

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第6224572号
(P6224572)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1)

(24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/08 (2006.01) A 6 1 B 8/08

請求項の数 19 (全 12 頁)

<p>(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) (65) 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) 審査請求日 平成28年9月15日(2016.9.15)</p>	<p>(73) 特許権者 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、53188、ウィスコンシン州、ワウケシャ、ノース・グランドビュー・ブルバード、300 (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 (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 最終頁に続く</p>
---	--

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びプログラム

(57) 【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、二つの前記超音波ビームをステアリングして送信させ、
前記二つの超音波ビームは、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】

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 4】

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 3 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 5】

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 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

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 又は 4 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 7】

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 ~ 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 7 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

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 8 に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 10】

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 8 又は 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 8 又は 9 に記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

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 ~ 11 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

40

【請求項 13】

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 ~ 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 ~ 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 ~ 14 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 16】

50

プロセッサを備える超音波診断装置であって、
 前記プロセッサは、
 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、二つの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り

10

前記二つの超音波ビームは、共通のフォーカスを有する
 ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 17】

プロセッサを備える超音波診断装置であって、
 前記プロセッサは、
 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。

20

【請求項 18】

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、二つの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り

30

前記二つの超音波ビームは、共通のフォーカスを有する
 ことを特徴とするプログラム。

【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。

40

【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

50

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

10

20

30

40

50

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、そのエコー信号を受信される。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、そのエコー信号を受信される。

【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

10

20

30

40

50

、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】

10

20

30

40

50

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 (track ball) 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。

【 0 0 2 4 】

前記制御部 8 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサである。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。

【 0 0 2 5 】

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。

【 0 0 2 6 】

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。

【 0 0 2 7 】

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。

【 0 0 2 8 】

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。

【 0 0 2 9 】

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。まず、ステップ S 1 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 B I を表示させる。このステップ S 1 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。

【 0 0 3 0 】

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 B I 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 B I 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。

【 0 0 3 1 】

次に、ステップ S 2 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 B M 1 が送信される。この第一の超音波ビーム B M 1 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 B M 1 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 B M 1 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。

【 0 0 3 2 】

10

20

30

40

50

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()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。まず、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

10

20

30

40

50

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。

10

【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。

20

【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。

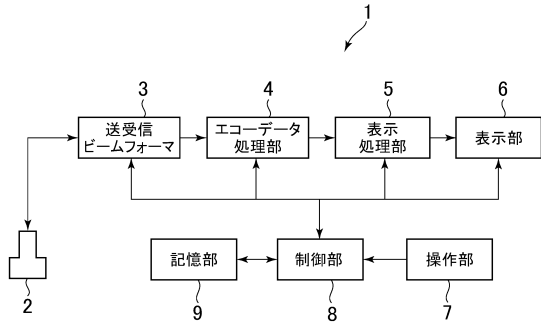
【符号の説明】

【0044】

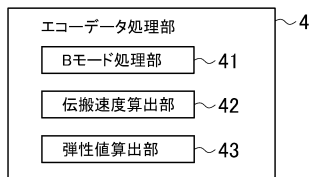
- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 3 送受信ビームフォーマ
- 6 表示部
- 8 制御部
- 42 伝搬速度算出部
- 43 弾性値算出部
- 52 領域設定部
- R 領域

30

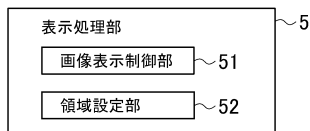
【図1】



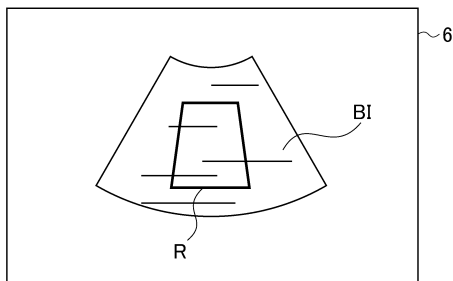
【図2】



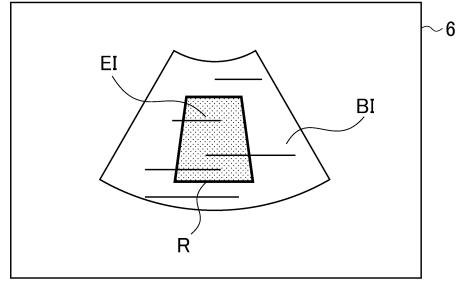
【図3】



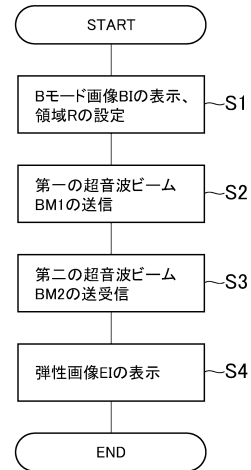
【図6】



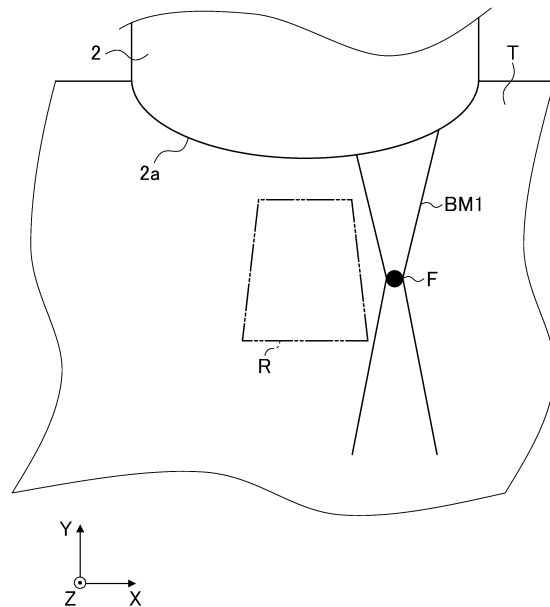
【図4】



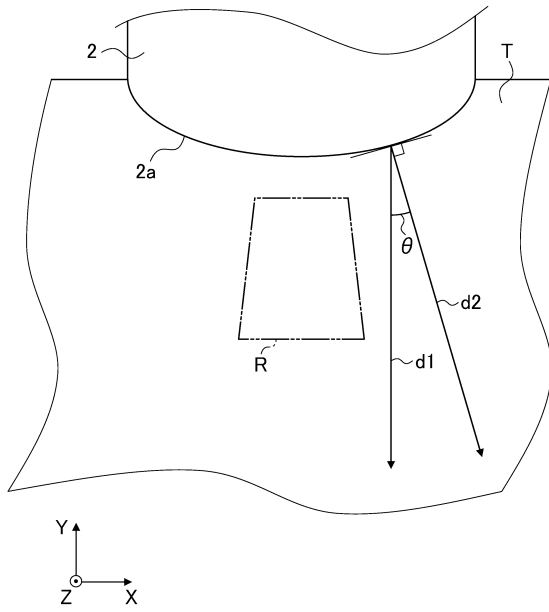
【図5】



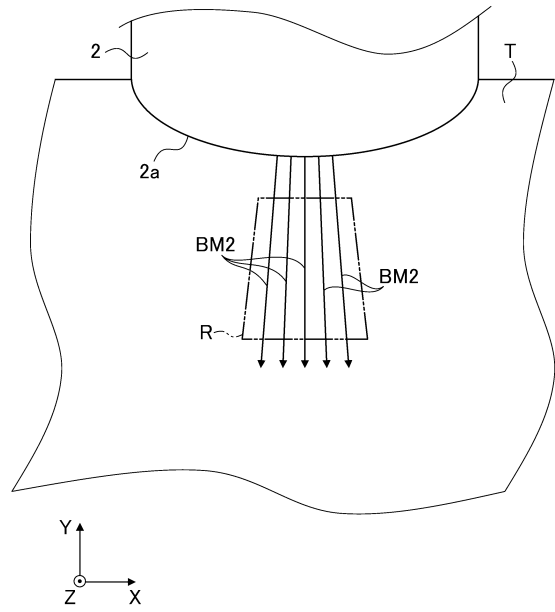
【図7】



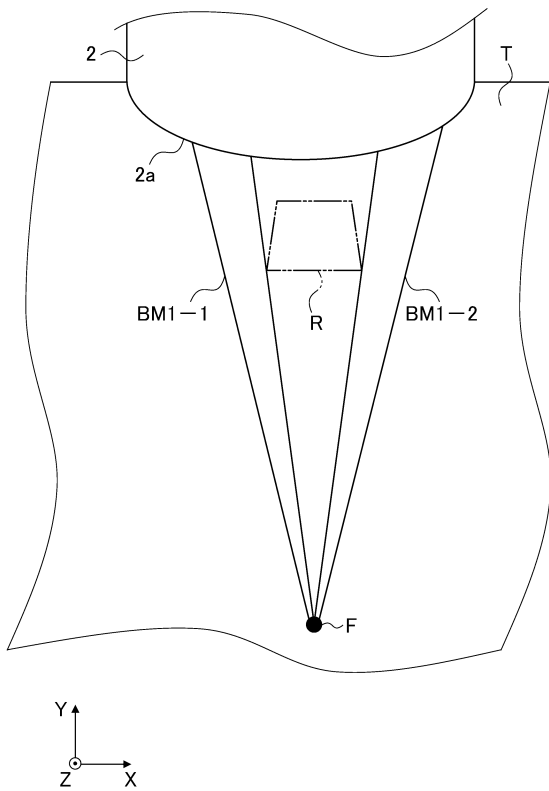
【図 8】



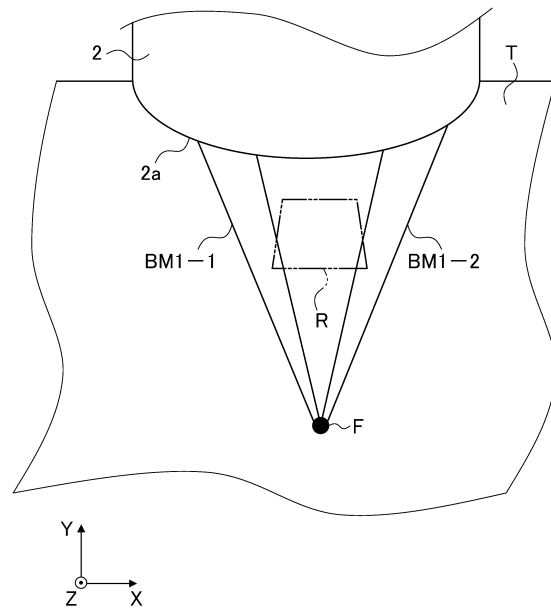
【図 9】



【図 10】



【図 11】



フロントページの続き

審査官 姫島 あや乃

(56)参考文献 米国特許出願公開第2011/0066030(US, A1)
特開2014-000260(JP, A)
国際公開第2014/136502(WO, A1)
国際公開第2013/015001(WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备和程序		
公开(公告)号	JP6224572B2	公开(公告)日	2017-11-01
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		
当前申请(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	JP2016097222A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：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。 解决方案：超声诊断设备包括：超声探头2，用于将第一超声波束BM 1传输到对象的活组织T，超声波束，用于在活组织T中产生剪切弹性波。 ，从超声波探头2操纵和传输生物体组织T的传动控制单元，以及在被检体的超声波图像中设定区域R的区域设定单元，其中，传动控制单元，设定发送参数，使得第一超声波束BM 1最靠近区域R外的区域R，并且第一超声波束BM 1被转向和发送到。 点域7

(19) 日本国特許庁(JP) (12) 特 許 公 報 (B2) (11) 特許番号
特許第6224572号
(P6224572)

(45) 発行日 平成29年11月1日(2017.11.1) (24) 登録日 平成29年10月13日(2017.10.13)
(51) Int. Cl. F 1
A 6 1 B 8 / 0 8 (2 0 0 6 . 0 1) A 6 1 B 8 / 0 8

請求項の数 19 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2014-238531 (P2014-238531)	(73) 特許権者	300019238 ジーイー・メディカル・システムズ・グローバル・テクノロジーズ・カンパニー・エルエルシー アメリカ合衆国、53188、ウィスコンシン州、ワウケシャ、ノース・グラウンドウェー、ブルーバード、300
(22) 出願日	平成26年11月26日(2014.11.26)	(74) 代理人	100137545 弁理士 荒川 聡志
(65) 公開番号	特開2016-97222 (P2016-97222A)	(72) 発明者	松永 篤子 東京都目野市植が丘四丁目7番地の127 GEヘルスケア・ジャパン株式会社内
(43) 公開日	平成28年5月30日(2016.5.30)	(72) 発明者	谷川 俊一郎 東京都目野市植が丘四丁目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
審査請求日	平成28年9月15日(2016.9.15)		

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びプログラム