

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5653135号
(P5653135)

(45) 発行日 平成27年1月14日(2015. 1. 14)

(24) 登録日 平成26年11月28日(2014. 11. 28)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 6/03 3 7 7

A 6 1 B 6/03 3 6 O P

A 6 1 B 6/03 3 7 5

請求項の数 11 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2010-192186 (P2010-192186)
 (22) 出願日 平成22年8月30日(2010. 8. 30)
 (65) 公開番号 特開2012-45285 (P2012-45285A)
 (43) 公開日 平成24年3月8日(2012. 3. 8)
 審査請求日 平成25年5月16日(2013. 5. 16)

(73) 特許権者 300019238
 ジーイー・メディカル・システムズ・グロ
 ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル
 エルシー
 アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・5 3
 1 8 8・ワウケシャ・ノース・グランドヴ
 ュー・ブルバード・ダブリュー・7 1 0
 ・3 0 0 0
 (74) 代理人 100106541
 弁理士 伊藤 信和
 (72) 発明者 八幡 努
 東京都日野市旭が丘四丁目7番地の1 2 7
 GEヘルスケア・ジャパン株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその制御プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

造影剤が投与された被検体の超音波画像と、造影剤が投与された被検体について予め取得された超音波画像以外の医用画像とを表示させる表示画像制御部であって、造影剤による染影の変化において互いに対応する時相の前記超音波画像及び前記医用画像を表示させるための時間情報に基づいて、前記互いに対応する時相の前記超音波画像及び前記医用画像を、同一断面について表示させる表示画像制御部を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

被検体に対して超音波を送信してエコーを受信する超音波プローブと、
 該超音波プローブの位置を検出するための位置センサと、
 該位置センサの位置検出情報に基づいて、所定の点を原点とする三次元空間の座標系におけるエコーデータの位置を算出する位置算出部と、を備え、
 前記表示画像制御部は、前記位置算出部で算出されたエコーデータの位置情報に基づいて、前記超音波画像と同一断面の前記医用画像を表示させる
 ことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記医用画像は、3 D データに基づいて作成される所定断面の画像であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

10

20

前記表示画像制御部は、前記超音波画像を動画で表示させるとともに、該超音波画像の時相と対応する時相の静止画の前記医用画像を、前記超音波画像の時相の変化に合わせて切り替えて表示させることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記表示画像制御部は、前記超音波画像を動画で表示させるとともに、該超音波画像の時相と対応する時相の動画の前記医用画像を、前記超音波画像の時相の変化に合わせて表示させることを特徴とする請求項 1 ～ 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記表示画像制御部は、前記超音波画像の時相と対応する時相の医用画像を表示させるための時間情報に基づいて、前記医用画像の表示を行なうことを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 7】

前記時間情報を入力する操作部を備えることを特徴とする請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記表示画像制御部は、前記超音波画像及び前記医用画像を表示部に並列に表示させることを特徴とする請求項 1 ～ 7 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記表示制御部は、前記超音波画像及び前記医用画像を合成した合成画像を単独で又は前記超音波画像と並列に表示部に表示させることを特徴とする請求項 1 ～ 7 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 10】

前記医用画像のデータを記憶する記憶部を備え、

前記表示画像制御部は、前記記憶部に記憶された医用画像のデータに基づいて作成された医用画像を表示させる

ことを特徴とする請求項 1 ～ 9 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

コンピュータに、

造影剤が投与された被検体の超音波画像と、造影剤が投与された被検体について予め取得された超音波画像以外の医用画像とを表示させる表示画像制御機能であって、造影剤による染色の変化において互いに対応する時相の前記超音波画像及び前記医用画像を表示させるための時間情報に基づいて、前記互いに対応する時相の前記超音波画像及び前記医用画像を、同一断面について表示させる表示画像制御機能を実行させる

30

ことを特徴とする超音波診断装置の制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、造影剤が投与された被検体の超音波画像と、造影剤が投与された被検体について予め取得された超音波画像以外の医用画像とを表示させる超音波診断装置及びその制御プログラムに関する。

40

【背景技術】

【0002】

X線CT (Computed Tomography) 装置で取得されたX線CT画像や、MRI (Magnetic Resonance Imaging) 装置で取得されたMRI画像などの医用画像を、これと同一断面の超音波画像とともに表示する超音波診断装置が例えば特許文献 1 等に開示されている。

【0003】

また、被検体に造影剤を投与して超音波画像を観察する場合がある（例えば、特許文献 2 参照）。さらに、X線CT画像やMRI画像においても、造影剤が投与された被検体の

50

画像を観察する場合がある（例えば、特許文献 3 参照）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特開 2010 - 88587 号公報

【特許文献 2】特開 2005 - 296254 号公報

【特許文献 3】特開 2009 - 261519 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

10

ところで、例えば造影剤を投与して肝臓の観察を行なう場合、造影剤は、肝動脈から肝臓へ流入し、次いで全身を回って肝門脈から肝臓に流入し、その後肝実質全体に行き渡る。超音波画像において、造影剤の流入状況に応じた各時相は、動脈相、門脈相、実質相と呼ばれ、また X 線 CT 画像及び MRI 画像では、動脈相、門脈相、平衡相などと呼ばれている。このような造影剤の流入状況に応じた染影の変化は、超音波画像と X 線 CT 画像及び MRI 画像とで共通しており、互いに対応する時相を有している。ただし、造影剤を投与してから互いに対応する各時相までの時間は、超音波画像と X 線 CT 画像及び MRI 画像とで異なる場合がある。

【0006】

このような事情から、造影剤が投与された被検体の超音波画像と超音波画像以外の医用画像における造影剤による画像の変化を一画面で好適に観察することができる超音波診断装置及びその制御プログラムが望まれている。

20

【課題を解決するための手段】

【0007】

上述の課題を解決するためになされた第 1 の観点の発明は、造影剤が投与された被検体の超音波画像と、造影剤が投与された被検体について予め取得された超音波画像以外の医用画像とを表示させる表示画像制御部であって、前記超音波画像と同一断面について対応する時相の前記医用画像を表示させる表示画像制御部を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【0008】

30

第 2 の観点の発明は、第 1 の観点の発明において、被検体に対して超音波を送信してエコーを受信する超音波プローブと、該超音波プローブの位置を検出するための位置センサと、該位置センサの位置検出情報に基づいて、所定の点を原点とする三次元空間の座標系におけるエコーデータの位置を算出する位置算出部と、を備え、前記表示画像制御部は、前記位置算出部で算出されたエコーデータの位置情報に基づいて、前記超音波画像と同一断面の前記医用画像を表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

【0009】

第 3 の観点の発明は、第 1 又は 2 の観点の発明において、前記医用画像は、3D データに基づいて作成される所定断面の画像であることを特徴とする超音波診断装置である。

【0010】

40

第 4 の観点の発明は、第 1 ～ 3 のいずれか一の観点の発明において、前記表示画像制御部は、前記超音波画像を動画で表示させるとともに、該超音波画像の時相と対応する時相の静止画の前記医用画像を、前記超音波画像の時相の変化に合わせて切り替えて表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

【0011】

第 5 の観点の発明は、第 1 ～ 3 のいずれか一の観点の発明において、前記表示画像制御部は、前記超音波画像を動画で表示させるとともに、該超音波画像の時相と対応する時相の動画の前記医用画像を、前記超音波画像の時相の変化に合わせて表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

【0012】

50

第 6 の観点の発明は、第 1 ～ 5 のいずれか一の観点の発明において、前記表示画像制御部は、前記超音波画像の時相と対応する時相の医用画像を表示させるための時間情報に基づいて、前記医用画像の表示を行なうことを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 3 】

第 7 の観点の発明は、第 6 の観点の発明において、前記時間情報を入力する操作部を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 4 】

第 8 の観点の発明は、第 1 ～ 7 のいずれか一の観点の発明において、前記表示画像制御部は、前記超音波画像及び前記医用画像を表示部に並列に表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

10

【 0 0 1 5 】

第 9 の観点の発明は、第 1 ～ 7 のいずれか一の観点の発明において、前記表示制御部は、前記超音波画像及び前記医用画像を合成した合成画像を単独で又は前記超音波画像と並列に表示部に表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 6 】

第 1 0 の観点の発明は、第 1 ～ 9 のいずれか一の観点の発明において、前記医用画像のデータを記憶する記憶部を備え、前記表示画像制御部は、前記記憶部に記憶された医用画像のデータに基づいて作成された医用画像を表示させることを特徴とする超音波診断装置である。

【 0 0 1 7 】

20

第 1 1 の観点の発明は、コンピュータに、造影剤が投与された被検体の超音波画像と、造影剤が投与された被検体について予め取得された超音波画像以外の医用画像とを表示させる表示画像制御機能であって、前記超音波画像と同一断面について対応する時相の前記医用画像を表示させる表示画像制御機能を実行させることを特徴とする超音波診断装置の制御プログラムである。

【発明の効果】

【 0 0 1 8 】

上記観点の発明によれば、超音波画像と同一断面について対応する時相の医用画像を表示させることにより、前記超音波画像及び前記医用画像における造影剤による画像の変化を一画面で好適に観察することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 9 】

【図 1】本発明に係る超音波診断装置の実施形態の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図 2】図 1 に示す超音波診断装置における表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図 3】実施形態の超音波診断装置における処理を示すフローチャートである。

【図 4】超音波画像に対する X 線 CT 画像の遅延時間の倍率が表示された表示部の一例を示す図である。

【図 5】B モード画像と X 線 CT 画像とが並べて表示された表示部の一例を示す図である。

40

【図 6】造影画像と X 線 CT 画像とが並べて表示された表示部の一例を示す図である。

【図 7】造影画像の時相と対応する時相の X 線 CT 画像の表示を説明するための図であり、造影画像のデータと X 線 CT 画像のデータを示す概念図である。

【図 8】第一変形例の超音波診断装置における処理を示すフローチャートである。

【図 9】第二変形例において造影画像と X 線 CT 画像とが並べて表示された表示部の一例を示す図である。

【図 1 0】第二変形例において造影画像と X 線 CT 画像とを合成した合成画像が表示された表示部の他例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 2 0 】

50

以下、本発明の実施形態について、図１～図７に基づいて詳細に説明する。図１に示す超音波診断装置１は、超音波プローブ２、送受信部３、エコーデータ処理部４、表示制御部５、表示部６、操作部７、制御部８、ＨＤＤ（Hard Disk Drive：ハードディスクドライブ）９、磁気発生部１０及び磁気センサ１１を備える。

【００２１】

前記超音波プローブ２は、アレイ状に配置された複数の超音波振動子（図示省略）を有して構成され、この超音波振動子によって被検体に対して超音波を送信し、そのエコー信号を受信する。前記超音波プローブ２は、本発明における超音波プローブの実施の形態の一例である。

【００２２】

10

前記超音波プローブ２には、例えばホール素子で構成される前記磁気センサ１１が設けられている。この磁気センサ１１により、例えば磁気発生コイルで構成される前記磁気発生部１０から発生する磁気を検出されるようになっていいる。前記磁気センサ１１における検出信号は、前記表示制御部５へ入力されるようになっていいる。前記磁気センサ１１における検出信号は、図示しないケーブルを介して前記表示制御部５へ入力されてもよいし、無線で前記表示制御部５へ入力されてもよい。前記磁気発生部１０及び前記磁気センサ１１は、後述のように前記超音波プローブ２の位置及び傾きを検出するためのものであり、本発明における位置センサの実施の形態の一例である。

【００２３】

前記送受信部３は、前記超音波プローブ２を所定の送信条件で駆動させ、スキャン面を超音波ビームによって音線順次で走査させる。前記送受信部３は前記制御部８からの制御信号によって前記超音波プローブ２を駆動させる。

20

【００２４】

また、前記送受信部３は、前記超音波プローブ２で得られたエコー信号について、整相加算処理等の信号処理を行ない、信号処理後のエコーデータを前記エコーデータ処理部４へ出力する。

【００２５】

前記エコーデータ処理部４は、前記送受信部３から出力されたエコーデータに対し、対数圧縮処理、包絡線検波処理等の所定の処理を行う。本例では、後述するようにＢモードの撮影と、造影モードの撮影とを行なうことから、前記エコーデータ処理部４は、Ｂモード撮影時にはＢモード画像を作成するためのエコーデータの処理を行ない、造影モードの撮影時には、被検体に投与された造影剤からのエコー信号を含むデータに基づく造影画像を作成するためのエコーデータの処理を行なう。

30

【００２６】

前記表示制御部５は、図２に示すように、位置算出部５１、メモリ５２及び表示画像制御部５３を有する。前記位置算出部５１は、前記磁気センサ１１からの磁気検出信号に基づいて、前記磁気発生部１０を原点とする三次元空間の座標系における前記超音波プローブ２の位置及び傾きの情報（以下、「プローブ位置情報」と云う）を算出する。さらに、前記位置算出部５１は、前記プローブ位置情報に基づいてエコーデータの前記三次元空間の座標系における位置情報を算出する。前記位置算出部５１は、各画素について位置情報の算出を行なう。前記位置算出部５１は、本発明における位置算出部の実施の形態の一例である。

40

【００２７】

ちなみに、前記磁気発生部１０を原点とする三次元空間の座標系は、超音波画像の座標系である。

【００２８】

前記メモリ５２は、例えばＲＡＭ（Random Access Memory）やＲＯＭ（Read Only Memory）等の半導体メモリ（Memory）などで構成される。このメモリ５２には、例えば前記エコーデータ処理部４から出力されて、後述するように前記表示画像制御部５３において前記超音波画像データに変換される前のエコ

50

ーデータなどが記憶される。前記超音波画像データに変換される前のデータを、ローデータ (Raw Data) と云うものとする。ローデータは、前記HDD9に記憶されるようになっていてもよい。

【0029】

また、前記メモリ52又は前記HDD9には、後述するように、超音波診断装置1以外の医用画像装置において取得された医用画像のデータが記憶される。前記メモリ52又は前記HDD9は、本発明における記憶部の実施の形態の一例である。

【0030】

前記表示画像制御部53は、前記エコーデータ処理部4で処理されたエコーデータを、スキャンコンバータ (Scan Converter) によって、前記表示部6に表示される超音波画像データに走査変換し、この超音波画像データに基づく超音波画像を前記表示部6に表示させる。また、前記表示画像制御部53は、前記医用画像のデータに基づく医用画像を前記表示部6に表示させる。

10

【0031】

前記表示画像制御部53は、超音波画像の座標系と、超音波画像以外の医用画像の座標系との間の座標変換を行なって、同一断面についての超音波画像と医用画像とをともに前記表示部6に表示する。本例では、後述するように超音波画像と医用画像とを並べて前記表示部6に表示する。

【0032】

ここで、前記超音波画像としては、後述のようにBモード画像と、造影剤が投与された被検体の画像である造影画像が表示される。また、前記医用画像としては、造影剤が投与された被検体の画像が表示される。前記表示画像制御部53は、後述するように造影剤による染色の変化において互いに対応する時相の造影画像及び医用画像を表示させるようになっている。前記表示画像制御部53は、本発明における表示画像制御部の実施の形態の一例である。また、前記表示画像制御部53による上述の超音波画像及び医用画像の表示機能は、本発明における表示画像制御機能の実施の形態の一例である。

20

【0033】

前記表示部6は、LCD (Liquid Crystal Display) やCRT (Cathode Ray Tube) など構成される。この表示部6は本発明における表示部の実施の形態の一例である。前記操作部7は、操作者が指示や情報を入力するためのキーボード及びポインティングデバイス (図示省略) などを含んで構成されている。この操作部7は、本発明における操作部の実施の形態の一例である。

30

【0034】

前記制御部8は、CPU (Central Processing Unit) を有して構成される。この制御部8は、前記HDD9に記憶された制御プログラムを読み出し、前記表示画像制御機能をはじめとする前記超音波診断装置1の各部における機能を実行させる。

【0035】

さて、本例の超音波診断装置1の作用について図3のフローチャートに基づいて説明する。本例では、前記表示画像制御部53は、リアルタイムの超音波画像を動画で表示させながら、この超音波画像と同一断面について予め取得された医用画像を表示させ、なおかつこの医用画像として、前記超音波画像の時相と対応する時相の静止画の医用画像を、動画で表示される超音波画像の時相の変化に合わせて切り替えて表示させる。

40

【0036】

具体的に説明すると、まず、ステップS1では、前記超音波診断装置1以外の医用画像装置において予め取得された超音波画像以外の医用画像のデータを前記HDD9に記憶する。この医用画像のデータは、被検体に造影剤を投与して所定の時間に亘って造影剤の流入状況に応じた各時相を含むように撮影された医用画像の3Dデータである。この医用画像の3Dデータは、造影剤の投与前から撮影を開始して取得されたデータであってもよい。ここでは、前記医用画像として、図示しないX線CT装置で予め取得されたX線CT画

50

像の３Ｄデータが記憶されるものとする。ただし、前記医用画像はこれに限られるものではなく、例えば図示しないＭＲＩ装置で所定の時間に亘って予め取得されたＭＲＩ画像であってもよい。

【００３７】

また、ステップＳ１では、超音波画像の時相と対応する時相のＸ線ＣＴ画像を表示させるための時間情報を前記操作部７において入力する。例えば、Ｘ線ＣＴ画像において、超音波画像よりもｎ倍だけ時間を遅延させた画像が超音波画像の時相と対応する時相である場合、前記時間情報として、超音波画像に対するＸ線ＣＴ画像の遅延時間の倍率「ｎ」を、前記操作部７において入力する。この場合、図４に示すように、前記表示部６に倍率の表示Ｘを表示するようにしてもよい。

10

【００３８】

ただし、前記時間情報としては、上述の倍率に限られるものではない。例えば、Ｘ線ＣＴ画像において、超音波画像に対して時間ｍだけ遅延させた画像が超音波画像の時相と対応する時相である場合、前記時間情報として、超音波画像に対するＸ線ＣＴ画像の遅延時間「ｍ」を入力する。

【００３９】

ただし、前記時間情報が前記操作部７において入力される場合に限られるものではなく、前記時間情報が予めデフォルトとして設定されていてもよい。

【００４０】

次に、ステップＳ２では、前記超音波プローブ２において超音波の送受信を開始し、前記表示画像制御部５３が、図５に示すように、前記表示部６に超音波画像ＵＧ及びＸ線ＣＴ画像ＸＧを並列に表示させる。このステップＳ２では、前記表示画像制御部５３は、前記超音波画像ＵＧとしてＢモード画像ＢＧを表示させる。

20

【００４１】

次に、ステップＳ３では、超音波画像ＵＧの座標系とＸ線ＣＴ画像ＸＧの座標系との位置合わせ処理を行なう。具体的には、操作者は前記表示部６に表示されたＢモード画像ＢＧと前記Ｘ線ＣＴ画像ＸＧとを見比べながら、いずれか一方又は両方の画像の断面を移動させ、同一断面のＢモード画像ＢＧとＸ線ＣＴ画像ＸＧとを表示させる。前記Ｂモード画像ＢＧの断面の移動は、前記超音波プローブ２の位置を変えることによって行なう。また、前記Ｘ線ＣＴ画像ＸＧの断面の移動は、前記操作部７を操作して断面を変更する指示を入力することにより行なう。ちなみに、Ｘ線ＣＴ画像ＸＧとしては、位置合わせを行ないやすい画像を静止画で表示させる。

30

【００４２】

同一断面か否かは、例えば操作者が特徴的な部位を参照するなどして判断する。ちなみに、前記超音波プローブ２による超音波の走査面はＸ線ＣＴ画像ＸＧのスライス面と平行であるものとする。

【００４３】

同一断面についてのＢモード画像ＢＧ及びＸ線ＣＴ画像ＸＧが表示されると、操作者は同一断面の表示がなされたことを表す指示入力を行なう。これにより、超音波画像ＵＧの座標系とＸ線ＣＴ画像ＸＧの座標系との間の座標変換が可能になり、位置合わせ処理が完了する。

40

【００４４】

次に、ステップＳ４では、被検体に造影剤を投与して、造影モードの超音波画像、すなわち造影画像の撮影を開始する。このステップＳ４において、操作者が前記操作部７において造影モードの撮影を開始したことを示す入力を行なうと、造影剤が投与されてからの経過時間の計測を開始する。この経過時間は、特に図示しないが後述の図６に示す造影画像ＣＧの近傍に表示されてもよい。

【００４５】

ステップＳ４において造影画像の撮影を開始すると、ステップＳ５では、前記表示画像制御部５３は、図６に示すように、超音波画像ＵＧとして、造影剤からのエコー信号を含

50

むデータに基づく造影画像CGを前記表示部6に表示させるとともに、前記造影画像CGと並列にX線CT画像XGを表示させる。

【0046】

このステップ5における前記X線CT画像として、前記表示画像制御部53は、前記造影画像CGと同一断面について対応する時相のX線CT画像XGを表示させる。前記表示画像制御部53は、前記位置算出部53で算出された超音波画像UGの座標系であるエコーデータの位置情報をX線CT画像XGの座標系の位置情報に座標変換し、造影画像CGと同一断面についてのX線CT画像を表示する。

【0047】

また、前記表示画像制御部53は、造影画像CGの時相と対応する時相のX線CT画像XGとして、造影画像CGに対し、 n 倍だけ時間を遅延させたX線CT画像XGを表示させる。具体的に図7に基づいて説明する。図7において、CGDは、造影画像CGのデータを示し、XGDはX線CT画像XGのデータを示す。これらデータCGD、XGDにおいて、 f_d は一フレーム分のデータ、すなわちフレームデータを示している。

【0048】

造影画像CGにおいて、造影剤を投与してからの経過時間が T_1 の時点は動脈相における任意の時点であるものとする。また、X線CT画像XGにおいて、造影剤を投与してからの経過時間が T_2 の時点は、動脈相における任意の時点であって、前記造影画像CGにおける T_1 に対応する時点であるものとする。すなわち、 $T_2 = T_1 \times n$ である。また、 f_{dT_1} は、前記造影画像CGのデータCGDにおける T_1 のフレームデータ、 f_{dT_2} は、前記X線CT画像XGのデータXGDにおける T_2 のフレームデータである。

【0049】

また、造影画像CGにおいて、造影剤を投与してからの経過時間が T_3 の時点は門脈相における任意の時点であり、X線CT画像XGにおいて、造影剤を投与してからの経過時間が T_4 の時点が門脈相における任意の時点であって、造影画像CGにおける T_3 に対応する時点であるものとする。すなわち、 $T_4 = T_3 \times n$ である。そして、 f_{dT_3} は、前記データCGDにおける T_3 のフレームデータ、 f_{dT_4} は、前記データXGDにおける T_4 のフレームデータである。

【0050】

前記表示画像制御部53は、造影モードの撮影を開始すると造影画像CGを表示させる。そして、前記表示画像制御部53は、造影剤を投与してからの経過時間が T_1 になると、造影画像CGのデータCGDにおいて、前記フレームデータ f_{dT_1} に基づく造影画像CGを表示させるとともに、X線CT画像XGのデータXGDにおいて、前記フレームデータ f_{dT_2} に基づくX線CT画像XGを表示させる。

【0051】

前記表示画像制御部53は、 T_1 から T_3 までの間は、リアルタイムの前記造影画像CGを動画で表示させ、一方で前記X線CT画像XGについては、前記フレームデータ f_{dT_2} に基づくX線CT画像XGを表示させたままとする。

【0052】

そして、 T_3 になると、前記表示画像制御部53は、前記フレームデータ f_{dT_3} に基づく造影画像CGを表示させるとともに、前記フレームデータ f_{dT_2} に基づくX線CT画像XGを、前記フレームデータ f_{dT_4} に基づくX線CT画像XGに切り替える。

【0053】

ここで、特に図示しないが、前記X線CT画像XGの近傍には、X線CT画像取得時において、造影剤が投与されてからの経過時間が表示されるようになっていてもよい。この場合、例えば前記フレームデータ f_{dT_2} に基づくX線CT画像XGが表示されている時には、前記経過時間として T_2 が表示され、また前記フレームデータ f_{dT_4} に基づくX線CT画像XGが表示されている時には、前記経過時間として T_4 が表示される。

【0054】

ちなみに、図6において、前記造影画像CG及び前記X線CT画像XGの下方には、各

10

20

30

40

50

時相におけるX線CT画像X Gが、小画面のサムネイル画像S X Gとして表示されている。このサムネイル画像S X Gは、前記造影画像C Gの時相と対応する時相のX線CT画像X Gとして表示される画像である。このサムネイル画像S X Gを前記操作部7のポインティングデバイスなどを用いて指示すると、指示された画像が前記X線CT画像X Gとして表示されるようになっていてもよい。

【0055】

以上説明した本例の超音波診断装置1によれば、同一断面について互いに対応する時相の造影画像C G及びX線CT画像X Gが表示されるので、前記造影画像C G及び前記X線CT画像における造影剤による画像の変化を一画面で好適に観察することができる。

【0056】

10

次に、上記実施形態の変形例について説明する。まず、第一変形例について説明すると、前記表示画像制御部53は、前記メモリ52や前記HDD9などに記憶されたローデータに基づいて作成された造影画像C Gを表示させるとともに、この造影画像C Gの時相と対応する時相のX線CT画像X Gを表示させるようにしてもよい。具体的に、図8のフローチャートに基づいて説明する。

【0057】

図8において、ステップS1～S4については、上述と同一の処理であり説明を省略する。ステップS4の次のステップS6においては、造影モードの各時相についての造影画像C Gのエコーデータを取得し、これをローデータとして前記メモリ52や前記HDD9に記憶させる。この時、前記位置算出部52で算出される前記エコーデータの位置情報も前記エコーデータとともに記憶される。後述のステップS7において、前記表示画像制御部53は、記憶された前記エコーデータの位置情報に基づいて、同一断面の造影画像C GとX線CT画像X Gとを表示させる。

20

【0058】

このステップS6においては、前記表示画像制御部53は、リアルタイムの造影画像C Gを表示させながら、前記X線CT画像X Gとして、前記造影画像C Gと同一断面について任意の時相のX線CT画像を表示させる。従って、このステップS6においては、前記造影画像C Gの時相と対応する時相のX線CT画像X Gは表示されない。

【0059】

ちなみに、このステップS6においては、前記表示画像制御部53は、リアルタイムに前記位置算出部52で得られるエコーデータの位置情報に基づいて、リアルタイムの造影画像C Gと同一断面のX線CT画像X Gを表示させる。

30

【0060】

次に、ステップS7においては、前記表示画像制御部53は、前記メモリ52又は前記HDD9に記憶されたローデータに基づく造影画像C Gを動画で表示させるとともに、上述のステップS5と同様にして、前記造影画像C Gと同一断面について対応する時相のX線CT画像X Gを表示させる。

【0061】

次に、第二変形例について説明する。この第二変形例においては、図9に示すように、前記表示画像制御部53は、造影画像C GとX線CT画像X Gとを合成した合成画像C X Gを、前記造影画像C Gと並列に表示させてもよい。前記合成画像C X Gは、互いに同一断面及び対応する時相の造影画像C GとX線CT画像X Gとが合成された画像である。そして、前記表示画像制御部53は、合成画像C X Gと並列に表示された前記造影画像C Gと同一断面について対応する時相の合成画像C X Gを表示させる。

40

【0062】

また、前記表示画像制御部53は、図10に示すように、前記合成画像C X Gのみを表示させてもよい。

【0063】

次に、第三変形例について説明する。前記表示画像制御部53は、前記X線CT画像X Gとして、静止画ではなく、前記造影画像C Gの時相と対応する時相の動画を前記造影

50

画像ＣＧの時相の変化に合わせて表示させるようにしてもよい。この場合、Ｘ線ＣＴ画像ＸＧとしては、このＸ線ＣＴ画像ＸＧのデータにおける全てのフレームの画像が表示されるのではなく、造影画像ＣＧの時相と対応する時相のフレームのＸ線ＣＴ画像が表示される。

【００６４】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、本発明はその主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、超音波画像以外の医用画像の３Ｄデータの取得位置が時間経過とともにずれた場合、ＤＩＣＯＭ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｉｍａｇｉｎｇ　ａｎｄ　Ｃｏｍｍｕｎｉｃａｔｉｏｎｓ　ｉｎ　Ｍｅｄｉｃｉｎｅ）情報や表示された前記医用画像などに基づいて位置ずれ量を求め、この位置ずれ量を前記超音波診断装置１に記憶させる。そして、同一断面についての超音波画像と医用画像とを表示させる際に、記憶された前記位置ずれ量に基づいて位置補正を行った上で同一断面の超音波画像と医用画像とを表示させる。

10

【００６５】

また、超音波画像の時相と対応する時相の医用画像を表示させるための遅延時間の倍率 n や遅延時間 m が途中で変わる場合、複数の倍率 n や遅延時間 m を設定してもよい。

【符号の説明】

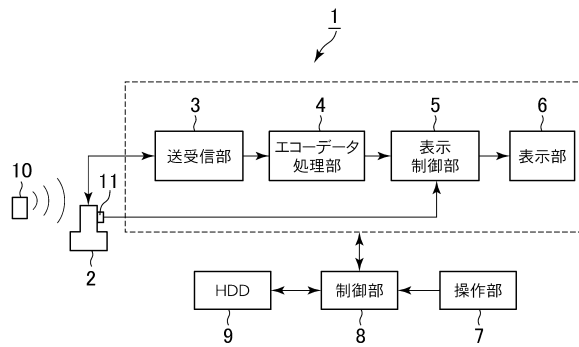
【００６６】

- １　超音波診断装置
- ２　超音波プローブ
- ６　表示部
- ７　操作部
- ９　ＨＤＤ（記憶部）
- １０　磁気発生部（位置センサ）
- １１　磁気センサ（位置センサ）
- ５１　位置算出部
- ５２　メモリ（記憶部）
- ５３　表示画像制御部
- ＵＧ　超音波画像
- ＸＧ　Ｘ線ＣＴ画像（医用画像）
- ＣＸＧ　合成画像

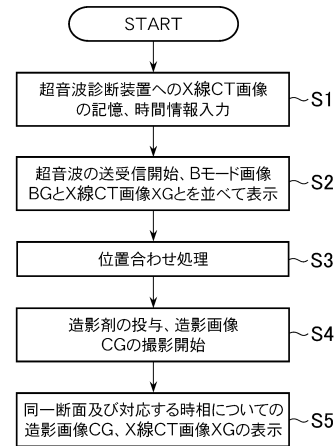
20

30

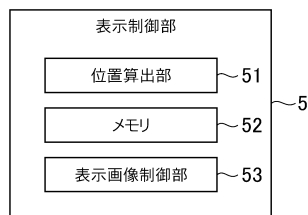
【図 1】



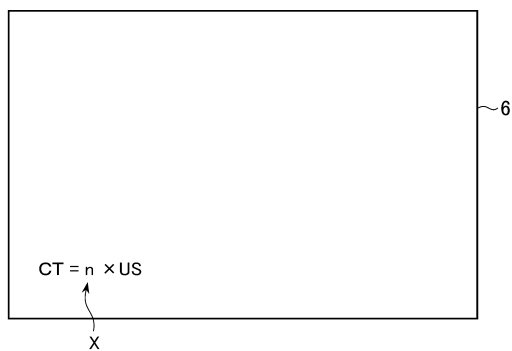
【図 3】



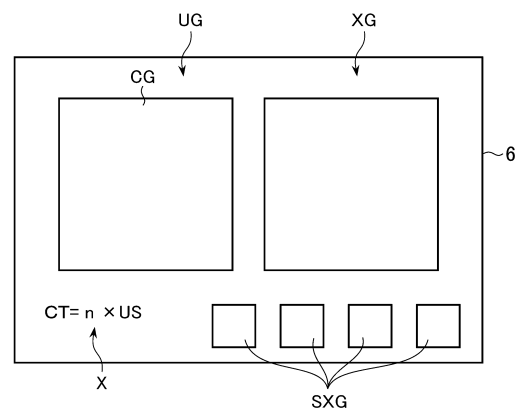
【図 2】



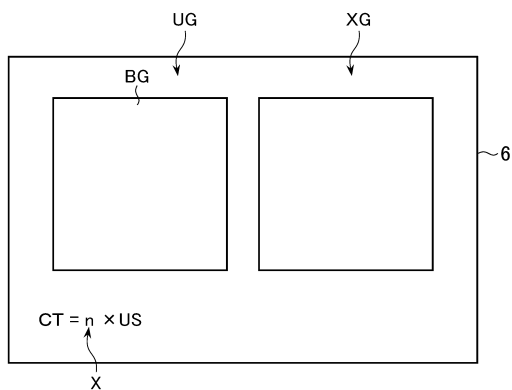
【図 4】



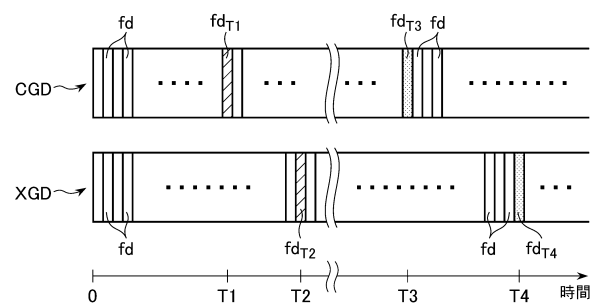
【図 6】



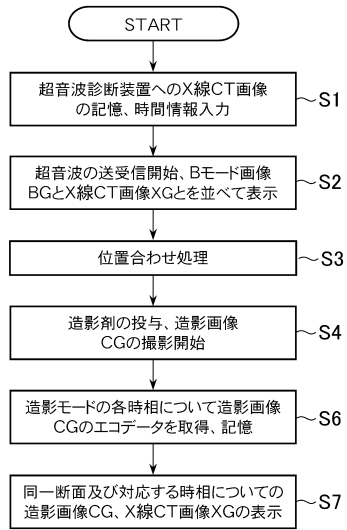
【図 5】



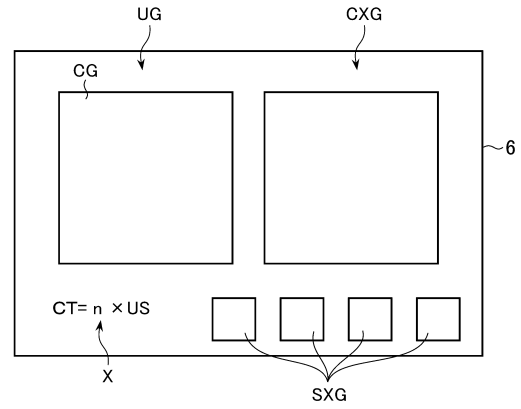
【図 7】



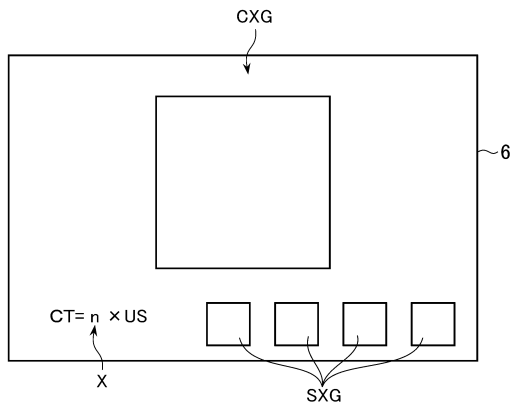
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

(72)発明者 谷川 俊一郎

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 GEヘルスケア・ジャパン株式会社内

審査官 宮川 哲伸

(56)参考文献 特開2009-106530(JP,A)
特開2008-301984(JP,A)
特開2005-073764(JP,A)
特開2009-247739(JP,A)
特開2009-028362(JP,A)
特開2007-282656(JP,A)
国際公開第2006/064676(WO,A1)
特開2011-177494(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B	8/00	-	8/15
A61B	6/03		

专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制程序		
公开(公告)号	JP5653135B2	公开(公告)日	2015-01-14
申请号	JP2010192186	申请日	2010-08-30
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	八幡 努 谷川俊一郎		
发明人	八幡 努 谷川 俊一郎		
IPC分类号	A61B8/00 A61B6/03		
FI分类号	A61B8/00 A61B6/03.377 A61B6/03.360.P A61B6/03.375		
F-TERM分类号	4C093/AA22 4C093/AA24 4C093/FA52 4C093/FF32 4C093/FF35 4C093/FF37 4C093/FF42 4C601/BB03 4C601/DD03 4C601/DE06 4C601/GA18 4C601/GA21 4C601/JC21 4C601/KK25 4C601/LL33		
代理人(译)	伊藤亲		
其他公开文献	JP2012045285A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波检查装置，利用该超声波检查装置，可以在一个超声波图像中，由超声波图像中的造影剂引起的图像的变化，以及除了施用造影剂的对象超声波图像之外的医学图像。屏幕。超声波检查：超声波检查器具有显示图像控制部分，该显示图像控制部分显示对比图像CG作为已经施用造影剂的对象超声波图像UG，并且将X射线CT图像XG显示为除了除了医疗图像之外的医学图像。预先获得的超声图像是关于已经施用造影剂的对象。显示图像控制部分显示对应于关于相同横截面的对比图像CG的时相的X射线CT图像XG。

图 6】

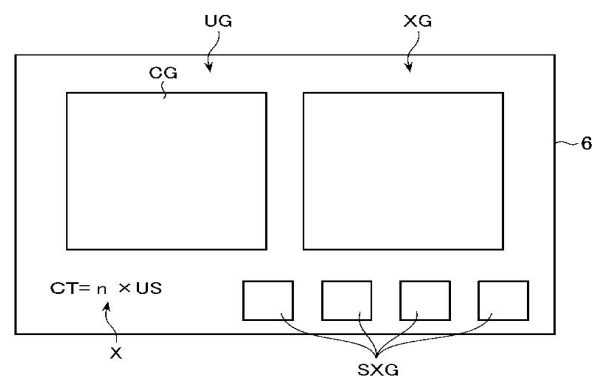


图 7】