

(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2006-149503

(P2006-149503A)

(43) 公開日 平成18年6月15日(2006.6.15)

(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 10 頁)

(21) 出願番号 特願2004-341567 (P2004-341567)
 (22) 出願日 平成16年11月26日(2004.11.26)

(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 110000235
 特許業務法人 天城国際特許事務所
 (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社内
 Fターム(参考) 4C601 EE08 EE12 EE13 EE14 HH02
 HH05 HH06 HH12 HH25 JB03
 LL05

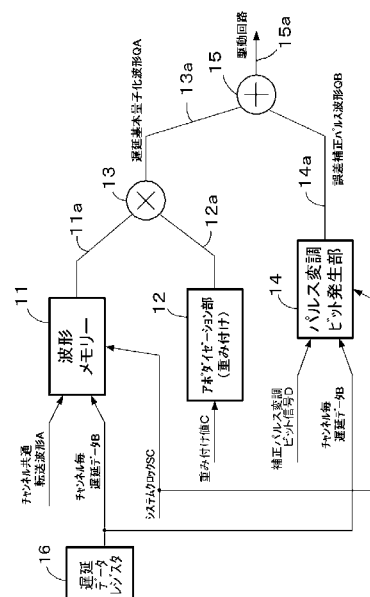
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置および超音波送信波形の制御方法

(57) 【要約】

【課題】 パルス変調と、送信アポダイゼーションを同時に行う超音波診断装置の波形データ容量の増大、超音波フレームレートの低下を抑える送信波形制御方式を提供すること。

【解決手段】 複数の振動子の駆動信号に共通する波形を第1の周波数で量子化した基本量子化波形データを記憶する波形メモリ11と、前記振動子による電子スキャンニングのサイドローブ抑制のためのアポダイゼーション設定データを出力する送信アポダイゼーション部12と、前記第1の周波数より高い第2の周波数で量子化され、前記基本量子化波形に対して前記振動子それぞれの駆動を補正する補正パルスを出力するパルス変調ビット発生部14、前記波形メモリの出力および前記アポダイゼーション部の出力を乗算処理する乗算手段13と、この乗算手段の出力および前記補正パルス変調手段の出力を加算する加算器15とからなる波形制御手段を備え、この波形制御手段の出力により前記振動子の駆動が制御されることを特徴とする超音波診断装置。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の振動子を駆動する駆動信号に共通する波形を第 1 の周波数で量子化した基本量子化波形データを記憶する波形メモリ手段と、

前記振動子による電子スキャンニングのサイドロープ抑制のためのアポダイゼーション設定データを出力する送信アポダイゼーション手段と、

前記第 1 の周波数より高い第 2 の周波数で量子化され、前記基本量子化波形に対して前記振動子それぞれの駆動を補正する補正パルス出力する補正パルス変調手段と、

前記波形メモリ手段の出力および前記アポダイゼーション手段の出力を乗算処理する乗算手段と、

この乗算手段の出力および前記補正パルス変調手段の出力を加算する加算手段とからなる波形制御手段を備え、

この波形制御手段の出力により前記振動子の駆動が制御されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

複数の振動子を駆動する駆動信号に共通する波形を、システムクロックを $1/N$ に分周した長い第 1 の周期で量子化した基本量子化波形データを記憶する波形メモリ手段と、

前記振動子による電子スキャンニングのサイドロープ抑制のアポダイゼーション設定データを出力する送信アポダイゼーション手段と、

前記システムクロックの周期で量子化され、前記基本量子化波形に対して前記振動子それぞれの駆動を補正する補正パルス出力する補正パルス変調手段と、

前記波形メモリ手段の出力および前記アポダイゼーション手段の出力を乗算処理する乗算手段と、

この積算手段の出力および前記補正パルス変調手段の出力を加算する加算手段とからなる波形制御手段を備え、

この波形制御手段の出力により前記振動子の駆動が制御されることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

前記補正パルス変調手段から出力される前記パルス波形は、最大 +1、0、-1 の値である 2 ビット / サンプルで構成される補正パルス列であることを特徴とする請求項 1 または 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

複数の振動子を駆動する駆動信号に共通する波形をシステムクロックより低い第 1 の周波数で量子化した基本量子化波形データを記憶するステップと、

前記振動子の電子スキャンニングの遅延データによる遅延した前記基本量子化波形データを、システムクロックの $1/N$ に同期して出力するステップと、

前記振動子による電子スキャンニングのサイドロープを抑制する送信アポダイゼーションの重み付けを乗算するステップと、

前記システムクロックに同期して量子化され、前記基本量子化波形に対して前記振動子それぞれの駆動を補正する誤差補正パルス波形を、前記乗算するステップで得た乗算結果に加算するステップとからなることを特徴とする超音波送信波形の制御方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波送信信号の送信波形を生成、制御する装置に関し、特にパルス変調波形を超音波駆動波形として使用する超音波診断装置およびその方法に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置の超音波画像を描出するための超音波送信において、描出する画像の品質を高めるには、送信波形の周波数スペクトラムを高精度で制御する必要がある。この制

10

20

30

40

50

御には、ガウススペクトラムが理想であり、高精度波形制御のためには、高い周波数で量子化された細かい分解能のパルス変調波形が一般的には使用され、高速のデジタル回路技術を要する。また、電子スキャン方式の超音波送信では、ほぼ同時に駆動される複数のチャンネルからの各超音波送信信号が干渉して生じるサイドローブを抑圧するために、例えば、チャンネル毎の送信パワーの重み付け、或いは周波数帯域の制御などのアポダイゼーションが行われる。このように送信する超音波信号に対するアポダイゼーションには、チャンネル毎に異なる波形を発生させる必要があり、そのため、波形データ量の増加、必要メモリ容量の増大、波形転送時間の増加による超音波フレームレートの減少などが生じ、これらへの対応が必要となる。

【 0 0 0 3 】

10

高精度波形の制御を行なう超音波送信のためには、一般に図 5 (a) に示すような高速量子化波形 4 1 a、または拡大した同図 (b) の例示では理解し良い様に粗い分解能で量子化して図示しているが、実際はもっと細かい分解能で量子化したデジタル波形データの高速度量子化波形 4 1 b を、細かい量子化分解能のデジタル・アナログ変換回路 (以降 DAC と表記する) によるデジタル・アナログ変換した後リニアアンプを配置し、電力増幅すればよい。しかし、コストや回路サイズなどの制約の理由から、粗い振幅量子化の超音波送信波形による駆動回路しか使用できない場合には、図 5 に示す量子化波形 4 2 a (同 4 2 b)、およびこの量子化波形に対する誤差補正パルス変調波形 4 3 a (同 4 3 b) を利用して、送信信号パルス変調波形 4 4 a (同 4 4 b) による送信周波数スペクトラムを高精度で制御する方法で行なわれる。この方法は、一般にパルス変調法と呼ばれて、これには図 6 (a) に示す構成により、複数のそれぞれのチャンネル毎に所定の誤差補正パルス変調波形 4 3 a (同 4 3 b) を量子化波形 4 2 a (同 4 2 b) に重畳した送信信号パルス変調波形 4 4 a (同 4 4 b) が、同じ重み付け値を付加するチャンネルグループ毎に量子化波形メモリ 5 1 に書き込まれる。さらにシステムクロックに同期して量子化波形メモリ 5 1 から電子スキャンの収束や放射方向を設定するチャンネル毎の遅延データにより遅延が施されて、読み出し駆動回路に入力する。

20

【 0 0 0 4 】

また、図 5 に図示した量子化波形 4 2 a (同 4 2 b) の発生を、図 6 (b) に示す構成により、アポダイゼーション 5 5 の重み付けデータで振幅を変化し、パルス変調部 5 7 のハード構成により所定の誤差補正パルスを含む送信信号パルス変調波形 4 4 a (同 4 4 b) を出力するパルス変調が行われることもある。

30

【 発明の開示 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

上に述べた従来の超音波送信の周波数スペクトラムを高精度で制御するには、さまざまなパルス変調方式に対応するためにはその方式の数だけハード回路が必要となる。また、超音波送信駆動回路の非線形動作をも補正するためのハードを構成するのは困難であるという問題があった。

【 0 0 0 6 】

さらに、送信においてサイドローブを抑制するアポダイゼーション (送信アポダイゼーションと呼ぶ) を同時に用いる場合は、この各送信アポダイゼーションの各レベル毎に異なるパルス変調波形が必要となるため、必要な波形データ容量が増大する。このため、各送信波形毎の波形転送に時間が掛かって受信に使用できる時間が減少し、超音波画像のフレームレートの低下を引き起こすことが大きな問題となっていた。

40

【 0 0 0 7 】

この発明は上記の問題点に鑑みてなされたもので、パルス変調と、送信アポダイゼーションを同時に行う場合であっても、波形データ容量の増大、それに伴う波形転送時間増加による超音波フレームレートの低下を最小限に留めるような超音波診断装置および超音波送信波形の制御方法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 】

50

【 0 0 0 8 】

上記の目的を達成するために、本発明の超音波診断装置は、複数の振動子を駆動する駆動信号に共通する波形を第 1 の周波数で量子化した基本量子化波形データを記憶する波形メモリ手段と、前記振動子による電子スキャンニングのサイドローブ抑制のためのアポダイゼーション設定データを出力する送信アポダイゼーション手段と、前記第 1 の周波数より高い第 2 の周波数で量子化され、前記基本量子化波形に対して前記振動子それぞれの駆動を補正する補正パルス出力する補正パルス変調手段と、前記波形メモリ手段の出力および前記アポダイゼーション手段の出力を乗算処理する乗算手段と、この乗算手段の出力および前記補正パルス変調手段の出力を加算する加算手段とからなる波形制御手段を備え、この波形制御手段の出力により前記振動子の駆動が制御されることを特徴とするものである。 10

【 0 0 0 9 】

また、本発明の超音波診断装置は、複数の振動子を駆動する駆動信号に共通する波形を、システムクロックを $1/N$ に分周した長い第 1 の周期で量子化した基本量子化波形データを記憶する波形メモリ手段と、前記振動子による電子スキャンニングのサイドローブ抑制のアポダイゼーション設定データを出力する送信アポダイゼーション手段と、前記システムクロックの周期で量子化され、前記基本量子化波形に対して前記振動子それぞれの駆動を補正する補正パルス出力する補正パルス変調手段と、前記波形メモリ手段の出力および前記アポダイゼーション手段の出力を乗算処理する乗算手段と、この積算手段の出力および前記補正パルス変調手段の出力を加算する加算手段とからなる波形制御手段を備え、この波形制御手段の出力により前記振動子の駆動が制御されることを特徴とするものである。 20

【 0 0 1 0 】

さらに、上記本発明の超音波診断装置においては、前記補正パルス変調手段から出力される前記パルス波形は、最大 + 1、0、- 1 の値である 2 ビット / サンプルングで構成される補正パルス列であることを特徴とするものである。

【 0 0 1 1 】

また、上記の目的を達成するために、本発明の超音波送信波形の制御方法は、複数の振動子を駆動する駆動信号に共通する波形をシステムクロックより低い第 1 の周波数で量子化した基本量子化波形データを記憶するステップと、前記振動子の電子スキャンニングの遅延データによる遅延した前記基本量子化波形データを、システムクロックの $1/N$ に同期して出力するステップと、前記振動子による電子スキャンニングのサイドローブを抑制する送信アポダイゼーションの重み付けを乗算するステップと、前記システムクロックに同期して量子化され、前記基本量子化波形に対して前記振動子それぞれの駆動を補正する誤差補正パルス波形を、前記乗算するステップで得た乗算結果に加算するステップとからなることを特徴とするものである。 30

【 発明の効果 】

【 0 0 1 2 】

本発明の超音波診断装置は、振動子を駆動する各チャンネルの超音波送信波形にパルス変調と、送信アポダイゼーションを同時に行う場合であっても、波形データ量及び必要メモリ容量の増大、それに伴う波形転送時間の延長による超音波フレームレートの低下を最小限に抑えて、画像品質が向上した超音波診断画像を提供することができる。 40

【 0 0 1 3 】

また、基本量子化波形データのサンプルング周波数が低く設定できるので、ハード構成の一部が高度の技術を必要とせず、容易に設計、製造できる利点も有る。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 1 4 】

以下、本発明の実施形態を図面により詳細に説明する。

【 0 0 1 5 】

図 1 は、本発明の超音波診断装置に備えられるパルス変調対応超音波送信制御装置の一 50

実施形態を示す構成ブロック図である。図 3 (a) には、本実施形態により出力されるパルス変調波の波形の関係を示す。

【 0 0 1 6 】

図 1 に示す波形メモリ 1 1 では、電子スキャン方式の複数チャンネルの送信振動子に共通する超音波送信波形の基本波形であるチャンネル共通転送波形 A が入力され、この信号はシステムクロック S C に同期して、超音波送信の収束位置あるいは放射方向を決める遅延データが記憶されている遅延データレジスタ 1 6 から出力されたチャンネル毎遅延データ B だけ遅延されて、所定のチャンネルの基本量子化波形 1 1 a として出力される。

【 0 0 1 7 】

アポダイゼーション部 1 2 は、チャンネルグループ毎に転送される重み付け値 C が入力されて、開口内でのサイドローブを抑制するために、隣接する送信チャンネルとの重なりを規制する振動子駆動チャンネル毎に対応するチャンネルの重みデータ 1 2 a を出力する。

【 0 0 1 8 】

乗算器 1 3 は、波形メモリ 1 1 の出力の基本量子化波形 1 1 a と、アポダイゼーション部 1 2 の出力の重みデータ 1 2 a を乗算して、対応する駆動チャンネルの遅延基本量子化波形 1 3 a を出力する。

【 0 0 1 9 】

一方、パルス変調ビット発生部 1 4 は、チャンネルグループ毎に転送される補正パルス変調ビット信号 D を読み出して、他方入力のチャンネル毎遅延データ B の遅延をさせ、システムクロック S C に同期して、誤差補正パルス波形 1 4 a を出力する。この補正パルス変調ビット信号 D は、対象となるチャンネルの所望する高精度の超音波送信波形と、これら共通する基本波形を量子化した基本量子化波形の間に所定以上の差が生じるシステムクロックのタイミングに、+ 1、0、- 1 のいずれかのパルス信号を配した 2 ビット / サンプルのデータ列の信号である。

【 0 0 2 0 】

この誤差補正パルス波形 1 4 a と、乗算器 1 3 の出力の遅延基本量子化波形 1 3 a とが、加算器 1 5 で加算されて超音波振動子の駆動回路 (図示せず) へのパルス変調がなされた超音波送信信号として出力される。

【 0 0 2 1 】

図 1 に示す構成による本実施形態の作用、動作を図 3 (a) に示す波形模式図を用いて説明する。

【 0 0 2 2 】

波形メモリ 1 1 に入力されるチャンネル共通波形 A は、超音波診断装置において振動子を所望の波形で高精度の駆動する、例えばガウススペクトラムのアナログ波形で図 3 (a) の菱形プロット 3 1 で示すような超音波送信信号を、このプロットのサンプリング周期のように高い量子化周波数に対し、同図の丸形プロット 3 2 で示すように数倍から十数倍の粗い周期で量子化した波形である。この波形は、電子スキャン形の超音波診断装置において、複数のチャンネルで構成する振動子が超音波放射のビーム方向やビーム焦点を所望の位置に設定するときに各振動子に印加される共通の超音波送信信号波形である。

【 0 0 2 3 】

一方、波形メモリ 1 1 に入力されるチャンネル毎遅延データ B は、この所望のビーム方向やビーム焦点になるように、各チャンネルのチャンネル共通波形 A にそれぞれ設定する遅延データで、各チャンネル間に所定の遅延時間値が設定されている。

【 0 0 2 4 】

このようにチャンネル共通波形 A が入力された波形メモリ 1 1 では、一旦チャンネル共通波形 A が記憶されて、これに超音波診断装置の電子スキャンを行うチャンネルグループに対し、その各チャンネルに設定された振動子を駆動する所定の遅延がなされて、システムクロック S C に同期して、これより長い周期の粗い量子化された波形の基本量子化波形 1 1 a を出力する。

【 0 0 2 5 】

アポダイゼーション部 1 2 では、チャンネルグループ毎に転送される重み付け値 C が入力されて、これらのチャンネルグループ毎に、画像品質を低下させるサイドローブを抑制するために、隣接チャンネルからの重なりを低減するアポダイゼーションが、チャンネル間相互の重み付け値として重みデータ 1 2 a が出力される。この重みデータ 1 2 a は、上述の基本量子化波形 1 1 a と共に乗算器 1 3 に入力されて、基本量子化波形 1 1 a の振幅が重みデータ 1 2 a で変更された遅延基本量子化波形 1 3 a を出力する。これは、図 3 (a) に丸形プロット 3 2 で示した量子化した波形の振幅が、各チャンネルで重み付けされ異なるものが出力される。

【 0 0 2 6 】

10

さらに、パルス変調ビット発生部 1 4 は、チャンネルグループ毎に補正パルス変調ビット信号 D が転送されて、サイドローブを抑制するチャンネル毎により細かく、高い波形精度を得るために、チャンネルグループ内で各チャンネル毎の量子化補正を行なう。一方、同じくパルス変調ビット発生部 1 4 には、チャンネル毎遅延データ B が入力され、そのチャンネルに対応した遅延時間相当分を遅延して、システムクロック S C に同期した、図 3 (a) の四角形のプロット 3 3 で示した誤差補正パルス波形 1 4 a を出力する。

【 0 0 2 7 】

これらの出力の遅延基本量子化波形 1 3 a 及び誤差補正パルス波形 1 4 a は、加算器 1 5 に入力されて、これらが加算されたパルス変調された超音波送信駆動波形 1 5 a が出力されて、振動子駆動のための駆動回路 (図示せず) に入力されて、振動子から予め設定している遅延やアポダイゼーションが施され、所望する高い波形精度で超音波送信信号が放射される。

20

【 0 0 2 8 】

本実施形態の超音波診断装置によれば、振動子を駆動する各チャンネルの超音波送信波形にパルス変調と、送信アポダイゼーションを同時に行う場合であっても、超音波振動子を駆動するパルス変調波形を各チャンネル共通のパルス変調なしの波形と、各チャンネルで非共通のパルス変调用差分波形に分割し、各チャンネル波形は、この両者を加算出力して振動子を駆動する。すなわち、チャンネル共通転送波形データ A、チャンネル毎遅延データ B、アポダイゼーションの重み付け値 C、及びチャンネルグループ毎の量子化誤差の補正データであるチャンネルグループ毎の補正パルス変調ビット信号 D を記憶しておくだけで、これらを乗算、あるいは加算をチャンネル毎に繰り返し演算して、チャンネル毎の超音波送信波形を得ることができる。したがって、パルス変調波形による駆動で、送信アポダイゼーションを同時に適用する場合であっても、波形データ容量の増加を最小限に抑えることができ、波形データの転送時間の増加によるフレームレートの低下も抑えることができる。

30

【 0 0 2 9 】

次に、本発明の他の実施形態について、図 2 を用いてその構成を説明する。

【 0 0 3 0 】

本実施形態は、図 2 に示すように、波形メモリ 2 1 は、チャンネル共通転送波形 A が入力されて、この信号はシステムクロック S C が $1/N$ に分周されたチャンネル共通転送波形 A の粗い量子化の周期までクロックダウンする分周回路 2 7 を介し、これに同期して、所定のチャンネルの基本量子化波形 2 1 a として出力される。

40

【 0 0 3 1 】

この出力、基本量子化波形 2 1 a は、前述の実施形態と同様に、チャンネルグループ毎に転送される重み付け値 C を入力とするアポダイゼーション部 2 2 の出力である対応のチャンネルの重みデータ 2 2 a と、乗算器 2 3 で乗算されて、この乗算器 2 3 から遅延基本量子化波形 2 3 a を出力する。

【 0 0 3 2 】

一方、パルス変調ビット発生部 2 4 は、前述の実施形態と同様に対応するチャンネルの基本量子化波形に対する補正パルス変調ビット信号 D を、図 3 (b) に四角のプロット 3

50

7で示すように読み出し、他方入力チャンネル毎遅延データBの遅延をして、先の実施形態と同様に、波形精度を高める元の誤差補正サンプリング周期のシステムクロックSCに同期して、誤差補正パルス波形24aを出力する。

【0033】

この誤差補正パルス波形24aは、乗算器23の出力の遅延基本量子化波形23aに、加算器25で加算されて超音波振動子の駆動回路(図示せず)へのパルス変調が成された超音波送信信号として出力される。

【0034】

次に、本実施形態の作用、動作を説明する。

【0035】

本実施形態の波形メモリ21から出力される遅延基本量子化波形23aは、粗くサンプリングして量子化された超音波送信波形で、システムクロック周波数で誤差補正を行うパルス変調ビット信号とは、当初に1:nのサンプリング頻度の関係が設定されており、nを最大とする整数Nが設定されて、N個のシステムクロックの期間は、図3(b)の連続する棒線36で示すように、量子化された超音波送信波形の波高値は変化しないので、N分周した低いクロック周期でメモリに書き込み、読み出しを行っても、基本量子化波形21aの波形は正確に出力されて、前述の実施形態と同様の波形を得ることができる。

【0036】

したがって、このN分周回路27によるクロックに同期する遅延基本量子化波形23aと、高い周波数のシステムクロックCSに同期するパルス変調ビット発生部24から出力される誤差補正パルス波形24aを加算器25で加算した出力の信号は、先に図1で図示した超音波送信信号と同様になって、超音波振動子の駆動回路(図示せず)へのパルス変調が成される。

【0037】

本実施形態によれば、波形精度の点から高いシステムクロック周波数が設定されても、波形メモリ21はN分周された低い周波数で稼動するので、パルス変調なしの波形に対して等長RLE(Run Length Encoding)が使用でき、かつ簡単な回路でRLD(Run Length Decoding)が行え、さらに波形データ量を削減できる。また、回路の一部が低周波で作動するので、低消費電力のメモリ素子を使用することができ、回路の設計に無理がなく、安定な作動を行うことができる利点もある。

【0038】

さらに、本発明の他の実施形態である、超音波診断装置の送信波形制御方法について、図4に示すフロー図を用いてその手順を説明する

本実施形態は、超音波診断装置の振動子を駆動する送信波形の制御方法で、各チャンネルの超音波送信波形にパルス変調と、送信アポダイゼーションを同時に行う場合に適用できる波形制御の方法である。

【0039】

本実施形態の波形制御の方法は、図4に示すように、ステップS11で、電子スキャン方式超音波診断装置の各振動子の駆動に共通する超音波送信波形をシステムクロックより低い周波数でサンプリングし量子化した基本波形データを読み込む。

【0040】

次に、ステップS12で、当該振動子の電子スキャンで行なわれる収束位置あるいは放射方向を決める遅延データBが読み出されて、この遅延をステップS11で読み込んだ基本波形データAに施し、波形メモリ部に保存する。

【0041】

次のステップS13で、この波形メモリ部から遅延が施され、保存された基本波形を、システムクロックに同期して読み出す。

【0042】

この読み出された基本波形に、ステップS14で、当該振動子を含むチャンネルグループのサイドローブ抑制のため、重み付け値Cで重み付けした送信アポダイゼーションのデ

10

20

30

40

50

ータを乗算する。

【 0 0 4 3 】

ステップ S 1 5 で、システムクロックの $1/N$ に同期して、チャンネルグループ毎の当該振動子に対応するチャンネルの基本波形を所望の駆動波形に補正する補正パルス変調ビット信号 D が転送され、これに他方入力したチャンネル毎の遅延データ B により遅延を施した誤差補正パルス波形 Q B を、ステップ S 1 4 で得た乗算結果の遅延基本量子化波形 Q A に加算する。なお、この補正パルス変調ビット信号は、例えば、対象となるチャンネルの所望する高精度の超音波送信波形と、これら共通する基本波形を量子化した基本量子化波形の間に所定以上の差が生じるシステムクロックのタイミングに、+ 1、0、- 1 のいずれかのパルス信号を配した 2 ビット / サンプルングのデータ列の信号である。

10

【 0 0 4 4 】

ステップ S 1 6 で、ステップ S 1 5 で得た加算結果のパルス変調波形を振動子駆動手段に入力し、当該振動子を駆動する。

【 0 0 4 5 】

本実施形態の手順による振動子を駆動する送信波形の制御方法では、振動子を駆動する各チャンネルの超音波送信波形にパルス変調と、送信アポダイゼーションを同時に行う場合であっても、超音波振動子を駆動するパルス変調波形を各チャンネル共通のパルス変調なしの波形と、各チャンネルで非共通のパルス変調用差分波形に分割し、各チャンネル波形は、この両者を加算出力して振動子を駆動する。すなわち、チャンネル共通転送波形データ A、チャンネル毎遅延データ B、アポダイゼーションの重み付け値 C、及びチャンネルグループ毎の量子化誤差の補正データである補正パルス変調ビット信号 D を記憶しておくだけで、これらを乗算、あるいは加算をチャンネル毎に繰り返し演算して、チャンネル毎の超音波送信波形を所望の駆動波形に制御し得る。したがって、パルス変調波形による駆動で、送信アポダイゼーションを同時に適用する場合であっても、波形データ容量の増加を最小限に抑えることができ、波形データの転送時間の増加によるフレームレートの低下も抑える駆動波形制御の方法を提供することができる。

20

【図面の簡単な説明】

【 0 0 4 6 】

【図 1】本発明の実施形態の構成を示すブロック図。

【図 2】本発明の他の実施形態の構成を示すブロック図。

30

【図 3】本発明の実施形態の出力波形を示す図。

【図 4】本発明の他の実施形態の手順を示すフロー図。

【図 5】従来のパルス変調信号の方式を示すブロック図。

【図 6】従来のパルス変調方式の出力波形を示す図。

【符号の説明】

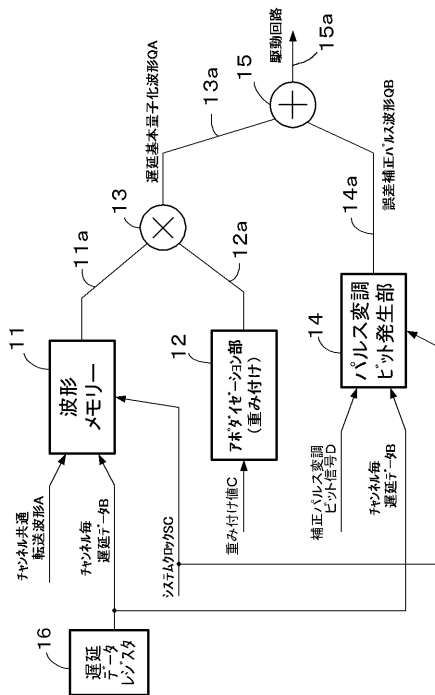
【 0 0 4 7 】

- 1 1、2 1・・・波形メモリ、
- 1 1 a、2 1 a・・・基本量子化波形、
- 1 2、2 2・・・アポダイゼーション部、
- 1 2 a、2 2 a・・・重みデータ、
- 1 3、2 3・・・乗算器、
- 1 3 a、2 3 a・・・遅延基本量子化波形、
- 1 4、2 4・・・パルス変調ビット発生部、
- 1 4 a、2 4 a・・・誤差補正パルス波形、
- 1 5、2 5・・・加算器、
- 1 6、2 6・・・遅延データレジスタ、
- 2 7・・・分周回路、
- 3 1、3 5・・・超音波送信信号のアナログ波形、
- 3 2、3 6・・・遅延基本量子化波形、
- 3 3、3 7・・・誤差補正パルス波形。

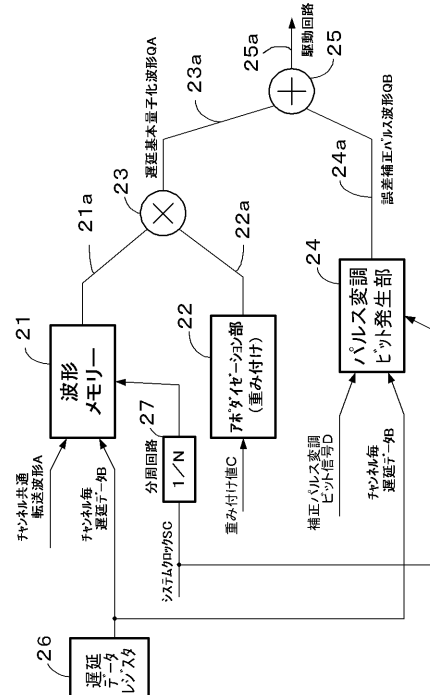
40

50

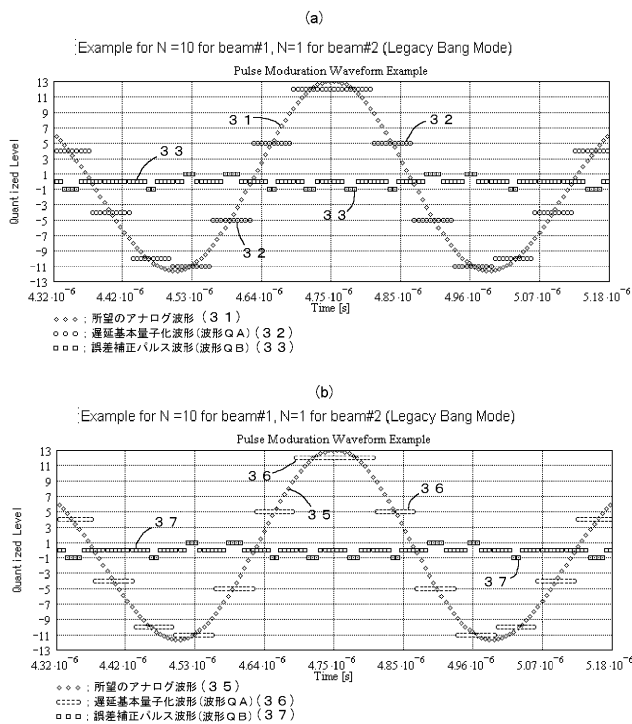
【図 1】



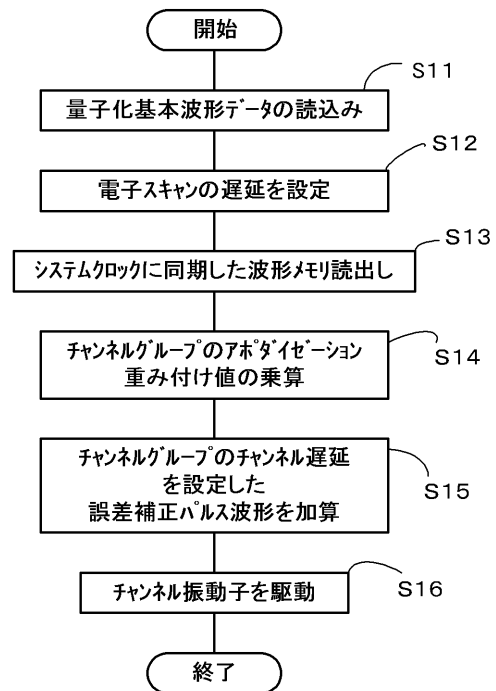
【図 2】



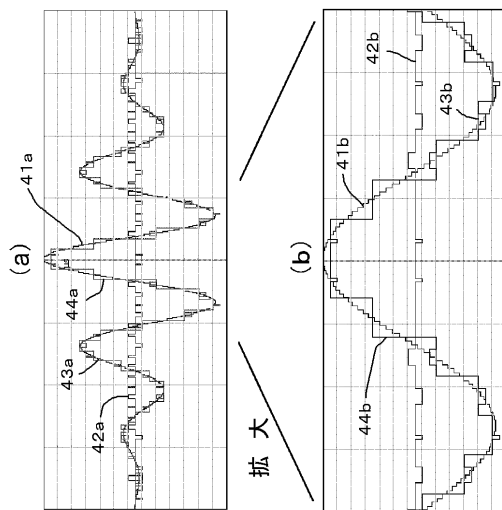
【図 3】



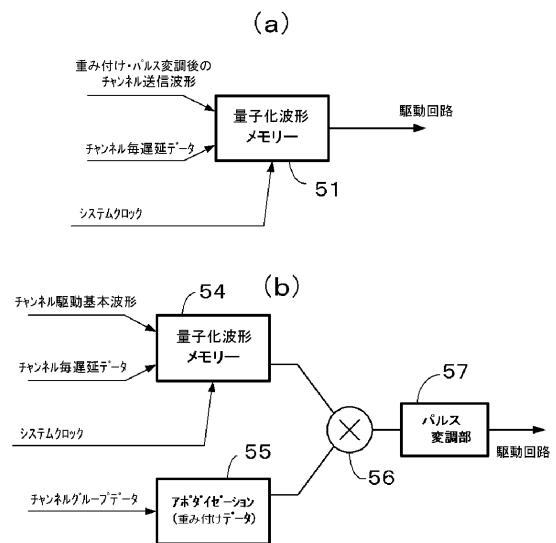
【図 4】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	超声波诊断装置和超声波传输波形的控制方法		
公开(公告)号	JP2006149503A	公开(公告)日	2006-06-15
申请号	JP2004341567	申请日	2004-11-26
[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	平野 亨		
发明人	平野 亨		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/5202 G10K11/348		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE08 4C601/EE12 4C601/EE13 4C601/EE14 4C601/HH02 4C601/HH05 4C601/HH06 4C601/HH12 4C601/HH25 4C601/JB03 4C601/LL05		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种发送波形控制方法，该方法抑制同时执行脉冲调制和发送变迹的超声诊断设备的波形数据容量的增加和超声帧频的降低。波形存储器（11），其用于存储基本量化波形数据，该基本量化波形数据是通过以第一频率驱动多个振动器的信号所共有的波形进行量化而获得的，并且用于抑制由振动器进行的电子扫描的旁瓣。发送变迹设置单元12的变迹设置数据和通过比第一频率高的第二频率量化的校正脉冲的变迹设置数据，并且相对于基本量化波形校正每个振荡器的驱动。脉冲调制位生成单元14，将波形存储器的输出与切趾单元的输出相乘的乘法单元13，以及将乘法单元的输出与校正脉冲调制单元的输出的相加的加法器15。一种超声波诊断设备，其特征在于，包括波形控制装置，并且通过波形控制装置的输出来控制振动器的驱动。。[选型图]图1

