

(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2006-255083

(P2006-255083A)

(43) 公開日 平成18年9月28日(2006.9.28)

(51) Int. Cl.

A61B 8/00 (2006.01)

F I

A61B 8/00

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2005-75083 (P2005-75083)  
(22) 出願日 平成17年3月16日(2005.3.16)(71) 出願人 300019238  
ジーイー・メディカル・システムズ・グロー  
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・ウィスコンシン州・53  
188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ  
ュー・ブルバード・ダブリュー・710  
・3000  
(74) 代理人 100094053  
弁理士 佐藤 隆久  
(72) 発明者 島崎 正  
東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127  
ジーイー横河メディカルシステム株式会  
社内

最終頁に続く

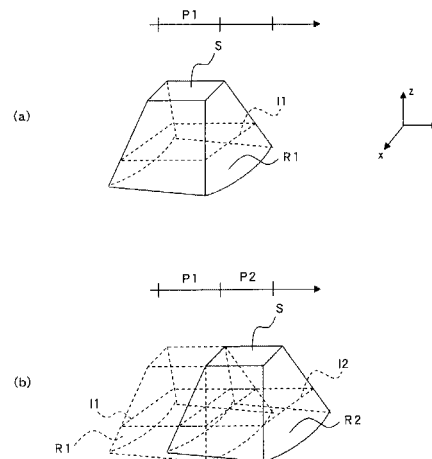
(54) 【発明の名称】 超音波画像生成方法および超音波診断装置

## (57) 【要約】

【課題】大きな範囲の診断部位を全体観察することができ、診断効率を向上させる。

【解決手段】被検体において第1位置P1に対応する3次元領域R1を超音波でスキャンし得られる第1エコー信号E1に基づいて、その第1位置P1に対応する3次元領域R1についての第1画像I1をCモード画像として生成する。その後、被検体の第1位置P1から第2位置P2へ移動された超音波プローブ11で、第2位置P2に対応する3次元領域R2をスキャンし得られる第2エコー信号E2に基づいて、その第2位置P2に対応する3次元領域R2についての第2画像I2をCモード画像として生成する。この後、第1画像I1と第2画像I2とを第1位置P1と第2位置P2とに対応するように結合して結合画像IKを生成し、表示面に表示する。

【選択図】 図3



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

超音波プローブから被検体へ超音波を送信し、前記被検体から反射される前記超音波を前記超音波プローブで受信することにより得られるエコー信号に基づいて、前記被検体についての画像を生成する超音波画像生成方法であって、

前記被検体において第 1 位置に対応する 3 次元領域に前記超音波プローブから前記超音波を送信し、前記第 1 位置に対応する 3 次元領域から反射される前記超音波を受信するスキャンによって得られる第 1 エコー信号に基づいて、前記第 1 位置に対応する 3 次元領域についての第 1 画像を生成する第 1 ステップと、

前記被検体の前記第 1 位置から第 2 位置へ移動された前記超音波プローブから、前記第 2 位置に対応する 3 次元領域へ前記超音波を送信し、前記第 2 位置に対応する 3 次元領域から反射される前記超音波を受信するスキャンによって得られる前記第 2 エコー信号に基づいて、前記第 2 位置に対応する 3 次元領域についての第 2 画像を生成した後に、前記第 1 ステップにて生成された前記第 1 画像と、前記第 2 ステップにて生成された前記第 2 画像とを、前記第 1 位置と前記第 2 位置とに対応するように結合して結合画像を生成する第 2 ステップと

を有する

超音波画像生成方法。

10

## 【請求項 2】

前記第 1 ステップと前記第 2 ステップとのそれぞれにおいては、前記第 1 画像と前記第 2 画像として、C モード画像を生成する

請求項 1 に記載の超音波画像生成方法。

20

## 【請求項 3】

前記第 1 ステップと前記第 2 ステップとのそれぞれにおいては、前記第 1 画像と前記第 2 画像として、3 次元画像を生成する

請求項 1 に記載の超音波画像生成方法。

## 【請求項 4】

前記第 1 ステップにおける前記第 1 位置を検知する第 3 ステップと、

前記第 2 ステップにおける前記第 2 位置を検知する第 4 ステップと

を有し、

前記第 2 ステップにおいては、前記第 3 ステップにて検知された前記第 1 位置と、前記第 4 ステップにて検知された前記第 2 位置との情報に基づいて、前記第 1 画像と前記第 2 画像とを結合し、前記結合画像を生成する

請求項 1 から 3 のいずれかに記載の超音波画像生成方法。

30

## 【請求項 5】

前記第 2 ステップにて生成した画像を表示面に表示する第 5 ステップ

を有する

請求項 1 から 4 のいずれかに記載の超音波画像生成方法。

## 【請求項 6】

超音波プローブから被検体へ超音波を送信し、前記被検体から反射される前記超音波を前記超音波プローブで受信することにより得られるエコー信号に基づいて、前記被検体についての画像を生成する超音波診断装置であって、

前記被検体において第 1 位置に対応する 3 次元領域に前記超音波プローブから前記超音波を送信し、前記第 1 位置に対応する 3 次元領域から反射される前記超音波を受信するスキャンによって第 1 エコー信号を取得した後に、前記被検体において前記第 1 位置に隣接する第 2 位置へ移動された前記超音波プローブから、前記第 2 位置に対応する 3 次元領域へ前記超音波を送信し、前記第 2 位置に対応する 3 次元領域から反射される前記超音波を受信するスキャンによって、第 2 エコー信号を取得する送受信部と、

前記第 1 位置に対応する 3 次元領域についての第 1 画像を前記第 1 エコー信号に基づいて生成すると共に、前記第 2 位置に対応する 3 次元領域についての第 2 画像を前記第 2 エ

40

50

コー信号に基づいて生成する画像生成部と

を有し、

前記画像生成部は、前記第 1 位置と前記第 2 位置とに対応するように前記第 1 画像と前記第 2 画像とを結合することによって結合画像を生成する

超音波診断装置。

【請求項 7】

前記画像生成部は、前記第 1 画像と前記第 2 画像として、Cモード画像を生成する

請求項 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記画像生成部は、前記第 1 画像と前記第 2 画像として、3次元画像を生成する

請求項 6 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 9】

前記超音波プローブの位置を検知する位置検知部

を有し、

前記画像生成部は、前記位置検知部により検知された前記超音波プローブの位置に基づいて前記第 1 画像と前記第 2 画像とを結合し、前記結合画像を生成する

請求項 6 から 8 のいずれかに記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記画像生成部により生成された前記結合画像を表示する表示部

を有する

請求項 6 から 9 のいずれかに記載の超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波画像生成方法および超音波診断装置に関するものである。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波を被検体に送信し、その被検体から反射され受信される超音波により得られるエコー信号に基づいて、被検体の断層についての画像を生成し、その断層の画像を画面に表示する。超音波診断装置は、Aモード、Bモード、Cモード、CFM (Color Flow Mapping) モード、PWD (Pulse Wave Doppler) モードなど様々な撮影モードがある。超音波診断装置は、画像をリアルタイムに生成して表示することができるため、特に、胎児検診や心臓検診などの医療分野において重用されている。

30

【0003】

超音波診断装置は、診断部位を明確に観察可能にするために、被検体の3次元領域へ超音波プローブから超音波を送信し、その3次元領域から反射される超音波を受信するスキャンによって得られるエコー信号に基づいて、その3次元領域についての画像をリアルタイムに生成して表示面に表示する(たとえば、特許文献1)。

【特許文献1】特開2000-152932号公報

40

【特許文献2】特開2001-353150号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、ここでは、超音波プローブのスキャン面に対応した領域のみについての画像が生成され表示面に表示されるため、大きな範囲の診断部位を全体観察することができず、再度、スキャンを実施する場合があります。診断効率を向上させることが困難であった。たとえば、胸部や血管部などを診断部位にする際には、診断部位全体をスキャンできない場合があります。このような不具合が顕在化する場合があります。

【0005】

50

したがって、本発明の目的は、大きな範囲の診断部位を全体観察することができ、診断効率を向上させることが可能な超音波画像生成方法および超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

上記目的を達成するために、本発明の超音波画像生成方法は、超音波プローブから被検体へ超音波を送信し、前記被検体から反射される前記超音波を前記超音波プローブで受信することにより得られるエコー信号に基づいて、前記被検体についての画像を生成する超音波画像生成方法であって、前記被検体において第1位置に対応する3次元領域に前記超音波プローブから前記超音波を送信し、前記第1位置に対応する3次元領域から反射される前記超音波を受信するスキャンによって得られる第1エコー信号に基づいて、前記第1位置に対応する3次元領域についての第1画像を生成する第1ステップと、前記被検体の前記第1位置から第2位置へ移動された前記超音波プローブから、前記第2位置に対応する3次元領域へ前記超音波を送信し、前記第2位置に対応する3次元領域から反射される前記超音波を受信するスキャンによって得られる前記第2エコー信号に基づいて、前記第2位置に対応する3次元領域についての第2画像を生成した後に、前記第1ステップにて生成された前記第1画像と、前記第2ステップにて生成された前記第2画像とを、前記第1位置と前記第2位置とに対応するように結合して結合画像を生成する第2ステップとを有する。

10

【0007】

上記目的を達成するために、本発明の超音波診断装置は、超音波プローブから被検体へ超音波を送信し、前記被検体から反射される前記超音波を前記超音波プローブで受信することにより得られるエコー信号に基づいて、前記被検体についての画像を生成する超音波診断装置であって、前記被検体において第1位置に対応する3次元領域に前記超音波プローブから前記超音波を送信し、前記第1位置に対応する3次元領域から反射される前記超音波を受信するスキャンによって第1エコー信号を取得した後に、前記被検体において前記第1位置に隣接する第2位置へ移動された前記超音波プローブから、前記第2位置に対応する3次元領域へ前記超音波を送信し、前記第2位置に対応する3次元領域から反射される前記超音波を受信するスキャンによって、第2エコー信号を取得する送受信部と、前記第1位置に対応する3次元領域についての第1画像を前記第1エコー信号に基づいて生成すると共に、前記第2位置に対応する3次元領域についての第2画像を前記第2エコー信号に基づいて生成する画像生成部とを有し、前記画像生成部は、前記第1位置と前記第2位置とに対応するように前記第1画像と前記第2画像とを結合することによって結合画像を生成する。

20

30

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、大きな範囲の診断部位を全体観察することができ、診断効率を向上させることが可能な超音波画像生成方法および超音波診断装置を提供することができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0009】

以下より、本発明にかかる実施形態について説明する。

40

【0010】

<実施形態1>

図1は、本発明にかかる実施形態の超音波診断装置1の全体構成を示すブロック図である。

【0011】

図1に示すように、超音波診断装置1は、超音波プローブ11と、送受信部12aと、プローブ位置検知部12bと、画像生成部13と、記憶部14と、表示部121と、制御部301と、操作部302とを有する。

【0012】

50

超音波診断装置 1 の各部について、順次、説明する。

【0013】

超音波プローブ 11 は、被検体の表面に当接される接触面を有し、その接触面から超音波を被検体に送信し、その被検体から反射される超音波を受信する。超音波プローブ 11 は、たとえば、2次元アレイ探触子であり、被検体の表面に当接される面に、複数の超音波振動子がアレイ状に均等に配列されている。超音波プローブ 11 において超音波振動子は、たとえば、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）セラミックスにより構成されており、電気信号を超音波に変換して被検体へ送信すると共に、その被検体により反射された超音波を受信して電気信号に変換する。具体的には、超音波プローブ 11 は、制御部 301 からの指令によって送受信部 12a から送信される駆動信号に基づいて、超音波振動子 11a 10 から超音波を被検体内に送信する。そして、その超音波が送信された被検体内から反射される超音波を受信してエコー信号を生成し、そのエコー信号を送受信部 12a へ出力する。また、超音波プローブ 11 には、後述するプローブ位置検知部 12b の磁気センサ（図示なし）が設置されている。

【0014】

送受信部 12a は、超音波を送受信する送受信回路を含むように構成されている。送受信部 12a は、超音波プローブ 11 に接続されており、制御部 301 からの指令に基づいて、超音波プローブ 11 の超音波振動子から超音波を被検体へ送信し、その被検体から反射される超音波を超音波振動子を受信させてエコー信号を生成させる。たとえば、送受信部 12a は、電子コンベックス走査方式でスキャンを実施する。そして、送受信部 12a 20 は、生成されたエコー信号を取得し、画像生成部 13 へ出力する。具体的には、送受信部 12a は、超音波ビームを移動させてスキャンするように、超音波プローブ 11 の超音波振動子を、順次、切り替えて駆動させて超音波を受信させてエコー信号を生成させ、そのエコー信号に増幅、遅延、加算などの処理を実施した後に画像生成部 13 へ出力する。

【0015】

詳細な動作については後述するが、本実施形態において、送受信部 12a は、被検体において第 1 位置に対応する 3次元領域へ、超音波プローブ 11 から超音波を送信し、その第 1 位置に対応する 3次元領域から反射される超音波を受信するスキャンによって第 1 エコー信号を取得する。その後、被検体において第 1 位置に隣接する第 2 位置へオペレータの手動動作により移動された超音波プローブ 11 から、その第 2 位置に対応する 3次元領域 30 へ超音波を送信し、その第 2 位置に対応する 3次元領域から反射される超音波を受信するスキャンによって、第 2 エコー信号を取得する。このように、送受信部 12a は、被検体において異なる位置に順次移動された超音波プローブ 11 から、各移動位置に対応する 3次元領域へ超音波を送信し、その各移動位置に対応する 3次元領域から反射される超音波を受信するスキャンによって、順次、エコー信号を取得する。

【0016】

プローブ位置検知部 12b は、超音波プローブ 11 の位置を検知する。プローブ位置検知部 12b は、たとえば、磁気センサ（図示なし）と磁気発生装置（図示なし）とプローブ位置演算器（図示なし）とを含む。プローブ位置検知部 12b において、磁気センサは、超音波プローブ 11 に設置される。磁気センサと磁気発生装置は、たとえば、互いに直交する 3つのコイルを有しており、磁気発生装置が磁界を形成し、磁気センサが、その磁気発生装置により形成された磁界を検知する。磁気センサは、磁気発生装置からの磁界を受けて、磁界方向に対しての傾きと逆相関した誘導磁界が発生し、この強度に応じた誘導電流値をプローブ位置演算器へ出力する。そして、プローブ位置演算器は、磁気センサにより出力された誘導電流値に基づいて、超音波プローブ 11 の位置と傾きとを算出する。その後、プローブ位置検知部 12b は、検知した結果についてのデータを画像生成部 13 40 へ出力する。

【0017】

本実施形態においては、プローブ位置検知部 12b は、たとえば、超音波プローブ 11 によりスキャンされる被検体の第 1 位置と、その後、オペレータの手動動作により移動さ 50

れた超音波プローブ 1 1 がスキャンする第 2 位置とを、順次、検知する。このように、プローブ位置検知部 1 2 b は、オペレータの手動動作により移動された超音波プローブ 1 1 がスキャンする複数の位置を、順次、検知する。その後、プローブ位置検知部 1 2 b は、オペレータにより移動された超音波プローブ 1 1 の各位置について検知した位置データを画像生成部 1 3 へ出力する。

**【 0 0 1 8 】**

画像生成部 1 3 は、送受信部 1 2 a により得られるエコー信号に基づいて、被検体の画像を生成する。画像生成部 1 3 は、たとえば、コンピュータとプログラムとによって構成されており、制御部 3 0 1 からの指令に基づいて、送受信部 1 2 a からのエコー信号を画像処理し、被検体の断層面についての画像を時系列順にフレームごとに生成する。そして、画像生成部 1 3 は、記憶部 1 4 に接続されており、前述のようにして生成したフレームの画像を、順次、記憶部 1 4 に出力する。

10

**【 0 0 1 9 】**

本実施形態においては、画像生成部 1 3 は、送受信部 1 2 a により受信された第 1 エコー信号に基づいて、被検体において第 1 位置に対応する 3 次元領域についての第 1 画像を生成する。ここでは、画像生成部 1 3 は、第 1 エコー信号を得るスキャンに対してリアルタイムになるように、この第 1 画像を生成する。そして、さらに、画像生成部 1 3 は、送受信部 1 2 a により受信された第 2 エコー信号に基づいて、第 2 位置に対応する 3 次元領域についての第 2 画像を生成する。ここでは、画像生成部 1 3 は、第 2 エコー信号を得るスキャンに対してリアルタイムになるように、この第 2 画像を生成する。

20

**【 0 0 2 0 】**

具体的には、画像生成部 1 3 は、超音波プローブ 1 1 が被検体に接触する接触面から超音波を送信した方向において略同じ距離な面についての画像である C モード画像を、前述の第 1 画像と第 2 画像として生成する。つまり、横断面についての画像を第 1 画像および第 2 画像として生成する。このように、画像生成部 1 3 は、オペレータの手動動作により移動された超音波プローブ 1 1 がスキャンした複数の位置からのエコー信号に基づいて、C モード画像を、リアルタイムになるように順次生成する。そして、画像生成部 1 3 は、この第 1 画像と第 2 画像とのように生成した C モード画像を記録部 1 4 へ順次出力して記憶させる。また、画像生成部 1 3 は、前述のようにして C モード画像として生成された第 1 画像と第 2 画像とを、スキャンが実施された第 1 位置と第 2 位置とに対応するように結合して結合画像を生成する。ここでは、画像生成部 1 3 は、プローブ位置検知部 1 2 b により検知された超音波プローブ 1 1 の位置についてのデータに基づいて、第 1 画像と第 2 画像とを位置合わせして結合し結合画像を生成する。つまり、画像生成部 1 3 は、前述のようにして順次生成した複数の C モード画像を記憶部 1 4 から取得し、各 C モード画像を、順次、位置合わせして結合し結合画像を生成する。そして、画像生成部 1 3 は、この生成した結合画像を記録部 1 4 へ出力して記憶させる。

30

**【 0 0 2 1 】**

記憶部 1 4 は、たとえば、シネメモリと HDD とを含むように構成されており、画像生成部 1 3 により生成された画像を記憶する。記憶部 1 4 は、画像生成部 1 3 と接続されており、制御部 3 0 1 からの指令に基づいて、画像生成部 1 3 により生成される複数フレームの画像をシネメモリで一時的に記憶した後、HDD に出力して記憶する。たとえば、記憶部 1 4 は、シネメモリに 2 分間分の動画像に相当するフレームの画像を記憶し、その 2 分間分の動画像についてのフレームの画像を HDD に出力して記憶する。また、記憶部 1 4 のシネメモリは、表示部 1 2 1 に接続されており、シネメモリが記憶した動画像のフレームが表示部 1 2 1 によって順次リアルタイムに表示される。そして、記憶部 1 4 の HDD も同様に、表示部 1 2 1 に接続されており、オペレータによって操作部 3 0 2 に入力される指令に基づいて、HDD が記憶した動画像のフレームである画像の画像データを表示部 1 2 1 に出力し、表示部 1 2 1 がその画像を表示する。

40

**【 0 0 2 2 】**

本実施形態においては、記憶部 1 4 は、送受信部 1 2 a により受信された第 1 エコー信

50

号に基づいて画像生成部 13 が生成した C モード画像としての第 1 画像をシネメモリにて記憶する。その後、送受信部 12 a により受信された第 2 エコー信号に基づいて画像生成部 13 が生成した C モード画像としての第 2 画像をシネメモリで記憶する。このように、記憶部 14 は、オペレータの手動動作により移動された超音波プローブ 11 によりスキャンされた複数の位置からのエコー信号に基づいて、画像生成部 13 が順次生成した複数の C モード画像をリアルタイムに順次シネメモリに記憶する。また、記憶部 14 は、画像生成部 13 が前述のようにして順次生成される第 1 画像と第 2 画像とを結合し生成した結合画像を記憶する。つまり、記憶部 14 は、画像生成部 13 により順次生成された複数の C モード画像についての結合画像を順次更新して記憶する。そして、画像生成部 13 は、この生成した結合画像を表示部 12 1 へ出力し、表示面に表示させる。

10

**【0023】**

表示部 12 1 は、画像生成部 13 により生成された画像を、記憶部 14 から取得して表示する。表示部 12 1 は、たとえば、グラフィックディスプレイ (graphic display) と、DSC (Digital Scan Converter) とを含む。表示部 12 1 は、記憶部 14 に接続されており、制御部 30 1 からの指令に基づいて、記憶部 14 のシネメモリが記憶する画像を DSC により表示信号に変換し、グラフィックディスプレイの表示画面に、画像生成部 13 が生成した画像をリアルタイムに表示する。また、表示部 12 1 は、記憶部 14 の HDD に接続されており、オペレータにより操作部 30 2 に入力される指令に基づいて、HDD が記憶した動画像のフレームである画像の画像データを受けて、その画像を画面に表示する。

20

**【0024】**

本実施形態においては、表示部 12 1 は、たとえば、画像生成部 13 により生成された結合画像をスキャンに対してリアルタイムになるように表示面に表示する。

**【0025】**

制御部 30 1 は、たとえば、コンピュータとプログラムとにより構成されており、各部にそれぞれ接続されている。制御部 30 1 は、操作部 30 2 からの操作信号に基づいて各部に制御信号を与え動作を制御する。

**【0026】**

操作部 30 2 は、たとえば、キーボード (keyboard)、タッチパネル (touch panel)、トラックボール (track ball)、フットスイッチ (foot switch)、音声入力装置などの入力装置により構成されている。操作部 30 2 は、オペレータからの操作情報が入力され、それに基づいて制御部 30 1 に指令を出力する。

30

**【0027】**

なお、本実施形態の超音波診断装置 1 は、本発明の超音波診断装置に相当する。本実施形態の超音波プローブ 11 は、本発明の超音波プローブに相当する。本実施形態の送受信部 12 a は、本発明の送受信部に相当する。本実施形態の位置検知部 12 b は、本発明の位置検知部に相当する。本実施形態の画像生成部 13 は、本発明の画像生成部に相当する。本実施形態の表示部 12 1 は、本発明の表示部に相当する。

**【0028】**

以下より、本発明にかかる実施形態の超音波診断装置 1 の動作について説明する。

40

**【0029】**

図 2 と図 3 は、本実施形態において、超音波診断装置 1 が被検体をスキャンする際の動作を示す図である。ここで、図 2 は、本実施形態において、超音波診断装置 1 が被検体をスキャンして被検体の画像を表示する動作を示すフロー図である。また、図 3 は、本実施形態において、超音波診断装置 1 の超音波プローブ 11 が被検体をスキャンする様子を示す斜視図であり、図 3 (a) が被検体において第 1 位置 P1 に対応する 3 次元領域 R1 をスキャンする場合を示し、図 3 (b) が被検体において第 2 位置 P2 に対応する 3 次元領域 R2 をスキャンする場合を示している。

**【0030】**

50

図 2 に示すように、まず、被検体において第 1 位置 P 1 に対応する 3 次元領域 R 1 をスキャンする ( S 1 1 ) 。

【 0 0 3 1 】

ここでは、図 3 ( a ) に示すように、オペレータが超音波プローブ 1 1 の接触面 S を被検体の第 1 位置 P 1 に接触させる。そして、その超音波プローブ 1 1 から被検体において第 1 位置 P 1 に対応する 3 次元領域 R 1 へ超音波を送信し、その第 1 位置 P 1 に対応する 3 次元領域 R 1 から反射される超音波を受信するスキャンを、送受信部 1 2 a が実施して第 1 エコー信号 E 1 を取得する。また、この時、超音波プローブ 1 1 によりスキャンされる被検体の第 1 位置 P 1 をプローブ位置検知部 1 2 b が検知する。

【 0 0 3 2 】

つぎに、図 2 に示すように、第 1 位置 P 1 に対応する 3 次元領域 R 1 についての第 1 画像 I 1 を生成する ( S 2 1 ) 。

【 0 0 3 3 】

ここでは、図 3 ( a ) に示すように、被検体において第 1 位置 P 1 に対応する 3 次元領域 R 1 についての C モード画像を、送受信部 1 2 a により受信された第 1 エコー信号 E 1 に基づいて、画像生成部 1 3 が第 1 画像 I 1 として生成する。ここでは、画像生成部 1 3 は、第 1 エコー信号 E 1 を得るスキャンに対してリアルタイムになるように、この第 1 画像 I 1 を生成する。そして、画像生成部 1 3 は、この第 1 画像 I 1 を記録部 1 4 へ出力して記憶させる。

【 0 0 3 4 】

つぎに、図 2 に示すように、被検体において第 2 位置 P 2 に対応する 3 次元領域 R 2 をスキャンする ( S 3 1 ) 。

【 0 0 3 5 】

ここでは、図 3 ( b ) に示すように、オペレータが超音波プローブ 1 1 を接触面 S の長軸方向 y に沿って第 1 位置 P 1 からスライド移動させて、超音波プローブ 1 1 の接触面 S を被検体の第 2 位置 P 2 に接触させる。そして、その超音波プローブ 1 1 から被検体において第 2 位置 P 2 に対応する 3 次元領域 R 2 へ超音波を送信し、その第 2 位置 P 2 に対応する 3 次元領域 R 2 から反射される超音波を受信するスキャンを、送受信部 1 2 a が実施して第 2 エコー信号 E 2 を取得する。また、この時、超音波プローブ 1 1 によりスキャンされる被検体の第 2 位置 P 2 をプローブ位置検知部 1 2 b が検知する。

【 0 0 3 6 】

つぎに、図 2 に示すように、第 2 位置 P 2 に対応する 3 次元領域 R 2 についての第 2 画像 I 2 を生成する ( S 4 1 ) 。

【 0 0 3 7 】

ここでは、図 3 ( b ) に示すように、被検体において第 2 位置 P 2 に対応する 3 次元領域 R 2 についての C モード画像を、送受信部 1 2 a により受信された第 2 エコー信号 E 2 に基づいて、画像生成部 1 3 が第 2 画像 I 2 として生成する。ここでは、画像生成部 1 3 は、第 2 エコー信号 E 2 を得るスキャンに対してリアルタイムになるように、この第 2 画像 I 2 を生成する。そして、画像生成部 1 3 は、この第 2 画像 I 2 を記録部 1 4 へ出力して記憶させる。

【 0 0 3 8 】

つぎに、図 2 に示すように、第 1 画像 I 1 と第 2 画像 I 2 とを結合して結合画像 I K を生成する ( S 5 1 ) 。

【 0 0 3 9 】

ここでは、C モード画像として生成された第 1 画像 I 1 と第 2 画像 I 2 とを、画像生成部 1 3 が被検体の第 1 位置 P 1 と第 2 位置 P 2 とに対応するように結合して結合画像 I K を生成する。本実施形態においては、画像生成部 1 3 は、プローブ位置検知部 1 2 b により検知された超音波プローブ 1 1 の位置についてのデータに基づいて、第 1 画像 I 1 と第 2 画像 I 2 とを位置合わせして結合し結合画像を生成する。

【 0 0 4 0 】

10

20

30

40

50

図4は、本実施形態において、第1画像I1と第2画像I2とを結合して結合画像IKを生成する様子を示す図である。ここで、図4(a)は、Cモード画像として生成される第1画像I1および第2画像I2に対応する面と、このCモード画像として生成される被検体の血管部分との関係を示す斜視図であり、図4(b)は、第1画像I1と第2画像I2とを結合した結合画像IKを示す図である。

【0041】

図4に示すように、ここでは、第1画像I1と第2画像I2との各画素が被検体における位置に対応して配置されるように、第1画像I1と第2画像I2との位置を合わせて並べ、第1画像I1に第2画像I2が重畳されるように結合して、結合画像IKを生成する。たとえば、第1画像I1と第2画像I2とのそれぞれの血管部分Vを連結された結合画像IKを生成する。そして、画像生成部13は、この生成した結合画像IKを記録部14へ出力して記憶させる。

10

【0042】

つぎに、図2に示すように、結合画像IKを表示する(S61)。

【0043】

ここでは、画像生成部13により生成された結合画像IKを表示部121が記憶部14から取得し、上記のスキャンに対してリアルタイムになるように表示面に表示する。

【0044】

以上のように、本実施形態においては、まず、被検体において第1位置P1に対応する3次元領域R1に超音波プローブ11から超音波を送信し、その第1位置P1に対応する3次元領域R1から反射される超音波を受信するスキャンによって得られる第1エコー信号E1に基づいて、その第1位置P1に対応する3次元領域R1についての第1画像I1を生成する。ここでは、第1画像I1としてCモード画像を生成する。その後、被検体において第1位置P1から第2位置P2へ移動された超音波プローブ11から、その第2位置P2に対応する3次元領域R2へ超音波を送信し、その第2位置P2に対応する3次元領域R2から反射される超音波を受信するスキャンによって得られる第2エコー信号E2に基づいて、その第2位置P2に対応する3次元領域R2についての第2画像I2を生成する。ここでは、第1画像I1の場合と同様に、第2画像I2としてCモード画像を生成する。そして、この後に、前述のようにCモード画像として生成された第1画像I1と第2画像I2とを、第1位置P1と第2位置P2とに対応するように結合して結合画像IKを生成する。そして、表示部121の表示面に、この結合画像IKが表示される。したがって、本実施形態は、超音波プローブ11を移動させてスキャンした3次元領域についての結合画像IKを生成し表示するため、大きな範囲の診断部位を全体観察することが可能であり、診断効率を向上させることができる。

20

30

【0045】

<実施形態2>

本発明にかかる実施形態2について説明する。

【0046】

本実施形態では、画像生成部13の動作が異なることを除き、実施形態1と同様である。このため、重複する個所については、説明を省略する。

40

【0047】

本実施形態においては、画像生成部13は、第1画像と第2画像として、被検体を3次元的に表示するための3次元画像を生成する。

【0048】

具体的には、画像生成部13は、超音波プローブ11が被検体に接触する接触面から超音波を送信した方向における被検体の体積領域についての画像である3次元画像を、前述の第1画像と第2画像として生成する。つまり、いわゆるボリューム画像を第1画像および第2画像として生成する。ここでは、画像生成部13は、オペレータの手動動作により移動された超音波プローブ11がスキャンした複数の位置からのエコー信号に基づいて、3次元画像を、リアルタイムになるように順次生成する。そして、画像生成部13は、こ

50

の第1画像と第2画像とのように生成した3次元画像を記録部14へ順次出力して記憶させる。また、画像生成部13は、前述のようにして3次元画像として生成された第1画像と第2画像とを、スキャンが実施された第1位置と第2位置とに対応するように結合して結合画像を生成する。ここでは、実施形態1と同様に、画像生成部13は、プローブ位置検知部12bにより検知された超音波プローブ11の位置についてのデータに基づいて、第1画像と第2画像とを位置合わせして結合し結合画像を生成する。つまり、画像生成部13は、前述のようにして順次生成した複数の3次元画像を記憶部14から取得し、各3次元画像を、順次、位置合わせして結合し、結合画像を生成する。そして、画像生成部13は、この生成した結合画像を記録部14へ出力して記憶させる。

【0049】

図5は、本実施形態において、画像生成部13が生成した結合画像を示す斜視図である。

【0050】

図5に示すように、まず、第1位置P1に対応する3次元領域R1についてスキャンしこの3次元領域R1についての第1画像I1を3次元画像として生成する。つぎに、被検体において第2位置P2に対応する3次元領域R2をスキャンし、この3次元領域R2についての第2画像I2を3次元画像として生成する。ここでは、たとえば、被検体における円柱領域についての第1画像I1と第2画像I2とのそれぞれを、各領域からのエコー信号についての3次元データを構築した後にレンダリング処理することにより、3次元画像として生成する。その後、被検体における円柱領域についての第1画像I1と第2画像I2とを3次元画像として生成した後に、この第1画像I1と第2画像I2とを結合して、3次元的に表示される結合画像IKを生成する。

【0051】

以上のように、本実施形態においては、実施形態1と同様に、第1画像I1と第2画像I2とを生成する。ここでは、第1画像I1および第2画像I2として3次元画像を生成する。その後、第1画像I1と第2画像I2とを結合して結合画像IKを生成する。そして、表示部121の表示面に、この結合画像IKが表示される。したがって、本実施形態は、超音波プローブ11を移動させてスキャンした3次元領域についての結合画像IKを生成し表示するため、大きな範囲の診断部位を全体観察することが可能であり、診断効率を向上させることができる。

【0052】

なお、本発明の実施に際しては、上記した実施の形態に限定されるものではなく、種々の変形形態を採用することができる。

【0053】

たとえば、上記実施形態においては、超音波プローブ11として機械式の3次元走査可能なプローブなどを適用可能である。

【0054】

また、たとえば、上記実施形態においては、第1画像I1と第2画像I2とを結合させて結合画像IKを生成する際に、第1画像I1と第2画像I2との間における画素の相関値に基づいて、第1画像I1と第2画像I2を位置合わせし結合画像IKを生成してもよい。

【0055】

また、上記実施形態においては、超音波プローブ11を接触面Sの長軸方向xに沿って直線的にスライド移動しスキャンを実施する場合について示しているが、これに限定されない。たとえば、超音波プローブ11を接触面Sの短軸方向に沿って直線的にスライド移動しスキャンを実施する場合においても適用できる。また、たとえば、超音波プローブ11が回転するようにスライド移動してスキャンを実施する場合においても適用できる。

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】図1は、本発明にかかる実施形態1において、超音波診断装置1の全体構成を示

10

20

30

40

50

すブロック図である。

【図2】図2は、本発明にかかる実施形態1において、超音波診断装置1が被検体をスキャンして被検体の画像を表示する動作を示すフロー図である。

【図3】図3は、本発明にかかる実施形態1において、超音波診断装置1の超音波プローブ11が被検体をスキャンする様子を示す斜視図であり、図3(a)が被検体において第1位置P1に対応する3次元領域R1をスキャンする場合を示し、図3(b)が被検体において第2位置P2に対応する3次元領域R2をスキャンする場合を示している。

【図4】図4は、本発明にかかる実施形態1において、第1画像I1と第2画像I2とを結合して結合画像IKを生成する様子を示す図であり、図4(a)が、Cモード画像として生成される第1画像I1および第2画像I2に対応する面と、このCモード画像として生成される被検体の血管部分との関係を示す斜視図であり、図4(b)が、第1画像I1と第2画像I2とを結合した結合画像IKを示す図である。

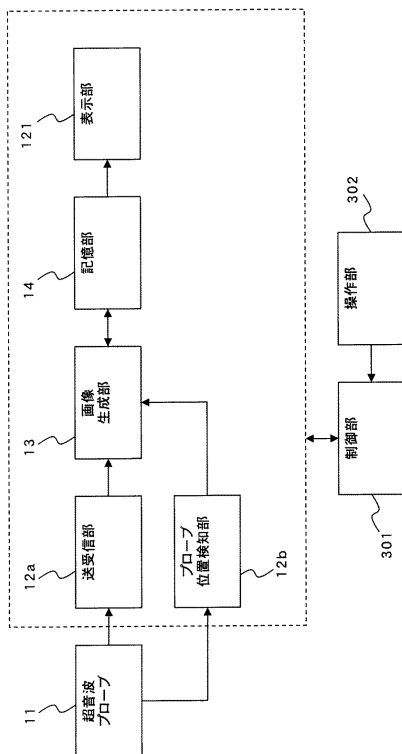
【図5】図5は、本発明にかかる実施形態2において、画像生成部13が生成した結合画像IKを示す斜視図である。

【符号の説明】

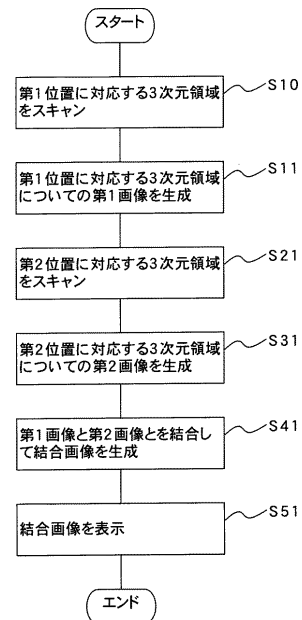
【0057】

- 1 ... 超音波診断装置 (超音波診断装置)
- 11 ... 超音波プローブ (超音波プローブ)
- 12a ... 送受信部 (送受信部)
- 12b ... プローブ位置検知部 (位置検知部)
- 13 ... 画像生成部 (画像生成部)
- 14 ... 記憶部
- 121 ... 表示部 (表示部)
- 301 ... 制御部
- 302 ... 操作部

【図1】



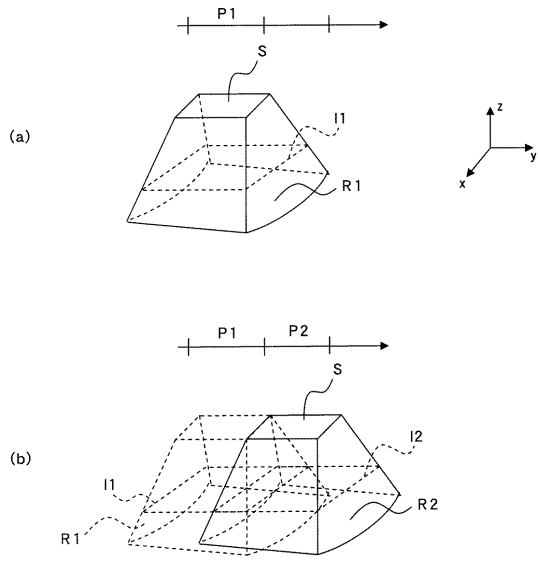
【図2】



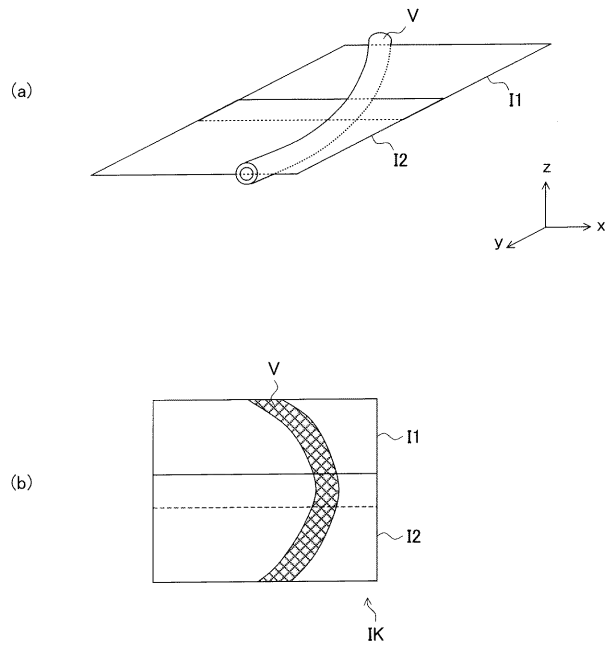
10

20

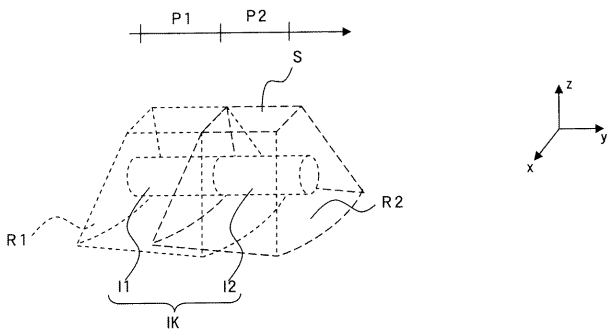
【 図 3 】



【 図 4 】



【 図 5 】



---

フロントページの続き

Fターム(参考) 4C601 BB03 BB06 EE05 EE06 GA18 GA25 GB06 JB42 JC21 JC33  
KK12 KK15 KK21

专利名称(译)	超声图像生成方法和超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP2006255083A</a>	公开(公告)日	2006-09-28
申请号	JP2005075083	申请日	2005-03-16
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	島崎正		
发明人	島崎 正		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/4254 A61B8/461 A61B8/466 A61B8/483 A61B8/5238 A61B8/54 G01S7/52065 G01S15/8993		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB06 4C601/EE05 4C601/EE06 4C601/GA18 4C601/GA25 4C601/GB06 4C601/JB42 4C601/JC21 4C601/JC33 4C601/KK12 4C601/KK15 4C601/KK21		
代理人(译)	佐藤隆久		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：允许用户观察整个诊断部位，提高诊断效率。解决方案：该超声图像形成方法包括基于通过超声扫描三维区域获得的第一回波信号E1在与第一位置P1对应的三维区域R1上形成第一图像I1作为C模式图像的步骤。R1对应于对象中的第一位置P1；以及基于通过扫描对应于第二位置P2的三维区域R2获得的第二回波信号E2，在对应于第二位置P2的三维区域R2上形成第二图像I2作为C模式图像的步骤。超声探头11从对象的第一位置P1移动到第二位置P2，然后将第一图像I1连接到对应于第一位置P1和第二位置P2的第二图像I2，以形成连接图像IK并显示它在显示面上。Ž

