

(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2019-208746

(P2019-208746A)

(43) 公開日 令和1年12月12日(2019.12.12)

(51) Int.Cl.
A61B 8/14 (2006.01)F1
A61B 8/14テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 21 頁)

(21) 出願番号 特願2018-106329 (P2018-106329)
(22) 出願日 平成30年6月1日(2018.6.1)(71) 出願人 594164542
キヤノンメディカルシステムズ株式会社
栃木県大田原市下石上1385番地
(74) 代理人 100108855
弁理士 蔵田 昌俊
(74) 代理人 100103034
弁理士 野河 信久
(74) 代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
(74) 代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
(74) 代理人 100179062
弁理士 井上 正
(74) 代理人 100189913
弁理士 鵜飼 健

最終頁に続く

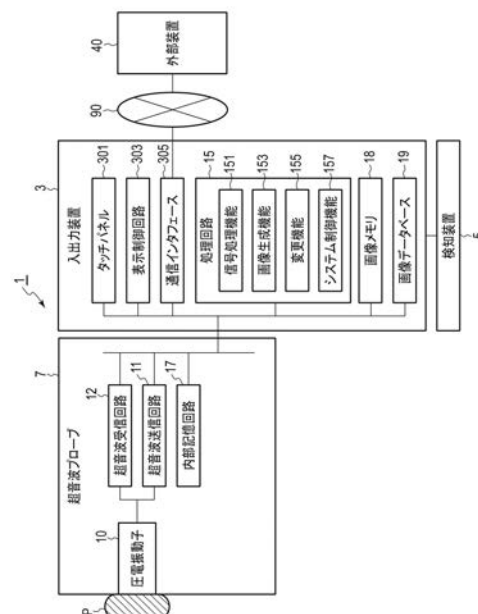
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置および判定時間短縮プログラム

(57) 【要約】

【課題】操作性を向上させること。

【解決手段】本実施形態に係る超音波診断装置1は、入力部と、検知部と、変更部とを有する。前記入力部は、超音波の送受信と超音波画像とのうち少なくとも一つに関するパラメータの調整を、長押し操作により入力する。前記検知部は、前記長押し操作において操作者が所望する反応時間と前記長押し操作における長押しの判定に関する判定時間との乖離を検知する。前記変更部は、前記検知部からの出力に基づいて、前記判定時間を短く変更する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波の送受信と超音波画像とのうち少なくとも一つに関するパラメータの調整を、長押し操作により入力する入力部と、

前記長押し操作において操作者が所望する反応時間と前記長押し操作における長押しの判定に関する判定時間との乖離を検知する検知部と、

前記検知部からの出力に基づいて、前記判定時間を短く変更する変更部と、
を具備する超音波診断装置。

【請求項 2】

前記検知部は、前記長押し操作における押す力の増加を、前記乖離として検知する、
請求項 1 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 3】

前記検知部は、

前記操作者における生体情報を経時的に取得するために、前記操作者にウェアラブル端末として装備され、

前記取得された生体情報に基づいて前記押す力の増加を検知する、
請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記検知部は、

前記生体情報として前記操作者の筋電位を取得し、

前記経時的に取得された筋電位において、筋電位の増加を前記押す力の増加として検知する、

20

請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記検知部は、

前記長押し操作における圧力を取得し、

前記取得された圧力の増加を、前記押す力の増加として検知する、

請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記検知部は、

前記操作者における生体情報を経時的に取得するために、前記操作者にウェアラブル端末として装備され、

30

前記経時的に取得された複数の心拍数における心拍数の平均的な変化率より前記長押し操作における心拍数の変化率が大きくなったことを、前記乖離として検知する、

請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記パラメータは、連続的な調整に関する連続パラメータと離散的な調整に関する離散パラメータとを有し、

前記変更部は、前記連続パラメータと前記離散パラメータとにおいて、前記判定時間を短くする時間間隔を異ならせる、

40

請求項 1 乃至 6 のうちいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記離散パラメータに関して前記判定時間を短くする時間間隔は、前記連続パラメータに関して前記判定時間を短くする時間間隔より短い、

請求項 7 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記変更部は、

前記判定時間を短くさせる割合を前記判定時間に乗じることで前記判定時間を短く変更し、変更後の判定時間が閾値を下回るとき前記判定時間を短く変更をしない、

請求項 1 乃至 8 のうちいずれか一項に記載の超音波診断装置。

50

【請求項 10】

前記変更部は、前記乖離の検知にตอบสนองして、前記判定時間を短く変更する、
請求項 1 乃至 9 のうちいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記変更部は、

前記判定時間を、前記乖離に相当する時間間隔、または前記時間間隔より短い時間間隔に変更する、

請求項 1 乃至 10 のうちいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

コンピュータに、

超音波の送受信と超音波画像とのうち少なくとも一つに関する調整パラメータを、長押し操作により入力し、

前記長押し操作において操作者が所望する反応時間と前記長押し操作における長押しの判定に関する判定時間との乖離を検知し、

前記検知された乖離に基づいて、前記判定時間を短く変更すること、
を実現させる判定時間短縮プログラム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明の実施形態は、超音波診断装置および判定時間短縮プログラムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来、超音波診断装置には、タッチパネルに表示されたボタンを操作者が手で押下することにより、モード切替や計測実施などの操作を実行するものがある。これらの操作の実行において、操作者は、タッチパネルに表示されたボタンに対して、長押しの操作を入力すること（以下、長押し操作と呼ぶ）がある。長押し操作の実行において、操作者は、ボタンを押したままの状態を長押しと判定されるまで待つ必要がある。例えば、タッチパネルに表示されたボタンを操作者が長押しすることでサブメニューを出す操作（例えば、マウスの右クリックに相当）において、長押し操作の時間に対する操作者の時間感覚は、操作者や状況などによって、異なることがある。このため、長押し操作の実行時間が操作者の時間感覚と合わない場合、操作者は操作しづらいと感ずることがある。

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2017 - 42592 号公報

【特許文献 2】国際公開第 2014 / 034294 号

【特許文献 3】特開 2017 - 123910 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

発明が解決しようとする課題は、操作性を向上させることにある。

【課題を解決するための手段】**【0005】**

本実施形態に係る超音波診断装置は、入力部と、検知部と、変更部とを有する。前記入力部は、超音波の送受信と超音波画像とのうち少なくとも一つに関するパラメータの調整を、長押し操作により入力する。前記検知部は、前記長押し操作において操作者が所望する反応時間と前記長押し操作における長押しの判定に関する判定時間との乖離を検知する。前記変更部は、前記検知部からの出力に基づいて、前記判定時間を短く変更する。

【図面の簡単な説明】**【0006】**

10

20

30

40

50

【図 1】図 1 は、本実施形態に係る超音波診断装置の構成例を示すブロック図である。

【図 2】図 2 は、本実施形態におけるタッチパネルにおける入力画面として表示された複数のボタンの一例を示す図である。

【図 3】図 3 は、本実施形態において、長押し操作によりタッチパネルに表示された連続パラメータの調整に関する表示例を示す図である。

【図 4】図 4 は、本実施形態において、長押し操作によりタッチパネルに表示された離散パラメータの調整に関する表示例を、長押し操作に応じて示した図である。

【図 5】図 5 は、本実施形態における超音波診断装置の外観を示す図である。

【図 6】図 6 は、本実施形態において、押圧力の増加を検知装置が検知する場合における超音波診断装置の構成の一例を示す図である。

10

【図 7】図 7 は、本実施形態において、検知回数に対する短縮割合の対応表の一例を、短縮時間および判定時間とともに示す図である。

【図 8】図 8 は、本実施形態において、検知回数に対する変更後判定時間の変化の一例を示す図である。

【図 9】図 9 は、本実施形態における判定時間短縮処理の手順の一例を示すフローチャートである。

【図 10】図 10 は、本実施形態の第 1 の応用例において、検知回数に対する変更後判定時間の変化の一例を示す図である。

【図 11】図 11 は、本実施形態の第 1 の応用例において、検知回数に対する変更後判定時間の変化の一例を示す図である。

20

【図 12】図 12 は、本実施形態の第 1 の応用例における判定時間短縮処理の手順の一例を示す図である。

【図 13】図 13 は、本実施形態の第 2 の応用例における判定時間短縮処理の手順の一例を示す図である。

【図 14】図 14 は、本実施形態の適用例に関する超音波診断装置の構成例を示すブロック図である。

【図 15】図 15 は、本実施形態の適用例に関する超音波診断装置の外観を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0007】

30

以下、本実施形態について、図面を参照して説明する。なお、以下の説明において、略同一の構成を有する構成要素については、同一符号を付し、重複説明は必要な場合にのみ行う。

【0008】

図 1 は、本実施形態に係る超音波診断装置 1 の構成例を示すブロック図である。図 1 に示されるように、超音波診断装置 1 は、入出力装置 3、検知装置 5、および超音波プローブ 7 を備える。超音波診断装置 1 は、例えば、無線通信およびネットワーク 90 を介して外部装置 40 と接続されてもよい。なお、本超音波診断装置 1 と外部装置 40 との接続は、図 1 に記載のように入出力装置 3 から通信インタフェース 305 を介してネットワーク 90 に接続される場合に限定されず、超音波プローブ 7 から無線通信等を介してネットワーク 90 に接続されてもよい。

40

【0009】

入出力装置 3 は、タッチパネル 301 と、表示制御回路 303 と、通信インタフェース 305 と、処理回路 15 と、画像メモリ 18 と、画像データベース 19 とを有する。入出力装置 3 は、例えば、タブレット端末、タブレット PC 等に相当する。なお、入出力装置 3 は、図 1 に示すような構成に限定されず、例えば、汎用のパーソナルコンピュータ等であってもよい。また、入出力装置 3 における複数の構成要素のうち少なくとも一つは、超音波プローブ 7 に組み込まれてもよい。例えば、入出力装置 3 における表示制御回路 303 は、表示制御機能として処理回路 15 に組み込まれてもよい。また、入出力装置 3 は、超音波プローブ 7 に組み込まれてもよい。

50

【 0 0 1 0 】

なお、入出力装置 3 には、トラックボール、スライドボリューム、各種スイッチ等の入力デバイスに関する回路が、タッチパネル 3 0 1 とは別個に設けられてもよい。また、入出力装置 3 は、タッチパネル 3 0 1 に加えて、別途各種画像を表示するモニタまたはディスプレイ等を有していてもよい。また、入出力装置 3 と超音波プローブ 7 とは、有線で接続される場合に限定されず、無線で接続されてもよい。

【 0 0 1 1 】

タッチパネル 3 0 1 は、モニタ等の表示機器と、当該表示機器の前面を覆うように設けられた位置入力装置とを有する。表示機器は、医用画像および超音波診断装置 1 に関する各種パラメータの調整を入力するための画面（以下、入力画面と呼ぶ）を表示する。位置入力装置は、外部から表示機器を視認可能なように透明または半透明の部材により形成される。位置入力装置は、表示された医用画像および入力画面に対するタッチ操作を検出する装置である。例えば、位置入力装置は、タップ操作、長押し操作、スライド操作等の操作を含む各種タッチ操作を受け付ける。位置入力装置は、表示機器における押下部分の座標を電磁誘導式、磁気歪式、感圧式等の座標読取り原理により検出し、検出した座標に対応する位置信号を生成する。これにより、タッチパネル 3 0 1 は、生成された位置信号を、処理回路 1 5 に出力する。また、タッチパネル 3 0 1 は、操作者がタッチ操作によって触れた位置に接触していた時間、接触した回数等の情報を検出し、検出した情報を超音波プローブ 7 へ出力する。タッチパネル 3 0 1 は、入力部の一例である。

【 0 0 1 2 】

表示制御回路 3 0 3 は、プロセッサなどの電子回路およびメモリなどにより構成される。メモリは、長押し操作の判定に用いる判定時間を記憶する。表示制御回路 3 0 3 は、後述する画像生成機能 1 5 3 により生成された各種画像などをタッチパネル 3 0 1 に表示させる。例えば、表示制御回路 3 0 3 は、画像生成機能 1 5 3 により生成された各種超音波画像データに対して、ダイナミックレンジ、輝度（ブライトネス）、コントラスト、γカーブ補正、及び RGB 変換などの各種処理を実行してもよい。また、表示制御回路 3 0 3 は、生成された各種超音波画像データに、種々のパラメータの文字情報、目盛り、ボディマーク等の付帯情報を付加してもよい。表示制御回路 3 0 3 は、操作者（例えば、術者）がタッチパネル 3 0 1 を介して各種指示を入力するためのユーザインタフェース（GUI：Graphical User Interface）を生成し、生成された GUI を、タッチパネル 3 0 1 に入力画面として表示させる。

【 0 0 1 3 】

例えば、表示制御回路 3 0 3 は、超音波の送受信と超音波画像とのうち少なくとも一つに関するパラメータの調整に関するボタンを、タッチパネル 3 0 1 における入力画面として表示させる。パラメータは、例えば、STC（Sensitivity Time Control）またはTGC（Time Gain Control）などの各種ゲインおよびdepth（視野深度）などのボリューム操作系に関する連続的に調整可能なパラメータ（以下、連続パラメータと呼ぶ）や、送信周波数の選択および画像フィルタの種類の選択などに関する数段階に亘って離散的に調整可能なパラメータ（以下、離散パラメータと呼ぶ）などである。表示制御回路 3 0 3 は、入力画面におけるボタンに対する操作者の長押し操作において、ボタンの押下時点からの経過時間を計測する。表示制御回路 3 0 3 は、メモリに記憶された判定時間と経過時間とを比較する。経過時間が判定時間を超過したことに応答して、表示制御回路 3 0 3 は、パラメータの値の入力状態を、タッチパネル 3 0 1 に表示させる。換言すれば、操作者は、長押し操作の入力が判定されるまで、ボタンを押下し続ける。表示制御回路 3 0 3 は、表示制御部の一例である。

【 0 0 1 4 】

図 2 は、タッチパネル 3 0 1 における入力画面として表示された複数のボタン 3 0 1 1 の一例を示す図である。複数のボタン 3 0 1 1 は、例えば長押し操作によりパラメータの調整に用いられる。

【 0 0 1 5 】

図 3 は、長押し操作によりタッチパネル 301 に表示された連続パラメータの調整に関する表示例を示す図である。図 3 に示すように、連続パラメータに関するボタン 3013 は、連続パラメータの増加方向に関するボタン（以下、増加ボタンと呼ぶ）3013U と、連続パラメータの減少方向に関するボタン（以下、減少ボタンと呼ぶ）3013D とを有する。また、増加ボタン 3013U と減少ボタン 3013D との間には、例えば図 3 に示すように、現在の設定されているパラメータの値が表示領域 PM が表示される。表示制御回路 303 は、増加ボタン 3013U または減少ボタン 3013D に対する長押し操作の実行中、すなわちボタン 3013 の押下中において、表示領域 PM におけるパラメータの値を連続的に変化させる。連続パラメータに関するボタン 3013 に対する長押し操作は、リピート操作とも称される。

10

【0016】

図 4 は、長押し操作によりタッチパネル 301 に表示された離散パラメータの調整に関する表示例を、長押し操作に応じて示した図である。図 4 に示すように、離散パラメータに関するボタン 3015 に対するタッチ操作後 DP、経過時間が判定時間を超過したこと PDT に応答して、表示制御回路 303 は、ボタンに対応するサブメニュー DM をタッチパネル 301 に表示させる。

【0017】

通信インタフェース 305 は、無線およびネットワーク 90 等を介して外部装置 40 と接続され、外部装置 40 との間でデータ通信を行う。外部装置 40 は、例えば、各種の医用画像のデータを管理するシステムである PACS (Picture Archiving and Communication System) のデータベース、医用画像が添付された電子カルテを管理する電子カルテシステムのデータベース等である。また、外部装置 40 は、例えば、X 線コンピュータ断層撮影装置、及び磁気共鳴イメージング装置、核医学診断装置、及び X 線診断装置等、本実施形態に係る超音波診断装置 1 以外の各種医用画像診断装置である。なお、外部装置 40 との通信の規格は、如何なる規格であってもよいが、例えば、DICOM が挙げられる。なお、通信インタフェース 305 は、有線または無線を介して、検知装置 5 と接続されてもよい。

20

【0018】

検知装置 5 は、タッチパネル 301 に表示されたボタンに対する長押し操作において操作者が所望する反応時間と判定時間との乖離を検知する。検知装置 5 は、乖離の検知に応答して、乖離の検知に関する信号（以下、乖離検知信号と呼ぶ）を、入出力装置 3 における処理回路 15 に出力する。反応時間は長押し操作の入力に関して操作者が所望とする時間間隔であるため、判定時間が反応時間より長い場合、操作者は、イライラしてボタンに対する押下の力を増加させることがある。このため、検知装置 5 は、長押し操作における操作者の押す力の増加を、上記乖離として検知する。押す力の増加は、例えば、被検体 P における筋電位の増加、または長押し操作におけるタッチパネル 301 への押圧力の増加すなわち圧力の変動に相当する。また、判定時間が反応時間より長い場合、操作者のイライラ感は、経時的に取得された複数の心拍数における心拍数の平均的な変化率より長押し操作における心拍数の変化率が大きくなること（以下、心拍増加応答と呼ぶ）として現れることがある。心拍増加応答は、心拍数の揺らぎで操作者のイライラ感を検知することに対応する。

30

40

【0019】

押す力の増加として筋電位の増加を検知装置 5 が検知する場合、または心拍増加応答を検知装置 5 が検知する場合、検知装置 5 は、操作者における生体情報を経時的に取得するために、操作者にウェアラブル端末として装備される。このとき、検知装置 5 は、経時的に操作者の生体情報を取得するウェアラブル端末として操作者に装備される。生体情報は、操作者のイライラ感を反映した生理現象に相当する。すなわち、検知装置 5 は、操作者のイライラ感を検知する装置に相当する。ウェアラブル端末としての検知装置 5 は、取得された生体情報に基づいて乖離を検知し、乖離検知信号を無線で入出力装置 3 に送信する。これにより、検知装置 5 は、処理回路 15 に乖離検知信号を出力する。

50

【 0 0 2 0 】

例えば、押す力の増加として筋電位の増加を検知装置 5 が検知する場合、検知装置 5 は、ウェアラブル端末において筋電計などの筋電センサを有する。このとき、検知装置 5 は、生体情報として操作者の筋電位を経時的に取得することにより、操作者における筋電位をモニタする。検知装置 5 は、経時的に取得された筋電位において、筋電位の増加を押す力の増加として検知する。また、心拍増加応答を検知装置 5 が検知する場合、検知装置 5 は、ウェアラブル端末において心拍計などの心拍センサを有する。このとき、検知装置 5 は、生体情報として操作者における心拍数をモニタし、心拍増加応答を乖離として検知する。

【 0 0 2 1 】

10

図 5 は、本超音波診断装置 1 の外観を示す図である。図 5 において、検知装置 5 は、操作者 OP に装備されたウェアラブル端末として示されている。なお、図 5 に示すウェアラブル端末は、筋電センサ単体または心拍センサ単体であってもよい。このとき、生体情報は検知装置 5 から入出力装置 3 における処理回路 15 に送信され、検知装置 5 における乖離の検知に関する上記処理は、検知機能として処理回路 15 に組み込まれる。

【 0 0 2 2 】

押す力の増加として押圧力の増加を検知装置 5 が検知する場合、検知装置 5 は、圧力センサを有する。図 6 は、押圧力の増加を検知装置 5 が検知する場合における超音波診断装置 1 の構成の一例を示す図である。検知装置 5 は、図 6 に示すように、タッチパネル 301 に隣接して設けられる。すなわち、検知装置 5 は、入出力装置 3 に搭載され、タッチパネル 301 において、操作者 OP による押圧力の増加を検知する。検知装置 5 は、入出力装置 3 と検知装置 5 とを接続するケーブルまたは無線により、押圧力の増加を乖離検知信号として、処理回路 15 に出力する。このとき、図 5 に示すようなウェアラブル端末は不要となる。検知装置 5 は、検知部の一例である。

20

【 0 0 2 3 】

超音波プローブ 7 は、圧電振動子 10 と、超音波送信回路 11 と、超音波受信回路 12 と、内部記憶回路 17 とを備える。また、超音波プローブ 7 は、不図示の電源装置を有する。以下、本実施形態においては、超音波プローブ 7 は、図 1 に記載の各種構成要素を有するものとして説明する。なお、超音波送信回路 11 と、超音波受信回路 12 と、内部記憶回路 17 とのうち少なくとも一つは、入出力装置 3 に設けられてもよい。このとき、超音波プローブ 7 は、圧電振動子 10、圧電振動子 0 に設けられる整合層、及び圧電振動子 10 から後方への超音波の伝播を防止するバックング材等を有するものとなる。また、超音波プローブ 7 には、超音波画像のフリーズなどの際に押下されるボタン等の入力インタフェースが設けられてもよい。

30

【 0 0 2 4 】

超音波プローブ 7 は、圧電振動子 10、圧電振動子 10 に設けられる整合層、及び圧電振動子 10 から後方への超音波の伝播を防止するバックング材等を有する。圧電振動子 10 は、超音波送信回路 11 から供給される駆動信号に基づき超音波を発生する。

【 0 0 2 5 】

超音波プローブ 7 における圧電振動子 10 から被検体 P に超音波が送信されると、送信された超音波は、被検体 P の体内組織における音響インピーダンスの不連続面で次々と反射される。反射された超音波は、反射波（エコー）として圧電振動子 10 にて受信される。受信される反射波により発生する受信信号の振幅は、超音波が反射される不連続面における音響インピーダンスの差に依存する。なお、被検体 P に送信された超音波が血流や心臓壁などの移動体の表面で反射された場合の反射波は、ドブラ効果により、移動体の超音波送信方向に対する速度成分に依存して周波数偏移を受ける。圧電振動子 10 は、被検体 P からの反射波を受信して電気信号（以下、受信信号と呼ぶ）に変換する。これにより、受信信号が発生される。なお、受信信号は、反射波信号と換言してもよい。超音波プローブ 7 は、例えば、圧電振動子 10 としての複数の圧電素子が所定の方向に沿って配列された 1D アレイプローブ、複数の圧電素子がマトリックス状に配列された 2D アレイロー

40

50

ブ、又は圧電素子列をその配列方向と直交する方向に機械的に煽りながら超音波走査を実行可能なメカニカル４Ｄプローブ等である。

【００２６】

超音波送信回路１１は、超音波プローブ７に駆動信号を供給するプロセッサにより構成される。超音波送信回路１１は、例えば、トリガ発生回路、遅延回路、及びパルス回路等により実現される。トリガ発生回路は、入出力装置３における処理回路１５による制御の下、所定のレート周波数で、送信超音波を形成するためのレートパルスを繰り返し発生する。遅延回路は、複数の圧電素子から発生される超音波をビーム状に集束して送信指向性を決定するために必要な圧電素子ごとの遅延時間を、トリガ発生回路が発生する各レートパルスに対し与える。パルス回路は、処理回路１５の制御の下、レートパルスに基づくタイミングで、複数の圧電素子各々に、駆動信号すなわち駆動パルスを印加する。遅延回路により各レートパルスに対し与える遅延時間を変化させることで、圧電素子面からの送信方向が任意に調整可能となる。超音波送信回路１１は、超音波送信部に相当する。

10

【００２７】

超音波受信回路１２は、圧電振動子１０が受信した受信信号に対して各種処理を施すプロセッサにより構成される。超音波受信回路１２は、例えば、アンプ回路、Ａ／Ｄ（Ａｎａｌｏｇ ｔｏ Ｄｉｇｉｔａｌ）変換器、受信遅延回路、及び加算器等により実現される。アンプ回路は、圧電振動子１０が受信した受信信号をチャンネルごとに増幅してゲイン補正処理を行なう。Ａ／Ｄ変換器は、ゲイン補正された受信信号をデジタル信号に変換する。受信遅延回路は、デジタル信号に受信指向性を決定するのに必要な遅延時間を与える。加算器は、遅延時間が与えられた複数のデジタル信号を加算する。加算器の加算処理により、受信指向性に応じた方向からの反射成分を強調した受信信号が発生される。この受信信号には、例えば、組織間の音響インピーダンスの差を反映した振幅情報と、生体組織の動き、例えば運動又は移動速度等を反映した位相情報とが含まれる。超音波受信回路１２は、超音波受信部に相当する。

20

【００２８】

入出力装置３における処理回路１５は、ハードウェア資源として図示していないプロセッサ、ＲＯＭ（Ｒｅａｄ Ｏｎｌｙ Ｍｅｍｏｒｙ）やＲＡＭ（Ｒａｎｄｏｍ Ａｃｃｅｓｓ Ｍｅｍｏｒｙ）等のメモリ等を有し、超音波診断装置１の中核として機能する。処理回路１５は、信号処理機能１５１、画像生成機能１５３、変更機能１５５、及びシステム制御機能１５７を有する。信号処理機能１５１、画像生成機能１５３、変更機能１５５、及びシステム制御機能１５７にて行われる各種機能は、コンピュータによって実行可能なプログラムの形態で、内部記憶回路１７、処理回路１５自身におけるメモリ、または入出力装置３における不図示のメモリ等の記憶回路へ記憶されている。処理回路１５は、これら各種機能に対応するプログラムを記憶先から読み出し、実行することで各プログラムに対応する機能を実現するプロセッサである。換言すると、各プログラムを読みだした状態の処理回路１５は、図１の処理回路１５内に示された各機能を有することになる。

30

【００２９】

なお、図１においては単一の処理回路１５にてこれら各種機能が実現されるものとして説明したが、複数の独立したプロセッサを組み合わせることで処理回路１５を構成し、各プロセッサがプログラムを実行することにより機能を実現するものとしても構わない。換言すると、上述のそれぞれの機能がプログラムとして構成され、１つの処理回路が各プログラムを実行する場合であってもよいし、特定の機能が専用の独立したプログラム実行回路に実装される場合であってもよい。なお、処理回路１５が有する信号処理機能１５１、画像生成機能１５３、変更機能１５５、及びシステム制御機能１５７は、それぞれ信号処理部、画像生成部、変更部、システム制御部の一例である。

40

【００３０】

上記説明において用いた「プロセッサ」という文言は、例えば、ＣＰＵ（Ｃｅｎｔｒａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）、ＧＰＵ（Ｇｒａｐｈｉｃａｌ Ｐｒｏｃｅｓｓｉｎｇ Ｕｎｉｔ）或いは、特定用途向け集積回路（Ａｐｐｌｉｃａｔｉｏｎ Ｓｐｅｃ

50

ific Integrated Circuit:ASIC)、プログラマブル論理デバイス(例えば、単純プログラマブル論理デバイス(Simple Programmable Logic Device:SPLD)、複合プログラマブル論理デバイス(Complex Programmable Logic Device:CPLD)、及びフィールドプログラマブルゲートアレイ(Field Programmable Gate Array:FPGA))等の回路を意味する。

【0031】

プロセッサは内部記憶回路17に保存されたプログラムを読み出し実行することで機能を実現する。なお、内部記憶回路17にプログラムを保存する代わりに、プロセッサの回路内にプログラムを直接組み込むよう構成しても構わない。この場合、プロセッサは回路内に組み込まれたプログラムを読み出し実行することで機能を実現する。

10

【0032】

信号処理機能151は、超音波受信回路12により生成された受信信号に対して各種の信号処理を行う機能である。処理回路15は、信号処理機能151の実行により、例えば、超音波受信回路12から受け取った受信信号に対して包絡線検波処理、及び対数増幅処理等を施し、信号強度が輝度の明るさで表現されるデータ(以下、Bモードデータと呼ぶ)を生成する。処理回路15は、生成されたBモードデータを、2次元又は3次的に分布する超音波走査線上のBモードRAWデータとして、不図示のRAWデータメモリに記憶する。

【0033】

20

処理回路15は、信号処理機能151の実行により、超音波受信回路12から受け取った受信信号を解析して、例えば、関心領域内の複数のサンプル点々々における移動体(例えば血液又は組織)の移動速度を計算する。処理回路15は、計算された移動速度に基づいてドブラデータを生成する。処理回路15は、生成されたドブラデータを、2次元又は3次的に分布する超音波走査線上のドブラRAWデータとして、不図示のRAWデータメモリに記憶する。

【0034】

画像生成機能153は、信号処理機能151の実行により生成されたデータに基づき、各種超音波画像データを生成する機能である。処理回路15は、画像生成機能153の実行により、例えば、RAWデータメモリに記憶されたBモードRAWデータに基づいて、被検体P内の構造物の形態を表すBモード画像データを生成する。Bモード画像データは、超音波の集束などの超音波プローブの特性や送受信ビームなどの超音波ビームの音場特性などが反映された画素値または輝度値を有する。例えば、Bモード画像データにおいて、超音波のフォーカス付近では、非フォーカス部分よりも相対的に高輝度となる。なお、画像生成機能153は、ボリュームデータに対して各種レンダリング処理を実行する機能を有していてもよい。このとき、処理回路15は、ボリュームデータに基づいてレンダリング画像を生成する。

30

【0035】

処理回路15は、画像生成機能153の実行により、RAWデータメモリに記憶されたドブラRAWデータに基づいて、移動体の情報を表すドブラ画像データを生成する。ドブラ画像データは、速度画像データ、分散画像データ、パワー画像データ、又は、これらを組み合わせた画像データに相当する。

40

【0036】

処理回路15は、画像生成機能153の実行により、例えば、RAWデータメモリに記憶されたBモードRAWデータ、又は、ドブラRAWデータに対し、空間的な位置情報を加味した補間処理を含むRAW-ボクセル変換を実行することで、所望の範囲のボクセルから構成されるボリュームデータを生成する。

【0037】

変更機能155は、検知装置5からの出力に基づいて、タッチパネル301に表示されたボタンに対する長押し操作における長押しの判定に関する判定時間を短く変更する機能

50

である。処理回路 15 は、変更機能 155 の実行により、検知装置 5 から出力された乖離検知信号の入力にตอบสนองして、判定時間を短く変更する。例えば、処理回路 15 は、判定時間を短くさせる割合（以下、短縮割合とよぶ）を、判定時間に乗ずることで、判定時間を短く変更する。短縮割合は、1 未満の正の数である。例えば、短縮割合は、対応表において、検知装置 5 による乖離の検知回数に対応付けられていてもよい。このとき、短縮割合は、例えば、検知回数に応じて 1 に漸近するように設定される。換言すれば、判定時間は、検知回数に応じて、デフォルトとしての判定時間（以下、初期時間と呼ぶ）から判定時間の下限値（以下、下限時間と呼ぶ）に漸近するように変化する。下限時間は、判定時間の変更の閾値に相当する。すなわち、処理回路 15 は、変更後の判定時間が閾値を下回るとき、判定時間を短く変更をしない。

10

【0038】

検知回数に対応する短縮割合の対応表、変更機能 155 の実行により短く変更された判定時間（以下、変更後判定時間と呼ぶ）、初期時間、下限時間および検知回数は、内部記憶回路 17 または処理回路 15 における不図示のメモリ等に記憶される。処理回路 15 は、変更機能 155 の実行により、被検体 P に対する超音波検査の開始時において、初期時間を、表示制御回路 303 と検知装置 5 とに出力する。なお、初期時間は、表示制御回路 303 および検知装置 5 における不図示のメモリに記憶されてもよい。処理回路 15 は、変更後判定時間を、表示制御回路 303 と検知装置 5 とに出力する。このとき、表示制御回路 303 および検知装置 5 において用いられる判定時間は、処理回路 15 から出力された変更後判定時間に更新される。

20

【0039】

なお、処理回路 15 は、変更機能 155 の実行により、判定時間を、乖離に相当する時間間隔、または乖離に相当する時間間隔より短い時間間隔に変更してもよい。具体的には、処理回路 15 は、長押し操作の開始時刻から乖離検知信号の入力時刻までの時間を、乖離に相当する時間間隔として計算する。処理回路 15 は、判定時間を、計算された時間から微小時間を差分した差分時間、または計算された時間に、変更後判定時間として変更する。

【0040】

なお、変更後判定時間は、操作者の ID とともに、内部記憶回路 17 または処理回路 15 における不図示のメモリ等に記憶されてもよい。超音波検査の開始時においてタッチパネル 301 を介して操作者の ID が入力されると、処理回路 15 は、操作者の ID に対応する変更後判定時間を、初期時間として表示制御回路 303 と検知装置 5 とに送信する。このとき、表示制御回路 303 と検知装置 5 とは、変更後判定時間を初期時間として用いて、上述した処理を実行する。

30

【0041】

図 7 は、検知回数に対する短縮割合の対応表の一例を、短縮時間および判定時間とともに示す図である。図 7 に示す 0 回目の検知回数に対応する 3 sec の判定時間は、初期時間に対応する。なお、初期時間は、3 sec に限定されず、任意に設定可能である。また、1 回目の検知回数以降の判定時間は、変更後判定時間に対応する。図 7 に示す検知回数 N (N は自然数) 回目に対応する 1 sec の判定時間は、下限時間に対応する。なお、下限時間は、1 sec に限定されず、任意に設定可能である。また、短縮割合は、乖離の検知前の判定時間に対して 10% などであってもよい。また、短縮時間は、検知回数によらずに 0.5 秒などの固定値であってもよい。

40

【0042】

図 8 は、検知回数に対する変更後判定時間の変化の一例を示す図である。図 8 に示すように初期時間 DT は 3 sec であり、下限時間 THL は 1 sec である。図 7 に示す対応表に従って、変更後判定時間は、図 8 に示すように、初期時間 DT から下限時間 THL に向かって検知回数に応じて漸近する。初期時間から下限時間へ向かう判定時間の曲線は、初期時間 DT および検知回数 N の時に下限時間 THL を通る下に凸の 2 次関数、初期時間 DT を通り下限時間 THL を漸近線とする下に凸の双曲線関数、対数関数、または指数関

50

数などで近似される。なお、初期時間 D T から下限時間 T H L へ向かう判定時間の変化は、単調減少する 1 次関数であってもよい。図 7 に示す対応表における短縮割合は、これらの関数を用いて予め設定されてもよい。また、処理回路 1 5 は、対応表ではなく、検知回数に対するこれらの関数の値を用いて、変更後判定時間を計算してもよい。

【 0 0 4 3 】

システム制御機能 1 5 7 は、超音波診断装置 1 への入出力、及び超音波送受信等の基本動作を制御する機能である。システム制御機能 1 5 7 の実行により処理回路 1 5 は、例えば、各種撮像モードを開始する開始指示を受け付ける。各種撮像モードには、例えば、B モード、及びドプラモード等が含まれる。信号処理機能 1 5 1、画像生成機能 1 5 3、変更機能 1 5 5、及びシステム制御機能 1 5 7 は、制御プログラムとして組み込まれていて

10

【 0 0 4 4 】

内部記憶回路 1 7 は、例えば、磁氣的若しくは光学的記録媒体、又は半導体メモリ等のプロセッサにより読み取り可能な記録媒体等を有する。内部記憶回路 1 7 は、超音波送受信を実現するための制御プログラム、各種画像処理を行うための制御プログラム等を記憶する。また、内部記憶回路 1 7 は、処理回路 1 5 で実行される各種機能に対応するプログラムを記憶する。また、内部記憶回路 1 7 は、診断情報（例えば、患者 I D、医師の所見等）、診断プロトコル、ボディマーク生成プログラム、及び映像化に用いるカラーデータの範囲を診断部位ごとに予め設定する変換テーブルなどのデータ群を記憶する。なお、上記プログラムは、例えば、非一過性の記憶媒体に記憶されて配布され、非一過性の記憶媒体から読み出されて内部記憶回路 1 7 にインストールされてもよい。

20

【 0 0 4 5 】

内部記憶回路 1 7 は、入出力装置 3 を介して入力される記憶操作に従い、画像生成機能 1 5 3 の実行により生成された各種超音波画像データを記憶する。このとき、内部記憶回路 1 7 は、各種超音波画像データを、操作順番及び操作時間とともに記憶してもよい。内部記憶回路 1 7 は、処理回路 1 5 による制御の下で、記憶しているデータを、通信インタフェース 3 0 5 を介して外部装置 4 0 へ転送することも可能である。

30

【 0 0 4 6 】

入出力装置 3 における画像メモリ 1 8 は、例えば、磁氣的若しくは光学的記録媒体、又は半導体メモリ等のプロセッサにより読み取り可能な記録媒体等を有する。画像メモリ 1 8 は、画像生成機能 1 5 3 の実行により生成された表示用の画像データを記憶する。画像メモリ 1 8 は、タッチパネル 3 0 1 を介して入力されるフリーズ操作直前の複数フレームに対応する画像データを記憶する。このとき、画像メモリ 1 8 に記憶されている画像データは、例えば、連続表示（シネ表示）される。画像メモリ 1 8 に記憶されている画像データは、例えば、実際にタッチパネル 3 0 1 に表示される画像を表す画像データである。当該画像には、超音波スキャンにより取得された超音波画像データに基づく画像、並びに、C T (C o m p u t e d T o m o g r a p h y) 画像データ、M R (M a g n e t i c R e s o n a n c e) 画像データ、X 線画像データ、及び P E T (P o s i t r o n E m i s s i o n T o m o g r a p h y) 画像データ等の他のモダリティにより取得された医用画像データに基づく画像が含まれる場合がある。

40

【 0 0 4 7 】

また、画像メモリ 1 8 は、信号処理機能 1 5 1 の実行により生成されたデータを記憶することも可能である。画像メモリ 1 8 が記憶する B モードデータ、又はドプラデータは、例えば、診断の後に操作者が呼び出すことが可能となっており、処理回路 1 5 を経由して表示用の超音波画像データとなる。

【 0 0 4 8 】

入出力装置 3 における画像データベース 1 9 は、外部装置 4 0 から転送された画像デー

50

タを記憶する。例えば、画像データベース 19 は、過去の診察において取得された同一患者に関する過去画像データを、外部装置 40 から取得して記憶する。過去画像データには、超音波画像データ、CT 画像データ、MR 画像データ、PET - CT 画像データ、PET - MR 画像データ及び X 線画像データが含まれる。また、過去画像データは、例えばボリュームデータ、レンダリング画像データとして記憶されている。

【0049】

(判定時間短縮処理)

判定時間短縮処理とは、長押し操作に関する判定時間を短く変更する処理である。以下、判定時間短縮処理の手順について説明する。図 9 は、判定時間短縮処理の手順の一例を示すフローチャートである。

10

【0050】

(ステップ S a 1)

タッチパネル 301 に表示された入力画面に対して、操作者 OP により長押し操作が入力される。このとき、表示制御回路 303 は、長押し操作の入力時刻からの経過時間を計測する。

【0051】

(ステップ S a 2)

長押し操作の入力時刻から判定時間の経過までの間に検知装置 5 により乖離が検知されると(ステップ S a 2 の Yes)、乖離検知信号が処理回路 15 に出力される。このとき、処理回路 15 は、変更機能 155 により、検知装置 5 からの乖離検知信号の入力に 응답して、検知回数をインクリメントする。長押し操作の入力時刻から判定時間の経過までの間に検知装置 5 により乖離が検知されない場合(ステップ S a 2 の No)、または乖離検知信号の出力後、ステップ S a 3 の処理が実行される。

20

【0052】

(ステップ S a 3)

長押し操作の入力時刻から判定時間の経過後、パラメータの調整が、タッチパネル 301 を介して、操作者 OP により入力される。

【0053】

(ステップ S a 4)

パラメータの調整が完了すれば(ステップ S a 4 の Yes)、判定時間短縮処理が終了する。パラメータの調整の完了は、例えば、タッチパネル 301 における入力画面に対する操作者 OP の指示により入力される。パラメータの調整が完了していなければ(ステップ S a 4 の No)、ステップ S a 5 の処理が実行される。

30

【0054】

(ステップ S a 5)

乖離を検知した場合、すなわち乖離検知信号が処理回路 15 に入力された場合、処理回路 15 は、変更機能 155 により、検知回数に応じて、例えば図 7 に示す対応表を参照して、判定時間を短く変更する。処理回路 15 は、変更後判定時間を、新たな判定時間として、表示制御回路 303 および検知装置 5 に出力する。乖離を検知していない場合、または検知回数に対応する変更後判定時間が下限時間以下となる場合、本ステップにおける処理は不要となる。ステップ S a 1 乃至ステップ S a 5 の処理は、パラメータの調整が完了するまで繰り返される。

40

【0055】

以上に述べた構成によれば、以下の効果を得ることができる。

本実施形態における超音波診断装置 1 によれば、超音波の送受信と超音波画像とのうち少なくとも一つに関するパラメータの調整を、長押し操作により入力し、長押し操作において操作者が所望する反応時間と長押し操作における長押しの判定に関する判定時間との乖離を検知し、検知装置 5 (検知部)からの出力に基づいて、判定時間を短く変更することができる。例えば、本超音波診断装置 1 によれば、検知装置 5 は、長押し操作における押す力の増加を、上記乖離として検知することができる。より詳細には、本超音波診断装

50

置 1 によれば、検知装置 5 は、操作者における生体情報を経時的に取得するために操作者 O P にウェアラブル端末として装備され、取得された生体情報に基づいて押す力の増加を検知することができる。

【 0 0 5 6 】

また、本超音波診断装置 1 によれば、検知装置 5 は、生体情報として操作者 O P の筋電位を取得し、経時的に取得された筋電位において、筋電位の増加を押す力の増加として検知することができる。また、本超音波診断装置 1 によれば、検知装置 5 は、長押し操作において操作者 O P による圧力を取得し、取得された圧力の増加を、押す力の増加として検知することができる。本超音波診断装置 1 によれば、検知装置 5 は、操作者 O P における生体情報を経時的に取得するために、操作者 O P にウェアラブル端末として装備され、経時的に取得された複数の心拍数における心拍数の平均的な変化率より長押し操作における心拍数の変化率が大きくなったことを、乖離として検知することができる。また、本超音波診断装置 1 によれば、判定時間を短くさせる割合を判定時間に乗じることで判定時間を短く変更し、変更後の判定時間が閾値（下限時間）を下回るとき判定時間を短く変更をしないことができる。また、本超音波診断装置 1 によれば、判定時間を、乖離に相当する時間間隔に、または乖離に相当する時間間隔より短い時間間隔に、変更することができる。

10

【 0 0 5 7 】

以上のことから、本超音波診断装置 1 によれば、長押し操作の判定について、操作者に適した判定時間を設定できるため、長押し操作における操作者のイライラ感を低減させることができる。すなわち、本超音波診断装置 1 によれば、長押し操作によるボタン操作において、操作者 O P のイライラ感を計測し、操作者がイライラしていると判定した際は長押し操作に関する判定時間を短くすることができるため、長押し操作における操作性を改善することができる。

20

【 0 0 5 8 】

（第 1 の応用例）

連続パラメータの調整の操作性において、長押し操作からリピート操作に切り替わるまでの時間は、短い方が好ましい。一方、離散パラメータの調整の操作性において、リピート操作が適用されない方が好ましい。これらのことから、第 1 の応用例と本実施形態との相違は、連続パラメータと離散パラメータにおけるパラメータの種別、すなわちパラメータの種別に対応するボタンの種別に応じて、判定時間の短縮に関する仕様を異ならせることにある。すなわち、処理回路 1 5 は、変更機能 1 5 5 により、連続パラメータと離散パラメータとにおいて、判定時間を短くする時間間隔を異ならせる。例えば、処理回路 1 5 は、変更機能 1 5 5 の実行により、離散パラメータに関して判定時間を短くする時間間隔を、連続パラメータに関して判定時間を短くする時間間隔より、短くする。具体的には、本応用例において、連続パラメータに対応するボタンに関する判定時間の変更は、本実施形態において説明した内容を適用する。一方、本応用例において、離散パラメータに対応するボタンに関する判定時間は、例えば、変更しないものとなる。

30

【 0 0 5 9 】

図 1 0 は、本応用例において、検知回数に対する変更後判定時間の変化の一例を示す図である。図 1 0 における D T は初期時間を示している。また、図 1 0 における曲線 C A は、連続パラメータに関するボタン 3 0 1 3 において、検知回数に対する変更後判定時間の変化の一例を示している。また、図 1 0 における直線 D A は、離散パラメータに関するボタン 3 0 1 5 において、検知回数によらず、判定時間を初期時間 D T に維持する一例を示している。

40

【 0 0 6 0 】

なお、離散パラメータに対応するボタンに関する判定時間は、検知回数によらず初期時間 D T のまま一定に維持することに限定されない。例えば、離散パラメータに関して判定時間を短くする時間間隔は、連続パラメータに関して判定時間を短くする時間間隔より短いものであってもよい。図 1 1 は、本応用例において、検知回数に対する変更後判定時間の変化の一例を示す図である。図 1 1 における曲線 D A D は、離散パラメータに関するボ

50

タン 3 0 1 5 において、検知回数に対する変更後判定時間の変化の一例を示している。図 1 1 に示すように、離散パラメータに関するボタン 3 0 1 5 における変更後判定時間は、連続パラメータに関する変更後判定時間より長くなる。このとき、離散パラメータに関する変更後判定時間は、連続パラメータに関する下限時間（以下、連続下限時間と呼ぶ）T H C L より長い時間（以下、離散下限時間と呼ぶ）T H D L に漸近する。離散下限時間 T H D L は、離散パラメータに関する判定時間の変更の閾値に相当する。すなわち、処理回路 1 5 は、変更後の判定時間が離散下限時間 T H D L を下回るとき、判定時間を短く変更をしない。

【 0 0 6 1 】

離散下限時間 T H D L は、内部記憶回路 1 7 または処理回路 1 5 における不図示のメモリ等に記憶される。また、入力画面に表示されたボタンとパラメータの種別とは、対応付けられて、内部記憶回路 1 7 または処理回路 1 5 における不図示のメモリ等に記憶される。

10

【 0 0 6 2 】

以下、本応用例における判定時間短縮処理について説明する。本応用例における判定時間短縮処理と本実施形態における判定時間短縮処理との相違は、長押し操作の入力時において、長押し操作に関するボタンの種別を判定して、ボタンの種別すなわちパラメータの種別に応じて、判定時間の短縮の程度を決定することにある。図 1 2 は、本応用例における判定時間短縮処理の手順の一例を示す図である。

【 0 0 6 3 】

20

（判定時間短縮処理）

（ステップ S b 1）

タッチパネル 3 0 1 に表示された入力画面に対して、操作者 O P により長押し操作が入力される。このとき、表示制御回路 3 0 3 は、長押し操作の入力時刻からの経過時間を計測する。加えて、表示制御回路 3 0 3 は、長押し操作に関するボタンの位置情報を、処理回路 1 5 に出力する。

【 0 0 6 4 】

（ステップ S b 2）

処理回路 1 5 は、変更機能 1 5 5 により、長押し操作に基づいて、パラメータの種別を特定する。具體的には、処理回路 1 5 は、位置情報に基づいて、長押し操作が入力されたボタンに対応するパラメータの種別を特定する。

30

【 0 0 6 5 】

（ステップ S b 3 乃至ステップ S b 5）

本ステップにおける処理は、図 9 におけるステップ S a 2 乃至ステップ S a 4 と同様なため、説明は省略する。

【 0 0 6 6 】

（ステップ S b 6）

乖離を検知した場合、すなわち乖離検知信号が処理回路 1 5 に入力された場合、処理回路 1 5 は、変更機能 1 5 5 により、検知回数とパラメータの種別とに応じて、判定時間を短く変更する。処理回路 1 5 は、変更後判定時間を、新たな判定時間として、表示制御回路 3 0 3 および検知装置 5 に出力する。乖離を検知していない場合、または検知回数に対応する変更後判定時間が連続下限時間 T H C L または離散下限時間 T H C L 以下となる場合、本ステップにおける処理は不要となる。ステップ S b 1 乃至ステップ S b 6 の処理は、パラメータの調整が完了するまで繰り返される。

40

【 0 0 6 7 】

以上に述べた構成によれば、本実施形態の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

本応用例における超音波診断装置 1 によれば、パラメータは、連続的な調整に関する連続パラメータと離散的な調整に関する離散パラメータとを有し、連続パラメータと離散パラメータとにおいて、判定時間を短くする時間間隔を異ならせることができる。具体的に

50

は、本超音波診断装置 1 によれば、離散パラメータに関して判定時間を短くする時間間隔を、連続パラメータに関して判定時間を短くする時間間隔より短くすることができる。

【 0 0 6 8 】

これらのことから、本超音波診断装置 1 によれば、調整に関するパラメータの種別に応じて、判定時間を短く変更することができ、長押し操作を伴うパラメータの調整の操作性をさらに向上させることができる。

【 0 0 6 9 】

(第 2 の応用例)

本応用例と本実施形態との相違は、乖離の検知に応答して、判定時間を短く変更することにある。具体的には、処理回路 1 5 は、変更機能 1 5 5 により、乖離の検知に
10 応答して、判定時間を短く変更する。本応用例においては、図 7 に示すような対応表は不要となる。図 1 3 は、本応用例における判定時間短縮処理の手順の一例を示す図である。

【 0 0 7 0 】

(判定時間短縮処理)

(ステップ S c 1)

本ステップにおける処理は、図 9 におけるステップ S a 1 と同様なため、説明は省略する。

【 0 0 7 1 】

(ステップ S c 2)

長押し操作の入力時刻から判定時間の経過までの間に検知装置 5 により乖離が検知され
20 ると (ステップ S c 2 の Y e s)、乖離検知信号が処理回路 1 5 に出力される。このとき、ステップ S c 3 の処理が実行される。長押し操作の入力時刻から判定時間の経過までの間に検知装置 5 により乖離が検知されない場合 (ステップ S c 2 の N o)、ステップ S c 5 の処理が実行される。

【 0 0 7 2 】

(ステップ S c 3)

処理回路 1 5 は、変更機能 1 5 5 により、長押し操作の入力時刻から乖離を検知した検知時刻までの時間間隔 (以下、乖離時間間隔と呼ぶ) に、判定時間を変更後判定時間として
30 変更する。なお、処理回路 1 5 は、判定時間を、乖離時間間隔から微小時間を差分した時間間隔に、変更後判定時間として変更してもよい。処理回路 1 5 は、変更後判定時間を、新たな判定時間として、表示制御回路 3 0 3 および検知装置 5 に出力する。

【 0 0 7 3 】

(ステップ S c 4)

タッチパネル 3 0 1 を介した操作者 O P の指示により、パラメータが調整される。

【 0 0 7 4 】

(ステップ S c 5)

本ステップにおける処理は、図 9 におけるステップ S a 3 と同様なため、説明は省略する。

【 0 0 7 5 】

(ステップ S c 6)

パラメータの調整が完了すれば (ステップ S c 6 の Y e s)、判定時間短縮処理が終了する。パラメータの調整の完了は、例えば、タッチパネル 3 0 1 における入力画面に対する
40 操作者 O P の指示により入力される。パラメータの調整が完了していなければ (ステップ S c 6 の N o)、ステップ S c 1 乃至ステップ S c 5 の処理が繰り返される。

【 0 0 7 6 】

以上に述べた構成によれば、本実施形態の効果に加えて、以下の効果を得ることができる。

本応用例における超音波診断装置 1 によれば、乖離の検知に
50 応答して、判定時間を短く変更することができる。これにより、本超音波診断装置 1 によれば、操作者 O P によりイライラ感をさらに低減させることができ、長押し操作を伴うパラメータの調整の操作性を

さらに向上させることができる。

【0077】

本実施形態および各種応用例の適用例として、本超音波診断装置1の技術的思想を、図14および図15に示すような他の超音波診断装置2で実現されてもよい。このとき、超音波プローブ4は、圧電振動子と、圧電振動子に設けられる整合層、及び圧電振動子10から後方への超音波の伝播を防止するバックング材等を有する。また、通信インタフェース305は、装置本体6に搭載されるものとなる。図1に示す表示制御回路303で実行される各種処理は、図14に示すように、処理回路15における表示制御機能159において実行される。また、入出力装置3は、入力機器307および表示機器309をさらに有する。入力機器307としては、例えば、マウス、キーボード、パネルスイッチ、スライダスイッチ、ダイヤルスイッチ、トラックボール、ロータリーエンコーダ、操作パネル及びタッチコマンドスクリーン(TCS)等が含まれる。また、入力機器307には、超音波の送受信方式、及び受信信号の処理方式等を含む各種撮像モードを切り替えるためのスイッチ群が含まれる。スイッチ群は、ダイヤルスイッチ、及び/又はトラックボール等の機械的なデバイスのみならず、TCS上に表示される操作パネル画像、又は、外部装置40におけるセカンドコンソール上に表示される操作パネル画像等のいずれであってもよい。表示機器309としては、例えば、CRTディスプレイや液晶ディスプレイ、有機ELディスプレイ、LEDディスプレイ、プラズマディスプレイ、又は当技術分野で知られている他の任意のディスプレイが適宜利用可能である。

10

【0078】

本実施形態および各種応用例の変形例として、本超音波診断装置1の技術的思想は、判定時間短縮処理を実行するプログラム(以下、判定時間短縮プログラムと呼ぶ)をワークステーション等のコンピュータにインストールし、これらをメモリ上で展開することによっても実現することができる。このとき、判定時間短縮プログラムは、コンピュータに、超音波の送受信と超音波画像とのうち少なくとも一つに関する調整パラメータを、長押し操作により入力し、長押し操作において操作者が所望する反応時間と長押し操作における長押しの判定に関する判定時間との乖離を検知し、検知された乖離に基づいて、判定時間を短く変更すること、を実現させる。コンピュータに当該手法を実行させることのできるプログラムは、磁気ディスク、光ディスク、半導体メモリなどの各種可搬型記憶媒体に格納して頒布することも可能である。

20

30

【0079】

以上に説明した実施形態、応用例等の超音波診断装置1によれば、操作性を向上させることができる。

【0080】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載された発明とその均等の範囲に含まれるものである。

40

【符号の説明】

【0081】

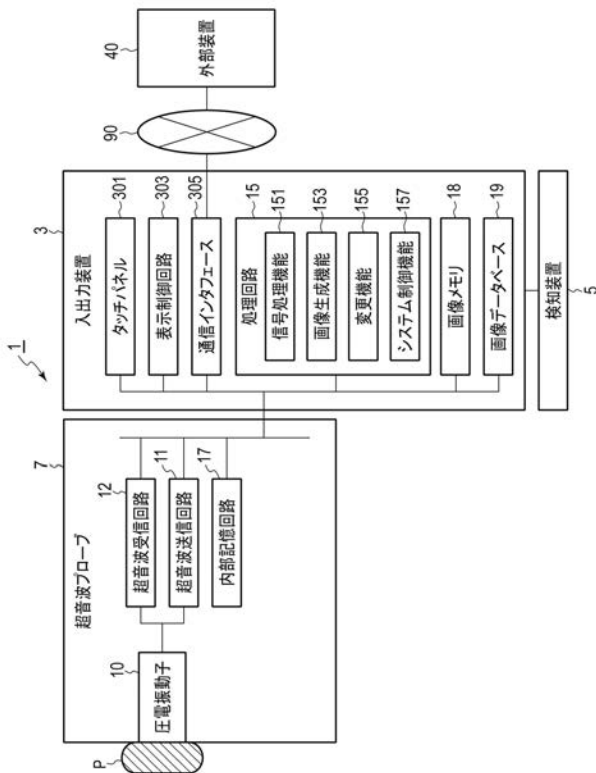
- 1、2 ... 超音波診断装置
- 3 ... 入出力装置
- 4、7 ... 超音波プローブ
- 5 ... 検知装置
- 6 ... 装置本体
- 10 ... 圧電振動子
- 11 ... 超音波送信回路
- 12 ... 超音波受信回路

50

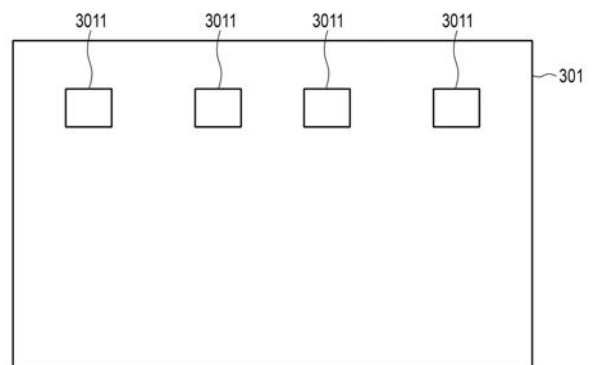
- 1 5 ... 処理回路
- 1 7 ... 内部記憶回路
- 1 8 ... 画像メモリ
- 1 9 ... 画像データベース
- 4 0 ... 外部装置
- 9 0 ... ネットワーク
- 1 5 1 ... 信号処理機能
- 1 5 3 ... 画像生成機能
- 1 5 5 ... 変更機能
- 1 5 7 ... システム制御機能
- 1 5 9 ... 表示制御機能
- 3 0 1 ... タッチパネル
- 3 0 3 ... 表示制御回路
- 3 0 5 ... 通信インターフェース
- 3 0 7 ... 入力機器
- 3 0 9 ... 表示機器

10

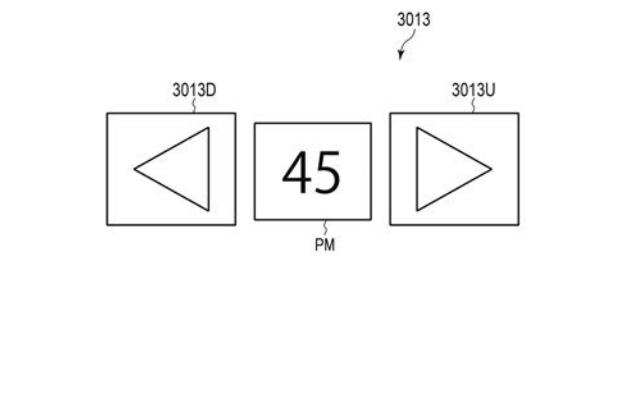
【 図 1 】



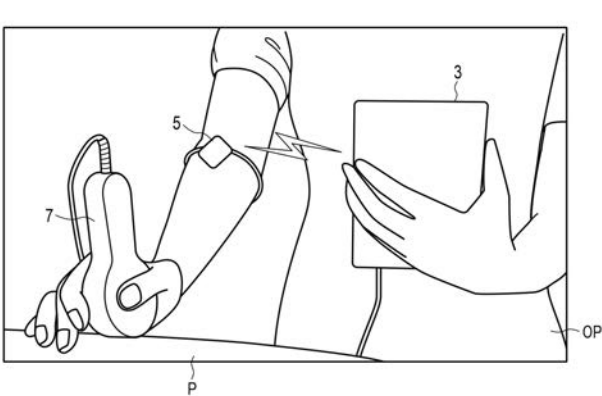
【 図 2 】



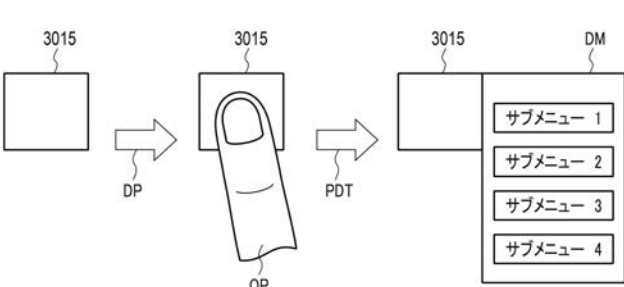
【 図 3 】



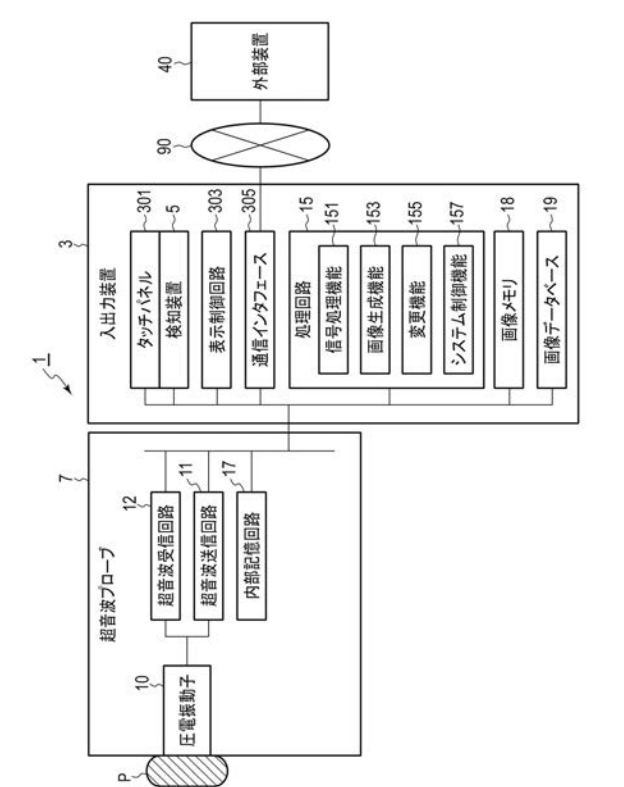
【 図 5 】



【 図 4 】



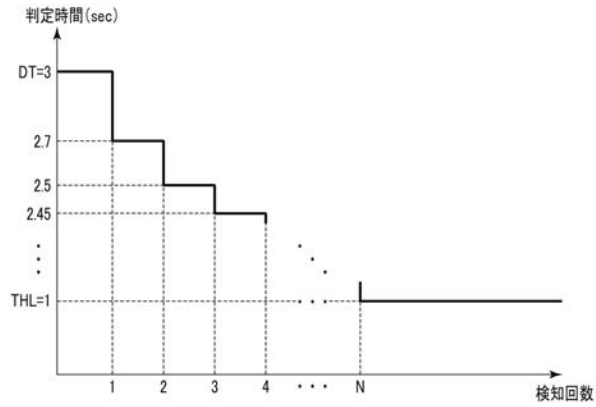
【 図 6 】



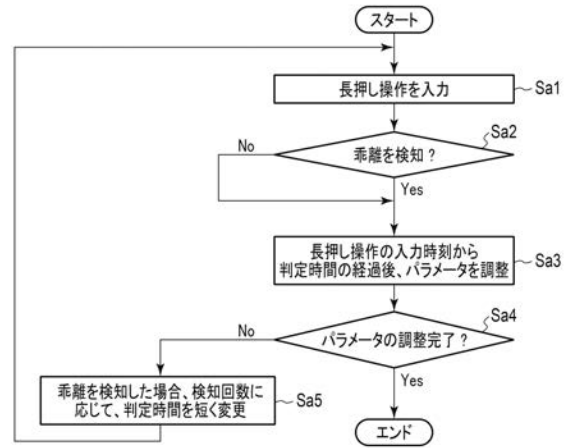
【 図 7 】

検知回数	短縮割合	短縮時間(sec)	判定時間(sec)
0	—	—	3
1	0.9	0.3	2.7
2	0.926	0.2	2.5
・	・	・	・
・	・	・	・
・	・	・	・
N	1	0	1

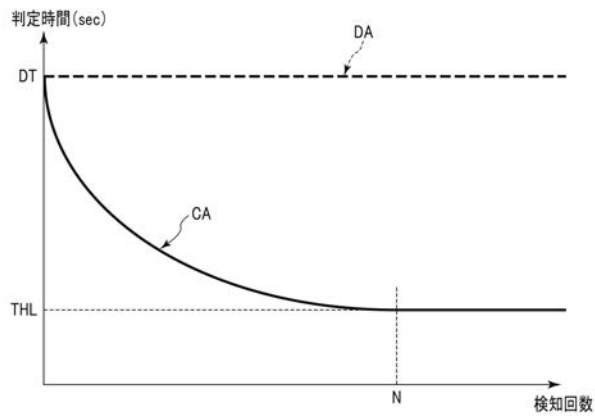
【図 8】



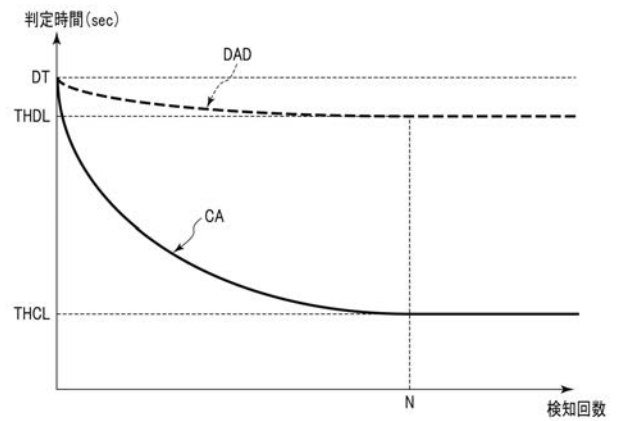
【図 9】



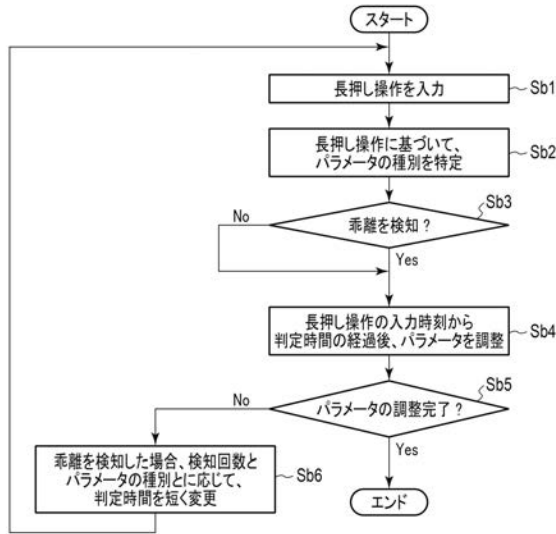
【図 10】



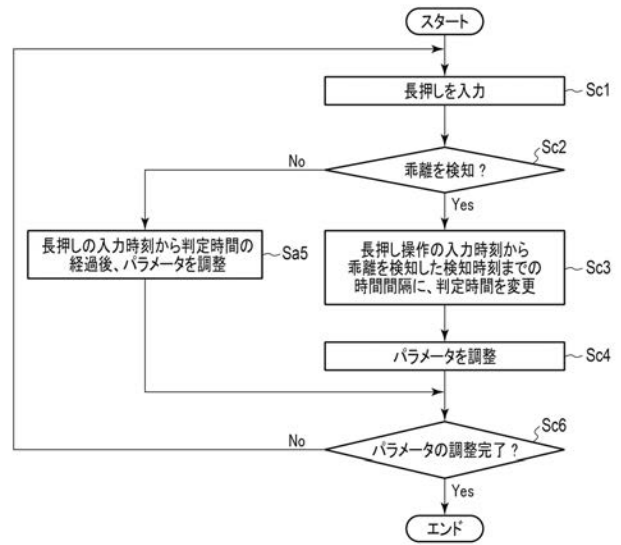
【図 11】



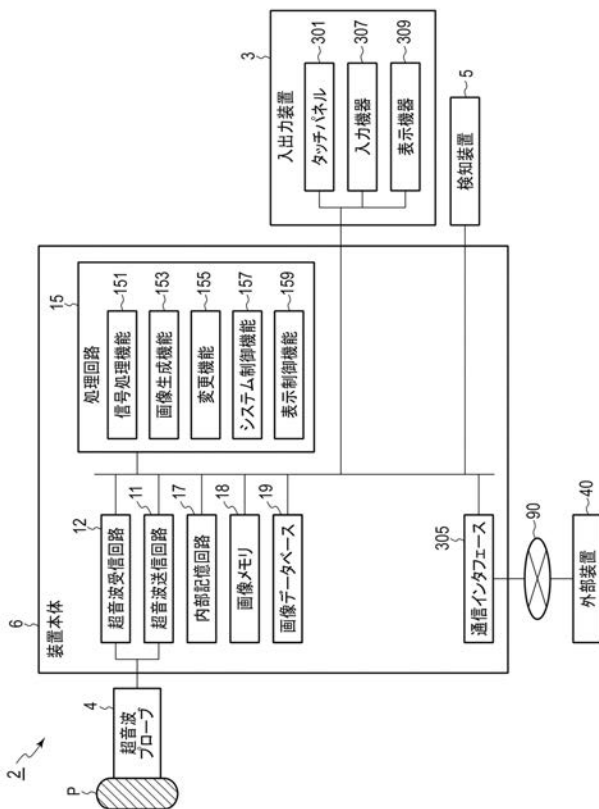
【図 1 2】



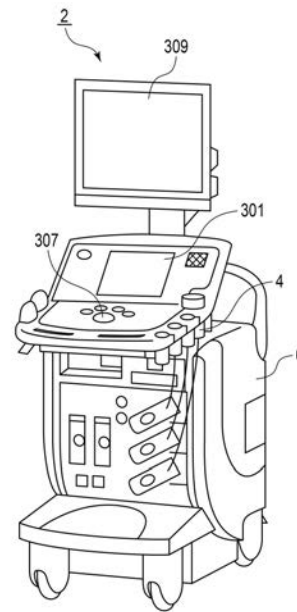
【図 1 3】



【図 1 4】



【図 1 5】



フロントページの続き

- (72)発明者 大森 慈浩
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 キヤノンメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 並木 弘介
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 キヤノンメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 藤井 友和
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 キヤノンメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 中嶋 修
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 キヤノンメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 深澤 雄志
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 キヤノンメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 大橋 穰
栃木県大田原市下石上 1 3 8 5 番地 キヤノンメディカルシステムズ株式会社内
- F ターム(参考) 4C601 EE11 JB38 KK42 KK45 KK47 LL33

专利名称(译)	超声波诊断装置和确定时间减少程序		
公开(公告)号	JP2019208746A	公开(公告)日	2019-12-12
申请号	JP2018106329	申请日	2018-06-01
[标]发明人	大森慈浩 並木弘介 藤井友和 中嶋修 深澤雄志 大橋穰		
发明人	大森 慈浩 並木 弘介 藤井 友和 中嶋 修 深澤 雄志 大橋 穰		
IPC分类号	A61B8/14		
FI分类号	A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/JB38 4C601/KK42 4C601/KK45 4C601/KK47 4C601/LL33		
代理人(译)	河野直树 井上 正 肯·鹤饲		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

为了改善超声诊断设备的可操作性。解决方案：根据本实施例的超声诊断设备1包括输入部分，检测部分和改变部分。输入部分通过长时间按压操作输入与超声波的发送/接收和超声波图像中的至少一项有关的参数调节。检测部检测长时间按压操作中操作者期望的反应时间和与长时间按压操作中的长时间按压的判定有关的判定时间之间的差。更改部分根据检测部分的输出将确定时间更改为较短。选定的图纸：图1

