

(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2012-45285

(P2012-45285A)

(43) 公開日 平成24年3月8日(2012.3.8)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 0 9 3
A 6 1 B 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 7 7	4 C 6 0 1
	A 6 1 B 6/03 3 6 0 P	
	A 6 1 B 6/03 3 7 5	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (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)

(71) 出願人 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・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000
 (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127
 GEヘルスケア・ジャパン株式会社内

最終頁に続く

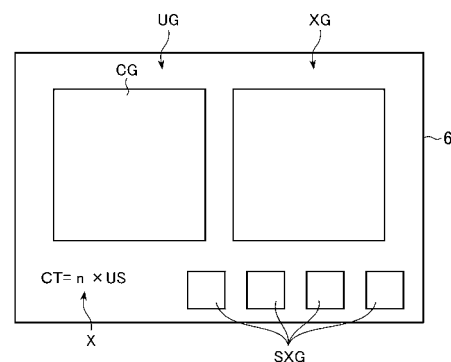
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】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を提供する。

【解決手段】造影剤が投与された被検体の超音波画像UGとして造影画像CGを表示させるとともに、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してX線CT画像XGを表示させる表示画像制御部であって、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を表示させる表示画像制御部を備えることを特徴とする。

【選択図】 図6



【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、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。

【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。

10

【請求項 3】

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請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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、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

50

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。

【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。

【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等に関示されている。

【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】

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造影の変化は、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。

【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】

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

10

20

30

40

50

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】

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。

10

【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】

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。

20

【0013】

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。

【0014】

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。

【0015】

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。

30

【0016】

第10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。

【0017】

第11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。

40

【発明の効果】

【0018】

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。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【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

50

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。

【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 10】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】

【0020】

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】

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 から発生する磁気が検出されるようになっている。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。

【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。

【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。

【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。

【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影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。

【0033】

前記表示部6は、LCD(Liquid Crystal Display)やCRT(Cathode Ray Tube)などで構成される。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。

【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 HDD 9 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。

10

【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 HDD 9 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。

20

【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。

【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。

30

【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。

40

【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。

【0042】

50

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。

【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

10

20

30

40

50

ータ $f d_{T_2}$ に基づく X 線 CT 画像 X G を表示させる。

【0051】

前記表示画像制御部 53 は、T1 から T3 までの間は、リアルタイムの前記造影画像 C G を動画で表示させ、一方で前記 X 線 CT 画像 X G については、前記フレームデータ $f d_{T_2}$ に基づく X 線 CT 画像 X G を表示させたままとする。

【0052】

そして、T3 になると、前記表示画像制御部 53 は、前記フレームデータ $f d_{T_3}$ に基づく造影画像 C G を表示させるとともに、前記フレームデータ $f d_{T_2}$ に基づく X 線 CT 画像 X G を、前記フレームデータ $f d_{T_4}$ に基づく X 線 CT 画像 X G 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 X G 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 $f d_{T_2}$ に基づく X 線 CT 画像 X G が表示されている時には、前記経過時間として T2 が表示され、また前記フレームデータ $f d_{T_4}$ に基づく X 線 CT 画像 X G が表示されている時には、前記経過時間として T4 が表示される。

【0054】

ちなみに、図 6 において、前記造影画像 C G 及び前記 X 線 CT 画像 X G の下方には、各時相における 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】

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 HDD 9 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 HDD 9 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。

【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。

【0060】

10

20

30

40

50

次に、ステップ S 7 においては、前記表示画像制御部 5 3 は、前記メモリ 5 2 又は前記 HDD 9 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 S 5 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 C T 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 5 3 は、造影画像 C G と X 線 C T 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 C T 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 5 3 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。

10

【0062】

また、前記表示画像制御部 5 3 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 5 3 は、前記 X 線 C T 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像を前記造影画像 C G 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 C T 画像 X G としては、この X 線 C T 画像 X G 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 C G の時相と対応する時相のフレームの X 線 C T 画像が表示される。

20

【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 3 D 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。

30

【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。

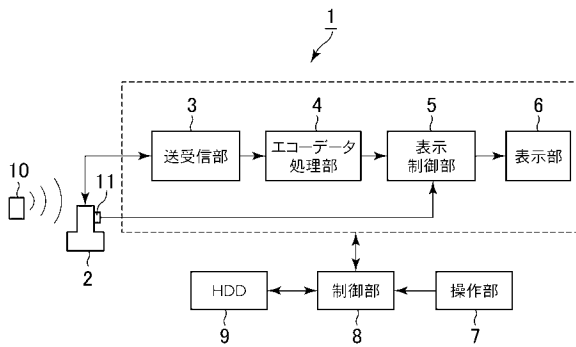
【符号の説明】

【0066】

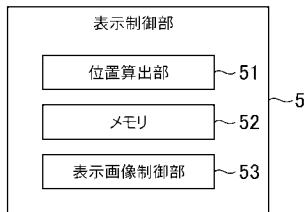
- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 6 表示部
- 7 操作部
- 9 HDD (記憶部)
- 10 磁気発生部 (位置センサ)
- 11 磁気センサ (位置センサ)
- 51 位置算出部
- 52 メモリ (記憶部)
- 53 表示画像制御部
- U G 超音波画像
- X G X 線 C T 画像 (医用画像)
- C X G 合成画像

40

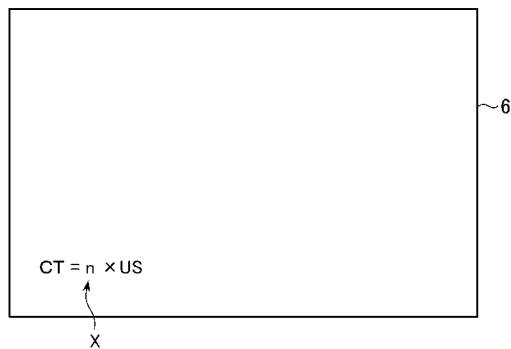
【図 1】



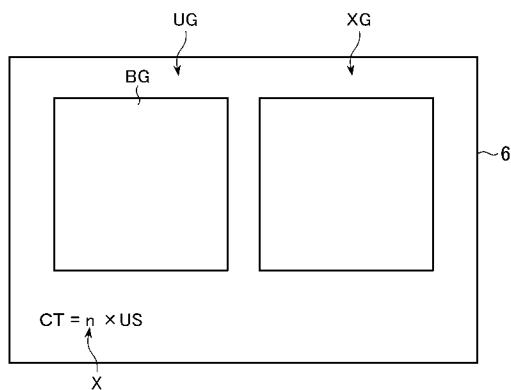
【図 2】



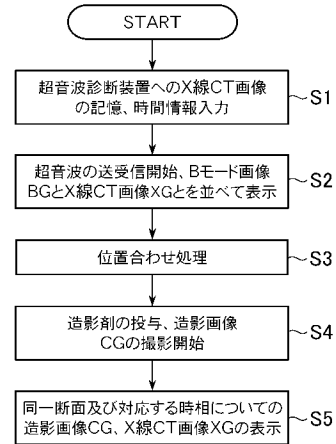
【図 4】



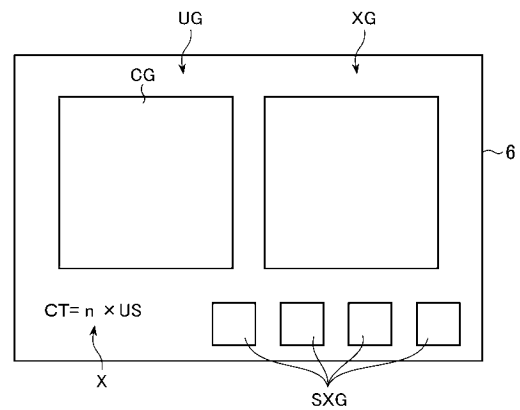
【図 5】



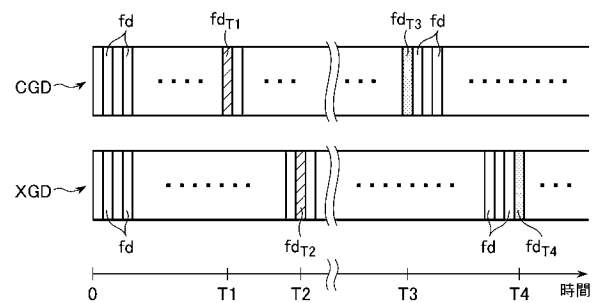
【図 3】



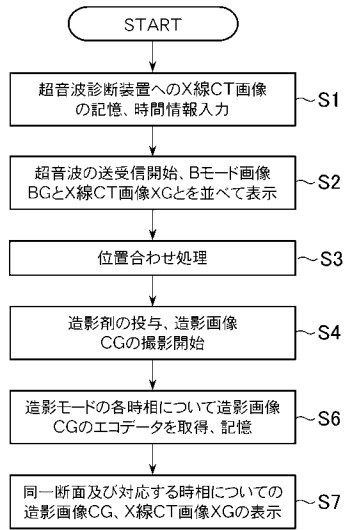
【図 6】



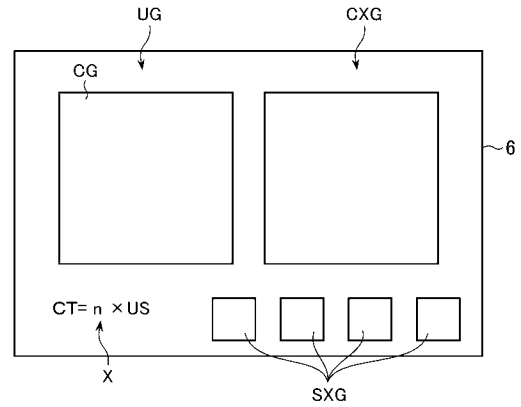
【図 7】



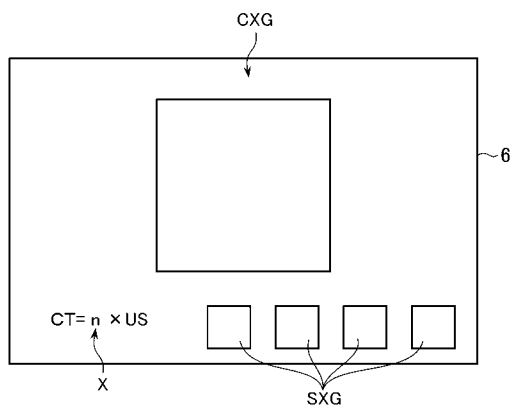
【図 8】



【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

Fターム(参考) 4C093 AA22 AA24 FA52 FF32 FF35 FF37 FF42

4C601 BB03 DD03 DE06 GA18 GA21 JC21 KK25 LL33

专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制程序		
公开(公告)号	JP2012045285A	公开(公告)日	2012-03-08
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		
[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	JP5653135B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断装置，该超声波诊断装置能够在—个屏幕上适当地观察被施加了造影剂的被检体的超声波图像和超声波图像以外的医学图像中的由造影剂引起的图像变化。SOLUTION：对比图像CG显示为接受了造影剂的受试者的超声图像UG，并且X射线CT用作医学图像，而不是先前为接受了造影剂的受试者获取的超声图像。用于显示图像XG的显示图像控制单元，其特征在于，包括显示图像控制单元，该显示图像控制单元用于显示时间段的X射线CT图像XG，该时间相位与对比图像CG的横截面相同。[选择图]图6

