

(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 - 135462

(P2003 - 135462A)

(43)公開日 平成15年5月13日(2003.5.13)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ド [*] (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 3 0 1
G 0 6 T 3/00	400	G 0 6 T 3/00	4 C 6 0 1
H 0 4 N 7/18		H 0 4 N 7/18	5 B 0 5 7
			5 C 0 5 4

審査請求 未請求 請求項の数 2 O L (全 12数)

(21)出願番号 特願2001 - 338134(P2001 - 338134)

(22)出願日 平成13年11月2日(2001.11.2)

(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 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

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

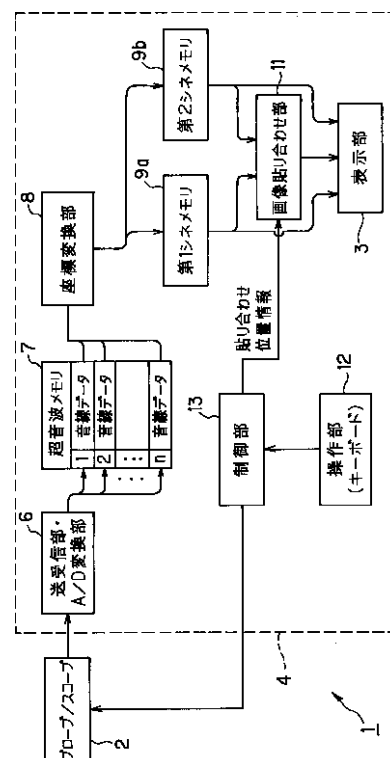
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 簡単な構成で、表示レンジが大きく解像度を落とさない画像を一度に表示できる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 プローブ/スコープ2に内蔵した超音波振動子により超音波を送受し、信号処理して表示レンジを広げて表示しようとする2枚の超音波画像を座標変換して第1及び第2シネメモリ9aと9bに格納し、各画像における貼り合わせようとする点を操作部12の操作で指定することにより、画像貼り合わせ部11は2つの画像を貼り合わせて貼り合わされた画像を表示部3で表示するようにすることにより、簡単な構成で解像度を落とすことなく、広い表示レンジで1度に表示できるようにした。



【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超音波画像を得る超音波画像取得手段と、前記超音波画像取得手段により得られた超音波画像の中から、前記被検体の連続的な画像を有する複数の画像を選択するための選択手段と、前記選択された複数の画像を表示する表示手段と、前記表示手段で表示された前記複数の画像に対して、それぞれの画像の中の対応する位置を指定する指定手段と、前記指定手段で指定された対応する位置に基づいて前記複数の画像を合成する合成手段と、を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】 前記合成手段は指定手段により指定された対応する位置で複数の画像を貼り合わせる貼り合わせ手段である請求項 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】 本発明は診断用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】 従来、超音波診断装置においては、超音波振動子で受信した超音波データを A/D 変換でデジタル信号に変換して、そのデジタルデータを用いて座標変換し、画像表示する。座標変換用テーブル（座標変換の画素数）は、固定されている。表示範囲（レンジ）を切り替えるということは、A/D 変換器でデジタル化する周波数を変え、座標変換する超音波データの範囲を変えることである。

【0003】 座標変換する際に使用できるデジタルデータ数は固定なので、表示レンジを大きくする場合、デジタル化する周波数を低くして、超音波振動子から遠い範囲まで超音波データを取り込み画像を表示することができる。なお、周波数が低い（粗くデジタル化する）ので解像度が下がる。この場合の画像表示の様子を図 9（A）に示す。ここで、各超音波データ（図 9 では超音波データ 1、超音波データ 2、... で示している）はデジタル化した点を座標変換して表示する。

【0004】 表示レンジを小さくする場合、デジタル化する周波数を高くして、超音波振動子から近い範囲の超音波データを取り込み画像を表示することができる。なお、周波数が高い（細かくデジタル化する）ので解像度が上がる。この場合の画像表示の様子を図 9（B）に示す。

【0005】 座標変換する際に使用できるデジタルデータ数は固定なので、表示レンジを変えて表示した場合には、図 9（A）、図 9（B）のようになってしまう。つまり、表示レンジを大きくすると、解像度が低下した粗い画像となり、表示レンジを小さくすると解像度は上がるが表示される範囲は狭くなってしまふ。つまり、従来

例では、解像度を落とさず、大きい表示レンジ（広い範囲）で画像を 1 度に見ることができない。

【0006】 そこで、座標変換用のテーブルを変える（座標変換の画素数を増やす）方法が考えられる。その他、座標変換用のテーブルはそのまま、小さい表示レンジで画像を表示させて、座標変換する超音波デジタルデータの範囲を変更することで画像をスクロールして、見たい範囲の一部を順次変更して図 10 のように表示することが考えられる。

10 **【0007】** この場合、最初は黒点で示す超音波デジタルデータを座標変換して表示を行い、この超音波デジタルデータの表示後に白地で示す次の超音波デジタルデータを座標変換して表示する処理を行うようにして、広い範囲をスクロール表示（経時的な表示）する。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】 座標変換用のテーブルを変える（座標変換の画素数を増やす）場合、表示レンジに応じた座標変換テーブルを用意する必要があり、テーブルメモリを増設する必要があり、装置が複雑となる。

20

【0009】 また、図 10 のようにスクロールする方法では、表示レンジが大きく解像度を落とさない画像を 1 度に見ることができない（つまり、表示レンジが大きく解像度を落とさない画像を見るのに少なくともスクロール時間かかってしまう）。またスクロール操作をすることで、その処理が複雑になり、それが診断時間の延長となって、患者への負担を増加させることにもなる。

【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、簡単な構成で、表示レンジが大きく解像度を落とさない画像をスクロール表示することなく一度に表示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】 超音波振動子により被検体に超音波を送受信して超音波画像を得る超音波画像取得手段と、前記超音波画像取得手段により得られた超音波画像の中から、前記被検体の連続的な画像を有する複数の画像を選択するための選択手段と、前記選択された複数の画像を表示する表示手段と、前記表示手段で表示された前記複数の画像に対して、それぞれの画像の中の対応する位置を指定する指定手段と、前記指定手段で指定された対応する位置に基づいて前記複数の画像を合成する合成手段と、を備えたことにより、簡単な構成で、表示レンジが大きく解像度を落とさない画像をスクロール表示することなく一度に表示できるようにしている。

【0012】

【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 3 は本発明の第 1 の実施の形態に係り、図 1 は第 1 の実施の形態の超音波診

50

断装置の構成を示し、図 2 は貼り合わせる前の 2 つの画像と貼り合わせ後の画像を示し、図 3 は本実施の形態における貼り合わせモードの処理内容を示す。

【0013】図 1 に示すように本発明の第 1 の実施の形態の超音波診断装置 1 は、超音波を送信し被検体からの反射超音波を受信する超音波振動子（以下、単に振動子と略記）を内蔵したプローブ/スコープ 2 と、このプローブ/スコープ 2 が着脱自在に接続され、振動子を駆動すると共に、振動子で音響/電気変換したエコー信号に対する信号処理を行い、表示部 3 で超音波画像を表示する超音波観測装置 4 とから構成される。

【0014】プローブ/スコープ 2 は細長の挿入部の先端に振動子を内蔵している。ここで、光学的な照明及び観察（撮像）手段を備えていないプローブでも良いし、光学的な照明及び観察（撮像）手段を備えたスコープでも良い（後述する他の実施の形態でも同様である）。

【0015】超音波観測装置 4 には振動子の送受信制御、受信した信号をデジタル信号に変換する送受信部・A/D 変換部 6、受信したデジタルデータを記憶する超音波メモリ 7、超音波メモリ 7 内の音線データを用いて画像を生成する座標変換部 8、生成した画像を記憶するシネメモリとして第 1 シネメモリ 9 a、第 2 シネメモリ 9 b が設けてある。

【0016】超音波メモリ 7 には、走査した音線データの数に対応してそれらをそれぞれ格納するメモリが設けてある。そして、例えば 1 番目の音線データは 1 番目に対応した音線データメモリに格納され、2 番目の音線データは 2 番目に対応した音線データメモリに格納され、...、n 番目の音線データは n 番目に対応した音線データメモリに格納される。なお、シネメモリは、貼り合わせる画像枚数分だけある。本実施の形態では説明しやすくするため 2 枚を貼り合わせるといことで進める。

【0017】また、この超音波観測装置 4 には画像を貼り合わせるための画像貼り合わせ部 11、操作者が貼り合わせ位置を決めたり超音波観測装置 4 の操作をするためのキーボードなどからなる操作部 12、超音波観測装置 4 の制御を行う制御部 13、貼り合わせたい 2 枚の画像の表示及び貼り合わせた画像を表示する表示部 4 を備えている。なお、ゲイン、コントラストなどの画質調整のための機構は図示を省略している。

【0018】本実施の形態では、被検体に対してプローブ/スコープ 2 により複数の超音波画像（以下、単に画像とも言う）を得た場合、大きな表示レンジで表示させることを望む場合には操作部 12 から複数の画像を合成する合成モード、具体的には貼り合わせるにより合成する貼り合わせモードに設定する指示入力を行うことにより、表示部 3 で複数の画像を貼り合わせた貼り合わせ画像を表示できるようにしている。

【0019】この貼り合わせモードでは、貼り合わせるべき複数の各画像に対して、操作部 12 から貼り合わせ

位置（具体例では 2 点）をそれぞれ選択指定することにより、制御部 13 は画像貼り合わせ部 11 にその貼り合わせ位置情報を送り、画像貼り合わせ部 11 は送られた位置情報の位置で複数の画像を貼り合わせるようにして貼り合わせた画像を合成画像として生成し、表示部 3 に出力する。

【0020】なお、画像貼り合わせ部 11 は互いに貼り合わせられる両画像における指定された位置が一致しているか否かをその輝度値から判断し、後述するように輝度値が一致しない場合には一方の画像に対してその指定された位置付近で輝度値が一致する点を指定された点と見なして貼り合わせを行う貼り合わせ位置補正手段を備えている。

【0021】図 2（A）は、本実施の形態により貼り合わせる前の 2 枚の画像を示し、図 2（B）は貼り合わせ後の画像を示している。図 2（A）において、+ 点、× 点は貼り合わせ点を示す。図 3 は、貼り合わせる複数の画像の取り込みから貼り合わせ画像の生成、表示までの処理内容のフロー図を示す。

【0022】本実施の形態では、個々に得られた複数の超音波画像をそれぞれ座標変換して第 1 及び第 2 シネメモリ 9 a、9 b に所定の表示レンジで格納し、これらを表示部 3 で表示し、貼り合わせるべき位置を選択指定することにより、画像貼り合わせ部 11 は 2 つの画像を貼り合わせて表示することにより、簡単な構成で、個々の画像の表示レンジを落とすことなく、より広い表示レンジで一度に貼り合わせ画像を表示できるようにしていることが特徴となっている。

【0023】以上の構成による本実施の形態の作用を図 3 を参照して説明する。図 1 の操作部 12 を操作して図 3 のステップ S1 に示すように貼り合わせモードに設定する。そして、ステップ S2 に示すように操作部 12 で指示信号を入力し、続いて第 1 画像の取り込みを開始するようにする。

【0024】すると、プローブ/スコープ 2 から対象物（被検体）に向けて超音波を送信し、対象物側の音響インピーダンスの変化したところで反射された反射超音波を受信して電気信号（エコー信号）に変換し、送受信部・A/D 変換部 6 で、受信処理及びデジタル化する。

【0025】デジタル化されたデータは、超音波メモリ 7 内の 1 つの音線データとして記憶される。少しづつ振動子の位置、方向を変化させる等して走査領域の全ての領域（1 フレーム分に相当）においてこの処理を繰り返して、1 番目から例えば n 番目までの音線データを記憶する。続いて超音波メモリ 7 内の音線データを用いて、座標変換し、画像を生成する。

【0026】画像の生成のための座標変換方法は、プローブ/スコープ 2 が機械走査式の場合と、電子走査式のプローブ/スコープの場合で異なるが、使用するプローブ/スコープ 2 の種類に応じて変更される。こうして得

た画像を第 1 シネメモリ 9 a に記憶する (ステップ S 3)。

【0027】記憶された画像を表示部 3 で表示し、操作者がこれを見て、所望の画像が取り込めたかを確認する (ステップ S 4)。所望の画像が取り込めない場合、ステップ S 4 (或いはステップ S 2) に戻り、同様の確認を行う。

【0028】一方、所望の画像が取り込めた場合、プローブ / スコープ 2 を動かして、所望の位置に移動させ、操作部 12 の操作で第 2 画像の取り込みを開始する (ステップ S 5)。操作方法は第 1 画像の取り込みと同じ方法だが、生成された画像は第 2 シネメモリ 9 b に記憶される (ステップ S 6)。

【0029】記憶された画像を表示部 3 で表示し、操作者がこれを見て、所望の画像が取り込めたかを確認する (ステップ S 7)。所望の画像が取り込めない場合、ステップ S 7 (或いはステップ S 5) に戻り、同様の確認を行う。

【0030】一方、所望の画像が取り込めた場合には、続いて操作部 12 を操作して、画像貼り合わせ開始の設定をする (ステップ S 8)。まず表示部 3 には、図 2 (A) のように、第 1 シネメモリ 9 a の画像 1 a と第 2 シネメモリ 9 b の画像 2 a が同時に表示される (ステップ S 9)。

【0031】そして、操作部 12 を操作して、各画像 1 a、2 a において貼り合わせるべき 2 点をそれぞれ選択指定する (ステップ S 10)。例えば操作部 12 内にある図示しない、「+ 1」スイッチを押して + 1 カーソルを表示させ、操作部 12 内にある図示しない、トラックボールや矢印キーを用いて画像 1 a 内の位置を決定する。画像 1 a 内の + 1 カーソルと一致させるべき画像 2 a 内の点を設定する。

【0032】操作部 12 内にある図示しない、「+ 2」スイッチを押して + 2 カーソルを表示させ、操作部 12 内にある図示しない、トラックボールや矢印キーを用いて一致させるべき画像 2 a 内の位置を決定する。

【0033】同様に一致させるべき 2 点目 (×) を操作部 12 を使って設定する。なお、4 点の決める順序は決まっているわけではなく、順序に関係なく、+ 1、+ 2、× 1、× 2 を操作部の「+ 1」、「+ 2」、「× 1」、「× 2」スイッチを使って設定すればよい。画像貼り合わせ部では、+ 1、+ 2 を対応させてつなげる。続いて × 1、× 2 を対応させてつなげる。× 1、× 2 を対応させる時に、× 1、× 2 点の輝度値を確認して、同じならそのまま重ねる。

【0034】輝度値に差がある時、× 2 点近傍で、× 1 点と同じ輝度値の点を探し、輝度値が同じ点を × 2' 点として × 1、× 2' を重ねる補正を行う。なお、この輝度値は貼り合わせ精度情報として、操作者が事前に登録し、その登録された値 (差) を参照して貼り合わせるこ

とになる。このようにして、貼り合わせ画像を生成する (ステップ S 11)。

【0035】図 2 (A) では、画像 1 a に対して、+ 1 カーソルで指定した + 1 を 1 b で、× 1 カーソルで指定した × 1 を 1 c でそれぞれ具体的に示し、同様に画像 2 a に対して、+ 2 カーソルで指定した + 2 を 2 b で、× 2 カーソルで指定した × 2 を 2 c でそれぞれ具体的に示している。

【0036】生成された画像は、図 2 (B) のように表示部 3 で表示される (ステップ S 12)。このようにして図 2 (B) に示すように画像 1 a と 2 a とが貼り合わされて、解像度を低下させないで表示範囲が大きい 1 つの画像として表示されるようになる。

【0037】本実施の形態は以下の効果を有する。上記構成及び作用で説明したように、座標変換のテーブルを変える (座標変換の画素数を増やす) ことなく、かつスクロールすることなく、簡単な構成で、表示範囲が大きく解像度を落とさない画像を表示でき、操作者は 1 度でその広い表示範囲に解像度が低下していない状態で表示された画像を見ることができる。

【0038】なお、本実施の形態では貼り合わせる位置を指定して貼り合わせ画像を生成するようにしているが、その変形例とし、表示された複数の画像における一方を移動させて画像を重ね合わせることににより貼り合わせ位置を決定するようにしても良い。

【0039】例えば図 2 (A) のように両画像 1 a、2 a を表示し、例えば画像 1 a 側で貼り合わせ位置を例えば 1 b、1 c の 2 点を指定し、操作部 12 から所定のキーを押す操作を行うと、他方の画像 2 a の表示が左側に水平方向にゆっくり移動し、操作者が丁度良いと思う点でストップキーを押し、画像 2 a の移動表示をストップする。そして、指定された点 1 b、1 c から右側を画像 2 a とするように貼り合わせた画像を生成し、図 2 (B) のように表示するようにしても良い。

【0040】(第 2 の実施の形態) 次に図 4 ~ 図 6 を参照して本発明の第 2 の実施の形態を説明する。図 4 は本発明の第 2 の実施の形態の超音波診断装置 21 を示す。この超音波診断装置 21 は超音波を送信し被検体からの反射超音波を受信する超音波振動子 (単に振動子と略記) を有する機械式走査型プローブ / スコープ (単にプローブ / スコープと略記) 22 と、このプローブ / スコープ 22 が着脱自在に装着され、振動子を駆動すると共に、振動子により音響電気変換されたエコー信号に対する信号処理を行い、表示部 23 で超音波画像を表示する超音波観測装置 24 とから構成される。

【0041】超音波観測装置 24 には前記プローブ / スコープ 22 を走査方向と垂直方向に移動させるための駆動部 25、振動子の送受信制御、受信した信号をデジタル信号に変換する送受信部・A/D 変換部 26、受信したデジタルデータを記憶する超音波メモリ 27、超音波

メモリ 27 から読み出したデジタルデータを用いてプローブ/スコープ 2 の 1 走査毎に超音波画像に変換する(換言すると、ラジアル画像を生成する)座標変換部 28、生成した画像をそれぞれ記憶する第 1 ラジアル画像シネメモリ 29 a、第 2 ラジアル画像シネメモリ 29 b を備えている。なお、ラジアル画像シネメモリは、それぞれ第 1、第 2 リニア画像を生成するために必要な画像枚数分だけ記憶される。

【0042】また、超音波観測装置 24 には、第 1 ラジアル画像シネメモリ 29 a 内のラジアル画像を使用して 10 リニア画像を生成する第 1 リニア画像生成部 30 a、第 2 ラジアル画像シネメモリ 29 b 内のラジアル画像を使用してリニア画像を生成する第 2 リニア画像生成部 30 b が設けてある。

【0043】また、超音波観測装置 24 には、さらに第 1、第 2 リニア画像を貼り合わせるためのリニア画像貼り合わせ部 31、操作者が貼り合わせ位置を決めたり、超音波観測装置 24 の操作をするためのキーボード等で構成される操作部 32、超音波観測装置 24 の制御を行う制御部 33、貼り合わせたい 2 枚の画像の表示また 20 は、貼り合わせた画像を表示する表示部 23 が設けてある。なお、ゲイン、コントラストなどの画質調整のための機構は図示を省略している。

【0044】図 5 (A) は、図 2 と同様に貼り合わせる 2 枚の第 1、第 2 リニア画像を示し、図 5 (B) は貼り合わせ後のリニア画像を示している。+ 点、× 点は貼り合わせ点を示す。図 6 は、本実施の形態における貼り合わせる画像の取り込みから貼り合わせまでの処理内容を示すフロー図である。

【0045】次に本実施の形態の作用を図 6 を参照して 30 説明する。ステップ S 21 に示すように操作部 32 で貼り合わせモードに設定する。続いてステップ S 22 に示すように操作部 32 の操作で、第 1 リニア画像生成を開始する。第 1 リニア画像を生成するために必要な枚数のラジアル画像を生成することになる。必要な枚数は、制御部 33、駆動部 25 の仕様から設定されるストローク = ピッチ × m を満たす枚数 m となる。まずパラメータ n = 0 (ステップ S 23) としさらに 1 プラスし (ステップ S 24)、n 枚めのラジアル画像を生成する (ステップ S 25)。ラジアル画像生成方法は次のとおりとな 40 る。

【0046】プローブ/スコープ 22 から対象物に向けて超音波を送信し、反射された超音波を受信して変換されたエコー信号を、送受信部・A/D 変換部 26 で、受信・デジタル化する。デジタル化されたデータは、超音波メモリ 27 内の 1 つの音線データとして記憶される。

【0047】すべての領域 (1 フレーム分に相当) においてこの操作をして、走査領域に対する音線データを記憶する。続いて座標変換部 28 で超音波メモリ 27 内の音線データを用いて、座標変換し、ラジアル画像を生成 50

し、第 1 ラジアル画像シネメモリ 29 a に記憶する (ステップ S 26)。

【0048】この操作後、ピッチ量 × n がストローク量を超えてないか確認し (ステップ S 27)、超えてない場合、駆動部 25 がプローブ/スコープ 22 を 1 ピッチ分移動させ (ステップ S 28)、n + 1 枚目のラジアル画像を生成する。このようにして、ピッチ量 × n がストローク量に達するまでこの処理を繰り返す。

【0049】以上の処理を繰り返し、第 1 リニア画像生成に必要なラジアル画像を取り込み、生成、記憶する。その後プローブ/スコープ 22 は、駆動部 25 により、元の位置にリセットされる。この後、第 1 リニア画像生成部 30 a で、図 11 の要領で、第 1 ラジアル画像シネメモリ 29 a にある複数枚のラジアル画像を用いて第 1 リニア画像を生成する (ステップ S 29)。

【0050】生成された第 1 リニア画像は表示部 23 で表示され、操作者はこれを見て、所望の画像が取り込めたかを確認する (ステップ S 30)。所望の画像が取り込めない場合、ステップ S 22 に戻り、同じ処理を繰り返し所望の画像が取り込めたかの確認操作をする。

【0051】一方、所望の画像が取り込めた場合には続いて、操作部 32 の操作で第 2 リニア画像生成を開始するように指示する (ステップ S 31)。第 2 リニア画像生成開始前にプローブ/スコープ 22 を所望の位置に移動させる。所望の位置とは、対象領域のうち、第 1 リニア画像で取り込めなかった領域である。そして、第 1 リニア画像生成の場合と同じ要領で、第 2 リニア画像を生成する。

【0052】つまり、パラメータ n = 0 (ステップ S 32) としさらに 1 プラスし (ステップ S 33)、n 枚めのラジアル画像を生成する (ステップ S 34)。そして、生成したラジアル画像を第 2 ラジアル画像シネメモリ 35 に記憶する (ステップ S 35)。

【0053】その後、ピッチ量 × n がストローク量を超えてないか確認し (ステップ S 36)、超えてない場合、駆動部 25 によりプローブ/スコープ 22 を 1 ピッチ分移動させ (ステップ S 37)、n + 1 枚目のラジアル画像を生成する。このようにして、ピッチ量 × n がストローク量に達するまでこの処理を繰り返す。

【0054】そして、このように処理を繰り返すことにより、第 2 ラジアル画像シネメモリ 29 b には複数枚のラジアル画像が記憶され、第 2 リニア画像生成部 30 b はこの第 2 ラジアル画像シネメモリ 29 b のラジアル画像を用いて第 2 リニア画像を生成する (ステップ S 38)。

【0055】生成された第 2 リニア画像は表示部 23 で表示され、操作者はこれを見て、所望の画像が取り込めたかを確認する (ステップ S 39)。所望の画像が取り込めない場合、ステップ S 31 に戻り、同じ処理を繰り返し所望の画像が取り込めたかの確認操作をする。一

方、所望の画像が取り込めた場合にはステップ S 40 に移り、操作部 32 の操作で、画像貼り合わせ開始の設定をする。

【0056】表示部 23 には、図 5 (A) のように、第 1 ラジアル画像 1a と第 2 ラジアル画像 1b が同時に表示される (ステップ S 41)。

【0057】第 1 ラジアル画像 1a と第 2 ラジアル画像 1b が表示されたら、操作者は貼り合わせるべき 2 点を選択する操作を、例えば以下のように行う (ステップ S 42)。

【0058】操作部 32 内にある図示しない、「+1」スイッチを押して + カーソルを表示させ、操作部 32 内にある図示しない、トラックボールや矢印キーを用いて画像 1a 内の位置を決定する。

【0059】画像 1a 内の +1 カーソルと一致させるべき画像 2 内の点を設定する。操作部内にある図示しない「+2」スイッチを押して +2 カーソルを表示させ、操作部内にある図示しない、トラックボールや矢印キーを用いて一致させるべき画像 2 内の位置を決定する。

【0060】同様に一致させるべき 2 点目 (×) を操作部を使って設定する。なお、4 点の決める順序は決まっているわけではなく、順序に関係なく、+1、+2、×1、×2 を操作部 10 の「+1」、「+2」、「×1」、「×2」スイッチを使って設定すればよい。

【0061】リニア画像貼り合わせ部 31 では、設定された +1 と +2 を重ねる。同様に ×1 と ×2 を重ね、貼り合わせ画像を生成する (ステップ S 43)。そして、生成された画像は、図 5 (B) のように表示部 23 で表示される (ステップ S 44)。そして、この貼り合わせモードの処理を終了する。

【0062】貼り合わせにより、解像度を低下させないで表示範囲が大きい 1 つの画像として表示されるようになる。この場合には、駆動部 25 による最大ストローク以上の対象物をリニア画像表示できる。

【0063】本実施の形態は以下の効果を有する。上記構成及び作用に示すように、駆動部 25 の最大ストローク以上の長さの対象物のリニア像を見ることができる。

【0064】(第 3 の実施の形態) 次に図 7 及び図 8 を参照して本発明の第 3 の実施の形態の超音波診断装置 41 を示す。図 7 に示すように第 3 の実施の形態の超音波診断装置 41 は、超音波を送信し被検体からの反射超音波を受信する超音波振動子 (以下、単に振動子と略記) を内蔵したプローブ/スコープ 42 と、このプローブ/スコープ 42 が着脱自在に接続され、振動子を駆動すると共に、振動子で音響電気変換されたエコー信号に対する信号処理を行い、表示部 43 で超音波画像を表示する超音波観測装置 44 とから構成される。

【0065】超音波観測装置 44 には振動子の送受信制御、受信して変換されたエコー信号をデジタル信号に変

換する送受信部・A/D 変換部 46、受信したデジタルデータを記憶する超音波メモリ 47、超音波メモリ 47 内の音線データを用いて画像を生成する座標変換部 (又はラジアル画像生成部) 48、生成した画像を記憶するラジアル画像シネメモリ 49 が設けてある。このラジアル画像シネメモリ 49 にはリニア画像を生成するために必要な画像枚数分だけ記憶される。また、この超音波観測装置 44 には、ラジアル画像シネメモリ 49 内のラジアル画像を用いてリニア画像を生成するリニア画像生成部 51 が設けてある。

【0066】また、この超音波観測装置 44 には、プローブ/スコープ 42 を (手で引く操作を行うことによりその長手方向に走査する) 手引き走査する際の移動範囲、移動時間を入力するためのキーボード等から構成される操作部 52、入力された移動範囲、移動時間からピッチ量を算出するストローク、ピッチ算出部 53、超音波観測装置 44 の制御を行う制御部 54、そして画像を表示する表示部 43 が設けてある。

【0067】ストローク、ピッチ算出部 53 のストローク、ピッチ情報はラジアル画像シネメモリ 49 に送られ、表示部 43 で複数枚のラジアル画像を表示する際に利用される。また、リニア画像生成の際にも利用される。

【0068】なお、ゲイン、コントラストなどの画質調整のための機構は図示を省略している。図 8 は手引き走査により手引き走査範囲 s を走査し、その走査により得られる複数枚 m のラジアル画像とこれら複数枚 m のラジアル画像からリニア画像を得る場合における、フレームレート f_r 、ストローク s_{tr} 、ピッチ p 、手引き走査時間 t の関係と、得られるラジアル画像及びリニア画像を示す。

【0069】次に本実施の形態の作用を説明する。操作部 52 の操作で、図 8 に示すようにプローブ/スコープ 42 の手引き走査時間 t と手引き走査範囲 s を入力する。手引き走査範囲 s はストローク s_{tr} に相当する。ストローク、ピッチ算出部 53 で、これら設定値と超音波観測装置 44 の持っているフレームレート f_r から、この図 8 (A) のように、1 回の手引き走査で取り込むラジアル画像枚数 m と、ピッチ p が以下の様に決定される。

【0070】

$$m = f_r \times t$$

$$p = s_{tr} / m$$

プローブ/スコープ 42 の手引き走査を開始する。プローブ/スコープ 42 から対象物に向けて超音波を送信し、受信した反射超音波はエコー信号に変換されて送受信部・A/D 変換部 46 で、受信処理・デジタル化される。

【0071】デジタル化されたデータは、超音波メモリ 47 内の 1 つの音線データとして記憶される。これをプ

ローブ/スコープ42がピッチ p だけ移動する間(1フレーム分に相当)繰り返し、 n 本の音線データを記憶する(1枚のラジアル画像を生成するのに必要なデータ数が記憶されたことになる)。

【0072】続いて座標変換部48で超音波メモリ47内の各音線データを用いて、座標変換し、ラジアル画像を生成し、ラジアル画像シネメモリ49に記憶する。上記の操作を1回の手引き走査(範囲 s)で取り込むラジアル画像枚数 m (時間 t)だけ繰り返す。

【0073】そして、 m 枚のラジアル画像が、ラジアル画像シネメモリ49に記憶されることになる。この後、リニア画像生成部51で、ラジアル画像を重ねて断面像(リニア画像)を生成する(図8(A))。生成するリニア像となる断面位置は、操作部52の操作で設定することができ、それにより生成されるリニア像も変わる。

【0074】図8(A)、図8(B)の要領で、ラジアル画像シネメモリ49にある m 枚のラジアル画像を用いてリニア像を生成する。そして、ストローク str 間にピッチ p 間隔のリニア画像が生成され、図8(B)に示すラジアル画像とリニア画像とが表示部43で表示される。

【0075】本実施の形態は以下の効果を有する。本実施の形態によれば駆動部を使わず、機械式走査型のプローブ/スコープ42の手引き走査で、ラジアル画像及びリニア画像を表示させることができる。また、リニア画像のストローク、ピッチも規定されることから、リニア画像内の計測も行うことができ、非常に簡単な構成でラジアル画像及びリニア画像を使った診断を行うことが可能となる。

【0076】[付記]

1. 超音波を送受する超音波振動子を備えたプローブ/スコープと、その超音波振動子から超音波を発信させ、超音波振動子が受信したデータを受ける送信/受信回路と、その受信した信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、そのデジタルデータを複数フレーム分記録する超音波メモリと、超音波メモリから読み出したデジタルデータを用いて超音波画像に変換する座標変換部と、座標変換された超音波画像を記憶するシネメモリと、シネメモリ内にある超音波画像のうち、任意の複数フレームの画像を読み出して貼り合わせる手段と、貼り合わせるべき超音波画像を表示する手段と、貼り合わせるべき超音波画像内の点を指定できる操作部と、からなり、任意の複数フレームの超音波画像の貼り合わせ制御・表示ができることを特徴とする超音波診断装置。

【0077】(付記1の効果)本構成によると、超音波を送受する超音波振動子を備えたプローブ/スコープを使用可能な超音波診断装置において、従来の座標変換テーブルの変更、スクロール操作することなく、簡単に表示レンジが大きく解像度を落とさない画像を1回で診ることができるようになる。

【0078】2. 超音波を送受する超音波振動子を備えた機械式走査型プローブ/スコープと、その機械式走査型プローブ/スコープを走査方向と垂直方向に1フレーム(走査)ごとに移動させる駆動手段と、その機械式走査型プローブ/スコープの超音波振動子から超音波を発信させ、超音波振動子が受信した超音波の信号を受ける送信/受信回路と、その受信した信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、そのデジタルデータを前記駆動手段の位置に対応させて記憶する第1の超音波メモリと、第1の超音波メモリから読み出したデジタルデータを用いて機械式走査型プローブ/スコープの1走査毎に第1の超音波画像に変換する座標変換部と、座標変換された超音波画像を記憶する第1の画像シネメモリと、第1の画像シネメモリ内にある超音波画像を重ねて得たデータの断面像を生成する手段と、生成された断面像を記憶できる第1の断面像シネメモリと、A/D変換器からのそのデジタルデータを前記駆動手段の位置に対応させて記憶する第2の超音波メモリと、第2の超音波メモリと、第2の超音波メモリから読み出したデジタルデータを用いて機械式走査型プローブ/スコープの1走査毎に第2の超音波画像に変換する座標変換部と、座標変換された超音波画像を記憶する第2の画像シネメモリと、第2の画像シネメモリ内にある超音波画像を重ねて得たデータの断面像を生成する手段と、生成された断面像を記憶できる第2の断面像シネメモリと、第1の断面像シネメモリの第2の断面像シネメモリから、2つの断面像を貼り合わせる手段と、貼り合わせた断面像を表示する手段と、貼り合わせるべき超音波画像内の点を指定できる操作部と、からなり、超音波画像の断面像を貼り合わせ制御・表示ができることを特徴とする超音波診断装置。

【0079】3. 超音波を送受する超音波振動子を備えた機械式走査型プローブ/スコープと、その超音波振動子からの超音波を発信させ、超音波振動子が受信した超音波の信号を受ける送信/受信回路と、その受信信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、A/D変換器からのそのデジタルデータを記憶する超音波メモリと、超音波メモリから読み出したデジタルデータを用いて超音波画像に変換する座標変換部と、座標変換された超音波画像を記憶する画像シネメモリと、機械式走査型プローブ/スコープを手引き操作する時間と、その時間内のプローブ/スコープの手引き移動量(ストローク)を入力する手段と、この入力された設定値と、フレームレートから、各フレーム毎に移動する単位(ピッチ量)を算出する手段と、これら算出したストローク、ピッチを用いて、画像シネメモリ内にある超音波画像を重ねて得たデータの断面像を生成する手段と、生成された断面像を記憶できる断面像シネメモリと、その断面像を表示する手段と、操作部と、からなり、プローブ/スコープの手引き走査で、簡易に超音波像(ラジアル)/断面像(リニア)の2画像を表示することを特徴とする超音波診断

装置。

【0080】(付記2、3の背景)

(付記2、3に対する従来技術) 従来のラジアル像とリニア像を表示させる超音波診断装置は、超音波を送受する超音波振動子を備えた機械式走査型プローブ/スコープと、その機械式走査型プローブ/スコープをプローブ/スコープ走査方向に垂直方向に1フレーム(走査)毎に移動させる駆動手段(以下、駆動部)と、その機械式走査型プローブ/スコープの超音波振動子から超音波を発信させ、超音波振動子が受信した超音波データを受け 10 送信/受信回路と、その受信信号をデジタル信号に変換するA/D変換器と、そのデジタルデータを前記駆動部の位置に対応させて記憶する超音波メモリと、超音波メモリから読み出したデジタルデータを用いて1フレーム(走査)毎に超音波画像に変換する座標変換部(ラジアル画像を生成する)と、座標変換された超音波画像を記憶できるラジアル画像シネメモリと、ラジアル画像シネメモリ内にある超音波画像を重ねて得るリニア画像(断面像)生成部とから成っている。

【0081】リニア画像生成部では、重ねた各ラジアル 20 画像に対する垂直方向にリニア画像を図11に示すようにして生成する。図11(A)は複数枚のラジアル画像とこれらを重ねるように表示して、断面位置を示す直線に沿って各ラジアル画像におけるその断面位置の画像データを抽出することによりリニア画像を生成することができる様子を示し、図11(B)は最初のラジアル画像と複数枚のラジアル画像から得られたリニア画像とを同時に表示したものを示す。前記駆動部は、1フレーム分の超音波データを取り込み、ラジアル画像を生成してラジアル画像シネメモリに記憶された後、プローブ/スコ 30 ープを移動(以下、この1フレーム毎の移動距離をピッチと呼ぶ)して、次のフレーム分の超音波データを取り込みラジアル画像生成してラジアル画像シネメモリに記憶する。この操作を、移動する範囲(以下、ストローク)だけ繰り返す(1走査)。

【0082】ピッチ、ストロークは、診断装置の操作部で設定できるが、最大ストロークは、駆動部の電氣的機械的可能な移動範囲で制限される。ピッチは、ラジアル画像シネメモリに記憶できる最大フレーム数で限定される。このようにして、ラジアル像とリニア像を生成・表 40 示して、2面像表示することができる。

【0083】(付記2に対する課題) 対象物が、機械式走査型プローブ/スコープ走査方向の垂直成分に関して、非常に長いとき、リニア像の表示範囲(ストローク)を大きくすることが必要である。そのためには、ストローク量の大きい駆動部を選択する必要がある。対象物によって駆動部を選択交換することになり、操作が複雑になる、検査時間が長くなる、患者への負担が増加する。また、駆動部の最大ストローク以上の長さの対象物はリニア像表示することができない。

(付記2の目的) 駆動部を変えることなく、最大ストローク以上の長さの対象物のリニア像を見ることができ超音波診断装置を提供することを目的とする。

【0084】(付記3に対する課題) ラジアル像とリニア像を生成・表示して、2面像を表示する場合、従来の技術のように、機械式走査型プローブ/スコープを前後方向に移動する駆動部を用意しなければならない。それにより、装置が複雑で大きくなる。走査時に前記駆動部を取り付ける必要があり、操作が複雑になる。駆動部を使わず、機械式走査型プローブ/スコープを走査方向の垂直方向に手で引いて、ラジアル・リニア像を生成することが可能である。しかし、ピッチ、ストロークが規定されないため、正しいリニア像が得られない(大きさ不明)ことになり、診断に使用することができない。

(付記3の目的) 上記駆動部を使わず、機械式走査型プローブ/スコープの手引き操作で、ラジアル・リニア画像を表示させ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。

【0085】(付記2による課題を解決する手段) ラジアル像とリニア像を表示させることができる超音波診断装置に、複数枚のリニア画像を記憶できるシネメモリと、このシネメモリ内の複数のリニア像を貼り合わせる手段と、貼り合わせたリニア像を表示する手段とを設ける。(付記2の効果) 本構成によると、超音波を送受する超音波振動子を備えた機械式走査型プローブ/スコープを使用可能な超音波診断装置と、そのプローブ/スコープを前後に移動走査可能な駆動部において、前記駆動部の走査可能範囲以上の対象物を見るとき、駆動部を変えることなく、最大ストローク以上の長さの対象物のリニア像を見ることができ 30 る。

【0086】(付記3による課題を解決するための手段) 超音波診断装置に、超音波振動子で受信しデジタル化された信号を複数フレーム分記録する超音波メモリと、超音波メモリから出力した超音波データの画像として変換する座標変換部と、座標変換された超音波画像を記憶できるシネメモリと、機械式走査型プローブ/スコープの手引き操作時間と、手引きの量(ストローク)を入力する手段と、これらの入力された設定値と装置の持っているフレームレートからピッチを算出する手段と算出されたストローク・ピッチと、シネメモリ内画像を用いてリニア像を生成する手段とを設ける。

(付記3の効果) 本構成によると、超音波を送受する超音波振動子を備えた機械式走査型プローブ/スコープを使用可能な超音波診断装置において、そのプローブ/スコープを前後に移動走査可能な駆動部を持たず、機械式走査型プローブ/スコープの手引き操作で、ラジアル・リニア画像を表示させることができる。

【0087】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、超音波振動子により被検体に超音波を送受信して超音波画 50

像を得る超音波画像取得手段と、前記超音波画像取得手段により得られた超音波画像の中から、前記被検体の連続的な画像を有する複数の画像を選択するための選択手段と、前記選択された複数の画像を表示する表示手段と、前記表示手段で表示された前記複数の画像に対して、それぞれの画像の中の対応する位置を指定する指定手段と、前記指定手段で指定された対応する位置に基づいて前記複数の画像を合成する合成手段と、を備えているので、簡単な構成で、表示レンジが大きく解像度を落とさない画像をスクロール表示することなく一度に表示

【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構成を示すブロック図。

【図2】貼り合わせる前の2つの画像と貼り合わせ後の画像を示す図。

【図3】本実施の形態における貼り合わせモードでの処理内容を示すフローチャート図。

【図4】本発明の第2の実施の形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図。

【図5】貼り合わせる前の2つの画像と貼り合わせ後の画像を示す図。

【図6】本実施の形態における貼り合わせモードでの処理内容を示すフローチャート図。

【図7】本発明の第3の実施の形態の超音波診断装置の構成を示すブロック図。

20

*【図8】手引き走査により得られるラジアル画像からラジアル画像とリニア画像を得る説明図。

【図9】従来例における超音波データの点の座標変換した様子を表示レンジが大きくした場合と小さくした場合で示す図。

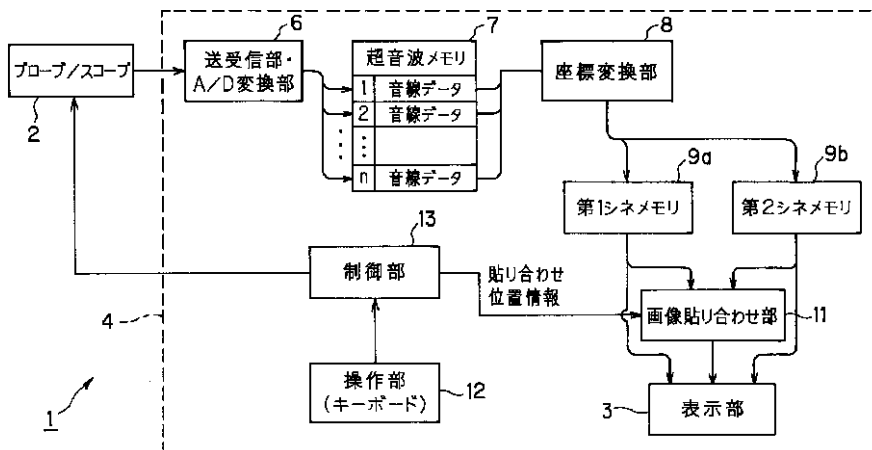
【図10】解像度を低下することなくスクロール表示する場合を示す図。

【図11】複数枚のラジアル画像からラジアル画像とリニア画像を生成する様子を示す説明図。

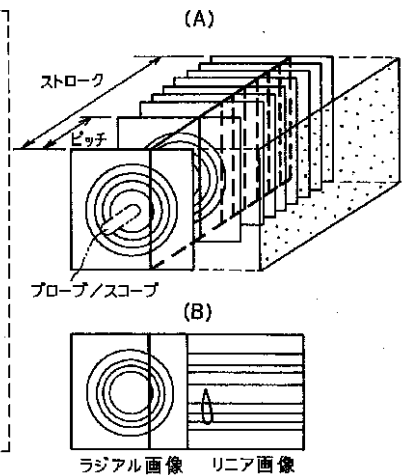
【符号の説明】

- 1...超音波診断装置
- 2...プローブ/スコープ
- 3...表示部
- 4...超音波観測装置
- 6...送受信部・A/D変換部
- 7...超音波メモリ
- 8...座標変換部
- 9a...第1シネメモリ
- 9b...第2シネメモリ
- 11...画像貼り合わせ部
- 12...操作部
- 13...制御部
- 1a...第1画像
- 2a...第2画像
- 1b、1c、2b、2c...貼り合わせ点

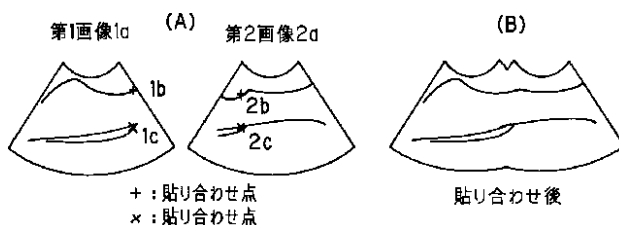
【図1】



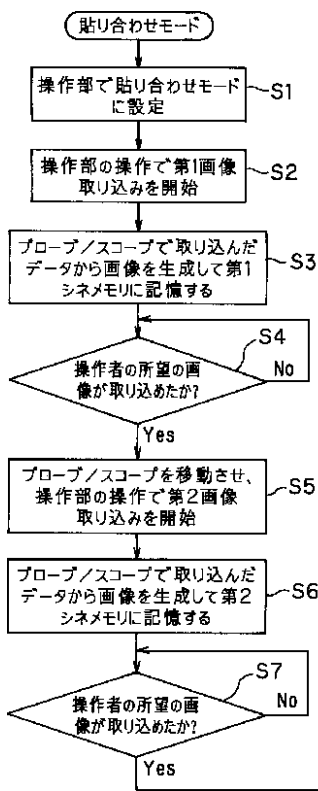
【図11】



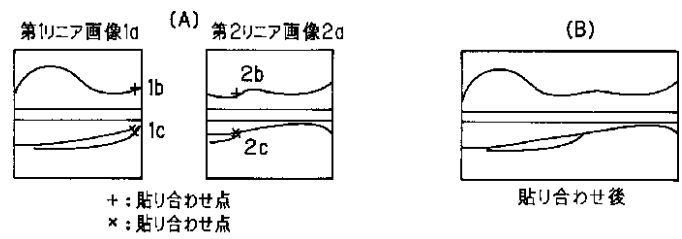
【図2】



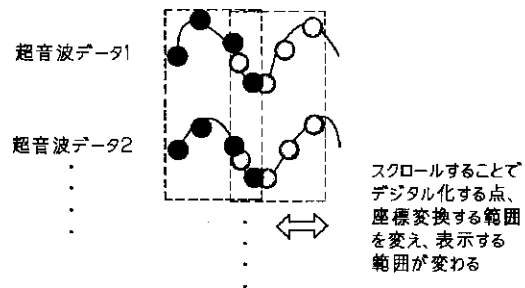
【図 3】



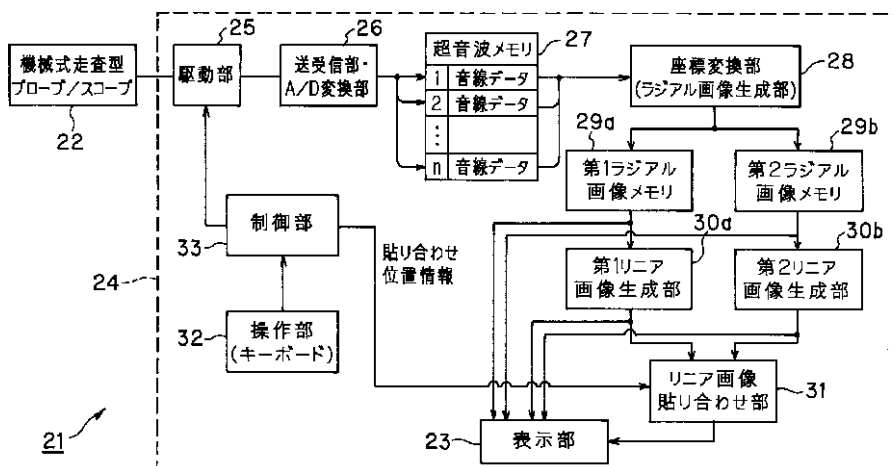
【図 5】



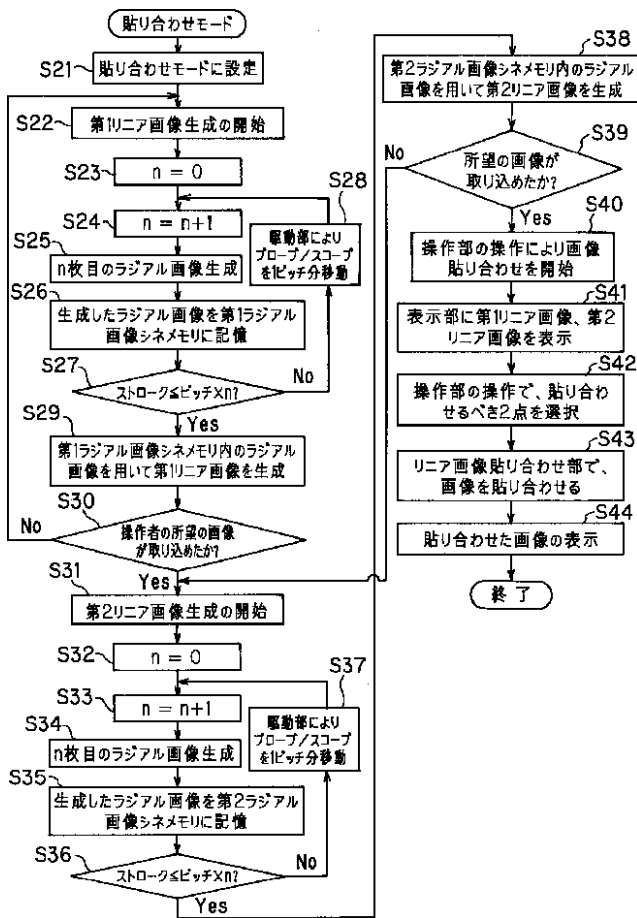
【図 10】



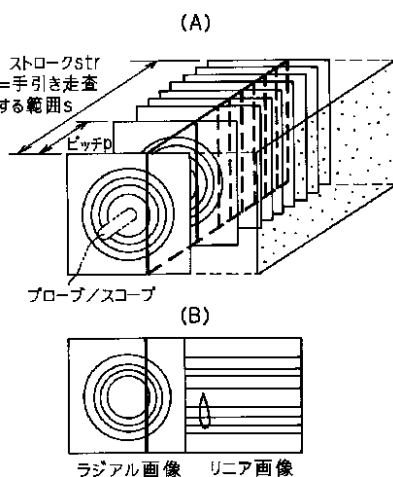
【圖 4】



【図6】

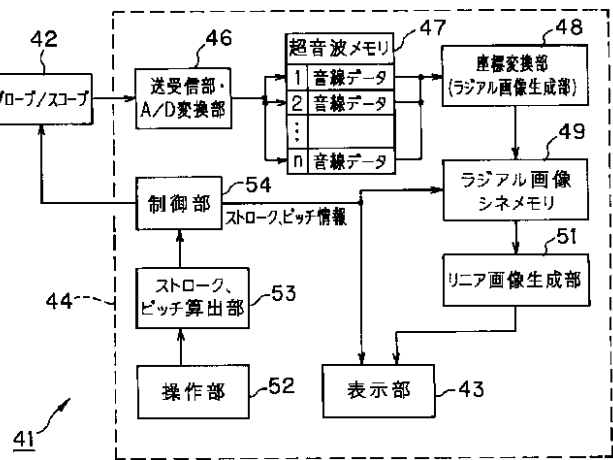


【図8】

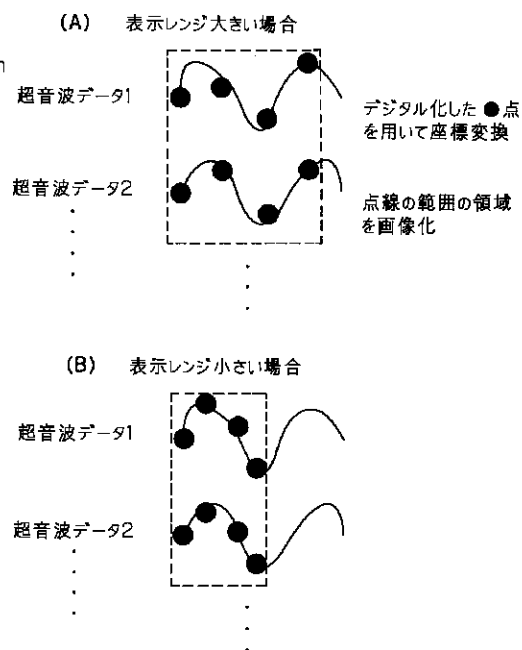


取り込む画像枚数: m
 フレームレート: fr
 手引き走査時間: t
 手引き走査範囲: s
 ストローク: str
 とすると、
 ピッチ: p は、
 $str = s$
 $m = fr \times t$
 $p = str / m$
 で表される。

【図7】



【図9】



フロントページの続き

Fターム(参考) 4C301 EE08 JC14
4C601 EE05 JC15 JC20 JC21
5B057 AA07 BA05 BA24 CA02 CA08
CA12 CA16 CB02 CB08 CB12
CB16 CE08 CE10
5C054 CA08 EB05 FE11 GA04 HA12

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2003135462A	公开(公告)日	2003-05-13
申请号	JP2001338134	申请日	2001-11-02
[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	日比靖		
发明人	日比 靖		
IPC分类号	A61B8/00 G06T3/00 H04N7/18		
FI分类号	A61B8/00 G06T3/00.400.J H04N7/18.Q G06T3/00.780		
F-TERM分类号	4C301/EE08 4C301/JC14 4C601/EE05 4C601/JC15 4C601/JC20 4C601/JC21 5B057/AA07 5B057/BA05 5B057/BA24 5B057/CA02 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB02 5B057/CB08 5B057/CB12 5B057/CB16 5B057/CE08 5B057/CE10 5C054/CA08 5C054/EB05 5C054/FE11 5C054/GA04 5C054/HA12 4C601/LL31 4C601/LL32		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断仪器，在一个大的显示范围内一次显示图像而不会降低分辨率，图像简单。解决方案：通过结合在探头/示波器2中的超声探头交换超声波并进行信号处理，将要显示的两个超声图像在坐标中变换以扩大显示范围并存储在第一和第二电影存储器9a中和9b。通过操作操作部分12指定每个图像中要粘附的点。然后，图像粘附部分11粘附两个图像，并且粘附的图像显示在显示部分3中。因此，图像以宽显示范围显示。通过使用简单的宪法，而不会恶化决议。

