

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の振動子を有する振動子アレイが、第 1 の送信フォーカス条件に基づいて被検体に超音波を送信すると共に、被検体からの超音波エコーを受信して、振動子ごとの受信信号である第 1 の素子データを出力し、前記第 1 の素子データから生成される音線信号に基づいて超音波画像を生成する画像生成ステップと、

生成した前記超音波画像に着目領域を設定する着目領域設定ステップと、

前記第 1 の素子データを取得するための前記第 1 の送信フォーカス条件とは異なる第 2 の送信フォーカス条件に基づく送信によって出力される第 2 の素子データを取得する第 2 素子データ取得ステップと、

前記着目領域に対応する第 2 の素子データを用いて、前記着目領域の最適音速値を算出する最適音速算出ステップとを有することを特徴とする超音波画像生成方法。

【請求項 2】

前記着目領域設定ステップの後に、設定した着目領域に焦点を合わせた超音波を送信するための第 2 の送信フォーカス条件を決定する第 2 送信条件決定ステップを有し、

前記第 2 素子データ取得ステップは、前記振動子アレイが、前記第 2 の送信フォーカス条件に基づいて被検体の前記着目領域に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して出力する第 2 の素子データを取得するものである請求項 1 に記載の超音波画像生成方法。

【請求項 3】

前記第 2 素子データ取得ステップは、前記着目領域設定ステップの前に行われ、取得した第 2 の素子データを、記憶部に記憶するものであり、

前記最適音速算出ステップは、前記着目領域設定ステップの後に、記憶されている第 2 の素子データから、前記着目領域に対応する第 2 の素子データを読み出して、前記着目領域の最適音速値を算出するものである請求項 1 に記載の超音波画像生成方法。

【請求項 4】

算出した前記最適音速値に基づいて、前記第 2 の素子データから前記着目領域の画像を再構築して再構築画像を生成する画像再構築ステップを有する請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の超音波画像生成方法。

【請求項 5】

算出した前記最適音速値に基づいて、着目領域に焦点を合わせた超音波を送信するための第 3 の送信フォーカス条件を決定する第 3 送信条件決定ステップと、

前記振動子アレイが、前記第 3 の送信フォーカス条件に基づいて被検体の前記着目領域に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して第 3 の素子データを取得する第 3 素子データ取得ステップと、

算出した前記最適音速値に基づいて、取得した前記第 3 の素子データから、前記着目領域の画像を再構築して再構築画像を生成する画像再構築ステップとを有する請求項 1 ～ 3 のいずれかに記載の超音波画像生成方法。

【請求項 6】

前記第 1 の送信フォーカス条件と前記第 2 の送信フォーカス条件とは、送信遅延、送信開口、送信アポダイズおよび送信波形の少なくとも 1 つが異なる請求項 1 ～ 5 のいずれかに記載の超音波画像生成方法。

【請求項 7】

前記画像再構築ステップにおいて、前記着目領域を含み、前記着目領域よりも広い領域の画像を再構築して再構築画像を生成する請求項 4 ～ 6 のいずれかに記載の超音波画像生成方法。

【請求項 8】

複数の振動子を有し、所定の送信条件に基づいて被検体に超音波を送信すると共に、被検体からの超音波エコーを受信して、振動子ごとの受信信号である素子データを出力する振動子アレイと、

10

20

30

40

50

前記振動子アレイが第１の送信フォーカス条件に基づいて被検体に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して出力する第１の素子データから生成される音線信号に基づいて超音波画像を生成する画像生成部と、

生成した前記超音波画像に着目領域を設定する着目領域設定部と、

前記第１の送信フォーカス条件とは異なる第２の送信フォーカス条件に基づいて前記振動子アレイが被検体の前記着目領域に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して出力する第２の素子データを取得する第２素子データ取得部と、

取得した前記第２の素子データを用いて、前記着目領域の最適音速値を算出する最適音速算出部とを有することを特徴とする超音波画像診断装置。

【請求項 ９】

設定した着目領域に焦点を合わせた超音波を送信するための第２の送信フォーカス条件を決定する第２送信条件決定部を有する請求項 ８に記載の超音波画像診断装置。

【請求項 １０】

算出した前記最適音速値に基づいて、前記第２の素子データから前記着目領域の画像を再構築して再構築画像を生成する画像再構築部を有する請求項 ８または ９に記載の超音波画像診断装置。

【請求項 １１】

算出した前記最適音速値に基づいて、着目領域に焦点を合わせた超音波を送信するための第３の送信フォーカス条件を決定する第３送信条件決定部と、

前記振動子アレイが前記第３の送信フォーカス条件に基づいて被検体の前記着目領域に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して出力する第３の素子データを取得する第３素子データ取得部と、

前記第３の素子データから前記着目領域の画像を再構築して再構築画像を生成する画像再構築部を有する請求項 ８または ９に記載の超音波画像診断装置。

【請求項 １２】

前記第１の送信フォーカス条件と前記第２の送信フォーカス条件とは、送信遅延、送信開口、送信アポダイズおよび送信波形の少なくとも１つが異なる請求項 ８～１１のいずれかに記載の超音波画像診断装置。

【請求項 １３】

前記着目領域を含み、前記着目領域よりも広い再構築領域を設定する再構築領域設定部を有し、

前記画像再構築部は、前記最適音速値に基づいて、前記再構築領域の画像を再構築して再構築画像を生成する請求項 １０～１２のいずれかに記載の超音波画像診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【０００１】

本発明は、超音波を送受信することにより生体内の臓器等の撮像を行って、診断のために用いられる超音波診断画像を生成する超音波画像生成方法および超音波画像診断装置に関する。

【背景技術】

【０００２】

従来から、医療分野において、超音波画像を利用した超音波診断装置が実用化されている。一般に、この種の超音波診断装置は、振動子アレイを内蔵した超音波探触子（超音波プローブ）と、この超音波探触子に接続された装置本体とを有しており、超音波探触子から被検体に向けて超音波を送信し、被検体からの超音波エコーを超音波探触子で受信して、その受信信号を装置本体で電氣的に処理することにより超音波画像が生成される。

【０００３】

ところで、超音波診断装置において、超音波画像を生成するとき、被検体の生体内の音速は一定であると仮定して、超音波画像を生成している。しかしながら、実際の生体内は、生体内組織の性状に依存して音速値が変化するため、音速値にはばらつきがあり、この

10

20

30

40

50

ばらつきによって、超音波画像には空間的な歪みやコントラストあるいは空間分解能の低下といった画質劣化を生じていた。

これに対して、近年、被検体内の診断部位をより精度よく診断するために、任意の診断部位における音速値を最適化し、このような画像の歪みや空間分解能の低下等を低減し、画質を向上することが行われている。

【0004】

例えば、特許文献1には、遅延処理後且つ加算処理前の複数の受信信号の全部又は一部について求められる複数の位相情報に基づいて、それらのバラツキ度合いを示す評価値を演算する評価手段と、音速パラメータ値を可変させた場合における評価値の変化に基づいて、音速パラメータ値として最適値を判定する判定手段を有することにより、最適音速値を求めることが記載されており、この最適音速値を用いて超音波画像を生成することで超音波画像の空間分解能を向上することが記載されている。また、操作者が設定した着目領域（ROI）において、遅延処理後かつ加算前の複数の受信信号の位相情報のバラツキ度合いに基づいて最適音速値を求めることが記載されている。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2011-229817号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

超音波画像に着目領域を設定して、着目領域において最適音速値を求める構成とすることにより、着目領域、すなわち、見たい組織や病変の画像の歪みを防止し、空間分解能を向上できると共に、算出に時間のかかる最適音速値を、短時間で求めることができ、演算にかかる時間を短縮することができる。

しかしながら、操作者が設定した着目領域に送信フォーカスが合っていない場合には、着目領域における受信データの歪みが大きくなり、最適な音速値が求まらない場合がある。そのため、求めた音速値で超音波画像を生成しても、着目領域の画像の品質は十分に向上しないおそれがある。

【0007】

30

本発明の目的は、上記従来技術の問題点を解消し、最適音速値の測定・演算にかかる時間を短縮すると共に、着目領域においてより正確な最適音速値を求め、着目領域の画質が良好な超音波画像を得ることができる超音波画像生成方法および超音波画像診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

前記目的を達成するために、本発明は、複数の振動子を有する振動子アレイが、第1の送信フォーカス条件に基づいて被検体に超音波を送信すると共に、被検体からの超音波エコーを受信して、振動子ごとの受信信号である第1の素子データを出力し、第1の素子データから生成される音線信号に基づいて超音波画像を生成する画像生成ステップと、生成した超音波画像に着目領域を設定する着目領域設定ステップと、第1の素子データを取得するための第1の送信フォーカス条件とは異なる第2の送信フォーカス条件に基づく送信によって出力される第2の素子データを取得する第2素子データ取得ステップと、着目領域に対応する第2の素子データを用いて、着目領域の最適音速値を算出する最適音速算出ステップとを有することを特徴とする超音波画像生成方法を提供する。

40

【0009】

ここで、着目領域設定ステップの後に、設定した着目領域に焦点を合わせた超音波を送信するための第2の送信フォーカス条件を決定する第2送信条件決定ステップを有し、第2素子データ取得ステップは、振動子アレイが、第2の送信フォーカス条件に基づいて被検体の着目領域に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して出力する第2の素

50

子データを取得するものであることが好ましい。

あるいは、第2素子データ取得ステップは、着目領域設定ステップの前に行われ、取得した第2の素子データを、記憶部に記憶するものであり、最適音速算出ステップは、着目領域設定ステップの後に、記憶されている第2の素子データから、着目領域に対応する第2の素子データを読み出して、着目領域の最適音速値を算出するものであることが好ましい。

【0010】

また、算出した最適音速値に基づいて、第2の素子データから着目領域の画像を再構築して再構築画像を生成する画像再構築ステップを有することが好ましい。

また、算出した最適音速値に基づいて、着目領域に焦点を合わせた超音波を送信するための第3の送信フォーカス条件を決定する第3送信条件決定ステップと、振動子アレイが、第3の送信フォーカス条件に基づいて被検体の着目領域に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して第3の素子データを取得する第3素子データ取得ステップと、算出した最適音速値に基づいて、取得した第3の素子データから、着目領域の画像を再構築して再構築画像を生成する画像再構築ステップとを有することが好ましい。

【0011】

また、第1の送信フォーカス条件と第2の送信フォーカス条件とは、送信遅延、送信開口、送信アポダイズおよび送信波形の少なくとも1つが異なることが好ましい。

また、画像再構築ステップにおいて、着目領域を含み、着目領域よりも広い再構築領域の画像を再構築して再構築画像を生成することが好ましい。

【0012】

また、前記目的を達成するために、本発明は、複数の振動子を有し、所定の送信条件に基づいて被検体に超音波を送信すると共に、被検体からの超音波エコーを受信して、振動子ごとの受信信号である素子データを出力する振動子アレイと、振動子アレイが第1の送信フォーカス条件に基づいて被検体に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して出力する第1の素子データから生成される音線信号に基づいて超音波画像を生成する画像生成部と、生成した超音波画像に着目領域を設定する着目領域設定部と、第1の送信フォーカス条件とは異なる第2の送信フォーカス条件に基づいて振動子アレイが被検体の着目領域に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して出力する第2の素子データを取得する第2素子データ取得部と、取得した第2の素子データを用いて、着目領域の最適音速値を算出する最適音速算出部とを有することを特徴とする超音波画像診断装置を提供する。

【0013】

ここで、設定した着目領域に焦点を合わせた超音波を送信するための第2の送信フォーカス条件を決定する第2送信条件決定部を有することが好ましい。

また、算出した最適音速値に基づいて、第2の素子データから着目領域の画像を再構築して再構築画像を生成する画像再構築部を有することが好ましい。

あるいは、算出した最適音速値に基づいて、着目領域に焦点を合わせた超音波を送信するための第3の送信フォーカス条件を決定する第3送信条件決定部と、振動子アレイが第3の送信フォーカス条件に基づいて被検体の着目領域に超音波を送信し被検体からの超音波エコーを受信して出力する第3の素子データを取得する第3素子データ取得部と、第3の素子データから着目領域の画像を再構築して再構築画像を生成する画像再構築部を有することが好ましい。

【0014】

また、着目領域を含み、着目領域よりも広い再構築領域を設定する再構築領域設定部を有し、画像再構築部は、最適音速値に基づいて、再構築領域の画像を再構築して再構築画像を生成することが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

上記構成を有する本発明の超音波画像診断装置によれば、最適音速値の測定・演算にか

10

20

30

40

50

かる時間を短縮すると共に、着目領域においてより正確な最適音速値を求め、着目領域の画質が良好な超音波画像を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【0016】

【図1】本発明に係る超音波画像生成方法を実施する超音波診断装置の構成を概念的に示すブロック図である。

【図2】設定された着目領域および再構成領域を模式的に示す図である。

【図3】図1の超音波画像診断装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図4】本発明に係る超音波画像生成方法を実施する超音波診断装置の他の一例を概念的に示すブロック図である。

10

【図5】図4の超音波画像診断装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【図6】本発明に係る超音波画像生成方法を実施する超音波診断装置の他の一例を概念的に示すブロック図である。

【図7】図6の超音波画像診断装置の動作を説明するためのフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0017】

以下、本発明の超音波画像生成方法を実施する超音波診断装置について、添付の図面に示される好適実施例を基に、詳細に説明する。

【0018】

図1は、本発明の超音波画像生成方法を実施する超音波診断装置の一例の構成を概念的に示すブロック図である。

20

超音波診断装置10は、超音波プローブ12と、超音波プローブ12に接続される送信回路14および受信回路16と、A/D変換部20と、画像生成部18と、素子データ記憶部22と、着目領域設定部24と、画像再生部26と、表示制御部32と、表示部34と、制御部36と、操作部38と、格納部40と、第2送信条件決定部60と、最適音速取得部62と、再構築画像生成部64とを有する。

【0019】

超音波プローブ12は、通常の超音波診断装置に用いられる振動子アレイ42を有する。

振動子アレイ42は、1次元又は2次元に配列された複数の超音波トランスデューサを有している。これらの超音波トランスデューサは、超音波画像の撮像の際に、それぞれ送信回路14から供給される駆動信号に従って超音波ビームを送信すると共に、被検体からの超音波エコーを受信して受信信号を出力する。

30

【0020】

各超音波トランスデューサは、例えば、PZT（チタン酸ジルコン酸鉛）に代表される圧電セラミックや、PVDf（ポリフッ化ビニリデン）に代表される高分子圧電素子、PMN-PT（マグネシウムニオブ酸・チタン酸鉛固溶体）に代表される圧電単結晶等からなる圧電体の両端に電極を形成した振動子によって構成される。

【0021】

このような振動子の電極に、パルス状又は連続波の電圧を印加すると、圧電体が伸縮し、それぞれの振動子からパルス状又は連続波の超音波が発生して、それらの超音波の合成により超音波ビームが形成される。また、それぞれの振動子は、伝搬する超音波を受信することにより伸縮して電気信号を発生し、それらの電気信号は、超音波の受信信号として出力される。

40

【0022】

送信回路14は、例えば、複数のパルサを含んでおり、制御部36からの制御信号に応じて選択された音速または音速の分布に基づいて設定される送信遅延パターンに従い、振動子アレイ42の複数の超音波トランスデューサから送信される超音波が超音波ビームを形成するようにそれぞれの駆動信号の遅延量を調節して複数の超音波トランスデューサに供給する。

50

なお、送信遅延パターンとは、各素子の送信タイミングのパターンのことであり、より具体的には、送信を行う素子の中心素子が送信した時間を0としたときの、各素子の送信までの時間（遅延）のパターンのことである。

【0023】

ここで、送信回路14は、超音波画像を生成するために、予め記憶されている第1の送信フォーカス条件に従って超音波ビームを形成するように振動子アレイ42を駆動すると共に、超音波画像に着目領域が設定された際に、後述する第2送信条件決定部60で決定された第2の送信フォーカス条件に従って、着目領域に焦点を合わせた超音波ビームを形成するように振動子アレイ42を駆動する。この点に関しては後に詳述する。

【0024】

受信回路16は、振動子アレイ42の各超音波トランスデューサが被検体からの超音波エコーを受信して出力する受信信号である、超音波トランスデューサごとの素子データを受信して増幅し、アナログの素子データをA/D変換部20に供給する。

A/D変換部20は、受信回路16から供給されたアナログの素子データを、デジタルの素子データに変換する。

【0025】

ここで、超音波画像を生成するための第1の送信フォーカス条件に従って超音波を送信して得られる受信信号を第1の素子データとし、第2の送信フォーカス条件に従って超音波を送信して得られる受信信号を第2の素子データとする。

A/D変換部20は、第1の素子データを、画像生成部18の第1素子データ取得部54に供給する。また、A/D変換部20は、第2の素子データを、最適音速取得部62の第2素子データ取得部70に供給すると共に、素子データ記憶部22に供給する。

なお、A/D変換部20は、第2の素子データのみならず、第1の素子データも素子データ記憶部22に供給する構成としてもよい。

【0026】

画像生成部18は、A/D変換部20から供給された第1の素子データから音線信号（受信データ）を生成し、この音線信号から超音波画像を生成するものである。

画像生成部18は、第1素子データ取得部54、整相加算部44、信号処理部46、DSC48、画像処理部50、および、画像メモリ52を有する。

【0027】

第1素子データ取得部54は、制御部36の制御に応じて、A/D変換部20から供給される第1の素子データを取得し、整相加算部44に供給する。

整相加算部44は、制御部36において設定された受信方向に応じて、予め記憶されている複数の、音速または音速の分布に基づく送信遅延パターンの中から1つの送信遅延パターンを選択し、選択された送信遅延パターンに従って、素子データにそれぞれの遅延を与えて加算することにより、受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理により、超音波エコーの焦点が絞り込まれた受信データ（音線信号）が生成される。

整相加算部44は、受信データを信号処理部46に供給する。

【0028】

信号処理部46は、整相加算部44で生成された受信データに対し、超音波の反射位置の深度に応じて距離による減衰の補正を施した後、包絡線検波処理を施すことにより、被検体内の組織に関する断層画像情報であるBモード画像信号を生成する。

【0029】

DSC (digital scan converter) 48は、信号処理部46で生成されたBモード画像信号を通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像信号に変換（ラスタ変換）する。

【0030】

画像処理部50は、DSC48から入力されるBモード画像信号に階調処理等の各種の必要な画像処理を施した後、Bモード画像信号を表示制御部32に出力する、あるいは画像メモリ52に格納する。

【0031】

10

20

30

40

50

表示制御部 32 は、画像処理部 50 によって画像処理が施された B モード画像信号に基づいて、表示部 34 に超音波画像を表示させる。

表示部 34 は、例えば、LCD 等のディスプレイ装置を含んでおり、表示制御部 32 の制御の下で、超音波画像を表示する。

【0032】

素子データ記憶部 22 は、A/D 変換部 20 から出力されるデジタルの素子データ（第 1 の素子データ、第 2 の素子データ）を順次格納する。また、素子データ記憶部 22 は、制御部 36 から入力されるフレームレートに関する情報（例えば、超音波の反射位置の深度、走査線の密度、視野幅を示すパラメータ）を上記の素子データに関連付けて格納する。

10

【0033】

着目領域設定部 24 は、操作者による操作部 38 からの入力に応じて、着目領域 ROI を設定する。

図 2 は、着目領域 ROI が設定された超音波画像の一例を模式的に示す図である。

図 2 に示す超音波画像においては、見たい組織（臓器）や病変といった、対象部位 P が撮像されており、この対象部位 P を囲むように着目領域 ROI が設定されている。

着目領域設定部 24 は、設定した着目領域 ROI の情報を第 2 送信条件決定部 60 に供給する。

【0034】

なお、着目領域設定部 24 は、操作部 38 からの入力に応じて着目領域 ROI を設定する構成に限定はされず、画像生成部 18 で生成された超音波画像（B モード画像信号）を解析して、着目領域 ROI を設定する構成としてもよい。

20

例えば、着目領域設定部 24 は、画像生成部 18 で生成された超音波画像において、隣接する画素同士の輝度値の差に基づいて、構造領域を抽出してもよい。具体的には、隣接する画素同士の輝度値の差が所定の値以上となる位置（画素）を構造領域（組織や病変）の辺縁部（エッジ）と判定して、エッジに囲まれた領域、あるいは、エッジを多く含む領域を構造領域、すなわち、対象部位 P と判定して抽出し、対象部位 P を含み、かつ、所定の形状、大きさとなる領域を着目領域 ROI に設定してもよい。

【0035】

なお、超音波画像を解析して着目領域 ROI を設定する場合には、構造領域を 1 種類の領域とみなしても良く、あるいは、エッジの連続性や、輝度値のレベル等に応じて 2 種以上の領域とみなして、各領域を対象部位 P と判定して抽出し、対象部位 P ごとに着目領域 ROI を設定してもよい。

30

【0036】

第 2 送信条件決定部 60 は、着目領域設定部 24 から供給される着目領域 ROI の情報から、着目領域 ROI 内に焦点を合わせた超音波ビームを送信するための第 2 の送信フォーカス条件を決定する部位である。

具体的には、第 2 送信条件決定部 60 は、設定された着目領域 ROI の位置および大きさに応じて、着目領域 ROI 内に複数の焦点を設定し、設定した焦点それぞれに超音波ビームを送信するための送信遅延パターンを第 2 の送信フォーカス条件として決定する。また、第 2 の送信フォーカス条件での焦点間の間隔は、超音波画像を撮像するための第 1 の送信フォーカス条件での焦点間の間隔よりも密に設定されている。

40

【0037】

焦点の位置を設定する方法としては、例えば、着目領域 ROI の深さが、10 mm ~ 40 mm で、焦点間隔が 4 mm に設定された場合には、着目領域 ROI の上端側から、焦点を 10、14、18、22、26、30、34、38 mm の深さにそれぞれ設定すればよい。あるいは、着目領域 ROI の下端側から各焦点の深さを設定してもよい。

同様に、着目領域 ROI の幅方向についても、設定された着目領域の幅と、設定された焦点間隔から、適宜、焦点の位置を設定すればよい。

【0038】

50

なお、第2の送信フォーカス条件での焦点間の間隔は、第1の送信フォーカス条件での焦点間の間隔よりも密に設定することに限定はされず、焦点の位置が着目領域内に設定されていれば、第1の送信フォーカス条件での焦点間の間隔と同じ間隔としてもよい。

また、着目領域ROI内に複数の焦点を設定する構成にも限定はされず、着目領域ROIに1つの焦点を設定する構成としてもよい。着目領域ROIに1つの焦点を設定する場合には、着目領域の中心に焦点を設定してもよいし、あるいは、着目領域の端辺上に焦点を設定してもよい。

また、第2送信条件決定部60は、送信遅延パターン以外に、着目領域に焦点を合わせるために、送信条件として送信開口数、送信アポダイズ（各素子の送信波の振幅）、送信波形を決定する構成としてもよい。

第2送信条件決定部60は、決定した第2の送信フォーカス条件を制御部36に供給する。

【0039】

最適音速取得部62は、制御部36の制御のもとで、設定された着目領域ROIの最適音速値を取得する部位である。

最適音速取得部62は、第2素子データ取得部70と、最適音速算出部72とを有する。

【0040】

第2素子データ取得部70は、送信回路14が、第2送信条件決定部60が決定した第2の送信フォーカス条件に基づいて振動子アレイ42を駆動し、振動子アレイ42が超音波エコーを受信して得られた第2の素子データを取得する部位である。

第2素子データ取得部70は、取得した第2の素子データを最適音速算出部72に供給する。

【0041】

最適音速算出部72は、設定された着目領域ROI内の最適音速値を算出する部位である。

ここで、最適音速値とは、設定音速を種々変更し、それぞれの設定音速に基づいて、受信フォーカス処理をして超音波画像を形成した場合に、画像のコントラストおよび／またはシャープネスが最も高くなる設定音速値であり、例えば、特開平8-317926号公報に記載のように、画像のコントラスト、スキャン方向の空間周波数、分散等に基づいて最適音速値の判定を行うことができる。

【0042】

最適音速算出部72は、一例として、設定音速 v を、 1400 m/s から 1650 m/s まで、 50 m/s 刻みで変化させて、それぞれの設定速度 v において、設定速度 v に基づいて、着目領域ROIに対応する第2の素子データを用いて受信フォーカス処理をして音線信号を生成し、この音線信号から超音波画像を形成し、それぞれの設定音速 v での着目領域ROIの画像のシャープネスを算出する。

各設定音速 v での画像のシャープネス値を比較して、得られたシャープネスの値が最も高い設定音速 v を最適音速値として設定する。

最適音速算出部72は、算出した最適音速値を再構築画像生成部64の画像再構築部76に供給する。

【0043】

再構築画像生成部64は、制御部36による制御の下で、最適音速値に基づいて着目領域の画像を再構築する部位である。

再構築画像生成部64は、第2素子データ取得部74と、画像再構築部76とを有する。

【0044】

第2素子データ取得部74は、素子データ記憶部22に記憶されている素子データから、第2の素子データを読み出し、画像再構築部76に供給する。

【0045】

10

20

30

40

50

画像再構築部 76 は、最適音速値に基づいて、第 2 の素子データを用いて着目領域 ROI の画像を再構築する部位である。

画像再構築部 68 は、第 2 素子データ取得部 74 から供給された第 2 の素子データに、最適音速算出部 72 から供給される最適音速値に基づいて受信フォーカス処理をして音線信号を生成し、この音線信号から着目領域 ROI の B モード画像信号を生成する。さらに、生成した B モード画像信号をラスタ変換すると共に、階調処理等の各種の必要な画像処理を施して、再構築画像を生成する。

画像再構築部 76 は、生成した再構築画像を画像再生成部 26 に供給する。

【0046】

前述のとおり、超音波画像を生成する際に、超音波画像に着目領域を設定して、着目領域において最適音速値を求める構成とすることにより、着目領域、すなわち、見たい組織や病変の画質を向上し、短時間で最適音速値を求めることができる。

しかしながら、操作者が設定した着目領域に送信フォーカスが合っていない場合には、着目領域における受信データの歪みが大きくなり、最適な音速値が求まらない場合がある。そのため、求めた音速値を用いて超音波画像を生成しても、着目領域の画像の品質は十分に向上しないおそれがある。

【0047】

これに対して、本発明は、超音波画像を生成するための第 1 の素子データを取得する際の第 1 の送信フォーカス条件とは異なる第 2 の送信フォーカス条件を設定し、第 2 の送信フォーカス条件に基づく送信によって出力される第 2 の素子データを取得し、着目領域に対応する第 2 の素子データを用いて、着目領域の最適音速値を算出するので、着目領域に焦点を合わせることができ、着目領域において、より正確な最適音速値を求めることができ、これにより、着目領域の画質が良好な超音波画像を得ることができる。

【0048】

なお、図示例においては、画像再構築部 76 は、最適音速値に基づいて、着目領域 ROI の画像を再構築する構成としたが、本発明はこれに限定はされず、最適音速値に基づいて、着目領域 ROI を含み、着目領域 ROI よりも広い領域（再構築領域）の画像を再構築する構成としてもよい。

一例として、着目領域 ROI の辺縁部に所定の幅の領域を加えた領域を再構築領域とし、この再構築領域について、最適音速値に基づいて、第 2 の素子データから画像を再構築する構成としてもよい。

着目領域 ROI よりも広い領域の画像を再構築することにより、プローブの動きや組織の動きによって、見たい組織や病変が、設定した着目領域から外れたとしても、見たい組織や病変の画質が良好な超音波画像を得ることができる。

【0049】

画像再生成部 26 は、超音波画像に、画像再構築部 68 から供給される再構築画像を合成して、超音波画像を再生成する部位である。

具体的には、画像再生成部 26 は、画像メモリ 52 に記憶されている超音波画像を読み出すと共に、画像再構築部 68 から供給される再構築画像を取得し、超音波画像の着目領域 ROI の画像を再構築画像に置き換えて、新たな超音波画像を生成する。

画像再生成部 26 は、生成した新たな超音波画像を表示制御部 32 に供給する。

【0050】

ここで、画像再生成部 26 は、超音波画像の着目領域 ROI の画像を再構築画像に置き換える構成に限定はされず、例えば、超音波画像の着目領域 ROI の画像の各画素の輝度値と、再構築画像の対応する各画素の輝度値とを所定の比率で合成して各画素の輝度値を求め、得られた画像を着目領域 ROI の画像として、新たな超音波画像を生成してもよい。

【0051】

制御部 36 は、操作者により操作部 38 から入力された指令に基づいて超音波診断装置各部の制御を行う。

10

20

30

40

50

ここで、制御部 36 は、操作者が操作部 38 から着目領域 ROI を設定する入力を行った際に、操作部 38 から入力された着目領域 ROI の情報を着目領域設定部 24 に供給する。

【0052】

操作部 38 は、操作者が入力操作を行うためのものであり、キーボード、マウス、トラックボール、タッチパネル等から形成することができる。

また、操作部 38 は、操作者が着目領域 ROI の情報を入力操作するための入力装置を備えている。

【0053】

格納部 40 は、動作プログラム等を格納するもので、ハードディスク、フレキシブルディスク、MO、MT、RAM、CD-ROM、DVD-ROM等の記録媒体を用いることができる。

なお、整相加算部 44、信号処理部 46、DSC 48、画像処理部 50、表示制御部 32、最適音速取得部 62 および再構築画像生成部 64 は、CPU と、CPU に各種の処理を行わせるための動作プログラムから構成されるが、それらをデジタル回路で構成してもよい。

【0054】

なお、上記実施例においては、再構築画像を生成する画像再構築部 76 と、超音波画像を生成する画像生成部 18 とを別々の部位とする構成としたが、これに限定はされず、画像生成部 18 が画像再構築部も兼ねる構成としてもよい。

すなわち、最適音速算出部 72 が着目領域 ROI の最適音速値を算出した後、画像生成部 18 の整相加算部 44 が、着目領域の最適音速値に基づいて、第 2 の素子データに受信フォーカス処理を施して音線信号を生成し、信号処理部 46 がこの音線信号から B モード画像信号を生成し、B モード画像信号を、DSC 48 がラスタ変換し、画像処理部 50 が画像処理を施し、再構築画像を生成する構成としてもよい。

【0055】

また、上記実施例では、第 2 の素子データが素子データ記憶部 22 に記憶され、再構築画像生成部 64 は、記憶された第 2 の素子データを読み出して着目領域の画像を再構築する構成としたが、これに限定はされず、素子データ記憶部 22 が第 1 の素子データを記憶しておき、再構築画像生成部 64 は、記憶された第 1 の素子データを読み出して着目領域の画像を再構築する構成としてもよい。

【0056】

次に超音波診断装置 10 の動作について図 3 のフローチャートを参照して具体的に説明する。

操作者が、超音波プローブ 12 を被検体の表面に当接し、測定を開始すると、送信回路 14 から供給される駆動信号に従って、第 1 の送信フォーカス条件に基づいて、振動子アレイ 42 から超音波ビームが送信され、被検体からの超音波エコーを、振動子アレイ 42 が受信し、第 1 の素子データを出力する。

受信回路 16 は、アナログの第 1 の素子データを増幅して A/D 変換部 20 に供給し、A/D 変換部 20 は、アナログの第 1 の素子データをデジタルに変換して画像生成部 18 の整相加算部 44 に供給すると共に、素子データ記憶部 22 に供給する。

画像生成部 18 の整相加算部 44 は、第 1 の素子データに受信フォーカス処理を施して受信データ（音線信号）を生成し、信号処理部 46 に供給する。信号処理部 46 は、音線信号を処理して B モード画像信号を生成する。B モード画像信号を、DSC 48 がラスタ変換し、画像処理部 50 が画像処理を施し、超音波画像が生成される。生成された超音波画像は、画像メモリ 52 に格納されると共に、表示制御部 32 により超音波画像が表示部 34 に表示される（S102）。

【0057】

次に、表示された超音波画像を参照して、操作者が、操作部 38 を操作して着目領域 ROI の設定指示を入力する。着目領域設定部 24 は、操作部 38 からの入力指示に応じて

着目領域ROIを設定する（S104）。

着目領域ROIが設定されると、第2送信条件決定部60は、設定された着目領域ROIの情報に基づいて、第2の送信フォーカス条件を決定し、制御部36に供給する（S106）。

【0058】

第2の送信フォーカス条件が決定されると、制御部36は、第2の送信フォーカス条件を送信回路14に供給し、送信回路14は、第2の送信フォーカス条件に基づいて、被検体の着目領域に超音波を送信するように振動子アレイ42を駆動する。振動子アレイ42は、被検体からの超音波エコーを受信し、第2の素子データを出力する。

受信回路16は、アナログの第2の素子データを増幅してA/D変換部20に供給し、A/D変換部20は、アナログの第2の素子データをデジタルに変換して最適音速取得部62の第2素子データ取得部70に供給すると共に、素子データ記憶部22に供給する（S108）。

【0059】

最適音速算出部72は、第2素子データ取得部70が取得した第2の素子データを用いて、設定音速 v を1400m/sから1650m/sまで、50m/s刻みで変更して、それぞれの設定速度 v において、受信フォーカス処理をして音線信号を生成し、この音線信号から着目領域ROIの超音波画像を形成し、それぞれの設定音速 v での着目領域ROIの画像のシャープネスを算出する（S108～S114）。

各設定音速 v での画像のシャープネス値を比較して、得られたシャープネスの値が最も高い設定音速 v を最適な音速値 V （最適音速値 V ）として設定し、再構築画像生成部64の画像再構築部76に供給する（S116）。

【0060】

最適音速値 V が算出されると、再構築画像生成部64の第2素子データ取得部74は、素子データ記憶部22に記憶されている第2の素子データを読み出し、画像再構築部76に供給する。

画像再構築部76は、最適音速値 V に基づいて、第2の素子データに受信フォーカス処理をして音線信号を生成し、この音線信号から着目領域ROIの画像（再構築画像）を形成し、画像再生部26に供給する（S120）。

画像再生部26は、画像メモリ52から超音波画像を読み出し、超音波画像の着目領域ROIを再構築画像に置き換えて新たな超音波画像を生成する（S122）。

【0061】

このように本発明の超音波画像生成方法を実施する超音波画像診断装置10は、超音波画像を生成するための第1の素子データを取得する際の第1の送信フォーカス条件とは異なる第2の送信フォーカス条件を設定し、第2の送信フォーカス条件に基づく送信によって出力される第2の素子データを取得し、着目領域に対応する第2の素子データを用いて、着目領域の最適音速値を算出するので、着目領域に焦点を合わせることができ、着目領域においてより正確な最適音速値を求めることができ、これにより、着目領域の画質が良好な超音波画像を得ることができる。

【0062】

なお、図示例の超音波画像診断装置10においては、求めた最適音速値 V に基づいて、着目領域ROIの画像を再構築する際に、最適音速値 V を算出するために取得した第2の素子データを用いたが、これに限定はされず、求めた最適音速値 V に基づいて、再度、着目領域ROI内に焦点を合わせた超音波ビームを送信して、着目領域ROIの画像を再構築するための素子データを新たに取得する構成としてもよい。

【0063】

図4は、本発明の超音波画像生成方法を実施する超音波画像診断装置の他の一例を概念的に示すブロック図である。

なお、図4に示す超音波診断装置100は、第3送信条件決定部102を有し、再構築画像生成部64に代えて、再構築画像生成部104を有する以外は、超音波診断装置10

10

20

30

40

50

と同じ構成を有するので、同じ部位には、同じ符号を付し、以下の説明は異なる部位を主に行う。

【0064】

超音波画像診断装置100は、超音波プローブ12と、超音波プローブ12に接続される送信回路14および受信回路16と、A/D変換部20と、画像生成部18と、素子データ記憶部22と、着目領域設定部24と、画像再生成部26と、表示制御部32と、表示部34と、制御部36と、操作部38と、格納部40と、第2送信条件決定部60と、最適音速取得部62と、第3送信条件決定部102と、再構築画像生成部104とを有する。

【0065】

10

第3送信条件決定部102は、最適音速算出部72が算出した最適音速値を取得し、最適音速値に基づいて、着目領域ROI内に焦点を合わせた超音波ビームを送信するための第3の送信フォーカス条件を決定する部位である。

具体的には、第3送信条件決定部60は、最適音速値に基づいて、設定された着目領域ROIの位置および大きさに応じて、着目領域ROI内に複数の焦点を設定し、設定した焦点それぞれに超音波ビームを送信するための送信遅延パターンを第3の送信フォーカス条件として決定する。

【0066】

なお、第3の送信フォーカス条件での焦点間の間隔は、第2の送信フォーカス条件での焦点間の間隔と同じであっても、異なってもよい。

20

また、第3送信条件決定部102は、送信遅延パターン以外に、着目領域に焦点を合わせるために、送信条件として送信開口数、送信アポダイズ、送信波形を決定する構成としてもよい。

第3送信条件決定部102は、決定した第3の送信フォーカス条件を制御部36に供給する。

【0067】

再構築画像生成部104は、制御部36による制御の下で、最適音速値に基づいて着目領域の画像を再構築する部位である。

再構築画像生成部104は、第3素子データ取得部106と、画像再構築部76とを有する。

30

【0068】

第3素子データ取得部106は、送信回路14が、第3送信条件決定部102が決定した第3の送信フォーカス条件に基づいて振動子アレイ42を駆動し、振動子アレイ42が超音波エコーを受信して得られた第3の素子データを取得する部位である。

第3素子データ取得部104は、取得した第3の素子データを画像再構築部76に供給する。

画像再構築部76は、最適音速値に基づいて、第3の素子データを用いて着目領域ROIの画像を再構築し、再構築画像を画像再生成部26に供給する。

【0069】

40

次に超音波診断装置100の動作について図5のフローチャートを参照して具体的に説明する。

なお、図5に示すフローチャートにおいて、図1に示すフローチャートと同じ工程には、同じ符号を付す。

【0070】

操作者が、超音波プローブ12を被検体の表面に当接し、測定を開始すると、第1の送信フォーカス条件に基づいて、振動子アレイ42から超音波ビームが送信され、被検体からの超音波エコーを、振動子アレイ42が受信し、第1の素子データを出力する。

受信回路16は、アナログの第1の素子データを増幅し、A/D変換部20は、アナログの第1の素子データをデジタルに変換して画像生成部18の整相加算部44に供給すると共に、素子データ記憶部22に供給する。

50

画像生成部 18 の整相加算部 44 は、第 1 の素子データに受信フォーカス処理を施して受信データ（音線信号）を生成し、信号処理部 46 に供給する。信号処理部 46 は、音線信号を処理して B モード画像信号を生成する。B モード画像信号を、D S C 48 がラスタ変換し、画像処理部 50 が画像処理を施し、超音波画像が生成される。生成された超音波画像は、画像メモリ 52 に格納されると共に、表示制御部 32 により超音波画像が表示部 34 に表示される（S 102）。

【0071】

次に、表示された超音波画像を参照して、操作者が、操作部 38 を操作して着目領域 R O I の設定指示を入力する。着目領域設定部 24 は、操作部 38 からの入力指示に応じて着目領域 R O I を設定する（S 104）。

着目領域 R O I が設定されると、第 2 送信条件決定部 60 は、設定された着目領域 R O I の情報に基づいて、第 2 の送信フォーカス条件を決定し、制御部 36 に供給する（S 106）。

【0072】

第 2 の送信フォーカス条件が決定されると、送信回路 14 は、第 2 の送信フォーカス条件に基づいて、被検体の着目領域に超音波を送信するように振動子アレイ 42 を駆動する。振動子アレイ 42 は、被検体からの超音波エコーを受信し、第 2 の素子データを出力し、受信回路 16 で増幅され、A / D 変換部 20 でデジタルに変換された第 2 の素子データが、最適音速取得部 62 の第 2 素子データ取得部 70 に供給されると共に、素子データ記憶部 22 に供給される（S 108）。

【0073】

最適音速算出部 72 は、第 2 素子データ取得部 70 が取得した第 2 の素子データを用いて、設定音速 v を種々変更して、それぞれの設定速度 v において、超音波画像を形成して、画像のシャープネスを算出し、得られたシャープネスの値が最も高い設定音速 v を最適な音速値（最適音速値 V ）として設定し、第 3 送信条件決定部 102、および、再構築画像生成部 104 の画像再構築部 76 に供給する（S 130）。

【0074】

最適音速値 V が算出されると、第 3 送信条件決定部 102 は、最適音速値 V に基づいて、着目領域 R O I に超音波を送信するための第 3 の送信フォーカス条件を決定し、制御部 36 に供給する（S 132）。

【0075】

第 3 の送信フォーカス条件が決定されると、送信回路 14 は、第 3 の送信フォーカス条件に基づいて、被検体の着目領域に超音波を送信するように振動子アレイ 42 を駆動する。振動子アレイ 42 は、被検体からの超音波エコーを受信し、第 3 の素子データを出力し、受信回路 16 で増幅され、A / D 変換部 20 でデジタルに変換された第 3 の素子データが、再構築画像生成部の第 3 素子データ取得部 106 に供給されると共に、素子データ記憶部 22 に供給される（S 134）。

【0076】

画像再構築部 76 は、最適音速値 V に基づいて、第 3 の素子データに受信フォーカス処理をして音線信号を生成し、この音線信号から着目領域 R O I の画像（再構築画像）を形成し、画像再生部 26 に供給する（S 136）。

画像再生部 26 は、画像メモリ 52 から超音波画像を読み出し、超音波画像の着目領域 R O I を再構築画像に置き換えて新たな超音波画像を生成する（S 122）。

【0077】

このように、超音波画像を生成するための超音波の送信フォーカス条件とは、異なる第 2 の送信フォーカス条件で素子データを取得して着目領域の最適音速値を取得して、さらに、この最適音速値に基づいて、着目領域 R O I に焦点を合わせた第 3 の送信フォーカス条件を設定して、第 3 の送信フォーカス条件に基づく送信によって出力される第 3 の素子データを取得して、着目領域の画像を再構築することにより、画像を再構築する際の素子データがより正確なものとなるので、着目領域において、正確な最適音速値を求めること

10

20

30

40

50

ができると共に、着目領域の画質がさらに良好な超音波画像を得ることができる。

【0078】

また、図示例の超音波画像診断装置10においては、着目領域ROIを設定した後に、最適音速値を算出するための第2の素子データを取得するために、第2の送信フォーカス条件を決定し、超音波の送受信を行う構成としたが、本発明はこれに限定はされず、着目領域ROIを設定する前に、第2の送信フォーカス条件に基づく送受信を行い、第2の素子データを取得する構成としてもよい。

【0079】

図6は、本発明の超音波画像生成方法を実施する超音波画像診断装置の他の一例を概念的に示すブロック図である。

なお、図6に示す超音波診断装置120は、最適音速取得部62に代えて、最適音速取得部122を有し、第2送信条件決定部60を有さない以外は、超音波診断装置10と同じ構成を有するので、同じ部位には、同じ符号を付し、以下の説明は異なる部位を主に行う。

【0080】

超音波画像診断装置120は、超音波プローブ12と、超音波プローブ12に接続される送信回路14および受信回路16と、A/D変換部20と、画像生成部18と、素子データ記憶部22と、着目領域設定部24と、画像再生部26と、表示制御部32と、表示部34と、制御部36と、操作部38と、格納部40と、再構築画像生成部64と、最適音速取得部122とを有する。

【0081】

送信回路14は、超音波画像を生成するために、予め記憶されている第1の送信フォーカス条件に従って超音波ビームを形成するように振動子アレイ42を駆動すると共に、着目領域ROIが設定される前に、最適音速値を算出するために、予め記憶されている第2の送信フォーカス条件に従って超音波ビームを形成するように振動子アレイ42を駆動する。

ここで、第2の送信フォーカス条件は、第1の送信フォーカス条件よりも細密な送信フォーカスを行うように設定されている。

【0082】

最適音速取得部122は、制御部36の制御のもとで、設定された着目領域ROIの最適音速値を取得する部位である。

最適音速取得部122は、第2素子データ取得部130と、最適音速算出部72とを有する。

【0083】

第2素子データ取得部130は、着目領域設定部24から着目領域ROIの情報を取得し、素子データ記憶部22に記憶されている第2の素子データから、着目領域ROIに対応する位置の素子データを読み出し、最適音速算出部72に供給する。

【0084】

次に超音波診断装置120の動作について図7のフローチャートを参照して具体的に説明する。

なお、図7に示すフローチャートにおいて、図1および図5に示すフローチャートと同じ工程には、同じ符号を付す。

【0085】

操作者が、超音波プローブ12を被検体の表面に当接し、測定を開始すると、第1の送信フォーカス条件に基づいて、振動子アレイ42から超音波ビームが送信され、被検体からの超音波エコーを、振動子アレイ42が受信し、第1の素子データを出力する。

受信回路16は、アナログの第1の素子データを増幅し、A/D変換部20は、アナログの第1の素子データをデジタルに変換して画像生成部18の整相加算部44に供給すると共に、素子データ記憶部22に供給する(S150)。

【0086】

また、第 1 の送信フォーカス条件に基づく超音波の送受信に続いて、第 2 の送信フォーカス条件に基づいて、振動子アレイ 4 2 から超音波ビームが送信され、被検体からの超音波エコーを、振動子アレイ 4 2 が受信し、第 2 の素子データを出力する。

受信回路 1 6 は、アナログの第 2 の素子データを増幅し、A/D 変換部 2 0 は、アナログの第 2 の素子データをデジタルに変換して画像生成部 1 8 の整相加算部 4 4 に供給すると共に、素子データ記憶部 2 2 に供給する (S 1 5 2)。

【0087】

画像生成部 1 8 の整相加算部 4 4 は、第 1 の素子データに受信フォーカス処理を施して受信データ (音線信号) を生成し、信号処理部 4 6 に供給する。信号処理部 4 6 は、音線信号を処理して B モード画像信号を生成する。B モード画像信号を、D S C 4 8 がラスタ変換し、画像処理部 5 0 が画像処理を施し、超音波画像が生成される。生成された超音波画像は、画像メモリ 5 2 に格納されると共に、表示制御部 3 2 により超音波画像が表示部 3 4 に表示される (S 1 5 4)。

【0088】

次に、表示された超音波画像を参照して、操作者が、操作部 3 8 を操作して着目領域 R O I の設定指示を入力する。着目領域設定部 2 4 は、操作部 3 8 からの入力指示に応じて着目領域 R O I を設定する (S 1 0 4)。

着目領域 R O I が設定されると、第 2 素子データ取得部 1 3 0 は、着目領域 R O I の情報に基づいて、素子データ記憶部 2 2 に記憶されている第 2 の素子データから、着目領域 R O I に対応する位置の素子データを読み出し、最適音速算出部 7 2 に供給する (S 1 5 6)。

【0089】

最適音速算出部 7 2 は、第 2 素子データ取得部 1 3 0 が取得した着目領域 R O I の第 2 の素子データを用いて、設定音速 v を種々変更して、それぞれの設定速度 v において、超音波画像を形成して、画像のシャープネスを算出し、得られたシャープネスの値が最も高い設定音速 v を最適な音速値 (最適音速値 V) として設定し、再構築画像生成部 6 4 の画像再構築部 7 6 に供給する (S 1 3 0)。

【0090】

最適音速値 V が算出されると、再構築画像生成部 6 4 の第 2 素子データ取得部 7 4 は、素子データ記憶部 2 2 に記憶されている第 2 の素子データを読み出し、画像再構築部 7 6 に供給する。

画像再構築部 7 6 は、最適音速値 V に基づいて、第 2 の素子データに受信フォーカス処理をして音線信号を生成し、この音線信号から着目領域 R O I の画像 (再構築画像) を形成し、画像再生部 2 6 に供給する (S 1 2 0)。

画像再生部 2 6 は、画像メモリ 5 2 から超音波画像を読み出し、超音波画像の着目領域 R O I を再構築画像に置き換えて新たな超音波画像を生成する (S 1 2 2)。

【0091】

このように、超音波画像を生成するための超音波の送信フォーカス条件とは異なる第 2 の送信フォーカス条件で第 2 の素子データを取得した後に、着目領域 R O I を設定し、着目領域 R O I に対応する第 2 の素子データを取得して最適音速値を算出する構成とした場合にも、着目領域において、正確な最適音速値を求めることができると共に、着目領域の画質が良好な超音波画像を得ることができる。

【0092】

本発明は、基本的に以上のようなものである。

以上、本発明について詳細に説明したが、本発明は上記実施形態に限定されず、本発明の主旨を逸脱しない範囲において、種々の改良や変更をしてもよいのはもちろんである。

【符号の説明】

【0093】

1 0、1 0 0、1 2 0 超音波診断装置

1 2 超音波プローブ

10

20

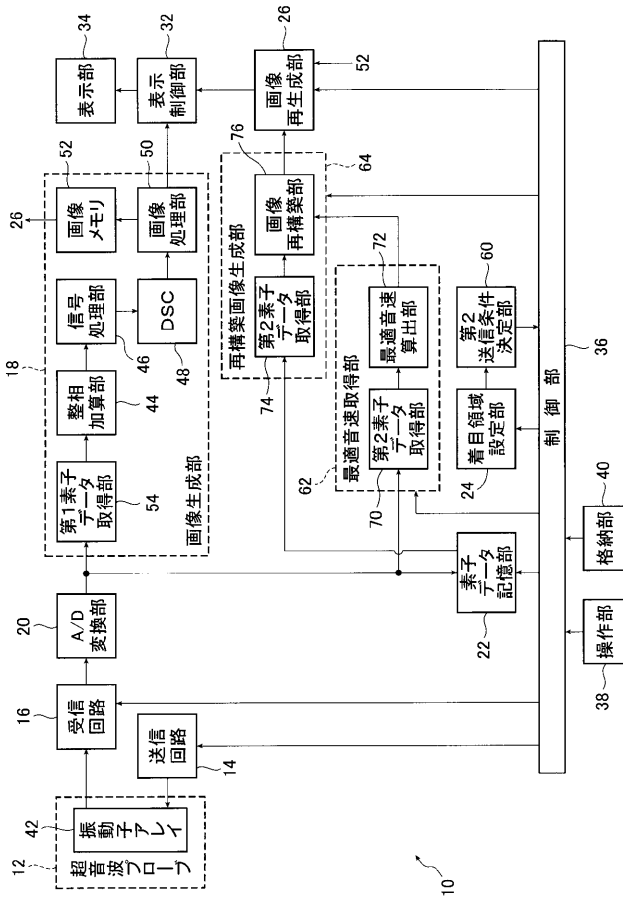
30

40

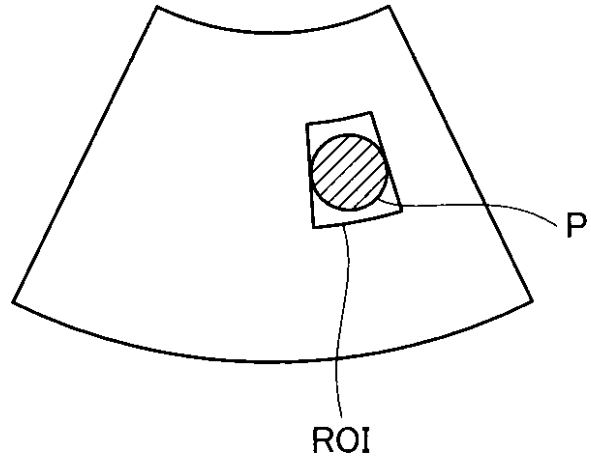
50

1 4	送信回路	
1 6	受信回路	
1 8	画像生成部	
2 0	A / D 変換部	
2 2	素子データ記憶部	
2 4	着目領域設定部	
2 6	画像再生成部	
3 2	表示制御部	
3 4	表示部	
3 6	制御部	10
3 8	操作部	
4 0	格納部	
4 2	振動子アレイ	
4 4	整相加算部	
4 6	信号処理部	
4 8	D S C	
5 0	画像処理部	
5 2	画像メモリ	
5 4	第 1 素子データ取得部	
6 0	第 2 送信条件決定部	20
6 2、1 2 2	最適音速取得部	
6 4、1 0 4	再構築画像生成部	
7 0、7 4、1 3 0	第 2 素子データ取得部	
7 2	最適音速算出部	
7 6	画像再構築部	
1 0 2	第 3 送信条件決定部	
1 0 6	第 3 素子データ取得部	

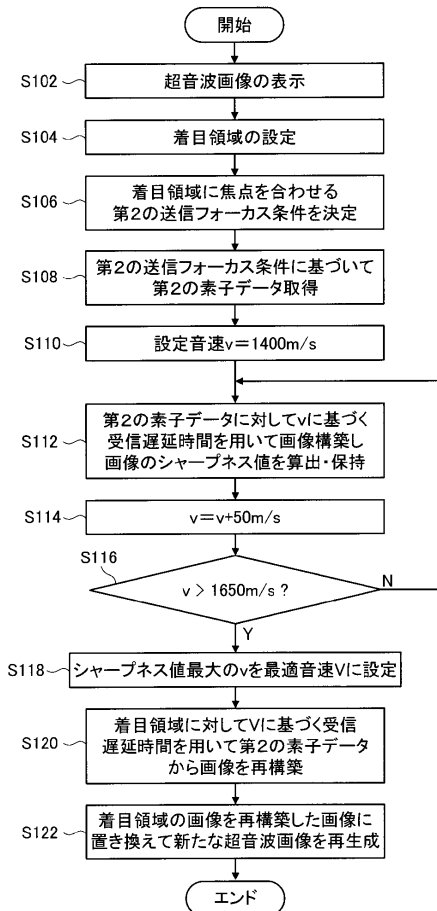
【図1】



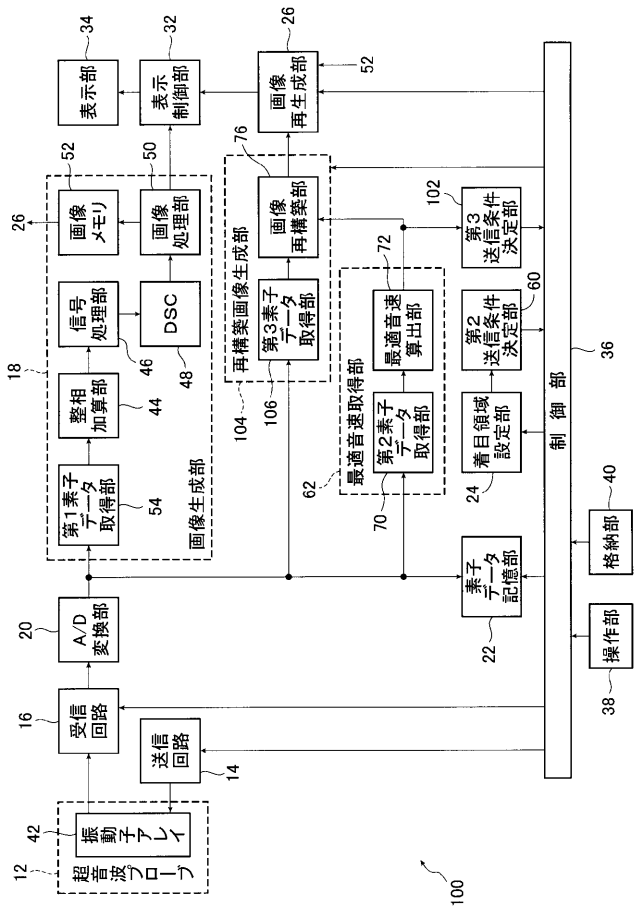
【図2】



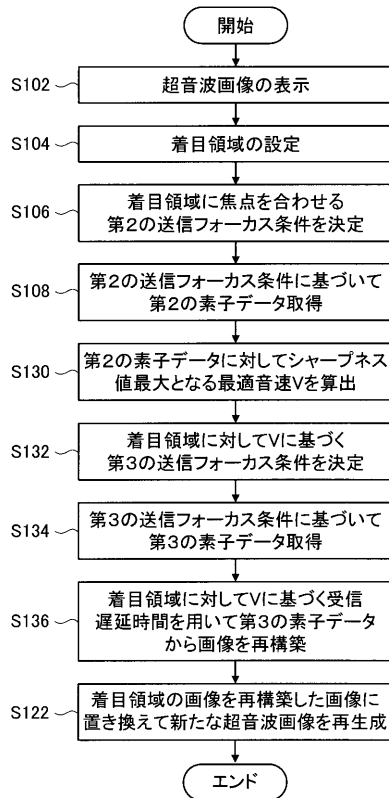
【図3】



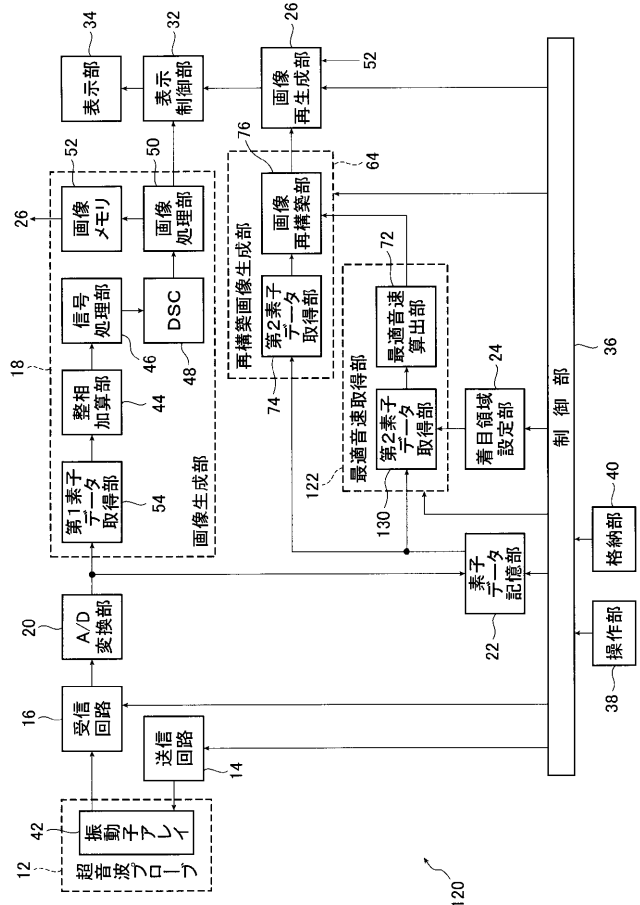
【図4】



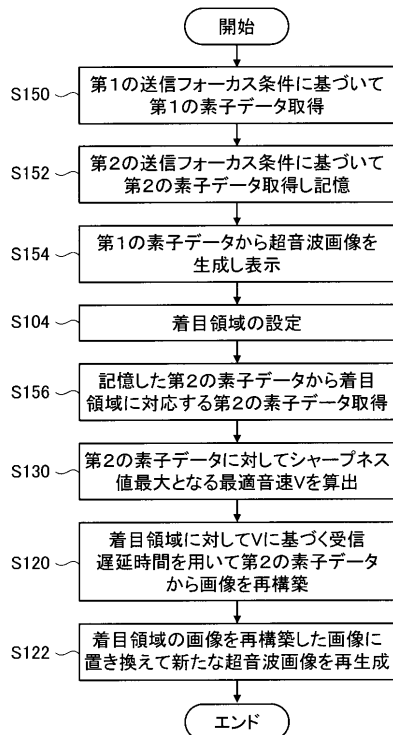
【図 5】



【図 6】



【図 7】



专利名称(译)	超声图像生成方法和超声图像诊断装置		
公开(公告)号	JP2013244164A	公开(公告)日	2013-12-09
申请号	JP2012119599	申请日	2012-05-25
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	勝山公人		
发明人	勝山 公人		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/5215 A61B8/469 A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/JC37 4C601/HH33 4C601/HH25 4C601/EE04 4C601/HH29 4C601/HH22 4C601/DD20 4C601/GB03		
代理人(译)	伊藤英明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是提供一种超声波图像生成方法和超声波图像诊断装置，由此可以缩短测量/计算最佳声速值所需的时间，并且可以获得具有优异图像质量的超声波图像。通过更精确地找到感兴趣区域中的最佳声音速度，感兴趣的区域。利用根据本发明的超声波图像生成方法和诊断装置，当为了生成超声波图像而获取第一元素数据时，获取基于与此不同的第二发送焦点条件通过发送输出的第二元素数据。第一次传输焦点条件。然后使用对应于感兴趣区域的第二元素数据计算感兴趣区域的声音值的最佳速度。

