

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5892745号

(P5892745)

(45) 発行日 平成28年3月23日(2016.3.23)

(24) 登録日 平成28年3月4日(2016.3.4)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 8/14 (2006.01)

A 6 1 B 8/14

請求項の数 5 (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2011-178935 (P2011-178935)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成23年8月18日(2011.8.18)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2013-39277 (P2013-39277A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年2月28日(2013.2.28)	(73) 特許権者	594164542
審査請求日	平成26年6月19日(2014.6.19)		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	110000866
			特許業務法人三澤特許事務所
		(72) 発明者	本郷 宏信
			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	宮島 泰夫
			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) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

超音波が送信される複数の振動子と、

前記複数の振動子を備え、その識別情報が設けられた超音波プローブと、

前記各振動子に対応するチャンネルに送信遅延時間に基づくタイミングパルスを出力する出力端子を有し、複数の出力端子が二以上の所定数ずつの出力端子のグループに分割され、前記グループ毎に所定の時間範囲内で前記送信遅延時間を生成するタイミングパルス発生手段と、

前記チャンネルと前記出力端子とを選択的に接続させるスイッチ手段と、

前記複数のチャンネルを前記所定数と同数ずつのチャンネルの領域に分割し、前記チャンネルと前記出力端子とを接続させることにより、前記グループと前記領域とを対応させるように前記スイッチ手段を制御するスイッチ制御手段と、を有し、

前記スイッチ制御手段は、前記領域内のチャンネルに対応する前記振動子において、振動子同士が互いに隣接し、かつ、いずれの振動子も他の振動子に対し所定の個数分を超えて離れないように、前記超音波プローブの前記識別情報に基づいて分割することを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

前記スイッチ制御手段は、診断モードに基づいて分割す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】

10

20

前記スイッチ制御手段による前記分割のタイミングは、前記超音波が送受信されることであ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4】

前記複数の振動子は、マトリクス状に配列されてい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5】

前記スイッチ手段は、入力側に前記出力端子が配され、出力側に前記チャンネルが配置されたマトリクススイッチを有することを特徴とする請求項1に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

10

【0001】

本発明の実施形態は、超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、3次元の超音波画像をリアルタイムに表示可能な二次元アレイプローブが開発され、診断に用いられてきている。このプローブには、数千個に及ぶ振動子による送受信を制御する電子回路が内蔵されている。

【0003】

送信時において、振動子から送信される超音波波面が焦点でそろるように遅延時間が設定され、遅延時間に基づくタイミングパルスがタイミングパルス発生手段の遅延回路から生成され、出力端子から振動子のチャンネル（channel：振動子への又は振動子から信号経路をチャンネルという。）に出力される。

20

【0004】

そして、タイミングパルスに基づく高周波の電圧パルスがパルサから振動子に出力され、それにより、振動子が駆動される。

【0005】

タイミングパルス発生手段には、遅延回路を含む複数機能の回路を一つにまとめた集積回路（ASIC：Application Specific Integrated Circuit）が用いられている。

【0006】

30

タイミングパルス発生手段はプローブのケースに収容されている。通常、ケースの収容量は100cc程度しかないので、タイミングパルス発生手段の回路規模は可能な限り小さくした方が好ましい。

【0007】

遅延回路を1つの種類で構成したのでは、回路規模が大きくなってしまう。そこで、図8に示すように、遅延回路を、共通の粗い遅延時間を設定する粗調整回路と、それより細かい遅延時間を設定する細調整回路の2種類で構成する。さらに、配列された振動子を複数の領域に分け、タイミングパルス発生手段を複数のグループに分割し、グループ毎に2種類の回路を持たせる。さらに、グループと領域（複数の振動子から構成される領域）とを対応させる。図8では、複数のグループの一部をG0～G7の符号を付して示す。例えば、グループG0は、0[μs]の遅延時間を設定する粗調整回路と、0.1[μs]間隔で9つの遅延時間を設定する細調整回路とを有する。すなわち、グループG0においては、0[μs]～0.8[μs]の時間範囲内で、グループG0に対応する領域内の振動子に遅延時間が割り当てられる。また、例えば、グループG7は、7.0[μs]の遅延時間を設定する粗調整回路と、0.1[μs]間隔で9つの遅延時間を設定する細調整回路とを有する。すなわち、グループG7においては、7.0[μs]～7.8[μs]の時間範囲内で、グループG7に対応する領域内の振動子に遅延時間が割り当てられる。以上により、グループ毎に遅延時間の範囲を異ならせることが可能となる。このように、グループ内の2種類の回路を用いて、領域内の振動子に遅延時間を割り当てればよいので、それぞれの種類の回路を小型にでき、全体的な回路規模を小さくすることが可能となる。

40

50

なお、振動子とチャンネルとは対応しているので、振動子の領域というときは、チャンネルの領域をいう場合がある。

【0008】

タイミングパルス発生手段のグループは、例えば診断モードに応じて選択される。このとき、そのグループに対応する領域が一義的に選択される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0009】

【特許文献1】特開2010-42244号公報

【発明の概要】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0010】

しかしながら、一義的に選択された領域によっては、領域内の振動子同士が許容範囲以上に離れて配置されていて、そのような振動子の遅延時間が設定可能な範囲を超える場合があり、その結果、振動子の遅延が不十分となって、偏向角度や開口が制約され、画質や感度の劣化の要因となる。

【0011】

図9は比較例に係る超音波探触子の一部を示す模式図である。図9では、 9×8 のマトリクス状に配列された振動子を行列の番号(a11～a98)を付して示し、グループG1及びG2に対応する領域を太線で囲った領域A1及びA2として示す。

20

【0012】

図9を参照して、振動子にどのように遅延時間を割り当てるかについて説明する。なお、領域A1に割り当てられるグループG1の遅延時間の範囲を $0 [\mu s] \sim 0.8 [\mu s]$ とする。また、領域A2に割り当てられるグループG2の遅延時間の範囲を $0.3 [\mu s] \sim 1.1 [\mu s]$ とする。

【0013】

図9に示す領域A1において、 3×3 の形状に配列された振動子a14、a15、…、a36に、グループG1の遅延時間 $0 [\mu s]$ 、 $0.1 [\mu s]$ 、…、 $0.8 [\mu s]$ が割り当てられる。

【0014】

30

これに対し、図9に示すA2において、 3×3 の形状でない変形形状に配列振動子a17、a18、a27、a28、a37、a38、a48、a58、a68に、遅延時間を割り当てるとき、例えば、振動子a17、a18、a27、a28、a37、a38、a48に、 $0.3 [\mu s]$ 、 $0.4 [\mu s]$ 、 $0.6 [\mu s]$ 、 $0.7 [\mu s]$ 、 $0.9 [\mu s]$ 、 $1.0 [\mu s]$ 、 $1.1 [\mu s]$ の遅延時間が割り当てられる。しかし、振動子a58、a68に割り当てべき遅延時間がグループの遅延時間の範囲($0.3 [\mu s] \sim 1.1 [\mu s]$)を超えているため、仮に、振動子a58、a68に $1.1 [\mu s]$ の遅延時間を割り当てたとしても、それらの振動子a58、a68の遅延が不十分となる。遅延が不十分な振動子を図9にハッチングを付して示す。

【0015】

40

このように、振動子の遅延が不十分になる要因は、数千個の振動子を例えば領域A1のような 3×3 の形状で分割していくと、領域A2のような変形形状の領域が端数として生じてしまうことにある。

【0016】

端数が生じないような領域に分割すればよいのだが、例えば、そのように分割された領域は一つの診断モードに対応していても、他の診断モードに対応しているとは限らない。その結果、診断モードに応じて、分割された領域が異なる種類のプローブを用意する必要がある。

【0017】

仮に、遅延時間の範囲が $1.1 [\mu s]$ を超える他のグループが存在したとして、その

50

グループと領域 A 2 とを対応させればよいのだが、振動子のチャンネルと他のグループの出力端子との接続を無理に配線しようとする、配線が複雑化し、グループの遅延時間を振動子に適切に割り当てることが困難になるという問題点があった。

【0018】

この実施形態は、上記の問題を解決するものであり、配線を複雑化せずに、グループの遅延時間を振動子に適切に割り当てることが可能な超音波診断装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0019】

上記課題を解決するために、実施形態の超音波診断装置は、複数の振動子、超音波プローブ、タイミングパルス発生手段、スイッチ手段、及びスイッチ制御手段を有する。振動子は超音波が送信される。超音波プローブは、複数の振動子を備え、その識別情報が設けられている。タイミングパルス発生手段は、各振動子に対応するチャンネルに遅延時間に基づくタイミングパルスを出力する出力端子を有し、複数の出力端子が二以上の所定数ずつの出力端子のグループに分割され、前記グループ毎に所定の時間範囲内の前記送信遅延時間を生成する。スイッチ手段は、チャンネルと出力端子とを選択的に接続させる。スイッチ制御手段は、複数のチャンネルを所定数と同数ずつのチャンネルの領域に分割するとともに、領域内のチャンネルに対応する振動子において、振動子同士が互いに隣接し、かつ、いずれの振動子も他の振動子に対し所定の個数分を超えて離れないように、超音波プローブの識別情報に基づいて分割してチャンネルと出力端子とを接続させることにより、グループと領域とを対応させるようにスイッチ手段を制御する。

【図面の簡単な説明】

【0020】

【図1】実施形態に係る超音波診断装置の構成ブロック図。

【図2】振動子がマトリクス状に配列された超音波探触子の模式図。

【図3】送信回路のブロック図。

【図4】タイミングパルス発生手段の回路を示す模式図。

【図5】マトリクススイッチの一部を示す模式図。

【図6】マトリクススイッチの一部を示す模式図。

【図7】超音波探触子の一部を示す模式図。

【図8】グループの回路構成を示す模式図。

【図9】比較例に係る超音波探触子の一部を示す模式図。

【図10】比較例に係る超音波探触子の一部を示す模式図。

【図11】診断モードの選択から超音波の送信までの動作を示すフローチャート。

【発明を実施するための形態】

【0021】

以下、本実施形態に係る超音波診断装置について図面を参照して説明する。

図1は実施形態に係る超音波診断装置の構成ブロック図である。

【0022】

図1に示すように、超音波診断装置は、超音波探触子1、送信回路3、受信走査手段4、振幅検出手段5、血流情報検出手段6、表示処理手段7、及びディスプレイ8を有している。

【0023】

(超音波探触子)

超音波探触子1は、被検体の内部を超音波により電子的に高速で走査することができるように、電気信号と音響信号とを相互変換するための数千個の振動子を有している。それぞれの振動子はマトリクス状に配列されている。

【0024】

図2は、マトリクス状に配された振動子の一部の模式図である。

【0025】

図2に示すように、例えば、振動子が 9×8 のマトリクス状に配されている。図2では、振動子の符号を、その振動子が配列されている行番号、列番号の組み合わせで示す。例えば、1行1列の振動子～9行8列の振動子を、a11～a98の符号で示す。

【0026】

図3は送信回路のブロック図である。図3では、振動子のチャンネルを、振動子と同じ符号a11、a12、a13及びa96、a97、a98で示す。

【0027】

(送信回路)

次に送信回路について図1及び図3を参照して説明する。送信回路3は、クロック発生器(図示省略)、分周器(図示省略)、タイミングパルス発生手段31、パルサ32、スイッチ手段33、及びスイッチ制御手段34を有している。クロック発生器は、クロックパルスを発生する。分周器は、クロックパルスを例えば5MHz程度のパルスに落とす。なお、超音波プローブは、タイミングパルス発生手段31、パルサ32、スイッチ手段33、及びその全部または一部のスイッチ制御手段34により構成されている。スイッチ制御手段34の一部が超音波プローブに設けられる場合、スイッチ制御手段34の他の部分は超音波診断装置の本体側に設けられる。

【0028】

タイミングパルス発生手段31は、このクロックパルスに基づいてタイミングパルスを出力端子から出力する。図3では、タイミングパルス発生手段31の一部を模式的に示している。なお、タイミングパルス発生手段31の詳細について後述する。

【0029】

パルサ32は、タイミングパルスを基に高周波の電圧パルスを発生し、超音波探触子1の振動子を駆動することで機械的に振動させる。それにより、振動子から超音波を発生させる。図3では、パルス32の一部を模式的に示している。なお、パルス32の詳細について後述する。

【0030】

発生された超音波は、被検体内の音響インピーダンスの境界で反射して、超音波探触子1に戻ってきて、振動子を機械的に振動する。これにより各振動子に電気信号が個別に発生する。

【0031】

(受信走査手段)

受信走査手段4は、この電気信号を増幅・整相加算する。これにより、指向性を有する信号(エコー信号)が生成される。

【0032】

(振幅検出手段)

振幅検出手段5では、受信走査手段4からのエコー信号に基づいて、組織の形態的な情報を提供するBモード像データを生成する。表示処理手段7は、上述した振幅検出手段5で生成したBモード像データを用いて組織形態画像断面表示を行う。

【0033】

(血流情報検出手段)

血流情報検出手段6は、いわゆるカラードプライメージング(CDI)を実現するユニットであり、まず、受信走査手段4からのエコー信号を直交位相で検波して周波数偏移を受けたドプラ信号を取り出し、この取り出したドプラ信号からMTIフィルタで特定の周波数成分だけを通し、その通過した信号の周波数を自己相関器により求め、この周波数から演算部で平均速度、分散、パワーを演算するように構成されている。

【0034】

なお、MTIフィルタの通過帯域を調整することにより、主に血流を映像化する一般的なドプラモード(このモードによる画像データを血流ドプラ画像データと称する)と、主に心筋等の臓器を映像化する組織ドプラモード(このモードによる画像データを組織ドプラ画像データと称する)とを切り替えることができるようになっている。

10

20

30

40

50

【0035】

(表示処理手段、ディスプレイ)

また、表示処理手段7は、上述した血流情報検出手段6で生成した血流ドプラ画像データと組織形態画像データを、合成して表示する。この組織形態画像データと機能画像データとの合成画像は、ディスプレイ8に表示される。

【0036】

次に、送信回路3の詳細について図3及び図4を参照して説明する。図4はタイミングパルス発生手段31の回路を示す模式図である。

【0037】

(タイミングパルス発生手段)

タイミングパルス発生手段31は、複数(例えば200~300)のグループに分割されている。図3では、その中の8グループを抜粋し、G0~G7の符号を付して示す。

【0038】

各グループは同じ構成をしている。以下、一つのグループを代表して説明する。グループは、0[μs]~7[μs]までの時間を粗い遅延時間(例えば、1.0μs)毎に設定する1つの回路(粗遅延設定回路:図8参照)と、0[μs]~0.8[μs]までの時間を細かい遅延時間(例えば、0.1[μs])毎に設定する9つの回路(細遅延設定回路)とにより構成されている。

【0039】

グループが設定する遅延時間は、粗い遅延時間及び細かい遅延時間を加算した時間となる。例えば、グループG0において、粗い遅延時間を5.0[μs]とし、細かい遅延時間を0[μs]、0.1[μs]、…、0.8[μs]とすると、グループG0の遅延時間は、5.0[μs]、5.1[μs]、…、5.8[μs]となる。

【0040】

また、例えば、グループG1において、粗い遅延時間を6.0[μs]とし、細かい遅延時間を0[μs]、0.1[μs]、…、0.8[μs]とすると、グループG0の遅延時間は、6.0[μs]、6.1[μs]、…、6.8[μs]となる。

以上のようにして、細かい遅延時間と組み合わせられる粗い遅延時間をグループ間で異ならせることにより、振動子に割り当てられる複数種類の送信遅延時間を備えることが可能となる。

【0041】

図4において、3×3のマトリクス状に配された細遅延設定回路を、グループの符号、行番号及び列番号の組み合わせで示す。例えば、グループG0において、1行1列目~3行3列目の細遅延設定回路を、G011~G033の符号で示す。また、例えば、グループG7において、1行1列目~3行3列目の細遅延設定回路を、G711~G733の符号で示す。

【0042】

なお、細遅延設定回路の出力端子を、回路の符号と同じ符号を付して図3に示す。図3では、代表として、グループG0における細遅延設定回路G011、G012、G013の出力端子を、符号G011、G012、G013で示す。また、グループG7における細遅延設定回路G731、G732、G733の出力端子を、符号G731、G732、G733で示す。例えば、G011~G033の出力端子から出力されるタイミングパルスは、5.0[μs]、5.1[μs]、…、5.8[μs]の遅延がかけられる。

【0043】

(パルサ)

次に、パルサ32について図3を参照して説明する。図3に、パルサ32を構成する複数の増幅器をマトリクス状に配列されたパルサ32を示す。パルサ32は、スイッチ手段33と超音波探触子1との間に配置され、増幅器の入力端子がスイッチ手段33を介してタイミングパルス発生手段31の出力端子に接続され、増幅器の出力側が振動子のチャンネルに接続されている。図3では、増幅器の入力端子を、その出力端子が接続されるチャネ

10

20

30

40

50

ルの符号と同じ符号 a 1 1、a 1 2、a 1 3、a 9 6、a 9 7、a 9 8 を付して示す。

【0044】

(スイッチ手段)

次に、マトリクススイッチを含むスイッチ手段 3 3 について図 3～図 6 を参照して説明する。図 3 では、マトリクススイッチを想像線で示す。

【0045】

マトリクススイッチは、タイミングパルス発生手段 3 1 の出力端子とチャネルとスイッチ制御手段 3 4 からの指示によりを選択的に接続させる。

【0046】

マトリクススイッチは、入力側の複数の信号線と出力側の複数の信号線とが基盤状に配置され、信号線の交わる位置に開閉スイッチが配置されている。

10

【0047】

図 3 に示すように、入力側の信号線がグループ G 0～G 7 の各出力端子 G 0 1 1～G 7 3 1 に接続され、出力側の信号線が振動子の各チャネル a 1 1～a 9 8 に接続されている。開閉スイッチのオン／オフにより、出力端子から入力されたタイミングパルスが各チャネルに分配される。

【0048】

図 5 は、マトリクススイッチの一部の模式図である。図 5 では、グループ G 0 の出力端子を G 0 1 1～G 0 3 3 の符号で示し、1 行 1 列～3 行 3 列までのチャネルを a 1 1～a 3 3 で示し、さらに、1 行 4 列、2 行 4 列、3 行 4 列のチャネルを a 1 4、a 2 4、a 3 4 で示す。さらに、オンにされた開閉スイッチを図 6 に黒丸で示す。

20

【0049】

図 5 に示す開閉スイッチの状態では、グループ G 0 の出力端子 G 0 1 1～G 0 3 3 から出力されたタイミングパルスは、チャネル a 1 1～a 3 3 に分配される。グループ G 0 のタイミングパルスが分配されるチャネル a 1 1～a 3 3 に対応する振動子を図 2 に太線で囲まれた領域 A 0 で示す。

【0050】

以上のように、開閉スイッチを制御することにより、グループ G 0 と領域 A 0 とを対応させ、グループ G 0 のタイミングパルスを領域 A 内の振動子に分配させることが可能となる。

30

【0051】

同様に、開閉スイッチを制御することにより、他のグループと他の領域とを対応させることが可能となる。

【0052】

図 6 は、マトリクススイッチの一部の模式図である。図 6 では、オンからオフにされた開閉スイッチを白丸で示し、オフからオンにされた開閉スイッチを黒丸で示す。

【0053】

図 6 に示す開閉スイッチの状態では、グループ G 0 の出力端子 G 0 1 1～G 0 3 3 から出力されたタイミングパルスは、チャネル a 1 1～a 1 4、a 2 1～a 2 4、a 3 4 に分配される。グループ G 0 のタイミングパルスが分配されるチャネル a 1 1～a 1 4、a 2 1～a 2 4、a 3 4 に対応する振動子の領域を図 7 に太線で囲まれた領域 A 0 で示す。

40

【0054】

なお、図 7 に示す領域 A 0 においては、領域 A 0 内のいずれの振動子も選択条件（後述する）を満たしていて、グループが設定可能な遅延時間の範囲（例えば、0 [μs]～0.8 [μs]）内にある。

【0055】

例えば、領域 A 0 内の振動子 a 1 1、a 1 2、a 1 3、a 1 4、a 2 1、a 2 2、a 2 3、a 2 4、a 3 4 には、遅延時間 0 [μs]、0.1 [μs]、0.2 [μs]、0.3 [μs]、0.4 [μs]、0.5 [μs]、0.6 [μs]、0.7 [μs]、0.8 [μs] が割り当てられる。

50

【0056】

以上のように、開閉スイッチを制御することにより、グループG0と新たな領域A0とを対応させ、グループG0のタイミングパルスを新たな領域A0内の振動子に分配させることが可能となる。

【0057】

同様に、開閉スイッチを制御することにより、他のグループと他の新たな領域とを対応させることが可能となる。

【0058】

(スイッチ制御手段)

次に、スイッチ制御手段34について図1、図2及び図7を参照して説明する。

10

【0059】

スイッチ制御手段34は、開閉スイッチを制御することで、グループに対応させる領域を選択させる。なお、スイッチ制御手段34によるグループに対応する領域の選出は、循環器診断においては全体の振動子の送受信が終了する毎に、腹部・汎用診断においては設定したグループの振動子の送受信が終了する毎に行われる。

【0060】

領域を選択するときの条件としては、領域内において、振動子同士が隣接し、かつ、いずれの振動子も他の振動子に対し所定の個数分を超えて離れないように配置されることである。

【0061】

20

次に、領域を選択するときの条件（選択条件）について説明する。

【0062】

選択条件は、領域の外形形状の組み合わせパターンとして記憶部（図示省略）に記憶されている。パターンは、超音波プローブの識別情報および診断モードに対応している。記憶部は超音波プローブまたは超音波診断装置の本体に設けられている。

【0063】

領域の外形形状としては、 3×3 の形状（ 3×3 のマトリクス状に配列された形状）、及び、その変形形状（ 1×9 のマトリクス状に配列された形状を含む）を含む。

【0064】

パターンが選択条件を満たすか否かは、遅延回路の性能と振動子の物理的形状（寸法）に依存するが、経験上、選択条件は2つある。一つは、領域内の9つの振動子が互いに隣接して配置されていること。もう一つは、領域内において、いずれの振動子も他の振動子に対し所定個分を超えて離れないように配置されていること。ここで、振動子同士が所定個分離れているとは、所定個をMとし、いずれかの振動子を"0"とし、その"0"から行方向または列方向で1個分離れる振動子を"1"とし、さらにその"1"と行方向または列方向で1個分離れる振動子を"2"とするように、1個分離れるに応じて振動子の数を増やしていくと、"M"となる振動子がM個分離れた振動子となる。

30

【0065】

選択条件を満たさないパターンの一例として、図9に示す領域A2のような変形形状が含まれるものがある。この変形形状の領域A2では4個分を超えて離れて配置された振動子が含まれる。すなわち、a17を"0"とすると、a58が"5"、a68が"6"となり、それぞれの振動子a58、a68が"0"から4個分を超えて離れて配置されている。なお、ここでは、最も早い遅延時間が割り当てられる振動子a17を"0"とする。

40

【0066】

図10は、比較例に係る超音波探触子の一部を示す模式図である。

【0067】

選択条件を満たすパターンの一例として、図10に示す変形形状の組み合わせパターンがある。

【0068】

図10に示す領域A1では5個分を超えて離れた振動子が含まれない。すなわち、a15

50

を”0”とすると、a16及びa25が”1”、a17及びa26が”2”、a18及びa27が”3”、a28が”4”、a38が”5”となり、いずれの振動子も”0”から5個分を超えて離れて配置されない。なお、ここでは、最も早い遅延時間が割り当てられる振動子a15を”0”とする。

【0069】

また、領域A2でも5個分を超えて離れた振動子が含まれない。すなわち、a35を”0”とすると、a36及びa45が”1”、a37及びa46が”2”、a47が”3”、a48及びa57が”4”、a58が”5”となり、いずれの振動子も”0”から5個分を超えて離れて配置されない。なお、ここでは、最も早い遅延時間が割り当てられる振動子a35を”0”とする。

10

【0070】

スイッチ制御手段34は、超音波プローブの識別情報および診断モードに基づき、記憶部からグループに対応させる領域を選出する。なお、スイッチ制御手段34は、グループに対応させる領域の候補を求め、その候補が選択条件を満たすかどうかを算出し、選択条件を満たす領域を選択させてもよい。

【0071】

次に、図10に示す領域A1及びA2内の各振動子に十分な遅延時間が割り当てられるかについて説明する。なお、グループG1及びG2の遅延時間の範囲を0[μs]～0.8[μs]及び0.5[μs]～1.3[μs]とする。

【0072】

20

領域A1内の振動子a14、a15、a16、a24、a25、a26、a34、a35、a36には、0[μs]、0.1[μs]、0.2[μs]、0.3[μs]、0.4[μs]、0.5[μs]、0.6[μs]、0.7[μs]、0.8[μs]の遅延時間が割り当てられる。すなわち、グループG1の遅延時間を領域A1内の振動子に適切に割り当てることが可能となる。

【0073】

また、領域A2内の振動子a35、a36、a37、a45、a46、a47、a48、a57、a58には、0.5[μs]、0.6[μs]、0.7[μs]、0.8[μs]、0.9[μs]、1.0[μs]、1.1[μs]、1.2[μs]、1.3[μs]の遅延時間が割り当てられる。すなわち、グループG2の遅延時間を領域A2内の振動子に適切に割り当てることが可能となる。

30

【0074】

(作用)

次に、送信回路3の動作について図11を参照して説明する。図11は診断モードの選択から超音波の送信までの動作を示すフローチャートである。

【0075】

(S101)

図11に示すように、先ず、診断モードを選択する。診断モードは、超音波診断装置本体の入力手段により入力され、本体の記憶部(図示省略)に記憶される。入力された診断モードは記憶部からスイッチ制御手段34により読み出される。診断モードの一例としては、Aモード、Bモード、Mモード、ドプラモード、カラードプラモード、4Dモード、診断対象(循環器、腹部等)がある。なお、4Dモードはリアルタイムに3D像画像を再構成するものである。

40

【0076】

(S102)

次に、超音波プローブの識別情報を読み取る。超音波プローブの記憶部(図示省略)には識別情報が記憶されている。超音波プローブを超音波診断装置の本体に接続したときに、スイッチ制御手段34により、記憶部から識別情報が読み出される。

【0077】

(S103)

50

次に、スイッチ制御手段３４は、診断モード及び超音波プローブの識別情報を基に、記憶部からグループに対応する領域を選出する。

【００７８】

(Ｓ１０４)

次に、スイッチ制御手段３４は、グループと領域とを対応させるように、開閉スイッチを制御する。

【００７９】

(Ｓ１０５)

次に、タイミングパルス発生手段３１は、各グループの出力端子から各チャンネルにタイミングパルスを出力する。パルサ３２は、タイミングパルスを基に高周波の電圧パルスを発生し、振動子を機械的に振動させる。それにより、振動子から超音波が送信される。

10

【００８０】

この実施形態では、スイッチ制御手段３４により、スイッチ手段３３を制御して、グループに対応させる振動子の領域を選択させるようにしたので、配線を複雑化せずに、グループの遅延時間を振動子に適切に割り当てることが可能となる。

【００８１】

なお、実施形態においては、粗遅延設定回路と９つの細遅延設定回路とを組み合わせることにより、タイミングパルス発生手段３１のグループを構成した。しかし、この組み合わせは、一つのグループにおける、細遅延設定回路と粗遅延設定回路との組み合わせに限られていた。

20

【００８２】

これに対し、一のグループ内の細遅延設定回路と他のグループの粗遅延設定回路との間にスイッチ手段を設けることにより、一つのグループ内の細遅延設定回路と他のグループの粗遅延設定回路とを組み合わせる。それにより、設定可能な遅延時間の範囲が大きくなり、結果的に、回路規模をさらに小さくすることが可能となる。

【００８３】

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、書き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、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。

30

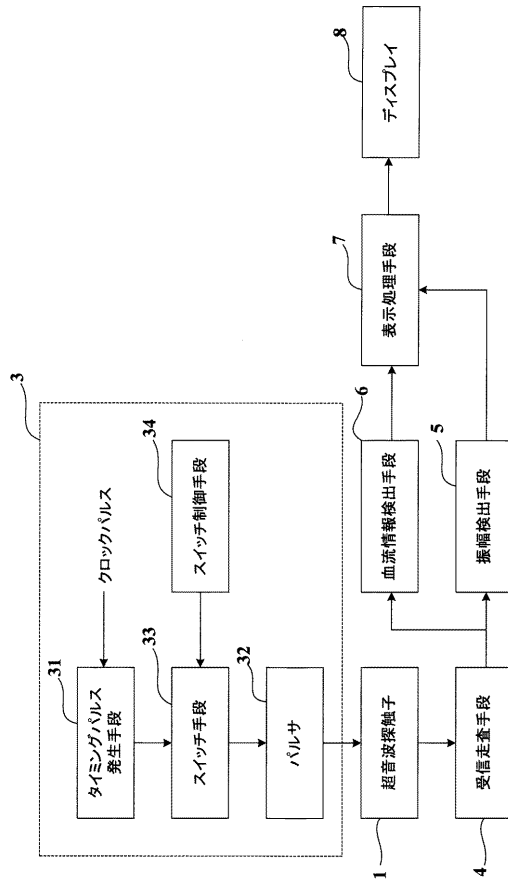
【符号の説明】

【００８４】

- １ 超音波探触子
- ３ 送信回路
- ３１ タイミングパルス発生手段
- ３２ パルサ
- ３３ スイッチ手段
- ３４ スイッチ制御手段
- ４ 受信走査手段
- ５ 振幅検出手段
- ６ 血流情報検出手段
- ７ 表示処理手段
- ８ ディスプレイ

40

【図 1】

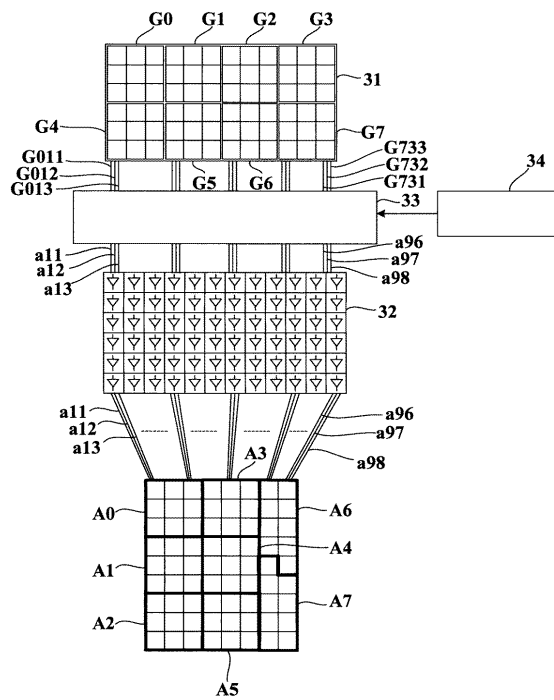


【図 2】

A0

a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18
a21	a22	a23	a24	a25	a26	a27	a28
a31	a32	a33	a34	a35	a36	a37	a38
a41	a42	a43	a44	a45	a46	a47	a48
a51	a52	a53	a54	a55	a56	a57	a58
a61	a62	a63	a64	a65	a66	a67	a68
a71	a72	a73	a74	a75	a76	a77	a78
a81	a82	a83	a84	a85	a86	a87	a88
a91	a92	a93	a94	a95	a96	a97	a98

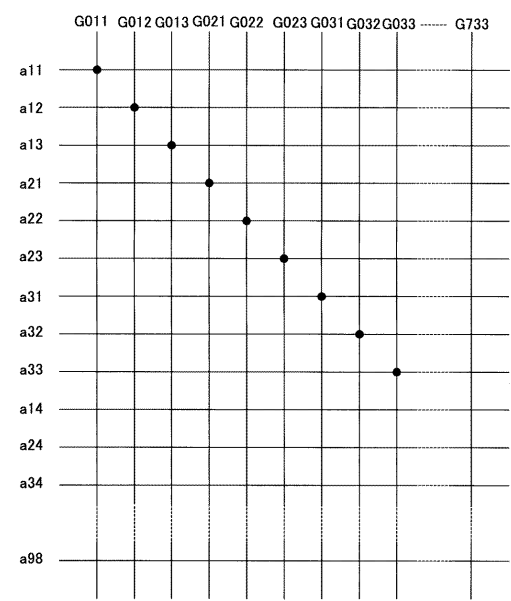
【図 3】



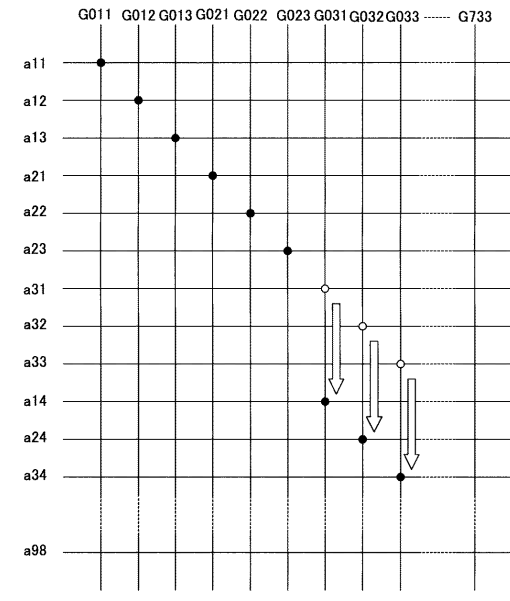
【図 4】

G0	G1	G2	G3
G011	G012	G013	G014
G021	G022	G023	G024
G031	G032	G033	G034
G041	G042	G043	G044
G051	G052	G053	G054
G061	G062	G063	G064
G071	G072	G073	G074
G081	G082	G083	G084
G091	G092	G093	G094
G101	G102	G103	G104
G111	G112	G113	G114
G121	G122	G123	G124
G131	G132	G133	G134
G141	G142	G143	G144
G151	G152	G153	G154
G161	G162	G163	G164
G171	G172	G173	G174
G181	G182	G183	G184
G191	G192	G193	G194
G201	G202	G203	G204
G211	G212	G213	G214
G221	G222	G223	G224
G231	G232	G233	G234
G241	G242	G243	G244
G251	G252	G253	G254
G261	G262	G263	G264
G271	G272	G273	G274
G281	G282	G283	G284
G291	G292	G293	G294
G301	G302	G303	G304
G311	G312	G313	G314
G321	G322	G323	G324
G331	G332	G333	G334
G341	G342	G343	G344
G351	G352	G353	G354
G361	G362	G363	G364
G371	G372	G373	G374
G381	G382	G383	G384
G391	G392	G393	G394
G401	G402	G403	G404
G411	G412	G413	G414
G421	G422	G423	G424
G431	G432	G433	G434
G441	G442	G443	G444
G451	G452	G453	G454
G461	G462	G463	G464
G471	G472	G473	G474
G481	G482	G483	G484
G491	G492	G493	G494
G501	G502	G503	G504
G511	G512	G513	G514
G521	G522	G523	G524
G531	G532	G533	G534
G541	G542	G543	G544
G551	G552	G553	G554
G561	G562	G563	G564
G571	G572	G573	G574
G581	G582	G583	G584
G591	G592	G593	G594
G601	G602	G603	G604
G611	G612	G613	G614
G621	G622	G623	G624
G631	G632	G633	G634
G641	G642	G643	G644
G651	G652	G653	G654
G661	G662	G663	G664
G671	G672	G673	G674
G681	G682	G683	G684
G691	G692	G693	G694
G701	G702	G703	G704
G711	G712	G713	G714
G721	G722	G723	G724
G731	G732	G733	G734
G741	G742	G743	G744
G751	G752	G753	G754
G761	G762	G763	G764
G771	G772	G773	G774
G781	G782	G783	G784
G791	G792	G793	G794
G801	G802	G803	G804
G811	G812	G813	G814
G821	G822	G823	G824
G831	G832	G833	G834
G841	G842	G843	G844
G851	G852	G853	G854
G861	G862	G863	G864
G871	G872	G873	G874
G881	G882	G883	G884
G891	G892	G893	G894
G901	G902	G903	G904
G911	G912	G913	G914
G921	G922	G923	G924
G931	G932	G933	G934
G941	G942	G943	G944
G951	G952	G953	G954
G961	G962	G963	G964
G971	G972	G973	G974
G981	G982	G983	G984
G991	G992	G993	G994
G1001	G1002	G1003	G1004

【図 5】



【図 6】

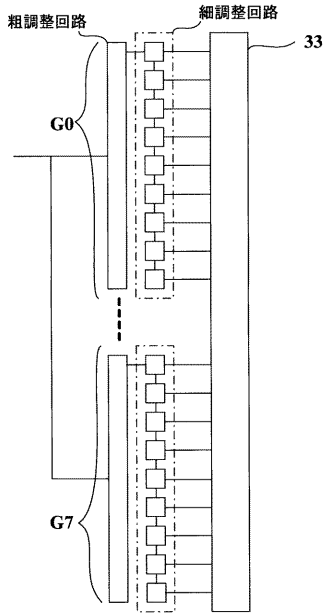


【図 7】

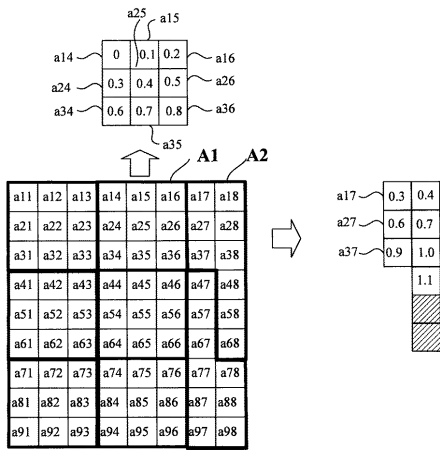
A0

a11	a12	a13	a14	a15	a16	a17	a18
a21	a22	a23	a24	a25	a26	a27	a28
a31	a32	a33	a34	a35	a36	a37	a38
a41	a42	a43	a44	a45	a46	a47	a48
a51	a52	a53	a54	a55	a56	a57	a58
a61	a62	a63	a64	a65	a66	a67	a68
a71	a72	a73	a74	a75	a76	a77	a78
a81	a82	a83	a84	a85	a86	a87	a88
a91	a92	a93	a94	a95	a96	a97	a98

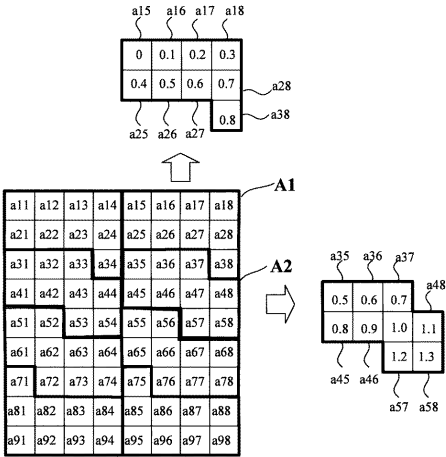
【図 8】



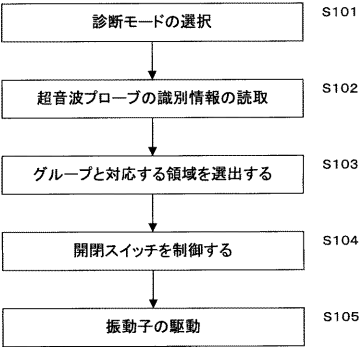
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

- (72)発明者 岩間 信行
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 内海 勲
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 石塚 正明
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 平野 亨
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

審査官 富永 昌彦

- (56)参考文献 特開平01-164354 (JP, A)
特開平03-267052 (JP, A)
特開2008-055087 (JP, A)
特開2005-034634 (JP, A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00 - 8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP5892745B2	公开(公告)日	2016-03-23
申请号	JP2011178935	申请日	2011-08-18
[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		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	本郷宏信 宮島泰夫 岩間信行 内海勲 石塚正明 平野亨		
发明人	本郷 宏信 宮島 泰夫 岩間 信行 内海 勲 石塚 正明 平野 亨		
IPC分类号	A61B8/14		
CPC分类号	A61B8/4483 A61B8/44 A61B8/54 G01S7/5208 G01S7/52085 G01S15/8927 G01S15/8993 G10K11/346		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/EE12 4C601/GB06 4C601/JB08		
其他公开文献	JP2013039277A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断装置，其允许将组的传输延迟时间适当地分配给振动器而不会使布线复杂化。解决方案：该超声波诊断装置包括多个振动器，定时脉冲发生装置，开关装置和开关控制装置。超声波从振动器传递。定时脉冲发生装置具有输出端，用于根据对应于每个振动器的通道的延迟时间输出定时脉冲，多个输出端被分成输出端组，每个输出端组具有不少于两个输出端子的规定数量，并且定时脉冲发生装置在每组的规定时间范围内产生发送延迟时间。开关装置选择性地连接通道和输出端子。开关控制装置将多个信道分成与规定数量相同的信道区域，并连接信道和输出端子以控制开关装置，以便将组和区域相关联。

(21) 出願番号	特願2011-178935 (P2011-178935)	(73) 特許権者	000003078
(22) 出願日	平成23年8月18日 (2011. 8. 18)		株式会社東芝
(65) 公開番号	特開2013-39277 (P2013-39277A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成25年2月28日 (2013. 2. 28)	(73) 特許権者	594164542
審査請求日	平成26年6月19日 (2014. 6. 19)		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	110000866
			特許業務法人三澤特許事務所
		(72) 発明者	本郷 宏信
			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	宮島 泰夫
			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