

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5159041号
(P5159041)

(45) 発行日 平成25年3月6日(2013.3.6)

(24) 登録日 平成24年12月21日(2012.12.21)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00

請求項の数 9 (全 28 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2006-21077 (P2006-21077) (22) 出願日 平成18年1月30日 (2006.1.30) (65) 公開番号 特開2007-195892 (P2007-195892A) (43) 公開日 平成19年8月9日 (2007.8.9) 審査請求日 平成21年1月27日 (2009.1.27)</p> <p>前置審査</p>	<p>(73) 特許権者 000003078 株式会社東芝 東京都港区芝浦一丁目1番1号 (73) 特許権者 594164542 東芝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 110001380 特許業務法人東京国際特許事務所 (72) 発明者 小笠原 洋一 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社 本社内</p> <p>審査官 五閑 統一郎</p>
--	--

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置およびその画像処理プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体に超音波ビームを走査することで画像データを取得する画像データ取得手段と、
 前記画像データに基づいて表示部に表示される超音波画像を複数の分割領域に分割する
 分割手段と、

ユーザの視線位置に関するデータである視線位置データを取得する視線位置データ取得
 手段と、

前記分割された複数の分割領域のうち、前記視線位置データが対応する分割領域を判定
 する制御部と、

前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の設定条件を、前記視線
 位置データが対応する前記分割領域に応じて変更する手段であって、前記超音波ビームの
 送信時の焦点位置が、前記視線位置データが対応する前記分割領域に対応する前記被検体
 の領域内となるよう、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の
 前記超音波ビームの送信時の焦点位置の設定条件を変更する設定条件変更手段と
 を備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

前記設定条件変更手段により変更される前記設定条件には、前記超音波ビームの送信時の
 焦点位置に加えて、少なくとも、超音波の送信波形、送信周波数、送信波数、受信周波数
 、および音響レベルが含まれる
 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】

前記視線位置データ取得手段により取得された前記視線位置データに基づいて、ユーザの視線位置が同一の分割領域に所定の時間属するか否かを判定する時間判定手段をさらに備え、

前記時間判定手段によりユーザの視線位置が同一の分割領域に所定の時間属すると判定された場合、前記設定条件変更手段は、ユーザの現在の視線位置が属する分割領域を、予め設定されている所定の分割領域から、前記時間判定手段により前記所定の時間属すると判定された分割領域に変更し、変更された分割領域に応じて、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の前記設定条件を変更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。

10

【請求項 4】

視線入力を開始する旨の指示がなされたか否かを判定する視線入力開始指示判定手段と、視線入力を終了する旨の指示がなされたか否かを判定する視線入力終了指示判定手段とをさらに備え、

前記視線位置データ取得手段は、前記視線入力開始指示判定手段により前記視線入力を開始する旨の指示がなされたとき、前記視線位置データの取得を開始し、前記視線入力終了指示判定手段により前記視線入力を終了する旨の指示がなされたとき判定されるまで、前記視線位置データの取得を繰り返すことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

20

【請求項 5】

前記設定条件変更手段により前記設定条件が変更されたとき、前記設定条件が変更された旨のアイコンに代表される図や文字あるいはダイアログを表示する変更実施に関する表示制御手段をさらに備え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 6】

前記設定条件変更手段により前記設定条件を変更するとき、前記設定条件のうち、変更する設定条件であるか否かを判定する設定条件変更判定手段をさらに備え、

前記設定条件変更手段は、前記設定条件変更判定手段により変更する設定条件であると判定された設定条件を変更し、前記設定条件変更判定手段により変更する設定条件ではないと判定された設定条件を変更しないことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

30

【請求項 7】

被検体に超音波ビームを走査することで画像データを取得する画像データ取得手段を有する超音波診断装置の画像処理プログラムであって、

前記画像データに基づいて表示部に表示される超音波画像を複数の分割領域に分割する領域分割ステップと、

ユーザの視線位置に関するデータである視線位置データを取得する視線位置データ取得ステップと、

前記分割された複数の分割領域のうち、前記視線位置データが対応する分割領域を判定する注目領域判定ステップと、

前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の設定条件を、前記視線位置データが対応する前記分割領域に応じて変更するステップであって、前記超音波ビームの送信時の焦点位置が、前記視線位置データが対応する前記分割領域に対応する前記被検体の領域内となるよう、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の前記超音波ビームの送信時の焦点位置の設定条件を変更する設定条件変更ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする超音波診断装置の画像処理プログラム。

40

【請求項 8】

被検体に超音波ビームを走査することで画像データを取得する画像データ取得手段と、

ユーザの頭部位置に関するデータである頭部位置データを取得する頭部位置データ取得手段と、

前記頭部位置データに応じて、前記画像データに基づいて表示部に表示された超音波画

50

像の複数の分割領域のうちユーザが現在注目している分割領域を判定する制御部と、

前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の設定条件を、前記ユーザが現在注目している分割領域に応じて変更する手段であって、前記超音波ビームの送信時の焦点位置が、前記ユーザが現在注目している分割領域に対応する前記被検体の領域内となるよう、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の前記超音波ビームの送信時の焦点位置の設定条件を変更する設定条件変更手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 9】

被検体に超音波ビームを走査することで画像データを取得する画像データ取得手段を有する超音波診断装置の画像処理プログラムであって、

ユーザの頭部位置に関するデータである頭部位置データを取得する頭部位置データ取得ステップと、

前記頭部位置データに応じて、前記画像データに基づいて表示部に表示された超音波画像の複数の分割領域のうちユーザが現在注目している分割領域を判定する注目領域判定ステップと、

前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の設定条件を、前記ユーザが現在注目している分割領域に応じて変更するステップであって、前記超音波ビームの送信時の焦点位置が、前記ユーザが現在注目している分割領域に対応する前記被検体の領域内となるよう、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の前記超音波ビームの送信時の焦点位置の設定条件を変更する設定条件変更ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする超音波診断装置の画像処理プログラム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は超音波診断装置およびその画像処理プログラムに係り、特に、ユーザの視線位置に関するデータである視線位置データを取得し、取得された視線位置データに基づいて、予め設定された設定条件を変更することができるようにし、これにより、超音波診断装置の操作性を向上させることができるようにした超音波診断装置およびその画像処理プログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は生体内情報の画像を表示する診断装置であり、X線診断装置やCT診断装置などの他の診断装置に比べ、安価で、患者（以下、「被検体」という。）が被爆することがなく、さらに、非侵襲性を有し、リアルタイムで観測できるため、有用な診断装置として利用されている。超音波診断装置の適用範囲は広く、心臓などの循環器、肝臓や腎臓などの腹部、抹消血管、および脳血管などに適用されている。

【0003】

ところで、超音波診断装置を用いて被検体の対象部位をスキャンしながら装置のパネルを操作する場合、ユーザ（例えば、医師や技師。以下、同様）は、診断に適切なスキャン断面の画像が表示されるように、自らの手を固定しつつ、体をひねったり、傾倒させたりしなければならなかった。その結果、ユーザの多くが、肩こりや腰の痛みを訴えるようになってきている。ヨーロッパでは、超音波診断装置を用いた検査に従事するユーザの8割が何らかの体の痛みを訴え、そのうち2割のユーザが体の故障を理由に退職するという報告がなされている。このような報告は多数なされており、それらの報告の中には、超音波診断装置の設計自体が主原因であり、その設計は人間工学的に問題があると結論付ける報告もなされている。

【0004】

この超音波診断装置の設計における問題点の1つとして、特に、ユーザが超音波診断装置を操作する際、作業中にユーザの両手がふさがってしまうという問題点があった。そこで、このような問題点を解消すべく、フットスイッチを用いてユーザが足により入力を行

10

20

30

40

50

う方法が提案されている。

【0005】

また、人間工学の観点から、音声入力により超音波診断装置の画像モードや画質条件の設定を行う方法が提案されている。

【0006】

さらに、リモートコントロールシステムを用いて、超音波診断装置による検査の複雑な手順にマクロ的な制御を組み合わせ、簡単な操作で複合的に超音波診断装置の操作を行う方法が提案されている。

【0007】

また、一般の手術用として、ユーザが手術用顕微鏡（光学機器）を用いて視線により入力を行う方法も提案されており、特に、ユーザの視線と観察対象部位との位置ずれに対し、ユーザが操作することなく、観察部位を注視している視線に光学機器を自動追従させ、所望の観察対象部位を視野中心部に位置させる視線自動追従方法が提案されている（例えば、特許文献1参照）。

【特許文献1】特開昭61-172552号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、フットスイッチを用いて足により入力を行う方法によれば、作業中に両手がふさがった状態であっても、ユーザはフットスイッチを用いて足により入力を行うことはできるが、そもそも、足による入力であるため、依然として操作性が悪いという課題があった。

【0009】

また、フットスイッチを用いて足により入力を行う方法においては、ユーザが足により入力を行うことや、ユーザの足が作業中比較的に見えにくいところにあるなどの理由から、複雑な操作を設けることはできず、フットスイッチに設けられる操作は、スキャンのフリーズのON/OFFの制御や画面の画像を出力するなどの簡単な操作に限定されてしまうという課題があった。

【0010】

さらに、音声入力により超音波診断装置の画像モードや画質条件の設定を行う方法では、音声入力における音声認識率はまだ完全なものではなく、また、音声入力を用いてしまうと、ユーザは、超音波診断装置の画像モードや画質条件の設定と被検体とのコミュニケーションのいずれか一方しか行うことができないという課題があった。

【0011】

また、リモートコントロールシステムを用いて、超音波診断装置による検査の複雑な手順にマクロ的な制御を組み合わせ、簡単な操作で複合的に超音波診断装置の操作を行う方法によれば、ユーザは、簡単な操作で複合的に超音波診断装置の操作を行うことが可能となっているが、リモートコントローラへの入力は、依然として、ユーザ自身の手によらなければならないという課題があった。

【0012】

さらに、特許文献1に提案されている方法によれば、ユーザの視線と観察対象部位との位置ずれに対し、ユーザが操作することなく、観察部位を注視している視線に光学機器を自動追従させ、所望の観察対象部位を視野中心部に位置させることはできるが、観察対象部位の位置を移動させることしかできないため、ユーザが種々の入力を行う必要がある超音波診断装置には、そのまま用いることはできないという課題があった。

【0013】

本発明は、このような状況に鑑みてなされてものであり、ユーザの視線位置に関するデータである視線位置データを取得し、取得された視線位置データに基づいて、予め設定された設定条件を変更することができるようにし、これにより、超音波診断装置の操作性を向上させることができる超音波診断装置およびその画像処理プログラムを提供することを

10

20

30

40

50

目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の超音波診断装置は、上述した課題を解決するために、被検体に超音波ビームを走査することで画像データを取得する画像データ取得手段と、前記画像データに基づいて表示部に表示される超音波画像を複数の分割領域に分割する分割手段と、ユーザの視線位置に関するデータである視線位置データを取得する視線位置データ取得手段と、前記分割された複数の分割領域のうち、前記視線位置データが対応する分割領域を判定する制御部と、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の設定条件を、前記視線位置データが対応する前記分割領域に応じて変更する手段であって、前記超音波ビームの送信時の焦点位置が、前記視線位置データが対応する前記分割領域に対応する前記被検体の領域内となるよう、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の前記超音波ビームの送信時の焦点位置の設定条件を変更する設定条件変更手段とを備えることを特徴とする。

10

【0015】

設定条件変更手段により変更される設定条件には、少なくとも、送信された超音波の焦点位置が含まれるようにすることができる。

【0016】

設定条件変更手段により変更される設定条件には、少なくとも、超音波の送信波形、送信周波数、送信波数、受信周波数、および音響レベルが含まれるようにすることができる。

20

【0017】

この超音波診断装置は、視線位置データ取得手段により取得された視線位置データに基づいて、ユーザの視線位置が同一の領域に所定の時間属するか否かを判定する時間判定手段をさらに備え、時間判定手段によりユーザの視線位置が同一の領域に所定の時間属すると判定された場合、設定条件変更手段は、ユーザの現在の視線位置が属する領域を、予め設定されている所定の領域から、時間判定手段により所定の時間属すると判定された領域に変更し、変更された領域に基づいて設定条件を変更するようすることができる。

【0018】

この超音波診断装置は、視線入力を開始する旨の指示がなされたか否かを判定する視線入力開始指示判定手段と、視線入力を終了する旨の指示がなされたか否かを判定する視線入力終了指示判定手段とをさらに備え、視線位置データ取得手段は、視線入力開始指示判定手段により視線入力を開始する旨の指示がなされたとき、視線位置データの取得を開始し、視線入力終了指示判定手段により視線入力を終了する旨の指示がなされたとき判定されるまで、視線位置データの取得を繰り返すようすることができる。

30

【0019】

この超音波診断装置は、設定条件変更手段により設定条件が変更されたとき、設定条件が変更された旨のダイアログを表示する変更ダイアログ表示制御手段をさらに備えるようすることができる。

【0020】

この超音波診断装置は、設定条件変更手段により設定条件を変更するとき、設定条件のうち、変更する設定条件であるか否かを判定する設定条件変更判定手段をさらに備え、設定条件変更手段は、設定条件変更判定手段により変更する設定条件であると判定された設定条件を変更し、設定条件変更判定手段により変更する設定条件ではないと判定された設定条件を変更しないようすることができる。

40

【0021】

本発明の超音波診断装置の画像処理プログラムは、上述した課題を解決するために、被検体に超音波ビームを走査することで画像データを取得する画像データ取得手段を有する超音波診断装置の画像処理プログラムであって、前記画像データに基づいて表示部に表示される超音波画像を複数の分割領域に分割する領域分割ステップと、ユーザの視線位置に

50

関するデータである視線位置データを取得する視線位置データ取得ステップと、前記分割された複数の分割領域のうち、前記視線位置データが対応する分割領域を判定する注目領域判定ステップと、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の設定条件を、前記視線位置データが対応する前記分割領域に応じて変更するステップであって、前記超音波ビームの送信時の焦点位置が、前記視線位置データが対応する前記分割領域に対応する前記被検体の領域内となるよう、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の前記超音波ビームの送信時の焦点位置の設定条件を変更する設定条件変更ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0022】

本発明の超音波診断装置は、上述した課題を解決するために、被検体に超音波ビームを走査することで画像データを取得する画像データ取得手段と、ユーザの頭部位置に関するデータである頭部位置データを取得する頭部位置データ取得手段と、前記頭部位置データに応じて、前記画像データに基づいて表示部に表示された超音波画像の複数の分割領域のうちユーザが現在注目している分割領域を判定する制御部と、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の設定条件を、前記ユーザが現在注目している分割領域に応じて変更するであって、前記超音波ビームの送信時の焦点位置が、前記ユーザが現在注目している分割領域に対応する前記被検体の領域内となるよう、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の前記超音波ビームの送信時の焦点位置の設定条件を変更する設定条件変更手段とを備えることを特徴とする。

【0023】

本発明の超音波診断装置の画像処理プログラムは、上述した課題を解決するために、被検体に超音波ビームを走査することで画像データを取得する画像データ取得手段を有する超音波診断装置の画像処理プログラムであって、ユーザの頭部位置に関するデータである頭部位置データを取得する頭部位置データ取得ステップと、前記頭部位置データに応じて、前記画像データに基づいて表示部に表示された超音波画像の複数の分割領域のうちユーザが現在注目している分割領域を判定する注目領域判定ステップと、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の設定条件を、前記ユーザが現在注目している分割領域に応じて変更するであって、前記超音波ビームの送信時の焦点位置が、前記ユーザが現在注目している分割領域に対応する前記被検体の領域内となるよう、前記画像データ取得手段により前記画像データが取得される際の前記超音波ビームの送信時の焦点位置
の設定条件を変更する設定条件変更ステップとをコンピュータに実行させることを特徴とする。

【0024】

本発明の超音波診断装置およびその画像処理プログラムにおいては、被検体に超音波ビームを走査することで画像データが取得され、ユーザの視線位置に関するデータである視線位置データが取得され、取得された視線位置データに基づいて、被検体に超音波ビームを走査することで画像データが取得される際の設定条件が変更される。

【0025】

本発明の超音波診断装置およびその画像処理プログラムにおいては、被検体に超音波ビームを走査することで画像データが取得され、ユーザの頭部位置に関するデータである頭部位置データが取得され、取得された頭部位置データに基づいて、被検体に超音波ビームを走査することで画像データが取得される際の設定条件が変更される。

【発明の効果】

【0026】

本発明によれば、ユーザの視線位置に関するデータである視線位置データを取得することができる。また、取得された視線位置データに基づいて、予め設定された焦点位置を移動することができる。さらに、取得された視線位置データに基づいて、予め設定された設定条件を変更することができる。これにより、超音波診断装置の操作性を向上させることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【 0 0 2 7 】

本発明の実施の形態について、図面を参照しながら説明する。

【 0 0 2 8 】

図 1 は、本発明を適用した超音波診断装置 1 の内部の構成を表している。

【 0 0 2 9 】

図 1 に示されるように、超音波診断装置 1 は、本体 1 1、超音波プローブ 1 2、入力部 1 3、視線位置入力部 1 4、および表示部 1 5 により構成されている。

【 0 0 3 0 】

図 1 に示されるように、本体 1 1 は、主制御部 2 1、送信部 2 2、受信部 2 3、画像処理取得部 2 4、記憶部 2 5、設定条件変更部 2 6、視線位置データ取得部 2 7、および DSC (Digital Scan Converter) 2 8 が入出力インタフェース 2 9 を介して接続されて構成されている。

10

【 0 0 3 1 】

主制御部 2 1 は、CPU (Central Processing Unit) からなり、種々の制御信号を生成し、供給することにより超音波診断装置 1 を総括的に制御する。また、主制御部 2 1 は、画像処理取得部 2 4 の Bモード処理取得部 3 0 から供給された Bモード画像データと、画像処理取得部 2 4 のドプラモード処理取得部 3 1 から供給されたドプラモード画像データを取得し、取得された Bモード画像データとドプラモード画像データに種々の演算を施し、その結果得られた Bモード画像データとドプラ画像データを記憶部 2 5 に供給する。

【 0 0 3 2 】

送信部 2 2 は、レートパルス発生器、送信遅延回路、およびパルサ (いずれも図示せず) からなり、レートパルス発生器は被検体の内部に放射する超音波パルスの繰り返し周期を決定するレートパルスを発生し、送信遅延回路に供給する。また、送信遅延回路は、主制御部 2 1 から供給される制御信号に基づいて、送信時における超音波ビームの焦点位置と偏向角度が所定の焦点位置と偏向角度となるように、レートパルス発生器から供給されたレートパルスに遅延時間を与え、パルサに供給する。さらに、パルサは、送信遅延回路から供給されたレートパルスに基づいて、超音波振動子を駆動するための高圧パルスを生成し、生成された高圧パルスを超音波プローブ 1 2 に供給する。

20

【 0 0 3 3 】

受信部 2 3 は、プリアンプ、受信遅延回路、および加算器 (いずれも図示せず) からなり、プリアンプは、超音波プローブ 1 2 から被検体に供給された超音波パルスのエコー信号 (超音波反信号) を取得し、取得されたエコー信号を所定のレベルまで増幅し、増幅されたエコー信号を受信遅延回路に供給する。

30

【 0 0 3 4 】

受信遅延回路は、主制御部 2 1 から供給される制御信号に基づいて、プリアンプから供給された増幅後のエコー信号に送信部 2 2 の送信遅延回路で与えられた遅延時間を元に戻すような遅延時間を与え、加算器に供給する。加算器は、受信遅延回路から供給された各超音波振動子からのエコー信号を加算し、加算されたエコー信号を画像処理取得部 2 4 の Bモード処理取得部 3 0 とドプラモード処理取得部 3 1 にそれぞれ供給する。

【 0 0 3 5 】

画像処理取得部 2 4 は、Bモード処理取得部 3 0 とドプラモード処理取得部 3 1 により構成されている。Bモード処理取得部 3 0 は、対数増幅器、包絡線検波回路、および A/D 変換器 (いずれも図示せず) からなり、主制御部 2 1 から供給された制御信号に基づいて、以下の処理を行う。すなわち、対数増幅器は、受信部 2 3 から供給されたエコー信号を対数増幅し、対数増幅されたエコー信号を包絡線検波回路に供給する。包絡線検波回路は、対数増幅器から供給されたエコー信号について包絡線を検波し、検波されたエコー信号を A/D 変換器に供給する。A/D 変換器は、包絡線検波回路から供給されたエコー信号をデジタル信号に変換し、Bモード画像データとして主制御部 2 1 に供給する。

40

【 0 0 3 6 】

ドプラモード処理取得部 3 1 は、基準信号発生器、 $\pi/2$ 位相器、ミキサ、LPF (Low Pa

50

ss Filter)、A/D変換器、ドブラ信号記憶回路、FFT(Fast Fourier Transform)分析器、および演算器(いずれも図示せず)からなり、主に直交位相検波とFFT分析が行われる。すなわち、ドブラモード処理取得部31は、受信部23から供給されたエコー信号を取得し、取得されたエコー信号をミキサの第1の入力端子に入力する。一方、基準信号発生器は、入力信号の中心周波数とほぼ等しい周波数をもった基準信号を発生し、ミキサの第1の入力端子と1/2位相器に供給する。1/2位相器は、基準信号発生器から供給された基準信号の位相を90度シフトし、ミキサの第2の入力端子に供給する。

【0037】

ミキサは、エコー信号をLPFに供給し、LPFは、ミキサから供給されたエコー信号の高周波成分を除去し、A/D変換器に供給する。A/D変換器は、LPFから供給されたエコー信号をデジタル信号に変換し、FFT分析器に供給する。FFT分析器は、デジタル化されたエコー信号の直交成分を一旦ドブラ信号記憶回路に記憶した後、FFT分析を行い、演算器に供給する。演算器は、FFT分析器から供給されたドブラ信号の周波数スペクトルに対して、その中心周波数や分散を計算し、主制御部21に供給する。

【0038】

記憶部25は、データ記憶部32、焦点位置設定条件データベース33、および画質設定条件データベース34により構成されている。データ記憶部32は、主制御部21により種々の演算が施されたBモード画像データとドブラモード画像データを主制御部21から取得し、取得されたBモード画像データとドブラモード画像データを記憶する。また、データ記憶部32は、種々のデータ(例えば、ユーザの現在の視線位置のデータである視線位置データや、送信時における超音波ビームの現在の焦点位置のデータである焦点位置データなど)を記憶しており、主制御部21からの指示に従い、適宜、記憶されているデータを本体11の各部に供給する。

【0039】

焦点位置設定条件データベース33は、ユーザの視線位置が属する領域と送信時における超音波ビームの焦点位置が対応付けて登録されており、主制御部21からの指示に従い、適宜、設定条件変更部26に供給する。画質設定条件データベース34は、ユーザの視線位置が属する複数の領域と種々の画質に関する設定条件(例えば、超音波の送信波形、送信周波数、送信波数など)が対応付けて登録されており、主制御部21からの指示に従い、適宜、設定条件変更部26に供給する。

【0040】

設定条件変更部26は、記憶部25の焦点位置設定条件データベース33と画質設定条件データベース34に管理されているデータベースを参照して、視線位置データ取得部27から供給されたユーザの現在の視線位置データと記憶部25のデータ記憶部32から供給された種々のデータに基づいて、ユーザの現在の視線位置が属する領域を変更し、焦点位置を変更し、あるいは、画質設定条件を変更する。また、設定条件変更部26は、変更されたユーザの現在の視線位置が属する領域のデータである領域データ、変更された焦点位置のデータである焦点位置データ、および変更された画質設定条件データを記憶部25に供給する。

【0041】

視線位置データ取得部27は、視線位置入力部14から供給されたユーザの視線位置データを取得し、取得された視線位置データを主制御部21と記憶部25に供給する。

【0042】

DSC28は、記憶部25から供給されたBモード画像データとドブラモード画像データを取得し、取得されたBモード画像データとドブラモード画像データを、超音波スキャンの走査線信号列からビデオフォーマットの走査線信号列に変換し、表示部15に供給する。

【0043】

超音波プローブ12は、本体11とケーブルを介して接続されており、被検体の表面に対してその前面を接触させ超音波の送受信を行う超音波トランスジューサであり、1次元にアレイ配列された複数個の微小な超音波振動子をその先端部分に有している。この超音

10

20

30

40

50

波振動子は電気音響変換素子である。超音波プローブ12は、送信時には本体11の送信部22から供給された電気パルスを超音波パルス(送信超音波)に変換し、また受信時には被検体により反射された超音波(エコー信号)を電気信号に変換し、本体11の受信部23に供給する。また、超音波プローブ12は、ケーブルを介して本体11の送信部22と受信部23と接続されている。

【0044】

視線位置入力部14は、本体11の主制御部21の指示に従い、適宜、ユーザの視線位置のデータである視線位置データを本体11の視線位置データ取得部27に供給する。なお、視線位置入力部14は、本体11と赤外線やBluetooth(登録商標)などの無線信号などによりデータのやり取りを行うようにしてもよい。

10

【0045】

入力部13は、ケーブルを介して本体11の入出力インタフェース29と接続され、ユーザの種々の指示を入力するための種々のキーボード(図示せず)やマウス(図示せず)を有しており、ユーザの操作により入力された指示を主制御部21に通知する。

【0046】

表示部15は、図示せぬLCD(Liquid Crystal Display)や図示せぬCRT(CathodeRay Tube)が設けられており、超音波スキャンの走査線信号列からビデオフォーマットの走査線信号列に変換されたBモード画像データとドプラモード画像データをDSC28から取得し、取得されたBモード画像データとドプラモード画像データを図示せぬLCDや図示せぬCRTに表示する。また、表示部15は、主制御部21の指示に従い、種々のダイアログ(図9、図15、図17、または図20を用いて後述する視線入力開始ダイアログ54、焦点位置移動ダイアログ61、画質設定条件変更ダイアログ63、または画質設定条件変更ダイアログ65)を表示する。

20

【0047】

図2は、図1の視線位置入力部14の内部の構成を表している。

【0048】

図2に示されるように、視線位置入力部14は、視線位置入力制御部41、視線位置入力記憶部42、カメラ43、および眼球カメラ44により構成されている。なお、この視線位置入力部14は、ユーザの頭部に装着できるように予め設計されており、カメラ43が表示部15に表示されている画像を撮像することができ、かつ、眼球カメラ44がユーザの眼球の画像を撮像することができるようにユーザの頭部に装着される。

30

【0049】

視線位置入力制御部41は、本体11の主制御部21から供給されたキャリブレーション開始制御信号を取得し、取得されたキャリブレーション開始制御信号に基づいてキャリブレーション処理(図5のフローチャートを参照して後述する)を開始する。視線位置入力制御部41は、キャリブレーション処理が終了すると、キャリブレーション終了制御信号を生成し、本体11に供給する。

【0050】

また、視線位置入力制御部41は、本体11の主制御部21から供給された視線位置データ供給開始制御信号を取得し、取得された視線位置データ供給開始制御信号に基づいて、本体11への視線位置データ供給処理(図10のフローチャートを参照して後述する)を開始する。視線位置入力制御部41は、本体11の主制御部21から供給された視線位置データ終了制御信号を取得し、取得された視線位置データ終了制御信号に基づいて、本体11への視線位置データ供給処理を終了する。すなわち、視線位置入力制御部41は、視線位置データ供給開始制御信号を本体11の主制御部21から取得してから、視線位置データ供給終了制御信号を本体11の主制御部21から取得するまで、本体11への視線位置データの供給を常時行う。

40

【0051】

さらに、視線位置入力制御部41は、眼球カメラ44から供給された視線信号(すなわち、眼球カメラ44により撮像されたユーザの眼球の画像データ。以下、同様に用いる)

50

に基づいてユーザの視線位置を算出するための視線位置座標（以下、「視線位置座標」という。）を視線位置入力記憶部42から読み出し、読み出された視線位置座標と取得された視線信号に基づいて、ユーザの現在の視線位置を算出し、算出されたユーザの現在の視線位置のデータである視線位置データを本体11と視線位置入力記憶部42に供給する。

【0052】

視線位置入力記憶部42は、眼球カメラ44から供給された視線信号に基づいてユーザの視線位置を算出するための視線位置座標を予め記憶し、視線位置入力制御部41の指示に従い、適宜、視線位置入力制御部41に視線位置座標を供給する。また、視線位置入力記憶部42は、視線位置入力制御部41から供給された視線位置データを取得し、取得された視線位置データを記憶する。

10

【0053】

カメラ43は、ユーザが視線位置入力部14を頭部に装着したとき、表示部15の画面を撮像することができるように予め所定の位置に設けられており、視線位置入力制御部41の指示に従い、適宜、カメラ43により撮像された本体11の表示部15の画面の画像データである画面画像データ（以下、「画面画像データ」という。）を視線位置入力制御部41に供給する。

【0054】

眼球カメラ44は、ユーザが視線位置入力部14を装着したとき、ユーザの眼球の画像を撮像することができるように予め所定の位置に設けられており、適宜、眼球カメラ44により撮像されたユーザの眼球の画像データである視線信号を視線入力制御部41に供給する。

20

【0055】

図3および図4のフローチャートを参照して、本体11の視線入力処理について説明する。なお、この処理は、表示部15にBモード画像が表示された後、ユーザの頭部に視線位置入力部14が装着されることにより開始される。

【0056】

ステップS1において、主制御部21は、ユーザが入力部（入力手段）13のキーボード（図示せず）やマウス（図示せず）を操作することにより、視線入力処理を開始するとの指示がなされたか否かを判定し、視線入力処理を開始するとの指示がなされたと判定するまで待機する。

30

【0057】

ステップS1において視線入力処理を開始するとの指示がなされたと判定された場合、主制御部21はステップS2で、視線位置入力部14にキャリブレーション処理を開始させるための制御信号であるキャリブレーション開始制御信号を生成し、視線位置入力部14に供給する。

【0058】

次に、図5のフローチャートを参照して、図3のステップS2の処理に対応する、図1の視線位置入力部14のキャリブレーション処理について説明する。

【0059】

ステップS41において、視線位置入力制御部41は、本体11の主制御部21から供給されるキャリブレーション開始制御信号を取得したか否かを判定し、キャリブレーション開始制御信号を取得したと判定されるまで待機する。

40

【0060】

ステップS41においてキャリブレーション開始制御信号を取得したと判定された場合、視線位置入力制御部41はステップS42で、眼球カメラ44により撮像されたユーザの眼球の画像データである視線信号を眼球カメラ44から取得する。

【0061】

ステップS43において、視線位置入力制御部41は、視線位置入力記憶部42に予め記憶されている視線位置座標を読み出す。ステップS44において、視線位置入力制御部41は、取得された視線信号と読み出された視線位置座標に基づいて、ユーザの現在の視

50

線位置を算出する。

【0062】

図6を参照して、ユーザの現在の視線位置を算出する方法を説明する。

【0063】

図6に示されるように、点51は、眼球カメラ44により撮像されたユーザの眼球の画像データである視線信号におけるユーザの現在の視線位置を示しており、横軸は視線位置座標のx軸、縦軸は視線位置座標のy軸をそれぞれ示している。図6の場合、ユーザの現在の視線位置は、視線位置座標(x軸とy軸)に基づいて、x軸の値が x_1 であり、y軸の値が y_1 であると算出される。このとき、ユーザの現在の視線位置(x_1 、 y_1)と表記する。

【0064】

ステップS45において、視線位置入力制御部41は、算出されたユーザの現在の視線位置のデータであるキャリブレーション用視線位置データ(以下、「キャリブレーション用視線位置データ」という。)を本体11に供給する。視線位置入力制御部41は、算出されたキャリブレーション用視線位置データを視線位置入力記憶部42に供給する。ステップS46において、視線位置入力記憶部42は、視線位置入力制御部41から供給されたキャリブレーション用視線位置データを取得し、取得されたキャリブレーション用視線位置データを記憶する。

【0065】

ここで、図3に戻り、視線位置入力部14における図5のステップS45の処理に対応して行われる本体11の処理(図3のステップS3乃至S5の処理)について説明する。

【0066】

ステップS3において、視線位置データ取得部27は、視線位置入力部14から供給されたキャリブレーション用視線位置データを取得するとともに、取得されたキャリブレーション用視線位置データを主制御部21に供給する。ステップS4において、主制御部21は、取得されたキャリブレーション用視線位置データに基づいて、表示部15にポインタを表示させるためのポインタ表示制御信号を生成し、表示部15に供給する。ステップS5において、表示部15は、主制御部21から供給されたポインタ表示制御信号に基づいて、図7に示されるようにポインタ52を表示する。

【0067】

図5に戻り、ステップS47において、視線位置入力制御部41は、カメラ43により撮像された画面画像データをカメラ43から取得する。すなわち、カメラ43により撮像された図7に示されるような画面画像データがカメラ43から取得される。ステップS48において、視線位置入力制御部41は、取得された画面画像データに基づいて、本体11の表示部15におけるポインタの位置を算出するための画面位置座標を生成する。ステップS49において、視線位置入力制御部41は、生成された画面位置座標に基づいて、本体11の表示部15に表示されているポインタ52の表示位置を算出する。

【0068】

図8を参照して、本体11の表示部15に表示されるポインタ52の位置を算出する方法を説明する。

【0069】

図8に示されるように、点53は、本体11の表示部15に表示されるポインタ52の中心の位置を示しており、横軸は視線位置座標のX軸、縦軸は視線位置座標のY軸をそれぞれ示している。図8の場合、ポインタ52の中心の位置がユーザの現在の視線位置として算出され、ユーザの現在の視線位置は、視線位置座標(X軸とY軸)に基づいて、X軸の値が X_1 であり、Y軸の値が Y_1 であると算出される。このとき、本体11の表示部15に表示されるポインタ52の位置(X_1 、 Y_1)と表記する。

【0070】

視線位置入力制御部41は、算出されたポインタ52の表示位置のデータであるポインタ表示位置データを視線位置入力記憶部42に供給する。

【0071】

10

20

30

40

50

ステップS50において、視線位置入力記憶部42は、視線位置入力制御部41から供給されたポインタ表示位置データを取得し、取得されたポインタ表示位置データを記憶する。

【0072】

ステップS51において、視線位置入力制御部41は、視線位置入力記憶部42に記憶されているキャリブレーション用視線位置データとポインタ表示位置データを読み出す。ステップS52において、視線位置入力制御部41は、読み出されたキャリブレーション用視線位置データとポインタ表示位置データに基づいて、キャリブレーション用の視線位置とポインタ52の表示位置が一致するか否かを判定する。すなわち、図6と図7の場合、キャリブレーション用の視線位置(x_1 、 y_1)とポインタ52の表示位置(X_1 、 Y_1)が一致するか否かが判定される。

10

【0073】

ステップS52においてキャリブレーション用の視線位置とポインタの表示位置が一致しないと判定された場合、視線位置入力制御部41はステップS53で、キャリブレーション用の視線位置とポインタ52の表示位置が一致するように、視線位置座標を調整する。具体的には、キャリブレーション用の視線位置とポインタ52の表示位置が一致するように、視線位置座標(x軸とy軸)を所定の値で平行移動する。視線位置入力制御部41は、調整された視線位置座標を視線位置入力記憶部42に供給する。

【0074】

ステップS54において、視線位置入力記憶部42は、視線位置入力制御部41から供給された、調整された視線位置座標を記憶する。

20

【0075】

ステップS52においてキャリブレーション用の視線位置とポインタの表示位置が一致すると判定された場合、ステップS53とステップS54の処理はスキップされる。すなわち、この場合、視線位置座標の調整処理は行われない。

【0076】

ステップS55において、視線位置入力制御部41は、キャリブレーション終了制御信号を生成し、本体11に供給する。

【0077】

このように、視線位置入力部14においてキャリブレーション処理を行うようにしたので、ユーザの視線位置データを供給する場合、視線位置入力部14は、ユーザの現在の正確な視線位置データを本体11に供給することができる。

30

【0078】

図3に戻り、ステップS6において、主制御部21は、視線位置入力部14からキャリブレーション終了制御信号を取得したか否かを判定し、キャリブレーション終了制御信号を取得したと判定されるまで待機する。

【0079】

ステップS6においてキャリブレーション終了制御信号を取得したと判定された場合、主制御部21はステップS7で、視線入力開始される旨のダイアログを表示させるための視線入力開始ダイアログ表示制御信号を生成し、表示部15に供給する。ステップS8において、表示部15は、主制御部21から供給された視線入力開始ダイアログ表示制御信号に基づいて、図9に示されるような視線入力開始ダイアログ54を表示する。

40

【0080】

図9の視線入力開始ダイアログ54は、メッセージ表示欄55を有している。

【0081】

図9の例の場合、メッセージ表示欄55には、メッセージとして「視線入力を開始します」が表示される、これにより、ユーザは、これ以降、視線入力を行うことができることが分かる。

【0082】

ステップS9において、主制御部21は、内蔵した図示せぬタイマにより、予め設定さ

50

れた所定の時間が経過したか否かを判定し、所定の時間が経過したと判定されるまで待機する。すなわち、予め設定された所定の時間が経過するまで、視線入力開始ダイアログ54が表示される。これにより、ユーザは、予め設定された所定の時間、視線入力を行うことができるか否かを確認することができる。

【0083】

ステップS9において所定の時間が経過したと判定された場合、主制御部21はステップS10で、ユーザの現在の視線位置データの供給を視線位置入力部14に開始させるための視線位置データ供給開始制御信号を生成し、視線位置入力部14に供給する。

【0084】

次に、図10のフローチャートを参照して、図3のステップS10の処理に対応する、図1の視線位置入力部14の視線位置データ供給処理について説明する。

10

【0085】

ステップS61において、視線位置入力制御部41は、本体11の主制御部21から視線位置データ供給開始制御信号を取得したか否かを判定し、本体11の主制御部21から視線位置データ供給開始制御信号を取得したと判定されるまで待機する。

【0086】

ステップS61において本体11の主制御部21から視線位置データ供給開始制御信号を取得したと判定された場合、視線位置入力制御部41はステップS62で、眼球カメラ44により撮像されたユーザの眼球の画像データである視線信号を眼球カメラ44から取得する。

20

【0087】

ステップS63において、視線位置入力制御部41は、視線位置入力記憶部42に記憶されている調整後の視線位置座標を読み出す。ステップS64において、視線位置入力制御部41は、取得された視線信号と読み出された調整後の視線位置座標に基づいて、ユーザの現在の視線位置を算出する。

【0088】

ステップS65において、視線位置入力制御部41は、算出されたユーザの現在の視線位置のデータである視線位置データを本体11と視線位置入力記憶部42に供給する。

【0089】

ステップS66において、視線位置入力記憶部42は、視線位置入力制御部41から供給されたユーザの現在の視線位置データを取得し、取得されたユーザの現在の視線位置データを記憶する。

30

【0090】

ステップS67において、視線位置入力制御部41は、本体11の主制御部21から、視線位置データの供給を終了させるための視線位置データ供給終了制御信号(図4のフローチャートを用いて後述するステップS33の処理により本体11から供給された制御信号)を取得したか否かを判定する。ステップS67において本体11の主制御部21から、視線位置データの供給を終了させるための視線位置データ供給終了制御信号を取得していないと判定された場合、処理はステップS62に進み、ステップS62以降の処理が繰り返される。すなわち、本体11の主制御部21から視線位置データ供給終了制御信号を取得したと判定されるまで、視線位置入力部14は、ユーザの現在の視線位置データを供給し続ける。

40

【0091】

これにより、本体11は、視線位置入力部14に視線位置データ供給終了制御信号を供給するまで、ユーザの現在の視線位置データを取得し続けることができ、取得されたユーザの現在の視線位置データに基づいてポインタ52を表示することができる。

【0092】

ステップS67において本体11の主制御部21から、視線位置データの供給を終了させるための視線位置データ供給終了制御信号を取得したと判定された場合、視線位置入力制御部41はステップS68で、ユーザの現在の視線位置データの本体11への供給を終

50

了する。

【0093】

図4に戻り、ステップS11において、視線位置データ取得部27は、ユーザの現在の視線位置データを視線位置入力部14から取得するとともに、取得されたユーザの現在の視線位置データを主制御部21に供給する。ステップS12において、主制御部21は、視線位置データ取得部27から供給された視線位置データに基づいて、表示部15にポインタ52を表示させるためのポインタ表示制御信号を生成し、表示部15に供給する。ステップS13において、表示部15は、主制御部21から供給されたポインタ表示制御信号に基づいてポインタ52を表示する。これにより、ユーザは、表示部15の画面のどこに自分の視線位置があるのかを知ることができる。

10

【0094】

図11は、Bモード画像とともに表示部15に表示されるポインタ52の表示例である。

【0095】

ここで、表示部15に表示される画面は、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて、予め領域1乃至5の5つの領域に分けられており、図11に示されるようにポインタ52は、表示部15に表示される画面の領域1の所定の位置に表示されている。これは、ユーザの現在の視線位置が表示部15に表示される画面の領域1の所定の位置であることを示している。

20

【0096】

また、図11に示される三角斜線部分(以下、「焦点位置ポインタ56」という。)は、送信時における超音波ビームの現在の焦点位置を示しており、図11の場合、送信時における超音波ビームの現在の焦点位置は、表示部15に表示される画面の領域2の所定の位置になるように設定されている。なお、本体11の視線入力処理を開始する前から、送信時における超音波ビームの最初の焦点位置が表示部15に表示される画面の領域2の所定の位置になるように予め設定されている。勿論、送信時における超音波ビームの最初の焦点位置が表示部15に表示される画面の他の領域になるように予め設定してもよい。

【0097】

ステップS14において、主制御部21は、視線位置データ取得部27から供給された視線位置データに基づいて、ユーザの現在の視線位置が表示部15の画面の外であるか否かを判定する。ステップS14においてユーザの現在の視線位置が表示部15の画面の外であると判定された場合、主制御部21はステップS15で、エラー処理を実行し、その後、処理はステップS11に進み、ステップS11以降の処理が繰り返される。

30

【0098】

ステップS14においてユーザの現在の視線位置が表示部15の画面の外ではないと判定された場合、主制御部21はステップS16で、視線位置データ取得部27から供給された視線位置データに基づいて、ユーザの現在の視線位置が、設定された送信時における超音波ビームの焦点位置を含む所定の領域の外であるか否かを判定する。

【0099】

図11の場合、ユーザの現在の視線位置は、表示部15に表示される画面の領域1の所定の位置であり、送信時における超音波ビームの焦点位置を含む所定の領域として領域2が設定されていることから、設定された送信時における超音波ビームの焦点位置を含む所定の領域の外であると判定される。

40

【0100】

ステップS16においてユーザの現在の視線位置が、設定された送信時における超音波ビームの焦点位置を含む所定の領域の外ではないと判定された場合(すなわち予め設定された送信時における超音波ビームの焦点位置を含む所定の領域の中であると判定された場合)、処理はステップS11に進み、ステップS11以降の処理が繰り返される。

【0101】

ステップS16においてユーザの現在の視線位置が、設定された送信時における超音波

50

ビームの焦点位置を含む所定の領域の外であると判定された場合、主制御部 2 1 はステップ S 1 7 で、視線位置データに基づいて、ユーザの現在の視線位置が同一の領域で所定の時間が経過したか否かを判定する。

【 0 1 0 2 】

ステップ S 1 7 においてユーザの現在の視線位置が同一の領域で所定の時間が経過したと判定された場合、主制御部 2 1 はステップ S 1 8 で、ユーザの視線位置が属する領域を変更するための領域変更制御信号を生成し、設定条件変更部 2 6 に供給する。設定条件変更部 2 6 は、主制御部 2 1 から供給された領域変更制御信号に基づいて、設定されている送信時における超音波ビームの焦点位置を含む所定の領域を、所定の時間が経過したと判定されたユーザの現在の視線位置が属する領域に変更し、変更された領域のデータである領域データをデータ記憶部 3 2 に供給する。

10

【 0 1 0 3 】

図 1 2 の場合、ユーザの現在の視線位置が属する領域は領域 3 であり、その領域で所定の時間が経過した場合、送信時における超音波ビームの焦点位置を含む所定の領域が領域 2 から領域 3 に変更される。

【 0 1 0 4 】

このように、視線位置入力部 1 4 から供給されたユーザの現在の視線位置データに基づいて、設定されている送信時における超音波ビームの焦点位置を含む所定の領域を、ユーザが所望する領域に変更することができる。

【 0 1 0 5 】

なお、本体の視線入力処理により本体の視線入力処理前に予め設定された領域がすでに新たな領域に変更されている場合、この視線入力処理により変更され、現在設定されている領域に基づいて、視線入力処理がなされる。後述する焦点位置と画質設定条件の変更についても、同様である。

20

【 0 1 0 6 】

ステップ S 1 9 において、データ記憶部 3 2 は、設定条件変更部 2 6 から供給された領域データを取得し、取得された領域データを記憶する。ステップ S 2 0 において、主制御部 2 1 は、データ記憶部 3 2 に記憶されている領域データを読み出すとともに、焦点位置設定条件データベース 3 3 に管理されている焦点位置設定条件データベースを読み出し、設定条件変更部 2 6 に供給する。

30

【 0 1 0 7 】

図 1 3 は、焦点位置設定条件データベース 3 3 に管理されている焦点位置設定条件データベースの例を表している。

【 0 1 0 8 】

図 1 3 の第 1 列目と第 2 列目には、「領域」と「焦点位置」が対応付けられて記述されており、それぞれ、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域と、対応する領域にユーザの視線位置があるとされた場合の送信時における超音波ビームの焦点の位置を示している。

【 0 1 0 9 】

図 1 3 の第 1 行目の場合、「領域」は「領域 1」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域 1」であることを示しており、また、「焦点位置」は「 D_1 」であり、対応する領域にユーザの視線位置があるとされた場合の送信時における超音波ビームの焦点の位置が「 D_1 」であることを示している。なお、送信時における超音波ビームの焦点位置は、対応する領域に含まれる範囲内の焦点位置の代表値、例えば、対応する領域に含まれる範囲内の焦点位置の中間値となるように予め設定されている。勿論、対応する領域に含まれる範囲内の焦点位置であれば、どの焦点位置でもあってもよい。以下、図 1 3 の第 2 行目乃至第 5 行目についても同様である。

40

【 0 1 1 0 】

図 1 3 の第 2 行目の場合、「領域」は「領域 2」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域 2」であることを示しており、また、「

50

焦点位置」は「 D_2 」であり、対応する領域にユーザの視線位置があるとされた場合の送信時における超音波ビームの焦点の位置が「 D_2 」であることを示している。

【0111】

図13の第3行目の場合、「領域」は「領域3」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域3」であることを示しており、また、「焦点位置」は「 D_3 」であり、対応する領域にユーザの視線位置があるとされた場合の送信時における超音波ビームの焦点の位置が「 D_3 」であることを示している。

【0112】

図13の第4行目の場合、「領域」は「領域4」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域4」であることを示しており、また、「焦点位置」は「 D_4 」であり、対応する領域にユーザの視線位置があるとされた場合の送信時における超音波ビームの焦点の位置が「 D_4 」であることを示している。

10

【0113】

図13の第5行目の場合、「領域」は「領域5」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域5」であることを示しており、また、「焦点位置」は「 D_5 」であり、対応する領域にユーザの視線位置があるとされた場合の送信時における超音波ビームの焦点の位置が「 D_5 」であることを示している。

【0114】

ステップS21において、設定条件変更部26は、主制御部21を介して焦点位置設定条件データベース33から供給された焦点位置設定条件データベースを参照して、主制御部21を介してデータ記憶部32から供給された領域データに基づいて、設定されている焦点位置を変更する。設定条件変更部26は、変更された焦点位置のデータである焦点位置データをデータ記憶部32に供給する。

20

【0115】

図12の例の場合、ユーザの現在の視線位置が含まれる領域は領域3であり、送信時における超音波ビームの焦点位置が「 D_2 」から「 D_3 」に変更される。

【0116】

ステップS22において、データ記憶部32は、設定条件変更部26から供給された焦点位置データを取得し、取得された焦点位置データを記憶する。ステップS23において、主制御部21は、データ記憶部32に記憶されている焦点位置データを読み出す。

30

【0117】

ステップS24において、主制御部21は、読み出された焦点位置データに基づいて、変更された所定の焦点位置に変更するための焦点位置移動制御信号を生成し、送信部22と受信部23に供給する。ステップS25において、送信部22は、主制御部21から供給された焦点位置移動制御信号に基づいて、変更された所定の焦点位置に移動するようにレートパルスに遅延時間を与え、送信部22の図示せぬパルサに供給する。また、受信遅延回路は、主制御部21から供給される焦点位置移動制御信号に基づいて、プリアンプから供給された増幅後のエコー信号に送信部22の送信遅延回路で与えられた遅延時間を元に戻すような遅延時間を与え、加算器に供給する。

【0118】

40

図12の場合、設定されている焦点位置は「 D_2 」であり、ユーザの視線位置が領域3で所定の時間経過した場合、図14に示されるように、焦点位置ポイント56が図14の矢印の方向に移動する。すなわち、送信時における超音波ビームの焦点位置が「 D_2 」から「 D_3 」に移動する。このように、視線位置入力部14から供給されたユーザの現在の視線位置データに基づいて、設定されている焦点位置を、ユーザが所望する焦点位置に変更し、移動することができる。

【0119】

ここで、送信時における超音波ビームの焦点位置近傍では、超音波ビームが収束することで、そのビームが細くなり、かつ、超音波ビームの音響パワーレベルが上がるため、表示部15に表示する際に対象とする領域で、より空間分解能が高く、かつ、よりコントラ

50

ストの高い画質のよい画像を表示することができる。

【0120】

従って、本発明の実施形態に示された超音波診断装置1においては、視線位置入力部14から供給されたユーザの現在の視線位置データに基づいて、ユーザが所望する焦点位置に変更、移動するようにしたので、ユーザが所望する焦点位置近傍において空間分解能が高く、かつ、コントラストの高い画質のよい画像を表示することができる。

【0121】

ステップS26において、主制御部21は、焦点位置が移動した旨のダイアログを表示させるための焦点位置移動ダイアログ表示制御信号を生成し、表示部15に供給する。ステップS27において、表示部15は、主制御部21から供給された焦点位置移動ダイアログ表示制御信号に基づいて、図15に示されるような焦点位置移動ダイアログ61を表示する。

【0122】

図15の焦点位置移動ダイアログ61は、メッセージ表示欄62を有している。

【0123】

図15の例の場合、メッセージ表示欄62には、メッセージとして「焦点位置を移動しました」が表示される、これにより、ユーザは、本体11の視線入力処理により焦点位置が移動したことが分かる。なお、予め設定された所定の時間が経過すると、焦点位置移動ダイアログ61は非表示となる。また、本発明の実施形態においては、文字表記によるメッセージを表示する例を示しているが、アイコンなどのマークや図を用いて表示するよう

にしてもよい。

【0124】

ステップS28において、主制御部21は、データ記憶部32に記憶されている領域データと画質設定条件データベース34に管理されている画質設定条件データベースを読み出し、設定条件変更部26に供給する。

【0125】

図16は、画質設定条件データベース34に管理されている画質設定条件データベースの例を表している。

【0126】

図16の第1列目乃至第5列目には、「領域」、「超音波の送信波形」、「送信周波数」、「送信波数」、「受信周波数」、および「超音波の音響パワーレベル」が対応付けて記述されており、それぞれ、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域、超音波プローブ12から送信される超音波の時間的な変化を表す曲線の形の種類、超音波プローブ12から送信される超音波の単位時間における繰り返し回数、送信周波数によって決められた波で放射される波の数、生体内から反射されて受信された超音波受信信号に対して映像化するために利用する周波数帯域のおよそ中心に当たる周波数、および超音波プローブ12から送信される超音波の1秒間に所定の面を通過する超音波のエネルギーのデシベル表示した値を示している。なお、図16の第2列目乃至第5列目の「超音波の送信波形」、「送信周波数」、「送信波数」、「受信周波数」、および「超音波の音響パワーレベル」は、図16の第1列目の「領域」ごとに最適な条件が対応付けられて登録されている。すなわち、図16の第1列目の「領域」ごとに予め設定されている所定の焦点位置において最適な条件が対応付けられて登録されている。

【0127】

図16の第1行目の場合、「領域」は「領域1」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域1」であることを示している。「超音波の送信波形」は「 b_1 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の時間的な変化を表す曲線の形の種類が「 b_1 」であることを示している。「送信周波数」は「 c_1 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の周波数が「 c_1 」であることを示している。「送信波数」は「 d_1 」であり、送信周波数によって決められた波で放射される波の数が「 d_1 」であることを示している。「受信周波数」は「 e_1 」であり、生体内から反

10

20

30

40

50

射されて受信された超音波受信信号に対して映像化するために利用する周波数帯域のおよそ中心に当たる周波数が「 e_1 」であることを示している。「超音波の音響パワーレベル」は「 f_1 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の1秒間に所定の面を通過する超音波のエネルギーのデシベル表示した値が「 f_1 」であることを示している。

【0128】

図16の第2行目の場合、「領域」は「領域2」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域2」であることを示している。「超音波の送信波形」は「 b_2 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の時間的な変化を表す曲線の形の種類が「 b_2 」であることを示している。「送信周波数」は「 c_2 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の周波数が「 c_2 」であることを示している。「送信波数」は「 d_2 」であり、送信周波数によって決められた波で放射される波の数が「 d_2 」であることを示している。「受信周波数」は「 e_2 」であり、生体内から反射されて受信された超音波受信信号に対して映像化するために利用する周波数帯域のおよそ中心に当たる周波数が「 e_2 」であることを示している。「超音波の音響パワーレベル」は「 f_2 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の1秒間に所定の面を通過する超音波のエネルギーのデシベル表示した値が「 f_2 」であることを示している。

10

【0129】

図16の第3行目の場合、「領域」は「領域3」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域3」であることを示している。「超音波の送信波形」は「 b_3 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の時間的な変化を表す曲線の形の種類が「 b_3 」であることを示している。「送信周波数」は「 c_3 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の周波数が「 c_3 」であることを示している。「送信波数」は「 d_3 」であり、送信周波数によって決められた波で放射される波の数が「 d_3 」であることを示している。「受信周波数」は「 e_3 」であり、生体内から反射されて受信された超音波受信信号に対して映像化するために利用する周波数帯域のおよそ中心に当たる周波数が「 e_3 」であることを示している。「超音波の音響パワーレベル」は「 f_3 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の1秒間に所定の面を通過する超音波のエネルギーのデシベル表示した値が「 f_3 」であることを示している。

20

【0130】

図16の第4行目の場合、「領域」は「領域4」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域4」であることを示している。「超音波の送信波形」は「 b_4 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の時間的な変化を表す曲線の形の種類が「 b_4 」であることを示している。「送信周波数」は「 c_4 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の周波数が「 c_4 」であることを示している。「送信波数」は「 d_4 」であり、送信周波数によって決められた波で放射される波の数が「 d_4 」であることを示している。「受信周波数」は「 e_4 」であり、生体内から反射されて受信された超音波受信信号に対して映像化するために利用する周波数帯域のおよそ中心に当たる周波数が「 e_4 」であることを示している。「超音波の音響パワーレベル」は「 f_4 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の1秒間に所定の面を通過する超音波のエネルギーのデシベル表示した値が「 f_4 」であることを示している。

30

40

【0131】

図16の第5行目の場合、「領域」は「領域5」であり、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め分けられた領域が「領域5」であることを示している。「超音波の送信波形」は「 b_5 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の時間的な変化を表す曲線の形の種類が「 b_5 」であることを示している。「送信周波数」は「 c_5 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の周波数が「 c_5 」であることを示している。「送信波数」は「 d_5 」であり、送信周波数によって決められた波で放射される波の数が「 d_5 」であることを示している。「受信周波数」は「 e_5 」であり、生体内から反射されて受信された超音波受信信号に対して映像化するために利用する周波数帯域のおよそ中心に当たる周波数が「 e_5 」であることを示している。「超音波の音響パワーレベル」

50

」は「 f_5 」であり、超音波プローブ12から送信される超音波の1秒間に所定の面を通過する超音波のエネルギーのデシベル表示した値が「 f_5 」であることを示している。

【0132】

ステップS29において、設定条件変更部26は、主制御部21を介して画質設定条件データベース34から供給された画質設定条件データベースを参照して、主制御部21を介してデータ記憶部32から供給された領域データに基づいて、設定されている画質設定条件を変更する。

【0133】

図14の場合、ユーザの現在の視線位置が属する「領域」が「領域3」であることから、設定されている焦点位置に対応する画質設定条件が、「領域2」に対応する画質設定条件（「超音波の送信波形」が「 b_2 」であり、「送信周波数」が「 c_2 」であり、「送信波数」が「 d_2 」であり、「受信周波数」が「 e_2 」であり、「超音波の音響パワーレベル」が「 f_2 」である画質設定条件）から、「領域3」に対応する画質設定条件（「超音波の送信波形」が「 b_3 」であり、「送信周波数」が「 c_3 」であり、「送信波数」が「 d_3 」であり、「受信周波数」が「 e_3 」であり、「超音波の音響パワーレベル」が「 f_3 」である画質設定条件）に変更される。

【0134】

設定条件変更部26は、変更された画質設定条件（「超音波の送信波形」が「 b_3 」であり、「送信周波数」が「 c_3 」であり、「送信波数」が「 d_3 」であり、「受信周波数」が「 e_3 」であり、「超音波の音響パワーレベル」が「 f_3 」である画質設定条件）に関するデータである画質設定条件データを主制御部21に供給する。主制御部21は、設定条件変更部26から供給された画質設定条件データに基づいて画質設定条件変更制御信号を生成し、送信部22と受信部23に供給する。送信部22と受信部23は、主制御部21から供給された画質設定条件変更制御信号に基づいて、それぞれ、予め設定されている画質設定条件を新たな画質設定条件に変更する。

【0135】

このように、ユーザの現在の視線位置データに基づいて、ユーザが所望する焦点位置に変更、移動するとともに、その焦点位置に最適な画質設定条件に変更することができる。これにより、ユーザは、自ら視線を移動させるだけで、ユーザが所望する焦点位置に自動的に変更、移動させることができるとともに、その焦点位置に最適な画質設定条件に自動的に変更させることが可能となる。従って、超音波診断装置1の操作性を向上させることができる。

【0136】

ステップS30において、主制御部21は、画質設定条件が変更された旨のダイアログを表示させるための画質設定条件変更制御信号を生成し、表示部15に供給する。

【0137】

ステップS31において、表示部15は、主制御部21から供給された画質設定条件変更制御信号に基づいて、図17に示されるような画質設定条件変更ダイアログ63を表示する。

【0138】

図17の画質設定条件変更ダイアログ63は、メッセージ表示欄64を有している。

【0139】

図17の例の場合、メッセージ表示欄64には、メッセージとして「画質設定条件が変更されました」が表示される、これにより、ユーザは、本体11の視線入力処理により画質設定条件が変更されたことが分かる。なお、画質設定条件変更ダイアログ63は、予め設定された所定の時間が経過すると、非表示となる。また、本発明の実施形態においては、文字表記によるメッセージを表示する例を示しているが、アイコンなどのマークや図を用いて表示するようにしてもよい。

【0140】

ステップS32において、主制御部21は、ユーザが入力部13のキーボード（図示せ

10

20

30

40

50

ず)やマウス(図示せず)を操作することにより、視線入力処理を終了するととの指示がなされたか否かを判定する。

【0141】

ステップS32において視線入力処理を終了するととの指示がなされていないと判定された場合、処理はステップS11に進み、ステップS11の処理が繰り返される。これにより、ユーザが視線入力処理を終了するととの指示をするまで、何回でも、ユーザの現在の視線位置データを取得し、取得されたユーザの現在の視線位置データに基づいて、ユーザが所望する焦点位置に変更、移動するとともに、その焦点位置に最適な画質条件に変更することができる。

【0142】

ステップS32において視線入力処理を終了するととの指示がなされたと判定された場合、主制御部21はステップS33で、視線位置データの供給を視線位置入力部14に終了させるための視線位置データ供給終了制御信号を生成し、視線位置入力部14に供給する。その後、本体11の視線入力処理は終了する。

【0143】

ステップS17において同一の領域で所定の時間が経過していないと判定された場合、処理はステップS11に進み、ステップS11以降の処理が繰り返される。具体的には、予め設定された所定の領域の外にユーザの視線位置が移動した場合において、同一の領域で所定の時間経過せずに予め設定された所定の領域の外の他の領域に移動してしまったときや、同一の領域で所定の時間経過せずに予め設定された所定の領域に戻ってしまったときに、このような処理がなされる。

【0144】

これにより、例えば、すでにユーザが所望する焦点位置に移動するとともに、その焦点位置に最適な画質設定条件に変更した場合において、ユーザが間違っ て視線を所望の領域ではない領域に移してしまった場合であっても、予め設定された所定の時間内に所望の領域ではない領域から所望の領域に視線を移動すれば、ユーザは、現時点での焦点位置と画質設定条件で操作を続けることが可能となる。従って、超音波診断装置の操作性を向上させることができる。

【0145】

なお、図3および図4のフローチャートを参照して説明した本体11の視線入力処理においては、取得されたユーザの視線位置データに基づいて、送信時における超音波ビームの焦点位置を移動した後、予め設定された画質設定条件を、移動した焦点位置に対応する画質設定条件に変更するようにしているが、例えば、送信時における超音波ビームの焦点位置を移動した後、予め設定された画質設定条件を、移動した焦点位置に対応する画質設定条件に変更するか否かをユーザに選択させるようにしてもよい。この場合における本体11の視線入力処理は、図18および図19に示されている。

【0146】

図18および図19のフローチャートを参照して、本体11の他の視線入力処理について説明する。なお、図18および図19のステップS71乃至S97、およびステップS101乃至S106の処理は、図3および図4のステップS1乃至S27、およびステップS28乃至S33処理と同様であり、その説明は繰り返しになるので省略する。

【0147】

ステップS98において、主制御部21は、画質設定条件を変更するか否かをユーザに選択させる旨を表示させるための画質設定条件変更選択ダイアログ表示制御信号を生成し、表示部15に供給する。

【0148】

ステップS99において、表示部15は、主制御部21から供給された画質設定条件変更選択ダイアログ表示制御信号に基づいて、図20に示されるような画質設定条件変更選択ダイアログ65を表示する。

【0149】

10

20

30

40

50

図20の画質設定条件変更選択ダイアログ65は、メッセージ表示欄66の他、コマンドを表示するコマンド表示欄67とコマンド表示欄68を有する。

【0150】

図20の例の場合、メッセージ表示欄66には、メッセージとして「画質設定条件を変更しますか？」が表示される。これにより、ユーザは、これ以降の処理により、画質設定条件を変更することができることが分かる。

【0151】

コマンド表示欄67とコマンド表示欄68は、それぞれ、「Yes」と「No」というコマンドのアイコンを表示している。ユーザは、視線位置を移動することで「Yes」というコマンドのアイコンが表示されているコマンド表示欄67に、表示部15に表示されているポインタ52を移動させ、所定の時間経過させることにより、コマンド表示欄67の「Yes」のアイコンを選択し、画質設定条件変更処理の開始を指令することができる。

10

【0152】

また、ユーザは、視線位置を移動することで「No」というコマンドのアイコンが表示されているコマンド表示欄68に、表示部15に表示されているポインタ52を移動させ、所定の時間経過させることにより、コマンド表示欄68の「No」のアイコンを選択し、画質設定条件変更処理をキャンセルすることができる。

【0153】

ステップS100において、主制御部21は、図20の画質設定条件変更選択ダイアログ65に基づいて、ユーザが視線位置を移動し、表示部15に表示されているポインタ42を移動させ所定の時間経過させることにより、「Yes」のアイコンが選択されたか否かを判定する。

20

【0154】

すなわち、ユーザが視線位置を移動し、表示部15に表示されているポインタ52を移動させ所定の時間経過させることにより、コマンド表示欄68の「No」のアイコンを選択した場合、ステップS100において主制御部21は、ユーザが視線位置を移動し、表示部15に表示されているポインタ52を移動させ所定の時間経過させることにより、コマンド表示欄67の「Yes」のアイコンが選択されていないと判定する。その後、ステップS101乃至S104の処理はスキップされ、処理はステップS105に進み、ステップS105以降の処理が繰り返される。

30

【0155】

一方、ユーザが視線位置を移動し、表示部15に表示されているポインタ52を移動させ所定の時間経過させることにより、コマンド表示欄67の「Yes」のアイコンを選択した場合、ステップS100において主制御部21は、ユーザが視線位置を移動し、表示部15に表示されているポインタ52を移動させ所定の時間経過させることにより、コマンド表示欄67の「Yes」のアイコンが選択されたと判定する。その後、処理はステップS101に進む。

【0156】

このように、画質設定条件変更選択ダイアログ65を表示し、移動した焦点位置に対応する画質設定条件に変更するか否かを視線位置によりユーザに選択させるようにしたので、ユーザは、好みに応じて画質設定条件を変更するか否かを選択することができる。

40

【0157】

なお、本発明の実施形態に示された超音波診断装置1においては、視線位置入力部14をユーザの頭部に装着させるようにしたが、例えば、ユーザの画像が撮像できるように表示部15の画面上部の一部に視線位置入力部14を配置し、ユーザの視線位置データを取得するようにしてもよい。この場合の視線位置入力部14においては、カメラ33と眼球カメラ34は1つでもよく、例えば、CCD(Charge Coupled Device)カメラを備えるようにしてもよい。

【0158】

また、本発明の実施形態に示された超音波診断装置1においては、ユーザの視線位置デ

50

ータを取得し、取得されたユーザの視線位置データに基づいて、ユーザが所望する焦点位置に変更し、その焦点位置に最適な画質設定条件に変更するようにしているが、例えば、ユーザの頭部の位置や角度を検出できるような磁気センサを用いて、ユーザの頭部の位置のデータである頭部位置データを取得し、取得されたユーザの頭部位置データに基づいて、ユーザが所望する焦点位置に移動し、その焦点位置に最適な画質設定条件に変更するようにしてもよい。勿論、ユーザの視線や頭部に限られず、位置データとして取得可能な部位であればよい。

【0159】

さらに、本発明の実施形態に示された超音波診断装置1においては、画質設定条件として、「超音波の送信波形」、「送信周波数」、「送信波数」、「受信周波数」、および「超音波の音響パワーレベル」を用いるようにしているが、焦点位置設定条件データベースに登録されている「焦点位置」を画質設定条件として用いるようにしてもよいし、その他、例えば、送受信フィルタ、走査線数、エッジエンハンス処理、ダイナミックレンジ、フレーム相関処理などの条件を画質設定条件として用いるようにしてもよい。勿論、画質設定条件として、これらの条件のうちいくつかの条件を目的に合わせて組み合わせることも可能である。

10

【0160】

また、本発明の実施形態に示された超音波診断装置1においては、ユーザの現在の視線位置データに基づいて、ユーザが所望する焦点位置に変更し、その焦点位置に最適な画質設定条件に変更するようにしているが、例えば、画質設定条件以外の設定条件（例えば、画面をズームする処理を行う設定条件など）を予めユーザの視線位置やその動きなどに対応付けてデータベースに登録しておき、ユーザの現在の視線位置データに基づいてその設定条件を変更するようにしてもよい。例えば、表示部に2つの画像が表示されている場合、ユーザが視線を所定の位置に移動したとき、いずれか一方の画像に関するフレームレートを相対的に多くなるようにしてもよい。これにより、操作におけるユーザの好みをより反映させることができる。従って、超音波診断装置の操作性をより向上させることができる。もちろん、設定条件を予めユーザの視線位置やその動きなどに対応付けてデータベースに登録しておき、ユーザの現在の視線位置データに基づいてその設定条件を変更するだけでなく、表示部15に予め設定条件や操作などを表示させるようにして、ユーザの視線位置データを用いてユーザが指令を出すことができるようにしてもよい。

20

30

【0161】

さらに、本発明の実施形態に示された超音波診断装置1においては、2次元断層像について用いているようにしているが、例えば、3次元断層像について用いるようにしてもよい。

【0162】

また、本発明の実施形態に示された超音波診断装置1においては、表示部15に表示されるポインタ52の形状は、十字型のマーカを用いるようにしているが、例えば、種々の形状や色のマーカをポインタとして用いるようにしてもよい。また、本体11の視点入力処理を開始する前に、ユーザにより複数のマーカのうちから所望のマーカを予め選択させるようにしてもよい。また、表示部15に表示されるポインタ52を表示するか非表示にするかをユーザに予め選択させるようにしてもよい。

40

【0163】

なお、本発明の実施形態に示された超音波診断装置1においては、送信時における超音波ビームの焦点位置に応じて予め5つの領域に分けるようにしたが、領域の数をより多く分けるようにしてもよく、領域の数をより多くすることで、ユーザが所望する焦点位置をより多く設けることができるようになる。但し、領域の数があまりにも多いと、不必要に焦点位置が移動してしまうため、不必要に焦点位置が移動しないように、領域の数を適度に分けることが必要である。これにより、不必要に焦点位置が移動することなく、ユーザが所望する焦点位置において、より空間分解能が高く、かつ、コントラストの高い画質のよい画像を表示することができる。

50

【 0 1 6 4 】

本発明は、超音波診断装置などに適用することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 1 6 5 】

【 図 1 】 本発明を適用した超音波診断装置の実施形態を示す内部の構成を表すブロック図

。

【 図 2 】 図 1 の視線位置入力部の内部の構成を表すブロック図。

【 図 3 】 図 1 の本体の視線入力処理を説明するフローチャート。

【 図 4 】 図 1 の本体の視線入力処理を説明するフローチャート。

【 図 5 】 図 1 の視線位置入力部のキャリブレーション処理を説明するフローチャート。 10

【 図 6 】 図 1 の視線位置入力部におけるユーザの現在の視線位置を算出する方法を説明する図。

【 図 7 】 図 1 の表示部に表示されるポインタの表示例を示す図。

【 図 8 】 図 1 の視線位置入力部における本体の表示部に表示されるポインタの位置を算出する方法を説明する図。

【 図 9 】 図 1 の表示部に表示される視線入力開始ダイアログの表示例を示す図。

【 図 1 0 】 図 1 の視線位置入力部の視線位置データ供給処理を説明するフローチャート。

【 図 1 1 】 図 1 の表示部に表示される表示例を示す図。

【 図 1 2 】 図 1 の表示部に表示される表示例を示す図。

【 図 1 3 】 図 1 の本体の記憶部に記憶されている焦点位置設定条件データベースの例を示す図。 20

【 図 1 4 】 図 1 の表示部に表示される表示例を示す図。

【 図 1 5 】 図 1 の表示部に表示される焦点位置移動ダイアログの表示例を示す図。

【 図 1 6 】 図 1 の本体の記憶部に記憶されている画質設定条件データベースの例を示す図

。

【 図 1 7 】 図 1 の表示部に表示される画質設定条件変更ダイアログの表示例を示す図。

【 図 1 8 】 図 1 の本体の他の視線入力処理を説明するフローチャート。

【 図 1 9 】 図 1 の本体の他の視線入力処理を説明するフローチャート。

【 図 2 0 】 図 1 の表示部に表示される画質設定条件変更選択ダイアログの表示例を示す図 30

。

【 符号の説明 】

【 0 1 6 6 】

1 超音波診断装置

1 1 本体

1 2 超音波プローブ

1 3 入力部

1 4 視線位置入力部

2 1 制御部

2 2 送信部

2 3 受信部 40

2 4 画像処理取得部

2 5 記憶部

2 6 設定条件変更部

2 7 視線位置データ取得部

2 8 DSC

2 9 入出力インタフェース

3 0 Bモード処理取得部

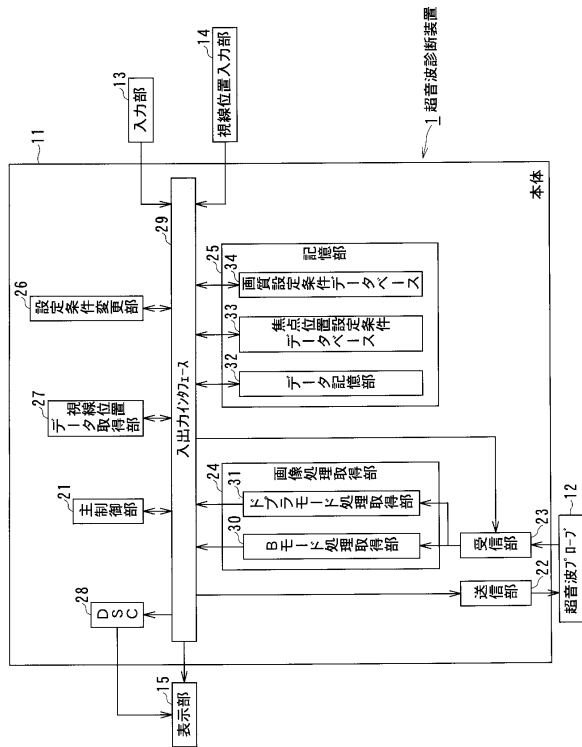
3 1 ドブラモード処理取得部

3 2 データ記憶部

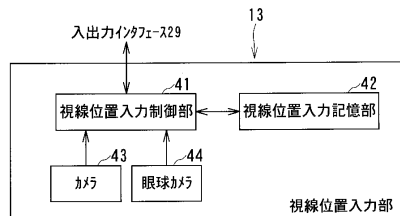
3 3 焦点位置設定条件データベース 50

- 3 4 画質設定条件データベース
- 4 1 視線位置入力制御部
- 4 2 視線位置入力記憶部
- 4 3 カメラ
- 4 4 眼球カメラ

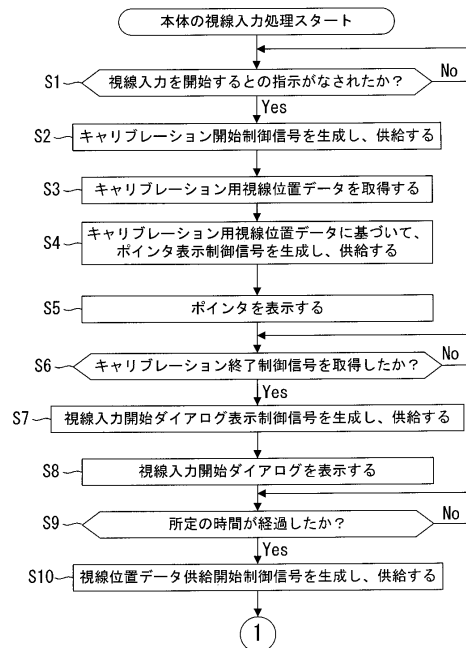
【図1】



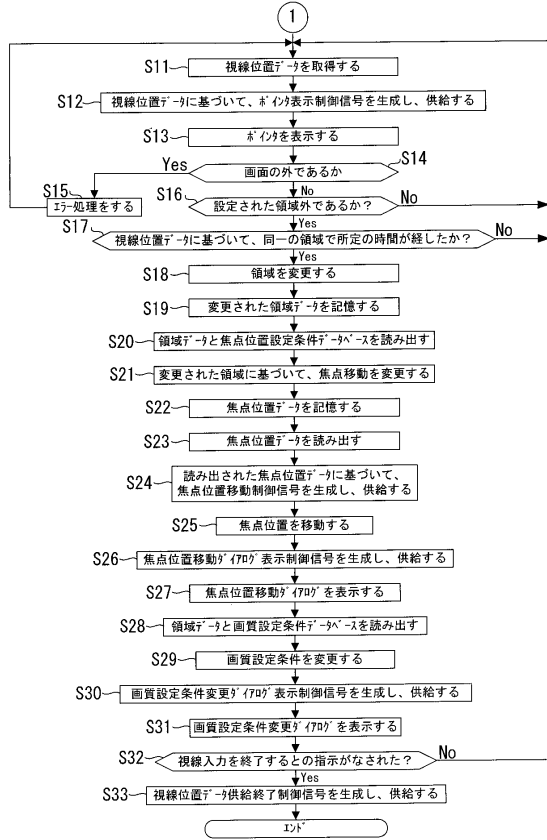
【図2】



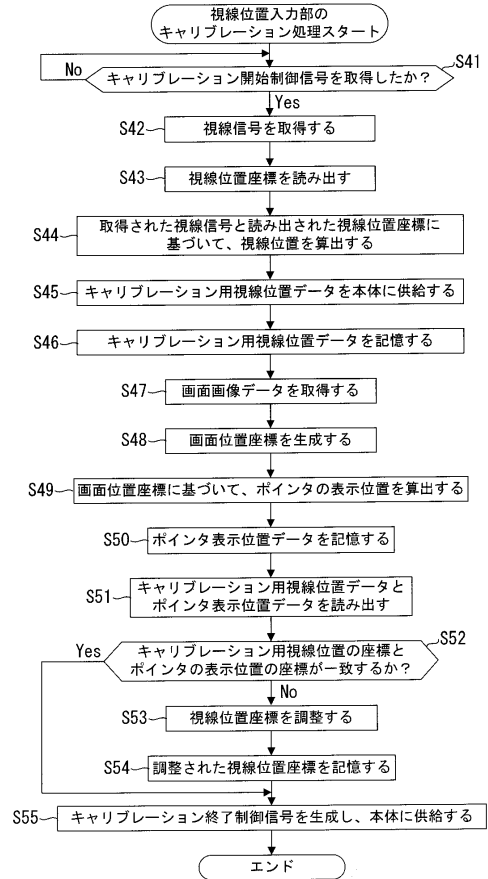
【図3】



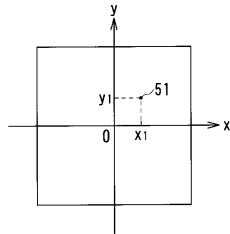
【図4】



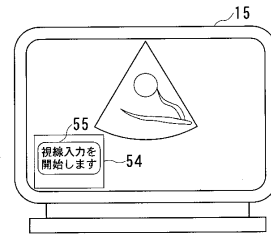
【図5】



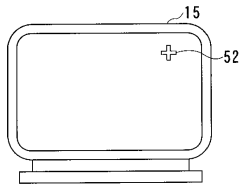
【図6】



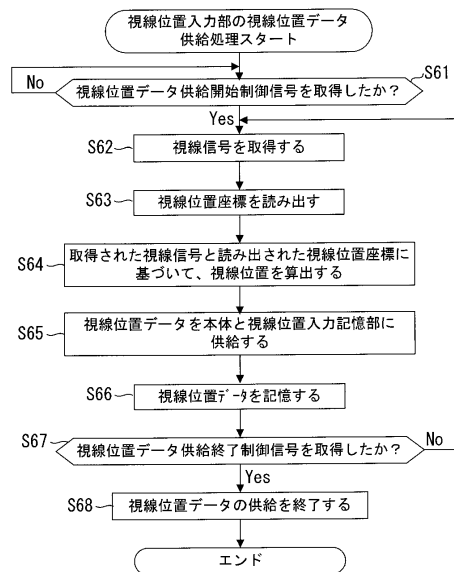
【図9】



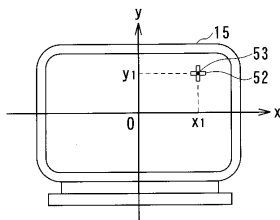
【図7】



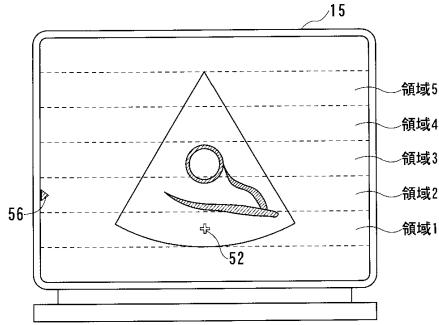
【図10】



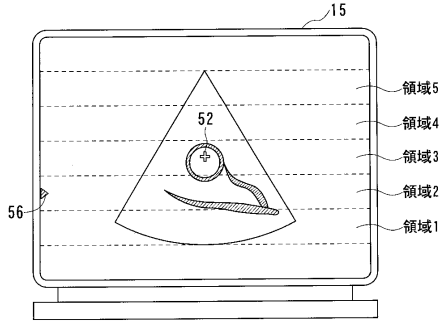
【図8】



【図11】



【図12】

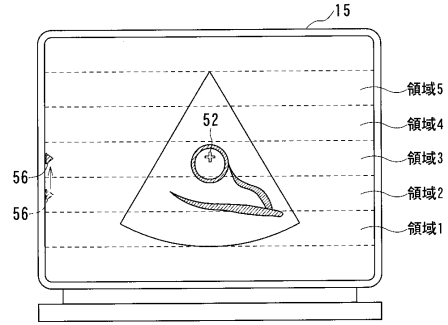


【図13】

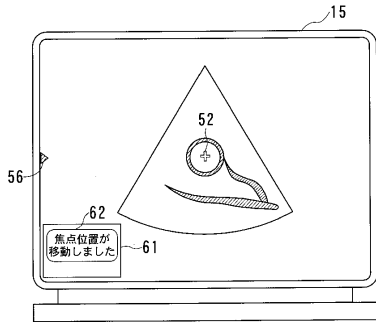
焦点位置設定条件データベース

領域	焦点位置
領域1	D1
領域2	D2
領域3	D3
領域4	D4
領域5	D5

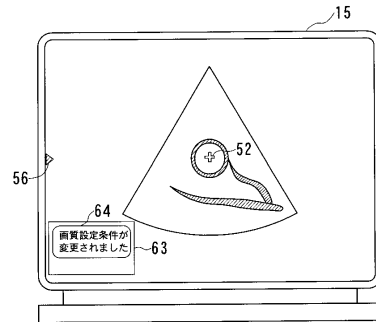
【図14】



【図15】



【図17】

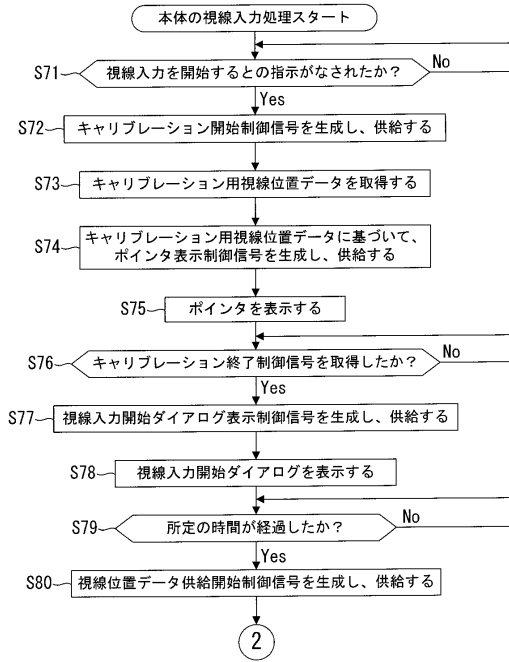


【図16】

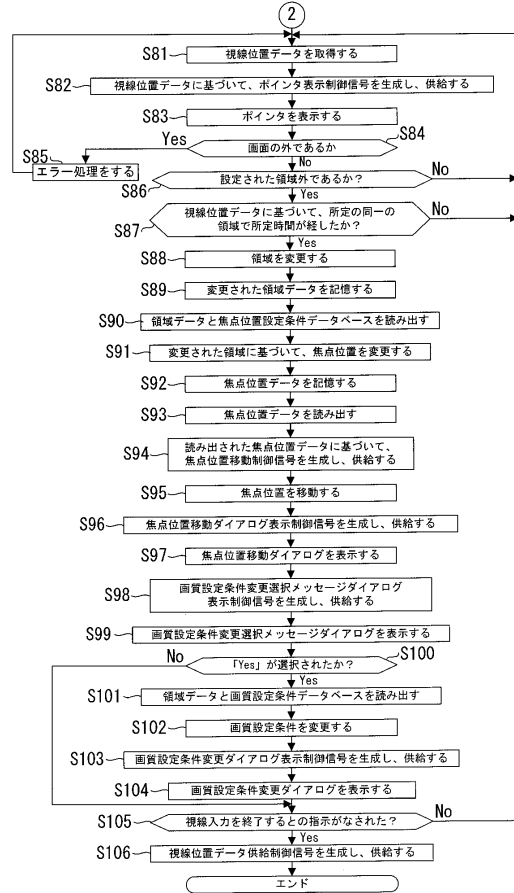
領域	超音波の送信形	送信周波数	送信波数	受信周波数	超音波の音響レベル
領域1	b1	c1	d1	e1	f1
領域2	b2	c2	d2	e2	f2
領域3	b3	c3	d3	e3	f3
領域4	b4	c4	d4	e4	f4
領域5	b5	c5	d5	e5	f5

画質設定条件データベース

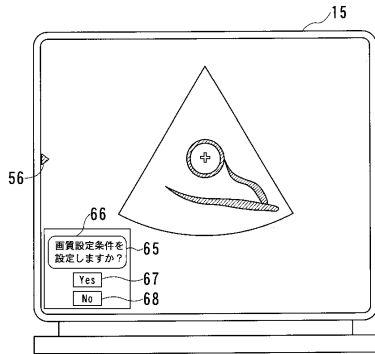
【図18】



【図19】



【図20】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2001-070293(JP,A)
特開2001-224594(JP,A)
特開2002-238892(JP,A)
特開平09-018775(JP,A)
特開平07-128705(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00

专利名称(译)	超声诊断设备及其图像处理程序		
公开(公告)号	JP5159041B2	公开(公告)日	2013-03-06
申请号	JP2006021077	申请日	2006-01-30
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	小笠原洋一		
发明人	小笠原 洋一		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/14 A61B8/42 A61B8/461 A61B8/467 A61B8/58 G01S7/5205 G01S7/52073		
FI分类号	A61B8/00 G06F3/033.310.A G06F3/033.423 G06F3/0346.423		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/HH05 4C601/HH06 4C601/HH08 4C601/HH14 4C601/HH29 4C601/KK42 4C601/KK44 4C601/KK48 5B087/AA09 5B087/BC32 5B087/CC33		
其他公开文献	JP2007195892A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的是获得用户的视线位置数据并基于所获得的视线位置数据改变预设设置条件，从而提高超声诊断设备的可操作性。能够在根据本发明的超声诊断设备中，注视位置数据获取单元从注视位置输入单元获取用户的当前注视位置数据，并且设置条件改变单元基于注视位置数据更改设定区域。此外，设置条件改变单元26参考焦点位置设置条件数据库，基于设置区域的数据改变设置的焦点位置，并且主控制单元21发送发送单元22和接收单元。将焦点位置移动到23。此外，设置条件改变单元26参考图像质量设置条件数据库，并且基于设置区域的数据将设置图像质量设置条件改变为最佳图像质量设置条件。[选图]图4

【图1】

