

(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2013-141528

(P2013-141528A)

(43) 公開日 平成25年7月22日(2013.7.22)

(51) Int.Cl.  
A61B 8/06 (2006.01)F1  
A61B 8/06テーマコード (参考)  
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願2012-3205 (P2012-3205)  
(22) 出願日 平成24年1月11日 (2012.1.11)(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  
Fターム(参考) 4C601 BB02 DD03 DE06 EE11 JC21

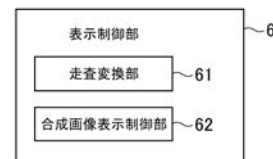
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】造影画像に対するリファレンス画像の表示透過度が変わる合成画像を表示することができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】超音波診断装置は、リファレンス画像と造影画像とを所定の合成比率で合成した合成画像を表示させる合成画像表示制御部62であって、前記合成比率を時間の経過に伴って変更する合成画像表示制御部62を備えることを特徴とする。合成画像表示制御部62は、時間の経過に伴って、前記リファレンス画像の合成比率を小さくする。さらに、超音波診断装置は、所定のタイミングで計時を開始する計時部を備えており、前記合成画像表示制御部62は、前記計時部による計時開始から所定時間経過毎に、前記合成比率を変更する。

【選択図】図2



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

リファレンス画像と造影画像とを所定の合成比率で合成した合成画像を表示させる合成画像表示制御部であって、前記合成比率を時間の経過に伴って変更する合成画像表示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】**

前記合成画像表示制御部は、時間の経過に伴って、前記リファレンス画像の合成比率を小さくす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】**

所定のタイミングで計時を開始する計時部を備え、

10

前記合成画像表示制御部は、前記計時部による計時開始から所定時間経過毎に、前記合成比率を変更す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】**

前記所定のタイミングは、操作者による操作部の入力があったタイミングであることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 5】**

前記所定のタイミングは、造影剤の流入による前記造影画像の変化に基づくタイミングであることを特徴とする請求項 3 に記載の超音波診断装置。

**【請求項 6】**

前記合成画像表示制御部は、時間の経過とともに造影剤が流入することによる前記造影画像の変化に応じて前記合成比率を変更する

20

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 7】**

前記合成画像表示制御部は、時間の経過によって変化する造影剤の流入状況に応じた操作者による操作部の入力に基づいて、前記合成比率を変更す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 8】**

前記リファレンス画像を作成するための超音波を送信して得られたエコー信号に対してリファレンス画像を作成するための信号処理を行なうリファレンス画像用信号処理部を備え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。

30

**【請求項 9】**

前記造影画像を作成するための超音波を送信して得られたエコー信号に対して造影画像を作成するための信号処理を行なう造影画像用信号処理部を備えることを特徴とする請求項 1 ～ 8 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

**【請求項 10】**

前記リファレンス画像は B モード画像であ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、

リファレンス画像と造影画像とを所定の合成比率で合成した合成画像を表示させる合成画像表示制御機能であって、前記合成比率を時間の経過に伴って変更する合成画像表示制御機能を実行させる

40

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、造影画像とリファレンス ( r e f e r e n c e ) 画像とを合成して表示する超音波診断装置及びその制御プログラム ( p r o g r a m ) に関する。

**【背景技術】****【0002】**

50

造影剤が投与された被検体に対して超音波の送受信を行ない、得られたエコー信号に基づいて造影剤が強調された造影画像が表示される超音波診断装置がある。造影画像では、造影剤を用いて観察したい部分とそれ以外の部分とを画像上で積極的に差をつけて表示することができる。

【0003】

造影画像は、造影剤が流入していない状態では、何も表示されない。そこで、Bモード画像などのリファレンス画像と造影画像とを合成した合成画像を表示することができる超音波診断装置が特許文献1に開示されている。この合成画像では、リファレンス画像も表示されることにより位置の特定が可能である。例えば、合成画像の一例として、カラーの造影画像の背景に白黒のBモード画像が表示されたように見える画像がある。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2009-45276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、時間の経過に伴って造影剤が流入して造影画像が表示されてくるにつれ、観察者はリファレンス画像よりも造影画像に注目するので、リファレンス画像は不要になる場合もある。従って、時間の経過に伴って、造影画像に対するリファレンス画像の表示透過度が変わる合成画像を表示することができる超音波診断装置が望まれている。

20

【課題を解決するための手段】

【0006】

上述の課題を解決するためになされた発明は、リファレンス画像と造影画像とを所定の合成比率で合成した合成画像を表示させる合成画像表示制御部であって、前記合成比率を時間の経過に伴って変更する合成画像表示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。

【発明の効果】

【0007】

上記観点の発明によれば、前記リファレンス画像と前記造影画像の合成比率が時間の経過に伴って変わるので、造影画像に対するリファレンス画像の表示透過度が変わる合成画像を表示することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0008】

【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】第一実施形態の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】第一実施形態の超音波診断装置における制御部の構成を示すブロック図である。

【図4】リファレンス画像データ及び造影画像データの合成比率の変化の一例を示す図である。

40

【図5】第一実施形態の第二変形例における表示制御部の構成を示すブロック図である。

【図6】関心領域が設定された合成画像が表示された表示部の一例を示す図である。

【図7】第二実施形態におけるリファレンス画像データ及び造影画像データの合成比率の変化の一例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明の実施形態について説明する。

(第一実施形態)

先ず、第一実施形態について、図1～図4に基づいて詳細に説明する。図1に示す超音

50

波診断装置 1 は、超音波プローブ 2、送受信部 3、リファレンス画像用データ処理部 4、造影画像用データ処理部 5、表示制御部 6、表示部 7、操作部 8、制御部 9、HDD (Hard Disk Drive: ハードディスクドライブ) 10 を備える。

【0010】

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。

【0011】

前記送受信部 3 は、前記超音波プローブ 2 から所定の走査条件で超音波を送信するための電気信号を、前記制御部 9 からの制御信号に基づいて前記超音波プローブ 2 に供給する。また、前記送受信部 3 は、前記超音波プローブ 2 で受信したエコー信号について、A/D 変換、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リファレンス画像用データ処理部 4 及び前記造影画像用データ処理部 5 へ出力する。

10

【0012】

本例では、超音波の送受信パラメータとして、リファレンス画像用と造影画像用の少なくとも二種類のパラメータがある。

【0013】

前記リファレンス画像用データ処理部 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、リファレンス画像を作成するための処理を行なってリファレンス画像用データを作成する。例えば、リファレンス画像が B モード画像である場合、前記リファレンス画像用データ処理部 4 は、対数圧縮処理、包絡線検波処理を含む B モード処理を行なって B モードデータを作成する。前記リファレンス画像用データ処理部 4 は、本発明におけるリファレンス画像用信号処理部の実施の形態の一例である。

20

【0014】

前記造影画像用データ処理部 5 は、前記送受信部 3 から出力されたエコーデータに対し、被検体に投与された造影剤が強調された造影画像を作成するための処理を行なって造影画像用データを作成する。例えば、前記造影画像用データ処理部 5 は、エコー信号の高調波成分を抽出するためのフィルタ処理を行なう。また、前記造影画像用データ処理部 5 は、パルスインバージョン (Pulse Inversion) 法によって造影剤からのエコー信号を抽出する処理を行なってもよい。あるいは、前記造影画像用データ処理部 5 は、異なる振幅の超音波を送信して得られたエコー信号に基づくエコーデータを減算して造影剤からの信号成分を抽出する処理 (振幅変調法: Amplitude Modulation) を行なってもよい。前記造影画像用データ処理部 5 は、本発明における造影画像用信号処理部の実施の形態の一例である。

30

【0015】

前記表示制御部 6 は、図 2 に示すように、走査変換部 61 及び合成画像表示制御部 62 を有する。前記走査変換部 61 は、前記リファレンス画像用データ及び前記造影画像用データに対し、スキャンコンバータ (scan converter) による走査変換を行なって、リファレンス画像データ及び造影画像データを作成する。

40

【0016】

ちなみに、走査変換前のリファレンス画像用データ及び造影画像用データは、ローデータ (raw data) である。

【0017】

前記合成画像表示制御部 62 は、合成画像表示制御機能を実行する。具体的には、前記合成画像表示制御部 62 は、前記リファレンス画像データ及び前記造影画像データを所定の合成比率で加算することにより合成画像データを作成し、この合成画像データに基づく合成画像を前記表示部 7 に表示させる。前記合成画像表示制御部 62 は、時間の経過に伴って合成比率を変更する。詳細は後述する。前記合成画像表示制御部 62 は、本発明における合成画像表示制御部の実施の形態の一例である。

50

【0018】

前記合成画像は、例えばリファレンス画像がＢモード画像である場合、カラーの造影画像の背景に白黒のＢモード画像が表示されたように見える画像である。カラーの造影画像は、例えば特定の色相でデータ値に応じた明度や彩度を有する画像である。

#### 【００１９】

合成比率の変更により、造影画像に対するリファレンス画像の表示透過度が変わる。リファレンス画像データの合成比率が大きいほど、合成画像において、造影画像に対するリファレンス画像の表示透過度が大きくなる。一方、リファレンス画像データの合成比率が小さいほど、合成画像において、造影画像に対するリファレンス画像の表示透過度が小さくなる。

#### 【００２０】

前記表示部７は、ＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ）やＣＲＴ（Ｃａｔｈｏｄｅ　Ｒａｙ　Ｔｕｂｅ）などで構成される。前記操作部８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８は、本発明における操作部の実施の形態の一例である。

10

#### 【００２１】

前記制御部９は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）であり、前記ＨＤＤ１０に記憶された制御プログラムを読み出し、前記合成画像表示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。

#### 【００２２】

また、前記制御部９は、図３に示すように、計時部９１を有している。この計時部９１は、ソフトウェアによって実行される機能の一つであり、所定のタイミングで計時を開始する。例えば、前記計時部９１は、前記操作部８から入力された信号に基づいて計時を開始する。詳細は後述する。前記計時部９１は、本発明における計時部の実施の形態の一例である。

20

#### 【００２３】

さて、本例の超音波診断装置１の作用について説明する。本例では、造影剤が投与された被検体に対して、前記超音波プローブ２によって超音波の送受信を行なう。前記リファレンス画像用データ処理部４は、得られたエコー信号に基づいてリファレンス画像用データを作成する。また、前記造影画像用データ処理部５は、得られたエコー信号に基づいて

30

#### 【００２４】

前記走査変換部６１は、前記リファレンス画像用データ及び造影画像用データを走査変換してリファレンス画像データ及び造影画像データを作成する。合成画像表示制御部６２は、前記リファレンス画像データ及び前記造影画像データを所定の合成比率で加算して合成画像データを作成し、合成画像を前記表示部７に表示させる。

#### 【００２５】

前記合成画像表示制御部６２は、時間の経過とともに合成比率を変更する。具体的には、前記合成画像表示制御部６２は、前記計時部９１による計時開始から所定時間経過毎に合成比率を変更する。また、前記合成画像表示制御部６２は、前記リファレンス画像データの合成比率が小さくなり、前記造影画像データの合成比率が大きくなるように合成比率を変更する。

40

#### 【００２６】

前記計時部９１は、例えば操作者が計時開始の入力を前記操作部８において行なうことにより計時を開始する。計時開始の入力は、例えば被検体に対する造影剤の投与の際に前記操作部８のボタンを押すことによって行われる。

#### 【００２７】

前記合成画像表示制御部６２は、前記計時部９１によって計時される時刻に従って合成比率を変更する。合成比率の変更の一例について、図４に基づいて説明する。例えば、前記合成画像表示制御部６２は、計時開始の入力が行われた時刻 $t_0$ から時刻 $t_1$ までは、

50

リファレンス画像データが 80%、造影画像データが 20%の合成比率で合成画像データを作成する。そして、時刻 t 1 の経過後から時刻 t 2 までは、リファレンス画像データが 60%、造影画像データが 40%の合成比率、時刻 t 2 の経過後から時刻 t 3 までは、リファレンス画像データが 40%、造影画像データが 60%の合成比率、時刻 t 3 の経過後から時刻 t 4 までは、リファレンス画像データが 20%、造影画像データが 80%の合成比率、時刻 t 4 以降は、リファレンス画像データが 0%、造影画像データが 100%の合成比率で合成画像データを作成する。

【0028】

ただし、図 4 の合成比率は一例であり、これに限られるものではない。例えば、時刻 t 0 から時刻 t 1 までは、リファレンス画像データが 100%、造影画像データが 0%の合成比率であってもよい。また、合成比率を変更するタイミングは、血管早期相 (early vascular phase)、血管後期相 (late vascular phase) といったフェーズ (phase) に合わせたものであってもよい。

【0029】

以上説明した本例の超音波診断装置 1 によれば、リファレンス画像データの合成比率が時間の経過に伴って小さくなるので、造影画像に対するリファレンス画像の表示透過度が小さくなる合成画像を表示することができる。

【0030】

次に、第一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。上述の説明では、造影剤の投与のタイミングで計時を開始しているが、超音波の撮影領域に造影剤が流入し始めたタイミングで計時を開始してもよい。例えば、操作者が前記合成画像において、造影画像が表示され始めたと感じたタイミングで前記操作部 8 において計時開始の入力を行なうことにより、前記計時部 9 1 が計時を開始してもよい。

【0031】

次に、第二変形例について説明する。この第二変形例では、造影剤の流入による造影画像の変化に基づいて、前記計時部 9 1 が計時を開始してもよい。具体的に説明する。本例では、図 5 に示すように、前記表示制御部 6 は、前記走査変換部 6 1 及び合成画像表示制御部 6 2 の他に、画素値検出部 6 3 を有している。この画素値検出部 6 3 は、図 6 に示すように、リファレンス画像 RG と造影画像 CG とが合成された合成画像 G において設定された関心領域 R の平均画素値を検出する。ちなみに、前記関心領域 R は、造影剤の流入によって画素値が変化する部分に設定される。

【0032】

前記計時部 9 1 は、画素値検出部 6 3 で検出される画素値に基づいて計時を開始する。例えば、造影剤の流入によって画素値が高くなる場合、前記画素値検出部 6 3 で検出される画素値が所定の閾値を超えた時に、前記計時部 9 1 は計時を開始する。

【0033】

前記計時部 9 1 は、前記関心領域 R における前記造影画像データのデータ値に基づいて計時を開始してもよい。さらには、前記計時部 9 1 は、前記造影画像用データのデータ値に基づいて計時を開始してもよい。

【0034】

(第二実施形態)

次に、第二実施形態について説明する。ただし、上記第一実施形態と同一事項については説明を省略する。

【0035】

本例では、前記制御部 9 は、前記計時部 9 1 を有していなくてもよく、前記合成画像表示制御部 6 2 は、時間の経過とともに造影剤が流入することによる造影画像の変化に応じて、リファレンス画像データ及び造影画像データの合成比率を変更する。

【0036】

例えば、前記合成画像表示制御部 6 2 は、合成画像 G に設定された関心領域 R における造影画像データのデータ値に応じて、リファレンス画像データ及び造影画像データの合成

10

20

30

40

50

比率を変更する。造影剤の流入に伴って関心領域 R における造影画像データのデータ値が高くなるので、前記合成画像表示制御部 62 は、前記造影画像データのデータ値が所定の値を超える毎に合成比率を変更する。一例として、前記合成画像表示制御部 62 は、図 7 に示すように、造影画像データが前記データ値  $\times 0$  以上データ値  $\times 1$  以下である場合、リファレンス画像データが 80%、造影画像データが 20% の合成比率で合成画像データを作成する。そして、造影画像データがデータ値  $\times 1$  より大きくデータ値  $\times 2$  以下である場合、リファレンス画像データが 60%、造影画像データが 40% の合成比率、データ値  $\times 2$  より大きくデータ値  $\times 3$  以下である場合、リファレンス画像データが 40%、造影画像データが 60% の合成比率、データ値  $\times 3$  より大きくデータ値  $\times 4$  以下である場合、リファレンス画像データが 20%、造影画像データが 80% の合成比率、データ値  $\times 4$  を超えている場合は、リファレンス画像データが 0%、造影画像データが 100% の合成比率で合成画像データを作成する。

10

#### 【0037】

本例によっても、時間の経過とともに造影剤が流入することによる造影画像の変化に応じて、リファレンス画像データの合成比率が小さくなるので、第一実施形態と同様に造影画像に対するリファレンス画像の表示透過度が小さくなる合成画像を表示することができる。

#### 【0038】

(第三実施形態)

次に、第三実施形態について説明する。ただし、上記第一、第二実施形態と同一事項については説明を省略する。

20

#### 【0039】

本例においても、前記制御部 9 は、前記計時部 91 を有していなくてもよく、前記合成画像表示制御部 62 は、時間の経過によって変化する造影剤の流入状況に応じた操作者による操作部の入力に基づいて、リファレンス画像データ及び造影画像データの合成比率を変更する。具体的には、操作者は、時間の経過に伴い、リファレンス画像データの合成比率が次第に小さくなるように前記操作部 8 において入力を行ない、この入力に基づいて、前記合成画像表示制御部 62 は、リファレンス画像データの合成比率を次第に小さくする。

30

#### 【0040】

本例によっても、時間の経過によって変化する造影剤の流入状況に応じた操作者による操作部の入力に基づいて、リファレンス画像データの合成比率が小さくなるので、第一、第二実施形態と同様に、造影画像に対するリファレンス画像の表示透過度が小さくなる合成画像を表示することができる。

#### 【0041】

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。

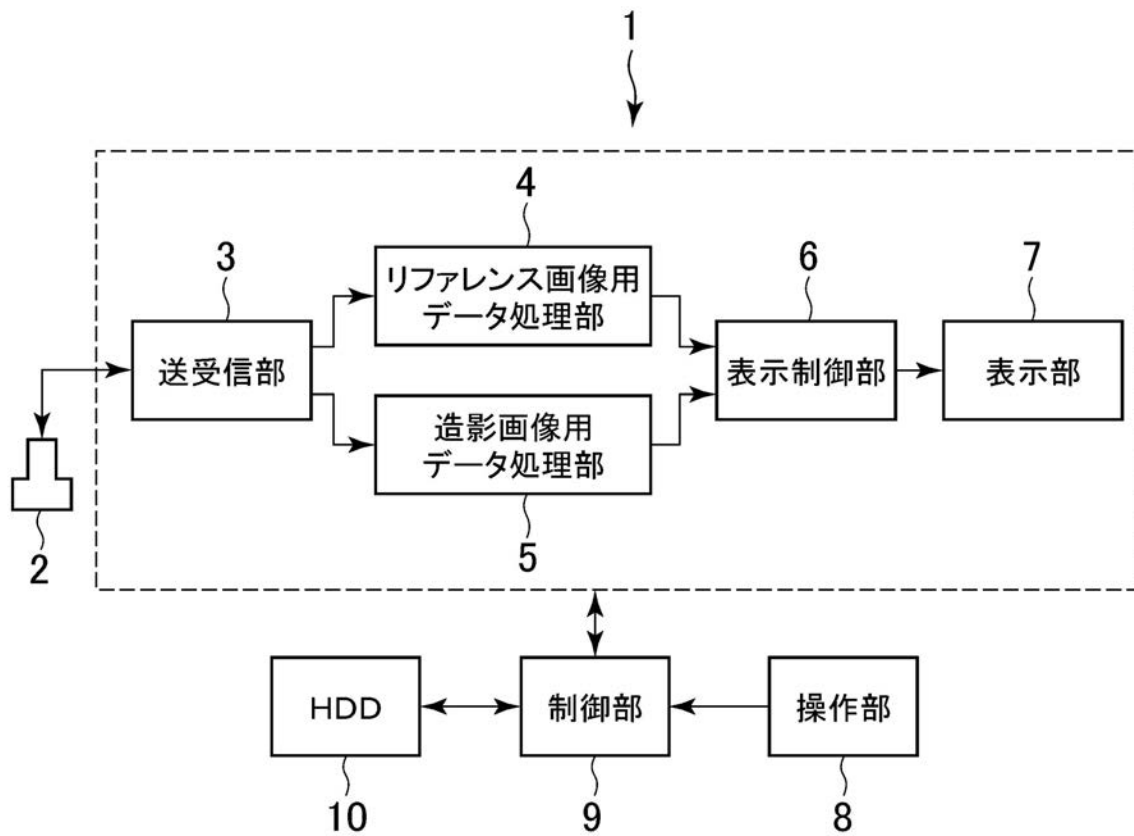
#### 【符号の説明】

#### 【0042】

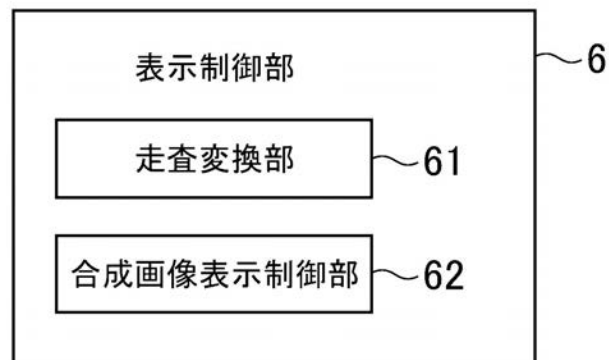
- 1 超音波診断装置
- 4 リファレンス画像用データ処理部（リファレンス画像用信号処理部）
- 5 造影画像用データ処理部（造影画像用信号処理部）
- 8 操作部
- 62 合成画像表示制御部
- 91 計時部

40

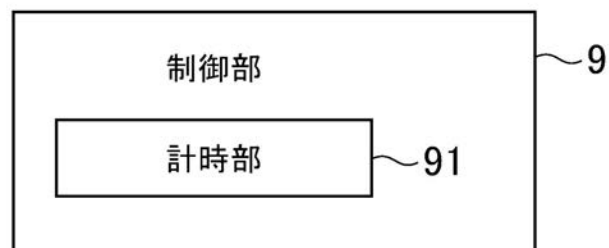
【図 1】



【図 2】



【図 3】

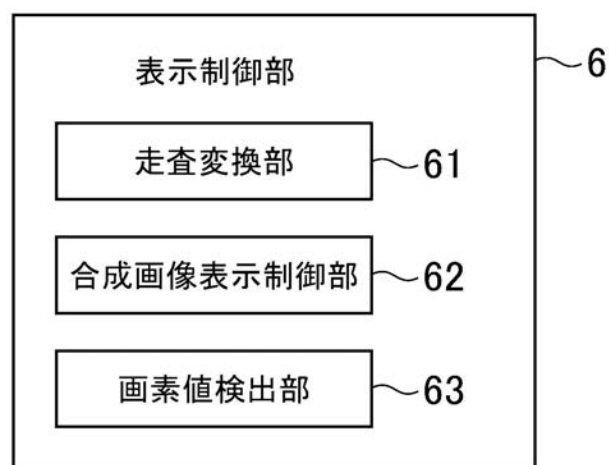




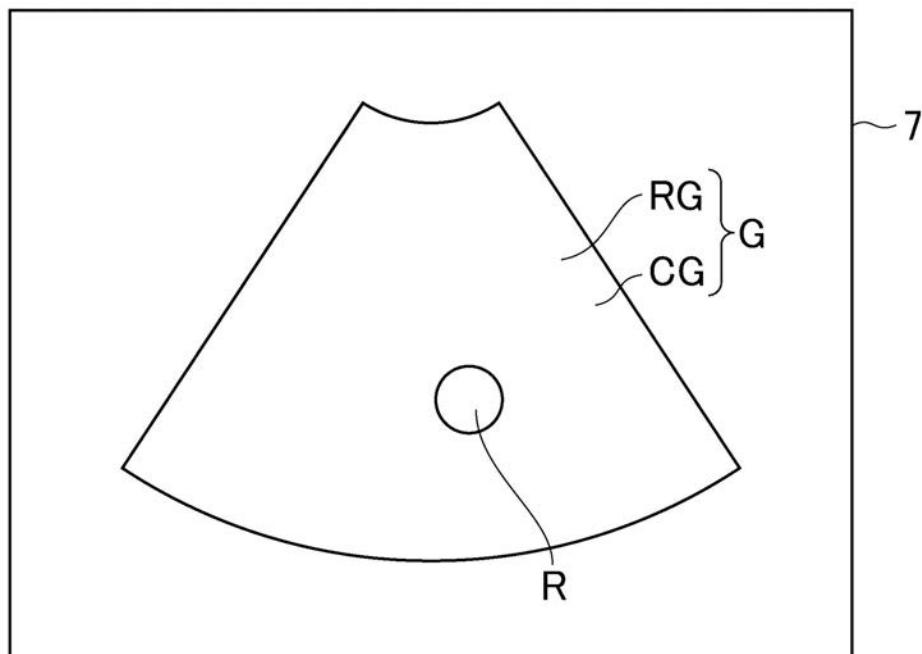
【図 4】

	リファレンス画像データ	造影画像データ
t0～t1	80%	20%
t1～t2	60%	40%
t2～t3	40%	60%
t3～t4	20%	80%
t4～	0%	100%

【図 5】



【図 6】



【 図 7 】

	リファレンス画像データ	造影画像データ
x0～x1	80%	20%
x1～x2	60%	40%
x2～x3	40%	60%
x3～x4	20%	80%
x4～	0%	100%

专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2013141528A</a>	公开(公告)日	2013-07-22
申请号	JP2012003205	申请日	2012-01-11
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		
发明人	八幡 努		
IPC分类号	A61B8/06		
FI分类号	A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/DD03 4C601/DE06 4C601/EE11 4C601/JC21		
代理人(译)	伊藤 亲		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种能够显示合成图像的超声波诊断装置，其中参考图像相对于对比度图像的显示透射率被改变。解决方案：超声诊断设备包括合成图像显示控制部分62，其使合成图像被显示，合成图像通过以预定的合成比率合成参考图像和对比图像而获得，并且改变合成比率。时间的流逝。合成图像显示控制部分62减小参考图像的合成比率随时间的推移。超声波诊断装置还包括时间计数部分，其开始对预定时间的时间进行计数，并且合成图像显示控制部分62每当从时间计数部分开始计时开始经过预定时间时改变合成比率。

