

(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2007-82955

(P2007-82955A)

(43) 公開日 平成19年4月5日(2007.4.5)

(51) Int.Cl.

A61B 8/06 (2006.01)

F I

A61B 8/06

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 有 請求項の数 10 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2005-278749 (P2005-278749)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成17年9月26日 (2005.9.26)	(71) 出願人	オリンパスメディカルシステムズ株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
		(72) 発明者	鯖田 知弘 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ ンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	大場 健一 東京都渋谷区初台1丁目53番6号 オリ ンパスシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	神原 忠明 東京都渋谷区初台1丁目53番6号 オリ ンパスシステムズ株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 DD03 DE03 DE04 EE08 JB36 JB50 JB51 KK06

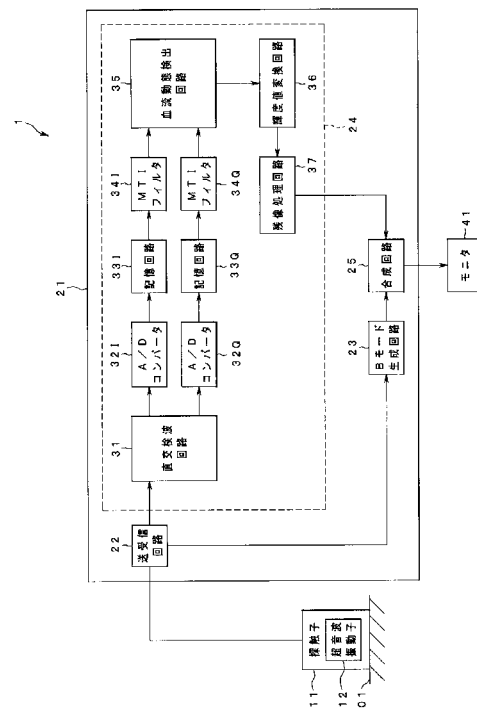
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 血流像のフレームレートを低下させることなく、従来に比べて血流動態をより正確に示すことのできる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 本発明の超音波診断装置は、エコー信号を受信する超音波送受信手段と、エコー信号に基づき、被検体における血流動態に基づく所定の検出値を算出する血流動態検出手段と、前記所定の検出値を輝度値に変換する輝度値変換手段と、一の輝度値を他の輝度値に変換するための輝度値変換情報を有する輝度値置換手段と、前記輝度値変換手段から出力される前記輝度値のうち、一のフレームにおける第1の輝度値と、前記一のフレームの直前のフレームにおける第2の輝度値との比較を行う比較手段とを有し、前記比較手段は、前記比較結果と、前記輝度値置換情報とに基づき、前記第1の輝度値、または、前記第2の輝度値の絶対値以下の輝度値である第3の輝度値のいずれかを出力する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波送受波手段から被検体に対して送波される超音波を発生させるための超音波パルスを送信し、前記被検体において反射した超音波に基づき、前記超音波送受波手段から出力されるエコー信号を受信する超音波送受信手段と、

前記エコー信号に基づき、前記被検体における血流動態に基づく所定の検出値を算出する血流動態検出手段と、

前記所定の検出値を輝度値に変換する輝度値変換手段と、

一の輝度値を他の輝度値に変換するための輝度値変換情報を有する輝度値置換手段と、

前記輝度値変換手段から出力される前記輝度値のうち、一のフレームにおける第 1 の輝度値と、前記一のフレームの直前のフレームにおける第 2 の輝度値との比較を行う比較手段とを有し、

前記比較手段は、前記比較結果と、前記輝度値置換情報とに基づき、前記第 1 の輝度値、または、前記第 2 の輝度値の絶対値以下の輝度値である第 3 の輝度値のいずれかを出力することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記比較手段は、前記第 1 の輝度値が前記第 2 の輝度値より大きいという比較結果を得た場合には、前記第 1 の輝度値を出力し、前記第 1 の輝度値が前記第 2 の輝度値以下であるという比較結果を得た場合には、前記輝度値置換情報に基づいて前記第 2 の輝度値を前記第 3 の輝度値に置換し、前記第 3 の輝度値を出力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】

前記比較手段は、前記第 1 の輝度値と前記第 2 の輝度値との符号が異なるという比較結果を得た場合、または、前記第 1 の輝度値と前記第 2 の輝度値との符号が同一であり、かつ、前記第 1 の輝度値の絶対値が前記第 2 の輝度値の絶対値より大きいという比較結果を得た場合には、前記第 1 の輝度値を出力し、前記第 1 の輝度値と前記第 2 の輝度値との符号が同一であり、かつ、前記第 1 の輝度値の絶対値が前記第 2 の輝度値の絶対値以下であるという比較結果を得た場合には、前記輝度値置換情報に基づいて前記第 2 の輝度値を前記第 3 の輝度値に置換し、前記第 3 の輝度値を出力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 4】

超音波送受波手段から被検体に対して送波される超音波を発生させるための超音波パルスを送信し、前記被検体において反射した超音波に基づき、前記超音波送受波手段から出力されるエコー信号を受信する超音波送受信手段と、

前記エコー信号に基づき、前記被検体における血流動態に基づく所定の検出値を算出する血流動態検出手段と、

前記所定の検出値を輝度値に変換する輝度値変換手段と、

前記輝度値のうち、一のフレームにおける第 1 の輝度値と、前記一のフレームの直前のフレームにおける第 2 の輝度値とを記憶すると共に、前記第 1 の輝度値と、前記第 2 の輝度値とを出力する記憶手段と、

前記記憶手段から出力される前記第 2 の輝度値を前記第 2 の輝度値以下の輝度値である第 3 の輝度値に置換し、前記第 3 の輝度値を出力する輝度値置換手段と、

前記記憶手段から出力される前記第 1 の輝度値と、前記輝度値置換手段から出力される前記第 3 の輝度値との比較を行い、一方の輝度値に対して大きな輝度値を有する他方の輝度値を出力する比較手段と、

を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 5】

前記比較手段は、前記輝度値置換情報に基づいて前記第 2 の輝度値を前記第 3 の輝度値に置換する場合に、前記第 2 の輝度値の増加に伴い、前記第 3 の輝度値の減衰量を増加させることを特徴とする請求項 2 乃至請求項 4 のいずれか一に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記輝度値置換手段が有する前記輝度値変換情報は、書き換え可能なデータファイルとして構成されることを特徴とする請求項 1 乃至請求項 5 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記データファイルは、複数のデータファイルからな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】

超音波送受波手段から被検体に対して送波される超音波を発生させるための超音波パルスを送信し、前記被検体において反射した超音波に基づき、前記超音波送受波手段から出力されるエコー信号を受信する超音波送受信手段と、 10

前記エコー信号に基づき、前記被検体における血流動態に基づく所定の検出値を算出する血流動態検出手段と、

前記所定の検出値を輝度値に変換する輝度値変換手段と、

前記輝度値変換手段から出力される前記輝度値のうち、一のフレームにおける第 1 の輝度値と、前記一のフレームの直前のフレームにおける第 2 の輝度値との比較を行う比較手段とを有する超音波診断装置であって、

前記超音波診断装置は、前記第 2 の輝度値を前記第 2 の輝度値の絶対値以下の輝度値である第 3 の輝度値に変換するための対照表を有するルックアップテーブルを具備し、

前記比較手段は、前記比較結果と、前記対照表とに基づき、前記第 1 の輝度値または第 3 の輝度値のいずれかを出力することを特徴とする超音波診断装置。 20

【請求項 9】

前記ルックアップテーブルが有する前記対照表は、書き換え可能なデータファイルとして構成されることを特徴とする請求項 8 に記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記データファイルは、複数のデータファイルからなることを特徴とする請求項 9 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、超音波診断装置に関し、特に、生体内の血流動態を示す機能を有する超音波診断装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来より、生体内に超音波を照射し、生体組織において超音波が反射した反射波を受信することにより、該生体の断層像を得る超音波診断装置が広く用いられている。さらに、近年においては、生体の断層像以外に、運動している反射体の運動速度により反射波の周波数が偏移するドプラ効果を利用して、例えば、該生体内の血流動態を血流像として表示する機能を備えた超音波診断装置もまた広く用いられている。

【0003】

そのような装置としては、例えば、特許文献 1 において提案されている血流速度表示装置が広く知られている。特許文献 1 の血流速度表示装置は、血流速度表示値演算手段により、今回のスキャン時の血流速度算出値と、前回のスキャン時の血流速度表示値との大小関係の比較を行った後、該比較結果に基づいて算出される血流速度表示値を用い、血流像をカラーモニタに表示するといった構成を有している。これにより、術者等は、特許文献 1 の血流速度表示装置を用いた場合、脈動する血流速度のピーク値を容易に認識することができる。

【0004】

【特許文献 1】特公平 6-9556 号公報

【発明の開示】

10

20

30

40

50

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかし、特許文献1の血流速度表示装置においては、血流像を表示するために、血流速度表示値演算手段による比較及び該比較結果に基づく演算が行われていることから、血流速度表示値演算手段にかかる処理の負荷が大きくなり、該血流像のフレームレートが低下する場合がある。その結果、特許文献1の血流速度表示装置は、血流動態を正確に表示することができない場合があるという問題点を有している。

【0006】

本発明は、前述した点に鑑みてなされたものであり、血流像のフレームレートを低下させることなく、従来に比べて血流動態をより正確に示すことのできる超音波診断装置を提供することを目的としている。 10

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明における第1の超音波診断装置は、超音波送受波手段から被検体に対して送波される超音波を発生させるための超音波パルスを送信し、前記被検体において反射した超音波に基づき、前記超音波送受波手段から出力されるエコー信号を受信する超音波送受信手段と、前記エコー信号に基づき、前記被検体における血流動態に基づく所定の検出値を算出する血流動態検出手段と、前記所定の検出値を輝度値に変換する輝度値変換手段と、一の輝度値を他の輝度値に変換するための輝度値変換情報を有する輝度値置換手段と、前記輝度値変換手段から出力される前記輝度値のうち、一のフレームにおける第1の輝度値と、前記一のフレームの直前のフレームにおける第2の輝度値との比較を行う比較手段とを有し、前記比較手段は、前記比較結果と、前記輝度値置換情報とに基づき、前記第1の輝度値、または、前記第2の輝度値の絶対値以下の輝度値である第3の輝度値のいずれかを出力することを特徴とする。 20

【0008】

本発明における第2の超音波診断装置は、前記第1の超音波診断装置において、前記比較手段は、前記第1の輝度値が前記第2の輝度値より大きいという比較結果を得た場合には、前記第1の輝度値を出力し、前記第1の輝度値が前記第2の輝度値以下であるという比較結果を得た場合には、前記輝度値置換情報に基づいて前記第2の輝度値を前記第3の輝度値に置換し、前記第3の輝度値を出力することを特徴とする。 30

【0009】

本発明における第3の超音波診断装置は、前記第1の超音波診断装置において、前記比較手段は、前記第1の輝度値と前記第2の輝度値との符号が異なるという比較結果を得た場合、または、前記第1の輝度値と前記第2の輝度値との符号が同一であり、かつ、前記第1の輝度値の絶対値が前記第2の輝度値の絶対値より大きいという比較結果を得た場合には、前記第1の輝度値を出力し、前記第1の輝度値と前記第2の輝度値との符号が同一であり、かつ、前記第1の輝度値の絶対値が前記第2の輝度値の絶対値以下であるという比較結果を得た場合には、前記輝度値置換情報に基づいて前記第2の輝度値を前記第3の輝度値に置換し、前記第3の輝度値を出力することを特徴とする。

【0010】

本発明における第4の超音波診断装置は、超音波送受波手段から被検体に対して送波される超音波を発生させるための超音波パルスを送信し、前記被検体において反射した超音波に基づき、前記超音波送受波手段から出力されるエコー信号を受信する超音波送受信手段と、前記エコー信号に基づき、前記被検体における血流動態に基づく所定の検出値を算出する血流動態検出手段と、前記所定の検出値を輝度値に変換する輝度値変換手段と、前記輝度値のうち、一のフレームにおける第1の輝度値と、前記一のフレームの直前のフレームにおける第2の輝度値とを記憶すると共に、前記第1の輝度値と、前記第2の輝度値とを出力する記憶手段と、前記記憶手段から出力される前記第2の輝度値を前記第2の輝度値以下の輝度値である第3の輝度値に置換し、前記第3の輝度値を出力する輝度値置換手段と、前記記憶手段から出力される前記第1の輝度値と、前記輝度値置換手段から出力 40 50

される前記第3の輝度値との比較を行い、一方の輝度値に対して大きな輝度値を有する他方の輝度値を出力する比較手段とを有することを特徴とする。

【0011】

本発明における第5の超音波診断装置は、前記第2乃至第4の超音波診断装置において、前記比較手段は、前記輝度値置換情報に基づいて前記第2の輝度値を前記第3の輝度値に置換する場合に、前記第2の輝度値の増加に伴い、前記第3の輝度値の減衰量を増加させることを特徴とする。

【0012】

本発明における第6の超音波診断装置は、前記第1乃至第5の超音波診断装置において、前記輝度値置換手段が有する前記輝度値変換情報は、書き換え可能なデータファイルとして構成されることを特徴とする。 10

【0013】

本発明における第7の超音波診断装置は、前記第6の超音波診断装置において、前記データファイルは、複数のデータファイルからなることを特徴とする請求項7に記載の超音波診断装置。

【0014】

本発明における第8の超音波診断装置は、超音波送受波手段から被検体に対して送波される超音波を発生させるための超音波パルスを送信し、前記被検体において反射した超音波に基づき、前記超音波送受波手段から出力されるエコー信号を受信する超音波送受信手段と、前記エコー信号に基づき、前記被検体における血流動態に基づく所定の検出値を算出する血流動態検出手段と、前記所定の検出値を輝度値に変換する輝度値変換手段と、前記輝度値変換手段から出力される前記輝度値のうち、一のフレームにおける第1の輝度値と、前記一のフレームの直前のフレームにおける第2の輝度値との比較を行う比較手段とを有する超音波診断装置であって、前記超音波診断装置は、前記第2の輝度値を前記第2の輝度値の絶対値以下の輝度値である第3の輝度値に変換するための対照表を有するルックアップテーブルを具備し、前記比較手段は、前記比較結果と、前記対照表とに基づき、前記第1の輝度値または第3の輝度値のいずれかを出力することを特徴とする。 20

【0015】

本発明における第9の超音波診断装置は、前記第8の超音波診断装置において、前記ルックアップテーブルが有する前記対照表は、書き換え可能なデータファイルとして構成されることを特徴とする。 30

【0016】

本発明における第10の超音波診断装置は、前記第9の超音波診断装置において、前記データファイルは、複数のデータファイルからなることを特徴とする。

【発明の効果】

【0017】

本発明における超音波診断装置によると、血流像のフレームレートを低下させることなく、従来に比べて血流動態をより正確に示すことができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0018】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。図1は、本実施形態に係る超音波診断装置が用いられる超音波診断システムの要部の構成を示す図である。図2は、本実施形態に係る超音波診断装置が有する残像処理回路の構成の一例を示す図である。図3は、図2の残像処理回路のルックアップテーブルが有する対照表における、入力輝度値と、該入力輝度値に応じた出力輝度値との関係をグラフとして示した図である。図4は、モニタに表示される血流像において、血流が存在する箇所の輝度値の変動をグラフとして示した図である。図5は、図2の残像処理回路の変形例における構成の一例を示す図である。図6は、図2の残像処理回路の変形例における構成の、図5とは異なる一例を示す図である。 40

【0019】

超音波診断システム 1 は、探触子 1 1 と、超音波診断装置 2 1 と、モニタ 4 1 とを有して構成される。

【0020】

探触子 1 1 は、例えば生体である被検体 1 0 1 に対して超音波を送波し、また、被検体 1 0 1 における該超音波の反射波を受波する超音波振動子 1 2 を内部に有している。

【0021】

超音波送受波手段としての超音波振動子 1 2 は、超音波診断装置 2 1 からの超音波パルス信号に基づいて被検体 1 0 1 に対して超音波を送波すると共に、被検体 1 0 1 における該超音波の反射波を受波し、エコー信号として超音波診断装置 2 1 に出力する。

【0022】

また、超音波診断装置 2 1 は、送受信回路 2 2 と、Bモード生成回路 2 3 と、ドプラ処理回路 2 4 と、合成回路 2 5 とを有して構成される。

【0023】

超音波送受信手段としての送受信回路 2 2 は、超音波振動子 1 2 を駆動させるための超音波パルス信号を探触子 1 1 に対して送信すると共に、超音波振動子 1 2 から出力されるエコー信号を受信して増幅等の処理を行い、該処理を行った後のエコー信号を、Bモード生成回路 2 3 及びドプラ処理回路 2 4 に対して出力する。

【0024】

Bモード生成回路 2 3 は、送受信回路 2 2 から出力されるエコー信号に基づいて被検体 1 0 1 の断層像を生成した後、該断層像を断層画像信号として合成回路 2 5 に対して出力する。

【0025】

ドプラ処理回路 2 4 は、直交検波回路 3 1 と、A/D（アナログ／デジタル）コンバータ 3 2 I 及び 3 2 Q と、記憶回路 3 3 I 及び 3 3 Q と、MTI フィルタ 3 4 I 及び 3 4 Q と、血流動態検出回路 3 5 と、輝度値変換回路 3 6 と、残像処理回路 3 7 とを有して構成される。

【0026】

直交検波回路 3 1 は、送受信回路 2 2 から出力されるエコー信号に基づいて直交検波を行い、該エコー信号の同相成分である同相エコー信号を A/D コンバータ 3 2 I に対して出力し、また、該エコー信号の直交成分である直交エコー信号を A/D コンバータ 3 2 Q に対して出力する。

【0027】

A/D コンバータ 3 2 I は、直交検波回路 3 1 から出力される同相エコー信号に対してデジタル変換処理を行い、デジタル変換された同相エコー信号を記憶回路 3 3 I に対して出力する。また、A/D コンバータ 3 2 Q は、直交検波回路 3 1 から出力される直交エコー信号に対してデジタル変換処理を行い、デジタル変換された直交エコー信号を記憶回路 3 3 Q に対して出力する。

【0028】

なお、送受信回路 2 2 から出力されるエコー信号は、A/D コンバータによりデジタル信号に変換された後、デジタルフィルタにより構成された直交検波回路を用いて直交検波が行われるものであっても良い。

【0029】

メモリ等からなる記憶回路 3 3 I は、A/D コンバータ 3 2 I から出力された同相エコー信号を、血流動態検出回路 3 5 が行う処理に必要な信号量として、例えば、1 フレーム分だけ記憶した後、該信号量分の同相エコー信号を MTI フィルタ 3 4 I に対して出力する。また、メモリ等からなる記憶回路 3 3 Q は、A/D コンバータ 3 2 Q から出力された直交エコー信号を、血流動態検出回路 3 5 が行う処理に必要な信号量として、例えば、1 フレーム分だけ記憶した後、該信号量分の同相エコー信号を MTI フィルタ 3 4 Q に対して出力する。

【0030】

10

20

30

40

50

MTIフィルタ34Iは、記憶回路33Iから出力される同相エコー信号から、例えば、臓器のように生体内において低速な運動を行う成分を除去する処理を行った後、該処理後の同相エコー信号を血流動態検出回路35に対して出力する。また、MTIフィルタ34Qは、記憶回路33Qから出力される直交エコー信号から、例えば、臓器のように生体内において低速な運動を行う成分を除去する処理を行った後、該処理後の直交エコー信号を血流動態検出回路35に対して出力する。

【0031】

血流動態検出回路35は、MTIフィルタ34I及び34Qから出力される同相エコー信号及び直交エコー信号に基づき、複素自己相関のベクトルを表す複素数データを生成して出力する複素自己相関処理回路と、一のフレームの複素数データを保存するフレームメモリと、入力された複素数データに重みを付けて加算する重み付け加算回路と、重み付け加算されたデータに基づき、血流の速度、強度及び複素数データの振幅を計算する速度／強度計算回路と、所定の速度以下の成分及び所定の振幅以下の成分を除去する閾値処理回路とを有して構成される。血流動態検出回路35は、前述したような構成を有することにより、MTIフィルタ34I及び34Qから出力される同相エコー信号及び直交エコー信号に基づき、生体内における血流動態に基づく所定の検出値としての、生体内の血流の速度を示す速度値、または、生体内の血流の強度を示すパワー値を算出するための処理を行うことができる。また、血流動態検出回路35は、前記処理を行うことにより得た血流の速度値またはパワー値を、速度値データまたはパワー値データとして輝度値変換回路36に対して出力する。

10

20

【0032】

輝度値変換回路36は、血流動態検出回路35から出力される速度値データまたはパワー値データに対し、ドプラ効果に基づいた処理を行うことにより、該速度値データを1フレーム毎の輝度値データに変換した後、該輝度値データを残像処理回路37に対して出力する。

【0033】

残像処理回路37は、図2に示すように、記憶回路37a及び37bと、比較回路37cと、ルックアップテーブル37dと、スイッチ37eとを有して構成される。

【0034】

フレームメモリ等からなる記憶回路37aは、輝度値変換回路36から出力される輝度値データのうち、一のフレームにおける輝度値データである第1の輝度値データと、前記一のフレームの直前のフレームにおける輝度値データである第2の輝度値データとを一時的に記憶した後、該第1の輝度値データを比較回路37cに対して出力し、該第2の輝度値データを記憶回路37bに対して出力する。

30

【0035】

フレームメモリ等からなる記憶回路37bは、記憶回路37aから出力される第2の輝度値データを一時的に記憶した後、該第2の輝度値データを比較回路37cに対して出力する。

【0036】

比較回路37cは、記憶回路37aから出力される第1の輝度値データに基づく第1の輝度値と、記憶回路37bから出力される第2の輝度値データに基づく第2の輝度値との比較を行う。なお、第1の輝度値及び第2の輝度値は、例えば、0から255といったような、共に0以上の正の整数値をとるものであるとする。

40

【0037】

そして、比較回路37cは、例えば、第1の輝度値が第2の輝度値より大きい場合、第1の輝度値データをスイッチ37eに対して出力する。さらに、比較回路37cは、第1の輝度値データが合成回路25に対して出力されるように、スイッチ37eに対し、端子e1を導通状態とするような切り替え制御を行う。

【0038】

また、比較回路37cは、例えば、第1の輝度値が第2の輝度値以下である場合、ルッ

50

クアップテーブル 37d を参照しつつ、第 2 の輝度値を有する第 2 の輝度値データを、後述する第 3 の輝度値を有する第 3 の輝度値データに置換する処理を行った後、該第 3 の輝度値データをスイッチ 37e に対して出力する。さらに、比較回路 37c は、第 3 の輝度値データが合成回路 25 に対して出力されるように、スイッチ 37e に対し、端子 e2 を導通状態とするような切り替え制御を行う。なお、第 3 の輝度値は、例えば、0 から 255 といったような、0 以上の正の整数値をとるものであるとする。

【0039】

輝度値置換手段としてのルックアップテーブル 37d は、図示しないメモリ及び図示しない入出力回路等により構成されている。そして、前記図示しないメモリは、第 2 の輝度値データに基づく第 2 の輝度値を、該第 2 の輝度値の絶対値以下の値として予め設定された第 3 の輝度値に置換するための処理を行う際に参照される、輝度値変換情報を有する対照表を有している。また、ルックアップテーブル 37d が有する対照表は、例えば、0 から 255 までの整数値を取る入力輝度値と、該入力輝度値に応じた輝度値として、0 から 255 までの整数値を取る出力輝度値とからなる 2 つの輝度値の組合せを複数有している。そして、前記 2 つの輝度値の組合せ各々は、例えば、図 3 に示す非線形なグラフとして表されるような、入力輝度値としての第 2 の輝度値の増加に伴い、出力輝度値としての第 3 の輝度値の減衰量が増加するような関係を有している。

10

【0040】

本実施形態においては、ルックアップテーブル 37d の図示しないメモリが有する対照表は、入力輝度値及び該入力輝度値に応じた出力輝度値を所望の値に書き換え可能な構成を有しており、例えば、テキストデータ形式のデータファイルとして構成されている。さらに、前記データファイルは、例えば、識別コード等のファイル識別用データが該データファイルの先頭に書き込まれ、また、該ファイル識別用データが書き込まれた部分以降に、例えば、0 から 255 までの整数値を取る入力輝度値と、該入力輝度値に応じた輝度値として、0 から 255 までの整数値を取る出力輝度値とからなる 2 つの輝度値の組合せが書き込まれているような構成を有している。

20

【0041】

また、ルックアップテーブル 37d は、図示しないメモリが 1 つの対照表のみを有する構成に限るものではなく、例えば、図示しないメモリが複数の対照表を有する構成であっても良い。さらに、ルックアップテーブル 37d の図示しないメモリが複数の対照表を有する場合、該複数の対照表のうち、所望の一の対照表を術者等が選択可能な構成を有しても良いし、また、比較結果に応じた一の対照表を比較回路 37c が選択可能な構成を有しても良い。

30

【0042】

合成回路 25 は、ドブラ処理回路 24 から出力される輝度値データに基づき、被検体 101 における血流の動態を示すための血流像を生成する。そして、合成回路 25 は、ドブラ処理回路 24 から出力される輝度値データに基づいて生成した血流像と、B モード生成回路 23 から出力される断層画像信号に基づく被検体 101 の断層像とを合成し、合成後の血流像及び断層像を合成画像信号としてモニタ 41 に対して出力する。

【0043】

モニタ 41 は、合成回路 25 から出力される合成画像信号に基づき、生体としての被検体 101 の断層像に血流像が重畳された画像を表示する。

40

【0044】

次に、本実施形態における超音波診断システム 1 の作用について、説明を行う。

【0045】

まず、術者等は、被検体 101 の所望の観察部位に探触子 11 を接触させた後、超音波診断装置 21 の外装表面上に設けられた図示しないスイッチを操作することにより、被検体 101 に対して超音波を送波させるために、超音波振動子 12 を振動させる。

【0046】

超音波振動子 12 は、被検体 101 に対して超音波を送波した後、被検体 101 におけ

50

る該超音波の反射波を受波し、エコー信号として超音波診断装置 2 1 に出力する。

【0047】

超音波診断装置 2 1 は、探触子 1 1 の超音波振動子 1 2 から出力されるエコー信号に基づき、B モード生成回路 2 3 において断層画像信号を生成し、また、ドプラ処理回路 2 4 において、第 1 の輝度値データまたは第 3 の輝度値データのうち、一方の輝度値データを出力する。そして、超音波診断装置 2 1 は、合成回路 2 5 において、ドプラ処理回路 2 4 から出力される輝度値データに基づいて生成した血流像と、B モード生成回路 2 3 から出力される断層画像信号に基づく被検体 1 0 1 の断層像とを合成し、合成後の血流像及び断層像を合成画像信号としてモニタ 4 1 に対して出力する。

【0048】

モニタ 4 1 は、合成回路 2 5 から出力される合成画像信号に基づき、生体としての被検体 1 0 1 の断層像において、被検体 1 0 1 における血流動態を示す血流像が重畳された画像を表示する。

【0049】

そして、前述したような一連の処理を超音波診断装置 2 1 が行うことにより、術者等は、モニタ 4 1 に表示される血流像において被検体 1 0 1 における血流動態を視認することができる。なお、モニタ 4 1 に表示される血流像は、例えば、血流動態検出回路 3 5 から速度値データが出力された場合においては、血流速度が大きければ大きい程、より明るい赤色となるような状態として、すなわち、血流速度の大きさと赤色の明るさとが関連付けられたような像として示される。また、モニタ 4 1 に表示される血流像は、例えば、血流動態検出回路 3 5 からパワー値データが出力された場合においては、血流強度が大きければ大きい程、より明るい赤色となるような状態として、すなわち、血流強度の大きさと赤色の明るさとが関連付けられたような像として示される。

【0050】

さらに、前述したような一連の処理を超音波診断装置 2 1 が行うことにより、術者等は、モニタ 4 1 に表示される血流像において、血流の存在する箇所における血流速度または血流強度低下時の血流動態を、赤色の明るさが時間経過と共に緩やかに低下してゆくような状態として視認することができる。なお、図 4 は、モニタ 4 1 に表示される血流像において、前述したような一連の処理が超音波診断装置 2 1 により行われなかった場合と、前述したような一連の処理が超音波診断装置 2 1 により行われた場合との両方の場合において、血流が存在する箇所の輝度値の時間的変動をグラフとして示した図である。

【0051】

なお、本実施形態においては、超音波診断装置 2 1 のドプラ処理回路 2 4 が有する残像処理回路 3 7 は、図 5 に示すような、残像処理回路 3 7 と略同様の作用を有する残像処理回路 3 7 A として構成されるものであっても良い。

【0052】

残像処理回路 3 7 A は、ルックアップテーブル 3 7 d と、記憶回路 3 7 f 及び 3 7 g と、比較回路 3 7 h とを有して構成される。

【0053】

フレームメモリ等からなる記憶回路 3 7 f は、輝度値変換回路 3 6 から出力される輝度値データのうち、一のフレームにおける輝度値データである第 1 の輝度値データと、前記一のフレームの直前のフレームにおける輝度値データである第 2 の輝度値データとを一時的に記憶した後、該第 1 の輝度値データを比較回路 3 7 h に対して出力し、該第 2 の輝度値データを記憶回路 3 7 g に対して出力する。

【0054】

フレームメモリ等からなる記憶回路 3 7 g は、記憶回路 3 7 f から出力される第 2 の輝度値データを一時的に記憶した後、該第 2 の輝度値データをルックアップテーブル 3 7 d に対して出力する。

【0055】

ルックアップテーブル 3 7 d は、図示しないメモリが有する対照表に基づき、記憶回路

10

20

30

40

50

37gから出力される第2の輝度値データを第3の輝度値データに置き換えた後、該第3の輝度値データ比較回路37hに対して出力する。

【0056】

比較回路37hは、記憶回路37fから出力される第1の輝度値データと、ルックアップテーブル37dが有する対照表に基づいて出力される第3の輝度値データとの比較を行い、該比較結果に基づき、より大きな輝度値を有する一方の輝度値データを合成回路25に対して出力する。

【0057】

以上に述べたような構成を有する残像処理回路37Aは、前述したような、残像処理回路37と略同様の作用を得ることができる。

10

【0058】

また、本実施形態の説明においては、前述した第1の輝度値、第2の輝度値及び第3の輝度値は、例えば、0から255といったような、全て0以上の正の整数値をとるものであるとして説明を行っているが、これに限るものではなく、例えば、正負符号によるカラーデータを含む値として、例えば、-127から+127の整数値をとるものであっても良い。そして、そのような場合、超音波診断装置21のドプラ処理回路24が有する残像処理回路37は、例えば、図6に示すような残像処理回路37Bとして構成される。

【0059】

残像処理回路37Bは、記憶回路37aと、記憶回路37bと、ルックアップテーブル37dと、比較回路37pと、乗算器37q及び37rと、予め設定された乗算数を出力する乗算数設定回路37sと、t1及びt2の2つの端子を有するスイッチ37tと、u1、u2及びu3の3つの端子を有するスイッチ37uとを有して構成されている。

20

【0060】

比較回路37pは、記憶回路37aから出力される第1の輝度値データに基づく第1の輝度値と、記憶回路37bから出力される第2の輝度値データに基づく第2の輝度値との比較を行う。

【0061】

そして、比較回路37pは、第1の輝度値と第2の輝度値との符号が異なる場合、第1の輝度値データをスイッチ37uに対して出力する。さらに、比較回路37pは、第1の輝度値データが合成回路25に対して出力されるように、スイッチ37uに対し、端子u1を導通状態とするような切り替え制御を行う。

30

【0062】

また、比較回路37pは、第1の輝度値と第2の輝度値との符号が同一である場合、第1の輝度値の絶対値及び第2の輝度値の絶対値を算出し、該算出結果に基づく比較をさらに行う。

【0063】

そして、比較回路37pは、例えば、第1の輝度値の絶対値が第2の輝度値の絶対値より大きい場合、第1の輝度値データをスイッチ37uに対して出力する。さらに、比較回路37pは、第1の輝度値データが合成回路25に対して出力されるように、スイッチ37uに対し、端子u2を導通状態とするような切り替え制御を行う。

40

【0064】

また、比較回路37pは、例えば、第1の輝度値の絶対値が第2の輝度値の絶対値以下である場合、第2の輝度値の絶対値を乗算器37qに対して出力することにより、乗算器37q、ルックアップテーブル37d及び乗算器37rにおいて、後述する処理を行わせると共に、該処理により得られた輝度値データが合成回路25に対して出力されるように、スイッチ37uに対し、端子u3を導通状態とするような切り替え制御を行う。

【0065】

さらに、比較回路37pは、第2の輝度値が0以上の値である場合、スイッチ37tに対し、端子t1を導通状態とするような切り替え制御を行う。一方、比較回路37pは、第2の輝度値が0より小さい値である場合、スイッチ37tに対し、端子t2を導通状態

50

とするような切り替え制御を行う。

【0066】

乗算数設定回路37sは、予め設定された乗算数に基づき、第1の乗算数として、例えば2を乗算器37qに対して出力し、第2の乗算数として、例えば $1/2$ をスイッチ37tの端子t1に対して出力し、第3の乗算数として、例えば $-1/2$ をスイッチ37tの端子t2に対して出力する。

【0067】

比較回路37pから出力された第2の輝度値の絶対値は、乗算数設定回路37sから出力された第1の乗算数に基づく処理が乗算器37qにおいて行われることにより2倍された後、ルックアップテーブル37dに対して出力される。

10

【0068】

そして、乗算器37qから出力された、2倍された第2の輝度値の絶対値は、ルックアップテーブル37dが有する対照表に基づいて第3の輝度値に置き換えられた後、乗算器37rに対して出力される。

【0069】

例えば、第2の輝度値が0以上の値である場合、ルックアップテーブル37dから出力された第3の輝度値は、乗算数設定回路37sから出力された第2の乗算数に基づく処理が乗算器37qにおいて行われることにより $1/2$ 倍された後、スイッチ37uの端子u3を介し、合成回路25に対して出力される。一方、第2の輝度値が0より小さい値である場合、ルックアップテーブル37dから出力された第3の輝度値は、乗算数設定回路37sから出力された第3の乗算数に基づく処理が乗算器37qにおいて行われることにより $-1/2$ 倍された後、スイッチ37uの端子u3を介し、合成回路25に対して出力される。

20

【0070】

以上に述べたような構成を有する残像処理回路37Bは、正負符号によるカラーデータを含む値が入力された場合においても、残像処理回路37と同一のルックアップテーブル37dを用いつつ、前述したような、残像処理回路37と略同様の作用を得ることができる。

【0071】

本実施形態の超音波診断装置21は、モニタ41に表示される血流像において、血流速度低下時の血流動態を示す場合に、ルックアップテーブル37dが有する対照表に基づく処理を行う。そのため、本実施形態の超音波診断装置21は、血流速度低下時の血流動態を示す場合に従来行われていた、例えば、入力される輝度値を0.6乗して出力するといったような、比較的複雑な関数を用いた演算によって1フレーム毎に輝度値を算出するような処理を行うことがない。そして、本実施形態の超音波診断装置21は、ルックアップテーブル37dが有する対照表に、前述したような複雑な関数を用いた演算結果を予め組み込むことが可能であるため、例えば、輝度値の演算を行うための演算回路等において、該演算を1フレーム毎に行うといったような、従来行われていた大きな負荷を要する処理を行うことなく、かつ、従来に比べて簡便な構成により血流速度低下時の血流動態を示すことができる。その結果、本実施形態の超音波診断装置21は、モニタ41に表示される血流像において、フレームレートを低下させることなく血流動態を示すことができる。

30

40

【0072】

また、本実施形態の超音波診断装置21は、モニタ41に表示される血流像において、血流速度低下時の血流動態を示す場合に、ルックアップテーブル37dが有する対照表に基づく処理を行うことにより、該血流動態を、輝度値が時間経過と共に緩やかに低下してゆくような状態として示すことができる。そのため、本実施形態の超音波診断装置21は、従来に比べて血流動態をより正確に示すことができる。

【0073】

なお、本実施形態の超音波診断システム1及び超音波診断装置21においては、発明の要旨を逸脱しない範囲において、その構成を種々変更することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0074】

【図1】図1は、本実施形態に係る超音波診断装置が用いられる超音波診断システムの要部の構成を示す図。

【図2】本実施形態に係る超音波診断装置が有する残像処理回路の構成の一例を示す図。

【図3】図2の残像処理回路のルックアップテーブルが有する対照表における、入力輝度値と、該入力輝度値に応じた出力輝度値との関係をグラフとして示した図。

【図4】モニタに表示される血流像において、血流が存在する箇所の輝度値の変動をグラフとして示した図。

【図5】図2の残像処理回路の変形例における構成の一例を示す図。

10

【図6】図2の残像処理回路の変形例における構成の、図5とは異なる一例を示す図。

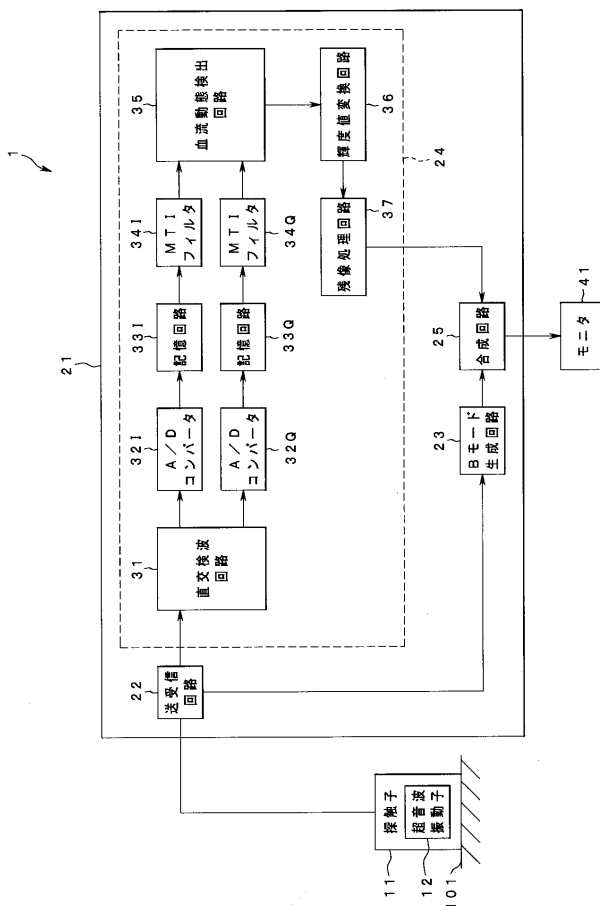
【符号の説明】

【0075】

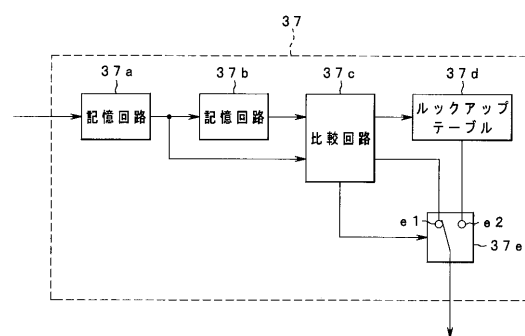
1・・・超音波診断システム、11・・・探触子、12・・・超音波振動子、21・・・超音波診断装置、22・・・送受信回路、23・・・Bモード生成回路、24・・・ドプラ処理回路、25・・・合成回路、31・・・直交検波回路、32 I, 32 Q・・・A/Dコンバータ、33 I, 33 Q, 37 a, 37 b, 37 f, 37 g・・・記憶回路、34 I, 34 Q・・・MTIフィルタ、35・・・血流動態検出回路、36・・・輝度値変換回路、37, 37 A, 37 B・・・残像処理回路、37 c, 37 h, 37 p・・・比較回路、37 d・・・ルックアップテーブル、37 e, 37 t, 37 u・・・スイッチ、37 q, 37 r・・・乗算器、37 s・・・乗算数設定回路、41・・・モニタ

20

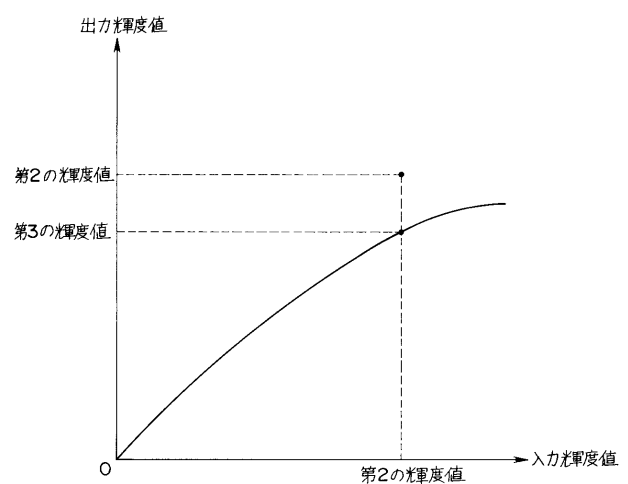
【図1】



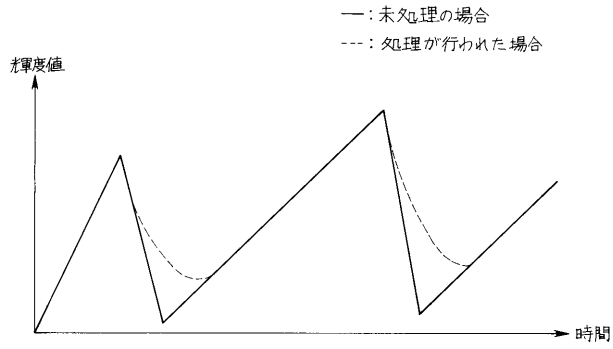
【図2】



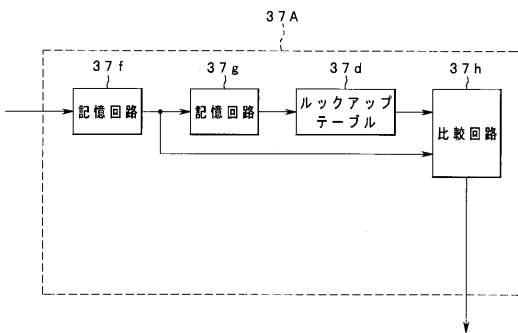
【図3】



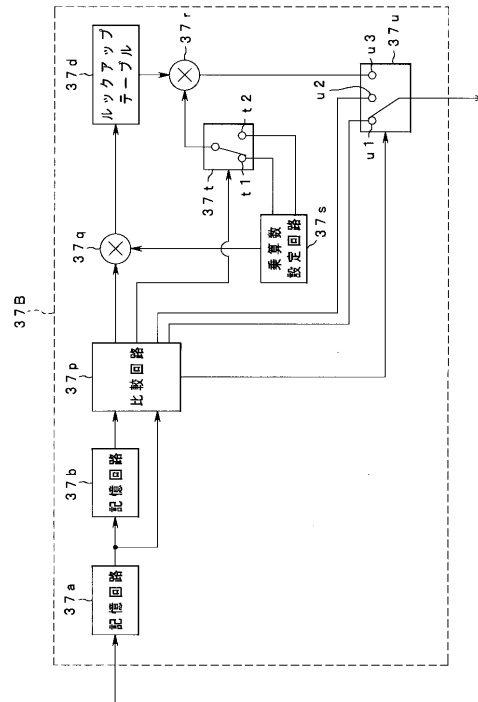
【図 4】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2007082955A	公开(公告)日	2007-04-05
申请号	JP2005278749	申请日	2005-09-26
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[标]发明人	鯖田知弘 大場健一 神原忠明		
发明人	鯖田 知弘 大場 健一 神原 忠明		
IPC分类号	A61B8/06		
CPC分类号	A61B8/06 G01S7/52071 G01S15/8979		
FI分类号	A61B8/06 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD03 4C601/DE03 4C601/DE04 4C601/EE08 4C601/JB36 4C601/JB50 4C601/JB51 4C601/KK06		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4190530B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供能够在不降低血流图像的帧速率的情况下与常规的相比更精确地指示血液动力学的超声诊断设备。解决方案：该超声诊断设备设置有接收回波信号的超声接收装置，基于回波信号基于被检体中的血流动力学计算规定检测值的血液动力学检测装置，将规定检测值亮度值替换装置，具有用于将一个亮度值转换为另一亮度值的亮度值转换信息;以及比较装置，将一帧中的第一亮度值与紧接在一帧输出之前的帧中的第二亮度值进行比较的亮度值转换装置输出的亮度值。比较装置基于比较结果和亮度值替换信息输出第一亮度值或第三亮度值或第二亮度值或更小的亮度值。Z

