

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

振動子を有する超音波探触子が接続可能に構成され、測定対象に対して所定の計測処理を行う超音波診断装置であって、

前記超音波探触子から前記測定対象に向けて超音波を送信させ、前記超音波探触子が受信した反射超音波に基づき複数フレームの受信信号を生成する送受信処理を行い、

前記フレーム毎の受信信号に基づき断層画像の生成し、

前記送受信処理時の前記超音波探触子の角度を取得し、

前記超音波探触子の角度と所定の目標角度とを比較し、前記目標角度に対する前記超音波探触子の角度の差分に基づき、前記超音波探触子の角度を前記目標角度へ誘導させるためのガイド画像を生成し、

前記ガイド画像を前記超音波探触子の角度を取得したフレームに対応する断層画像に重畳して表示する表示処理を行う、制御器を備えた超音波診断装置。

【請求項 2】

前記制御器は、前記超音波探触子の角度が前記目標角度と一致すれば、前記所定の測定対象に対して前記所定の計測処理を行う、請求項 2 に記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

前記制御器は、前記超音波探触子の角度が前記目標角度と一致するか否かの判定処理を行い、前記超音波探触子の角度が目標角度に一致しなかった場合、前記目標角度に対する前記超音波探触子の角度の差分に基づき、前記超音波探触子の角度を前記目標角度へ誘導させるためのガイド画像を生成する、請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記制御器は、前記判定処理により前記超音波探触子の角度が前記目標角度と一致すると判定した場合は一致したことを示す一致画像を生成し、前記一致画像を前記超音波探触子の角度を取得したフレームに対応する断層画像に重畳して表示する、請求項 3 に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記制御器は、前記所定の計測処理を行う領域を規定する R O I を設定する、請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記制御器は、前記測定対象に対して前記 R O I が設定されたことに伴い、対応するフレームに対する前記判定処理を行う、請求項 5 に記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記制御器は、前記 R O I を示す R O I 画像を生成し、対応するフレームの断層画像に前記 R O I を重畳して表示する、請求項 5 または 6 に記載の超音波診断装置。

【請求項 8】

前記制御器は、前記ガイド画像を、前記 R O I 画像中あるいは R O I 画像近傍に位置する断層画像に重畳して表示する、請求項 7 に記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記制御器は、予め記憶した前記所定の目標角度に基づき前記判定処理を行う、請求項 1 ~ 8 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記制御器は、外部に別途設けられた角度センサにより得られた角度情報に基づき、前記送受信処理時の前記超音波探触子の角度を取得する、請求項 1 ~ 9 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 11】

前記超音波診断装置は、表示器と接続され、前記表示処理された画像を前記表示器に出力する、請求項請求項 1 ~ 10 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

前記測定対象は血管であって、前記超音波探触子の角度は前記血管に対する短軸方向で

10

20

30

40

50

ある、請求項 1 ~ 11 のいずれか一つに記載の超音波診断装置。

【請求項 13】

前記所定の計測処理は、血管の I M T 測定である、請求項 12 に記載の超音波診断装置。

【請求項 14】

振動子を有する超音波探触子が接続可能に構成され、測定対象に対して所定の計測処理を行う超音波診断装置の制御方法であって、

前記超音波探触子から前記測定対象に向けて超音波を送信させ、前記超音波探触子が受信した反射超音波に基づき複数フレームの受信信号を生成する工程 A と、

前記フレーム毎の受信信号に基づき断層画像の生成する工程 B と、

前記送受信処理時の前記超音波探触子の角度を取得する工程 C と、

前記超音波探触子の角度と所定の目標角度とを比較し、前記目標角度に対する前記超音波探触子の角度の差分に基づき、前記超音波探触子の角度を前記目標角度へ誘導させるためのガイド画像を生成する工程 D と、

前記ガイド画像を、前記超音波探触子の角度を取得したフレームに対応する断層画像に重畳して表示する表示処理を行う工程 E と、を含む超音波診断装置の制御方法。

【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超音波診断装置の制御方法に関するものである。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置は、超音波探触子と接続され、この超音波探触子を介して被検体内部の測定対象の情報を取得することができるので、医療分野で広く活用されている。

【0003】

超音波診断装置を用いた検査では、定期的に測定対象のほぼ同一の位置で検査したり、定期的な検査ではなくても測定対象の所定の位置で検査したりする場合がある。例えば、動脈硬化の診断において、初期の粥状硬化を知る重要な指標である頸動脈の内中膜複合体厚 (I n i t i m a - M e d i a T h i c k n e s s 、以下 I M T と略す。) の測定は、定期的に毎回、同一の頸動脈の位置で行われることが望ましいとされている。

【0004】

I M T は、血管壁の内膜と中膜の複合体の厚さのことであり、図 8 に示す血管内腔 201 と外膜 202 との間に見える層 (内中膜 203) をいう。I M T 測定は、一般的に超音波診断装置を用い、血管内腔 201 と内膜 204 との境界 (以後、内腔内膜境界 205 とする。) および中膜 206 と外膜 202 との境界 (以後、中膜外膜境界 207 とする。) を検出し、その厚さを測定する。

【0005】

この I M T 測定は、図 8 に示すような頸動脈 208 の長軸方向 (血管が伸長した方向) に切断した断面 (以下、長軸断面とする。) に基づき、血管壁に I M T 測定範囲 209 を設定し、その範囲 209 内で I M T 値が算出される。一般的には、この I M T 測定範囲 209 で測定される I M T の最大厚 (m a x I M T) や平均厚 (m e a n I M T) を I M T 値としている。例えば、非特許文献 1 では、I M T 測定範囲 209 を頸動脈 208 のうち総頸動脈 (C C A : C o m m o n C a r o t i d A r t e r y) の遠位側 (頭側) の端 1 c m に設定することが推奨されている。

【0006】

非特許文献 1 に開示されている I M T 測定範囲 209 は、頸動脈の長軸断面における頸動脈の所定の位置で I M T 測定範囲を設定するものであって、頸動脈の短軸断面における所定の位置を設定するものではない。すなわち、短軸断面とは、頸動脈の長軸方向に対して垂直方向であり、超音波探触子からの超音波を送受信する方向 (以下、深さ方向とする。) と、頸動脈の長軸方向および深さ方向に対する垂直方向 (以下、短軸方向とする。)

とで構成される平面に存する環状の血管断面のことであって、上記非特許文献 1 は環状の血管壁における所定の位置で I M T 測定を行うか設定するものではない。

【 0 0 0 7 】

この短軸断面における所定の位置に I M T 測定範囲 2 0 9 を設定するには、超音波探触子から頸動脈に向けて送信される超音波の送信方向が重要である。すなわち、首筋表面に配置した超音波探触子の向き（角度）が重要であって、例えば特許文献 1 では、I M T 測定に関するものではないが、超音波探触子に角速度センサや磁気センサなどの位置センサを備え、測定対象に対する超音波探触子の向き（超音波の送信方向）を示す模式図を表示器に表示することで、操作者が超音波探触子を測定対象の所定の位置に合わせるためのガイドとする構成が開示されている。

10

【 0 0 0 8 】

したがって、特許文献 1 の構成によると、操作者はまず、被検体の首筋の皮膚表面に超音波探触子を配置して超音波探触子を皮膚表面に当接させたまま移動させ、頸動脈の断層画像を取得する。そして、この頸動脈の断層画像に基づき、頸動脈の長軸断面における所定の位置近傍に超音波探触子を移動させる。その後、超音波探触子と皮膚表面との当接部分を固定したまま、その当接部分を支点として超音波探触子の向きを調整することで、頸動脈の短軸断面における所定の位置に超音波探触子を配置していく。この際、操作者は、模式図を参照しながら、超音波探触子の向き（角度）を微調整していくことになる。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

20

【 0 0 0 9 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 1 0 - 1 7 2 7 0 1 号 公 報

【 非特許文献 】

【 0 0 1 0 】

【 非特許文献 1 】 Journal of the American Society of Echocardiography February 2 0 0 8 (9 3 ~ 1 1 1 頁)

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 1 1 】

30

しかしながら、特許文献 1 の構成では、超音波探触子の向きを微調整する場合など厳密な角度合わせをしようとした場合、非常に使い勝手が悪いという課題を有していた。すなわち、特許文献 1 の構成では、断層画像とは別に測定対象に対する超音波探触子の向きを示す模式図を備えたものであるので、断層画像と模式図とを逐次確認しながら、厳密な角度合わせをしなければならない。特に、頸動脈の I M T 測定のように、測定対象が微細であり、熟練のスキルが要求される場合、使い勝手が悪いものであった。

【 0 0 1 2 】

本発明は、前記従来の課題を解決するためのもので、操作者が使い勝手がよく、簡便に検査を行うことができる超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法を提供することを目的とする。

40

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 1 3 】

そして、この目的を達成するために本発明の超音波診断装置は、振動子を有する超音波探触子が接続可能に構成され、測定対象に対して所定の計測処理を行う超音波診断装置であって、前記超音波探触子から前記測定対象に向けて超音波を送信させ、前記超音波探触子が受信した反射超音波に基づき複数フレームの受信信号を生成する送受信処理を行い、前記フレーム毎の受信信号に基づき断層画像の生成し、前記送受信処理時の前記超音波探触子の角度を取得し、前記超音波探触子の角度と所定の目標角度とを比較し、前記目標角度に対する前記超音波探触子の角度の差分に基づき、前記超音波探触子の角度を前記目標角度へ誘導させるためのガイド画像を生成し、前記ガイド画像を前記超音波探触子の角度

50

を取得したフレームに対応する断層画像に重畳して表示する表示処理を行う、制御器を備えた構成とした。

【 0 0 1 4 】

また、本発明の超音波診断装置の制御方法は、振動子を有する超音波探触子が接続可能に構成され、測定対象に対して所定の計測処理を行う超音波診断装置の制御方法であって、前記超音波探触子から前記測定対象に向けて超音波を送信させ、前記超音波探触子が受信した反射超音波に基づき複数フレームの受信信号を生成する工程 A と、前記フレーム毎の受信信号に基づき断層画像の生成する工程 B と、前記送受信処理時の前記超音波探触子の角度を取得する工程 C と、前記超音波探触子の角度と所定の目標角度とを比較し、前記目標角度に対する前記超音波探触子の角度の差分に基づき、前記超音波探触子の角度を前記目標角度へ誘導させるためのガイド画像を生成する工程 D と、前記ガイド画像を、前記超音波探触子の角度を取得したフレームに対応する断層画像に重畳して表示する表示処理を行う工程 E と、を含む。

10

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明の超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法によれば、上記構成により、測定対象に対する超音波探触子の向きを微調整する際に、断層画像に注視しつつ、角度合わせが可能となるため、操作者に使い勝手がよく、簡便に検査を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 1 6 】

20

【図 1】本発明の実施の形態 1 における超音波診断装置のブロック図

【図 2】本発明の実施の形態 1 における超音波診断装置の動作フローチャート

【図 3】頸動脈の長軸断面 (a) および短軸断面 (b) の断層画像を示す図

【図 4】本発明の実施の形態 1 における R O I 画像を重畳表示した断層画像を示す図

【図 5】本発明の実施の形態 1 における一致画像を重畳表示した断層画像を示す図

【図 6】本発明の実施の形態 1 におけるガイド画像を重畳表示した断層画像を示す図

【図 7】本発明の実施の形態 1 におけるガイド画像を重畳表示した断層画像を示す図

【図 8】頸動脈の長軸断面と I M T の計測範囲を示す図

【発明を実施するための形態】

【 0 0 1 7 】

30

以下に、本発明の超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法の実施の形態を図面とともに詳細に説明する。

【 0 0 1 8 】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 における超音波診断装置のブロック図である。

【 0 0 1 9 】

図 1 に示す超音波診断装置 1 は、超音波探触子 2 および表示器 3 と接続されている。

【 0 0 2 0 】

超音波探触子 2 は、一次元方向に配列された複数の振動子 (不図示) を有し、振動子を通じて測定対象を含む被検体に超音波を送信するとともに、その反射超音波を受信して電気信号へと変換する。

40

【 0 0 2 1 】

なお、実施の形態 1 では、頸動脈の I M T 測定を例に説明するため、ここでいう測定対象とは血管であって、具体的には頸動脈のことを指す。また、実施の形態 1 においては、一次元方向に配列された複数の振動子を有する超音波探触子 2 の例を示しているが、本発明はこれに限定されない。すなわち、頸動脈の反射超音波を取得できる構成であればよく、例えば、二次元方向に振動子を配列した二次元配列振動子や、一次元方向に配列された複数の振動子を機械的に揺動させて三次元の断層画像を構築する揺動型超音波探触子を用いてもよい。

【 0 0 2 2 】

50

超音波探触子 2 には、角度センサ 4 が内蔵されており、駆動中の超音波探触子 2 の角度情報を逐次取得し、その角度情報を超音波診断装置 1 に向けて出力する。

【 0 0 2 3 】

なお、実施の形態 1 においては、角度センサ 4 として超音波探触子 2 の重力方向に対する角度を求める加速度センサを用いた構成を示すが、本発明はこれに限定されず、例えば、磁気センサ、光学センサなど、超音波探触子 2 の角度情報を取得できるものであればよい。また、角度センサ 4 は、超音波探触子 2 に必ずしも内蔵する必要はなく、使用する角度センサ 4 の種類に応じて、内蔵するか否かを適宜定めることができる。

【 0 0 2 4 】

超音波診断装置 1 は、制御器 5 を備える。この制御器 5 は、送受信部 6、角度変換部 7、断層画像生成部 8、ROI 設定部 9、ROI 画像生成部 10、目標角度記憶部 11、角度判定部 12、ガイド生成部 13、ガイド表示記憶部 14、IMT 算出部 15、表示制御部 16 および制御部 17 から構成される。

【 0 0 2 5 】

送受信部 6 は、超音波探触子 2 と接続するものであって、超音波探触子 2 から超音波を送信するために、所定のタイミングの駆動パルスを複数の振動子に供給する。また、超音波探触子 2 で反射超音波を受信して変換した電気信号を受け取り、その電気信号の増幅、検波などの、断層画像の構築に必要な受信処理を行うことで受信信号を生成する。そして、この送信処理および受信処理を繰り返し連続して行い、複数の受信信号からなるフレームを複数構築していく。

【 0 0 2 6 】

なお、ここでいうフレームとは、1 枚の断層画像を構築する上で必要な受信信号の一つのまとまりであって、この一つ一つの受信信号に基づき断層画像を構築するために処理された信号、あるいは、この一つ一つの受信信号に基づき構築された 1 枚の断層画像のことをいう。

【 0 0 2 7 】

角度情報変換部 7 は、角度センサ 4 からの角度情報に基づき、超音波探触子 2 の角度を算出する。

【 0 0 2 8 】

断層画像生成部 8 は、送受信部 6 で生成したフレーム毎の受信信号に基づき、座標変換などを行って断層画像情報を逐次構築する。そして、後述する表示制御部 16 を介して、生成した断層画像を逐次、表示器 3 で表示する。また、断層画像生成部 8 は、構築された断層画像情報（すなわち、フレーム毎の断層画像をいう。）と、その構築された断層画像情報が取得された際に角度情報演算部 7 で演算された超音波探触子 2 の角度とを関連付ける。

【 0 0 2 9 】

なお、実施の形態 1 では、断層画像情報に超音波探触子 2 の角度を関連付ける構成としたが、フレーム毎の複数の受信信号、あるいは、フレーム毎の複数の受信信号から断層画像情報へと処理される過程の信号に関連付ける構成であってもよいことはいうまでもない。この場合、角度情報演算部 7 は、超音波探触子 2 の角度を送受信部 6 へ出力することになる。

【 0 0 3 0 】

ROI 設定部 9 は、関心領域（以下、Region of Interest の略で ROI と称する。）を設定するものであって、一般的なパターンマッチングによって設定される。この ROI は、頸動脈の IMT 測定では IMT 測定範囲を設定するものである。頸動脈の長軸断面の断層画像は、体表面からの深さ方向に沿って順に頸動脈の体表面に近い側の血管壁（前壁）と遠い側の血管壁（後壁）が現れる。この血管壁に相当する部分は、断層画像において高い輝度として現れる。したがって、ROI 設定部 9 において予め記憶しておいた前壁と後壁の輝度情報のパターンと逐次得られた断層画像の輝度情報のパターンとを比較し、マッチした断層画像に対して、ROI を設定する。

【0031】

なお、ここでは、自動的にROIを設定する構成について示したが、操作者が断層画像を確認しながら、操作部（不図示）によりROIを設定する構成であってもよい。

【0032】

また、実施の形態1においては、断層画像の輝度情報に基づきROIを設定する構成を示しているが、その上流の送受信部6からの受信信号の信号強度からROIを設定する構成であってもよい。前壁、後壁に相当する受信信号の信号強度は、他の信号強度と比べて相対的に大きいからである。

【0033】

ROI画像生成部10は、ROI設定部9で設定されたROIに基づき、断層画像上にROIを表示させるための画像を生成する。

10

【0034】

目標角度記憶部11は、測定対象に対して測定すべき所定の目標角度を記憶する。すなわち、過去に診断した際の測定対象に対する超音波探触子2の角度、あるいは、予め設定しておいた所定の角度を、目標角度として記憶している。

【0035】

角度判定部12は、ROIが設定されたことを前提として、目標角度記憶部11記憶された所定の目標角度に基づき、角度情報変換部7で演算された超音波探触子2の角度と比較し、その差分（ズレ）を算出する。そして、その比較結果から超音波探触子2が目標角度と一致したか否かを判定する。一致したと判定した場合は、一致したことをガイド生成部13に出力するとともに、IMT算出部15でそのROI内のIMTを測定する。一方、一致しなかった場合は、その差分（ズレ）に基づき、超音波探触子2の向きをどの程度を変えればよいかを判定し、その情報をガイド生成部13に出力する。

20

【0036】

なお、超音波探触子2の角度が、目標角度に必ずしも完全一致する必要はなく、目標角度に対し、所定の範囲内の角度に超音波探触子2が位置されたとすれば、一致したと判定し、ガイド生成部13に出力する構成にしてもよい。したがって、本発明における所定の目標角度の一致とは、その角度そのものに一致した場合と、その目標角度に対して、例えば、プラスマイナス5°というように、所定の範囲内の角度に一致した場合を、を意味することになる。

30

【0037】

ガイド生成部13は、角度判定部12において、超音波探触子2の角度が目標角度に一致したと判定した場合は、一致したことを示す表示画像（以下、一致画像とする。）を生成する。一方、一致しなかったと判定した場合は、その差分（ズレ）に基づき、超音波探触子2の向きをどの程度変えればよいかを示すガイド画像を生成する。

【0038】

ガイド表示記憶部14は、ガイド生成部13で生成されたガイド画像を随時記憶する。

【0039】

IMT算出部15は、ROI設定部9で設定されたROIに基づき、IMT測定を行い、IMT値を算出する。

40

【0040】

表示制御部16は、断層画像生成部8で生成された断層画像情報に基づき、断層画像を逐次構築する。そして、ガイド表示記憶部14で記憶されているガイド表示を断層画像に重畳して表示させるよう制御する。なお、上述の通り、断層画像情報と、その際の超音波探触子2の角度とが関連付けられているので、表示する断層画像に対応したガイド表示を断層画像上に表示することができる。また、ここで生成するガイド表示情報は、単に文字で表示する構成であってもよいし、操作者が視覚的、直感的に理解できるマークで表示してもよいし、これらを組み合わせた表示であってもよい。

【0041】

さらに、表示制御部16は、ROI画像生成部10で生成されたROI画像を断層画像

50

上に重畳して表示させ、IMT算出部15で算出されたIMTの測定結果(IMT値)を表示器3に表示させる制御を行う。なお、操作者が超音波探触子2の向きを厳密に調整する際に、より一層注視しながら行うことができるよう、ROI画像中、あるいはROI画像近傍にガイド表示を表示させる構成であれば、より好ましい構成となる。

【0042】

制御部17は、上述の各ブロックを制御する。

【0043】

以上の構成からなる超音波診断装置1の動作について、操作者の動作を踏まえて、図2のフロー図を用いて説明する。ここでは、頸動脈のIMT測定を例に説明する。

【0044】

なお、送受信部6による超音波の送受信、断層画像生成部8による断層画像の生成、表示器3への断層画像の表示は、一般的な超音波診断装置と同様であるため、説明を省略する。

【0045】

ステップ1(S01)では、操作者が超音波の送受信をした状態で、超音波探触子2を被検体の首筋表面に当接させた状態で移動させ、表示器3を確認しながら頸動脈が表示される位置を探索する。この際、超音波探触子2の角度センサ4は、随時、その角度情報を取得し、角度情報変換部7に出力することになる。なお、実施の形態1では、後述する図6(a)および図7(a)に示すように、被検体たる患者が横になった状態の頭部方向から見た際の被検体に対する超音波探触子2の向きを角度情報として取得する構成としている。そして、角度情報変換部7は、その角度情報に基づき超音波探触子2の角度を算出し、その角度を断層画像と関連付けていく。

【0046】

ステップ2(S02)では、操作者がステップ1(S01)の探索により、頸動脈が表示器3中に表示された首筋表面の位置に超音波探触子2を固定する。この場合、図3に示すように、頸動脈の長軸断面で断層画像を取得した場合には、血管壁の前壁および後壁に白く強い輝度で表示され(図3(a))、短軸断面で断層画像を取得した場合には、環状の血管壁212が白く強い輝度で表示される(図3(b))。実施の形態1においては、図3(a)の長軸断面の断層画像を取得した場合で説明を行う。

【0047】

ステップ3(S03)では、ROI設定部9が、予め記憶しておいたパターンに基づき、図4に示すように所定の定められた位置にROI101を設定する(図4では、後壁を跨ぐようにROI101を設定する構成としている。)。したがって、ステップ2(S02)で、頸動脈の断層画像が得られなければ、ROIの設定は行われなくなる。

【0048】

ステップ4(S04)では、ステップ3(S03)のROIの設定が行われたことを前提として、現在の超音波探触子2の角度と目標角度記憶部11で記憶されている目標角度とが一致するか否かを判定する。一致した場合はステップ5(S05)に移行し、一致しなかった場合は目標角度との差分(ズレ)の情報とともにステップ8(S08)に移行する。

【0049】

ステップ5(S05)では、現在の超音波探触子2の角度と目標角度とが一致した場合、その一致したことを示す一致画像を生成する。この一致画像は、単に文字で一致したことを表示しても良いし、図形等で表示する構成であってもよい。

【0050】

ステップ6(S06)では、ステップ5(S05)で生成した一致画像をガイド表示記憶部14で記憶しておく。そして、その角度が関連付けされた断層画像を表示器3に表示する際に、表示制御部16において、例えば、図5のように断層画像に重畳し、ROI画像中に一致画像102を表示する制御を行う。

【0051】

10

20

30

40

50

ステップ 7 (S 0 7) では、ステップ 6 (S 0 6) にて、現在の超音波探触子 2 の角度が目標角度に一致したことを操作者に知らせた後、その R O I の範囲内で I M T 測定を行う。超音波診断装置での I M T 測定は、公知の方法であるので、ここでは説明を省略する。

【 0 0 5 2 】

一方、ステップ 8 (S 0 8) では、現在の超音波探触子 2 の角度が目標角度と一致しなかった場合、目標角度との差分 (ズレ) の情報に基づきガイド生成部 1 3 で超音波探触子 2 の向きをどの程度を変えればよいかを示すガイド画像を生成する。

【 0 0 5 3 】

ステップ 9 (S 0 9) では、ステップ 8 (S 0 8) で生成したガイド画像をガイド表示記憶部 1 4 で記憶しておく。そして、その角度が関連付けされた断層画像を表示器 3 に表示する際に、表示制御部 1 6 において、断層画像に重畳し、R O I 画像中にガイド画像を表示する制御を行う。

【 0 0 5 4 】

例えば、図 6 (a) のように超音波探触子 2 が、目標角度 θ よりも θ_1 大きな角度で配置されていたとすると (図 6 (a) 中の矢印は超音波探触子 2 を模式的に示している。) 、断層画像には図 6 (b) に示すように、下側の矢印とともに現在の超音波探触子 2 の角度を何度ずらせば目標角度に到達するかを示す表示 (図 6 (b) 中の $-\theta_1$ ° を指す。) する。一方、図 7 (a) のように超音波探触子 2 が、目標角度 θ よりも θ_1 小さな角度で配置されていたとすると、断層画像には図 7 (b) に示すように上側の矢印とともに現在の超音波探触子 2 の角度を何度ずらせば目標角度に到達するかを示す表示 (図 6 (b) 中の $+\theta_1$ ° を指す。) する。これにより、操作者は超音波探触子 2 の首筋表面との当接部分を支点として固定した状態で、目標角度に合わせるように向きを変えればよいことが分かる。

【 0 0 5 5 】

なお、図 6 (b) および図 7 (b) のガイド画像 1 0 3 は、本発明の一例として示したものであって、本発明はこれに限定されない。例えば、ガイド画像 1 0 3 を上記の通り矢印画像とするとともに点滅表示させるように構成し、超音波探触子 2 の角度が目標角度に近づくにつれて、その点滅が速くなるように表示させる構成であっても、操作者には、分かり易い構成となる。

【 0 0 5 6 】

その後、ステップ 2 (S 0 2) に戻り、再度、操作者は、超音波探触子 2 の首筋表面との当接部分を支点として固定した状態で、目標角度に合わせるように向きを変え、同様に目標角度に一致するまで、ステップ 2 (S 0 2) 以降のステップを繰り返すことになる。以上の構成により、本発明の超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法では、超音波探触子の現在の角度に対する目標角度の差分 (ズレ) の表示を断層画像に重畳して表示するものであるので、超音波探触子の向きを微調整する場合であっても、視線を断層画像から逸らすことなく操作することができ、操作者のユーザビリティ向上を実現することができる。

【 産業上の利用可能性 】

【 0 0 5 7 】

本発明の超音波診断装置および超音波診断装置の制御方法によれば、上記構成により、測定対象に対する超音波探触子の向きを微調整する際に、断層画像に注視しつつ、角度合わせが可能となるため、操作者に使い勝手がよく、簡便に検査を行うことができる。したがって、特に微細な測定対象であり、熟練のスキルが要求される血管の性状測定に有用である。

【 符号の説明 】

【 0 0 5 8 】

- 1 超音波診断装置
- 2 超音波探触子

10

20

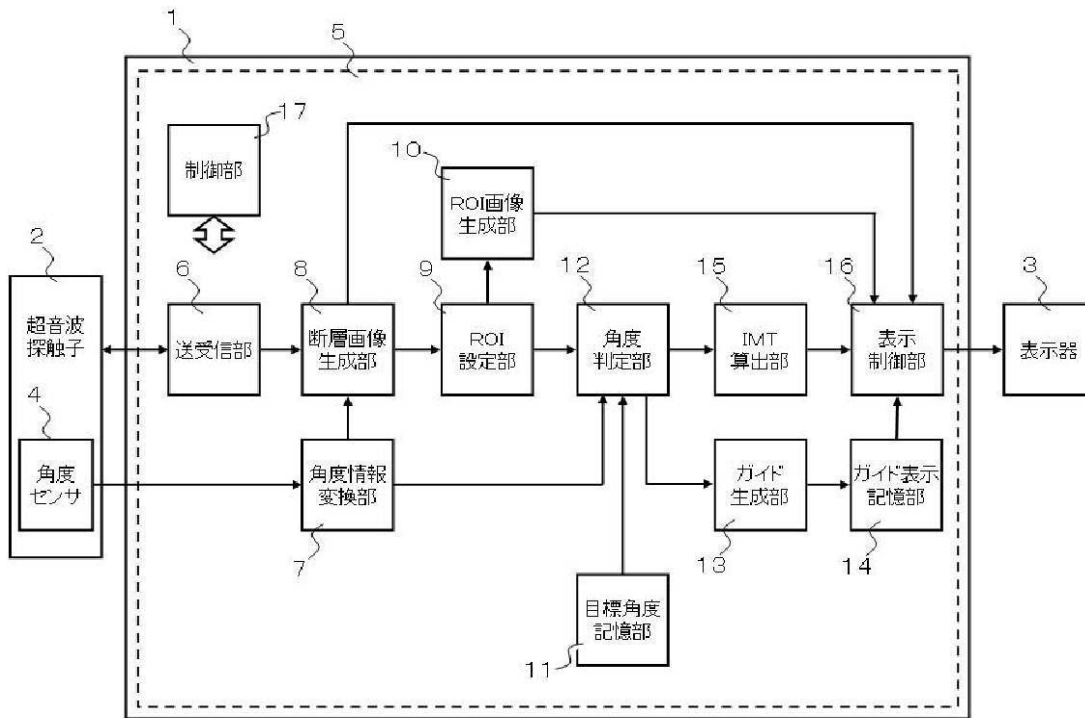
30

40

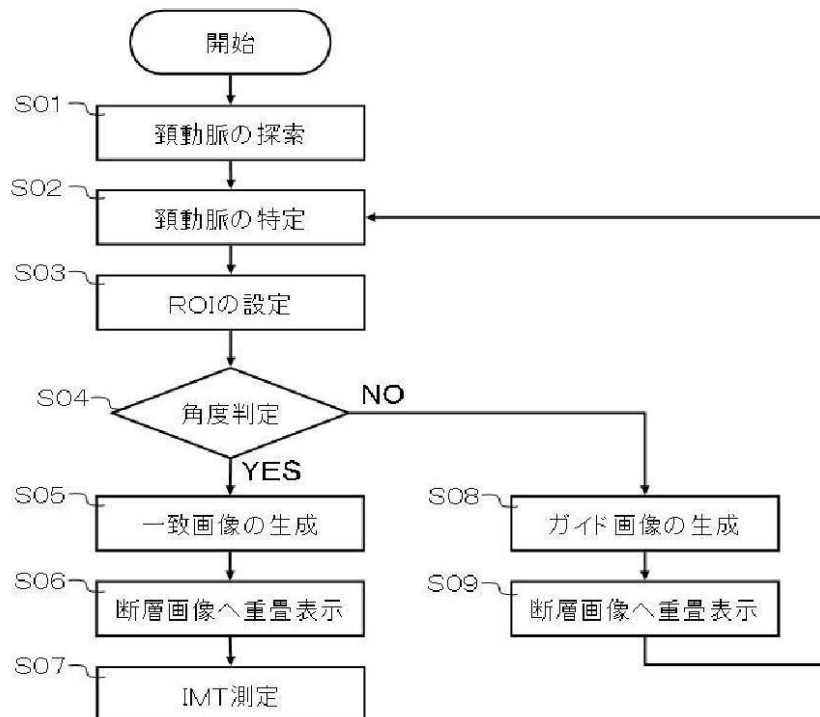
50

3	表示器	
4	角度センサ	
5	制御器	
6	送受信部	
7	角度情報変換部	
8	断層像生成部	
9	R O I 設定部	
1 0	R O I 画像生成部	
1 2	角度判定部	
1 3	ガイド生成部	10
1 4	ガイド表示記憶部	
1 5	I M T 算出部	
1 6	表示制御部	
1 7	制御部	
1 0 1	R O I	
1 0 2	一致画像	
1 0 3	ガイド画像	
2 0 1	血管内腔	
2 0 2	外膜	
2 0 3	内中膜	20
2 0 4	内膜	
2 0 5	内腔内膜境界	
2 0 6	中膜	
2 0 7	中膜外膜境界	
2 0 8	頸動脈	
2 0 9	I M T 測定範囲	
2 1 0	前壁	
2 1 1	後壁	
2 1 2	環状の血管壁	

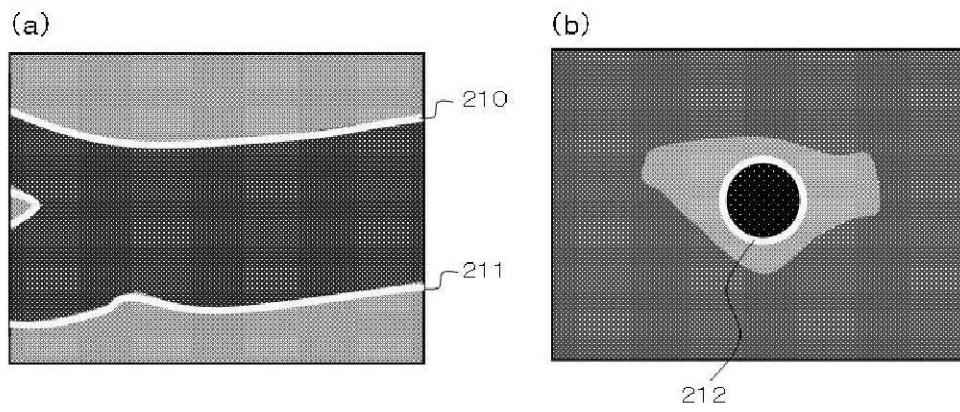
【図 1】



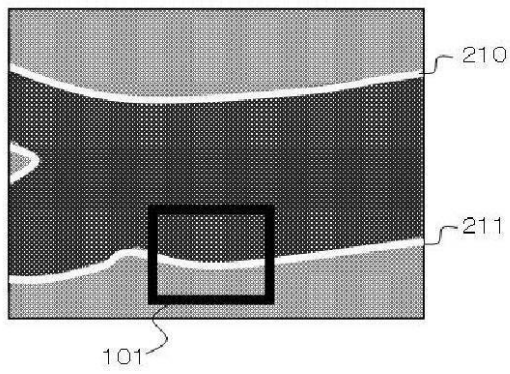
【図 2】



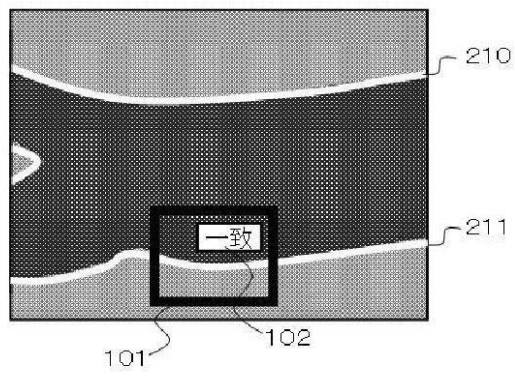
【 図 3 】



【 図 4 】

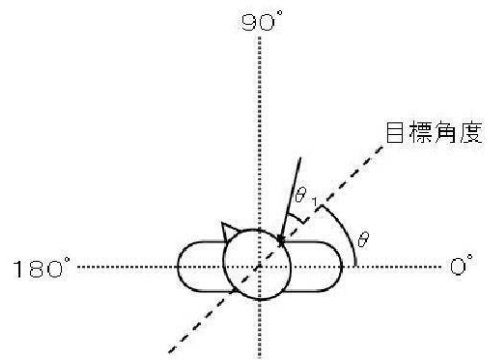


【 図 5 】

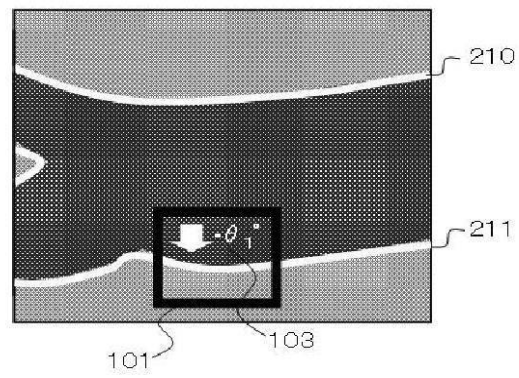


【 図 6 】

(a)

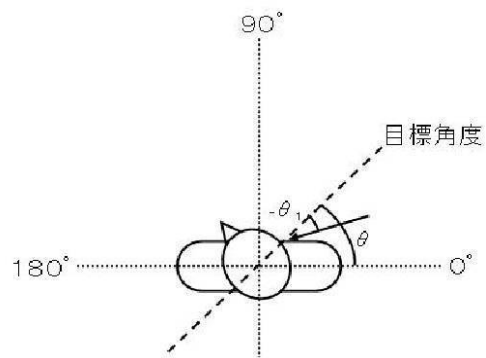


(b)

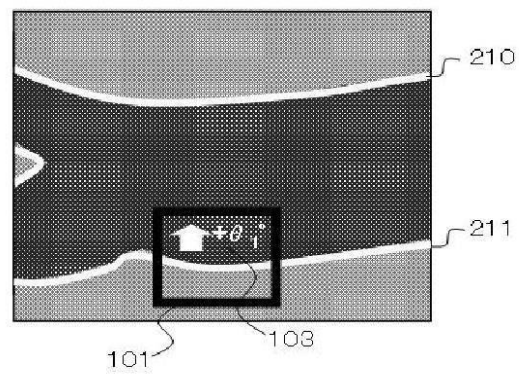


【 図 7 】

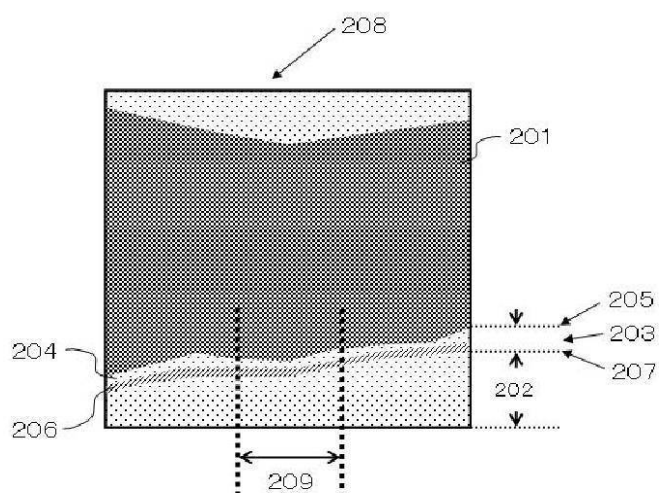
(a)



(b)



【 図 8 】



专利名称(译)	超声波诊断装置和超声波诊断装置的控制方法		
公开(公告)号	JP2013255545A	公开(公告)日	2013-12-26
申请号	JP2012131621	申请日	2012-06-11
申请(专利权)人(译)	松下电器产业株式会社		
[标]发明人	坂口俊輔		
发明人	坂口 俊輔		
IPC分类号	A61B8/00		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/DD01 4C601/DD14 4C601/EE11 4C601/GA18 4C601/GA24 4C601/GA25 4C601/JC37 4C601/KK31 4C601/KK34		
代理人(译)	内藤裕树 长野大辅 藤井 兼太郎		
其他公开文献	JP6279203B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声波诊断装置和一种控制超声波诊断装置的方法，该装置易于操作者使用并且易于检查。 解决方案：超声诊断设备1，其被配置为可与具有换能器的超声探头2连接并对测量目标执行预定测量过程，包括用于接收测量对象的超声换能器2，执行基于超声波探头2接收的反射超声波生成多个帧的接收信号的发送/接收处理，基于每个帧的接收信号生成断层图像，并发送和接收获取处理时的超声波探头2的角度，将超声波探头2的角度与预定的目标角度进行比较，并基于超声波探头2相对于目标角度的角度差，超声波探头2来生成引导图像用于诱导目标角度的角度时，引导图像执行的叠加显示对应于一帧，其已获得的超声波探头的角度在断层图像上的显示处理，配备控制器。 点域1

