

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2003 - 325530

(P2003 - 325530A)

(43)公開日 平成15年11月18日(2003.11.18)

(51) Int.Cl⁷

識別記号

F I

テ-マコ-ト* (参考)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/12

4 C 3 0 1

8/00

8/00

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 9 数)

(21)出願番号 特願2002 - 143616(P2002 - 143616)

(22)出願日 平成14年5月17日(2002.5.17)

(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 小室 雅彦

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

F ターム (参考) 4C301 BB03 BB13 FF04 FF09 GD02
GD06 JC11 KK16

4C601 BB03 BB24 FE01 FE03 GA17

GA18 GA19 GA21 JC15 JC25

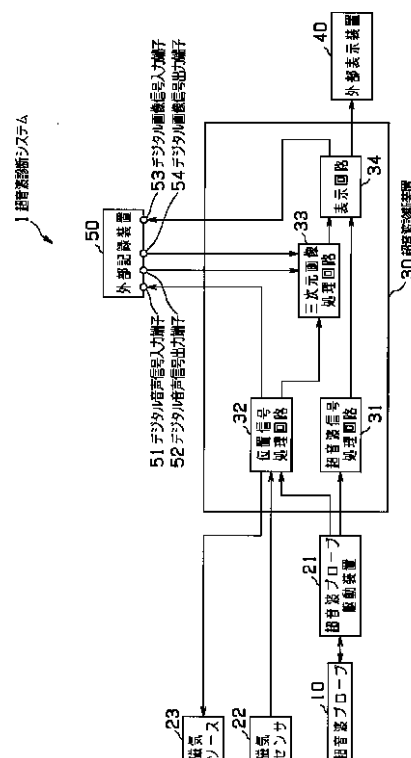
KK21

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】検査終了後に、検査した全領域にわたって任意の検査範囲の3次元画像を構築できるようにする。

【解決手段】位置信号処理回路 3 2 は、磁気ソース 2 3 に電流を供給して磁場を張らせ、磁場により磁気センサ 2 2 から発生する電流を検出し、この検出結果をデジタル化することで磁気センサ 2 2 の磁気ソース 2 3 に対する位置情報および傾斜角度情報のデジタル信号を作成して、外部記録装置 5 0 のデジタル音声信号入力端子 5 1 に導く。表示回路 3 4 は、超音波信号処理回路 3 1 からの画像信号を外部に接続された外部記録装置 5 0 で記録可能な記録方式に適合した画像信号に変換して、外部記録装置 5 0 のデジタル画像信号入力端子 5 3 に導く。外部記録装置 5 0 は、例えばデジタルビデオレコーダを用いており、信号をあまり圧縮せずに長時間分記録できる。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 超音波振動子により被検体に超音波を送受信して得られた超音波エコー信号に基づく超音波画像信号を記録可能な超音波診断装置において、前記超音波振動子の位置情報および傾斜角度情報のうちの少なくともいずれかの情報を得る位置情報生成手段と、音声記録領域を有する記録媒体の前記音声記録領域に前記位置情報生成手段により生成された前記超音波振動子の位置情報および傾斜角度情報のうちの少なくともい
10 ずれかの情報を所定のタイミングで記録する位置情報記録手段と、前記記録媒体の画像記録領域に所定のタイミングで前記超音波画像信号を記録する画像記録手段と、を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】 前記記録媒体に記録された超音波画像信号と前記位置情報を読み出し、読み出した位置情報に基づいて前記超音波画像信号による超音波 3 次元画像を構築することを特徴とする請求項 1 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、超音波振動子により被検体に超音波を送受信して得られた超音波エコー信号により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】従来より、医療分野において、超音波診断装置を用いて、生体内に超音波を照射し、そのエコー信号から超音波画像を得て医療診断を行う方法が広く普及している。

【0003】超音波診断装置は、超音波内視鏡や超音波プローブ等の超音波振動子を有する機器と接続し、被検体の体腔内に前記超音波振動子を挿入し、この超音波振動子にスキャンを行わせることで体腔内の断面像を作り出すものである。術者は、このような断面像を、病変の深達度診断や臓器の実質診断等に用いるようにしている。

【0004】さらに、近年では、生体内に生じた腫瘍等の形状を把握したり、体積を計測したりできるように 3 次元画像が得られる超音波診断装置の必要性が高まって
40 いる。

【0005】このような 3 次元画像が得られる超音波診断装置の一例として、例えば、特開平 5 - 42148 号公報に記載された超音波診断装置では、3 次元画像の構築を行う際に、スパイラルスキャンを行うため、超音波プローブの根元側にある専用の駆動装置の進退により超音波プローブの軸方向における位置を推定している。

【0006】しかしながら、特開平 5 - 42148 号公報に記載された超音波診断装置は、専用の駆動装置が必要であるとともに、超音波プローブの軸方向では直線状
50

にしかスキャンできず、例えば湾曲した管腔の画像データを三次元的に得ることは不可能であった。

【0007】このことに対応して、特開平 6 - 261900 号公報には、磁場発生手段を超音波プローブ先端部に具備し、外部の磁気センサによって超音波プローブの位置及び傾斜角を特定する超音波診断装置が開示されている。特開平 6 - 261900 号公報に記載された超音波診断装置によれば、専用の駆動装置を用いる必要がなく、さらに湾曲した管腔の画像データを三次元的に得ることができる。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】上記した従来の超音波診断装置では、超音波診断装置内部に具備した記憶装置に超音波エコー信号を保存し、保存された超音波エコー信号から 3 次元画像を構築するが、記憶装置として光磁気ディスク、ハードディスク或いは大容量の RAM を用いているため、超音波エコー信号をあまり圧縮せずに長時間分保存するには記憶装置の容量が十分とはいえず、得られる 3 次元画像には限りがあった。

20 【0009】つまり、従来の超音波診断装置では検査時の一部分の 3 次元画像もしくは一時保管した短時間の 3 次元画像しか得られなかった。

【0010】本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、検査終了後に、検査した全領域にわたって任意の検査範囲の 3 次元画像を構築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。

【0011】

【課題を解決するための手段】前記目的を達成するため請求項 1 記載の超音波診断装置は、超音波振動子により被検体に超音波を送受信して得られた超音波エコー信号に基づく超音波画像信号を記録可能な超音波診断装置において、前記超音波振動子の位置情報および傾斜角度情報のうちの少なくともいずれかの情報を得る位置情報生成手段と、音声記録領域を有する記録媒体の前記音声記録領域に前記位置情報生成手段により生成された前記超音波振動子の位置情報および傾斜角度情報のうちの少なくともいずれかの情報を所定のタイミングで記録する位置情報記録手段と、前記記録媒体の画像記録領域に所定のタイミングで前記超音波画像信号を記録する画像記録手段と、を備えたことを特徴とする。
30

【0012】請求項 2 記載の超音波診断装置は、請求項 1 記載の超音波診断装置であって、前記記録媒体に記録された超音波画像信号と前記位置情報を読み出し、読み出した位置情報に基づいて前記超音波画像信号による超音波 3 次元画像を構築することを特徴とする。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。

(第 1 の実施の形態) 図 1 乃至図 4 は本発明の第 1 の実施の形態に係り、図 1 はメカニカルスキャン方式の超音

波診断システムのブロック図、図 2 は超音波プローブの先端側を示す説明図、図 3 は外部記録装置へ送られる超音波画像を示す説明図、図 4 は三次元画像処理回路による三次元画像の構築を示す説明図である。

【0014】(構成)図 1 に示すように、超音波診断システム 1 は、超音波プローブ 10 と、超音波プローブ駆動装置 21 と、磁気センサ 22 と、磁気ソース 23 と、超音波診断装置 30 と、外部表示装置 40 と、外部記録装置 50 とを具備して構成されている。

【0015】超音波診断システム 1 は、体腔内の被検体 10 に対して超音波信号の送受信を行うことにより超音波画像を得るようになっている。

【0016】超音波診断装置 30 は、超音波信号処理回路 31 と、位置信号処理回路 32 と、三次元画像処理回路 33 と、表示回路 34 とを具備して構成されている。図 1 では、超音波診断装置 30 の本発明に直接と関わらない他の構成部分は省略している。

【0017】図 2 に示すように、超音波プローブ 10 は、アウターシース 11 と、シャフト 12 と、超音波振動子 13 とを具備して構成されている。

【0018】アウターシース 11 は可撓性を有している。アウターシース 11 の内部には可撓性を有するシャフト 12 が挿通されている。このような構造により、超音波プローブ 10 は、可撓性を有し、体腔内 2 に挿入されるようになっている。

【0019】このシャフト 12 の先端部には超音波振動子 13 が設けられている。シャフト 12 の基端部は図 1 の超音波プローブ駆動装置 21 と機械的かつ電氣的に結合されている。

【0020】前記超音波プローブ 10 の先端部には磁気 30 センサ 22 が取り付けられている。磁気ソース 23 は磁場に影響を与えない非磁性体材料で作られた図示しない外部の固定台に設けられている。この磁気センサ 22 と磁気ソース 23 は、それぞれ図 1 の超音波診断装置 30 内の位置信号処理回路 32 に電氣的に接続されている。

【0021】図 1 に示すように、超音波プローブ駆動装置 21 は、超音波プローブ 10 の基端部を着脱自在に接続し、超音波プローブ 10 の超音波振動子 13 を挿入軸方向に対して回転駆動させたり、或いは回転及び前後駆動させる駆動手段を備えている。

【0022】また、超音波プローブ駆動装置 21 は、超音波診断装置 30 内の超音波信号処理回路 31 及び位置信号処理回路 32 と電氣的に接続されている。

【0023】外部記録装置 50 は、超音波診断装置 30 の外部に接続されており、入出力端子として、デジタル音声信号入力端子 51 と、デジタル音声信号出力端子 52 と、デジタル画像信号入力端子 53 と、デジタル画像信号出力端子 54 とを有している。

【0024】位置信号処理回路 32 の第 1 及び第 2 の出力端子は、それぞれ三次元画像処理回路 33 の第 1 の入

力端子及び外部記録装置 50 のデジタル音声信号入力端子 51 に電氣的に接続される。

【0025】また、外部記録装置 50 のデジタル音声信号出力端子 52 及びデジタル画像信号出力端子 54 はそれぞれ三次元画像処理回路 33 の第 2 及び第 3 の入力端と電氣的に接続されている。

【0026】超音波信号処理回路 31 の出力端子は表示回路 34 に電氣的に接続されている。三次元画像処理回路 33 の出力端子も表示回路 34 に電氣的に接続されている。

【0027】超音波診断装置 30 内の表示回路 34 の第 1 の出力端子は、超音波診断装置 30 の外部に接続された外部表示装置 40 と電氣的に接続されている。外部表示装置 40 はモニタやプリンタ等の画像を表示する装置である。

【0028】同時に表示回路 34 の第 2 の出力端子は、外部記録装置 50 のデジタル画像信号入力端子 53 と電氣的に接続されている。外部記録装置 50 は、音声及び画像がデジタル信号で記録可能であるとともに、信号をあまり圧縮せずに長時間分記録できるデジタルビデオレコーダ等の記録装置を用いている。

【0029】超音波信号処理回路 31 は、超音波プローブ駆動装置 21 を介して図 2 に示す超音波振動子 13 に電氣的なパルス信号を供給して、超音波振動子 13 に超音波を照射させるとともに、図 2 に示す超音波振動子 13 から超音波プローブ駆動装置 21 を介して供給される超音波エコー信号をデジタル化し、画像信号として表示回路 34 に供給する。

【0030】また、超音波プローブ駆動装置 21 は、図 2 に示す超音波振動子 13 のラジアル回転に対応して位置パルスによる信号送信命令信号を作成して位置信号処理回路 32 に供給する。

【0031】位置信号処理回路 32 は、磁気ソース 23 に電流を供給して磁場を張らせ、磁場により磁気センサ 22 から発生する電流を検出し、この検出結果をデジタル化することで磁気センサ 22 の磁気ソース 23 に対する位置及び傾斜角度の情報のデジタル信号を作成し、このデジタル信号を超音波プローブ駆動装置 21 からの信号送信命令信号が示すタイミングで外部記録装置 50 のデジタル音声信号入力端子 51 に導く。ここで、磁気センサ 22 の磁気ソース 23 に対する位置及び傾斜角度の情報は、超音波振動子 13 の位置情報および傾斜角度情報と同じものとして説明する。

【0032】位置信号処理回路 32 は、前記信号送信命令信号が示すタイミングで画像を送信させるための画像信号送信命令信号を三次元画像処理回路 33 を介して表示回路 34 に供給する。

【0033】表示回路 34 は、超音波信号処理回路 31 からの画像信号を外部に接続された外部表示装置 40 で表示可能な表示方式及び外部記録装置 50 で記録可能な

記録方式に適した画像信号に変換して、それぞれの装置へ出力する。この場合、表示回路 34 は、前記画像信号送信命令信号が示すタイミングで画像信号を外部記録装置 50 に供給する。

【0034】三次元処理回路 33 は、三次元画像を表示するモードでは、外部記録装置 50 により再生された画像信号による 1 フレーム毎の超音波画像と外部記録装置 50 により再生された音声信号による位置情報から三次元画像を構築して外部表示装置 40 に表示させる。

【0035】このような構成により、超音波診断装置 30 は、超音波振動子 13 により被検体に超音波を送受信して得られた超音波エコー信号に基づく超音波画像信号を外部記録装置 50 の記録媒体に記録可能になっている。

【0036】位置信号処理回路 32 は、前記超音波振動子 13 の位置情報および傾斜角度情報のうちの少なくともいずれかの情報を得る位置情報生成手段となっている。

【0037】位置信号処理回路 32 は、音声記録領域を有する前記記録媒体の前記音声記録領域に前記位置情報生成手段により生成された前記超音波振動子 13 の位置情報および傾斜角度情報のうちの少なくともいずれかの情報を所定のタイミングで記録する位置情報記録手段となっている。

【0038】超音波信号処理回路 31 及び表示回路 34 は、前記記録媒体の画像記録領域に所定のタイミングで前記超音波画像信号を記録する画像記録手段となっている。

【0039】三次元処理回路 33 は、前記記録媒体に記録された超音波画像信号と前記位置情報を読み出し、読み出した位置情報に基づいて前記超音波画像信号による超音波 3 次元画像を構築する。

【0040】(作用) 次に前述のように構成された超音波診断装置 30 の作用について説明する。図 2 に示すように、体腔内 2 に挿入された超音波プローブ 10 に設けられた超音波振動子 13 は、超音波信号処理回路 31 からの電氣的なパルス信号を受け取った後、これを超音波パルスに電気 - 音響変換して体腔内 2 に照射する。この超音波パルスは、体腔内 2 を反射した後、超音波エコーとして再び超音波振動子 13 に戻される。

【0041】超音波振動子 13 に戻された超音波パルスは、超音波振動子 13 により音響 - 電気変換され、電氣的な超音波エコー信号として超音波信号処理回路 31 へ送られる。この超音波エコー信号は、超音波信号処理回路 31 でデジタル化され、画像信号として表示回路 34 に送られる。表示回路 34 では、超音波信号処理回路 31 からの画像信号を、外部に接続された外部表示装置 4

0 で表示可能な表示方式及び外部記録装置 50 で記録可能な記録方式に適した画像信号に変換して、それぞれの装置へ出力する。

【0042】一方、この間にシャフト 12 は超音波プローブ駆動装置 21 により図 2 の矢印 a に示す方向へ回転するため、結果として超音波プローブ 10 は図 2 の矢印 b で示すように、超音波パルス及びその超音波エコーが放射状に送受信される。つまり一般的にラジアルスキャンと呼ばれる走査を行う。

【0043】術者は、超音波プローブ 10 がラジアルスキャンをしている間、この超音波プローブ 10 を体腔内 2 で前後いずれかに進退させることにより、三次元的なスパイラルスキャンを行う。このため画像信号として外部記録装置 50 へ送られる超音波画像は図 3 に示すように何枚かの超音波断層像 F1, F2... を含むものとなる。

【0044】また、磁気ソース 23 により、空間上には位置に固有な磁場が張られており、磁気センサ 22 は自身の磁気ソース 23 に対する位置情報および傾斜角度情報を磁場に対応する電流として位置信号処理回路 32 へリアルタイムで送信する。この電流は、位置信号処理回路 32 でデジタル化され、デジタル信号のまま外部記録装置 50 のデジタル音声信号入力端子 51 へ送られる。例えば、外部記録装置 50 がデジタルビデオレコーダであった場合、その記録媒体であるデジタルビデオテープの音声記録領域に超音波振動子 13 の位置情報および傾斜角度情報であるデジタル信号が記録される。

【0045】このとき、超音波プローブ駆動装置 21 は、超音波振動子 13 のラジアル回転一回に対し、位置信号送信命令信号として位置信号処理回路 32 へパルスを一つ送信するものとする。位置信号処理回路 32 は、この位置信号送信命令信号を受信するとデジタル化した超音波振動子 13 の位置情報および傾斜角度情報を外部記録装置 50 へ送信する。こうしてデジタル化された超音波振動子 13 の位置情報および傾斜角度情報は画像信号と併せて超音波振動子 13 のラジアル回転と同期して外部記録装置 50 へ取り込まれる。

【0046】図 2 に示すように、磁気センサ 22 の磁気ソース 23 に対する空間中の位置の座標系を (x, y, z) とし、磁気ソース 23 の磁気センサ 22 に対する空間中の位置の座標系を (x', y', z') とする。 x' が超音波断層像の 3 時方向、 y' が超音波断層像の 12 時方向である。この x' の方向単位ベクトルを V_3 、 y' の方向単位ベクトルを V_{12} として、 (x, y, z) 座標での V_3 と V_{12} の成分を以下の式 (1)、(2) で求める。

【0047】

【数 1】

$$\begin{pmatrix} V_3 \text{ の } x \text{ 成分} \\ V_3 \text{ の } y \text{ 成分} \\ V_3 \text{ の } z \text{ 成分} \end{pmatrix} = T_x(\psi) T_y(\theta) T_z(\phi) \begin{pmatrix} 1 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{--- (1)}$$

$$\begin{pmatrix} V_{12} \text{ の } x \text{ 成分} \\ V_{12} \text{ の } y \text{ 成分} \\ V_{12} \text{ の } z \text{ 成分} \end{pmatrix} = T_x(\psi) T_y(\theta) T_z(\phi) \begin{pmatrix} 0 \\ 1 \\ 0 \end{pmatrix} \quad \text{--- (2)}$$

ここで、 $T_x(\psi)$ は x 軸の周りの回転行列、 $T_y(\theta)$ は y 軸の周りの回転行列、 $T_z(\phi)$ は z 軸の周りの回転行列である。

【0048】 ψ 、 θ 、 ϕ は一般的に知られているオイラー角で、ここでは磁気センサ22の磁気ソース23に対する傾きを表すオイラー角(ψ 、 θ 、 ϕ)である。回転行列はそれぞれ以下の式(3)、(4)、(5)で定義される。

【0049】

【数2】

$$T_x(\psi) = \begin{pmatrix} 1 & 0 & 0 \\ 0 & \cos\psi & -\sin\psi \\ 0 & \sin\psi & \cos\psi \end{pmatrix} \quad \text{--- (3)}$$

$$T_y(\theta) = \begin{pmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta \\ 0 & 1 & 0 \\ -\sin\theta & 0 & \cos\theta \end{pmatrix} \quad \text{--- (4)}$$

$$T_z(\phi) = \begin{pmatrix} \cos\phi & -\sin\phi & 0 \\ \sin\phi & \cos\phi & 0 \\ 0 & 0 & 1 \end{pmatrix} \quad \text{--- (5)}$$

以上の(x 、 y 、 z)と(ψ 、 θ 、 ϕ)が、磁気センサ22が検知するデータの1セットであり、検知データの始まりを示すヘッダ情報を併せて位置情報および傾斜角度情報の1セットとする。ヘッダ情報とは例えば連続した0データであり、明らかに検知データと区別できるデータである。この1セットの位置情報および傾斜角度情報が外部記録装置50に取り込まれたものとする。

【0050】このとき、位置信号処理回路32及び表示回路34により、図3に示された超音波断層像F1、F2...の内、一枚分の超音波断層像Fiの画像信号が外部記録装置50へ送信されると同時に、その時点での検知データ(x_i 、 y_i 、 z_i 、 ψ_i 、 θ_i 、 ϕ_i)にヘッダ情報を加えた位置情報および傾斜角度情報の1セット[0000 $x_i y_i z_i \psi_i \theta_i \phi_i$]が、位置情報および傾斜角度情報のデジタル信号として外部記録装置50へ送信されることになる。

【0051】この動作を検査中に繰り返すことにより、外部記録装置50には、全検査領域にわたる複数枚の断層像からなる一連の画像データと各々の断層像に対応した一連の位置情報および傾斜角度情報が格納される。

【0052】次に術者が三次元画像を構築する場合は、外部記録装置50を再生モードにする。その際、術者は外部記録装置50に記録された画像から三次元構築したい画像を再生する。

【0053】外部記録装置50のデジタル画像信号出力端子54からは超音波画像が三次元処理回路33へ送られ、デジタル音声信号出力端子52からは位置情報および傾斜角度情報が三次元処理回路33へ送られる。三次元処理回路33では1フレーム毎の超音波画像とその位置情報および傾斜角度情報を連携して記憶しておく。三次元処理回路33は、記憶した1フレーム毎の超音波画像とその位置情報および傾斜角度情報から各超音波画像同士の相対的な距離、傾き及び中心のずれを計算し、図4に示すような三次元画像を構築する。なお、図4には超音波断層像F1、F2...を記録再生したもとの断層面の超音波断層像G1、G2...も示してある。三次元画像の構築に関する詳細な手法は特開平5-42148号公報や特開平6-261900号公報に示されるような公知の技術を用いている。

【0054】(効果)第1の実施の形態によれば、信号をあまり圧縮せずに長時間分記録できる外部記録装置50を用いて超音波画像とその位置情報および傾斜角度情報を記録再生するので、検査終了後に、検査した全領域にわたって任意の検査範囲の3次元画像を構築することができ、生体内に生じた腫瘍等の形状を把握したり、体積を計測する場合の作業効率を高めることができる。

【0055】なお、第1の実施の形態で示した超音波プローブ10は光ファイバや固体撮像素子を具備した光学的観察機能を持つ超音波内視鏡に置き換えても良い。

【0056】また、超音波プローブ10の先端部に磁気センサ22、体外に磁気ソース23を設置したが、この両者が逆に設置されても一向に差し支えないことは明白である。

【0057】さらに、本実施の形態では、超音波振動子13を機械的に回転する機械走査式のラジアルスキャンを例にあげて説明したが、それに限定されることなく超音波振動子を複数配置した電子走査式や扇状にスキャンするコンベックスキャンを用いても良い。

【0058】さらに、外部記録装置50においては、デジタルビデオレコーダのようにテープ媒体を用いた装置に限定されるものではなく、検査した全領域でデジタル的に音声及び画像を記録できる装置を全て含む。

【0059】(第2の実施の形態)図5は本発明の第2の実施の形態に係るメカニカルスキャン方式の超音波診断システムのブロック図である。図5の第2の実施の形態の説明においては、図1と同様の機能を有する部分に関しては省略し、異なる部分のみ解説する。

【0060】(構成)図5に示すように、超音波診断システム6は、超音波プローブ10と、超音波プローブ駆動装置21と、磁気センサ22と、磁気ソース23と、超音波診断装置60と、外部表示装置40と、アナログ音声記録式の外部記録装置70とを具備して構成されて

いる。
【0061】超音波診断装置60には、図1の超音波診断装置30に対して位置情報-音声変換回路61が追加されている。外部記録装置70は、デジタル音声入出力端子が無く、音声としてアナログ音声のみ記録を行えるようにしたものである。即ち、外部記録装置70は、入出力端子として、アナログ音声信号入力端子71と、アナログ音声信号出力端子72と、デジタル画像信号入力端子53と、デジタル画像信号出力端子54とを有して

いる。
【0062】位置情報-音声変換回路61は、記録モードの場合、位置信号処理回路32からの磁気センサ22の位置情報および傾斜角度情報のデジタル信号を可聴音領域のアナログ信号に変換して、外部記録装置70のアナログ音声信号入力端子71に導く。

【0063】位置情報-音声変換回路61は、再生モードの場合、外部記録装置70のアナログ音声信号入力端子71からのアナログ信号を位置情報および傾斜角度情報のデジタル信号に変換して三次元処理回路33に供給する。

【0064】する。

【0065】(作用)以下、第2の実施の形態において、第1の実施の形態との相違点のみの作用を説明する。

【0066】位置信号処理回路32から1セットの位置情報および傾斜角度情報が位置情報-音声変換回路61に送られると、これらは位置情報-音声変換回路61内で位置情報および傾斜角度情報のデジタル信号を可聴音領域のアナログ信号に変換される。位置情報-音声変換回路61内で可聴音領域のアナログ信号に変換された位置情報及び傾斜角度情報は、外部記録装置70のアナログ音声信号入力端子71に入力され、記憶媒体の音声記録領域に記録される。

【0067】また、三次元画像構築時には外部記録装置70を再生モードにする。そのとき、外部記録装置70のアナログ音声信号出力端子72から位置情報及び傾斜角度情報である音声信号が位置情報-音声変換回路61に入力される。位置情報-音声変換回路61ではアナログ音声信号出力端子72からの音声信号をデジタル化してデジタルデータの位置情報及び傾斜角度情報に変換す

る。デジタル化された位置情報及び傾斜角度情報は三次元処理回路33へ送られ、位置情報に対応した超音波画像とともに三次元構築される。

【0068】(効果)第2の実施の形態によれば、第1の実施の形態の効果に加えて、デジタル音声入出力端子が無い外部記録装置70でも検査中の全領域にわたって検査後に任意の検査範囲を3次元画像を構築できる。

【0069】(第3の実施の形態)図6は本発明の第2の実施の形態に係るメカニカルスキャン方式の超音波診断システムのブロック図である。図6の第3の実施の形態の説明においては、図1と同様の機能を有する部分に関しては省略し、異なる部分のみ解説する。

【0070】(構成)図6に示すように、超音波診断システム8は、超音波プローブ10と、超音波プローブ駆動装置21と、磁気センサ22と、磁気ソース23と、超音波診断装置80と、外部表示装置40とを具備して構成されている。

【0071】超音波診断装置80内には、図1の外部記録装置50と同じ機能を有する内部記録装置90を設けている。内部記録装置90は、図1の外部記録装置50と同様に入出力端子として、デジタル音声信号入力端子51と、デジタル音声信号出力端子52と、デジタル画像信号入力端子53と、デジタル画像信号出力端子54とを有しており、これらの入出力端子は図1の実施の形態と同様の組み合わせで位置信号処理回路32、三次元画像処理回路33及び表示回路34に接続されている。

【0072】(作用)第3の実施の形態においては、超音波診断装置80内に内部記録装置90があるだけで、他は第1の実施の形態と同様の動作を行う。

【0073】(効果)第3の実施の形態によれば、第1の実施の形態の効果に加えて、全ての三次元画像処理が超音波診断装置80内で処理される。そのため、システムがコンパクトになり記録形式にこだわる必要が無くなる。

【0074】[付記]以上詳述したような本発明の実施の形態によれば、以下の如き構成を得ることができる。

【0075】(付記項1) 超音波振動子により被検体に超音波を送受信して得られた超音波エコー信号に基づく超音波画像信号を記録可能な超音波診断装置において、前記超音波振動子の位置情報および傾斜角度情報のうちの少なくともいずれかの情報を得る位置情報生成手段と、音声記録領域を有する記録媒体の前記音声記録領域に前記位置情報生成手段により生成された前記超音波振動子の位置情報および傾斜角度情報のうちの少なくともいずれかの情報を所定のタイミングで記録する位置情報記録手段と、前記記録媒体の画像記録領域に所定のタイミングで前記超音波画像信号を記録する画像記録手段と、を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【0076】(付記項2) 前記記録媒体に記録された超音波画像信号と前記位置情報を読み出し、読み出した

位置情報に基づいて前記超音波画像信号による超音波 3 次元画像を構築することを特徴とする付記項 1 記載の超音波診断装置。

【0077】(付記項 3) 超音波振動子により被検体に超音波を送受信して得られた超音波信号に基づく超音波画像信号を記録する超音波画像記録装置において、前記超音波振動子の位置や傾斜角度情報を得る位置情報生成手段と、音声記録領域を有する記録媒体の前記音声記録領域に前記位置情報生成手段により生成された前記超音波振動子の位置や傾斜角度情報を所定のタイミングで記録する位置情報記録手段と、前記記録媒体の画像記録領域に所定のタイミングで前記超音波画像信号を記録する画像記録手段と、を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【0078】(付記項 4) 前記記録媒体に記録された超音波画像信号と前記位置情報を読み出し、読み出した位置情報に基づいて前記超音波画像信号による超音波 3 次元画像を構築することを特徴とする付記項 3 記載の超音波診断装置。

【0079】

【発明の効果】以上述べた様に本発明によれば、検査終了後に、検査した全領域にわたって任意の検査範囲の 3 次元画像を構築することができるので、生体内に生じた腫瘍等の形状を把握したり、体積を計測する場合の作業効率を高めることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施の形態に係るメカニカルスキャン方式の超音波診断システムのブロック図。

【図 2】本発明の第 1 の実施の形態に係る超音波プロー

ブの先端側を示す説明図。

【図 3】本発明の第 1 の実施の形態に係る外部記録装置へ送られる超音波画像を示す説明図。

【図 4】本発明の第 1 の実施の形態に係る三次元画像処理回路による三次元画像の構築を示す説明図。

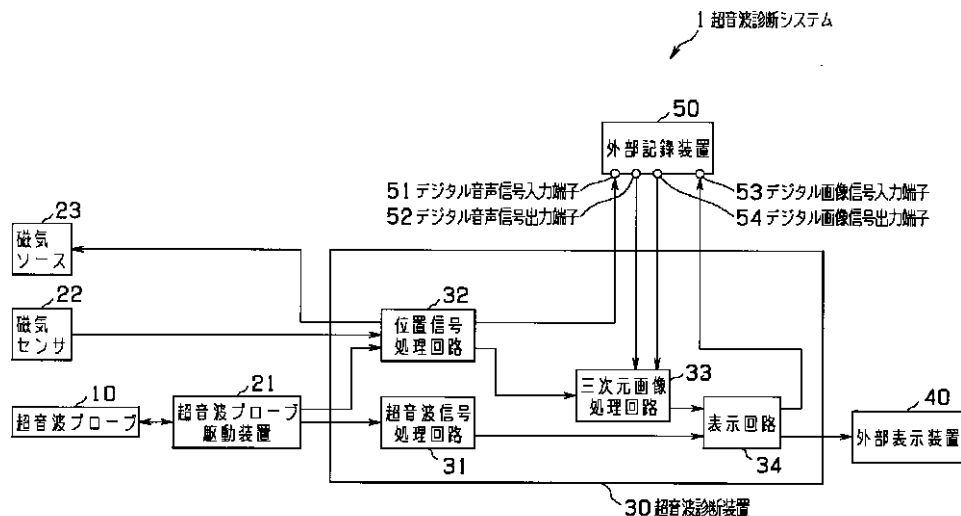
【図 5】本発明の第 2 の実施の形態に係る超音波診断システムのブロック図。

【図 6】本発明の第 3 の実施の形態に係る超音波診断システムのブロック図。

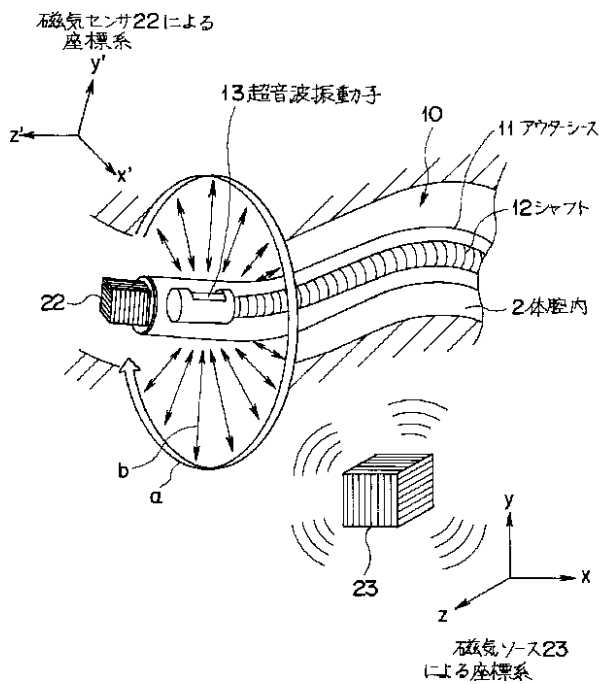
【符号の説明】

1	...超音波診断システム
10	...超音波プローブ
11	...アウターシース
12	...シャフト
13	...超音波振動子
21	...超音波プローブ駆動装置
22	...磁気センサ
23	...磁気ソース
30	...超音波診断装置
31	...超音波信号処理回路
32	...位置信号処理回路
33	...三次元画像処理回路
34	...表示回路
40	...外部表示装置
50	...外部記録装置
51	...デジタル音声信号入力端子
52	...デジタル音声信号出力端子
53	...デジタル画像信号入力端子
54	...デジタル画像信号出力端子

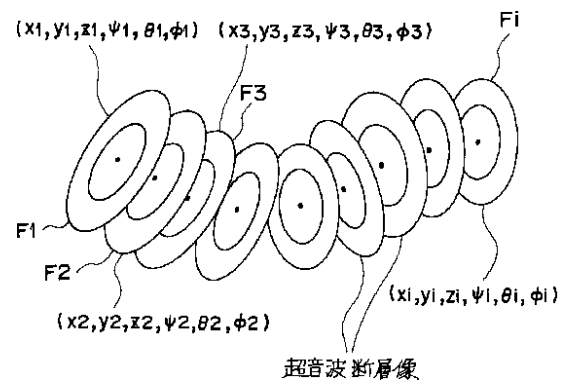
【図 1】



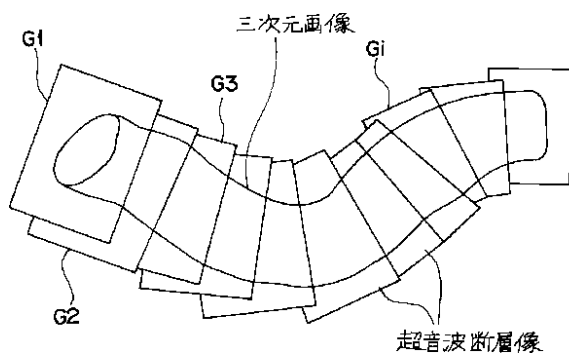
【図2】



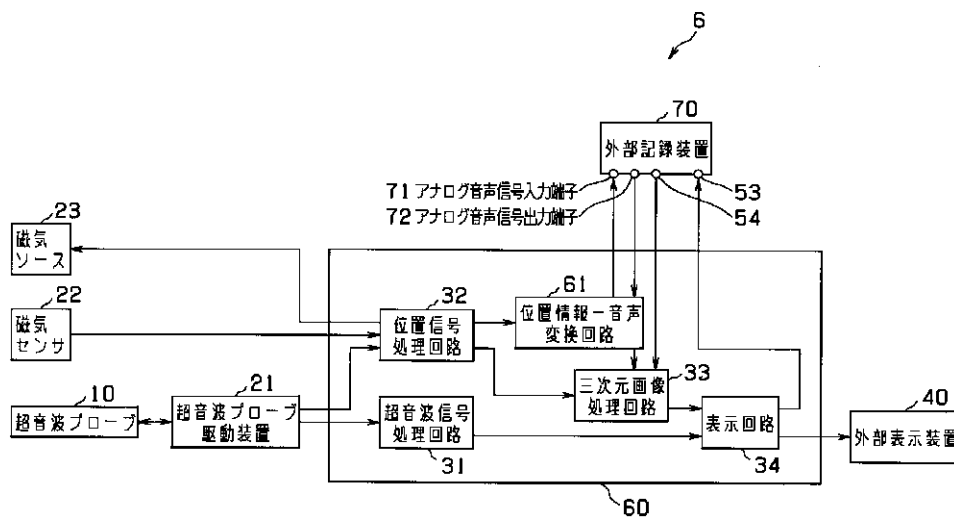
【図3】



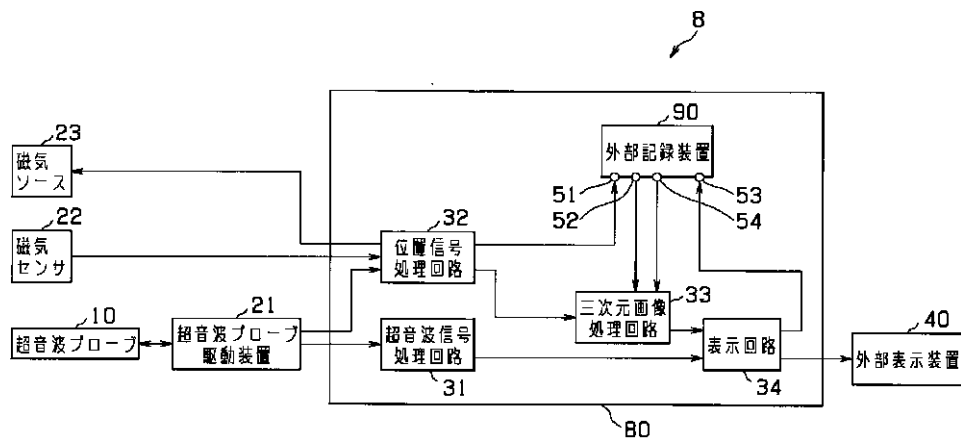
【図4】



【図5】



【図6】



要解决的问题：在完成检查后，通过整个检查区域在可选检查范围内构建三维图像。ŽSOLUTION：位置信号处理电路32向磁源23提供电流以产生磁场，检测由磁场从磁传感器22产生的电流，将该检测结果数字化以准备位置信息和倾斜信息的数字信号。相对于传感器22的磁源23，将其引导到外部记录器50的数字声音信号输入端51.显示电路34将来自超声信号处理电路31的图像信号转换成适合于a的图像信号。记录系统能够由连接到外部的记录器50记录并引导到外部记录器50的数字图像信号输入端53，其可以记录长时间的信号而不用通过使用数字来压缩它。录像机，例如Ž

