

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関  
国際事務局

(43) 国際公開日  
2020年1月9日(09.01.2020)



(10) 国際公開番号  
**WO 2020/008743 A1**

- (51) 国際特許分類:  
A61B 8/14 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2019/020018
- (22) 国際出願日: 2019年5月21日(21.05.2019)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:  
特願 2018-126175 2018年7月2日(02.07.2018) JP
- (71) 出願人: 富士フイルム株式会社 (FUJIFILM CORPORATION) [JP/JP]; 〒1068620 東京都港区西麻布2丁目2番30号 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 今井 睦朗(IMAI Yoshiro); 〒2588538 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内 Kanagawa (JP).
- (74) 代理人: 伊東 秀明, 外 (ITOHI Hideaki et al.); 〒1010032 東京都千代田区岩本町2丁目3番3号 ザイマックス岩本町ビル6階 Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ACOUSTIC DIAGNOSTIC APPARATUS AND METHOD FOR CONTROLLING ACOUSTIC DIAGNOSTIC APPARATUS

(54) 発明の名称: 音響波診断装置および音響波診断装置の制御方法

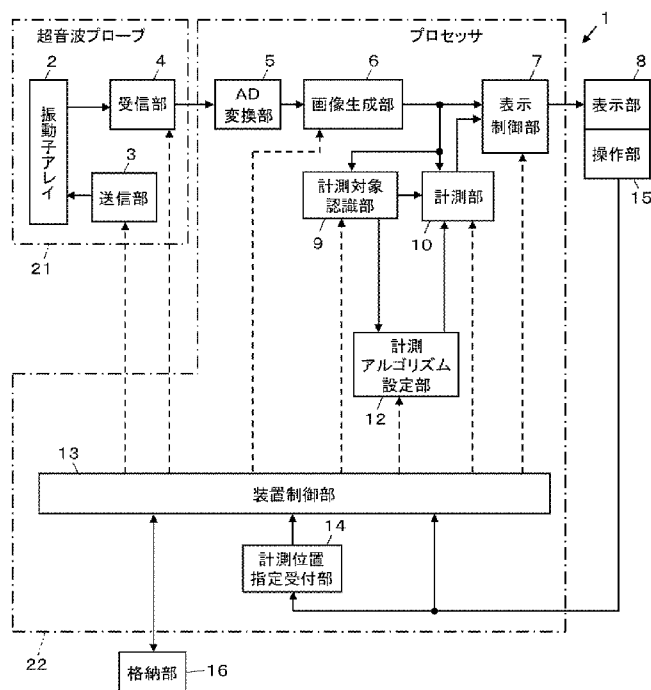


FIG. 1:  
2 Oscillator array  
3 Transmission unit  
4 Reception unit  
5 AD conversion unit  
6 Image generation unit  
7 Display control unit  
8 Display unit  
9 Measurement subject recognition unit  
10 Measuring unit  
12 Measurement algorithm setting unit  
13 Apparatus control unit  
14 Measurement position designation receiving unit  
15 Manipulation unit  
16 Storage unit  
21 Ultrasound probe  
22 Processor

(57) Abstract: An ultrasonic diagnostic apparatus 1 comprises: a display unit 8; a manipulation unit 15; a measurement position designation receiving unit 14 that receives, from a user via the manipulation unit 15, a designation regarding a measurement position on an ultrasonic image; a measurement subject recognition unit 9 that, on the basis of the received measurement position, recognizes a measurement subject in a determined recognition range within the ultrasonic image; a measurement algorithm setting unit 12 that sets a measurement algorithm on the basis of the recognized measurement

WO 2020/008743 A1

NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT,  
QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL,  
SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA,  
UG, US, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保  
護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS,  
MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM,  
ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ,  
TM), ヨーロッパ (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ,  
DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT,  
LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS,  
SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM,  
GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類 :

一 国際調査報告 (条約第21条(3))

---

subject; and a measuring unit 10 that, on the basis of the set measurement algorithm, measures the measurement subject, and displays a measurement result on the display unit 8.

(57) 要約 : 超音波診断装置 1 は、表示部 8 と、操作部 1 5 と、操作部 1 5 を介してユーザから、超音波画像上の計測位置の指定を受け付ける計測位置指定受付部 1 4 と、受け付けられた計測位置に基づいて決定される認識範囲の超音波画像に含まれる計測対象を認識する計測対象認識部 9 と、認識された計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定する計測アルゴリズム設定部 1 2 と、設定された計測アルゴリズムに基づいて、計測対象に対する計測を行い、計測結果を表示部 8 に表示させる計測部 1 0 とを備える。

## 明 細 書

**発明の名称**：音響波診断装置および音響波診断装置の制御方法

### 技術分野

[0001] 本発明は、音響波診断装置および音響波診断装置の制御方法に係り、特に、音響波画像上の部位について計測を行う音響波診断装置および音響波診断装置の制御方法に関する。

### 背景技術

[0002] 近年、医用音響波診断装置においては、取得した音響波画像内に含まれる様々な臓器や病変等に対して、長さ、大きさおよび面積等の計測を行う計測機能を有することが一般的になっている。計測対象を計測するためには、通常、ユーザがタッチパッド、トラックボール、マウス等の座標を入力する入力装置を用いてキャリパすなわちカーソルを操作し、表示画像上に計測点や関心領域等の設定をすることが行われている。このように、ユーザによる手動の操作がなされる場合には、ユーザの経験および熟練度等が影響するため、操作を自動化する種々の試みがなされている。

[0003] 例えば、特許文献1には、超音波画像上において、計測対象の計測に用いられるキャリパの位置が操作部を介してユーザから入力されると、入力されたキャリパの周辺領域に対して画像処理を行うことにより、キャリパの位置を適切な位置に修正する超音波診断装置が開示されている。特許文献1に開示されている超音波診断装置では、例えば、超音波画像上の2点間の距離を計測するための一対のキャリパがユーザにより入力されると、一対のキャリパがそれぞれ適切な位置に修正され、修正された一対のキャリパに基づいて計測対象の長さが計測される。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2013-111434号公報

### 発明の概要

## 発明が解決しようとする課題

[0005] しかしながら、特許文献1に開示されている超音波診断装置では、計測対象の計測を行う際に、操作部を介してユーザによりキャリパが手動で入力される必要があるため、ユーザが多大な労力を要するという問題があった。

[0006] 本発明は、このような従来の問題点を解消するためになされたものであり、簡便に計測を行うことができる音響波診断装置および音響波診断装置の制御方法を提供することを目的とする。

## 課題を解決するための手段

[0007] 上記目的を達成するために、本発明の音響波診断装置は、取得した音響波画像を表示する表示部と、ユーザが入力操作を行うための操作部と、操作部を介してユーザから、表示部に表示された音響波画像上の計測位置の指定を受け付ける計測位置指定受付部と、計測位置指定受付部により受け付けられた計測位置に基づいて決定される認識範囲の音響波画像に含まれる計測対象を認識する計測対象認識部と、計測対象認識部により認識された計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定する計測アルゴリズム設定部と、計測アルゴリズム設定部により設定された計測アルゴリズムに基づいて、音響波画像上の計測対象に対する計測を行い、計測結果を表示部に表示させる計測部とを備えることを特徴とする。

[0008] 計測位置指定受付部により計測位置が受け付けられると、認識範囲決定部による認識範囲の決定、計測対象認識部による計測対象の認識、計測アルゴリズム設定部による計測アルゴリズムの設定、および、計測部による計測と計測結果の表示が、順次、自動的になされることが好ましい。

もしくは、操作部を介してユーザによりなされた、計測対象に対する計測を開始する指示を受け付ける計測実行指示受付部を備え、計測実行指示受付部により計測対象に対する計測を開始する指示が受け付けられると、認識範囲決定部による認識範囲の決定、計測対象認識部による計測対象の認識、計測アルゴリズム設定部による計測アルゴリズムの設定、および、計測部による計測と計測結果の表示が、順次、自動的になされてもよい。

[0009] また、計測対象認識部により、認識範囲において複数の計測対象が認識された場合に、計測アルゴリズム設定部は、複数の計測対象に対してそれぞれ計測アルゴリズムを設定し、計測部は、複数の計測対象に対してそれぞれ計測を行い、それぞれの計測結果を表示部に表示させることができる。

この際に、計測部は、複数の計測対象に対する計測結果を、それぞれ、音響波画像上の複数の計測対象に対応付けて表示部に表示させることができる。

[0010] さらに、計測対象認識部により、認識範囲において複数の計測対象が認識された場合に、複数の計測対象の計測順序を決定する計測順序決定部を備え、計測アルゴリズム設定部は、計測順序決定部により決定された計測順序に従って複数の計測対象に順次計測アルゴリズムを設定し、計測部は、計測アルゴリズム設定部により計測アルゴリズムが設定された計測対象から順次計測を行い、複数の計測対象に対する計測結果を表示部に表示させることができる。

この際に、計測順序決定部は、音響波画像上において計測位置からの距離が近いほど計測順序が早くなるように、複数の計測対象に計測順序を付与することができる。

[0011] もしくは、計測対象認識部により、認識範囲において複数の計測対象が認識された場合に、操作部を介してユーザから、複数の計測対象のうち1つの計測対象の選択を受け付ける計測対象選択受付部を備え、計測アルゴリズム設定部は、計測対象選択受付部により選択が受け付けられた1つの計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定し、計測部は、計測アルゴリズムに基づいて1つの計測対象に対する計測を行い、計測結果を表示部に表示させることもできる。

[0012] また、操作部は、表示部に重ねて配置されたタッチセンサを含み、計測位置指定受付部は、表示部に表示された音響波画像上においてユーザの指によりタッチされた位置を計測位置として受け付けることができる。

[0013] 認識範囲は、定められた大きさを有することができる。

あるいは、ユーザの指によるタッチ操作に応じて認識範囲の大きさを設定する認識範囲決定部を備えることもできる。

[0014] この際に、認識範囲決定部は、音響波画像上の計測位置がユーザの指によりタッチされた時間の長さに応じて認識範囲の大きさを設定することができる。

また、認識範囲決定部は、音響波画像上の計測位置がユーザの指によりタッチされ且つユーザの指が音響波画像上において移動された場合に、音響波画像上におけるユーザの指の移動方向および移動距離に応じて認識範囲の大きさを設定することもできる。

また、操作部は、表示部およびタッチセンサに重ねて配置された圧力センサを含み、認識範囲決定部は、圧力センサにより検知されたユーザの指の圧力の大きさに応じて認識範囲の大きさを設定することもできる。

[0015] 本発明の音響波診断装置の制御方法は、取得した音響波画像を表示し、ユーザによる、音響波画像上の計測位置の指定を受け付け、受け付けられた計測位置に基づいて音響波画像上の認識範囲を決定し、決定された認識範囲に含まれる計測対象を認識し、認識された計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定し、設定された計測アルゴリズムに基づいて、音響波画像から計測対象に対する計測を行い、計測対象に対する計測結果を表示することを特徴する。

### 発明の効果

[0016] 本発明によれば、音響波診断装置は、ユーザが入力操作を行うための操作部と、操作部を介してユーザから、表示部に表示された音響波画像上の計測位置の指定を受け付ける計測位置指定受付部と、計測位置指定受付部により受け付けられた計測位置に基づいて音響波画像上の認識範囲を決定する認識範囲決定部と、認識範囲決定部により決定された認識範囲の音響波画像に含まれる計測対象を認識する計測対象認識部と、計測対象認識部により認識された計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定する計測アルゴリズム設定部と、計測アルゴリズム設定部により設定された計測アルゴリズムに基づい

て、音響波画像上の計測対象に対する計測を行い、計測結果を表示部に表示させる計測部とを備えるため、簡便に計測を行うことができる。

### 図面の簡単な説明

[0017] [図1]本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

[図2]本発明の実施の形態1における画像生成部の内部構成を示すブロック図である。

[図3]本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置の動作を表すフローチャートである。

[図4]本発明の実施の形態1における認識範囲の例を示す図である。

[図5]本発明の実施の形態1における計測の動作を表すフローチャートである。

[図6]本発明の実施の形態1における計測結果の例を示す図である。

[図7]本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

[図8]本発明の実施の形態2に係る超音波診断装置の動作を表すフローチャートである。

[図9]本発明の実施の形態2における計測実行ボタンを示す図である。

[図10]本発明の実施の形態3に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

[図11]本発明の実施の形態3に係る超音波診断装置の動作を表すフローチャートである。

[図12]本発明の実施の形態3における認識範囲の例を示す図である。

[図13]本発明の実施の形態3の変形例における計測結果の例を示す図である。

[図14]本発明の実施の形態4に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

[図15]本発明の実施の形態4に係る超音波診断装置の動作を表すフローチャ

ートである。

[図16]本発明の実施の形態4における計測結果リストの例を示す図である。

[図17]本発明の実施の形態4の変形例における対象領域線の例を示す図である。

[図18]本発明の実施の形態5に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図である。

[図19]本発明の実施の形態5に係る超音波診断装置の動作を表すフローチャートである。

[図20]本発明の実施の形態5における認識範囲の例を示す図である。

[図21]本発明の実施の形態5の変形例における認識範囲の例を示す図である。

[図22]本発明の実施の形態5の他の変形例における認識範囲の例を示す図である。

[図23]本発明の実施の形態5のさらに他の変形例における認識範囲の例を示す図である。

## 発明を実施するための形態

[0018] 以下、この発明の実施の形態を添付図面に基づいて説明する。

### 実施の形態1

図1に、本発明の実施の形態1に係る超音波診断装置1の構成を示す。図1に示すように、超音波診断装置1は、振動子アレイ2を備えており、振動子アレイ2に、それぞれ送信部3および受信部4が接続されている。受信部4には、AD (Analog Digital : アナログデジタル) 変換部5、画像生成部6、表示制御部7および表示部8が順次接続されており、表示部8に重ねて操作部15が配置されている。また、画像生成部6に計測対象認識部9および計測部10がそれぞれ接続されており、計測対象認識部9に、計測部10が接続され、計測部10に、表示制御部7が接続されている。また、計測対象認識部9に、計測アルゴリズム設定部12が接続されており、計測アルゴリズム設定部12に、計測部10が接続されている。

[0019] また、送信部 3、受信部 4、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象認識部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 12 に、装置制御部 13 が接続されており、装置制御部 13 に、計測位置指定受付部 14、操作部 15、格納部 16 が接続されている。

さらに、振動子アレイ 2、送信部 3 および受信部 4 により、超音波プローブ 21 が構成されており、AD変換部 5、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象認識部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 12、装置制御部 13、計測位置指定受付部 14 により、プロセッサ 22 が構成されている。

[0020] 図 1 に示す超音波プローブ 21 の振動子アレイ 2 は、1次元または2次元に配列された複数の超音波振動子を有している。これらの超音波振動子は、送信部 3 から供給される駆動信号に従ってそれぞれ超音波を送信すると共に、被検体からの反射波を受信して受信信号を出力する。各超音波振動子は、例えば、PZT (Lead Zirconate Titanate : チタン酸ジルコン酸鉛) に代表される圧電セラミック、PVDf (Poly Vinylidene Di Fluoride : ポリフッ化ビニリデン) に代表される高分子圧電素子およびPMN-Pt (Lead Magnesium Niobate-Lead Titanate : マグネシウムニオブ酸鉛-チタン酸鉛固溶体) に代表される圧電単結晶等からなる圧電体の両端に電極を形成した素子を用いて構成される。

[0021] 超音波プローブ 21 の送信部 3 は、例えば、複数のパルス発生器を含んでおり、装置制御部 13 からの制御信号に応じて選択された送信遅延パターンに基づいて、振動子アレイ 2 の複数の超音波振動子から送信される超音波が超音波ビームを形成するようにそれぞれの駆動信号を、遅延量を調節して複数の超音波振動子に供給する。このように、振動子アレイ 2 の超音波振動子の電極にパルス状または連続波状の電圧が印加されると、圧電体が伸縮し、それぞれの超音波振動子からパルス状または連続波状の超音波が発生して、それらの超音波の合成波から、超音波ビームが形成される。

[0022] 送信された超音波ビームは、例えば、被検体の部位等の対象において反射され、超音波プローブ 21 の振動子アレイ 2 に向かって伝搬する。このよう

に振動子アレイ 2 に向かって伝搬する超音波は、振動子アレイ 2 を構成するそれぞれの超音波振動子により受信される。この際に、振動子アレイ 2 を構成するそれぞれの超音波振動子は、伝搬する超音波エコーを受信することにより伸縮して電気信号を発生させ、これらの電気信号である受信信号を受信部 4 に出力する。図示しないが、受信部 4 は、それぞれの超音波振動子から入力された受信信号を増幅するための増幅部を有しており、増幅部で増幅された信号が A D 変換部 5 に送出される。

[0023] プロセッサ 2 2 の A D 変換部 5 は、受信部 4 から送出された受信信号をデジタル化された素子データに変換し、これらの素子データを画像生成部 6 に送出する。

プロセッサ 2 2 の画像生成部 6 は、図 2 に示すように、信号処理部 1 7、D S C (Digital Scan Converter : デジタルスキャンコンバータ) 1 8 および画像処理部 1 9 が直列接続された構成を有している。信号処理部 1 7 は、装置制御部 1 3 からの制御信号に応じて選択された受信遅延パターンに基づき、設定された音速に従う各素子データにそれぞれの遅延を与えて加算（整相加算）を施す、受信フォーカス処理を行う。この受信フォーカス処理により、超音波エコーの焦点が絞り込まれた音線信号が生成される。また、信号処理部 1 7 は、生成された音線信号に対して、超音波が反射した位置の深度に応じて伝搬距離に起因する減衰の補正を施した後、包絡線検波処理を施して、被検体内の組織に関する断層画像情報である B モード画像信号を生成する。このように生成された B モード画像信号は、D S C 1 8 に出力される。

[0024] D S C 1 8 は、B モード画像信号を、通常のテレビジョン信号の走査方式に従う画像信号すなわち B モード画像にラスタ変換する。画像処理部 1 9 は、D S C 1 8 において得られた画像データに対して、明るさ補正、諧調補正、シャープネス補正および色補正等の各種の必要な画像処理を施した後、B モード画像信号を表示制御部 7、計測対象認識部 9、計測部 1 0 に出力する。以下では、この B モード画像を、単に超音波画像と呼ぶ。

[0025] プロセッサ 2 2 の表示制御部 7 は、装置制御部 1 3 の制御の下、画像生成

部 6 により生成された超音波画像に所定の処理を施して、超音波画像を表示部 8 に表示させる。また、表示制御部 7 は、後述するが、計測部 10 により算出された計測結果を表示部 8 に表示させる。

超音波診断装置 1 の表示部 8 は、図示しない表示画面を有しており、表示制御部 7 の制御の下、画像生成部 6 により生成された超音波画像、計測部 10 により算出された計測結果等を、表示画面に表示する。また、表示部 8 は、例えば、LCD (Liquid Crystal Display : 液晶ディスプレイ)、有機 EL ディスプレイ (Organic Electroluminescence Display) 等のディスプレイ装置を含む。

[0026] 超音波診断装置 1 の操作部 15 は、ユーザが入力操作を行うためのものであり、表示部 8 に重ねて配置されたタッチセンサを含んでいる。タッチセンサは、表示部 8 の表示画面に重ね合わせて配置され、ユーザの指およびスタイラスペン等を表示画面に接触または近接させる、いわゆるタッチ操作による入力操作を行うためのものである。操作部 15 のタッチセンサを介してユーザにより入力された情報は、装置制御部 13 および計測位置指定受付部 14 に送出される。

[0027] プロセッサ 22 の計測位置指定受付部 14 は、操作部 15 を介してユーザから、表示部 8 に表示された超音波画像上の計測位置の指定を受け付ける。ここで、計測位置とは、超音波画像に含まれる計測対象のおよその位置である。例えば、ユーザが表示部 8 に表示された超音波画像上の位置をタッチして計測位置を指定した際に、計測位置指定受付部 14 は、ユーザによる計測位置の指定を受け付ける。

[0028] プロセッサ 22 の計測対象認識部 9 は、計測位置指定受付部 14 により受け付けられた計測位置に基づいて決定される認識範囲内の超音波画像に対して画像認識を行うことにより、超音波画像に含まれる計測対象を認識する。ここで、認識範囲とは、計測対象認識部 9 が計測対象の認識を行う超音波画像上の範囲であり、例えば、計測位置指定受付部 14 により受け付けられた計測位置を含み、定められた大きさを有する範囲である。また、計測対象に

は、臓器等の計測の対象となる部位、腫瘍、のう胞および出血等の病変箇所等を含むことができる。

[0029] また、計測対象認識部9は、例えば、深層学習等の機械学習を用いて超音波画像中の計測対象を認識することができる。この場合に、例えば、計測対象認識部9に対して、事前に、正のデータとして計測対象に対する典型的なパターンデータを大量に学習させると共に、負のデータとして計測対象に対する典型的なパターンデータ以外のパターンデータを事前に大量に学習させて、ニューラルネットワークを構築することができる。計測対象認識部9は、超音波画像に含まれるパターンに対して特徴的な部分の長さ等を計算し、計算結果と構築されたニューラルネットワークとを用いて、これらのパターンを学習済みのパターンデータに分類することにより、計測対象を認識することができる。

[0030] この際に、計測対象認識部9は、学習されたパターンデータに対する尤度を、超音波画像に含まれるパターンに付与し、尤度に対する閾値判定を行うことにより、計測対象の認識をすることができる。ここで、尤度とは、学習された複数のパターンデータに対する超音波画像に含まれるパターンの尤もらしさを表す値である。例えば、胆嚢のパターンデータに対して、超音波画像に含まれるパターンの尤度が高ければ、超音波画像に含まれるパターンは、胆嚢である確率が高い。

[0031] ここで、機械学習の手法としては、例えば、Csurka et al.: Visual Categorization with Bags of Keypoints, Proc. of ECCV Workshop on Statistical Learning in Computer Vision, pp.59-74 (2004) 等に記載されている手法を用いることができる。

また、例えば、計測対象認識部9は、典型的なパターンデータをテンプレートとして予め記憶しておき、画像内をテンプレートでサーチしながらパターンデータに対する類似度を算出し、類似度が閾値以上かつ最大となった場所に計測対象が存在するとみなすことにより、計測対象を認識することもできる。

[0032] プロセッサ 2 2 の計測アルゴリズム設定部 1 2 は、計測対象認識部 9 により認識された計測対象に対して、計測アルゴリズムを設定する。計測アルゴリズム設定部 1 2 は、計測対象となり得る複数の部位等に対応する計測アルゴリズムを対応付けテーブルとして予め記憶しておき、計測対象が定められると、対応付けテーブルを参照して計測アルゴリズムを設定する。

[0033] ここで、一般に、計測対象毎に異なる計測ルールが存在する。計測ルールとは、特定の計測対象に対して、どの部分をどのように計測するかに関するルールである。例えば、計測対象が胆嚢である場合に、計測ルールとして、超音波画像に含まれる胆嚢領域の内壁上の 2 点を端点とし且つ胆嚢領域の重心を通り、距離が最大の線分を計測線として決定し、決定された線分の長さを計測するものがある。また、例えば、計測対象が腎臓である場合に、計測ルールとして、超音波画像に含まれる腎臓領域の境界上の 2 点のうち距離が最大となる 2 点間の長さを計測することを定めるものがある。計測アルゴリズムは、このような計測ルールを実行するための計算手段を定めたものであり、計測対象毎に異なる。

ここで、アルゴリズムとは、計測等の目的を達成するための計算手段を定めたものであって、例えば、ソフトウェアのプログラムとして装置に実装され、CPU (Central Processing Unit : 中央処理装置) により実行されるものである。計測アルゴリズム設定部 1 2 に設定される計測アルゴリズムとしては、一般的に使用される公知のアルゴリズムを使用することができる。

[0034] プロセッサ 2 2 の計測部 1 0 は、計測対象認識部 9 により認識された計測対象に対し、計測アルゴリズム設定部 1 2 により設定された計測アルゴリズムに基づいて計測を行い、表示制御部 7 を介して表示部 8 に計測結果を表示させる。ここで、計測部 1 0 が表示部 8 に表示させる計測結果は、計測対象に対する計測値に加えて、計測対象の名前および計測に用いた計測線、キャリパ等を含んでいてもよい。

[0035] 超音波診断装置 1 の格納部 1 6 は、超音波診断装置 1 の動作プログラム等を格納するもので、HDD (Hard Disc Drive : ハードディスクドライブ) 、

SSD (Solid State Drive : ソリッドステートドライブ)、FD (Flexible Disc : フレキシブルディスク)、MOディスク (Magneto-Optical disc : 光磁気ディスク)、MT (Magnetic Tape : 磁気テープ)、RAM (Random Access Memory : ランダムアクセスメモリ)、CD (Compact Disc : コンパクトディスク)、DVD (Digital Versatile Disc : デジタルバーサタイルディスク)、SDカード (Secure Digital card : セキュアデジタルカード)、USBメモリ (Universal Serial Bus memory : ユニバーサルシリアルバスメモリ) 等の記録メディア、またはサーバ等を用いることができる。

[0036] なお、AD変換部5、画像生成部6、表示制御部7、計測対象認識部9、計測部10、計測アルゴリズム設定部12、装置制御部13および計測位置指定受付部14を有するプロセッサ22は、CPU (Central Processing Unit : 中央処理装置)、および、CPUに各種の処理を行わせるための制御プログラムから構成されるが、FPGA (Field Programmable Gate Array : フィールドプログラマブルゲートアレイ)、DSP (Digital Signal Processor : デジタルシグナルプロセッサ)、ASIC (Application Specific Integrated Circuit : アプリケーションスペシフィックインテグレイテッドサーキット)、GPU (Graphics Processing Unit : グラフィックスプロセッシングユニット)、その他のIC (Integrated Circuit : 集積回路) を用いて構成されてもよく、もしくはそれらを組み合わせて構成されてもよい。

[0037] また、プロセッサ22のAD変換部5、画像生成部6、表示制御部7、計測対象認識部9、計測部10、計測アルゴリズム設定部12、装置制御部13および計測位置指定受付部14を部分的にあるいは全体的に1つのCPU等に統合させて構成することもできる。

[0038] 次に、図3および図4に示すフローチャートを用いて、実施の形態1の超音波診断装置1の動作について説明する。

まず、ステップS1において、超音波診断装置1により少なくとも1枚の超音波画像が取得され、取得された1枚の超音波画像が表示部8に表示される。表示部8に表示される1枚の超音波画像として、例えば、超音波プロー

ブ 2 1 を用いてその場で撮影された超音波画像が使用されることができる。この場合には、例えば、超音波プローブ 2 1 により複数の超音波画像が連続的に撮影され、超音波画像が表示部 8 に順次表示されている状態において、ユーザが操作部 1 5 を介した入力操作を行うことにより、表示部 8 において 1 枚の超音波画像をフリーズ表示させることができる。また、表示部 8 に表示される 1 枚の超音波画像として、図示しない外部メモリから取得された超音波画像が使用されることもできる。

[0039] 次に、ステップ S 2 において、図 4 に示すように、表示部 8 に表示されている超音波画像 U 1 上の計測位置 P M がユーザによりタッチされ、指定されると、計測位置指定受付部 1 4 は、ユーザによりなされた計測位置 P M の指定を受け付ける。この際に、ユーザは、超音波画像 U 1 において計測対象を表す領域内またはその近傍に位置する点を、計測位置 P M として指定すればよい。図 4 に示される例においては、超音波画像 U 1 に胆嚢 A 1 が含まれており、超音波画像 U 1 における胆嚢 A 1 上に計測位置 P M が指定されている。このようにして、計測位置指定受付部 1 4 により計測位置 P M の指定が受け付けられると、超音波診断装置 1 により、以降のステップ S 3、ステップ S 4 が順次自動的に実行される。

[0040] 続くステップ S 3 において、計測対象認識部 9 は、ユーザにより指定された計測位置 P M を含み、定められた大きさを有する認識範囲 R 1 内の超音波画像 U 1 において、計測対象を認識する。例えば、図 4 に示す例において、認識範囲 R 1 は、計測位置 P M が中心となるように配置された正方形の範囲であり、胆嚢 A 1 を含んでいる。この際に、計測対象認識部 9 は、計測対象として胆嚢 A 1 を認識する。

[0041] このようにして計測対象が認識されると、ステップ S 4 において計測対象の計測が実行される。このステップ S 4 については、図 5 のフローチャートを用いて詳細に説明する。

ステップ S 4 は、図 5 に示すように、ステップ S 5 ~ ステップ S 7 の 3 つのステップにより構成されている。まず、ステップ S 5 において、計測アル

ゴリズム設定部12は、ステップS3で認識された計測対象に対する計測アルゴリズムを設定する。

[0042] 例えば、計測アルゴリズム設定部12は、計測対象が胆嚢A1である場合に、図6に示すように、超音波画像U1において胆嚢A1を表す領域の内壁上に配置された2点を端点とする最大距離の線分を計測線として決定し、この計測線の長さを計測するような計測アルゴリズムを設定する。図6に示す例では、互いに直交する2方向において、胆嚢A1の内壁間の距離が最大となるように、キャリパC1A、C1Bを端点とする計測線ML1と、計測線ML1に直交し且つキャリパC2A、C2Bを端点とする計測線ML2がそれぞれ設定されている。

[0043] このように、計測アルゴリズム設定部12は、ステップS3で認識された計測対象に応じた計測アルゴリズムを設定する。この際に、計測アルゴリズム設定部12は、例えば、計測対象に応じて、長さを計測する計測アルゴリズムの他に、面積を計測する計測アルゴリズムを設定することもでき、長さと同面積の両方を計測する計測アルゴリズムを設定することもできる。

[0044] 続くステップS6において、計測部10は、ステップS5で設定された計測アルゴリズムに基づいて、計測対象に対する自動計測を行う。この自動計測により、計測対象に対する計測値が算出されると、計測部10は、ステップS7において計測結果を表示部8に表示させる。この際に、計測部10は、図6に示すように、計測結果として、キャリパC1AおよびC1Bを端点とする計測線ML1、キャリパC2AおよびC2Bを端点とする計測線ML2、計測対象の名称と計測値を表す計測結果パネルPRを、超音波画像U1に重畳して表示させることができる。図6における計測結果パネルPRには、計測線ML1の長さすなわち胆嚢A1の長軸方向の長さが5.6cmであることと、計測線ML2の長さすなわち胆嚢A1の短軸方向の長さが3.1cmであることが示されている。

このようにして表示部8に計測結果が表示されると、ステップS5～ステップS7からなるステップS5の処理が完了し、超音波診断装置1の動作が

終了する。

- [0045] 以上から、実施の形態1の超音波診断装置1によれば、表示部8に表示された超音波画像U1に含まれる計測対象のおよその位置である計測位置PMがユーザにより指定され、計測位置指定受付部14により計測位置PMの指定が受け付けられると、認識範囲R1内における計測対象の認識、計測アルゴリズムの設定、計測対象の計測、計測結果の表示からなる一連の動作が自動的になされるため、簡便に計測を行うことができる。
- [0046] さらに、実施の形態1の超音波診断装置1によれば、計測対象認識部9により、計測位置指定受付部14により受け付けられた計測位置PMを含み、定められた大きさを有する認識範囲R1内においてのみ計測対象の認識がなされるため、計測対象の認識に要する計算負荷を軽減することができるため、計測対象を素早く認識することができる。
- [0047] なお、実施の形態1では、認識範囲R1に計測対象が含まれている例を説明したが、認識範囲R1に計測対象が含まれていない場合もある。この場合には、ステップS3において、計測対象認識部9が認識範囲R1内の計測対象を認識することができないため、例えば、ステップS4の自動計測を行わずに、超音波診断装置1の動作を終了することができる。また、この際に、計測対象が見つからない旨のメッセージを表示部8に表示させることができる。
- [0048] また、計測アルゴリズム設定部12は、ステップS3で認識された計測対象に応じて計測アルゴリズムを自動的に設定するが、設定される計測アルゴリズムを、予めユーザの好み等に合わせたものに設定しておくことができる。例えば、図6に示すように、胆嚢A1に対して、長軸方向の長さすなわち計測線ML1の長さ、短軸方向の長さすなわち計測線ML2の長さの両方を計測する第1の計測アルゴリズムと、長軸方向の計測線ML1の長さのみを計測する第2の計測アルゴリズムと、短軸方向の計測線ML2の長さのみを計測する第3の計測アルゴリズムを用意しておき、これらの3つの計測アルゴリズムのうち1つを、操作部15を介して予めユーザに選択させること

により、胆嚢A1に対する計測アルゴリズムを、ユーザの好みに合わせたものに設定することができる。

[0049] また、計測部10は、計測結果を表示部8に表示させる際に、複数の計測値が算出された際に、複数の計測値、対応する複数の計測対象の名称、対応する複数の計測線、対応する複数のキャリパ等を、計測値毎に互いに異なる態様で表示させることができる。例えば、計測部10は、それぞれの計測値と関連する項目の色、太さ、実線および破線等の線の種類、透過度の少なくとも1つを計測値毎に互いに異ならせて表示部8に表示することができる。

[0050] また、実施の形態1では、正方形を有する認識範囲R1が例示されているが、認識範囲R1の形状は、正方形に限定されない。例えば、認識範囲R1は、長方形、円形、多角形でもよく、閉じた範囲であれば、任意の形状を有することができる。

[0051] 実施の形態2

実施の形態1では、表示部8に表示されている超音波画像U1がユーザによりタッチされて計測位置PMが指定されると、計測位置指定受付部14により計測位置PMの指定が受け付けられ、認識範囲R1の決定、計測対象の認識、計測アルゴリズムの設定、計測対象の計測、計測結果の表示からなる一連の動作が自動的に行われるが、操作部15を介したユーザからの指示をトリガとして、一連の動作が実行されることもできる。

[0052] 図7に、実施の形態2に係る超音波診断装置1Aの構成を示す。実施の形態2の超音波診断装置1Aは、図1に示す実施の形態1の超音波診断装置1において、装置制御部13の代わりに装置制御部13Aを備え、計測実行指示受付部23が追加されたものである。

実施の形態2の超音波診断装置1Aにおいて、送信部3、受信部4、画像生成部6、表示制御部7、計測対象認識部9、計測部10、計測アルゴリズム設定部12、計測位置指定受付部14、操作部15および格納部16に、装置制御部13Aが接続されている。また、装置制御部13Aに、計測実行指示受付部23が接続され、計測実行指示受付部23は、さらに、操作部1

5に接続している。

[0053] さらに、AD変換部5、画像生成部6、表示制御部7、計測対象認識部9、計測部10、計測アルゴリズム設定部12、装置制御部13A、計測位置指定受付部14および計測実行指示受付部23により、プロセッサ22Aが構成されている。

[0054] プロセッサ22Aの計測実行指示受付部23は、計測対象認識部9により認識された計測対象に対して、操作部15を介してユーザから入力された、計測実行の指示を受け付ける。計測実行指示受付部23により受け付けられた計測実行の指示を表す情報は、装置制御部13Aに送出され、計測実行の指示を表す情報に基づいて、計測に関する一連の動作が開始される。

[0055] 次に、図8に示すフローチャートを用いて、実施の形態2の超音波診断装置1Aの動作を説明する。図8に示すフローチャートは、図3に示す実施の形態1におけるフローチャートにおいて、ステップS2とステップS3との間にステップS8が設けられたものである。

まず、ステップS1において、1枚の超音波画像U1が取得され、取得された超音波画像U1が表示部8に表示される。

ステップS2において、ユーザが表示部8に表示されている超音波画像U1をタッチして計測位置PMを指定すると、計測位置指定受付部14は、ユーザによる計測位置PMの指定を受け付ける。

[0056] 続くステップS8において、計測実行指示受付部23は、例えば、図9に示すように、表示部8に計測実行の指示をするための計測実行ボタンBを表示させ、ユーザが操作部15を介して計測実行ボタンBをタッチすることにより、ユーザによる計測実行の指示がなされる。計測実行指示受付部23は、このようにしてユーザによりなされた計測実行の指示を受け付けて、計測実行の指示を表す情報を装置制御部13Aに送出する。

[0057] 次に、ステップS3において、計測対象認識部9は、計測実行の指示を表す情報を装置制御部13Aから受け取ると、図9に示すような認識範囲R1内に含まれる計測対象を認識する。ここで、図9に示す例では、認識範囲R

1 は、計測位置 P M が中心となるように配置された正方形の範囲であり、定められた大きさを有している。

続くステップ S 4 において、ステップ S 3 で認識された計測対象に対する自動計測が行われ、超音波診断装置 1 A の動作が終了する。

[0058] 以上から、実施の形態 2 の超音波診断装置 1 A によれば、計測実行指示受付部 2 3 により、操作部 1 5 を介したユーザからの計測実行の指示が受け付けられたことをトリガとして、認識範囲 R 1 内における計測対象の認識、計測アルゴリズムの設定、計測対象の計測、計測結果の表示からなる一連の動作が自動的になされるため、例えば、ユーザが計測対象から離れた位置を計測位置として指定してしまった場合でも、一連の動作が開始される前に、計測位置を指定し直すことができる。

[0059] なお、計測実行の指示を受け付けるステップ S 8 は、計測位置の指定を受け付けるステップ S 2 の直後に設けられる代わりに、計測対象を認識するステップ S 3 の直後に設けられていてもよい。この場合には、ステップ S 8 において、例えば、図 9 に示す計測実行ボタン B を表示部 8 に表示させると共に、ステップ S 3 で認識された計測対象の名称を表示させることができる。これにより、ユーザは、計測対象認識部 9 により認識された計測対象を把握した上で、計測実行の指示を行うことができる。

[0060] 実施の形態 3

実施の形態 1 および実施の形態 2 では、超音波画像 U 1 に含まれる 1 つの計測対象に対する認識および計測がなされているが、複数の計測対象に対する認識および計測がなされることもできる。

図 1 0 に、実施の形態 3 に係る超音波診断装置 1 B の構成を示す。実施の形態 3 の超音波診断装置 1 B は、図 1 に示す実施の形態 1 の超音波診断装置 1 において、装置制御部 1 3 の代わりに装置制御部 1 3 B を備え、計測順序決定部 2 4 が追加されたものである。

[0061] 実施の形態 3 の超音波診断装置 1 B において、計測対象認識部 9 に、計測順序決定部 2 4 が接続されている。ここで、計測対象認識部 9 と計測順序決

定部 24 とは、双方向に情報の伝送が可能に接続されている。また、送信部 3、受信部 4、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象認識部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 12、計測位置指定受付部 14、操作部 15 および格納部 16 に、装置制御部 13B が接続されている。

[0062] さらに、AD変換部 5、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象認識部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 12、装置制御部 13B、計測位置指定受付部 14 および計測順序決定部 24 により、プロセッサ 22B が構成されている。

[0063] プロセッサ 22B の計測順序決定部 24 は、計測対象認識部 9 により、認識範囲において複数の計測対象が認識された場合に、複数の計測対象の計測順序を決定する。また、計測順序決定部 24 は、決定された計測順序を、計測対象認識部 9 を介して計測部 10 に送出する。

計測部 10 は、装置制御部 13B の制御の下、計測順序決定部 24 により決定された計測順序に従って複数の計測対象の計測を行う。

[0064] 次に、図 11 に示すフローチャートを用いて、実施の形態 3 の超音波診断装置 1B の動作を説明する。図 11 のフローチャートにおけるステップ S1 ～ステップ S4 は、図 3 に示すフローチャートにおけるステップ S1 ～ステップ S4 とそれぞれ同一である。

ステップ S1 において、1枚の超音波画像が取得され、図 12 に示すように、取得された超音波画像 U2 が表示部 8 に表示される。

ステップ S2 において、ユーザが表示部 8 に表示されている超音波画像 U2 をタッチして計測位置 PM を指定すると、計測位置指定受付部 14 は、ユーザによる計測位置 PM の指定を受け付ける。

[0065] 続くステップ S3 において、計測対象認識部 9 は、図 12 に示すような認識範囲 R2 内に含まれる計測対象を認識する。ここで、図 12 に示す例では、認識範囲 R2 は、計測位置 PM が中心となるように配置され、定められた大きさを有する正方形の範囲であり、認識範囲 R2 には、胆嚢 A2 と門脈 A3 の 2 つの計測対象が含まれている。この際に、計測対象認識部 9 は、認識

範囲R 2に含まれる胆嚢A 2と門脈A 3の2つの計測対象を認識することができる。

[0066] 続くステップS 9において、計測対象認識部 9は、ステップS 3で認識された計測対象の数を判定する。ステップS 3で認識された計測対象の数が1つである場合には、ステップS 4に進み、1つの計測対象に対して自動計測がなされて、超音波診断装置 1 Bの動作が終了する。

[0067] ステップS 3で認識された計測対象の数が複数である場合には、ステップS 10に進み、計測順序決定部 24により、複数の計測対象に対する計測順序が決定される。この際に、例えば、計測順序決定部 24は、超音波画像U 2上においてユーザにより指定された計測位置P Mからの距離が近い計測対象ほど計測順序が早くなるように、複数の計測対象の計測順序を決定することができる。例えば、図 12に示す例では、認識される2つの計測対象のうち、胆嚢A 2の方が門脈A 3よりも計測位置P Mに近い場合、計測順序決定部 24は、胆嚢A 2、門脈A 3の順に自動計測がなされるように計測順序を決定することができる。

[0068] 続くステップS 11では、ステップS 10において決定された計測順序に従って、まず、最も早い計測順序を有する計測対象に対して自動計測がなされる。ステップS 11においてなされる自動計測は、ステップS 4においてなされる自動計測と同一である。このようにして最初の計測対象の自動計測がなされると、ステップS 12において、ステップS 3で認識された複数の計測対象のうち、全ての計測対象に対して自動計測が完了したか否かが判定される。全ての計測対象に対して自動計測が完了していない場合には、ステップS 11に戻り、次の計測順序を有する計測対象の自動計測がなされる。ここで、それぞれの計測対象に対する計測結果については、例えば、表示部 8において同時に表示されることができる。

[0069] このようにして、全ての計測対象に対して自動計測が完了するまで、順次、ステップS 11およびステップS 12が繰り返され、全ての計測対象に対して自動計測が完了した場合に、超音波診断装置 1の動作が終了する。

[0070] また、例えば、認識範囲 R 2 内に計測対象が含まれていない等により、ステップ S 9 において、ステップ S 3 で確認された計測対象がないと判定された場合には、自動計測がなされずに超音波診断装置 1 B の動作が終了する。この際に、表示部 8 において、計測対象が見つからない旨のメッセージを表示することもできる。

[0071] 以上から、実施の形態 3 の超音波診断装置 1 B によれば、認識範囲 R 2 内に含まれる複数の計測対象が認識された場合に、複数の計測対象に対する計測順序が決定され、決定された計測順序に従って順次、自動計測がなされるため、認識範囲に複数の計測対象が含まれている場合でも、実施の形態 1 の態様と同様に、簡便に計測を行うことができる。

[0072] また、実施の形態 3 では、計測順序決定部 2 4 は、計測対象認識部 9 により認識された全ての計測対象に対して計測順序を決定しているが、計測対象認識部 9 により認識された複数の計測対象のうちの一部の計測対象のみに対して計測順序を決定することもできる。例えば、計測順序決定部 2 4 は、計測対象認識部 9 により認識された複数の計測対象のうち、計測位置に近い計測対象ほど早い計測順序を有するように、2 つおよび 3 つ等の定められた数の計測対象のみに対して計測順序を決定することができる。この場合に、超音波診断装置 1 B は、計測順序が決定された計測対象に対してのみ、自動計測を行うことができる。このように、計測対象認識部 9 により複数の計測対象が認識された場合に、一部の計測対象に対してのみ計測順序を決定し、決定された計測順序に従って自動計測を行うことにより、ユーザが指定した計測位置の近傍に位置する、有用性の高い計測対象に対してのみ自動計測を行うことが可能である。

[0073] なお、計測対象認識部 9 により複数の計測対象が認識され、計測部 1 0 により、複数の計測対象に対する計測がなされた場合には、計測部 1 0 は、得られた複数の計測結果を、種々の態様で表示部 8 に表示することができる。

例えば、図 1 3 に示すように、計測対象として胆嚢 A 2 および門脈 A 3 が計測対象認識部 9 により認識された場合に、計測部 1 0 は、胆嚢 A 2 の長さ

を計測するための一対のキャリパC3A、C3Bの形状と、門脈A3の長さを計測するための一対のキャリパC4A、C4Bの形状とを、互いに異ならせることができる。この際に、図13に示すように、計測部10は、結果表示パネルPRにおいて、胆嚢A2の計測に使用された一対のキャリパC3A、C3Bに対応するマークと、門脈A3の計測に使用された一対のキャリパC4A、C4Bに対応するマークを、計測対象の名称に並べて表示させることができる。これにより、ユーザは、それぞれの計測対象と計測結果とを、容易に対応付けて把握することができる。

[0074] また、例えば、図示しないが、計測部10は、表示部8に、複数の計測対象に対応する名称および計測値を表示し、それぞれの計測対象と、対応する名称および計測値とを結ぶ引き出し線を表示することもできる。

また、例えば、図示しないが、計測部10は、超音波画像U2上の複数の計測対象の近傍に、それぞれの計測対象に対応する名称および計測値を表示させることもできる。

また、例えば、計測部10は、複数の計測対象に重畳して表示される計測線およびキャリパの少なくとも一方と、それぞれ対応する名称および計測値とを、計測対象毎に色分けして表示させることもできる。

[0075] 以上のような態様を用いて計測結果を表示することにより、ユーザは、それぞれの計測対象と計測結果とを、容易に対応付けて把握することができる。なお、計測結果を表示する種々の態様は、適宜組み合わせて用いることができる。

[0076] 実施の形態4

実施の形態3では、認識範囲R2内に複数の計測対象が含まれている場合に、複数の計測対象に対して自動的に計測がなされているが、複数の計測対象のうち、実際に計測を行う計測対象をユーザに選択させることもできる。

[0077] 図14に、実施の形態4に係る超音波診断装置1Cの構成を示す。実施の形態5の超音波診断装置1Cは、図1に示す実施の形態1の超音波診断装置1において、装置制御部13の代わりに装置制御部13Cを備え、計測対象

選択受付部 25 が追加されたものである。

実施の形態 5 の超音波診断装置 1 C において、送信部 3、受信部 4、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象認識部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 12、計測位置指定受付部 14、操作部 15 および格納部 16 に、装置制御部 13 C が接続されている。また、装置制御部 13 C に、計測対象選択受付部 25 が接続されており、計測対象選択受付部 25 は、操作部 15 に接続している。

[0078] さらに、AD変換部 5、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象認識部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 12、装置制御部 13 C、計測位置指定受付部 14 および計測対象選択受付部 25 により、プロセッサ 22 C が構成されている。

[0079] プロセッサ 22 C の計測対象選択受付部 25 は、計測対象認識部 9 により、計測位置指定受付部 14 により受け付けられた計測位置 PM を含み、定められた大きさを有する認識範囲において、複数の計測対象が認識された場合に、操作部 15 を介してユーザから、複数の計測対象のうち 1 つの計測対象の選択を受け付ける。計測対象選択受付部 25 により選択が受け付けられた 1 つの計測対象は、装置制御部 13 C の制御の下、自動計測がなされる。

[0080] 次に、図 15 に示すフローチャートを用いて、実施の形態 4 の超音波診断装置 1 C の動作を説明する。図 15 に示すフローチャートは、図 11 に示す実施の形態 3 におけるフローチャートにおいて、ステップ S10～ステップ S12 の代わりに、ステップ S13 が設けられたものである。

まず、ステップ S1 において、図 16 に示すような 1 枚の超音波画像 U2 が取得され、取得された超音波画像 U2 が表示部 8 に表示される。

ステップ S2 において、ユーザが表示部 8 に表示されている超音波画像 U2 をタッチして計測位置 PM を指定すると、計測位置指定受付部 14 は、ユーザによる計測位置 PM の指定を受け付ける。

[0081] 次に、ステップ S3 において、計測対象認識部 9 は、図 16 に示すような認識範囲 R2 内に含まれる計測対象を認識する。図 16 に示す例では、認識

範囲R 2内に、胆嚢A 2と門脈A 3の2つの計測対象が含まれており、計測対象認識部9は、認識範囲R 2に含まれる胆嚢A 2と門脈A 3を認識する。

[0082] 続くステップS 9において、計測対象認識部9は、ステップS 3で認識された計測対象の数を判定する。ステップS 3で認識された計測対象の数が1つである場合には、ステップS 4に進み、1つの計測対象に対して自動計測がなされて、超音波診断装置1 Cの動作が終了する。

[0083] ステップS 3で認識された計測対象の数が複数である場合には、ステップS 13に進み、計測対象選択受付部2 5により、複数の計測対象のうち1つの選択を、操作部1 5を介してユーザから受け付ける。この際に、例えば図1 6に示すように、ステップS 3で認識された、例えば、「胆嚢」、「門脈」等の複数の計測対象の名称がリスト表示され、計測対象の名称が操作部1 5を介して選択可能な計測対象リストL Tを表示部8に表示させることができる。計測対象選択受付部2 5は、例えば、計測対象リストL Tに表示されている「胆嚢」、「門脈」のうち「胆嚢」がユーザによりタッチされた際に、計測対象として胆嚢A 2の選択を受け付ける。

[0084] 続くステップS 4において、ステップS 13でユーザにより選択され、計測対象選択受付部2 5により選択が受け付けられた計測対象に対して、自動計測がなされる。このようにして、ステップS 3で選択された1つの計測対象の自動計測が完了すると、超音波診断装置1 Cの動作が終了する。

[0085] また、例えば、認識範囲R 2内に計測対象が含まれていない等により、ステップS 9において、ステップS 3で認識された計測対象がないと判定された場合には、自動計測がなされずに超音波診断装置1 Cの動作が終了する。この際に、表示部8において、計測対象が見つからない旨のメッセージを表示することもできる。

[0086] 以上から、実施の形態4の超音波診断装置1 Cによれば、計測対象認識部9により複数の計測対象が認識された場合に、操作部1 5を介してユーザにより、複数の計測対象のうち1つが選択され、選択された計測対象に対して自動計測がなされるため、複数の計測対象が認識されたとしても、ユーザが

目的とする計測対象のみに対して自動計測を行うことができる。

[0087] なお、実施の形態4では、表示部8に計測対象リストLTを表示させ、計測対象リストLT上の複数の計測対象の名称のうち1つを操作部15を介してユーザにより選択させているが、計測対象を選択する方法は、これに限定されない。

例えば、図17に示すように、計測対象として胆嚢A2のみを含む閉じた領域を表す対象領域線LA1と、計測対象として門脈A3のみを含む閉じた領域を表す対象領域線LA2を表示部8に表示させ、対象領域線LA1の内側と対象領域線LA2の内側のいずれか一方をユーザにタッチさせることにより、計測対象を選択させることができる。このように、複数の計測対象に対してそれぞれ対象領域線を表示させ、それぞれの対象領域線の内側をユーザにタッチさせることにより、計測対象を選択させることができる。

このようにして表示部8に表示された複数の対象領域線は、それぞれ互いに異なる色で表示されることができる。また、対象領域線の代わりに、それぞれの計測対象の輪郭を表す輪郭線が表示されることもでき、それぞれの輪郭線の内側が、互いに異なる色で表示されることもできる。

[0088] また、実施の形態4では、計測対象認識部9により複数の計測対象が認識された場合に、操作部15を介してユーザにより、1つの計測対象が選択されているが、複数の計測対象が選択されることもできる。例えば、操作部15を介してユーザにより選択可能な計測対象の数を予め設定することにより、計測対象選択受付部25は、複数の計測対象のうち設定された数の計測対象の選択を受け付けることができる。

[0089] 実施の形態5

実施の形態1、2における認識範囲R1および実施の形態3、4における認識範囲R2は、いずれも定められた大きさを有しているが、操作部15を介したユーザの操作により、認識範囲の大きさを変更することもできる。図18に、実施の形態5の超音波診断装置1Dの構成を示す。実施の形態5の超音波診断装置1Dは、図1に示す実施の形態1の超音波診断装置1におい

て、装置制御部 13 の代わりに装置制御部 13 D が備えられ、認識範囲決定部 26 が設けられたものである。

[0090] 実施の形態 5 の超音波診断装置 1 D において、計測対象認識部 9 に、認識範囲決定部 26 が接続されており、認識範囲決定部 26 に、表示制御部 7 が接続されている。また、送信部 3、受信部 4、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象認識部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 12、計測位置指定受付部 14、操作部 15、格納部 16 および認識範囲決定部 26 に、装置制御部 13 D が接続されている。

さらに、AD変換部 5、画像生成部 6、表示制御部 7、計測対象認識部 9、計測部 10、計測アルゴリズム設定部 12、装置制御部 13 C、計測位置指定受付部 14、認識範囲決定部 26 により、プロセッサ 22 D が構成されている。

[0091] プロセッサ 22 D の認識範囲決定部 26 は、操作部 15 を介したユーザの指によるタッチ操作に応じて認識範囲の大きさを設定した上で、認識範囲を決定することができる。この際に、例えば、認識範囲決定部 26 は、予め設定されている定められた大きさの認識範囲を、ユーザの指によるタッチ操作に応じて拡大および縮小することにより、認識範囲の大きさを決定することができる。

[0092] 次に、図 19 に示すフローチャートを用いて、実施の形態 5 の超音波診断装置 1 D の動作を説明する。図 19 のフローチャートにおけるステップ S1～ステップ S4 は、図 3 に示すフローチャートにおけるステップ S1～ステップ S4 と、それぞれ同一である。

ステップ S1 において、1 枚の超音波画像が取得され、図 20 に示すように、取得された超音波画像 U1 が表示部 8 に表示される。

ステップ S2 において、ユーザが表示部 8 に表示されている超音波画像 U1 をタッチして計測位置 PM を指定すると、計測位置指定受付部 14 は、ユーザによる計測位置 PM の指定を受け付ける。

[0093] 続くステップ S14 において、認識範囲決定部 26 は、操作部 15 を介し

たユーザの指によるタッチ操作に応じて認識範囲の大きさを設定し、認識範囲を決定する。例えば、図20に示すように、認識範囲決定部26は、ユーザが計測範囲PMをタッチしている時間が長くなるほど、認識範囲を大きく設定することができる。図20には、計測位置PMが中心となるように配置され、定められた大きさを有する正方形の認識範囲R3が示されている。この認識範囲R3には、胆嚢A1の領域の一部のみが含まれているが、計測位置PMがユーザの指によりタッチされ続けることにより、認識範囲R3が、胆嚢A1の領域の全体を含む認識範囲R4にまで拡大されている。

[0094] また、認識範囲決定部26は、このようにして認識範囲の大きさが決定される際に、認識範囲が時間経過に従って徐々に拡大されていく様子を、表示制御部7を介して表示部8に表示させる。この際に、例えば、ユーザの指により計測位置PMがタッチされると、初期値として設定された所定の大きさを有する認識範囲R3が表示部8に表示され、ユーザの指が超音波画像U2上から離れるまで、認識範囲R3が時間経過により徐々に拡大されていく様子が表示部8に表示される。認識範囲が拡大され、例えば認識範囲R4にまで拡大された際にユーザの指が超音波画像U2上から離れると、計測対象認識部9により計測対象の認識が行われる認識範囲として、認識範囲R4が決定される。

[0095] このようにして、認識範囲を拡大させることにより、ユーザにより指定された計測位置PMが、目的とする計測対象から遠い位置に存在する場合であっても、認識範囲内に目的の計測対象を含ませることができる。

[0096] 続くステップS3において、計測対象認識部9は、ステップS13で決定された認識範囲R4内に含まれる計測対象を認識する。図20に示す例では、認識範囲R4内に胆嚢A1が含まれており、計測対象認識部9は、胆嚢A1を認識することができる。

続くステップS4において、ステップS3で認識された計測対象に対する自動計測が行われ、超音波診断装置1Dの動作が終了する。

[0097] 以上から、実施の形態5の超音波診断装置1Dによれば、ユーザが超音波

画像U 1上の位置をタッチして計測位置PMを指定する際に、ユーザの指が超音波画像U 1上の位置にタッチされた時間が長いほど、認識範囲を大きく設定するため、例えば、ユーザが、目的とする計測対象から離れた位置を計測位置として指定してしまった場合でも、認識範囲内に目的の計測対象を含ませて、計測を確実に行うことができる。

[0098] なお、実施の形態5では、定められた大きさを有する認識範囲R 3を拡大することにより、認識範囲R 4を決定することが説明されているが、認識範囲を縮小することもできる。

例えば、図21に示すように、認識範囲決定部26は、ユーザが計測位置PMをタッチしている時間が長くなるほど、認識範囲を小さく設定することもできる。図21に示す例では、超音波画像U1上の計測位置PMがユーザによりタッチされ続けることにより、表示部8における超音波画像U1の表示領域全体を含む認識範囲R5が、胆嚢A1のみを計測対象として含む認識範囲R6にまで縮小されている。

[0099] また、認識範囲決定部26は、このようにして認識範囲の大きさが決定される際に、認識範囲が時間経過に従って徐々に縮小されていく様子を、表示制御部7を介して表示部8に表示させる。この際に、例えば、ユーザの指により計測位置PMがタッチされると、超音波画像U1の表示領域全体を含む認識範囲R5が表示部8に表示され、ユーザの指が超音波画像U1から離れるまで、認識範囲R5が徐々に縮小されていく様子が表示部8に表示される。認識範囲が縮小され、例えば認識範囲R6にまで縮小された際にユーザの指が超音波画像U1上から離れると、計測対象認識部9により計測対象の認識が行われる認識範囲として、認識範囲R6が決定される。

[0100] このようにして、認識範囲を縮小させることにより、ユーザが目的とする計測対象の認識に必要な領域のみを含むように認識範囲を設定することができる。これにより、計測対象認識部9が計測対象の認識を行う際の計算負荷を軽減して、計測対象認識部9に、計測対象をさらに素早く認識させることができる。

[0101] また、実施の形態5では、超音波画像U1内に唯1つの計測対象が含まれる例が示されているが、超音波画像内に複数の計測対象が含まれていてもよい。このような態様は、例えば、認識範囲決定部26が、図10に示す実施の形態3の超音波診断装置1Bおよび図16に示す実施の形態4の超音波診断装置1Cに設けられることにより実現される。

例えば、図22に示すように、超音波画像U2内に胆嚢A2と門脈A3が含まれており、超音波画像U2上の計測位置PMがユーザによりタッチされ続けることにより、胆嚢A2と門脈A3の一部とを含む認識範囲R7が、胆嚢A2と門脈A3の全体を含む認識範囲R8にまで拡大されることができる。このように、実施の形態5の超音波診断装置1Dによれば、複数の計測対象に対する計測が目的とされている場合に、目的とする複数の計測対象を認識範囲内に容易に含ませることができる。

[0102] また、図23に示すように、超音波画像U2上の計測位置PMがユーザによりタッチされ続けることにより、表示部8における超音波画像U2の表示領域全体を含む認識範囲R9が、胆嚢A2のみを計測対象として含む認識範囲R10にまで縮小されることもできる。このようにして、認識範囲を縮小させることにより、ユーザが目的とする計測対象のみを含むように認識範囲を設定することができる。これにより、計測対象認識部9が計測対象の認識を行う際の計算負荷を軽減して、計測対象認識部9に、計測対象をさらに素早く認識させることができる。

[0103] また、以上のように、認識範囲決定部26は、ユーザが超音波画像上の位置をタッチして計測位置PMを指定する際に、ユーザの指が超音波画像上の位置にタッチされた時間の長さに応じて、認識範囲の大きさを設定することができるが、認識範囲の大きさを設定する態様は、これに限定されない。

[0104] 例えば、認識範囲決定部26は、ユーザの指が超音波画像に重なるように表示部8の表示画面をタッチして計測位置PMが指定され、さらに、ユーザの指が表示画面にタッチしたまま移動された場合に、超音波画像上におけるユーザの指の移動方向および移動距離に応じて、認識範囲の大きさを設定す

ることができる。例えば、認識範囲決定部 26 は、ユーザの指が表示部 8 の表示画面にタッチしたまま右に移動した場合に、その移動距離に応じて認識範囲を徐々に拡大させ、ユーザの指が表示部 8 の表示画面にタッチしたまま左に移動した場合に、その移動距離に応じて認識範囲を徐々に縮小させることができる。ここで、認識範囲を拡大および縮小させるためのユーザの指の移動方向は、左右方向に限定されず、上下方向、斜め方向等、任意の方向に設定されることができる。

これにより、認識範囲決定部 26 は、認識範囲の大きさをユーザの目的に応じた認識範囲の大きさに、さらに容易に設定することができる。

[0105] また、図示しないが、例えば、操作部 15 に、表示部 8 およびタッチセンサに重ねて配置された圧力センサを設けることにより、認識範囲決定部 26 は、圧力センサにより検知されたユーザの指の圧力の大きさに応じて認識範囲の大きさを設定することができる。この際に、認識範囲決定部 26 は、圧力センサが検知した圧力が増加するほど認識範囲を拡大させることができる。あるいは、認識範囲決定部 26 は、圧力センサが検知した圧力が増加するほど認識範囲を縮小させることもできる。

[0106] また、実施の形態 1～5 における操作部 15 は、タッチセンサを備えているが、操作部 15 の構成は、これに限定されない。例えば、操作部 15 として、キーボード、マウス、トラックボール等のユーザが入力操作することが可能なインターフェースを用いることができる。

[0107] また、実施の形態 1～5 では、超音波画像に基づいて計測対象の計測を行っているが、超音波画像以外の音響波画像に対しても計測対象の計測を行うことができる。例えば、光音響波画像、および、超音波画像と光音響波画像とを重畳させた合成画像に対しても、計測対象の計測を行うことができる。

## 符号の説明

[0108] 1, 1A, 1B, 1C, 1D 超音波診断装置、2 振動子アレイ、3 送信部、4 受信部、5 AD変換部、6 画像生成部、7 表示制御部、8 表示部、9 計測対象認識部、10 計測部、12 計測アルゴリズム設

定部、13, 13A, 13B, 13C, 13D 装置制御部、14 計測位置指定受付部、15 操作部、16 格納部、17 信号処理部、18 DSC、19 画像処理部、21 超音波プローブ、22, 22A, 22B, 22C, 22D プロセッサ、23 計測実行指示受付部、24 計測順序決定部、25 計測対象選択受付部、26 認識範囲決定部、A1, A2 胆嚢、A3 門脈、C1A, C1B, C2A, C2B, C3A, C3B, C4A, C4B キャリパ、LA1, LA2 対象領域線、LT 計測対象リスト、ML1, ML2, ML3, ML4 計測線、PM 計測位置、PR 計測結果パネル、R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7, R8, R9, R10 認識範囲、U1, U2 超音波画像。

## 請求の範囲

- [請求項1] 取得した音響波画像を表示する表示部と、  
ユーザが入力操作を行うための操作部と、  
前記操作部を介して前記ユーザから、前記表示部に表示された前記音響波画像上の計測位置の指定を受け付ける計測位置指定受付部と、  
前記計測位置指定受付部により受け付けられた前記計測位置に基づいて決定される認識範囲の前記音響波画像に含まれる計測対象を認識する計測対象認識部と、  
前記計測対象認識部により認識された前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定する計測アルゴリズム設定部と、  
前記計測アルゴリズム設定部により設定された前記計測アルゴリズムに基づいて、前記音響波画像上の前記計測対象に対する計測を行い、計測結果を前記表示部に表示させる計測部と  
を備える音響波診断装置。
- [請求項2] 前記計測位置指定受付部により前記計測位置が受け付けられると、前記計測対象認識部による前記計測対象の認識、前記計測アルゴリズム設定部による前記計測アルゴリズムの設定、および、前記計測部による計測と前記計測結果の表示が、順次、自動的になされる請求項1に記載の音響波診断装置。
- [請求項3] 前記操作部を介してユーザによりなされた、前記計測対象に対する計測を開始する指示を受け付ける計測実行指示受付部を備え、  
前記計測実行指示受付部により前記計測対象に対する計測を開始する指示が受け付けられると、前記計測対象認識部による前記計測対象の認識、前記計測アルゴリズム設定部による前記計測アルゴリズムの設定、および、前記計測部による計測と前記計測結果の表示が、順次、自動的になされる請求項1に記載の音響波診断装置。
- [請求項4] 前記計測対象認識部により、前記認識範囲において複数の前記計測対象が認識された場合に、

前記計測アルゴリズム設定部は、前記複数の計測対象に対してそれぞれ前記計測アルゴリズムを設定し、

前記計測部は、前記複数の計測対象に対してそれぞれ計測を行い、それぞれの計測結果を前記表示部に表示させる請求項 1～3 のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

[請求項5] 前記計測部は、前記複数の計測対象に対する計測結果を、それぞれ、前記音響波画像上の前記複数の計測対象に対応付けて前記表示部に表示させる請求項 4 に記載の音響波診断装置。

[請求項6] 前記計測対象認識部により、前記認識範囲において複数の前記計測対象が認識された場合に、前記複数の計測対象の計測順序を決定する計測順序決定部を備え、

前記計測アルゴリズム設定部は、前記計測順序決定部により決定された前記計測順序に従って前記複数の計測対象に順次前記計測アルゴリズムを設定し、

前記計測部は、前記計測アルゴリズム設定部により前記計測アルゴリズムが設定された前記計測対象から順次計測を行い、前記複数の計測対象に対する計測結果を前記表示部に表示させる請求項 4 または 5 に記載の音響波診断装置。

[請求項7] 前記計測順序決定部は、前記音響波画像上において前記計測位置からの距離が近いほど前記計測順序が早くなるように、前記複数の計測対象に前記計測順序を付与する請求項 6 に記載の音響波診断装置。

[請求項8] 前記計測対象認識部により、前記認識範囲において複数の前記計測対象が認識された場合に、前記操作部を介してユーザから、前記複数の計測対象のうち 1 つの前記計測対象の選択を受け付ける計測対象選択受付部を備え、

前記計測アルゴリズム設定部は、前記計測対象選択受付部により選択を受け付けられた前記 1 つの計測対象に基づいて前記計測アルゴリズムを設定し、

前記計測部は、前記計測アルゴリズムに基づいて前記1つの計測対象に対する計測を行い、計測結果を前記表示部に表示させる請求項4または5に記載の音響波診断装置。

[請求項9] 前記操作部は、前記表示部に重ねて配置されたタッチセンサを含み、

前記計測位置指定受付部は、前記表示部に表示された前記音響波画像上において前記ユーザの指によりタッチされた位置を前記計測位置として受け付ける請求項1～8のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

[請求項10] 前記認識範囲は、定められた大きさを有する請求項1～9のいずれか一項に記載の音響波診断装置。

[請求項11] 前記ユーザの指によるタッチ操作に応じて前記認識範囲の大きさを設定する認識範囲決定部を備える請求項9に記載の音響波診断装置。

[請求項12] 前記認識範囲決定部は、前記音響波画像上の前記計測位置が前記ユーザの指によりタッチされた時間の長さに応じて前記認識範囲の大きさを設定する請求項11に記載の音響波診断装置。

[請求項13] 前記認識範囲決定部は、前記音響波画像上の前記計測位置が前記ユーザの指によりタッチされ且つ前記ユーザの指が前記音響波画像上において移動された場合に、前記音響波画像上における前記ユーザの指の移動方向および移動距離に応じて前記認識範囲の大きさを設定する請求項11に記載の音響波診断装置。

[請求項14] 前記操作部は、前記表示部および前記タッチセンサに重ねて配置された圧力センサを含み、

前記認識範囲決定部は、前記圧力センサにより検知された前記ユーザの指の圧力の大きさに応じて前記認識範囲の大きさを設定する請求項11に記載の音響波診断装置。

[請求項15] 取得した音響波画像を表示し、  
ユーザによる、前記音響波画像上の計測位置の指定を受け付け、

受け付けられた前記計測位置に基づいて前記音響波画像上の認識範囲を決定し、

決定された前記認識範囲に含まれる計測対象を認識し、

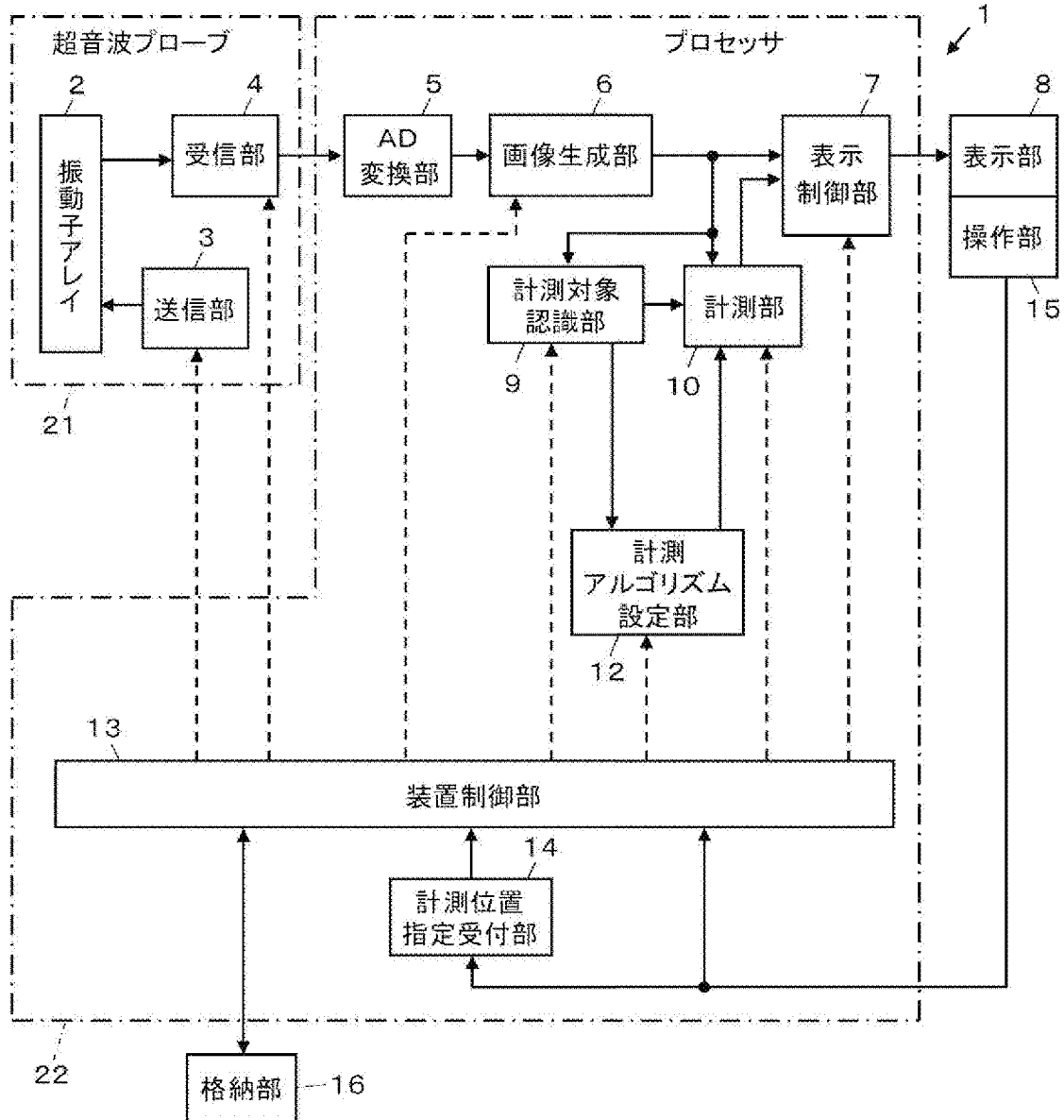
認識された前記計測対象に基づいて計測アルゴリズムを設定し、

設定された前記計測アルゴリズムに基づいて、前記音響波画像から前記計測対象に対する計測を行い、

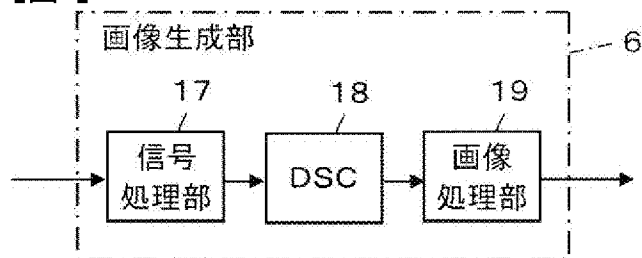
前記計測対象に対する計測結果を表示する

音響波診断装置の制御方法。

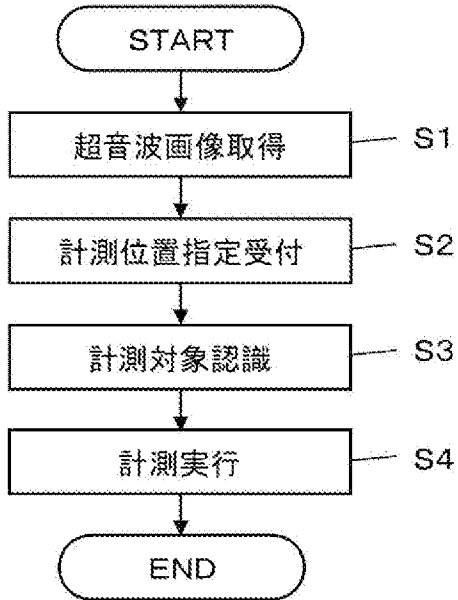
[図1]



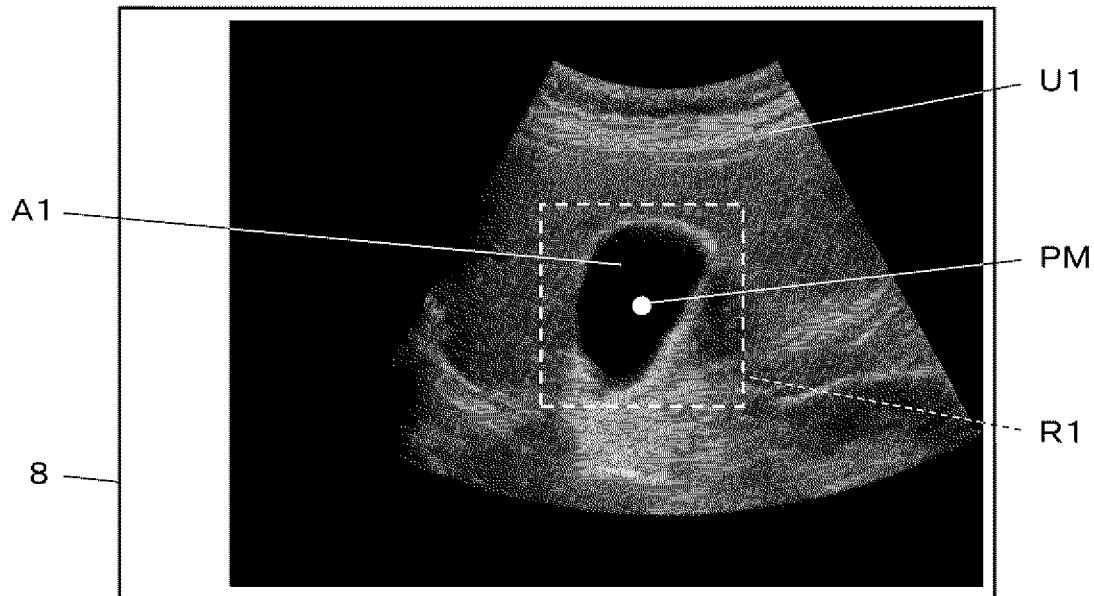
[図2]



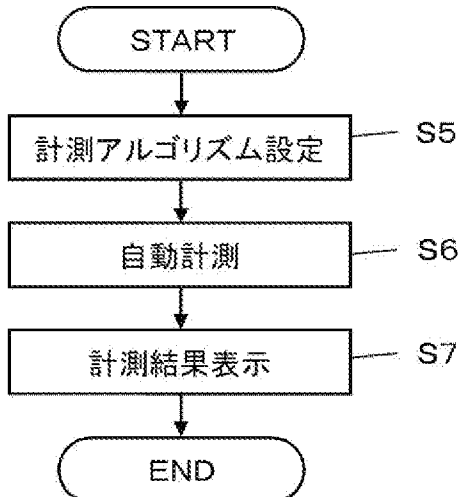
[図3]



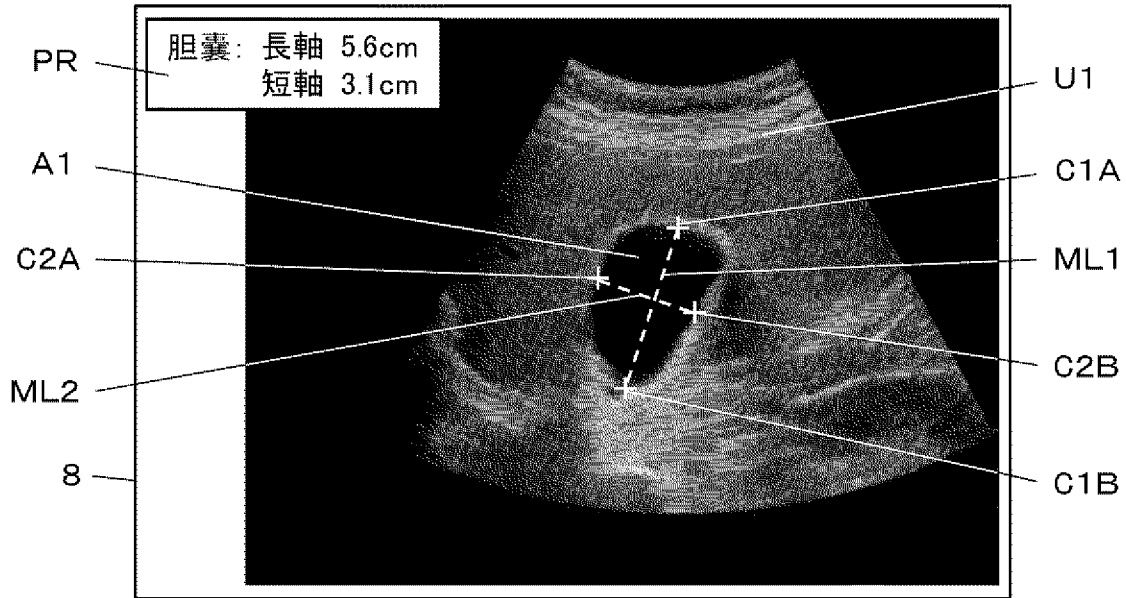
[図4]



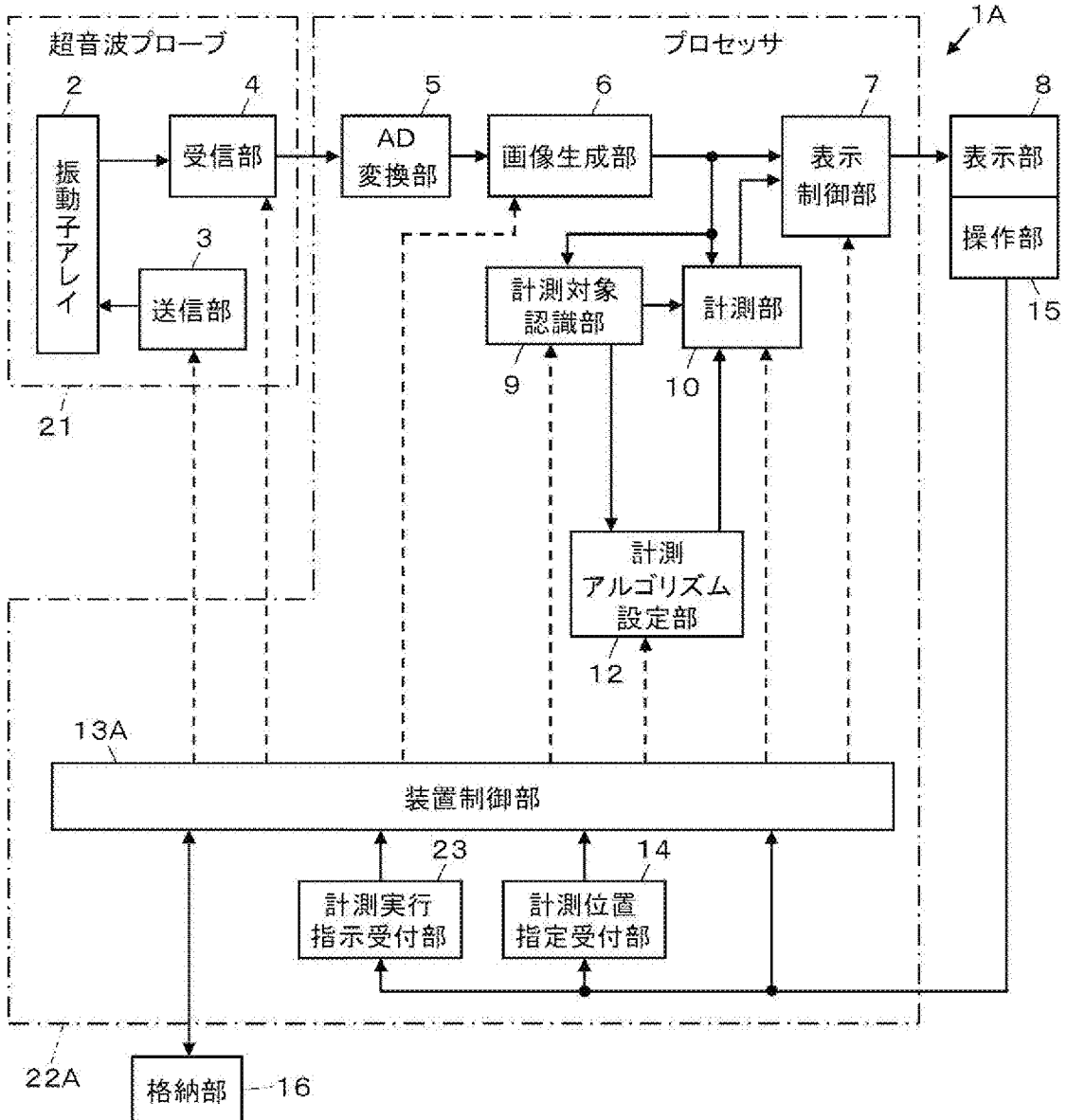
[図5]



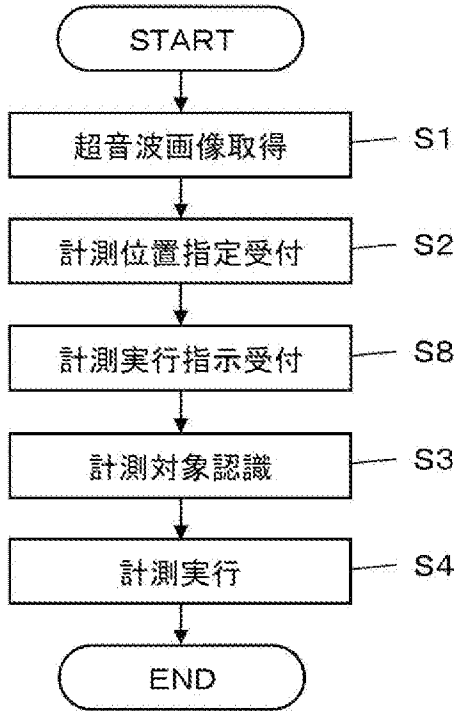
[図6]



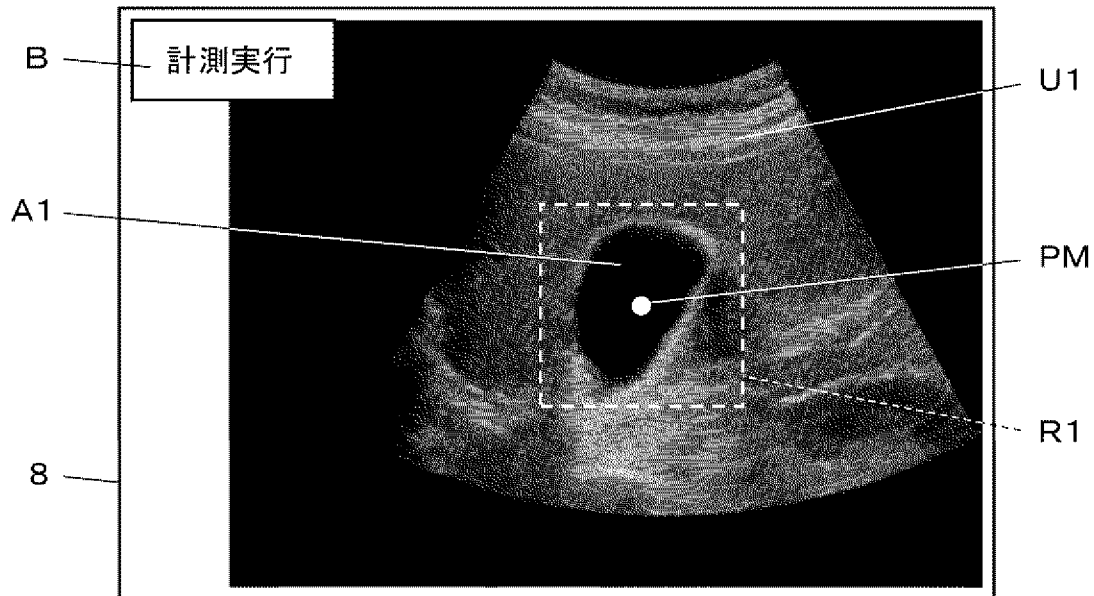
[図7]



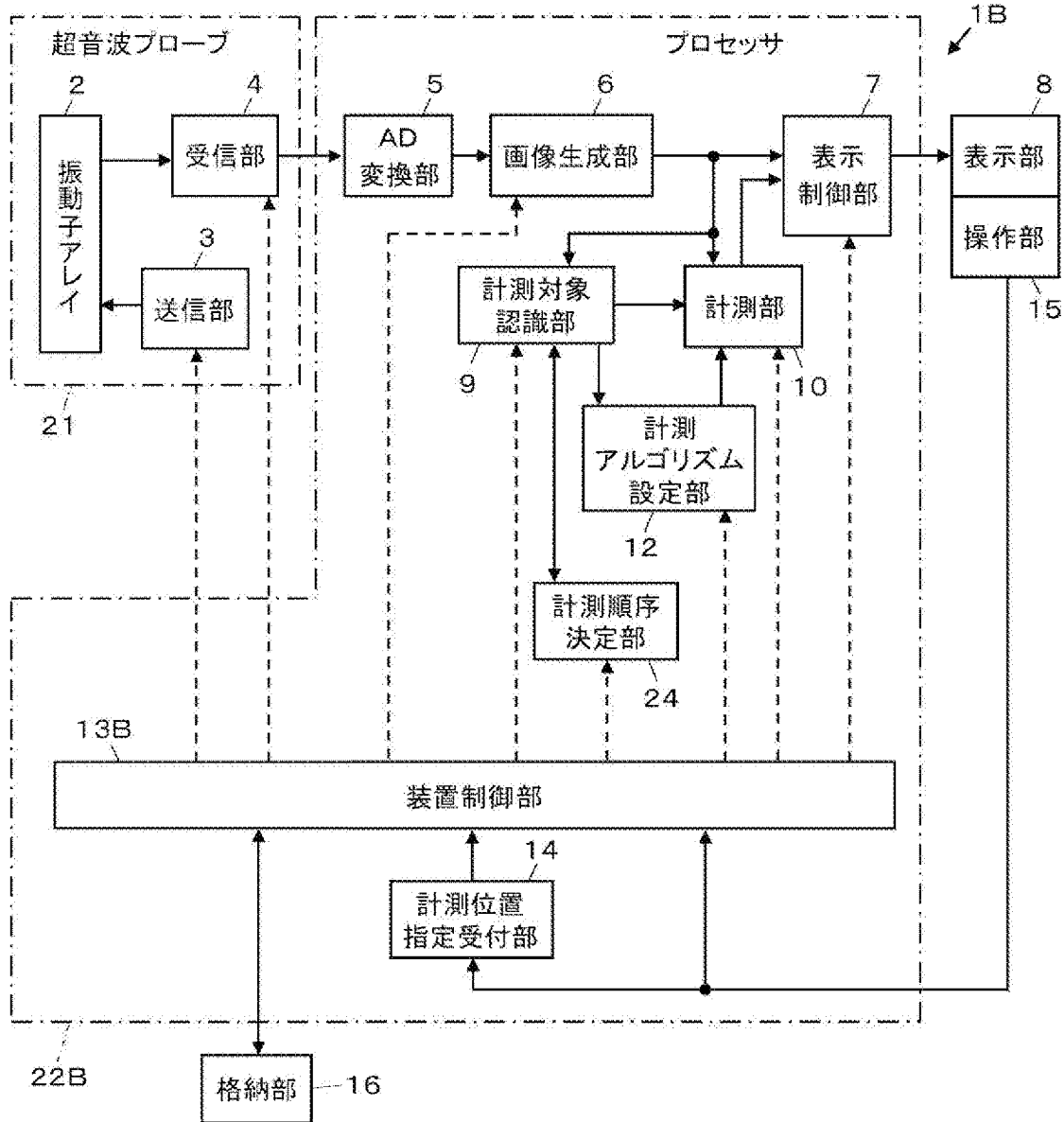
[図8]



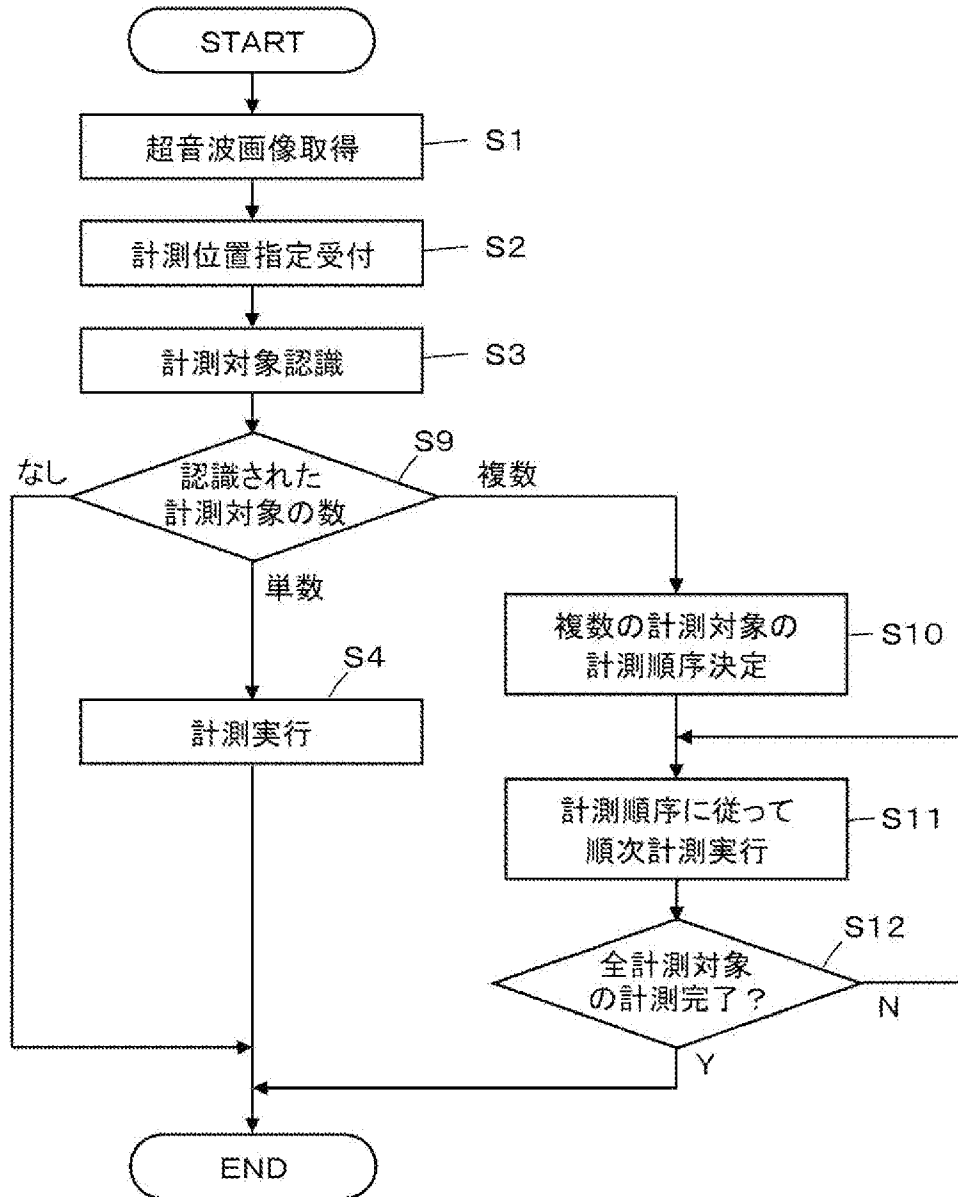
[図9]



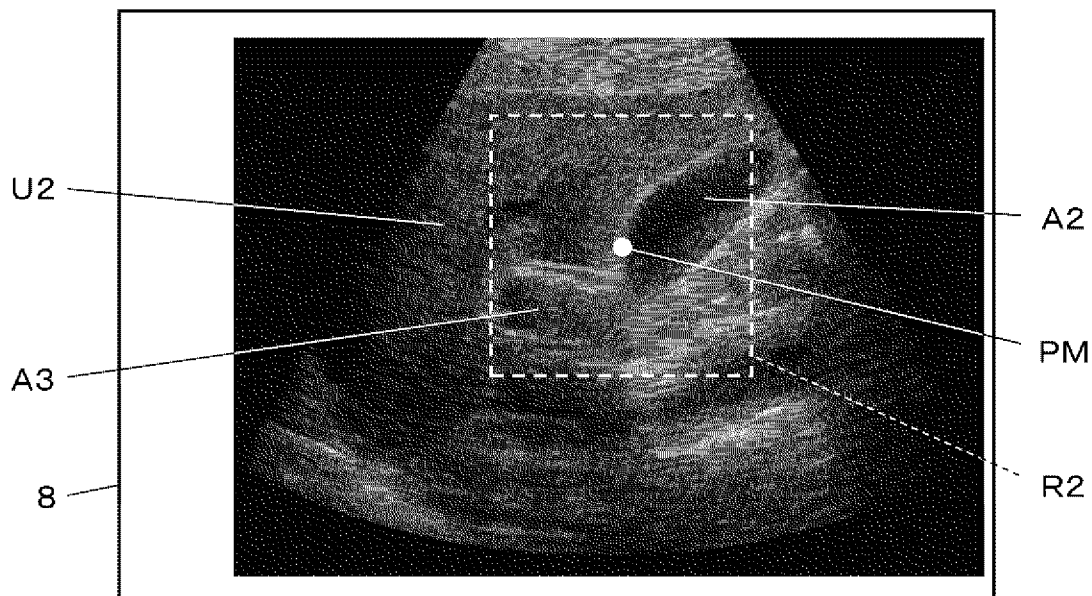
[図10]



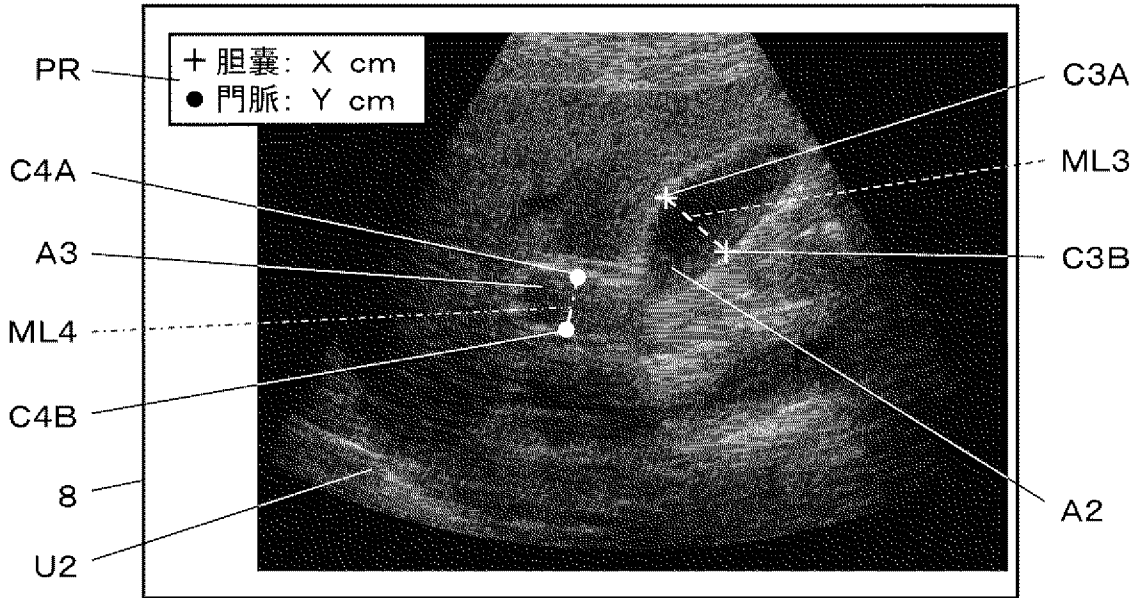
[図11]



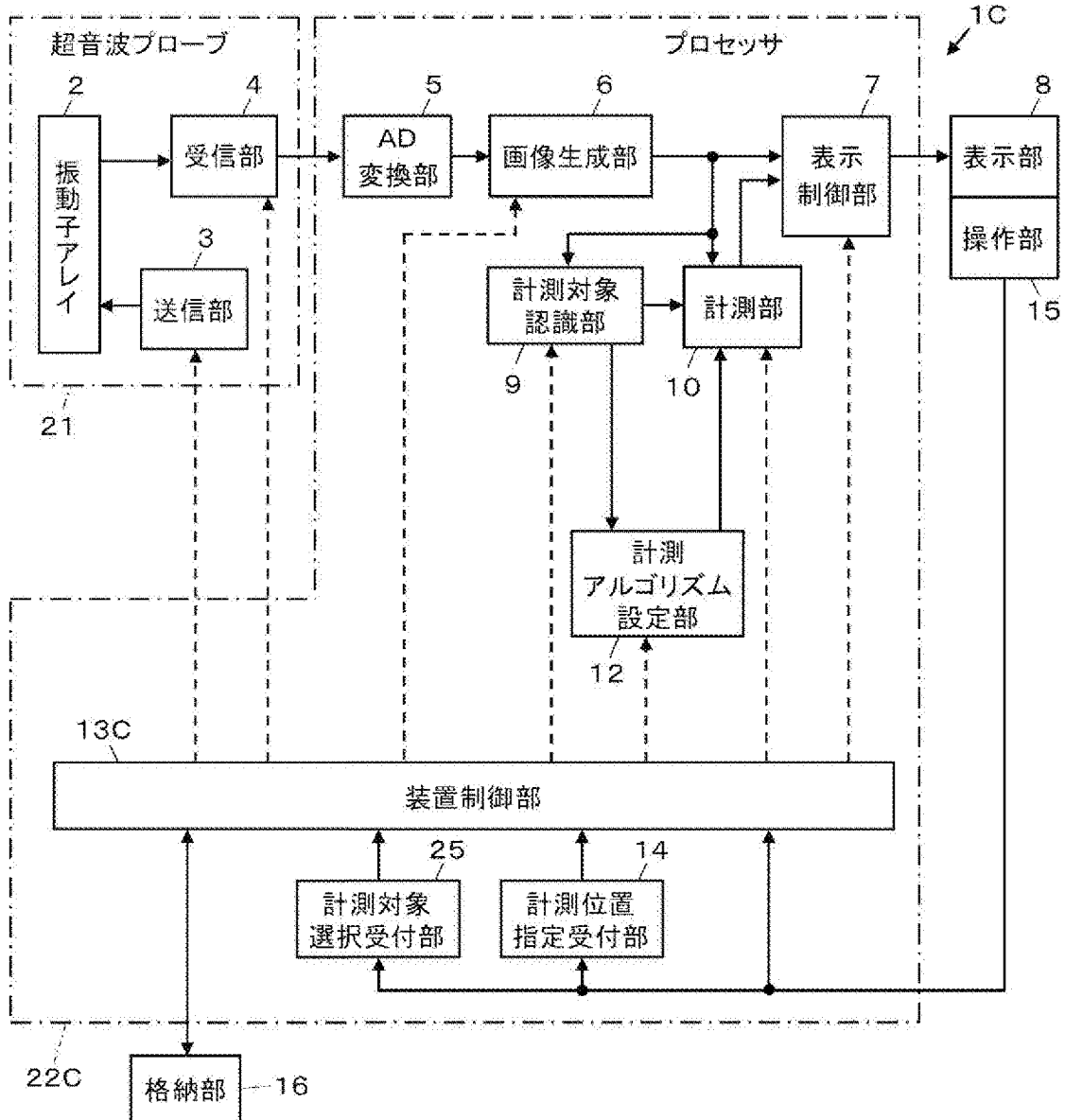
[図12]



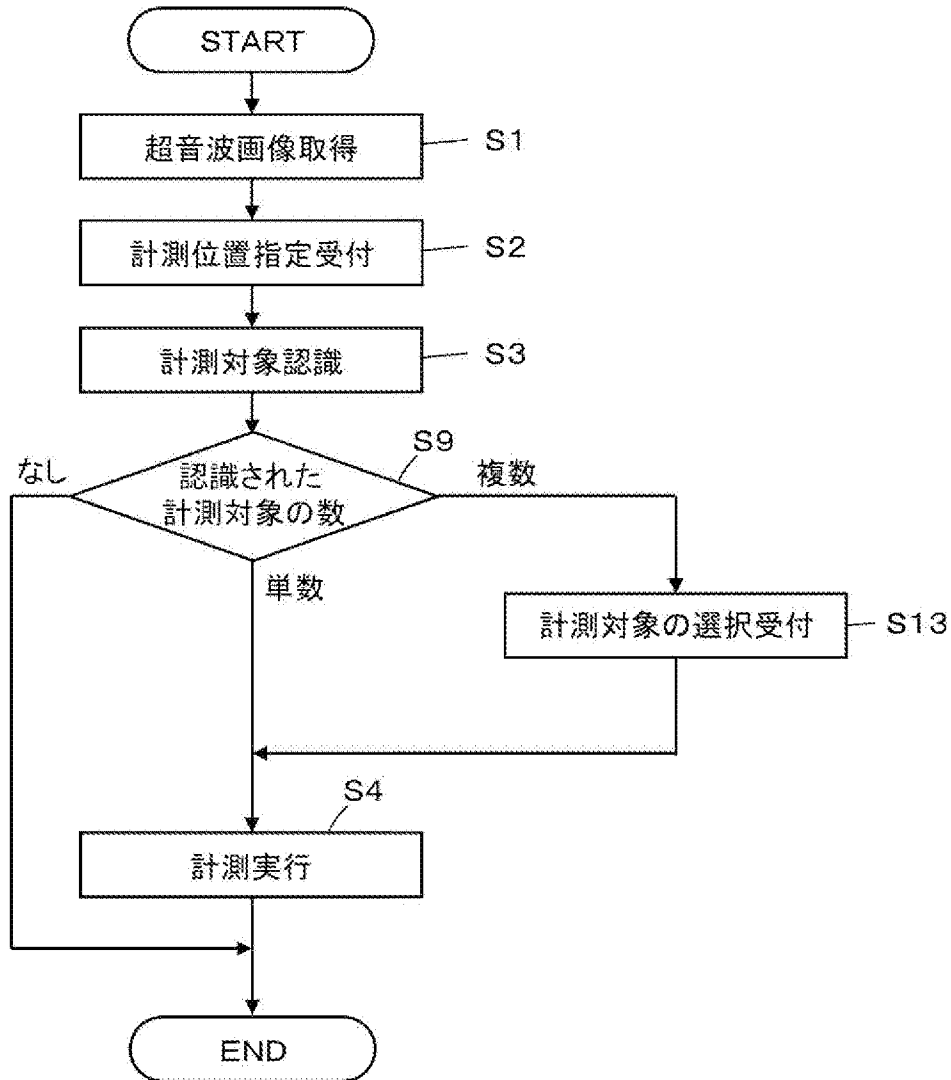
[図13]



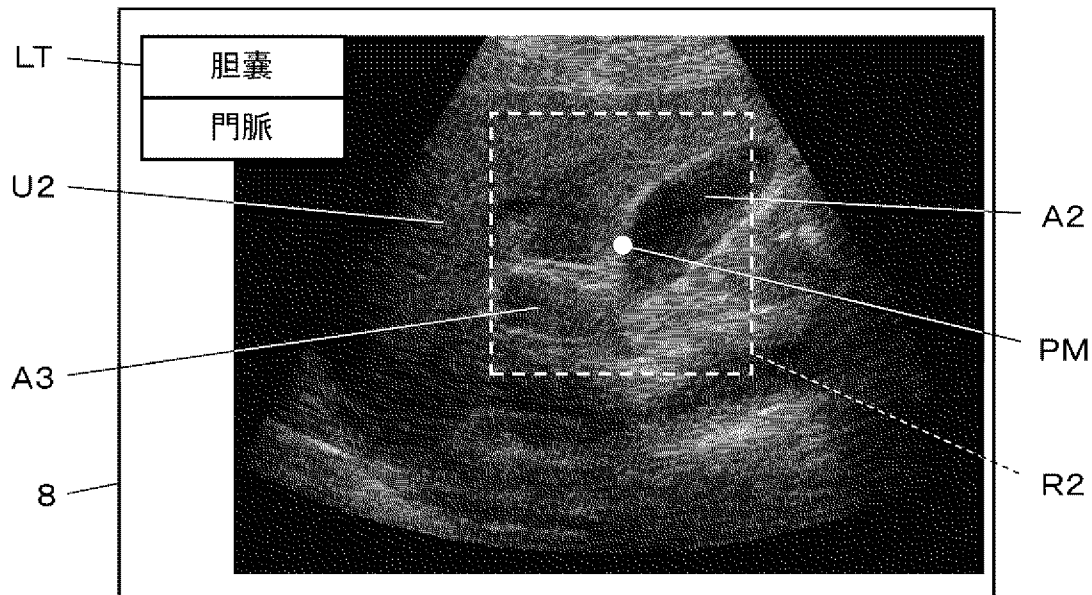
[図14]



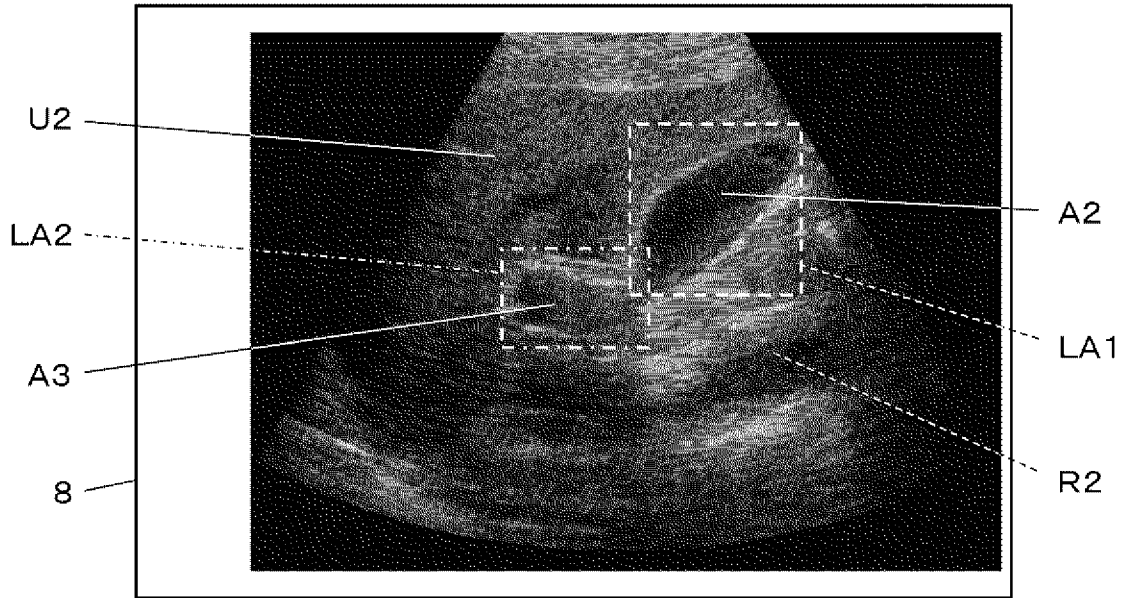
[図15]



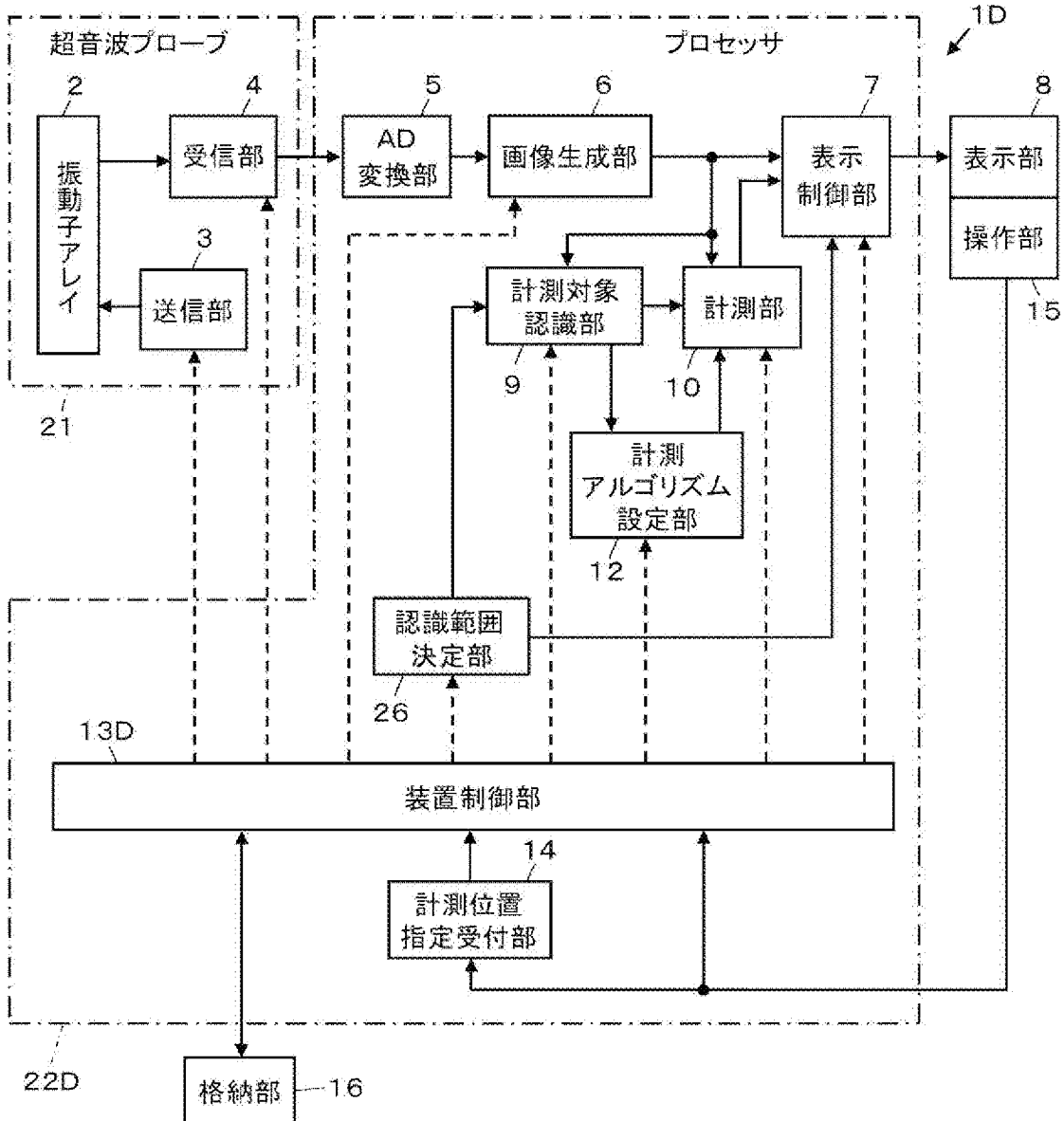
[図16]



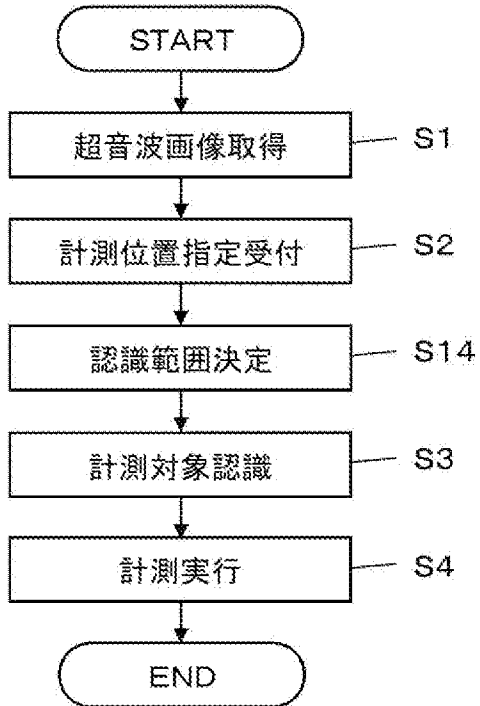
[図17]



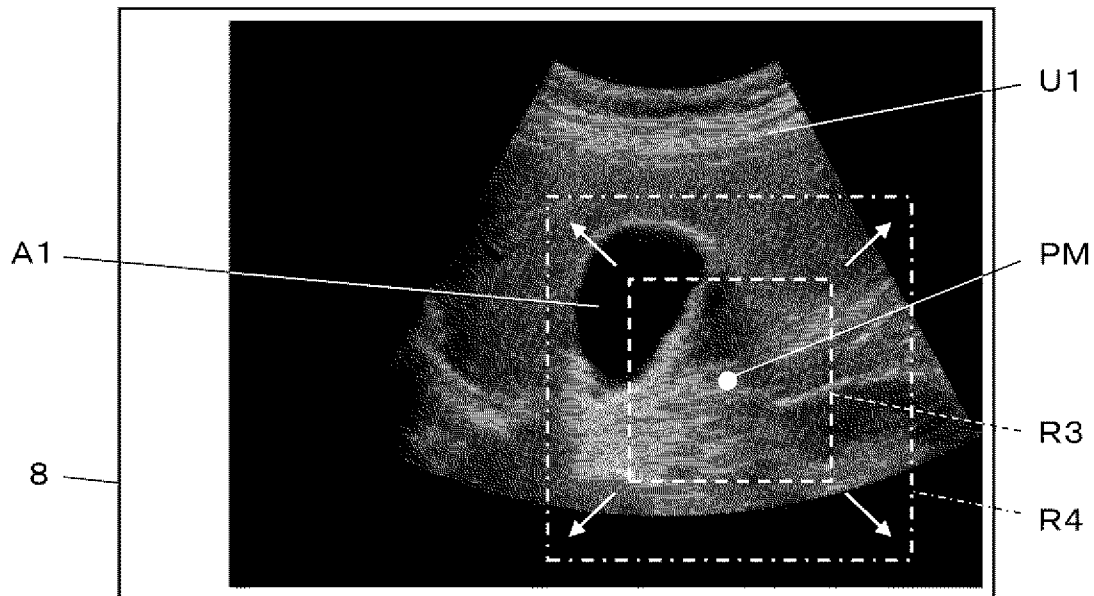
[図18]



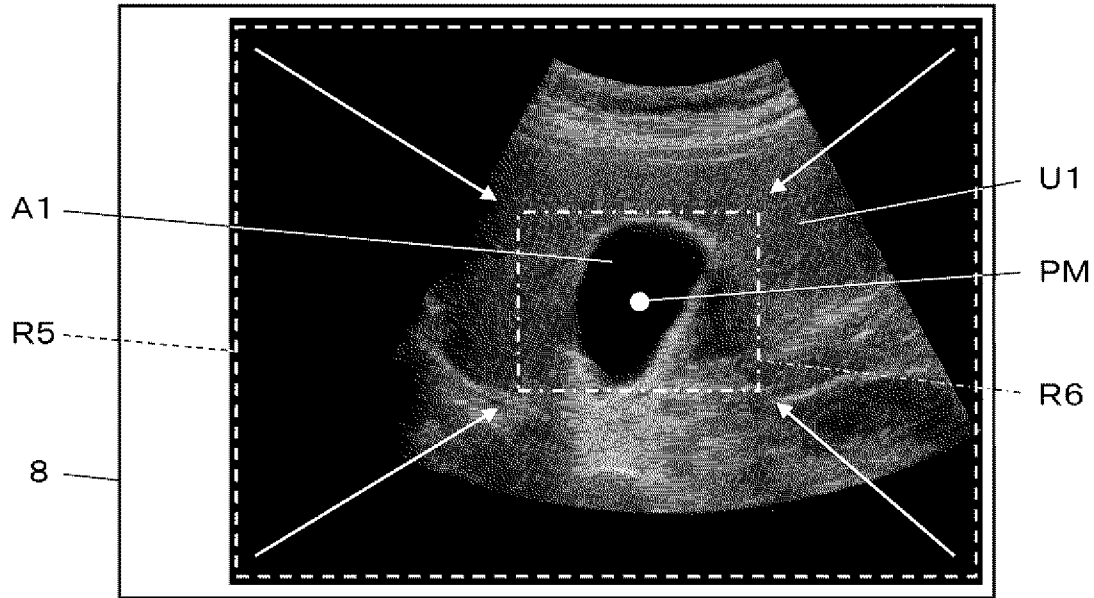
[図19]



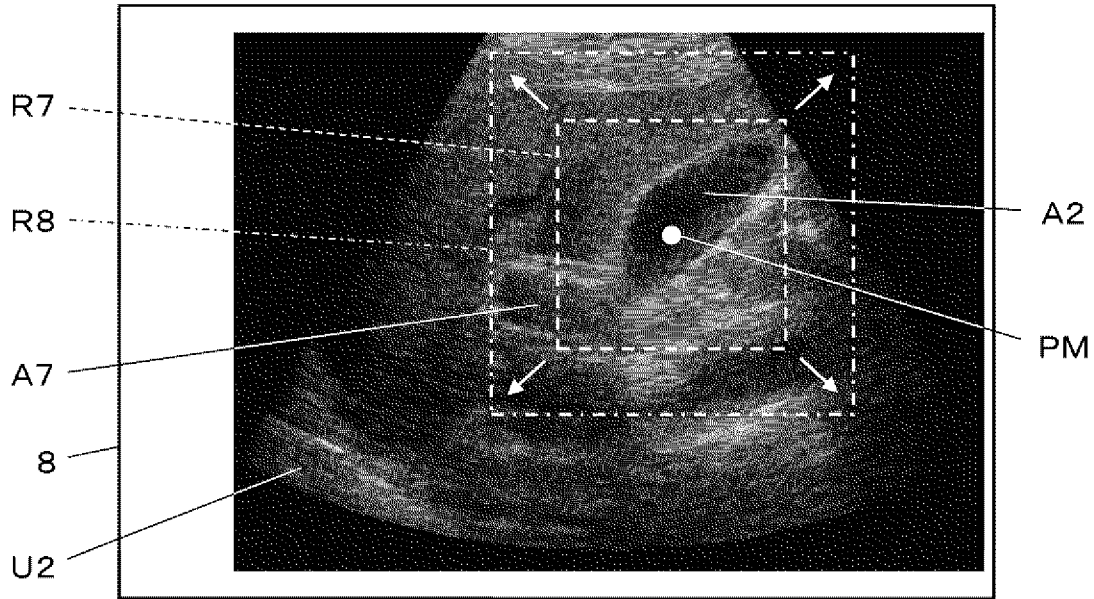
[図20]



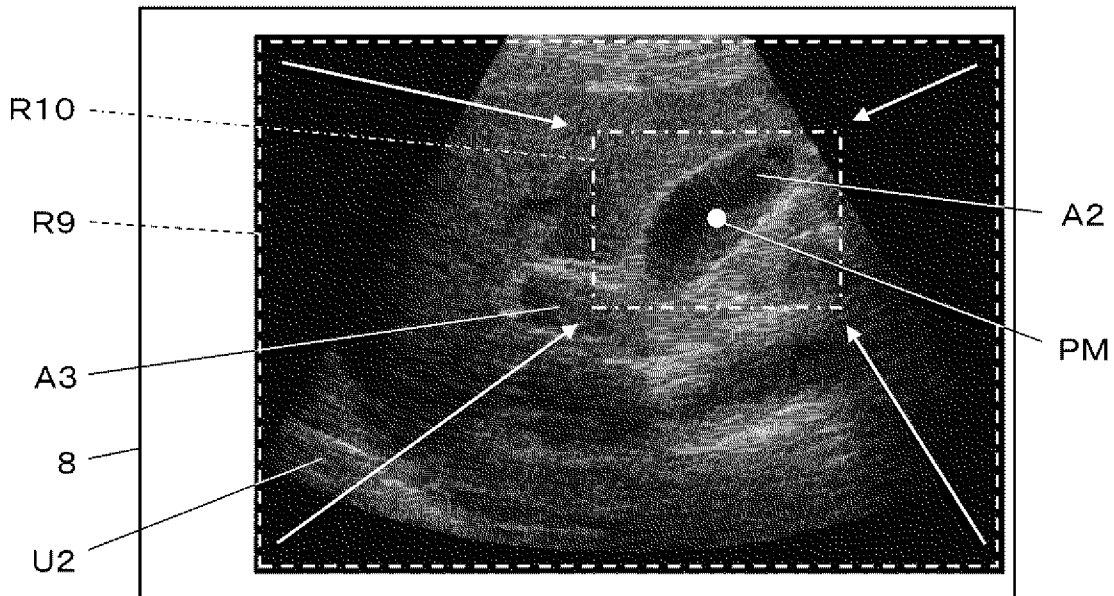
[図21]



[図22]



[図23]



**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2019/020018

**A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER**

Int.Cl. A61B8/14 (2006.01) i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

**B. FIELDS SEARCHED**

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl. A61B8/14

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Published examined utility model applications of Japan	1922-1996
Published unexamined utility model applications of Japan	1971-2019
Registered utility model specifications of Japan	1996-2019
Published registered utility model applications of Japan	1994-2019

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2013-111434 A (TOSHIBA CORP.) 10 June 2013, paragraphs [0078]-[0112], fig. 11-17 (Family: none)	1-15
A	JP 2017-164077 A (HITACHI, LTD.) 21 September 2017, paragraph [0045] & WO 2017/158897 A1	1-15

Further documents are listed in the continuation of Box C.  See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	"I" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"&" document member of the same patent family
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search 07 August 2019 (07.08.2019)	Date of mailing of the international search report 20 August 2019 (20.08.2019)
--	---

Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan	Authorized officer  Telephone No.
--	---

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B8/14(2006.01)i			
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料（国際特許分類（IPC）） Int.Cl. A61B8/14			
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2019年 日本国実用新案登録公報 1996-2019年 日本国登録実用新案公報 1994-2019年			
国際調査で使用した電子データベース（データベースの名称、調査に使用した用語）			
C. 関連すると認められる文献			
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号	
A	JP 2013-111434 A（株式会社東芝）2013.06.10, [0078] - [0112]、 図 11-17 （ファミリーなし）	1 - 15	
A	JP 2017-164077 A（株式会社日立製作所）2017.09.21, [0045] & WO 2017/158897 A1	1 - 15	
<input type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。		<input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。	
* 引用文献のカテゴリー 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献（理由を付す） 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願		の日の後に公表された文献 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの 「&」同一パテントファミリー文献	
国際調査を完了した日 07.08.2019		国際調査報告の発送日 20.08.2019	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ISA/J P） 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官（権限のある職員） 奥田 雄介	2U 3615
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292	