

(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2015-112333

(P2015-112333A)

(43) 公開日 平成27年6月22日(2015.6.22)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/00 (2006.01)	A 6 1 B 8/00	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/06 (2006.01)	A 6 1 B 8/06	
A 6 1 B 8/08 (2006.01)	A 6 1 B 8/08	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2013-257208 (P2013-257208)	(71) 出願人	000001270 ユ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12日 (2013.12.12)	(74) 代理人	110001900 特許業務法人 ナカジマ知的財産総合事務所
		(74) 代理人	100090446 弁理士 中島 司朗
		(72) 発明者	田路 文平 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
		Fターム(参考)	4C601 BB02 DD03 DD19 DE04 DE06 DE10 JC21 KK21 KK24

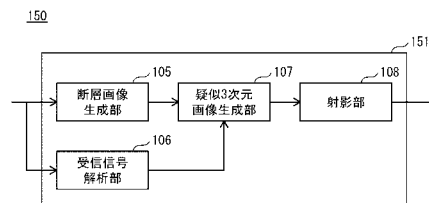
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、及び超音波画像表示方法

(57) 【要約】 (修正有)

【課題】被検体体内組織の形態情報と機能情報とを同時に把握可能な超音波診断装置を提供する。

【解決手段】超音波診断装置は、表示手段が接続可能に構成され、プローブが被検体の体表上で操作されることによって前記被検体の体内から取得された反射超音波に基づいて前記被検体の体内観察を行う超音波診断装置であって、前記反射超音波に基づいて前記被検体の断層画像を生成する断層画像生成部105と、前記反射超音波に基づく受信信号を解析し、前記被検体の断層画像の各画素位置における機能情報を出力する受信信号解析部106と、前記受信信号解析部が出力した各画素位置の前記機能情報に基づき、前記断層画像の各画素に奥行情報を付与した疑似3次元画像を生成する疑似3次元画像生成部107と、前記疑似3次元画像を2次元画像へ射影変換する射影部108とを備え、前記表示手段に前記射影変換された2次元画像を表示する。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

表示手段が接続可能に構成され、プローブが被検体の体表上で操作されることによって前記被検体の体内から取得された反射超音波に基づいて前記被検体の体内観察を行う超音波診断装置であって、

前記反射超音波に基づいて前記被検体の断層画像を生成する断層画像生成部と、  
前記反射超音波に基づく受信信号を解析し、前記被検体の断層画像の各画素位置における機能情報を出力する受信信号解析部と、  
前記受信信号解析部が出力した各画素位置の前記機能情報に基づき、前記断層画像の各画素に奥行情報を付与した疑似 3 次元画像を生成する疑似 3 次元画像生成部と、  
前記疑似 3 次元画像を 2 次元画像へ射影変換する射影部とを備え、  
前記表示手段に前記射影変換された 2 次元画像を表示する  
超音波診断装置。

10

**【請求項 2】**

前記射影部は、前記疑似 3 次元画像を平行射影変換する  
請求項 1 記載の超音波診断装置。

**【請求項 3】**

前記射影部は、前記視点位置が初期状態の場合には垂直射影変換を行い、  
前記垂直射影変換された表示画像は、前記断層画像を 2 次元表示する場合の表示画像と同等である  
請求項 1 記載の超音波診断装置。

20

**【請求項 4】**

さらに、前記疑似 3 次元画像を観察する視点に相当する位置を変更する操作手段が接続可能に構成され、  
前記視点位置が変更された場合には、前記射影部は前記疑似 3 次元画像を変更された視点位置にもとづき射影変換し、  
前記表示手段に変更された視点位置にもとづき射影変換された 2 次元画像を表示する  
請求項 1 記載の超音波診断装置。

**【請求項 5】**

さらに、検査者を撮像する撮像手段が接続可能に構成され、  
かつ、前記撮像手段によって撮像された検査者の画像を解析し前記疑似 3 次元画像を観察する視点位置を決定する画像解析部とを備え、  
前記射影部は前記視点位置にもとづき前記疑似 3 次元画像を射影変換する  
前記表示手段に変更された視点位置にもとづき射影変換された 2 次元画像を表示する  
請求項 1 記載の超音波診断装置。

30

**【請求項 6】**

前記受信信号解析部は、前記機能情報として血流情報を出力する  
請求項 1 記載の超音波診断装置。

**【請求項 7】**

前記受信信号解析部は、前記機能情報として硬さ情報を出力する  
請求項 1 記載の超音波診断装置。

40

**【請求項 8】**

前記受信信号解析部は、前記機能情報として造影情報を出力する  
請求項 1 記載の超音波診断装置。

**【請求項 9】**

前記受信信号解析部は、前記機能情報として組織動き情報を出力する  
請求項 1 記載の超音波診断装置。

**【請求項 10】**

プローブが被検体の体表上で操作されることによって前記被検体の体内から取得された反射超音波に基づいて表示手段に画像表示をする方法であって、

50

前記反射超音波に基づいて、前記被検体の断層画像を生成し、  
 前記反射超音波に基づく受信信号を解析し、前記被検体の断層画像の各画素位置における機能情報を出し、  
 前記断層画像の各画素位置の前記機能情報に基づき、前記断層画像の各画素に奥行情報を付与した疑似3次元画像を生成し、  
 前記疑似3次元画像を2次元画像へ射影変換し、  
 前記射影変換された2次元画像を前記表示手段に表示する  
 画像表示方法。

【請求項11】

前記疑似3次元画像は観察する視点に相当する位置に基づき斜射変換される  
 請求項10に記載の画像表示方法。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波診断装置および超音波画像表示方法に関する。特に、超音波プローブにより被検体から取得された反射超音波に基づいて、被検体の断層画像と被検体の生体組織の機能を示す画像とを、同時に表示する技術に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子（以後、「プローブ」とする）により被検体内部に超音波を送信し、被検体組織の音響インピーダンスの差異により生じる超音波反射波を受信する。さらに、この受信信号に基づいて、被検体の内部組織の構造を示す超音波断層画像（以後、「断層画像」とする）を生成し、モニタ（以後、「表示手段」とする）上に表示するものである。被検体への侵襲が少なく、リアルタイムに体内組織の状態を断層画像として観察できるため、生体の形態診断に広く用いられている。

20

【0003】

近年、断層画像による体内の形態情報だけでなく、反射超音波信号を解析することで、体内の機能情報や組織性状などを観察し、診断することが行われている。例えば、超音波が血管内の赤血球で反射する際に起こるドブラシフトを検出することで、血流情報を得ることが行われている。また、超音波探触子で被検体を圧迫しながら反射超音波信号を計測し、圧迫により生じた生体各部の歪みを算出することで、生体組織の硬さを表す弾性画像を得ることが行われている。

30

【0004】

一方、得られた機能情報や組織性状の表示においては、断層画像との重畳表示が一般的におこなわれている。例えば、特許文献1には、血流量や弾性率に応じて赤や青の色相情報を付与し、グレースケールで表される断層画像上に重畳して表示する超音波診断装置が記載されている。図6は、従来の超音波診断装置において、断層画像に対して、硬さ情報を重畳して示した画像表示の一例である。表示画面上例えば緑色で示される領域Aは平均的な硬さをもつ領域、表示画面上例えば青色で示される領域Bは比較的硬い領域として、重畳表示している。このように、従来から診断に用いられている断層画像に対し、付加情報としてカラー表示を重畳することで、形態情報と機能情報との両者を観察することができ、より正確な診断をすることができる。しかしながら、断層画像上に付加情報を重畳表示することで、重畳された部分の断層画像を付加情報が覆ってしまい、本来断層画像が持つ情報を隠してしまっていた。図6では、青色で示される領域Bが硬いことはわかるが、断層画像の階調が不明瞭になっていた。このため、図7に示すように、断層画像と、重畳画像とを並べて2画面表示し、両者を併せて提示することが一般的となっていた。図7は、従来の超音波診断装置において、断層画像に対して硬さ情報を重畳して示した画像と断層画像とを並べて表示した一例である。

40

【0005】

また、特許文献2には、機能情報を表示するための他の方法として、機能情報の3次元

50

グラフ表示を用いる技術が提案されている。これは、血流速情報を高さで表現した疑似3次元表示を行うことで、血流の様子を立体的に観察できるようにしていた。しかしながら疑似3次元表示では、形態情報の観察をすることはできなかった。よって、形態情報を観察するには、2画面で表示するなど、対応する断層画像を別に表示する必要があった。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特許第3932482号公報

【特許文献2】特許第3946815号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

2画面表示による比較観察では、断層画像と重畳画像との、両画像を同時に観察することができない。すなわち、比較観察をする際には、各画像を交互に見るための視線移動が発生する。視線を動かすことで、全く同じ位置を比較することが難しくなり、このため、被検体体内組織の形態情報と付加情報（機能情報や性状情報）とを、細部まで詳細に比較することが難しかった。

【0008】

そこで、本発明は、被検体体内組織の形態情報を示す断層画像と付加情報（機能情報や性状情報）とをシームレスに観察することができる超音波診断装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0009】

上記課題を解決するために、本発明の一態様に係る超音波診断装置は、表示手段が接続可能に構成され、プローブが被検体の体表上で操作されることによって前記被検体の体内から取得された反射超音波に基づいて前記被検体の体内観察を行う超音波診断装置であって、前記反射超音波に基づいて前記被検体の断層画像を生成する断層画像生成部と、前記反射超音波に基づく受信信号を解析し、前記被検体の断層画像の各画素位置における機能情報を出力する受信信号解析部と、前記受信信号解析部が出力した各画素位置の前記機能情報に基づき、前記断層画像の各画素に奥行情報を付与した疑似3次元画像を生成する疑似3次元画像生成部と、前記疑似3次元画像を2次元画像へ射影変換する射影部とを備え、前記表示手段に前記射影変換された2次元画像を表示することを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0010】

上記した本発明の一態様に係る超音波診断装置は、被検体体内組織の形態情報を示す断層画像と付加情報（機能情報や性状情報）とをシームレスに観察することができ、精細に両者を比較することが可能となるので、総合的な診断がより高い精度で実施することができる。

【図面の簡単な説明】

【0011】

40

【図1】実施の形態1に係る超音波診断装置150の主要部151を示すブロック図である。

【図2】実施の形態1に係る超音波診断装置150の構成を示すブロック図である。

【図3】実施の形態1に係る超音波診断装置150の処理フローを示すフローチャートである。

【図4】実施の形態1に係る超音波診断装置150において、図6と同じ硬さ情報を疑似3次元画像射影画像として表示した画像であり、(a)は、視点を疑似3次元画像に対して正面の位置に設定した場合の射影画像、(b)は、視点を疑似3次元画像に対して下の方から眺める位置に設定した場合の射影画像である。

【図5】実施の形態2に係る超音波診断装置152の構成を示すブロック図である。

50

【図6】従来の超音波診断装置において、断層画像に対して硬さ情報を重畳して示した画像表示の一例である。

【図7】従来の超音波診断装置において、断層画像に対して硬さ情報を重畳して示した画像と断層画像とを並べて表示した一例である。

【発明を実施するための形態】

【0012】

以下、実施の形態について説明する。

本発明を実施するための形態の概要

本実施の形態に係る超音波診断装置は、表示手段が接続可能に構成され、プローブが被検体の体表上で操作されることによって前記被検体の体内から取得された反射超音波に基づいて前記被検体の体内観察を行う超音波診断装置であって、前記反射超音波に基づいて前記被検体の断層画像を生成する断層画像生成部と、前記反射超音波に基づく受信信号を解析し、前記被検体の断層画像の各画素位置における機能情報を出力する受信信号解析部と、前記受信信号解析部が出力した各画素位置の前記機能情報に基づき、前記断層画像の各画素に奥行情報を付与した疑似3次元画像を生成する疑似3次元画像生成部と、前記疑似3次元画像を2次元画像へ射影変換する射影部とを備え、前記表示手段に前記射影変換された2次元画像を表示することを特徴とする。

10

【0013】

また、別の態様では、前記射影部は、前記疑似3次元画像を平行射影変換する構成であってもよい。

20

また、別の態様では、前記射影部は、前記視点位置が初期状態の場合には垂直射影変換を行い、前記垂直射影変換された表示画像は、前記断層画像を2次元表示する場合の表示画像と同等である構成であってもよい。

【0014】

また、別の態様では、さらに、前記疑似3次元画像を観察する視点に相当する位置を変更する操作手段が接続可能に構成され、前記視点位置が変更された場合には、前記射影部は前記疑似3次元画像を変更された視点位置にもとづき射影変換し、前記表示手段に変更された視点位置にもとづき射影変換された2次元画像を表示する構成であってもよい。

また、別の態様では、さらに、検査者を撮像する撮像手段が接続可能に構成され、かつ、前記撮像手段によって撮像された検査者の画像を解析し前記疑似3次元画像を観察する視点位置を決定する画像解析部とを備え、前記射影部は前記視点位置にもとづき前記疑似3次元画像を射影変換し、前記表示手段に変更された視点位置にもとづき射影変換された2次元画像を表示する構成であってもよい。

30

【0015】

また、別の態様では、前記受信信号解析部は、前記機能情報として血流情報を出力する構成であってもよい。

また、別の態様では、前記受信信号解析部は、前記機能情報として硬さ情報を出力する構成であってもよい。

また、別の態様では、前記受信信号解析部は、前記機能情報として造影情報を出力する構成であってもよい。

40

【0016】

また、別の態様では、前記受信信号解析部は、前記機能情報として組織動き情報を出力する構成であってもよい。

また、本実施の形態に係る画像表示方法は、プローブが被検体の体表上で操作されることによって前記被検体の体内から取得された反射超音波に基づいて表示手段に画像表示をする方法であって、前記反射超音波に基づいて、前記被検体の断層画像を生成し、前記反射超音波に基づく受信信号を解析し、前記被検体の断層画像の各画素位置における機能情報を出力し、前記断層画像の各画素位置の前記機能情報に基づき、前記断層画像の各画素に奥行情報を付与した疑似3次元画像を生成し、前記疑似3次元画像を2次元画像へ射影変換し、前記射影変換された2次元画像を前記表示手段に表示することを特徴とする。

50

## 【0017】

また、別の態様では、前記疑似3次元画像は観察する視点に相当する位置に基づき斜射変換される構成であってもよい。

## 実施の形態1

以下、実施の形態1について、図面を参照しながら説明する。

## &lt;主要部&gt;

実施の形態1に係る超音波診断装置150の主要部の概略構成を説明する。図1は、実施の形態1に係る超音波診断装置150の主要部151を示すブロック図である。超音波診断装置150の主要部151は、断層画像生成部105、受信信号解析部106、疑似3次元画像生成部107、及び射影部108から構成される。超音波診断装置150は、  
10

## 【0018】

断層画像生成部105は、超音波プローブにより被検体から取得された反射超音波に基づいて断層画像(Bモード画像)を生成する。

受信信号解析部106は、反射超音波、あるいは、断層画像をもとに信号解析を行い、被検体体内組織の機能情報、あるいは、性状情報を算出する。ここでは、組織の弾性情報を算出する場合を例として説明する。ただし、解析により得られる情報は弾性情報に限定されるものではない。

## 【0019】

疑似3次元画像生成部107は、断層画像と付加情報とを合成し、疑似3次元画像を生成する。3次元画像は、各画素が3次元的な位置情報と輝度値とをもつ画像である。ここでいう疑似3次元画像とは、物体の3次元立体形状を示す画像と対比して称するものである。一般に超音波診断装置で用いられる3次元画像は、被検体体内組織の3次元的な形状と対応した、3次元の情報をもつ画像である。これに対し、本実施の形態では、被検体体内組織の3次元的な形状とは対応しない、3次元の情報をもつ画像を、疑似3次元画像と称する。

## 【0020】

射影部108は、疑似3次元画像生成部が生成した疑似3次元画像を2次元画像へと射影変換する。  
30

## &lt;全体構成について&gt;

次に、実施の形態1に係る超音波診断装置150の全体構成について説明する。図2は、実施の形態1に係る超音波診断装置150の構成を示すブロック図である。図2に示すように、超音波診断装置150は、制御部103と、送受信部104と、断層画像生成部105と、受信信号解析部106と、疑似3次元画像生成部107と、射影部108と、データ格納部109とを備える。また、超音波診断装置150の外部には、プローブ101と、操作手段102と、表示手段110とがあり、それぞれ、超音波診断装置150に接続されている。なお、プローブ101と、操作手段102と、表示手段110とは、超音波診断装置150の内部であってもよい。また、プローブ101と、操作手段102と、表示手段110とがなくともよい。  
40

## 【0021】

## &lt;各部構成について&gt;

## (プローブ101)

プローブ101は、超音波を送受信する超音波振動子を備える超音波プローブである。プローブ101は、送受信部104の指示に従い超音波を送受信する。また、プローブ101は、被検体からの反射超音波(超音波反射信号)をエコー信号として受信し受信信号を出力する。なお、プローブ101は、超音波振動子が1次元方向に配列されているプローブであってもよいし、超音波振動子がマトリックス状に配置された2次元アレイプローブであってもよい。

## 【0022】

10

20

30

40

50

( 操作手段 1 0 2 )

操作手段 1 0 2 は、超音波診断装置 1 5 0 に対して、操作者の指示を伝える。キーボードやトラックボール、マウス等である。特に、後述の疑似 3 次元画像を 2 次元画像に射影変換する射影部 1 0 8 に対して、視点の位置を指示するために用いられる。後述の表示手段 1 1 0 がタッチインタフェースを備えれば、表示手段上のボタン等も操作手段として用いて構わない。

【 0 0 2 3 】

( 制御部 1 0 3 )

制御部 1 0 3 は、超音波診断装置 1 5 0 に含まれる各処理部の制御を行う。以降、特に明記しないが、制御部 1 0 3 が各処理部の動作を制御する。例えば、制御部 1 0 3 は、動作タイミングなどを制御しながら各処理部に処理を実行させる。

10

( 送受信部 1 0 4 )

送受信部 1 0 4 は、プローブ 1 0 1 の超音波振動子を駆動させて超音波を発生させる。また、送受信部 1 0 4 は、プローブ 1 0 1 が被検体から受信した反射超音波に基づく受信信号を受信する。

【 0 0 2 4 】

( 断層画像生成部 1 0 5 )

断層画像生成部 1 0 5 は、送受信部 1 0 4 が受信した反射超音波を基に、断層画像を生成する。断層画像は、いわゆる B モード画像である。具体的には、断層画像生成部 1 0 5 は、反射超音波に対しフィルタ処理を行ったのち、包絡線検波を行う。さらに、断層画像生成部 1 0 5 は、包絡線検波により取得した信号に対して対数変換及びゲイン調整を行うことで B モード画像 ( 断層画像 ) を生成する。

20

【 0 0 2 5 】

( 受信信号解析部 1 0 6 )

受信信号解析部 1 0 6 は、反射超音波に基づく受信信号をもとに信号解析を行い、被検体体内組織の機能情報、あるいは、性状情報を計測する。この計測は、異なる時間において得られた少なくとも 2 つの反射超音波を比較解析することで行い、既存の技術を適用することができる。例えば、ドプラ計測によるカラーフローイメージング、ストレインエラストグラフィ法による弾性イメージングを用いることができる。

【 0 0 2 6 】

( 疑似 3 次元画像生成部 1 0 7 )

疑似 3 次元画像生成部 1 0 7 は、断層画像と、付加情報とから、疑似 3 次元画像を生成する。疑似 3 次元画像生成は、断層画像の各画素に対して各対応する付加情報の数値を奥行情報として付与することで行う。例えば、付加情報として弾性情報を用いる場合には、疑似 3 次元画像は硬さに応じて奥行が変化する画像となる。この場合、疑似 3 次元画像は、例えば、硬い組織であると算出された領域は奥行が深く、また、柔らかい組織であると算出された領域は奥行が浅いような 3 次元構造を持つ。なお、前述したように、ここでの奥行情報は、被検体体内組織の立体構造とは無関係の情報であるため、得られる 3 次元の画像を「疑似 3 次元画像」と称している。

30

【 0 0 2 7 】

ここでは付加情報として弾性情報を用いて説明したが、用いる付加情報は弾性情報に限られない。断層画像の各画素位置に対応した情報を表すものであればよい。例えば、血流に対応した速度情報、造影イメージングにおける微小気泡群からの高調波成分情報などを適用することができる。

40

( 射影部 1 0 8 )

射影部 1 0 8 は、疑似 3 次元画像を 2 次元ディスプレイである表示手段 1 1 0 へ表示するために、2 次元画像への射影変換処理を行う。ここで、疑似 3 次元画像が射影変換された 2 次元画像を「疑似 3 次元画像射影画像」と定義する。射影変換処理としては、例えば、平行射影変換を行う。平行射影変換によれば、3 次元画像から視点への視線が平行であるように射影される。疑似 3 次元画像射影画像の各画素は、断層画像と同じ輝度値を持つ

50

ため、視点を疑似3次元画像に対して正面の適切な位置に置けば、断層画像と同等の2次元画像を得ることができる。また、視点を正面からずらすことで、疑似3次元画像の3次元構造を反映した射影画像を得ることができる。

#### 【0028】

なお、射影方法は平行射影表示に限られるものではない。初期の視点位置において、断層画像と同等の射影画像が得られる投影方法であればよく、例えば、垂直射影変換を行う構成であってもよい。また、視点の位置を指示するために用いられる操作手段102により視点の位置を変更する指示がされた場合には、操作手段102から操作される視点位置の変更を反映した、射影変換を行う。

#### 【0029】

(データ格納部109)

データ格納部109は、断層画像生成部105が生成する断層画像、受信信号解析部106が生成する解析情報、疑似3次元画像生成部107が生成する疑似3次元画像、射影部108により生成された射影画像を格納する。

(表示手段110)

表示手段110は、断層画像、解析情報、疑似3次元画像射影画像などを表示する。表示手段110は、LCD(Liquid crystal display、液晶ディスプレイ)などの表示装置である。なお、本実施の形態は、形態情報と付加情報とを疑似3次元画像射影画像として表示する表示方法の特徴とする。よって、超音波診断装置150が、データ格納部109を具備するかどうかは任意である。

#### 【0030】

<動作について>

次に、実施の形態1に係る超音波診断装置150の動作について説明する。図3は、実施の形態1に係る超音波診断装置150の処理フローを示すフローチャートである。本実施の形態における超音波診断装置150の超音波画像表示処理のフローチャートの一例を示したフローチャートある。

#### 【0031】

(ステップS201)

ステップS201において、断層画像生成部105が断層画像を生成する。具体的には、送受信部104は、プローブ101を通じて被検体に超音波を発信し、プローブ101を通じて反射超音波を受信し受信信号を出力する。断層画像生成部105は、送受信部104が受信した反射超音波に基づく受信信号を処理することで断層画像を生成し、生成した断層画像をデータ格納部109に保存する。あわせて、生成した断層画像を表示手段110により表示する。なお、断層画像生成は時系列的に連続で行ってもよい(以降便宜上、断層画像の1生成単位をフレームと呼ぶこととする)。

#### 【0032】

(ステップS202)

ステップS202において、受信信号解析部106は、反射超音波に基づく受信信号をもとに、信号解析を行い、被検体体内組織の弾性情報を算出する。より具体的には、超音波探触子で圧迫を加えながら、計測時間の異なる2つのフレームの反射超音波データを得て、これら2つのフレームデータから被検体体内組織各部の変位情報を求め、変位情報から歪み情報を算出し、歪みの大小により各組織の弾性情報を算出する。

#### 【0033】

算出された弾性情報は、データ格納部109に保存する。ここでは、被検体体内組織各部の弾性情報をもとに、弾性画像として保存する。

(ステップS203)

ステップS203では、疑似3次元画像生成部は、断層画像と、弾性情報とを合成し、疑似3次元画像を生成する。ここでは、断層画像の各画素に対し、弾性画像の対応する画素位置から得られる弾性情報を、奥行情報として付与することで行う。このようにして得られる疑似3次元画像は、硬さに応じて奥行が変化する画像となる。例えば、硬い組織で

10

20

30

40

50

あると算出された領域は奥行が深く、また、柔らかい組織であると算出された領域は奥行が浅い3次元構造を持つ。

#### 【0034】

(ステップS204)

ステップS204では、射影部108は、ステップS203で生成された疑似3次元画像を2次元画像へと射影変換し、表示手段110に表示する。ここでは、操作手段102から操作される視点位置の変更を反映した、射影変換を行う。

疑似3次元画像射影画像の各画素の輝度値は、断層画像と同じ輝度値をもつため、疑似3次元画像射影画像の表示を観察することで形状情報を把握することができる。また、疑似3次元画像射影画像の各画素は、各位置の弾性情報を反映した奥行情報を付与されているため、視点位置の変更による表示の変化を観察することで、各部の弾性情報の違いを把握することができる。

10

#### 【0035】

<効果>

実施の形態1に係る超音波診断装置150における疑似3次元画像射影画像の表示による効果を、図4に例示する。図4は、実施の形態1に係る超音波診断装置150において、図6と同じ硬さ情報を疑似3次元画像射影画像として表示した画像の一例であり、(a)は、視点を疑似3次元画像に対して正面の位置に設定した場合の射影像、(b)は、視点を疑似3次元画像に対して下の方から眺める位置に設定した場合の射影像である。図4(b)に示すように、硬さにしたがって奥行情報を与えた疑似3次元画像射影画像により、図6において青色で表示された領域Bで示される硬い領域は、図4(b)ではC部のように浮き出た状態が表示される。これにより、検査者は硬さを観察することが可能となっている。疑似3次元画像射影画像では、硬さ情報は輝度値に対して影響を与えないため、断層像による階調情報は失われず、形態情報も同時に観察することが可能である。さらに、視点位置を連続的に移動させることで、図4(a)から図4(b)へと、表示が滑らかに変化するように構成することができ、従来の断層画像表示方法との連続性も保つことができる。

20

#### 【0036】

なお、本実施の形態では視点位置を反映した射影変換を行うが、例えば、疑似3次元画像を回転・移動させることでも同様の表示効果が得られる。奥行情報の違いを提示できる方法であればよい。

30

以上より、本実施の形態に係る超音波診断装置150は、形態情報である断層画像と付加情報(機能情報や性状情報)とを疑似3次元画像射影画像として表示する。これにより、超音波診断装置150は、形態情報である断層画像と、付加情報である弾性情報とを、略同時に観察することができる。形態情報と付加情報(機能情報や性状情報)とをシームレスに観察することができ、精細に両者を比較することが可能となるので、総合的な診断がより高い精度で実施することができる。

#### 【0037】

実施の形態2

以下、実施の形態2について、図面を参照しながら説明する。

40

<全体構成>

実施の形態2に係る超音波診断装置152の全体構成について説明する。図5は、実施の形態2に係る超音波診断装置152の構成を示すブロック図である。図5において、図2と同じ構成要素については同じ符号を用い、説明を省略する。

#### 【0038】

図5に示される超音波診断装置152は、図2に示される超音波診断装置150の構成に加え、撮像手段111と、画像解析部112とを備えた構成を採る。

実施の形態2に係る超音波診断装置152においては、撮像手段111は、検査者の顔を撮像する。疑似3次元画像を観察する際の視点を決定するために、表示手段の上部または下部に、検査者に向けて設置することが望ましい。

50

## 【 0 0 3 9 】

画像解析部 1 1 2 は、撮像手段 1 1 1 によって取得した画像を解析し、視点位置を決定する。

実施の形態 1 においては、検査者の制御により視点位置を変更していたが、マウスやトラックボールといった操作部を操作するのは直感的ではなく、思い通りに変更できないという課題があった。このため、より直感的に視点位置を制御するために、検査者の視点位置を識別する手段を設ける。

## 【 0 0 4 0 】

視点位置の識別には公知の技術を用いることができる。例えば、まず顔検出処理を行い、さらに黒目の位置を特定する。顔の傾きと、黒目の位置とから、視点を判定することが可能である。

なお、より簡易には、視点位置として顔検出の結果をそのまま用いても構わない。検査者は顔自体を動かしながら画像を観察することで、疑似 3 次元画像の 3 次元構造を把握することが可能になる。

## 【 0 0 4 1 】

かかる構成によれば、どのように断層画像を観察しているかが識別され、対応する向きの疑似 3 次元画像を簡易に参照することができる。直感的に視点位置を変更することができることで、容易に疑似 3 次元画像の 3 次元構造が把握でき、その結果、形態情報と機能情報とを詳細に照らし合わせた、正確な診断が可能となる。

## 変形例

以上、各実施の形態に係る超音波診断装置について説明した。

## 【 0 0 4 2 】

なお、本発明は、各実施の形態に限定されるものではない。例えば、各実施の形態における超音波診断装置に含まれる処理部の一部又は全部が、プローブ 1 0 1 に含まれてもよい。

また、各実施の形態に係る超音波診断装置に含まれる各処理部は典型的には集積回路である L S I として実現される。これらは個別に 1 チップ化されてもよいし、一部又は全てを含むように 1 チップ化されてもよい。

## 【 0 0 4 3 】

また、集積回路化は L S I に限るものではなく、専用回路又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 )、又は L S I 内部の回路セルの接続や設定を再構成可能なりコンフィギュラブル・プロセッサを利用してもよい。

また、各実施の形態に係る、超音波診断装置の機能の一部又は全てを、C P U 等のプロセッサがプログラムを実行することにより実現してもよい。

## 【 0 0 4 4 】

さらに、本発明は上記プログラムであってもよいし、上記プログラムが記録された非一時的なコンピュータ読み取り可能な記録媒体であってもよい。また、上記プログラムは、インターネット等の伝送媒体を介して流通させることができるのは言うまでもない。

また、ブロック図における機能ブロックの分割は一例であり、複数の機能ブロックを一つの機能ブロックとして実現したり、一つの機能ブロックを複数に分割したり、一部の機能を他の機能ブロックに移してもよい。また、類似する機能を有する複数の機能ブロックの機能を単一のハードウェア又はソフトウェアが並列又は時分割に処理してもよい。

## 【 0 0 4 5 】

また、上記のステップが実行される順序は、本発明を具体的に説明するために例示するためのものであり、上記以外の順序であってもよい。また、上記ステップの一部が、他のステップと同時（並列）に実行されてもよい。

また、各実施の形態に係る超音波診断装置、及びその変形例の機能のうち少なくとも一部を組み合わせてもよい。

## 【 0 0 4 6 】

さらに、本発明の主旨を逸脱しない限り、本実施の形態に対して当業者が思いつく範囲内の変更を施した各種変形例も本発明に含まれる。

補足

以上で説明した実施の形態は、いずれも本発明の好ましい一具体例を示すものである。実施の形態で示される数値、形状、材料、構成要素、構成要素の配置位置及び接続形態、工程、工程の順序などは一例であり、本発明を限定する主旨ではない。上記で用いた数字は、全て本発明を具体的に説明するために例示するものであり、本発明は例示された数字に制限されない。

【0047】

また、発明の理解の容易のため、上記各実施の形態で挙げた各図の構成要素の縮尺は実際のものとは異なる場合がある。また本発明は上記各実施の形態の記載によって限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲において適宜変更可能である。

さらに、超音波診断装置においては基板上に回路部品、リード線等の部材も存在するが、電氣的配線、電気回路について画像診断装置等の技術分野における通常の知識に基づいて様々な態様を実施可能であり、本発明の説明として直接的には無関係のため、説明を省略している。尚、上記示した各図は模式図であり、必ずしも厳密に図示したものではない

【産業上の利用可能性】

【0048】

本発明にかかる超音波診断装置は、形態情報と付加情報（機能情報や性状情報）とを精細に比較することを可能とし、総合的な診断がより高い精度で実施できることから、医療診断機器産業において広く活用することが可能である。

【符号の説明】

【0049】

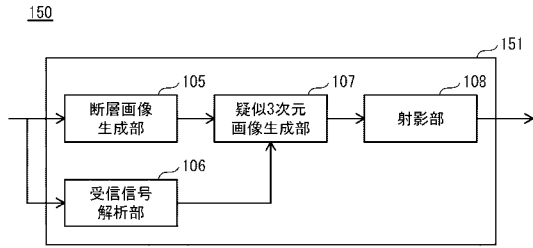
- 101      プローブ
- 102      操作部
- 103      制御部
- 104      送受信部
- 105      断層画像生成部
- 106      受信信号解析部
- 107      疑似3次元画像生成部
- 108      射影部
- 109      データ格納部
- 110      表示手段
- 111      撮像手段
- 112      画像解析部
- 150、152      超音波診断装置

10

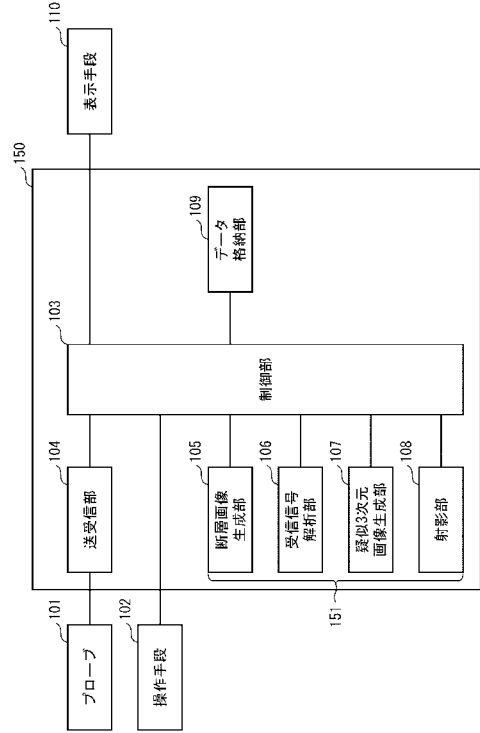
20

30

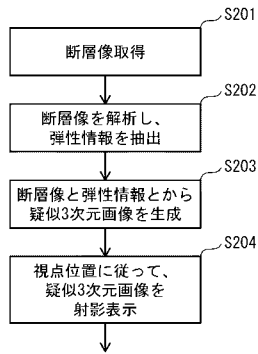
【 図 1 】



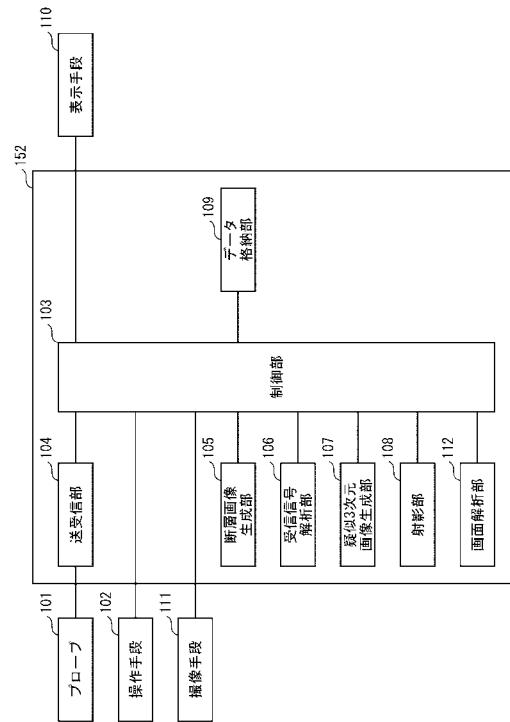
【 図 2 】



【 図 3 】

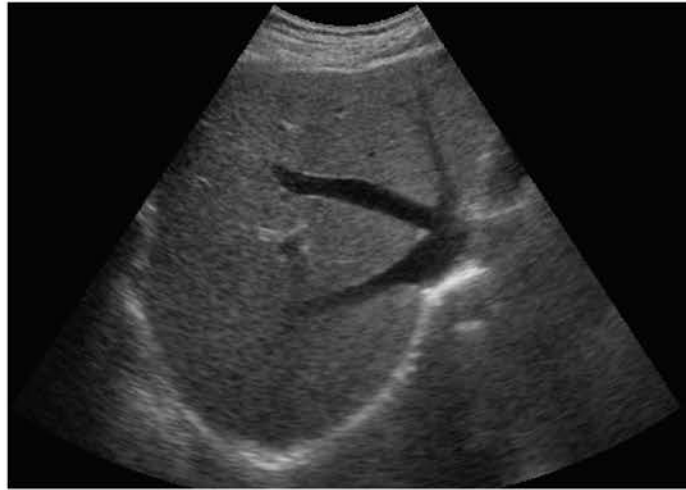


【 図 5 】

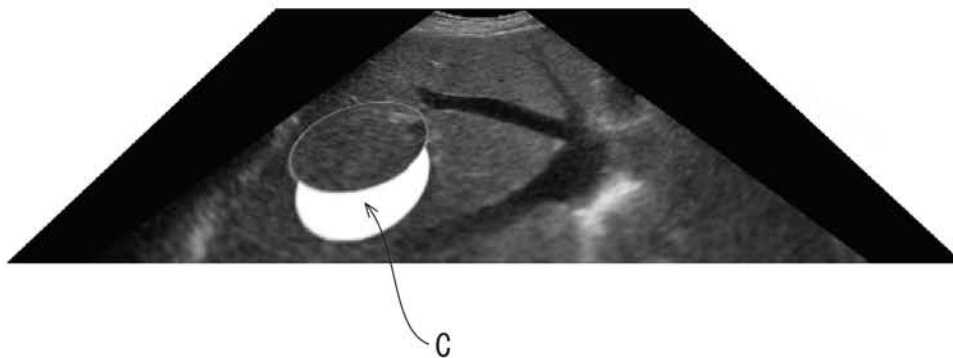


【 図 4 】

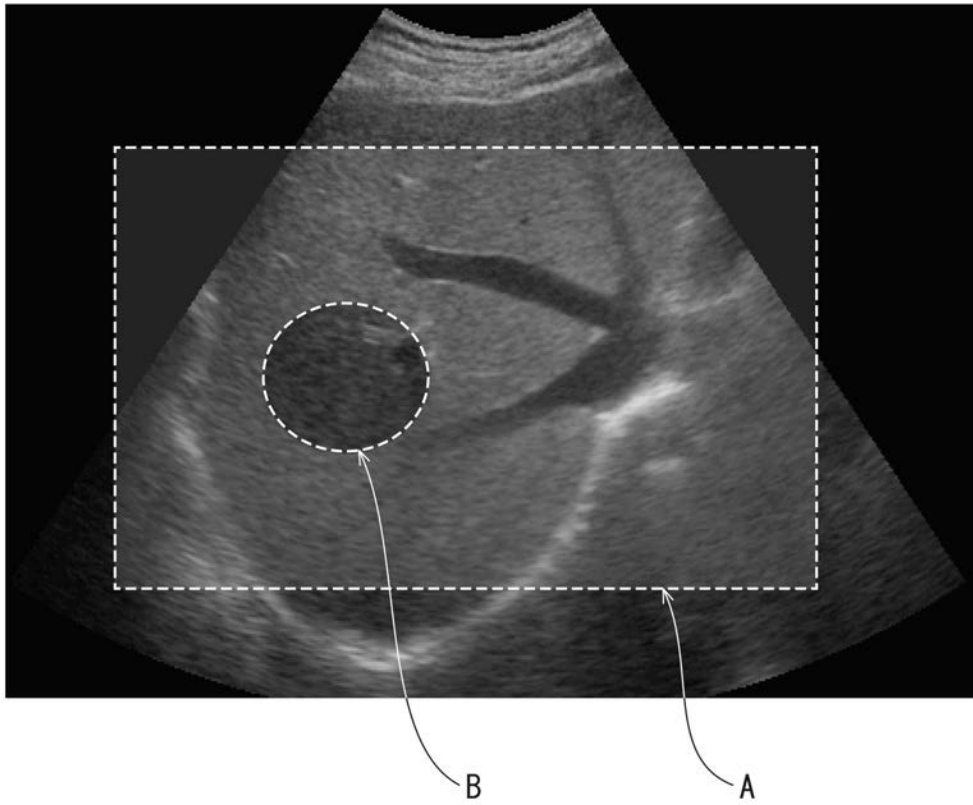
(a)



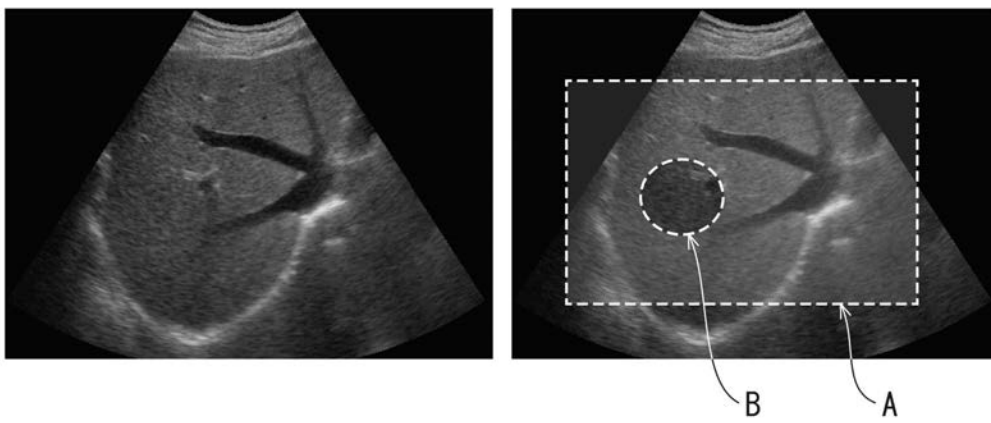
(b)



【 図 6 】



【 図 7 】



专利名称(译)	超声诊断设备和超声图像显示方法		
公开(公告)号	<a href="#">JP2015112333A</a>	公开(公告)日	2015-06-22
申请号	JP2013257208	申请日	2013-12-12
[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		
[标]发明人	田路文平		
发明人	田路 文平		
IPC分类号	A61B8/00 A61B8/06 A61B8/08		
FI分类号	A61B8/00 A61B8/06 A61B8/08 A61B8/14 A61B8/14.ZDM		
F-TERM分类号	4C601/BB02 4C601/DD03 4C601/DD19 4C601/DE04 4C601/DE06 4C601/DE10 4C601/JC21 4C601/KK21 4C601/KK24		
代理人(译)	中岛四郎		
其他公开文献	JP6299194B2		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够同时掌握受试者体内组织的形态信息和功能信息的超声诊断设备。一种超声波诊断装置，所述显示装置被配置为可连接，通过被检体的身体表面上被操作基于从受试者的身体获取的反射的超声波的对象探针用于进行被检体内的样品，用于基于反射的超声波的对象断层图像的断层图像生成单元105的观察的超声波诊断装置，并分析了基于反射的超声接收信号，所述接收信号分析单元106输出的断层图像的对象每个像素位置的函数的信息，根据各像素位置的功能信息，其中所接收的信号分析部输出了深度信息的断层图像的每一个像素临时三维图像生成单元107，用于产生赋予伪三维图像，并为伪三维图像的投影转换的投影108的二维图像，二维图像的是在显示装置上投影变换显示量。点域1

