

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4665771号
(P4665771)

(45) 発行日 平成23年4月6日(2011.4.6)

(24) 登録日 平成23年1月21日(2011.1.21)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 3 (全 7 頁)

(21) 出願番号	特願2006-5789 (P2006-5789)	(73) 特許権者	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
(22) 出願日	平成18年1月13日(2006.1.13)	(74) 代理人	100095670 弁理士 小林 良平
(65) 公開番号	特開2007-185346 (P2007-185346A)	(72) 発明者	清水 豊 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
(43) 公開日	平成19年7月26日(2007.7.26)	(72) 発明者	柴田 眞明 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
審査請求日	平成20年3月14日(2008.3.14)	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】

超音波送受信によって得られたエコー信号を基に生体内の超音波画像を生成する機能を備えた超音波診断装置において、

a) 連続的に撮像された複数の超音波画像から3次元画像を生成する3次元画像生成手段と、

b) 前記3次元画像生成手段によって生成された3次元画像を表示する表示手段と、

c) 前記エコー信号の受信ゲインを変更するゲイン変更手段と、

d) 前記表示手段に表示される3次元画像の画質を補正する画質補正手段と、

e) 操作者の指示に応じて前記ゲイン変更手段に受信ゲインを変更させると同時に、前記画質補正手段に該ゲイン変更と同等の効果を奏する処理を実行させる制御手段と、
を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

上記超音波画像がBモード画像であって、上記画質補正手段が3次元Bモード画像のグレイレベルを変更するものであ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】

上記超音波画像がカラードブラ画像であって、上記画質補正手段が3次元カラードブラ画像の色調を変更するものであ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】

10

20

【 0 0 0 1 】

本発明は、超音波診断装置に関し、特に、3次元画像の生成・表示が可能な超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【 0 0 0 2 】

従来より、超音波エコー信号を基に得られた生体内部の情報を3次元画像化して表示する機能を備えた超音波診断装置が知られている。このような超音波診断装置においては、被検者の体表に当接させたプローブを移動させながら超音波スキャンを行うことにより複数の走査面についての断層画像（2次元画像）を連続的に取得し、該2次元画像を集積することで3次元画像が生成される。また、近年では、このような超音波走査及び3次元画像の生成・表示を短時間で繰り返し行うことにより、3次元画像を動画としてほぼリアルタイムに表示することのできる、いわゆるリアルタイム3D表示機能を備えた超音波診断装置も広く用いられるようになってきている（例えば、非特許文献1を参照）。

10

【 0 0 0 3 】

【非特許文献1】夫律子著「フルカラーアトラス最新3D/4D 胎児超音波画像診断」メディカ出版、2004年1月31日、pp.24-27

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 4 】

上記従来の超音波診断装置において、操作者が所定の操作を行ってエコー信号の受信ゲインを変更した場合、変更後の受信ゲインで増幅されたエコー信号から2次元画像が生成され、更に、該2次元画像に基づいて生成された3次元画像がモニタ上に表示されることによつて始めて、3次元画像に対する該ゲイン変更の効果を視覚的に確認することができる。従つて、従来の3次元画像の生成・表示が可能な超音波診断装置では、操作者がゲイン変更の指示を行つてからモニタ上の3次元画像に該ゲイン変更の効果が現れるまでにタイムラグが生じるため、モニタ上の画像を確認しながらゲイン調節を行うことが難しかった。

20

【 0 0 0 5 】

そこで、本発明が解決しようとする課題は、3次元画像撮像時におけるゲイン調節の操作性を向上することのできる超音波診断装置を提供することである。

30

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 6 】

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、超音波送受信によつて得られたエコー信号を基に生体内の超音波画像を生成する機能を備えた超音波診断装置において、

a)連続的に撮像された複数の超音波画像から3次元画像を生成する3次元画像生成手段と、

b)前記3次元画像生成手段によつて生成された3次元画像を表示する表示手段と、

c)前記エコー信号の受信ゲインを変更するゲイン変更手段と、

d)前記表示手段に表示される3次元画像の画質を補正する画質補正手段と、

40

e)操作者の指示に応じて前記ゲイン変更手段に受信ゲインを変更させると同時に、前記画質補正手段に該ゲイン変更と同等の効果を奏する処理を実行させる制御手段と、

を有することを特徴としている。

【発明の効果】

【 0 0 0 7 】

上記構成を有する本発明の超音波診断装置によれば、操作者によるゲイン変更指示に応じて、即座に、該ゲイン変更の効果を擬似的に表した3次元画像をモニタ上に表示させることができ、操作者に対してゲイン変更の効果を視覚的にレスポンス良く伝えることが可能となる。これにより、操作者がモニタ上の超音波画像を見ながら容易にゲイン調節を行うことが可能となり、3次元画像撮像時におけるゲイン調節の操作性を向上させることが

50

できる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0008】

以下、本発明を実施するための最良の形態について実施例を用いて説明する。

【0009】

[実施例1]

図1は本実施例の超音波診断装置の要部の構成を示すブロック図である。プローブ11は、走査面の方向を所定の時間間隔で切換えながら超音波スキャンを行うことにより生体内の任意の3次元領域(撮像対象領域)に対する超音波送受信を行うことが可能な自動ボリュームスキャン方式のものであり、送受信部12は超音波プローブ11に設けられた圧電素子に駆動パルスを印加して超音波を発生させると共に、プローブ11で受信されたエコー信号を所定のゲインに従って増幅し、整相加算、対数圧縮等の処理を行ってビームデータを生成するものである。

【0010】

2次元画像生成部13は、送受信部12から出力されたビームデータに対し、デジタルスキャンコンバート(DSC)処理等を施すことにより各走査面に相当する断層画像(2次元B(Brightness)モード画像)のイメージデータを生成するものである。3次元画像生成部14は、2次元画像生成部13で生成された2次元画像を記憶するイメージメモリを備え、該イメージメモリに格納された複数枚の2次元画像に基づいて上記撮像対象領域の3次元画像を生成するものである。上記のような撮像対象領域に対する超音波スキャンを所定の周期で繰り返し行い、生成された3次元画像をモニタ16の画面上に順次表示することによって3次元画像が動画としてほぼリアルタイムで表示される。また、表示画像処理部15は、3次元画像生成部14で生成された画像のグレイレベルを調節するものであり、これによりモニタ16上に表示される画像の明るさを調節することができる。

【0011】

なお、上記各部は制御部17によって制御されており、該制御部17にはマウス等のポインティングデバイスやキーボード、及びエコー信号の受信ゲインを調節するためのゲイン調節ダイヤル18を備えた入力部(図示略)が接続されており、該入力部によって測定者からの指示が制御部17に入力される。

【0012】

以下、本実施例の超音波診断装置における3次元画像撮像時のゲイン変更の手順について説明する。まず、操作者によってゲイン調節ダイヤル18が操作されると、制御部17から送受信部12に対して指示が送られ、エコー信号の受信ゲインが変更される。また同時に、制御部17は該ゲイン変更に伴う3次元画像の輝度変化を予測し、該予測に基づいてモニタ16に表示される3次元画像のグレイレベルを変化させるよう表示画像処理部15に指示を送る。

【0013】

上記ゲイン変更に伴う3次元画像の輝度変化の予測方法としては、例えば、次のような方法を用いることができる。図2は、表示画像処理部15における入力信号と出力信号の関係を示すグラフである。ここで、入出力信号の関係を示す直線を図中の斜線Aで示す状態から斜線Bで示す状態に変更すると、3次元画像においてエコーレベルの低い部分が詳細に視認できるようになる。これは、ゲイン調節ダイヤル18を用いて受信ゲインを上げた場合の効果を擬似的に表したものとイえる。また、逆に入出力の関係を示す直線を図中の斜線Bで示す状態から斜線Aで示す状態に変更すると、3次元画像においてエコーレベルの高い部分が詳細に視認できるようになる。これは、ゲイン調節ダイヤル18を用いて受信ゲインを下げた場合の効果を擬似的に表したものとイえる。なお、図中の閾値レベルとは、出力信号をモニタ16に送出するか否かを定めるものであり、選択された直線に対応する出力信号が閾値を超えたもののみがモニタ16に表示され、閾値以下のものはモニタ16に表示されないこととなる。従って、操作者による受信ゲイン変更の指示に応じて上記のように、表示画像処理部15における入力信号と出力信号の関係を示す直線をy軸

10

20

30

40

50

方向に移動させることにより、該ゲイン変更の効果を即座に生成済み3次元画像に反映させてモニタ16に表示することができる。なお、上記直線は実際には、取りうるゲイン値に応じて複数本（例えば、0～40dBであれば41本）用意されており、予め用意された対応テーブルに基づいて、指示された受信ゲイン値に対応した直線が選択される。

【0014】

これにより、モニタ16上には、操作者によるゲイン変更によって得られる効果を擬似的に表した3次元画像がレスポンス良く表示されるため、操作者はモニタ16を見ながらゲイン調節ダイヤル18を操作することで、容易にゲイン調節を行うことができる。なお、操作者によるゲイン変更の指示から所定の時間が経過し、3次元画像生成部14において変更後のゲインで取得された2次元画像に基づく3次元画像が生成された後は、上記の
10

【0015】**[実施例2]**

また、本発明に係る超音波診断装置は、カラードブラ法によって取得された血流情報を3次元表示する機能を備えた超音波診断装置に対しても同様に適用することができる。図3に、このような超音波診断装置の要部構成を示す。

【0016】

本実施例の超音波診断装置は、3次元Bモード画像と3次元カラードブラ画像を重畳表示することができるものであり、上記実施例1と同様の2次元画像生成部13、3次元画像生成部14、及び表示画像処理部15に加えて、カラードブラ画像（CDI画像）を生成するための2次元CDI画像生成部19、3次元CDI画像生成部20、及び表示画像処理部21を備えている。2次元CDI画像生成部19は、送受信部12より出力された
20

【0017】

3次元画像生成部14及び3次元CDI画像生成部20で生成された3次元Bモード画像及び3次元カラードブラ画像は、それぞれ表示画像処理部15、21で所定の処理を受けた後、合成部22で合成され、モニタ16上に重畳表示される。なお、操作者が入力部
30

【0018】

入力部には、Bモード画像用の受信ゲインを調節するためのゲイン調節ダイヤル18と、カラードブラ画像用の受信ゲインを調節するためのカラーゲイン調節ダイヤル23とが設けられており、各画像のゲインを個別に調節できるようになっている。操作者によってカラーゲイン調節ダイヤル23が操作されると、制御部17から送受信部12に対して指示が送られ、カラードブラ画像用の受信ゲインが変更される。また同時に、制御部17は該ゲイン変更に伴う3次元カラードブラ画像の色調変化を予測し、該予測に基づいてモニタ16に表示される3次元カラードブラ画像の色調（色相・明度・彩度の少なくとも1つ）
40

【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したが、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
50

。例えば、本発明は上記実施例のような3次元画像の動画表示を行ういわゆるリアルタイム3D表示機能を備えた超音波診断装置のみならず、3次元画像を静止画として表示するいわゆるスタティック3D(Static 3D)表示機能を備えた超音波診断装置に対しても同様に適用することができる。この場合も、操作者がゲイン変更を指示した際に、既に生成済みの3次元画像に対して該ゲイン変更と同様の効果が得られる処理を行い、該画像をモニタに表示する。これにより、3次元画像に対するゲイン変更の効果を即座に確認することができるようになり、ゲイン調節の操作性が大幅に改善される。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】本発明の第1の実施例に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図。

10

【図2】同実施例に係る超音波診断装置の表示画像処理部における入力信号と出力信号の関係を示すグラフ。

【図3】本発明の第2の実施例に係る超音波診断装置の要部構成を示すブロック図。

【符号の説明】

【0021】

1 1 ... 超音波プローブ

1 2 ... 送受信部

1 3 ... 2次元画像生成部

1 4 ... 3次元画像生成部

1 5、2 1 ... 表示画像処理部

20

1 6 ... モニタ

1 7 ... 制御部

1 8 ... ゲイン調節ダイヤル

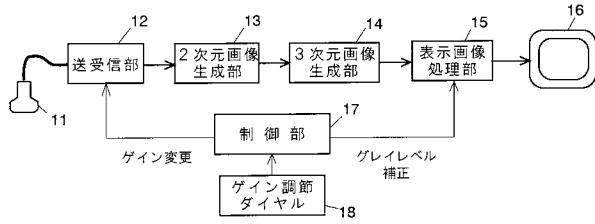
1 9 ... 2次元C D I画像生成部

2 0 ... 3次元C D I画像生成部

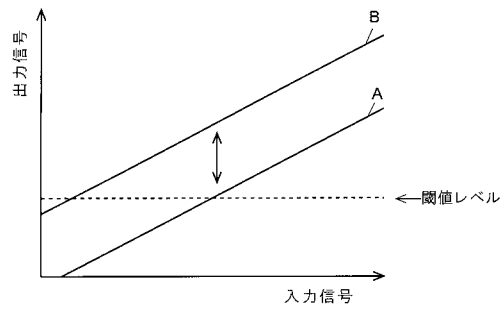
2 2 ... 合成部

2 3 ... カラーゲイン調節ダイヤル

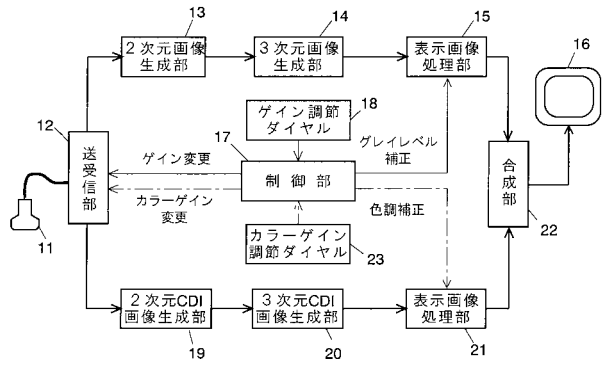
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2000-316864(JP,A)
特開2004-148130(JP,A)
特開平10-328180(JP,A)
特開平10-127627(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP4665771B2	公开(公告)日	2011-04-06
申请号	JP2006005789	申请日	2006-01-13
[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		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社岛津制作所		
[标]发明人	清水豊 柴田真明		
发明人	清水 豊 柴田 真明		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/DE04 4C601/EE11 4C601/JB11 4C601/KK21		
代理人(译)	小林良平		
其他公开文献	JP2007185346A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断装置，能够在拾取三维图像的同时提高增益调节的可操作性。ZOLUTION：在超声波诊断装置中，具有从通过超声波的发送和接收获得的回波信号产生体内三维图像并将其作为运动图像显示在监视器16上的功能，当操作者操作增益调节表盘时如图18所示，改变发送/接收部分12中的回波信号的接收增益，并且同时在显示图像处理部分15中对所生成的三维图像执行用于证明等于增益改变的效果的图像处理。因此，由于在监视器16上以优异的响应性显示表示通过增益变化获得的伪效果的三维图像，所以操作者可以通过在观看监视器16的同时操作增益调整转盘18来容易地调整增益。

【图2】

