

(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2018-68713

(P2018-68713A)

(43) 公開日 平成30年5月10日(2018.5.10)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 8/14 (2006.01)	A 6 1 B 8/14	4 C 6 0 1
A 6 1 B 8/08 (2006.01)	A 6 1 B 8/08	

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-212859 (P2016-212859)	(71) 出願人	390041542
(22) 出願日	平成28年10月31日 (2016.10.31)		ゼネラル・エレクトリック・カンパニイ アメリカ合衆国、ニューヨーク州 1 2 3 4 5、スケネクタディ、リバーロード、1 番
		(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
		(74) 代理人	100113974 弁理士 田中 拓人
		(74) 代理人	100115462 弁理士 小島 猛

最終頁に続く

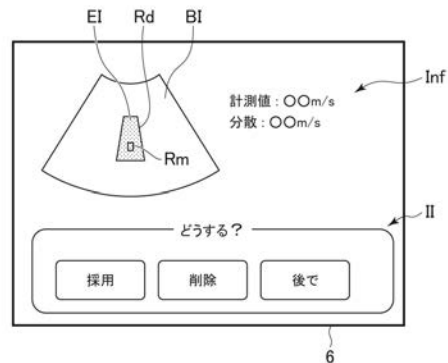
(54) 【発明の名称】 超音波画像表示装置及びその制御プログラム

(57) 【要約】

【課題】 検査効率をより高めることができる超音波画像表示装置を提供する。

【解決手段】 超音波診断装置は、被検体に対する超音波の送信を所要の時間を空けて複数回行わせる送信制御部と、前記被検体への超音波の送信に基づく B モード画像 B I 及び弾性画像 E I を表示する表示デバイス 6 と、操作者からの入力を受け付ける入力デバイスと、 B モード画像 B I 及び弾性画像 E I が表示された後における前記所要の時間の間に、前記入力デバイスにおける前記操作者による入力を促す画像 I I を表示デバイス 6 に表示させる表示制御部と、を備える。

【選択図】 図 7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体に対する超音波の送信を所要の時間を空けて複数回行わせる送信制御部と、
前記被検体への超音波の送信に基づく超音波画像を表示する表示デバイスと、
操作者からの入力を受け付ける入力デバイスと、
前記超音波画像及び前記超音波のエコー信号に基づいて得られた情報の少なくとも一方が表示された後における前記所要の時間の間に、前記入力デバイスにおける前記操作者による入力を促す画像を表示デバイスに表示させる表示制御部と、
を備える超音波画像表示装置。

【請求項 2】

前記入力は、前記超音波画像に対する処理を指示する入力である、請求項 1 に記載の超音波画像表示装置。

【請求項 3】

前記入力は、前記超音波画像及び前記情報の少なくとも一方に基づく操作者の入力である、請求項 1 又は 2 に記載の超音波画像表示装置。

【請求項 4】

複数の第一の検査手順であって前記超音波の送信及び前記超音波画像の表示を含む第一の検査手順と少なくとも一つの第二の検査手順とを含む検査プロトコルが記憶された記憶デバイスを備えており、

前記検査プロトコルにおいて、前記第二の検査手順は、前記複数の第一の検査手順の間であり、

前記表示制御部は、前記複数の第一の検査手順の間において、前記第二の検査手順に関する前記画像を前記表示デバイスに表示させる、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の超音波画像表示装置。

【請求項 5】

複数の検査手順からなる検査プロトコルが、複数のモードの各々について記憶された記憶デバイスと、

前記検査プロトコルのうち、選択されたモードの検査プロトコルを解析することによって、複数の第一の検査手順であって前記超音波の送信及び前記超音波画像の表示を含む第一の検査手順と少なくとも一つの第二の検査手順とに分類する解析部と、

を備え、

前記表示制御部は、前記複数の第一の検査手順の間に、前記第二の検査手順に関する前記画像を前記表示デバイスに表示させる、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の超音波画像表示装置。

【請求項 6】

前記第二の検査手順は、前記記憶デバイスに記憶された検査プロトコルにおいて、全ての前記第一の検査手順よりも後の検査手順であり、

前記解析部は、前記第一の検査手順の間に前記第二の検査手順が行われるように前記第一の検査手順と前記第二の検査手順の順序を入れ替える、請求項 5 に記載の超音波画像表示装置。

【請求項 7】

前記第一の検査手順の間の第一の時間帯において前記第二の検査手順が終了したか否かを判定する判定部を備え、

該判定部により前記第一の時間帯において前記第二の検査手順が終了していないと判定された場合、前記表示制御部は、前記第一の時間帯の後における前記第一の検査手順の間の第二の時間帯に、前記第一の時間帯において終了しなかった前記第二の検査手順に関する前記画像を前記表示デバイスに表示させる、請求項 5 又は 6 に記載の超音波画像表示装置。

【請求項 8】

前記第二の検査手順において、前記入力デバイスが所定の入力を受け付けると、すでに

10

20

30

40

50

行われた前記第一の検査手順とは異なる前記第一の検査手順に移行する制御部を備える、請求項４～７のいずれか一項に記載の超音波画像表示装置。

【請求項９】

前記制御部は、前記第二の検査手順において、前記入力デバイスが所定の入力を所要の時間受け付けなかった場合、すでに行われた前記第一の検査手順とは異なる前記第一の検査手順に移行する制御部を備える、請求項４～７のいずれか一項に記載の超音波画像表示装置。

【請求項１０】

プロセッサと、表示デバイスと、入力デバイスと、を備える超音波画像表示装置であって、

前記プロセッサは、送信制御機能と表示制御機能とを実行するものであり、

前記送信制御機能は、被検体に対する超音波の送信を所要の時間を空けて複数回行わせる機能であり、

前記表示デバイスは、前記被検体への超音波の送信に基づく超音波画像を表示するものであり、

前記入力デバイスは、操作者からの入力を受け付けるものであり、

表示制御機能は、前記超音波画像及び前記超音波のエコー信号に基づいて得られた情報の少なくとも一方が表示された後における前記所要の時間の間に、前記入力デバイスにおける前記操作者による入力を促す画像を表示デバイスに表示させる機能である、

超音波画像表示装置。

【請求項１１】

プロセッサと、表示デバイスと、入力デバイスと、を備える超音波画像表示装置の制御プログラムであって、

該制御プログラムは、前記プロセッサに、送信制御機能と表示制御機能とを実行させるものであり、

前記送信制御機能は、被検体に対する超音波の送信を所要の時間を空けて複数回行わせる機能であり、

前記表示デバイスは、前記被検体への超音波の送信に基づく超音波画像を表示するものであり、

前記入力デバイスは、操作者からの入力を受け付けるものであり、

表示制御機能は、前記超音波画像及び前記超音波のエコー信号に基づいて得られた情報の少なくとも一方が表示された後における前記所要の時間の間に、前記入力デバイスにおける前記操作者による入力を促す画像を表示デバイスに表示させる機能である、

超音波画像表示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、超音波画像を表示する超音波画像表示装置及びその制御プログラムに関する

【背景技術】

【０００２】

超音波診断、超音波治療において、比較的大きな送信エネルギーを要するモードや映像法がある。例えば、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）。プッシュパルスは、比較的大きな送信エネルギーで送信される。また、ソノポレーション（Sonoporation）を併用した超音波治療（例えば、特許文献２参照）では、超音波パルスの機械的作用によって細胞に瞬間的に穿孔を作り、予め投与して細胞の周囲まで流入した治療薬剤等を、細胞内へ浸透しやすくする。薬剤と共にマイクロバブル、ナノバブルを用いると、そのキャビテーションによって薬物浸透の効率が上がることが知られている。この場合も、バブル励起のために送信される超音波

10

20

30

40

50

は、比較的大きな送信エネルギーを有している。

【0003】

これらの超音波の送信エネルギーは、生体安全基準を満たすものであっても、連続的送信を行うと、その基準値を超えてしまう。あるいは、超音波プローブの発熱上限値を超えてしまったり、超音波プローブの耐久性能を超えてしまったりする。

【0004】

そのため、上記のように比較的大きなエネルギーの超音波の送信を行う場合、送信を間歇的に行う。例えば、プッシュパルスの送信の後、次のプッシュパルスの送信までの間に、1秒から3秒程度のクーリングタイム(cooling time)を設けている。また、ソノレーションを併用した超音波治療においても、ある程度の超音波照射のあと、数秒間のクーリングタイムを設けている。このようなクーリングタイムを設けて送信停止の時間帯を作ることにより、超音波プローブの温度を冷ますことができ、また生体へ照射されるエネルギーの時間平均パワーを下げるができる。

10

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2012-100997号公報

【特許文献2】特開2008-178590号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

20

【0006】

しかし、クーリングタイムは単なる待ち時間であり、数秒程度であっても、何度も繰り返されることで、待ち時間の総計は大きくなり、検査効率は低下してしまう。そこで、検査効率をより高めることができる超音波画像表示装置が望まれている。

【課題を解決するための手段】

【0007】

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、被検体に対する超音波の送信を所要の時間を空けて複数回行わせる送信制御部と、前記被検体への超音波の送信に基づく超音波画像を表示する表示デバイスと、操作者からの入力を受け付ける入力デバイスと、前記超音波画像及び前記超音波のエコー信号に基づいて得られた情報の少なくとも一方が表示された後における前記所要の時間の間に、前記入力デバイスにおける前記操作者による入力を促す画像を表示デバイスに表示させる表示制御部と、を備える超音波画像表示装置である。

30

【発明の効果】

【0008】

上記観点の発明によれば、前記超音波画像及び前記超音波のエコー信号に基づいて得られた情報の少なくとも一方が表示された後における前記所要の時間の間に、前記入力デバイスにおける前記操作者による入力を促す画像が表示デバイスに表示される。クーリングタイムを設ける必要がある等の理由で、超音波の送信を所要の時間を空けて行なう必要がある場合に、その空き時間に操作者による入力が行われることで、時間を有効に利用することができる。これにより、検査効率をより高めることができる。

40

【図面の簡単な説明】

【0009】

【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】図1に示す超音波診断装置における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】図1に示す超音波診断装置における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】第一実施形態の超音波診断装置における検査プロトコルの概要を示す図である。

50

- 【図6】第一実施形態の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】操作者による入力を促す画像が表示された表示デバイスを示す図である。
 【図8】一覧画像が表示された表示デバイスを示す図である。
 【図9】第二実施形態の超音波診断装置における制御デバイスの機能ブロック図である。
 【図10】第二実施形態の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11】検査プロトコルの解析の概念を説明する図である。
 【図12】第一の検査手順と第二の検査手順の順序の入れ替えを説明する図である。
 【図13】第一の検査手順の間に第二の検査手順が終了しなかった場合の処理を説明する図である。

10

【発明を実施するための形態】

【0010】

以下、本発明の実施形態について図面に基づいて説明する。

(第一実施形態)

先ず、第一実施形態について説明する。以下、本発明の超音波画像表示装置の一例である超音波診断装置について説明する。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、制御デバイス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。

【0011】

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。

20

【0012】

本例では、超音波プローブ2により、後述するように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。

【0013】

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。

30

【0014】

送受信ビームフォーマ3は、制御デバイス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(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。

【0015】

送受信ビームフォーマ3及び制御デバイス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。

40

【0016】

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。ただし、図2に示されたエコーデータ処理部4は一例である。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。

【0017】

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。ちなみに、例えば伝搬速度

50

算出部 4 2 は、前記検出用超音波パルスのエコーデータにおいて、せん断弾性波による生体組織の変位を検出することによりせん断弾性波を検出し、その伝搬速度を算出する。

【 0 0 1 8 】

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。

【 0 0 1 9 】

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

【 0 0 2 0 】

弾性値算出部 4 3 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（P a : 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。

【 0 0 2 1 】

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。

【 0 0 2 2 】

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、計測値算出部 5 5 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。

【 0 0 2 3 】

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依りて色を有する画像であり、生体組織の弾性に依りて色を有する弾性画像 E I である。B モード画像 B I 及び弾性画像 E I 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。

【 0 0 2 4 】

画像表示制御部 5 3 は、操作デバイス 7 における操作者による入力を促す画像を表示デバイス 6 に表示させる。詳細は後述する。画像表示制御部 5 3 は、本発明における表示制御部の実施の形態の一例である。

【 0 0 2 5 】

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。

【 0 0 2 6 】

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 4 に示すように、表示領域 R d に表示された弾性画像 E I の一部に計測領域 R m を設定する。計測領域 R m は、弾性画像 E I において生体組織の弾性を計測する対象となる領域である。

【 0 0 2 7 】

計測値算出部 5 5 は、弾性画像 E I において弾性計測を行なう。具体的には、計測値算出部 5 5 は、前記弾性計測として、計測領域 R m についての計測値を算出する。計測値は

10

20

30

40

50

伝搬速度又は弾性値である。計測領域 R_m が、複数の画素を含んでいる場合、計測値は、計測領域 R_m における伝搬速度又は弾性値の平均値である。計測値算出部 55 は、一フレーム毎に前記計測値を算出する。

【0028】

計測値算出部 55 は、一フレームにおける前記弾性データの信頼度と関係する値として、例えば伝搬速度又は弾性値の表示領域 R_d における散布度を一フレームについて算出してもよい。散布度は、例えば分散や IQR (interquartile range: 四分位範囲) などである。

【0029】

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。

10

【0030】

操作デバイス 7 は、特に図示しないが、操作者からの指示や情報の入力を受け付けるデバイスである。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 (keyboard) などを含み、さらにトラックボール (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。

【0031】

制御デバイス 8 は、CPU (Central Processing Unit) 等のプロセッサである。この制御デバイス 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。また、制御デバイス 8 は、前記プログラムに従って、各種の判定や処理を行なう。例えば、制御デバイス 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。

20

【0032】

制御デバイス 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。制御デバイス 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。

30

【0033】

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。

【0034】

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。

【0035】

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。

40

【0036】

制御デバイス 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。

【0037】

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

50

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。

【0038】

次に、本例の超音波診断装置1の作用について説明する。先ず、本例の超音波診断装置1における処理の概要について説明する。図5は、超音波診断装置1における検査プロトコルの概要を示す図である。検査プロトコルPは、複数の第一の検査手順P1と複数の第二の検査手順P2を含んでいる。第一の検査手順P1は、超音波の送信及び超音波画像の表示を含んでいる。複数の第一の検査手順P1の各々は、同じ内容であってもよいし異なる内容であってもよい。また、複数の第二の検査手順P1の各々も、同じ内容であってもよいし異なる内容であってもよい。

10

【0039】

複数の第一の検査手順の間は、所要の時間間隔Tが空いている。これは、クーリングタイムを設ける必要がある等の理由から、複数の第一の検査手順の各々における超音波の送信を、所要の時間を空けて行なう必要があるためである。画像表示制御部53は、時間間隔Tの間に、第二の検査手順P2に関して、操作デバイス7における操作者による入力を促す画像を表示デバイス6に表示させる。より詳細には、画像表示制御部53は、超音波画像が表示された後であって、次の超音波が送信されるまでの間に、前記画像を表示デバイス6に表示させる。

【0040】

検査プロトコルPは、複数の撮影モードの各々について記憶デバイス9に記憶されている。操作者が、操作デバイス7において検査プロトコルPを選択する入力を行なうと、選択された検査プロトコルPに従って、制御デバイス8が、超音波診断装置1の各部、すなわち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等を制御する。

20

【0041】

検査プロトコルの一例について、図6のフローチャートに基づいて説明する。ここでは、被検体に対してプッシュパルスを送信して、生体組織の弾性を計測するモードが選択された場合の検査プロトコルについて説明する。

【0042】

先ず、ステップS1においては、超音波プローブ2が被検体の生体組織に対してプッシュパルスを送信する。プッシュパルスは、超音波プローブ2においてBモード画像用超音波パルスの送受信が行われて表示デバイス6にBモード画像BIが表示され、このBモード画像BIに表示領域Rdが設定された後に送信されてもよい。また、プッシュパルスは、表示領域Rdが設定された後に、計測領域Rmが設定されてから送信されてもよい。

30

【0043】

次に、ステップS2では、超音波プローブ2は検出用超音波パルスの送受信を行なう。ステップS3では、ステップS2において受信された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、図4に示すように、Bモード画像BIに設定された表示領域Rdに弾性画像EIが表示される。また、このステップS3では、画像表示制御部53は、計測値算出部55によって算出された計測値や、伝搬速度又は弾性値の表示領域Rdにおける分散などの情報Infを表示デバイス6に表示させてもよい。前記計測値や前記分散は、Bモード画像BI及び弾性画像EIと並べて表示される。

40

【0044】

次に、ステップS4では、画像表示制御部53は、図7に示すように、ステップS3で得られた弾性画像EI及び計測値を採用するか否かを指示する操作者による入力を促す画像IIを表示デバイス6に表示させる。画像IIは、「どうする?」の文字、「採用」「削除」「後で」の三つのボタンを含んでいる。

【0045】

操作者は、弾性画像EIや、前記計測値及び分散などの情報Infを観察して、弾性画像EI及び計測値を採用するか否かを判断する。ここで、本例では、N個の計測値を得た後における平均値が最終的な計測値となる。弾性画像EI及び計測値を採用するか否かの

50

判断は、ステップ S 3 で得られた弾性画像 E I に対応する計測値を、計測値の平均値の算出に用いるか否かの判断である。

【 0 0 4 6 】

例えば、操作者は、Bモード画像 B I を観察することによって手ブレが起きていることを認知したり、計測値が通常の範囲を逸脱していたり、分散値が大きかったりする場合、弾性画像 E I 及び計測値を採用しないと判断する。この場合、「削除」のボタンを、操作デバイス 7 を用いて押す入力を行なう。

【 0 0 4 7 】

一方、操作者は、弾性画像 E I 及び計測値を採用すると判断した場合、「採用」のボタンを、操作デバイス 7 を用いて押す入力を行なう。「採用」のボタンが押された場合、弾性画像 E I、Bモード画像 B I、計測値及び分散が記憶デバイスに記憶される。

10

【 0 0 4 8 】

また、操作者は、判断するために十分な時間を確保できないと考えた場合、「後で」のボタンを、操作デバイス 7 を用いて押す入力を行なう。ステップ S 4 における操作者の入力は、本発明における超音波画像に対する処理を指示する入力の実施の形態の一例であり、超音波画像及び前記情報の少なくとも一方に基づく操作者の入力の実施の形態の一例である。

【 0 0 4 9 】

操作デバイス 7 がステップ S 4 における入力を受け付けると、ステップ S 5 へ移行する。また、操作デバイス 7 が、ステップ S 4 における入力を、所要の時間受け付けなかった場合、ステップ S 5 へ移行してもよい。所要の時間は、プッシュパルスの送信間隔との関係で定められていてもよい。ステップ S 5 では、制御部 8 は、計測が N (N : 自然数) 回目であるか否かを判定する。計測が N 回に達していない場合 (ステップ S 5 において「 N O 」)、ステップ S 1 の処理へ戻る。

20

【 0 0 5 0 】

ここで、ステップ S 1 ~ S 3 までの処理は第一の検査手順 P 1 である。また、ステップ S 4 の処理は第二の検査手順 P 2 である。第一の検査手順 P 1 に含まれるプッシュパルスの送信から、次のループの第一の検査手順 P 1 に含まれるプッシュパルスの送信までの間は、所要の時間を空ける必要がある。そこで、弾性画像 E I 及び情報 I n f が表示された後における前記所要の時間の間に、ステップ S 4 における入力を行なうことにより、空いた時間を有効に利用することができる。

30

【 0 0 5 1 】

ちなみに、プッシュパルスの送信は、本発明における超音波の送信の実施の形態の一例である。

【 0 0 5 2 】

ステップ S 5 において、計測が N 回に達していると判定された場合 (ステップ S 5 において「 Y E S 」)、ステップ S 6 の処理へ移行する。ステップ S 6 では、図 8 に示すように、画像表示制御部 5 3 は、ステップ S 4 において記憶された弾性画像 E I 及び Bモード画像 B I (それぞれ図 8 では図示省略) を並べた一覧画像 V を表示デバイス 6 に表示させる。画像表示制御部 5 3 は、一覧画像 V に含まれる弾性画像 E I に対応する計測値を、表示デバイス 6 に表示させてもよい。

40

【 0 0 5 3 】

操作者は、一覧画像 V を見て、ステップ S 4 と同様に採否の判断を行ない、いずれかの弾性画像 E I 及び Bモード画像 B I を削除する入力を行なってもよい。

【 0 0 5 4 】

次に、ステップ S 7 では、操作者はレポートを作成する。具体的には、計測値算出部 5 5 は、採用された弾性画像 E I における計測値の平均値を算出する。また、計測値算出部 5 5 は、採用された弾性画像 E I における計測値の分散を算出してもよい。操作者は、前記平均値及び前記分散が含まれるレポートを作成する。

【 0 0 5 5 】

50

以上説明した本例によれば、複数のプッシュパルスの送信を行なって複数回の計測を行なう場合に、複数のプッシュパルスの送信の間の空き時間を利用して、ステップ S 4 における入力を行なうことができる。従来は、第二の検査手順 P 2 に含まれる弾性画像 E I 及び計測値の採否の判断及び入力は、全ての第一の検査手順 P 1 が終了して N 個の計測値が得られた後（本例のステップ S 6 以降に対応する部分）において行われていた。一方、本例によれば、空き時間にステップ S 4 における入力を行なうことができるので、検査効率をより高めることができる。

【 0 0 5 6 】

（第二実施形態）

次に、第二実施形態について説明する。ただし、第一実施形態と同一事項については説明を省略する。

10

【 0 0 5 7 】

本例の超音波診断装置 1 においては、図 9 に示すように、制御デバイス 8 は機能ブロックとして解析部 8 1 及び判定部 8 2 を有している。解析部 8 1 は、本発明における解析部の実施の形態の一例である。また、判定部 8 2 は、本発明における判定部の実施の形態の一例である。

【 0 0 5 8 】

本例の超音波診断装置 1 の作用について説明する。第二実施形態では、検査が行われる前の処理が、第一実施形態とは異なっている。具体的に図 10 のフローチャートに基づいて説明する。

20

【 0 0 5 9 】

まず、ステップ S 1 1 においては、操作者は操作デバイス 7 において撮影モードを選択する入力を行なう。例えば、操作者は弾性を計測するモードを選択する入力を行なう。次に、ステップ S 1 2 では、解析部 8 1 は、ステップ S 1 において選択された撮影モードに対応する検査プロトコル P を記憶デバイス 9 から読み出す。

【 0 0 6 0 】

次に、ステップ S 1 3 では、解析部 8 1 は、読み出した検査プロトコル P を解析することによって、第一の検査手順 P 1 と第二の検査手順 P 2 とに分類する。解析部 8 1 は、予め設定された基準に従って第一の検査手順 P 1 と第二の検査手順 P 2 とに分類する。例えば、解析部 8 1 は、検査プロトコル P における検査手順を検査手順の種類に従って前半と後半とに分け、前半の部分を第一の検査手順 P 1 とし、後半の部分を第二の検査手順 P 2 としてもよい。すなわち、記憶デバイス 9 に記憶された検査プロトコル P において、第二の検査手順 P 2 は、全ての第一の検査手順 P 1 よりも後の検査手順である。

30

【 0 0 6 1 】

より詳細に説明すると、解析部 8 1 は、図 1 1 に示すように、検査プロトコル P を解析して第一の検査手順 P 1 と第二の検査手順 P 2 とに分類し、さらに複数の第一の検査手順 P 1 と複数の第二の検査手順 P 2 とに分解する。

【 0 0 6 2 】

また、解析部 8 1 は、図 1 2 に示すように、前記第一の検査手順 P 1 の間に前記第二の検査手順 P 2 が行われるように前記第一の検査手順 P 1 と前記第二の検査手順 P 2 の順序を入れ替える。ここでは、一つ目の第二の検査手順 P 2 が第一の検査手順 P 1 の間に入れられている。

40

【 0 0 6 3 】

次に、ステップ S 1 4 では、ステップ S 1 3 において入れ替えられた順序の検査プロトコルが開始される。第一の検査手順 P 1 及び第二の検査手順 P 2 の内容は、第一実施形態と同一であってもよい。

【 0 0 6 4 】

第一の検査手順 P 1 の内容は第一実施形態と同一であり、第二の検査手順 P 2 の内容が第一実施形態とは異なり、例えば計測領域 R m の設定であってもよい。

【 0 0 6 5 】

50

第一の検査手順 P 1 の間において、第二の検査手順 P 2 が終了したか否かを判定部 8 2 が判定してもよい。例えば、操作者による入力を促す画像が表示デバイスに表示され、この画像において操作者による入力が行われると、判定部 8 1 は、第二の検査手順 P 2 が終了したと判定する。

【 0 0 6 6 】

判定部 8 1 により第二の検査手順 P 2 が終了していないと判定された場合、画像表示制御部 5 3 は、終了していない第二の検査手順 P 2 に関して操作者の入力を促す画像を、次の第一の検査手順 P 1 の後に表示させる。例えば、図 1 3 に示すように、第一の検査手順 P 1 1 とその次の第一の検査手順 P 1 2 の間の第一の時間帯 T 1 において、第二の検査手順 P 2 1 が終了していないと判定された場合、画像表示制御部 5 3 は、第一の時間帯 T 1 の後における第一の検査手順 P 1 2 及び第一の検査手順 P 1 3 の間の第二の時間帯 T 2 に、第二の検査手順 P 2 1 に関して操作者による入力を促す画像を表示デバイス 6 に表示させる。

10

【 0 0 6 7 】

一方、第一の時間帯 T 1 において第二の検査手順 P 2 1 が終了していると判定された場合、制御部 8 は、第二の時間帯 T 2 に第二の検査手順 P 2 2 を実行させ、画像表示制御部 5 3 は第二の検査手順 P 2 2 に関して操作者による入力を促す画像を表示デバイス 6 に表示させる。例えば、第二の検査手順 P 2 2 が第二の時間帯 T 2 において終了し、第二の時間帯 T 2 の終了まで時間が余っている場合、画像表示制御部 5 3 は、第二の時間帯 T 2 において、第二の検査手順 P 2 3 に関して入力を促す画像を表示デバイス 6 に表示させてもよい。

20

【 0 0 6 8 】

本例によれば、検査プロトコル P が解析されて分類、分解され、記憶デバイス 9 に記憶されていた検査プロトコル P において、全ての第一の検査手順 P 1 の後であった第二の検査手順 P 2 が、空き時間である第一の検査手順 P 1 の間に入れられるので、第一実施形態と同様に、検査効率をより高めることができる。

【 0 0 6 9 】

また、第一の検査手順 P 1 1 の後の第一の時間帯 T 1 において、第二の検査手順 P 2 1 が終了しなかった場合、次の第一の検査手順 P 1 2 の後の第二の時間帯 T 2 において、第二の検査手順 P 2 1 の続きを行なうことができる。

30

【 0 0 7 0 】

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、上述した第一の検査手順 P 1 及び第二の検査手順 P 2 の内容は一例であり、上述のものに限られるものではない。

【 0 0 7 1 】

また、コンピュータを上記超音波診断装置 1 などの超音波画像表示装置における制御や処理を行う各手段として機能させるためのプログラムもまた、発明の実施形態の一例である。

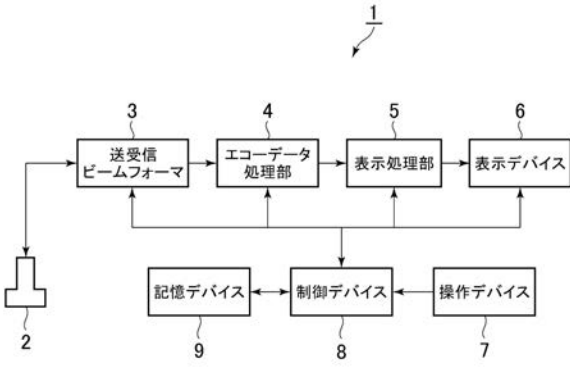
【 符号の説明 】

【 0 0 7 2 】

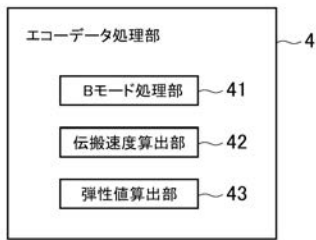
- 1 超音波診断装置
- 3 送受信ビームフォーマ
- 6 表示デバイス
- 7 操作デバイス
- 8 制御部
- 9 記憶デバイス
- 5 3 画像表示制御部
- 8 1 解析部
- 8 2 判定部

40

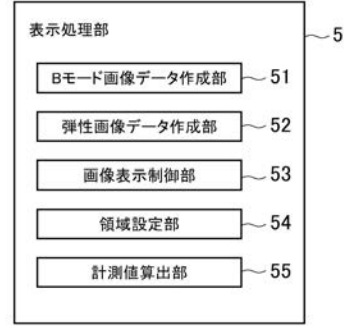
【 図 1 】



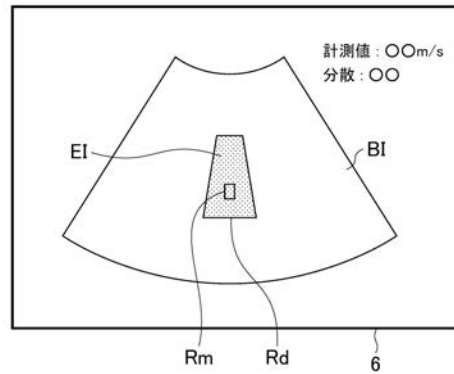
【 図 2 】



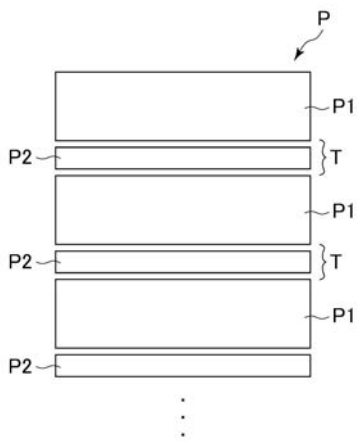
【 図 3 】



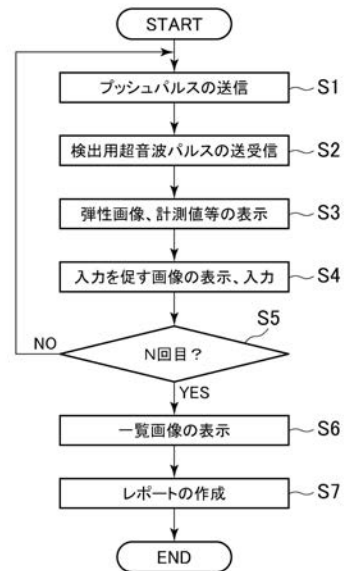
【 図 4 】



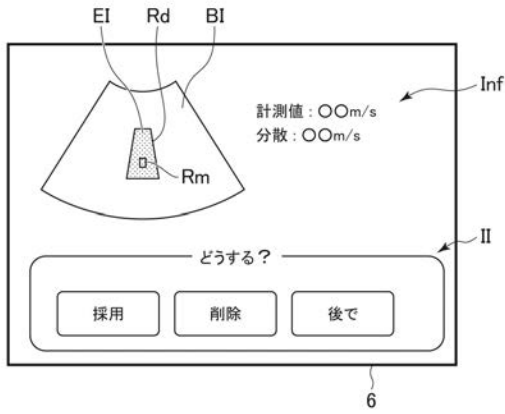
【 図 5 】



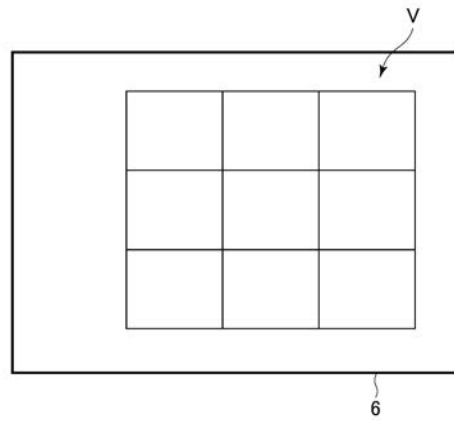
【 図 6 】



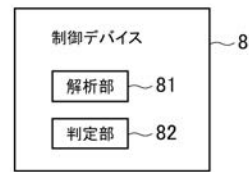
【 図 7 】



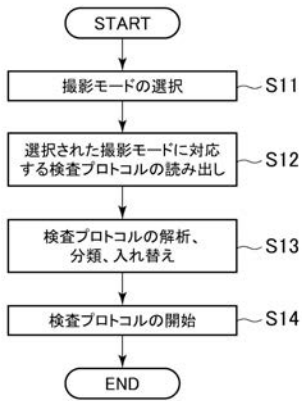
【 図 8 】



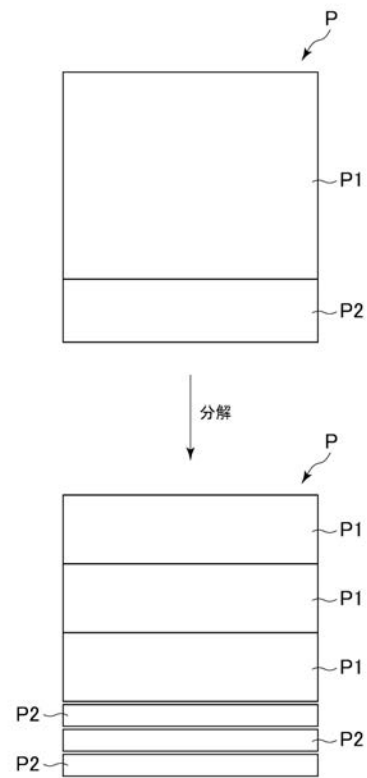
【 図 9 】



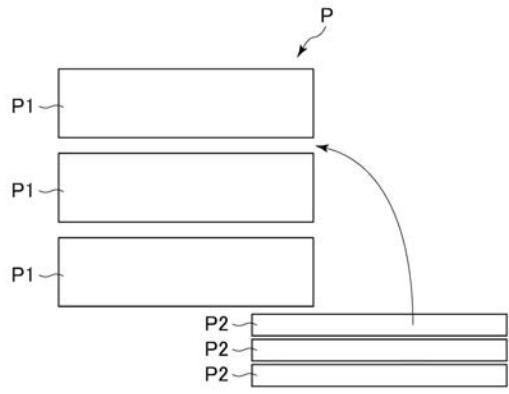
【 図 1 0 】



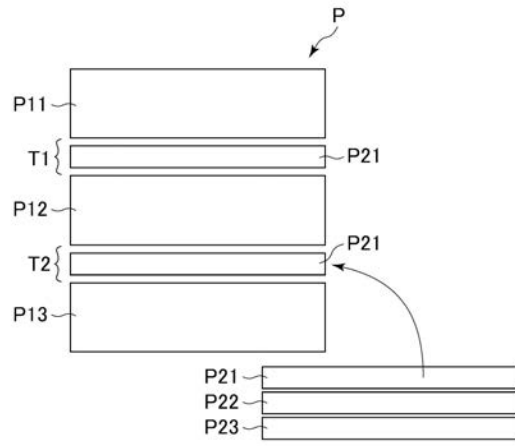
【 図 1 1 】



【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



フロントページの続き

(74)代理人 100151286

弁理士 澤木 亮一

(72)発明者 神山 直久

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 金山 侑子

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

Fターム(参考) 4C601 BB06 DD19 DD20 DD23 EE10 EE11 GB04 HH40 JC21 JC37

KK02 KK24 KK31 KK47 LL38

专利名称(译)	超声图像显示装置及其控制程序		
公开(公告)号	JP2018068713A	公开(公告)日	2018-05-10
申请号	JP2016212859	申请日	2016-10-31
[标]申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
申请(专利权)人(译)	通用电气公司		
[标]发明人	神山直久 金山侑子		
发明人	神山 直久 金山 侑子		
IPC分类号	A61B8/14 A61B8/08		
FI分类号	A61B8/14 A61B8/08		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/DD19 4C601/DD20 4C601/DD23 4C601/EE10 4C601/EE11 4C601/GB04 4C601/HH40 4C601/JC21 4C601/JC37 4C601/KK02 4C601/KK24 4C601/KK31 4C601/KK47 4C601/LL38		
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：提供能够进一步提高检查效率的超声波图像显示装置。
一种超声波诊断装置，发送控制单元，用于在预定时间执行多次基于所述受试者的传输到超声波发送到被检，超声波B模式图像BI和弹性用于显示图像EI的显示装置6，用于接受来自操作者的输入的输入装置，B模式图像B之间我后所需的时间在与弹性图像显示EI，以及用于显示提示通过在输入装置操作者在显示装置6的输入端的图像II的显示控制单元。

