

(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2017-176465  
(P2017-176465A)

(43) 公開日 平成29年10月5日(2017.10.5)

(51) Int.Cl.  
A 6 1 B 8/12 (2006.01)

F 1  
A 6 1 B 8/12

テーマコード (参考)  
4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2016-68432 (P2016-68432)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成28年3月30日 (2016. 3. 30)		オリンパス株式会社
		(74) 代理人	110002147
			特許業務法人酒井国際特許事務所
		(72) 発明者	板橋 将貴
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内
		Fターム(参考)	4C601 BB13 BB14 BB24 BB26 EE10 EE11 EE13 FE01 FF05 KK31 LL21

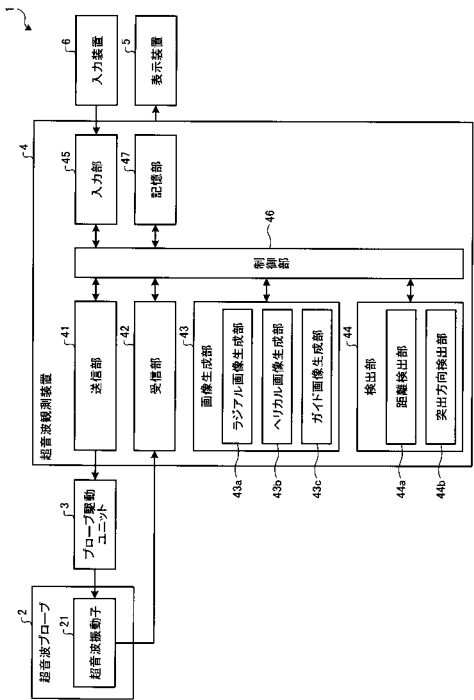
(54) 【発明の名称】 超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラム

(57) 【要約】

【課題】超音波プローブを用いた処置を、超音波画像のみを見ながら確実に行うことができる超音波観測装置を提供すること。

【解決手段】超音波観測装置は、挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、処置具と、前記超音波プローブを挿通可能なプローブ挿入口及び前記処置具を挿通可能な処置具挿入口を有するガイドチューブと、を含む超音波ガイド下処置装置において、前記超音波プローブから取得した超音波信号に基づいて画像信号を生成する超音波観測装置であって、前記超音波プローブの走査に基づいた情報を検出する検出部と、前記検出部が検出した情報に基づいて、前記処置具を用いた処置をガイドするガイド情報を表示するガイド画像を生成するガイド画像生成部と、を備える。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、処置具と、前記超音波プローブを挿通可能なプローブ挿入口及び前記処置具を挿通可能な処置具挿入口を有するガイドチューブと、を含む超音波ガイド下処置装置において、前記超音波プローブから取得した超音波信号に基づいて画像信号を生成する超音波観測装置であって、

前記超音波プローブの走査に基づいた情報を検出する検出部と、

前記検出部が検出した情報に基づいて、前記処置具を用いた処置をガイドするガイド情報を表示するガイド画像を生成するガイド画像生成部と、

を備えることを特徴とする超音波観測装置。

10

**【請求項 2】**

前記検出部は、

前記超音波振動子の位置と前記処置具の突出位置との距離を検出する距離検出部と、

前記処置具の突出方向を検出する突出方向検出部と、を有し、

前記ガイド情報は、前記ガイド画像に表示された前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際の処置具位置、又は前記処置具が突出する際に通過する処置具経路を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測装置。

**【請求項 3】**

前記ガイド情報は、前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際の前記処置具の突出長を含むことを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波観測装置。

20

**【請求項 4】**

前記距離検出部は、前記超音波プローブのリニア走査に基づいて、前記距離を検出し、

前記突出方向検出部は、前記超音波プローブのラジアル走査に基づいて、前記突出方向を検出し、

前記ガイド画像生成部は、前記距離と、前記突出方向と、前記処置具挿入口によって定まる処置具突出角度とに基づいて、前記ガイド情報を表示した前記ガイド画像を生成することを特徴とする請求項 2 ～ 3 のいずれか 1 つに記載の超音波観測装置。

**【請求項 5】**

前記超音波プローブのラジアル走査により取得した超音波信号に基づいて、ラジアル画像を生成するラジアル画像生成部を有し、

30

前記ガイド画像生成部は、前記ラジアル画像上に、前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際の処置具位置、又は前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際に通過する処置具経路を重畳して前記ガイド画像を生成することを特徴とする請求項 1 ～ 4 のいずれか 1 つに記載の超音波観測装置。

**【請求項 6】**

前記超音波プローブのヘリカル走査により取得した超音波信号に基づいて、ヘリカル画像を生成するヘリカル画像生成部を備え、

前記ガイド画像生成部は、前記ヘリカル画像上に、前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際の処置具位置、又は前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際に通過する処置具経路を重畳して前記ガイド画像を生成することを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか 1 つに記載の超音波観測装置。

40

**【請求項 7】**

挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、処置具と、前記超音波プローブを挿通可能なプローブ挿入口及び前記処置具を挿通可能な処置具挿入口を有するガイドチューブと、を含む超音波ガイド下処置装置において、前記超音波プローブから取得した超音波信号に基づいて画像信号を生成する超音波観測装置の作動方法であって、

検出部が、前記超音波プローブの走査に基づいた情報を検出する検出ステップと、

画像生成部が、前記検出部が検出した情報に基づいて、前記処置具を用いた処置をガイドするガイド情報を表示するガイド画像を生成するガイド画像生成ステップと、

を含むことを特徴とする超音波観測装置の作動方法。

50

**【請求項 8】**

挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、処置具と、前記超音波プローブを挿通可能なプローブ挿入口及び前記処置具を挿通可能な処置具挿入口を有するガイドチューブと、を含む超音波ガイド下処置装置において、前記超音波プローブから取得した超音波信号に基づいて画像信号を生成する超音波観測装置の作動プログラムであって、

検出部が、前記超音波プローブの走査に基づいた情報を検出する検出ステップと、

画像生成部が、前記検出部が検出した情報に基づいて、前記処置具を用いた処置をガイドするガイド情報を表示するガイド画像を生成するガイド画像生成ステップと、

を超音波観測装置に実行させることを特徴とする超音波観測装置の作動プログラム。

**【発明の詳細な説明】**

10

**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラムに関する。

**【背景技術】****【0002】**

近年、腫瘍の良性悪性の判断などを行う場合に、確定診断を得るために超音波プローブを用いた穿刺術が注目を浴びている。特許文献 1 には、超音波振動子と、穿刺針を導出させる導出口と、穿刺針とを備えた内視鏡が開示されている。

**【先行技術文献】**

20

**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開平 6 - 105847 号公報

**【発明の概要】****【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

しかしながら、特許文献 1 の内視鏡のような、観察光学窓や超音波振動子を備える内視鏡では、被検体内に挿入する挿入部が、通常直径 10 mm 以上で構成されているため、末梢気管支や膵管、胆管などの細い管腔や、高度な狭窄部位には挿入できない。

**【0005】**

30

これらの部位では、これらの部位に挿入可能な細径超音波プローブを用いて診断が行われる。しかしながら、細径超音波プローブは、挿入部に撮像素子を有しないため、超音波画像のみを見ながら、穿刺術等の処置を行う必要があり、処置を確実に行うのは非常に困難であるという課題があった。

**【0006】**

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、超音波プローブを用いた処置を、超音波画像のみを見ながら確実に行うことができる超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラムを提供することを目的とする。

**【課題を解決するための手段】****【0007】**

40

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、処置具と、前記超音波プローブを挿通可能なプローブ挿入口及び前記処置具を挿通可能な処置具挿入口を有するガイドチューブと、を含む超音波ガイド下処置装置において、前記超音波プローブから取得した超音波信号に基づいて画像信号を生成する超音波観測装置であって、前記超音波プローブの走査に基づいた情報を検出する検出部と、前記検出部が検出した情報に基づいて、前記処置具を用いた処置をガイドするガイド情報を表示するガイド画像を生成するガイド画像生成部と、を備えることを特徴とする。

**【0008】**

また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記検出部は、前記超音波振動子の位

50

置と前記処置具の突出位置との距離を検出する距離検出部と、前記処置具の突出方向を検出する突出方向検出部と、を有し、前記ガイド情報は、前記ガイド画像に表示された前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際の処置具位置、又は前記処置具が突出する際に通過する処置具経路を含むことを特徴とする。

【0009】

また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記ガイド情報は、前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際の前記処置具の突出長を含むことを特徴とする。

【0010】

また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記距離検出部は、前記超音波プローブのリニア走査に基づいて、前記距離を検出し、前記突出方向検出部は、前記超音波プローブのラジアル走査に基づいて、前記突出方向を検出し、前記ガイド画像生成部は、前記距離と、前記突出方向と、前記処置具挿入口によって定まる処置具突出角度とに基づいて、前記ガイド情報を表示した前記ガイド画像を生成することを特徴とする。

10

【0011】

また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記超音波プローブのラジアル走査により取得した超音波信号に基づいて、ラジアル画像を生成するラジアル画像生成部を有し、前記ガイド画像生成部は、前記ラジアル画像上に、前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際の処置具位置、又は前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際に通過する処置具経路を重畳して前記ガイド画像を生成することを特徴とする。

20

【0012】

また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記超音波プローブのヘリカル走査により取得した超音波信号に基づいて、ヘリカル画像を生成するヘリカル画像生成部を備え、前記ガイド画像生成部は、前記ヘリカル画像上に、前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際の処置具位置、又は前記処置具が前記処置具挿入口から突出する際に通過する処置具経路を重畳して前記ガイド画像を生成することを特徴とする。

【0013】

また、本発明の一態様に係る超音波観測装置の作動方法は、挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、処置具と、前記超音波プローブを挿通可能なプローブ挿入口及び前記処置具を挿通可能な処置具挿入口を有するガイドチューブと、を含む超音波ガイド下処置装置において、前記超音波プローブから取得した超音波信号に基づいて画像信号を生成する超音波観測装置の作動方法であって、検出部が、前記超音波プローブの走査に基づいた情報を検出する検出ステップと、画像生成部が、前記検出部が検出した情報に基づいて、前記処置具を用いた処置をガイドするガイド情報を表示するガイド画像を生成するガイド画像生成ステップと、を含むことを特徴とする。

30

【0014】

また、本発明の一態様に係る超音波観測装置の作動プログラムは、挿入部の先端に超音波振動子を有する超音波プローブと、処置具と、前記超音波プローブを挿通可能なプローブ挿入口及び前記処置具を挿通可能な処置具挿入口を有するガイドチューブと、を含む超音波ガイド下処置装置において、前記超音波プローブから取得した超音波信号に基づいて画像信号を生成する超音波観測装置の作動プログラムであって、検出部が、前記超音波プローブの走査に基づいた情報を検出する検出ステップと、画像生成部が、前記検出部が検出した情報に基づいて、前記処置具を用いた処置をガイドするガイド情報を表示するガイド画像を生成するガイド画像生成ステップと、を超音波観測装置に実行させることを特徴とする。

40

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、超音波プローブを用いた処置を、超音波画像のみを見ながら確実に行うことができる超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラムを実現することができる。

【図面の簡単な説明】

50

## 【 0 0 1 6 】

【図 1】図 1 は、本発明の実施の形態に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、図 1 に示す超音波プローブを含む超音波ガイド下処置装置の概略構成図である。

【図 3】図 3 は、図 2 に示す超音波ガイド下処置装置の先端部の一部切欠き図である。

【図 4】図 4 は、本発明の実施の形態に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムが行う処理を説明するフローチャートである。

【図 5】図 5 は、超音波振動子の位置と穿刺針の突出位置との距離を検出する方法を説明するための図である。

10

【図 6】図 6 は、穿刺針の突出方向を検出する方法を説明するための図である。

【図 7】図 7 は、穿刺針による穿刺をガイドする位置を算出する方法を説明するための図である。

【図 8】図 8 は、穿刺針による穿刺をガイドするガイド情報を表示したガイド画像の一例を表す図である。

【図 9】図 9 は、変形例 1 に係る超音波観測装置における穿刺針による穿刺をガイドするガイド情報を表示したガイド画像の一例を表す図である。

【図 10】図 10 は、変形例 2 に係る超音波観測装置における穿刺針による穿刺をガイドするガイド情報を表示したガイド画像の他の一例を表す図である。

【発明を実施するための形態】

20

## 【 0 0 1 7 】

以下に、図面を参照して本発明に係る超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラムの実施の形態を説明する。なお、これらの実施の形態により本発明が限定されるものではない。本発明は、細径超音波プローブを用いる超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラム一般に適用することができる。

## 【 0 0 1 8 】

また、図面の記載において、同一又は対応する要素には適宜同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

30

## 【 0 0 1 9 】

(実施の形態)

図 1 は、本発明の実施の形態に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を示すブロック図である。図 1 に示すように、超音波診断システム 1 は、観測対象である被検体へ超音波を送信し、該被検体で反射された超音波を受信する超音波プローブ 2 と、超音波プローブ 2 の走査を行うプローブ駆動ユニット 3 と、超音波プローブ 2 が取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波観測装置 4 と、超音波観測装置 4 が生成した超音波画像を表示する表示装置 5 と、超音波観測装置 4 に観察モードの設定や観測条件の設定などの指示信号を入力する入力装置 6 と、を備える。

40

## 【 0 0 2 0 】

超音波プローブ 2 は、細径の挿入部の先端に配置された超音波振動子 2 1 を有する。超音波振動子 2 1 は、超音波観測装置 4 から受信した電氣的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス）に変換して被検体へ照射するとともに、被検体で反射された超音波エコーを電圧変化で表現する電氣的なエコー信号（超音波信号）に変換して出力する。超音波プローブ 2 は、被検体の消化管（食道、胃、十二指腸、大腸）、又は呼吸器（気管・気管支）へ挿入され、消化管、呼吸器やその周囲臓器（膵臓、胆嚢、胆管、胆道、リンパ節、縦隔臓器、血管等）において、超音波信号を取得することが可能である。

## 【 0 0 2 1 】

図 2 は、図 1 に示す超音波プローブを含む超音波ガイド下処置装置の概略構成図である

50

。図 3 は、図 2 に示す超音波ガイド下処置装置の先端部の一部切欠き図である。図 3 において、ガイドチューブ 7 は、一部を切欠いた断面を記載した。図 2、図 3 に示すように、超音波ガイド下処置装置 10 は、超音波プローブ 2 と、ガイドチューブ 7 と、ガイドチューブコネクタ 8 と、処置具として例えば穿刺針 9 と、を含む。

【0022】

図 3 に示すように、超音波プローブ 2 は、ガイドチューブ 7 のプローブ挿入口 71 に挿入可能であり、ガイドチューブ 7 の先端から超音波プローブ 2 の先端を突出させることができる。超音波プローブ 2 の先端には、超音波振動子 21 が配置されており、超音波振動子 21 の基端側には、操作ワイヤ 22 が接続されている。また、図 2 に示すように、超音波プローブ 2 は、超音波振動子 21 と反対側の端部に配置され、プローブ駆動ユニット 3 に接続される接続部 23 を有する。

【0023】

ガイドチューブ 7 には、超音波プローブ 2 が挿入されるプローブ挿入口 71 と、処置具として例えば穿刺針 9 が挿入される処置具挿入口 72 とが形成されている。ガイドチューブ 7 の基端側には、ガイドチューブコネクタ 8 が接続される。ガイドチューブコネクタ 8 には、基端側に穿刺用ハンドル 91 が設けられた穿刺針 9 と、超音波プローブ 2 とが挿入される。

【0024】

プローブ駆動ユニット 3 は、超音波観測装置 4 の制御に応じて、超音波プローブ 2 を駆動走査する。具体的には、プローブ駆動ユニット 3 は、超音波プローブ 2 の挿入方向に直交する断面内において、超音波振動子 21 を周回させてラジアル画像を生成するための超音波信号を取得するラジアル走査を超音波プローブ 2 に行わせる。また、プローブ駆動ユニット 3 は、接続部 23 を介して操作ワイヤ 22 を制御し、超音波振動子 21 のガイドチューブ 7 からの突出量を制御するリニア走査を超音波プローブ 2 に行わせる。さらに、プローブ駆動ユニット 3 は、超音波振動子 21 を略 1 周させるラジアル走査と超音波振動子 21 を所定の距離だけ挿入方向に沿って移動させるリニア走査とを順次繰り返すヘリカル走査を超音波プローブ 2 に行わせる。なお、プローブ駆動ユニット 3 は、超音波観測装置 4 と一体として構成されていてもよい。

【0025】

超音波観測装置 4 は、送信部 41 と、受信部 42 と、画像生成部 43 と、検出部 44 と、入力部 45 と、制御部 46 と、記憶部 47 と、を備える。

【0026】

送信部 41 は、プローブ駆動ユニット 3 に超音波プローブ 2 を制御するための電気信号の送信を行う。また、送信部 41 は、プローブ駆動ユニット 3 を介して、超音波振動子 21 が超音波パルスを照射するための電氣的なパルス信号を超音波振動子 21 に送信する。

【0027】

受信部 42 は、超音波振動子 21 と電氣的に接続され、超音波振動子 21 が取得した超音波信号を受信する。さらに、受信部 42 は、受信深度が大きい超音波信号ほど高い増幅率で増幅する STC (Sensitivity Time Control) 補正を行う。受信部 42 は、増幅された超音波信号に対してフィルタリング等の処理を施した後、A/D 変換することによって時間ドメインのデジタル高周波 (RF: Radio Frequency) 信号を生成して出力する。

【0028】

画像生成部 43 は、超音波信号に対応する画像信号の生成を行う。画像生成部 43 は、ラジアル画像生成部 43a と、ヘリカル画像生成部 43b と、ガイド画像生成部 43c と、を有する。ラジアル画像生成部 43a は、超音波プローブ 2 のラジアル走査により取得した超音波信号に基づいて、ラジアル画像を生成する。ラジアル画像は、超音波プローブ 2 の長手方向に直交する断面の超音波画像であり、円環状の画像である。ヘリカル画像生成部 43b は、超音波プローブ 2 のヘリカル走査により取得した超音波信号に基づいて、ヘリカル画像を生成する。ヘリカル画像は、超音波プローブ 2 の長手方向に沿った超音波

10

20

30

40

50

画像である。ガイド画像生成部 43c は、検出部 44 が検出した情報に基づいて、処置具を用いた処置をガイドするガイド情報を表示したガイド画像を生成する。具体的には、ガイド画像生成部 43c は、穿刺針 9 による穿刺をガイドする後述するガイド情報を表示したガイド画像を生成する。

【0029】

検出部 44 は、超音波プローブ 2 の走査に基づいた情報を検出する。検出部 44 は、距離検出部 44a と、突出方向検出部 44b と、を有する。距離検出部 44a は、超音波プローブ 2 のヘリカル走査において、リニア走査により移動した移動量に基づいて、超音波振動子 21 の位置と穿刺針 9 の突出位置との距離を検出する。突出方向検出部 44b は、超音波プローブ 2 のヘリカル走査において、ラジアル走査により回転した回転角に基づいて、穿刺針 9 の突出方向を検出する。

10

【0030】

入力部 45 は、入力装置 6 によって入力された指示信号を受信して、該受信した指示信号に応じた各種情報の入力を受け付ける。各種情報としては、超音波プローブ 2 をラジアル走査からヘリカル走査に切り替える穿刺モードを開始する指示信号の入力や、穿刺モードを終了させる指示信号の入力などが挙げられる。

【0031】

制御部 46 は、超音波診断システム 1 全体を制御する。制御部 46 は、演算及び制御機能を有する CPU (Central Processing Unit) や各種演算回路等を用いて実現される。制御部 46 は、記憶部 47 が記憶、格納する情報を記憶部 47 から読み出し、超音波観測装置 4 の作動方法に関連した各種演算処理を実行することによって超音波観測装置 4 を統括して制御する。なお、制御部 46 を画像生成部 43 や検出部 44 等と共通の CPU 等を用いて構成することも可能である。

20

【0032】

記憶部 47 は、超音波診断システム 1 を動作させるための各種プログラム、及び超音波診断システム 1 の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータなどを記憶する。

【0033】

また、記憶部 47 は、超音波診断システム 1 の作動方法を実行するための作動プログラムを含む各種プログラムを記憶する。作動プログラムは、ハードディスク、フラッシュメモリ、CD-ROM、DVD-ROM、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記録媒体に記録して広く流通させることも可能である。なお、上述した各種プログラムは、通信ネットワークを介してダウンロードすることによって取得することも可能である。ここでいう通信ネットワークは、例えば既存の公衆回線網、LAN (Local Area Network)、WAN (Wide Area Network) などによって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

30

【0034】

以上の構成を有する記憶部 47 は、各種プログラム等が予めインストールされた ROM (Read Only Memory)、及び各処理の演算パラメータやデータ等を記憶する RAM (Random Access Memory) 等を用いて実現される。

【0035】

表示装置 5 は、映像ケーブルを介して超音波観測装置 4 が生成した超音波画像のデータ信号を受信して表示する。表示装置 5 は、液晶又は有機 EL (Electro Luminescence) 等のモニタを用いて構成される。

40

【0036】

入力装置 6 は、キーボード、ボタン、マウス、トラックボール、タッチパネル等のユーザインタフェースへの入力操作に基づく信号を受け付ける。

【0037】

図 4 は、本発明の実施の形態に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムが行う処理を説明するフローチャートである。図 4 に示すように、超音波診断システム 1 による診断が開始されると、超音波プローブ 2 は、超音波の送受信を開始する (ステップ S1)

50

。ここで、初期状態では、超音波プローブ 2 は、プローブ駆動ユニット 3 の制御のもと、超音波振動子 2 1 のラジアル走査を行う。

【0038】

続いて、超音波観測装置 4 の画像生成部 4 3 は、受信部 4 2 を介して超音波プローブ 2 が取得した超音波信号を取得し、画像信号を生成する（ステップ S 2）。このとき、超音波プローブ 2 がラジアル走査を行っているため、画像生成部 4 3 のラジアル画像生成部 4 3 a が超音波信号に基づいてラジアル画像の画像信号を生成する。

【0039】

さらに、超音波観測装置 4 が表示装置 5 に画像信号を出力し（ステップ S 3）、表示装置 5 がラジアル画像である超音波画像を表示する。

10

【0040】

ここで、制御部 4 6 は、入力部 4 5 に穿刺モードの指示信号が入力されたか否かを判定する（ステップ S 4）。穿刺モードの指示信号が入力されていない場合（ステップ S 4：No）、ステップ S 2 に戻り、ラジアル画像の生成が繰り返される。すなわち、表示装置 5 が表示するラジアル画像が、適宜最新のラジアル画像に更新される。穿刺モードの指示信号が入力された場合（ステップ S 4：Yes）、超音波プローブ 2 は、プローブ駆動ユニット 3 の制御のもと、超音波振動子 2 1 のヘリカル走査を行う（ステップ S 5）。

【0041】

そして、距離検出部 4 4 a は、超音波プローブ 2 のヘリカル走査において、リニア走査により移動した移動量に基づいて、超音波振動子 2 1 の位置（ヘリカル走査を開始した位置）と穿刺針 9 の突出位置との距離を検出する（ステップ S 6）。図 5 は、超音波振動子の位置と穿刺針の突出位置との距離を検出する方法を説明するための図である。超音波プローブ 2 は、プローブ駆動ユニット 3 の制御のもと、図 5 に示す超音波振動子 2 1 の位置から、矢印の方向に超音波振動子 2 1 のヘリカル走査を行う。ここで、穿刺針 9 は、予め穿刺用ハンドル 9 1 を操作することにより、処置具挿入口 7 2 から先端がわずかに突出するように配置されている。そして、図 5 に破線で示す位置において、画像生成部 4 3 が生成した画像信号から穿刺針 9 を検出し、距離検出部 4 4 a は、このときのリニア走査による移動量である距離 a を検出する。

20

【0042】

また、突出方向検出部 4 4 b は、超音波プローブ 2 のヘリカル走査において、ラジアル走査により回転した回転角に基づいて、穿刺針 9 の突出方向を検出する（ステップ S 7）。図 6 は、穿刺針の突出方向を検出する方法を説明するための図である。図 5 に破線で示す位置において、画像生成部 4 3 が生成した画像信号から穿刺針 9 を検出すると、突出方向検出部 4 4 b は、ラジアル走査の回転角から走査開始方向 A 0 に対する穿刺針 9 の突出方向 A 1 を検出する。

30

【0043】

距離 a と突出方向 A 1 とが検出されると、超音波プローブ 2 は、超音波振動子 2 1 を元の位置（ヘリカル走査を開始した位置）に戻す（ステップ S 8）。さらに、超音波プローブ 2 は、この位置で超音波振動子 2 1 のラジアル走査を行う。

【0044】

その後、ガイド画像生成部 4 3 c は、穿刺針 9 による穿刺をガイドする位置を算出する（ステップ S 9）。図 7 は、穿刺針による穿刺をガイドする位置を算出する方法を説明するための図である。図 7 に示すように、ガイド画像生成部 4 3 c は、距離検出部 4 4 a が検出した距離 a と、処置具挿入口 7 2 によって定まる処置具突出角度 及び中心から処置具挿入口 7 2 までの距離 b とを用いて、 $c = a \cdot \tan \quad + b$  により距離 c を算出する。

40

【0045】

さらに、ガイド画像生成部 4 3 c は、穿刺針 9 による穿刺をガイドするガイド情報を表示したガイド画像の画像信号を生成する（ステップ S 10）。図 8 は、穿刺針による穿刺をガイドするガイド情報を表示したガイド画像の一例を表す図である。図 8 に示すように、ガイド画像生成部 4 3 c は、表示装置 5 に表示されるラジアル画像である超音波画像に

50



、処置具が突出する際の処置具位置を破線で重畳したガイド画像の画像信号を生成する。具体的には、ガイド画像生成部 43c は、突出方向 A1 の方向に超音波振動子 21 から距離 c だけ離れた位置に処置具位置を表示したガイド画像を生成する。なお、処置具位置を重畳させるラジアル画像は、ヘリカル走査の後、超音波振動子 21 を元の位置に戻してから取得される最新のラジアル画像である。

【0046】

そして、超音波観測装置 4 が表示装置 5 にガイド画像の画像信号を出力し（ステップ S11）、表示装置 5 がガイド画像を表示する。

【0047】

ここで、制御部 46 は、入力部 45 に穿刺モードを終了させる指示信号が入力されたか否かを判定する（ステップ S12）。穿刺モードを終了させる指示信号が入力されていない場合（ステップ S12：No）、ステップ S9 に戻り、最新のラジアル画像に処置具位置を重畳させたガイド画像の表示を繰り返す。ユーザの操作により、超音波振動子 21 の位置が移動した場合には、距離 a を移動後の距離に置き換えて、再度距離 c に相当する距離を算出してガイド画像を生成すればよい。一方、穿刺モードを終了させる指示信号が入力された場合（ステップ S12：Yes）、一連の処理を終了する。

【0048】

以上説明したように、実施の形態によれば、処置具位置を表示したガイド画像を見ることにより、超音波プローブを用いた処置を、超音波画像のみを見ながら確実に行うことができる。

【0049】

なお、ステップ S10 において、処置具位置を重畳させるラジアル画像は、ヘリカル走査を行う直前に取得された画像であってもよい。この場合、穿刺モードを終了させる指示信号が入力されるまで、この静止画が表示され続ける。

【0050】

また、距離 a 及び突出方向 A1 を検出し、超音波振動子 21 を元の位置に戻した後、その位置から再度ヘリカル走査が開始される構成であってもよい。この場合、例えば、一往復のヘリカル走査が行われて取得されたガイド情報により、次の一往復における最新の超音波画像にガイド情報が重畳されたガイド画像が生成される。

【0051】

（変形例 1）

図 9 は、変形例 1 に係る超音波観測装置における穿刺針による穿刺をガイドするガイド情報を表示したガイド画像の一例を表す図である。図 9 に示すように、この超音波観測装置 4 では、ヘリカル画像に穿刺針 9 が突出する際に通過する処置具経路を重畳したガイド画像を表示装置 5 に表示させる。図 9 に破線で示した処置具経路における穿刺針 9 の突出長は、例えばユーザが入力装置 6 から入力した値である。さらに、この突出長を数値等で表示装置 5 に表示させる構成であってもよい。その結果、処置具経路を表示したガイド画像を見ることにより、より穿刺術が行いやすくなる。

【0052】

（変形例 2）

図 10 は、変形例 2 に係る超音波観測装置における穿刺針による穿刺をガイドするガイド情報を表示したガイド画像の他の一例を表す図である。図 10 に示すように、この超音波観測装置 4 では、ラジアル画像とヘリカル画像とを並べて表示装置 5 に表示させ、それぞれ処置具位置及び処置具経路を重畳したガイド画像を表示装置 5 に表示させる。その結果、処置具位置及び処置具経路を表示したガイド画像を見ることにより、より穿刺術が行いやすくなる。

【0053】

また、上述した実施の形態では、処置具として穿刺針 9 を用いる例を説明したが、これに限られない。例えば、穿刺針 9 で所定の病変部に孔を開けた後、病変部に溜まった血液等の液体を抜くためのチューブをその孔に挿入する処置を行う場合がある。この処置にお

10

20

30

40

50

いても、超音波観測装置 4 を備える超音波診断システム 1 を用いると、孔へチューブを挿入する処置を容易かつ確実に行うことができる。

【 0 0 5 4 】

さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。よって、本発明のより広範な態様は、以上のように表わしかつ記述した特定の詳細及び代表的な実施形態に限定されるものではない。したがって、添付のクレーム及びその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神又は範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 5 】

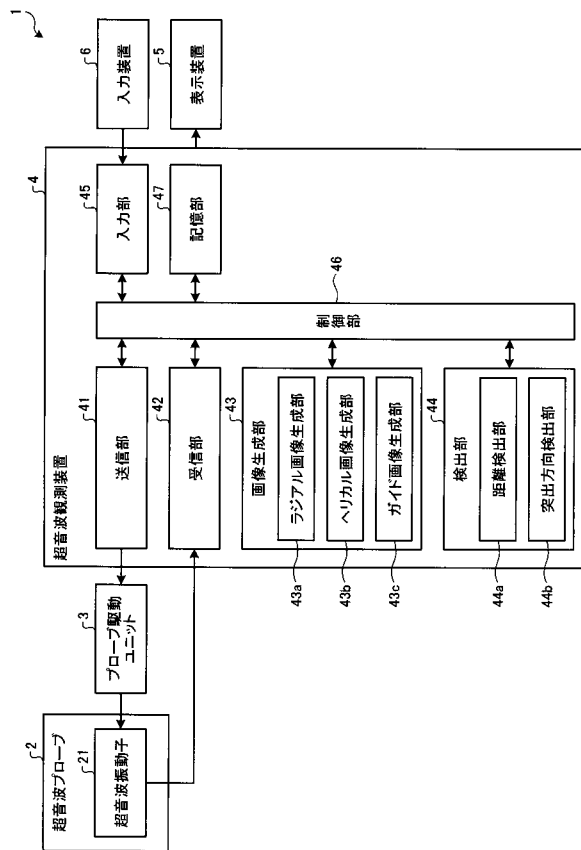
10

- 1 超音波診断システム
- 2 超音波プローブ
- 3 プローブ駆動ユニット
- 4 超音波観測装置
- 5 表示装置
- 6 入力装置
- 7 ガイドチューブ
- 8 ガイドチューブコネクタ
- 9 穿刺針
- 10 超音波ガイド下処置装置
- 21 超音波振動子
- 22 操作ワイヤ
- 23 接続部
- 41 送信部
- 42 受信部
- 43 画像生成部
- 43a ラジアル画像生成部
- 43b ヘリカル画像生成部
- 43c ガイド画像生成部
- 44 検出部
- 44a 距離検出部
- 44b 突出方向検出部
- 45 入力部
- 46 制御部
- 47 記憶部
- 71 プローブ挿入口
- 72 処置具挿入口
- 91 穿刺用ハンドル

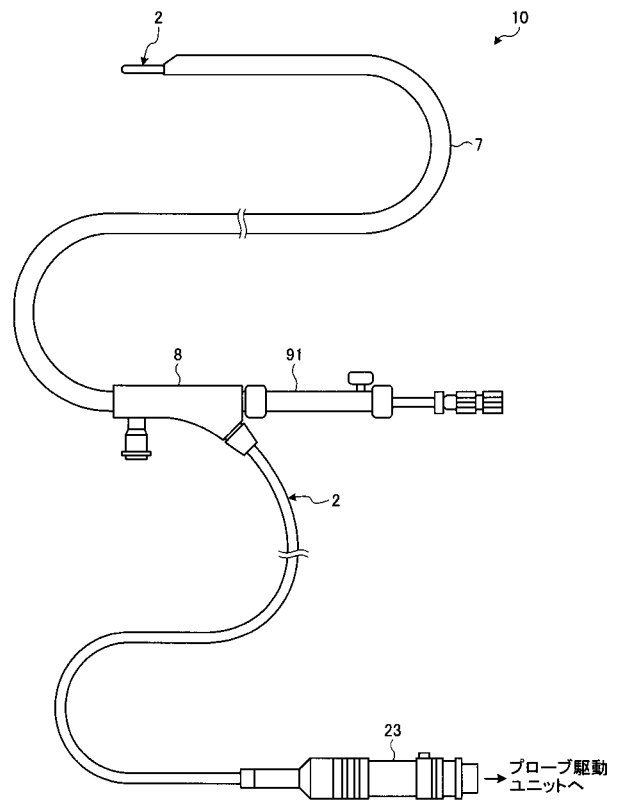
20

30

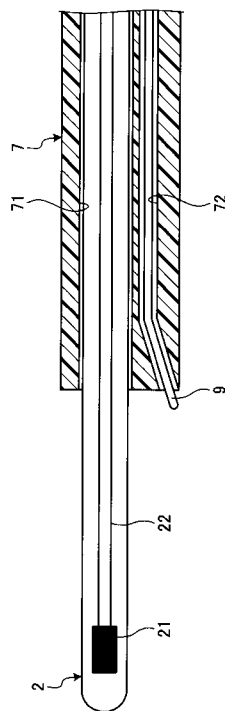
【図 1】



【図 2】



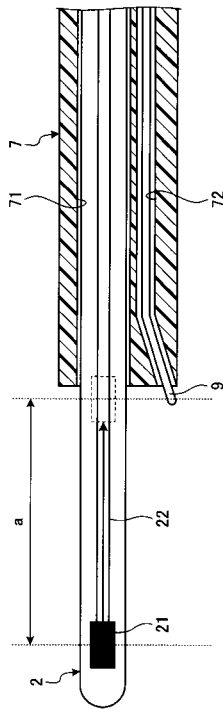
【図 3】



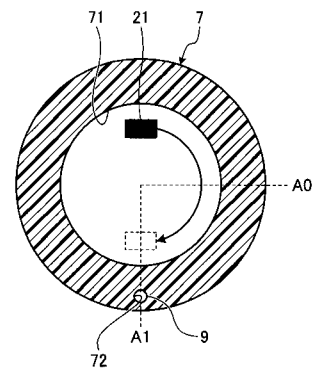
【図 4】



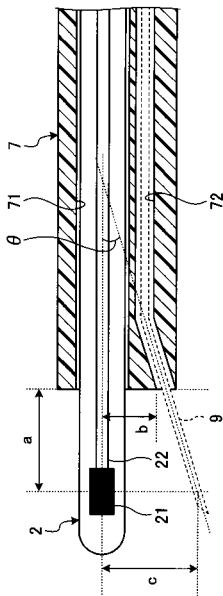
【図 5】



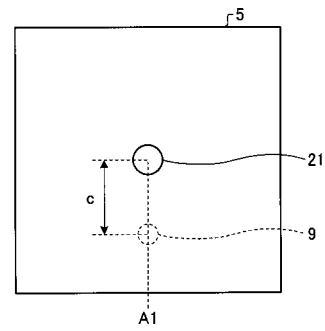
【図 6】



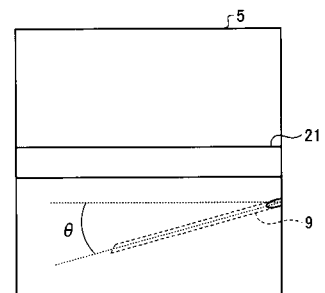
【図 7】



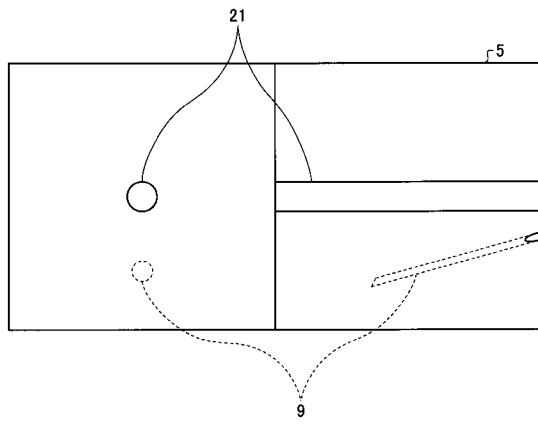
【図 8】



【図 9】



【図 10】



专利名称(译)	超声波观察装置，超声波观测装置的操作方法，超声波观察装置的操作程序		
公开(公告)号	<a href="#">JP2017176465A</a>	公开(公告)日	2017-10-05
申请号	JP2016068432	申请日	2016-03-30
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	板橋将貴		
发明人	板橋 将貴		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB13 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/BB26 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/EE13 4C601/FE01 4C601/FF05 4C601/KK31 4C601/LL21		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波观察装置等，其能够在仅观看超声波图像的同时使用超声波探头可靠地进行处理。一种超声波观测装置包括：具有在所述插入部的前端的超声波振子的超声波探头，和处理器具，其可被插入的超声波探头可插入探针插入开口和所述处置器械的治疗在超声引导下治疗装置，其包括导向管，一具有一夹具插入开口，其中，其基于从超声波探头取得的超声波信号的图像信号的超声波观测装置用于基于超声波探头的扫描检测信息的检测单元和用于基于检测单元检测到的信息生成用于使用治疗工具显示用于引导治疗的引导信息的引导图像的引导和图像生成单元。

