

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第6334210号
(P6334210)

(45) 発行日 平成30年5月30日(2018.5.30)

(24) 登録日 平成30年5月11日(2018.5.11)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

A 6 1 B 8/14

請求項の数 9 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2014-46118 (P2014-46118)
 (22) 出願日 平成26年3月10日(2014.3.10)
 (65) 公開番号 特開2015-167777 (P2015-167777A)
 (43) 公開日 平成27年9月28日(2015.9.28)
 審査請求日 平成29年3月1日(2017.3.1)

(73) 特許権者 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、53188、ウィスコン
 シン州、ワウケシャ、ノース・グランドヴ
 ユー・ブールバード、300
 (74) 代理人 100137545
 弁理士 荒川 聡志
 (72) 発明者 橋本 浩
 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

審査官 富永 昌彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に対する超音波の送受信を行なう超音波プローブと、
 操作者が指示入力を行なう入力部と、

前記被検体の同一断面について前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信
 号に基づく複数のフレームデータを合成して合成データを作成する合成機能と、前記合成
 データに基づいて、超音波画像を表示させる画像表示制御機能と、前記超音波画像をフリ
 ーズして静止画を表示させるフリーズ指示が前記入力部において入力されると、前記複数
 のフレームデータの間で、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算
 出する移動量算出機能と、をプログラムによって実行するプロセッサと、

を備え、

前記合成機能は、前記移動量算出機能によって前記移動量が算出されると、該移動量に
 基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせ処理を行なって該複数のフレームデー
 タを合成して位置合わせ済み合成データを作成し、

前記画像表示制御機能は、前記位置合わせ済み合成データが作成されると、該位置わ
 せ済み合成画像データに基づいて、静止画の超音波画像を表示させる

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

被検体に対する超音波の送受信を行なう超音波プローブと、
 操作者が指示入力を行なう入力部と、

10

20

前記被検体の同一断面について前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づく複数のフレームデータを合成して合成データを作成する合成機能と、前記合成データに基づいて、超音波画像を表示させる画像表示制御機能と、前記入力部において、前記超音波画像をフリーズして静止画を表示させるフリーズ指示の入力があり、なおかつ前記複数のフレームデータの間で位置合わせ処理を行なう指示の入力があると、前記複数のフレームデータの間で、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する移動量算出機能と、をプログラムによって実行するプロセッサと、

を備え、

前記合成機能は、前記移動量算出機能によって前記移動量が算出されると、該移動量に基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせ処理を行なって該複数のフレームデータを合成して位置合わせ済み合成データを作成し、

10

前記画像表示制御機能は、前記位置合わせ済み合成データが作成されると、該位置合わせ済み合成画像データに基づいて、静止画の超音波画像を表示させる

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

被検体に対する超音波の送受信を行なう超音波プローブと、

操作者が指示入力を行なう入力部と、

前記被検体の同一断面について前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づく複数のフレームデータを合成して合成データを作成する合成機能と、前記合成データに基づいて、超音波画像を表示させる画像表示制御機能と、前記超音波画像をフリーズして静止画を表示させるフリーズ指示が前記入力部において入力されると、前記複数のフレームデータの間で、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する移動量算出機能と、該移動量算出機能によって算出された移動量が閾値よりも大きいとか否かを判定する判定機能と、をプログラムによって実行するプロセッサと、

20

を備え、

前記合成機能は、前記判定機能により前記移動量が前記閾値よりも大きいと判定されると、前記移動量に基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせ処理を行なって該複数のフレームデータを合成して位置合わせ済み合成データを作成し、

前記画像表示制御機能は、前記位置合わせ済み合成データが作成されると、該位置合わせ済み合成画像データに基づいて、静止画の超音波画像を表示させる

30

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】

前記画像表示制御機能は、前記入力部においてフリーズ指示の入力があると、前記移動量に基づく位置合わせを行わずに前記複数のフレームデータが合成された合成データに基づいて表示された超音波画像に代えて、前記位置合わせ済み合成データを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 5】

前記移動量算出機能は、複数のフレームデータを対象にして相関演算を行なって前記移動量の算出を行なうことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 6】

前記移動量算出機能は、前記超音波プローブの位置情報に基づいて特定される前記複数のフレームデータの位置情報に基づいて、前記移動量の算出を行なうことを特徴とする請求項 1～4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

被検体に対する超音波の送受信を行なう超音波プローブと、

前記被検体の同一断面について前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づく複数のフレームデータを合成して合成データを作成する合成部と、

前記合成データに基づいて、超音波画像を表示させる画像表示制御部と、

操作者が指示入力を行なう入力部と、

50

該入力部において、前記超音波画像をフリーズして静止画を表示させるフリーズ指示の入力があると、前記複数のフレームデータの間で、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する移動量算出部と、
を備え、

前記合成部は、前記移動量算出部によって前記移動量が算出されると、該移動量に基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせ処理を行なって該複数のフレームデータを合成して位置合わせ済み合成データを作成し、

前記画像表示制御部は、前記位置合わせ済み合成データが作成されると、該位置合わせ済み合成画像データに基づいて、静止画の超音波画像を表示させる

ことを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 8】

被検体に対する超音波の送受信を行なう超音波プローブと、

前記被検体の同一断面について前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づく複数のフレームデータを合成して合成データを作成する合成部と、

前記合成データに基づいて、超音波画像を表示させる画像表示制御部と、

操作者が指示入力を行なう入力部と、

該入力部において、前記超音波画像をフリーズして静止画を表示させるフリーズ指示の入力があり、なおかつ前記複数のフレームデータの間で位置合わせ処理を行なう指示の入力があると、前記複数のフレームデータの間で、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する移動量算出部と、

20

を備え、

前記合成部は、前記移動量算出部によって前記移動量が算出されると、該移動量に基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせ処理を行なって該複数のフレームデータを合成して位置合わせ済み合成データを作成し、

前記画像表示制御部は、前記位置合わせ済み合成データが作成されると、該位置合わせ済み合成画像データに基づいて、静止画の超音波画像を表示させる

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 9】

被検体に対する超音波の送受信を行なう超音波プローブと、

前記被検体の同一断面について前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づく複数のフレームデータを合成して合成データを作成する合成部と、

前記合成データに基づいて、超音波画像を表示させる画像表示制御部と、

操作者が指示入力を行なう入力部と、

該入力部において、前記超音波画像をフリーズして静止画を表示させるフリーズ指示の入力があると、前記複数のフレームデータの間で、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する移動量算出部と、

30

該移動量算出部によって算出された移動量が、閾値よりも大きいと判定する判定部と、

を備え、

前記合成部は、前記判定部により前記移動量が前記閾値よりも大きいと判定されると、前記移動量に基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせ処理を行なって該複数のフレームデータを合成して位置合わせ済み合成データを作成し、

40

前記画像表示制御部は、前記位置合わせ済み合成データが作成されると、該位置合わせ済み合成画像データに基づいて、静止画の超音波画像を表示させる

ことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体に対して超音波の送受信を行なって超音波画像を表示する超音波診断装置に関する。

50

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、被検体に対して超音波プローブにより超音波の送受信を行なって得られたエコー信号に基づいて超音波画像を作成し表示する。このような超音波診断装置では、超音波画像として、リアルタイムの動画像を表示することができる。

【0003】

リアルタイムの動画像である超音波画像をフリーズする指示を超音波診断装置の操作部において入力して静止画の超音波画像を表示させる場合がある（例えば、特許文献1参照）。静止画の超音波画像は、例えば、レポート作成等を目的として、印刷やサーバ（server）へ転送される。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2012-249848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、フリーズした超音波画像の画質が劣化する場合がある。そこで、この課題を解決すべく、本願発明者は鋭意検討した結果、画像のぶれが原因であると考え、本発明に至った。すなわち、複数フレーム分のエコーデータを合成して得られた超音波画像を表示する場合、例えば、操作者がフリーズを指示する入力を、操作部において行なおうとした時に超音波プローブを持つ手が動いてしまったり、フリーズ直前に被検体が動いてしまったりすると、複数フレーム分のエコーデータが合成された超音波画像は、ぶれたような画像になる。そこで、本願発明者は、画像のぶれを防止することに着目して、本発明に至った。

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一の観点の発明は、被検体に対する超音波の送受信を行なう超音波プローブと、操作者が指示入力を行なう入力部と、前記被検体の同一断面について前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づく複数のフレームデータを合成して合成データを作成する合成機能と、前記合成データに基づいて、超音波画像を表示させる画像表示制御機能と、前記超音波画像をフリーズして静止画を表示させるフリーズ指示が前記入力部において入力されると、前記複数のフレームデータの間に、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する移動量算出機能と、をプログラムによって実行するプロセッサと、を備え、前記合成機能は、前記移動量算出機能によって前記移動量が算出されると、該移動量に基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせ処理を行なって該複数のフレームデータを合成して位置合わせ済み合成データを作成し、前記画像表示制御機能は、前記位置合わせ済み合成データが作成されると、該位置合わせ済み合成画像データに基づいて、静止画の超音波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。

30

40

【0007】

また、他の観点の発明は、被検体に対する超音波の送受信を行なう超音波プローブと、操作者が指示入力を行なう入力部と、前記被検体の同一断面について前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づく複数のフレームデータを合成して合成データを作成する合成機能と、前記合成データに基づいて、超音波画像を表示させる画像表示制御機能と、前記入力部において、前記超音波画像をフリーズして静止画を表示させるフリーズ指示の入力があり、なおかつ前記複数のフレームデータの間に位置合わせ処理を行なう指示の入力があると、前記複数のフレームデータの間に、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する移動量算出機能と、をプログラムによって実行するプロセッサと、を備え、前記合成機能は、前記移動量算出機能によって前記移動量

50

が算出されると、該移動量に基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせ処理を行なって該複数のフレームデータを合成して位置合わせ済み合成データを作成し、前記画像表示制御機能は、前記位置合わせ済み合成データが作成されると、該位置合わせ済み合成画像データに基づいて、静止画の超音波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。

【0008】

さらに、別の観点の発明は、被検体に対する超音波の送受信を行なう超音波プローブと、操作者が指示入力を行なう入力部と、前記被検体の同一断面について前記超音波プローブによって得られた超音波のエコー信号に基づく複数のフレームデータを合成して合成データを作成する合成機能と、前記合成データに基づいて、超音波画像を表示させる画像表示制御機能と、前記超音波画像をフリーズして静止画を表示させるフリーズ指示が前記入力部において入力されると、前記複数のフレームデータの間で、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する移動量算出機能と、該移動量算出機能によって算出された移動量が閾値よりも大きいかなかを判定する判定機能と、をプログラムによって実行するプロセッサと、を備え、前記合成機能は、前記判定機能により前記移動量が前記閾値よりも大きいと判定されると、前記移動量に基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせ処理を行なって該複数のフレームデータを合成して位置合わせ済み合成データを作成し、前記画像表示制御機能は、前記位置合わせ済み合成データが作成されると、該位置合わせ済み合成画像データに基づいて、静止画の超音波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。

【発明の効果】

【0009】

上記観点の発明によれば、フリーズ指示の入力があった場合、またはフリーズ指示の入力がありなおかつ前記位置合わせ処理を指示する入力があった場合、複数のフレームデータの間で、被検体において互いに位置が対応するデータの移動量が算出され、この移動量に基づいて、前記複数のフレームデータの位置合わせが行われて合成され、位置合わせ済み合成データが作成される。そして、この位置合わせ済み合成データに基づいて超音波画像が表示されるので、画像のぶれが防止され、フリーズ後も画質を劣化させることなく、超音波画像を表示させることができる。

【0010】

また、上記別の観点の発明によれば、フリーズ指示の入力があると、複数のフレームデータの間で、被検体において互いに位置が対応するデータの移動量が算出され、この移動量が閾値よりも大きい場合に、前記複数のフレームデータの位置合わせが行われて合成され、位置合わせ済み合成データが作成される。そして、この位置合わせ済み合成データに基づいて超音波画像が表示されるので、画像のぶれが防止され、フリーズ後も画質を劣化させることなく、超音波画像を表示させることができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

【図1】本発明の実施形態における超音波診断装置の概略構成の一例を示すブロック図である。

【図2】第一実施形態の表示処理部の構成を示すブロック図である。

【図3】第一実施形態の作用を示すフローチャートである。

【図4】加算平均による合成画像データの作成を説明する図である。

【図5】Bモード画像データの取得順番を示す図である。

【図6】第一実施形態の変形例の作用を示すフローチャートである。

【図7】第二実施形態の表示処理部の構成を示すブロック図である。

【図8】第二実施形態の作用を示すフローチャートである。

【図9】本発明の実施形態における超音波診断装置の概略構成の他例を示すブロック図である。

【図10】複数方向の超音波送受信ビームに基づいて得られる複数のフレームのBモード

10

20

30

40

50

画像データを合成することによる合成画像データの作成を説明する図である。

【図 1 1】超音波送受信ビームの概念図である。

【図 1 2】図 1 1 に示す超音波送受信ビームとは異なる送受信方向の超音波送受信ビームの概念図である。

【図 1 3】図 1 1、図 1 2 に示す超音波送受信ビームとは異なる送受信方向の超音波送受信ビームの概念図である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、本発明の実施形態について図面を参照して説明する。

(第一実施形態)

先ず、第一実施形態について説明する。図 1 に示す超音波診断装置 1 は、超音波プローブ 2、送受信ビームフォーマ 3、エコーデータ処理部 4、表示処理部 5、表示部 6、操作部 7、制御部 8 及び記憶部 9 を備える。

【0013】

前記超音波プローブ 2 は、アレイ (array) 状に配置された複数の超音波振動子を有して構成され、これら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。

【0014】

前記送受信ビームフォーマ 3 は、前記制御部 8 からの制御信号に基づいて、前記超音波プローブ 2 を駆動させて所定の送信パラメータ (parameter) を有する超音波を送信させる。また、前記送受信ビームフォーマ 3 は、超音波のエコー信号について、整相加算処理等の信号処理を行なう。また、前記送受信ビームフォーマ 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、整相加算処理等の信号処理を所定の受信パラメータで行ない、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。

【0015】

前記エコーデータ処理部 4 は、前記送受信ビームフォーマ 3 から出力されたエコーデータに対し、超音波画像を作成するための信号処理などを行なう。例えば、前記エコーデータ処理部 4 は、B モード処理を行なう。前記 B モード処理は、対数圧縮処理、包絡線検波処理等を含む。前記 B モード処理によって B モードデータが作成される。

【0016】

前記表示処理部 5 は、図 2 に示すように、超音波画像データ作成部 5 1、画像表示制御部 5 2 及び移動量算出部 5 3 を有する。前記超音波画像データ作成部 5 1 は、前記エコーデータ処理部 4 で得られた前記 B モードデータなどのローデータ (raw data) をスキャンコンバータ (Scan Converter) によって走査変換して超音波画像データを作成する。例えば、この超音波画像データとして、前記超音波画像データ作成部 5 2 は、前記 B モードデータを走査変換して B モード画像データを作成する。

【0017】

また、前記超音波画像データ作成部 5 1 は、複数のフレームの B モード画像データを合成して、合成画像データを作成する (合成機能)。詳細は後述する。前記超音波画像データ作成部 5 1 は、本発明における合成部の実施の形態の一例である。前記合成機能は、本発明における合成機能の実施の形態の一例である。前記 B モード画像データは、本発明におけるフレームデータの実施の形態の一例である。前記合成画像データは、本発明における合成データの実施の形態の一例である。

【0018】

また、前記超音波画像データ作成部 5 1 は、後述するように前記移動量算出部 5 3 による移動量の算出が行われると、この移動量に基づいて、複数のフレームの B モード画像データの位置合わせを行なって、これら B モード画像データを合成することにより、位置合わせ済み合成画像データを作成する。この位置合わせ済み合成画像データは、本発明における位置合わせ済み合成データの実施の形態の一例である。

10

20

30

40

50

【 0 0 1 9 】

前記画像表示制御部 5 2 は、前記合成画像データ又は前記位置合わせ済み合成画像データに基づく B モード画像を前記表示部 6 に表示させる（画像表示制御機能）。前記画像表示制御部 5 2 は、本発明における画像表示制御部の実施の形態の一例である。前記画像表示制御機能は、本発明における画像表示制御機能の実施の形態の一例である。前記 B モード画像は、本発明における超音波画像の実施の形態の一例である。

【 0 0 2 0 】

前記移動量算出部 5 3 は、複数のフレームの B モード画像データの間で、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する（移動量算出機能）。詳細は後述する。前記移動量算出部 5 3 は、本発明における移動量算出部の実施の形態の一例である。前記移動量算出機能は、本発明における移動量算出機能の実施の形態の一例である。

10

【 0 0 2 1 】

前記表示部 6 は、LCD (Liquid Crystal Display) や有機 EL (Electro-Luminescence) ディスプレイなどである。

【 0 0 2 2 】

前記操作部 7 は、特に図示しないが、操作者が指示や情報を入力するためのキーボード (keyboard)、ダイヤル (dial) 及びポインティングデバイス (pointing device) などを含んで構成されている。前記操作部 7 は、本発明における入力部の実施の形態の一例である。

【 0 0 2 3 】

前記制御部 8 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサである。この制御部 8 は、前記記憶部 9 に記憶されたプログラムを読み出し、前記超音波診断装置 1 の各部を制御する。例えば、前記制御部 8 は、前記記憶部 9 に記憶されたプログラムを読み出し、読み出されたプログラムにより、前記送受信ビームフォーマ 3、前記エコーデータ処理部 4 及び前記表示処理部 5 の機能を実行する。

20

【 0 0 2 4 】

前記制御部 8 は、前記送受信ビームフォーマ 3 の機能のうちの全て、前記エコーデータ処理部 4 の機能のうちの全て及び前記表示処理部 5 の機能のうちの全ての機能をプログラムによって実行してもよいし、一部の機能のみをプログラムによって実行してもよい。前記制御部 8 が一部の機能のみを実行する場合、残りの機能は回路等のハードウェアによって実行されてもよい。

30

【 0 0 2 5 】

なお、前記送受信ビームフォーマ 3、前記エコーデータ処理部 4 及び前記表示処理部 5 の機能は、回路等のハードウェアによって実現されてもよい。

【 0 0 2 6 】

前記記憶部 9 は、HDD (Hard Disk Drive: ハードディスクドライブ) や、RAM (Random Access Memory) や ROM (Read Only Memory) 等の半導体メモリ (Memory) である。

【 0 0 2 7 】

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。まず、ステップ S 1 では、操作者は、前記超音波プローブ 2 によって超音波の送受信を開始する。操作者は、被検体における所望の断面について超音波の送受信を行なう。そして、超音波のエコー信号に基づいて作成された B モード画像が前記表示部 6 に表示される。

40

【 0 0 2 8 】

B モード画像の作成について説明する。前記表示部 6 に表示される B モード画像は、被検体の同一断面における複数のフレームの B モード画像データが合成された画像である。具体的には、前記超音波画像データ作成部 5 1 は、複数のフレームの B モード画像データを加算平均して合成画像データを作成する。そして、前記画像表示制御部 5 2 は、前記合成画像データに基づく B モード画像を表示させる。

50

【0029】

例えば、前記超音波画像データ作成部51は、図4に示すように、最新のフレームのBモード画像データ BD_n (n : フレーム番号) から m (m : 自然数) フレームさかのぼって所定数 ($m+1$) のBモード画像データを加算平均する。すなわち、図4に示すように、Bモード画像データ $BD(n-m)$, $BD(n-m+1)$, $\dots$, $BD(n-1)$, BD_n が加算平均され、合成画像データ BD_{add} が作成されている。図5に示すように、Bモード画像データ $BD(n-m)$, $BD(n-m+1)$, $\dots$, $BD(n-1)$, BD_n は、この順番で取得されている。

【0030】

ステップS1では、前記Bモード画像は、リアルタイムの動画像として表示されている。ステップS2では、操作者が、前記操作部7において前記Bモード画像をフリーズして静止画を表示させるフリーズ指示を入力する。操作者は、静止画を表示することが適切であると思われるタイミングでフリーズ指示を入力する。このステップS2において、フリーズ指示が入力されると、Bモード画像データ $BD(n-m)$, $BD(n-m+1)$, $\dots$, $BD(n-1)$, BD_n に基づいて作成された合成画像データ BD_{add} に基づくBモード画像が静止画として表示されてもよい。

10

【0031】

前記ステップS2において、フリーズ指示が入力されると、ステップS3において、前記超音波画像データ作成部51は、合成の対象となる前記Bモード画像データ $BD(n-m)$, $BD(n-m+1)$, $\dots$, $BD(n-1)$, BD_n の位置合わせ処理を行なった後に、位置合わせ済み合成画像データ BD_{add}' を作成する。具体的には、前記操作部7においてフリーズ指示が入力されると、先ず前記移動量算出部53は、Bモード画像データ $BD(n-m)$, $BD(n-m+1)$, $\dots$, $BD(n-1)$, BD_n の間で、前記被検体において位置が対応するデータの移動量を算出する。前記移動量算出部53は、例えばBモード画像データ BD_n を基準にして、Bモード画像データ $BD(n-m)$, $BD(n-m+1)$, $\dots$, $BD(n-1)$ の移動量を算出する。例えば、前記移動量算出部53は、相関演算により、移動量の算出を行なう。

20

【0032】

前記移動量算出部53によって移動量が算出されると、前記超音波画像データ作成部51は、算出された移動量に基づいて、Bモード画像データ $BD(n-m)$, $BD(n-m+1)$, $\dots$, $BD(n-1)$, BD_n の位置合わせを行なった後に、これらBモード画像データ $BD(n-m)$, $BD(n-m+1)$, $\dots$, $BD(n-1)$, BD_n を加算平均して、位置合わせ済み合成画像データ BD_{add}' を作成する。

30

【0033】

前記ステップS3において前記位置合わせ済み合成画像データ BD_{add}' が作成されると、ステップS4において、前記画像表示制御部52は、前記位置合わせ済み合成画像データ BD_{add}' に基づくBモード画像を前記表示部6に表示させる。前記ステップS2において、前記合成画像データ BD_{add} に基づくBモード画像が静止画として表示されている場合、前記画像表示制御部52は、この合成画像データ BD_{add} に基づくBモード画像に代えて、前記位置合わせ済み合成画像データ BD_{add}' に基づくBモード画像を表示させる。このBモード画像は静止画である。

40

【0034】

以上説明した本例によれば、フリーズ指示の入力があると、位置合わせ済み合成画像データ BD_{add}' に基づくBモード画像が静止画として表示される。従って、前記超音波プローブ2や被検体が動くことによって、前記Bモード画像データ $BD(n-m)$, $BD(n-m+1)$, $\dots$, $BD(n-1)$, BD_n の間で位置ずれの問題が生じていても、フリーズ後に静止画として表示されるBモード画像のぶれを防止することができる。

【0035】

ここで、画像のぶれを防止するために、フリーズ指示の入力が行われる前から、常に複数のフレームのBモード画像データの位置合わせを行なって合成画像データを作成するこ

50

とも考えられる。しかし、例えば被検体における所望の断面を探しながら超音波の送受信を行なうなど、超音波プローブ2の位置や角度を変えながら超音波の送受信を行なうこともあるため、常に同一断面について超音波の送受信が行われるとは限らない。同一断面についてのBモード画像データが得られない場合に位置合わせを行なうと、かえって画質が劣化するおそれがある。従って、常に位置合わせを行なう手法では、このような問題を防止するために、位置合わせの機能をオンオフする必要がある、操作が煩雑である。

【0036】

一方、本例では、画像のぶれを防止することが必要な時である超音波画像をフリーズした時に、位置合わせを行なうことにより、煩雑な操作を必要とすることなく、フリーズ時における超音波画像のぶれを防止することができる。

10

【0037】

次に、第一実施形態の変形例について説明する。この変形例では、上記実施形態と作用が異なっている。図6に示すフローチャートに基づいて説明する。ステップS11, S12については、前記ステップS1, S2と同じ処理であり、説明を省略する。

【0038】

前記ステップS12においてフリーズ指示の入力が行われ、静止画のBモード画像が表示されると、ステップS13において、操作者は静止画のBモード画像にぶれが生じているか否かを判断する。操作者により、画像がぶれていないと判断された場合(ステップS13において「NO」)、処理を終了する。一方、操作者は、画像がぶれていると判断した場合(ステップS13において「YES」)、ステップS14において、位置合わせ処理を指示する入力を前記操作部7において行なう。

20

【0039】

前記ステップS14において位置合わせ処理を指示する入力が行われると、ステップS15において、前記ステップS3と同様にして位置合わせ処理が行われ、前記位置合わせ済み合成画像データB D a d d 'が作成される。前記超音波画像データ作成部51は、前記ステップS12におけるフリーズ指示の入力があった後に、前記位置合わせ処理を指示する入力があると、前記ステップS3と同様にして前記位置合わせ済み合成画像データB D a d d 'の作成を行なう。

【0040】

次に、ステップS16では、前記ステップS4と同様に、前記画像表示制御部52は、前記位置合わせ済み合成画像データB D a d d 'に基づくBモード画像を静止画として前記表示部6に表示させる。

30

【0041】

この変形例によれば、Bモード画像がぶれていると操作者が判断した場合に、位置合わせ処理が行われ、静止画としてぶれの無いBモード画像を表示させることができる。

【0042】

(第二実施形態)

次に、第二実施形態について説明する。本例の超音波診断装置1は、図1に示す構成を有する。前記表示処理部5以外の各構成は、第一実施形態と同一であり、説明を省略する。

40

【0043】

本例の超音波診断装置1において、前記表示処理部5は、図7に示すように、前記超音波画像データ作成部51、前記画像表示制御部52、前記移動量算出部53の他、判定部54を有している。この判定部54は、前記移動量算出部53によって算出された移動量が、閾値よりも大きいかな否かを判定する(判定機能)。前記判定部54は、本発明における判定部の実施の形態の一例である。また、前記判定機能は、本発明における判定機能の実施の形態の一例である。

【0044】

本例の作用について、図8のフローチャートに基づいて説明する。ステップS21, S22については、前記ステップS1, S2及び前記ステップS11, S12と同じ処理で

50

ある。

【0045】

前記ステップS22においてフリーズ指示の入力が行われると、ステップS23において、前記移動量算出部53が、合成の対象となるBモード画像データBD(n-m), BD(n-m+1), ..., BD(n-1), BDnの間で、前記被検体において位置が対応するデータの移動量を算出する。次に、判定部54は、前記移動量算出部53によって算出された移動量が、閾値よりも大きいかなかを判定する。

【0046】

前記閾値は、操作者が前記操作部7において入力することにより設定されてもよいし、前記記憶部9にデフォルト(default)として予め記憶されていてもよい。前記閾値は、前記移動量算出部53によって算出された移動量が、前記閾値よりも大きいと、Bモード画像データを合成した合成画像データに基づくBモード画像がぶれていると操作者が感じる大きさに設定される。

10

【0047】

前記ステップS23において、前記移動量算出部53によって算出された移動量が、前記閾値以下であると判定された場合(前記ステップS23において「NO」)、処理を終了する。一方、前記ステップS23において、前記移動量算出部53によって算出された移動量が、前記閾値よりも大きいと判定された場合(前記ステップS23において「YES」)、ステップS24の処理へ移行する。

【0048】

20

前記ステップS24では、前記ステップS23において前記移動量算出部53によって算出された移動量に基づいて、前記ステップS3, S15と同様に、前記超音波画像データ作成部51が位置合わせ処理を行ない、位置合わせ済み合成画像データBDadd'を作成する。

【0049】

次に、ステップS25では、前記ステップS4, S16と同様に、前記画像表示制御部52は、前記位置合わせ済み合成画像データBDadd'に基づくBモード画像を静止画として前記表示部6に表示させる。

【0050】

以上説明した本例によれば、フリーズ指示の入力があると、前記移動量算出部53により、合成されるBモード画像データの間における移動量が算出される。そして、この移動量が前記閾値よりも大きい場合に位置合わせ処理が行われ、位置合わせ済み合成画像データBDadd'に基づくBモード画像が静止画として表示されるので、第一実施形態と同様に、フリーズ後に静止画として表示されるBモード画像のぶれを防止することができる。

30

【0051】

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、前記移動量算出部53は、相関演算によって移動量の算出を行なっているが、これに限られるものではない。例えば、前記移動量算出部53は、前記超音波プローブ2の位置情報に基づいて特定される前記Bモード画像データの位置情報に基づいて、移動量の算出を行なってもよい。この場合、図9に示すように、超音波診断装置1'の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10が設けられる。この磁気センサ10により、例えば磁気発生コイルで構成される磁気発生部11から発生する磁気を検出される。

40

【0052】

前記磁気センサ10における検出信号は、前記表示処理部5へ入力される。前記移動量算出部53は、まず、前記磁気センサ10からの磁気検出信号に基づいて、三次元空間において、前記磁気発生部11を原点とする座標系における前記超音波プローブ2の位置情報(以下、「プローブ位置情報」と云う)を算出する。次に、前記移動量算出部53は、前記プローブ位置情報に基づいて、Bモード画像データの前記座標系における位置情報(

50

超音波画像の位置情報)を算出する。そして、前記移動量算出部53は、前記Bモード画像データの位置情報に基づいて、複数のフレームのBモード画像データの間で、前記被検体において互いに位置が対応するデータの移動量を算出する。

【0053】

また、複数のフレームのBモード画像データの合成は、加算平均に限られるものではない。例えば、前記超音波画像データ作成部51は、複数方向の超音波送受信ビームに基づいて得られる複数のフレームのBモード画像データを合成して、合成画像データを作成してもよい。例えば、前記超音波画像データ作成部51は、図10に示すように、超音波のビーム方向が異なるエコー信号に基づいて作成されたBモード画像データBD1, BD2, BD3を合成して、一フレームの合成画像データBDaddを作成してもよい。前記Bモード画像データBD1, BD2, BD3は、図11～図13に示すように、互いに送受信方向が異なる超音波送受信ビームBM1～BM3に基づいて得られたBモード画像データである。前記Bモード画像データBD1は、図11に示す超音波送受信ビームBM1のエコー信号に基づいて作成されたデータである。前記Bモード画像データBD2は、図12に示す超音波送受信ビームBM2のエコー信号に基づいて作成されたデータである。前記Bモード画像データBD3は、図13に示す超音波送受信ビームBM3のエコー信号に基づいて作成されたデータである。

10

【0054】

前記超音波送受信ビームBM1, BM2, BM3の範囲は、被検体において部分的に重複している。従って、前記Bモード画像データBD1, BD2, BD3は、被検体において、部分的に重複した範囲について取得されたデータである。このBモード画像データBD1, BD2, BD3における重複した範囲についての位置合わせ処理が行われる。具体的には、先ず前記移動量算出部53は、例えば前記Bモード画像データBD1を基準にして、前記Bモード画像データBD2, BD3の移動量を算出する。この移動量の算出は、前記Bモード画像データBD1, BD2, BD3の重複部分が対象である。次に、前記超音波画像データ作成部51は、算出された移動量に基づいて、前記Bモード画像データBD1, BD2, BD3の位置合わせ処理を行なった後に、前記合成画像データBDaddを作成する。

20

【0055】

また、上述の実施形態においては、複数のフレームの画像データが合成される例について説明したが、複数のフレームのローデータが合成されてもよい。この場合、位置合わせ処理は、複数のフレームのローデータの間で行われる。

30

【0056】

また、上述の実施形態においては、リアルタイムの画像を表示する場合について説明したが、本発明は、記憶部9に記憶されたローデータ又は画像データに基づく超音波画像が表示される場合にも、同様に適用することができる。

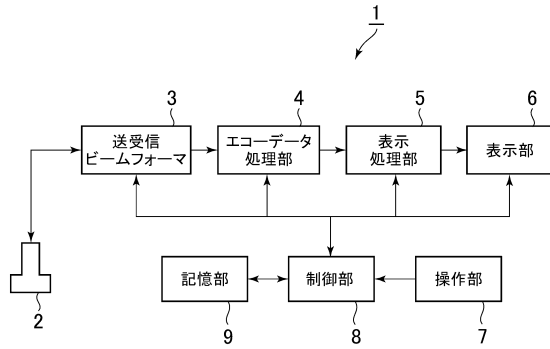
【符号の説明】

【0057】

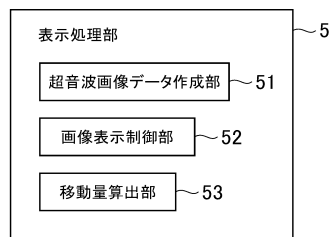
- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 7 操作部(入力部)
- 8 制御部(プロセッサ)
- 51 超音波画像データ作成部(合成部)
- 52 画像表示制御部
- 53 移動量算出部
- 54 判定部

40

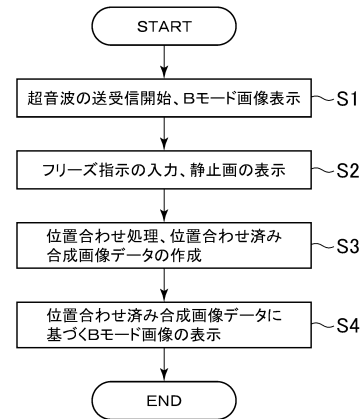
【図 1】



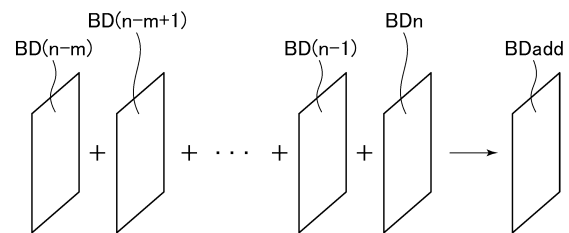
【図 2】



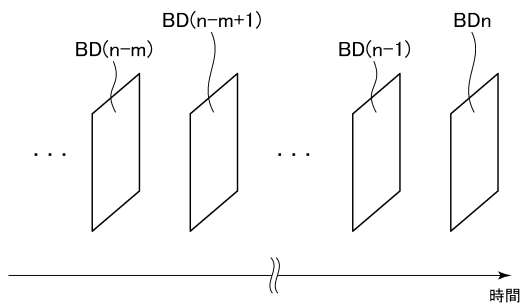
【図 3】



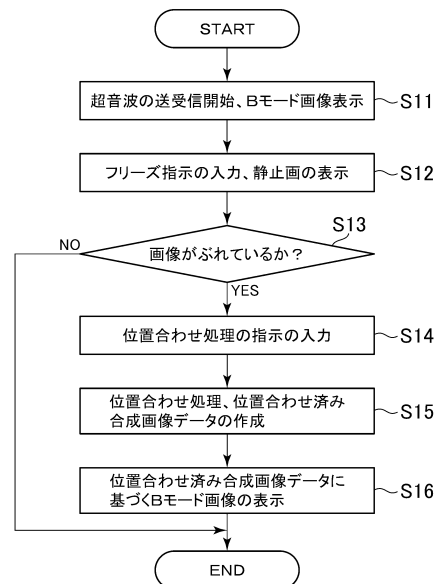
【図 4】



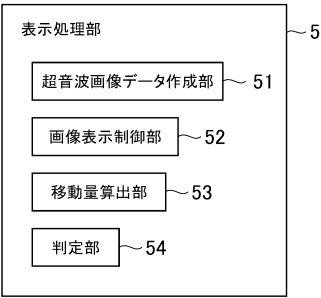
【図 5】



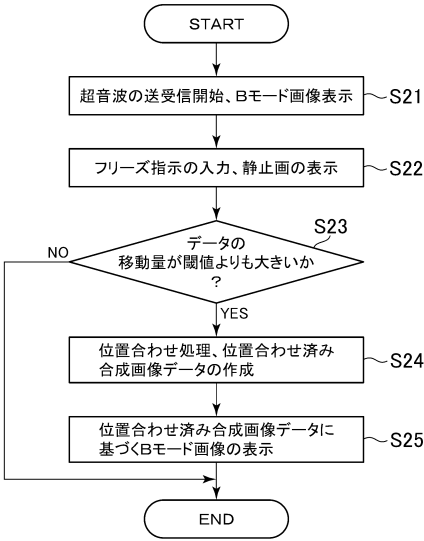
【図 6】



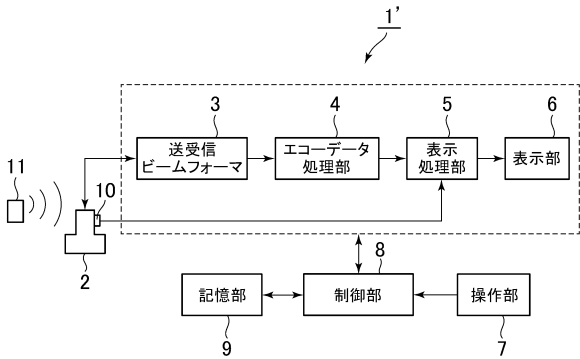
【図 7】



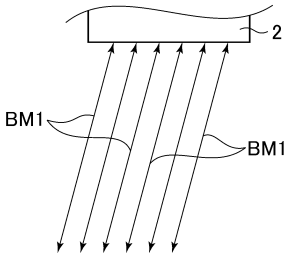
【図 8】



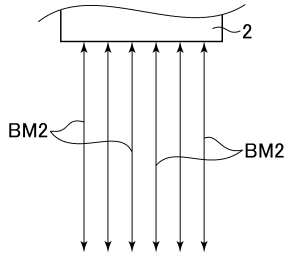
【図 9】



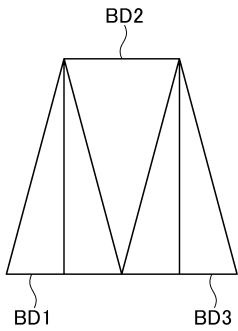
【図 1 1】



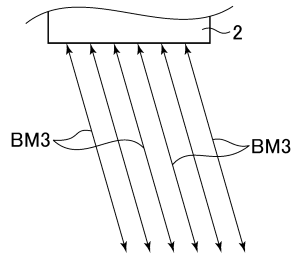
【図 1 2】



【図 1 0】



【図 13】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開平 1 0 - 1 1 8 0 6 3 (J P , A)
国際公開第 2 0 1 0 / 1 2 5 7 8 9 (W O , A 1)
米国特許出願公開第 2 0 1 2 / 0 0 4 1 3 1 2 (U S , A 1)

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 8 / 0 0 - 8 / 1 5

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP6334210B2	公开(公告)日	2018-05-30
申请号	JP2014046118	申请日	2014-03-10
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
当前申请(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	橋本浩		
发明人	橋本 浩		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE04 4C601/EE09 4C601/JB45 4C601/JC16 4C601/JC20 4C601/JC23 4C601/KK01 4C601/KK09		
其他公开文献	JP2015167777A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断设备，其能够在没有图像模糊的情况下显示超声波图像，并且即使在冷冻之后也不会劣化图像质量。解决方案：当在操作单元中输入用于冻结超声波图像并显示静止图像的冻结指令时，超声波诊断装置在多个帧数据中确定对象的位置在对象中彼此对应移动量计算单元53，用于计算数据的移动量，当计算由移动量运算部53的移动量，根据移动量，通过在所述多个数据帧的超进行对准处理，以创建组合和对准已经组合的数据的多个帧的数据的声学图像数据生成部51，以及图像显示控制单元52，用于基于合成数据显示静止图像的超声波图像。

(19) 日本国特許庁 (JP)	(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6334210号 (P6334210)
(45) 発行日 平成30年5月30日 (2018. 5. 30)	(24) 登録日 平成30年5月11日 (2018. 5. 11)	
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 1 4 (2006. 01)	F I A 6 1 B 8 / 1 4	
請求項の数 9 (全 15 頁)		
(21) 出願番号 特願2014-46118 (P2014-46118)	(73) 特許権者 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、5 3 1 8 8、ウィスコンシン州、ワウケシャ、ノース・グラッドウェー・ブルバード、3 0 0
(22) 出願日 平成26年3月10日 (2014. 3. 10)		
(65) 公開番号 特開2015-167777 (P2015-167777A)		
(43) 公開日 平成27年9月28日 (2015. 9. 28)		
審査請求日 平成29年3月1日 (2017. 3. 1)	(74) 代理人 100137545 弁理士 荒川 聡志	(72) 発明者 橋本 浩 東京都日野市旭が丘四丁目7番地の1 2 7 GEヘルスケア・ジャパン株式会社内
	審査官 富永 昌彦	
		最終頁に続く
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置		