

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2016-36530

(P2016-36530A)

(43) 公開日 平成28年3月22日(2016.3.22)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)

F I
A61B 8/00

テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号 特願2014-161754 (P2014-161754)
(22) 出願日 平成26年8月7日(2014.8.7)

(71) 出願人 000003078
株式会社東芝
東京都港区芝浦一丁目1番1号
(71) 出願人 594164542
東芝メディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100111121
弁理士 原 拓実
(74) 代理人 100176843
弁理士 小林 美生子
(74) 代理人 100156579
弁理士 寺西 功一
(72) 発明者 長野 玄
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
メディカルシステムズ株式会社内
最終頁に続く

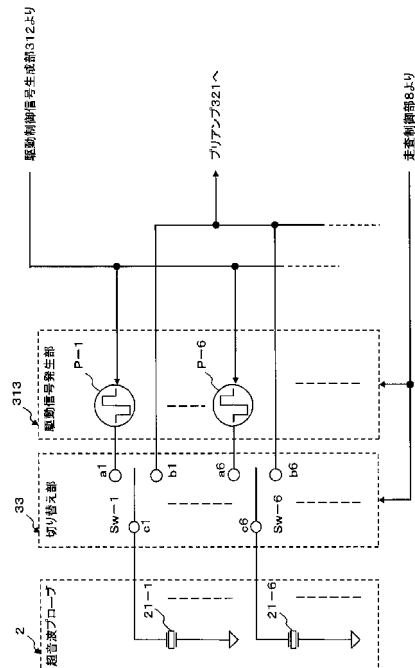
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】回路規模を低減する。

【解決手段】超音波診断装置は、送信手段と、超音波を送信し、反射波を受信することで受信信号を発生する複数の振動素子と、2以上の所定数の振動素子を単位とするグループ毎に1つ設けられた受信チャンネルで前記受信信号を受信し、受信した前記受信信号に信号処理を施す受信手段と、前記複数の振動素子それぞれに対して1つずつ設けられ、前記複数の振動素子それぞれの接続先を、前記送信手段又は前記受信手段に切り替え可能な切り替え手段と、超音波の送信時に、少なくとも1つの振動素子が前記送信手段に接続された状態となり、反射波の受信時に、前記グループ毎に1つの振動素子が前記グループ毎に対応する前記受信チャンネルに接続された状態となるように前記切り替え手段を制御する制御手段と、を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

駆動信号を発生する送信手段と、

前記駆動信号に基づいて超音波を送信し、前記超音波に基づいて発生する反射波を受信することで受信信号を発生する複数の振動素子と、

2以上の所定数の振動素子を単位とするグループ毎に1つ設けられた受信チャンネルで前記受信信号を受信し、受信した前記受信信号に所定の信号処理を施す受信手段と、

前記複数の振動素子それぞれに対して1つずつ設けられ、前記複数の振動素子それぞれの接続先を、前記送信手段又は前記受信手段に切り替え可能に構成される切り替え手段と、

前記超音波の送信時において、前記複数の振動素子のうち少なくとも1つの振動素子が前記送信手段に接続された状態となるように前記切り替え手段を制御し、前記反射波の受信時において、前記グループ毎に1つの振動素子が前記グループ毎に対応する前記受信チャンネルに接続された状態となるように前記切り替え手段を制御する制御手段とを

備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記複数の振動素子は、所定方向に配列され、1つの前記グループに含まれる振動素子同士は、前記グループの数より1少ない数の振動素子を挟んで前記所定方向に配列されることを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記制御手段は、前記反射波の受信毎に、前記受信チャンネル毎に接続される振動素子のうちの少なくとも1つを、同一グループ内の他の振動素子に変更するように前記切り替え手段を制御することを特徴とする請求項2に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記送信手段は、前記複数の振動素子それぞれに対して1つずつ設けられた複数の送信チャンネルと、前記駆動信号を発生し、前記複数の送信チャンネルそれぞれに対して前記駆動信号を供給可能な駆動回路とを備え、

前記切り替え手段は、前記複数の振動素子それぞれの接続先を、前記複数の送信チャンネルのうち対応する送信チャンネル又は前記複数の受信チャンネルのうち対応する受信チャンネルに切り替え可能に構成されることを特徴とする請求項1乃至3に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、超音波プローブが備える複数の振動素子の中から所定の振動素子を選択駆動することにより被検体に対して超音波送受信を行う超音波診断装置に関する。

【背景技術】**【0002】**

超音波診断装置は、超音波プローブに内蔵された複数の振動素子から発生する超音波パルス（送信超音波）を被検体内の所定方向へ放射し、被検体組織の音響インピーダンスの差異によって生ずる超音波反射波（受信超音波）を前記振動素子により電気信号な受信信号に変換して表示部のモニタに表示するものである。

【0003】

複数の振動素子へ供給する駆動信号やこれらの振動素子から得られる受信信号の遅延時間を制御することにより超音波の送受信方向や集束点を電子的に制御することが可能な近年の超音波診断装置では、超音波プローブを被検体の体表面等に接触させるだけの簡単な操作で各種のリアルタイム画像データを容易に観察することができるため、生体臓器の形態診断や機能診断に広く用いられている。

【0004】

特に、生体内の組織あるいは血球からの反射波により生体情報をリアルタイムで得るこ

10

20

30

40

50

とが可能な超音波診断装置は、超音波パルス反射法と超音波ドプラ法の技術開発により急速な進歩を遂げ、これらの技術を用いて得られるBモード画像データやカラードプラ画像データ等は、今日の超音波診断において不可欠なものとなっている。

【0005】

このような超音波診断装置では、通常、超音波プローブが有する複数個の振動素子の中から選択された送信用振動素子及び受信用振動素子を用いて被検体に対する超音波送受信を行う際、受信用振動素子の選択機能を有した第1の切り替え部（以下、受信チャンネル切り替え部と呼ぶ。）及び受信部に設けられた上述の受信チャンネル切り替え部やプリアンプ等を送信部から出力される高電圧の駆動信号から保護するための第2の切り替え部（以下、送受信モード切り替え部と呼ぶ。）が用いられる。

10

【0006】

図8は、従来の超音波診断装置において行われてきた送受信モード切り替え方法と受信チャンネル切り替え方法の具体例を示したものであり、例えば、超音波プローブ2xが備えるNx個の振動素子の中から選択されたNt（ $N_t < N_x$ ）個の送信用振動素子及びNr（ $N_r < N_x$ ）個の受信用振動素子を用いて被検体内の所定方向に対する超音波送受信を行う場合、送信モードにおいて送信部31xから出力されたNtチャンネルからなる高電圧の駆動信号は、高耐圧のスイッチング素子等で構成された送受信モード切り替え部33xaを介して超音波プローブ2xが備えるNt個の送信用振動素子へ供給され、これらの送信用振動素子にて発生した送信超音波は被検体内へ放射される。

20

【0007】

このような送信モードにおいて送受信モード切り替え部33xaは、Ntチャンネルからなる送信部31xの送信チャンネルと超音波プローブ2xの送信用振動素子とを接続し、上述の送信チャンネルと受信部32xとの接続を遮断することにより、送信部31xが発生する駆動信号から受信部32xを保護する。

【0008】

一方、受信モードにおいて、上述の送信超音波の放射により被検体内から得られる受信超音波は、超音波プローブ2xの振動素子によってNxチャンネルの電気信号（以下、受信信号と呼ぶ。）に変換され、送受信モード切り替え部33xaを介して受信部32xへ供給される。このとき、送受信モード切り替え部33xaによって超音波プローブ2xの振動素子と受信部32xとは接続され、送信部31xとの接続は遮断される。

30

【0009】

そして、Nxチャンネルの受信信号が供給された受信部32xの受信チャンネル切り替え部33xbは、これらの受信信号の中から予め設定されたNr個の受信用振動素子に対応するNrチャンネルの受信信号を選択し、得られたこれらの受信信号はプリアンプ321x、A/D変換器322x及び整相加算部323xを介して図示しない受信信号処理部等へ供給される。即ち、受信チャンネル切り替え部33xbにおける受信信号の選択により超音波プローブ2xが備えるNx個の振動素子の中からNr個の受信用振動素子が選択される。

【先行技術文献】

【特許文献】

40

【0010】

【特許文献1】特開2005-52342号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0011】

上述のように、受信チャンネル切り替え部によって超音波プローブが備える振動素子の中から当該超音波送受信に用いる受信用振動素子を選択することができ、送受信モード切り替え部によって受信部に設けられた上述の受信チャンネル切り替え部やプリアンプ等を送信部の駆動信号から保護することが可能となる。

【0012】

50

しかしながら、異なる機能を有する2つの切り替え部（即ち、受信チャンネル切り替え部及び送受信モード切り替え部）を独立させて用いることにより、回路規模が大きくなるのみならず、これらの切り替え部が備える切り替えスイッチのON抵抗や浮遊容量が増大するため、受信信号の波形や感度が劣化するという問題点を有していた。

【0013】

本開示は、上述の問題点に鑑みてなされたものであり、その目的の一つは、回路規模を低減することにある。

【課題を解決するための手段】

【0014】

上記課題を解決するために、本開示の超音波診断装置は、駆動信号を発生する送信手段と、前記駆動信号に基づいて超音波を送信し、前記超音波に基づいて発生する反射波を受信することで受信信号を発生する複数の振動素子と、2以上の所定数の振動素子を単位とするグループ毎に1つ設けられた受信チャンネルで前記受信信号を受信し、受信した前記受信信号に所定の信号処理を施す受信手段と、前記複数の振動素子それぞれに対して1つずつ設けられ、前記複数の振動素子それぞれの接続先を、前記送信手段又は前記受信手段に切り替え可能に構成される切り替え手段と、前記超音波の送信時において、前記複数の振動素子のうち少なくとも1つの振動素子が前記送信手段に接続された状態となるように前記切り替え手段を制御し、前記反射波の受信時において、前記グループ毎に1つの振動素子が前記グループ毎に対応する前記受信チャンネルに接続された状態となるように前記切り替え手段を制御する制御手段と、を備えることを特徴とする。

10

20

【図面の簡単な説明】

【0015】

【図1】本開示の実施形態における超音波診断装置の全体構成を示すブロック図。

【図2】本実施形態の超音波診断装置が備える送受信部の具体的な構成を示すブロック図。

【図3】本実施形態のコンベックス走査に対応した超音波プローブにおける送信用振動素子及び受信用振動素子の選択方法を示す図。

【図4】本実施形態の送受信部が備える切り替え部及び駆動信号発生部の具体的な回路構成を示す図。

【図5】本実施形態の切り替え部及び駆動信号発生部の動作を説明するための図。

30

【図6】本実施形態の超音波診断装置が備える受信信号処理部の具体的な構成を示すブロック図。

【図7】本実施形態における画像データの生成/表示手順を示すフローチャート。

【図8】受信チャンネルの切り替えと送信モード/受信モードの切り替えを独立した専用の切り替え部を用いて行う従来の超音波診断装置を説明するための図。

【発明を実施するための形態】

【0016】

以下、図面を参照して本開示の実施形態を説明する。

【0017】

(実施形態)

40

以下に述べる本実施形態の超音波診断装置が備える送受信部は、超音波プローブが備える $N \times$ 個の振動素子の中から選択された N_t ($N_t < N \times$)個の送信用振動素子及び N_r ($N_r < N \times$)個の受信用振動素子を用いて被検体に対する超音波送受信を行う際、送信用振動素子及び送信用振動素子の選択による送信チャンネル及び受信チャンネルの設定とこれらの送信チャンネル及び受信チャンネルに対する送信モード/受信モードの切り替えを行う切り替え部と、送信モードの切り替え部を介し送信用振動素子に対して N_t チャンネルの駆動信号を供給する送信部と、受信用振動素子から受信モードの切り替え部を介して得られた N_r チャンネルの受信信号を整相加算する受信部を有している。

【0018】

尚、以下の実施形態では、コンベックス走査の超音波診断装置について述べるが、リニ

50

ア走査やセクタ走査等の他の走査方式が適用された超音波診断装置であってもよい。

【0019】

(装置の構成)

本開示の実施形態における超音波診断装置の構成と機能につき図1乃至図6を用いて説明する。但し、図1は、超音波診断装置の全体構成を示すブロック図であり、図2及び図6は、この超音波診断装置が備える送受信部及び受信信号処理部の具体的な構成を示すブロック図である。

【0020】

図1に示す本実施形態の超音波診断装置100は、被検体の診断対象部位を含む撮影領域に対して超音波パルス(送信超音波)を放射し前記撮影領域から得られた超音波反射波(受信超音波)を電気信号(受信信号)に変換する $N \times$ 個の振動素子を有した超音波プローブ2と、送信超音波を放射するための駆動信号を $N \times$ 個の振動素子の中から選択した N_t 個の送信用振動素子へ供給し、上述した $N \times$ 個の振動素子の中から選択した N_r 個の受信用振動素子から得られる N_r チャンネルの受信信号を整相加算する送受信部3と、整相加算後の受信信号を処理して超音波データとしてのBモードデータ及びカラードブラデータを生成する受信信号処理部4と、当該撮影領域に対する複数方向の超音波送受信(超音波走査)によって得られた上述の超音波データに基づいて画像データを生成する画像データ生成部5を備え、更に、画像データ生成部5によって生成された各種の画像データを表示する表示部6と、被検体情報の入力、超音波データ収集条件や画像データ生成条件の設定、各種指示信号の入力等を行う入力部7と、送信用振動素子/受信用振動素子の選択制御や送信モード/受信モードの切り替え制御、更には、送信遅延時間/受信遅延時間の設定制御等を行う走査制御部8と、上述の各ユニットを統括的に制御するシステム制御部9とを備えている。

【0021】

以下に、本実施形態の超音波診断装置100が備える上記ユニットの具体的な構成とその機能について更に詳しく説明する。

【0022】

図1に示した超音波プローブ2は、図示しない $N \times$ 個の微小な振動素子とその先端部に有し、これらの振動素子は、 $N \times$ チャンネルの多芯ケーブルを介して送受信部3の切り替え部33に接続されている。振動素子は電気音響変換素子であり、送信時には送受信部3から供給される電氣的な駆動信号を送信超音波に変換し、受信時には被検体内の撮影領域から得られる受信超音波を電氣的な受信信号に変換する機能を有している。

【0023】

即ち、上述した $N \times$ 個の振動素子の中から選択された N_t 個の振動素子を送信用振動素子として駆動することにより送信超音波が被検体内へ放射され、この送信超音波に基づいて被検体内から得られた受信超音波は、 $N \times$ 個の振動素子の中から選択された N_r 個の受信用振動素子によって N_r チャンネルの受信信号に変換される。

【0024】

次に、図2に示す送受信部3は、送信モードと受信モードを切り替えることにより受信部32を送信部31から出力される大振幅の駆動信号から保護する機能と $N \times$ 個の振動素子の中から N_t 個の送信用振動素子及び N_r 個の受信用振動素子を選択することにより当該超音波送受信における送信チャンネル及び受信チャンネルを設定する機能を有した切り替え部33と、選択された上述の送信用振動素子に対して N_t チャンネルの駆動信号を発生する送信部31と、選択された上述の受信用振動素子から得られる N_r チャンネルの受信信号を整相加算(即ち、所定方向から得られる受信超音波に対応した受信信号を位相合わせして加算合成)する受信部32を備えている。

【0025】

送信部31は、送信遅延設定部311、駆動制御信号生成部312及び駆動信号発生部313を備え、送信遅延設定部311は、走査制御部8の図示しない遅延時間制御部から供給される遅延時間制御信号に従って超音波プローブ2から放射される送信超音波を所

10

20

30

40

50

定方向へ偏向するための偏向用遅延時間と所定距離に集束させるための集束用遅延時間とに基づいた送信遅延時間を設定する。

【0026】

一方、駆動制御信号生成部312は、送信遅延設定部311から供給される送信遅延時間の設定情報に基づいて N_t 個からなる送信用振動素子の各々に対応した駆動制御信号を生成し駆動信号発生部313へ供給する。

【0027】

駆動信号発生部313は、例えば、超音波プローブ2の振動素子数 N_x と同数のチャンネルからなる駆動回路を備え、走査制御部8の図示しない送受信チャンネル制御部から供給される送信チャンネル制御信号に基づいて N_x チャンネルの駆動回路の中から N_t 個の送信用振動素子に対応する N_t チャンネルの駆動回路を選択する。そして、駆動制御信号生成部312から供給される駆動制御信号に基づいて所定方向に対する送信超音波の放射に対応した送信遅延時間と所定の振幅を有した N_t チャンネルの駆動信号を生成し、切り替え部33を介して超音波プローブ2が備える N_t 個の送信用振動素子へ供給する。

10

【0028】

一方、送受信部3の受信部32は、切り替え部33によって選択された N_r 個の受信用振動素子に対応する N_r チャンネルのプリアンプ321及びA/D変換器322と、整相加算部323を備え、プリアンプ321は、受信用振動素子から切り替え部33を介して供給される N_r チャンネルの微小な受信信号を所定の増幅度で増幅することによって十分なS/Nを確保する。そして、プリアンプ321において増幅された N_r チャンネルの受信信号はA/D変換器322にてデジタル信号に変換され整相加算部323へ供給される。

20

【0029】

整相加算部323は、図示しない受信遅延設定部と加算部を有し、受信遅延設定部は、A/D変換器322においてデジタル信号に変換された N_r チャンネルの受信信号に対して所定方向に強い受信指向性を設定するための偏向用遅延時間と所定距離からの受信超音波を集束するための集束用遅延時間に基づいた受信遅延時間を設定する。そして、加算部は、上述の受信遅延時間が設定された N_r チャンネルの受信信号を加算合成（整相加算）する。

30

【0030】

尚、送信部31の送信遅延設定部311において設定される送信遅延時間や受信部32の整相加算部323において設定される受信遅延時間は、送信用振動素子及び受信用振動素子の数や配列間隔、送受信方向、焦点距離等によって一義的に決定され、これらの遅延時間は図示しない演算回路を用いて逐次算出してもよいが、図示しない遅延データ保管部等にルックアップテーブルとして予め保管された各種遅延時間データの中から選択して用いてもよい。

【0031】

送受信部3の切り替え部33は、走査制御部8の図示しない送受信チャンネル制御部から供給される送信チャンネル制御信号及び受信チャンネル制御信号と走査制御部8の図示しない送受信モード切り替え制御部から供給されるモード切り替え制御信号に基づいて超音波プローブ2が備える N_x 個の振動素子の中から選択された N_t 個の送信用振動素子及び N_r 個の受信用振動素子に対応する切り替えスイッチを制御することにより、送信モードでは、駆動信号発生部313から出力される N_t チャンネルの駆動信号を超音波プローブ2の送信用振動素子へ供給し、受信モードでは、超音波プローブ2の受信用振動素子から供給される N_r チャンネルの受信信号を受信部32のプリアンプ321へ供給する。

40

【0032】

この場合、送信モードにおける送信用振動素子の選択は、これらの振動素子に対応した駆動信号発生部313の駆動回路を動作させると共に切り替え部33の切り替えスイッチを用いて上述の駆動回路と送信用振動素子とを接続することによって行われ、受信モードにおける受信用振動素子の選択は、切り替え部33の切り替えスイッチを用いて上述の受

50

信用振動素子とこれらの振動素子に対応した受信部 3 2 のプリアンプ 3 2 1 とを接続することによって行われる。

【 0 0 3 3 】

ここで、コンベックス走査に対応した超音波プローブ 2 における送信用振動素子及び受信信用振動素子の選択方法につき図 3 を用いて説明する。尚、図 3 では、説明を簡単にするために超音波プローブ 2 が備える $N \times$ 個の振動素子の中から 5 個の振動素子を送信用振動素子及び受信信用振動素子として選択する場合について述べるが、送信用振動素子と受信信用振動素子は共通である必要はなく、又、送信用振動素子と受信信用振動素子の数や配列位置は異なっても構わない。

【 0 0 3 4 】

即ち、図 3 に示すように、凸状の形態を有した超音波プローブ 2 の前面に沿って所定間隔で配列された $N \times$ 個の振動素子 2 1 - 1 乃至 2 1 - $N \times$ を用いてコンベックス走査を行う場合、送受信部 3 の切り替え部 3 3 は、例えば、第 1 の送受信期間（第 1 のレート期間）において振動素子 2 1 - 1 乃至 2 1 - 5 を送信用振動素子及び受信信用振動素子として選択することにより、これらの振動素子の配列面に略垂直な第 1 の方向 1 に対して超音波送受信が行われる。次いで、第 2 の送受信期間では、振動素子 2 1 - 2 乃至 2 1 - 6 を送信用振動素子及び受信信用振動素子として選択することにより第 2 の方向 2 に対する超音波送受信が行われ、更に、送信用振動素子及び受信信用振動素子を順次シフトさせながら同様の手順を繰り返すことにより被検体内の撮影領域に対するコンベックス走査が行われる。

【 0 0 3 5 】

尚、本実施形態では、2 以上の所定数の振動素子のまとまりの単位をグループと表現することがある。上記の「超音波プローブ 2 が備える $N \times$ 個の振動素子の中から 5 個の振動素子を送信用振動素子及び受信信用振動素子として選択する場合」を例に挙げると、4 個（= 5 個 - 1 個）の振動素子を挟んで配列される複数の振動素子（例えば、図 3 における振動素子 2 1 - 1、2 1 - 6、・・・）が 1 つのグループに相当する。言い換えると、1 つのグループに含まれる振動素子同士は、グループ数より 1 少ない数の振動素子を挟んで所定方向に配列される。

【 0 0 3 6 】

次に、上述の送信用振動素子及び受信信用振動素子を用いたコンベックス走査における駆動信号発生部 3 1 3 及び切り替え部 3 3 の具体的な構成と機能につき図 4 及び図 5 を用いて説明する。但し、図 4 は、送受信部 3 が備える切り替え部 3 3 と駆動信号発生部 3 1 3 の具体的な回路構成を示したものであり、図 5 は、図 3 の第 1 の方向 1 及び第 2 の方向 2 の超音波送受信における切り替え部 3 3 の切り替えスイッチ及び駆動信号発生部 3 1 3 の駆動回路の動作を示したものである。

【 0 0 3 7 】

即ち、 $N \times$ 個の振動素子 2 1 - 1 乃至 2 1 - $N \times$ を有した超音波プローブ 2 と、これらの振動素子に対応する $N \times$ チャンネルの切り替えスイッチ $S w - 1$ 乃至 $S w - N \times$ を制御することにより当該超音波走査に使用する送信用振動素子及び受信信用振動素子を選択する切り替え部 3 3 と、振動素子 2 1 - 1 乃至 2 1 - $N \times$ の中から選択された送信用振動素子に対して駆動信号を供給する $N \times$ チャンネルの駆動回路を有した駆動信号発生部 3 1 3 を示す図 4 において、例えば、振動素子 2 1 - 1 乃至 2 1 - 5 を用いて第 1 の方向 1 に対する超音波送受信を行う場合、駆動信号発生部 3 1 3 は、送信モードにおいて走査制御部 8 の図示しない送受信チャンネル制御部から供給される送信チャンネル制御信号に基づいて $N \times$ チャンネルの駆動回路 $P - 1$ 乃至 $P - N \times$ の中から送信用振動素子 2 1 - 1 乃至 2 1 - 5 に対応した駆動回路 $P - 1$ 乃至 $P - 5$ を選択する。次いで、駆動制御信号生成部 3 1 2 から供給される駆動制御信号に基づいて送信方向 1 に対して送信超音波を放射するための送信遅延時間と所定の振幅を有した駆動信号を駆動回路 $P - 1$ 乃至 $P - 5$ において生成する。

【 0 0 3 8 】

10

20

30

40

50

そして、送信モードにおける切り替え部 33 は、送信用振動素子 21 - 1 乃至 21 - 5 に対応した切り替えスイッチ Sw - 1 乃至 Sw - 5 のプローブ側端子 c 1 乃至 c 5 と送信部側端子 a 1 乃至 a 5 とを接続状態にすることにより、駆動回路 P - 1 乃至 P - 5 が出力した 5 チャンネルの駆動信号は送信用振動素子 21 - 1 乃至 21 - 5 へ供給され、これらの振動素子から被検体内の所定方向へ送信超音波が放射される。

【0039】

一方、受信モードにおける切り替え部 33 は、受信用振動素子 21 - 1 乃至 21 - 5 に対応した切り替えスイッチ Sw - 1 乃至 Sw - 5 のプローブ側端子 c 1 乃至 c 5 と受信部側端子 b 1 乃至 b 5 とを接続状態にすることにより、受信用振動素子 21 - 1 乃至 21 - 5 において検出された 5 チャンネルの受信信号は受信部 32 のプリアンプ 321 へ供給される。

10

【0040】

このような手順によって振動素子 21 - 1 乃至 21 - 5 を送信用振動素子及び受信用振動素子として用いた第 1 の方向 1 に対する超音波送受信が終了したならば、振動素子 21 - 2 乃至 21 - 6 を送信用振動素子及び受信用振動素子として用いた第 2 の方向 2 に対する超音波送受信、振動素子 21 - 3 乃至 21 - 7 を送信用振動素子及び受信用振動素子として用いた第 3 の方向 3 に対する超音波送受信・・・が同様の手順によって順次行われる。

【0041】

この場合、第 2 の方向 2 に対する超音波送受信では、第 1 の方向 1 の超音波送受信にて用いた振動素子 21 - 1 の替りに振動素子 21 - 6 が送信用振動素子及び受信用振動素子として用いられ、第 3 の方向 3 に対する超音波送受信では、第 2 の方向 2 の超音波送受信にて用いた振動素子 21 - 2 の替りに振動素子 21 - 6 が送信用振動素子及び受信用振動素子として用いられる。

20

【0042】

このような振動素子の切り替えを繰り返すことによって被検体に対するコンベックス走査を行う場合、送信用振動素子及び受信用振動素子として第 1 の方向 1 の超音波送受信において選択された振動素子 21 - 1 に対応する切り替え部 33 の切り替えスイッチ Sw - 1 及び駆動信号発生部 313 の駆動回路 P - 1 と第 2 の方向 2 の超音波送受信において選択された振動素子 21 - 6 に対応する切り替えスイッチ Sw - 6 及び駆動回路 P - 6 の動作を図 5 に示す。

30

【0043】

即ち、第 1 の方向 1 に対する超音波送受信の送信モードにおいて振動素子 21 - 1 に対応した切り替えスイッチ Sw - 1 のプローブ側端子 c 1 は送信部側端子 a 1 と接続され、受信モードにおいて受信側端子 b 1 と接続される。このとき、切り替えスイッチ Sw - 1 の送信部側端子 a 1 と接続された駆動信号発生 313 の駆動回路 P - 1 は送信モードにおいて動作状態となり、受信モードにおいて非動作状態となる。

【0044】

一方、上記超音波送受信の送信モード及び受信モードにおいて振動素子 21 - 6 に対応した切り替えスイッチ Sw - 6 のプローブ側端子 c 6 は開放状態 (F) あるいは送信部側端子 a 6 と接続され、駆動回路 P - 6 は非動作状態となる。

40

【0045】

次に、第 2 の方向 2 に対する超音波送受信の送信モードにおいて振動素子 21 - 6 に対応した切り替えスイッチ Sw - 6 のプローブ側端子 c 6 は送信部側端子 a 6 と接続され、受信モードにおいて受信側端子 b 6 と接続される。このとき、切り替えスイッチ Sw - 6 の送信部側端子 a 6 と接続された駆動信号発生 313 の駆動回路 P - 6 は送信モードにおいて動作状態となり、受信モードにおいて非動作状態となる。

【0046】

一方、上記超音波送受信の送信モード及び受信モードにおいて振動素子 21 - 1 に対応した切り替えスイッチ Sw - 1 のプローブ側端子 c 1 は開放状態 (F) あるいは送信部側

50

端子 a 1 と接続され、駆動回路 P - 1 は非動作状態となる。

【 0 0 4 7 】

尚、図 4 に示すように、5 個の振動素子を送信用振動素子及び受信用振動素子として用いた超音波送受信において、振動素子 2 1 - 1、2 1 - 6、2 1 - 1 1 . . . は受信用振動素子として同時に選択されることがないため、これらの振動素子に対応する切り替えスイッチ S w - 1、S w - 6、S w - 1 1 . . . の受信部側端子 b 1、b 6、b 1 1 . . . を共通接続し、同様の理由により切り替えスイッチ S w - 2、S w - 7、S w - 1 2 . . . の受信部側端子、切り替えスイッチ S w - 3、S w - 8、S w - 1 3 . . . の受信部側端子を夫々共通接続することにより比較的複雑な回路構成を有する受信部 3 2 のチャンネル数を大幅に低減することができる。

10

【 0 0 4 8 】

次に、図 1 の受信信号処理部 4 は、図 6 に示すように受信部 3 2 の整相加算部 3 2 3 から出力された整相加算後の受信信号を信号処理して B モードデータを生成する B モードデータ生成部 4 1 と、上述の受信信号を信号処理してカラードブラデータを生成するカラードブラデータ生成部 4 2 を備えている。

【 0 0 4 9 】

B モードデータ生成部 4 1 は、整相加算部 3 2 3 から出力された受信信号に対して包絡線検波を行う包絡線検波器 4 1 1 と、包絡線検波後の受信信号に対する対数変換処理により小さな信号振幅が相対的に強調された B モードデータを生成する対数変換器 4 1 2 を備えている。

20

【 0 0 5 0 】

一方、カラードブラデータ生成部 4 2 は、 $\pi/2$ 移相器 4 2 1、ミキサ 4 2 2 - 1 及び 4 2 2 - 2、L P F (低域通過フィルタ) 4 2 3 - 1 及び 4 2 3 - 2 を備え、整相加算部 3 2 3 から出力される受信信号を直交位相検波して I 信号及び Q 信号からなる複素信号を生成する。

【 0 0 5 1 】

更に、カラードブラデータ生成部 4 2 は、ドブラ信号記憶部 4 2 4、M T I フィルタ 4 2 5 及び自己相関演算器 4 2 6 を備え、直交位相検波によって得られた複素信号は、ドブラ信号記憶部 4 2 4 に一旦保存される。一方、高域通過用デジタルフィルタである M T I フィルタ 4 2 5 は、ドブラ信号記憶部 4 2 4 に保存された上述の複素信号を読み出し、この複素信号に含まれている臓器の固定反射体あるいは臓器の呼吸性移動や拍動性移動等に起因したドブラ成分(クラッタ成分)を除去する。そして、自己相関演算器 4 2 6 は、M T I フィルタ 4 2 5 によって抽出された血流情報を示すドブラ成分(血流成分)の自己相関値を算出し、更に、この自己相関値に基づいて得られた血流の平均流速値、分散値、パワー値等を用いてカラードブラデータを生成する。

30

【 0 0 5 2 】

図 1 へ戻って、画像データ生成部 5 は、図示しない B モード画像データ生成部とカラードブラ画像データ生成部を備え、B モード画像データ生成部は、受信信号処理部 4 の B モードデータ生成部 4 1 から時系列的に供給される B モードデータとその付帯情報である超音波送受信方向のデータを図示しない自己の超音波データ記憶部に順次保存する。そして、所定の撮影領域における B モードデータの収集が完了したならば、上述の超音波データ記憶部から読みだした B モードデータを送受信方向に対応させて再配列し、ノイズ低減や輪郭強調を目的としたフィルタリング処理等を必要に応じて行うことにより 2 次元あるいは 3 次元の B モード画像データを生成する。

40

【 0 0 5 3 】

同様にして、カラードブラ画像データ生成部は、受信信号処理部 4 のカラードブラデータ生成部 4 2 から時系列的に供給されたカラードブラデータに基づいて 2 次元あるいは 3 次元のカラードブラ画像データを生成する。

【 0 0 5 4 】

一方、表示部 6 は、例えば、図示しない表示データ生成部、データ変換部及びモニタを

50

備え、画像データ生成部 5 が生成した B モード画像データやカラードブラ画像データを表示する。例えば、表示データ生成部は、画像データ生成部 5 の B モード画像データ生成部が生成した B モード画像データにカラードブラ画像データ生成部が生成したカラードブラ画像データを重畳し、更に、被検体情報や超音波データ収集条件等の付帯情報を必要に応じて付加し表示データを生成する。そして、データ変換部は、表示データ生成部が生成した表示データに対して D / A 変換やテレビフォーマット変換等の変換処理を行いモニタに表示する。

【 0 0 5 5 】

入力部 7 は、操作パネル上に表示パネルやキーボード、トラックボール、マウス、選択ボタン、入力ボタン等の入力デバイスを備え、被検体情報の入力、超音波送受信条件を含む超音波データ収集条件の設定、画像データ生成条件及び画像データ表示条件の設定、各種コマンド信号の入力等を行う。特に、超音波データ収集条件の初期設定において走査方式の選択及びこの走査方式に対応する超音波プローブの選択、検査モードの選択、送信用振動素子数 N_t 及び受信用振動素子数 N_r の設定等が上述の入力デバイスを用いて行われる。

10

【 0 0 5 6 】

尚、走査方式としてコンベックス走査、リニア走査、セクタ走査等があり、検査モードとして B モード、カラードブラモード、M モード、スペクトラムドブラモード等がある。又、被検体情報として、被検体名、被検体 ID、性別、年齢、既往歴等があり、超音波データ収集条件として、送信用振動素子数及び受信用振動素子数、超音波周波数、走査線数及び走査範囲、送信収束点及び受信収束点、レート（送受信繰り返し）周波数等がある。

20

【 0 0 5 7 】

走査制御部 8 は、図示しない遅延時間制御部、送受信チャンネル制御部及び送受信モード切り替え制御部を備えている。

【 0 0 5 8 】

遅延時間制御部は、システム制御部 9 から供給される走査指示信号に基づき、当該被検体の所定方向に対して超音波を送受信するための遅延時間制御信号を生成し、送信部 3 1 の送信遅延設定部 3 1 1 及び受信部 3 2 の整相加算部 3 2 3 へ供給する。

【 0 0 5 9 】

送受信チャンネル制御部は、システム制御部 9 から供給される走査指示信号に基づき、送信用振動素子の選択（送信チャンネルの設定）とこれらの振動素子に対する駆動信号の供給を制御する送信チャンネル制御信号を生成して送受信部 3 の切り替え部 3 3 及び駆動信号発生部 3 1 3 へ供給し、受信用振動素子の選択（受信チャンネルの設定）を制御する受信チャンネル制御信号を生成して切り替え部 3 3 へ供給する。

30

【 0 0 6 0 】

一方、送受信モード切り替え制御部は、各々の送受信期間（レート期間）において生成した駆動信号を送信用振動素子へ供給することによって送信超音波を被検体内へ放射する送信モード期間とこの送信超音波に基づいて被検体内から得られる受信超音波を受信用振動素子によって受信する受信モード期間との切り替えを制御するモード切り替え制御信号を生成し、送受信部 3 の切り替え部 3 3 へ供給する。

40

【 0 0 6 1 】

システム制御部 9 は、図示しない CPU と入力 / 設定情報記憶部を備え、入力 / 設定情報記憶部には、入力部 7 において入力あるいは設定された各種の情報が保存される。そして、CPU は、上述の入力情報や設定情報に基づいて超音波診断装置 1 0 0 の各ユニットを統括的に制御し、送信用振動素子及び受信用振動素子を用いた当該被検体の撮影領域に対する超音波送受信と、この超音波送受信によって得られる受信信号に基づいた画像データの生成及び表示を実行させる。

【 0 0 6 2 】

（画像データの生成 / 表示手順）

次に、本実施形態の超音波診断装置 1 0 0 における画像データの生成 / 表示手順につき

50

図7のフローチャートに沿って説明する。但し、以下でも走査方式としてコンベックス走査を選択し、検査モードとしてBモードのみを選択した場合における画像データの生成/表示手順について述べるが、走査方式はリニア走査やセクタ走査等であってもよく、又、検査モードはカラードプラモード、Mモード、スペクトラムドプラモード等であっても構わない。

【0063】

当該被検体に対する超音波検査に先立ち、超音波診断装置100を操作する医師等の医療従事者(以下では、操作者と呼ぶ。)は、入力部7において被検体情報を入力し、更に、走査方式としてコンベックス走査を選択した後、予め備えられた各種超音波プローブの中から上述のコンベックス走査に対応した超音波プローブ2を選択する(図7のステップS1)。

10

【0064】

次いで、操作者は、入力部7において、検査モードとしてのBモードの選択、このBモードに対応した送信用振動素子数 N_t 及び受信用振動素子数 N_r の設定をはじめとする超音波データ収集条件の設定、更には、画像データ生成条件や画像データ表示条件等の設定等を行った後(図7のステップS2)、当該超音波検査の走査開始指示信号を入力する(図7のステップS3)。

【0065】

一方、入力部7からシステム制御部9を介して上述の走査開始指示信号を受信した走査制御部8の遅延時間制御部は、当該コンベックス走査における最初の送受信方向1を設定し、この方向1に対して超音波を送受信するための遅延時間制御信号を送信部31の送信遅延設定部311及び受信部32の整相加算部323へ供給する(図7のステップS4)。

20

【0066】

そして、送受信方向1に対する遅延時間制御信号を受信した送信遅延設定部311は、この制御信号に基づいて N_t 個の送信用振動素子を駆動する際に必要な送信遅延時間(即ち、送信超音波を1方向へ偏向するための偏向用遅延時間と所定の距離に集束させるための集束用遅延時間)を設定し、同様にして、上述の遅延時間制御信号を受信した整相加算部323の受信遅延設定部は、受信用振動素子から得られた N_r チャンネルの受信信号に対して与える受信遅延時間(即ち、1方向に強い受信指向性を設定するための偏向用遅延時間と所定深さからの受信超音波を集束するための集束用遅延時間)を設定する(図7のステップS5)。

30

【0067】

そして、コンベックス走査の第1の送受信方向1に対する送信遅延時間及び受信遅延時間の設定が終了したならば、走査制御部8の送受信モード切り替え制御部から供給されるモード切り替え制御信号と送受信チャンネル制御部から供給される送信チャンネル制御信号を受信した送受信部3の切り替え部33は、送信用振動素子 $21-1$ 乃至 $21-N_t$ に対応した切り替えスイッチ $Sw-1$ 乃至 $Sw-N_t$ を選択する。そして、これらの切り替えスイッチのプローブ側端子 $c1$ 乃至 cN_t を送信部側端子 $a1$ 乃至 aN_t へ接続することにより送信モードが選択され、更に、超音波プローブ2が備える N_x 個の振動素子の中から N_t 個の送信用振動素子 $21-1$ 乃至 $21-N_t$ が選択される(図7のステップS6)。

40

【0068】

一方、超音波プローブ2の振動素子数 N_x と同数の駆動回路を備えた送信部31の駆動信号発生部313は、走査制御部8の送受信チャンネル制御部から供給される送信チャンネル制御信号に基づいて送信用振動素子 $21-1$ 乃至 $21-N_t$ に対応した N_t チャンネルの駆動回路 $P-1$ 乃至 $P-N_t$ を選択する。次いで、送信遅延設定部311によって設定された上述の送信遅延時間に基づいて駆動制御信号生成部312が送信用振動素子単位で生成した駆動制御信号を用いて上述の駆動回路 $P-1$ 乃至 $P-N_t$ を制御することにより、送受信方向1に対する送信超音波の放射に必要な送信遅延時間と所定の振幅を有す

50

る N_t チャンネルの駆動信号を発生する（図 7 のステップ S 7）。

【0069】

そして、これらの駆動信号は、切り替え部 33 の切り替えスイッチ $S_w - 1$ 乃至 $S_w - N_t$ を介して超音波プローブ 2 の送信用振動素子 $21 - 1$ 乃至 $21 - N_t$ へ供給され、被検体内の送受信方向 1 に対して送信超音波が放射される。（図 7 のステップ S 8）。

【0070】

上記を換言すると、超音波の送信時において、走査制御部 8 は、超音波プローブ 2 が備える複数の振動素子のうち少なくとも 1 つの振動素子が送信部 31 に接続された状態となるように切り替え部 33 を制御し、切り替え部 33 は、当該少なくとも 1 つの振動素子と送信部 31 を接続させ、送信部 31 は接続された当該少なくとも 1 つの振動素子に対して駆動信号を供給し、当該少なくとも 1 つの振動素子は、送信部 31 から供給された駆動信号に基づいて超音波を発生する。

【0071】

被検体内の 1 方向に対する送信超音波の放射が終了したならば、走査制御部 8 の送受信モード切り替え制御部から供給されるモード切り替え制御信号と送受信チャンネル制御部から供給される受信チャンネル制御信号を受信した送受信部 3 の切り替え部 33 は、受信用振動素子 $21 - 1$ 乃至 $21 - N_r$ に対応した切り替えスイッチ $S_w - 1$ 乃至 $S_w - N_r$ を選択する。そして、これらの切り替えスイッチのプローブ側端子 $c1$ 乃至 cN_t を受信部側端子 $b1$ 乃至 bN_r へ接続することにより受信モードが選択され、更に、超音波プローブ 2 が備える N_x 個の振動素子の中から N_r 個の受信用振動素子 $21 - 1$ 乃至 $21 - N_r$ が選択される（図 7 のステップ S 9）。

【0072】

一方、送受信方向 1 へ放射された送信超音波の一部は、音響インピーダンスの異なる被検体内の臓器境界面や組織にて反射し、超音波プローブ 2 に設けられた上述の受信用振動素子 $21 - 1$ 乃至 $21 - N_r$ によって N_r チャンネルの電氣的な受信信号として検出される（図 7 のステップ S 10）。

【0073】

次いで、これらの受信信号は、受信用振動素子の選択機能を有した切り替え部 33 の切り替えスイッチ $S_w - 1$ 乃至 $S_w - N_r$ を介して受信部 32 へ供給され、受信部 32 のプリアンプ 321 において所定の大きさに増幅された後 A/D 変換器 322 において A/D 変換される。

【0074】

上記を換言すると、反射波の受信時において、走査制御部 8 は、グループ毎に 1 つの振動素子が当該グループ毎に対応する受信チャンネルに接続された状態となるように前記切り替え部 33 を制御し、切り替え部 33 は、当該グループ毎に 1 つの振動素子と当該グループ毎に対応する受信チャンネルを接続させ、受信部 32 は、当該グループ毎に 1 つ設けられた複数の受信チャンネルで受信信号を受信し、受信した前記受信信号に所定の信号処理を施す。

【0075】

一方、受信部 32 の整相加算部 323 は、A/D 変換器 322 によってアナログ信号からデジタル信号へ変換された N_r チャンネルの受信信号を受信し、上述のステップ S 5 において自己の受信遅延設定部が設定した受信遅延時間を A/D 変換後の受信信号に与えて加算合成（整相加算）する（図 7 のステップ S 11）。

【0076】

そして、整相加算後の受信信号が供給された受信信号処理部 4 の B モードデータ生成部 41 が備える包絡線検波器 411 及び対数変換器 412 は、この受信信号に対して包絡線検波と対数変換を行って B モードデータを生成し、得られた B モードデータは、画像データ生成部 5 の B モード画像データ生成部が備える超音波データ記憶部に送受信方向 1 を付帯情報として保存される（図 7 のステップ S 12）。

【0077】

10

20

30

40

50

上述の手順により、送受信方向 1 に対する超音波送受信と、この超音波送受信によって得られた受信信号に基づく B モードデータの収集が終了したならば、送受信方向 1 に隣接した送受信方向 2、3、・・・に対して上述のステップ S 4 乃至ステップ S 1 2 の手順を繰り返すことにより各々の送受信方向に対する B モードデータの収集を行う（図 7 のステップ S 4 乃至ステップ S 1 2）。

【0078】

尚、送受信方向が 2 に設定された場合、切り替え部 3 3 の切り替えスイッチ Sw - 2 乃至 Sw - (Nt + 1) 及び Sw - 2 乃至 Sw - (Nr + 1) によって送受信方向 2 に対応した送信用振動素子 2 1 - 2 乃至 2 1 - (Nt + 1) 及び受信用振動素子 2 1 - 2 乃至 2 1 - (Nr + 1) が選択され、同様に、送受信方向が 3、4、・・・に設定された場合、切り替えスイッチ Sw - 3 乃至 Sw - (Nt + 2) 及び Sw - 3 乃至 Sw - (Nr + 2)、切り替えスイッチ Sw - 4 乃至 Sw - (Nt + 3) 及び Sw - 4 乃至 Sw - (Nr + 3)、・・・によって各々の送受信方向に対応した送信用振動素子及び受信用振動素子が選択される。そして、これらの切り替えスイッチが備えるプローブ側端子は送信モードにおいて送信部側端子に接続され、受信モードにおいて受信部側端子に接続される。

10

【0079】

上記を換言すると、走査制御部 8 は、反射波の受信毎に、受信チャンネル毎に接続される振動素子のうちの少なくとも 1 つを、同一グループ内の他の振動素子に変更するように切り替え手段を制御し、切り替え部 3 3 は、反射波の受信毎に、受信チャンネル毎に接続される振動素子のうちの少なくとも 1 つを、同一グループ内の他の振動素子に変更する。

20

【0080】

このように送受信方向を順次更新しながらステップ S 4 乃至ステップ S 1 2 の手順を繰り返すことにより、所定の撮影領域における B モードデータの収集が終了したならば、画像データ生成部 5 は、自己の超音波データ記憶部から読みだした B モードデータを送受信方向に対応させて再配列し、ノイズ低減や輪郭強調を目的としたフィルタリング処理等を必要に応じて行うことにより B モード画像データを生成する。そして、得られた B モード画像データは、被検体情報や各種の検査情報（例えば、走査方式、検査モード、送受信条件、画像データ生成条件等）を付帯情報として表示部 6 のモニタに表示される（図 7 のステップ S 1 3）。

30

【0081】

以上述べた本開示の実施形態によれば、超音波プローブに設けられた複数個の振動素子を選択駆動することにより被検体に対して超音波送受信を行う際、送受信部における受信チャンネルの切り替えと送信モード/受信モードの切り替えを共通の切り替え部を用いて行うことができる。このため、これらの切り替えを独立した専用の切り替え部を用いて行う従来の方法と比較して切り替え部の構成が簡単となり、装置の小型化及び低価格化が容易となるのみならず、切り替え部が備える切り替えスイッチの ON 抵抗や浮遊容量等に起因した受信信号の感度劣化や波形劣化を低減させることができる。

【0082】

特に、超音波プローブの総振動素子数より少ない数の受信用振動素子及びこれらの受信用振動素子に対応する受信チャンネルの受信部を用いた超音波送受信において受信チャンネルの切り替え機能と送信モード/受信モードの切り替え機能を備えた上述の切り替え部を用いることにより、複雑な回路構成を有する受信部のチャンネル数を低減することができる。

40

【0083】

又、超音波プローブの総振動素子数より少ない数の送信用振動素子及び受信用振動素子を用いて所定方向に対する超音波送受信を行う際、高耐圧の切り替えスイッチを備えた上述の切り替え部により、高電圧の駆動信号を供給する送信用振動素子の選択と微小な受信信号を収集する受信用振動素子の選択を共通の切り替え部を用いて行うことができる。即ち、上述の実施形態によれば、高耐圧の切り替えスイッチを備えた共通の切り替え部によ

50

り送信用振動素子に対応した送信チャンネル及び受信用振動素子に対応した受信チャンネルの切り替えと送信モード/受信モードの切り替えが可能となる。

【0084】

以上、本開示の実施形態について述べてきたが、本開示は、上述の実施形態に限定されるものではなく、変形して実施することが可能である。例えば、上述の実施形態では、コンベックス走査の超音波診断装置について述べたが、リニア走査やセクタ走査等の他の走査方式が適用された超音波診断装置であってもよい。但し、セクタ走査では、図3に示すような送信用振動素子及び受信用振動素子を振動素子の配列方向に沿って切り替えることによって超音波送受信方向を順次更新させる方法は行われない。しかしながら、コンベックス走査やリニア走査等の他の走査方式と同様に、超音波プローブに対する受信超音波の到達時刻に対応して受信用振動素子数(口径)を順次低減させることにより深さ方向に対して比較的均一な受信ビーム幅を形成する、所謂、可変口径法(variable aperture technique)が通常の超音波送受信において適用され、このような場合には、本実施形態のような受信チャンネルの切り替えと送信モード/受信モードの切り替えを共通の切り替え部を用いて行うことにより、装置の小型化や感度劣化の低減等が可能となる。

10

【0085】

又、上述の実施形態では、説明を簡単にするために、超音波プローブ2が備えるN×個の振動素子の中から選択された共通の振動素子を送信用振動素子及び受信用振動素子として用い所定方向に対する超音波送受信を行う場合について述べたが、送信用振動素子と受信用振動素子の数や配列位置は異なっても構わない。

20

【0086】

更に、所定の送信用振動素子に対応する駆動信号発生部313の駆動回路を動作させることにより送信チャンネルを設定する場合について述べたが、送信チャンネルの設定は切り替え部33の切り替えスイッチによって行うことも可能である。この場合も、送信用振動素子に対応する切り替えスイッチのプローブ側端子は送信部側端子と接続され、送信用振動素子に対応していない切り替えスイッチのプローブ側端子は開放あるいは受信部側端子と接続される。

【0087】

一方、上述の実施形態では、Bモードデータ及びカラードブラデータを超音波データとして収集する場合について述べたが、これに限定されるものではなく、Mモードデータやスペクトラムドブラデータ等の他の超音波データであってもよい。

30

【0088】

尚、本実施形態及びその変形例の超音波診断装置100に含まれる各ユニットは、例えば、CPU、RAM、磁気記憶装置、入力装置、表示装置等で構成されるコンピュータをハードウェアとして用いることでも実現することができる。例えば、超音波診断装置100のシステム制御部9は、上記のコンピュータに搭載されたCPU等のプロセッサに所定の制御プログラムを実行させることにより各種機能を実現することができる。この場合、上述の制御プログラムをコンピュータに予めインストールしてもよく、又、コンピュータ読み取り可能な記憶媒体への保存あるいはネットワークを介して配布された制御プログラムのコンピュータへのインストールであっても構わない。

40

【0089】

以上、本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これらの実施形態やその変形例は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

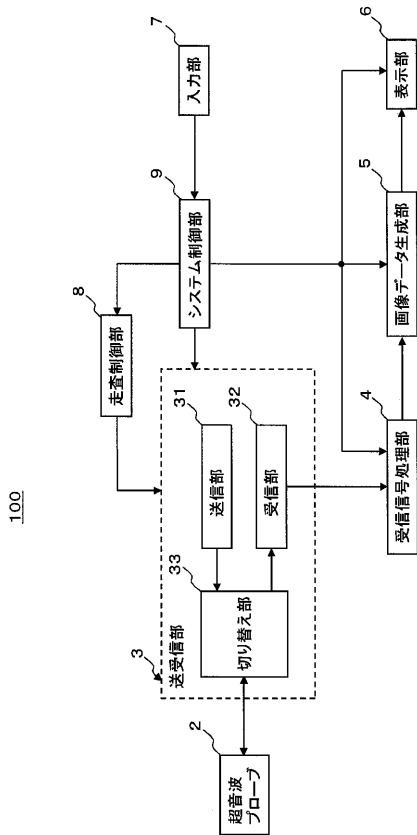
【0090】

2...超音波プローブ

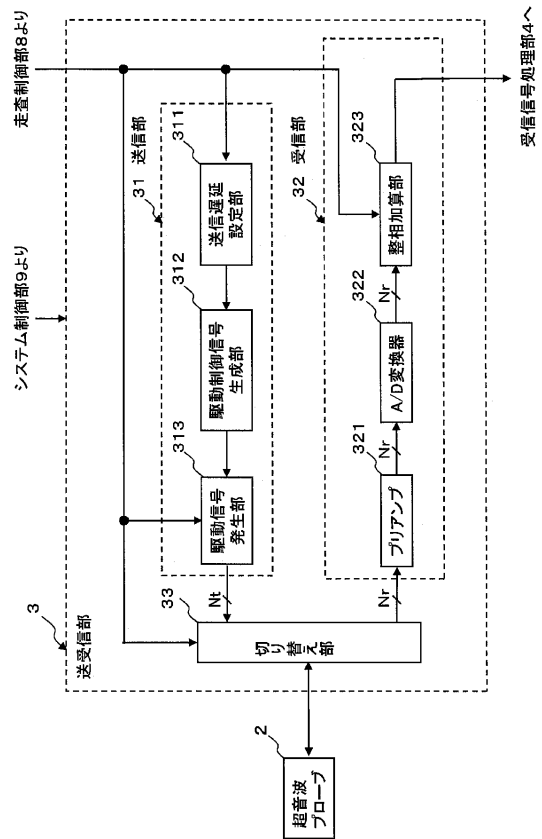
50

- 3 ... 送受信部
- 3 1 ... 送信部
- 3 2 ... 受信部
- 3 3 ... 切り替え部
- 4 ... 受信信号処理部
- 5 ... 画像データ生成部
- 6 ... 表示部
- 7 ... 入力部
- 8 ... 走査制御部
- 9 ... システム制御部
- 1 0 0 ... 超音波診断装置

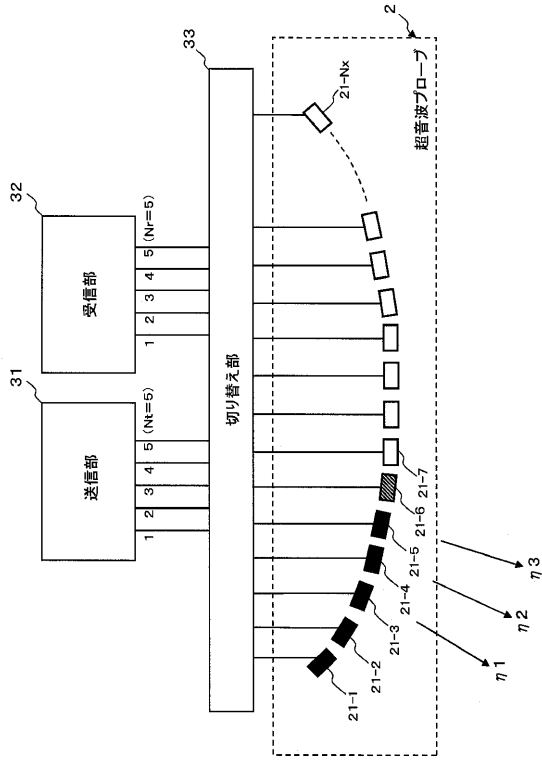
【 図 1 】



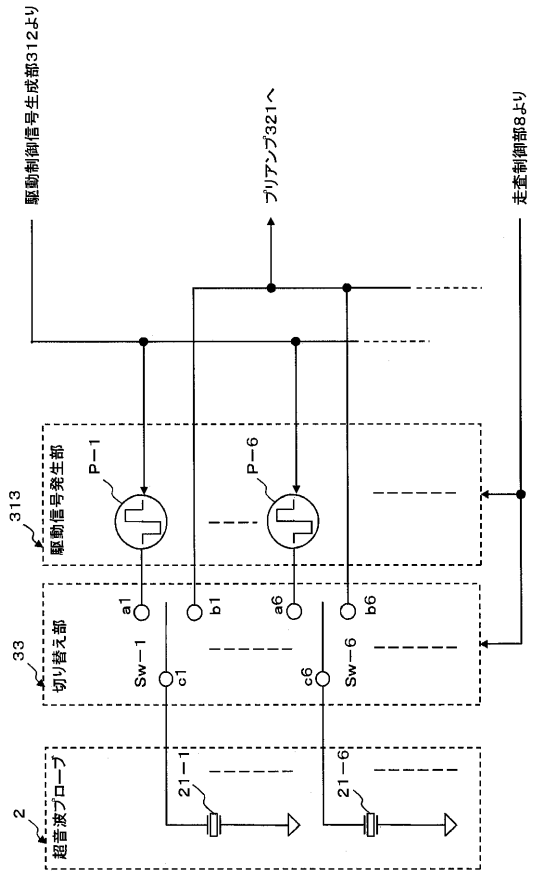
【 図 2 】



【図3】



【図4】

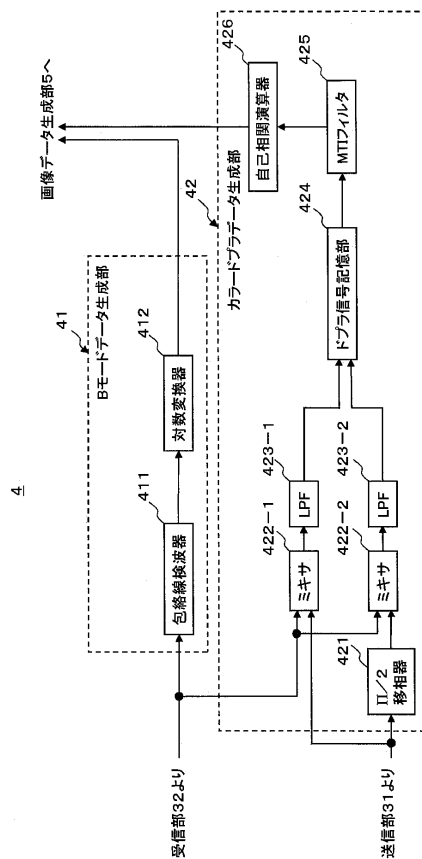


【図5】

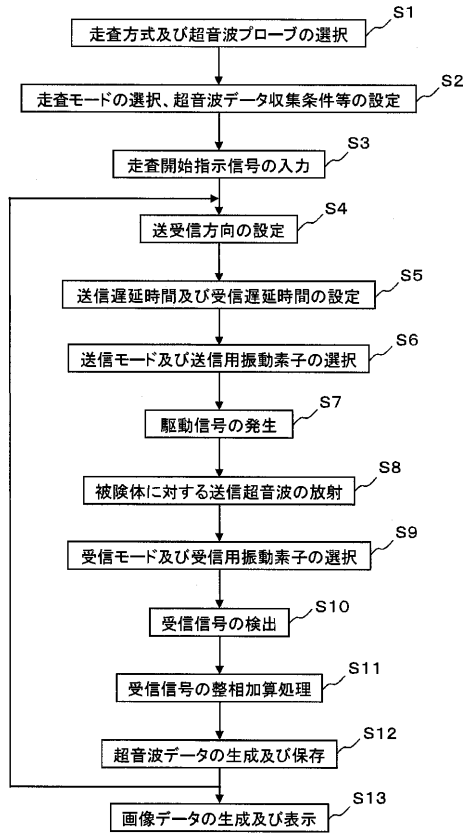
送受信方向及び 選択された振動素子	η1		η2	
	振動素子21-1	振動素子21-6	振動素子21-1	振動素子21-6
送受信モード	送信モード	受信モード	送信モード	受信モード
Sw-1のプロローブ側端子接続先	a1	b1	a1/F	a1/F
Sw-6のプロローブ側端子接続先	a6/F	a6/F	a6	b6
P-1の動作状態	動作	非動作	非動作	非動作
P-6の動作状態	非動作	非動作	動作	非動作

(F:開放状態)

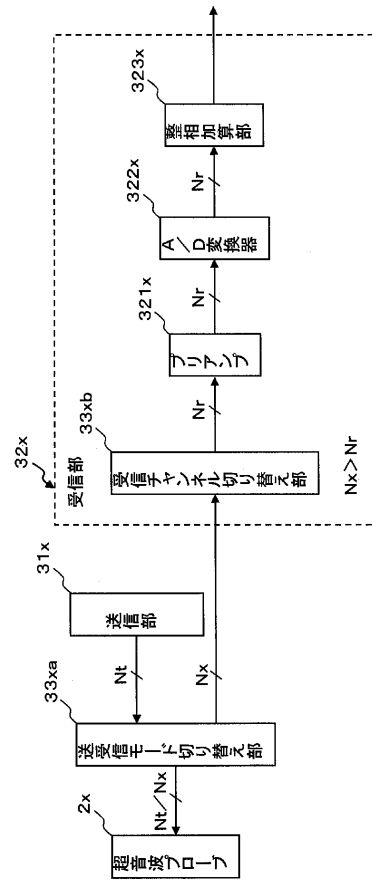
【図6】



【 図 7 】



【 図 8 】



フロントページの続き

- (72)発明者 中田 一人
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 宇南山 憲一
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 深澤 雄志
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 望月 史生
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 黒岩 幸治
栃木県大田原市下石上1385番地 東芝メディカルシステムズ株式会社内
- Fターム(参考) 4C601 BB06 EE12 GB04 HH01 HH14 HH22

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2016036530A	公开(公告)日	2016-03-22
申请号	JP2014161754	申请日	2014-08-07
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	長野 玄 中田 一人 宇南山 憲一 深澤 雄志 望月 史生 黒岩 幸治		
发明人	長野 玄 中田 一人 宇南山 憲一 深澤 雄志 望月 史生 黒岩 幸治		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/EE12 4C601/GB04 4C601/HH01 4C601/HH14 4C601/HH22		
代理人(译)	原拓海		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

电路规模减小。超声波诊断装置包括：发送单元；发送超声波并通过接收反射波而产生反射信号的多个振动元件；以及预定数量的2个以上的振动元件。接收装置，用于通过为每组设置的一个接收信道来接收接收信号，用于对接收到的接收信号进行信号处理的接收装置，以及用于多个振动元件中的每一个，多个振动的接收装置。每个元件的连接目的地，能够切换到发射装置或接收装置的开关装置，以及在发射超声波时，至少一个振动元件在接收反射波时处于连接到发射装置的状态，控制单元，其控制切换单元，使得每组的一个振动元件被连接到与每组相对应的接收通道。[选择图]图4

(21) 出願番号	特願2014-161754 (P2014-161754)	(71) 出願人	000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号
(22) 出願日	平成26年8月7日(2014.8.7)	(71) 出願人	594164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
		(74) 代理人	100111121 弁理士 原 拓実
		(74) 代理人	100176843 弁理士 小林 美生子
		(74) 代理人	100156579 弁理士 寺西 功一
		(72) 発明者	長野 玄 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内 最終頁に続く