

(19) 日本国特許庁 (JP)

再 公 表 特 許 (A1)

(11) 国際公開番号

W02014/156973

発行日 平成29年2月16日 (2017. 2. 16)

(43) 国際公開日 平成26年10月2日 (2014. 10. 2)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

F I

A 6 1 B 8/14

テーマコード (参考)

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 予備審査請求 未請求 (全 18 頁)

出願番号 特願2015-508420 (P2015-508420)
(21) 国際出願番号 PCT/JP2014/057807
(22) 国際出願日 平成26年3月20日 (2014. 3. 20)
(31) 優先権主張番号 特願2013-74572 (P2013-74572)
(32) 優先日 平成25年3月29日 (2013. 3. 29)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 000005108
株式会社日立製作所
東京都千代田区丸の内一丁目6番6号
(74) 代理人 100145735
弁理士 田村 尚隆
(72) 発明者 平井 孝則
東京都三鷹市牟礼6丁目2番1号 日立
アロカメディカル株式会社内
Fターム (参考) 4C601 EE11 JC15 KK25 LL33

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 画像位置合せ表示方法及び超音波診断装置

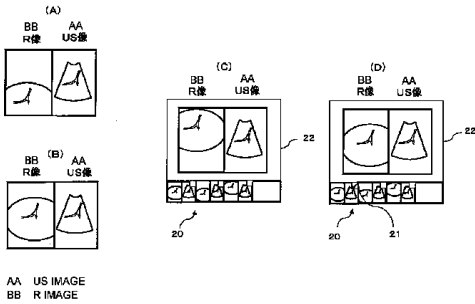
(57) 【要約】

【課題】画像位置合せ処理を簡単化でき、その処理時間を短縮する。

【解決手段】超音波探触子で受信された被検体の断層面の反射エコー信号に基づいて生成された超音波画像 (US 像) と、他の画像診断装置で撮像されたリファレンス画像 (R 像) との位置合せ処理を行って画像表示部の表示画面 22 に表示し、位置合せ処理の複数の結果を位置合せデータ及びキャプチャ画像 20 と共に保存し、保存されたキャプチャ画像 20 を表示画面 22 に一覧表示し、表示されたキャプチャ画像 20 の 1 つが選択されたとき、選択目印 21 が付されたキャプチャ画像 20 の位置合せデータにより位置合せ処理を行うことを特徴とする。

。

【選択図】 図 3



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波探触子で受信された被検体の断層面の反射エコー信号に基づいて生成された超音波画像と、他の画像診断装置で撮像されたりファレンス画像との位置合せ処理を行って画像表示部に表示し、前記位置合せ処理の複数の位置合せ結果を位置合せデータ及び位置合せ対応画像と共に保存し、保存された前記位置合せ対応画像に対応する前記位置合せデータにより前記位置合せ処理を行うようにしてなる画像位置合せ表示方法。

【請求項 2】

前記保存された前記位置合せ対応画像を前記画像表示部に一覧表示し、表示された前記位置合せ対応画像の 1 つが選択されたとき、選択された前記位置合せ対応画像に対応する前記位置合せデータにより前記位置合せ処理を行うようにしてなる請求項 1 に記載の画像位置合せ表示方法。

10

【請求項 3】

前記位置合せデータは、前記超音波画像と前記リファレンス画像の座標データを双方向に変換する予め設定された座標変換式のパラメータを調整して、前記位置合せ処理を行ったパラメータ調整データを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の画像位置合せ表示方法。

【請求項 4】

前記位置合せデータは、磁気センサにより検出される前記超音波探触子の位置と傾き角度の検出値を含んでおり、

20

前記位置合せ処理は、前記超音波探触子の位置と傾き角度の少なくとも一方の検出値に対応する前記位置合せデータにより前記位置合せ処理を行うようにしてなることを特徴とする請求項 1 に記載の画像位置合せ表示方法。

【請求項 5】

超音波探触子で受信された被検体の断層面の反射エコー信号に基づいて超音波画像を生成する超音波画像再構成部と、他の画像診断装置で撮像されたりファレンス画像のボリュームデータが格納されたボリュームデータメモリと、位置合せデータに基づいて前記超音波画像に対応する前記リファレンス画像の座標データを求める位置合せ処理部と、前記ボリュームデータメモリから前記位置合せ処理部により求めた座標データに対応するリファレンス画像データを読み出してリファレンス画像を生成するリファレンス画像再構成部と、前記超音波画像と前記リファレンス画像を表示する画像表示部とを備え、

30

前記位置合せ処理部の複数の位置合せ結果を位置合せデータ及び位置合せ対応画像と共に保存する位置合せ結果メモリを有し、

前記位置合せ処理部は、前記位置合せ結果メモリに記憶された前記位置合せ対応画像に対応する前記位置合せデータにより前記位置合せ処理を行うようにしてなる超音波診断装置。

【請求項 6】

前記位置合せ結果メモリに保存された前記位置合せ対応画像を前記画像表示部に一覧表示する位置合せ対応画像生成部と、一覧表示された前記位置合せ対応画像の一つを選択する位置合せ処理選択部とを有し、

40

前記位置合せ処理部は、前記位置合せ処理選択部により選択された前記位置合せ対応画像に対応する前記位置合せデータにより前記位置合せ処理を行うようにしてなる請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記位置合せデータは、前記超音波画像と前記リファレンス画像の座標データを双方向に変換する予め設定された座標変換式のパラメータを調整して、前記位置合せ処理を行ったパラメータ調整データを含むことを特徴とする請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記位置合せデータは、磁気センサにより検出される前記超音波探触子の位置と傾き角度の検出値を含んでおり、

50

前記位置合せ処理選択部は、前記超音波探触子の位置と傾き角度の少なくとも一方の検出値に基づいて、前記位置合せ結果メモリに保存された前記位置合せデータを選択することを特徴とする請求項５に記載の超音波診断装置。

【請求項９】

前記位置合せ処理選択部は、前記超音波探触子の位置と傾き角度の少なくとも一方の検出値と、前記位置合せ結果メモリに保存された前記位置合せデータの対応する検出値を比較して、差が小さい検出値に対応する前記位置合せデータを選択することを特徴とする請求項５に記載の超音波診断装置。

【請求項１０】

前記位置合せデータは、前記他の画像診断装置の種類及び前記リファレンス画像ボリュームデータの識別番号を含んでおり、

前記位置合せ処理選択部は、前記他の画像診断装置の種類及び前記リファレンス画像ボリュームデータの識別番号が対応する前記位置合せ結果メモリに保存された前記位置合せデータを抽出して選択することを特徴とする請求項５に記載の超音波診断装置。

【請求項１１】

前記位置合せ処理部は、用いた位置合せデータを前記画像表示部に表示する機能を備えていることを特徴とする請求項５に記載の超音波診断装置。

【請求項１２】

前記位置合せ結果メモリには、前記位置合せ対応画像と共に、該位置合せ対応画像の断層面が描画された三次元ボディマーク画像が保存されることを特徴とする請求項５に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、画像位置合せ表示方法及び超音波診断装置に係り、異なる画像診断装置により撮像された診断画像の位置を合わせて表示画面に表示する画像位置合せ表示方法及び超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

画像診断の分野では、診断あるいは手術などを支援するため、超音波診断装置によりリアルタイムで取得される超音波画像と、他の画像診断装置で被検体の同一部位を撮像したリファレンス画像とを対比又は重ねて表示することが行われている。例えば、特許文献１及び特許文献２に、超音波画像とリファレンス画像の位置合せを行う方法が記載され、特に、超音波画像とリファレンス画像の位置を合わせても、被検体が体動又は呼吸などにより移動すると位置合せがずれるので、それらの画像の位置合せを再度行うことが提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００３】

【特許文献１】特開２００８－２４６２６４号公報

【特許文献２】特開２００９－９０１２０号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００４】

しかし、ある診断部位における画像の位置合せが適切であっても、診断部位を異なる位置に移動すると位置合せがずれる場合がしばしばある。その場合、診断部位の移動のたびに画像の位置合せをその都度行うことになるが、特許文献１、２には、位置合せ処理の煩雑さを解消すること、及び時間を短縮することについて、改善の余地がある。

【０００５】

本発明が解決しようとする課題は、画像の位置合せ処理を簡単化でき、その処理時間を

10

20

30

40

50

短縮することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記の課題を解決するため、本発明の画像位置合せ表示方法は、超音波探触子で受信された被検体の断層面の反射エコー信号に基づいて生成された超音波画像と、他の画像診断装置で撮像されたリファレンス画像との位置合せ処理を行って画像表示部に表示し、前記位置合せ処理の複数の位置合せ結果を位置合せデータ及び位置合せ対応画像と共に保存し、保存された前記位置合せ対応画像を前記画像表示部に一覧表示し、表示された前記位置合せ対応画像の1つが選択されたとき、選択された前記位置合せ対応画像に対応する前記位置合せデータにより前記位置合せ処理を行うことを特徴とする。

10

【発明の効果】

【0007】

本発明によれば、画像の位置合せの処理を簡単化でき、その処理時間を短縮することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】本発明の画像位置合せ表示方法を適用した一実施形態のブロック構成図である。

【図2】本発明の実施例1の画像位置合せ表示方法のフローチャートである。

【図3】実施例1の動作を説明する図である。

【図4】本発明の実施例2の画像位置合せ表示方法のフローチャートである。

20

【図5】実施例2の動作を説明する図である。

【図6】本発明の実施例3の画像位置合せ表示方法のフローチャートである。

【図7】実施例3の動作を説明する図である。

【図8】本発明の実施例4の画像位置合せ表示方法のフローチャートである。

【図9】実施例4の動作を説明する図である。

【図10】本発明の実施例5の画像位置合せ表示方法のフローチャートである。

【図11】実施例5の動作を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の画像位置合せ表示方法及びその方法を適用した超音波診断装置の実施形態及び実施例に基づいて説明する。図1は、本発明の超音波診断装置の一実施形態のブロック構成図である。図示のように、超音波探触子1で受信された被検体の断層面の反射エコー信号に基づいて、リアルタイムで超音波画像を生成する超音波画像再構成部2と、超音波画像再構成部2で生成された超音波画像を他の画像と合成する画像合成部3と、合成された画像を表示する画像表示部4を備えている。また、他の画像診断装置で撮像されたリファレンス画像のボリュームデータが格納されるボリュームデータメモリ5と、ボリュームデータメモリ5から超音波画像に対応したリファレンス画像データを読み出してリファレンス画像を生成するリファレンス画像再構成部6を備えている。ここで、他の画像診断装置には、X線診断装置、MRI診断装置、CT診断装置、超音波診断装置又はPET診断装置などの種々のモダリティを適用することができる。ボリュームデータは、被検体の診断部位について平行な複数の断層面で撮像した複数の断層画像データで構築されている。このボリュームデータは、図示していない他の画像診断装置から信号伝送路又は記憶媒体を介してボリュームデータメモリ5に格納される。

30

40

【0010】

磁気センサユニット7は、本実施形態の超音波診断装置により画像診断される被検体を含む空間に磁場を発生させる磁場発生装置と、超音波探触子1に取り付けられた磁気センサとから構成されている。磁気センサユニット7は、超音波探触子1の位置及び傾き角度（以下、単に角度という。）を検出して、画像位置合せ部10の位置合せ処理部11に入力するようになっている。

【0011】

50

位置合せ処理部 11 は、入力される超音波探触子 1 の位置及び角度に基づいて、超音波探触子 1 が被検体内に形成する断層面（スキャン面ないし走査面）の位置及び傾き角度（以下、単に角度という。）を算出するようになっている。算出した断層面の位置及び角度に基づいて、画像表示部 4 に表示されているリアルタイムの超音波画像の座標データを算出する。次いで、予め設定されている画像位置合せ用の座標変換式を用いて超音波画像に対応するリファレンス画像の座標データを計算する。すなわち、周知のように、超音波診断装置の座標系と、リファレンス画像を撮像した他の画像診断装置の座標系は、それぞれ被検体を基準にして対応付けて設定されている。そして、2 つの画像診断装置の座標系を対応付けるために、対応させる 2 つの座標データを双方向に変換する座標変換式が設定されている。

10

【0012】

リファレンス画像再構成部 6 は、位置合せ処理部 11 で求められたリファレンス画像の座標データに対応するリファレンス画像データを、ボリュームデータメモリ 5 から読み出し、リファレンス画像を生成して画像合成部 3 に出力する。画像合成部 3 は超音波画像再構成部 2 から出力される超音波画像と、リファレンス画像再構成部 6 から出力されるリファレンス画像とを合成して画像表示部 4 に表示させる。画像合成は、本実施形態では両画像を並べて表示する例の他、両画像を設定された比率で重ねて合成する場合もある。

【0013】

次に、本実施形態の特徴部に関連する構成を説明する。画像位置合せ部 10 は、位置合せ処理部 11 と、位置合せ結果メモリ 12 と、キャプチャ画像生成部 13 と、位置合せ処理選択部 14 を備えて構成される。位置合せ処理部 11 は、前述のように初期設定された座標変換式に基づいて対応付けた超音波画像とリファレンス画像に位置ずれがある場合、操作者が操作部 15 から入力する位置ずれ調整指令に従って、座標変換式のパラメータを調整する。例えば、操作者はリファレンス画像をフリーズさせ、超音波探触子 1 の位置及び角度を変えて、リファレンス画像に一致するリアルタイムの超音波画像を画像表示部に表示させて、操作部 15 から位置合せの終了指令を入力する。これにより、位置合せ処理部 11 は、座標変換式のパラメータ等の調整を行い、その位置合せ調整データを位置合せデータとして、関連する他の位置合せデータと共に、位置合せ結果メモリ 12 に保存する。ここで、位置合せ結果メモリ 12 に保存する位置合せデータの項目には、位置合せに関係する種々の条件を含み、必要に応じて適宜設定することができる。

20

30

【0014】

例えば、位置合せ結果メモリ 12 には、位置合せ調整データ、リファレンス画像を撮像した画像診断装置の種類（モダリティ）、リファレンス画像ボリュームデータの識別番号、磁気センサにより検出された超音波探触子（断層面）の位置及び角度など、位置合せ処理部 11 から出力される位置合せデータを保存することができる。さらに、位置合せ結果メモリ 12 には、位置合せ調整データに対応付けて、位置合せされた超音波画像とリファレンス画像の対応画像データ（以下、キャプチャ画像データという。）を保存する。キャプチャ画像データは、操作部 15 から位置合せの終了指令が入力されたタイミングで、キャプチャ画像生成部 13 が画像合成部 3 から超音波画像とリファレンス画像の対応するキャプチャ画像データを取り込み、位置合せ結果メモリ 12 に保存するようになっている。

40

【0015】

また、キャプチャ画像生成部 13 は、取り込んだキャプチャ画像データ及び位置合せ結果メモリ 12 に保存されているキャプチャ画像データに基づいて、位置合せ対比画像であるキャプチャ画像を生成し、画像合成部 3 を介して画像表示部 4 に一覧表示するようになっている。一覧の表示形式は、サムネイル画像により画像表示部 4 に表示することができる。サムネイル画像を一覧表示する場合は、画像合成部 3 は、超音波画像とリファレンス画像と共に画像表示部 4 の画面の下部に並べて表示することができる。しかし、一覧表示は、サムネイル画像に限られるものではなく、要はキャプチャ画像を確認して位置合せの適否を判断できる態様であれば、任意の画像形式でよい。また、画像表示部 4 の下部に限らず、表示位置を適宜選定することができる。さらに位置合せ調整データを併せて画像表

50

示部 4 に表示することもできる。

【0016】

一方、位置合せ処理選択部 14 は、操作部 15 から入力される指令に従って、つまり操作者が画像表示部 4 に一覧表示されたキャプチャ画像から選択した 1 つのキャプチャ画像に対応する位置合せデータに従って、位置合せ処理を行わせる指令を位置合せ処理部 11 に出力する。これに応答して、位置合せ処理部 11 は、選択されたキャプチャ画像に対応する位置合せ調整データを位置合せ結果メモリ 12 から読み出して、リアルタイムの超音波画像に対応したリファレンス画像の座標データを、リファレンス画像再構成部 6 に出力する。これにより、操作者が選択したキャプチャ画像の位置合せ結果に従った位置合せ処理を行うようになっている。

10

【0017】

このように構成される一実施形態の超音波診断装置の画像位置合せ部 10 について、詳細な構成及び動作を実施例に分けて説明する。

【実施例 1】

【0018】

図 2 に、実施例 1 の画像位置合せ部 10 の処理手順をフローチャートにして示す。操作者が画像表示部 4 に表示されたリアルタイムの超音波画像とリアルタイム画像がずれていると判断した場合、同図 (A) に示すように、操作者が超音波探触子 1 の位置と角度を調整して位置合せを行う (S1)。すなわち、操作者はリファレンス画像をフリーズさせ、超音波探触子 1 の位置及び角度を変えて、リファレンス画像に一致するリアルタイムの超音波画像を画像表示部に表示させる。位置合せ処理部 11 は、磁気センサユニット 7 から磁気センサの位置情報 (位置及び角度) を取得する (S2)。次いで、位置合せ処理部 11 は、磁気センサの位置情報に基づいてリアルタイムの超音波画像の座標データを算出し、その座標データにリファレンス画像の座標データが対応するように、座標変換式の変換行列のパラメータを調整する位置合せ計算を実行する (S3)。そして、操作部 15 から操作者の位置合せの終了指令が入力されたときの位置合せ結果データとしてパラメータ調整データを含む位置合せデータを位置合せ結果メモリ 12 に保存する (S4)。さらに、キャプチャ画像生成部 13 は、画像合成部 3 から位置関係を補正した後の超音波画像とリファレンス画像の対応画像であるキャプチャ画像データを取り込み、位置合せ結果メモリ 12 に保存して (S5)、画像位置合せ処理を終了する。

20

30

【0019】

なお、ステップ S1 において、操作者がリファレンス画像をフリーズさせ、超音波探触子 1 の位置及び角度を変えて、リファレンス画像に一致するリアルタイムの超音波画像を画像表示部に表示させる例で説明したが、逆に、超音波画像をフリーズし、リファレンス画像の座標データを変更してフリーズされた超音波画像に位置合せするようにしてもよい。

【0020】

通常、超音波探触子 1 を移動して被検体の診断部位を異なる位置あるいは角度から撮像することがある。しかし、超音波探触子 1 の位置及び角度が変わると、図 3 (A) に示すようにリアルタイムで表示される超音波画像 (US 像) とリファレンス画像 (R 像) との対応関係にずれが生じることがある。そこで、操作者が画像表示部 4 に表示された超音波画像とリファレンス画像の対応関係がずれていると判断したとき、図 2 (A) の位置合せ処理を実行する。これにより、図 3 (B) に示すように、US 像に対応した R 像が表示される。

40

【0021】

このようにして、位置合せ処理を実行する度に、位置合せ調整データとキャプチャ画像データが位置合せ結果メモリ 12 に保存される。キャプチャ画像生成部 13 は、位置合せ結果メモリ 12 に保存されているキャプチャ画像データに基づいてキャプチャ画像を生成し、図 3 (C) に示すように、画像合成部 3 を介して画像表示部 4 に一覧表示する。この一覧表示は、サムネイル画像 20 に縮小して超音波画像とリファレンス画像と共に表示す

50

る。

【0022】

ところで、画像の位置合せ処理を行う過程で、少しずつ超音波探触子1の位置及び角度を変えながら、超音波画像とリファレンス画像との最適な対応関係を求める位置合せ処理を繰り返し行うことになる。このような位置合せ処理は、操作が煩雑で、処理時間もかかる。そこで、本実施例では、図2(B)に示すように、位置合せ結果メモリ12に保存されている過去の位置合せ結果を利用することにより、煩雑な位置合せ処理の操作を回避して位置合せ処理を簡単化するとともに、処理時間を短縮するようにしている。すなわち、図3(D)に示すように、画像表示部4に一覧表示されている複数のサムネイル画像20の中から、操作者の判断で適切な超音波画像とリファレンス画像の対応関係にある1つのサムネイル画像を選択する(S11)。この選択は、操作部15により選択したキャプチャ画像20に、例えば目印21を付けることにより行う。

10

【0023】

これに応答して、位置合せ処理選択部14は、操作部15から入力される指令に従って、操作者が選択した1つのキャプチャ画像に対応する位置合せ調整データを位置合せ結果メモリ12から読み出して(S12)、位置合せ処理部11に出力する。位置合せ処理部11は、入力される位置合せ調整データに従って、リアルタイムの超音波画像に対応したリファレンス画像の座標データを求める。そして、求めたリファレンス画像の座標データをリファレンス画像再構成部6に出力して、選択したキャプチャ画像に対応するリファレンス画像を再構成して画像表示部4に表示する(S13)。

20

【0024】

本実施例によれば、画像の位置合せ処理を行う過程で、操作者が前回行った位置合せ結果が適切であると判断したとき、それに対応するキャプチャ画像を選択することにより、前回の位置合せ結果に速やかに復元することができる。その結果、煩雑な位置合せ処理の操作を回避して、位置合せ処理を簡単化できるとともに、処理時間を短縮することができる。

【0025】

本実施例では、操作者が選択したキャプチャ画像に対応する位置合せ調整データに基づいて位置合せ処理を行う例を説明した。しかし、位置合せ処理選択部14は、超音波探触子1の位置と角度の少なくとも一方の検出値に基づいて、位置合せ結果メモリ12に保存された位置合せ結果を選択するようにすることができる。また、位置合せ処理部11は、位置合せ調整データを画像表示部4に表示する機能を備えて形成することができる。

30

【実施例2】

【0026】

図4に、実施例2の画像位置合せ部10の処理手順をフローチャートにして示す。図4(A)は、操作者が画像表示部4に表示されたリアルタイムの超音波画像(US像)とリファレンス画像(R像)が、図5(A)のように、ずれていると判断した場合に行う処理である。図4(A)のステップS21~S24、S26は、それぞれ図2のステップS1~S4、S5対応することから、詳細な説明を省略する。また、図5(B)は、実施例2による位置合せされた超音波画像(US像)とリファレンス画像(R像)を示している。

40

【0027】

本実施例が実施例1と異なる点は、磁気センサの位置情報を位置合せ結果メモリ12に保存すること(S25)、及び、位置合せ操作対象のリファレンス画像のボリュームデータの識別番号と、リファレンス画像を撮像したモダリティの種類を位置合せ結果メモリ12に保存して(S27)、画像位置合せ処理を終了することである。

【0028】

図4(B)は、画像の位置合せ処理を行う過程で、少しずつ超音波探触子1の位置及び角度を変えながら、超音波画像とリファレンス画像との最適な対応関係を求めて、位置合せ処理を繰り返し行う場合の処理手順であり、実施例1の図2(B)に対応する処理である。ステップS31で、操作者の操作により磁気センサが貼り付けられている超音波探触

50

子1を移動させることは、実施例1と同じである。次いで、位置合せ処理部11は、磁気センサの位置情報（位置及び角度）を取得する（S32）。そして、ステップ33において、ステップS32で取得した磁気センサの位置情報と、現在操作中のリファレンス画像のボリュームデータの識別番号、モダリティにより、位置合せ結果メモリ12に保存されている位置合せ結果をフィルタリングする。すなわち、ボリュームデータの識別番号とモダリティが同じで、磁気センサの位置情報が一定の許容範囲内にある位置合せ結果を抽出する。次いで、ステップS34において、図5（C）に示すように、フィルタリングされた位置合せ結果の中から操作者により選択されたキャプチャ画像20に目印21を付ける。そして、位置合せ処理選択部14により目印21が付されたキャプチャ画像の位置合わせ結果を位置合せ結果メモリ12から読み出して、位置合せ処理部11に出力する。位置合せ処理部11は、入力される位置合せデータに従って、リアルタイムの超音波画像に対応したリファレンス画像の座標データを求める。そして、求めたリファレンス画像の座標データをリファレンス画像再構成部6に出力して、選択したキャプチャ画像に対応するリファレンス画像を再構成して、図5（D）に示すように、画像表示部4に表示する。

10

【0029】

このように構成されることから、実施例2によれば、過去に保存された複数の位置合せ結果を利用するに際し、磁気センサの位置情報と、ボリュームデータの識別番号及びモダリティによりフィルタリングして、フィルタリングされた位置合せ結果のキャプチャ画像を一覧表示しているから、操作者の位置合せ処理が容易になる。すなわち、本実施例の位置合せ処理選択部14は、リファレンス画像を撮像した他の画像診断装置の種類（モダリティ）及びリファレンス画像のボリュームデータの識別番号が対応する位置合せ結果メモリ12に保存された位置合せ結果を抽出してキャプチャ画像を一覧表示するようにしている。

20

【実施例3】

【0030】

図6に、実施例3の画像位置合せ部10の処理手順をフローチャートにして示す。図6（A）に示すように、本実施例の位置合せ処理に係る手順は、実施例2と同一であることから、各ステップに同一の符号を付して説明を省略する。図6（B）のステップS41、S42、S46は、それぞれ実施例2の図4（B）のS31、S32、S35の処理と同一である。本実施例が実施例2と相違する点は、図6（B）のフローチャートのステップS43、S44、S45にある。すなわち、ステップS42で磁気センサの位置情報を取得した後、位置合せ処理部11は、操作部15から入力される指令に基づいて、位置合せ結果メモリ12に保存されている位置合せ結果を利用するフィルタリングをするか否かの判断する（S43）。フィルタリングする場合は、現在操作中のボリュームデータの識別番号、モダリティ及びステップS27で保存したボリューム番号、モダリティでフィルタリングする（S44）。

30

【0031】

そして、フィルタリングした場合も、フィルタリングしない場合も、ステップS45に進み、位置合せ結果メモリ12を検索して、ステップS42で取得した磁気センサの位置情報と、ステップS22で取得した磁気センサの位置情報を比較し、比較結果が最も小さいものから、位置合わせ結果を読み出す。すなわち、本実施例では、位置合せ処理選択部14は、超音波探触子1の位置と角度の少なくとも一方の検出値と、位置合せ結果メモリ12に保存された位置合せ結果の超音波探触子1の位置と角度の検出値を比較して、差が小さい検出値に対応する位置合せ結果を選択する。そして、位置合せ処理部11は、読み出された位置合わせ結果に従って、リアルタイムの超音波画像に対応したリファレンス画像の座標データを求めてリファレンス画像再構成部6に出力し、リファレンス画像再構成部6で再構成されたリファレンス画像を画像表示部4に表示する。

40

【0032】

本実施例3により、位置合わせ結果メモリ12に保存された位置合せデータである位置合せ結果データのテーブルの一例を図7（A）に示す。図示のように、ボリュームデータ

50

の識別番号 n と、モダリティ m と、磁気センサ位置 p_i と、位置合せ調整データ $f(p_i)$ が保存されている。ここで、 i は自然数であり、例えば連続番号として付される。図 6 (A) のステップ S 2 2 で取得されて保存されている磁気センサ位置 p_i は、必要に応じて複数回取得する。そして、図 6 (B) のステップ S 4 2 で取得される現在の磁気センサ位置 p_i' とステップ S 4 5 における p_i との比較は、位置合せ結果メモリ 1 2 に保存されている全ての $p_1 \sim p_{11}$ と比較する。しかし、モダリティ m でフィルタリングするときは、モダリティ m が C T のときは、 $p_1 \sim p_3$ と比較する。そして、位置合せ処理部 1 1 は、比較の結果が最小値の p_i に対応する位置合せ調整データ $f(p_i)$ を読み出し、この位置合せ調整データ $f(p_i)$ に従って、位置合せ処理を実行する。その結果、図 7 (B) に示すようにずれていた U S 像と R 像が、同図 (C) に示すように U S 像と R 像の位置が合わせられる。

10

【実施例 4】

【0033】

図 8 に、実施例 4 の画像位置合せ部 1 0 の処理手順をフローチャートにして示す。本実施例は、磁気センサユニット 7 の磁場状態を判定し、磁場状態が不適切な場合に行った位置合せ処理を再度行わせるメッセージを画像表示部 4 又は操作部 1 5 に設けた G U I (グラフィック ユーザ インターフェイス) に表示することを特徴とする。すなわち、図 8 (A) に示すように、ステップ S 5 1 ~ S 5 3 までは、図 2 の実施例 1 の S 1 ~ S 3 と同一の処理である。そして、本実施例 4 では、ステップ S 5 1 において、超音波探触子 1 を操作して位置合わせを行った際の磁場状態パラメータを取得し、取得した磁場状態パラメータを位置合せ結果メモリ 1 2 に保存する (S 5 4)。ここで、磁場状態パラメータは、例えば、複数の磁気センサを超音波探触子 1 に貼り付けておき、その磁気センサ間の距離を常に計算し続けておく。そして、その距離を磁場状態パラメータとし、磁場状態パラメータが小さく又は大きくなると磁場が乱れていると判定するようにすることができる。そして、位置合せ処理部 1 1 は、入力される又は求めた磁場状態パラメータを位置合せ結果メモリ 1 2 に保存する。

20

【0034】

次に、位置合せ処理を行うときは、位置合せ処理部 1 1 は、図 8 (B) のフローチャートのように処理を実行する。すなわち、ステップ S 6 1 において、操作者が磁気センサが貼り付けられている超音波探触子 1 を移動させて、実施例 1 と同様に超音波画像をフリーズされているリファレンス画像に位置合わせする。次いで、位置合せ処理部 1 1 は、磁場状態パラメータを取得する (S 6 2)。そして、位置合せ結果メモリ 1 2 に保存しておいた 1 つ又は複数の磁場状態パラメータと、ステップ S 6 2 で取得した磁場状態パラメータとを比較し、比較結果が予め定めた閾値を越えるか否かを判定する (S 6 3)。この判定で、閾値を越えない場合は、そのまま終了し、閾値を越えた場合は、図 9 (C) に示すように、位置合わせ処理を再度実施することを促すメッセージを、画像表示部 4 又は操作部 1 5 に設けた G U I に表示して処理を終了する。

30

【0035】

図 9 に、実施例 4 の磁場状態パラメータに基づいて位置合わせ処理の適否を判定するようにした具体例を説明する。位置合せ結果メモリ 1 2 には、図 9 (A) に示すように、位置合せ処理の識別番号である位置合せ番号 i (連続番号) に対応させて、そのときの磁場状態パラメータ P_i がテーブルに保存される。つまり、図 9 (B) は、異なる領域 1, 2, 3 で位置合わせを行い、各領域に合わせて位置合せ番号 1, 2, 3 を付して示している。そして、超音波探触子 1 が P' の領域に移動されたとき、 P' の領域の磁場が悪い場合、位置合わせ処理を再度実施することを促すメッセージを表示する。例えば、図 9 (B) の領域 1 に超音波探触子 1 が存在しているときに漏洩磁場などが発生した場合においても、領域 2, 3 の磁場パラメータの比較結果が閾値を越える場合は、位置合わせ処理を再度実施することを促すメッセージを表示する。

40

【0036】

本実施例 4 によれば、磁気センサユニット 7 により形成される磁場が乱れた場合、位置

50

合わせ処理を再度実施することを促すメッセージを表示されるから、磁場が乱れたときに位置合わせをした位置合せ結果を位置合せ結果メモリ12から削除することにより、適正な位置合せ処理を行うことができる。

【実施例5】

【0037】

図10に、実施例5の画像位置合せ部10の処理手順をフローチャートにして示す。同図(A)のステップS71～S75は、実施例1のS1～S5と同一であるから、説明を省略する。本実施例は、ステップS76の処理に特徴がある。すなわち、本実施例では、図示していないが、リファレンス画像のボリュームデータに基づいて、三次元(3D)ボディマーク画像を生成して画像表示部4に表示するようになっている。特に、位置合せ後のリファレンス画像の断面位置を表示している3Dボディマーク画像を、位置合せ結果メモリ12に保存するようになっている。図11(A)に位置合せ結果のキャプチャ画像を示し、同図(B)に3Dボディマーク画像に超音波探触子1及び断面位置を表す模擬画像25を示す。また、同図(C)に示すように、キャプチャ画像と3Dボディマーク画像のサムネイル画像20が一覧表示される。

10

【0038】

このように構成されることから、図10(B)に示すように、画像表示部4に表示されているキャプチャ画像、3Dボディマーク画像を選択することにより(S81)、図11(D)に示すように、選択された画像25が任意の大きさに拡大して表示されるようになっている(S82)。

20

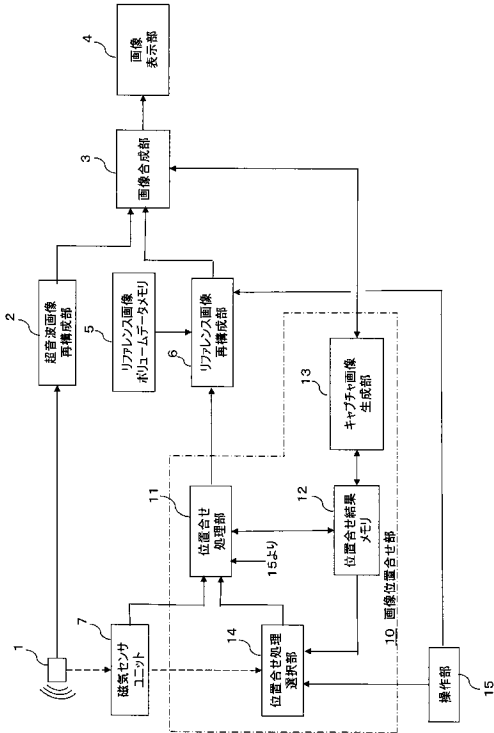
【符号の説明】

【0039】

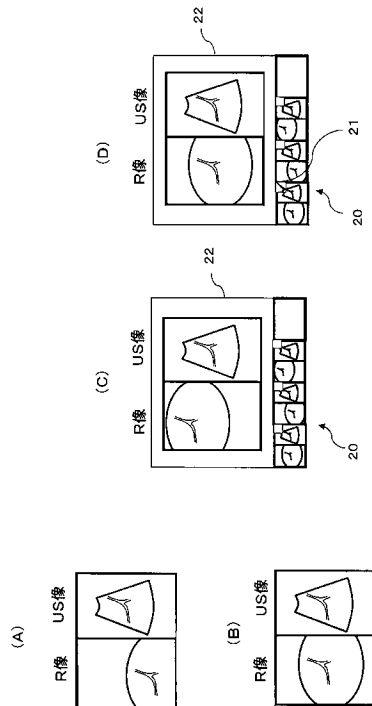
- 1 超音波探触子
- 2 超音波画像再構成部
- 3 画像合成部
- 4 画像表示部
- 5 リファレンス画像ボリュームデータメモリ
- 6 リファレンス画像再構成部
- 7 磁気センサユニット
- 10 画像位置合せ部
- 11 位置合せ処理部
- 12 位置合せ結果メモリ
- 13 キャプチャ画像生成部
- 14 位置合せ処理選択部
- 15 操作部

30

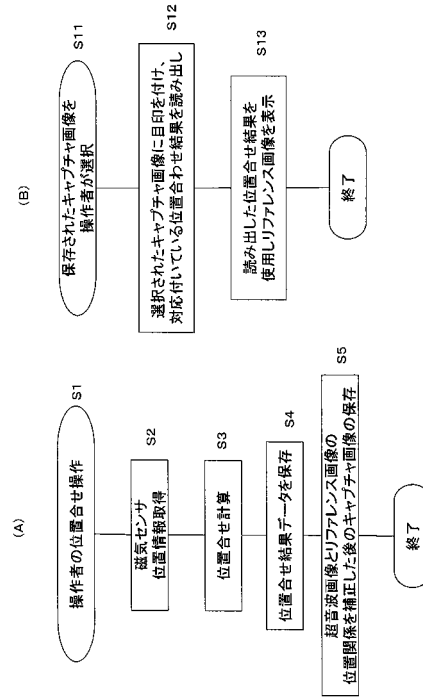
【 図 1 】



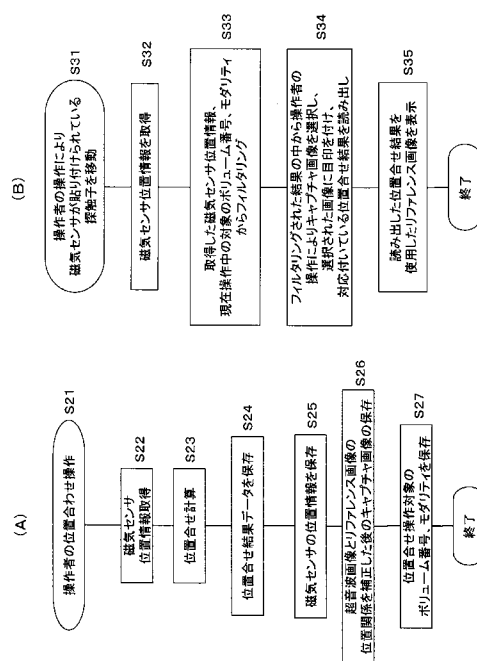
【図 3】



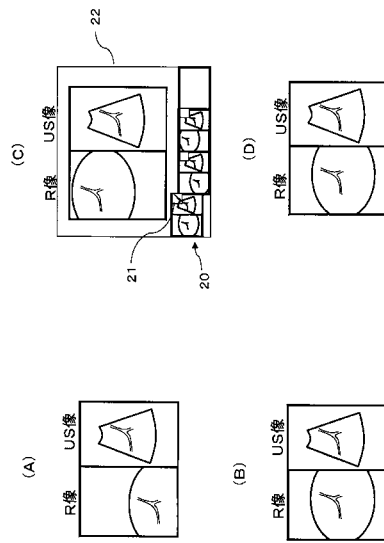
【図 2】



【図 4】



【図 5】



【図 7】

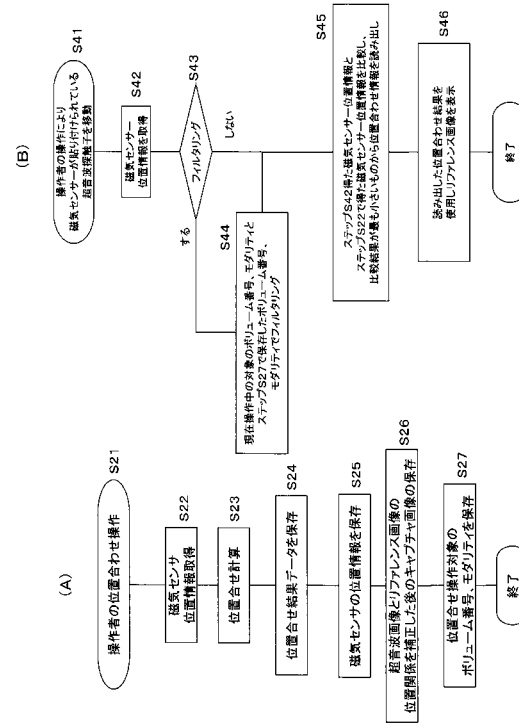
(A)

ポリウム番号n	モダリティm	磁気センサ位置p	位置合わせ結果 (調整データ)
1	CT	p1	f _{g1}
1	CT	p2	f _{g2}
1	CT	p3	f _{g3}
2	MR	p4	f _{g4}
2	MR	p5	f _{g5}
2	MR	p6	f _{g6}
2	MR	p7	f _{g7}
3	PET-CT	p8	f _{g8}
3	PET-CT	p9	f _{g9}
3	PET-CT	p10	f _{g10}
3	PET-CT	p11	f _{g11}

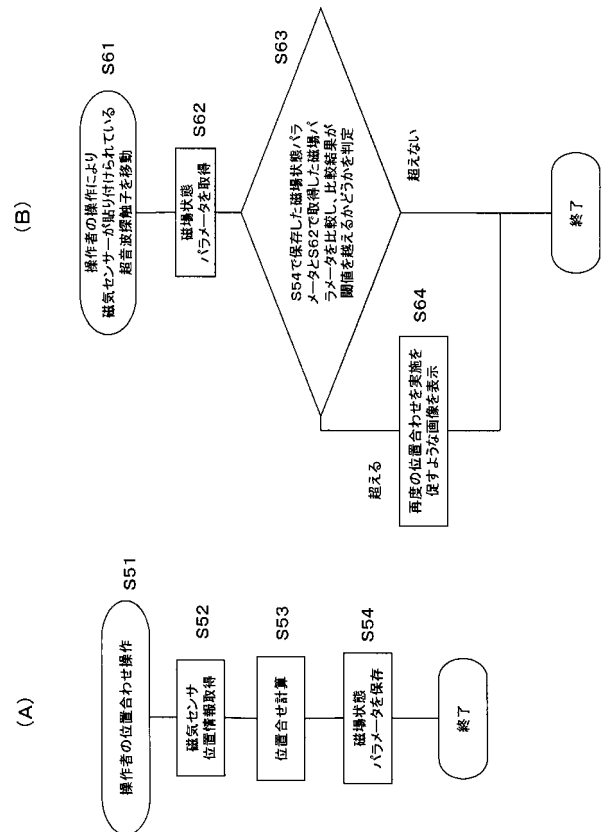
(B)

(C)

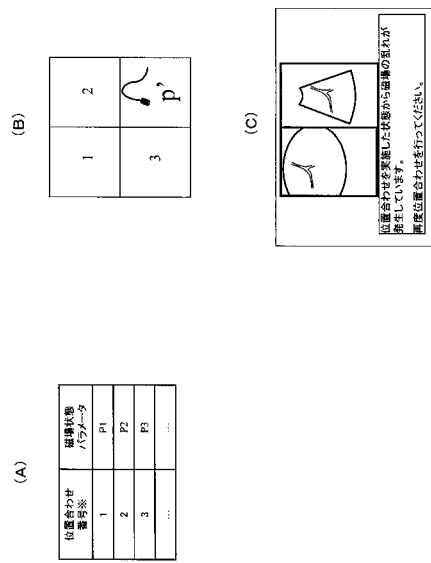
【図 6】



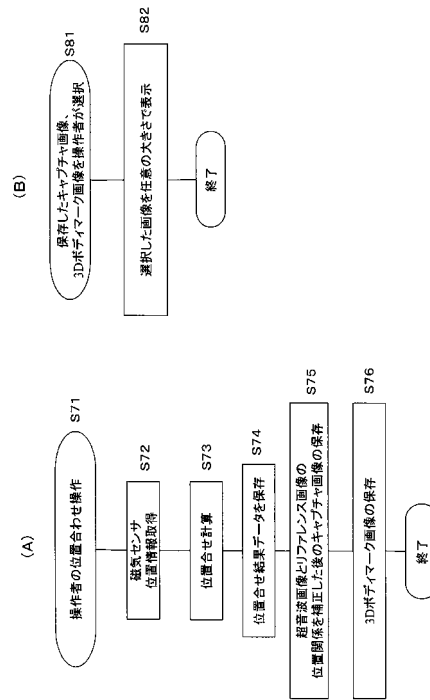
【図 8】



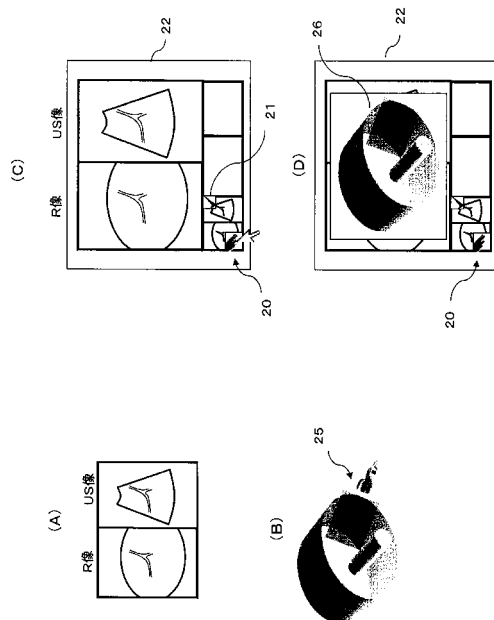
【図 9】



【図 10】



【図 11】



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057807

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B8/00(2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B8/00

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-131269 A (Canon Inc.), 17 June 2010 (17.06.2010), entire text; all drawings & US 2010/0239150 A1 & WO 2010/064348 A1	1-12
A	JP 2008-246264 A (Hitachi Medical Corp.), 16 October 2008 (16.10.2008), entire text; all drawings & US 2007/0010743 A1 & US 2012/0184851 A1 & US 2012/0184852 A1 & US 2012/0179040 A1 & EP 1623674 A1 & EP 2460473 A1 & EP 2460474 A1 & WO 2004/098414 A1 & CN 1805711 A & CN 101422378 A & CN 101669831 A & CN 102512209 A	1-12

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
08 April, 2014 (08.04.14)Date of mailing of the international search report
22 April, 2014 (22.04.14)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/057807

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2012/0262453 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA), 18 October 2012 (18.10.2012), entire text; all drawings & JP 2011-125567 A & WO 2011/074207 A	1-12

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2014/057807	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/00(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B8/00			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2014年 日本国実用新案登録公報 1996-2014年 日本国登録実用新案公報 1994-2014年			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2010-131269 A (キヤノン株式会社) 2010.06.17, 全文、全図 & US 2010/0239150 A1 & WO 2010/064348 A1	1-12	
A	JP 2008-246264 A (株式会社日立メディコ) 2008.10.16, 全文、全図 & US 2007/0010743 A1 & US 2012/0184851 A1 & US 2012/0184852 A1 & US 2012/0179040 A1 & EP 1623674 A1 & EP 2460473 A1 & EP 2460474 A1 & WO 2004/098414 A1 & CN 1805711 A & CN 101422378 A & CN 101669831 A & CN 102512209 A	1-12	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ パテントファミリーに関する別紙を参照。			
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 08.04.2014		国際調査報告の発送日 22.04.2014	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 後藤 順也	2Q 3101
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292	

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 5 7 8 0 7
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	US 2012/0262453 A1 (CANON KABUSHIKI KAISHA) 2012.10.18, 全文、 全図 & JP 2011-125567 A & WO 2011/074207 A	1-12

フロントページの続き

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JPWO2014156973A5	公开(公告)日	2017-03-30
申请号	JP2015508420	申请日	2014-03-20
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立制作所		
[标]发明人	平井孝則		
发明人	平井 孝則		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B6/5247 A61B8/5261 G06T7/30 G06T2207/10016 G06T2207/10072 G06T2207/10132 G01S7/52053 G01S15/8977		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/JC15 4C601/KK25 4C601/LL33		
代理人(译)	田村 尚隆		
优先权	2013074572 2013-03-29 JP		
其他公开文献	JP6302893B2 JPWO2014156973A1		

摘要(译)

要解决的问题使得可以简化图像对准过程并缩短其时间。解决方案特征是：执行基于利用超声探头接收的诊断对象的横截面平面的反射回波信号生成的超声图像（US图像）与参考图像（R图像）之间的对准的处理）由另一图像诊断装置获得，以在图像显示部分的显示屏22上显示图像；将对准处理的多个结果与对准数据和捕获图像20一起存储；将所存储的捕获图像20显示在显示屏22上作为列表；并且，当选择所显示的捕获图像20中的一个时，通过对应于附着有选择标记21的捕获图像20的对准数据来执行对准处理。