

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5756639号
(P5756639)

(45) 発行日 平成27年7月29日(2015.7.29)

(24) 登録日 平成27年6月5日(2015.6.5)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/14 (2006.01) A 6 1 B 8/14 Z DM

請求項の数 9 (全 12 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2011-12246 (P2011-12246) (22) 出願日 平成23年1月24日 (2011.1.24) (65) 公開番号 特開2011-152415 (P2011-152415A) (43) 公開日 平成23年8月11日 (2011.8.11) 審査請求日 平成26年1月20日 (2014.1.20) (31) 優先権主張番号 10-2010-0006412 (32) 優先日 平成22年1月25日 (2010.1.25) (33) 優先権主張国 韓国 (KR)</p>	<p>(73) 特許権者 597096909 三星メディソン株式会社 SAMSUNG MEDISON CO., LTD. 大韓民国 250-870 江原道 洪川郡 南面翰西路 3366 3366, Hanseo-ro, Nam-myeon, Hongcheon-gun, Gangwon-do 250-870, Republic of Korea (74) 代理人 100137095 弁理士 江部 武史 (74) 代理人 100091627 弁理士 朝比 一夫</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 マスクに基づいて超音波空間合成映像を提供する超音波システムおよび方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

スキャンラインを複数のステアリング角度 (steering angle) に基づいてステアリングして、超音波信号を対象体に送信し、前記対象体から反射される超音波エコー信号を受信して、前記複数のステアリング角度に対応する複数のフレームの超音波データを取得する超音波データ取得部と、

前記超音波データ取得部に連結されて、前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応するシームアーティファクト (seam artifact) を除去するための複数のマスクを設定し、前記複数のマスクを用いて複数のマスク映像を形成し、前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応する複数の超音波映像を形成し、前記複数のマスク映像に基づいて前記複数の超音波映像を空間合成して超音波空間合成映像を形成するプロセッサとを備え、

前記プロセッサは、

前記超音波データを用いて前記複数のフレームのそれぞれに対して前記スキャンラインに該当する前記超音波データの強度値を検出し、前記強度値と予め定められたしきい値とを比較して、前記強度値が前記しきい値以上であれば、前記スキャンラインに該当する前記マスクのピクセルに 1 を設定し、前記強度値が前記しきい値未満であれば、前記スキャンラインに該当する前記マスクの前記ピクセルに 0 を設定するマスク設定部を備えることを特徴とする超音波システム。

【請求項 2】

前記複数のマスク映像と、前記複数の超音波映像と、前記超音波空間合成映像とは、それぞれ、複数のピクセルを含有し、

前記プロセッサは、

前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応する前記複数のマスクを形成するマスク形成部と、

前記ピクセル値が設定された前記複数のマスクに基づいて前記複数のマスク映像を形成し、前記超音波データを用いて前記複数のマスク映像に対応する前記複数の超音波映像を形成する映像形成部と、

前記複数のマスク映像に基づいて、前記複数の超音波映像を空間合成して前記超音波空間合成映像を形成する空間合成部と

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波システム。

【請求項 3】

前記空間合成部は、前記複数の超音波映像に対して重畳するピクセルのピクセル値を加算して第 1 の加算値を算出し、前記重畳するピクセルに対応する前記複数のマスクの前記ピクセルのピクセル値を加算して第 2 の加算値を算出し、前記第 1 の加算値を前記第 2 の加算値で割った結果値を前記超音波空間合成映像の該当ピクセルのピクセル値として設定することを特徴とする請求項 2 に記載の超音波システム。

【請求項 4】

前記複数のマスクは、前記複数の超音波映像と同一の大きさおよび同一のピクセルの数を有することを特徴とする請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の超音波システム。

【請求項 5】

a) スキャンラインを複数のステアリング角度 (steering angle) に基づいてステアリングして、超音波信号を対象体に送信し、前記対象体から反射される超音波エコー信号を受信して、前記複数のステアリング角度に対応する複数のフレームの超音波データを取得する段階と、

b) 前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応するシームアーティファクト (seam artifact) を除去するための複数のマスクを形成し、複数のマスク映像を形成する段階と、

c) 前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応する複数の超音波映像を形成する段階と、

d) 前記複数のマスク映像に基づいて前記複数の超音波映像を空間合成して超音波空間合成映像を形成する段階と

を備え、

前記 b) 段階は、

前記超音波データを用いて前記複数のフレームのそれぞれに対する前記スキャンラインに該当する前記超音波データの強度値を検出する段階と、

前記強度値と予め定められたしきい値とを比較して、前記強度値が前記しきい値以上であれば、前記スキャンラインに該当する前記マスクのピクセルに 1 を設定する段階と、

前記強度値が前記しきい値未満であれば、前記スキャンラインに該当する前記マスクの前記ピクセルに 0 を設定する段階とを備えることを特徴とする超音波空間合成映像提供方法。

【請求項 6】

前記段階 b) は、

前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応する前記複数のマスクを形成する段階と、

前記ピクセル値が設定された前記複数のマスクに基づいて前記複数のマスク映像を形成する段階と

を備えることを特徴とする請求項 5 に記載の超音波空間合成映像提供方法。

【請求項 7】

前記段階 d) は、

10

20

30

40

50

前記複数の超音波映像に対して重畳するピクセルのピクセル値を加算して第1の加算値を算出する段階と、

前記重畳するピクセルに対応する前記複数のマスクの前記ピクセルのピクセル値を加算して第2の加算値を算出する段階と、

前記第1の加算値を前記第2の加算値で割った結果値を前記超音波空間合成映像の該当ピクセルのピクセル値として設定する段階と

を備えることを特徴とする請求項5または6に記載の超音波空間合成映像提供方法。

【請求項8】

前記複数のマスクは、前記複数の超音波映像と同一の大きさおよび同一のピクセルの数を有することを特徴とする請求項5ないし7のいずれかに記載の超音波空間合成映像提供方法。

10

【請求項9】

超音波空間合成映像を提供する方法を行うためのプログラムを格納するコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記方法は、

a) スキャンラインを複数のステアリング角度 (steering angle) でステアリングして複数のフレームの超音波データを取得する段階と、

b) 前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応するシームアーティファクト (seam artifact) を除去するための複数のマスクを形成し、複数のマスク映像を形成する段階と、

c) 前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応する複数の超音波映像を形成する段階と、

20

d) 前記複数のマスク映像に基づいて前記複数の超音波映像を空間合成して超音波空間合成映像を形成する段階と

を備え、

前記段階 b) は、

前記超音波データを用いて前記複数のフレームのそれぞれに対する前記スキャンラインに該当する前記超音波データの強度値を検出する段階と、

前記強度値と予め定められたしきい値とを比較して、前記強度値が前記しきい値以上であれば、前記スキャンラインに該当する前記マスクのピクセルに1を設定する段階と、

前記強度値が前記しきい値未満であれば、前記スキャンラインに該当する前記マスクの前記ピクセルに0を設定する段階とを備えることを特徴とするコンピュータ読み出し可能な記録媒体。

30

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波システムに関し、特に、超音波プローブが対象体に接触する状態に応じて発生するシームアーティファクト (seam artifact) を除去するためのマスクに基づいて超音波空間合成映像を提供する超音波システムおよび方法に関する。

【背景技術】

【0002】

40

超音波システムは、無侵襲および非破壊特性を有しており、対象体内部の情報を得るために医療分野で広く用いられている。超音波システムは、対象体を直接切開して観察する外科手術の必要がなく、対象体の内部組織を高解像度の映像で医師に提供することができるため、医療分野で非常に重要なものとして用いられている。

【0003】

超音波システムは、超音波プローブを用いて超音波信号を対象体に送信し、対象体から反射される超音波信号 (すなわち、超音波エコー信号) を受信する。超音波システムは、受信された超音波エコー信号を用いて対象体の超音波映像を形成する。最近、超音波映像の解像度を向上させるために、超音波システムは、スキャンラインを複数のステアリング角度 (steering angles) でステアリングして超音波信号を対象体に送信

50

し、対象体から反射される超音波エコー信号を受信して複数の超音波映像を形成し、複数の超音波映像を空間合成 (s p a t i a l c o m p o u n d) して超音波空間合成映像を形成する。

【 0 0 0 4 】

従来は、超音波プローブが対象体の表面に正しく接触していない状態で取得した複数の超音波映像を空間合成して超音波空間合成映像を形成すると、超音波映像の境界線が超音波合成空間映像に現れる、いわゆる、シームアーティファクト (s e a m a r t i f a c t) が発生して超音波空間合成映像の画質を低下させる問題がある。

【先行技術文献】

【特許文献】

10

【 0 0 0 5 】

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 5 2 6 2 5 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 6 】

本発明の目的は、シームアーティファクト (s e a m a r t i f a c t) を除去するためのマスクを設定し、そのマスクと超音波データを用いて超音波空間合成映像を提供する超音波システムおよび方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 7 】

20

本発明における超音波システムは、スキャンラインを複数のステアリング角度 (s t e e r i n g a n g l e) に基づいてステアリングして、超音波信号を対象体に送信し、前記対象体から反射される超音波エコー信号を受信して、前記複数のステアリング角度に対応する複数のフレームの超音波データを取得する超音波データ取得部と、前記超音波データ取得部に連結されて、前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応するシームアーティファクト (s e a m a r t i f a c t) を除去するための複数のマスクを設定し、前記複数のマスクを用いて複数のマスク映像を形成し、前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応する複数の超音波映像を形成し、前記複数のマスク映像に基づいて前記複数の超音波映像を空間合成して超音波空間合成映像を形成するプロセッサとを備える。

30

【 0 0 0 8 】

また、本発明における超音波空間合成映像提供方法は、a) スキャンラインを複数のステアリング角度 (s t e e r i n g a n g l e) に基づいてステアリングして、超音波信号を対象体に送信し、前記対象体から反射される超音波エコー信号を受信して、前記複数のステアリング角度に対応する複数のフレームの超音波データを取得する段階と、b) 前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応するシームアーティファクト (s e a m a r t i f a c t) を除去するための複数のマスクを形成し、複数のマスク映像を形成する段階と、c) 前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応する複数の超音波映像を形成する段階と、d) 前記複数のマスク映像に基づいて前記複数の超音波映像を空間合成して超音波空間合成映像を形成する段階とを備える

40

また、本発明における、超音波空間合成映像を提供する方法を行うためのプログラムを格納するコンピュータ読取可能な記録媒体は、前記方法が、a) スキャンラインを複数のステアリング角度 (s t e e r i n g a n g l e) でステアリングして複数のフレームの超音波データを取得する段階と、b) 前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応する、シームアーティファクト (s e a m a r t i f a c t) を除去するための複数のマスクを形成する段階と、c) 前記超音波データを用いて前記複数のフレームに対応する複数の超音波映像を形成する段階と、d) 前記複数のマスク映像に基づいて前記複数の超音波映像を空間合成して超音波空間合成映像を形成する段階とを備えることを特徴とする。

【発明の効果】

50

【0009】

本発明によれば、超音波プローブが対象体に接触する状態に応じて発生するシームアーティファクト (seam artifact) をマスクを用いて除去することができ、超音波空間合成映像の画質を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例における超音波システムの構成を示すブロック図である。

【図2】本発明の実施例における超音波データ取得部の構成を示すブロック図である。

【図3】本発明の実施例におけるフレーム、スキャンラインおよびステアリング角度を示す例示図である。

10

【図4】本発明の実施例におけるプロセッサの構成を示すブロック図である。

【図5】本発明の実施例におけるマスクを示す例示図である。

【図6】本発明の実施例におけるマスク映像、超音波映像および超音波空間合成映像を示す例示図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

以下、添付した図面を参照して本発明の実施例を説明する。

【0012】

図1は、本発明の実施例における超音波システムの構成を示すブロック図である。図1を参照すると、超音波システム100は、超音波データ取得部110、プロセッサ120、格納部130およびディスプレイ部140を備える。

20

【0013】

超音波データ取得部110は、超音波信号を複数のステアリング角度で対象体に送信し、対象体から反射される超音波信号(すなわち、超音波エコー信号)を受信して、複数のステアリング角度(steering angle)のそれぞれに対応するフレームの超音波データを取得する。

【0014】

図2は、本発明の実施例における超音波データ取得部の構成を示すブロック図である。図2を参照すると、超音波データ取得部110は、送信信号形成部111、複数の電気音響変換素子(transducer element:以下単に変換素子と呼ぶ)(図示せず)を含む超音波プローブ112、ビームフォーマ113および超音波データ形成部114を備える。

30

【0015】

送信信号形成部111は、変換素子および集束点を考慮して、送信信号を形成する。本実施例において、送信信号は、複数のフレーム($F_1 \sim F_n$)に対するスキャンラインのそれぞれに対応する送信信号である。複数のフレームは、スキャンラインを複数のステアリング角度でステアリングしたフレームである。

【0016】

一例として、送信信号形成部111は、図3に示すように、スキャンライン $S_1 \sim S_6$ をステアリングしていない(すなわち、ステアリング角度が0である)第1のフレーム F_1 に対して、そのスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに対応する第1の送信信号を形成する。また、送信信号形成部111は、スキャンライン $S_1 \sim S_6$ をステアリングしていないスキャンライン $S_1 \sim S_6$ に対して第1のステアリング角度 θ_1 でステアリングした第2のフレーム F_2 に対して、そのスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに対応する第2の送信信号を形成する。また、送信信号形成部111は、スキャンライン $S_1 \sim S_6$ をステアリングしていないスキャンライン $S_1 \sim S_6$ に対して第2のステアリング角度 θ_2 でステアリングした第3のフレーム F_3 に対して、そのスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに対応する第3の送信信号を形成する。

40

【0017】

超音波プローブ112は、送信信号形成部111から提供される送信信号を超音波信号

50

に変換して対象体に送信し、対象体から反射される超音波エコー信号を受信して受信信号を形成する。受信信号は、アナログ信号である。

【 0 0 1 8 】

一例として、超音波プローブ 1 1 2 は、送信信号形成部 1 1 1 から第 1 の送信信号が提供されると、第 1 の送信信号を超音波信号に変換して対象体に送信し、対象体から反射される超音波エコー信号を受信して第 1 の受信信号を形成する。また、超音波プローブ 1 1 2 は、送信信号形成部 1 1 1 から第 2 の送信信号が提供されると、第 2 の送信信号を超音波信号に変換して対象体に送信し、対象体から反射される超音波エコー信号を受信して第 2 の受信信号を形成する。また、超音波プローブ 1 1 2 は、送信信号形成部 1 1 1 から第 3 の送信信号が提供されると、第 3 の送信信号を超音波信号に変換して対象体に送信し、対象体から反射される超音波エコー信号を受信して第 3 の受信信号を形成する。

10

【 0 0 1 9 】

ビームフォーマ 1 1 3 は、超音波プローブ 1 1 2 から提供される受信信号をアナログデジタル変換してデジタル信号を形成する。また、ビームフォーマ 1 1 3 は、変換素子および集束点を考慮して、デジタル信号を受信集束させて受信集束信号を形成する。

【 0 0 2 0 】

一例として、ビームフォーマ 1 1 3 は、超音波プローブ 1 1 2 から第 1 の受信信号が提供されると、第 1 の受信信号をアナログデジタル変換して第 1 のデジタル信号を形成する。ビームフォーマ 1 1 3 は、変換素子および集束点を考慮して、第 1 のデジタル信号を受信集束させて第 1 の受信集束信号を形成する。また、ビームフォーマ 1 1 3 は、超音波プローブ 1 1 2 から第 2 の受信信号が提供されると、第 2 の受信信号をアナログデジタル変換して第 2 のデジタル信号を形成する。ビームフォーマ 1 1 3 は、変換素子および集束点を考慮して、第 2 のデジタル信号を受信集束させて第 2 の受信集束信号を形成する。また、ビームフォーマ 1 1 3 は、超音波プローブ 1 1 2 から第 3 の受信信号が提供されると、第 3 の受信信号をアナログデジタル変換して第 3 のデジタル信号を形成する。ビームフォーマ 1 1 3 は、変換素子および集束点を考慮して、第 3 のデジタル信号を受信集束させて第 3 の受信集束信号を形成する。

20

【 0 0 2 1 】

超音波データ形成部 1 1 4 は、ビームフォーマ 1 1 3 から提供される受信集束信号を用いて、該当フレームのスキャンラインに対応する超音波データを形成する。また、超音波データ形成部 1 1 4 は、超音波データを形成するのに必要な様々な信号処理（例えば、利得 (g a i n) 調節など）を受信集束信号に行うことができる。

30

【 0 0 2 2 】

一例として、超音波データ形成部 1 1 4 は、ビームフォーマ 1 1 3 から第 1 の受信集束信号が提供されると、第 1 の受信集束信号を用いて、第 1 のフレーム F_1 のスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに対応する第 1 の超音波データを形成する。また、超音波データ形成部 1 1 4 は、ビームフォーマ 1 1 3 から第 2 の受信集束信号が提供されると、第 2 の受信集束信号を用いて、第 2 のフレーム F_2 のスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに対応する第 2 の超音波データを形成する。また、超音波データ形成部 1 1 4 は、ビームフォーマ 1 1 3 から第 3 の受信集束信号が提供されると、第 3 の受信集束信号を用いて、第 3 のフレーム F_3 のスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに対応する第 3 の超音波データを形成する。

40

【 0 0 2 3 】

再び図 1 を参照すると、プロセッサ 1 2 0 は、超音波データ取得部 1 1 0 に連結される。プロセッサ 1 2 0 は、超音波データ取得部 1 1 0 から提供される超音波データを用いて、複数のステアリング角度のそれぞれのフレームに対応する超音波映像およびマスク映像を形成する。ここで、マスク映像は、超音波空間合成映像でシームアーティファクト (s e a m a r t i f a c t) を除去するためのマスク映像である。また、プロセッサ 1 2 0 は、複数のマスクを用いて、複数の超音波映像を空間合成して超音波空間合成映像を形成する。プロセッサ 1 2 0 は、CPU (c e n t r a l p r o c e s s i n g u n i

50

t)、マイクロプロセッサ(micro processor)、GPU(graphic processing unit)などを含む。

【0024】

図4は、本発明の実施例におけるプロセッサの構成を示すブロック図である。プロセッサ120は、マスク形成部121、マスク設定部122、映像形成部123および空間合成部124を備える。

【0025】

マスク形成部121は、超音波データ取得部110から提供される超音波データを用いて、複数のフレームのそれぞれに対応するマスクを形成する。マスクは、フレームに対応する超音波映像と同一の大きさおよび同一のピクセルの数を有する。

10

【0026】

一例として、マスク形成部121は、超音波データ取得部110から提供される第1の超音波データを用いて、図5に示すように、第1のフレーム F_1 に対応する第1のマスク211を形成する。また、マスク形成部121は、超音波データ取得部110から提供される第2の超音波データを用いて、第2のフレーム F_2 に対応する第2のマスク212を形成する。また、マスク形成部121は、超音波データ取得部110から提供される第3の超音波データを用いて、第3のフレーム F_3 に対応する第3のマスク213を形成する。

【0027】

マスク設定部122は、超音波データ取得部110から提供される超音波データを用いて、マスク形成部121で形成された複数のマスクのそれぞれのピクセルに対応するピクセル値を設定する。詳しくは、マスク設定部122は、超音波データ取得部110から提供される超音波データを用いて、各フレームに対してスキャンライン S_i に該当する超音波データの強度(intensity)値を検出する。マスク設定部122は、検出された強度値と予め定められたしきい値とを比較して、強度値がしきい値以上であれば、超音波プローブ112が対象体の表面に正しく接触したと判断して、スキャンライン S_i に該当するピクセルに1を設定する。一方、マスク設定部122は、強度値がしきい値未満であれば、超音波プローブ112が対象体の表面に正しく接触していないと判断して、スキャンライン S_i に該当するピクセルに0を設定する。

20

【0028】

一例として、マスク設定部122は、図5に示すように、第1のフレーム F_1 に対してスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに該当する超音波データの強度値を検出する。マスク設定部122は、検出された強度値としきい値とを比較して、強度値がしきい値以上であるスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに該当する第1のマスク211のピクセルに1を設定する。

30

【0029】

マスク設定部122は、第2のフレーム F_2 に対してスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに該当する超音波データの強度値を検出する。マスク設定部122は、検出された強度値としきい値とを比較して、強度値がしきい値以上であるスキャンライン $S_1 \sim S_4$ のそれぞれに該当する第2のマスク212のピクセルに1を設定し、強度値がしきい値未満であるスキャンライン S_5 および S_6 のそれぞれに該当する第2のマスク212のピクセルに0を設定する。

40

【0030】

マスク設定部122は、第3のフレーム F_3 に対してスキャンライン $S_1 \sim S_6$ のそれぞれに該当する超音波データの強度値を検出する。マスク設定部122は、検出された強度値としきい値とを比較して、強度値がしきい値以上であるスキャンライン $S_2 \sim S_6$ に該当する第3のマスク213のピクセルに1を設定し、強度値がしきい値未満であるスキャンライン S_1 に該当する第3のマスク213のピクセルに0を設定する。

【0031】

映像形成部123は、マスク設定部122から提供される複数のマスクを用いて複数の

50

マスク映像を形成する。また、映像形成部 1 2 3 は、超音波データ取得部 1 1 0 から提供される超音波データを用いて、複数のマスク映像に対応する（すなわち、複数のフレームに対応する）複数の超音波映像を形成する。

【 0 0 3 2 】

一例として、映像形成部 1 2 3 は、マスク設定部 1 2 2 から提供される第 1 のマスク 2 1 1、第 2 のマスク 2 1 2 および第 3 のマスク 2 1 3 を用いて、図 6 に示すように、第 1 のマスク映像 3 1 1、第 2 のマスク映像 3 1 2 および第 3 のマスク映像 3 1 3 を形成する。また、映像形成部 1 2 3 は、超音波データ取得部 1 1 0 から第 1 の超音波データ、第 2 の超音波データおよび第 3 の超音波データを用いて、図 6 に示すように、第 1 のフレーム F_1 に対応する第 1 の超音波映像 3 2 1、第 2 のフレーム F_2 に対応する第 2 の超音波映像 3 2 2 および第 3 のフレーム F_3 に対応する第 3 の超音波映像 3 2 3 を形成する。

10

【 0 0 3 3 】

空間合成部 1 2 4 は、映像形成部 1 2 3 から提供される複数のマスク映像に基づいて、複数の超音波映像を空間合成して超音波空間合成映像を形成する。本実施例において、空間合成部 1 2 4 は、前記複数の超音波映像に対して重畳するピクセルのピクセル値を加算した加算値（以下、第 1 の加算値という）を算出し、重畳するピクセルに対応する前記複数のマスクのピクセルのピクセル値を加算した加算値（以下、第 2 の加算値という）を算出し、第 1 の加算値を第 2 の加算値で割った結果値を超音波空間合成映像の該当ピクセルのピクセル値として設定する。

【 0 0 3 4 】

一例として、空間合成部 1 2 4 は、図 6 に示すように、超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{1,1}$ に対して第 1 の超音波映像 3 2 1 のピクセル $P_{1,1}$ のピクセル値、第 2 の超音波映像 3 2 2 のピクセル $S_{1,1}$ のピクセル値および第 3 の超音波映像 3 2 3 のピクセル $U_{1,1}$ のピクセル値を加算して第 1 の加算値を算出する。空間合成部 1 2 4 は、第 1 の超音波映像 3 2 1 のピクセル $P_{1,1}$ に対応する第 1 のマスク映像 3 1 1 のピクセルのピクセル値「1」、第 2 の超音波映像 3 2 2 のピクセル $S_{1,1}$ に対応する第 2 のマスク映像 3 1 2 のピクセルのピクセル値「1」および第 3 の超音波映像 3 2 3 のピクセル $U_{1,1}$ に対応する第 3 のマスク映像 3 1 3 のピクセルのピクセル値「0」を加算して第 2 の加算値「2」を算出する。空間合成部 1 2 4 は、第 1 の加算値を第 2 の加算値で割った結果値（すなわち、第 1 の加算値 / 第 2 の加算値）を超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{1,1}$ のピクセル値として設定する。

20

【 0 0 3 5 】

空間合成部 1 2 4 は、超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{1,2}$ および $C_{1,3}$ に対しても上述したと同様な方法で行って、ピクセル値を設定する。

【 0 0 3 6 】

空間合成部 1 2 4 は、超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{1,4}$ に対して第 1 の超音波映像 3 2 1 のピクセル $P_{1,4}$ のピクセル値および第 2 の超音波映像 3 2 2 のピクセル $S_{2,4}$ のピクセル値を加算して第 1 の加算値を算出する。空間合成部 1 2 4 は、第 1 の超音波映像 3 2 1 のピクセル $P_{1,4}$ に対応する第 1 のマスク映像 3 1 1 のピクセルのピクセル値「1」および第 2 の超音波映像 3 2 1 のピクセル $S_{2,4}$ に対応する第 2 のマスク映像 3 1 2 のピクセルのピクセル値「1」を加算して第 2 の加算値「2」を算出する。空間合成部 1 2 4 は、第 1 の加算値を第 2 の加算値で割った結果値（すなわち、第 1 の加算値 / 第 2 の加算値）を超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{1,4}$ のピクセル値として設定する。

30

40

【 0 0 3 7 】

空間合成部 1 2 4 は、超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{1,5}$ および $C_{1,6}$ に対しても上述したと同様な方法で、ピクセル値を設定する。

【 0 0 3 8 】

空間合成部 1 2 4 は、超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{2,1}$ に対して第 1 の超音波映像 3 2 1 のピクセル $P_{2,1}$ のピクセル値、第 2 の超音波映像 3 2 2 のピクセル $S_{2,1}$

50

$2, 1$ のピクセル値および第 3 の超音波映像 3 2 3 のピクセル $U_{2, 1}$ のピクセル値を加算して第 1 の加算値を算出する。空間合成部 1 2 4 は、第 1 の超音波映像 3 2 1 のピクセル $P_{2, 1}$ に対応する第 1 のマスク映像 3 1 1 のピクセルのピクセル値「1」、第 2 の超音波映像 3 2 2 のピクセル $S_{2, 1}$ に対応する第 2 のマスク映像 3 1 2 のピクセルのピクセル値「1」および第 3 の超音波映像 3 2 3 のピクセル $U_{2, 1}$ に対応する第 3 のマスク映像 3 1 3 のピクセルのピクセル値「1」を加算して第 2 の加算値「3」を算出する。空間合成部 1 2 4 は、第 1 の加算値を第 2 の加算値で割った結果値（すなわち、第 1 の加算値 / 第 2 の加算値）を超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{2, 1}$ のピクセル値として設定する。

【0039】

10

空間合成部 1 2 4 は、超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{2, 2}$ 、 $C_{2, 3}$ 、 $C_{2, 4}$ 、 $C_{2, 5}$ 、 $C_{2, 6}$ 、 $C_{3, 1}$ 、 $C_{3, 2}$ 、 $C_{3, 3}$ 、 $C_{3, 4}$ 、 $C_{3, 5}$ 、 $C_{3, 6}$ 、 $C_{4, 1}$ 、 $C_{4, 2}$ 、 $C_{4, 3}$ 、 $C_{4, 4}$ 、 $C_{4, 5}$ 、 $C_{4, 6}$ 、 $C_{5, 1}$ 、 $C_{5, 2}$ 、 $C_{5, 3}$ 、 $C_{5, 4}$ 、 $C_{5, 5}$ 、 $C_{5, 6}$ 、 $C_{6, 1}$ 、 $C_{6, 2}$ および $C_{6, 3}$ に対しても上述したと同様な方法で行って、ピクセル値を設定する。

【0040】

空間合成部 1 2 4 は、超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{6, 4}$ に対して第 1 の超音波映像 3 2 1 のピクセル $P_{6, 4}$ のピクセル値および第 3 の超音波映像 3 2 3 のピクセル $U_{5, 4}$ のピクセル値を加算して第 1 の加算値を算出する。空間合成部 1 2 4 は、第 1 の超音波映像 3 2 1 のピクセル $P_{6, 4}$ に対応する第 1 のマスク映像 3 1 1 のピクセルのピクセル値「1」および第 3 の超音波映像 3 2 3 のピクセル $U_{5, 4}$ に対応する第 3 のマスク映像 3 1 3 のピクセルのピクセル値「1」を加算して第 2 の加算値「2」を算出する。空間合成部 1 2 4 は、第 1 の加算値を第 2 の加算値で割った結果値（すなわち、第 1 の加算値 / 第 2 の加算値）を超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{6, 4}$ のピクセル値として設定する。

20

【0041】

空間合成部 1 2 4 は、超音波空間合成映像 3 3 0 のピクセル $C_{6, 5}$ および $C_{6, 6}$ に対しても上述したと同様の方法で行って、ピクセル値を設定する。

【0042】

再び図 1 を参照すると、格納部 1 3 0 は、超音波データ取得部 1 1 0 で取得された超音波データを格納する。また、格納部 1 3 0 は、プロセッサ 1 2 0 で形成された複数の超音波映像、複数のマスク映像を格納する。

30

【0043】

ディスプレイ部 1 4 0 は、プロセッサ 1 2 0 で形成された超音波空間合成映像を表示する。また、ディスプレイ部 1 4 0 は、プロセッサ 1 2 0 で形成された複数の超音波映像、複数のマスク映像を表示する。

【0044】

以上、本発明における、マスクに基づいて超音波空間合成映像を提供する超音波システムおよび方法を説明したが、当該方法は、コンピュータで読出し可能な記録媒体に記録させることができる。この記録媒体は、コンピュータシステムによって読み出されるデータが保存される全ての種類の記録装置を含む。このコンピュータで読み出し可能な記録媒体の例としては、ROM、RAM、CDROM、磁気テープ、フロッピー（登録商標）ディスク、光データ格納装置などの他、キャリアウェーブ（例えば、インターネットを通じた伝送）の形態で具現されるものも含む。また、コンピュータで読み出し可能な記録媒体は、ネットワークで連結されたコンピュータシステムに分散され、読み出しをコードにより行うようにすることも可能である。上述した実施例を具現するための機能的なプログラム、コードおよびコードセグメント方法は、本発明が属する技術分野の各プログラマにとっては容易に推定されることである。

40

【0045】

本発明は、望ましい実施例によって説明および例示をしたが、当業者であれば添付した

50

特許請求の範囲の事項および範疇を逸脱することなく、様々な変形および変更が可能である。

【符号の説明】

【0046】

100	超音波システム	
110	超音波データ取得部	
111	送信信号形成部	
112	超音波プローブ	
113	ビームフォーマ	
114	超音波データ形成部	10
120	プロセッサ	
121	マスク形成部	
122	マスク設定部	
123	映像形成部	
124	空間合成部	
130	格納部	
140	ディスプレイ部	
211	第1のマスク	
212	第2のマスク	
213	第3のマスク	20
311	第1のマスク映像	
312	第2のマスク映像	
313	第3のマスク映像	
321	第1の超音波映像	
322	第2の超音波映像	
323	第3の超音波映像	
330	超音波空間合成映像	
$F_1 \sim F_3$	フレーム	
$S_1 \sim S_6$	スキャンライン	
1	第1のステアリング角度	30
2	第2のステアリング角度	

フロントページの続き

(72)発明者 ユ, ゼ フン

大韓民国, ソウル特別市江南区大峙洞1003, メディソンビル, 3階, 株式会社メディソン R&Dセンター

(72)発明者 キム, ジョン シク

大韓民国, ソウル特別市江南区大峙洞1003, メディソンビル, 3階, 株式会社メディソン R&Dセンター

審査官 富永 昌彦

(56)参考文献 特開2005-152625(JP,A)

特表2002-526229(JP,A)

Myoung Hwan Choi, Suppression of Gradient Across Seam Line Using a Smoothing Filter in Spatially Compounded Ultrasonic Diagnostic Images, Proceedings of the 29th Annual International Conference of the IEEE EMBS Cite Internationale, Lyon, France August 23-26, 2007., 米国, Engineering in Medicine and Biology Society, 2007. EMBS 2007. 29th Annual International Conference of the IEEE, 2007年 8月, Pages 2142-2145

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00 - 8/15

IEEE Xplore