

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4536012号
(P4536012)

(45) 発行日 平成22年9月1日(2010.9.1)

(24) 登録日 平成22年6月25日(2010.6.25)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 8 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2006-11045 (P2006-11045)	(73) 特許権者	300019238
(22) 出願日	平成18年1月19日 (2006.1.19)		ジーイー・メディカル・システムズ・グロ ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル エルシー
(65) 公開番号	特開2007-607 (P2007-607A)		アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53 188・ワウケシャ・ノース・グランドヴ ュー・ブルバード・ダブリュー・710 ・3000
(43) 公開日	平成19年1月11日 (2007.1.11)		
審査請求日	平成19年12月28日 (2007.12.28)	(74) 代理人	100085187
(31) 優先権主張番号	200510078665.5		弁理士 井島 藤治
(32) 優先日	平成17年6月23日 (2005.6.23)	(74) 代理人	100090424
(33) 優先権主張国	中国 (CN)		弁理士 鮫島 信重

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 遅延加算装置および超音波診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数のタップを有するアナログディレイラインで複数の連続波信号を遅延加算する装置であって、

前記アナログディレイラインは、入力信号の予め定められた最大波長の3/8波長以上1波長未満に相当する最大遅延量を持ち、入力信号の予め定められた最小波長の1/2に相当する遅延点までのタップ間隔がそれから先のタップ間隔とは異なる、ことを特徴とする遅延加算装置。

【請求項 2】

前記最大波長は周波数が2MHzの信号の波長であり、前記最小波長は周波数が5MHzの信号の波長である、ことを特徴とする請求項1に記載の遅延加算装置。

【請求項 3】

前記遅延点までのタップ間隔は遅延量にして50nsであり、それから先のタップ間隔は遅延量にして25nsである、ことを特徴とする請求項2に記載の遅延加算装置。

【請求項 4】

連続波超音波を送波してそのエコーを複数チャンネルで受信し、それら受信信号を複数のタップを有するアナログディレイラインで遅延加算してドップラシフトを求める超音波診断装置であって、

10

20

前記アナログディレイラインは、入力信号の予め定められた最大波長の $3/8$ 波長以上 1 波長未満に相当する最大遅延量を持ち、入力信号の予め定められた最小波長の $1/2$ に相当する遅延点までのタップ間隔がそれから先のタップ間隔とは異なる、ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項5】

前記最大波長は周波数が 2MHz の信号の波長であり、前記最小波長は周波数が 5MHz の信号の波長である、ことを特徴とする請求項4に記載の超音波診断装置。

【請求項6】

前記遅延点までのタップ間隔は遅延量にして 50ns であり、それから先のタップ間隔は遅延量にして 25ns である、ことを特徴とする請求項5に記載の超音波診断装置。

10

【請求項7】

超音波診断装置のCWD用受波ビームフォーマにおいて、各受信の遅延量をアナログディレイラインの最小遅延タップで量子化し、その量子化された遅延量に合致した遅延タップがあれば信号をそのタップに送り、合致した遅延タップがない場合は、受信信号を反転してから遅延量に半波長の遅延を加えた遅延タップに送ることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項8】

超音波診断装置のCWD用受波ビームフォーマにおいて、各受信の遅延量をアナログディレイラインの最小遅延タップで量子化し、更に半波長の遅延を加えた遅延量を求めて量子化し、両者の遅延量と同じか又は近い方の遅延タップを選び、前者の場合は信号をそのまま遅延タップに入れ、後者の場合は信号を反転して遅延タップに入れることを特徴とする超音波診断装置。

20

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、遅延加算装置および超音波診断装置に関し、特に、複数のタップ(tap)を有するアナログディレイライン(analog delay line)により複数の連続波信号を遅延加算する装置、および、そのような装置を備えた超音波診断装置に関する。

30

【背景技術】

【0002】

CWD(continuous wave Doppler)により超音波診断を行う装置では、連続波超音波を送波してそのエコー(echo)を複数チャンネル(channel)で受信し、それら受信信号を複数のタップを有するアナログディレイラインで遅延加算してドップラシフト(Doppler shift)を求めるようにしている。遅延加算はエコー受信の方位を調節するために行われる。

【0003】

入力信号の極性を反転することにより半波長相当の遅延効果が得られることを利用して、アナログディレイラインは最大遅延量が半波長以下になるように小型化される。このようなアナログディレイライン上に、複数のタップが $1/8$ 波長または $1/16$ 波長に相当する遅延間隔で設けられる(例えば、特許文献1参照)。

40

【特許文献1】特開2002-291742号公報(第5-6頁、図1-2)

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

アナログディレイラインを複数の周波数に対応できるようにするには、最大遅延量を最小周波数の信号の波長の $1/2$ に相当するものとし、かつ、タップ間隔を最大周波数の信号の波長の $1/8$ または $1/16$ に相当するものとしなければならない。最大周波数の信

50

号は波長が最小となるから、 $1/8$ 波長または $1/16$ 波長の間隔で設けられるタップは本数が多くなる。

【0005】

タップ数が多くなると、それらに入力信号を選択的に供給するための切換回路が大規模化する。このような事態は、例えば携帯型の超音波診断装置のように、小型軽量かつ低価格化が求められる機種にとって不都合なことである。

【0006】

そこで、本発明の課題は、少ないタップ数で複数の周波数に適応可能なアナログディレイラインを有する遅延装置、および、そのような遅延装置を備えた超音波診断装置を実現することである。

10

【課題を解決するための手段】

【0007】

上記の課題を解決するためのひとつの観点での発明は、複数のタップを有するアナログディレイラインで複数の連続波信号を遅延加算する装置であって、前記アナログディレイラインは、入力信号の予め定められた最大波長の $3/8$ 波長以上 1 波長未満に相当する最大遅延量を持ち、入力信号の予め定められた最小波長の $1/2$ に相当する遅延点までのタップ間隔がそれから先のタップ間隔とは異なる、ことを特徴とする遅延加算装置である。

【0008】

上記の課題を解決するための他の観点での発明は、連続波超音波を送波してそのエコーを複数チャンネルで受信し、それら受信信号を複数のタップを有するアナログディレイラインで遅延加算してドップラシフトを求める超音波診断装置であって、前記アナログディレイラインは、入力信号の予め定められた最大波長の $3/8$ 波長以上 1 波長未満に相当する最大遅延量を持ち、入力信号の予め定められた最小波長の $1/2$ に相当する遅延点までのタップ間隔がそれから先のタップ間隔とは異なる、ことを特徴とする超音波診断装置である。

20

【0009】

前記最大波長は周波数が 2MHz の信号の波長であり、前記最小波長は周波数が 5MHz の信号の波長であることが、一番多く利用される周波数範囲をカバーする点で好ましい。

【0010】

前記遅延点までのタップ間隔は遅延量にして 50ns であり、それから先のタップ間隔は遅延量にして 25ns であることが、遅延加算を適切に行う点で好ましい。

30

上記の課題を解決するための他の観点での発明は、超音波診断装置の CWD 用受波ビームフォーマにおいて、各受信の遅延量をアナログディレイラインの最小遅延タップで量子化し、その量子化された遅延量に合致した遅延タップがあれば信号をそのタップに送り、合致した遅延タップがない場合は、受信信号を反転してから遅延量に半波長の遅延を加えた遅延タップに送ることを特徴とする超音波診断装置である。

【0011】

上記の課題を解決するための他の観点での発明は、超音波診断装置の CWD 用受波ビームフォーマにおいて、各受信の遅延量をアナログディレイラインの最小遅延タップで量子化し、更に半波長の遅延を加えた遅延量を求めて量子化し、両者の遅延量と同じか又は近い方の遅延タップを選び、前者の場合は信号をそのまま遅延タップに入れ、後者の場合は信号を反転して遅延タップに入れることを特徴とする超音波診断装置である。

40

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、アナログディレイラインは、入力信号の予め定められた最大波長の $3/8$ 波長以上 1 波長未満に相当する最大遅延量を持ち、入力信号の予め定められた最小波長の $1/2$ に相当する遅延点までのタップ間隔がそれから先のタップ間隔とは異なるので、少ないタップ数で複数の周波数に適応可能なアナログディレイラインを有する遅延装置、および、そのような遅延装置を備えた超音波診断装置を実現することができる。

50

【 0 0 1 3 】

また、各受信の遅延量をアナログディレイラインの最小遅延タップで量子化し、その量子化された遅延量に合致した遅延タップがあれば信号をそのタップに送り、合致した遅延タップがない場合は、受信信号を反転してから遅延量に半波長の遅延を加えた遅延タップに送るようにしたので、少ないタップ数で複数の周波数に適応可能なアナログディレイラインを有する遅延装置を備えた超音波診断装置を実現することができる。

【 0 0 1 4 】

また、超音波診断装置のCWD用受波ビームフォーマにおいて、各受信の遅延量をアナログディレイラインの最小遅延タップで量子化し、更に半波長の遅延を加えた遅延量を求めて量子化し、両者の遅延量と同じか又は近い方の遅延タップを選び、前者の場合は信号をそのまま遅延タップに入れ、後者の場合は信号を反転して遅延タップに入れるようにしたので、少ないタップ数で複数の周波数に適応可能なアナログディレイラインを有する遅延装置を備えた超音波診断装置を実現することができる。

10

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 5 】

以下、図面を参照して発明を実施するための最良の形態を詳細に説明する。なお、本発明は、発明を実施するための最良の形態に限定されるものではない。図1に超音波診断装置のブロック図を示す。本装置は発明を実施するための最良の形態の一例である。本装置の構成によって、超音波診断装置に関する本発明を実施するための最良の形態の一例が示される。

20

【 0 0 1 6 】

図1に示すように、本装置は、超音波プローブ(probe)2を有する。超音波プローブ2は、複数の超音波トランスデューサ(transducer)のアレイ(array)を有する。個々の超音波トランスデューサは例えばPZT(チタン(Ti)酸ジルコン(Zr)酸鉛(Pb))セラミックス(ceramics)等の圧電材料によって構成される。超音波プローブ2は、使用者により対象100に当接して使用される。

【 0 0 1 7 】

超音波プローブ2には送信部4および受信部6が接続されている。送信部4は、超音波プローブ2に駆動信号を与えて超音波を送波させる。駆動信号は所定の周波数の連続波信号であり、これによって連続波超音波が送波される。送波される連続超音波の周波数は駆動信号の周波数を変更することによって変更される。

30

【 0 0 1 8 】

送波された連続波超音波のエコーが超音波プローブ2によって受波される。受信部6には、超音波プローブ2の複数の超音波トランスデューサが受波した信号が個別に入力される。すなわち、複数チャンネルのエコー受波信号が個別に入力される。エコー受波信号は連続波信号となる。以下、連続波信号をCW信号ともいう。受信部6は、複数チャンネルの連続波エコー受波信号を遅延加算することにより、所定の方位におけるエコー受信信号を形成する。

【 0 0 1 9 】

図2に、受信部6のブロック図を示す。受信部6は、発明を実施するための最良の形態の一例である。受信部6の構成によって、遅延装置に関する本発明を実施するための最良の形態の一例が示される。図2に示すように、受信部6は複数の増幅回路602を有する。増幅回路602の数はエコー受波信号のチャンネル数に等しく例えば48である。

40

【 0 0 2 0 】

増幅回路602は、互いに逆な位相の2つの出力信号を同時に生じるものである。これによって、2つの出力信号は一方が例えば入力信号と同位相であるとすると他方は逆位相となる。

【 0 0 2 1 】

CW信号に関しては、逆位相の信号は半波長遅れた信号と見なし差し支えない。したがって、各増幅回路602はそれぞれの入力信号に関して、遅れのない増幅信号と半波長

50

遅れた増幅信号とを同時に出力することになる。なお、逆位相の信号は半波長進んだ信号と見ることでもできる。以下、半波長遅れた信号として扱うが半波長進んだ信号と考えても同様になる。

【0022】

増幅回路602の2つの出力信号は選択回路604に入力される。選択回路604は複数の増幅回路602に対応して複数個設けられ、それぞれ対応する増幅回路602の出力信号が入力される。

【0023】

選択回路604は、後述の制御部14による制御の下で2つの入力信号のいずれか一方を選択する。選択回路604により逆位相の信号を選択したときは、半波長遅れた信号を選択したことになる。以下、入力信号の波長を λ で表し、半波長を $\lambda/2$ で表す。

10

【0024】

選択回路604の出力信号は電圧・電流変換回路606に入力される。電圧・電流変換回路606は複数の選択回路604に対応して複数個設けられ、それぞれ対応する選択回路604の出力信号が入力される。なお、電圧・電流変換回路606は選択回路604の入力側に増幅回路602の2系統の出力ごとに設けるようにしてもよい。

【0025】

電圧・電流変換回路606としては、例えば図3の(a)に示すような、トランジスタ回路(transistor circuit)が用いられる。トランジスタのベース(base)に入力された電圧は、エミッタ(emitter)に直列に接続された抵抗の値によって定まる電流に変換されて、コレクタ(collector)から出力される。電圧・電流変換回路606は、同図の(b)に示すような単なる抵抗であって良い。入力電圧は抵抗の値によって定まる電流に変換される。

20

【0026】

複数の電圧・電流変換回路606の出力信号はマトリクススイッチ608に入力される。マトリクススイッチ608は例えば半導体集積回路として構成されたものが用いられる。マトリクススイッチはクロスポイントスイッチ(cross point switch)とも呼ばれる。

【0027】

図4に、マトリクススイッチ608の概念図を示す。同図に示すように、マトリクススイッチ608は、複数の行信号線682および複数の列信号線684を有する。複数の行信号線682および複数の列信号線684は互いに交差して格子を形成する。両者の交差部は電氣的に絶縁されている。各交差部には、行信号線682と列信号線684にまたがるスイッチ686が設けられる。なお、スイッチへの符号付けは1箇所代表する。

30

【0028】

スイッチ686を閉じることにより、行信号線682と列信号線684が電氣的に接続される。閉じるスイッチ686を選ぶことにより、複数の行信号線682の任意のものを複数の列信号線684の任意のものに接続することができる。スイッチ686の開閉は後述の制御部14によって制御される。

【0029】

行信号線682は例えば入力信号線として用いられる。列信号線684は例えば出力信号線として用いられる。入出力関係はこの逆であってもよい。入力信号線すなわち複数の行信号線682に、複数の電圧・電流変換回路606の出力信号がそれぞれ入力される。行信号線682の数は電圧・電流変換回路606の数に等しく例えば48である。

40

【0030】

出力信号線すなわち複数の列信号線684は、図2に示すように、それぞれ、複数のバッファ(buffer)回路610を介してアナログディレイライン612の複数の入力タップに接続される。列信号線684およびバッファ回路610の数はアナログディレイライン612の入力タップ数に等しく、例えば4ないし8である。アナログディレイライン612は、本発明におけるアナログディレイラインの一例である。

50

【 0 0 3 1 】

図 5 に、バッファ回路 6 1 0 の回路図を示す。同図に示すように、バッファ回路 6 1 0 はベース接地型のトランジスタ回路となっている。エミッタに電流を入力することにより、それに等しい電流をコレクタから出力することができる。

【 0 0 3 2 】

このようなバッファ回路 6 1 0 を設けることにより、マトリクススイッチ 6 0 8 とアナログディレイライン 6 1 2 は、互に相手の内部インピーダンス (i m p e d a n c e) の影響を受けなくなる。

【 0 0 3 3 】

図 6 に、アナログディレイライン 6 1 2 の概念図を示す。同図に示すように、アナログディレイライン 6 1 2 は LC 回路を用いて構成される。LC 回路は、複数のインダクタ (i n d u c t o r) 7 0 2 の直列回路と、この直列回路の両端および各インダクタの直列接続点とグラウンド (g r o u n d) とを接続する複数のキャパシタ (c a p a c i t o r) 7 0 4 からなる。

10

【 0 0 3 4 】

LC 回路の両端にはマッチング (m a t c h i n g) 抵抗 7 0 6 が接続される。マッチング抵抗 7 0 6 の他端にはプルアップ (p u l l - u p) 電圧 V_{cc} が与えられている。インダクタの直列回路の両端および各インダクタの直列接続点からそれぞれタップ 7 0 8 が引き出されている。これらのタップ 7 0 8 がアナログディレイライン 6 1 2 の入力タップとなる。また、両端のタップのいずれか一方が出力タップとなる。出力タップとは反対側の端にあるタップに入力された信号に、最大の遅延が付与される。それ以外のタップに入力された信号には、出力タップからの距離の応じた遅延が付与される。タップ 7 0 8 は、本発明におけるタップの一例である。

20

【 0 0 3 5 】

アナログディレイライン 6 1 2 の最大遅延量は $\frac{1}{2}$ である。すなわち、アナログディレイライン 6 1 2 の最大遅延量は通常のアナログディレイラインの半分でよい。その理由は、前述したように、選択回路 6 0 4 によって $\frac{1}{2}$ 遅延した入力信号を選択することができるので、アナログディレイライン 6 1 2 で $\frac{1}{2}$ を超える遅延をする必要がないためである。

【 0 0 3 6 】

厳密には最大遅延量は $\frac{1}{2}$ よりもやや小さく、タップ間の遅延を $\frac{1}{8}$ として入力タップ数を 4 としたときは最大遅延量は $\frac{3}{8}$ となり、タップ間の遅延を $\frac{1}{16}$ として入力タップ数を 8 としたときは $\frac{7}{16}$ となる。

30

【 0 0 3 7 】

このような構成の受信部 6 がドップラ処理部 8 に接続されている。これによって、受信部 6 で遅延加算されたエコー受信信号がドップラ処理部 8 に入力される。ドップラ処理部 8 はエコー受信信号に基づいてドップラ画像データを生成する。ドップラ処理部 8 はまた音響信号をも出力する。音響信号はドップラ音とも呼ばれる。

【 0 0 3 8 】

図 7 に、ドップラ処理部 8 のブロック図を示す。同図に示すように、ドップラ処理部 8 は検波回路 8 0 2 を有する。検波回路 8 0 2 はエコー受信信号の検波を行う。検波された信号はローパスフィルタ (l o w - p a s s f i l t e r) 8 0 4 でローパスフィルタリングされる。検波およびローパスフィルタリングによってドップラ信号が抽出される。

40

【 0 0 3 9 】

ドップラ信号は周波数分析回路 8 0 6 に入力され、また、後述する音響出力部 1 2 に入力される。周波数分析回路 8 0 6 はドップラ信号の周波数分析を行う。周波数分析結果は画像生成回路 8 0 8 に入力される。画像生成回路 8 0 8 はドップラ信号の周波数スペクトラム像を生成する。

【 0 0 4 0 】

ドップラ処理部 8 には表示部 1 0 および音響出力部 1 2 が接続されている。表示部 1 0

50

は、ドップラ処理部 8 から入力されたスペクトラム像を表示する。音響出力部 1 2 はドップラ信号を音響として出力する。

【 0 0 4 1 】

以上の送信部 4、受信部 6、ドップラ処理部 8 および表示部 1 0 には制御部 1 4 が接続されている。制御部 1 4 は、それら各部に制御信号を与えてその動作を制御する。送信部 4 については送信周波数の制御が行われる。受信部 6 については遅延加算の制御すなわち選択回路 6 0 4 およびマトリクススイッチ 6 0 8 の制御が行われる。

【 0 0 4 2 】

アナログディレイライン 6 1 2 は、複数の周波数に適応可能なように構成されている。以下、これについて説明する。適応可能な周波数範囲は、例えば 2 MHz から 5 MHz までの範囲である。临床上はこの周波数範囲が一番多く利用される。

10

【 0 0 4 3 】

このような周波数範囲に対応して、アナログディレイライン 6 1 2 の最大遅延量は、例えば 2 MHz の信号の半波長の 2 5 0 n S とされる。なお、アナログディレイライン 6 1 2 の最大遅延量は、2 MHz の信号の 3 / 8 波長以上 1 波長未満に相当する遅延量であってよい。このようなアナログディレイライン 6 1 2 上に、各周波数用としてそれぞれ次のようなタップが設けられる。

【 0 0 4 4 】

2 MHz の信号用としては、遅延時間が 0 , 5 0 , 1 0 0 , 1 5 0 , 2 0 0 n S の位置にタップが設けられる。これらのタップは、全て 2 MHz の信号の半波長以内の位置にある。

20

【 0 0 4 5 】

3 . 3 MHz の信号用としては、遅延時間が 0 , 5 0 , 1 0 0 , 1 2 5 , 1 7 5 n S の各位置にタップが設けられる。3 . 3 MHz の信号の半波長は遅延時間にして 1 5 0 n S であるから、1 7 5 n S のタップは半波長を越えた位置にある。

【 0 0 4 6 】

半波長を越えた位置にあるタップには逆位相の信号が入力される。逆位相の信号が半波長すなわち 1 5 0 n S の遅延を有することにより、1 7 5 n S のタップの信号は $1 7 5 n S - 1 5 0 n S = 2 5 n S$ の遅延となる。すなわち、1 7 5 n S のタップは 2 5 n S のタップとして機能するので、実質的に 0 , 2 5 , 5 0 , 1 0 0 , 1 2 5 n S のタップがそろい、3 . 3 MHz の信号の遅延加算が可能となる。

30

【 0 0 4 7 】

4 MHz の信号用としては、遅延時間が 0 , 5 0 , 1 0 0 , 1 5 0 , 2 0 0 n S の各位置にタップが設けられる。4 MHz の信号の半波長は遅延時間にして 1 2 5 n S であるから、1 5 0 , 2 0 0 n S のタップは半波長を越えた位置にある。

【 0 0 4 8 】

半波長を越えた位置にあるタップには逆位相の信号が入力される。逆位相の信号が半波長すなわち 1 2 5 n S の遅延を有することにより、1 5 0 n S のタップの信号は $1 5 0 n S - 1 2 5 n S = 2 5 n S$ の遅延となり、2 0 0 n S のタップの信号は $2 0 0 n S - 1 2 5 n S = 7 5 n S$ の遅延となる。すなわち、1 5 0 n S および 2 0 0 n S のタップはそれぞれ 2 5 n S および 7 5 n S のタップとして機能するので、実質的に 0 , 2 5 , 5 0 , 7 5 , 1 0 0 n S のタップがそろい、4 MHz の信号の遅延加算が可能となる。

40

【 0 0 4 9 】

5 MHz の信号用としては、遅延時間が 0 , 5 0 , 1 2 5 , 1 7 5 n S の各位置にタップが設けられる。5 MHz の信号の半波長は遅延時間にして 1 0 0 n S であるから、1 2 5 , 1 7 5 n S のタップは半波長を越えた位置にある。

【 0 0 5 0 】

半波長を越えた位置にあるタップには逆位相の信号が入力される。逆位相の信号が半波長すなわち 1 0 0 n S の遅延を有することにより、1 2 5 n S のタップの信号は $1 2 5 n S - 1 0 0 n S = 2 5 n S$ の遅延となり、1 7 5 n S のタップの信号は $1 7 5 n S - 1 0$

50

0 n S = 75 n S の遅延となる。すなわち、125 n S および 175 n S のタップはそれぞれ 25 n S および 75 n S のタップとして機能するので、実質的に 0, 25, 50, 75 n S のタップがそろい、5 MHz の信号の遅延加算が可能となる。

【0051】

図8に、以上のようなタップを有するアナログディレイライン612を模式的に示す。図8に示すように、アナログディレイライン612は、最大遅延量が、2 MHz (最小波長) の信号の波長の3/8波長以上1波長未満に相当する250 n Sとなる。なお、最大遅延量は200 n Sとしてもよい。また、タップ708の間隔は、5 MHz (最大周波数) の信号の波長の1/2に相当する100 n Sの遅延点までは50 n Sで、それから先は25 n Sとなる。

10

【0052】

すなわち、アナログディレイライン612は、入力信号の予め定められた最大波長の3/8波長以上1波長未満に相当する最大遅延量を持ち、入力信号の予め定められた最小波長の1/2に相当する遅延点までのタップ間隔が、それから先のタップ間隔とは異なるものとなる。このため、複数の周波数に適応可能なようにタップを例えば25 n S間隔で均等に設けたものよりもタップの総数を少なくすることができる。

【0053】

このようなアナログディレイライン612を用いることを前提にして、上述のように、各受信の遅延量をアナログディレイラインの最小遅延タップで量子化し、その量子化された遅延量に合致した遅延タップがあれば信号をそのタップに送り、合致した遅延タップがない場合は、受信信号を反転してから遅延量に半波長の遅延を加えた遅延タップに送る。

20

【0054】

あるいは、各受信の遅延量をアナログディレイラインの最小遅延タップで量子化し、更に半波長の遅延を加えた遅延量を求めて量子化し、両者の遅延量と同じか又は近い方の遅延タップを選び、前者の場合は信号をそのまま遅延タップに入れ、後者の場合は信号を反転して遅延タップに入れるようにしてもよい。

【0055】

以上は、2 MHz から 5 MHz までの周波数範囲に適応するアナログディレイラインの例であるが、他の周波数範囲に適応するアナログディレイラインも同じ要領で構成することができる。

30

【図面の簡単な説明】

【0056】

【図1】本発明を実施するための最良の形態の一例の超音波診断装置のブロック図である。

【図2】本発明を実施するための最良の形態の一例の超音波診断装置の受信部のブロック図である。

【図3】本発明を実施するための最良の形態の一例の超音波診断装置の電圧・電流変換回路の回路図である。

【図4】本発明を実施するための最良の形態の一例の超音波診断装置のマトリクススイッチの概念図である。

40

【図5】本発明を実施するための最良の形態の一例の超音波診断装置のバッファ回路の回路図である。

【図6】本発明を実施するための最良の形態の一例の超音波診断装置のアナログディレイラインの概念図である。

【図7】本発明を実施するための最良の形態の一例の超音波診断装置のドップラ処理部のブロック図である。

【図8】本発明を実施するための最良の形態の一例の超音波診断装置のアナログディレイラインの模式図である。

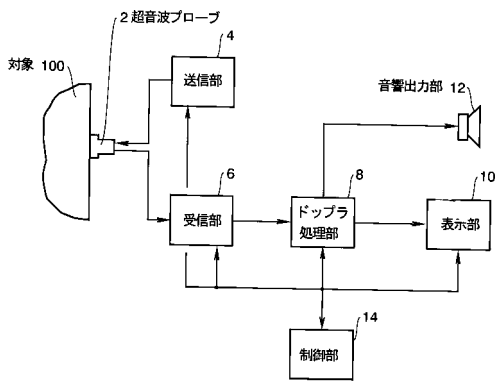
【符号の説明】

【0057】

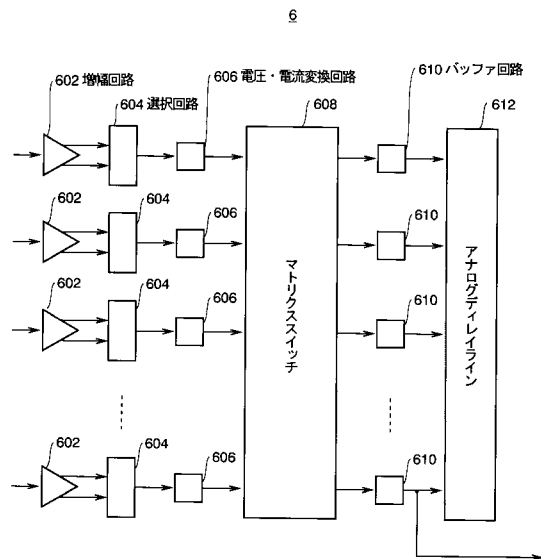
50

- 1 0 0 対象
- 2 超音波プローブ
- 4 送信部
- 6 受信部
- 8 ドップラ処理部
- 1 0 表示部
- 1 2 音響出力部
- 1 4 制御部
- 6 0 2 増幅回路
- 6 0 4 選択回路
- 6 0 6 電圧・電流変換回路
- 6 0 8 マトリクススイッチ
- 6 1 0 バッファ回路
- 6 1 2 アナログディレイライン
- 7 0 8 タップ

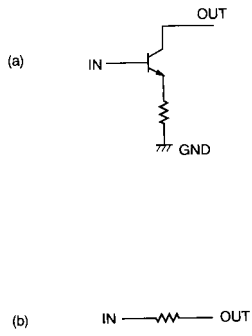
【図1】



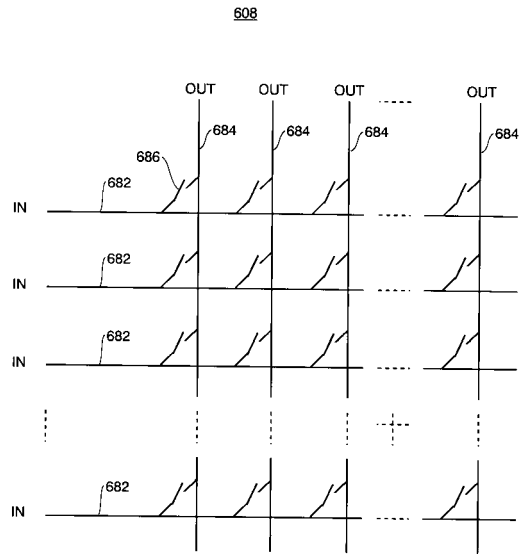
【図2】



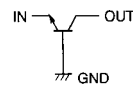
【 図 3 】



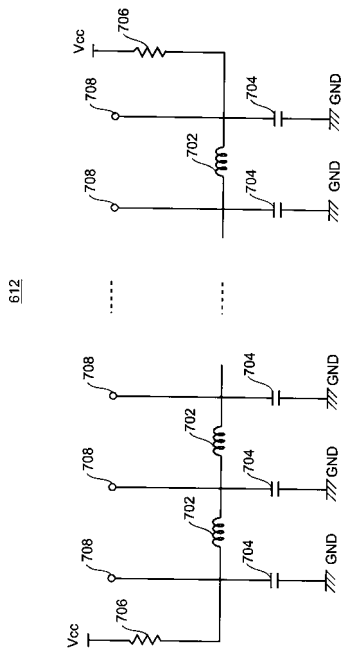
【 図 4 】



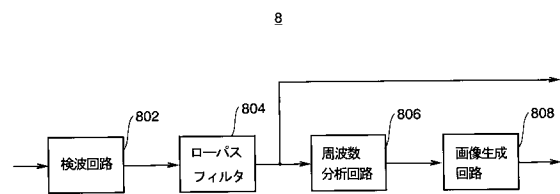
【 図 5 】



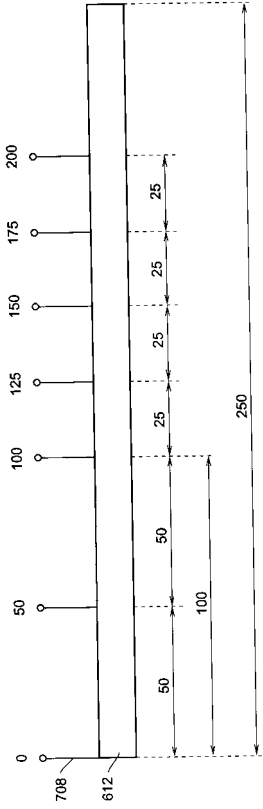
【 図 6 】



【 図 7 】



【 8 】



フロントページの続き

(72)発明者 ユー イーガング

中華人民共和国 江蘇 214028、ウーシー、チャング ジャング ロード、ナンバー19、
ジーイー メディカル システムズ チャイナ カンパニー リミッテッド

(72)発明者 雨宮 慎一

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 ジーイー横河メディカルシステム株式会社内

審査官 富永 昌彦

(56)参考文献 特開2002-291742(JP, A)

特開平9-189688(JP, A)

特開平6-61771(JP, A)

特開2000-308641(JP, A)

特開平4-156834(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

专利名称(译)	延迟添加装置和超声波诊断装置		
公开(公告)号	JP4536012B2	公开(公告)日	2010-09-01
申请号	JP2006011045	申请日	2006-01-19
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
当前申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	ユーイーガング 雨宮 慎一		
发明人	ユー イーガング 雨宮 慎一		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S15/8979 A61B8/44 H03H7/32		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DE02 4C601/EE12 4C601/EE13 4C601/EE14 4C601/HH03 4C601/HH21 4C601/JB02		
代理人(译)	信茂Sameshima		
优先权	200510078665.5 2005-06-23 CN		
其他公开文献	JP2007000607A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种延迟装置，其具有适用于具有少量抽头的多个频率的模拟延迟线，以及具有这种延迟装置的超声波诊断装置。模拟延迟线（618）具有对应于输入信号的预定最大波长的3/8波长或更多并且小于1波长的最大延迟量（例如，250nS），对应于最小波长的1/2的延迟点（例如，100nS）的抽头间隔（例如，50nS）与先前的抽头间隔（例如，25nS）不同。最大波长是例如频率为2MHz的信号波长，最小波长是频率为例如5MHz的信号波长。点域8

【 図 1 】

