

(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2017-225850

(P2017-225850A)

(43) 公開日 平成29年12月28日(2017.12.28)

(51) Int.Cl.
A61B 8/14 (2006.01)

F 1
A61B 8/14

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 有 請求項の数 5 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号 特願2017-168796 (P2017-168796)
 (22) 出願日 平成29年9月1日(2017.9.1)
 (62) 分割の表示 特願2014-315 (P2014-315) の分割
 原出願日 平成26年1月6日(2014.1.6)

(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 樋口 治郎
 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 中沢 尚之
 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 高橋 正美
 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

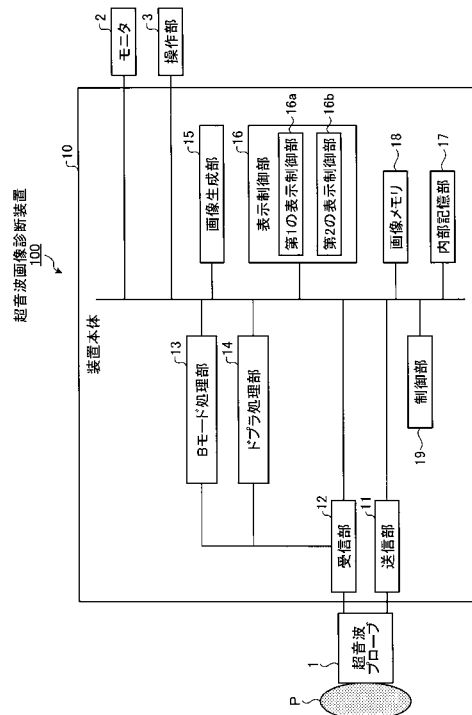
(54) 【発明の名称】 画像処理装置及びプログラム

(57) 【要約】

【課題】 検査において撮影した超音波画像データと、この超音波画像データの撮影位置との対応を容易に判別すること。

【解決手段】 実施形態の画像処理装置は、記憶部と、表示制御部とを備える。記憶部は、超音波画像データと、前記超音波画像データの撮影された撮影位置に対応付けてプローブマークがボディマーク上に配置された撮影位置情報とを記憶する。表示制御部は、超音波画像データの表示要求を受付けて、前記超音波画像データと、前記撮影位置情報とを表示する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波画像データと、前記超音波画像データの撮影された撮影位置に対応付けてプローブマークがボディーマーク上に配置された撮影位置情報とを記憶する記憶部と、

超音波画像データの表示要求を受付けて、前記超音波画像データと、前記撮影位置情報とを表示する表示制御部と

を備えたことを特徴とする画像処理装置。

【請求項 2】

前記表示制御部は、超音波画像データと、前記撮影位置情報とを一覧表示することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

10

【請求項 3】

前記表示制御部は、前記撮影位置情報を表示し、当該撮影位置情報においてプローブマークの選択を受付けると、選択されたプローブマークに対応付けられた超音波画像データを特定し、特定した超音波画像データを更に表示することを特徴とする請求項 1 に記載の画像処理装置。

【請求項 4】

前記表示制御部は、超音波画像データの閲覧が終了したか否かを識別可能な識別情報を更に表示することを特徴とする請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の画像処理装置。

【請求項 5】

超音波画像データと、前記超音波画像データの撮影された撮影位置に対応付けてプローブマークがボディーマーク上に配置された撮影位置情報とを記憶する記憶手順と、

超音波画像データの表示要求を受付けて、前記超音波画像データと、前記撮影位置情報とを表示する表示制御手順と

をコンピュータに実行させることを特徴とするプログラム。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、画像処理装置及びプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、超音波画像診断装置では、一度の検査において複数の撮影位置で撮影を行なう場合がある。例えば、健康診断において、超音波画像診断装置は、腹部の検査として肝臓や腎臓等複数の撮影位置で撮影を行なう。

30

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献 1】特開 2011 - 136044 号公報

【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、検査において撮影した超音波画像データと、この超音波画像データの撮影位置との対応を容易に判別することができる画像処理装置及びプログラムを提供することである。

40

【課題を解決するための手段】

【0005】

実施形態の画像処理装置は、記憶部と、表示制御部とを備える。記憶部は、超音波画像データと、前記超音波画像データの撮影された撮影位置に対応付けてプローブマークがボディーマーク上に配置された撮影位置情報とを記憶する。表示制御部は、超音波画像データの表示要求を受付けて、前記超音波画像データと、前記撮影位置情報とを表示する。

【図面の簡単な説明】

50

【 0 0 0 6 】

【図 1】図 1 は、第 1 の実施形態に係る超音波画像診断装置の全体構成を説明するための図。

【図 2】図 2 は、第 1 の実施形態に係る操作部を説明するための図。

【図 3】図 3 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 1）。

【図 4】図 4 は、第 1 の実施形態に係る超音波画像診断装置による処理手順を示すフローチャート。

【図 5】図 5 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 2）。

【図 6】図 6 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 3）。

【図 7】図 7 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 4）。

10

【図 8】図 8 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 5）。

【図 9】図 9 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 6）。

【図 10】図 10 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 7）。

【図 11】図 11 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 8）。

【図 12】図 12 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 9）。

【図 13】図 13 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 10）。

【図 14】図 14 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 11）。

【図 15】図 15 は、第 1 の実施形態の変形例を説明するための図（その 1）。

【図 16】図 16 は、第 1 の実施形態の変形例を説明するための図（その 2）。

【図 17】図 17 は、第 1 の実施形態の変形例を説明するための図（その 3）。

20

【図 18】図 18 は、第 1 の実施形態の変形例を説明するための図（その 4）。

【図 19】図 19 は、第 2 の実施形態に係る画像処理装置の全体構成を説明するための図。

【図 20】図 20 は、第 2 の実施形態に係る画像処理装置による処理手順を示すフローチャート。

【図 21】図 21 は、第 2 の実施形態を説明するための図（その 1）。

【図 22】図 22 は、第 2 の実施形態を説明するための図（その 2）。

【図 23】図 23 は、第 2 の実施形態の変形例を説明するための図（その 1）。

【図 24】図 24 は、第 2 の実施形態の変形例を説明するための図（その 2）。

【発明を実施するための形態】

30

【 0 0 0 7 】

以下、図面を参照して、実施形態に係る画像処理装置及びプログラムを説明する。

【 0 0 0 8 】

（第 1 の実施形態）

まず、第 1 の実施形態に係る超音波画像診断装置 100 の構成について説明する。図 1 は、第 1 の実施形態に係る超音波画像診断装置 100 の全体構成を説明するための図である。図 1 に示すように、本実施形態に係る超音波画像診断装置 100 は、超音波プローブ 1 と、モニタ 2 と、操作部 3 と、装置本体 10 とを有する。

【 0 0 0 9 】

超音波プローブ 1 は、複数の圧電振動子を有し、これら複数の圧電振動子は、後述する装置本体 10 が有する送信部 11 から供給される駆動信号に基づき超音波を発生する。また、超音波プローブ 1 は、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 1 は、圧電振動子に設けられる整合層及び音響レンズと、圧電振動子から後方への超音波の伝播を防止するバッキング材などを有する。超音波プローブ 1 は、装置本体 10 と着脱自在に接続される。

40

【 0 0 1 0 】

超音波プローブ 1 から被検体 P に超音波が送信されると、送信された超音波は、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、反射波信号として超音波プローブ 1 が有する複数の圧電振動子にて受信される。受信される反射波信号の振幅は、超音波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

50

、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反射波信号は、ドプラ効果により、移動体の超音波送信方向に対する速度成分に依存して、周波数偏移（ドプラ偏移）を受ける。

【0011】

なお、本実施形態は、複数の圧電振動子が一列で配置された1次元超音波プローブである超音波プローブ1により、被検体Pを2次元でスキャンする場合であっても、1次元超音波プローブの複数の圧電振動子を機械的に揺動する超音波プローブ1や複数の圧電振動子が格子状に2次元で配置された2次元超音波プローブである超音波プローブ1により、被検体Pを3次元でスキャンする場合であっても、適用可能である。

【0012】

モニタ2は、超音波画像診断装置100の操作者が操作部3を用いて各種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10において生成された超音波画像などを表示したりする。

【0013】

操作部3は、各種指示の入力を操作者から受け付けるためのGUIを表示する。操作部3が受け付ける各種指示には、走査条件パラメータの設定や、以下で詳述する撮影計画の設定が含まれる。図2は、第1の実施形態に係る操作部3を説明するための図である。

【0014】

図2に示すように、操作部3には、GUIを表示可能なTCS（Touch Command Screen）3aが配置される。なお、このTCS3aは、モニタ2とは独立したGUIを表示可能である。このため、操作者は、例えば、モニタ2に表示される超音波画像を確認しながら、TCS3aに表示されたGUIを操作することで、例えば走査条件パラメータ等を設定及び変更することが可能となる。

【0015】

また、図2中に図示しないが、操作部3には、ハードウェアの操作デバイスが配置されており、操作者は、TCS3aに表示されたGUIを見ながら、GUIと連動する機能を割り当てられた操作デバイスを操作することで、各種指示の入力を行う。なお、操作デバイスは、例えば、トラックボールや、切替スイッチ、ボタンスイッチ、トグルスイッチ、キーボード、ペダルスイッチ等である。

【0016】

また、TCS3aは、GUIの1つとしてソフトウェアスイッチを表示し、ソフトウェアスイッチへの接触で入力を受け付けるようにしてもよい。この場合、例えば、操作者は、TCS3aに表示されたGUIを直接タッチすることで、各種指示の入力を行う。なお、ソフトウェアスイッチやハードウェアの操作デバイスには、操作者や、サービスマン等によって機能が割り当てられる。

【0017】

また、操作部3は、超音波画像診断装置100の操作者から、各種指示を受け付け、受け付けた設定や各種指示を装置本体10に対して転送する。なお、図2では、操作部3が、装置本体10と一体化された場合を例示したが、操作部3は、携帯型の装置で装置本体10とは独立に設けられてもよい。

【0018】

装置本体10は、超音波プローブ1が受信した反射波に基づいて超音波画像を生成する装置である。装置本体10は、図1に示すように、送信部11と、受信部12と、Bモード処理部13と、ドプラ処理部14と、画像生成部15と、表示制御部16と、内部記憶部17と、画像メモリ18と、制御部19とを有する。

【0019】

送信部11は、トリガ発生回路、送信遅延回路及びパルサ回路等を有し、超音波プローブ1に駆動信号を供給する。パルサ回路は、所定のレート周波数で、送信超音波を形成するためのレートパルスを繰り返し発生する。また、送信遅延回路は、超音波プローブ1から発生される超音波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

10

20

30

40

50

ごとの遅延時間を、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1に駆動信号(駆動パルス)を印加する。すなわち、遅延回路は、各レートパルスに対し与える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。

【0020】

なお、送信部11は、後述する制御部19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、送信駆動電圧等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、または、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。

【0021】

受信部12は、アンプ回路、A/D変換器、加算器等を有し、超音波プローブ1が受信した反射波信号に対して各種処理を行な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ごとに増幅してゲイン補正処理を行なう。A/D変換器は、ゲイン補正された反射波信号をA/D変換し、デジタルデータに受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与える。加算器は、A/D変換器によって処理された反射波信号の加算処理を行なって反射波データを生成する。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。

【0022】

このように、送信部11及び受信部12は、超音波の送受信における送信指向性と受信指向性とを制御する。

【0023】

ここで、超音波プローブ1が3次元走査可能である場合、送信部11は、超音波プローブ1から被検体Pに対して3次元の超音波ビームを送信させ、受信部12は、超音波プローブ1が受信した3次元の反射波信号から3次元の反射波データを生成することも可能である。

【0024】

Bモード処理部13は、受信部12から反射波データを受信し、対数増幅、包絡線検波処理等を行なって、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」或いは「Bモード画像データ」)を生成する。

【0025】

ドブラ処理部14は、受信部12から受信した反射波データから速度情報を周波数解析し、ドブ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、パワー等の移動体情報を多点について抽出したデータ(「ドブラデータ」或いは「ドブラ画像データ」)を生成する。具体的には、ドブラ処理部14は、移動体の運動情報として、平均速度、分散値、パワー値などを多点に渡り抽出したドブラデータを生成する。より具体的には、ドブラ処理部14は、血流の動態を示すカラードブラ画像を生成するためのカラードブラデータや、組織の動態を示す組織ドブラ画像を生成するための組織ドブラデータを生成する。

【0026】

なお、本実施形態に係るBモード処理部13及びドブラ処理部14は、2次元の反射波データ及び3次元の反射波データの両方について処理可能である。すなわち、Bモード処理部13は、2次元の反射波データから2次元のBモードデータを生成し、3次元の反射波データから3次元のBモードデータを生成することも可能である。また、ドブラ処理部14は、2次元の反射波データから2次元のドブラデータを生成し、3次元の反射波データから3次元のドブラデータを生成することも可能である。

【0027】

画像生成部15は、Bモード処理部13及びドブラ処理部14が生成したデータを用いて表示用の超音波画像を生成する。すなわち、画像生成部15は、Bモード処理部13が生成したBモードデータから反射波の強度を輝度にて表したBモード画像を生成する。また、画像生成部15は、ドブラ処理部14が生成したドブラデータから移動体情報(血流

10

20

30

40

50

運動情報や組織運動情報)を表す平均速度画像、分散画像、パワー画像、又は、これらの組み合わせ画像としてのドブラ画像(カラードブラ画像や組織ドブラ画像)を生成する。

【0028】

ここで、画像生成部15は、一般的には、超音波走査の走査線信号列を、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、表示用画像としての超音波画像を生成する。具体的には、画像生成部15は、超音波プローブ1による超音波の走査形態に応じて座標変換を行なうことで、表示用画像としての超音波画像を生成する。すなわち、Bモード処理部13及びドブラ処理部14が生成するデータは、スキャンコンバート処理前の超音波画像データであり、画像生成部15が生成するデータは、スキャンコンバート処理後の表示用の超音波画像データである。なお、Bモード処理部13及びドブラ処理部14が生成した各種データは、生データ(Raw Data)とも呼ばれる。

10

【0029】

また、画像生成部15は、スキャンコンバート以外に、種々の画像処理として、例えば、スキャンコンバート後の複数の画像フレームを用いて、輝度の平均値画像を再生成する画像処理(平滑化処理)や、画像内で微分フィルタを用いる画像処理(エッジ強調処理)等を行なう。また、画像生成部15は、超音波画像データに、種々のパラメータの文字情報や目盛り等を合成した合成画像を生成する。

【0030】

更に、画像生成部15は、Bモード処理部13が生成した3次元のBモードデータに対して座標変換を行なうことで、3次元Bモード画像データを生成する。また、画像生成部15は、ドブラ処理部14が生成した3次元のドブラデータに対して座標変換を行なうことで、3次元ドブラ画像データを生成する。画像生成部15は、「3次元のBモード画像データや3次元ドブラ画像データ」を「3次元超音波画像データ(ボリュームデータ)」として生成する。

20

【0031】

更に、画像生成部15は、ボリュームデータをモニタ2にて表示するための各種の2次元画像データを生成するために、ボリュームデータに対してレンダリング処理を行なう。画像生成部15が行なうレンダリング処理としては、例えば、断面再構成法(MPR: Multi Planer Reconstruction)を行なってボリュームデータからMPR画像データを生成する処理がある。また、画像生成部15が行なうレンダリング処理としては、例えば、3次元の情報を反映した2次元画像データを生成するボリュームレンダリング(VR: Volume Rendering)処理がある。

30

【0032】

また、画像生成部15は、画像データを格納する記憶メモリを搭載しており、3次元画像の再構成処理等を行なうことが可能である。また、画像生成部15が搭載する記憶メモリから、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いる。

【0033】

表示制御部16は、第1の表示制御部16aと、第2の表示制御部16bとを備え、操作者による撮影を支援するための各種の情報をモニタ2や操作部3のTCS3aに表示させる。なお、第1の表示制御部16a及び第2の表示制御部16bの詳細については後述する。

40

【0034】

内部記憶部17は、超音波送受信、画像処理及び表示処理を行なうための制御プログラム、診断情報(例えば、患者ID、医師の所見など)、診断プロトコル、各種ポディーマークなどの各種データを記憶する。また、内部記憶部17は、必要に応じて、画像メモリ18が記憶する画像の保管などにも使用される。また、内部記憶部17が記憶するデータは、図示しないインターフェースを経由して、外部の周辺装置へ転送することができる。

【0035】

50

画像メモリ 18 は、画像生成部 15 が生成した超音波画像や合成画像を記憶する。また、画像メモリ 18 は、Bモード処理部 13 やドプラ処理部 14 が生成したデータ（生データ）を記憶することも可能である。また、画像メモリ 18 は、表示制御部 16 が各種画像処理したデータを記憶することも可能である。

【0036】

制御部 19 は、超音波画像診断装置 100 の処理全体を制御する。具体的には、制御部 19 は、操作部 3 を介して操作者から入力された撮影計画等の各種設定要求や、内部記憶部 17 から読込んだ各種制御プログラム及び各種データに基づき、送信部 11、受信部 12、Bモード処理部 13、ドプラ処理部 14、画像生成部 15 及び表示制御部 16 の処理を制御する。また、制御部 19 は、画像メモリ 18 が記憶する超音波画像及び合成画像や、操作者が各種処理を指定するための GUI などモニタ 2 や操作部 3 の TCS3a にて表示するように制御する。

10

【0037】

以上、本実施形態に係る超音波画像診断装置 100 の全体構成について説明した。かかる構成において、本実施形態に係る超音波画像診断装置 100 は、超音波送受信により超音波画像の撮像を行なう。ここで、操作者は、例えば、操作部 3 を用いて各種の条件を設定し、超音波プローブ 1 を被検体 P に当てて、超音波を送受信させる。そして、装置本体 10 が超音波画像データを生成することで、操作者は、モニタ 2 に表示された超音波画像を閲覧可能となる。

【0038】

このような、超音波画像診断装置 100 による撮影において、第 1 の表示制御部 16a は、TCS3a に初期値の撮影位置（以下、「プリセット情報」）を表示させることで操作者による撮影を支援する。ここでは、まずプリセット情報について説明する。超音波画像診断装置 100 は、検査において、複数の撮影位置で撮影を行なう場合がある。例えば、ある健康診断では、超音波画像診断装置 100 は、腹部で 3ヶ所の撮影を行なう場合があり、また別の健康診断では、超音波画像診断装置 100 は、腹部で 2ヶ所、胸部で 1ヶ所の撮影を行なう場合がある。このような複数の撮影位置での撮影において操作者を支援するため、超音波画像診断装置 100 の内部記憶部 17 は、複数の撮影位置と撮影位置ごとにおける超音波プローブの位置及び向きとを示す情報のセットを、予め「プリセット情報」として複数パターン記憶している。なお、内部記憶部 17 は、識別子に対応付けてプリセット情報を各々記憶する。そして、操作者は、撮影を開始する前に、撮影計画として複数パターンのプリセット情報の中から、検査や撮影する撮影位置の組合せに対応したプリセット情報を選択し、操作部 3 を介して選択したプリセット情報の識別子を入力する。

20

30

【0039】

そして、第 1 の表示制御部 16a は、撮影計画において操作者によって選択されたプリセット情報を TCS3a に表示させる。図 3 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 1）である。図 3 に示す例では、撮影位置が 3つであるプリセット情報が選択された場合を説明する。図 3 に示すように、第 1 の表示制御部 16a は、ボディーマーク 50 上にプローブマーク 51～プローブマーク 53 を配置したプリセット情報を TCS3a に表示させる。ここで、ボディーマーク 50 は、被検体 P を模式的に示す情報であり、プローブマーク 51～プローブマーク 53 は、撮影位置における超音波プローブ 1 の位置及び向きを操作者に提示する情報である。

40

【0040】

続いて、操作者は撮影を開始する。ここで、操作者は、TCS3a に表示されたプリセット情報を参照して被検体 P の撮影位置に超音波プローブ 1 をあてるとともに、撮影中の撮影位置に対応するプローブマークを TCS3a において選択する。すると、第 2 の表示制御部 16b は、TCS3a において選択されたプローブマークをモニタ 2 において表示中のボディーマーク 62 上の対応する位置に表示させる。図 3 では、TCS3a において、プローブマーク 51 が操作者によって選択された場合を示す。この場合、第 2 の表示制御部 16b は、ボディーマーク 62 上に、プローブマーク 63 を表示させる。なお、モニ

50

タ 2 には、プローブマーク 5 1 が示す撮影位置において超音波画像診断装置 1 0 0 によって撮影された画像データ 6 0 が表示される。なお、T C S 3 a で選択されたプローブマークはこのプローブマークに対応する撮影位置での撮影の終了を受付けるまでの間、T C S 3 a において撮影中のプローブマークとして選択された状態が維持される。

【 0 0 4 1 】

また、第 2 の表示制御部 1 6 b は、撮影予定であるいずれかの撮影位置での撮影の終了を、T C S 3 a 上で受付けた場合、当該撮影位置に対応するプローブマークに、当該撮影位置での撮影が終了したことを示す終了情報を T C S 3 a に表示させる。このように超音波画像診断装置 1 0 0 が操作者による撮影を支援することにより、操作者は、検査において撮影予定である撮影位置での撮影の取りこぼしを防ぐことができる。

10

【 0 0 4 2 】

次に、図 4 を用いて、超音波画像診断装置 1 0 0 による処理の詳細について説明する。図 4 は、第 1 の実施形態に係る超音波画像診断装置 1 0 0 による処理手順を示すフローチャートである。なお、超音波画像診断装置 1 0 0 は、撮影計画としてプリセット情報の選択を受付けたことを契機に、以下の処理を実行する。図 4 に示すように、第 1 の表示制御部 1 6 a は、撮影計画に基づいて、操作部 3 の T C S 3 a 上にプリセット情報としてボディーマークとプローブマークとを表示する（ステップ S 1 0 1 ）。

【 0 0 4 3 】

図 5 は、第 1 の実施形態を説明するための図（その 2 ）である。図 5 では、撮影計画として、検査において撮影予定である撮影位置が 3 つであるプリセット情報が選択された場合を説明する。図 5 に示すように、第 1 の表示制御部 1 6 a は、ボディーマーク 5 0 と、ボディーマーク 5 0 に重畳させた 3 つのプローブマーク（プローブマーク 5 1 ~ プローブマーク 5 3 ）とを T C S 3 a 上に表示する。ここで、ボディーマーク 5 0 は、被検体 P を模式的に示す情報であり、プローブマーク 5 1 ~ プローブマーク 5 3 は、撮影予定の撮影位置での超音波プローブ 1 の位置及び向きを操作者に提示する情報である。

20

【 0 0 4 4 】

また、第 1 の表示制御部 1 6 a は、検査において撮影予定である撮影位置の撮影順序を示す順序情報を更に表示させる。例えば、第 1 の表示制御部 1 6 a は、プローブマーク 5 1 ~ プローブマーク 5 3 の近傍に、(1) ~ (3) の数字を表示する。これらの数字は、撮影順序を示す順序情報であり、図 5 に示す例では、プローブマーク 5 1 が示す撮影位置で 1 番目に撮影し、プローブマーク 5 2 が示す撮影位置で 2 番目に撮影し、プローブマーク 5 3 が示す撮影位置で 3 番目に撮影することを示す。このように、第 1 の表示制御部 1 6 a は、検査開始前に、検査において撮影予定である撮影位置の各々について、ボディーマーク 5 0 上の対応する位置に、撮影位置における超音波プローブ 1 の位置及び向きを示すプローブマーク 5 1 ~ プローブマーク 5 3 を T C S 3 a に表示させる。なお、ここでは、撮影位置が 3 つである場合を説明するが、撮影位置の数は任意に変更可能である。

30

【 0 0 4 5 】

また、第 1 の表示制御部 1 6 a は、ボディーマーク 5 0 とは重畳されず、ボディーマーク 5 0 の外側にプローブマーク 5 4 を更に表示させる。このプローブマーク 5 4 は、撮影計画時に選択されたプリセット情報には含まれないプローブマークであり、プリセット情報として表示した撮影位置以外で撮影を行なう場合に用いられる予備的なプローブマークである。例えば、操作者は、モニタ 2 に表示された画像データを確認しながら撮影することで、腫瘍等と疑わしき部位を撮影すると、撮影計画時に予定した撮影位置以外でも追加の撮影を行なう場合がある。このように、プリセット情報が示す撮影位置以外でも追加の撮影が行なわれる場合、ボディーマーク 5 0 外に表示されたプローブマーク 5 4 が使用される。なお、第 1 の表示制御部 1 6 a は、プローブマーク 5 4 の近傍に順序情報として (4) を更に表示させる。また、図 5 に示す例では、第 1 の表示制御部 1 6 a は、プローブマーク 5 1 ~ プローブマーク 5 4 を白抜きの矩形領域として表示する。

40

【 0 0 4 6 】

図 4 に戻る。ステップ S 1 0 1 に続いて、超音波画像診断装置 1 0 0 は、撮影を開始す

50

る（ステップS102）。これにより、超音波画像診断装置100は、撮影した超音波画像をリアルタイムにモニタ2に表示する。そして、第2の表示制御部16bは、TCS3a上でタッチ操作を受付けたか否かを判定する（ステップS103）。ここで、第2の表示制御部16bは、TCS3a上でタッチ操作を受付けていないと判定する場合（ステップS103、No）、引き続きTCS3a上でタッチ操作を受付けたか否かを判定する。一方、第2の表示制御部16bは、TCS3a上でタッチ操作を受付けたと判定する場合（ステップS103、Yes）、撮影予定の撮影位置に対応するプローブマークがタッチ操作の対象であるか否かを判定する（ステップS104）。ここで、第2の表示制御部16bは、撮影予定の撮影位置に対応するプローブマークがタッチ操作の対象であると判定した場合（ステップS104、Yes）、ステップS107に移行する。

10

【0047】

一方、第2の表示制御部16bは、撮影予定の撮影位置に対応するプローブマークがタッチ操作の対象であると判定しなかった場合（ステップS104、No）、予備的なプローブマークの移動を受付ける（ステップS105）。操作者は、プリセット情報が示す撮影位置以外でも追加の撮影を行なう場合、図5に示す例では、ボディーマーク50外に表示されたプローブマーク54をTCS3a上で選択し、ボディーマーク50上であって撮影予定の位置に対応する位置までこのプローブマーク54を移動させる。これによって、第2の制御部16bは、このプローブマーク54の位置を撮影予定の撮影位置に追加する（ステップS106）。第2の表示制御部16bは、ステップS106の後、ステップS103に移行する。

20

【0048】

続いて、ステップS107において、第2の表示制御部16bは、TCS3a上でプローブマークの選択を受付ける（ステップS107）。ここで、第2の表示制御部16bは、撮影予定の撮影位置に追加されたプローブマークがある場合には、この追加されたプローブマークの選択を受付けることも可能である。なお、図5に示す例では、第2の表示制御部16bは、プローブマーク51～プローブマーク53のいずれかをTCS3a上で直接タッチすることで、直接タッチされたプローブマークの選択を受付ける。

【0049】

そして、第2の表示制御部16bは、TCS3a上で選択されたプローブマークをモニタ2上に表示する（ステップS108）。図6は、第1の実施形態を説明するための図（その3）である。図6では、第2の表示制御部16bが、図5に示すプローブマーク51の選択をTCS3a上で受付けた場合に、モニタ2に表示する超音波画像を示す。なお、図6では、モニタ2が、第1の表示領域2aと、第2の表示領域2bと、第3の表示領域2cとに表示領域を分割して利用される場合を示す。また、図6では、超音波画像診断装置100がBモード画像データを撮影する場合を示す。

30

【0050】

図6に例示するように、第2の表示制御部16bは、Bモード画像60と、撮影時位置情報61とを含んだ超音波画像をモニタ2の第2の表示領域2bに表示する。ここで、撮影時位置情報61は、モニタ2に表示されたボディーマーク上に撮影中の撮影位置に対応付けたプローブマークが配置された情報である。例えば、撮影時位置情報61には、ボディーマーク62と、プローブマーク63とが含まれる。なお、モニタ2に表示される撮影時位置情報61において、ボディーマーク62は、TCS3aに表示されるボディーマーク50に対応し、プローブマーク63は、TCS3aに表示されるボディーマーク51に対応する。すなわち、モニタ2に表示される撮影時位置情報61は、TCS3aに表示される撮影予定の撮影位置のうち、撮影中である撮影位置を示すプローブマークとボディーマーク50とに対応する。

40

【0051】

図4に戻る。ところで、操作者は、撮影を行なう際に、被検体Pの体型によっては、予定した撮影位置での撮影が難しい場合があり、超音波プローブ1の位置や向きを変更することがある。このような場合、操作者は、変更後の撮影位置を記録するため、変更後の超

50

音波プローブの位置及び向きをTCS3aに表示されたプローブマークに反映させる操作を行なう。すなわち、操作者は、TCS3a上に表示されたプローブマークのうち、撮影中である撮影位置に対応するプローブマークの位置や向きを変更する操作を行なう。このようなことから、第2の表示制御部16bは、TCS3aにおいて、プローブマークの位置及び向きの少なくとも一方を変更する操作を受付けたか否かを判定する(ステップS109)。ここで、第2の表示制御部16bは、プローブマークの位置及び向きの少なくとも一方を変更する操作を受付けなかったと判定する場合(ステップS109、No)、ステップS112に移行する。一方、第2の表示制御部16bは、プローブマークの位置及び向きの少なくとも一方を変更する操作を受付けたと判定する場合(ステップS109、Yes)、プローブマークの位置及び/又は向きを変更する(ステップS110)。

10

【0052】

図7は、第1の実施形態を説明するための図(その4)である。図7では、図5に示す状態においてプローブマーク51がTCS3aで選択され、このプローブマーク51の向きを変更する操作を受付けた場合を示す。図7に示すように、第2の表示制御部16bは、TCS3aにおいて、プローブマーク51の向きを変更したプローブマーク51aを更にポディーマーク50上に表示させる。なお、第2の表示制御部16bは、プローブマーク51を平行移動させる操作を受付けた場合には、TCS3aにおいて、プローブマーク51を平行移動させた位置にプローブマーク51aを表示させる。

【0053】

図4に戻る。第2の表示制御部16bは、変更後のプローブマークをモニタ2上に表示する(ステップS111)。図8は、第1の実施形態を説明するための図(その5)である。図8では、図6に示す状態において、TCS3a上でプローブマーク51の向きが、図7に示すように変更された場合を示す。図8に示すように、第2の表示制御部16bは、図7に示すTCS3a上のプローブマーク51aに対応するプローブマーク64を更にポディーマーク61上に表示する。

20

【0054】

図4に戻る。続いて、第2の表示制御部16bは、撮影中の超音波画像データのストアを受付けたか否かを判定する(ステップS112)。ここで、第2の表示制御部16bは、ストアを受付けていないと判定する場合(ステップS112、No)、ステップS109に移行する。一方、第2の表示制御部16bは、ストアを受付けたと判定した場合(ステップS112、Yes)、撮影中の撮影位置がプリセット情報の撮影位置であるか否かを判定する(ステップS113)。言い換えると、第2の制御部16bは、撮影中の撮影位置に対応するプローブマークが撮影計画時に選択されたプリセット情報に含まれるプローブマークであるか、後から撮影予定の撮影位置に追加したプローブマークであるかを判定する。例えば、撮影計画時に選択されたプリセット情報が図5に示すプリセット情報である場合、第2の表示制御部16bは、撮影中の撮影位置に対応するプローブマークがプローブマーク51~プローブマーク53のいずれかである場合、撮影位置がプリセット情報の撮影位置であると判定する。また、例えば、第2の表示制御部16bは、図5に示すプリセット情報の場合、撮影中の撮影位置に対応するプローブマークがプローブマーク51~プローブマーク53以外のプローブマークである場合、撮影位置がプリセット情報の撮影位置とは異なる撮影位置であると判定する。

30

40

【0055】

ここで、第2の表示制御部16bは、撮影中の撮影位置がプリセット情報の撮影位置であると判定する場合(ステップS113、Yes)、撮影位置での撮影が終了したことを示す終了情報として、プローブマークの色を青色に変更する(ステップS114)。例えば、図7に示すように、第2の表示制御部16bは、プローブマーク51aの色を青色(図7中では、ドット表示)に変更する。

【0056】

一方、第2の表示制御部16bは、撮影中の撮影位置がプリセット情報の撮影位置ではないと判定する場合(ステップS113、No)、撮影位置におけるプローブマークに、

50

事前に設定されたプリセット情報の撮影位置とは異なる撮影位置での撮影が終了したことを示す予定外終了情報として、プローブマークの色を赤色に変更する（ステップS 1 1 5）。図9は、第1の実施形態を説明するための図（その6）である。図9では、プローブマーク5 1が示す撮影位置での撮影の終了後に、ステップS 1 0 6においてプローブマーク5 4が撮影予定の撮影位置に追加され、このプローブマークが示す撮影位置で撮影が行なわれた場合を示す。なお、図9に示す例では、プローブマーク5 2及びプローブマーク5 3での撮影に先立って、プローブマーク5 4での撮影が行なわれた場合を示す。図9に示すように、第2の表示制御部1 6 bは、例えば、プローブマーク5 4の色を赤色（図9中では、ハッチング表示）に変更する。なお、プローブマーク5 4が選択されたことにより、第1の表示制御部1 6 aは、撮影予定外の撮影位置での撮影用として新たにプローブマーク5 5をボディマーク5 0の外側に表示する。また、第1の表示制御部1 6 aは、プローブマーク5 5の近傍に順序情報として（5）を更に表示させる。

10

【0057】

なお、ステップS 1 1 4及びステップS 1 1 5の処理と並行して、制御部1 9は、撮影した超音波画像データに識別子を付与して画像メモリ1 8に記憶させる。図10は、第1の実施形態を説明するための図（その7）である。図10では、超音波画像データが、画像メモリ1 8に記憶される場合のデータ構造について説明する。図10に示すように、超音波画像データは、検査を識別する「検査ID」と、超音波画像データを識別する「超音波画像データID」とに対応付けられて画像メモリ1 8に記憶される。

20

【0058】

ここで、「超音波画像データ」は、モニタ2に表示される超音波画像であり、例えば、Bモード画像6 0と、撮影時位置情報6 1とを含む。なお、超音波画像データは、検査を識別する「検査ID」及び超音波画像データを識別する「超音波画像データID」に加えて、撮影している超音波画像診断装置1 0 0を識別する「装置ID」を更に対応付けて画像メモリ1 8に記憶されてもよい。また、超音波画像データは、Bモード画像6 0を含んでいれば、撮影時位置情報6 1を含まなくてもよい。

【0059】

図4に戻る。ステップS 1 1 4又はステップS 1 1 5に続いて、第2の表示制御部1 6 bは、ストアを受付けた撮影位置のプローブマークと、この撮影位置で撮影された超音波画像データとを対応付けて記憶する（ステップS 1 1 6）。言い換えると、第2の表示制御部1 6 bは、プローブマークごとに超音波画像データとの対応関係が定義された定義情報を生成して、画像メモリ1 8に記憶させる。図11は、第1の実施形態を説明するための図（その8）である。

30

【0060】

図11では、第2の表示制御部1 6 bが生成する定義情報のデータ構造の一例を示す。図11に示すように、定義情報は、検査を識別する「検査ID」と、プローブマークを識別する「プローブマークID」と、「プローブマークデータ」と超音波画像データを識別する「超音波画像データID」とを対応付けた情報を記憶する。

【0061】

ここで、「プローブマークデータ」は、ストアを受付けてプローブマークの色を変更後のTCS画面において、ボディマークとボディマーク上に重畳されたプローブマークとを示す画像データである。すなわち、プローブマークデータは、超音波画像データが保存された時点のTCS 3 aに表示されたボディマークとプローブマークとを示す。また、プローブマークデータは、例えば、超音波画像データが保存された順序で格納されるものとする。このため、撮影順序において前後のプローブマークデータを比較することで、最新の撮影位置に対応するプローブマークを特定可能である。

40

【0062】

図11に示す例では、「検査ID」が「xxx」であり、プローブマークIDが「000x-a」である場合、このプローブマークIDによって特定されるプローブマークがプローブマーク5 1 aであり、このプローブマーク5 1 aが示す撮影位置において撮影され

50

た超音波画像データの識別子が「0001」であること示す。また、「検査ID」が「xx」であり、プローブマークIDが「000x-b」である場合、このプローブマークIDによって特定されるプローブマークがプローブマーク54であり、このプローブマーク54が示す撮影位置において撮影された超音波画像データの識別子が「0002」であることを示す。

【0063】

そして、第2の表示制御部16bは、撮影の終了を受付けたか否かを判定する（ステップS117）。図12は、第1の実施形態を説明するための図（その9）であり、図13は、第1の実施形態を説明するための図（その10）である。

【0064】

図12では、撮影予定である撮影位置での撮影が終了していない場合のTCS画面の一例を示す。図12に示すように、ボディーマーク50には、プローブマーク51及びプローブマーク51aと、プローブマーク52～プローブマーク54とが表示される。ここで、プローブマーク51a、プローブマーク53及びプローブマーク54は、矩形領域が青色（図12中では、ドット表示）又は赤色（図12中では、ハッチング表示）であるので、これらのプローブマークが示す撮影位置での撮影が終了したことを示す。一方、プローブマーク52は、矩形領域が白抜きであるので、このプローブマーク52が示す撮影位置での撮影が終了していないことを示す。すなわち、TCS3aにおいて、ボディーマーク50上に表示されたプローブマークには、撮影が終了していないことを示すプローブマークが存在する。このように、プローブマークの矩形領域の色によって撮影予定の撮影位置での撮影が終了したか否かを示すことによって、操作者は、未撮影の撮影位置が存在するか否かを視認することが可能となる。すなわち、図12に示すTCS画面の場合、プローブマーク52の矩形領域が白抜きであるので、操作者は、予定した撮影を終了しないと判定することが可能となる。そして、第2の制御部16bは、撮影の終了を受付けていないと判定した場合（ステップS117、No）、ステップS103に移行する。

【0065】

一方、図13では、撮影予定である撮影位置での撮影が終了している場合のTCS画面の一例を示す。図13に示すように、ボディーマーク50には、プローブマーク51及びプローブマーク51aと、プローブマーク52～プローブマーク54とが表示される。ここで、プローブマーク51a、及びプローブマーク52～プローブマーク54の矩形領域が青色（図13中では、ドット表示）又は赤色（図13中では、ハッチング表示）である。すなわち、これらのプローブマークが示す撮影位置での撮影が終了したことを示す。言い換えると、TCS3aにおいて、ボディーマーク50上に表示されたプローブマークには、撮影が終了していないことを示すプローブマークが存在しない。このように、プローブマークの矩形領域の色によって撮影予定の撮影位置での撮影が終了したか否かを示すことによって、操作者は、未撮影の撮影位置が存在するか否かを視認することが可能となる。すなわち、図13に示すTCS画面の場合、プローブマーク51a及びプローブマーク52～プローブマーク54の矩形領域が白抜きではないので、操作者は、撮影を終了すると判定することが可能となる。

【0066】

そして、第2の制御部16bは、撮影の終了を受付けたと判定した場合（ステップS117、Yes）、TCS画面を記憶し（ステップS118）、処理を終了する。ここで、第2の表示制御部16bは、図13に示すように、ボディーマーク50に重畳表示されるプローブマーク51及びプローブマーク51aと、プローブマーク52～プローブマーク54とを含んだTCS画面を「撮影位置画像データ（撮影位置情報とも言う）」として画像メモリ18に記憶させる。ここで、第2の表示制御部16bは、撮影位置情報に識別子を付与して画像メモリ18に記憶させる。図14は、第1の実施形態を説明するための図（その11）である。図14では、撮影位置情報が、画像メモリ18に記憶される場合のデータ構造について説明する。図14に示すように、撮影位置情報は、検査を識別する「検査ID」と、撮影位置画像データを識別する「撮影位置画像データID」とに対応付け

10

20

30

40

50

られて画像メモリ18に記憶される。

【0067】

上述したように、第1の実施形態によれば、検査において予め撮影すると決めた撮影位置の各々について、ボディーマーク上の対応する位置に、各撮影位置に対応するプローブマークをそれぞれTCS3a上に表示させる。これにより、操作者は、撮影予定の撮影位置を容易に視認することができる。例えば、操作者は、撮影予定である撮影位置と撮影位置における超音波プローブ1の位置及び向きとを容易に認識することができる。言い換えると、操作者は、検査で撮るべき撮影位置がどこであり、どのような向きで超音波プローブ1を当てるのかを視認することができる。これにより、操作者は、各撮影位置で撮影する毎に、撮影位置に対応するボディーマーク上の位置にプローブマークを設定する操作を省略することができる。この結果、操作者の操作性を向上させることができる。なお、プリセット情報は、工場出荷時に設定されてもよいし、操作者が設定してもよい。

10

【0068】

また、第1の実施形態によれば、撮影予定であるいずれかの撮影位置での撮影の終了を受付けた場合、当該撮影位置に対応するプローブマークに、当該撮影位置での撮影が終了したことを示す終了情報を表示させる。例えば、操作者がストアしたらプローブマークの色を青色等に変更する。これにより、操作者は、撮影すべき撮影位置と超音波プローブ1の位置及び向きや、撮影した撮影位置と超音波プローブ1の位置及び向きを容易に判別することができる。

20

【0069】

また、第1の実施形態によれば、操作者は、プローブマークの色により、撮影予定の撮影位置での撮影が終了したか否かを判定することができる。例えば、操作者は、矩形領域が白抜きであるプローブマークが残っている場合、撮影予定であるが未撮影の撮影位置が存在することを目視で判別できる。これにより、操作者は、検査において撮影予定である撮影位置での撮影の取りこぼしを防ぐことができる。なお、第2の表示制御部16bが終了情報として表示する色は青色に限定されるものではない。同様に、第2の表示制御部16bが予定外終了情報として表示する色は赤色に限定されるものではない。すなわち、終了情報と、予定外終了情報とは、表示色及び表示形態の少なくともいずれか一方が異なればよい。

30

【0070】

また、第1の実施形態によれば、撮るべき撮影位置のプローブマークをタッチ操作することで、プローブマークの位置及び向きを変更可能である。これにより、撮影位置での超音波プローブ1の位置や向きを変更した場合でも、変更後の超音波プローブ1の位置及び向きに対応したプローブマークを記録することが可能となる。この結果、撮影医と読影医とが異なる場合でも、撮影予定の撮影位置から超音波プローブ1の位置及び向きが変更されて撮影されたことを認識可能となる。

40

【0071】

また、第1の実施形態によれば、ボディーマークの外側にも予備的なプローブマークを表示する。例えば、操作者は、撮影予定ではない撮影位置で撮影する場合に、ボディーマークの外側にあるプローブマークをタッチ操作してボディーマーク上の対応する撮影位置まで移動させる。そして、操作者がプローブマークの位置及び向きを変更して、ストアしたら、予め撮影すると決められた撮影位置でないことを示す色として例えば赤色に、プローブマークの矩形領域の色を変更する。このように、プローブマークの色を予め撮影すると決められた撮影位置でないことを示す色に変えることで、撮影医と読影医とが異なる場合でも、撮影された超音波画像データが、撮影予定ではない撮影位置で撮影されデータであることを認識可能となる。

40

【0072】

また、第1の実施形態に係る超音波画像診断装置100は、撮影予定時に想定された撮影位置での超音波プローブ1の位置及び向きを事前に設定し、撮影開始後に撮影位置が追加された場合や超音波プローブ1の位置及び向きが変更された場合には、操作者から変更

50

内容を受付ける。このように、第1の実施形態に係る超音波画像診断装置100は、位置センサーを利用せずに、撮影位置での超音波プローブ1の位置及び向きを操作者に提示する。これにより、第1の実施形態に係る超音波画像診断装置100は、位置センサーを内蔵しなくてもよいので、生産コストを低減することが可能である。

【0073】

また、上述した実施形態においては、撮影順序を示す順序情報を表示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、第1の表示制御部16aは、撮影順序を示す順序情報を表示させなくてもよい。また、第1の表示制御部16aは、例えば、撮影中の撮影位置を示すプローブマークとして、この撮影位置での撮影が終了するまでの間、TCS3a上で選択されたプローブマークを点滅表示させてもよい。

10

【0074】

また、上述した実施形態においては、撮影予定外の撮影位置において撮影を行なう場合に用いられるプローブマークを、ボディマーク50の外側に表示する場合について説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、第1の表示制御部16aは、撮影予定外の撮影位置用のプローブマークを予め表示せず、操作者から撮影予定外の撮影を行なうことを示す操作を受付けた場合に、撮影予定外の撮影位置用のプローブマークを表示させてもよい。

【0075】

また、上述した実施形態においては、第2の表示制御部16bは、Bモード画像と、撮影時位置情報とを含んだ超音波画像をモニタ2に表示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。すなわち、第2の表示制御部16bは、Bモード以外の撮影モードで撮影された画像と、撮影時位置情報とを含んだ超音波画像を表示してもよい。例えば、第2の表示制御部16bは、カラードプラ画像と、撮影時位置情報とを含んだ超音波画像をモニタ2に表示してもよい。また、第2の表示制御部16bは、撮影時位置情報を含まない超音波画像をモニタ2に表示してもよい。

20

【0076】

また、上述した実施形態においては、第2の表示制御部16bは、プローブマークの位置及び向きの少なくとも一方を変更する操作を受付けた場合、変更前のプローブマークについては、形態を変更しない場合を説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、第2の表示制御部16bは、変更前のプローブマークについて、矩形領域を破線で示すようにしてもよい。具体的には、第2の表示制御部16bは、図7に示したプローブマーク51aを表示した後に、プローブマーク51の矩形領域を破線で示すようにしてもよい。これにより、操作者は、変更前のプローブマーク51と、未撮影のプローブマーク52及び53とを容易に判別することが可能となる。或いは、第2の表示制御部16bは、プローブマークの位置及び向きを変更する場合に、変更前のプローブマークについて他のプローブマークの色と区別可能な色で表示させてもよい。そして、第2の表示制御部16bは、変更前のプローブマークと、変更後のプローブマークとが重ね合わさる領域については、変更前後の色をマージした色で表示させてもよい。また、第2の表示制御部16bは、プローブマークの位置及び向きの少なくとも一方を変更する操作を受付けた場合、変更前のプローブマークを削除してもよい。

30

40

【0077】

また、上述した実施形態においては、プローブマークの位置及び向きの少なくとも一方を変更する場合、超音波画像データの保存前に変更を行う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、超音波画像データの保存後にプローブマークの位置及び向きの少なくとも一方を変更してもよい。

【0078】

また、上述した実施形態においては、第1の制御部16aは、撮影計画において選択されたプリセット情報をTCS3a上に表示させ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、第1の制御部16aは、撮影計画において選択されたプリセット情報をモニタ2に表示させてもよい。かかる場合、モニタ2の表示領域を例

50

えば、複数の表示領域に分割し、1つの表示領域に超音波画像データを表示させ、他の表示領域に、撮影計画において選択されたプリセット情報を表示させる。また、かかる場合、第2の表示制御部16bは、モニタ2に表示されたプローブマークについて位置及び向きを少なくとも一方を変更したり、終了情報としてプローブマークの色を青色に変更したりする。なお、プリセット情報をモニタ2に表示させる場合、表示領域を分割せずに、超音波画像データと、プリセット情報とを交互に切り替えて表示させてもよい。

【0079】

また、上述した実施形態におけるプローブマークの表示形態は任意に変更可能である。例えば、プローブマークの色、線種、デザインは操作者によって適宜変更されてもよい。

【0080】

また、第1の表示制御部16aは、プローブマークを表示する際に、各撮影位置で実行予定の操作が更に対応付けられる場合、当該実行予定の操作を支援する支援情報を更に表示させるようにしてもよい。図15は、第1の実施形態の変形例を説明するための図(その1)である。図15では、実行予定の操作として距離測定を行なう場合を説明する。

【0081】

図15に例示するように、第1の表示制御部16aは、TCS3aにおいて、プローブマーク51~プローブマーク53を、ボディーマーク50に重畳して表示させており、プローブマーク54を、ボディーマーク50とは重畳させず、ボディーマーク50の外側に表示させる。また、第1の表示制御部16aは、プローブマーク51~プローブマーク54の近傍に、順序情報である(1)~(4)の数字を表示させる。更に、第1の表示制御部16aは、プローブマーク51の近傍に「距離測定」を提示する支援情報56を表示させ、プローブマーク52の近傍に「距離測定」を提示する支援情報57を表示させる。これにより操作者は、プローブマーク51及びプローブマーク52が示す撮影位置において、距離測定を行なうことを視認できる。なお、支援情報は、距離測定に限られるものではなく、撮影位置において造影剤を投与して撮影を行なうことを提示するもの、ドブラモードでの撮影を提示するもの、血流速度を測定することを提示するものであってもよい。

【0082】

また、超音波の検査では、撮影位置に応じて観察対象の超音波画像データ内におけるおおよその位置を特定できる場合がある。例えば、図15に示すプローブマーク51が示す撮影位置では、臓器Aが観察対象とされる。この撮影位置における超音波画像データでは、臓器Aの位置は、左上側に特定できる。また、図15に示すプローブマーク52が示す撮影位置では、臓器Bが観察対象とされる。この撮影位置における超音波画像データでは、臓器Bの位置は、中央付近に特定できる。このようなことから、第2の表示制御部16bは、TCS3a上で選択されたいずれかのプローブマークに実行予定の操作として距離計測が対応付けられる場合、当該プローブマークに対応する撮影位置で撮影される超音波画像上の位置であって、ボディーマーク上における当該プローブマークの位置に応じて決定される超音波画像上の位置に、距離計測用の始点を表示させるようにしてもよい。図16は、第1の実施形態の変形例を説明するための図(その2)であり、図17は、第1の実施形態の変形例を説明するための図(その3)である。

【0083】

図16では、図15に示すプローブマーク51がTCS3a上で選択された場合に、モニタ2に表示される超音波画像を示す。図16に示すように、第2の表示制御部16bは、Bモード画像60と、撮影時位置情報61とを含んだ超音波画像をモニタ2の第2の表示領域2bに表示する。ここで、第2の表示制御部16bは、ボディーマーク50上におけるプローブマーク51の位置に応じた観察対象が臓器Aであると判定する。そして、第2の表示制御部16bは、Bモード画像60において臓器Aを特定可能と予測される位置に、距離計測用の始点66を表示する。なお、この始点66の位置は、操作者による例えばタッチ操作によって他の位置に移動可能である。

【0084】

図17では、図15に示すプローブマーク52がTCS3a上で選択された場合に、モ

10

20

30

40

50

ニタ 2 に表示される超音波画像を示す。図 1 7 に示すように、第 2 の表示制御部 1 6 b は、B モード画像 6 0 と、撮影時位置情報 6 1 とを含んだ超音波画像をモニタ 2 の第 2 の表示領域 2 b に表示する。ここで、第 2 の表示制御部 1 6 b は、ボディーマーク 5 0 上におけるプローブマーク 5 2 の位置に応じた観察対象が臓器 B であると判定する。そして、第 2 の表示制御部 1 6 b は、B モード画像 6 0 において腎盂を特定可能と予測される位置に、距離計測用の始点 6 7 を表示する。なお、この始点 6 7 の位置は、操作者による例えばタッチ操作によって他の位置に移動可能である。

【 0 0 8 5 】

なお、図 1 6 及び図 1 7 に示す例では、第 2 の表示制御部 1 6 b が、観察対象を判定して、観察対象を特定可能と予測される位置に始点を表示する場合について説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、第 2 の表示制御部 1 6 b は、撮影位置に対応するプローブマークのボディーマーク上における位置に応じて、予め対応付けられた超音波画像データ上の位置に始点を表示させてもよい。

10

【 0 0 8 6 】

なお、上述した実施形態では、撮影予定の撮影位置が複数である場合について説明したが、実施形態はこれに限定されるものではない。例えば、撮影予定の撮影位置は 1 つでもよい。図 1 8 は、第 1 の実施形態の変形例を説明するための図（その 4）である。図 1 8 では、撮影計画として、検査において撮影予定である撮影位置が 1 つであるプリセット情報が選択された場合を説明する。図 1 8 の上段に示すように、第 1 の表示制御部 1 6 a は、ボディーマーク 5 0 と、ボディーマーク 5 0 に重畳させた 1 つのプローブマーク 5 1 を T C S 3 a 上に表示する。また、第 1 の表示制御部 1 6 a は、図 1 8 の上段に示すように、ボディーマーク 5 0 の外側に予備的なプローブマーク 5 4 を表示する。

20

【 0 0 8 7 】

図 1 8 の下段左図では、プローブマーク 5 1 が示す撮影位置での撮影が終了した場合を示す。かかる場合、第 2 の表示制御部 1 6 b は、プリセット情報の撮影位置での撮影が終了したことを示す終了情報として、プローブマークの色を青色（図 1 8 中では、ドット表示）に変更する。一方、図 1 8 の下段右図では、プローブマーク 5 1 が示す撮影位置での撮影が終了する前に、プローブマーク 5 4 が示す撮影位置での撮影が終了した場合を示す。かかる場合、第 2 の表示制御部 1 6 b は、プリセット情報の撮影位置ではない撮影位置での撮影が終了したことを示す終了情報として、プローブマークの色を赤色（図 1 8 中では、ハッチング表示）に変更する。

30

【 0 0 8 8 】

（第 2 の実施形態）

第 1 の実施形態では、超音波画像診断装置 1 0 0 による撮影時において、撮影予定の撮影位置と撮影予定の撮影位置における超音波プローブ 1 の位置及び向きとを示すプローブマークを表示する場合について説明した。また、このような撮影では、超音波画像データに加えて、撮影位置情報や定義情報が生成され画像メモリ 1 8 に記憶される。このことから、第 2 の実施形態では、定義情報を参照して、超音波画像データや撮影位置情報を閲覧する場合について説明する。

【 0 0 8 9 】

図 1 9 は、第 2 の実施形態に係る画像処理装置 3 0 0 の全体構成を説明するための図である。図 1 9 に示すように、第 2 の実施形態に係る画像処理装置 3 0 0 は、ネットワーク 4 0 0 を介して、超音波画像診断装置 1 0 0 及び医用画像保管装置 2 0 0 と互いに通信可能に接続される。超音波画像診断装置 1 0 0 は、第 1 の実施形態に係る超音波画像診断装置 1 0 0 と同様に、超音波画像データを撮影する。医用画像保管装置 2 0 0 は、超音波画像診断装置 1 0 0 によって撮影された画像データを超音波画像診断装置 1 0 0 から取得して保管する。

40

【 0 0 9 0 】

第 2 の実施形態に係る画像処理装置 3 0 0 は、モニタ 3 0 1 と、操作部 3 0 2 と、記憶部 3 0 3 と、制御部 3 0 4 と、表示制御部 3 0 5 とを備える。モニタ 3 0 1 は、各種設定

50

要求を入力するための GUI を表示したり、閲覧を要求された超音波画像などを表示したりする。操作部 302 は、マウス、キーボード、トラックボールなどを有し、画像処理装置 300 の操作者からの各種設定要求を受け付ける。制御部 304 は、画像処理装置 300 の処理全体を制御する。

【0091】

記憶部 303 は、超音波画像診断装置 100、又は、医用画像保管装置 200 や、PACS (Picture Archiving and Communication Systems) のデータベースや、電子カルテシステムのデータベースから受信した超音波画像データや超音波画像を記憶する。

【0092】

例えば、記憶部 303 は、検査において複数の撮影位置で撮影された超音波画像データを記憶する超音波画像データ DB (Data Base) と、ポディーマーク上に複数の撮影位置に対応付けて複数のプローブマークが配置された撮影位置情報を記憶する撮影位置情報 DB と、プローブマークごとに超音波画像データとの対応関係が定義された定義情報を記憶する定義情報 DB とを記憶する。なお、超音波画像データ DB が記憶する超音波画像データのデータ構造は、図 10 に示すデータ構造と同様であり、撮影位置情報 DB が記憶する撮影位置情報のデータ構造は、図 14 に示すデータ構造と同様であり、定義情報 DB が記憶する定義情報のデータ構造は、図 11 に示すデータ構造と同様である。

10

【0093】

表示制御部 305 は、超音波画像データの表示要求を受付けて、超音波画像データと、撮影位置情報とを表示する。例えば、表示制御部 305 は、検査において撮影された複数の超音波画像データと、撮影位置情報とを一覧表示する。或いは、表示制御部 305 は、撮影位置情報を表示する。そして、表示制御部 305 は、撮影位置情報においていずれかのプローブマークの選択を受けけると、定義情報を参照して選択されたプローブマークに対応付けられた超音波画像データを特定し、特定した超音波画像データを更に表示する。

20

【0094】

図 20 は、第 2 の実施形態に係る画像処理装置 300 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、操作部 302 は、画像データの表示を操作者から受け付ける (ステップ S201)。ここで、操作部 302 は、例えば、検査 ID や画像 ID を指定して画像データの表示を受け付ける。操作部 302 は、受け付けた検査 ID や画像 ID を表示制御部 305 に受け渡す。なお、ここで言う画像データには、超音波画像データ及び撮影位置画像データ (撮影位置情報) が含まれる。

30

【0095】

続いて、表示制御部 305 は、記憶部 303 を検索して指定された画像データを特定する (ステップ S202)。例えば、表示制御部 305 は、超音波画像データ DB や撮影位置情報 DB を参照して、指定された検査 ID に対応付けられた画像データとして、超音波画像データ ID と撮影位置画像データ ID とを特定する。一例をあげると、表示制御部 305 は、検査 ID として「xxx」を指定された場合、図 10 に示す超音波画像データとして、超音波画像データ ID が「0001」、「0002」、「0003」及び「0004」を特定し、図 14 に示す撮影位置情報として、撮影位置画像データ ID が「000x」を特定する。

40

【0096】

或いは、表示制御部 305 は、超音波画像データ DB や撮影位置情報 DB を参照して、指定された画像 ID と一致する画像データ (例えば、超音波画像データや撮影位置画像データ) を特定する。そして、表示制御部 305 は、超音波画像データ DB や撮影位置情報 DB を参照して、特定した画像データの画像 ID に対応付けられた検査 ID に対応付けられた画像データを特定する。一例をあげると、表示制御部 305 は、画像 ID として「000x」を指定された場合、図 14 に示す撮影位置情報として、撮影位置画像データ ID が「000x」を特定する。また、表示制御部 305 は、この撮影位置画像データ ID に対応付けられた検査 ID として「xxx」を特定する。そして、表示制御部 305 は、この検査 ID に対応付けられる超音波画像データとして、図 10 に示す超音波画像データ I

50

Dが「0001」、「0002」、「0003」及び「0004」を特定する。

【0097】

そして、表示制御部305は、一覧表示を受付けたか否かを判定する(ステップS203)。ここで、表示制御部305は、一覧表示を受付けたと判定した場合(ステップS203、Yes)、モニタ301に画像データを一覧表示する(ステップS204)。図21は、第2の実施形態を説明するための図(その1)である。

【0098】

図21では、表示制御部305が、画像データを一覧表示する選択を受付けた場合に、モニタ301に表示する超音波画像を示す。なお、図21では、モニタ301が、第1の表示領域301aと、第2の表示領域301bと、第3の表示領域301cと、第4の表示領域301dとに表示領域を分割して利用される場合を示す。図21に示すように、表示制御部305は、一覧表示を受付けたと判定した場合、検査において撮影された複数の超音波画像データ71~74と、撮影位置情報70とをモニタ301の第2の表示領域301bに一覧表示する。

10

【0099】

表示制御部305は、閲覧操作の終了を受付けたか否かを判定する(ステップS205)。ここで、表示制御部305は、閲覧操作の終了を受付けたと判定しなかった場合(ステップS205、No)、引き続き閲覧操作の終了を受付けたか否かを判定する。一方、表示制御部305は、閲覧操作の終了を受付けたと判定した場合(ステップS205、Yes)、処理を終了する。

20

【0100】

表示制御部305は、ステップS203において、一覧表示を受付けたと判定しなかった場合(ステップS203、No)、モニタ301に撮影位置情報を表示する(ステップS206)。図21は、第2の実施形態を説明するための図(その2)である。

【0101】

図22では、表示制御部305が、撮影位置情報を表示する選択を受付けた場合に、モニタ301に表示する超音波画像を示す。なお、図22では、モニタ301が、第1の表示領域301aと、第2の表示領域301b1と、第3の表示領域301cと、第4の表示領域301dと、第5の表示領域301b2とに表示領域を分割して利用される場合を示す。図22に示すように、表示制御部305は、一覧表示を受付けたと判定しなかった場合、撮影位置情報70をモニタ301の第5の表示領域301b2に表示する。

30

【0102】

続いて、表示制御部305は、プローブマークの選択を受付けたか否かを判定する(ステップS207)。ここで、表示制御部305は、プローブマークの選択を受付けたと判定しなかった場合(ステップS207、No)、引き続きプローブマークの選択を受付けたか否かを判定する。一方、表示制御部305は、プローブマークの選択を受付けたと判定した場合(ステップS207、Yes)、選択されたプローブマークに対応する超音波画像データを表示する(ステップS208)。図22に示す例では、表示制御部305は、撮影位置情報70において、左上側に示すプローブマークが選択された場合を示す。かかる場合、表示制御部305は、定義情報DBを参照して、この選択されたプローブマークに対応する超音波画像データ71を特定し、特定した超音波画像データ71をモニタ301の第2の表示領域301b1に表示する。

40

【0103】

表示制御部305は、閲覧操作の終了を受付けたか否かを判定する(ステップS209)。ここで、表示制御部305は、閲覧操作の終了を受付けたと判定しなかった場合(ステップS209、No)、ステップS207に移行してプローブマークの選択を受付けたか否かを判定する。一方、表示制御部305は、閲覧操作の終了を受付けたと判定した場合(ステップS209、Yes)、処理を終了する。

【0104】

上述したように、第2の実施形態によれば、検査において撮影した超音波画像データと

50

、この超音波画像データの撮影位置との対応を容易に判別することができる。

【0105】

なお、第2の実施形態に係る表示制御部305は、超音波画像データの閲覧が終了したか否かを識別可能な識別情報を更に表示するようにしてもよい。図23は、第2の実施形態の変形例を説明するための図(その1)であり、図24は、第2の実施形態の変形例を説明するための図(その2)である。

【0106】

図23では、表示制御部305が、画像データを一覧表示する選択を受付けた場合に、モニタ301に識別情報を更に表示する場合を示す。なお、図23において、図21と同様の内容については同一の符号を付与し詳細な説明を省略する。図23に示すように、表示制御部305は、第2の表示領域301bにおいて、複数の超音波画像データ71~74それぞれの近傍に識別情報80a~80dを更に表示する。図23に示す例では、表示制御部305は、超音波画像データ71の近傍に識別情報80aを表示し、超音波画像データ72の近傍に識別情報80bを表示し、超音波画像データ73の近傍に識別情報80cを表示し、超音波画像データ74の近傍に識別情報80dを表示する。

10

【0107】

そして、表示制御部305は、ある超音波画像データの閲覧が終了したことを示す操作を操作者から受付けた場合、閲覧が終了した超音波画像データの近傍に表示した閲覧情報に閲覧が終了したことを示す情報を表示する。例えば、表示制御部305は、図23に示すように、超音波画像データ71の閲覧が終了したことを示す操作を操作者から受付けた場合、超音波画像データ71の近傍に表示した閲覧情報80aに閲覧が終了したことを示すチェックマークを表示する。なお、表示制御部305は、例えば、閲覧情報80aを選択する操作を受付けた場合に、閲覧情報80aにチェックマークを表示するようにしてもよい。

20

【0108】

図24では、表示制御部305が、撮影位置情報を表示する選択を受付けた場合に、モニタ301に識別情報を更に表示する場合を示す。なお、図24において、図22と同様の内容については同一の符号を付与し詳細な説明を省略する。図24に示すように、表示制御部305は、第5の表示領域301b2に表示した撮影位置情報70において、複数のプローブマークそれぞれの近傍に識別情報90a~90dを更に表示する。

30

【0109】

そして、表示制御部305は、ある超音波画像データの閲覧が終了したことを示す操作を操作者から受付けた場合、閲覧が終了した超音波画像データに対応するプローブマークの近傍に表示した閲覧情報に閲覧が終了したことを示す情報を表示する。例えば、表示制御部305は、図24に示すように、超音波画像データ71の閲覧が終了したことを示す操作を操作者から受付けた場合、超音波画像データ71に対応するプローブマークの近傍に表示した閲覧情報90aに閲覧が終了したことを示すチェックマークを表示する。なお、表示制御部305は、例えば、閲覧情報90aを選択する操作を受付けた場合に、閲覧情報90aにチェックマークを表示するようにしてもよい。また、表示制御部305は、プローブマークの選択を受付けたと判定した場合に、閲覧情報に閲覧が終了したことを示すチェックマークを表示するようにしてもよい。言い換えると、表示制御部305は、選択された超音波画像データが開かれる際に、閲覧情報に閲覧が終了したことを示すチェックマークを表示するようにしてもよい。具体的には、表示制御部305は、図24に示す例において、選択されたプローブマークに対応する超音波画像データ71を表示する際に、選択されたプローブマークの近傍に表示した閲覧情報90aにチェックマークを表示する。

40

【0110】

また、画像メモリ18や超音波画像データDBが記憶する超音波画像データのデータ構造は、図10に示すデータ構造に限定されるものではなく、超音波画像データを特定可能であれば、任意のデータ構造でもよい。また、画像メモリ18や撮影位置情報DBが記憶

50

する撮影位置情報のデータ構造は、図14に示すデータ構造に限定されるものではなく、撮影位置情報を特定可能であれば、任意のデータ構造でもよい。また、画像メモリ18や定義情報DBが記憶する定義情報のデータ構造は、図11に示すデータ構造に限定されるものではなく、定義情報を特定可能であれば、任意のデータ構造でもよい。更に、超音波画像データDB、撮影位置情報DB及び定義情報DBのうち少なくとも2つが統合されてもよい。

【0111】

以上説明した少なくともひとつの実施形態によれば、検査において撮影した超音波画像データと、この超音波画像データの撮影位置との対応を容易に判別することができる。

【0112】

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】

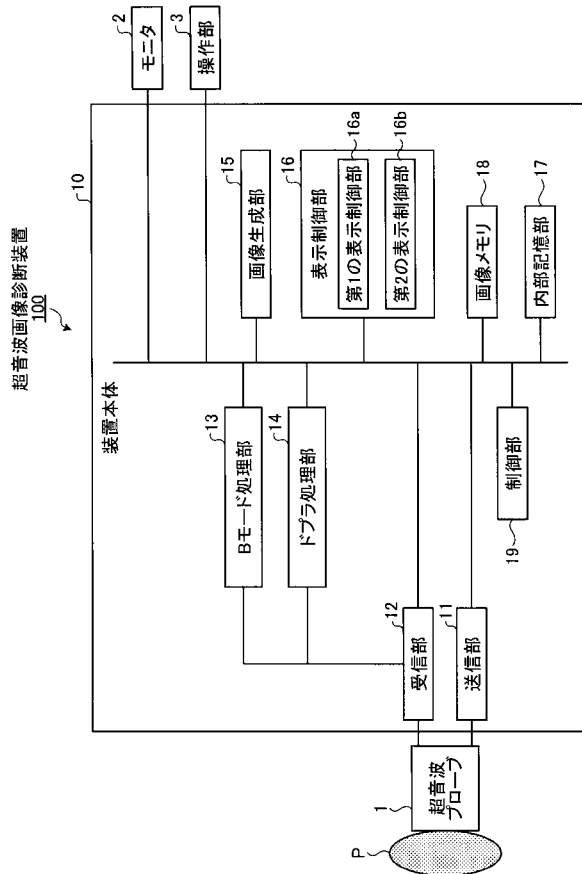
【0113】

- 10 装置本体
- 16 表示制御部
- 16a 第1の表示制御部
- 16b 第2の表示制御部

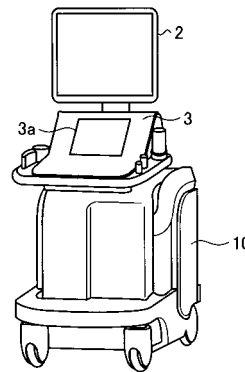
10

20

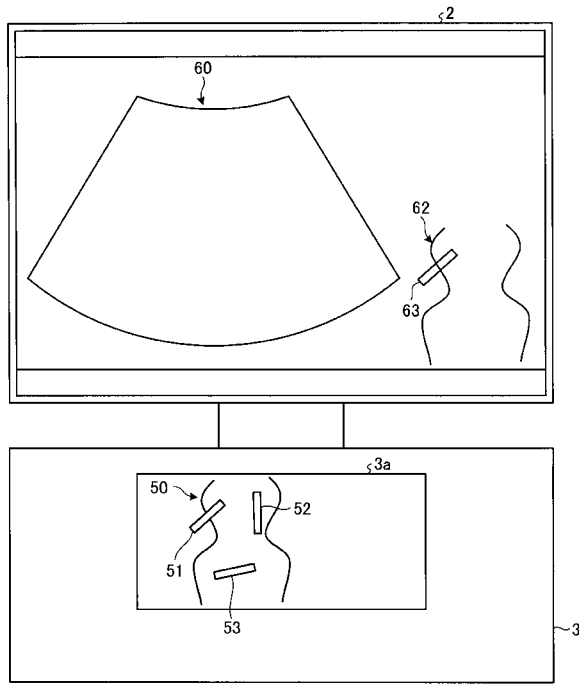
【図1】



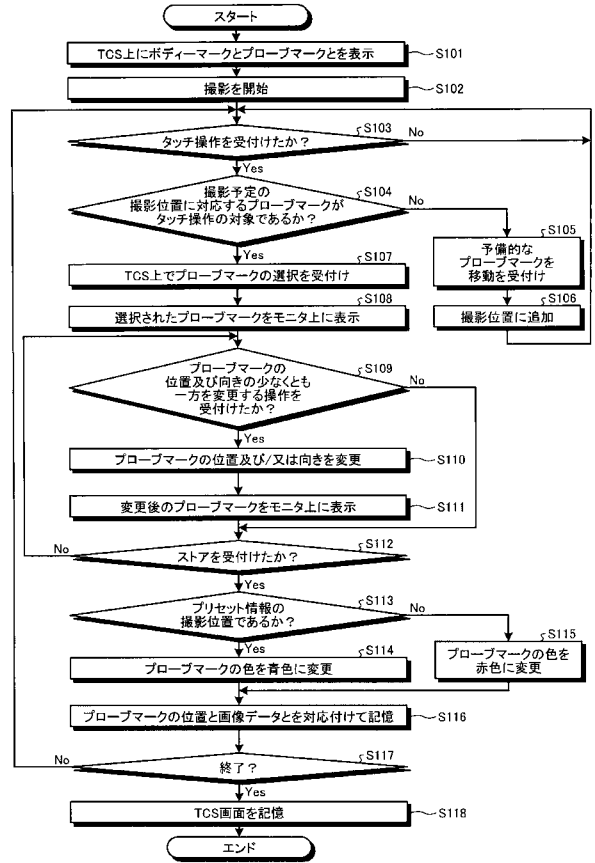
【図2】



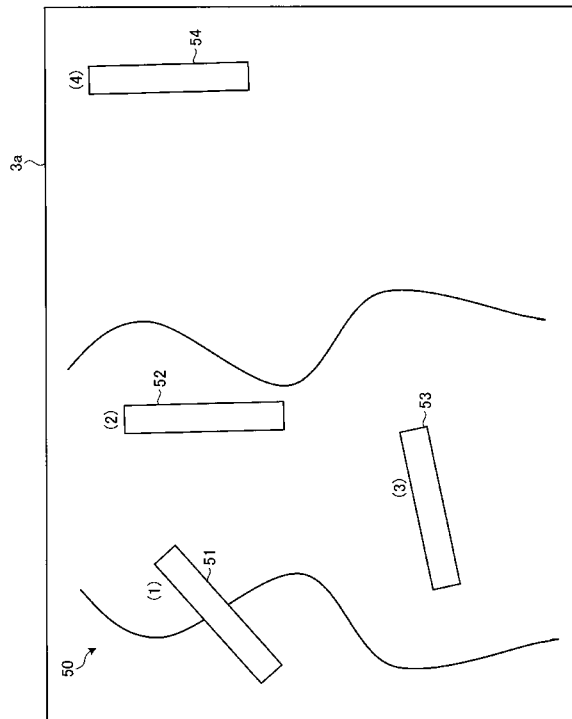
【図3】



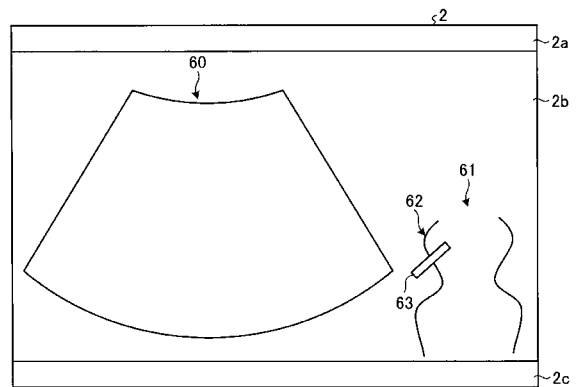
【図4】



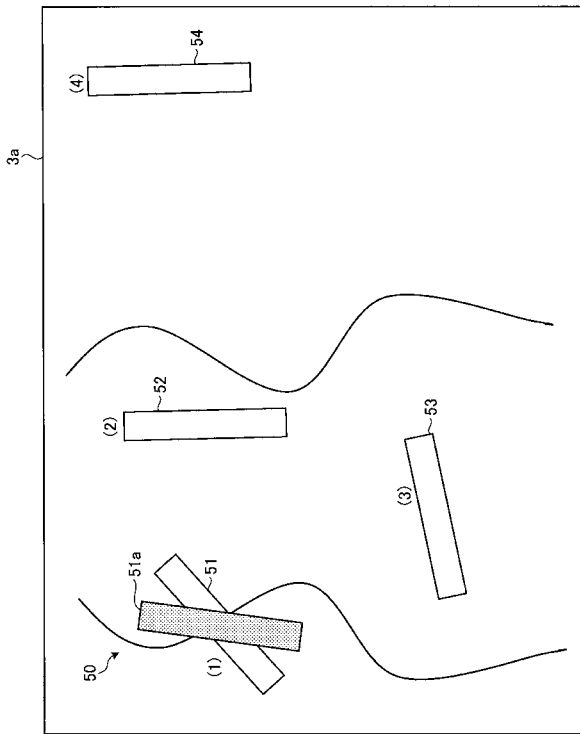
【図5】



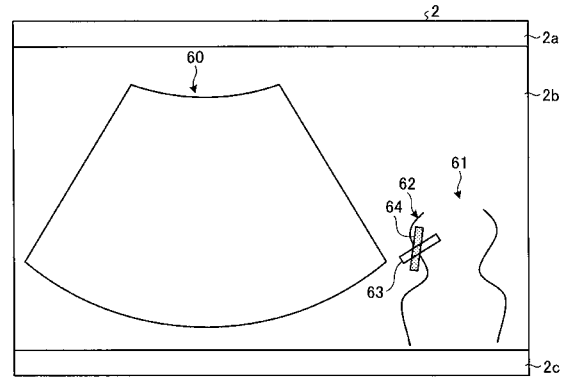
【図6】



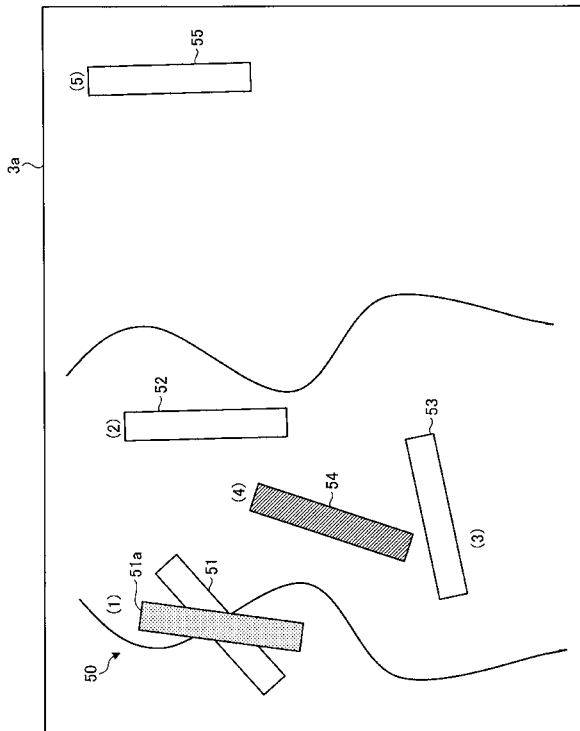
【 図 7 】



【 図 8 】




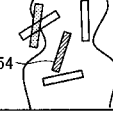
【 図 9 】



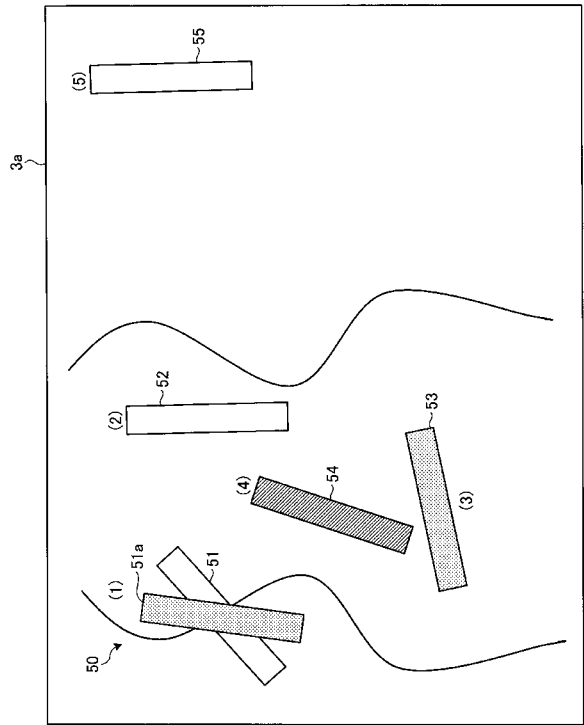
【 図 10 】

検査ID	超音波画像データID	超音波画像データ
xxx	0001	
	0002	
	0003	
	0004	

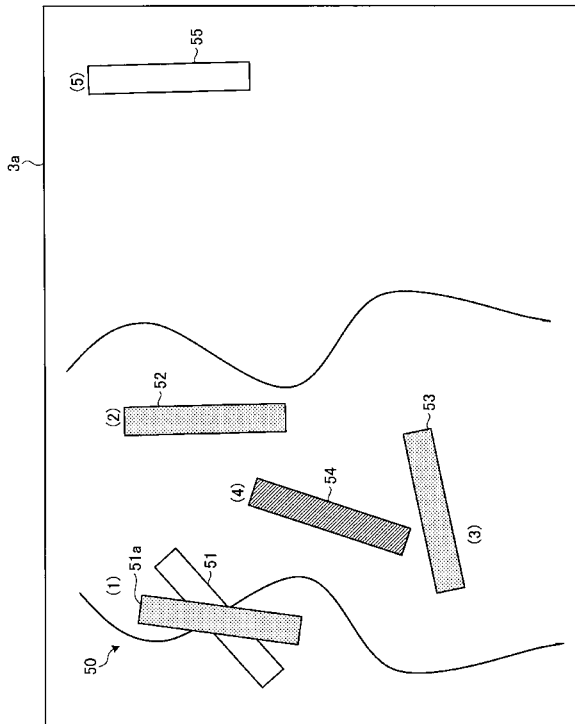
【 図 1 1 】

検査ID	プローブマークID	プローブマークデータ	超音波画像データID
xxx	000x-a		0001
	000x-b		0002


【 図 1 2 】



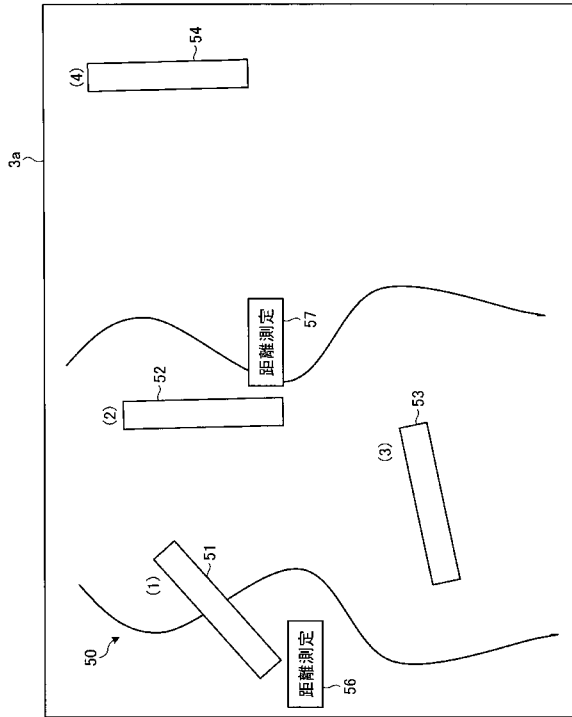
【 図 1 3 】



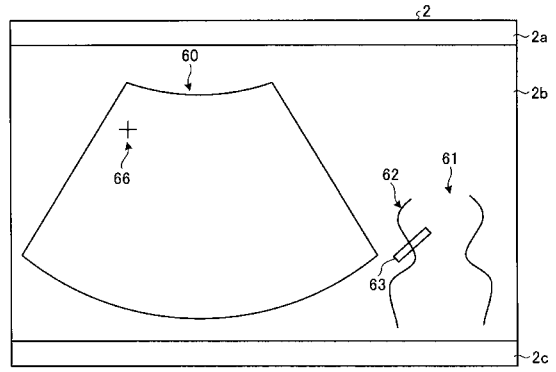
【 図 1 4 】

検査ID	撮影位置画像データID	撮影位置画像データ
xxx	000x	

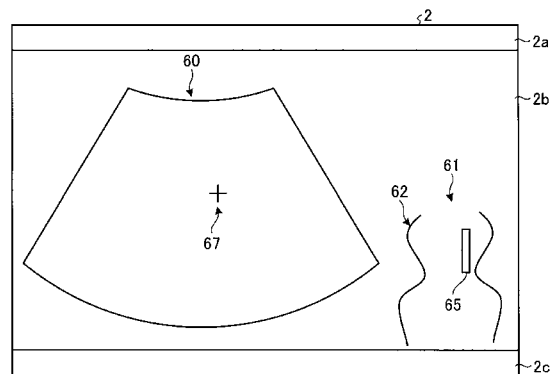
【図15】



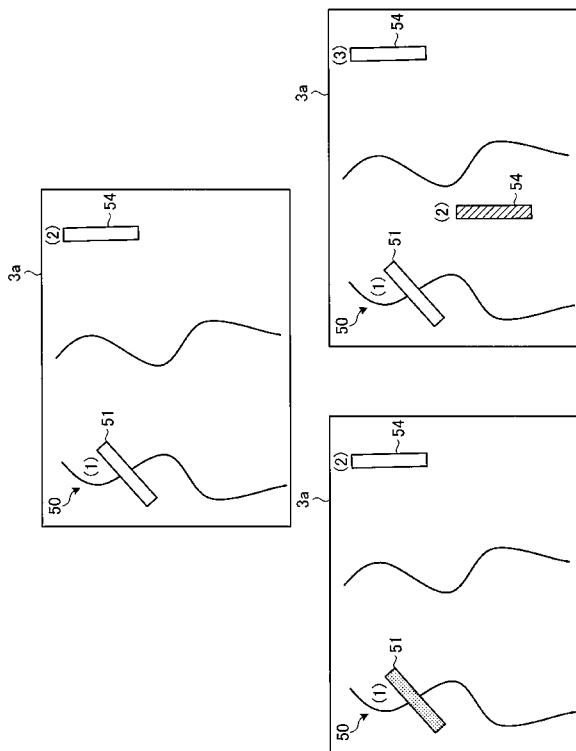
【図16】



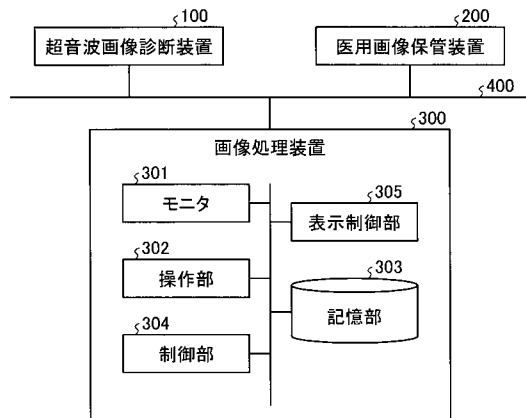
【図17】



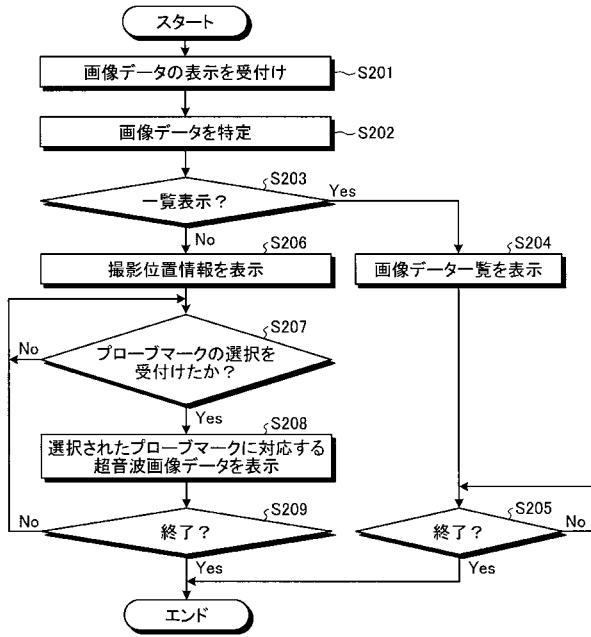
【図18】



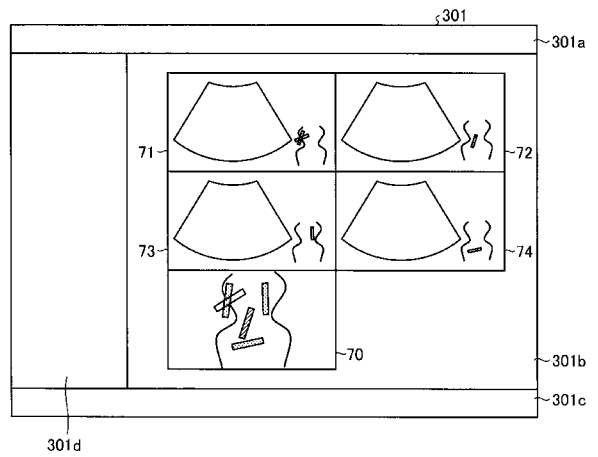
【図19】



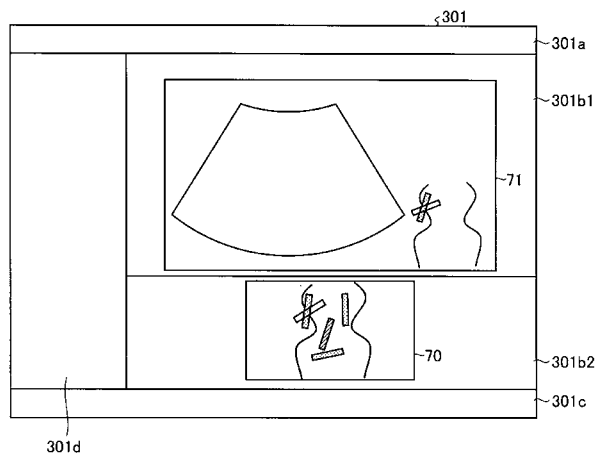
【図20】



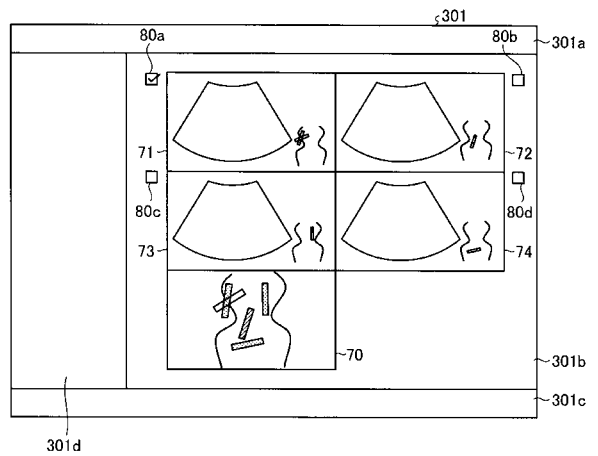
【図21】



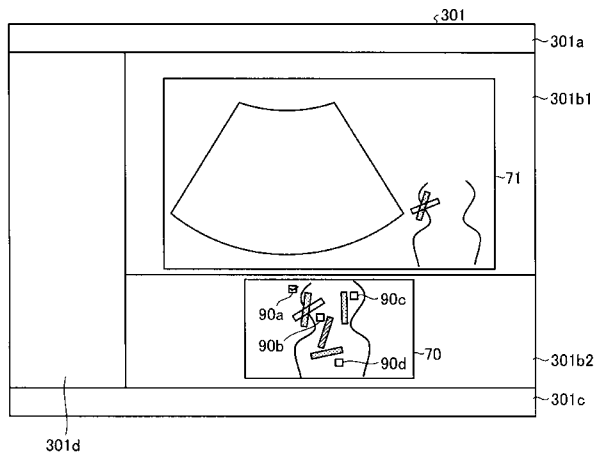
【図22】



【図23】



【 図 2 4 】



フロントページの続き

- (72)発明者 平間 信
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 貞光 和俊
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 西野 正敏
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 菊地 紀久
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 鷲見 篤司
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 坂口 文康
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 中井 淳
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 後藤 義徳
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 小笠原 洋一
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- Fターム(参考) 4C601 EE10 EE11 KK31 KK32 LL04

专利名称(译)	图像处理设备和程序		
公开(公告)号	JP2017225850A	公开(公告)日	2017-12-28
申请号	JP2017168796	申请日	2017-09-01
[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	樋口治郎 中沢尚之 高橋正美 平間信 貞光和俊 西野正敏 菊地紀久 鷺見篤司 坂口文康 中井淳 後藤義徳 小笠原洋一		
发明人	樋口 治郎 中沢 尚之 高橋 正美 平間 信 貞光 和俊 西野 正敏 菊地 紀久 鷺見 篤司 坂口 文康 中井 淳 後藤 義徳 小笠原 洋一		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/KK31 4C601/KK32 4C601/LL04		
其他公开文献	JP6538130B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

在检验和超声图像数据的成像位置中搜索的超声图像数据的双重依赖匹配问题得到解决的问题 根据实施例的图像处理装置包括存储单元和显示控制单元。存储单元将超声图像数据和成像位置信息与拍摄超声图像数据的成像位置相关联地存储在身体标记上的成像位置信息中。显示控制单元接收超声图像数据的显示请求，并显示超声图像数据和成像位置信息。点域1

利用画像診断装置

100

