

(19)日本国特許庁（J P）

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001－8935

(P2001－8935A)

(43)公開日 平成13年1月16日(2001.1.16)

(51)Int.Cl⁷

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

審査請求 未請求 請求項の数 10 L（全 11数）

(21)出願番号 特願2000－162220(P2000－162220)

(22)出願日 平成12年5月31日(2000.5.31)

(31)優先権主張番号 326301

(32)優先日 平成11年6月4日(1999.6.4)

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 399117121

アジレント・テクノロジーズ・インク

AGILENT TECHNOLOGI

ES, INC.

アメリカ合衆国カリフォルニア州パロアル

ト ページ・ミル・ロード 395

(72)発明者 バーナード・ジェイ・サボード

アメリカ合衆国マサチューセッツ州01810,

アンドーバー,ハイランド・ロード・243

(74)代理人 100063897

弁理士 古谷 馨（外2名）

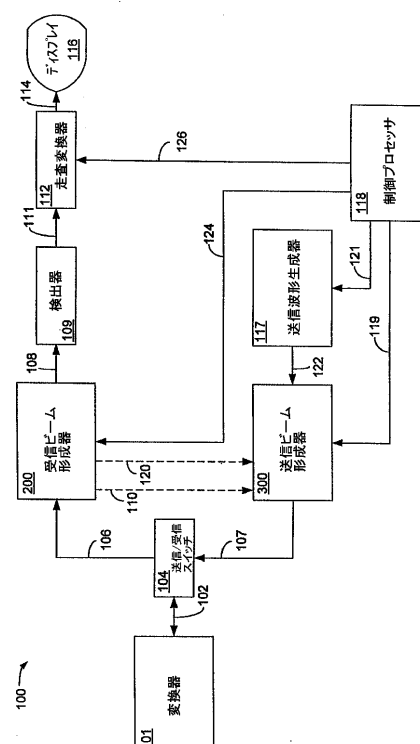
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波イメージングにおける収差を低減させるためのシステム及び方法

(57)【要約】

【課題】 超音波イメージにおける収差の影響を克服及び補償すると同時に高品質イメージを提供することが可能な効率のよいシステム及び方法を提供すること。

【解決手段】 超音波イメージング装置におけるイメージングのためのシステム(100)及び方法(400)であって、受信ビーム形成器(200)が、補正值(110,120)を生成するよう構成された回路(210)を備えており、該補正值が受信ビーム形成器(200)及び送信ビーム形成器(300)へ供給され、該送信ビーム形成器(300)が、前記受信ビーム形成器(200)内の回路(210)により供給される補正值(110,120)と対応するように変換器(101)への入力信号(122)を修正するようにする。前記入力信号(122)は、所望のイメージング周波数の低調波で供給される。前記補正值(110,120)は、利得値(110)、位相値(120)又は両者の組み合わせとすることが可能である。該補正值(110,120)は、受信信号における収差を補償する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】超音波装置におけるイメージングシステム(100)であって、

受信ビーム形成器(200)及び送信ビーム形成器(300)を備えた超音波走査装置(100)であって、前記送信ビーム送信器(300)に一定の周波数を有する入力波形(122)が加えられるようになっている、超音波走査装置(100)と、前記入力波形(122)の周波数の倍数である周波数で動作する、前記受信ビーム形成器(200)内の収差概算器(210)とを備えている、超音波装置におけるイメージングシス 10

テム(100)。
2. 前記収差概算器(210)が、前記送信ビーム形成器(300)へ補正值(110, 120)を提供して該補正值(110, 120)により前記入力波形(122)が修正されるように構成されている、前項 1 に記載のシステム(100)。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、一般に超音波イメージングシステムに関し、特に超音波イメージにおける収差を低減させるためのシステム及び方法に関する。 20

【0002】

【従来の技法】超音波イメージングシステムはかなりの期間にわたって利用されてきた。医療用イメージング分野では、体内の構造又は組織を調査するのに超音波イメージングシステムが有用であることが立証されている。例えば、健康状態を判定するために体内の構造又は組織を調査することが可能である。また、例えば、胎児の発育を判定するために体内の組織を調査することも可能である。

【0003】しかし、超音波イメージングシステム及び 30 どの超音波イメージング装置にも付随する欠点として、調査を受ける身体によって該身体に加えられた超音波信号に干渉即ち収差が生じることが挙げられる。一般に、超音波イメージングの場合、アレイをなす全ての素子からの音響エネルギーがターゲットポイント（イメージ形成されるべき領域）に同時に到達することが望ましい。理想的には、次いで全ての音響エネルギーが反射されて超音波プローブへと戻り、対象となるポイントの診断測定が行われることになる。残念ながら、軟骨、結合組織といった膠原性物質が、超音波エネルギーを遮る働きを 40 し、このため、収差として知られる異常が超音波イメージに生じることになる。

【0004】更に、超音波エネルギーは、脂肪の多い組織中と脂肪の少ない組織中とでは異なる伝搬速度を有するものである。即ち、脂肪の多い組織では脂肪の少ない組織よりも伝搬速度が遅くなる。実際に、超音波アレイの異なる部分は同一ポイント上に集束するが、脂肪の多い組織を通過するエネルギーの一部が対象となるポイントに到達する時間と、脂肪の少ない組織を通過するプローブからの他のエネルギー部分が対象となるポイントに 50

到達する時間とは異なることになる。このため、異なる素子によって集束させられるエネルギーが、異なるタイプの組織を通過して、異なる時間に対象となるポイントに到達することに起因して、信号に位相誤差が生じることになる。この状態では、アレイの異なる部分からの音響エネルギーは、対象となるポイントとの間での伝達時間がそれぞれ異なることになり、その結果として音響エネルギーが対象となるポイントに到達する時間が異なり、これにより信号の同相での加算が阻止されることになる。残念なことに、それらの信号が、実際に、異なる対象となるポイントについて同相で加算されてしまい、その結果としてノイズが多く不鮮明なイメージが生じることがある。これらの位相誤差はまた、超音波プローブへの到達時に超音波信号の破壊的な干渉を生じさせるものとなり、その結果として利得が低下することとなる。

【0005】この状態を補償する 1 つの方法は、送信ビームを利用して小体積の組織の照射を行うことである。該照射された組織は、超音波変換器アレイの受信素子における収差に起因する受信パルスの到着時間（及び振幅）の差を測定するために用いられる点音源の働きをする。残念なことに、該照射された組織の体積は、点音源にはならず、大きすぎるものとなる。これは、送信経路における収差に起因して送信ビーム幅が広げられてしまうからである。この方式では、受信収差を概算し、及び送信素子に補正を加えて、送信ビームを修正しなければならない。次いで、該修正された送信ビームを再送信して、受信遅延が改善された測定値を得る。数回の繰り返しが必要になる可能性があり、その結果として、フレームレートが許容できないほどに低下し、このため低品質のイメージが生じることになる。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、超音波イメージにおける収差の影響を克服及び補償すると同時に高品質イメージを提供することが可能な効率のよいシステム及び方法を提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、超音波イメージングシステムに関する上述の欠点に対処する超音波イメージングシステムにおける収差補正のためのシステム及び方法を提供する。

【0008】本発明は、その構成上、受信ビーム形成器及び送信ビーム形成器を備えた超音波走査装置であって、該送信ビーム形成器に一定の周波数を有する入力波形が加えられるようになっている超音波走査装置と、前記受信ビーム形成器内に配設され、前記入力波形の周波数の倍数である周波数で動作する、収差概算器とを備えた、超音波装置においてイメージングを行うためのシステムとして概念化することが可能である。

【0009】本発明はまた、超音波走査装置におけるイメージングのための方法であって、送信周波数を有する

送信波形により生成される超音波信号を受信ビーム形成器において受信し、前記送信周波数の倍数の周波数で動作する収差概算器により受信超音波信号を処理することにより該受信超音波信号における収差を概算する、という各ステップを有する方法として概念化することが可能である。

【0010】

【発明の実施の形態】以下で説明する本発明は超音波イメージング装置に適用可能なものである。単純化のため、以下の説明では、超音波イメージングシステム100の主要構成要素のみを例示することとする。

【0011】ここで図面を参照する。図1は、本発明を含む超音波イメージングシステム100を例示したブロック図である。イメージングシステム100は、任意のイメージングシステムとすることが可能であるが、本発明の説明のため、特定の超音波イメージングシステムを例示することとする。変換器101は、超音波タイプ又は他のタイプの変換器とすることが可能なものであり、接続部102を介して送信／受信スイッチ104と連絡している。該変換器101は、送信／受信スイッチ104を介した送信信号を接続部102上から受信し、また接続部102により送信／受信スイッチ104を介して受信信号を送出する。受信信号は、送信／受信スイッチ104と受信ビーム形成器200との間の接続部106により伝送される。受信ビーム形成器200は、本発明の収差概算器210を備えているが、これについては図2において詳述することとする。

【0012】送信ビーム形成器300は、接続部107を介して送信／受信スイッチ104に送信信号を送り、次いで該送信／受信スイッチ104が、接続部102を介して変換器101に送信波形を供給する。本発明の一実施態様によれば、受信ビーム形成器200は、接続部110を介して送信ビーム形成器300に利得補正值を送り、また接続部120を介して送信ビーム形成器300に位相補正值を送る。受信ビーム形成器200はまた、接続部108を介して検出器109に利得及び位相補正が行われた信号を供給する。検出器109は、該検出器109に供給されたRF信号に関するパワー値を表示することによりRFデータからエンベロープデータへの変換を行う。検出器109は、次いで、該エンベロープデータを接続部111を介して走査変換器112に送り、該走査変換器112が該エンベロープデータをX-Yビデオフォーマット信号へと変換し、該信号が接続部114を介してディスプレイ116に出力される。

【0013】送信ビーム形成器300は、送信波形生成器117からの入力を、接続部122を介して、正弦波を含むガウスエンベロープ(Gaussian envelope)という形で受信する。この送信波形は、送信ビーム形成器300によって処理され、その出力が、接続部107により送信／受信スイッチ104を介して変換器101に供給される。制御プロセッサ118は、制御信号を、接続部126を介して走査変換器112へ、接続部124を介して受信ビーム形成器200へ、接

続部121を介して送信波形生成器117へ、及び接続部119を介して送信ビーム形成器300へと送る。

【0014】図2は、本発明の収差概算器210を含む図1の受信ビーム形成器200を例示したブロック図である。図2には、一般に超音波イメージングシステムを構成する128個の変換素子に対応する128個の制御チャンネルが示されている。典型的な用途では、8つのチャンネルが1つにグループ化されて、1つの収差概算器に入力を供給するものとなる。このように、8つの変換器チャンネルを組み合わせることにより、そこから本発明の利得補正值及び位相補正值を抽出することが可能となる。図2に示すように、それぞれ8チャンネルからなる16のグループが存在する。但し、任意の数の変換チャンネルから1グループを構成することが可能である点に留意されたい。更に、128よりも多数又は少数の変換器から1アレイを構成することも可能である。

【0015】信号調整器201aは、送信／受信スイッチ104(図1)から接続部106a(チャンネル0)を介して入力を受信する。この信号は、図1の変換器101から供給され、電気信号という形の受信された音響エネルギーの表現を含むものである。この受信された信号は、接続部106aを介して信号調整器201aに供給され、該信号調整器は、増幅、制限、及びフィルタリング回路を含んでいる。信号調整器201aは、接続部202aを介して、クリーンな増幅信号をアナログデジタル(A/D)変換器204aに供給する。A/D変換器204aは、接続部202a上の信号をアナログ領域からデジタル領域へと変換し、そのデジタル信号を接続部206aを介してプログラマブル遅延素子207aに供給する。接続部206aを介して供給される信号は、典型的には40MHzの信号である。プログラマブル遅延素子207aは、例えば、約20MHzの帯域幅で10マイクロ秒の遅延を与える。プログラマブル遅延素子207aは、データが書き込まれ、後で取り出されるデジタル記憶素子である。プログラマブル遅延素子207aは、典型的には、40MHzで10ビットのサンプリングを行う。

【0016】更に、図2には一次元について実施されるものとして例示されているが、収差概算器210は、実際には、複数次元について実施することが可能な変換器101に対応するよう複数次元に割り当てることが可能である。

【0017】プログラマブル遅延素子207aの出力は、接続部208aを介して加算ノード209aに供給される。その一例として、8チャンネルのプログラマブル遅延情報が加算ノード209aに配信される。同様に、全部で16のチャンネルは、16の加算ノード209a~209nを備え、128のチャンネル106a~106nの全てからの情報を受信する。

【0018】加算ノード209aの出力は、接続部211aを介して収差概算器210a及び利得補正素子212aに送られる。収差概算器210aは、接続部211a上の信号の利得及び位相を判定し、接続部214aを介して利得値を送出し、接続部

216aを介して位相値を送出す。該利得値214a及び位相値216aはメモリ素子217aに送られる。収差概算器210aの動作については、図4に関連して更に詳述することにする。

【0019】メモリ素子217aは、(複数の送信事象により生成される)複数の音響ラインからの情報ラインを格納し、該情報を、以降の音響データに対して利得補正及び位相補正を加えるために補正回路(利得制御素子212a及びプログラマブル遅延素子221a)を介して送り返す。メモリ217aは、接続部124を介して制御プロセッサ118 (図1)からアドレスビットを受信する。この情報によって、メモリ217aが送信事象に関する情報を記憶することが可能になる。次に送信事象が送信される場合には、制御プロセッサ118が、そのデータを書き込むようメモリ217aに命令し、これにより読み取り/書き込み制御が生じることになる。メモリ217aは、任意のタイプのランダムアクセスメモリ(RAM)とすることが可能である。更に、制御プロセッサ118は、接続部124を介してアドレス信号を供給し、これにより、メモリ217aがイメージの異なる部分に異なる収差補正を加えることが可能になる。

【0020】メモリ217aは、接続部110aを介して利得補正值を提供し、また接続部120aを介して位相補正值を提供する。利得補正值は、接続部110aを介して利得制御素子212aに提供することが可能であり、該利得制御素子212aは、接続部219a上の利得補正信号を得るために、接続部110aを介した利得補正值と加算ノード209aの出力とを混合する。利得補正素子212aは、接続部211a上の信号と接続部110a上の利得補正值とのデジタル乗算を行う。次いで、接続部219a上の利得補正信号をプログラマブル遅延素子221aに提供することが可能になる。該プログラマブル遅延素子221aはまた、接続部120aを介して位相補正值も受信する。プログラマブル遅延素子221aは、位相補正值と利得補正信号を組み合わせることで接続部222a上に位相及び利得補正信号を提供する。接続部110a上の利得補正值及び接続部120a上の位相補正值は、接続部211a上の信号の利得及び位相補正值を表すものであり、素子212a,221aに供給することなく送信ビーム形成器300(図3)に直接提供することが可能である。位相及び遅延は、位相が周波数と遅延とを乗算した値に等しくなる関係で関連づけられるが、ここで表される信号は、位相及び遅延が同じであると考えることができるように十分に狭い帯域幅を有するものである。接続部222a上の利得及び位相補正信号は、加算器224で組み合わせられ、接続部108を介して検出器109(図1)に供給される。一例として、8ライン(222a~222n)の信号が加算器224で組み合わせられて検出器109に送られる。

【0021】本発明の一態様によれば、接続部110a上の利得補正值及び接続部120a上の位相補正值は、送信ビーム形成器300にも送られるが、その動作については図3

に関連して詳述することにする。

【0022】図3は、本発明の一態様による図1の送信ビーム形成器300を例示したブロック図である。図3の構成要素について論述する前に、利得及び位相補正值を得ることが何故可能であるのかを説明するために、幾つかの背景について説明することにする。組織内で小さな金属片のような単一の点ターゲットを得ることが可能である場合には、該ターゲットに超音波エネルギーを照射し、全ての変換素子で実質的に同一の信号を該ターゲットから受信することが可能になる。この状況では、素子の任意の1つの両端における利得又は位相の差は、胸壁といった組織又は任意の他の収差を生成する組織のみに起因するものとなる。残念ながら、かかる点ターゲットを見つけることができるのは稀である。

【0023】代替的には、送信ビームを利用して組織の可能な限り小さい部分を照射し、その組織の小部分が点ターゲットのように作用するようにすることが可能である。この時点では、戻り音響エネルギーにおける利得及び位相信号を求めることが可能になる。残念ながら、送信波形は有限の幅を有している。これは、送信波形が胸壁等の被検体の組織により変形させられる(aberrate)からである。従って、単一の点ターゲットは、実際には、単一の点ターゲットではなく、複数のターゲットが集まったものである。この状態では、利得及び位相の概算値を求め、該利得及び位相の概算値に基づいて送信ビームを調整し、送信ビームを再放射し(これにより帯域幅が一層狭くなる)、更なる利得及び位相概算値を受信して送信ビームの再調整を行う、といったことが必要になる。この繰り返しプロセスにより、イメージングシステムのフレームレート(ディスプレイ上のイメージの更新速度)が大幅に低下する。

【0024】本発明によれば、低周波数の送信波形を用いて変換器を励起し、及び組織内に存在する非線形性によりその低周波数入力波形を高周波エネルギーへと変換することを可能にすることによって、低周波数入力波形(一般に収差に影響されない)が極めて小さいサイズの点ターゲットを生成することになる。こうして、利得及び位相補正值を求めるために必要な繰り返し数が大幅に減少する。

【0025】図3を再び参照する。接続部122上の入力波形(図1の送信波形生成器117から供給されるもの)は、各チャネルグループに関連する利得制御素子301に供給される。同図から分かるように、利得制御素子301aは、接続部122を介して入力波形を受信し、また接続部120aを介して利得補正值を受信する。利得制御素子301aは、入力波形と利得補正值とをデジタル的に乗算して、利得補正済入力波形を接続部302aを介して供給する。接続部302a上の利得補正済入力波形はプログラマブル遅延素子304aに供給され、該プログラマブル遅延素子304aはまた接続部110aを介して図2のメモリ素子217aから位相

補正済値を受信する。プログラマブル遅延素子304aは、接続部306aを介して位相補正済入力波形を供給する。16のチャンネル306a~306nを有するものとして図示したが、図3の送信ビーム形成器300は、任意の数の変換素子を含む任意の数のチャンネルから構成することが可能である。接続部306a上の位相補正済入力波形は、8つのプログラマブル遅延素子307を有する8つの制御チャンネルに同時に供給される。以下の説明は1つのチャンネルに関するものである。プログラマブル遅延素子307aは、接続部308aを介して、位相補正済入力波形を遅延させたものをデジタルアナログ(D/A)変換器309aに供給する。プログラマブル遅延素子307aは、図2のプログラマブル遅延素子207と同様の態様で動作する。D/A変換器309aは、接続部311aを介して高電圧駆動回路312aにアナログ信号を供給する。該高電圧駆動回路312aは、抵抗314a、フィードバック抵抗316a、及び反転増幅器317aを備えている。高電圧駆動回路312aは接続部107aを介して第1のチャンネル出力を送出する。これは図1の送信/受信スイッチ104の入力に対応するものである。

【0026】図4は、図2の収差概算器210を例示したブロック図である。図2の加算ノード209aの出力は接続部211上に供給される。この信号は乗算器253,255にそれぞれ供給される。乗算器253には、接続部251を介して信号 $\sin(\omega_0 t)$ も供給され、該信号が乗算器253により接続部211上の信号と乗算されて、接続部211上の信号の異相又は直角(Q)分が得られる。接続部251上の信号成分は、送信周波数の約2倍であり、次いで乗算器253において接続部211上の信号と乗算され、その結果、接続部211上の信号の異相分即ち直角(Q)分が接続部254を介して出力されることになる。接続部252上の信号もまた、接続部122上の入力波形の送信周波数の2倍である。同様に、接続部252上の信号 $(\cos(\omega_0 t))$ が、乗算器255により接続部211上の信号と乗算されて、接続部211上の信号の同相(I)分が得られる。接続部211上の信号の直角分は、接続部254を介して平均化器257に供給され、接続部211上の信号の同相分は、接続部256を介して平均化器258に供給される。平均化器257,258,274の全ては同様の回路を備えているため、平均化器257についてのみ詳述することにする。

【0027】平均化器257は、接続部262を介してラッチ264に入力を提供する加算器261を備えている。ラッチ264は、累算器レジスタ又はデジタルラッチとすることが可能であり、その出力は、接続部266を介して加算器261に送り返される。デジタルラッチ264の出力は、接続部267を介してルックアップテーブル270にも供給される。同様に、接続部211上の信号の同相分は、接続部256を介して平均化器258に供給される。該平均化器258の出力は、接続部268を介してルックアップテーブル270に供給される。RAMルックアップテーブル270は、比A/Bのアークタングェントを取り、接続部211上に存在する信号の

位相角を接続部216を介して供給する(図2の接続部216aを介した収差概算器210aの出力に対応する)。

【0028】超音波イメージは、一般に極めてノイズの多いものであり、このため、組織によってランダムなテクスチャパターンが生成される。個々のピクセルの瞬時測定値は、利得及び位相に関して大きく変動する。この状況のため、良好な位相概算値を得るためには、空間的に十分な領域にわたって平均をとることが重要である。平均化器257,258は、位相補正値を得ることができるように、深さ及び角度について平均化を行う。

【0029】利得補正値を得るために、接続部211上の入力信号が乗算器271で二乗されて該接続部211上の信号の累乗が求められ、累乗信号が接続部272を介して供給される。この累乗信号は平均化器274に供給される。該平均化器274は、平均化器257,258と同様の設計を有するものであり、接続部276を介して平均累乗信号を送出する。接続部276上の平均累乗信号は、接続部278上の基準振幅信号と共に、ルックアップテーブル280に供給される。基準振幅が接続部277上に示されており、該基準振幅は、利得信号の比較対象となる基準点を得るために、接続部276上の平均累乗信号と組み合わせられる。この実施態様の場合、基準振幅は、128の素子からなる変換器アレイにおける中央のチャンネルであるチャンネル64から得られる。任意のチャンネルを基準振幅として利用することが可能であるが、中央のチャンネルを用いるのが慣例であるという点に留意されたい。ルックアップテーブル280は、接続部276上の信号の平方根を接続部278上の信号で除算した値をとって、接続部214上に利得補正値(図2の接続部214aにおける収差概算器210aの出力に対応する)を供給する。基準振幅がRAMルックアップテーブル280に入力されるのは、アレイ内の中心の素子に対して正規化することが望ましいからである。ルックアップテーブル270及びルックアップテーブル280の内容は、所望の位相及び利得補正マッピングに従って変化することが可能である。

【0030】本発明の一態様によれば、接続部251,252上の信号の周波数は、接続部122上の入力波形の周波数の2倍である。接続部251,252上の信号は、それぞれ、メモリ内に納められ、バスを介して受信ビーム形成器200の全チャンネルグループに供給される。接続部251,252を介して収容される信号の周波数は所望のイメージング周波数を有しており、入力波形122の周波数はその低調波となる。この実施態様では、入力波形周波数は、接続部251,252上の信号の周波数の1/2であるが、入力波形周波数122は、接続部251,252上の所望の送信周波数の任意の低調波とすることが可能である、ということが理解されよう。

【0031】図5は、図2の収差概算器210の働きを例示したフローチャートである。ブロック421で、利得が1に等しく、及び位相が1に等しくなるように、収差補

正がメモリ素子217aにプログラムされる。

【0032】ブロック402において、Iは、繰り返し数を示すものであり、繰り返しの実施毎に0にセットされる（即ち、平均化器257,258,274が各繰り返し毎にリセットされる）。

【0033】ブロック404では、収差概算器210は、送信ビーム形成器及び受信ビーム形成器の両方について、利得及び位相の両方に関する前回のフレームからの補正を利用してデータフレームを獲得する。

【0034】ブロック406で、収差概算器210は、一つの領域にわたって新たな収差概算値の平均を求める。典型的には、該平均化は、約1cm×1cmの面積のイメージ領域にわたって行われる。1フレームが複数の1cm×1cmの領域へと分割され、その各領域毎に独立した平均値が求められるため、各領域毎に独立した概算値が得られる。

【0035】ブロック407で、ブロック406で得られた平均収差概算値が、メモリ素子217aに格納される。

【0036】ブロック408で、ラッチ264の出力が加算器261に供給されるように繰り返し1だけ増分され、これにより繰り返し1がインクリメントされる（図4）。

【0037】ブロック409で、繰り返しが、特定のシステムにおけるプログラムグループの数よりも少ないか否かが判定される。IがN未満である場合、プロセスはブロック404に戻る。I=Nである場合には、ブロック411で検出器109（図1）の出力が走査変換器112（図1）に供給され、該走査変換器112によって検出器109からのデータがX-Yビデオフォーマットへと変換される。

【0038】ブロック412で、ビデオフォーマットデータがディスプレイ116上に出力される。

【0039】当業者には明らかなように、本発明の原理を実質的に逸脱することなく上述の本発明の望ましい実施態様に対して多くの修正及び変更を施すことが可能である。例えば、本発明を利用して、たった1つの次元について又は複数の次元について収差補正概算値を提供することが可能である。かかる修正及び変更の全ては、特許請求の範囲に規定する本発明の範囲内に含めることが意図されている。

【0040】以下においては、本発明の種々の構成要件の組み合わせからなる例示的な実施態様を示す。

1. 超音波装置におけるイメージングシステム(100)であって、受信ビーム形成器(200)及び送信ビーム形成器(300)を備えた超音波走査装置(100)であって、前記送信ビーム送信器(300)に一定の周波数を有する入力波形(122)が加えられるようになっている、超音波走査装置(100)と、前記入力波形(122)の周波数の倍数である周波数で動作する、前記受信ビーム形成器(200)内の収差概算器(210)とを備えている、超音波装置におけるイメージ *

*ングシステム(100)。

2. 前記収差概算器(210)が、前記送信ビーム形成器(300)へ補正值(110,120)を提供して該補正值(110,120)により前記入力波形(122)が修正されるように構成されている、前項1に記載のシステム(100)。

3. 前記補正值が利得補正值(110)である、前項2に記載のシステム(100)。

4. 前記補正值が位相補正值(120)である、前項2に記載のシステム(100)。

5. 前記収差概算器(210)が、前記受信ビーム形成器(200)に補正值(110,120)を提供するように構成されている、前項1に記載のシステム(100)。

6. 超音波走査装置におけるイメージング方法(400)であって、送信周波数を有する送信波形(122)により生成される超音波信号(106)を受信ビーム形成器(200)で受信し、前記送信周波数の倍数の周波数で動作する収差概算器(210)により前記受信した超音波信号(106)を処理することによって該受信した超音波信号(106)における収差を概算する(210)、という各ステップを有する、超音波走査装置におけるイメージング方法(400)。

7. 送信ビーム形成器(300)へ補正值(110,120)を供給して該補正值(110,120)により前記送信波形(122)が修正されるようにするステップを更に有する、前項6に記載の方法(400)。

8. 前記補正值が利得補正值(110)である、前項7に記載の方法(400)。

9. 前記補正值が位相補正值(120)である、前項7に記載の方法(400)。

10. 前記受信ビーム形成器(200)へ補正值(110,120)を提供するステップを更に有する、前項6に記載の方法(400)。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明を含む超音波イメージングシステムを示すブロック図である。

【図2】図1の受信ビーム形成器を示すブロック図である。

【図3】本発明の一態様による図1の送信ビーム形成器を示すブロック図である。

【図4】図2の収差概算器を示すブロック図である。

【図5】図2の収差概算器の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

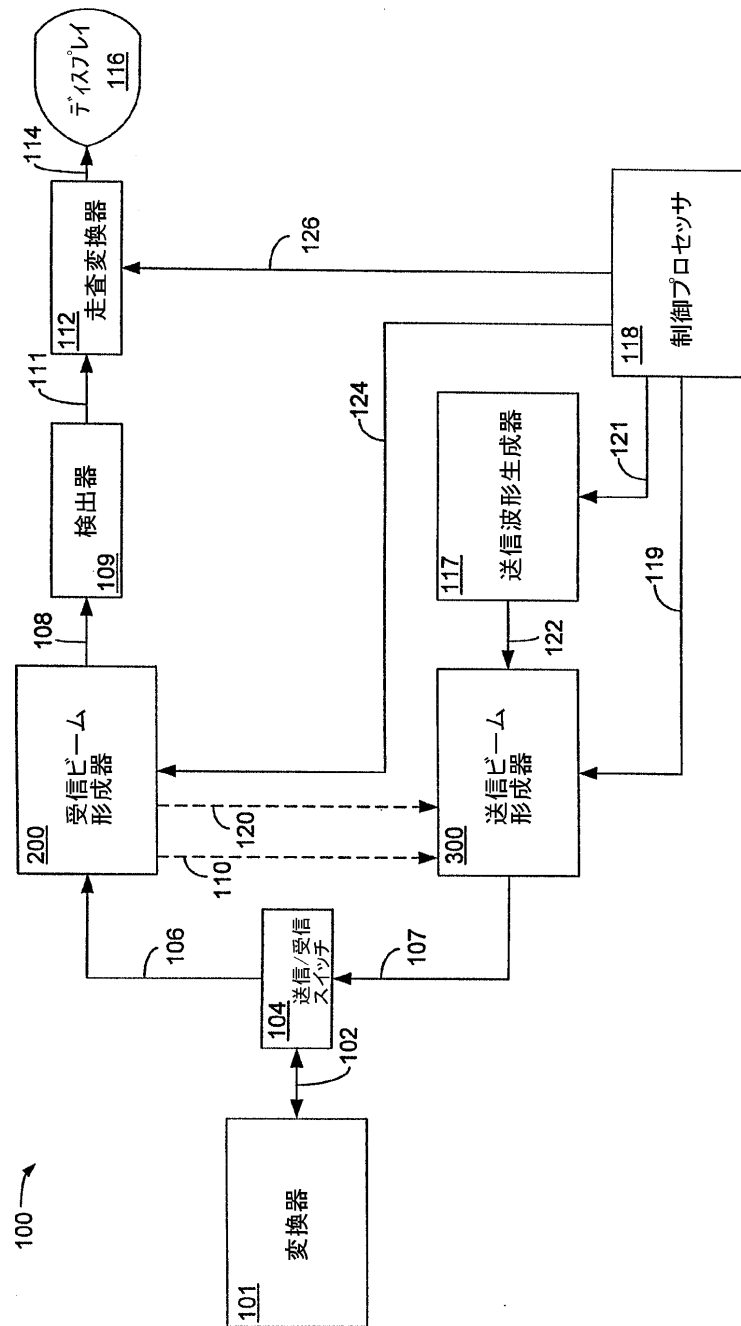
100 イメージングシステム

200 受信ビーム形成器

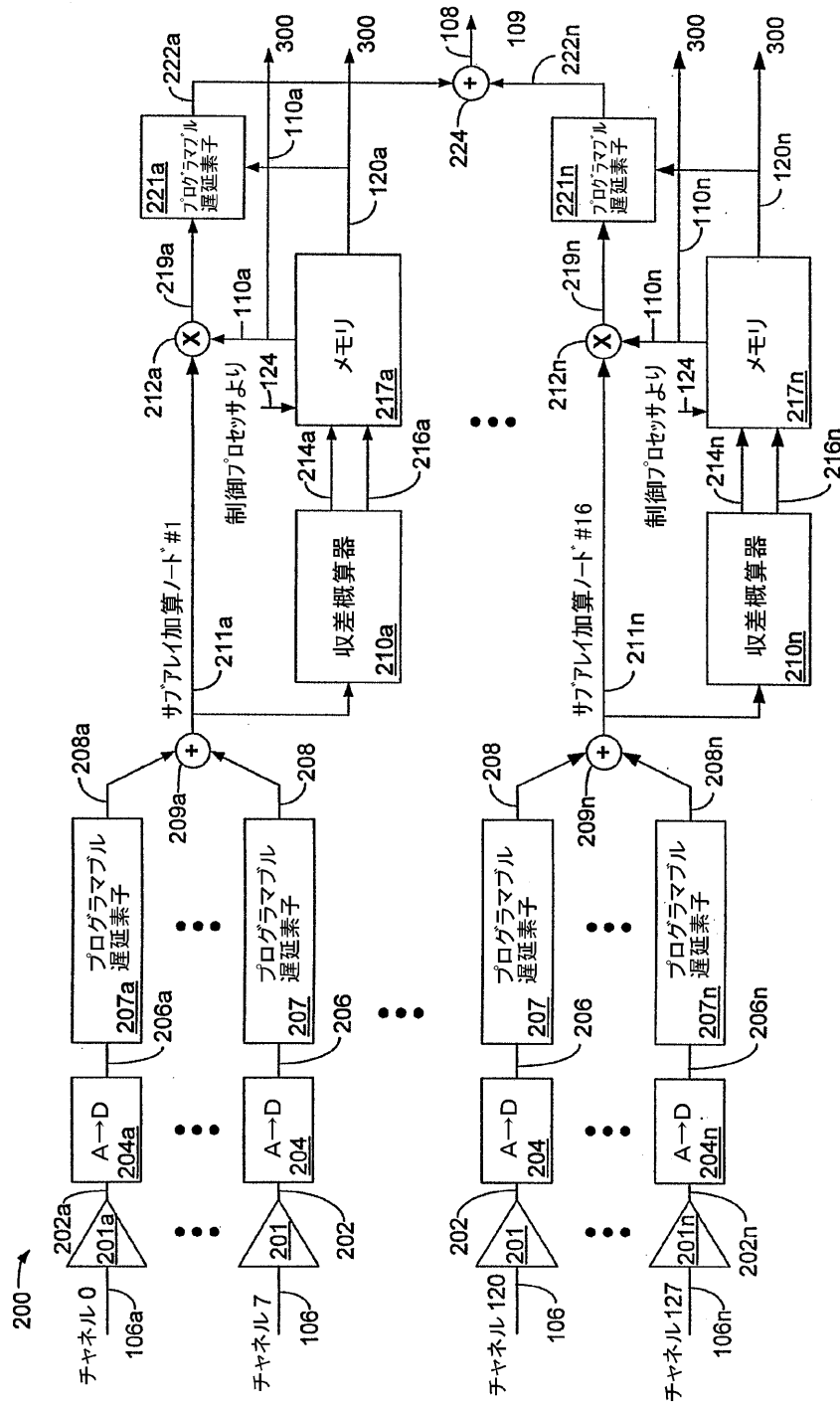
210 収差概算器

300 送信ビーム形成器

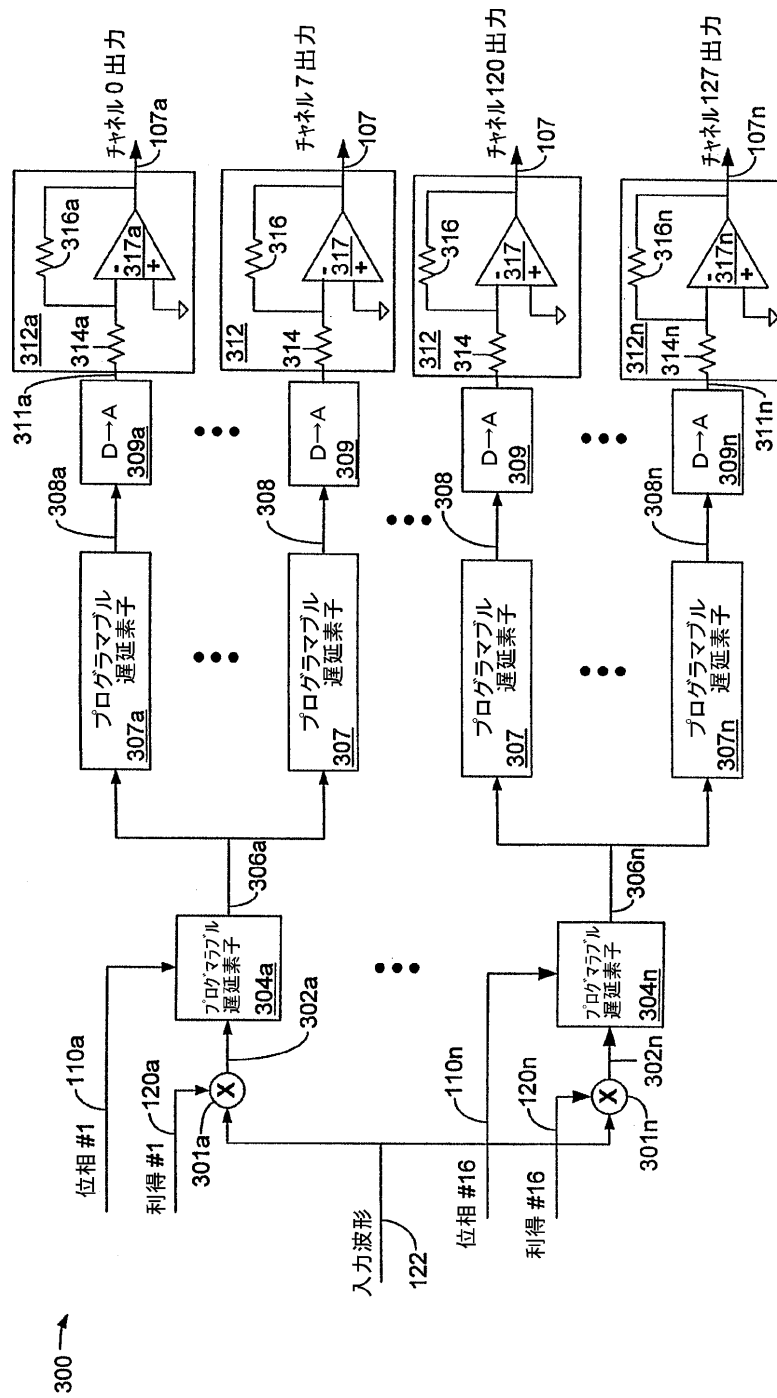
【図1】



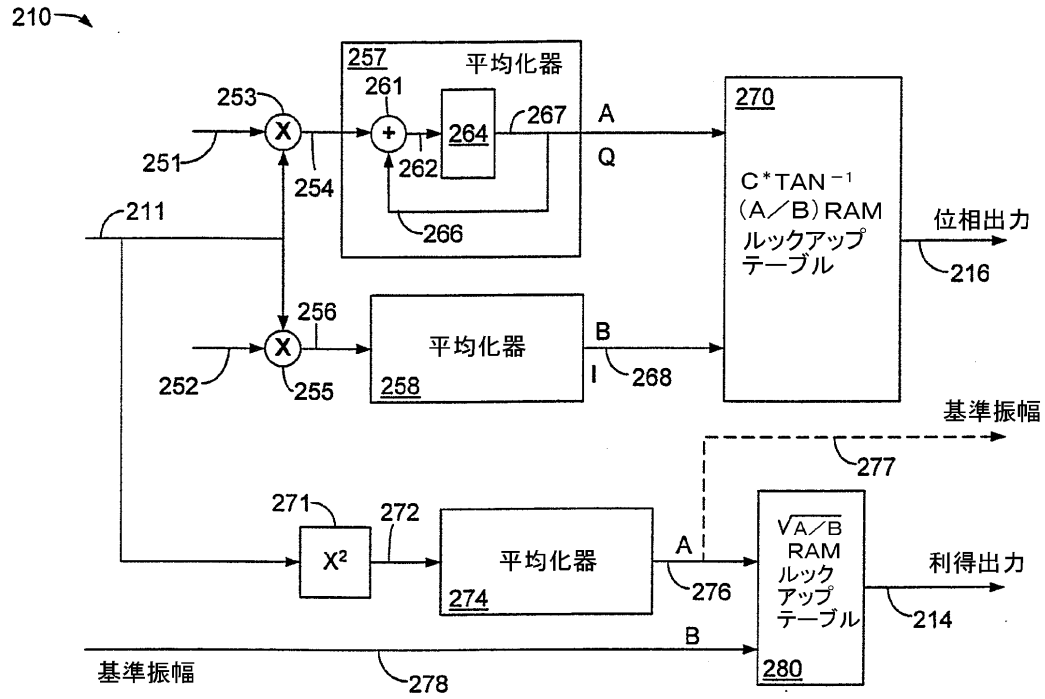
【図2】



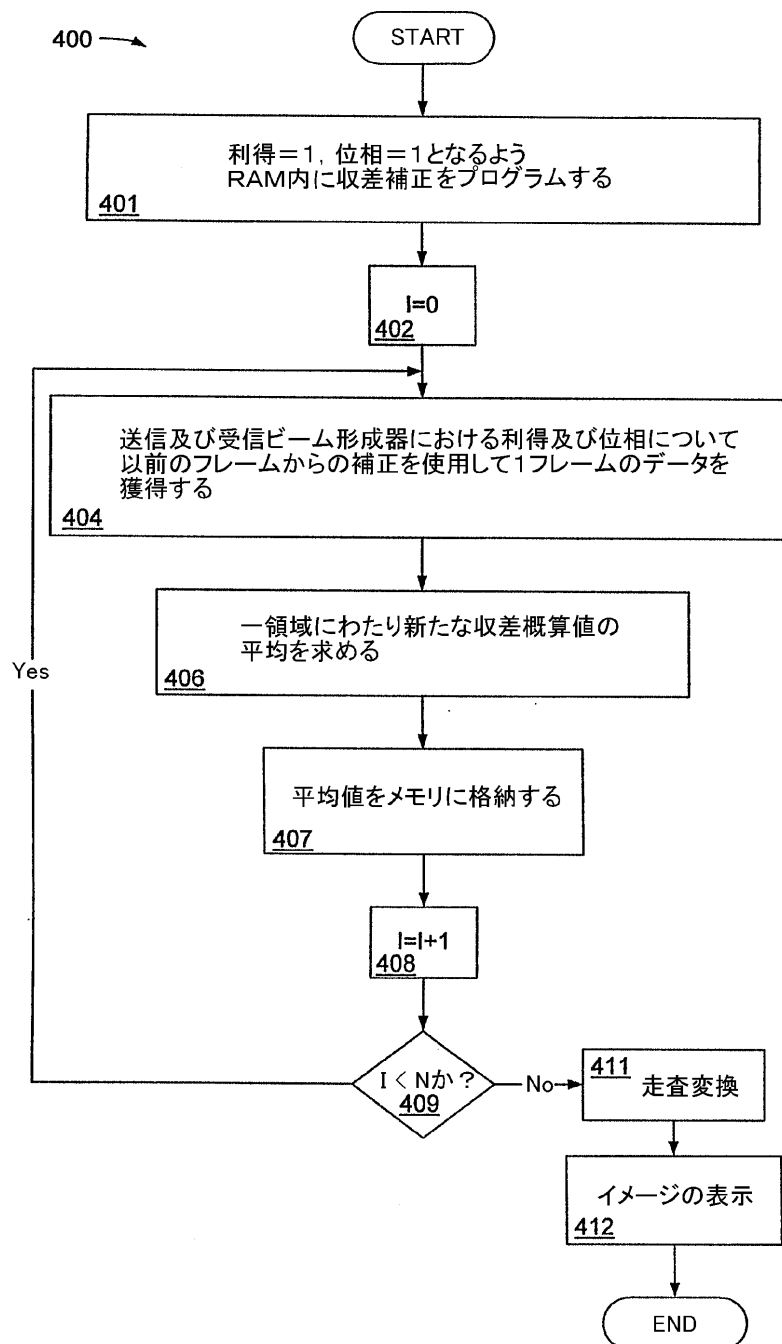
【図3】



【図4】



【図5】



フロントページの続き

(71)出願人 399117121
395 Page Mill Road P
alo Alto, California
U. S. A.

专利名称(译)	用于减少超声成像中的像差的系统和方法		
公开(公告)号	JP2001008935A	公开(公告)日	2001-01-16
申请号	JP2000162220	申请日	2000-05-31
[标]申请(专利权)人(译)	安捷伦科技有限公司		
申请(专利权)人(译)	安捷伦科技公司		
[标]发明人	バーナードジェイサボード		
发明人	バーナード・ジェイ・サボード		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE07 4C301/HH26 4C301/HH27 4C301/JB19 4C301/JB50 4C601/EE04 4C601/JB51 4C601/JB60		
优先权	09/326301 1999-06-04 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种有效的系统和方法，该系统和方法能够克服和补偿超声图像中像差的影响，并同时提供高质量的图像。用于在超声成像设备中成像的系统（100）和方法（400），其中，接收波束形成器（200）被配置为生成校正值（110，120）。被提供给接收波束形成器（200）和发送波束形成器（300），发送波束形成器（300）是接收波束形成器（200）中的电路。修改转换器（101）的输入信号（122）以对应于（210）提供的校正值（110、120）。输入信号（122）以所需成像频率的次谐波提供。校正值（110、120）可以是增益值（110），相位值（120）或两者的组合。校正值（110、120）补偿接收信号中的像差。

