(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2016-97222
(P2016-97222A)
(43)公開日　平成28年5月30日(2016.5.30)

(51)Int.Cl.		F I		テーマコード（参考）
A61B 8/08	(2006.01)	A61B	8/08	4C601

審査請求 未請求　請求項の数 20　ＯＬ　（全 13 頁）

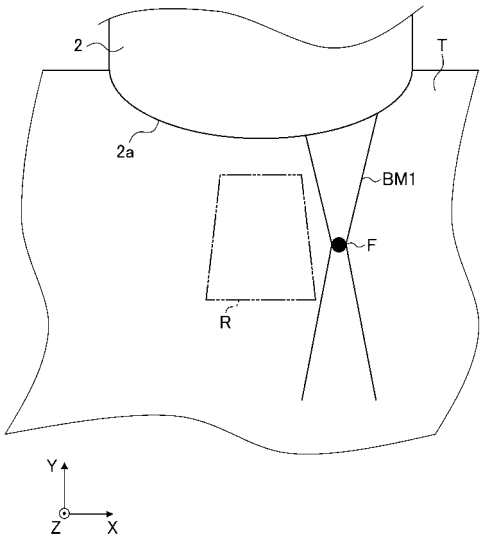
(21)出願番号　特願2014-238531 (P2014-238531)
(22)出願日　平成26年11月26日 (2014.11.26)

(71)出願人　300019238
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
アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・５３１８８・ワウケシャ・ノース・グランドヴュー・ブールバード・ダブリュー・７１０・３０００
(74)代理人　100137545
弁理士　荒川　聡志
(72)発明者　松永　篤子
東京都日野市旭が丘四丁目７番地の１２７　ＧＥヘルスケア・ジャパン株式会社内

最終頁に続く

(54)【発明の名称】超音波診断装置及びプログラム

(57)【要約】
【課題】せん断弾性波を、減衰を抑制しつつより確実に伝搬させることができる超音波診断装置を提供する。
【解決手段】超音波診断装置は、被検体の生体組織Ｔに対して第一の超音波ビームＢＭ１を送信する超音波プローブ２と、前記生体組織Ｔにせん断弾性波を発生させる超音波ビームを、前記生体組織Ｔに対して前記超音波プローブ２からステアリングして送信させる送信制御部と、前記被検体の超音波画像に領域Ｒを設定する領域設定部と、を備え、前記送信制御部は、前記第一の超音波ビームＢＭ１が、前記領域Ｒの外側においてこの領域Ｒに最も近くなるように送信パラメータを設定して、前記第一の超音波ビームＢＭ１をステアリングして送信させることを特徴とする。
【選択図】図７



【特許請求の範囲】
【請求項１】
被検体の生体組織に対して超音波ビームを送信する超音波プローブと、
前記生体組織にせん断弾性波を発生させる超音波ビームを、前記生体組織に対して前記超音波プローブからステアリングして送信させる送信制御部と、
前記被検体の超音波画像に領域を設定する領域設定部と、
を備え、
前記送信制御部は、前記領域設定部によって設定された前記領域の位置情報に基づいて、前記超音波ビームが、前記領域の外側において該領域に最も近くなるように送信パラメータを設定して、前記超音波ビームをステアリングして送信させる
ことを特徴とする超音波診断装置。
【請求項２】
前記送信制御部は、前記領域設定部によって設定された前記領域の位置情報に基づいて、前記超音波ビームが前記領域の外側において該領域に最も近くなるように前記送信パラメータを設定して前記超音波ビームの方向及び形状を調節することを特徴とする請求項１に記載の超音波診断装置。
【請求項３】
前記送信制御部は、一つ又は二つの前記超音波ビームを送信させることを特徴とする請求項１又は２に記載の超音波診断装置。
【請求項４】
被検体の生体組織に対して超音波ビームを送信する超音波プローブと、
前記生体組織にせん断弾性波を発生させる超音波ビームを、前記生体組織に対して前記超音波プローブからステアリングして送信させる送信制御部と、
前記被検体の超音波画像に領域を設定する領域設定部と、
を備え、
前記送信制御部は、前記領域設定部によって設定された前記領域の位置情報に基づいて、二つの前記超音波ビームが、前記領域におけるラテラル方向の両端部の近傍であって、前記領域内に前記超音波ビームの少なくとも一部が含まれる位置に送信されるように送信パラメータを設定して前記超音波ビームをステアリングして送信させる
ことを特徴とする超音波診断装置。
【請求項５】
前記送信制御部は、前記領域設定部によって設定された前記領域の位置情報に基づいて、二つの前記超音波ビームが、前記領域におけるラテラル方向の両端部の近傍であって、前記領域内に前記超音波ビームの少なくとも一部が含まれる位置に送信されるように前記送信パラメータを設定して前記超音波ビームの方向及び形状を調節す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】
前記送信制御部は、二つの前記超音波ビームを同時に送信させることを特徴とする請求項３～５のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項７】
二つの前記超音波ビームは、共通のフォーカスを有することを特徴とする請求項３～６のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項８】
前記送信制御部は、前記超音波ビームによって発生したせん断弾性波を検出する検出用の超音波ビームを送信させることを特徴とする請求項１～７のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項９】
前記検出用の超音波ビームのエコー信号に基づいて、前記生体組織の弾性に関する計測値を算出する計測値算出部を備えることを特徴とする請求項１～８のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項１０】
前記計測値に応じた弾性画像が前記領域に表示される表示部を備えることを特徴とする請求項９に記載の超音波診断装置。
【請求項１１】
前記計測値は、前記せん断弾性波の伝搬速度であることを特徴とする請求項９又は１０に記載の超音波診断装置。
【請求項１２】
前記計測値は、前記せん断弾性波の伝搬速度に基づいて算出される生体組織の弾性値であることを特徴とする請求項９又は１０に記載の超音波診断装置。
【請求項１３】
前記超音波画像は、前記生体組織に対して前記せん断弾性波を発生させる超音波ビームとは別に送信された超音波ビームのエコー信号に基づいて作成された超音波画像であることを特徴とする請求項１～１２のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項１４】
前記超音波画像は、Ｂモード画像であることを特徴とする請求項１～１３のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項１５】
前記超音波プローブは、コンベックスプローブであることを特徴とする請求項１～１４のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項１６】
前記領域設定部は、操作者の入力に基づいて前記領域を設定することを特徴とする請求項１～１５のいずれか一項に記載の超音波診断装置。
【請求項１７】
プロセッサーを備える超音波診断装置であって、
前記プロセッサーは、
被検体の生体組織にせん断弾性波を発生させる超音波ビームを、前記生体組織に対して超音波プローブからステアリングして送信させる送信制御機能と、
前記被検体の超音波画像に領域を設定する領域設定機能と、
をプログラムによって実行し、
前記送信制御機能は、前記領域設定機能によって設定された前記領域の位置情報に基づいて、前記超音波ビームが、前記領域の外側において該領域に最も近くなるように送信パラメータを設定して、前記超音波ビームをステアリングして送信させる機能である
ことを特徴とする超音波診断装置。
【請求項１８】
プロセッサーを備える超音波診断装置であって、
前記プロセッサーは、
被検体の生体組織にせん断弾性波を発生させる超音波ビームを、前記生体組織に対して超音波プローブからステアリングして送信させる送信制御機能と、
前記被検体の超音波画像に領域を設定する領域設定機能と、
をプログラムによって実行し、
前記送信制御機能は、前記領域設定機能によって設定された前記領域の位置情報に基づいて、二つの前記超音波ビームが、前記領域におけるラテラル方向の両端部の近傍であって、前記領域内に前記超音波ビームの少なくとも一部が含まれる位置に送信されるように送信パラメータを設定して前記超音波ビームをステアリングして送信させる機能である
ことを特徴とする超音波診断装置。
【請求項１９】
被検体の生体組織にせん断弾性波を発生させる超音波ビームを、前記生体組織に対して超音波プローブからステアリングして送信させる送信制御機能と、
前記被検体の超音波画像に領域を設定する領域設定機能と、
を超音波診断装置のプロセッサーに実行させるプログラムであって、

前記送信制御機能は、前記領域設定機能によって設定された前記領域の位置情報に基づいて、前記超音波ビームが、前記領域の外側において該領域に最も近くなるように送信パラメータを設定して、前記超音波ビームをステアリングして送信させる機能である
ことを特徴とするプログラム。
【請求項２０】
被検体の生体組織にせん断弾性波を発生させる超音波ビームを、前記生体組織に対して超音波プローブからステアリングして送信させる送信制御機能と、
前記被検体の超音波画像に領域を設定する領域設定機能と、
を超音波診断装置のプロセッサーに実行させるプログラムであって、
前記送信制御機能は、前記領域設定機能によって設定された前記領域の位置情報に基づいて、二つの前記超音波ビームが、前記領域におけるラテラル方向の両端部の近傍であって、前記領域内に前記超音波ビームの少なくとも一部が含まれる位置に送信されるように送信パラメータを設定して前記超音波ビームをステアリングして送信させる機能である
ことを特徴とするプログラム。
【発明の詳細な説明】
【技術分野】
【０００１】
本発明は、超音波プローブから音圧の高い超音波ビームを送信して生体組織の弾性を計測する超音波診断装置及びプログラムに関する。
【背景技術】
【０００２】
生体組織に対して、超音波プローブから音圧の高い超音波ビーム（プッシュパルス）を送信して、生体組織の弾性を計測する弾性計測手法が知られている（例えば、特許文献１参照）。より詳細には、前記超音波ビームによって生体組織に生じたせん断弾性波（ｓｈｅａｒ　ｗａｖｅ）が、検出用の超音波ビームによって検出され、せん断弾性波の伝搬速度や生体組織の弾性値が算出されて弾性データが得られる。そして、二次元の領域に、弾性データに応じた色などを有する弾性画像が表示される。
【先行技術文献】
【特許文献】
【０００３】
【特許文献１】特開２０１２－１００９９７号公報
【発明の概要】
【発明が解決しようとする課題】
【０００４】
前記せん断弾性波は、その発生源である前記超音波ビームから遠ざかるにつれて減衰する。従って、前記超音波ビームが、前記領域から離れた位置に送信されると、前記領域内において検出される前記せん断弾性波の振幅が小さいために、生体組織の弾性を正確に反映した弾性値を得ることが困難になる。また、前記せん断弾性波を発生させる超音波ビームが、前記領域から離れた位置に送信されると、前記超音波ビームと前記領域との間に、前記領域内へのせん断弾性波の伝播を妨げる障害物が存在する可能性が高くなる。このため、前記超音波ビームは、前記領域に対してできるだけ近い位置に送信されることが望ましい。
【０００５】
一般に超音波ビームのビーム方向は、超音波プローブの送受信面に対し垂直な方向である。このため、超音波プローブの形状によっては、前記超音波ビームが前記領域から離れた位置に送信される。特に、送受信面が曲面になっているコンベックスプローブにおいては、設定された領域の位置によっては、領域から離れた位置に前記超音波ビームが送信されることがある。この結果、領域内において検出される前記せん断弾性波が小さくなったり、領域へのせん断弾性波の伝播が妨げられたりするおそれがある。そこで、超音波プローブの形状に関わりなく、前記領域に対して、前記せん断弾性波を、減衰を抑制しつつよ

り確実に伝搬させることができる超音波診断装置及びプログラムが望まれている。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

上述の課題を解決するためになされた一の観点の発明は、被検体の生体組織に対して超音波ビームを送信する超音波プローブと、前記生体組織にせん断弾性波を発生させる超音波ビームを、前記生体組織に対して前記超音波プローブからステアリングして送信させる送信制御部と、前記被検体の超音波画像に領域を設定する領域設定部と、を備え、前記送信制御部は、前記超音波ビームが、前記領域の外側においてこの領域に最も近くなるように送信パラメータを設定して、前記超音波ビームをステアリングして送信させることを特徴とする超音波診断装置である。

【０００７】

上述の課題を解決するためになされた他の観点の発明は、被検体の生体組織に対して超音波ビームを送信する超音波プローブと、前記生体組織にせん断弾性波を発生させる超音波ビームを、前記生体組織に対して前記超音波プローブからステアリングして送信させる送信制御部と、前記被検体の超音波画像に領域を設定する領域設定部と、を備え、前記送信制御部は、二つの前記超音波ビームが、前記領域におけるラテラル方向の両端部の近傍であって、前記領域内に前記超音波ビームの少なくとも一部が含まれる位置に送信されるように送信パラメータを設定して前記超音波ビームをステアリングして送信させることを特徴とする超音波診断装置である。

【発明の効果】

【０００８】

上記一の観点の発明によれば、前記送信制御部は、前記超音波ビームが、前記領域の外側において該領域に最も近くなるように送信パラメータを設定して、前記超音波ビームをステアリングさせて送信させるので、前記超音波ビームによって発生するせん断弾性波を、前記領域に対して減衰を抑制しつつより確実に伝搬させることができる。

【０００９】

また、上記他の観点の発明によれば、前記送信制御部は、二つの前記超音波ビームが、前記領域におけるラテラル方向の両端部の近傍であって、前記領域内に前記超音波ビームの少なくとも一部が含まれる位置に送信されるように送信パラメータを設定して、前記超音波ビームをステアリングさせて送信させるので、前記超音波ビームによって発生するせん断弾性波を、前記領域に対して減衰を抑制しつつより確実に伝搬させることができる。

【図面の簡単な説明】

【００１０】

【図１】本発明の実施の形態の一例である超音波診断装置の概略構成を示すブロック図である。

【図２】エコーデータ処理部の構成を示すブロック図である。

【図３】表示処理部の構成を示すブロック図である。

【図４】Ｂモード画像及び弾性画像が表示された表示部を示す図である。

【図５】第一実施形態の作用を示すフローチャートである。

【図６】Ｂモード画像に領域が設定された表示部を示す図である。

【図７】第一の超音波ビームの送信を説明する図である。

【図８】第一の超音波ビームのビーム方向を説明する図である。

【図９】第二の超音波ビームを説明する図である。

【図１０】実施形態の第一変形例における第一の超音波ビームの送信を説明する図である。

【図１１】実施形態の第二変形例における第一の超音波ビームの送信を説明する図である。

【発明を実施するための形態】

【００１１】

以下、本発明の実施形態について説明する。図１に示す超音波診断装置１は、超音波プ

ローブ２、送受信ビームフォーマ３、エコーデータ処理部４、表示処理部５、表示部６、操作部７、制御部８、記憶部９を備える。前記超音波診断装置１は、コンピュータ（ｃｏｍｐｕｔｅｒ）としての構成を備えている。

【００１２】

前記超音波プローブ２は、アレイ状に配置された複数の超音波振動子（図示省略）を有して構成され、この超音波振動子によって被検体に対して超音波ビーム（超音波パルス）を送信し、そのエコー信号を受信する。本例では、前記超音波プローブ２は、超音波ビームの送受信面が曲面であるコンベックスプローブ（ｃｏｎｖｅｘ　ｐｒｏｂｅ）である。

【００１３】

前記超音波プローブ２により、生体組織にせん断弾性波を生じさせるための第一の超音波ビーム（プッシュパルス）が送信される。また、前記超音波プローブ２により、前記せん断弾性波を検出するための第二の超音波ビームが送信され、そのエコー信号が受信される。また、前記超音波プローブ２により、Ｂモード画像を作成するための第三の超音波ビームが送信され、そのエコー信号が受信される。

【００１４】

前記送受信ビームフォーマ３は、前記制御部８からの制御信号に基づいて、前記超音波プローブ２を駆動させて所定の送信パラメータ（ｐａｒａｍｅｔｅｒ）を有する前記第一～第三の超音波ビームを送信させる（送信制御機能）。また、送受信ビームフォーマ３は、超音波のエコー信号について、整相加算処理等の信号処理を行なう。前記送受信ビームフォーマ３及び前記制御部８は、本発明における送信制御部の実施の形態の一例である。また、前記送信制御機能は、本発明における送信制御機能の実施の形態の一例である。

【００１５】

前記エコーデータ処理部４は、図２に示すように、Ｂモード処理部４１、伝搬速度算出部４２及び弾性値算出部４３を有する。前記Ｂモード処理部４１は、前記送受信ビームフォーマ３から出力されたエコーデータに対し、対数圧縮処理、包絡線検波処理等のＢモード処理を行い、Ｂモードデータを作成する。前記Ｂモード処理部４１は、前記第三の超音波ビームのエコー信号に基づいて前記Ｂモードデータを作成する。

【００１６】

また、前記伝搬速度算出部４２は、前記送受信ビームフォーマ３から出力されたエコーデータに基づいて、前記せん断弾性波の伝搬速度を算出する。前記伝搬速度算出部４２は、前記第二の超音波ビームのエコー信号に基づいて前記伝搬速度を算出する。また、前記弾性値算出部４３は、プッシュパルスが送信された生体組織の弾性値を、前記伝搬速度に基づいて算出する。詳細は後述する。前記伝搬速度算出部４２及び前記弾性値算出部４３は、本発明における計測値算出部の実施の形態の一例である。また、前記伝搬速度及び前記弾性値は、本発明における生体組織の弾性に関する計測値の実施の形態の一例である。

【００１７】

ちなみに、前記伝搬速度のみが算出され、前記弾性値は必ずしも算出されなくてもよい。前記伝搬速度のデータ又は前記弾性値のデータを、弾性データと云うものとする。

【００１８】

前記表示処理部５は、図３に示すように、画像表示制御部５１、領域設定部５２を有する。前記画像表示制御部５１は、前記Ｂモードデータをスキャンコンバータ（ｓｃａｎ　ｃｏｎｖｅｒｔｅｒ）によって走査変換してＢモード画像データを作成し、このＢモード画像データに基づくＢモード画像を前記表示部６に表示させる。また、前記画像表示制御部５１は、前記弾性データをスキャンコンバータによって走査変換して弾性画像データを作成し、この弾性画像データに基づく弾性画像を前記表示部６に表示させる。

【００１９】

図４に示すように、前記弾性画像ＥＩは、前記Ｂモード画像ＢＩに設定された二次元の領域Ｒ内に表示される二次元の画像である。前記弾性画像ＥＩは、前記伝搬速度又は前記弾性値に応じた色を有するカラー（ｃｏｌｏｒ）画像である。前記画像表示制御部５１は、前記Ｂモード画像データ及び前記弾性画像データを合成して合成画像データを作成し、

この合成画像データに基づく画像を前記表示部６に表示させる。従って、前記弾性画像ＥＩは、背景のＢモード画像ＢＩが透過する半透明の画像である。

【００２０】

前記Ｂモード画像ＢＩは、本発明における超音波画像の実施の形態の一例である。また、前記弾性画像ＥＩは、本発明における弾性画像の実施の形態の一例である。

【００２１】

前記領域Ｒは、前記領域設定部５２によって設定される。より詳細には、前記領域設定部５２は、操作者による前記操作部７における入力に基づいて、前記領域Ｒを設定する。前記領域Ｒは、せん断弾性波が検出される領域であり、この領域Ｒにおいて前記第二の超音波ビームの送受信が行われる。前記領域設定部５２は、本発明における領域設定部の実施の形態の一例である。また、前記領域設定部５２による領域Ｒの設定機能は、本発明における領域設定機能の実施の形態の一例である。また、前記領域Ｒは、本発明における領域の実施の形態の一例である。

【００２２】

前記表示部６は、ＬＣＤ（Ｌｉｑｕｉｄ　Ｃｒｙｓｔａｌ　Ｄｉｓｐｌａｙ）や有機ＥＬ（Ｅｌｅｃｔｒｏ－Ｌｕｍｉｎｅｓｃｅｎｃｅ）ディスプレイなどである。前記表示部６は、本発明における表示部の実施の形態の一例である。

【００２３】

前記操作部７は、特に図示しないが、操作者が指示や情報を入力するためのキーボード（ｋｅｙｂｏａｒｄ）や、トラックボール（ｔｒａｃｋｂａｌｌ）等のポインティングデバイス（ｐｏｉｎｔｉｎｇ　ｄｅｖｉｃｅ）などを含んで構成されている。

【００２４】

前記制御部８は、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ　Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ　Ｕｎｉｔ）等のプロセッサーである。この制御部８は、前記記憶部９に記憶されたプログラムを読み出し、前記超音波診断装置１の各部を制御する。例えば、前記制御部８は、前記記憶部９に記憶されたプログラムを読み出し、読み出されたプログラムにより、前記送受信ビームフォーマ３、前記エコーデータ処理部４及び前記表示処理部５の機能を実行させる。

【００２５】

前記制御部８は、前記送受信ビームフォーマ３の機能のうちの全て、前記エコーデータ処理部４の機能のうちの全て及び前記表示処理部５の機能のうちの全ての機能をプログラムによって実行してもよいし、一部の機能のみをプログラムによって実行してもよい。前記制御部８が一部の機能のみを実行する場合、残りの機能は回路等のハードウェアによって実行されてもよい。

【００２６】

なお、前記送受信ビームフォーマ３、前記エコーデータ処理部４及び前記表示処理部５の機能は、回路等のハードウェアによって実現されてもよい。

【００２７】

前記記憶部９は、ＨＤＤ（Ｈａｒｄ　Ｄｉｓｋ　Ｄｒｉｖｅ：ハードディスクドライブ）や、ＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ　Ａｃｃｅｓｓ　Ｍｅｍｏｒｙ）やＲＯＭ（Ｒｅａｄ　Ｏｎｌｙ　Ｍｅｍｏｒｙ）等の半導体メモリ（Ｍｅｍｏｒｙ）などである。前記超音波診断装置１は、前記記憶部９として、前記ＨＤＤ、前記ＲＡＭ及び前記ＲＯＭの全てを有していてもよい。また、前記記憶部９は、ＣＤ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｋ）やＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｄｉｓｋ）などの可搬性の記憶媒体であってもよい。

【００２８】

前記制御部８によって実行されるプログラムは、ＨＤＤやＲＯＭなどの非一過性の記憶媒体に記憶されている。また、前記プログラムは、ＣＤ（Ｃｏｍｐａｃｔ　Ｄｉｓｋ）やＤＶＤ（Ｄｉｇｉｔａｌ　Ｖｅｒｓａｔｉｌｅ　Ｄｉｓｋ）などの可搬性を有し非一過性の記憶媒体に記憶されていてもよい。

【００２９】

次に、本例の超音波診断装置１の作用について図５のフローチャートに基づいて説明す

る。先ず、ステップＳ１において、操作者は被検体の生体組織に対して前記超音波プローブ２による超音波の送受信を行ない、エコー信号に基づくＢモード画像ＢＩを表示させる。このステップＳ１では、第三の超音波ビームが送信される。この第三の超音波ビームは、本発明においてせん断弾性波を発生させる超音波ビームとは別に送信された超音波ビームの実施の形態の一例である。

【００３０】

そして、操作者は、前記操作部７において、前記Ｂモード画像ＢＩに領域Ｒを設定する入力を行なう。これにより、図６に示すように、前記Ｂモード画像ＢＩに領域Ｒが設定される。この領域Ｒは、操作者が弾性画像を表示させたい位置及び大きさに設定される。

【００３１】

次に、ステップＳ２では、図７に示すように、生体組織Ｔに対し、前記超音波プローブ２から一つの前記第一の超音波ビームＢＭ１が送信される。この第一の超音波ビームＢＭ１は、例えば、操作者が前記操作部７において弾性画像を表示させる入力を行なうと送信される。前記第一の超音波ビームＢＭ１は、前記領域Ｒの外側であって、ラテラル（ｌａｔｅｒａｌ）方向（Ｘ方向）における前記領域Ｒの一端部の近傍に送信される。前記第一の超音波ビームＢＭ１は、生体組織にせん断弾性波を発生させる超音波ビームであり、本発明におけるせん断弾性波を発生させる超音波ビームの実施の形態の一例である。

【００３２】

前記第一の超音波ビームＢＭ１について詳しく説明する。前記送受信ビームフォーマ３は、前記第一の超音波ビームＢＭ１が、前記領域Ｒの外側においてこの領域Ｒに最も近くなる送信パラメータを設定して、前記第一の超音波ビームＢＭ１を送信させる。より具体的には、前記送受信ビームフォーマ３は、前記第一の超音波ビームＢＭ１を、前記生体組織に対してステアリング（ｓｔｅｅｒｉｎｇ）して送信させる。言い換えれば、前記送受信ビームフォーマ３は、図８に示すように、前記超音波プローブ２における送受信面２ａの接線方向と直交する方向ｄ２に対して、所定の角度θ（θ≠０）をなす方向ｄ１に、前記第一の超音波ビームＢＭ１を送信させる。前記方向ｄ２は、超音波ビームをステアリングしない場合のビーム方向である。

【００３３】

また、前記送受信ビームフォーマ３は、前記図７に示すように、所定の深度のフォーカスＦを有する前記第一の超音波ビームＢＭ１を送信させる。

【００３４】

前記送受信ビームフォーマ３は、前記領域Ｒの位置情報（位置及び大きさ）に基づいて、前記第一の超音波ビームＢＭ１が前記領域Ｒに最も近くなるように、遅延量、送信開口、フォーカス等の前記送信パラメータを設定して前記第一の超音波ビームＢＭ１の方向及び形状を調節する。

【００３５】

前記第一の超音波ビームＢＭ１により、生体組織Ｔにせん断弾性波が発生する。ステップＳ３では、図９に示すように、前記領域Ｒ内において前記第一の超音波ビームＢＭ１によって発生したせん断弾性波を検出するための第二の超音波ビームＢＭ２が送信され、そのエコー信号が受信される。なお、図９では、前記第二の超音波ビームＢＭ２が、音線として示されている。前記第二の超音波ビームＢＭ２の送受信は、前記領域Ｒ内の複数の音線について順次行われる。

【００３６】

次に、ステップＳ４では、前記第二の超音波ビームＢＭ２のエコー信号に基づいて、弾性データが作成され、この弾性データに基づく弾性画像ＥＩが表示される。前記弾性データは、前記せん断弾性波の伝搬速度のデータ又はこの伝搬速度に基づいて算出される弾性値のデータである。より詳細には、前記伝搬速度算出部４２は、前記第二の超音波ビームＢＭ２のエコー信号において検出される前記せん断弾性波の伝搬速度を算出する。また、前記弾性値算出部４３は、前記せん断弾性波の伝播速度に基づいて、弾性値（ヤング率（Ｐａ：パスカル））を算出する。ただし、弾性値は算出されず、伝播速度のみが算出され

てもよい。

【００３７】

本例によれば、前記送受信ビームフォーマ３は、前記第一の超音波ビームＢＭ１が前記領域Ｒの外側においてこの領域Ｒに最も近くなるように、前記第一の超音波ビームをステアリングして送信させる。また、前記第一の超音波ビームＢＭ１の形状も、前記領域Ｒの外側においてこの領域Ｒに最も近くなるように設定される。これにより、前記第一の超音波ビームＢＭ１によって発生するせん断弾性波を、前記領域Ｒに対して減衰を抑制しつつより確実に伝搬させることができる。

【００３８】

次に、上記実施形態の変形例について説明する。先ず、第一変形例について説明する。前記ステップＳ２では、図１０に示すように、二つの前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２が送信される。これら二つの前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２は、前記領域Ｒの外側であって、ラテラル方向における前記領域Ｒの両端部の近傍に同時に送信される。

【００３９】

本例でも、前記送受信ビームフォーマ３は、前記領域Ｒの位置情報に基づいて、この領域Ｒに最も近くなる送信パラメータを設定して、前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２を送信させる。これら第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２は、共通のフォーカスＦを有する。前記送受信ビームフォーマ３は、前記フォーカスＦにおいて交わるようにステアリングして前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２を送信させる。

【００４０】

この第一変形例では、前記第一の超音波ビームＢＭ１－１によって発生したせん断弾性波と、前記第二の超音波ビームＢＭ１－２において発生したせん断弾性波の各々が、前記ステップＳ３において、前記第二の超音波ビームＢＭ２によって検出される。

【００４１】

次に、第二変形例について説明する。前記ステップＳ２では、図１１に示すように、二つの第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２が送信される。具体的には、前記送受信ビームフォーマ３は、前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２が、前記領域Ｒにおけるラテラル方向の両端部の近傍であって、前記領域Ｒ内に前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２の一部が含まれる位置に送信されるように送信パラメータを設定して、二つの前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２を送信させる。その他は、前記第一実施形態と同様である。

【００４２】

この第二変形例では、前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２の一部が前記領域Ｒに含まれている。しかし、前記領域Ｒにおけるラテラル方向の両端部の近傍に、二つの前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２が送信されるので、前記領域Ｒにおいて、一方の前記第一の超音波ビームが含まれる部分にも、他方の前記第一の超音波ビームＢＭで発生したせん断弾性波を伝播させることができ、弾性画像を得ることができる。

【００４３】

以上、本発明を前記実施形態によって説明したが、本発明はその主旨を変更しない範囲で種々変更実施可能なことはもちろんである。例えば、二つの前記第一超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２は、共通のフォーカスを有さず、それぞれ別のフォーカスを有していてもよい。この場合、フォーカス以外の位置において、二つの前記第一の超音波ビームＢＭ１－１，ＢＭ１－２が交差する。

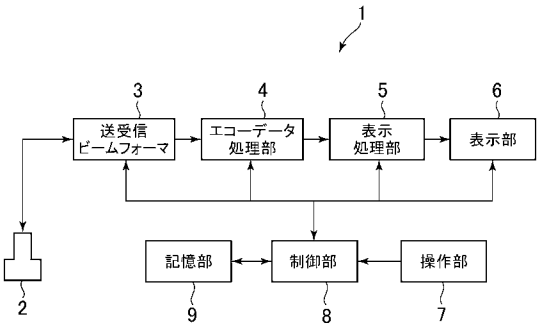
【符号の説明】

【００４４】

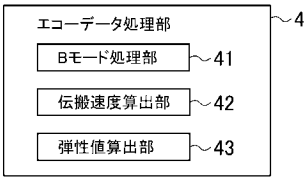
１　超音波診断装置
２　超音波プローブ
３　送受信ビームフォーマ
６　表示部

８　制御部
４２　伝搬速度算出部
４３　弾性値算出部
５２　領域設定部
Ｒ　領域

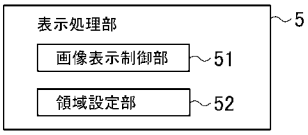
【図１】



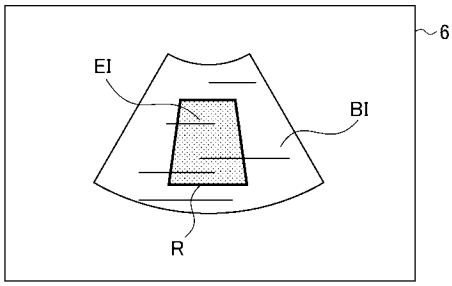
【図２】



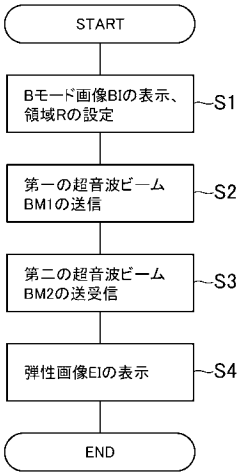
【図３】



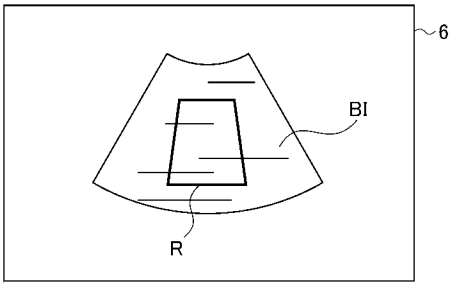
【図４】



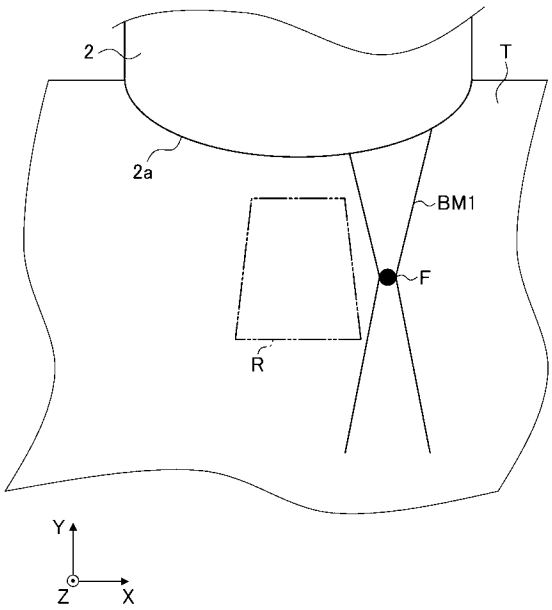
【図５】



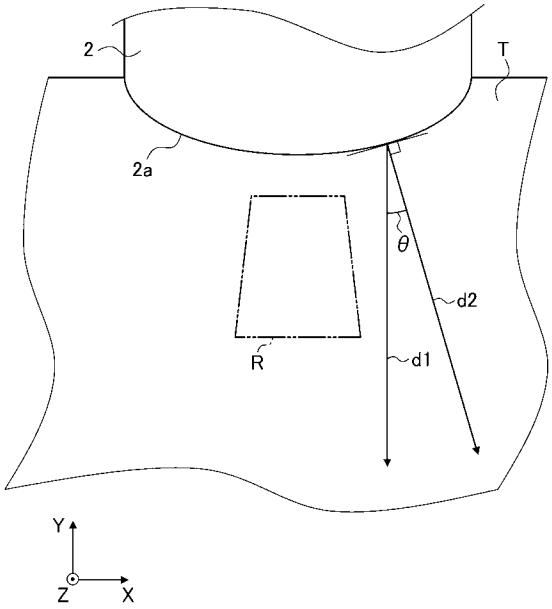
【図６】



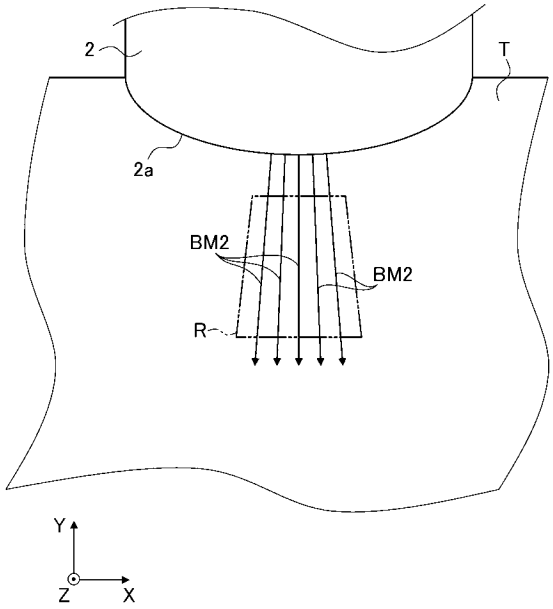
【図７】



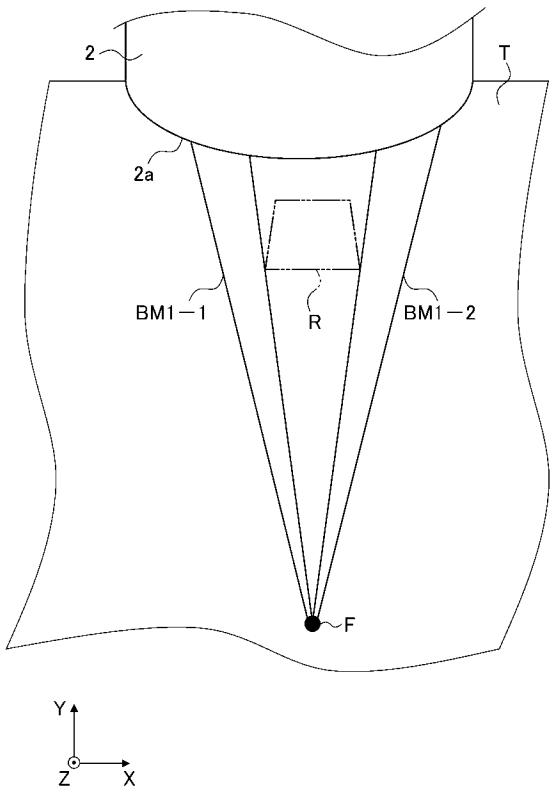
【図８】



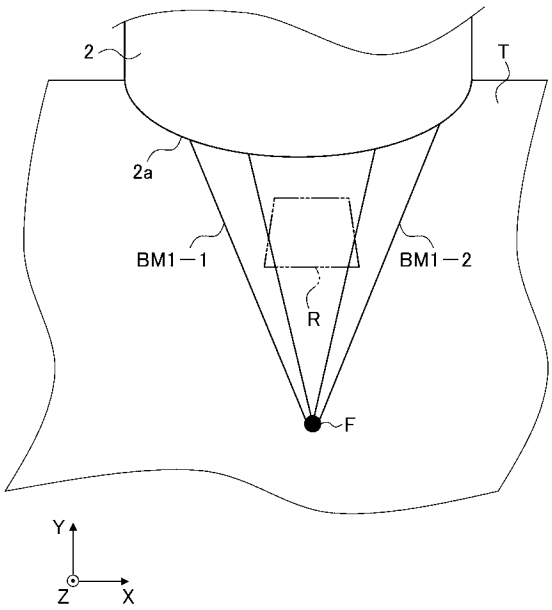
【図９】



【図１０】



【図１１】

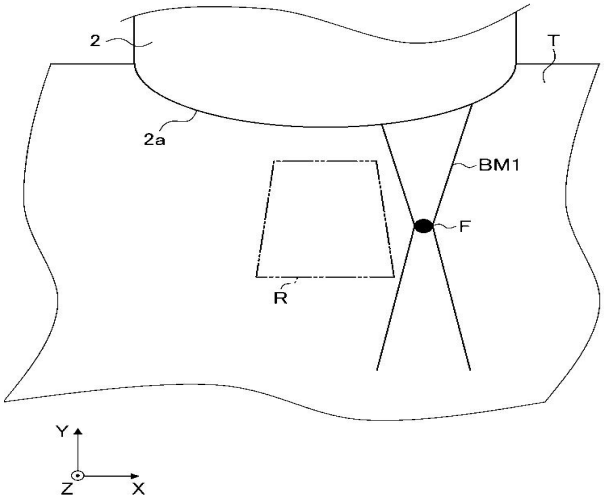


フロントページの続き

(72)発明者　谷川　俊一郎
東京都日野市旭が丘四丁目７番地の１２７　ＧＥヘルスケア・ジャパン株式会社内

Ｆターム(参考) 4C601 DD19　DD23　EE03　EE22　HH02　HH21

专利名称(译)	超声诊断设备和程序		
公开(公告)号	JP2016097222A	公开(公告)日	2016-05-30
申请号	JP2014238531	申请日	2014-11-26
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	松永篤子 谷川俊一郎		
发明人	松永 篤子 谷川 俊一郎		
IPC分类号	A61B8/08		
CPC分类号	A61B8/485 A61B8/14 A61B8/4455 A61B8/463 A61B8/469 A61B8/5223 A61B8/5246 A61B8/54 G01S7/52022 G01S7/52042 G01S7/52063 G01S7/52085		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD19 4C601/DD23 4C601/EE03 4C601/EE22 4C601/HH02 4C601/HH21		
其他公开文献	JP6224572B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种能够在抑制衰减的同时更可靠地传播剪切弹性波的超声波诊断装置。 超声波诊断装置包括：将第一超声波束BM1发送到被检体的活体组织T的超声波探头2；以及在活体组织T中产生剪切弹性波的超声波束。 传输控制单元包括：传输控制单元，其控制和传输来自超声探头2的活体组织T；以及区域设置单元，其设置被检体的超声图像中的区域R； 第一超声波束BM1的特征在于，将透射参数设定为最接近区域R外部的区域R，并且使第一超声波束BM1转向并透射。 和 [选择图]图7