

(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2001－333904

(P2001－333904A)

(43)公開日 平成13年12月4日(2001.12.4)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

F I

テマコード^{*} (参考)

A 6 1 B 8/12

A 6 1 B 8/12

4 C 3 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 10数)

(21)出願番号 特願2000－156781(P2000－156781)

(22)出願日 平成12年5月26日(2000.5.26)

(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 越前谷 孝博

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 奥野 喜之

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 BB01 BB03 EE20 FF04 GD01

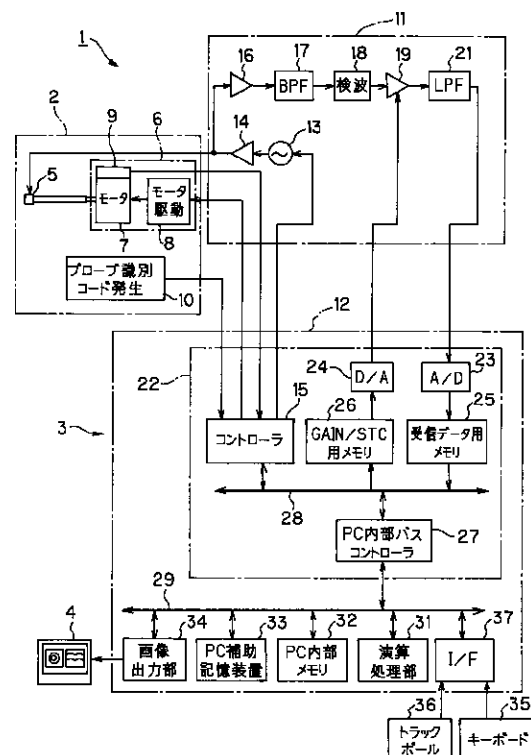
GD10 KK13

(54)【発明の名称】 超音波観測装置

(57)【要約】

【課題】 任意の走査ピッチと走査ストロークに対応するDPR画像を表示可能な超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 振動子5を備えた超音波プローブには走査用駆動ユニット6を介して超音波観測装置3を構成する送受信ユニット11に接続され、この送受信ユニット11は演算処理部31を備えたコンピュータ12に接続され、ラジアル走査によりラジアル画像を生成してリニア画像と共にモニタ4に同時にDPR画像を表示を行い、リニア方向に手動移動したような場合にはキーボード35からその場合のリニア方向の走査情報を入力することにより、演算処理部31はその走査情報に従ってラジアル画像とリニア画像とを再構築する処理を行い、モニタ4には入力された走査情報に従ったスケールのラジアル画像とリニア画像とを同時に表示する。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波振動子を有する少なくともラジアル走査が可能な超音波プローブと、
前記超音波振動子を機械的に走査させながら、超音波振動子の位置を検出あるいは設定する振動子位置信号の位置信号作成手段と、
振動子位置信号に同期して送信信号を発生し超音波振動子を駆動すると共に、得られたエコー信号を受信して検波する送受信ユニットと、
送受信ユニットで処理されたエコー信号をデジタルデータに変換して取り込み、ラジアル方向及びリニア方向の超音波断層像を生成する断層像生成手段とを備えた超音波診断装置において、
前記振動子位置信号をもとに走査方式の情報を認識する走査方式認識手段と、
走査方式の認識結果から表示スケールを設定する表示スケール設定手段と、
設定された表示スケールに従ってラジアル方向及びリニア方向の超音波断層像を生成する演算手段と、
新規あるいは修正された走査情報値を入力する走査情報入力手段と、
前記新規あるいは修正された走査情報値に従って、ラジアル方向及びリニア方向の超音波画像を演算手段により再構築して表示手段に表示するようにしたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 超音波振動子を有する超音波プローブと、
超音波振動子を機械的に走査させながら、振動子の位置を検出あるいは設定する振動子位置信号作成手段と、
位置信号に同期して送信信号を発生し超音波振動子を駆動すると共に、得られたエコー信号を受信して検波する送受信ユニットと、
送受信ユニットで処理されたエコー信号をデジタルデータに変換するA/D変換手段と、
A/D変換手段から得られたデジタルデータを取り込み、CPUで合成演算して複数方向の超音波断層像を生成する演算手段からなるコンピュータで構成される超音波診断装置において振動子位置信号をもとに走査方式の情報を認識する走査方式認識手段と、
走査方式の認識結果から表示スケールを設定する表示スケール設定手段と、
設定された表示スケールに従って複数方向の超音波断層像を生成する演算手段と、
走査方式の情報の新規値あるいは修正値を入力する走査情報入力手段と、
新規あるいは修正された走査情報値に従って、複数断面の超音波画像を演算手段により再構築することを特徴とする超音波観測装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超音波プローブを用いて超音波断層像を得る超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】近年、超音波振動子を内蔵した超音波プローブを用いて生体等に対する超音波断層像を得る超音波診断装置は医療分野において広く採用されるようになっている。例えば、本出願人による特願平11-365367号中の図1において、ラジアル画像及びDPR画像（ラジアル／リニア同時表示）を表示可能な超音波診断装置を提案している。

【0003】この図1の構成では、3次元走査可能な超音波プローブと3次元走査用駆動ユニットを接続して、超音波プローブをラジアル回転しながら、あらかじめ決められたピッチとストロークでリニア方向に進退させて、複数のラジアル画像データを取り込む。表示画像は、位置検出回路からの位置情報と設定されているピッチとストロークの情報から、ラジアル画像とリニア画像のスケールがあっているDPR画像表示を行っていた。

【0004】また、ラジアル走査のみ可能な超音波プローブを接続し、ラジアル画像任意の断面の経時的な変化を示す疑似DPR表示（ラジアル画像とリニア画像のスケールがあっていない同時表示）行っていた。

【0005】ところで、超音波診断装置では、超音波プローブ及び駆動ユニットより出力される識別コード（周波数、振動子種別、走査方式等）により、画像表示に対する各種設定を自動設定していた。例えば、識別コード毎に、ゲイン、コントラスト、STC、γカーブ、送受信波形設定等の画質設定値のプリセット及びバックアップの実施、あるいは振動子の走査方式（ラジアル走査／3D、低速回転／高速回転）の自動設定を行っていた。

【0006】また、疑似DPR表示を行う場合、接続プローブの識別コードを判別し、リニア画像上のスケール表示を行わず、リニア画像上での各種計測機能を禁止する処理も行っていた。

【0007】

【発明が解決しようとした課題】ラジアル画像とリニア画像のスケールが合ったDPR画像を表示するためには、あらかじめ走査ピッチと走査ストロークが決められた専用の超音波プローブと3次元走査用駆動部が必要であった。そのため、長いストロークが必要な場合は3次元走査用駆動部の外形寸法が大きくなるためスペースを取るため検査の邪魔となったり、短いストロークでは走査範囲が限定されるため、種々の部位の検査や病変に対応することが困難であり汎用性が低かった。

【0008】また、超音波診断装置側で想定していないピッチとストロークの超音波プローブ及び3次元走査用駆動部に対応するためには、超音波診断装置のソフトウェア変更が必要であった。

【0009】また、特願平11-365367号中の図9では、複数枚のラジアル画像を取り込み、ラジアル画

像のデータを用いリニア画像を構築していた。リニア画像を構築する際のラジアル断層像の間隔は、超音波プローブ及び3次元走査用駆動部のピッチにより決められ、ラジアル断層像の枚数は超音波観測装置側であらかじめ決められているか3次元走査用駆動部のストロークとピッチの関係（取り込み枚数＝ストローク／ピッチ）から決定されていた。このため、任意の走査ピッチと走査ストロークの場合に対応するDPR画像を表示させることができなかった。

【0010】（発明の目的）本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、任意の走査ピッチと走査ストロークに対応するDPR画像を表示可能な超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0011】また、超音波プローブ、プローブ駆動部の仕様に依存せずに汎用性があり、種々の3次元走査方式に対応して、超音波断層像の複数像同時表示が実現できる超音波診断装置を提供することも目的とする。

【0012】

【問題を解決する手段】超音波振動子を有する少なくともラジアル走査が可能な超音波プローブと、前記超音波振動子を機械的に走査させながら、超音波振動子の位置を検出あるいは設定する振動子位置信号の位置信号作成手段と、振動子位置信号に同期して送信信号を発生し超音波振動子を駆動すると共に、得られたエコー信号を受信して検波する送受信ユニットと、送受信ユニットで処理されたエコー信号をデジタルデータに変換して取り込み、ラジアル方向及びリニア方向の超音波断層像を生成する断層像生成手段とを備えた超音波診断装置において、前記振動子位置信号をもとに走査方式の情報を認識する走査方式認識手段と、走査方式の認識結果から表示スケールを設定する表示スケール設定手段と、設定された表示スケールに従ってラジアル方向及びリニア方向の超音波断層像を生成する演算手段と、新規あるいは修正された走査情報値を入力する走査情報入力手段と、前記新規あるいは修正された走査情報値に従って、ラジアル方向及びリニア方向の超音波画像を演算手段により再構築して表示手段に表示するようにしたことにより、実際に走査した場合の任意の走査ピッチと走査ストロークを走査情報入力手段により入力することにより、その走査情報値によりラジアル方向及びリニア方向の超音波画像を演算手段により再構築して表示手段に表示させることができるようにしている。

【0013】また、超音波振動子を有する超音波プローブと、超音波振動子を機械的に走査させながら、振動子の位置を検出あるいは設定する振動子位置信号作成手段と、位置信号に同期して送信信号を発生し超音波振動子を駆動すると共に、得られたエコー信号を受信して検波する送受信ユニットと、送受信ユニットで処理されたエコー信号をデジタルデータに変換するA/D変換手段と、A/D変換手段から得られたデジタルデータを取り

込み、CPUで合成演算して複数方向の超音波断層像を生成する演算手段からなるコンピュータで構成される超音波診断装置において振動子位置信号をもとに走査方式の情報を認識する走査方式認識手段と、走査方式の認識結果から表示スケールを設定する表示スケール設定手段と、設定された表示スケールに従って複数方向の超音波断層像を生成する演算手段と、走査方式の情報の新規あるいは修正値を入力する走査情報入力手段と、新規あるいは修正された走査情報値に従って、複数断面の超音波画像を演算手段により再構築することにより、超音波プローブ及びその駆動部の仕様に依存せずに汎用性があり、種々の3次元走査方式に対応して、超音波断層像の複数像同時表示が実現できるようにしている。

【0014】

【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。

（第1の実施の形態）図1ないし図4は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置の全体構成を示し、図2は3次元走査用駆動ユニットを用いてラジアル画像とリニア画像とを同時表示した例を示し、図2はラジアル走査用駆動ユニットを用いてラジアル画像とリニア画像とを同時表示した例を示し、図4は本実施の形態の処理動作のフローチャートを示す。

【0015】図1に示すように本発明の第1実施の形態の機械走査式の超音波診断装置1は、体腔内などに挿入される超音波プローブ部2と、この超音波プローブ部2が着脱自在に接続され、送受信ユニット11及びコンピュータ12からなる超音波観測装置3と、この超音波観測装置3に接続され、超音波断層像を表示するモニタ4とから構成される。

【0016】超音波プローブ部2は超音波を送受信する超音波振動子（以下、振動子と略記）5を内蔵し、この振動子5は例えばフレキシブルシャフトの先端に取り付けられ、このフレキシブルシャフトの後端には走査用駆動ユニット6が接続されるようになっている。なお、超音波プローブ部2はより具体的には図6に示すように振動子5及びフレキシブルシャフトを収納したシース44を有する超音波プローブ43を有する。そして、その後端に走査用駆動ユニット6が接続されるようになっている。

【0017】走査用駆動ユニット6としては3次元走査用駆動ユニットとラジアル走査用駆動ユニットがある。走査用駆動ユニット6がラジアル走査用駆動ユニットの場合にはラジアル走査用モータ7が設けてあり、モータ7をモータ駆動回路8によって回転駆動することにより、振動子5を機械的に回転駆動して機械的にラジアル走査を行えるようにしている。また、モータ7には位置検出回路9が設けてあり、この位置検出回路9は回転駆動の位置信号を出力する。

【0018】3次元走査用駆動ユニットの場合にはさらにリニア走査用モータが設けてあり、リニア方向にも走査できるようにしている。この場合には位置検出回路9はラジアル走査用モータ7とリニア走査用モータとの両位置信号を出力する。また、各超音波プローブ部2にはそのプローブの識別コードを発生するプローブ識別コード発生回路10が設けてある。

【0019】超音波プローブ部2が接続される超音波観測装置3は振動子5と接続されることにより送信信号を出力し、かつ受信信号に対する増幅及び検波などを行う送受信ユニット11と、この送受信ユニット11と接続され、ラジアル画像などを生成する信号処理及び演算処理などを行うコンピュータ12とを有する。

【0020】なお、送受信ユニット11はコンピュータ12内のPCボード22に、該コンピュータ12に設けられた接続手段(図示せず)を介して電氣的に接続される。送受信ユニット11内には送信信号発生器13が設けられ、この送信信号発生器13で発生されたパルス状の送信信号は送信アンプ14で増幅されて振動子5に印加され、超音波をパルス状に発射するようにする。送信信号発生器13は、コンピュータ12内のコントローラ15の制御により基準となる送信信号を発振し、送信アンプ14に与える。

【0021】モータ駆動回路8は、コンピュータ12内のコントローラ15からのタイミング信号によって制御され、モータ駆動信号をモータ7に与える。モータ7は、モータ駆動回路8からのモータ駆動信号に基づきその駆動が制御され、このモータ7の回転軸にその回転の中心となるように取り付けられた振動子5を回転させる。

【0022】振動子5は、この振動子5の回転により位置検出回路9から出力される位置信号をコントローラ15に取り込んでタイミング信号と同期して、超音波パルスを発射するもので、送信アンプ14から供給された送信信号を超音波パルスとして、その回転に応じて例えば生体内に発射する。

【0023】また、振動子5は、その生体組織から反射された反射波を受信し、受信した信号を受信アンプ16に与える。受信アンプ16は、所定のレベルまで増幅し、BPF17により所定の周波数(不要な信号成分)を取り除かれた後に検波回路18に与える。検波回路18は、取り込んだ信号に検波処理を施し、増幅率が可変可能な可変増幅器であるGAIN/STC19に与える。

【0024】GAIN/STC19は、コンピュータ12側の制御で自在に増幅率を可変させることが可能であり、供給された信号を所定の大きさに増幅し、LPF21に与える。LPF21は、供給された信号の低域成分を通過させ、コンピュータ12内のPCボード22に設けたA/D変換器23に供給する。

【0025】PCボード22は、コンピュータ12の内部バスに着脱可能に取り付けられたボードであり、図1に示すようにA/D変換器23、D/A変換器24、受信データ用メモリ25、GAIN/STC用メモリ26、コントローラ15、PC内部バスコントローラ27を含んで構成され、受信データ用メモリ25、GAIN/STC用メモリ26、コントローラ15、PC内部バスコントローラ27はPCボードローカルバス28に接続されている。

【0026】コントローラ15は、送受信ユニット11の送信信号発生器13及びモータ駆動回路8と接続され、タイミング信号を供給することによって送信信号の発振やモータ駆動を制御する。また、このコントローラ15には位置検出回路9からの位置信号が入力されると共に、プローブ識別コード発生回路10からプローブ識別コードが入力されるようになっている。

【0027】GAIN/STC用メモリ26には、送受信ユニット11内のGAIN/STC19の増幅率を可変させるのに必要な情報が格納されており、前記コントローラ15の制御により読み出された情報はD/A変換器24によってアナログ変換され、GAIN/STC19に与えられることで、該GAIN/STC19の増幅率を変化させている。

【0028】A/D変換器23は、送受信ユニット11のLPF21に接続され、該LPF21からの供給される信号をデジタル変換し、受信データ用メモリ25に与える。この受信データ用メモリ25は、この供給された受信データを格納するもので、読み出し時には、読み出した受信データをPCボードローカルバス28、PC内部バスコントローラ27を介してPC内部バス29上に出力する。

【0029】PC内部バスコントローラ27は、PC内部バス29に接続された全ての回路間での入出力やその入出力に伴うバス経路等の制御を行うことが可能であり、コンピュータ12内の主制御手段としての演算処理部31によって指示制御される。

【0030】前記PC内部バス29を有するコンピュータ12は、該PC内部バス29上に接続される上述したPCボード22、演算処理部(CPUともいう)31、データ及びプログラムの記憶手段であるPC内部メモリ32、PC補助記憶装置33、画像出力部34、キーボード35及びトラックボール36が接続されるインタフェース(I/Fと略記)37を備えて構成している。また、このコンピュータ12の画像出力部34には、該コンピュータ12の接続手段(図示せず)を介して、超音波画像を表示する表示手段としてのモニタ4が接続されるようになっている。

【0031】コンピュータ12において、演算処理部31は、出力モードに応じた画像表示を実行するのに必要な演算処理(例えば座標変換及び補間処理等)を行う処

理回路であり、この演算処理に必要なプログラムは、PC内部メモリ32に格納されるようになっている。またこのPC内部メモリ32は、PCボード22からのデータを一旦格納する。

【0032】PC補助記憶装置33は、予備の記憶装置であり、例えば演算処理に必要なプログラムや受信データ等記憶することも可能であり、またその演算処理等の処理に伴い記憶領域が足りなくなった場合には該PC補助記憶装置33の記憶領域を使用することも可能である。

【0033】画像出力部34は、PC内部バス29を介して供給されたデータに対し、選択された画像の出力モードに基づく表示処理を行い、モニタ4に供給する。モニタ4は、コンピュータ12によって処理されたデータに基づく画像を表示するものである。

【0034】コンピュータ12のPC内部バス29上に接続されたI/F37は、トラックボール36及びキーボード35からの操作指示信号を受信し、この受信した操作指示信号を演算処理部31に供給する。超音波プローブ部2における超音波プローブまたは駆動ユニット6に設けたプローブ識別コード発生回路10の出力信号は、コンピュータ12内のPCボード22のコントローラ15に入力されるようになっている。

【0035】本実施の形態では、特にラジアル走査用駆動ユニットを使用した場合には、リニア方向にはスケールを表示しないで表示するが、手動でリニア走査したような場合にはその走査情報を入力することにより、その走査情報を反映してラジアル画像とリニア画像とを再構築して表示できるようにしている。

【0036】次に本実施の形態の作用を説明する。いま、図1に示す超音波診断装置1を用いて体腔内の超音波診断画像をモニタ4に表示するものとする。この超音波診断装置1による検査を開始すると、まず、コントローラ15によりモータ駆動回路8を通して、モータ7が駆動することにより、振動子5を回転させる。

【0037】すると、振動子5は、この振動子5の回転により位置検出回路9から出力される位置信号をコントローラ15に取り込み、この信号と同期してコントローラ15のタイミングと同期して、送信信号発生器13と送信アンプ14により、振動子5で超音波パルスを、例えば体腔内の部位周辺に送信する。

【0038】そして、振動子5でその生体組織から反射された反射波を受信し、受信した信号は、受信アンプ16により所定の大きさに増幅される。増幅された受信信号は、BPF17によって不要なノイズ成分が取り除かれた後、検波回路18で検波される。

【0039】検波された信号はGAIN/STC19で所定の大きさに増幅される。このとき、超音波パルスを照射する部位が遠くに有る場合には、その反射波の伝搬時間が経過することになるので、その反射波を受信した受

信信号のレベルが時間とともに小さくなってしまいうこともある。したがってこのような場合には、コントローラ15による制御により、GAIN/STC19による増幅する際に、遠距離になるほど小さくなる受信信号を時間とともに大きくなるように補正する。

【0040】その後、GAIN/STC19からの出力信号はLPF21に供給されることにより、供給された信号の低域成分のみが通過され、通過した受信信号は送受信ユニット11からコンピュータ12側へと出力される。一方、コンピュータ12側において、送受信ユニット11から出力された受信信号は、コンピュータ12のPC内部バス29に取り付けられたPCボード22に入力される。

【0041】PCボード22に入力された受信信号は、A/D変換器23でデジタル信号に変換され、受信データ用メモリ25に格納される。このとき、1フレーム分のデータが受信データ用メモリ25に格納されると、受信データ用メモリ25からのデータは、PCボード22のローカルバス28で接続されたPC内部バスコントローラ27を介して、PC内部バス29を通じてコンピュータ12のPC内部メモリ32に転送される。

【0042】上記PC内部メモリ32へのデータ転送は、振動子5の回転により位置検出回路9から出力される回転に同期した位置信号を元に、コントローラ15からデータ転送開始信号をPC内部バスコントローラ27に出力することにより、PC内部バスコントローラ27が受信データ用メモリ25からPC内部バス29を通して行われる。

【0043】こうして、PC内部メモリ32には、受信データが転送され、その後、演算処理部31によって座標変換及び補間処理が実行される。つまり、PC内部メモリ32に転送された受信データをPC内部メモリ32に格納されているプログラムで演算処理部31で座標変換及び補間処理することにより超音波画像データを生成し、生成した超音波画像データをPC内部メモリ32に格納して、画像出力部34を通してモニタ4に超音波画像を出力する。

【0044】ところで、キーボード35から予め走査情報（本実施の形態ではリニア走査のピッチとストローク）を入力することができるが、この走査情報を入力しなかった場合には以下になる。

【0045】位置検出回路9から出力される振動子5の位置信号及びプローブ識別コード発生回路10から出力されるプローブ識別信号（プローブ周波数、振動子種別、走査方式等）は、PCボード22のコントローラ15に入力され、さらにPCボードローカルバス28及びPC内部バスコントローラ27、PC内部バス29を経由して、演算処理部31に入力される。

【0046】演算処理部31では、入力された振動子5の位置信号と走査情報とキーボード35により指定され

た表示形式を認識し、これらの情報より各表示画像の大きさ、スケールを算出し、画像表示を行う。この際、3次元走査用駆動ユニットを用い、ラジアル画像とリニア画像を同時表示する場合の動作は以下になる。

【0047】3次元走査用駆動ユニットでは、3次元走査の際に、位置検出回路9より、ラジアル走査による振動子5の位置信号（A相：1回転に数百パルス、Z相：1回転に1パルス）と、リニア走査による振動子5の位置信号（ラジアル断層像1画像毎にリニア方向に1ステップ移動）を出力する。

【0048】この場合、画像表示を演算する演算処理部31にて、ラジアル走査による振動子5の位置と、リニア走査による振動子5の位置が把握されているので、キーボード35により指定された表示形式（表示パターン、表示レンジ）にしたがってラジアル画像とリニア画像のスケールを合わせてDPR画像を構築する。

【0049】この場合にモニター4には図2に示すように表示される。図2に示すようにラジアル画像の表示レンジの縦横が例えば4cmに設定されると、リニア画像の縦の表示レンジも4cm、横のリニア方向も4cmのリニアストロークとしてラジアル画像の表示レンジとリニア画像の表示レンジとを合致させて同時に表示（DPR表示）する。なお、図2で示すスケール39は1cmの場合での値を示す。また、図2のリニア画像でのリニアピッチは例えば1mmの場合で示している。

【0050】次に、ラジアル走査用駆動ユニットを用いて、ラジアル画像とリニア画像を同時表示する場合の動作を以下に記す。この場合は、位置検出回路9より、ラジアル走査による振動子5の位置信号（A相：1回転に数百パルス、Z相：1回転に1パルス）のみ出力される。ラジアル走査による位置信号をもとに、画像表示を演算する演算処理部31にて、キーボード35により指定された表示形式（表示パターン、表示レンジ）にしたがってラジアル画像のみスケールを決定し、リニア画像のスケールは、不定であるのでスケールマーカを表示せずにあらかじめ決められた大きさでDPR画像を構築する。

【0051】この場合モニター4に表示されるDPR画像の1例を図3に示す。この場合には、例えばラジアル画像の表示レンジが4cmであると、図2の場合と同様に表示されることになる。一方、リニア画像についてはラジアル画像の取り込み枚数が例えば30枚であると、取り込み順のピッチで30枚でのリニア画像を生成する。

【0052】ラジアル走査用駆動ユニットを用いて図3のように画像表示後に、手動などで超音波プローブをリニア方向に走査した場合の走査情報（本実施の形態ではリニア走査のピッチとストローク）が分かるような場合には、その走査情報をキーボード35から入力すると、その走査情報がキーボード35よりI/F37を経由して演算処理部31に伝達され、演算処理部31でその走

査情報に合わせたスケールで画像を再構築して表示する。その場合には、入力された走査情報に応じてリニア画像のスケールが表示されてDPR表示される。

【0053】つまり、ラジアル走査用駆動ユニットを用いた場合にも、手動などでリニア方向に移動した場合の新規の或いは修正の走査情報（走査ストロークと走査ピッチ）を入力することにより、演算処理部31でその走査情報に合わせたスケールで再構築し、モニター4には再構築されたラジアル画像とリニア画像とが同時に表示される。

【0054】従って、本実施の形態によれば、実際に走査した場合のリニア方向の任意の走査情報を入力することにより、（従来例における）予め決められた走査ストロークと走査ピッチの場合にのみに限定されることなく、任意の走査ストロークと走査ピッチの場合にもDPR表示できる。

【0055】次にキーボード35から予め走査情報（本実施の形態ではリニア走査のピッチとストローク）を入力した場合の動作を以下に説明する。位置検出回路9から出力される振動子5の位置信号及びプローブ識別コード発生回路10から出力されるプローブ識別信号（プローブ周波数、振動子種別、走査方式等）は、PCボード22のコントローラ15に入力され、さらにPCボードローカルバス28及びPC内部バスコントローラ27、PC内部バス29を経由して演算処理部31に入力される。

【0056】また、キーボード35から入力された走査情報は、I/F37を経由して、演算処理部31に入力される。演算処理部31では、入力された振動子位置信号と識別信号とキーボード35により指定された表示形式及び捜査情報を認識し、これらの情報より各表示画像の大きさ、スケールを算出し、画像表示を行う。

【0057】この際、3次元走査用駆動ユニットを用い、ラジアル画像とリニア画像を同時表示する場合の動作は、前述のキーボード35から走査情報が入力されなかった場合と同様である。

【0058】一方、ラジアル走査用駆動ユニットを用いて、ラジアル画像とリニア画像を同時表示する場合は、位置検出回路9より、ラジアル走査による振動子5の位置信号（A相：1回転に数百パルス、Z相：1回転に1パルス）のみ出力されるが、キーボード35から入力された走査情報は、I/F37を経由して、演算処理部31に入力されラジアル走査による位置信号をもとに、画像表示を演算する演算処理部31にて、キーボード35により指定された表示形式（表示パターン、表示レンジ）と走査情報にしたがってラジアル画像とリニア画像のスケールを決定し、DPR画像を構築する。

【0059】なお、超音波画像データ及び受信データは、PC内部メモリ32に格納されるだけでなく、プログラムの処理時間に影響がなければ、PC補助記憶装置

33に格納してもよい。次に、演算処理部31で実行する処理動作について、図4を参照しながら説明する。

【0060】図4は超音波診断装置1の演算処理部(CPU)31における制御動作例を説明するためのもので、DMA転送と演算処理部31で実行する処理とを含んだフローチャートである。まず、コンピュータ12の演算処理部31が起動すると、演算処理部31は、プログラムに従ってその動作を開始し、ステップS1に示すようにPCボード22への初期設定等を行う。

【0061】初期設定後、ステップS2に処理を移行し、この処理で超音波データの取り込みをPCボード22に指示し、PCボード22と送受信ユニット11とで受信信号をPCボード22の受信データ用メモリ25に格納してステップS3の処理に移る。ステップS3の処理では、受信データ用メモリ25に1フレーム分の受信データが格納されているか否かを判定し、格納されていなければステップS2の処理に戻り、受信データを受信データ用メモリ25に格納する。

【0062】一方、ステップS3の判定で1フレーム分の受信データが受信データ用メモリ25に格納されていると判定された場合には、次のステップS4の処理に移る。ステップS4の処理では、受信データ用メモリ25に1フレーム分のデータが格納されていることから、PCボード22の受信データ用メモリ25にこの格納されている受信データをコンピュータ12のPC内部メモリ32へDMA転送する。そして、ステップS5の処理に移る。

【0063】ステップS5による処理では、DMA転送が終了したか否かを判定し、終了している場合には、ステップS6～S10に移行し、そうでない場合には、ステップS4に戻る。

【0064】ステップS5の処理によるDMA転送終了後、ステップS6に移行し、生成する画素に対応する座標変換及び補間処理のパラメータをARMテーブルから読み込み、続くステップS7の処理で、このARMテーブルより画素生成に必要な受信データが格納されている音線データメモリのアドレスの作成と補間係数パラメータの作成を行う。

【0065】そして、続くステップS8による処理で、音線データメモリから受信データを読み込み、続くステップS9による処理で、読み出した受信データを補間係数パラメータにより補間処理して画素データを算出し、その結果を次のステップS10による処理でPC内部メモリ32に格納して、ステップS11に移る。

【0066】このステップS11の判定処理では、前記ステップS6～S10までの処理によって1フレーム分の超音波画像の画素に行われたか否かを判定し、行われた場合には、つまり1フレーム分の画像データが演算されたものとして、次のステップS12に移行し、逆行われていない場合には、処理をステップS6に戻して、

1フレーム分の超音波画像が得られるまでこの処理を繰り返す。

【0067】ステップS11で1フレーム分の画像データが演算された後、演算処理部31は、ステップS12の処理で選択された出力モードがリニア画像のみの表示であるか否かを判定し、この判定でリニア画像のみの表示でない場合、ステップS13でさらに出力モードがラジアル画像とリニア画像とを組み合わせる表示するか否かを判定する。

【0068】この判定がラジアル画像とリニア画像とを組み合わせる表示しないものであると判定された場合には、ステップS14に移行し、位置信号とプローブ識別信号の取り込みを行う。そして、次のステップS15で表示設定の処理を行い、表示の際のスケールを決定する。

【0069】次のステップS16で走査情報の入力有るか否かを判断し、走査情報の入力がない場合にはステップS18に移り、走査情報の入力がある場合にはステップS17で入力された走査情報をもとに表示設定の再度の設定を行う。そして、次のステップS18でラジアル画像の表示のみを行い、ステップS2に戻る。

【0070】一方、ステップS12の判断において、リニア画像のみの表示である場合は、前述したステップS14～S17の処理を行った後、ステップS19に移行し、リニア画像のみを表示してステップS2に戻る。

【0071】また、ステップS13の判断において、その出力モードがラジアル画像とリニア画像とを組み合わせる表示する場合には、前述したステップS14～S17の処理を行った後、ステップS20に移行し、図2或いは図3のようにラジアル画像とリニア画像とを組み合わせる表示してステップS2に戻る。

【0072】この場合、図3のようにリニア画像のスケールは表示しないでラジアル画像とリニア画像とを同時に表示した場合、前述したようにキーボード35からリニア方向の走査情報を入力すると、その走査情報に従って、表示の設定を再設定して表示する。

【0073】このように動作する本実施の形態によれば、超音波プローブ、そのプローブ駆動部の仕様に依存しないで、種々の3次元走査方式(走査ピッチ及び走査ストローク)或いはラジアル走査方式に対応してラジアル画像とリニア画像とを同時に表示できる。従って、ユーザに対して装置のコストを低減でき、汎用性のある装置を実現できる。

【0074】(第2実施の形態)次に本発明の第2実施の形態を図5及び図6を参照して説明する。図5は本発明の第2実施の形態の超音波診断装置の全体構成を示し、図6はリニア位置検出機構を示す。第1の実施の形態では、走査情報をユーザがキーボード35より入力する方法を採用したが、本実施の形態ではキーボード35以外のリニア位置検出機構を採用したものである。

【0075】図5に示す第2実施の形態の超音波診断装置1'は図1の超音波診断装置1において、ラジアル走査用の超音波プローブ部2にはリニア位置検出機構41を設け、このリニア位置検出機構41を構成するリニア位置検出用ロータリエンコーダ42から出力されるリニア位置信号をI/F37を介して演算処理部31等に入力できるようにしている。このため、本実施の形態では、キーボード35及びトラックボール36を設けていないが、表示レンジなどを入力するために設けても良い。

【0076】図6はリニア位置検出機構41の構成を示す。図6(A)に示すように超音波プローブ43の細長のシース44内にはフレキシブルシャフトが挿通され、その先端にはメカニカルにラジアル走査される振動子5が取り付けられている。このシース44の外側にはリニア位置検出機構41が配置される。

【0077】このリニア位置検出機構41は図6(A)のA-A断面を示す図6(B)に示すようにシース44を通す孔が設けられ、この孔の内側の例えば3箇所に(内側に)突出する3つのローラ45が設けられている。そして、この孔にシース44を通すことにより、3つのローラ45がその外周面に当接し、シース44をその長手方向(リニア方向)に移動すると、ローラ45はその移動量に応じて回転するようにしている。

【0078】3つのローラ45の1つのローラ45にはロータリエンコーダ42が接続され、ローラ45の回転量の検出からシース44のリニア方向の移動量を検出可能にしている。このロータリエンコーダ42の出力信号はケーブル46を介してI/F37に入力される。その他の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0079】本実施の形態は3次元走査用の超音波プローブ部2の場合は第1の実施の形態と同様となる。一方、ラジアル走査用の超音波プローブ部2の場合には、位置検出回路9からはラジアル方向の位置信号しか出力されないが、ロータリエンコーダ42によりリニア方向の位置信号がI/F37を介して演算処理部31に入力され、3次元走査用の超音波プローブ部2の場合と同様にラジアル画像とリニア画像とをスケールを伴った同時表示が可能になる。

【0080】なお、上述のI/F37としてはシリアルI/F、パラレルI/Fのいずれを使用しても同様の効果が得られる。

【0081】また、上記ロータリエンコーダ42の代わりに特願平10-197643号に示されるように磁場検出手段と磁場検出手段から選られた情報を演算処理部31に入力することにより、演算処理部31で演算することによりプローブの位置情報を算出し、画像化処理に使用するようにしても良い。

【0082】〔付記〕

1. 超音波振動子を有する少なくともラジアル走査が可*50

*能な超音波プローブと、前記超音波振動子を機械的に走査させながら、超音波振動子の位置を検出あるいは設定する振動子位置信号の位置信号作成手段と、振動子位置信号に同期して送信信号を発生し超音波振動子を駆動すると共に、得られたエコー信号を受信して検波する送受信ユニットと、送受信ユニットで処理されたエコー信号をデジタルデータに変換して取り込み、ラジアル方向及びリニア方向の超音波断層像を生成する断層像生成手段とを備えた超音波診断装置において、前記振動子位置信号をもとに走査方式の情報を認識する走査方式認識手段と、走査方式の認識結果から表示スケールを設定する表示スケール設定手段と、設定された表示スケールに従ってラジアル方向及びリニア方向の超音波断層像を生成する演算手段と、新規あるいは修正された走査情報値を入力する走査情報入力手段と、前記新規あるいは修正された走査情報値に従って、ラジアル方向及びリニア方向の超音波画像を演算手段により再構築して表示手段に表示するようにしたことを特徴とする超音波診断装置。

【0083】2. 超音波振動子を有する超音波プローブと、超音波振動子を機械的に走査させながら、振動子の位置を検出あるいは設定する振動子位置信号作成手段と、位置信号に同期して送信信号を発生し超音波振動子を駆動すると共に、得られたエコー信号を受信して検波する送受信ユニットと、送受信ユニットで処理されたエコー信号をデジタルデータに変換するA/D変換手段と、A/D変換手段から得られたデジタルデータを取り込み、CPUで合成演算して複数方向の超音波断層像を生成する演算手段からなるコンピュータで構成される超音波診断装置において振動子位置信号をもとに走査方式の情報を認識する走査方式認識手段と、走査方式の認識結果から表示スケールを設定する表示スケール設定手段と、設定された表示スケールに従って複数方向の超音波断層像を生成する演算手段と、走査方式の情報の新規値あるいは修正値を入力する走査情報入力手段と、新規あるいは修正された走査情報値に従って、複数断面の超音波画像を演算手段により再構築することを特徴とする超音波観測装置。

【0084】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、任意の走査ピッチと走査ストロークに対応するDPR画像を表示可能な超音波診断装置を実現できる。また、超音波プローブ、プローブ駆動部の仕様に依存せず、種々の3次元走査方式に対応して、超音波断層像の複数像同時表示が実現できる。従って、ユーザに対して装置コストを削除でき、汎用性のある超音波診断装置を提供できる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態の超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【図2】3次元走査用駆動ユニットを用いてラジアル画

15

像とリニア画像とを同時表示した例を示す図。

【図3】ラジアル走査用駆動ユニットを用いてラジアル画像とリニア画像とを同時表示した例を示す図。

【図4】本実施の形態の処理動作のフローチャート図。

【図5】本発明の第2の実施の形態の超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【図6】リニア位置検出機構を示す図。

【符号の説明】

- 1…超音波診断装置
- 2…超音波プローブ部
- 3…超音波観測装置
- 4…モニタ
- 5…(超音波)振動子
- 6…走査用駆動ユニット
- 7…モータ
- 8…モータ駆動回路
- 9…位置検出回路

16

*10…プローブ識別コード発生回路

11…送受信ユニット

12…コンピュータ

13…送信信号発生器

15…コントローラ

16…受信アンプ

18…検波回路

22…PCボード

27…PC内部バスコントローラ

10 28…PCボードローカルバス

29…PC内部バス

31…演算処理部

32…PC内部メモリ

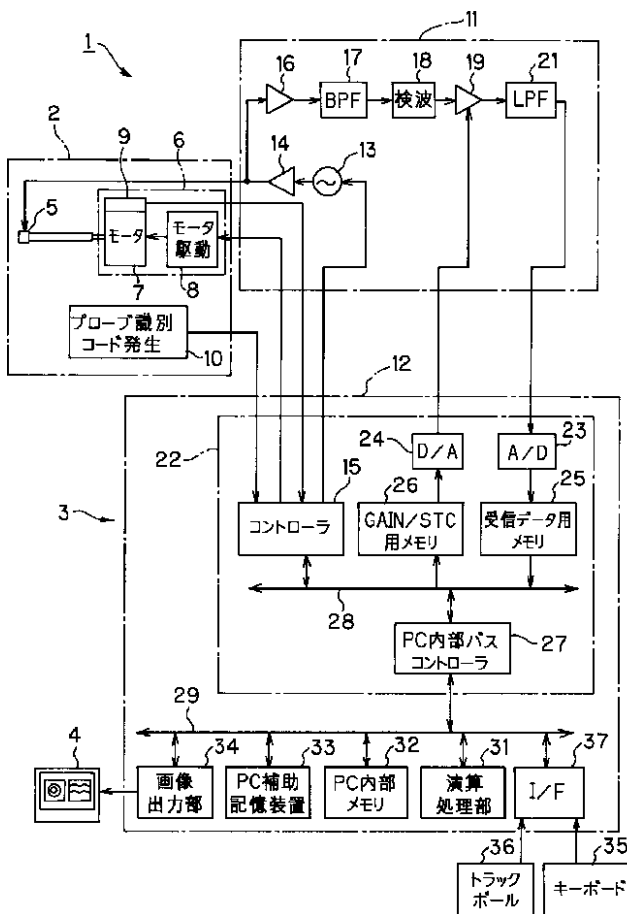
34…画像出力部

35…キーボード

37…I/F

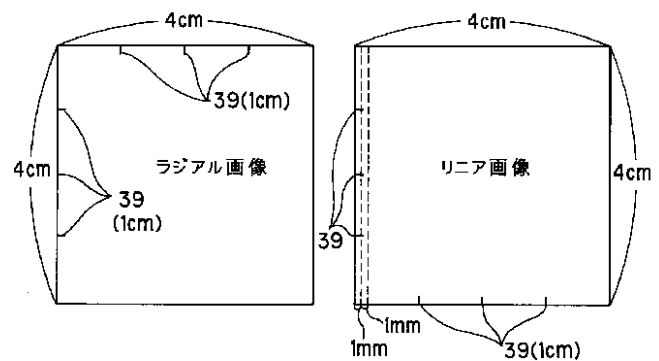
* 39…スケール

【図1】



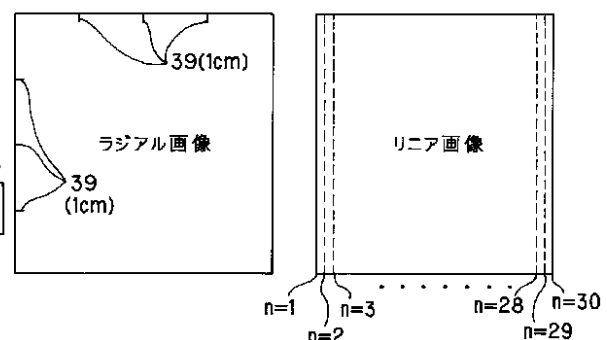
【図2】

(ラジアル表示レンジ: 4cm、リニアストローク: 4cm、リニアピッチ: 1mm)

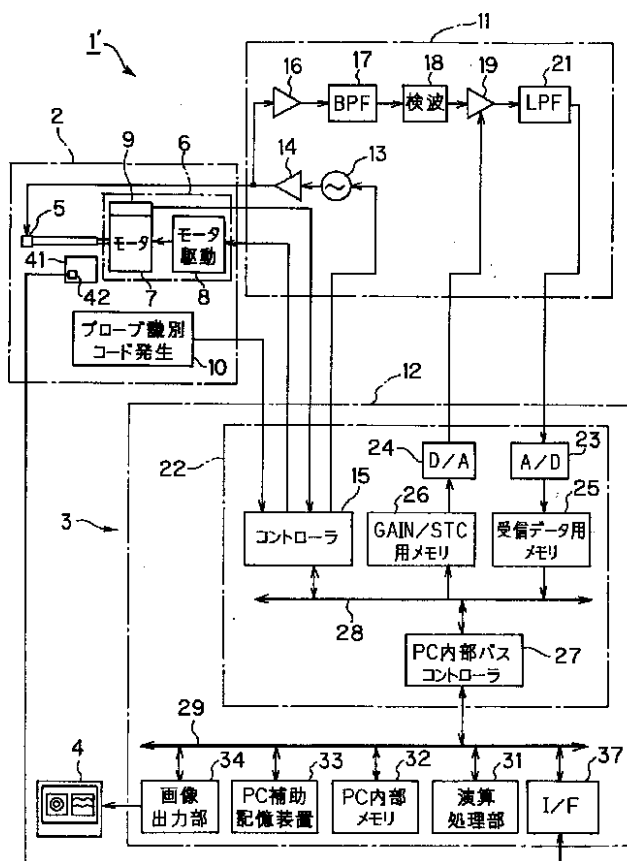


【図3】

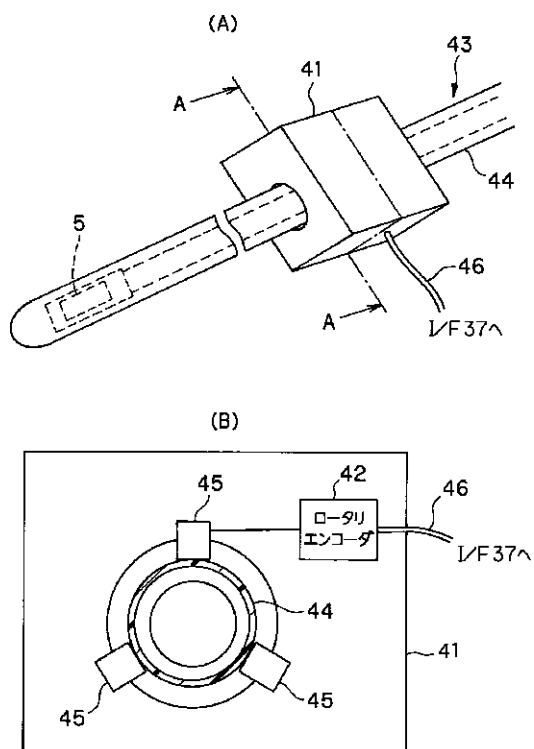
(ラジアル表示レンジ: 4cm、取り込み枚数: ラジアル画像30枚)



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	超声波观察装置		
公开(公告)号	JP2001333904A	公开(公告)日	2001-12-04
申请号	JP2000156781	申请日	2000-05-26
[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	越前谷 孝博 奥野 喜之		
发明人	越前谷 孝博 奥野 喜之		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C301/BB01 4C301/BB03 4C301/EE20 4C301/FF04 4C301/GD01 4C301/GD10 4C301/KK13 4C601/BB21 4C601/BB24 4C601/BB26 4C601/EE30 4C601/FE01 4C601/GA17 4C601/GA19 4C601/GA21 4C601/GA29 4C601/GA30 4C601/GA33 4C601/KK23 4C601/KK25 4C601/KK29 4C601/KK42 4C601/KK43 4C601/LL27		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够显示与给定扫描间距和扫描行程相对应的 DPR 图像的超声波诊断装置。解决方案：配备有振荡器 5 的超声波探头通过扫描驱动单元 6 与由超声波观察装置 3 组成的发送和接收单元 11 连接，并且该单元 11 与配备有计算处理单元 31 的计算机 12 连接。并且，当 DPR 图像与除了线性图像之外通过径向扫描生成的径向图像一起同时显示在监视器 4 上并且手动地朝向线性方向移动时，计算处理单元 31 重建径向和线性图像在这种情况下，通过从键盘 35 输入朝向线性方向扫描的信息，根据扫描信息，从而根据输入的扫描信息在监视器 4 上同时显示径向和线性图像。

