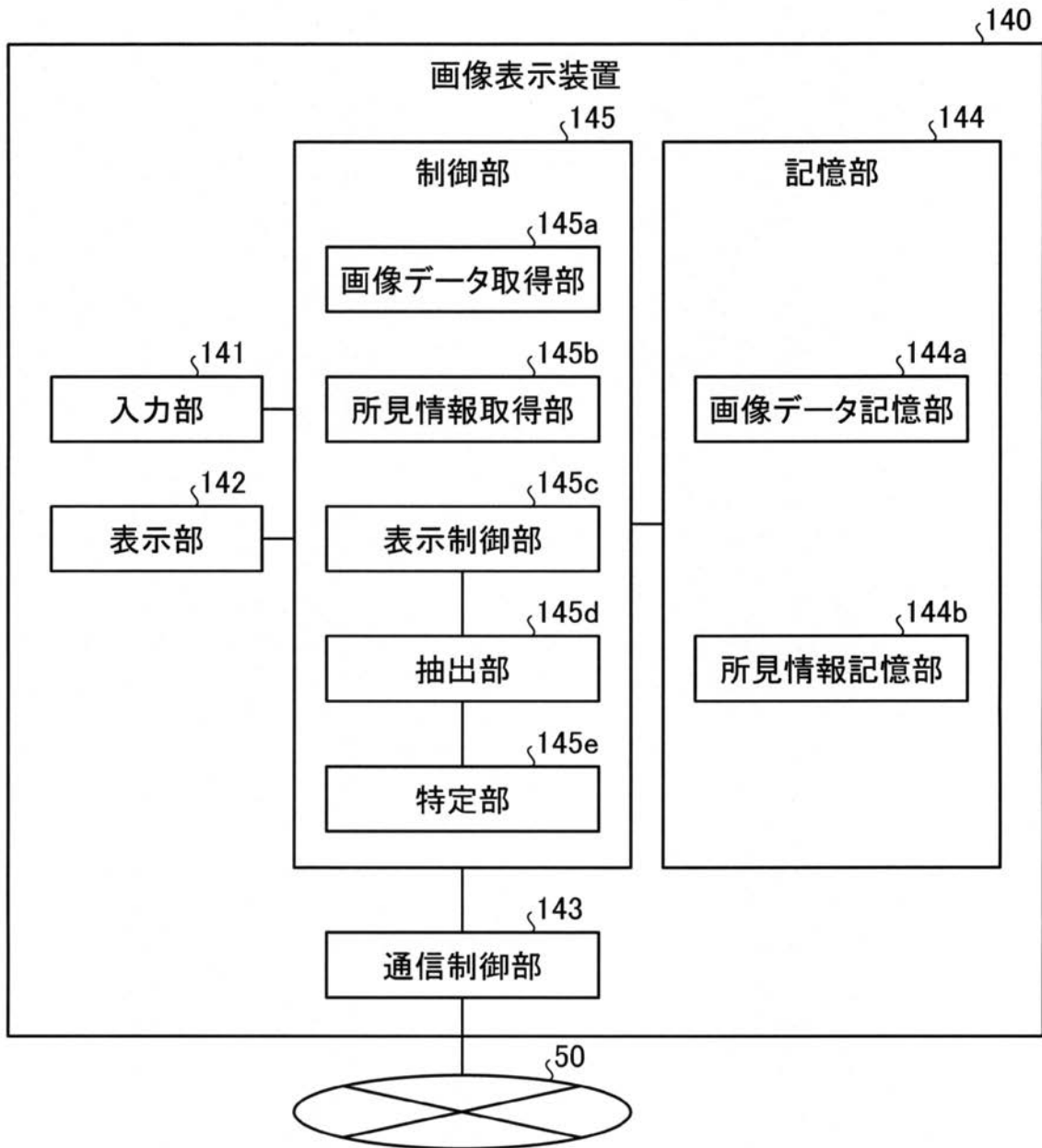
【図 2 2】



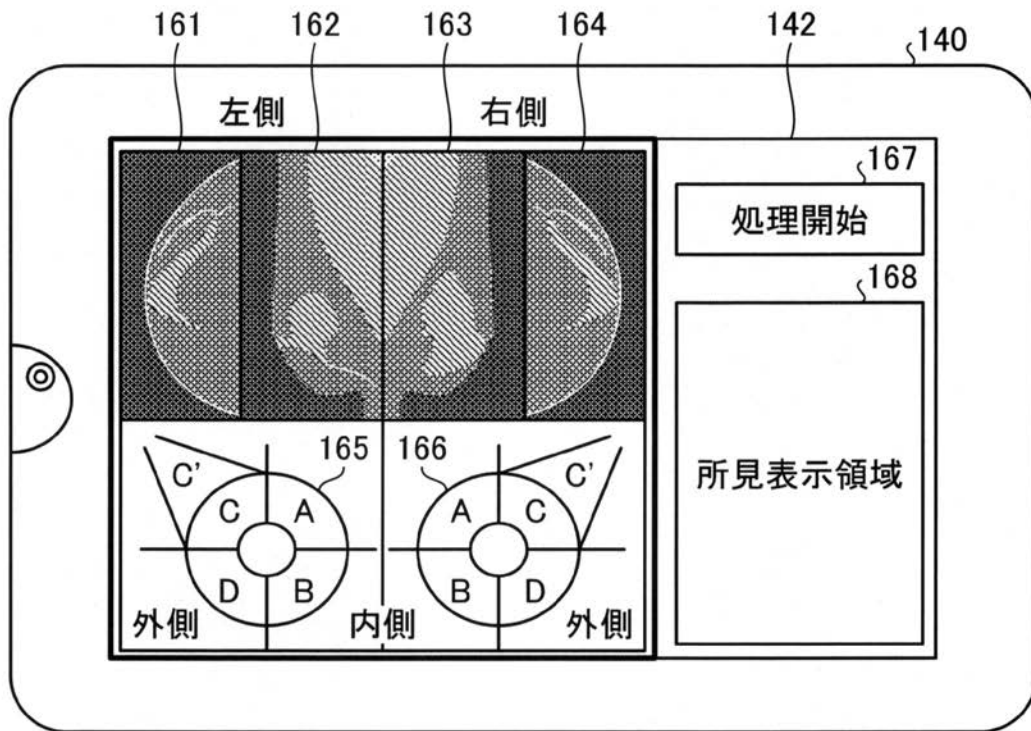
【図 23】



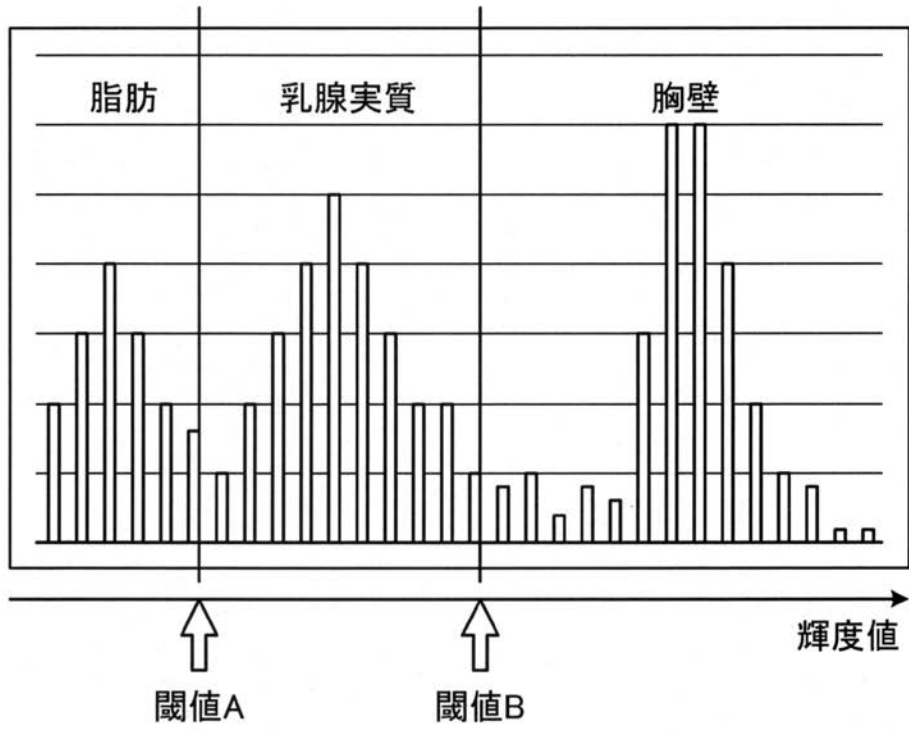
【図 2 4】



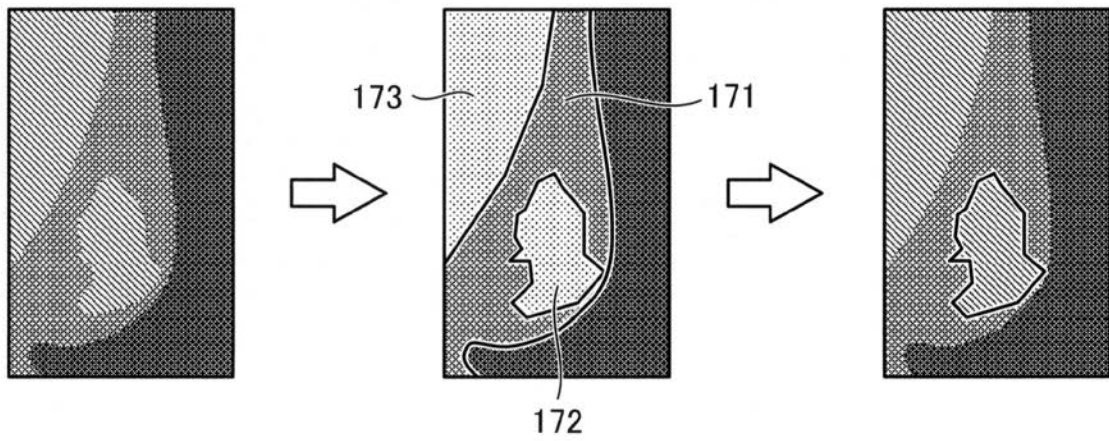
【 図 2 5 】



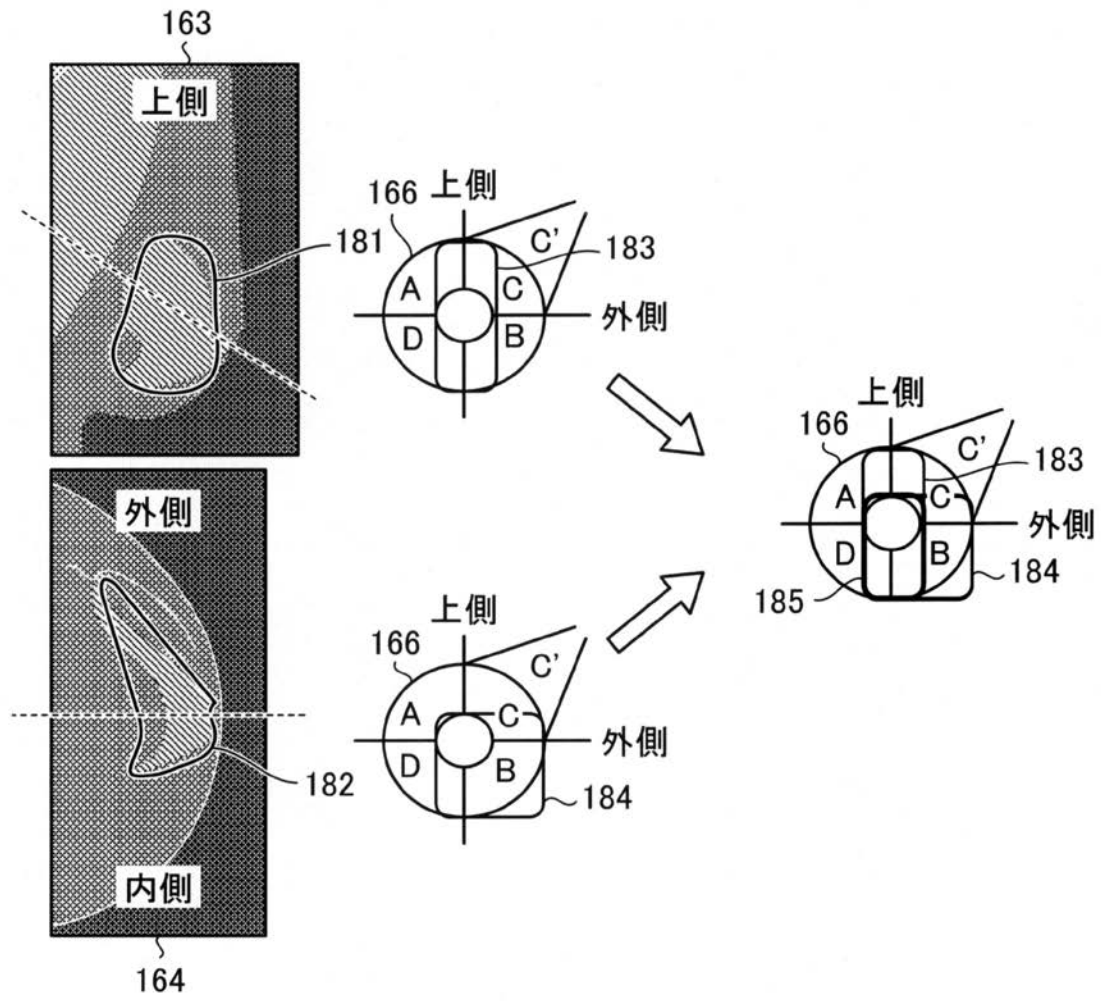
【 図 2 6 】



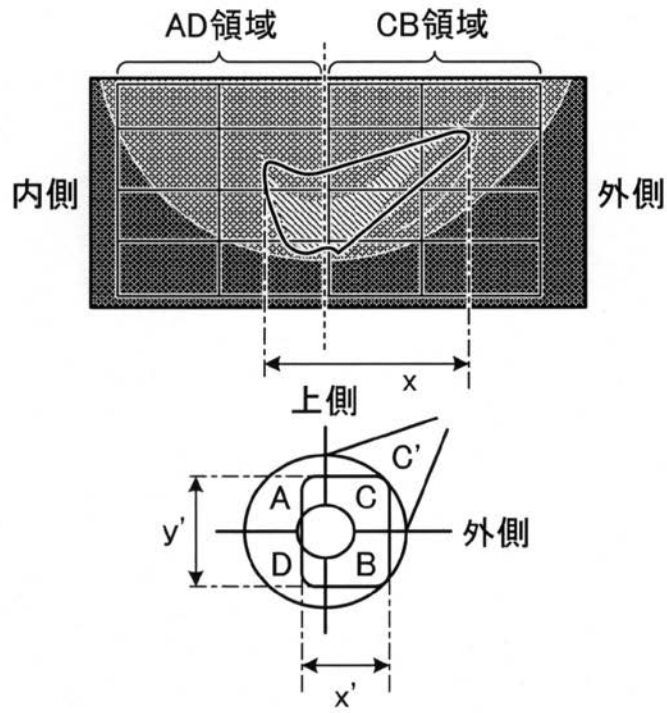
【 図 2 7 】



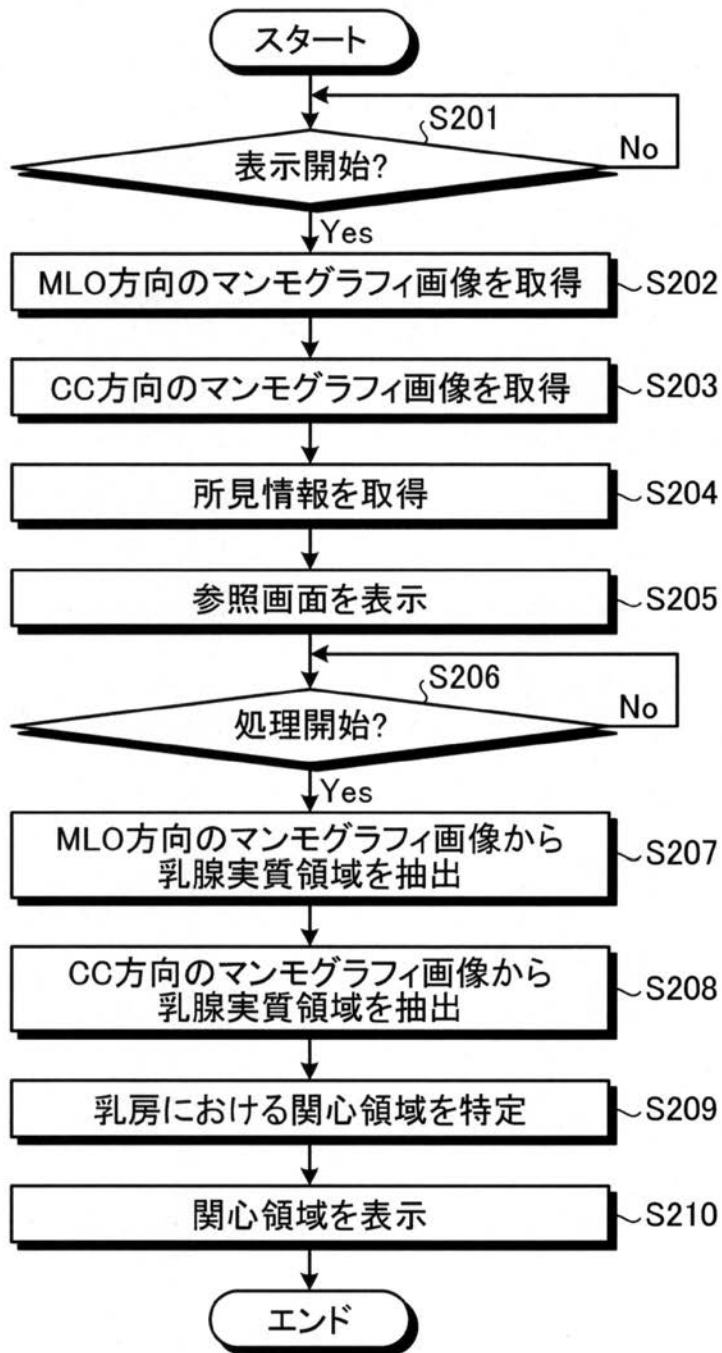
【 図 2 8 】



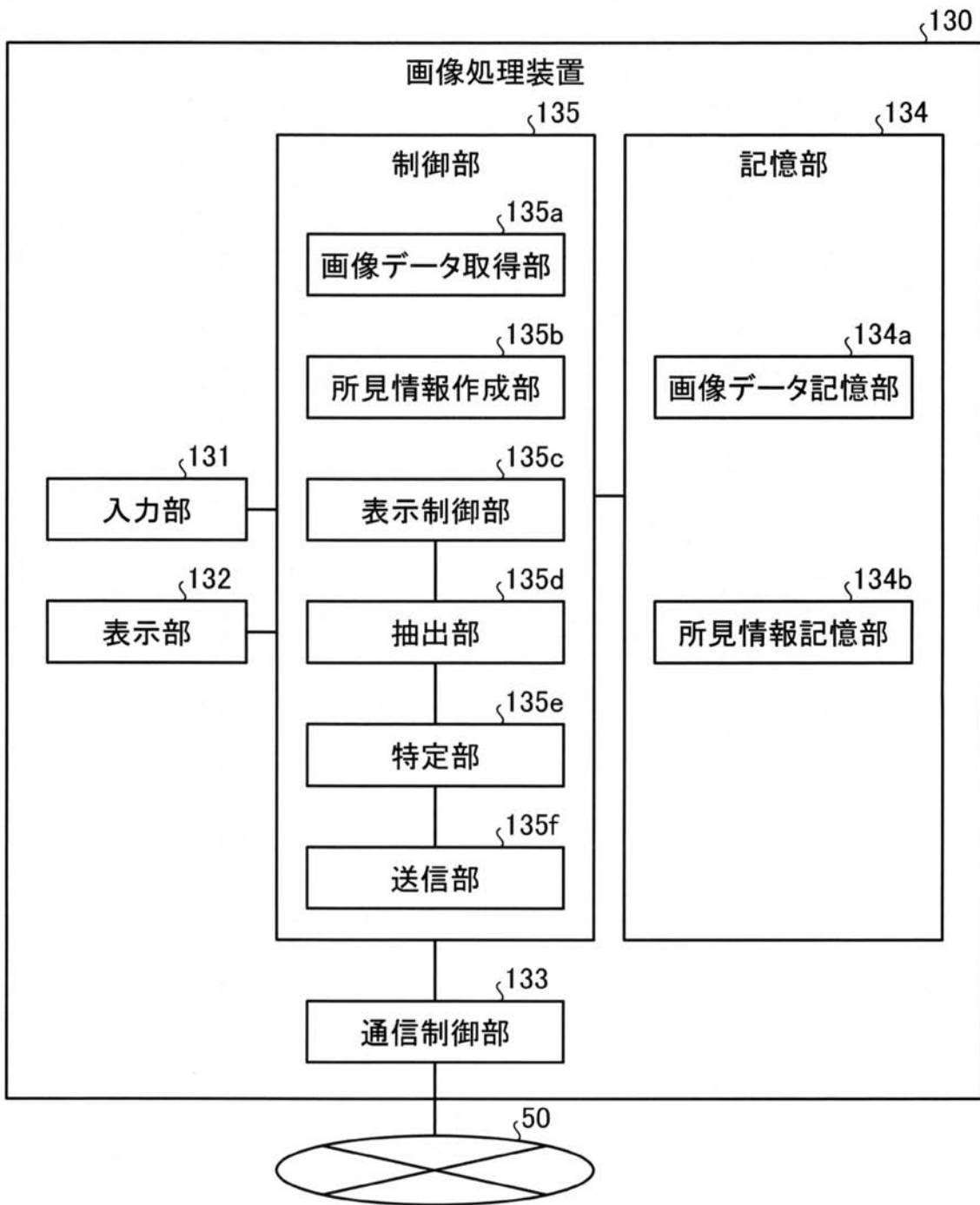
【 図 2 9 】



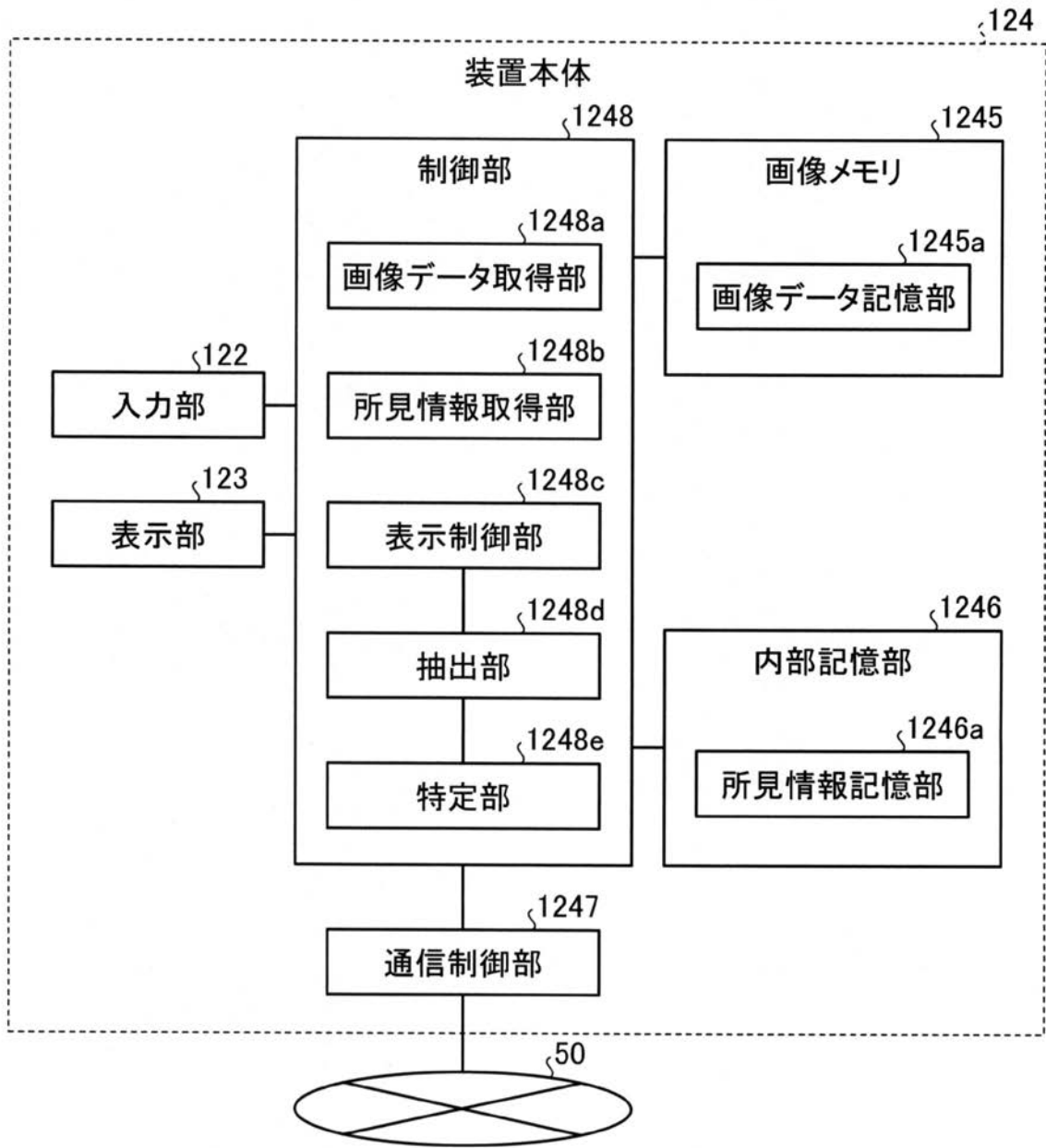
【図30】



【図 3 1】



【図 3 2】



フロントページの続き

- (72)発明者 中谷 叔訓
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 藤本 克彦
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 柴田 真理子
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
- (72)発明者 丸山 敏江
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 東芝医用システムエンジニアリング株式会社内
- F ターム(参考) 4C093 AA07 CA18 DA06 EC15 EC28 FD09 FD11 FF15 FF16 FF17
FF21 FF27 FF28 FF31 FG01 FG11 FG13 FG18 FH03 FH06
4C117 XA07 XB06 XB09 XD22 XE44 XE46 XH16 XJ27 XK12 XK13
XQ07 XR07 XR09
4C601 DD08 EE09 JC37 LL33

专利名称(译)	医疗信息处理系统，医疗信息处理程序和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP2015027450A	公开(公告)日	2015-02-12
申请号	JP2014137257	申请日	2014-07-02
[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	杉山敦子 小林由昌 中谷叔訓 藤本克彦 柴田真理子 佐藤奈月 丸山敏江		
发明人	杉山 敦子 小林 由昌 中谷 叔訓 藤本 克彦 柴田 真理子 佐藤 奈月 丸山 敏江		
IPC分类号	A61B6/00 A61B8/00 A61B5/00		
CPC分类号	A61B8/0825 A61B8/463 A61B8/464 A61B8/465 A61B8/466 A61B8/469 A61B8/5292 G06T7/0012 G06T2207/10016 G06T2207/10132 G06T2207/30068		
FI分类号	A61B6/00.370 A61B8/00 A61B5/00.A A61B6/00.350.A A61B6/00.330.Z A61B6/00.350.D		
F-TERM分类号	4C093/AA07 4C093/CA18 4C093/DA06 4C093/EC15 4C093/EC28 4C093/FD09 4C093/FD11 4C093/FF15 4C093/FF16 4C093/FF17 4C093/FF21 4C093/FF27 4C093/FF28 4C093/FF31 4C093/FG01 4C093/FG11 4C093/FG13 4C093/FG18 4C093/FH03 4C093/FH06 4C117/XA07 4C117/XB06 4C117/XB09 4C117/XD22 4C117/XE44 4C117/XE46 4C117/XH16 4C117/XJ27 4C117/XK12 4C117/XK13 4C117/XQ07 4C117/XR07 4C117/XR09 4C601/DD08 4C601/EE09 4C601/JC37 4C601/LL33		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2013139974 2013-07-03 JP		
其他公开文献	JP6309376B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够提高乳腺图像诊断的准确性的医学信息处理系统，医学信息处理程序和超声诊断设备。根据实施例的医学信息处理系统包括存储单元，区域设置单元，位置指定单元和输出单元。存储单元存储通过对被检者的乳房进行成像而获得的乳房X射线摄影图像和指示乳房X射线摄影图像的成像方向的信息。区域设定单元设定乳房摄影图像中的关注区域。位置指定单元基于乳房X射线照片图像上的关注区域的位置信息和指示成像方向的信息，在示意性示出乳房的示意图上指定关注区域的位置信息。要做。输出单元在示意图上输出关注区域的位置信息。[选择图]图6

