

(19)日本国特許庁（J P）

(12) **公開特許公報** (A) (11)特許出願公開番号

特開2003－305045

(P2003－305045A)

(43)公開日 平成15年10月28日(2003.10.28)

|                         |      |              |                           |
|-------------------------|------|--------------|---------------------------|
| (51)Int.Cl <sup>7</sup> | 識別記号 | F I          | テマコード <sup>*</sup> ( 参考 ) |
| A 6 1 B 8/12            |      | A 6 1 B 8/12 | 4 C 0 6 1                 |
| 1/00                    | 300  | 1/00 300 F   | 4 C 3 0 1                 |
|                         |      |              | 4 C 6 0 1                 |

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L ( 全 5 数 )

(21)出願番号 特願2002－113867(P2002－113867)

(22)出願日 平成14年4月16日(2002.4.16)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 佐藤 雅俊

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン  
パス光学工業株式会社内

(72)発明者 菅田 輝明

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリン  
パス光学工業株式会社内

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

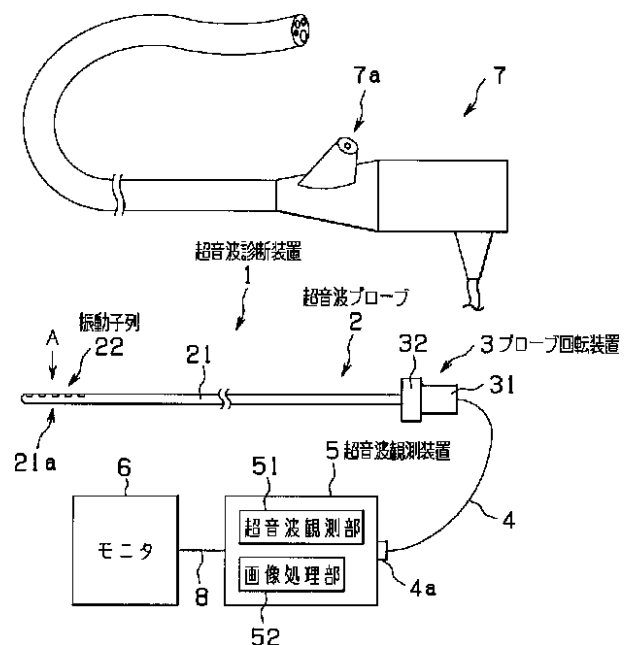
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】心臓の拍動の影響を受ける部位等でも良好な3次元の超音波画像を得られる超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】超音波診断装置1は、細長い超音波プローブ2と、プローブ2の基端部を保持して、手動で回転させるプローブ回転装置3と、超音波プローブ2とコネクタ4aを介して着脱自在に接続される超音波観測装置5等で主に構成されている。超音波プローブ2は、プローブ本体21と、先端部21aに配設された振動子列22とで構成される。プローブ回転装置3は、把持部を兼ねる装置本体31と、超音波プローブ2の基端部を固定保持する回転つまみ部32とで構成される。プローブ回転装置3で超音波プローブ2を1回転させることによって、振動子列22の各超音波振動素子23に対応する複数のエコーデータを瞬時に得られる。そして、これらエコーデータを基に3次元の超音波画像の構築を行える。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 細長なプローブ先端部に、複数の超音波振動素子をリニア方向に所定間隔に配列して構成した、振動子列を設けた超音波プローブと、この超音波プローブの基端部を保持し、細長な超音波プローブを回転させる回転装置と、を具備することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 前記プローブ先端部に前記振動子列を複数設けると、

それぞれの振動子列同士のラジアル方向の間隔を等間隔に設定するとともに、隣り合う振動子列を構成する各超音波振動素子のリニア方向配置位置を、リニア方向に対して位置ずれ配置した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】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ラジアル走査とリニア走査とを行って3次元の超音波画像を得る超音波診断装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、超音波振動子から生体組織内に超音波パルスを送り返し送信し、この生体組織から反射される超音波パルスのエコーを同一、或いは、別体に設けた超音波振動子で受信して、この超音波パルスを送受信する方向を徐々にずらすことによって、生体内の複数の方向から収集した情報を可視像の超音波診断画像として表示する超音波診断装置が種々提案されている。

【0003】この超音波診断装置としては、体外式超音波プローブが一般的であるが、内視鏡に組み合わせたものや、細径の超音波プローブ、体腔内に挿入する体腔内超音波プローブなど、体内式超音波プローブも広く用いられている。

【0004】前記超音波診断装置においては、超音波情報を得るための走査方式として電子式のものと機械式のものとがある。機械式のものでは、例えばフレキシブルシャフトの先端に超音波振動子を設けた超音波プローブを回転又は進退可能にして、超音波振動子を回転させるラジアル走査、超音波振動子を進退移動させるリニア走査を行い、所定の画像処理を行うことによって超音波画像を得られる。

【0005】そして、この機械式の超音波プローブではフレキシブルシャフトを回転させて行うラジアル走査に加えて、同時に超音波振動子を所定量進退移動させるリニア走査を行うことで、リニア方向に対して連続的に超音波断層像を作成するためのラジアルのエコーデータを得られ、これらエコーデータに対して所定の画像処理を施すことによって3次元の超音波画像の構築を行える。

【0006】一方、電子式のものでは超音波プローブの先端部にリニア配列又はラジアル配列させた複数の超音波振動素子を順次、一定時間、一定間隔で電子的に高速

で切り換え、所定の画像処理を行うことによって超音波画像を得られる。

【0007】そして、この電子式の超音波プローブでは多数の超音波振動素子を先端部にリニア方向及びラジアル方向に配列させることによって、挿入状態を保持して超音波振動素子を順次、一定時間、一定間隔で電子的に高速で切り換えることにより、一瞬で複数のエコーデータを得て、これらエコーデータに対して所定の画像処理を行うことによって精度の高い3次元の超音波画像の構築を行える。

## 【0008】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、機械走査式の前記超音波診断装置では、ラジアル走査と同時に所望の量、リニア走査を行うので、3次元の超音波画像を取得するまでに数秒の時間がかかってしまう。このため、超音波走査中に患者が動いてしまったり、観察部位が食道等、心臓の拍動の影響を受ける部位である場合には精度の高い3次元の超音波画像を得ることが難しかった。

【0009】また、電子走査式の前記超音波診断装置では、挿入部径が細径な超音波プローブでは先端部に多数の超音波振動素子をリニア方向及びラジアル方向に配置することが困難であり、3次元の超音波画像を得ることが難しかった。

【0010】本発明は上記事情に鑑みてなされたものであり、心臓の拍動の影響を受ける部位や細径な部位等でも良好な3次元の超音波画像を得られる超音波診断装置を提供することを目的にしている。

## 【0011】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波診断装置は、細長なプローブ先端部に、複数の超音波振動素子をリニア方向に所定間隔に配列して構成した、振動子列を設けた超音波プローブと、この超音波プローブの基端部を保持し、細長な超音波プローブを回転させる回転装置とを具備している。

【0012】また、前記プローブ先端部に前記振動子列を複数設けると、それぞれの振動子列同士のラジアル方向の間隔を等間隔に設定するとともに、隣り合う振動子列を構成する各超音波振動素子のリニア方向配置位置を、リニア方向に対して位置ずれ配置している。

【0013】この構成によれば、この超音波プローブの先端部に設けられている振動子列を構成する超音波振動素子を順次、一定時間、一定間隔で電子的に高速で切り換えるとともに、回転装置によって超音波プローブを回転させることによって、振動子列の長さ分だけのリニア走査とラジアル走査とを瞬時に行って、3次元の超音波画像を得るのに必要なエコーデータを得られる。

【0014】また、複数の振動子列を所定の位置関係に設けることにより、リニア方向の分解能を高められる。

## 【0015】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。◎図1及び図2は本発明の第1実施形態に係り、図1は超音波診断装置の構成を説明する図、図2は超音波プローブの先端部を図1に示すA側から見たときの図である。

【0016】図1に示すように超音波診断装置1は、細長い超音波プローブ2と、この超音波プローブ2の基端部を保持して、前記超音波プローブ2を例えば手動で回転させる回転装置であるプローブ回転装置3と、前記超音波プローブ2から延出する信号ケーブル4の端部に設けられたコネクタ4aが着脱自在に接続される超音波観測装置5と、この超音波観測装置5に接続されたモニター6とで主に構成されている。

【0017】前記超音波プローブ2は、可撓性を有する細長いシース部材で形成されたプローブ本体21と、このプローブ本体21の先端部21aに配設された振動子列22とで主に構成されている。

【0018】前記プローブ回転装置3は、例えば把持部を兼ねる管状の装置本体31と、この装置本体31に対して回転自在に配置され、前記超音波プローブ2の基端部を固定保持する図示しない保持機構部を備えた回転つまみ部32とで構成されている。このプローブ回転装置3は、前記回転つまみ部32の回転角度を検出する角度センサ（不図示）を内蔵している。

【0019】前記超音波観測装置5には、超音波の送受信及びリアルタイムのエコーデータを得る超音波観測部51と、この超音波観測部51で得られたエコーデータを基に3次元の超音波画像の構築等の画像処理を行う画像処理部52等が設けられている。

【0020】なお、符号7は前記超音波プローブ2を体腔内に導く処置具チャンネルを備えた電子内視鏡であり、符号7aは超音波プローブ2が挿入される処置具導入口であり前記処置具チャンネルに連通している。また、前記超音波観測装置5とモニター6とは電気ケーブル8によって電氣的に接続されている。

【0021】図2に示すように前記超音波プローブ2の先端部21aに設けられる振動子列22は、音響-電気変換を行う圧電素子からなる複数の超音波振動素子23、…、23をリニア方向に対して所定の間隔pで配列して形成したものである。この振動子列22を構成する各超音波振動素子23、…、23には、それぞれ図示しない信号線が接続されており、これら信号線は前記超音波プローブ2内及び信号ケーブル4内を挿通して前記コネクタ4aまで延出している。

【0022】上述のように構成した超音波診断装置の作用を説明する。まず、前記電子内視鏡7による内視鏡観察において超音波観察を必要としたとき、前記超音波プローブ2を処置具導入口7a、処置具チャンネルを介して体腔内に導入する。そして、前記先端部21aを目的観察部位近傍に配置する。そして、超音波観測装置5の

超音波観測部51の制御に基づき複数の超音波振動素子23、…、23を順次、一定時間、一定間隔で電的に高速で切り換え駆動するとともに、前記プローブ回転装置3の回転つまみ部32を1回転させる。

【0023】すると、前記先端部21aに配列した各超音波振動素子23、…、23で超音波を送受波して、目的観察部位の3次元の超音波画像を得るための複数のエコーデータを得られる。このとき、各超音波振動素子23、…、23からのエコーデータとともに、前記角度センサからの角度情報が超音波観測装置5に出力される。

【0024】そして、前記エコーデータは音線データの形で画像処理部52へ伝送されて超音波画像を形成する画像データ毎に図示しない画像データ記憶装置に格納される。そして、これら画像データは、3次元の超音波画像を得るために図示しない演算処理プロセッサで画像処理される。この画像処理の結果は、前記電気ケーブル8を介してモニター6へ送出されて3次元の超音波画像が表示される。

【0025】このように、超音波振動素子をリニア方向に所定間隔に配列させた振動子列を先端部に設けた超音波プローブを、プローブ回転装置で1回転させることによって、超音波プローブをリニア方向に移動させることなく、振動子列の範囲にある各超音波振動素子に対応する3次元の超音波画像を得るのに必要なエコーデータを瞬時に得ることができる。

【0026】このことによって、たとえ、心臓の拍動の影響等を受ける部位であっても、瞬時に3次元の超音波画像を得るのに必要なエコーデータを取得して、これらエコーデータを基に精度の高い3次元の超音波画像による観察を行える。

【0027】図3は本発明の第2実施形態に係る超音波プローブの他の構成を説明する図である。

【0028】図3(a)に示すように本実施形態の超音波プローブ2Aでは先端部21aに複数の振動子列として、例えば2つの第1振動子列22aと第2振動子列22bとをラジアル方向に対して180度の等間隔に設けている。

【0029】図3(b)に示すようにこれら第1振動子列22a及び第2振動子列22bは、複数の超音波振動素子23、…、23をリニア方向に対して所定の間隔pで配列して構成したものであり、これら前記第1振動子列22aの超音波振動素子23、…、23と第2振動子列22bの超音波振動素子23、…、23とがリニア方向に対して異なる位置に配置されるように、超音波振動素子23、…、23の配置位置を例えばp/2だけ位置ずれさせている。このことによって、第2振動子列22bの超音波振動素子23、…、23のリニア方向の配置位置が、第1振動子列22aの超音波振動素子23、…、23の間に配置された状態になる。つまり、2つの振動子列を配置したときのリニア方向の超音波振動素子

同士の間隔は、1つの振動子列を構成する超音波振動素子同士の間隔の半分になる。その他の構成は前記第1実施形態と同様であり同部材には同符合を付して説明を省略する。

【0030】前記超音波プローブ2Aの作用を説明する。前記回転つまみ部32に超音波プローブ2の基端部を固定保持した状態にして、前記超音波観測部51の制御に基づき前記第1振動子列22a及び第2振動子列22bの超音波振動素子23, …, 23を順次、一定時間、一定間隔で電子的に高速で切り換え駆動するとともに、前記プローブ回転装置3の回転つまみ部32を1回転させる。

【0031】すると、前記先端部21aに配列した第1振動子列22a及び第2振動子列22bの各超音波振動素子23, …, 23で超音波を送受波して、目的観察部位の3次元の超音波画像を得るための複数のエコーデータを得られる。そして、これらエコーデータを音線データの形で画像処理部52へ伝送して、前述と同様に演算処理プロセッサで画像処理することにより、モニタ6の画面上に3次元の超音波画像が表示される。

【0032】このように、超音波プローブの先端部に複数の振動子列を等間隔に配置するとともに、各振動子列を構成する超音波振動素子をリニア方向に対して異なる位置に配置したことによって、プローブ回転装置によって前記超音波プローブを1回転させることによって、瞬時に、前記第1実施形態に比べてリニア方向の分解能を高めることができる。

【0033】このことによって、第1の実施形態に比べてより精細な3次元の超音波画像による観察を行える。

【0034】なお、本実施形態においては、超音波プローブの先端部にラジアル方向に対して180度の間隔で\*

\*2つの振動子列を配置する構成を説明したが、この先端部に配置される振動子列は2つに限らず、3つ、4つ、…等であってもよい。このとき、各振動子列を構成する各超音波振動素子をリニア方向に対して異なる位置に配置する。

【0035】尚、上述の各実施の形態等を部分的に組み合わせて構成される実施の形態も本発明に属する。

【0036】〔付記〕

【0037】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、心臓の拍動の影響を受ける部位等でも良好な3次元の超音波画像を得られる超音波診断装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1及び図2は本発明の第1実施形態に係り、図1は超音波診断装置の構成を説明する図

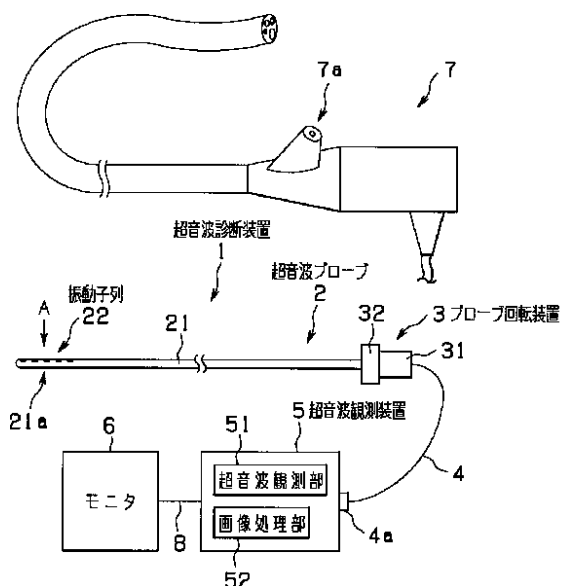
【図2】超音波プローブの先端部を図1に示すA側から見たときの図

【図3】図3は本発明の第2実施形態に係る超音波プローブの他の構成を説明する図

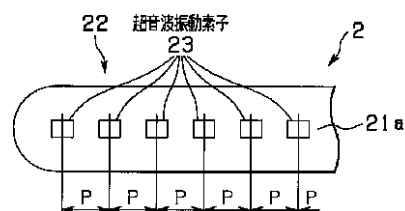
【符号の説明】

- 1…超音波診断装置
- 2…超音波プローブ
- 3…プローブ回転装置
- 5…超音波観測装置
- 6…モニタ
- 22…振動子列
- 23…超音波振動素子
- 51…超音波観測部
- 52…画像処理部

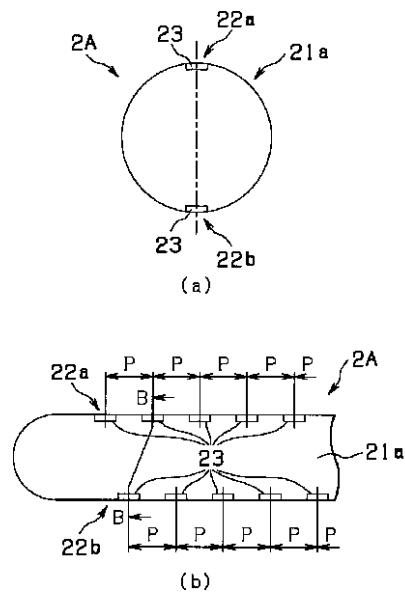
【図1】



【図2】



【図3】



フロントページの続き

(72)発明者 日比 靖  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

(72)発明者 浦川 勉  
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリ  
ンパス光学工業株式会社内

Fターム(参考) 4C061 BB08 WW16  
4C301 BB01 BB03 BB30 FF09 GB05  
4C601 BB05 BB09 BB12 BB14 BB21  
BB24 FE03 GB01 GB03 GB04

|                |                                                                                                                                                                                                                             |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 超声诊断设备                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP2003305045A</a>                                                                                                                                                                                               | 公开(公告)日 | 2003-10-28 |
| 申请号            | JP2002113867                                                                                                                                                                                                                | 申请日     | 2002-04-16 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯株式会社                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | オリンパス光学工業株式会社                                                                                                                                                                                                               |         |            |
| [标]发明人         | 佐藤雅俊<br>菅田輝明<br>日比靖<br>浦川勉                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 发明人            | 佐藤 雅俊<br>菅田 輝明<br>日比 靖<br>浦川 勉                                                                                                                                                                                              |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00 A61B8/12                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| FI分类号          | A61B8/12 A61B1/00.300.F A61B1/00.530 A61B1/018.515                                                                                                                                                                          |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C061/BB08 4C061/WW16 4C301/BB01 4C301/BB03 4C301/BB30 4C301/FF09 4C301/GB05 4C601/BB05 4C601/BB09 4C601/BB12 4C601/BB14 4C601/BB21 4C601/BB24 4C601/FE03 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C161/BB08 4C161/WW16 4C601/DD05 |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                   |         |            |

#### 摘要(译)

要解决的问题：提供一种即使在受心跳影响的部分等中也能够获得良好的三维超声波图像的超声波诊断装置。一种超声波诊断装置1包括细长的超声波探头2，并保持探头2的近端，探针旋转装置3手动旋转，经由超声波探头2和连接器4a中并且，超声波观察装置5可拆卸地连接于其上。超声波探头2由探头主体21和布置在远端部分21a处的换能器排22组成。探头旋转装置3由用作保持部分的装置主体31和用于固定和保持超声波探头2的基端部分的旋钮部分32组成。通过探头旋转装置3使超声波探头2旋转一次，可以立即获得与换能器阵列22的每个超声波换能器元件23对应的多个回波数据。可以基于这些回波数据构建三维超声图像。

