

(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2006-130009

(P2006-130009A)

(43) 公開日 平成18年5月25日(2006.5.25)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F I

A 6 1 B 8/00

テーマコード (参考)

4 C 6 O 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願2004-321115 (P2004-321115)

(22) 出願日 平成16年11月4日 (2004.11.4)

(71) 出願人 000001993

株式会社島津製作所

京都府京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地

(74) 代理人 100095670

弁理士 小林 良平

(72) 発明者 岩崎 雅樹

京都市中京区西ノ京桑原町 1 番地 株式会社島津製作所内

Fターム(参考) 4C601 BB02 EE01 EE04 EE08 HH16
HH30 JB32 JB42 JB45 JC04
JC17

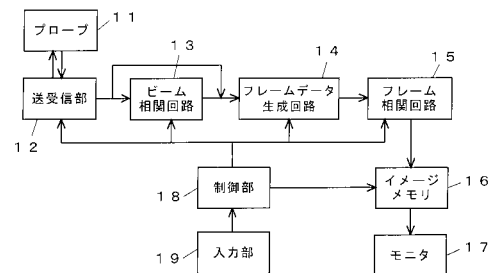
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】 フレームレートを低下させることなく複数の視野深度に渡って均一な距離分解能を有する超音波画像を得ることができる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 超音波診断装置に、複数の送波フォーカス点を指定することのできるフォーカス点設定手段と、送波フォーカス点をスキャンフレーム毎に変えることのできるフレームフォーカス切替手段と、フォーカス点の異なるフレームデータ間で相関をとることのできるフレーム相関手段とを設ける。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体に対して超音波を送信すると共に体内組織で反射された超音波を受信し、その受信信号を基に生体内部の断層画像を生成する超音波診断装置において、

- a) 複数の送波フォーカス点を設定することのできるフォーカス点設定手段と、
- b) スキャンフレーム毎に送波フォーカス点の切り替えを行うフレームフォーカス切替手段と、
- c) フォーカス点の異なる複数のフレームのデータ間の相関をとるフレーム相関手段と、を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

10

更に、

- d) ビーム毎に送波フォーカス点の切り替えを行うビームフォーカス切替手段と、
- e) フォーカス点の異なる複数のビームのデータ間の相関をとるビーム相関手段と、を有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。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体に超音波を送信し、体内組織で反射されたエコー信号に基づいて生体内部の断層画像を生成する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

20

【0002】

従来より一般的に使用されている電子走査式の超音波診断装置においては、超音波プローブの各超音波振動子に供給する送信信号を遅延制御することにより、所望の視野深度において高い距離分解能を有する超音波画像を得ることができるようになっている。しかし、一点のみをフォーカス点として指定する方式の場合、フォーカス点から遠ざかるにつれて距離分解能が低下してしまうという問題があった。

【0003】

そこで、このような問題を解決するために、複数の視野深度をフォーカス点として指定することのできる多段フォーカス機能を備えた超音波診断装置が開発されている（特許文献 1）。このような超音波診断装置の場合、同一ビーム方向に対してフォーカス点の深さを変えながら複数回の超音波送受信を行い、これによって得られたフォーカス点の異なる複数のビームデータを平均化処理することで複数のフォーカス点を有する一本のビームデータが生成される。超音波の送受信方向を走査しながら同様の行程を繰り返すことにより、視野深度の浅い領域から深い領域に渡って高い距離分解能を有する超音波画像を得ることができる。

30

【0004】

【特許文献 1】特開平 9-135835 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

40

しかし、上記のような多段フォーカス機能を備えた超音波診断装置の場合、設定したフォーカス点の数だけ同一ビーム方向への超音波送受信を繰り返す必要があるため、フレームレートが低下してしまうという問題があった。

そこで、本発明が解決しようとする課題は、フレームレートを低下させることなく複数の視野深度に渡って均一な距離分解能を有する超音波画像を得ることができる超音波診断装置を提供することである。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記課題を解決するために成された本発明に係る超音波診断装置は、生体に対して超音波を送信すると共に体内組織で反射された超音波を受信し、その受信信号を基に生体内部

50

の断層画像を生成する超音波診断装置において、

- a) 複数の送波フォーカス点を設定することのできるフォーカス点設定手段と、
- b) スキャンフレーム毎に送波フォーカス点の切り替えを行うフレームフォーカス切替手段と、
- c) フォーカス点の異なる複数のフレームのデータ間の相関をとるフレーム相関手段と、
を有することを特徴とする。

【0007】

また、本発明の超音波診断装置には、更に、

- d) ビーム毎に送波フォーカス点の切り替えを行うビームフォーカス切替手段と、
- e) フォーカス点の異なる複数のビームのデータ間の相関をとるビーム相関手段と、
を設けることが望ましい。

10

【0008】

なお、ここで「データ間の相関をとる」とは、過去のデータと現在のデータとを加算平均、又は重みづけ平均すること、あるいはFIR (Finite Impulse Response、有限インパルス応答) フィルタリング処理やIIR (Infinite Impulse Response、無限インパルス応答) フィルタリング処理等をすることを意味する。

【発明の効果】

【0009】

上記構成によれば、フレーム毎にフォーカス点を切り替えて撮影を行い、それによって得られたフォーカス点の異なる複数のフレームのデータ間で相関をとることによって、フレームレートを低下させることなく複数のフォーカス点に渡って均一な距離分解能を有する超音波画像を得ることができる。

20

【0010】

また、従来、超音波診断装置によって得られるエコー画像にはスペックルと呼ばれる斑点状のノイズが表れるという問題があったが、フォーカスが変わると超音波画像に発生するスペックルノイズのパターンも変化することから、フォーカス点の異なる複数のフレームデータ間で相関をとることにより、スペックルノイズを低減することができる。

【0011】

更に、本発明の超音波診断装置にビームフォーカス切替手段とビーム相関手段を設ければ、撮影対象部位の動きの速さに応じて、送波フォーカス点の切り替えをフレーム毎に行うかビーム毎に行うかを適宜選択することで、常に最適な画質を得ることができるようになる。この場合、比較的動きの少ない部位を撮影する際には上記のように、フレーム毎に送波フォーカスの切り替えを行ってフレーム相関をとるようにし、撮影対象が心臓などの動きの速い部位であって、上記の方法では画像がぼけてしまう場合には、従来の多段フォーカス式の超音波診断装置と同様に、ビーム毎に送波フォーカス点の切り替えを行い、それによって得られたフォーカス点の異なる複数のビームのデータ間で相関をとるようになるといったことが可能となる。

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、実施例を用いて本発明を実施するための最良の形態について説明する。

40

【0013】

[実施例]

本実施例の超音波診断装置は、図1に示すように、被検者の体表に当接させて超音波の送受信を行うためのプローブ11、該プローブ11に対する送信信号の出力及び該プローブ11からの受信信号の入力を制御する送受信部12、送受信部12で受信された受信信号データ(ビームデータ)を一時的に格納し、複数のビームデータ間で相関処理を行うビーム相関回路13、送受信部12又はビーム相関回路13から出力されたビームデータに対してライン補間等の処理を行ってフレームデータを生成するフレームデータ生成回路14、フレームデータ生成回路14から出力されたフレームデータを一時的に格納し、複数のフレームデータ間で相関処理を行うフレーム相関回路15、フレーム相関回路15から

50

出力されたフレームデータを格納し、モニタの同期信号に同期してモニタに出力するイメージメモリ16、画像や文字情報を表示するためのモニタ17、及び上記各部を制御するための制御部18を備えている。制御部18には、キーボードやトラックボール等からなる入力部19が接続され、該入力部19を操作することによって、操作者の指示が制御部18に入力される。

【0014】

フレーム相関回路15は、フレームデータ生成回路14から出力されるフレームデータを格納するメモリを有し、該メモリに格納された過去のフレームデータと最新のフレームデータとの加算平均を行うものである。このとき、加算平均する各フレームに適当な重みづけを行うことにより、平均化の程度を調節することができる。例えば、メモリから出力される過去のフレームデータの重みづけを現在のフレームデータと同程度にすると平均化の効果が高くなり、なめらかな画像が得られる（以下、このようなフレーム相関を強いフレーム相関という）、また、過去のフレームデータの重みづけを小さくすれば、応答性の高い画像が得られる（以下、このようなフレーム相関を弱いフレーム相関という）。

10

また、ビーム相関回路13は、送受信部12から出力されるビームデータを格納するメモリを有しており、該メモリに格納された過去のビームデータと最新のビームデータとの加算平均を行うものである。

【0015】

本実施例の超音波診断装置においては、動きの少ない部位を撮影する場合には、フレーム毎にフォーカス点の切り替えを行って、フォーカス点の異なるフレームデータ間でフレーム相関をとり、動きの速い部位を撮影する場合には、ビーム毎にフォーカス点の切り替えを行って、フォーカス点の異なるビームデータ間でビーム相関をとる（詳細は後述する）。

20

【0016】

以下、本実施例の超音波診断装置を用いて2つのフォーカス点を有する超音波画像の撮影を行う際の手順について説明する。

【0017】

まず、図1及び図2を用いて比較的動きの少ない部位を撮影する場合について説明する。撮影を開始する前に、操作者が入力部19で所定の操作を行うことにより、任意のフォーカス点F1、F2を設定すると共に、フォーカス点の切り替えをフレーム毎に行うように設定する。設定が完了したらプローブ11を被検者の体表に当接させ、超音波の送受信を開始する。このとき、送受信部12によって超音波振動子に出力する送信信号が遅延制御され、送波フォーカス点をF1とした超音波走査が行われる。プローブ11で受信された受信信号のデータ（ビームデータ）は、フレームデータ生成回路14に出力され、該ビームデータを基にフレームデータが生成される。このようにして生成されたF1にフォーカス点を有するフレームデータF1は、フレーム相関回路15のメモリに一旦格納される。続いてフォーカス点をF2とした超音波走査が行われ、上記と同様にしてF2にフォーカス点を有するフレームデータF2が生成される。フレームデータF2がフレーム相関回路15に出力されると、上記メモリからフレームデータF1が読み出され、両者の相関をとることで、F1及びF2にフォーカス点を有するフレームデータF1,2が生成される。以上の行程を繰り返し行うことにより、フレームデータF1,2が連続的にイメージメモリ16に出力され、動画としてモニタ17に表示される。

30

40

【0018】

次に、図1及び図3を用いて比較的動きの速い部位を撮影する場合について説明する。まず、撮影を開始する前に、入力部19でフォーカス点F1、F2を設定すると共に、フォーカス点の切り替えをビーム毎に行うように設定する。これにより、まず送波フォーカス点をF1とした超音波送受信が行われ、得られたビームデータ（ビームデータF1）が、ビーム相関回路13のメモリに出力される。続いて、先程と同一のビーム方向に対して送波フォーカス点をF2とした超音波送受信が行われ、得られたビームデータ（ビームデータF2）がビーム相関回路13に出力されると共に、上記メモリからビームデータF1が読み出されて

50

両者の相関がとられる。相関処理後はメモリがリフレッシュされ、次のビーム方向に対する送受信が行われる。以上の行程で得られた、F1及びF2にフォーカスを有するビームデータ（ビームデータF1,2）は、フレームデータ生成回路14に順次出力され、該ビームデータF1,2を基に、フレームデータF1,2が生成される。フレームデータF1,2はフレーム相関回路15に出力され、所定の数のフレームデータ間で相関処理が行われる。ここでは、画像がぼやけるのを防止するため、上記よりも弱いフレーム相関を行う。

【0019】

以上、実施例を用いて本発明を実施するための最良の形態について説明を行ったが、本発明はこれに限定されるものではなく、本発明の範囲内で種々の変更が許容されるものである。例えば、上記実施例では、フォーカス点を2点設定する場合について説明したが、3点以上設定できるものとしてもよい。また、上記実施例では送波フォーカスのみを変化させる構成としたが、受信ダイナミックフォーカスとの組み合わせによって、全体的により均一なフォーカスの画像を生成できるようにしてもよい。

10

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の一実施例に係る超音波診断装置の要部の構成を示すブロック図。

【図2】同実施例の超音波診断装置において、動きの少ない部位を撮影する場合の画像処理行程を示す模式図。

【図3】同実施例の超音波診断装置において、動きの大きい部位を撮影する場合の画像処理行程を示す模式図。

20

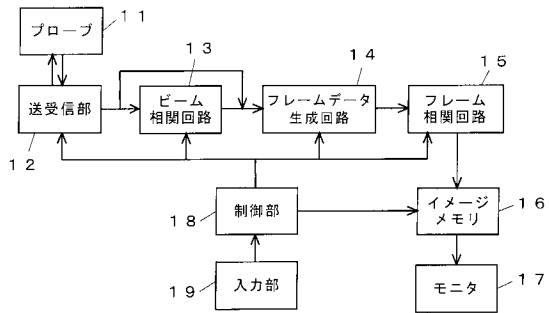
【符号の説明】

【0021】

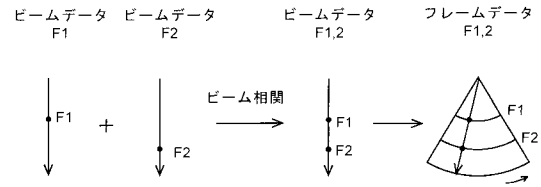
- 11…プローブ
- 12…送受信部
- 13…ビーム相関回路
- 14…フレームデータ生成回路
- 15…フレーム相関回路
- 16…イメージメモリ
- 17…モニタ
- 18…制御部
- 19…入力部

30

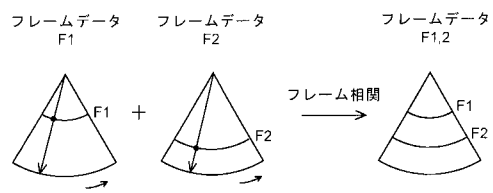
【図 1】



【図 3】



【図 2】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2006130009A	公开(公告)日	2006-05-25
申请号	JP2004321115	申请日	2004-11-04
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
[标]发明人	岩崎雅樹		
发明人	岩崎 雅樹		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/EE01 4C601/EE04 4C601/EE08 4C601/HH16 4C601/HH30 4C601/JB32 4C601/JB42 4C601/JB45 4C601/JC04 4C601/JC17		
代理人(译)	小林良平		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声波诊断设备，该超声波诊断设备能够在多个视场深度上获得具有均匀距离分辨率的超声波图像，而不会降低帧频。

解决方案：在超声诊断设备中，能够设置多个发送焦点的焦点设置装置，能够改变每个扫描帧的发送焦点的帧焦点切换装置以及焦点设置装置。提供了一种能够关联不同帧数据的帧关联单元。[选型图]图1

