

(51) Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マ-コ-ト* (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 3 0 1
H 0 4 R 3/00	330	H 0 4 R 3/00	5 D 0 1 9
17/00	332	17/00	332 B

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 数)

(21)出願番号	特願2000 - 299357(P2000 - 299357)	(71)出願人	390029791 アロカ株式会社 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号
(22)出願日	平成12年9月29日(2000.9.29)	(72)発明者	望月 剛 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内
		(72)発明者	赤羽 睦弘 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ株式会社内
		(74)代理人	100075258 弁理士 吉田 研二 (外 2 名)

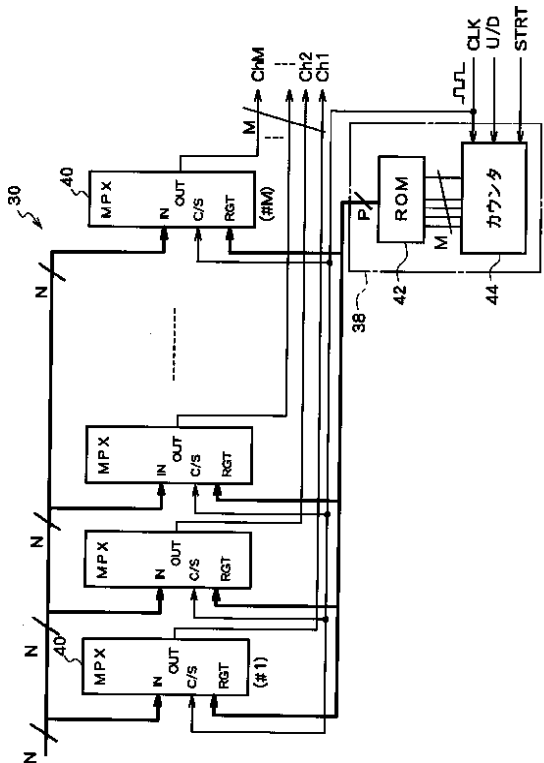
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 アレイ振動子の往路走査と復路走査とで走査面の歪み方向が不一致であった。その問題を簡易な構成で解消する。

【解決手段】 往路走査と復路走査とで超音波ビームの電子走査方向を逆転させる。ROM 4 2 の内部には、各電子走査位置ごとに、M個の選択素子番号を表す番号列データが格納されている。カウンタ 4 4 をカウントアップ動作させると、番号列データが昇順でROM 4 2 から読み出されてマルチプレクサ群 3 0 へ出力され、これにより一方方向への電子走査が実現され、カウンタ 4 4 をカウントダウン動作させると、番号列データが降順でROM 4 2 から読み出されてマルチプレクサ群 3 0 へ出力され、これにより他方方向への電子走査が実現される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 N個の振動素子を含むアレイ振動子と、前記N個の振動素子の配列方向と交差する方向に、前記アレイ振動子を機械的に往復走査する機械走査機構と、前記N個の振動素子に並列接続され、前記N個の振動素子の中から、超音波ビームの形成のために使用するM個の振動素子を選択的に接続するM個の選択スイッチと、前記M個の選択スイッチによって選択されたM個の振動素子に接続されるM個の信号処理器と、前記M個の選択スイッチに対して、前記超音波ビームを電子走査するために、M個の選択素子番号を表す番号列データを順番に供給する切換コントローラと、を含み、前記切換コントローラは、前記超音波ビームの各電子走査位置に対応した複数の番号列データを格納した記憶部と、前記アレイ振動子の往路走査が行われる場合には、前記記憶部から前記M個の選択スイッチへ前記複数の番号列データを昇順で順次出力させ、前記アレイ振動子の復路走査が行われる場合には、前記記憶部から前記M個の選択スイッチへ前記複数の番号列データを降順で順次出力させる読出し制御部と、を有することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】 請求項 1 記載の装置において、前記読出し制御部は、前記記憶部の一連のアドレスを順番に発生するカウンタであり、前記往路走査が行われる場合には前記カウンタをカウンタアップ動作させ、前記復路走査が行われる場合には前記カウンタをカウンタダウン動作させるカウンタ動作制御部が設けられたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】 請求項 2 記載の装置において、前記往路走査から前記復路走査への転換時及び前記復路走査から前記往路走査への転換時に同期信号を生成する同期信号生成部を含み、前記カウンタは、前記同期信号の入力により前記カウンタアップ動作又は前記カウンタダウン動作を開始することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 4】 請求項 3 記載の装置において、前記アレイ振動子及び前記機械走査機構は三次元プローブを構成し、前記同期信号生成部は、前記三次元プローブ内に設けられたことを特徴とする超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は超音波診断装置に関し、特に三次元エコーデータ取込用超音波探触子を備えた超音波診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】三次元画像を形成する場合、三次元データ取込用超音波探触子（三次元プローブ）が利用される

（例えば、特開平 3-184532 号公報参照）。そのような三次元プローブは、電子走査される超音波ビームを形成するアレイ振動子を有し、そのアレイ振動子がそれと直交する方向に機械的に並行走査又は揺動走査される。すなわち、電子走査及び機械走査を同時進行で行うことによって複数の走査面（走査面アレイ）が順次形成され、それ全体として三次元データ取込空間が形成される。アレイ振動子を機械走査方向へ走査する場合、往路走査及び復路走査の両者において、超音波ビームの電子走査が実行される。

【0003】ちなみに、機械走査は連続的に実行され、電子走査は所定周期で繰り返し実行される。このため、各走査面は必然的に機械走査方向とは完全に直交せず、若干機械走査方向に流れることになる。すなわち、走査面が歪むという現象がある。

【0004】従来においては、上記の往路走査及び復路走査に拘わらず、電子走査は常にアレイ振動子の一端側から他端側へ実行される。すなわち、電子走査の向きは不変である。これは、電子走査の制御を単純化するためであると推察される。しかし、往路走査での走査面の歪みの向きと復路走査での走査面の歪みの向きとが反対になることに起因する画像観察上の問題がある。すなわち、各走査面に対応する断層画像をリアルタイム表示する場合、往路走査と復路走査とでは各断層面の傾き方向が逆転するので、ぶれの生じた見づらい画像になるという問題がある。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】これに関し、往路走査では一方方向への電子走査を実行し、復路走査では他方向へ超音波ビームを実行すれば、上記の各断層面の歪みの向きを一致させることができる。そこで、そのような電子走査制御を簡単な回路で実現することが要望されていた。

【0006】本発明は、上記従来の課題に鑑みなされたものであり、その目的は、簡単な回路構成で、往路走査で生じる走査面の歪みと復路走査で生じる走査面の歪みの各方向を統一して画像観察上の違和感を解消することにある。

【0007】また、本発明の他の目的は、機械走査と電子走査を同期させて、往路走査と復路走査とで各走査面の位置を一致させることにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】（1）上記目的を達成するために、本発明は、N個の振動素子を含むアレイ振動子と、前記N個の振動素子の配列方向と交差する方向に、前記アレイ振動子を機械的に往復走査する機械走査機構と、前記N個の振動素子に並列接続され、前記N個の振動素子の中から、超音波ビームの形成のために使用するM個の振動素子を選択的に接続するM個の選択スイッチと、前記M個の選択スイッチによって選択されたM

個の振動素子に接続されるM個の信号処理器と、前記M個の選択スイッチに対して、前記超音波ビームを電子走査するために、M個の選択素子番号を表す番号列データを順番に供給する切換コントローラと、を含み、前記切換コントローラは、前記超音波ビームの各電子走査位置に対応した複数の番号列データを格納した記憶部と、前記アレイ振動子の往路走査が行われる場合には、前記記憶部から前記M個の選択スイッチへ前記複数の番号列データを昇順で順次出力させ、前記アレイ振動子の復路走査が行われる場合には、前記記憶部から前記M個の選択

10

スイッチへ前記複数の番号列データを降順で順次出力させる読出し制御部と、を有することを特徴とする。
【0009】上記構成によれば、往路走査と復路走査との間において、超音波ビームの電子走査方向が逆になるので、走査面の傾き方向を揃えることが可能となる。しかも、電子走査方向の切り換えは、記憶部に格納された一連の番号列データの読み出し方向を切り換えるだけでよいので、上記のような電子走査方向の切り換えを簡単な回路で実現できる。なお、記憶部から出力される番号列データをM個の選択スイッチに同時供給すれば、各選

20

択スイッチで素子選択を高速に行えるという利点がある。
【0010】上記構成において、N個の振動素子は、例えば、直線状又は円弧状に配列される。N個の振動素子の中から選択されるM個の振動素子は、N個の振動素子上において移動走査される送受信開口を形成するものであり、N及びMは整数であって、MはNよりも小さい。上記の各信号処理器は送信器及び受信器の少なくとも一方であるが、送受信器であってもよい。その場合、M個の選択スイッチは送信時及び受信時の両方で機能し、コ

30

ストパフォーマンス上のメリットがある。
【0011】また、上記構成において、記憶部は、ROMであってもよく、またRAMで構成することもできる。後者の構成によれば、ソフトウェア制御によって、一連の番号列データの内容を簡単に書き換えることができ、例えば、送受信開口の大きさが選択された場合に、それに応じて一連の番号列データをRAMに書き込むようにしてもよい。

【0012】望ましくは、前記読出し制御部は、前記記憶部の一連のアドレスを順番に発生するカウンタであり、前記往路走査が行われる場合には前記カウンタをカウンタアップ動作させ、前記復路走査が行われる場合には前記カウンタをカウンタダウン動作させるカウンタ動作制御部が設けられる。

40

【0013】すなわち、カウンタアップ及びカウンタダウンを行えるカウンタが用いられ、その基本動作をそのまま活用して、一連の番号列データのアドレスを降順及び昇順で指定できるので、簡単な構成でありながら、確実な電子走査方向の制御を行える。なお、必要に応じて、カウンタ終了時にカウントリセット制御及びカウ

50

ント開始前にカウンタプリセット制御を行うようにしてもよい。

【0014】望ましくは、前記往路走査から前記復路走査への転換時及び前記復路走査から前記往路走査への転換時に同期信号を生成する同期信号生成部を含み、前記カウンタは、前記同期信号の入力により前記カウンタアップ動作又は前記カウンタダウン動作を開始する。

【0015】望ましくは、前記アレイ振動子及び前記機械走査機構は三次元プローブを構成し、前記同期信号生成部は、前記三次元プローブ内に設けられる。この構成によれば、三次元プローブ内において、実際にアレイ振動子の動きを検出して同期信号を生成することができるので、確実かつ簡便である。特に、同期信号を常に正確なタイミングで生成できるので、往路走査と復路走査とで走査面の位置を一致させることができる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下、本発明の好適な実施形態を図面に基いて説明する。

【0017】図1には、本発明に係る超音波診断装置の好適な実施形態が示されており、図1はその全体構成を示すブロック図である。

【0018】三次元プローブ10は、三次元データ取込用超音波探触子である。この三次元プローブ10は、アレイ振動子10A（図2参照）と、それを機械的に走査する走査機構（図示せず）と、走査角度を検出するエンコーダと、各走査端において同期信号を生成する同期信号生成器（図示せず）と、によって構成されている。アレイ振動子によって超音波ビームを形成し、その超音波ビームに対して電子走査を行いながら、アレイ振動子10A自体を機械走査することによって、図2に示すような三次元データ取込領域Vが形成される。この三次元データ取込領域Vは、複数の走査面によって構成されるものである。

【0019】上記の同期信号生成器は、アレイ振動子10Aが往路走査から復路走査へ（及び復路走査から往路走査へ）切り換わるタイミングで生成され、より正確には、往路走査及び復路走査の開始タイミングでパルス信号としての同期信号を生成する。もちろん、エンコーダが設けられているため、同期信号生成器を除外して、エンコーダの出力信号に基づいて、装置本体側で同期信号を生成することも可能である。しかし、三次元プローブ10内で実際にアレイ振動子10Aの所定位置を機械的、電気的、光学的に検出すれば、より正確なタイミングで同期信号を生成することができる。図1には符号100として同期信号が示されており、当該同期信号100は制御部18に入力されている。

【0020】上記のアレイ振動子10A内に設けられる複数の振動素子については後に図5を用いて説明する。

【0021】三次元プローブ10には送受信部12が接続されている。送受信部12から三次元プローブ10の

アレイ振動子に対して送信信号が供給され、またアレイ振動子からの受信信号は送受信部 12 にて処理される。

【0022】機械走査制御部 14 及び電子走査制御部 16 は、制御部 18 によって制御される回路であり、機械走査制御部 14 によりアレイ振動子の機械走査が制御される。具体的には、アレイ振動子を機械走査方向に繰り返し往復走査する制御が実行されている。すなわち、機械走査方向には、上記のように、往路走査と復路走査が含まれる。

【0023】電子走査制御部 16 は、超音波ビーム形成機能及びそのビームを電子走査する機能を有しており、上記の機械走査に伴って超音波ビームの電子走査がアレイ振動子の所定端から他方端にかけて順次実行される。制御部 18 から電子走査制御部へ各種の制御信号 102 が供給されているが、それには後述するスタート信号 (START)、カウント方向指定信号 (U/D)、クロック信号 (CLK) が含まれる。電子走査制御部 16 及び送受信部 12 の具体的な構成例については、後に図 5 から図 7 を用いて詳述する。

【0024】本実施形態においては、往路走査と復路走査とで走査面の歪み方向が一致するように電子走査の向きが設定されている。これについては、後に図 3 を用いて詳述する。

【0025】三次元画像演算部 20 は、三次元データ取込領域 V 内で取得された各エコーデータに基づいて三次元画像や断層画像などを形成する回路である。この演算手法としては各種のものを適用可能である。

【0026】DSC (デジタルスキャンコンバータ) 22 は画像形成にあたって必要な補間処理や座標変換などを実行する回路であり、その DSC 22 内に含まれるフレームメモリ内には表示すべき画像データが格納される。その画像データは読み出されて表示部 24 に表示される。

【0027】上記の実施形態においては、図 2 に示したように、角錐型の三次元データ取込領域が形成されていた。すなわち、アレイ振動子 10A がいわゆるコンベックス形状を有し、超音波ビームのコンベックス走査を行うことによって扇状の走査面が形成され、それを揺動走査することによって、図 2 に示したような角錐形状の三次元データ取込領域 V が形成されている。しかしながら、本発明は、電子セクタ走査や電子リニア走査などが適用される場合においても実現可能である。

【0028】図 3 には、本実施形態に係る走査方法が示されている。ここで (A) には往路走査が示され、(B) には復路走査が示されている。ちなみに紙面水平方向は機械走査方向 (主走査方向) を示しており、紙面垂直方向は電子走査方向 (副走査方向) を示している。

【0029】本実施形態においては、図 3 に示されるように、例えば往路走査においては、アレイ振動子 10A における一端側から他端側へ電子走査が実行され、復路

走査においてはそれとは逆向きで、すなわち他端側から一端側へ電子走査が実行される。その結果、往路走査における走査面の歪みの方向と復路方向における走査面の歪み方向とを一致させることが可能となる。ちなみに、往路走査及び復路走査における走査速度は互いに一致しており、各走査面の位置を一致させることが可能である。

【0030】ちなみに、図 3 において、アレイ振動子 10A の近傍には送受波素子を表す #1 ~ #N の番号が付されている。この番号に従えば、往路走査においては #1 から #N に向けて電子走査が実行され、復路走査においては #N から #1 に向けて電子走査が実行される。但し、実際の送受信時には、相互に隣接する一群の振動素子のグループが選択され、それらを利用して超音波ビームを形成するための送受信開口が設定され、そして、そのような送受信開口が電子走査される。

【0031】図 3 において、符号 200 は、往路走査の開始時に生成される同期信号の生成タイミングを示し、符号 202 は、復路走査の開始時に生成される同期信号の生成タイミングを示している。

【0032】図 4 には、比較例が示されている。比較例においては電子走査制御を簡略化するために、往路走査及び復路走査のいずれにおいても電子走査方向は同じである。すなわち #1 から #N にかけての電子走査が往路走査及び復路走査の両者において実行される。その結果、図 4 (A) 及び (B) に示すように、往路走査と復路走査とでは走査面の傾き方向が不一致となり、その結果、特に往路走査から復路走査への切り返し時及び復路走査から往路走査への切り返し時に走査面の歪み方向が突然変更されることから、画像観察者に対して違和感を与える。

【0033】これに対し、図 3 に示す本実施形態に係る走査方向によれば、そのような切り返し時においても歪み方向を一致させることができるので、観察者に対する違和感を解消できるという利点がある。

【0034】ちなみに、表示部 24 においては、本実施形態においては、順次形成される走査面に対応した断層画像が逐次的に表示され、それと共に各走査面を利用して段階的に形成される三次元画像が併せて表示されている。

【0035】図 5 には、図 1 に示した超音波診断装置の要部構成が具体的なブロック図として示されている。三次元プローブ 10 は、図 2 に示したように、アレイ振動子 10A を含んでおり、そのアレイ振動子 10A は、複数の振動素子を有している。本実施形態においては、#1 ~ #N の例えば 256 個の振動素子が設けられている。ちなみに、図 5 において、符号 204 は送受信開口を表しており、この送受信開口 204 は、N 個の振動素子から選択された M 個の振動素子によって構成される。すなわち、そのような互いに隣接配置された M 個の振動

素子を利用して超音波ビームとしての送波ビーム及び受波ビームが形成される。そして、そのような送受信開口 204 を振動素子の配列方向に沿って電子走査することにより、超音波ビームの電子走査が実行される。

【0036】送受信部 12 は、図 5 に示す構成例において、マルチプレクサ (MPX) 群 30 と、送受信器群 32 と、加算回路 36 とで構成されている。MPX 群 30 は、後に図 6 を用いて説明するように、N 個のマルチプレクサ (MPX) によって構成されており、各 MPX には M 個の全ての振動素子が接続され、当該 MPX はそれ 10 からの一つから一つの振動素子を選択して、当該 MPX に対応付けられた送受信器 34 に、選択された振動素子を接続する。

【0037】送受信器群 32 は、M 個の送受信器 34 によって構成されており、各送受信器 34 には、それに対応付けられた 1 つの MPX が接続される。送受信器 34 は、本実施形態において送信器 (Tx) と受信器 (Rx) とからなるものであり、受信器の出力側が加算回路 36 に接続されている。ちなみに、図 5 において送信器に接続された送信信号供給回路などは図示省略されてい 20 いる。

【0038】加算回路 36 は、M 個の受信器から出力される受信信号を加算する回路であり、具体的には、各受信器において受信信号に対して所定の遅延時間が付与され、その遅延時間が付与された各受信信号が加算回路 36 によって加算されている。これによっていわゆる整相加算が実現されている。その整相加算後の受信信号は、図 1 に示したように三次元画像演算部 20 に出力されている。

【0039】本実施形態においては、図 5 に示すよう 30 に、電子走査制御部 16 が切換コントローラ 38 を有している。この切換コントローラ 38 には、上述したように、制御部 18 からのクロック信号 (CLK)、カウント動作指定信号 (U/D)、スタート信号 (START) が入力されており、それらの信号に従って、切換コントローラ 38 が MPX 群 30 を構成する個々の MPX の動作を制御している。

【0040】図 6 には、切換コントローラ 38 の具体的な構成例が示されている。またそれと共に、MPX 群 30 の具体的な構成例が示されている。

【0041】上述したように、MPX 群 30 は、#1 ~ #M までの M 個の MPX 40 によって構成されている。それぞれの MPX 40 は、N 個の振動素子に対して並列的に設けられており、各 MPX 40 に、N 個の振動素子が接続されている。また、各 MPX 40 には、それに対応する送受信器 34 が接続されている。ちなみに、図 6 には受信時における動作を説明するために、各 MPX 40 に IN 端子及び OUT 端子が明示されているが、送信時においては信号の流れが逆になり、MPX 40 は双方向で機能する。各 MPX 40 における C/S 端子は、チ 50

ップセレクト信号を受け入れるための端子である。また RGT 端子は、後述する ROM 42 から出力される番号列データを入力するための端子である。ここで番号列データは、図 5 に示した送受信開口 204 を構成する振動素子の番号を表す N 個の数字からなるデータである。そのような番号列データが各 MPX 40 に与えられると、それぞれの MPX 40 においては、自己に対応する素子番号を特定し、当該素子番号のチャンネルすなわち振動素子を選択する動作を遂行する。

【0042】したがって、ある番号列データが各 MPX 40 にセットされると、その番号列データによって指定される M 個の振動素子、すなわち M 個のチャンネルが M 個の送受信器 34 に接続されることになる。

【0043】ちなみに、図 6 においては各 MPX 40 がそれぞれ別体で構成されているが、それらの MPX 40 を電気的には分離した形で物理的一体性をもって構成することも可能である。

【0044】図 6 において、図 5 に示した切換コントローラ 38 は、この実施形態において、カウンタ 44 と、ROM 42 とで構成される。ROM 42 には、図 8 に示すような一連の複数の番号列データが格納されており、ROM の 1 つのアドレスには 1 つの番号列データが対応している。各番号列データは、第 1 チャンネルから第 M チャンネルに対応付けられる素子番号によって構成されており、例えば 1 番目の番号列データは、素子番号 #1 ~ 素子番号 #M までの番号によって構成されている。これと同様に、2 番目の番号列データは、素子番号 #2 ~ 素子番号 #M + 1 までの素子番号によって構成されている。他の番号列データについても同様である。

【0045】本実施形態においては、図 8 に示すように、ROM 42 に、N - M + 1 個の番号列データが格納されており、カウンタ 44 をカウントアップ動作させると、ROM 42 のアドレス順で各番号列データが順次読み出され、カウンタ 44 をカウントダウン動作させると逆順で各番号列データが ROM 42 から読み出されることになる。ちなみに、カウンタ 44 の出力としては M ビットが与えられているが、ROM 42 のアドレスを指定できる限りにおいて、それには限定されない。

【0046】カウンタ 44 の動作について更に説明すると、カウンタ 44 は、クロック信号をカウントするものであり、カウント動作指定信号がアップカウント動作を指定している場合には、スタート信号の入力後からクロック信号をカウントし、そのカウント値をカウントアップさせる。ここで、そのカウント値はカウンタ 44 から ROM 42 のアドレス端子に出力される。それとは逆に、カウント動作指定信号がダウンカウントを指定する場合には、スタート信号の入力後からカウンタ 44 によってクロック信号がダウンカウントされ、そのカウント値が ROM 42 のアドレス端子に出力される。

【0047】ここで、本実施形態においては、図 3 に示

した往路走査においては、カウンタ 44 の動作がカウントアップとされており、一方、復路走査の場合においては、カウンタ 44 の動作がカウントダウンとされている。その結果、図 3 に示したように、往路走査と復路走査とで超音波ビームの電子走査方向すなわち図 5 に示した送受信開口 204 の移動方向を逆にすることができ、さらに言えば往路走査及び復路走査の両方において、走査面の歪み方向を一致させることが可能となる。

【0048】また、本実施形態においては、制御部 18 において、同期信号 100 に同期したスタート信号が生成され、それがカウンタ 44 の動作開始信号として利用されているため、カウントアップ及びカウントダウンの動作開始タイミングを常に正しく設定することができ、換言すれば、機械走査と電子走査とを完全に同期させることが可能となる。

【0049】図 7 には図 6 に示した MPX 40 の具体的な構成例が示されている。セクタ 46 は、レジスタ 48 内にセットされた情報に従って #1 ~ #N のいずれかのチャンネルを選択する回路である。レジスタ 48 には、ROM 42 から P ビットのデータ量をもって出力される上記の番号列データが格納される。具体的には、その ROM 42 からの番号列データの出力はクロック信号に同期して行われており、そのクロック信号がチップセレクト信号としてレジスタ 48 のセット端子に入力されており、そのようなチップセレクト信号が入力されたタイミングでレジスタ 48 に番号列データがセットされる。そして、レジスタ 48 にセットされた番号列データにおいて、当該 MPX 40 に対応する番号が識別され、当該番号に対応するチャンネルがセクタ 46 によって選択される。このように、本実施形態においてはレジスタ 48 に番号列データの全部が格納されているが、MPX 40 に対応する番号データのみをレジスタ 48 に選択的にセットすることも可能である。いずれにしても、ROM 42 から出力された番号列データに基づいて、M 個の MPX 40 がそれぞれが自己が担当するチャンネルを選択するように構成される。

【0050】以上説明した実施形態によれば、ROM 42 内に、一連の電子走査位置に対応した複数の番号列データを格納しておき、カウンタ 44 をアップカウント動作またはダウンカウント動作させることによって、それらの番号列データを昇順あるいは降順で順番に読み出すことが可能であるため、往路走査及び復路走査に対応した送受信開口の電子走査を極めて簡易な構成で実現できるという利点がある。また、上述したように、カウンタ 44 の動作は三次元プローブ 10 内に設けられた同期信号生成器の出力パルスに完全に同期しているため、カウ*

*ンタ 44 の動作を機械走査タイミングに完全に一致させることが可能であり、電子走査と機械走査が同期ずれを起こすことによる問題を未然に回避することが可能である。

【0051】上記の実施形態においては、図 6 に示したように、切換コントローラ 38 に ROM 42 を設けたが、それを RAM で構成し、ソフトウェア的に複数の番号列データを書換えられるようにしてもよい。そのような構成によれば、送受信開口の大きさを自在に可変設定することが可能である。その可変できる最大範囲は M に依存することになる。つまり、M 個の各回路のうち実際に機能させる回路を選択できるように構成するものである。

【0052】なお、図 6 及び図 7 には、受信時における信号の流れを図示したが、送信時にはそのような信号の流れが逆転することになる。但し、そのような送信時においても受信時と同様に切換コントローラ 38 を動作させればよく、その意味においてもコストパフォーマンスを向上できるという利点がある。

【0053】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、簡単な回路構成で、往路走査で生じる走査面の歪みと復路走査で生じる走査面の歪みの各方向を統一して画像観察上の違和感を解消できる。また、本発明によれば、機械走査と電子走査を同期させて、往路走査と復路走査とで各走査面の位置を一致させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】 本発明に係る超音波診断装置の全体構成を示すブロック図である。

【図 2】 三次元データ取込領域の例を示す図である。

【図 3】 本実施形態に係る走査方法を示す概念図である。

【図 4】 従来における走査方法を示す概念図である。

【図 5】 超音波診断装置の要部構成を示す図である。

【図 6】 切換コントローラ及び MPX 群の具体的な構成例を示す図である。

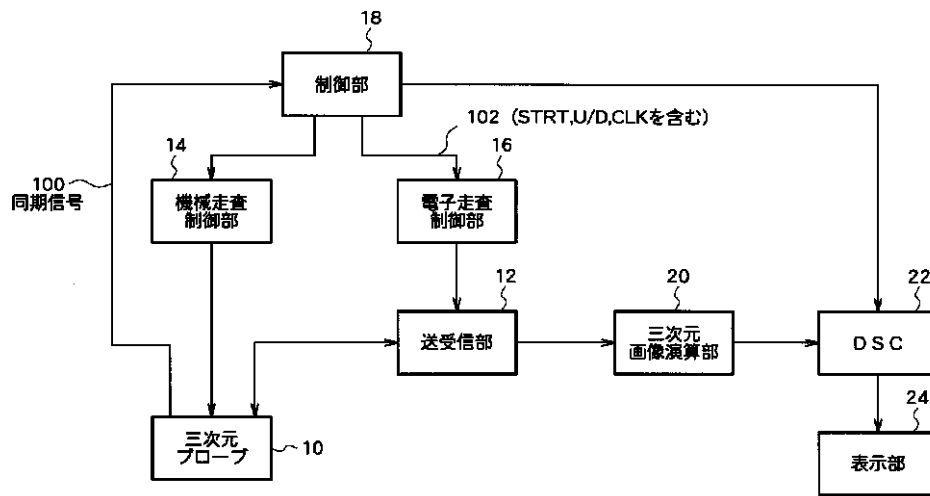
【図 7】 MPX の具体的な構成例を示す図である。

【図 8】 番号列データテーブルを示す図である。

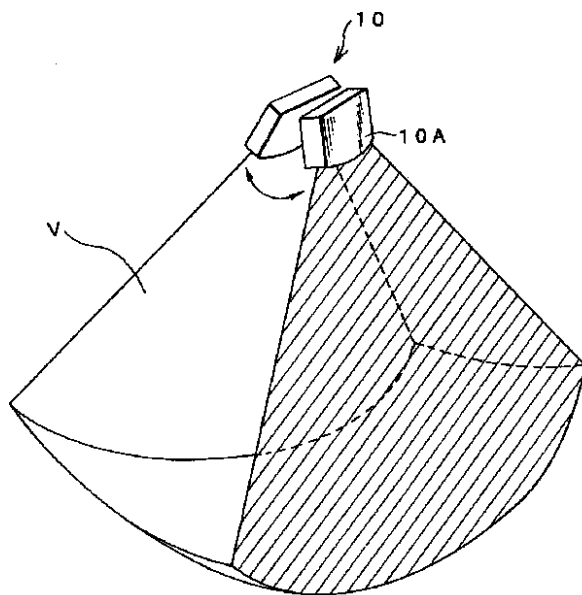
【符号の説明】

10 三次元プローブ、10A アレイ振動子、12 送受信部、14 機械走査制御部、16 電子走査制御部、18 制御部、20 三次元画像演算部、22 DSC (デジタルスキャンコンバータ)、24 表示部、30 マルチプレクサ群、32 送受信器群、36 加算回路、38 切換コントローラ、40 マルチプレクサ、44 カウンタ、46 セクタ。

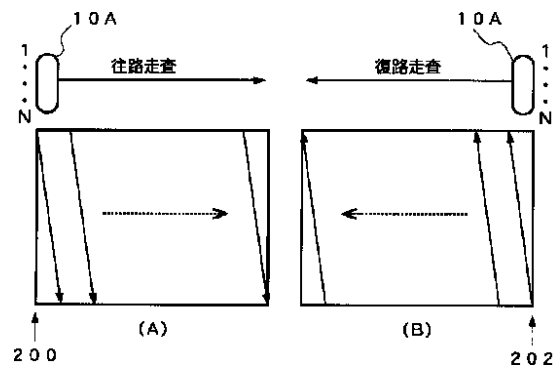
【図1】



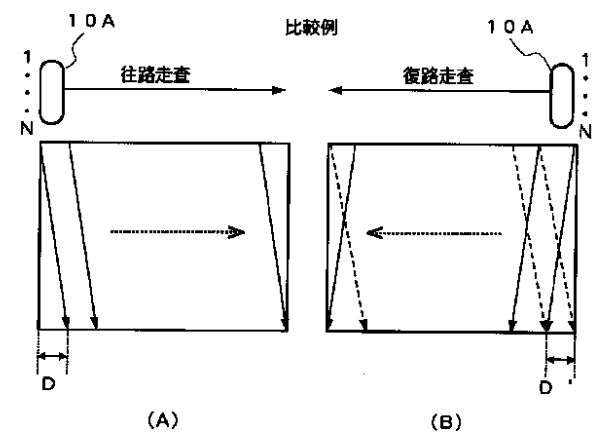
【図2】



【図3】

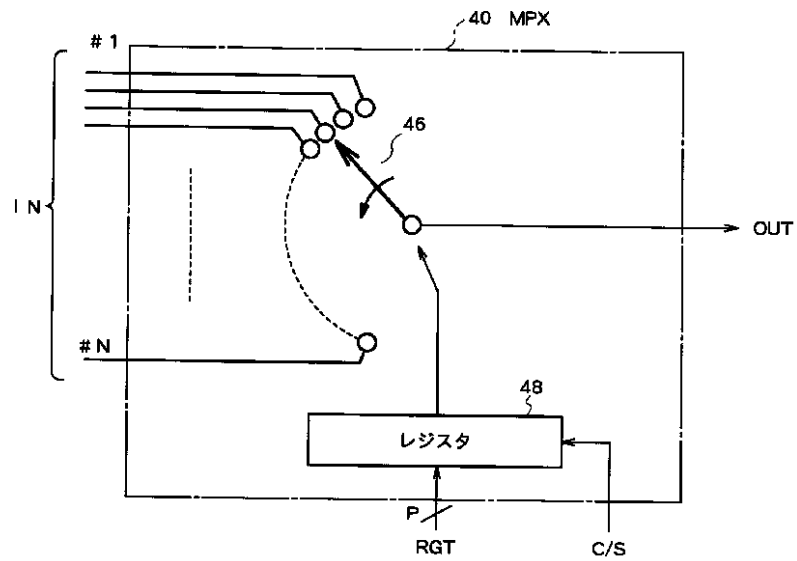


【図4】



		OUT				
	Up Count	CLK	Ch1	Ch2	Ch3	ChM
		1	1	2	3	M
		2	2	3	4	M+1
		3	3	4	5	M+2
		4	4	5	6	M+3
		5	5	6	7	M+4
		6	6	7	8	M+5
		7	7	8	9	M+6
		8	8	9	10	M+7
		9	9	10	11	M+8
Down Count		N-M+1	N-M+1	N-M+2	N-M+3	N

【図7】



フロントページの続き

(72)発明者 山下 優子
 東京都三鷹市牟礼6丁目22番1号 アロカ
 株式会社内

Fターム(参考) 4C301 AA02 BB01 BB02 BB13 BB19
 BB22 BB28 BB34 BB35 EE07
 GA20 GB03 GB06 GD02 HH11
 5D019 AA21 BB18 FF04

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2002102222A	公开(公告)日	2002-04-09
申请号	JP2000299357	申请日	2000-09-29
[标]申请(专利权)人(译)	日立阿洛卡医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	阿洛卡有限公司		
[标]发明人	望月剛 赤羽睦弘 山下優子		
发明人	望月 剛 赤羽 睦弘 山下 優子		
IPC分类号	A61B8/00 H04R3/00 H04R17/00		
FI分类号	A61B8/00 H04R3/00.330 H04R17/00.332.B		
F-TERM分类号	4C301/AA02 4C301/BB01 4C301/BB02 4C301/BB13 4C301/BB19 4C301/BB22 4C301/BB28 4C301/BB34 4C301/BB35 4C301/EE07 4C301/GA20 4C301/GB03 4C301/GB06 4C301/GD02 4C301/HH11 5D019/AA21 5D019/BB18 5D019/FF04 4C601/BB03 4C601/BB05 4C601/BB06 4C601/BB09 4C601/BB11 4C601/BB12 4C601/BB13 4C601/BB15 4C601/BB16 4C601/BB21 4C601/BB23 4C601/BB27 4C601/EE04 4C601/GA17 4C601/GA18 4C601/GA21 4C601/GB01 4C601/GB03 4C601/GB04 4C601/GB21 4C601/HH14 4C601/LL31 4C601/LL32		
其他公开文献	JP3619138B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：扫描平面的变形方向在阵列换能器的正向扫描和反向扫描之间不匹配。通过简单的配置即可解决该问题。超声波束的电子扫描方向在正向扫描和反向扫描之间反转。ROM 42存储代表每个电子扫描位置的M个选择元件编号的编号字符串数据。当操作计数器44进行递增计数时，从ROM 42以升序读取数字序列数据，并将其输出到多路复用器组30，从而实现在一个方向上的电子扫描。从ROM 42以降序读取数据，并将其输出到多路复用器组30，从而实现另一方向的电子扫描。

