

(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2017-80253

(P2017-80253A)

(43) 公開日 平成29年5月18日(2017.5.18)

(51) Int.Cl.
A61B 8/08 (2006.01)F1
A61B 8/08テーマコード(参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 9 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2015-214025 (P2015-214025)
(22) 出願日 平成27年10月30日(2015.10.30)(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・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000
(74) 代理人 100137545
弁理士 荒川 聡志
(74) 代理人 100105588
弁理士 小倉 博
(74) 代理人 100129779
弁理士 黒川 俊久

最終頁に続く

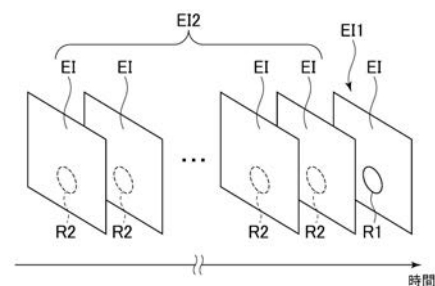
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置及びその制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】弾性画像を表示して領域を設定する場合に、ユーザーの負担を軽減す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、複数フレームの弾性画像EIの各々についての弾性データを記憶する記憶デバイスと、第一の弾性画像EI1の一部に第一の領域R1を設定するユーザーの入力を受け付ける入力デバイスと、複数フレームの弾性画像EIのうち、第一の弾性画像EI1とは異なるフレームの第二の弾性画像EI2における第二の領域R2を特定する特定部と、記憶デバイスに記憶された前記弾性データのうち、第一の領域R1及び第二の領域R2の弾性データに基づいて、第一の領域R1及び第二の領域R2についての弾性に関する値を算出する算出部と、を備えることを特徴とする。

【選択図】 図8



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の生体組織に対して送信された超音波のエコー信号に基づいて、前記生体組織の弾性データを作成する弾性データ作成部と、

前記弾性データに基づいて作成された弾性画像を表示する表示デバイスと、

複数フレームの前記弾性画像の前記弾性データを記憶する記憶デバイスと、

前記複数フレームの弾性画像のうちの一フレームの第一の弾性画像であって前記表示デバイスに表示された第一の弾性画像の一部に第一の領域を設定するユーザーの入力を受け付ける入力デバイスと、

前記複数フレームの弾性画像のうち、前記第一の弾性画像とは異なるフレームの第二の弾性画像において、前記第一の領域と対応する部分である第二の領域を特定する特定部と、

前記記憶デバイスに記憶された前記弾性データのうち、前記第一の領域及び前記第二の領域の弾性データに基づいて、前記第一の領域及び前記第二の領域についての弾性に関する値を算出する算出部と、

を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

超音波のプッシュパルスと、該超音波のプッシュパルスを送信することによって前記生体組織において発生するせん断弾性波を検出する検出用超音波とを前記生体組織に対して送信し、該検出用超音波のエコー信号を受信する超音波プローブを備え、

前記弾性データ作成部は、前記検出用超音波のエコー信号に基づいて、前記せん断弾性波の伝搬速度を示す弾性データ及び該伝搬速度に基づいて算出される前記生体組織の弾性値を示す弾性データの少なくともいずれか一方を作成する

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】

前記第二の弾性画像は、複数フレームの前記弾性画像のうち、前記第一の弾性画像を除く全ての弾性画像であ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】

前記第二の弾性画像は、前記第一の弾性画像を除く複数フレームの前記弾性画像のうち、一部のフレームの弾性画像であ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 5】

前記弾性データに基づいて、前記表示デバイスに表示される弾性画像の弾性画像データを作成する弾性画像データ作成部を備え、

前記記憶デバイスに、前記弾性画像データが記憶され、

前記第一の領域は、前記記憶デバイスに記憶された弾性画像データの弾性画像に設定される

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】

前記表示デバイスには、前記算出部によって算出された弾性に関する値が表示されることを特徴とする請求項 1 ～ 5 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記表示デバイスには、前記算出部によって算出された前記弾性に関する値の統計値が表示され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】

プロセッサと、記憶デバイスと、入力デバイスとを備えることを特徴とす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対して送信された超音波のエコー信号に基づいて、前記生体組織の弾性データを作成する弾性データ作成機能をプログラムによって実行するものであり、

10

20

30

40

50

前記表示デバイスには、前記弾性データに基づいて作成された弾性画像が表示され、
前記記憶デバイスには、複数フレームの前記弾性画像の前記弾性データが記憶され、
前記入力デバイスは、前記複数フレームの弾性画像のうちの一フレームの第一の弾性画像であって前記表示デバイスに表示された第一の弾性画像の一部に第一の領域を設定するユーザーの入力を受け付けるものであり、

さらに、前記プロセッサは、

前記複数フレームの弾性画像のうち、前記第一の弾性画像とは異なるフレームの第二の弾性画像において前記第一の領域と対応する部分である第二の領域を特定する特定機能と、

前記記憶デバイスに記憶された前記弾性データのうち、前記第一の領域及び前記第二の領域の弾性データに基づいて、前記第一の領域及び前記第二の領域についての弾性に関する値を算出する算出機能と、

をプログラムによって実行する

ことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 9】

プロセッサと、記憶デバイスと、入力デバイスとを備える超音波診断装置の制御プログラムであって、

該制御プログラムは、弾性データ作成機能と、特定機能と、算出機能とを前記プロセッサに実行させることを特徴とするものであり、

前記弾性データ作成機能は、被検体の生体組織に対して送信された超音波のエコー信号に基づいて、前記生体組織の弾性データを作成する機能であり、

前記表示デバイスには、前記弾性データに基づいて作成された弾性画像が表示され、

前記記憶デバイスには、複数フレームの前記弾性画像の前記弾性データが記憶され、

前記入力デバイスは、前記複数フレームの弾性画像のうちの一フレームの第一の弾性画像であって前記表示デバイスに表示された第一の弾性画像の一部に第一の領域を設定するユーザーの入力を受け付けるものであり、

前記特定機能は、前記複数フレームの弾性画像のうち、前記第一の弾性画像とは異なるフレームの第二の弾性画像において前記第一の領域と対応する部分である第二の領域を特定する機能であり、

前記算出機能は、前記記憶デバイスに記憶された前記弾性データのうち、前記第一の領域及び前記第二の領域の弾性データに基づいて、前記第一の領域及び前記第二の領域についての弾性に関する値を算出する機能である

ことを特徴とする超音波診断装置の制御プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、生体組織の弾性に関する値を算出する超音波診断装置及びその制御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パルス（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、プッシュパルスによって生体組織に生じたせん断弾性波（shear wave）が検出用超音波パルスによって検出され、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、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

10

20

30

40

50

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

ところで、表示デバイスに表示された弾性画像にユーザーが領域を設定し、この領域について、前記伝搬速度や弾性値などの生体組織の弾性に関する値が表示される場合がある。この場合、生体組織の弾性に関する値は、例えば複数フレームの弾性画像の各々について表示される。また、複数フレームの各々についての弾性に関する値の平均値が表示される。

【0005】

ここで、例えば、皮下脂肪や脂肪肝の影響により、生体組織の弾性に応じた正確な弾性データが得られないことがある。従って、一フレームの弾性画像が得られるたびに、ユーザーが弾性画像を確認して領域を設定するフローとなっている。しかし、被検体によっては、生体組織の弾性に応じた弾性データを得ることができる場合がある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本願発明者は、正確な弾性データを得ることができる場合にまで、ユーザーが一フレーム毎に弾性画像を確認して領域を設定することは煩雑である点に着目し、本願発明に至った。すなわち、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送信された超音波のエコー信号に基づいて、前記生体組織の弾性データを作成する弾性データ作成部と、前記弾性データに基づいて作成された弾性画像を表示する表示デバイスと、複数フレームの前記弾性画像の各々についての前記弾性データを記憶する記憶デバイスと、複数フレームの前記弾性画像のうちの一フレームの第一の弾性画像であって前記表示デバイスに表示された第一の弾性画像の一部に第一の領域を設定するユーザーの入力を受け付ける入力デバイスと、複数フレームの前記弾性画像のうち、前記第一の弾性画像とは異なるフレームの第二の弾性画像において前記第一の領域と対応する部分である第二の領域を特定する特定部と、前記記憶デバイスに記憶された前記弾性データのうち、前記第一の領域及び前記第二の領域の弾性データに基づいて、前記第一の領域及び前記第二の領域についての弾性に関する値を算出する算出部と、を備えることを特徴とする超音波診断装置である。

【発明の効果】

【0007】

上記観点の発明によれば、ユーザーは、複数フレームの弾性画像のうちの一フレームの前記第一の弾性画像の一部に前記第一の領域を設定する入力を行なうことにより、複数フレームの前記弾性画像のうち、前記第一の弾性画像とは異なるフレームの第二の弾性画像において前記第一の領域と対応する部分である第二の領域が特定される。従って、例えば生体組織の弾性に応じた弾性データを得ることができる被検体においては、ユーザーは、第一の弾性画像にのみ第一の領域を設定すればよく、一フレームの弾性画像が得られるたびに、ユーザーが弾性画像を確認して領域を設定する必要がないので、ユーザーの負担を軽減することができる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【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デバイスを示す図である。

【図5】弾性画像に第一の領域が設定された表示デバイスを示す図である。

【図6】本発明の実施の形態の一例である超音波診断装置の作用を説明するフローチャートである。

【図7】本発明の実施の形態の一例である超音波診断装置の作用であって、弾性データが

10

20

30

40

50

生体組織の弾性に応じたデータであると判断された後の作用を説明するフローチャートである。

【図 8】第一の弾性画像、第二の弾性画像、第一の領域及び第二の領域を説明する図である。

【図 9】第一の弾性画像、第二の弾性画像、第一の領域及び第二の領域を説明する図である。

【図 10】平均値及び統計値が表示された表示デバイスを示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

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、表示デバイス 6、操作デバイス 7、制御部 8、記憶デバイス (device) 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。

【0010】

超音波プローブ 2 は、本発明における超音波プローブの実施の形態の一例であり、被検体の生体組織に対して超音波を送信する。超音波プローブ 2 においては、特に図示しないが複数の超音波トランスデューサ (transducer) がアジマス (azimuth) 方向に配列されている。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超音波パルス (プッシュパルス) が送信される。また、超音波プローブ 2 により、せん断弾性波を検出するための検出用超音波パルスが送信され、そのエコー信号が受信される。

【0011】

また、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 B モード画像用超音波パルスが送信され、そのエコー信号が受信される。

【0012】

送受信ビームフォーマ 3 は、制御部 8 からの制御信号に基づいて、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) を有する前記各種の超音波パルスを送信させる。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。

【0013】

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、弾性値算出部 43 を有する。B モード処理部 41 は、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。

【0014】

また、伝搬速度算出部 42 は、検出用超音波パルスのエコー信号から得られ、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して、せん断弾性波の伝搬速度を示すデータを作成する。伝搬速度は、後述の表示領域 R d 内から得られたエコーデータに基づいて算出される。従って、表示領域 R d 内におけるせん断弾性波の伝搬速度が算出される。伝搬速度を示すデータは、後述の弾性画像における画素に対応する部分ごとに得られる。

【0015】

生体組織におけるせん断弾性波の速度は、生体組織の弾性に応じて異なっている。従って、表示領域 R d 内において、生体組織の弾性に応じた伝搬速度を得ることができる。

【0016】

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 (ヤング率 (Pa: パスカル)) を、前記伝搬速度に基づいて算出し、弾性値を示すデータを作成する。弾性値を示すデータも、後述の弾性画像における画素に対応する部分ごとに得られる。

【0017】

ちなみに、伝搬速度のみが算出され、弾性値は必ずしも算出されなくてもよい。伝搬速

10

20

30

40

50

度を示すデータ又は弾性値を示すデータを、弾性データと云うものとする。伝搬速度算出部 4 2 及び弾性値算出部 4 3 は、本発明における弾性データ作成部の実施の形態の一例である。また、伝搬速度算出部 4 2 及び弾性値算出部 4 3 による機能は、本発明における弾性データ作成機能の実施の形態の一例である。

【0018】

表示処理部 5 は、図 3 に示すように、B モード画像データ作成部 5 1、弾性画像データ作成部 5 2、画像表示制御部 5 3、領域設定部 5 4、特定部 5 5 及び計測値算出部 5 6 を有する。B モード画像データ作成部 5 1 は、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する。弾性画像データ作成部 5 2 は、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する。弾性画像データ作成部 5 2 は、本発明における弾性画像データ作成部の実施の形態の一例である。

10

【0019】

画像表示制御部 5 3 は、B モード画像データに基づく B モード画像 B I を表示デバイス 6 に表示させる。また、画像表示制御部 5 3 は、図 4 に示すように、弾性画像データに基づく弾性画像 E I を表示領域 R d に表示させる。より詳細には、画像表示制御部 5 3 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合成画像を表示デバイス 6 に表示させる。合成画像は、背景の B モード画像 B I が透過する半透明のカラー画像である。このカラー (color) 画像は、伝搬速度又は弾性値に応じた色を有する画像であり、生体組織の弾性に応じた色を有する弾性画像 E I である。

20

【0020】

表示領域 R d は、領域設定部 5 4 によって設定される。より詳細には、領域設定部 5 4 は、操作者による操作デバイス 7 における入力に基づいて、表示領域 R d を設定する。表示領域 R d は、せん断弾性波が検出される領域であり、この領域において前記検出用超音波パルスの送受信が行われる。

【0021】

また、領域設定部 5 4 は、操作者による操作デバイス 7 における入力に基づいて、図 5 に示すように、表示領域 R d に表示された弾性画像 E I の一部に第一の領域 R 1 を設定する。詳細は後述する。第一の領域 R 1 は、本発明における第一の領域の実施の形態の一例である。

30

【0022】

特定部 5 5 は、第一の領域 R 1 が設定された弾性画像 E I とは異なるフレームの弾性画像 E I における第二の領域 R 2 を特定する。詳細は後述する。特定部 5 5 は、本発明における特定部の実施の形態の一例である。また、特定部 5 5 による特定機能は、本発明における特定機能の実施の形態の一例である。

【0023】

計測値算出部 5 6 は、記憶デバイス 9 に記憶された前記弾性データのうち、第一の領域 R 1 及び第二の領域 R 2 の弾性データに基づいて、第一の領域 R 1 及び第二の領域 R 2 についての弾性に関する値を、弾性の計測値として算出する。弾性に関する値は、例えば第一の領域 R 1 及び第二の領域 R 2 の各々におけるせん断弾性波の伝搬速度の平均値や弾性値の平均値である。計測値算出部 5 6 は、本発明における算出部の実施の形態の一例である。また、計測値算出部 5 6 による算出機能は、本発明における算出機能の実施の形態の一例である。

40

【0024】

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

【0025】

操作デバイス 7 は、特に図示しないが、ユーザーからの指示や情報の入力を受け付ける

50

デバイスである。操作デバイス7は、操作者からの指示や情報の入力を受け付けるボタン及びキーボード (key board) などを含み、さらにトラックボール (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。例えば、操作デバイス7は、ユーザーから、表示領域Rdや第一の領域R1を設定する入力を受け付ける。操作デバイス7は、本発明における入力デバイスの実施の形態の一例である。

【0026】

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、記憶デバイス9に記憶されたプログラムを読み出し、超音波診断装置1の各部を制御する。例えば、制御部8は、記憶デバイス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、送受信ビームフォーマ3、エコーデータ処理部4及び表示処理部5の機能を実行させる。

10

【0027】

制御部8は、送受信ビームフォーマ3の機能のうちの全て、エコーデータ処理部4の機能のうちの全て及び表示処理部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。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。

【0028】

なお、送受信ビームフォーマ3、エコーデータ処理部4及び表示処理部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。

20

【0029】

記憶デバイス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。

【0030】

超音波診断装置1は、記憶デバイス9として、HDD、RAM及びROMの全てを有していてもよい。また、記憶デバイス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。

【0031】

制御部8によって実行されるプログラムは、記憶デバイス9を構成する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、プログラムは、記憶デバイス9を構成するCDやDVD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。

30

【0032】

記憶デバイス9には、例えば複数フレームの弾性画像EIの各々についての前記弾性データが記憶される。また、記憶デバイス9には、弾性画像データが記憶されてもよい。さらに、記憶デバイス9には、BモードデータやBモード画像データが記憶されてもよい。記憶デバイス9は、本発明における記憶デバイスの実施の形態の一例である。

【0033】

次に、本例の超音波診断装置1の作用について図6及び図7のフローチャートに基づいて説明する。

40

【0034】

まず、図6のステップS1においては、超音波プローブ2からBモード画像用超音波パルスの送信が開始される。そして、このBモード画像用超音波パルスのエコー信号に基づいて、表示デバイス6にBモード画像BIが表示される。また、Bモード画像BIに表示領域Rdが設定された後に、超音波プローブ2から被検体に対してプッシュパルスの検出用超音波パルスの送信が開始される。そして、検出用超音波パルスのエコー信号に基づいて弾性データが作成され、表示領域Rdに弾性画像EIが表示される。

【0035】

次に、ステップS2では、表示デバイス6に表示される弾性画像EIに基づいて、弾性

50

データが生体組織の弾性に応じたデータであるか否かを、ユーザーが判断する。ユーザーは、弾性画像 E I における色を観察することにより、弾性データが生体組織の弾性に応じたデータであるか否かを判断してもよい。また、所定のクオリティを有するフレームの弾性画像 E I のみが表示されるようになっている場合、ユーザーは、弾性画像 E I が表示されていれば、弾性データが生体組織の弾性に応じたデータであると判断し、一方で弾性画像 E I が表示されていなければ、弾性データが生体組織の弾性に応じたデータではないと判断してもよい。例えば、皮下脂肪が多かったり、脂肪肝であったりする被検体においては、弾性データが生体組織の弾性に応じたデータとしない可能性がある。

【0036】

ちなみに、上述の所定のクオリティとは、生体組織の弾性をどれだけ正確に反映しているかの程度である。 10

【0037】

ステップ S 2 において、弾性データが生体組織の弾性に応じたデータではないと判断された場合（ステップ S 2 において「NO」）、ステップ S 3 の処理へ進む。このステップ S 3 の処理については、後述する。一方、ステップ S 2 において、弾性データが生体組織の弾性に応じたデータであると判断された場合（ステップ S 2 において「YES」）、ステップ S 1 1 の処理へ進む。

【0038】

ステップ 1 1 以降の処理について、図 7 のフローチャートに基づいて説明する。まず、ステップ S1 1 では、複数フレームの弾性データ及び弾性画像データが作成されてこれらが記憶デバイス 9 に記憶される。弾性データ及び弾性画像データは、ユーザーが、一フレーム毎に、表示デバイス 6 に表示された弾性画像 E I をフリーズしてこの弾性画像 E I を確認した後に、操作デバイス 7 において、弾性データ及び弾性画像データを記憶させる入力を行なうことにより、記憶デバイス 9 に記憶されてもよい。また、ユーザーが一フレーム毎に弾性画像 E I をフリーズさせることなく、ユーザーが、弾性データ及び弾性画像データの記憶を完了する入力を操作デバイス 7 において行なうまで、複数フレームの弾性データ及び弾性画像データが記憶デバイス 9 に記憶されてもよい。 20

【0039】

ステップ S 1 1 において弾性データ及び弾性画像データが記憶されると、ステップ S 1 2 では、図 5 に示すように、表示デバイス 6 に表示された弾性画像 E I の一部において、ユーザーが第一の領域 R 1 を設定する。ユーザーは、ステップ S 1 1 において記憶デバイス 9 に記憶された複数フレームの弾性画像データのうち、一フレームの弾性画像データの弾性画像において、第一の領域 R 1 を設定する。以後、第一の領域 R 1 が設定される弾性画像 E I を第一の弾性画像 E I 1（図 8 及び図 9 参照）というものとする。 30

【0040】

第一の弾性画像 E I 1 は、例えばステップ S 1 1 において、弾性データ及び弾性画像データが記憶された最後のフレームの弾性画像 E I であってもよい。また、第一の弾性画像 E I 1 は、ステップ S 1 1 において、弾性データ及び弾性画像データが記憶された最後のフレームよりも時間的に前のフレームの弾性画像 E I であってもよい。後者の場合、ユーザーは、最後のフレームの弾性画像 E I の弾性データ及び弾性画像データが記憶デバイス 9 に記憶された後に、操作デバイス 7 において、最後のフレームよりも時間的に前のフレームの弾性画像 E I を表示させる入力を行なう。そして、ユーザーは、この入力によって表示デバイス 6 に表示された弾性画像 E I に、第一の領域 R 1 を設定する。 40

【0041】

ちなみに、図 8 及び図 9 では、第一の弾性画像 E I 1 は、ステップ S 1 1 において、記憶デバイス 9 に弾性データ及び弾性画像データが記憶された最後のフレームの弾性画像 E I である。

【0042】

次に、ステップ S 1 3 においては、特定部 5 5 は、図 8 及び図 9 に示すように、第一の弾性画像 E I 1 とは異なるフレームの第二の弾性画像 E I 2 において、第一の領域 R 1 と 50

対応する第二の領域 R 2 を特定する。より詳細には、特定部 5 5 は、第二の弾性画像 E I 2 における第二の領域 R 2 の弾性データを、記憶デバイス 9 に記憶された弾性データの中から特定する。

【0043】

第二の弾性画像 E I 2 は、記憶デバイス 9 に弾性データ及び弾性画像データが記憶された複数フレームの弾性画像 E I のうち、第一の弾性画像 E I 1 とは異なるフレームの弾性画像 E I である。第二の弾性画像 E I 2 は、記憶デバイス 9 に弾性データ及び弾性画像データが記憶された複数フレームの前記弾性画像 E I のうち、図 8 に示すように、前記第一の弾性画像 E I 1 を除く全ての弾性画像 E I であってもよい。また、第二の弾性画像 E I 2 は、記憶デバイス 9 に弾性データ及び弾性画像データが記憶された複数フレームの前記弾性画像 E I のうち、図 9 に示すように、第一の弾性画像 E I 1 を除く一部のフレーム（所要のフレーム数 N）の弾性画像であってもよい。

10

【0044】

第二の領域 R 2 は、第二の弾性画像 E I 2 において、第一の領域 R 1 と対応する部分である。第二の弾性画像 E I 2 において、第一の領域 R 1 と対応する部分とは、表示デバイス 6 において、第一の弾性画像 E I 1 及び第二の弾性画像 E I 2 が表示される表示領域 R d における同一の部分（画素）であってもよい。言い換えれば、第二の領域 R 2 は、第二の弾性画像 E I 2 を構成する画素のうち、第一の弾性画像 E I 1 における第一の領域 R 1 内の画素に対応する画素である。例えば、第一の弾性画像 E I 1 及び第二の弾性画像 E I 2 が被検体における同一断面の画像であり、生体組織が静止状態である場合、第一の領域 R 1 及び第二の領域 R 2 は、被検体において同一の部分である。

20

【0045】

ただし、第一の弾性画像 E I 1 及び第二の弾性画像 E I 2 が表示される表示領域 R d において生体組織が動いた場合、弾性画像 E I において第一の領域 R 1 が設定された部分を追跡するようにしてもよい。この場合、第二の弾性画像 E I 2 において、第一の領域 R 1 と対応する部分とは、被検体において同一の部分である。

【0046】

次に、ステップ S 1 4 では、計測値算出部 5 6 が、第一の領域 R 1 及び第二の領域 R 2 についての弾性に関する値を算出する。具体的には、計測値算出部 5 6 は、第一の領域 R 1 における弾性データ（伝搬速度又は弾性値）の平均値 A v 及び複数フレームの第二の領域 R 2 の各々における弾性データの平均値 A v を算出する。平均値 A v は、第一の領域 R 1 内及び第二の領域 R 2 内の画素に対応する弾性データの平均値である。

30

【0047】

計測値算出部 5 6 は、第一の領域 R 1 及び複数の第二の領域 R 2 の各々において得られる弾性データの複数の平均値 A v の統計値 S t を算出してもよい。統計値 S t は、例えば平均値や分散値などである。

【0048】

次に、ステップ S 1 5 では、画像表示制御部 5 3 が、ステップ S 1 4 で算出された第一の領域 R 1 及び複数の第二の領域 R 2 の各々における弾性データ（伝搬速度又は弾性値）の平均値 A v 及び統計値 S t を、表示デバイス 6 に表示させる。平均値 A v は、フレーム毎に表 T a にまとめられて表示されている。表 T a には、1 フレーム目から M フレーム目までの平均値 A v 1 ~ A v m がまとめられている。また、統計値 S t として、これら平均値 A v 1 ~ A v m の統計値が表示されている。

40

【0049】

平均値 A v として、伝搬速度の平均値又は弾性値の平均値のいずれか一方が表示されてもよいし、両方が表示されてもよい。また、統計値 S t として、伝搬速度の統計値又は弾性値の統計値のいずれか一方が表示されてもよいし、両方が表示されてもよい。

【0050】

図 6 に戻り、ステップ S 2 において、弾性データが生体組織の弾性に応じたデータではないと判断され、ステップ S 3 の処理へ移行した場合について説明する。ステップ S 3 で

50

は、ユーザーは、一フレームの弾性画像 E I が表示される度に、その弾性画像 E I をフリーズ (f r e e z e) する入力进行操作デバイス 7 において行なう。そして、フリーズされた弾性画像 E I において、ユーザーは、図 5 に示すように第一の領域 R 1 を設定する。このステップ S 3 では、弾性画像 E I のフリーズと、第一の領域 R 1 の設定とが複数回繰り返される。そして、計測値算出部 5 6 は、複数フレームの弾性画像 E I の各々に設定された第一の領域 R 1 における弾性データの平均値 A v 及び統計値 S t を算出する。また、画像表示制御部 5 3 は、第一の領域 R 1 の各々における弾性データの平均値 A v 及び統計値 S t を、ステップ S 1 5 と同様にして表示デバイス 6 に表示させる。

【 0 0 5 1 】

以上説明した本例によれば、皮下脂肪や脂肪肝の影響が少なく、生体組織の弾性に応じた弾性データが得られる場合、ステップ S 1 1 以降の処理が行われる。このステップ S 1 1 以降の処理においては、複数フレームの弾性データ及び弾性画像データが取得された後において、ユーザーが、一フレームの第一の弾性画像 E I 1 に第一領域 R 1 を設定すると、他のフレームの第二の弾性画像において第一領域 R 1 と対応する部分である第二の領域 R 2 の弾性データが特定され、平均値 A v 及び統計値 S t が算出される。従って、ユーザーは、一フレームのみに第一領域 R 1 を設定するだけで、複数フレームの各々における平均値 A v 及び統計値 S t が算出される。これにより、複数のフレームの弾性画像 E I の各々を確認しながら、それぞれに第一領域 R 1 を設定する必要がないので、ユーザーの負担を軽減することができる。

【 0 0 5 2 】

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、上述の実施形態のステップ S 2 において、弾性画像 E I が、生体組織の弾性を正確に反映している程度に関するクオリティ値に基づいて、正確な弾性データが得られているか否かを超音波診断装置 1 の制御部 8 が判定してもよい。

【符号の説明】

【 0 0 5 3 】

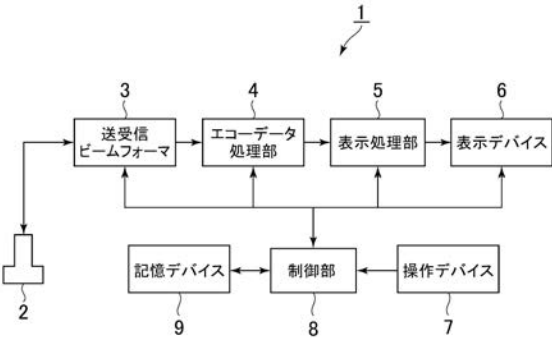
- 1 超音波診断装置
- 2 超音波プローブ
- 6 表示デバイス
- 7 操作デバイス
- 9 記憶デバイス
- 4 2 伝搬速度算出部
- 4 3 弾性値算出部
- 5 2 弾性画像データ作成部
- 5 5 特定部
- 5 6 計測値算出部

10

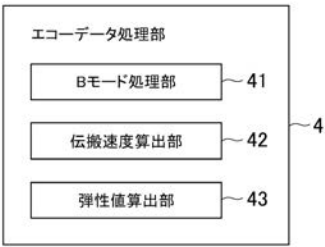
20

30

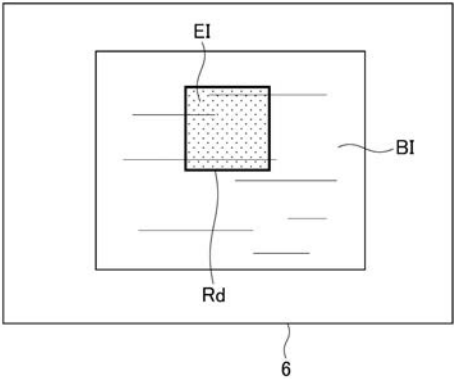
【 図 1 】



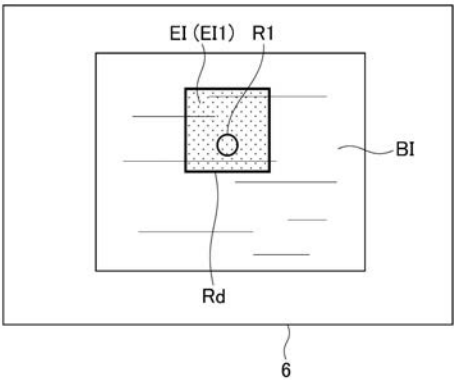
【 図 2 】



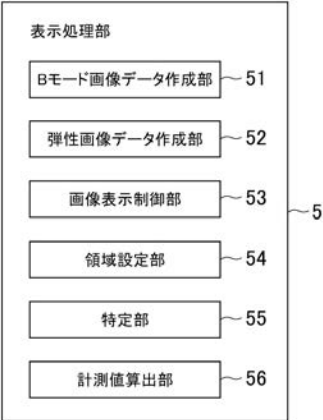
【 図 4 】



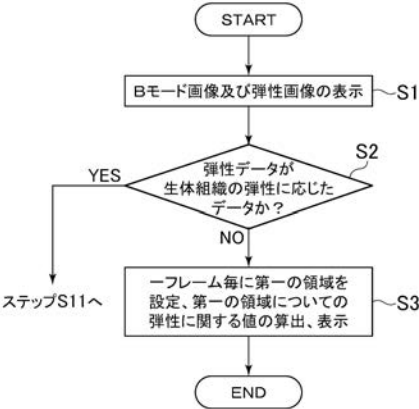
【 図 5 】



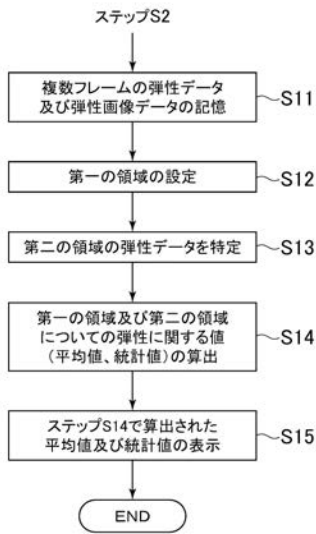
【 図 3 】



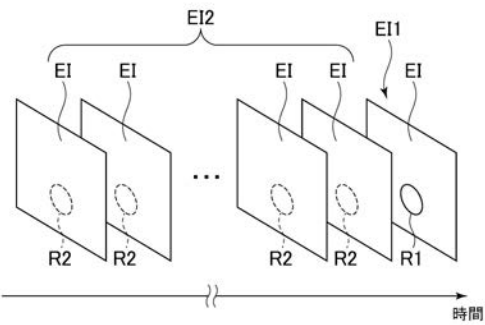
【 図 6 】



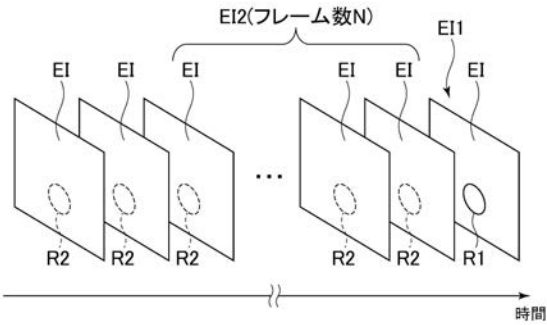
【 図 7 】



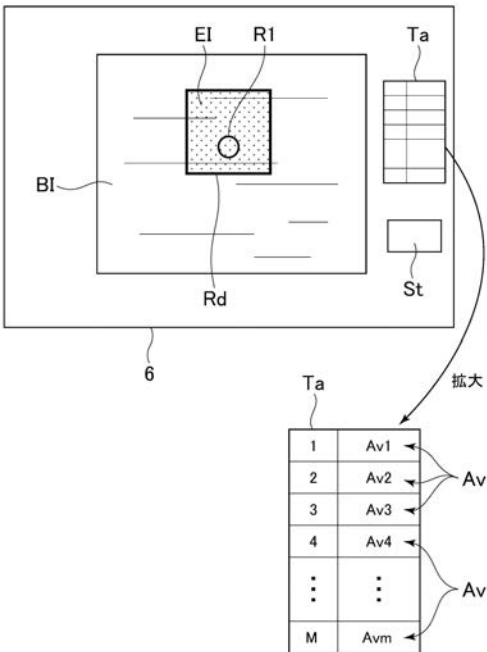
【 図 8 】



【 図 9 】



【 図 1 0 】



フロントページの続き

(74)代理人 100113974

弁理士 田中 拓人

(74)代理人 100115462

弁理士 小島 猛

(74)代理人 100151286

弁理士 澤木 亮一

(72)発明者 伊藤 真由美

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

Fターム(参考) 4C601 DD19 EE11 JC37 KK02 KK31

专利名称(译)	超声波诊断装置及其控制程序		
公开(公告)号	JP2017080253A	公开(公告)日	2017-05-18
申请号	JP2015214025	申请日	2015-10-30
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	伊藤真由美 谷川俊一郎		
发明人	伊藤 真由美 谷川 俊一郎		
IPC分类号	A61B8/08		
FI分类号	A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/DD19 4C601/EE11 4C601/JC37 4C601/KK02 4C601/KK31		
代理人(译)	小仓 博 田中 拓人 小岛 猛		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在显示弹性图像和设定区域时减轻用户负担的超声波诊断装置。一种超声波诊断装置包括：存储设备，用于存储所述弹性数据为每个弹性图像的多个帧的EI，所述用户输入来设置第一区域R1中的第一弹性图像EI1的部，一种输入装置，其接收弹性图像EI的多个帧，其指定与第一弹性图像EI 1不同的帧的第二弹性图像EI 2中的第二区域R 2，基于存储在存储装置中的弹性数据中的第一区域R1和第二区域R2的弹性数据，与第一区域R1和第二区域R2的弹性有关的值以及计算平均值的计算单位。

