

(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2005-87266

(P2005-87266A)

(43) 公開日 平成17年4月7日(2005.4.7)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 8/00

G01N 29/26

F I

A61B 8/00

G01N 29/26 503

テーマコード(参考)

2G047

4C601

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2003-321310 (P2003-321310)

(22) 出願日 平成15年9月12日(2003.9.12)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社

神奈川県南足柄市中沼210番地

(74) 代理人 100100413

弁理士 渡部 温

(74) 代理人 100110777

弁理士 宇都宮 正明

(72) 発明者 佐藤 良彰

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地

富士写真フイルム株式会社内

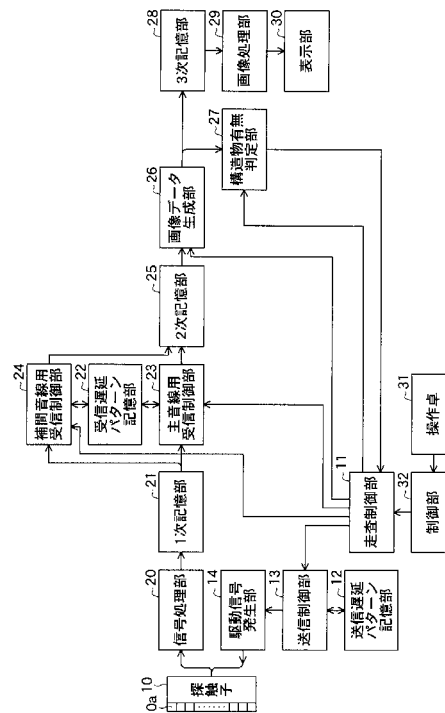
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波撮像装置

(57) 【要約】

【課題】 フレームレートを低下させることなく、かつ、煩雑な操作を伴わずに、特定の領域の音線密度を高くすることが可能な超音波撮像装置を提供する。

【解決手段】 この超音波撮像装置は、複数の駆動信号に従って超音波ビームを形成して被検体に送信すると共に、被検体から反射される超音波エコーを受信して複数の検出信号を生成する超音波用探触子10と、超音波用探触子から複数の超音波ビームを順次送信することによって被検体の走査範囲を走査するように、複数の駆動信号の遅延量を調整して超音波用探触子に供給する送信側回路12~14と、超音波用探触子が超音波エコーを受信することによって得られる複数の検出信号を処理することにより、被検体の走査範囲内の複数のサンプリングポイントにおける画像情報を得る受信側回路20~30と、受信側回路によって得られた画像情報に基づいて、被検体の走査範囲内の少なくとも1つの領域において、画像情報が得られるサンプリングポイントの密度を上昇させるように走査条件を設定する走査条件設定手段11、27とを具備する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

複数の駆動信号に従ってそれぞれ動作する複数の超音波トランスデューサによって超音波ビームを形成して被検体に送信すると共に、被検体から反射される超音波エコーを受信して複数の検出信号を生成する超音波用探触子と、

前記超音波用探触子から複数の超音波ビームを順次送信することによって被検体を所定の走査範囲に渡って走査するように、複数の駆動信号の遅延量を調整して前記超音波用探触子に供給する送信側回路と、

前記超音波用探触子が超音波エコーを受信することによって得られる複数の検出信号を処理することにより、前記被検体の走査範囲内のサンプリングポイントにおける画像情報を得る受信側回路と、

前記受信側回路によって得られた画像情報に基づいて、前記被検体の走査範囲内の少なくとも1つの領域においてサンプリングポイントの密度を上昇させるように走査条件を設定する走査条件設定手段と、
を具備する超音波撮像装置。

【請求項 2】

前記受信側回路が、

超音波ビームを送信して得られた複数の検出信号に受信フォーカス処理を施して第1群の音線データを生成する第1の受信制御手段と、

超音波ビームを送信して得られた複数の検出信号に第1群の音線データと異なる受信フォーカス処理を施して第2群の音線データを生成する第2の受信制御手段と、

第1群の音線データ及び第2群の音線データに基づいて画像データを生成する画像データ生成手段と、
を含む、請求項1記載の超音波撮像装置。

【請求項 3】

前記走査条件設定手段が、前記被検体の走査範囲内の複数の領域の各々における少なくとも1つのライン上の輝度の値、及び/又は、少なくとも1つのライン上の輝度分布曲線の周波数成分に基づいて、前記被検体の走査範囲内に前記少なくとも1つの領域を設定する、請求項1又は2記載の超音波撮像装置。

【請求項 4】

前記走査条件設定手段が、前記被検体の走査範囲内の複数の領域における2次元的な輝度分布を所定のパターンと比較するパターンマッチングの結果に基づいて、前記被検体の走査範囲内に前記少なくとも1つの領域を設定する、請求項1又は2記載の超音波撮像装置。

【請求項 5】

前記走査条件設定手段が、前記被検体の走査範囲内の複数の領域における構造物の有無を複数の判定方法に従って判定することが可能であり、該複数の判定方法の内からオペレータによって選択された判定方法に従って得られた判定結果に基づいて、前記被検体の走査範囲内に前記少なくとも1つの領域を設定する、請求項1～4のいずれか1項記載の超音波撮像装置。

【請求項 6】

前記走査条件設定手段が、

前記被検体の走査範囲内の複数の領域における構造物の有無を判定する第1の判定手段と、

前記第1の判定手段によって構造物が存在すると判定された領域における構造物の輪郭形状の複雑性を判定し、その判定結果に基づいて、前記被検体の走査範囲内に前記少なくとも1つの領域を設定する第2の判定手段と、

を含む、請求項1～5のいずれか1項記載の超音波撮像装置。

【請求項 7】

前記第2の判定手段が、前記構造物の輪郭形状を抽出し、その輪郭形状のフラクタル次

10

20

30

40

50

数に基づいて構造物の複雑性を判定する、請求項 6 記載の超音波撮像装置。

【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の診断や非破壊検査を行うために用いられる超音波撮像装置に関する。

【背景技術】

【0002】

一般的に、超音波診断装置や工業用の探傷装置等の超音波撮像装置においては、超音波の送受信機能を有する複数の超音波トランスデューサを含む超音波用探触子（プローブ）が用いられる。このような超音波用探触子を用いて、複数の超音波を合波することにより形成される超音波ビームによって被検体を走査し、被検体内部において反射された超音波エコーを受信することにより、超音波エコーの強度に基づいて被検体に関する画像情報が得られる。さらに、この画像情報に基づいて、被検体に関する 2 次元又は 3 次元画像が再現される。このような超音波ビームを用いた走査方法の 1 つとして、被検体の扇状の 2 次元領域を角度方向に走査する、いわゆるセクタ走査が知られている。

10

【0003】

セクタ走査は、元来、人体の肋間から心臓を観察するための手法として開発されたものである。一般的に、セクタ走査においては、送信点から被検体の深さ方向に伸びる超音波ビームが被検体内に扇状に順次送信され、この超音波ビームによって、図 10 に示すように、被検体の扇状の 2 次元領域が等間隔の角度で走査される。ここで、各々の角度において、超音波ビーム（音線）に沿って被検体の深さ方向に等間隔で分布する複数のサンプリングポイントに関する画像情報が、一定の時間間隔でサンプリングされる。サンプリングされた検出信号に基づいて音線データが算出され、その音線データに基づいて得られた 2 次元又は 3 次元の超音波画像は、心臓については断層心エコー図と呼ばれている。

20

【0004】

しかしながら、セクタ走査においては、超音波ビームに沿って被検体の深さ方向に等間隔でサンプリングされた検出信号に基づいて音線データを得るので、被検体に対する深度が大きくなるにつれて音線の密度が低下する。従って、被検体の深部における画像の解像度が低下してしまうという問題があった。そこで、深度に応じて、隣接する 2 つの音線の間を補間する補間音線を形成することによって、被検体の深部における画像の解像度の低下を改善した超音波撮像装置が開発されている。

30

【0005】

下記の特許文献 1 には、扇形画像の深い部分の画質の劣化を防いで、画像全体の画質を均一で高品位にする超音波診断装置が開示されている。この超音波診断装置によれば、表示された扇形画像が深さ方向の複数の区間に区分され、区間ごとにその深度に応じて走査線が補間されることにより、画像の深い位置における走査線の間隔が狭められて、深い位置の画像も密になる。

【0006】

しかしながら、特許文献 1 の超音波診断装置においては、走査制御回路が、走査線の本数に基づき所定のタイミングで走査線の送受信信号指令を作成して送受信回路へ送っているので、送信する超音波ビームの本数が増加し、フレームレートが低下するという問題がある。ここで、フレームレートは、1 秒間に更新される超音波画像の数を表している。

40

【0007】

下記の特許文献 2 には、フレームレートを維持しつつ、注目観察したい部分の画質の向上を図ることができる超音波診断装置が開示されている。この超音波診断装置によれば、走査面を構成する走査線の密度が超音波ビーム走査方向に可変可能であり、特に観察したい範囲に対して走査線を高密度に設定し、それ以外の範囲については走査線を低密度に設定しているので、走査面全体として走査線の本数を増減させることなく、即ち、フレームレートを変えることなく、特定の範囲に対して超音波画像の画質向上を図ることができる

50

【0008】

しかしながら、特許文献2の超音波診断装置においては、ユーザーが、走査面内における走査線の密度を可変したい範囲を範囲設定器を用いて設定すると共に、当該範囲内における走査線の本数を粗密設定器を用いて設定する必要がある。また、当該範囲をシフトする場合には、走査面内における走査線の密度を可変したい範囲を範囲設定器を用いて再び設定する必要があり、当該範囲を設定するために、煩雑な操作を行う必要がある。

【特許文献1】特開平5-154153号公報(第1~3頁、図1)

【特許文献2】特開平9-192130号公報(第3, 6~7頁、図1)

【発明の開示】

10

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

そこで、上記の点に鑑み、本発明は、フレームレートを低下させることなく、かつ、煩雑な操作を伴わずに、特定の領域の音線密度を高くすることが可能な超音波撮像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】

【0010】

上記課題を解決するため、本発明の第1の観点に係る超音波撮像装置は、複数の駆動信号に従ってそれぞれ動作する複数の超音波トランスデューサによって超音波ビームを形成して被検体に送信すると共に、被検体から反射される超音波エコーを受信して複数の検出信号を生成する超音波用探触子と、超音波用探触子から複数の超音波ビームを順次送信することによって被検体を所定の走査範囲に渡って走査するように、複数の駆動信号の遅延量を調整して超音波用探触子に供給する送信側回路と、超音波用探触子が超音波エコーを受信することによって得られる複数の検出信号を処理することにより、被検体の走査範囲内のサンプリングポイントにおける画像情報を得る受信側回路と、受信側回路によって得られた画像情報に基づいて、被検体の走査範囲内の少なくとも1つの領域においてサンプリングポイントの密度を上昇させるように走査条件を設定する走査条件設定手段とを具備する。

20

【発明の効果】

【0011】

30

本発明によれば、画像情報に基づいて、被検体の走査範囲内の少なくとも1つの領域においてサンプリングポイントの密度を上昇させるように走査条件を設定することにより、フレームレートを低下させることなく、かつ、煩雑な操作を伴わずに、特定の領域の音線密度を高くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0012】

以下、本発明を実施するための最良の形態について、図面を参照しながら詳しく説明する。なお、同一の構成要素には同一の参照番号を付して、説明を省略する。

図1は、本発明の第1の実施形態に係る超音波撮像装置の構成を示すブロック図である。本実施形態に係る超音波撮像装置は、超音波用探触子10と、走査制御部11と、送信遅延パターン記憶部12と、送信制御部13と、駆動信号発生部14とを含んでいる。

40

【0013】

被検体に当接させて用いられる超音波用探触子10は、1次元又は2次元のトランスデューサアレイを構成する複数の超音波トランスデューサ10aを備えている。これらの超音波トランスデューサ10aは、印加される駆動信号に基づいて超音波ビームを送信すると共に、伝搬する超音波を受信して検出信号を出力する。

【0014】

各々の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:Pb(lead) zirconate titanate)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: polyvinylidene difluoride)に代表される高分子圧電素子等の圧電性を有する材料

50

(圧電素子)の両端に電極を形成した振動子によって構成される。このような振動子の電極に、パルス状の電気信号或いは連続波電気信号を送って電圧を印加すると、圧電素子が伸縮する。この伸縮により、それぞれの振動子からパルス状或いは連続的な超音波が発生し、これらの超音波の合成によって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って伸縮し、電気信号を発生する。これらの電気信号は、超音波の検出信号として出力される。

【0015】

或いは、超音波トランスデューサとして、超音波変換方式の異なる複数種類の素子を用いても良い。例えば、超音波を送信する素子として上記の振動子を用い、超音波を受信する素子として光検出方式の超音波トランスデューサを用いるようにする。光検出方式の超音波トランスデューサとは、超音波信号を光信号に変換して検出するものであり、例えば、ファブリーペロー共振器やファイバブラッググレーティングによって構成される。

10

【0016】

走査制御部11は、超音波ビームの送信方向、及び、超音波エコーの受信方向を順次設定する。送信遅延パターン記憶部12は、超音波ビームを形成する際に用いられる複数の送信遅延パターンを記憶している。

【0017】

送信制御部13は、走査制御部11において設定された送信方向に応じて、送信遅延パターン記憶部12に記憶されている複数の遅延パターンの中から所定のパターンを選択し、そのパターンに基づいて、複数の超音波トランスデューサの駆動信号にそれぞれ与えられる遅延時間を設定する。

20

【0018】

駆動信号発生部14は、例えば、複数の超音波トランスデューサ10aにそれぞれ対応する複数のパルスによって構成されている。これらパルスは、送信制御部13において設定された遅延時間に基づいて、駆動信号を発生する。

【0019】

さらに、本実施形態に係る超音波撮像装置は、信号処理部20と、1次記憶部21と、受信遅延パターン記憶部22と、主音線用受信制御部23と、補間音線用受信制御部24と、2次記憶部25と、画像データ生成部26と、構造物有無判定部27と、3次記憶部28と、画像処理部29と、表示部30と、操作卓31と、制御部32とを含んでいる。

30

【0020】

信号処理部20は、複数の超音波トランスデューサ10aに対応して、複数のチャンネルを含んでいる。信号処理部20の各々のチャンネルは、対応する超音波トランスデューサから出力された検出信号を取り込み、対数増幅、STC(センシティビティ・タイム・コントロール)、フィルタ処理、A/D変換等の信号処理を行う。1次記憶部21は、信号処理部20において信号処理された検出信号を、超音波トランスデューサごとに時系列に記憶する。

【0021】

受信遅延パターン記憶部22は、複数の超音波トランスデューサ10aから出力された複数の検出信号に対して、主音線及び補間音線の音線データを生成するための受信フォーカス処理を行う際に用いられる複数の受信遅延パターンを記憶している。ここで、主音線とは、超音波用探触子から被検体の走査範囲に、一定の角度間隔で順次送信される超音波ビームに対応する走査線をいう。補間音線は、被検体の走査範囲内に設定された少なくとも1つの領域において、互いに隣接する2つの主音線の間を受信時に補間するものであり、補間音線については、被検体の特定の深さ範囲においてのみ、画像情報がサンプリングされる。

40

【0022】

主音線用受信制御部23は、走査制御部11において設定された主音線用の受信方向に基づいて、受信遅延パターン記憶部22に記憶されている主音線用の複数の受信遅延パターンの中から所定のパターンを選択し、そのパターンに基づいて複数の検出信号に遅延を

50

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主音線の音線データが形成される。

【0023】

補間音線用受信制御部24は、走査制御部11において設定された補間音線用の受信方向に基づいて、受信遅延パターン記憶部22に記憶されている補間音線用の複数の受信遅延パターンの中から所定のパターンを選択し、そのパターンに基づいて複数の検出信号に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補間音線の音線データが形成される。なお、超音波ビームは、広がりを持つビームであるので、送信する超音波ビームの本数を増加させること無く、補間音線の音線データを形成することが可能である。

10

【0024】

2次記憶部25は、主音線用受信制御部23において形成された主音線の音線データ、及び、補間音線用受信制御部24において形成された補間音線の音線データを記憶する。なお、受信フォーカス処理は、STC(センシティビティ・タイム・コントロール)、フィルタ処理、A/D変換等のいずれかの信号処理の前に行うようにしても良い。

【0025】

画像データ生成部26は、走査制御部11の制御の下で、2次記憶部25に記憶されている主音線及び補間音線の音線データに基づいて、画像データを算出する。本実施形態においては、構造物有無判定部27が、画像データ生成部26において算出された画像データに基づいて、走査制御部11によって設定された走査範囲内の複数の領域に構造物が存在するか否かを判定し、構造物が存在する領域を表す構造物存在領域情報を走査制御部11に出力する。この構造物存在領域情報に基づいて、走査制御部11が、次のフレームにおける主音線及び補間音線方向において反射された超音波エコーの受信を順次設定している。

20

【0026】

例えば、図2に示すように、走査制御部11によって設定された走査範囲内の領域A～Cに対応する画像データに基づいて、構造物有無判定部27が、各領域内の輝度分布を解析する。ここでは、構造物有無判定部27が、領域A～C内の平均深度における参照ラインL1～L3に沿って、走査角が大きくなる方向に画像データを参照する。

【0027】

図3は、領域B内に構造物が存在する場合における超音波画像を示す図であり、図4は、領域A～C内の輝度分布を示す図である。図3に示すように、領域A及びC内の参照ラインL1及びL3上には構造物が存在せず、領域B内の参照ラインL2上に構造物が存在している。そのため、図4の(A)及び(C)に示すように、参照ラインL1及びL3に沿った輝度分布は、ほぼ一定となっている。一方、図4の(B)に示すように、参照ラインL2に沿った輝度分布は、構造物の端部に対応する走査角において、輝度が急激に変化している。従って、輝度分布曲線のピーク・トゥー・ピーク値(pp値)、又は、周波数成分に基づいて、構造物が存在するか否かを判定することができる。

30

【0028】

このようにして、構造物有無判定部27は、各領域において構造物が存在するか否かを判定し、構造物が存在する領域を表す構造物存在領域情報を走査制御部11に出力する。例えば、図3及び図4に示す例においては、構造物有無判定部27が、領域Bに構造物が存在することを表す構造物存在領域情報を走査制御部11に出力する。

40

【0029】

走査制御部11は、領域Bに構造物が存在することを表す構造物存在領域情報を入力した場合には、次のフレームにおける超音波エコーの受信方向の設定に際し、図5に示すように、領域Bにおいて補間音線を設定することにより、音線密度を上昇させる。これらの補間音線は、領域A及びCも通過するが、補間音線上のサンプリングポイントは、領域Bにおいてのみ設定されるので、サンプリングポイントの密度は、領域Bにおいてのみ上昇する。

50

【0030】

即ち、構造物有無判定部27が、各領域において構造物が存在するか否かを判定し、走査制御部11が、その判定結果に基づいて、被検体の走査範囲においてサンプリングポイントの密度を上昇させる少なくとも1つの領域を設定している。その結果、構造物が存在する領域に対応する画像領域の解像度を向上させることができる。

【0031】

図2～図5においては、被検体の走査範囲を3つの領域に分割した例を示したが、被検体の走査範囲を2つの領域に分割しても良いし、4つ以上の領域に分割しても良い。図6に、被検体の走査範囲を6つの領域A～Fに分割した図を示す。ここでも、構造物有無判定部27が、参照ラインL1～L3に沿って画像データを参照する。図6に示すように、領域B及びFに構造物が存在している。従って、構造物有無判定部27は、領域B及びFに構造物が存在することを表す構造物存在領域情報を走査制御部11に出力し、走査制御部11は、次のフレームにおける超音波エコーの受信方向の設定において、図7に示すように、領域B及びFにおいて補間音線を設定することにより、サンプリングポイントの密度を上昇させる。

10

【0032】

再び図1を参照すると、3次記憶部28は、画像データ生成部26において算出された画像データを記憶する。画像処理部29は、3次記憶部28に記憶されている画像データに、各種の画像処理を施す。表示部30は、例えば、CRTやLCD等のディスプレイ装置を含んでおり、画像処理部29において生成された表示データに基づいて超音波画像を表示する。

20

【0033】

操作卓31は、オペレータの操作に基づいて、動画像の取得（フリーズ解除状態）及び動画像の取得停止（フリーズ状態）を表す制御信号を制御部32に出力する。フリーズ状態においては、超音波撮像が停止され、静止した超音波画像が表示部30において表示される。制御部32は、操作卓31から入力される制御信号に基づいて、走査制御部11を制御する。

【0034】

なお、本実施形態においては、構造物有無判定部27が、画像データ生成部26において算出された画像データに基づいて、走査制御部11によって設定された走査範囲内の複数の領域における2次元的な輝度分布を所定のパターンと比較するパターンマッチングを行い、その結果に基づいて、被検体の走査範囲内の複数の領域に構造物が存在するか否かを判定し、構造物が存在する領域を表す構造物存在領域情報を走査制御部11に出力するようにしても良い。

30

【0035】

また、構造物有無判定部27が、走査制御部11によって設定された走査範囲内の複数の領域における構造物の有無を複数の判定方法に従って判定することが可能であり、オペレータが、操作卓31を用いて、これらの判定方法の内から1つの判定方法を選択するようにしても良い。構造物有無判定部27は、オペレータによって選択された判定方法に従って得られた判定結果に基づいて、構造物の有無を判定する。

40

【0036】

本実施形態に係る超音波撮像装置によれば、構造物有無判定部27が、被検体の走査範囲において構造物が存在する領域を判定し、走査制御部11が、超音波ビームの本数を増加させること無く、その領域におけるサンプリング密度が上昇するように走査条件を設定することによって、フレームレートの維持、かつ、煩雑な操作を伴わずに、特定の領域の音線密度を高くすることが可能となる。さらに、構造物が存在する領域のみにおいてサンプリング密度を高くすることにより、限られたハードウェア資源（メモリ容量）を有効に利用して、高画質を実現することができる。

【0037】

次に、本発明の第2の実施形態に係る超音波撮像装置について説明する。図8は、本発

50

明の第2の実施形態に係る超音波撮像装置の構成を示すブロック図である。図8に示すように、本実施形態に係る超音波撮像装置は、走査制御部11と構造物有無判定部27との間に形状複雑性判定部33を含んでおり、形状複雑性判定部33には、画像データ生成部26によって算出された画像データが入力される。その他の構成については、図1に示す超音波撮像装置と同様である。

【0038】

形状複雑性判定部33は、画像データ生成部26から入力される画像データと、構造物有無判定部27から入力される構造物存在領域情報とに基づいて、構造物存在領域情報に対応する領域に存在する構造物の輪郭形状の複雑性を判定し、複雑な輪郭形状を有する構造物が存在する領域を表す情報を新たに構造物存在領域情報として走査制御部11に出力する。

10

【0039】

ここで、形状複雑性判定部33において構造物の輪郭形状の複雑性を判定する方法について説明する。図9は、形状複雑性判定部の動作を示すフローチャートである。図9に示すように、まず、ステップS1において、形状複雑性判定部33が、構造物有無判定部27から入力される構造物存在領域情報に基づいて、構造物が存在する領域の画像データに基づいて、輝度値に2次微分処理を施す。これにより、構造物が存在する領域における輝度値の変化が大きい位置を抽出することができる。

【0040】

次に、ステップS2において、形状複雑性判定部33が、輝度値の変化値が所定の値よりも大きいか否かを判定し、2値化処理を施す。これにより、構造物の輪郭に相当する輝度値の変化が大きい位置を抽出することができる。

20

【0041】

ステップS3において、形状複雑性判定部33が、輝度値の変化が大きい隣接する位置を繋いだ線に対して膨張収縮処理を施す。これにより、輝度値の変化が大きい位置の断裂部分を繋げて、構造物の輪郭形状を抽出することができる。

【0042】

ステップS4において、形状複雑性判定部33が、構造物の輪郭位置を示す情報に基づいて、構造物の輪郭形状の複雑性を評価する。例えば、構造物の輪郭形状のフラクタル次数を求め、そのフラクタル次数に基づいて複雑性を評価するようにしても良いし、構造物の輪郭形状に最も近い楕円からのずれを算出することにより、複雑性を評価するようにしても良い。

30

【0043】

ステップS5において、形状複雑性判定部33が、構造物の輪郭形状の複雑性を評価した結果に基づいて、所定の複雑性よりも高い複雑性を有する構造物が存在する領域を表す情報を新たに構造物存在領域情報として走査制御部11に出力する。

【0044】

本実施形態に係る超音波撮像装置によれば、構造物が存在する領域が多数存在する場合においても、高い複雑性を有する構造物が存在する領域のみにおいてサンプリング密度を高くすることによって、ハードウェア資源の利用効率を高めることができる。特に、腫瘍の輪郭形状の複雑性は、良性腫瘍か悪性腫瘍かを判断する基準の1つとなるので、本実施形態に係る超音波撮像装置を人体等の診断に利用することにより、腫瘍が存在する領域の解像度を向上させて、腫瘍の効果的な診断が可能となる。

40

【産業上の利用可能性】

【0045】

以上説明したように、本発明は、超音波を送受信することにより生体内の臓器の診断や非破壊検査を行うために用いられる超音波撮像装置において利用することが可能である。

【図面の簡単な説明】

【0046】

【図1】本発明の第1の実施形態に係る超音波撮像装置の構成を示すブロック図である。

50

- 【図 2】被検体の走査範囲内に設定された 3 つの領域 A ~ C を示す図である。
 【図 3】領域 B 内に構造物が存在する場合を示す図である。
 【図 4】参照ライン A ~ C に沿った輝度分布を示す図である。
 【図 5】領域 B において設定された補間音線を示す図である。
 【図 6】被検体の走査範囲内に設定された 6 つの領域 A ~ F を示す図である。
 【図 7】領域 B 及び F において設定された補間音線を示す図である。
 【図 8】本発明の第 2 の実施形態に係る超音波撮像装置の構成を示すブロック図である。
 【図 9】形状複雑性判定部の動作を示すフローチャートである。
 【図 10】セクタ走査方式を説明するための図である。

【符号の説明】

10

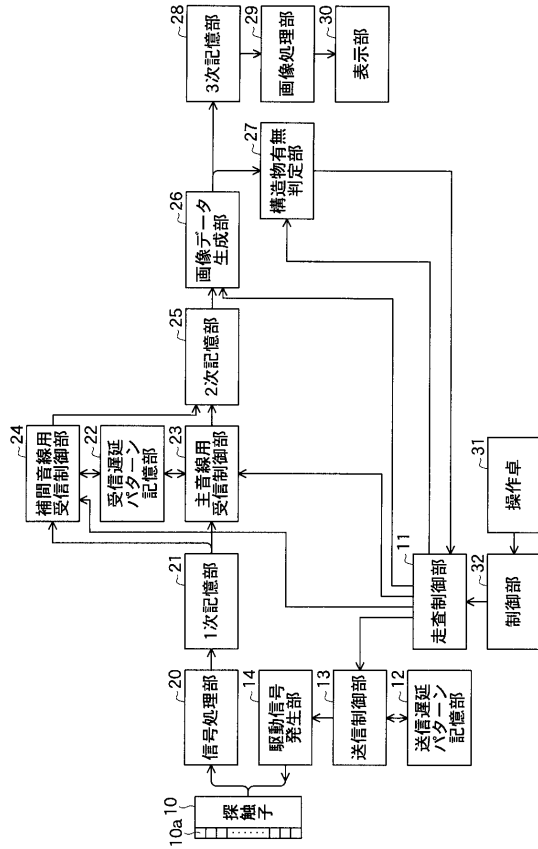
【0047】

- 10 超音波用探触子
 10 a 超音波トランスデューサ
 11 走査制御部
 12 送信遅延パターン記憶部
 13 送信制御部
 14 駆動信号発生部
 20 信号処理部
 21 1次記憶部
 22 受信遅延パターン記憶部
 23 主音線用受信制御部
 24 補間音線用受信制御部
 25 2次記憶部
 26 画像データ生成部
 27 構造物有無判定部
 28 3次記憶部
 29 画像処理部
 30 表示部
 31 操作卓
 32 制御部
 33 形状複雑性判定部

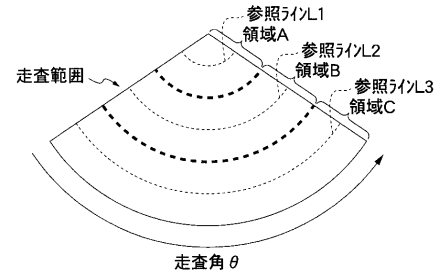
20

30

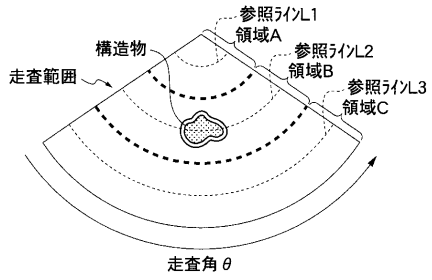
【 図 1 】



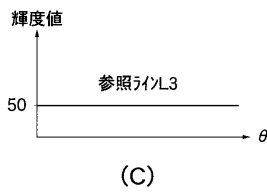
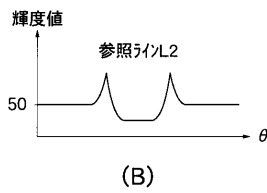
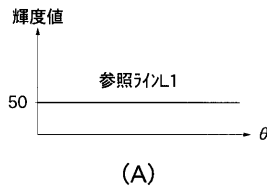
【 図 2 】



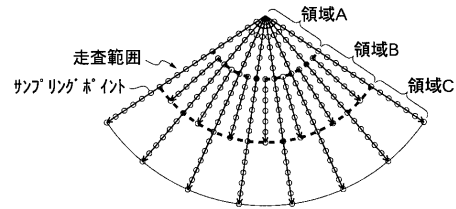
【 図 3 】



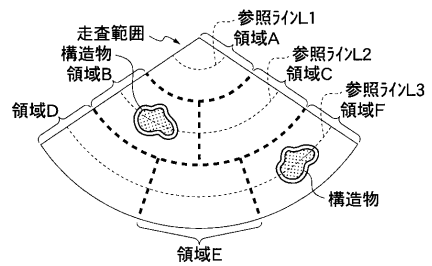
【 図 4 】



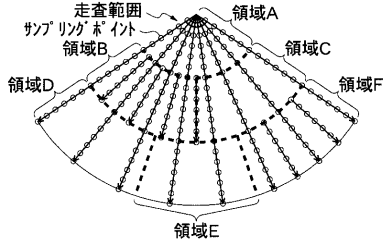
【 図 5 】



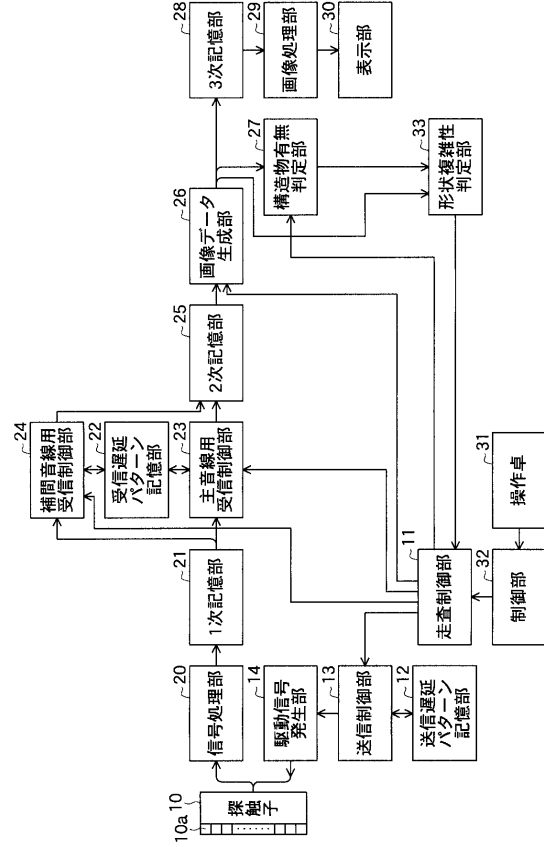
【 図 6 】



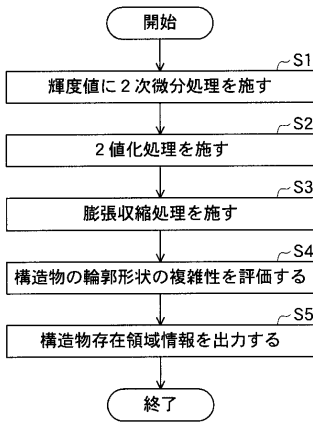
【 図 7 】



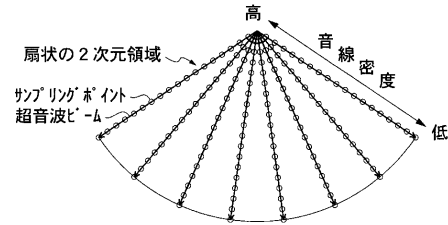
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 10 】



フロントページの続き

F ターム(参考) 2G047 AA05 AC13 BA03 BC07 BC13 CA01 DA02 DB02 DB05 EA07
EA09 EA12 GB02 GF18 GF32 GF33 GF34 GG01 GG21 GG23
GG28 GG32 GG39 GG40 GG42 GH07 GH08
4C601 BB02 BB07 BB23 EE04 EE08 HH14 HH15 HH17 HH28 HH29
HH31 JB18 JB36 JB39 JB42 JB51 JC02 JC05 JC07 JC09
JC12 JC37 KK03 KK07 KK12

【要約の続き】

【選択図】 図1

专利名称(译)	超声成像设备		
公开(公告)号	JP2005087266A	公开(公告)日	2005-04-07
申请号	JP2003321310	申请日	2003-09-12
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片有限公司		
[标]发明人	佐藤良彰		
发明人	佐藤 良彰		
IPC分类号	G01N29/26 A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52085		
FI分类号	A61B8/00 G01N29/26.503 A61B8/14		
F-TERM分类号	2G047/AA05 2G047/AC13 2G047/BA03 2G047/BC07 2G047/BC13 2G047/CA01 2G047/DA02 2G047/DB02 2G047/DB05 2G047/EA07 2G047/EA09 2G047/EA12 2G047/GB02 2G047/GF18 2G047/GF32 2G047/GF33 2G047/GF34 2G047/GG01 2G047/GG21 2G047/GG23 2G047/GG28 2G047/GG32 2G047/GG39 2G047/GG40 2G047/GG42 2G047/GH07 2G047/GH08 4C601/BB02 4C601/BB07 4C601/BB23 4C601/EE04 4C601/EE08 4C601/HH14 4C601/HH15 4C601/HH17 4C601/HH28 4C601/HH29 4C601/HH31 4C601/JB18 4C601/JB36 4C601/JB39 4C601/JB42 4C601/JB51 4C601/JC02 4C601/JC05 4C601/JC07 4C601/JC09 4C601/JC12 4C601/JC37 4C601/KK03 4C601/KK07 4C601/KK12		
代理人(译)	宇都宫正明		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在不降低帧频且不涉及复杂操作的情况下增加特定区域中的声线密度的超声成像设备。超声成像设备根据多个驱动信号形成超声束，并将超声束发送到对象，并接收从对象反射的超声回波，以生成多个检测信号。超声探头10和超声探头顺序地发射多个超声束以扫描对象的扫描范围，从而调节多个驱动信号的延迟量。通过处理由发送到超声探头的发送侧电路12至14以及接收超声回波的超声探头获得的多个检测信号，对象的扫描范围基于在多个采样点获得图像信息的接收侧电路20至30以及由接收侧电路获得的图像信息，在被摄体的扫描范围内的至少一个区域，获得图像信息的采样点。包括扫描条件设置装置11，27用于设定扫描条件，以增加水泥的密度。[选型图]图1

