

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6318587号
(P6318587)

(45) 発行日 平成30年5月9日 (2018.5.9)

(24) 登録日 平成30年4月13日 (2018.4.13)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

A 6 1 B 8/14 Z DM

請求項の数 7 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2013-250821 (P2013-250821)
 (22) 出願日 平成25年12月4日 (2013.12.4)
 (65) 公開番号 特開2015-107200 (P2015-107200A)
 (43) 公開日 平成27年6月11日 (2015.6.11)
 審査請求日 平成28年9月26日 (2016.9.26)

(73) 特許権者 000001270
 コニカミノルタ株式会社
 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号
 (74) 代理人 100105050
 弁理士 鷲田 公一
 (74) 代理人 100155620
 弁理士 木曾 孝
 (72) 発明者 西村 有史
 愛媛県東温市南方2131番地1 パナソ
 ニックヘルスケア株式会社内
 審査官 富永 昌彦

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

超音波探触子と接続可能に構成された超音波診断装置であって、
 前記超音波探触子を駆動し、超音波を送信する送信処理を行うように構成された送信部と、

前記超音波探触子によって受信された反射超音波に基づき受信信号を生成する受信処理を行うように構成された受信部と、

前記受信信号に基づき超音波画像データを生成するように構成された超音波画像生成部と、

前記超音波画像データに基づき第1の超音波画像を表示する処理を行うように構成された表示処理部と、

前記第1の超音波画像を表示するように構成された表示部と、

前記表示部の前記第1の超音波画像の表示領域にタッチパネルを備え、前記表示領域のタッチ操作に基づき前記超音波診断装置の各種設定を受け付けるように構成された操作部とを、備え、

前記第1の超音波画像は、Bモード画像にC (Color) モード画像が重畳された合成画像であり、

前記表示処理部は、前記表示部に表示された第1の超音波画像が押下された場合、その押下されている間においては、前記第1の超音波画像の所定の範囲について第1の超音波画像とは異なる画像パラメータに変更した第2の超音波画像を前記表示部に表示する処理

10

20

を行うように構成されており、前記画像パラメータとして、前記第 1 の超音波画像の所定の範囲について、前記第 1 の超音波画像の C (C o l o r) モード画像のカラーゲインとは異なるカラーゲインに変更した前記第 2 の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行う、超音波診断装置。

【請求項 2】

前記画像パラメータは、第 1 の超音波画像に対して、所定の拡大率、所定の縮小率、所定のゲイン、所定のコントラスト及び C (C o l o r) モード画像における流速レンジのいずれか一つ又はこれらの 2 以上の組み合わせである、請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記表示処理部は、前記表示部に表示された第 1 の超音波画像が押下された場合、その押下されている間においては、前記第 1 の超音波画像の押下されている位置を基準とした所定の範囲について第 1 の超音波画像とは異なる画像パラメータに変更した第 2 の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行う、請求項 1 又は請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記表示処理部は、前記第 1 の超音波画像の所望の位置が押下されれば、その押下されている間においては、前記第 1 の超音波画像の C (C o l o r) モード画像の関心領域について、前記第 1 の超音波画像の C (C o l o r) モード画像のカラーゲインとは異なるカラーゲインが設定した前記第 2 の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行う、請求項 1 ~ 3 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記表示処理部は、前記第 1 の超音波画像の所望の位置が押下されれば、その押下されている間においては、前記第 1 の超音波画像とともに前記第 2 の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行う請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記表示処理部は、前記第 2 の超音波画像を前記第 1 の超音波画像の表示領域のうち、前記第 1 の超音波画像の関心領域以外の領域に表示する処理を行う、請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

超音波探触子と接続可能に構成され、画像データの表示領域にタッチ操作可能なタッチパネルを備えた表示部を備えた超音波診断装置の制御方法であって、

前記超音波探触子を駆動し、超音波を送信する送信処理を行う工程 A と、

前記超音波探触子によって受信された反射超音波に基づき受信信号を生成する受信処理を行う工程 B と、

前記受信信号に基づき超音波画像データを生成する工程 C と、

前記超音波画像データに基づき第 1 の超音波画像を表示する処理を行う工程 D と、

前記表示部に表示された第 1 の超音波画像が押下された場合、その押下されている間においては、前記第 1 の超音波画像の所定の範囲について第 1 の超音波画像とは異なる画像パラメータに変更した第 2 の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行う工程 E と、を含み、

前記第 1 の超音波画像は、B モード画像に C (C o l o r) モード画像が重畳された合成画像であり、

前記工程 E は、前記画像パラメータとして、前記第 1 の超音波画像の所定の範囲について、前記第 1 の超音波画像の C (C o l o r) モード画像のカラーゲインとは異なるカラーゲインに変更した前記第 2 の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行う、

超音波診断装置の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本願は、超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子を介して被検体内部に向けて超音波を送受信することで得られる反射超音波に基づく被検体内部情報を画像化するものである。

【0003】

超音波画像診断において、医師等の使用者は、表示部中に表示された超音波画像の画像パラメータを一時的に変更する場合がある。例えば、使用者が表示部に表示されたB (Brightness) モード画像の一部を一時的に拡大表示させる場合や、Bモード画像上に表示されたC (Color) モード画像のカラーゲインを一時的に上げる場合である。

10

【0004】

上述した例のように超音波画像の画像パラメータを一時的に変更するには、従来の超音波診断装置では、使用者によって各画像パラメータを設定する必要がある(例えば、非特許文献1を参照。)。

【先行技術文献】

【非特許文献】

【0005】

【非特許文献1】山崎義光ら著「臨床のための頸動脈エコー測定法 第2版 24頁」日本医事新報社 2008年

【発明の概要】

20

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

上述した従来の技術では、使用者が超音波画像の画像パラメータ一時的に変更するにあたり、より簡便な操作で実現できる技術が望まれていた。

【0007】

本願の限定的ではない例示的な実施形態は、使用者が超音波画像の画像パラメータを一時的に変更するにあたり、簡便な操作で実現できる超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法を提供する。

【課題を解決するための手段】

【0008】

30

本願の一態様に係る超音波診断装置は、超音波探触子と接続可能に構成された超音波診断装置であって、前記超音波探触子を駆動し、超音波を送信する送信処理を行うように構成された送信部と、前記超音波探触子によって受信された反射超音波に基づき受信信号を生成する受信処理を行うように構成された受信部と、前記受信信号に基づき超音波画像データを生成するように構成された超音波画像生成部と、前記超音波画像データに基づき第1の超音波画像を表示する処理を行うように構成された表示処理部と、前記第1の超音波画像を表示するように構成された表示部と、前記表示部の前記第1の超音波画像の表示領域にタッチパネルを備え、前記表示領域のタッチ操作に基づき前記超音波診断装置の各種設定を受け付けるように構成された操作部とを、備え、前記第1の超音波画像は、Bモード画像にC (Color) モード画像が重畳された合成画像であり、前記表示処理部は、前記表示部に表示された第1の超音波画像が押下された場合、その押下されている間においては、前記第1の超音波画像の所定の範囲について第1の超音波画像とは異なる画像パラメータに変更した第2の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行うように構成されており、前記画像パラメータとして、前記第1の超音波画像の所定の範囲について、前記第1の超音波画像のC (Color) モード画像のカラーゲインとは異なるカラーゲインに変更した前記第2の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行う構成とした。

40

【発明の効果】

【0009】

本願の一態様に係る超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法によれば、使用者が超音波画像の画像パラメータの一時的に変更するにあたり、簡便な操作で実現できる。

50

【図面の簡単な説明】**【 0 0 1 0 】**

【図 1】本願の実施の形態 1 による超音波診断装置の外観図の一例である。

【図 2】本願の実施の形態 1 による超音波診断装置の機能ブロック図の一例である。

【図 3】本願の実施の形態 1 による超音波診断装置のハードウェアの構成図の一例である。

。

【図 4】本願の実施の形態 1 による超音波診断装置の動作フローチャートの一例を示す図である。

【図 5】本願の実施の形態 1 による超音波診断装置の第 2 の超音波画像を表示する処理を説明する補助図の一例である。

10

【図 6】本願の実施の形態 1 による超音波診断装置の動作フローチャートの一例を示す図である。

【図 7】本願の実施の形態 1 による超音波診断装置の第 2 の超音波画像を表示する処理を説明する補助図の一例である。

【発明を実施するための形態】**【 0 0 1 1 】**

本願の一態様に係る超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法の概要は以下の通りである。

【 0 0 1 2 】

本願の一態様に係る超音波診断装置は、超音波探触子と接続可能に構成された超音波診断装置であって、前記超音波探触子を駆動し、超音波を送信する送信処理を行うように構成された送信部と、前記超音波探触子によって受信された反射超音波に基づき受信信号を生成する受信処理を行うように構成された受信部と、前記受信信号に基づき超音波画像データを生成するように構成された超音波画像生成部と、前記超音波画像データに基づく第 1 の超音波画像を含む画像データを表示する処理を行うように構成された表示処理部と、前記画像データを表示するように構成された表示部と、前記表示部の前記画像データの表示領域にタッチパネルを備え、使用者による前記表示領域のタッチ操作に基づき前記超音波診断装置の各種設定を受け付けるように構成された操作部とを、備え、前記表示処理部は、使用者により前記表示部に表示された第 1 の超音波画像を押下された場合、その押下されている間においては、前記第 1 の超音波画像の所定の範囲について第 1 の超音波画像とは異なる画像パラメータに変更した第 2 の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行う構成とした。

20

30

【 0 0 1 3 】

また、本願の一態様に係る超音波診断装置の制御方法は、超音波探触子と接続可能に構成され、画像データの表示領域にタッチ操作可能なタッチパネルを備えた表示部を備えた超音波診断装置の制御方法であって、前記超音波探触子を駆動し、超音波を送信する送信処理を行う工程 A と、前記超音波探触子によって受信された反射超音波に基づき受信信号を生成する受信処理を行う工程 B と、前記受信信号に基づき超音波画像データを生成する工程 C と、前記超音波画像データに基づく第 1 の超音波画像を含む画像データを表示する処理を行う工程 D と、使用者により前記表示部に表示された第 1 の超音波画像を押下された場合、その押下されている間においては、前記第 1 の超音波画像の所定の範囲について第 1 の超音波画像とは異なる画像パラメータに変更した第 2 の超音波画像を前記表示部に表示する処理を行う工程 E と、を含む。

40

【 0 0 1 4 】

以下に、本願の実施の形態の一態様に係る超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法について、図面と共に説明する。

【 0 0 1 5 】

なお、以下の実施の形態 1 では、画像パラメータの変更として、超音波画像の拡大又は縮小、ゲイン（輝度）の調整を中心に説明を行っているが、本願はこれに限定されるものではない。すなわち、本願でいう画像パラメータとは、超音波画像の拡大又は縮小、ゲイ

50

ン（輝度）の調整以外にも、ダイナミックレンジ（すなわち、画像のコントラストの調整）、Cモード画像においては流速レンジ（Pulse Repetition Frequency；PRFと略される場合もある。）のことも含み、また、これら画像パラメータのうちの2以上を組み合わせた場合も含まれる。

【0016】

（実施の形態1）

以下、実施の形態1による超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法について、図面を参照しながら説明する。

【0017】

図1は、実施の形態1による超音波診断装置の外観図の一例であって、超音波診断装置100にケーブルを介して超音波探触子101が接続された状態を示している。

10

【0018】

超音波診断装置100は、いわゆるタッチパネル式の超音波診断装置であって、図1に示す表示部102にはBモード画像等の超音波画像等の各種診断情報を表示するとともに、操作部103である各種設定を行うソフトキー等が表示される。そして、表示部102の画像データの表示領域にはタッチパネルが設けられ、使用者は、表示部102に表示された、いわゆるソフトキー等をタッチ操作することで、超音波診断装置100の各種設定を行うことができる。

【0019】

図2は、実施の形態1による超音波診断装置100の機能ブロック図の一例である。図2に示す超音波診断装置100は、超音波探触子101が接続された状態を示している。

20

【0020】

図2に示す超音波診断装置100は、制御器1、表示部102及び操作部103を備える。制御器1は、送信部2、受信部3、超音波画像生成部4、ROI設定部5、表示処理部6及び制御部7を含んでいる。

【0021】

図3は、超音波診断装置100のハードウェアの主要な構成を示す図である。ハードウェアの観点では、超音波診断装置100は、例えば、パルサー52、ADコンバーター53、増幅器54、送信ビームフォーマー55、受信ビームフォーマー56、画像処理器57、Bモード画像処理器58、Cモード画像処理器59、メモリ60及び演算処理器61によって構成される。超音波探触子101は超音波を送受信する複数の圧電変換素子51を含み、パルサー52、ADコンバーター53及び増幅器54は、圧電変換素子51の数に対応して複数用意される。メモリ60には、図1に示す各構成要素の機能を実現するため手順を規定したプログラム、及び、各構成要素を所定の手順で動作させることにより、超音波診断装置100、超音波探触子101、表示部102及び操作部103を制御し、以下のBモード画像及びCモード画像の生成及び表示するための手順を規定したプログラムが記憶されている。これらのプログラムがメモリ60から逐次読みだされ、演算処理器61により実行される。

30

【0022】

図1に示す各構成要素は、図2に示すハードウェアを用いて構成される。

40

【0023】

送信部2は、パルサー52及び送信ビームフォーマー55によって構成される。受信部3は、増幅器53及びADコンバーター54及び受信ビームフォーマー56によって構成される。超音波画像生成部4のうち後述するBモード画像生成部41は、画像処理器57及びBモード画像処理器58によって構成される。また、超音波画像生成部4のうち後述するCモード画像生成部42は、Cモード画像処理器59によって構成される。表示処理部6は、画像処理器57、Bモード画像処理器58及びCモード画像処理器59によって構成される。

【0024】

ROI設定部5の機能は、ソフトウェアによって実現される。具体的には、メモリ60

50

に記憶されたプログラムを演算処理器 6 1 が実行することにより、R O I 設定部 5 の機能が実現される。つまり、R O I 設定部 5 は、プログラムによって構成されているともいえる。

【 0 0 2 5 】

上述したハードウェアの構成は一例であって種々の改変が可能である。例えば、Bモード画像生成部 4 1 や C モード画像生成部 4 2 の機能は、ソフトウェアにより実現してもよい。また、送信ビームフォーマー 5 5 及び受信ビームフォーマー 5 6 の機能をソフトウェアにより実現してもよい。演算処理器 6 1、メモリ 6 0 及び画像処理器 5 7 を含むパソコンをこれらのハードウェアの代わりに用いてもよい。

【 0 0 2 6 】

また、制御器 1 の各機能ブロックについて、各々の機能ブロックの一部又は全部の機能を典型的には集積回路である L S I として実現することもできる。これらは個別に 1 チップ化されてもよいし、一部または全てを含むように 1 チップ化されてもよい。なお、ここでは、L S I としたが、集積度の違いにより、I C、システム L S I、スーパー L S I、ウルトラ L S I と呼称されることもある。

【 0 0 2 7 】

また、集積回路化の手法は L S I に限るものではなく、専用回路または汎用プロセッサで実現してもよい。L S I 製造後に、プログラムすることが可能な F P G A (F i e l d P r o g r a m m a b l e G a t e A r r a y) や、L S I 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なリコンフィギュラブル・プロセッサ (R e C o n f i g u r a b l e P r o c e s s o r) を利用してもよい。

【 0 0 2 8 】

さらには、半導体技術の進歩または派生する別技術により L S I に置き換わる集積回路化の技術が登場すれば、当然、その技術を用いて機能ブロックの集積化を行ってもよい。

【 0 0 2 9 】

上述したように超音波探触子 1 0 1 は、一次元方向に配列された複数の圧電変換素子 5 1 を有し、この圧電変換素子 5 1 それぞれが後述する送信部 2 からの送信電気信号を超音波へと変換し、超音波ビームを生成する。従って、使用者は、被計測物である被検体表面に超音波探触子 1 0 1 を配置することで、被検体内部に超音波ビームを照射することができる。そして、超音波探触子 1 0 1 は、被検体内部からの反射超音波を受信し、複数の圧電変換素子 5 1 でその反射超音波を受信電気信号へと変換して後述する受信部 3 に供給する。

【 0 0 3 0 】

なお、実施の形態 1 においては、超音波探触子 1 0 1 は、複数の圧電変換素子 5 1 が一次元方向に配列された超音波探触子 1 0 1 を例に説明するが、これに限定されるものではない。例えば、複数の圧電変換素子 5 1 が 2 次元に配列された超音波探触子 1 0 1 や一次元方向に配列された複数の圧電変換素子 5 1 が揺動する超音波探触子 1 0 1 等を用いることも可能である。また、超音波探触子 1 0 1 は、制御部 7 の制御に基づき、送信部 2 は、超音波探触子 1 0 1 が使用する圧電変換素子 5 1 の選択、圧電変換素子 5 1 に電圧を与えるタイミングや電圧の値を個々に変化させることによって、送信する超音波ビームの照射位置や照射方向を制御することができる。

【 0 0 3 1 】

また、超音波探触子 1 0 1 は、後述する送信部 2 や受信部 3 の一部の機能を含んでもよい。例えば、超音波探触子 1 0 1 は、送信部 2 から出力された送信電気信号を生成するための制御信号 (以下、「送信信号」とする。) に基づき、超音波探触子 1 0 1 内で送信電気信号を生成し、この送信信号を圧電変換素子 5 1 により超音波に変換するとともに、受信した反射超音波を受信電気信号に変換し、超音波探触子 1 0 1 内で受信電気信号に基づき後述する受信信号を生成する構成が挙げられる。

【 0 0 3 2 】

さらに、超音波探触子 1 0 1 は、超音波診断装置 1 0 0 とケーブルを介して電氣的に接

10

20

30

40

50

続された構成が一般的であるが、これに限定されるものではなく、例えば、超音波診断装置 100 と無線通信により超音波の送受信を行う構成であってもよい。ただし、係る構成の場合は、超音波診断装置 100 及び超音波探触子 101 に無線通信可能な通信部を備える構成となることはいうまでもない。

【0033】

表示部 102 は、いわゆるモニタであって、表示部 102 が表示する画像データの表示領域上にはタッチパネルが搭載されている。そして、表示部 102 は、後述する表示処理部 6 から出力された B モード画像等の超音波画像、各種設定を行うための操作ボタン等のソフトキーといった画像データを表示する。

【0034】

操作部 103 は、表示部 102 と一体に構成されたものであって、使用者が、表示部 102 に画像データの表示領域上に備えたタッチパネルを介して表示部 102 に表示された操作ボタン等をタッチ操作し、そのタッチ操作した位置やその操作の種類等を認識し、操作者の入力に基づく指令を制御器 1（具体的には、制御部 8）に出力する。

【0035】

なお、ここでいうタッチ操作とは、操作者が、表示部 102 上のタッチパネルを押下する操作（単に触れるだけの操作も含まれる。）やドラッグ操作をいい、このタッチ操作は、使用者が直接、指等で表示部 102 のタッチ操作する場合だけでなく、ペン等の媒体を用いた場合も含まれる。

【0036】

また、実施の形態 1 で示した超音波診断装置 100 は、操作部 103 における全ての操作を表示部 102 に表示されたソフトキーにより実現する構成を示しているが、本願はこれに限定されるものではない。すなわち、超音波診断装置 100 のキーのうち、一部のキーをキーボード等のハードキーで実現する構成であってもよいことはいうまでもない。

【0037】

送信部 2 は、少なくとも送信部 2 で送信信号を生成し、超音波探触子 101 に超音波ビームを送信させる送信処理を行う。一例として、送信部 2 は、圧電変換素子 51 を有する超音波探触子 101 から超音波ビームを送信するための送信信号を生成する送信処理を行い、この送信信号に基づき超音波探触子 101 に対して所定のタイミングで発生する高圧の送信電気信号を供給することで、超音波探触子 101 の圧電変換素子 51 を駆動させる。これにより、超音波探触子 101 は、送信電気信号を超音波へと変換することで、被計測物である被検体に超音波ビームを照射することができる。

【0038】

送信部 2 は、C モード画像を表示させる場合には、B モード画像を表示させるための送信処理に加え、C モード画像を表示させるための送信処理が行われる。例えば、B モード画像を表示させるための送信電気信号を供給した後に、後述する ROI 設定部 5 で設定された関心領域（Region of interest；以下、「ROI」と略する。）の方向に C モード画像を表示させるための送信電気信号を複数回供給する。また、送信部 2 は、送信処理時に B モード画像用の送信処理或いは C モード画像用の送信処理の付加情報を指定しておき、この付加情報を受信部 3 に供給する。

【0039】

なお、上述の C モード画像を表示させるための送信部 3 の送信処理は、公知の技術であって、上記の送信処理はあくまで一例であり、これに限定されるものではない。

【0040】

受信部 3 は、少なくとも反射超音波に基づく受信信号を生成する受信処理を行う。受信部 3 は、例えば、超音波探触子 101 で反射超音波を受信し、その反射超音波に基づき変換された受信電気信号に対し、受信電気信号を増幅して A/D 変換を行うことで受信信号を生成する。そして、送信部 2 による送信処理及び受信部 3 による受信処理を行うことで 1 枚の画像フレームに対応する複数の受信信号を取得し、これを繰り返し連続して行うことで受信部 3 は、複数の画像フレームに対応する複数の受信信号を取得する。

【 0 0 4 1 】

受信部 3 は、送信部 2 から付加情報を取得し、生成した画像フレームに係る受信信号が、B モード画像用の付加情報であれば後述する B モード画像生成部 4 1 に、C モード画像用の付加情報であれば後述する C モード画像生成部 4 2 に、その受信信号を供給する。以下、B モード画像生成用の受信信号を「B モード受信信号」、C モード画像生成用の受信信号を「C モード受信信号」と称することとする。

【 0 0 4 2 】

なお、実施の形態 1 においては、生成した画像フレームに係る受信信号を受信部 2 が、B モード画像用か C モード画像用かを選別して各ブロックに供給する構成としたが、これに限定されるものではなく、例えば、生成した画像フレームに係る受信信号を、B モード画像生成部 4 1 及び C モード画像生成部 4 2 のそれぞれで選別する構成であってもよい。

【 0 0 4 3 】

超音波画像生成部 4 は、受信信号に基づき超音波画像を生成するものであって、B モード画像生成部 4 1 及び C モード画像生成部 4 2 を含む。

【 0 0 4 4 】

B モード画像生成部 4 1 は、一般的な超音波診断装置と同様の構造を備え、主に B モード受信信号の振幅を解析して、被検体の内部構造が画像化されたデータ（以下、「B モード画像データ」とする。）を生成する。この B モード画像データは、表示部 1 0 2 に表示するためのデータであって、主に受信信号の信号強度に応じて輝度信号へと変換され、その輝度信号を直交座標系に対応するように座標変換が施された画像信号である。B モード画像生成部 4 1 で生成された B モード画像データは、表示処理部 6 に供給される。

【 0 0 4 5 】

C モード画像生成部 4 2 は、受信部 3 で取得した C モード受信信号に基づき C モード画像を生成する。具体的には、C モード画像生成部 4 2 は、直交検波することにより取得した C モード受信信号と、それに対応する超音波の送信周波数とを比較することで位相のズレを算出し複素ドブラ信号取得し、超音波の送受信の繰り返しにより複素ドブラ信号の系列を取得する。そして、C モード画像生成部 4 2 は、取得した複素ドブラ信号の系列に対して各種ノイズ処理を行い、ノイズ処理を行った複素ドブラ信号の系列に基づき C モード画像を生成する。

【 0 0 4 6 】

ROI 設定部 5 は、使用者が操作部 1 0 3 の操作により指定した B モード画像上の所望の位置に ROI を設定する。そして、ROI 設定部 5 は、B モード画像上の所望の位置に設定された ROI に係る情報を送信部 2 及び表示処理部 6 に供給する。送信部 2 は、この ROI に係る情報を用いて、ROI が指定された範囲内の被検体に対して C モードに対応した送信処理を行うことができる。

【 0 0 4 7 】

表示処理部 6 は、表示部 1 0 2 に表示させる画像データを構築し、表示部 1 0 2 にその画像データを表示させる処理を行う。表示処理部 6 は、B モード画像を表示する設定がなされている場合は、超音波画像として B モード画像生成部 5 で生成した B モード画像を含む画像データを構築し、その画像データを表示させる処理を行う。また、C モード画像を表示する設定がなされている場合は、超音波画像として B モード画像生成部 5 で生成した B モード画像上の ROI の位置に、C モード画像生成部 4 2 で生成した C モード画像を重畳させた合成画像データを生成し、この合成画像データを含む画像データを構築して、表示部 1 0 2 に表示させる処理を行う。

【 0 0 4 8 】

表示処理部 6 は、使用者により表示部 1 0 2 に表示されている超音波画像（以下、これを「第 1 の超音波画像」という。）の所望の位置を押下された場合（すなわち、タッチした場合）には、その押下された位置を基準とした所定の範囲における第 1 の超音波画像について、現在表示されている第 1 の超音波画像とは異なる画像パラメータが設定された超音波画像（以下、これを「第 2 の超音波画像」という。）を生成する。そして、表示処理

10

20

30

40

50

部 6 は、使用者により表示部 1 0 2 に表示されている第 1 の超音波画像の所望の位置を押下された間においては、第 1 の超音波画像とともに第 2 の超音波画像を表示する処理を行う。すなわち、表示部 1 0 2 には、使用者により第 1 の超音波画像の所望の位置を押下している間のみ、第 2 の超音波画像が表示されていることとなる。なお、ここでいう画像パラメータとは、第 1 の超音波画像に対する第 2 の超音波画像の拡大又は縮小及び第 2 の超音波画像のゲインの設定の変更の少なくともいずれかをいう。

【 0 0 4 9 】

制御部 7 は、操作部 1 0 3 からの入力に基づき制御器 1 内の各ブロックを制御する。

【 0 0 5 0 】

以上の構成からなる超音波診断装置 1 0 0 の具体的な動作について、使用者の操作も踏まえて、図 4 及び図 6 の動作フローチャートを用いて説明する。

10

【 0 0 5 1 】

まず、図 4 の動作フローチャートについて説明を行う。図 4 は、第 1 の超音波画像として B モード画像を表示させた場合の超音波診断装置 1 0 0 の動作フローチャートの一例である。

【 0 0 5 2 】

ステップ 1 (S 0 1 1) では、使用者が超音波探触子 1 0 1 を被検体に当接させた状態で被検体内部に超音波の送受信を行うことで、受信信号を取得する。具体的には、送信部 2 が、B モード画像を取得するための送信処理を行うことで、超音波探触子 1 0 1 を介して被検体内部に向けて超音波を送信する。そして、受信部 3 が、超音波探触子 1 0 1 を介してその反射超音波を受信し、B モード受信信号を生成する受信処理を行う。この送信処理及び受信処理を繰り返し行うことで、画像フレーム毎の受信信号を複数生成する。

20

【 0 0 5 3 】

ステップ 2 (S 0 1 2) では、B モード画像生成部 4 1 が、画像フレーム毎に、B モード受信信号の信号強度に応じた輝度信号へと変換し、その輝度信号を直交座標系に対応するように座標変換を施すことにより第 1 の超音波画像としての B モード画像データを生成する。そして、表示処理部 6 が、B モード画像生成部 4 1 で生成した B モード画像データを含む画像データを生成し、その画像データを表示部 1 0 2 に出力する。これにより、生成した B モード画像を含む画像が表示部 1 0 2 に表示される。例えば、表示部 1 0 2 に表示される画像のうち、超音波画像表示領域には図 5 (a) に示すような第 1 の超音波画像 8 1 としての B モード画像が表示される。

30

【 0 0 5 4 】

ステップ 3 (S 0 1 3) では、表示部 1 0 2 に表示された第 1 の超音波画像 8 1 に対し、使用者が所望の位置を押下 (タッチ) する。例えば、図 5 (b) に示すように、使用者によって表示部 1 0 2 に表示された第 1 の超音波画像 8 1 を押下された場合には、操作部 1 0 3 は、表示部 1 0 2 に設けられたタッチパネルを介して、そのタッチされている状態とその位置に係る情報を、制御部 7 を介して表示処理部 6 に出力する。

【 0 0 5 5 】

ステップ 4 (S 0 1 4) では、表示処理部 6 が、操作部 1 0 3 からの出力に基づき、第 1 の超音波画像 8 1 が押下された位置を基準に所定の範囲 8 2 を第 2 の超音波画像 8 3 の表示領域 8 2 として設定する。そして、表示処理部 6 は、表示領域 8 2 に対応する第 1 の超音波画像 8 1 に対し、予め設定した割合で拡大 (縮小でもよい) した第 2 の超音波画像 8 3 を生成する。すなわち、第 2 の超音波画像 8 3 は、第 1 の超音波画像 8 1 と比較して、画像パラメータとして拡大率が変更された画像である。

40

【 0 0 5 6 】

ステップ 5 (S 0 1 5) では、表示処理部 6 が、生成した第 2 の超音波画像 8 3 を第 1 の超音波画像 8 1 とともに表示する処理を行う。この際、表示処理部 6 は、第 1 の超音波画像 8 1 を表示する領域とは別の領域に第 2 の超音波画像 8 3 を表示してもよいし、図 5 (c) に示すように第 1 の超音波画像 8 1 の表示領域に重畳して表示してもよい。ただし、表示処理部 6 が第 2 の超音波画像 8 3 を第 1 の超音波画像 8 1 の表示領域に重畳して表

50

示する場合において、使用者が第1の超音波画像81と第2の超音波画像83との対比しやすいことを考えると、使用者が押下している第1の超音波画像81中の第2の超音波画像83の表示領域82上には、第2の超音波画像を重畳させないように表示する構成であることが好ましい。

【0057】

ステップ6(S016)では、表示処理部6が、操作部103から第1の超音波画像81を押下した状態であるかを受け付ける。表示処理部6は、操作部103から第1の超音波画像81を押下している状態であることの出力を受け付けている場合には(図4中の「YES」の場合)、ステップ4(S014)に戻り、継続して第1の超音波画像81とともに第2の超音波画像83を表示する処理を行う。一方、表示処理部6は、操作部103から第1の超音波画像81を押下していない状態であることの出力を受け付けた場合には(図4中の「NO」の場合)、ステップ7(S017)に移行する。

10

【0058】

ステップ7(S017)は、表示処理部6は、操作部103から第1の超音波画像81を押下していない状態であることの出力を受け付けた場合には(図4中の「NO」の場合)、第2の超音波画像の表示処理を中止し、表示部102に第1の超音波画像81だけを表示する処理を行う。すなわち、表示処理部6は、第1の超音波画像81が押下されている間のみ、第1の超音波画像81の画像パラメータが変更された第2の超音波画像83を表示する処理を行う。

【0059】

20

以上のように図4の例では、例えば、医師等の使用者が、Bモード画像の詳細を観察したい場合において、使用者が所望の位置を押下するだけという、簡便な操作で拡大表示することができる。

【0060】

次に、図6の動作フローチャートについて説明を行う。図6は、Cモード画像を表示させた場合の超音波診断装置100の動作フローチャートの一例である。

【0061】

ステップ1(S021)では、Bモード画像の生成及び表示する処理を行う。図4のステップ1(S011)同様、使用者が超音波探触子101を被検体に当接させた状態で被検体内部に超音波の送受信を行うことで、受信信号を取得する。具体的には、送信部2が、Bモード画像を取得するための送信処理を行うことで、超音波探触子101を介して被検体内部に向けて超音波を送信する。そして、受信部3が、超音波探触子101を介してその反射超音波を受信し、Bモード受信信号を生成する受信処理を行う。この送信処理及び受信処理を繰り返し行うことで、画像フレーム毎の受信信号を複数生成する。

30

【0062】

そして、Bモード画像生成部41が、画像フレーム毎に、Bモード受信信号の信号強度に応じた輝度信号へと変換し、その輝度信号を直交座標系に対応するように座標変換を施すことによりBモード画像データを生成する。そして、表示処理部6が、Bモード画像生成部41で生成したBモード画像データを含む画像データを生成し、その画像データを表示部102に出力する。これにより、生成したBモード画像を含む画像が表示部102に表示される。これにより、表示部102の超音波画像表示領域には、例えば、図7(a)に示すようなBモード画像84が表示される。

40

【0063】

ステップ2(S022)では、Bモード画像生成部がBモード画像を生成し、Cモード画像がそのBモード画像に対応するCモード画像を生成する処理を行う。Bモード画像の生成については、ステップ1(S021)と同様なので、説明を省略する。具体的には、使用者は、表示部102に表示されたBモード画像84を確認しながら、操作部103を操作し、表示部102に表示されたBモード画像84にROI85(図7(b)の白枠部分)を設定することで、Cモード画像を表示させる範囲を指定する。次に、送信部3が、Cモード画像生成するための送信処理を及び受信処理を行う。Cモード画像生成部42は

50

、送信処理及び受信処理により得られたＣモード受信信号とそれに対応する超音波の送信周波数とを比較することで位相のズレを算出し複素ドプラ信号取得し、超音波の送受信の繰り返しにより複素ドプラ信号の系列を取得する。そして、Ｃモード画像生成部４２は、取得した複素ドプラ信号の系列に対して各種ノイズ処理を行い、ノイズ処理を行った複素ドプラ信号の系列に基づきＣモード画像を生成する。

【００６４】

ステップ３（Ｓ０２３）では、表示処理部６が、生成したＣモード画像と、このＣモード画像に対応するフレームのＢモード画像を合成し、図７（ｂ）に示すようなＢモード画像のＲＯＩの位置にＣモード画像を重畳した第１の超音波画像８１を生成する。そして、表示処理部６は、表示部１０２に第１の超音波画像８１を含む画像データを表示する処理を行う。図７（ｂ）に示す例では、Ｃモード画像がほとんど確認できないため、使用者は、血流情報の確認が困難な状態である。

10

【００６５】

ステップ４（Ｓ０２４）では、図７（ｃ）に示すように使用者が、表示部１０２の第１の超音波画像８１のＣモード画像に相当する位置を押下する。

【００６６】

ステップ５（Ｓ０２５）では、表示処理部６が、ステップ４（Ｓ０２４）の使用者による第１の超音波画像の押下に伴い、第２の超音波画像を生成する。

【００６７】

具体的には、表示処理部６は、第１の超音波画像が押下された位置を基準に所定の範囲を第２の超音波画像の表示領域として設定する。なお、この所定の範囲は、使用者が第１の超音波画像を押下した位置を基準とした所定の範囲としても良いが、ＲＯＩ内を押下された場合には、ＲＯＩ８５の範囲を第２の超音波画像を表示する領域として設定する構成としても良い。実施の形態１においては、表示処理部６は、ＲＯＩ８５を第２の超音波画像の表示領域として設定した例を示している。

20

【００６８】

そして、表示処理部６は、表示領域に対応する第１の超音波画像に対し、第１の超音波画像におけるＣモード画像より高いカラーゲインであって、所定のカラーゲインの第２の超音波画像８２を生成する。なお、この例では、第１の超音波画像８１と第２の超音波画像とは、同一のスケールで表示する構成を示しているが、表示処理部６は、第１の超音波画像に対して拡大又は縮小された第２の超音波画像を表示する構成であってもよい。

30

【００６９】

ステップ６（Ｓ０２６）では、表示処理部６が、生成した第２の超音波画像８２を第１の超音波画像とともに表示する処理を行う。この際、表示処理部６は、第１の超音波画像を表示する領域とは別の領域に第２の超音波画像を表示してもよいし、図５（ｃ）に示すように第１の超音波画像８１の表示領域に重畳して表示してもよい。ただし、表示処理部６が第２の超音波画像８３を第１の超音波画像８１の表示領域８２に重畳して表示する場合において、使用者が第１の超音波画像８１と第２の超音波画像８３との対比しやすいことを考えると、使用者が押下している第１の超音波画像８１中の第２の超音波画像８３の表示領域８２上には、第２の超音波画像８３を重畳させないように表示する構成であることが好ましい。

40

【００７０】

図７（ｄ）に示すように表示部１０２に表示された第２の超音波画像８３は、第１の超音波画像８１と比較して、カラーゲインを上げたＣモード画像が表示されているため、使用者が血流情報の確認がしやすい画像が表示されることとなる。

【００７１】

ステップ７（Ｓ０２７）では、表示処理部６が、操作部１０３から第１の超音波画像を押下した状態であるかを受け付ける。表示処理部６は、操作部１０３から第１の超音波画像を押下している状態であることの出力を受け付けている場合には（図６中の「ＹＥＳ」の場合）、ステップ５（Ｓ０２５）に戻り、継続して第１の超音波画像とともに第２の超

50

音波画像を表示する処理を行う。一方、表示処理部 6 は、操作部 103 から第 1 の超音波画像を押下していない状態であることの出力を受け付けた場合には（図 7 中の「NO」の場合）、ステップ 8（S028）に移行する。

【0072】

ステップ 8（S028）は、表示処理部 6 は、操作部 103 から第 1 の超音波画像を押下していない状態であることの出力を受け付けた場合には（図 7 中の「NO」の場合）、第 2 の超音波画像の表示処理を中止し、表示部 102 に第 1 の超音波画像だけを表示する処理を行う。すなわち、表示処理部 6 は、第 1 の超音波画像が押下されている間のみ、第 1 の超音波画像の画像パラメータが変更された第 2 の超音波画像を表示する処理を行う。

【0073】

以上のように図 7 の例では、例えば、医師等の使用者が、C モード画像のカラーゲインを上げたい場合において、使用者が所望の位置を押下するだけという、簡便な操作で拡大表示することができる。

【0074】

なお、実施の形態 1 では、画像パラメータの変更として、超音波画像の拡大又は縮小、ゲイン（輝度）の調整を中心に説明を行っているが、本願はこれに限定されるものではない。上述したとおり、本願でいう画像パラメータとは、超音波画像の拡大又は縮小、ゲイン（輝度）の調整だけでなく、ダイナミックレンジ（コントラスト）、C モード画像における流速レンジも含まれる。画像パラメータの変更として、ダイナミックレンジ又は C モード画像における流速レンジを変更する場合、表示処理部 6 は、実施の形態 1 で具体的に示した超音波画像の拡大又は縮小又はゲイン（輝度）の調整と同様、第 1 の超音波画像に対し、所定のダイナミックレンジ又は流速レンジに変更された第 2 の超音波画像を表示部 102 に表示する処理を行うこととなる。さらに、表示処理部 6 は、上記に示した画像パラメータの 2 以上を組み合わせた第 2 の超音波画像を表示する処理を行う構成であってもよい。

【産業上の利用可能性】

【0075】

本願の一態様に係る超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法によれば、使用者が超音波画像の画像パラメータの一時的に変更するにあたり、簡便な操作で実現できる。

【符号の説明】

【0076】

- 1 制御器
- 2 送信部
- 3 受信部
- 4 超音波画像生成部
- 5 ROI 設定部
- 6 表示処理部
- 7 制御部
- 41 B モード画像生成部
- 42 C モード画像生成部
- 51 圧電変換素子
- 52 パルサー
- 53 AD コンバーター
- 54 増幅器
- 55 送信ビームフォーマー
- 56 受信ビームフォーマー
- 57 画像処理器
- 58 B モード画像処理器
- 59 C モード画像処理器
- 60 メモリ

10

20

30

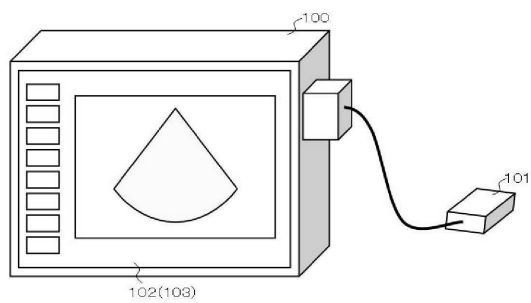
40

50

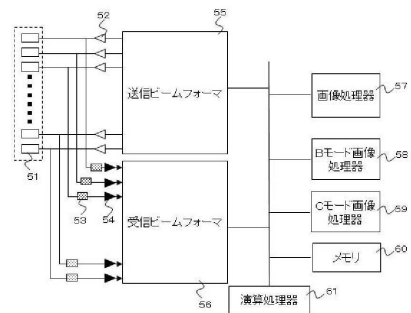
- 6 1 演算処理器
- 8 1 第 1 の超音波画像
- 8 2 第 2 の超音波画像の表示領域
- 8 3 第 2 の超音波画像
- 8 4 B モード画像
- 8 5 関心領域 (R O I)
- 1 0 0 超音波診断装置
- 1 0 1 超音波探触子
- 1 0 2 表示部
- 1 0 3 操作部

10

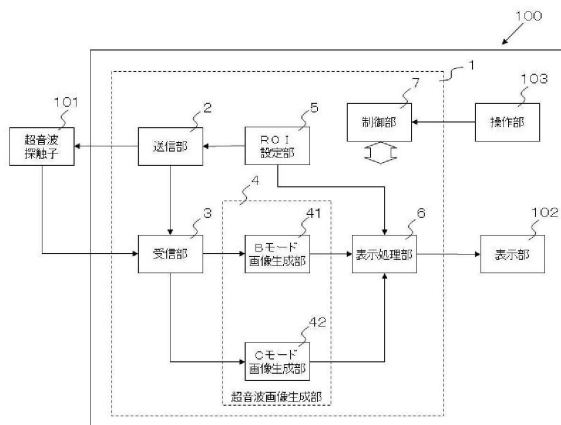
【図 1】



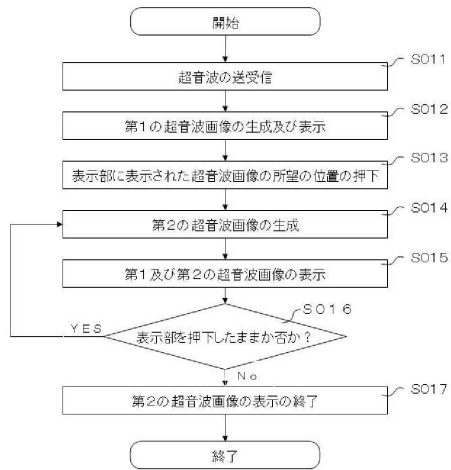
【図 3】



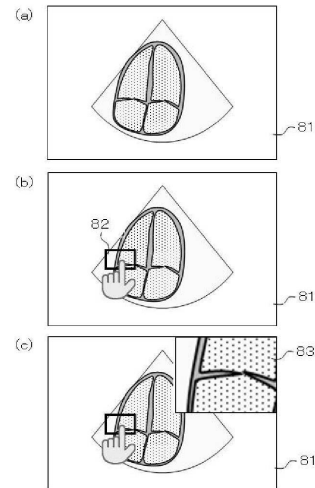
【図 2】



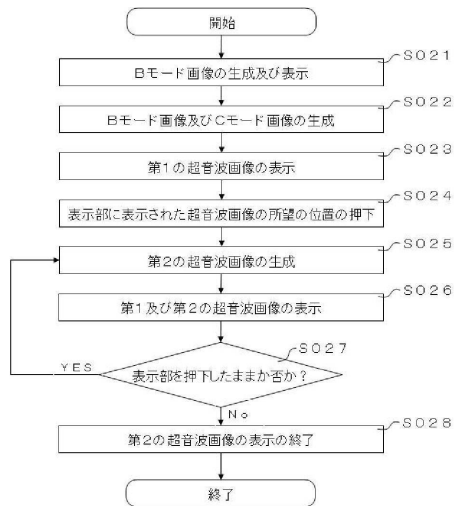
【図 4】



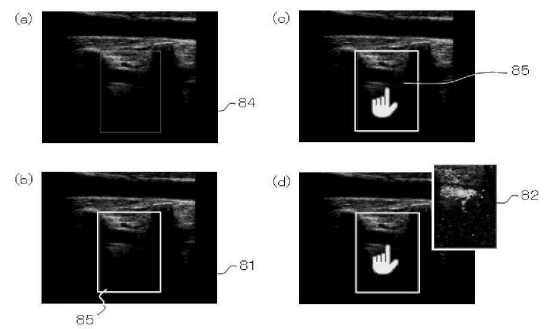
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2013/148730(WO, A2)

特開2009-056202(JP, A)

特開2002-196851(JP, A)

特開2012-105968(JP, A)

特開2007-236738(JP, A)

特開2000-287972(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/14

专利名称(译)	超声波诊断装置和超声波诊断装置的控制方法		
公开(公告)号	JP6318587B2	公开(公告)日	2018-05-09
申请号	JP2013250821	申请日	2013-12-04
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达有限公司		
[标]发明人	西村有史		
发明人	西村 有史		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14.ZDM A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/DD03 4C601/DE03 4C601/EE06 4C601/EE11 4C601/JC21 4C601/JC37 4C601/KK10 4C601/KK12 4C601/KK15 4C601/KK24 4C601/KK25		
代理人(译)	木曾隆		
其他公开文献	JP2015107200A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题提供一种当临时改变超声图像的图像参数时可以通过简单操作来实现的技术。接收单元，被配置为执行用于基于反射的超声波生成接收信号的接收处理;超声波图像生成单元，被配置为生成超声波图像数据显示处理单元6，用于执行用于显示包括基于超声图像数据的第一超声图像的图像数据的处理;以及操作单元103，其在显示单元的图像数据的显示区域中具有触摸面板，并且基于用户对显示区域的触摸操作来接受超声波诊断设备的各种设置，显示处理单元如图6所示，当显示单元102上显示的第一超声图像被用户按压时，按压第一超声图像在这两者之间有，执行用于显示所述第二超声图像处理被改变为不同的图像参数从所述第一超声图像在显示单元102上的第一超声图像的预定范围内。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)		(11) 特許番号 特許第6318587号 (P6318587)	
(45) 発行日 平成30年5月9日 (2018. 5. 9)		(24) 登録日 平成30年4月13日 (2018. 4. 13)			
(51) Int. Cl. A 6 1 B 8 / 1 4 (2006. 01)		F I A 6 1 B 8 / 1 4 Z D M			
請求項の数 7 (全 15 頁)					
(21) 出願番号 特願2013-250821 (P2013-250821)		(73) 特許権者 000001270 コニカミノルタ株式会社 東京都千代田区丸の内二丁目7番2号			
(22) 出願日 平成25年12月4日 (2013. 12. 4)		(74) 代理人 100105050 弁理士 鷲田 公一			
(65) 公開番号 特開2015-107200 (P2015-107200A)		(74) 代理人 100155620 弁理士 木曾 孝			
(43) 公開日 平成27年6月11日 (2015. 6. 11)		(72) 発明者 西村 有史 愛媛県東温市南方2 1 3 1 番地1 パナソニックヘルスケア株式会社内			
審査請求日 平成28年9月26日 (2016. 9. 26)		審査官 高永 昌彦			
最終頁に続く					
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及び超音波診断装置の制御方法					