

(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  
2018年7月26日(26.07.2018)



(10) 国際公開番号

WO 2018/135335 A1

(51) 国際特許分類:  
A61B 8/14 (2006.01)

(21) 国際出願番号: PCT/JP2018/000178

(22) 国際出願日: 2018年1月9日(09.01.2018)

(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 2017-009661 2017年1月23日(23.01.2017) JP

(71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).

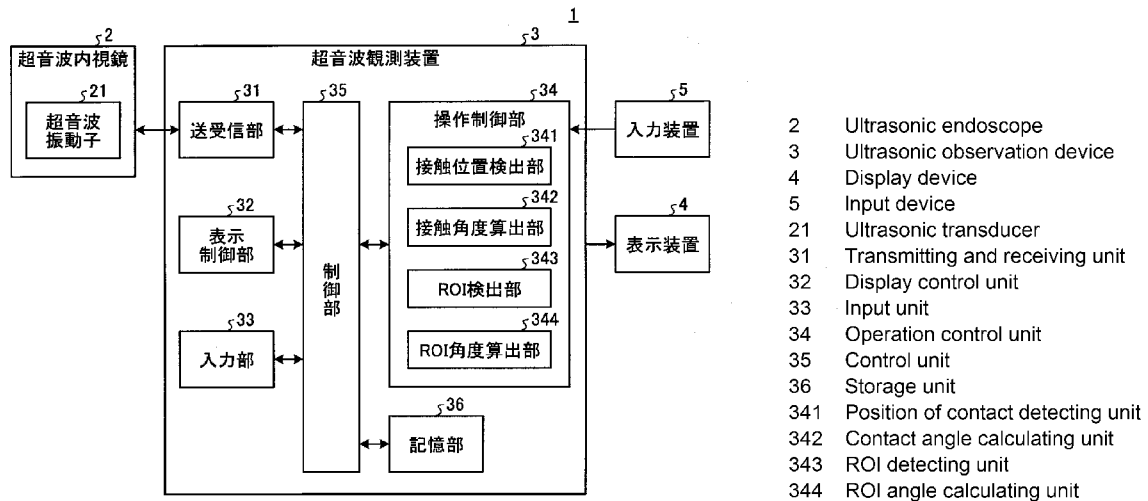
(72) 発明者: 吉村 武浩 (YOSHIMURA, Takehiro); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).

(74) 代理人: 特許業務法人酒井国際特許事務所 (SAKAI INTERNATIONAL PATENT OFFICE); 〒1000013 東京都千代田区霞が関3丁目8番1号 虎の門三井ビルディング 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,

(54) Title: ULTRASONIC OBSERVATION DEVICE, METHOD OF OPERATING ULTRASONIC OBSERVATION DEVICE, AND PROGRAM FOR OPERATING ULTRASONIC OBSERVATION DEVICE

(54) 発明の名称: 超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラム



(57) Abstract: This ultrasonic observation device transmits ultrasonic waves toward an observed object, and causes a display device to display an ultrasound image generated on the basis of an ultrasound signal received from an ultrasonic transducer which receives ultrasonic waves reflected by the observed object. The ultrasonic observation device is provided with an operation control unit which controls the shape of a region of interest set within the ultrasound image, in accordance with a change in a position of contact of a contacting object in contact with a touch pad of an input device. The operation control unit detects the position of contact of the contacting object on the touch pad, calculates a first positional relationship based on two positions of contact on the touch pad, detects the position of the region of interest set within the ultrasound image, calculates a second positional relationship based on the position at which the region of interest has been set and a



KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY,  
MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,  
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)）

reference position, and controls the shape of the region of interest on the basis of a correlation between the first positional relationship and the second positional relationship. The present invention thus provides an ultrasonic observation device with which it is possible for an operation to be performed intuitively when reducing or increasing the size of the region of interest.

(57) 要約：超音波観測装置は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子から受信した超音波信号に基づいて生成される超音波画像を表示装置に表示させる超音波観測装置であって、入力装置が有するタッチパッドに接触する接触物の接触位置の変化に応じて、超音波画像内に設定された関心領域の形状を制御する操作制御部を備え、操作制御部は、タッチパッドに対する接触物の接触位置を検出し、タッチパッドに対する2つの接触位置に基づく第1の位置関係を算出し、超音波画像内に設定された関心領域の位置を検出し、関心領域が設定されている位置と基準位置とに基づく第2の位置関係を算出し、第1の位置関係と第2の位置関係との相関関係に基づいて、関心領域の形状を制御する。これにより、関心領域を縮小又は拡大する際に直感的に操作することができる超音波観測装置を提供する。

## 明 細 書

発明の名称：

超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラム

### 技術分野

[0001] 本発明は、超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラムに関する。

### 背景技術

[0002] 従来、超音波を用いて観察対象を診断する技術として、超音波エラストグラフィが知られている。超音波エラストグラフィは、生体内の癌や腫瘍組織の硬さが病気の進行状況や生体によって異なることを利用する技術である。この技術では、設定された関心領域（ROI：Region of Interest）における生体組織の変位量の平均値を基準値として色付けを行うことにより、生体組織の硬さに関する情報を画像化した弾性画像を生成する。超音波エラストグラフィでは、操作者が観察内容に応じて関心領域を設定する。

[0003] ところで、従来、超音波内視鏡の操作には、トラックボールが用いられていたが、近年では、洗浄性の観点から、タッチパッドが用いられている。特許文献1には、タッチパッドに対するピンチイン操作又はピンチアウト操作により、選択する領域を縮小又は拡大する技術が開示されている。

### 先行技術文献

#### 特許文献

[0004] 特許文献1：特開2012-121179号公報

### 発明の概要

#### 発明が解決しようとする課題

[0005] ROIが超音波画像の中心から放射状の領域に配置されている場合、ROI

Ⅰの方位角方向（幅方向）又はＲＯⅠの径方向（深度方向）への縮小又は拡大を、タッチパッドに対する操作方向と対応させると、超音波画像におけるＲＯⅠの位置によっては、操作方向と超音波画像におけるＲＯⅠの縮小又は拡大方向とが一致しなくなる場合がある。例えば、ＲＯⅠの方位角方向の縮小又は拡大をタッチパッドの左右方向のピンチイン操作又はピンチアウト操作に対応させ、ＲＯⅠの径方向の縮小又は拡大をタッチパッドの上下方向のピンチイン操作又はピンチアウト操作に対応させたとする。このとき、ＲＯⅠが超音波画像の下方（６時方向）にある場合に、タッチパッドに左右方向のピンチイン操作を行うとＲＯⅠが方位角方向（超音波画像における左右方向）に縮小され、操作方向と超音波画像におけるＲＯⅠの縮小方向とが略一致するのに対し、ＲＯⅠが超音波画像の左側（９時方向）にある場合に、タッチパッドに左右方向のピンチイン操作を行うとＲＯⅠが方位角方向（超音波画像における上下方向）に縮小され、操作方向と超音波画像におけるＲＯⅠの縮小方向とが一致しない。その結果、ＲＯⅠが超音波画像の左側にある場合に、操作者が超音波画像におけるＲＯⅠを左右方向に縮小しようとして、直感的にタッチパッドに対して左右方向のピンチイン操作を行うと、操作者の意図する縮小方向と超音波画像におけるＲＯⅠの縮小方向とが一致せず、直感的な操作を行うことができないという課題があった。

[0006] 本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、関心領域を縮小又は拡大する際に直感的に操作することができる超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラム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] 上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子から受信した超音波信号に基づいて生成される超音波画像を表示装置に表示させる超音波観測装置であって、入力装置が有するタッチパッドに接触する接触物の接触位置の変化に応じて、前記超音波画

像内に設定された関心領域の形状を制御する操作制御部を備え、前記操作制御部は、前記タッチパッドに対する前記接触物の前記接触位置を検出し、前記タッチパッドに対する２つの前記接触位置に基づく第１の位置関係を算出し、前記超音波画像内に設定された前記関心領域の位置を検出し、前記関心領域が設定されている位置と基準位置とに基づく第２の位置関係を算出し、前記第１の位置関係と前記第２の位置関係との相関関係に基づいて、前記関心領域の形状を制御することを特徴とする。

[0008] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記操作制御部は、前記相関関係が所定の条件を満たす場合、前記関心領域の形状を基準軸に沿った方向に縮小又は拡大し、前記相関関係が前記所定の条件を満たさない場合、前記関心領域の形状を前記基準軸と直交する方向に縮小又は拡大することを特徴とする。

[0009] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記操作制御部は、前記相関関係に基づいて、前記関心領域の形状を基準軸に沿った方向、及び前記基準軸と直交する方向に縮小又は拡大することを特徴とする。

[0010] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記操作制御部は、前記相関関係が第１の条件を満たす場合、前記関心領域の形状を基準軸に沿った方向に縮小又は拡大し、前記相関関係が第２の条件を満たす場合、前記関心領域の形状を前記基準軸と直交する方向に縮小又は拡大し、前記相関関係が前記第１の条件及び前記第２の条件を満たさない場合、前記相関関係に基づいて、前記関心領域の形状を前記基準軸に沿った方向、及び前記基準軸と直交する方向に縮小又は拡大することを特徴とする。

[0011] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記第１の位置関係は、前記タッチパッドに対する２つの前記接触位置の中心を通る第１の直線と基準線との間の角度であることを特徴とする。

[0012] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記第２の位置関係は、前記関心領域の中心と前記基準位置とを通る第２の直線と基準線との間の角度であることを特徴とする。

- [0013] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記タッチパッドの操作面は正方形又は長方形をなし、前記基準線は、前記タッチパッドの操作面の縦辺又は横辺に対応する直線であることを特徴とする。
- [0014] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記基準位置は、前記表示装置に表示された前記超音波画像内の前記超音波振動子に対応する超音波振動子領域の中心位置であることを特徴とする。
- [0015] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記関心領域は、前記表示装置に表示された前記超音波画像内の前記超音波振動子に対応する超音波振動子領域の中心位置を中心として、中心角が共通である径が異なる2つの扇形のうち、径が大きい前記扇形から径が小さい前記扇形を取り除いてできる形状をなすことを特徴とする。
- [0016] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置は、前記関心領域の中心は、前記関心領域の前記超音波振動子領域の前記中心位置に対する径方向の中心かつ方位角方向の中心にある点であることを特徴とする。
- [0017] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置の作動方法は、観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子から受信した超音波信号に基づいて生成される超音波画像を表示装置に表示させる超音波観測装置の作動方法であって、操作制御部が、入力装置が有するタッチパッドに接触する接触物の接触位置を検出する接触位置検出ステップと、前記操作制御部が、前記タッチパッドに対する2つの前記接触位置に基づく第1の位置関係を算出する第1の位置関係算出ステップと、前記操作制御部が、前記超音波画像内に設定された関心領域の位置を検出する関心領域検出ステップと、前記操作制御部が、前記関心領域が設定されている位置と基準位置とに基づく第2の位置関係を算出する第2の位置関係算出ステップと、前記操作制御部が、前記第1の位置関係と前記第2の位置関係との相関関係に基づいて、前記超音波画像内に設定された前記関心領域の形状を制御する形状制御ステップと、を含むことを特徴とする。
- [0018] また、本発明の一態様に係る超音波観測装置の作動プログラムは、観測対

象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子から受信した超音波信号に基づいて生成される超音波画像を表示装置に表示させる超音波観測装置の作動プログラムであって、操作制御部が、入力装置が有するタッチパッドに接触する接触物の接触位置を検出する接触位置検出ステップと、前記操作制御部が、前記タッチパッドに対する２つの接触位置に基づく第１の位置関係を算出する第１の位置関係算出ステップと、前記操作制御部が、前記超音波画像内に設定された関心領域の位置を検出する関心領域検出ステップと、前記操作制御部が、前記関心領域が設定されている位置と基準位置とに基づく第２の位置関係を算出する第２の位置関係算出ステップと、前記操作制御部が、前記第１の位置関係と前記第２の位置関係との相関関係に基づいて、前記超音波画像内に設定された前記関心領域の形状を制御する形状制御ステップと、を超音波観測装置に実行させることを特徴とする。

## 発明の効果

[0019] 本発明によれば、関心領域を縮小又は拡大する際に直感的に操作することができる超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラムを実現することができる。

## 図面の簡単な説明

[0020] [図1]図１は、本発明の実施の形態１に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を示すブロック図である。

[図2]図２は、図１に示す入力装置の構成を示す図である。

[図3]図３は、超音波画像の下方にROIが設定されている様子を表す図である。

[図4]図４は、操作者がタッチパッドの操作面の上下方向にピンチイン操作を行う様子を表す図である。

[図5]図５は、接触角度を説明するための図である。

[図6]図６は、ROI角度を説明するための図である。

[図7]図７は、本発明の実施の形態１に係る超音波観測装置の動作を示すフロ

ーチャートである。

[図8]図8は、ROIが超音波画像の下方にある場合に、ROIの形状が基準軸に沿った方向に縮小される様子を表す図である。

[図9]図9は、超音波画像の左側にROIが設定されている様子を表す図である。

[図10]図10は、操作者がタッチパッドの操作面の左右方向にピンチイン操作を行う様子を表す図である。

[図11]図11は、ROIが超音波画像の左側にある場合に、ROIの形状が基準軸に沿った方向に縮小される様子を表す図である。

[図12]図12は、ROIが超音波画像の下方にある場合に、ROIの形状が基準軸に直交する方向に縮小される様子を表す図である。

[図13]図13は、ROIが超音波画像の左側にある場合に、ROIの形状が基準軸に直交する方向に縮小される様子を表す図である。

[図14]図14は、本発明の実施の形態1の変形例1-1に係る超音波観測装置の動作を説明するための図である。

[図15]図15は、本発明の実施の形態2に係る超音波観測装置の動作を示すフローチャートである。

[図16]図16は、本発明の実施の形態2に係る超音波観測装置の動作を説明するための図である。

[図17]図17は、ROIが超音波画像の下方にある場合に、ROIの形状が基準軸に沿った方向及び基準軸と直交する方向に縮小される様子を表す図である。

[図18]図18は、本発明の実施の形態3に係る超音波観測装置の動作を示すフローチャートである。

### 発明を実施するための形態

[0021] 以下に、図面を参照して本発明に係る超音波観測装置、超音波観測装置の作動方法、及び超音波観測装置の作動プログラムの実施の形態を説明する。なお、これらの実施の形態により本発明が限定されるものではない。以下の

実施の形態においては、超音波内視鏡を備える超音波診断システムを例示して説明するが、本発明は、体外式の超音波診断システムや工業用の超音波診断システム等、超音波診断システム一般に適用することができる。

[0022] また、図面の記載において、同一又は対応する要素には適宜同一の符号を付している。また、図面は模式的なものであり、各要素の寸法の関係、各要素の比率などは、現実と異なる場合があることに留意する必要がある。図面の相互間においても、互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれている場合がある。

[0023] (実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1に係る超音波観測装置を備えた超音波診断システムの構成を示すブロック図である。図1に示すように、超音波診断システム1は、観測対象である被検体へ超音波を送信し、該被検体で反射された超音波を受信する超音波内視鏡2と、超音波内視鏡2が取得した超音波信号に基づいて超音波画像を生成する超音波観測装置3と、超音波観測装置3が生成した超音波画像を表示する表示装置4と、超音波観測装置3に観察モードの設定や観測条件の設定等の指示信号の入力を受け付ける入力装置5と、を備える。

[0024] 図2は、図1に示す入力装置の構成を示す図である。図3は、超音波画像の下方にROIが設定されている様子を表す図である。超音波診断システム1では、操作者が図2に示す入力装置5のタッチパッド51に対して操作を行うことにより、図3に示す超音波画像41内に設定されたROI r1が縮小又は拡大される。

[0025] 超音波内視鏡2は、その先端部に、超音波観測装置3から受信した電気的なパルス信号を超音波パルス（音響パルス）に変換して被検体へ照射するとともに、被検体で反射された超音波エコーを電圧変化で表現する電気的なエコー信号（超音波信号）に変換して出力する超音波振動子21を有する。超音波振動子21は、ラジアル型の振動子により実現される。超音波内視鏡2は、超音波振動子21をメカ的に走査させるものであってもよいし、超音波

振動子 2 1 として複数の素子をアレイ状に設け、送受信にかかわる素子を電子的に切り替えたり、各素子の送受信に遅延をかけたりすることで、電子的に走査させるものであってもよい。

[0026] 超音波内視鏡 2 は、通常は撮像光学系及び撮像素子を有する撮像部を備えており、被検体の消化管（食道、胃、十二指腸、大腸）、又は呼吸器（気管、気管支）へ挿入され、消化管、呼吸器やその周囲臓器（脾臓、胆嚢、胆管、胆道、リンパ節、縦隔臓器、血管等）を撮像することが可能である。また、超音波内視鏡 2 は、撮像時に被検体へ照射する照明光を導くライトガイドを有する。このライトガイドは、先端部が超音波内視鏡 2 の被検体への挿入部の先端まで達している一方、基端部が照明光を発生する光源装置に接続されている。

[0027] 超音波観測装置 3 は、送受信部 3 1 と、表示制御部 3 2 と、入力部 3 3 と、操作制御部 3 4 と、制御部 3 5 と、記憶部 3 6 と、を備える。

[0028] 送受信部 3 1 は、撮像部及び超音波振動子 2 1 との間で電気信号の送受信を行う。送受信部 3 1 は、撮像部と電氣的に接続され、撮像タイミング等の撮像情報を撮像部に送信するとともに、撮像部が生成した撮像信号を受信する。また、送受信部 3 1 は、超音波振動子 2 1 と電氣的に接続され、電氣的なパルス信号を超音波振動子 2 1 へ送信するとともに、超音波振動子 2 1 から電氣的な受信信号であるエコー信号を受信する。具体的には、送受信部 3 1 は、予め設定された波形及び送信タイミングに基づいて電氣的なパルス信号を生成し、この生成したパルス信号を超音波振動子 2 1 へ送信する。

[0029] 送受信部 3 1 は、受信深度が大きいエコー信号ほど高い増幅率で増幅する STC (Sensitivity Time Control) 補正等を行う。送受信部 3 1 は、増幅されたエコー信号に対してフィルタリング等の処理を施した後、A/D 変換することによって時間ドメインのデジタル高周波 (RF: Radio Frequency) 信号を生成して出力する。

[0030] 表示制御部 3 2 は、撮像信号に基づく内視鏡画像データ、及び電氣的なエコー信号に対応する超音波画像データの生成を行う。さらに、表示制御部 3

2は、内視鏡画像データ及び超音波画像データに種々の情報を重畳して出力し、表示装置4の表示を制御する。表示制御部32は、演算及び制御機能を有するCPU (Central Processing Unit) や各種演算回路等を用いて実現される。

[0031] 入力部33は、入力装置5によって入力された指示信号を受信して、該受信した指示信号に応じた各種情報の入力を受け付ける。各種情報としては、観察モードの設定や観測条件の設定（例えば、ゲイン及び表示レンジの切り替え、スクロール指示情報（Bモード画像のスライド方向及びスライド量））、回転指示情報（超音波画像41の回転方向及び回転量）等が挙げられる。

[0032] 操作制御部34は、入力装置5が有するタッチパッド51に接触する例えば操作者の指等の接触物の接触位置の変化に応じて、超音波画像41内に設定されたROIの形状を制御する。制御部35は、演算及び制御機能を有するCPUや各種演算回路等を用いて実現される。

[0033] 操作制御部34は、タッチパッド51に対する接触物の接触位置を検出する接触位置検出部341と、タッチパッド51に対する2つの接触位置に基づく第1の位置関係を算出する接触角度算出部342と、超音波画像41内に設定されたROIの位置を検出するROI検出部343と、ROIが設定されている位置と基準位置とに基づく第2の位置関係を算出するROI角度算出部344と、を備える。そして、操作制御部34は、接触角度算出部342により算出された第1の位置関係とROI角度算出部344により算出された第2の位置関係との相関関係と接触位置検出部341が検出した接触位置の時間変化とに基づいて、ROIの形状を制御する。

[0034] 接触位置検出部341は、制御部35の制御のもと、入力装置5のタッチパッド51に操作者が接触させた接触物の接触位置を検出する。図4は、操作者がタッチパッドの操作面の上下方向にピンチイン操作を行う様子を表す図である。図4に示すように、入力装置5のタッチパッド51に操作者の手hが近づき、タッチパッド51の操作面上の2点に操作者の指が接触した場

合、接触位置検出部341は、指の接触位置である点p1及び点p2を検出する。さらに、操作者が指の接触位置を移動させると、接触位置検出部341は、移動した接触位置を所定時間毎に繰り返し検出する。

[0035] 接触角度算出部342は、制御部35の制御のもと、第1の位置関係を算出する。第1の位置関係は、例えばタッチパッド51に対する2つの接触位置（点p1及び点p2）の中心を通る第1の直線と基準線との間の角度（以下、接触角度）である。基準線は、例えばタッチパッド51の長方形の操作面の横辺に対応する直線であるが、操作面の縦辺に対応する直線であってもよく、基準線の設定の仕方は特に限定されない。

[0036] 図5は、接触角度を説明するための図である。図5に示すように、タッチパッド51の長方形の操作面の横辺に対応する直線l1（基準線）と、点p1及び点p2の中心を通る直線l2（第1の直線）との間の角度が接触角度 $\alpha$ である。なお、本明細書において、直線l1と直線l2との間の角度は、直線l1に対して反時計回りの方向を正として、 $0^{\circ} \leq \alpha < 180^{\circ}$ の範囲で接触角度 $\alpha$ が定義される。

[0037] ROI検出部343は、制御部35の制御のもと、超音波画像41内に設定されているROIの位置を検出する。ROIの位置は、例えばROIの中心である。図3に示すように、超音波画像41内には、超音波振動子21に対応する超音波振動子領域42と、例えば腫瘍等の検査対象である検査対象領域43と、が含まれており、超音波画像41上にROI r1が重畳されている。ROI r1は、超音波振動子領域42の中心位置を中心として、中心角が共通である径が異なる2つ扇形のうち、径が大きい扇形から径が小さい扇形を取り除いてできる形状をなす。ROI r1の中心c1は、ROI r1の超音波振動子領域42の中心位置に対する径方向の中心かつ方位角方向の中心にある点である。なお、ROIの形状は特に限定されず、超音波振動子領域42の中心位置から放射状に配置された台形や多角形等であってもよい。

[0038] ROI角度算出部344は、制御部35の制御のもと、第2の位置関係を

算出する。第2の位置関係は、 $RO \mid r1$ の中心 $c1$ と基準位置とを通る第2の直線と基準線との間の角度（以下、 $RO \mid$ 角度）である。基準位置は、例えば超音波振動子領域42の中心位置である。基準線は、図5の直線 $l1$ に対応する直線である。

[0039] 図6は、 $RO \mid$ 角度を説明するための図である。図6に示すように、超音波画像41においてタッチパッド51の操作面の横辺に対応する水平方向に延伸する直線 $l1$ （基準線）と、 $RO \mid r1$ の中心 $c1$ と超音波振動子領域42の中心位置とを通る直線 $l3$ （第2の直線）との間の角度が $RO \mid$ 角度 $\beta$ である。なお、本明細書において、接触角度 $\alpha$ と同様に、直線 $l1$ と直線 $l3$ との間の角度は、直線 $l1$ に対して反時計回りの方向を正として、 $0^\circ \leq \beta < 180^\circ$ の範囲で $RO \mid$ 角度 $\beta$ が定義される。

[0040] 操作制御部34は、接触角度 $\alpha$ と $RO \mid$ 角度 $\beta$ との相関関係が所定の条件を満たす場合、 $RO \mid r1$ の形状を基準軸に沿った方向に縮小又は拡大し、接触角度 $\alpha$ と $RO \mid$ 角度 $\beta$ との相関関係が所定の条件を満たさない場合、 $RO \mid$ の形状を基準軸と直交する方向に縮小又は拡大する。基準軸は、 $RO \mid r1$ の中心 $c1$ と超音波振動子領域42の中心位置とを通る直線であり、図6の直線 $l3$ である。所定の条件は、例えば接触角度 $\alpha$ と $RO \mid$ 角度 $\beta$ との相関関係である $\alpha - \beta$ の絶対値 $|\alpha - \beta|$ が、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$ 又は $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$ を満たすことである。

[0041] 制御部35は、超音波診断システム1全体を制御する。制御部35は、演算及び制御機能を有するCPUや各種演算回路等を用いて実現される。制御部35は、記憶部36が記憶、格納する情報を記憶部36から読み出し、超音波観測装置3の作動方法に関連した各種演算処理を実行することによって超音波観測装置3を統括して制御する。なお、制御部35を表示制御部32や操作制御部34と共通のCPU等を用いて構成することも可能である。

[0042] 記憶部36は、超音波診断システム1を動作させるための各種プログラム、及び超音波診断システム1の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータ等を記憶する。記憶部36は、例えば、超音波画像41の書出し位置（超音

波の送信開始位置)の初期位置(音線番号)を記憶している。

[0043] また、記憶部36は、超音波診断システム1の作動方法を実行するための作動プログラムを含む各種プログラムを記憶する。作動プログラムは、ハードディスク、フラッシュメモリ、CD-ROM、DVD-ROM、フレキシブルディスク等のコンピュータ読み取り可能な記憶媒体に記憶して広く流通させることも可能である。なお、上述した各種プログラムは、通信ネットワークを介してダウンロードすることによって取得することも可能である。ここでいう通信ネットワークは、例えば既存の公衆回線網、LAN(Local Area Network)、WAN(Wide Area Network)等によって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

[0044] 以上の構成を有する記憶部36は、各種プログラム等が予めインストールされたROM(Read Only Memory)、及び各処理の演算パラメータやデータ等を記憶するRAM(Random Access Memory)等を用いて実現される。

[0045] 表示装置4は、超音波観測装置3に接続されている。表示装置4は、液晶又は有機EL(Electro Luminescence)等からなる表示パネルを用いて構成される。表示装置4は、例えば、超音波観測装置3が出力する超音波画像41や、操作にかかる各種情報を表示する。

[0046] 入力装置5は、図2に示すように、本体が筐体であり、本体の外表面がシリコン等からなるカバーで水密に覆われている。入力装置5は、操作者の指等の接触物の接触を検知するタッチパッド51と、各種情報を表示可能な表示部52と、を有する。タッチパッド51の操作面は、正方形又は長方形をなす。入力装置5は、ケーブルを介して超音波観測装置3に電氣的に接続され、タッチパッド51に対する指示入力の信号等を入力部33に出力する。

[0047] 入力装置5は、タッチパッド51に操作者の指等の接触物が接触すると、接触センサにより接触位置を検知して超音波観測装置3に出力する。また、接触物がタッチパッド51に接触したまま移動すると、その移動方向や移動

量を検知して超音波観測装置 3 に出力する。超音波観測装置 3 は、受信した情報をもとに、入力された接触位置、接触位置の移動方向及び移動量に応じた信号処理を行なう。そして、超音波観測装置 3 は、例えば受信した情報に基づいて、表示装置 4 に表示させる画像の位置をスライド又は回転等させた画像を出力する。

[0048] 表示部 5 2 は、観察モードの設定や観測条件の設定等を表示する。表示部 5 2 は、タッチパネルからなり、観察モードの設定や観測条件の設定等を変更することができる構成であってもよい。

[0049] 次に、表示装置 4 に表示された超音波画像 4 1 内の R O I r 1 を縮小又は拡大する操作について詳細に説明する。図 7 は、本発明の実施の形態 1 に係る超音波観測装置の動作を示すフローチャートである。図 7 に示すように、はじめに、制御部 3 5 は、操作入力があったか否かを判定する（ステップ S 1）。具体的には、制御部 3 5 は、操作者が入力装置 5 のタッチパッド 5 1 に対して行った操作入力が、入力部 3 3 を介して入力されたか否かを判定する。

[0050] 制御部 3 5 が、操作入力があったと判定した場合（ステップ S 1 : Y e s）、制御部 3 5 は、接触位置が 2 点であるか否かを判定する（ステップ S 2）。具体的には、制御部 3 5 は、操作者が入力装置 5 のタッチパッド 5 1 に対して行った操作入力を、入力部 3 3 を介して取得し、接触位置検出部 3 4 1 に接触位置を検出させ、接触位置検出部 3 4 1 が検出した接触位置が 2 点であるか否かを判定する。

[0051] 制御部 3 5 が、接触位置が 2 点であると判定した場合（ステップ S 2 : Y e s）、制御部 3 5 は、接触位置が動いたか否かを判定する（ステップ S 3）。具体的には、制御部 3 5 は、接触位置検出部 3 4 1 が検出した接触位置が動いたか否かを判定する。

[0052] 制御部 3 5 が、接触位置が動いたと判定した場合（ステップ S 3 : Y e s）、制御部 3 5 は、タッチパッド 5 1 に対する操作がピンチイン操作又はピンチアウト操作であるか否かを判定する（ステップ S 4）。具体的には、制

御部 35 は、接触位置検出部 341 が検出した 2 点の接触位置が近づく又は離れる方向に移動したか否かを判定する。

[0053] 制御部 35 が、タッチパッド 51 に対する操作がピンチイン操作又はピンチアウト操作であると判定した場合（ステップ S4 : Yes）、制御部 35 は、接触角度算出部 342 に接触角度  $\alpha$  を算出させる（ステップ S5）。さらに、制御部 35 は、ROI 検出部 343 に ROI の位置を検出させ（ステップ S6）、ROI 角度算出部 344 に ROI 角度  $\beta$  を算出させる（ステップ S7）。

[0054] その後、制御部 35 は、接触角度  $\alpha$  と ROI 角度  $\beta$  との相関関係（ $|\alpha - \beta|$ ）が、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$  又は  $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  を満たす範囲にあるか否かを判定する（ステップ S8）。

[0055] 制御部 35 が、相関関係（ $|\alpha - \beta|$ ）が、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$  又は  $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  を満たすと判定した場合（ステップ S8 : Yes）、制御部 35 は、操作制御部 34 に ROI の形状を基準軸に沿った方向に縮小又は拡大させる（ステップ S9）。

[0056] まず、ROI が超音波画像 41 の下方（6 時方向）にある場合に、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$  又は  $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  を満たすピンチイン操作が行われた場合について説明する。図 3 に示す ROI r1 が超音波画像 41 の下方（6 時方向）にある場合に、図 4 に示すタッチパッド 51 の操作面に対する上下方向のピンチイン操作が行われたとする。このとき、図 5 及び図 6 に示すように、接触角度  $\alpha$  と ROI 角度  $\beta$  とは、略  $90^\circ$  であり、 $|\alpha - \beta|$  は略  $0^\circ$  である。従って、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$  又は  $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  が満たされており、ROI r1 の形状が基準軸に沿った方向に縮小される。

[0057] 図 8 は、ROI が超音波画像の下方にある場合に、ROI の形状が基準軸に沿った方向に縮小される様子を表す図である。図 8 に示すように、制御部 35 は、操作制御部 34 に ROI r1 の形状を基準軸（図 8 の直線 l3）に沿った方向に縮小させ、ROI r2 にする。

[0058] 続いて、ROIが超音波画像41の左側（9時方向）にある場合に、 $0^{\circ} \leq |\alpha - \beta| \leq 45^{\circ}$  又は  $135^{\circ} \leq |\alpha - \beta| < 180^{\circ}$  を満たすピンチイン操作が行われた場合について説明する。図9は、超音波画像の左側にROIが設定されている様子を表す図である。図9において、ROI r3の中心c2と超音波振動子領域42の中心位置とを通る直線l3は、図9の左右方向に延伸する直線であるから、ROI角度 $\beta$ は略 $0^{\circ}$ である。図10は、操作者がタッチパッドの操作面の左右方向にピンチイン操作を行う様子を表す図である。図10において、タッチパッド51に対する2つの接触位置（点p3及び点p4）の中心を通る直線l4は、図10の左右方向に延伸する直線であるから、接触角度 $\alpha$ は略 $0^{\circ}$ である。

[0059] 図9に示すROI r3が超音波画像41の左側（9時方向）にある場合に、図10に示すタッチパッド51の操作面に対する左右方向のピンチイン操作が行われたとする。このとき、接触角度 $\alpha$ とROI角度 $\beta$ とは、略 $0^{\circ}$ であり、 $|\alpha - \beta|$ は略 $0^{\circ}$ である。従って、 $0^{\circ} \leq |\alpha - \beta| \leq 45^{\circ}$  又は  $135^{\circ} \leq |\alpha - \beta| < 180^{\circ}$  が満たされており、ROI r3の形状が基準軸に沿った方向に縮小される。

[0060] 図11は、ROIが超音波画像の左側にある場合に、ROIの形状が基準軸に沿った方向に縮小される様子を表す図である。図11に示すように、制御部35は、操作制御部34にROI r3の形状を基準軸（図11の直線l3）に沿った方向に縮小させ、ROI r4にする。

[0061] その後、制御部35は、終了の指示入力があるか否かを判定し（ステップS10）、制御部35が、終了の指示入力があったと判定した場合（ステップS10：Yes）、一連の処理が終了する。一方、制御部35が、終了の指示入力がなかったと判定した場合（ステップS10：No）、ステップS1に戻り、処理が継続される。

[0062] ステップS8において、制御部35が、相関関係（ $|\alpha - \beta|$ ）が、 $0^{\circ} \leq |\alpha - \beta| \leq 45^{\circ}$  又は  $135^{\circ} \leq |\alpha - \beta| < 180^{\circ}$  を満たさないと判定した場合（ステップS8：No）、制御部35は、操作制御部34にR

ROIの形状を基準軸と直交する方向に縮小又は拡大させる（ステップS11）。

[0063] まず、ROIが超音波画像41の下方（6時方向）にある場合に、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$  又は  $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  を満たさないピンチイン操作が行われた場合について説明する。図8に示すROI r1が超音波画像41の下方（6時方向）にある場合に、図10に示すタッチパッド51の操作面に対する左右方向のピンチイン操作が行われたとする。このとき、接触角度 $\alpha$ は略 $0^\circ$ 、ROI角度 $\beta$ は略 $90^\circ$ であり、 $|\alpha - \beta|$ は略 $90^\circ$ である。従って、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$  又は  $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  が満たされておらず、ROI r2の形状が基準軸に直交する方向に縮小される。

[0064] 図12は、ROIが超音波画像の下方にある場合に、ROIの形状が基準軸に直交する方向に縮小される様子を表す図である。図12に示すように、制御部35は、操作制御部34にROI r2の形状を基準軸（図12の直線I3）に直交する方向に縮小させ、ROI r5にする。

[0065] 続いて、ROIが超音波画像41の左側（9時方向）にある場合に、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$  又は  $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  を満たさないピンチイン操作が行われた場合について説明する。図11に示すROI r4が超音波画像41の左側（9時方向）にある場合に、図4に示すタッチパッド51の操作面に対する上下方向のピンチイン操作が行われたとする。このとき、接触角度 $\alpha$ は略 $90^\circ$ 、ROI角度 $\beta$ は略 $0^\circ$ であり、 $|\alpha - \beta|$ は略 $90^\circ$ である。従って、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 45^\circ$  又は  $135^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  が満たされておらず、ROI r4の形状が基準軸に直交する方向に縮小される。

[0066] 図13は、ROIが超音波画像の左側にある場合に、ROIの形状が基準軸に直交する方向に縮小される様子を表す図である。図13に示すように、制御部35は、操作制御部34にROI r4の形状を基準軸（図13の直線I3）に直交する方向に縮小させ、ROI r6にする。

- [0067] その後、ステップS 10の終了判定を行い、処理が終了又は継続される。
- [0068] なお、ステップS 2において、制御部35が、接触位置が2点ではないと判定した場合（ステップS 2：No）、すなわち、接触位置が1点である場合、例えば制御部35は、操作入力に応じて、操作制御部34にROIが設定されている位置を変更させるROI設定操作を行わせる。なお、接触位置が3点以上ある場合には、操作入力があったものとして扱えばよい。
- [0069] また、ステップS 4において、制御部35が、タッチパッド51に対する操作がピンチイン操作又はピンチアウト操作ではないと判定した場合（ステップS 4：No）、制御部35は、タッチパッド51に対する操作がスクロール操作（2つの接触位置が同じ方向に移動）であるとき、操作制御部34に超音波画像41の中心位置をスクロール移動させるスクロール操作を行わせ、タッチパッド51に対する操作が回転操作（2つの接触位置が円周状に移動）であるとき、操作制御部34に超音波画像41を超音波振動子領域42の中心位置を中心として回転させる回転操作を行わせる。
- [0070] また、操作入力があったか否かを判定するステップ（ステップS 1）において、所定時間以上操作が行われなかった場合（ステップS 1：No）、及び、接触位置が動いたか否かを判定するステップ（ステップS 3）において、所定時間以上接触位置の動きがなかった場合（ステップS 3：No）、ステップS 10の終了判定を行い、一連の処理が終了又は継続される。
- [0071] 以上説明したように、実施の形態1によれば、操作者のピンチイン操作又はピンチアウト操作の方向と、超音波画像41においてROIが縮小又は拡大される方向とが略一致しており、ROIを縮小又は拡大する際に直感的に操作することができる。
- [0072] （変形例1－1）

実施の形態1において、相関関係（ $|\alpha - \beta|$ ）に応じて、ピンチイン操作又はピンチアウト操作に対してROIを縮小又は拡大する量を変化させてもよい。図14は、本発明の実施の形態1の変形例1－1に係る超音波観測装置の動作を説明するための図である。図14に示すように、ピンチイン操

作の方向が直線 I 2 1 に沿った方向であり、 $0^{\circ} \leq |\alpha - \beta| \leq 45^{\circ}$  又は  $135^{\circ} \leq |\alpha - \beta| < 180^{\circ}$  を満たすピンチイン操作が行われた場合、ピンチイン操作の指の移動量に対して、ROI を縮小する量に係数として  $\cos(|\alpha - \beta|)$  を乗じてよい。

[0073] 同様に、ピンチイン操作の方向が直線 I 2 2 に沿った方向であり、 $0^{\circ} \leq |\alpha - \beta| \leq 45^{\circ}$  又は  $135^{\circ} \leq |\alpha - \beta| < 180^{\circ}$  を満たさないピンチイン操作が行われた場合、ピンチイン操作の指の移動量に対して、ROI を縮小する量に係数として  $\sin(|\alpha - \beta|)$  を乗じてよい。

[0074] 以上説明した変形例 1-1 によれば、ピンチイン操作の方向に応じて ROI の変形量が変わるので、操作者がより直感的な操作を行うことが可能となる。

[0075] (実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 に係る超音波診断システムについて説明する。超音波診断システムの構成は図 1 に示す実施の形態 1 に係る超音波診断システム 1 と同様であってよいから適宜説明を省略する。

[0076] ただし、超音波診断システム 1 において、操作制御部 3 4 は、相関関係 ( $|\alpha - \beta|$ ) に基づいて、ROI の形状を基準軸に沿った方向、及び基準軸と直交する方向の両方に縮小又は拡大する。

[0077] 図 1 5 は、本発明の実施の形態 2 に係る超音波観測装置の動作を示すフローチャートである。図 1 5 に示すように、ステップ S 7 まで実施の形態 1 と同様の処理が行われた後、制御部 3 5 は、相関関係 ( $|\alpha - \beta|$ ) に基づいて、操作制御部 3 4 に ROI の形状を基準軸に沿った方向、及び基準軸と直交する方向の両方に縮小又は拡大させる (ステップ S 2 1)。

[0078] 図 1 6 は、本発明の実施の形態 2 に係る超音波観測装置の動作を説明するための図である。図 1 6 に示すように、ピンチイン操作の方向が直線 I 2 3 に沿った方向である場合、ピンチイン操作の指の移動量に対して、基準軸 (図 1 6 の直線 I 3) の方向に沿って ROI を縮小する係数として  $\cos(|\alpha - \beta|)$  を乗じ、かつ基準軸と直交する方向 (図 1 6 の直線 I 1) に ROI

l を縮小する係数として  $\sin(|\alpha - \beta|)$  を乗じてよい。

[0079] 図17は、ROIが超音波画像の下方にある場合に、ROIの形状が基準軸に沿った方向及び基準軸と直交する方向に縮小される様子を表す図である。図17に示すように、ROI r1が超音波画像41の下方（6時方向）にある場合に、図16に示すピンチイン操作が行われたとする。このとき、制御部35は、相関関係（ $|\alpha - \beta|$ ）に基づいて、操作制御部34に、ピンチイン操作の指の移動量に対して、基準軸（図17の直線l3）の方向にROIを縮小する係数として  $\cos(|\alpha - \beta|)$  を乗じた分だけ縮小させ、かつ基準軸と直交する方向にROIを縮小する係数として  $\sin(|\alpha - \beta|)$  を乗じた分だけ縮小させ、ROI r7にする。換言すると、制御部35は、相関関係（ $|\alpha - \beta|$ ）に基づいて、操作制御部34に、ピンチイン操作が行われた方向に沿ってROIの形状を縮小又は拡大させる。

[0080] 以上説明したように、実施の形態2によれば、ピンチイン操作の方向に応じてROIの形状が変形するので、操作者がより直感的な操作を行うことが可能となる。

[0081] （実施の形態3）

次に、実施の形態3に係る超音波診断システムについて説明する。超音波診断システムの構成は図1に示す実施の形態1に係る超音波診断システム1と同様であってよいから適宜説明を省略する。

[0082] ただし、超音波診断システム1において、操作制御部34は、制御部35の制御のもと、相関関係（ $|\alpha - \beta|$ ）が、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 15^\circ$  又は  $165^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$ （第1の条件）を満たす場合に、ROIの形状を基準軸に沿った方向に縮小又は拡大させ、相関関係（ $|\alpha - \beta|$ ）が、 $75^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 105^\circ$ （第2の条件）を満たす場合に、ROIの形状を基準軸と直交する方向に縮小又は拡大させる。また、操作制御部34は、制御部35の制御のもと、相関関係（ $|\alpha - \beta|$ ）が、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 15^\circ$ 、 $75^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 105^\circ$ 、又は  $165^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  を満たさない場合に、ROIの形状を基準軸に沿った方向、及び基

準軸と直交する方向に縮小又は拡大させる。

[0083] 図18は、本発明の実施の形態3に係る超音波観測装置の動作を示すフローチャートである。図18に示すように、ステップS7まで実施の形態1と同様の処理が行われた後、制御部35は、接触角度 $\alpha$ とROI角度 $\beta$ との相関関係 ( $|\alpha - \beta|$ ) が、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 15^\circ$  又は  $165^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  を満たす範囲にあるか否かを判定する (ステップS31)。

[0084] 制御部35が、相関関係 ( $|\alpha - \beta|$ ) が、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 15^\circ$  又は  $165^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  を満たすと判定した場合 (ステップS31: Yes)、制御部35は、操作制御部34にROIの形状を基準軸に沿った方向に縮小又は拡大させる (ステップS9)。

[0085] 一方、制御部35が、相関関係 ( $|\alpha - \beta|$ ) が、 $0^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 15^\circ$  又は  $165^\circ \leq |\alpha - \beta| < 180^\circ$  を満たさないと判定した場合 (ステップS31: No)、制御部35は、接触角度 $\alpha$ とROI角度 $\beta$ との相関関係 ( $|\alpha - \beta|$ ) が、 $75^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 105^\circ$  を満たす範囲にあるか否かを判定する (ステップS32)。

[0086] 制御部35が、相関関係 ( $|\alpha - \beta|$ ) が、 $75^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 105^\circ$  を満たすと判定した場合 (ステップS32: Yes)、制御部35は、操作制御部34にROIの形状を基準軸と直交する方向に縮小又は拡大させる (ステップS11)。

[0087] さらに、制御部35が、相関関係 ( $|\alpha - \beta|$ ) が、 $75^\circ \leq |\alpha - \beta| \leq 105^\circ$  を満たさないと判定した場合 (ステップS32: No)、制御部35は、操作制御部34にROIの形状を基準軸に沿った方向、及び基準軸と直交する方向に縮小又は拡大させる (ステップS21)。

[0088] 以上説明したように、実施の形態3によれば、基準軸に沿った方向、及び基準軸と直交する方向へのROIの縮小又は拡大がしやすいとともに、ピンチン操作の方向に応じてROIの形状を変形させることもできるので操作性がよい。

[0089] さらなる効果や変形例は、当業者によって容易に導き出すことができる。

よって、本発明のより広範な態様は、以上のように表わしかつ記述した特定の詳細及び代表的な実施形態に限定されるものではない。従って、添付のクレーム及びその均等物によって定義される総括的な発明の概念の精神又は範囲から逸脱することなく、様々な変更が可能である。

## 符号の説明

- [0090]    1    超音波診断システム
- 2    超音波内視鏡
- 3    超音波観測装置
- 4    表示装置
- 5    入力装置
- 2 1    超音波振動子
- 3 1    送受信部
- 3 2    表示制御部
- 3 3    入力部
- 3 4    操作制御部
- 3 5    制御部
- 3 6    記憶部
- 4 1    超音波画像
- 4 2    超音波振動子領域
- 4 3    検査対象領域
- 5 1    タッチパッド
- 5 2    表示部
- 3 4 1    接触位置検出部
- 3 4 2    接触角度算出部
- 3 4 3    R O I 検出部
- 3 4 4    R O I 角度算出部
- h    手
- r 1、r 2、r 3、r 4、r 5、r 6、r 7    R O I

## 請求の範囲

- [請求項1] 観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子から受信した超音波信号に基づいて生成される超音波画像を表示装置に表示させる超音波観測装置であって、
- 入力装置が有するタッチパッドに接触する接触物の接触位置の変化に応じて、前記超音波画像内に設定された関心領域の形状を制御する操作制御部を備え、
- 前記操作制御部は、
- 前記タッチパッドに対する前記接触物の前記接触位置を検出し、
- 前記タッチパッドに対する2つの前記接触位置に基づく第1の位置関係を算出し、
- 前記超音波画像内に設定された前記関心領域の位置を検出し、
- 前記関心領域が設定されている位置と基準位置とに基づく第2の位置関係を算出し、
- 前記第1の位置関係と前記第2の位置関係との相関関係に基づいて、前記関心領域の形状を制御することを特徴とする超音波観測装置。
- [請求項2] 前記操作制御部は、
- 前記相関関係が所定の条件を満たす場合、前記関心領域の形状を基準軸に沿った方向に縮小又は拡大し、
- 前記相関関係が前記所定の条件を満たさない場合、前記関心領域の形状を前記基準軸と直交する方向に縮小又は拡大することを特徴とする請求項1に記載の超音波観測装置。
- [請求項3] 前記操作制御部は、
- 前記相関関係に基づいて、
- 前記関心領域の形状を基準軸に沿った方向、及び前記基準軸と直交する方向に縮小又は拡大することを特徴とする請求項1に記載の超音波観測装置。
- [請求項4] 前記操作制御部は、

前記相関関係が第1の条件を満たす場合、前記関心領域の形状を基準軸に沿った方向に縮小又は拡大し、

前記相関関係が第2の条件を満たす場合、前記関心領域の形状を前記基準軸と直交する方向に縮小又は拡大し、

前記相関関係が前記第1の条件及び前記第2の条件を満たさない場合、前記相関関係に基づいて、前記関心領域の形状を前記基準軸に沿った方向、及び前記基準軸と直交する方向に縮小又は拡大することを特徴とする請求項1に記載の超音波観測装置。

[請求項5] 前記第1の位置関係は、前記タッチパッドに対する2つの前記接触位置の中心を通る第1の直線と基準線との間の角度であることを特徴とする請求項1～4のいずれか1つに記載の超音波観測装置。

[請求項6] 前記第2の位置関係は、前記関心領域の中心と前記基準位置とを通る第2の直線と基準線との間の角度であることを特徴とする請求項1～5のいずれか1つに記載の超音波観測装置。

[請求項7] 前記タッチパッドの操作面は正方形又は長方形をなし、  
前記基準線は、前記タッチパッドの操作面の縦辺又は横辺に対応する直線であることを特徴とする請求項5又は6に記載の超音波観測装置。

[請求項8] 前記基準位置は、前記表示装置に表示された前記超音波画像内の前記超音波振動子に対応する超音波振動子領域の中心位置であることを特徴とする請求項1～7のいずれか1つに記載の超音波観測装置。

[請求項9] 前記関心領域は、前記表示装置に表示された前記超音波画像内の前記超音波振動子に対応する超音波振動子領域の中心位置を中心として、中心角が共通である径が異なる2つの扇形のうち、径が大きい前記扇形から径が小さい前記扇形を取り除いてできる形状をなすことを特徴とする請求項1～8のいずれか1つに記載の超音波観測装置。

[請求項10] 前記関心領域の中心は、前記関心領域の前記超音波振動子領域の前記中心位置に対する径方向の中心かつ方位角方向の中心にある点であ

ることを特徴とする請求項 9 に記載の超音波観測装置。

[請求項11]

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子から受信した超音波信号に基づいて生成される超音波画像を表示装置に表示させる超音波観測装置の作動方法であって、

操作制御部が、入力装置が有するタッチパッドに接触する接触物の接触位置を検出する接触位置検出ステップと、

前記操作制御部が、前記タッチパッドに対する 2 つの前記接触位置に基づく第 1 の位置関係を算出する第 1 の位置関係算出ステップと、

前記操作制御部が、前記超音波画像内に設定された関心領域の位置を検出する関心領域検出ステップと、

前記操作制御部が、前記関心領域が設定されている位置と基準位置とに基づく第 2 の位置関係を算出する第 2 の位置関係算出ステップと、

前記操作制御部が、前記第 1 の位置関係と前記第 2 の位置関係との相関関係に基づいて、前記超音波画像内に設定された前記関心領域の形状を制御する形状制御ステップと、

を含むことを特徴とする超音波観測装置の作動方法。

[請求項12]

観測対象へ超音波を送信し、該観測対象で反射された超音波を受信する超音波振動子から受信した超音波信号に基づいて生成される超音波画像を表示装置に表示させる超音波観測装置の作動プログラムであって、

操作制御部が、入力装置が有するタッチパッドに接触する接触物の接触位置を検出する接触位置検出ステップと、

前記操作制御部が、前記タッチパッドに対する 2 つの接触位置に基づく第 1 の位置関係を算出する第 1 の位置関係算出ステップと、

前記操作制御部が、前記超音波画像内に設定された関心領域の位置を検出する関心領域検出ステップと、

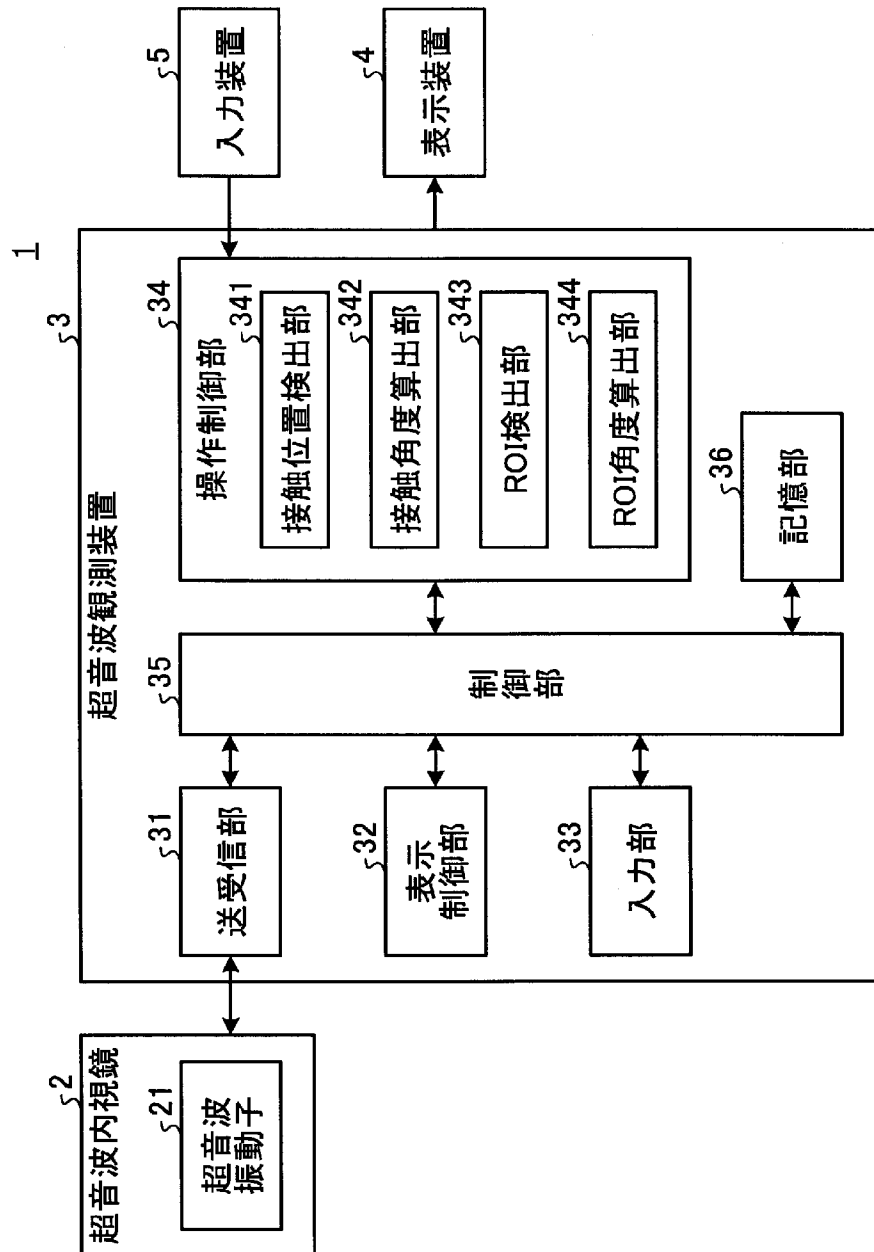
前記操作制御部が、前記関心領域が設定されている位置と基準位置

とに基づく第2の位置関係を算出する第2の位置関係算出ステップと、

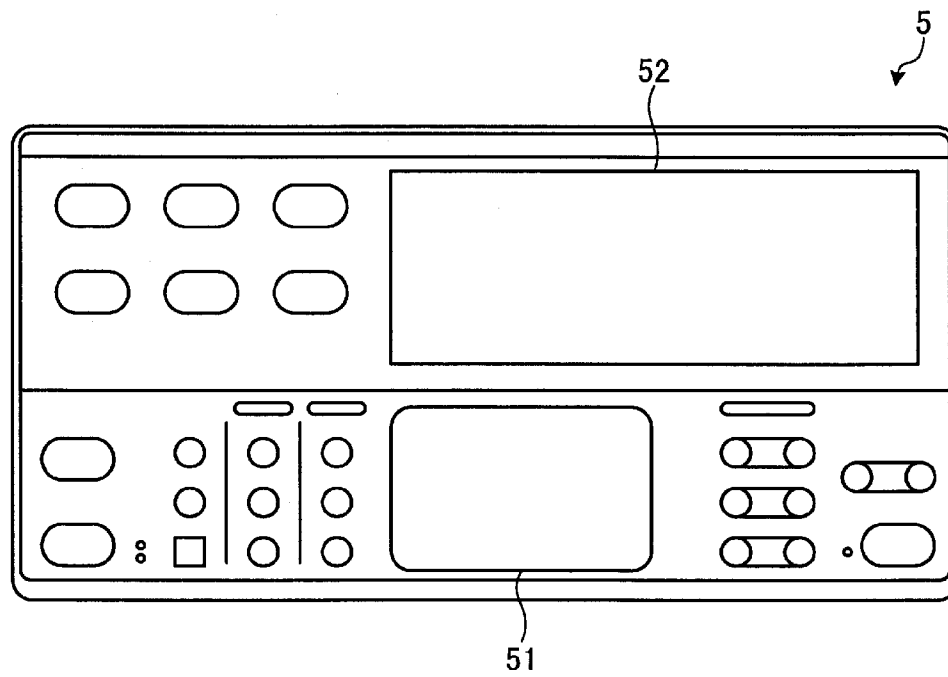
前記操作制御部が、前記第1の位置関係と前記第2の位置関係との相関関係に基づいて、前記超音波画像内に設定された前記関心領域の形状を制御する形状制御ステップと、

を超音波観測装置に実行させることを特徴とする超音波観測装置の作動プログラム。

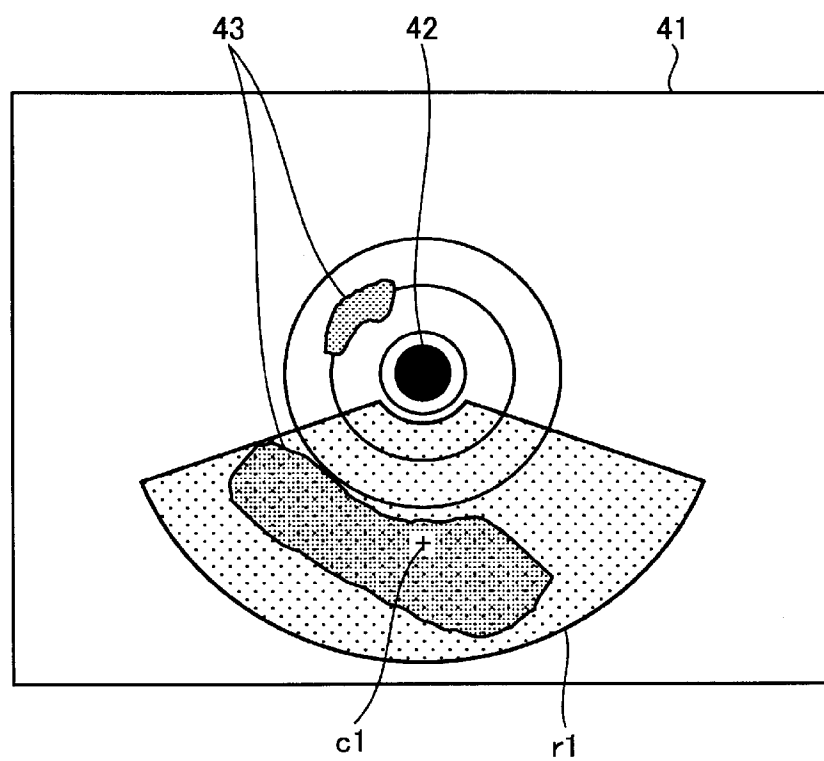
[図1]



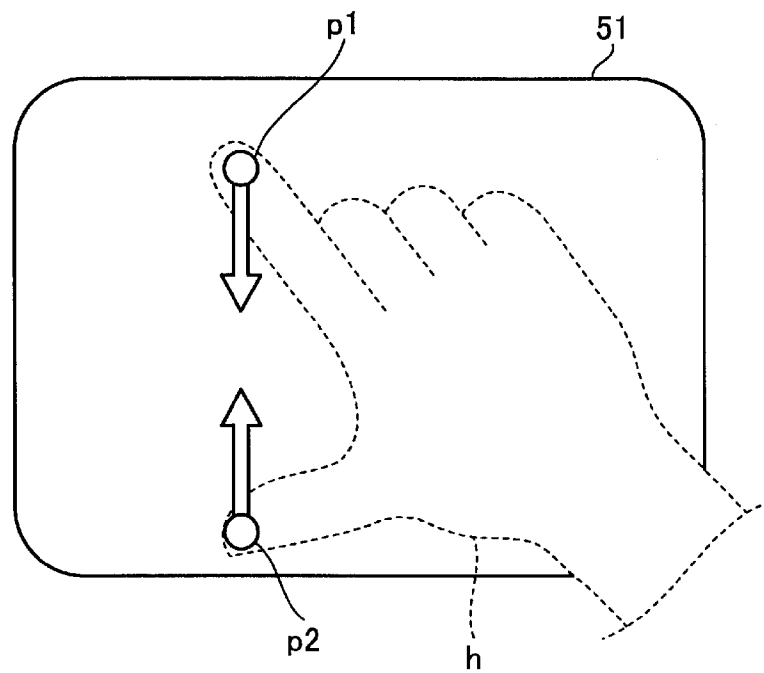
[図2]



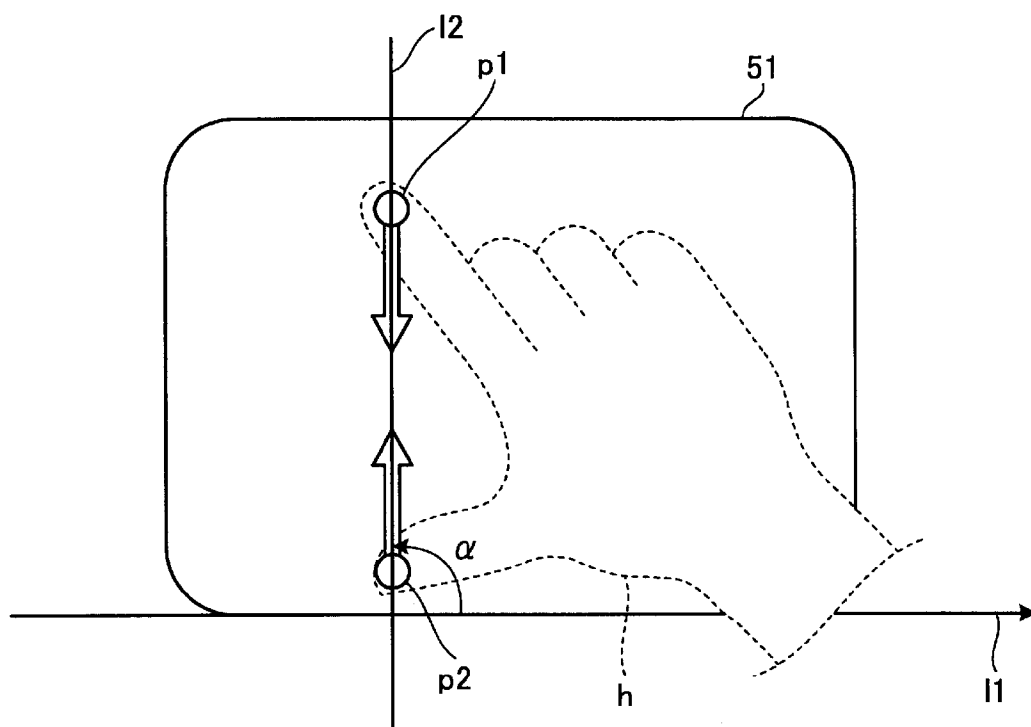
[図3]



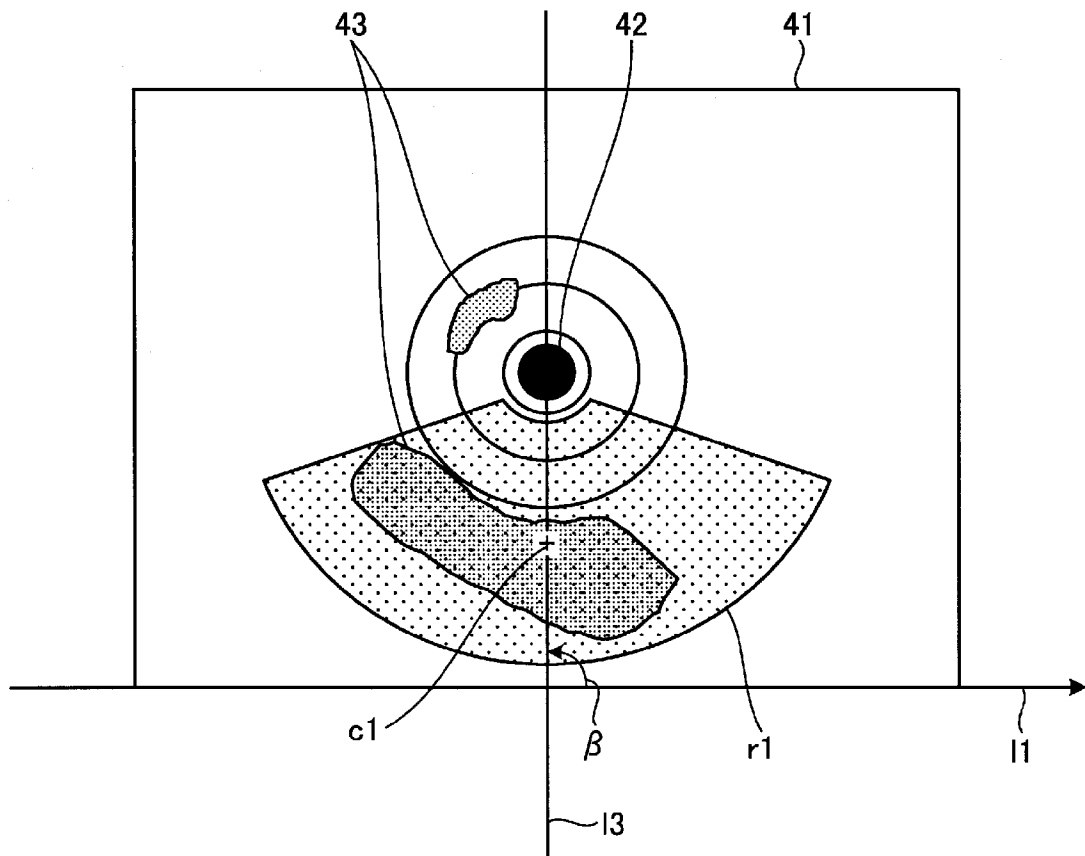
[図4]



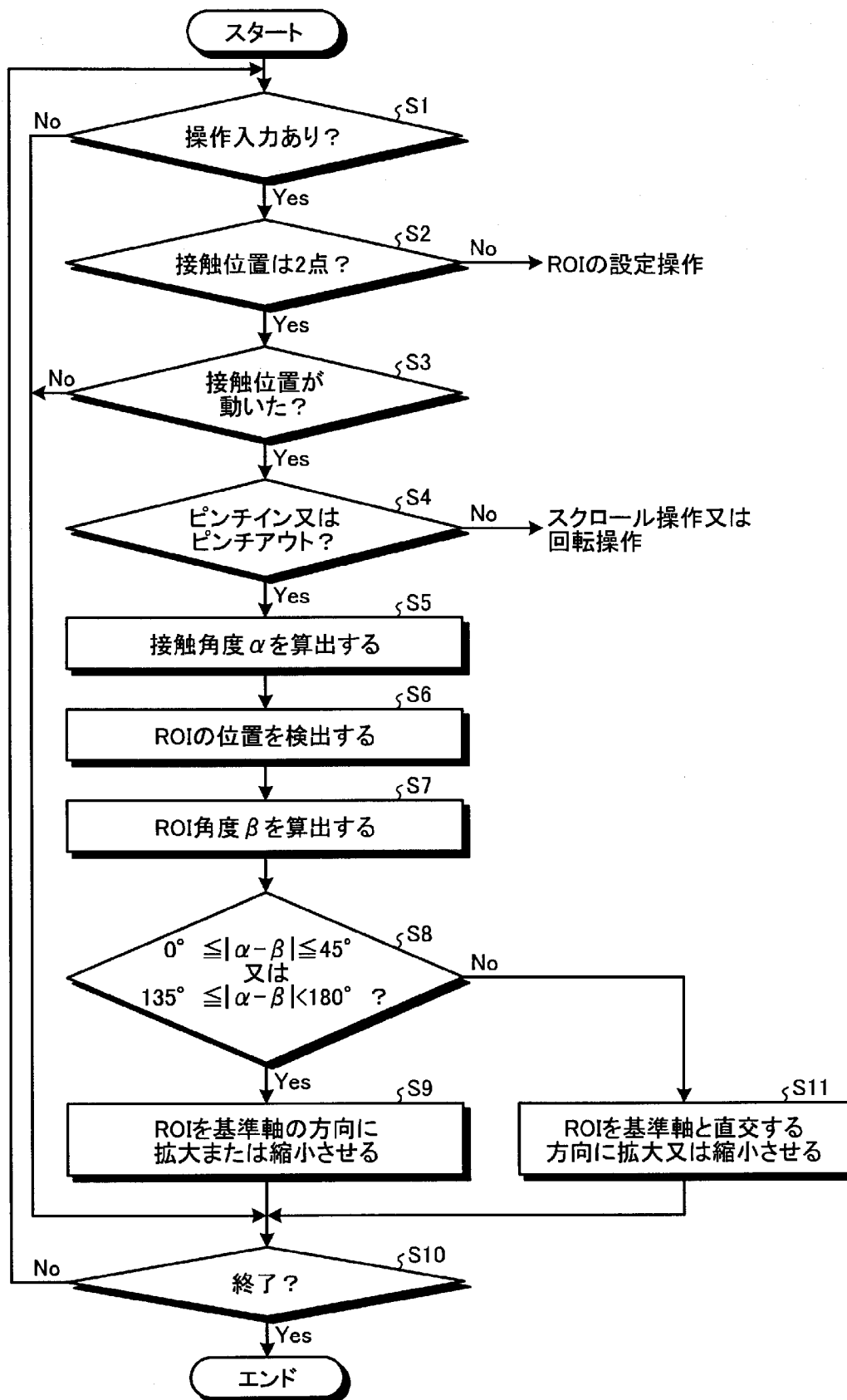
[図5]



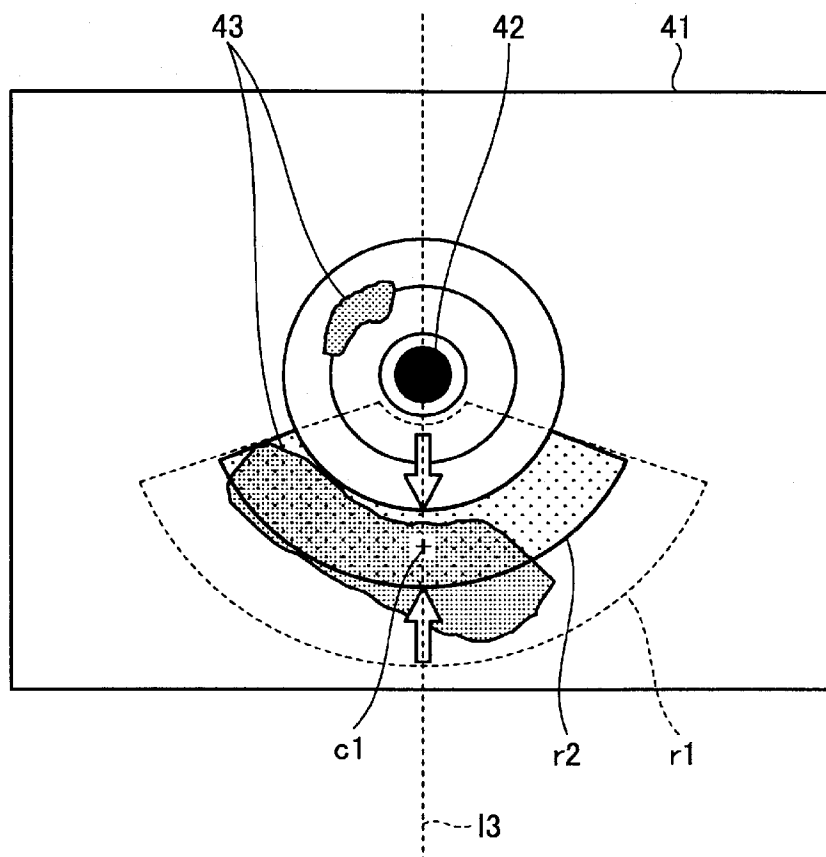
[図6]



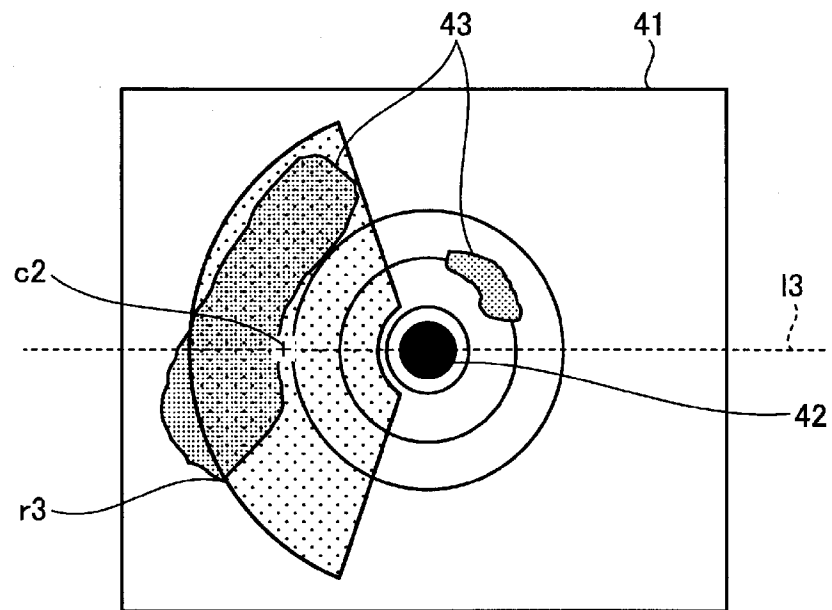
[図7]



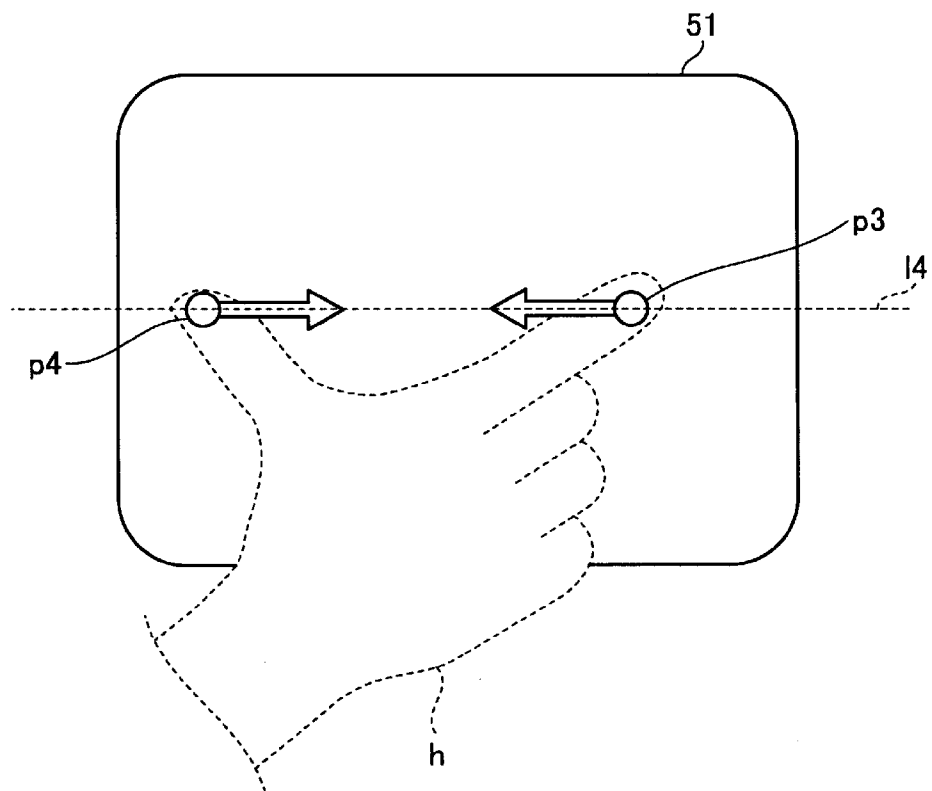
[図8]



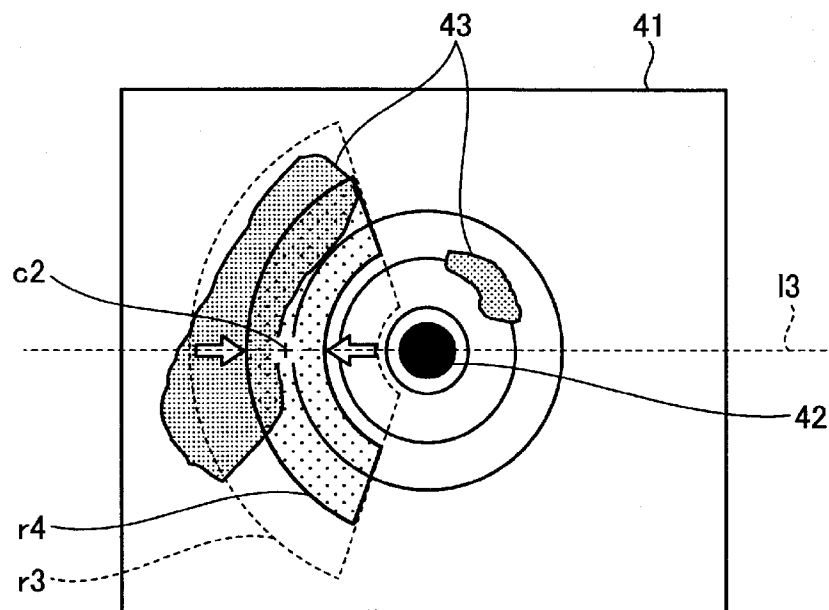
[図9]



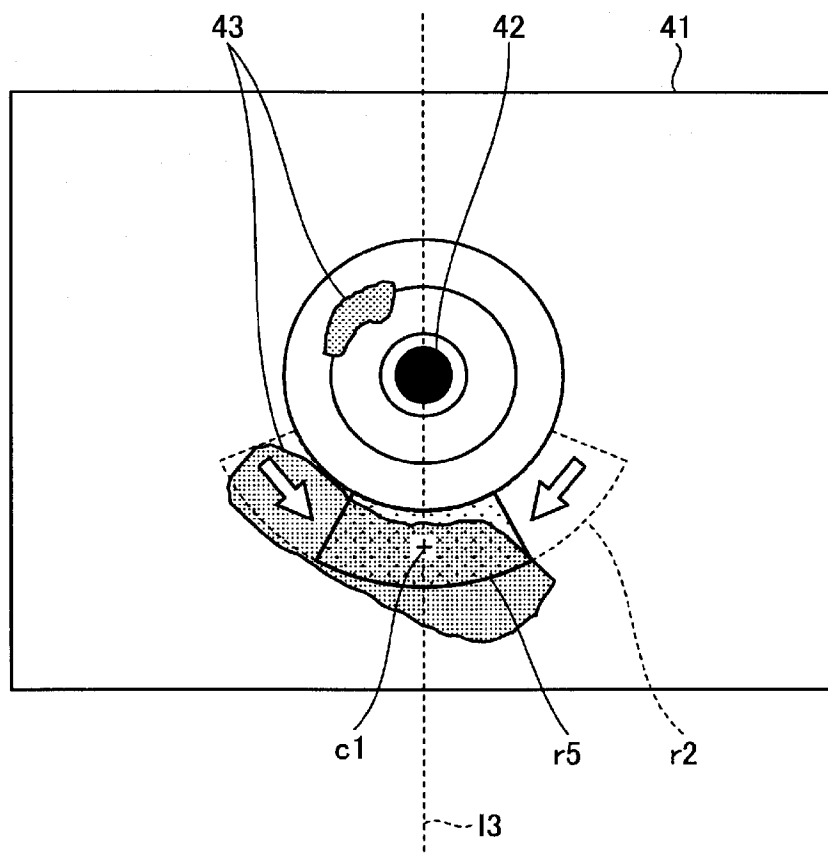
[図10]



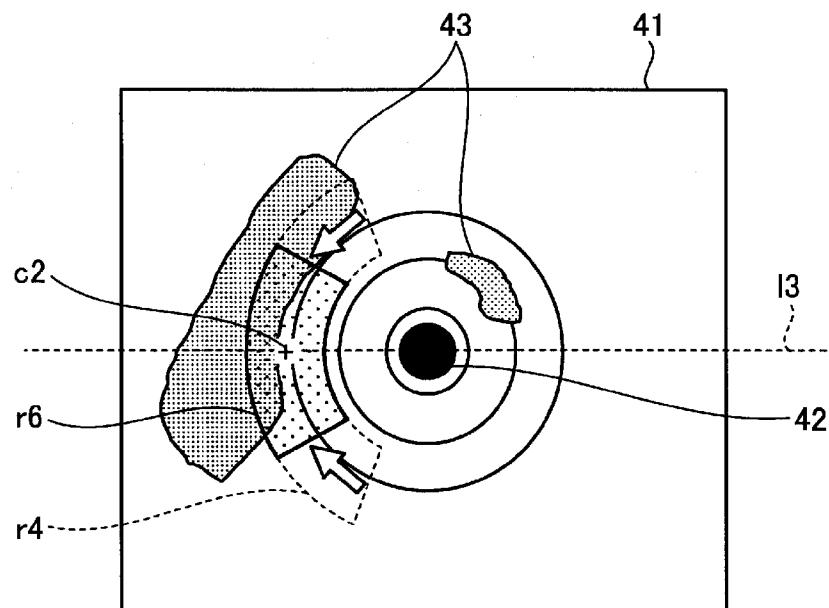
[図11]



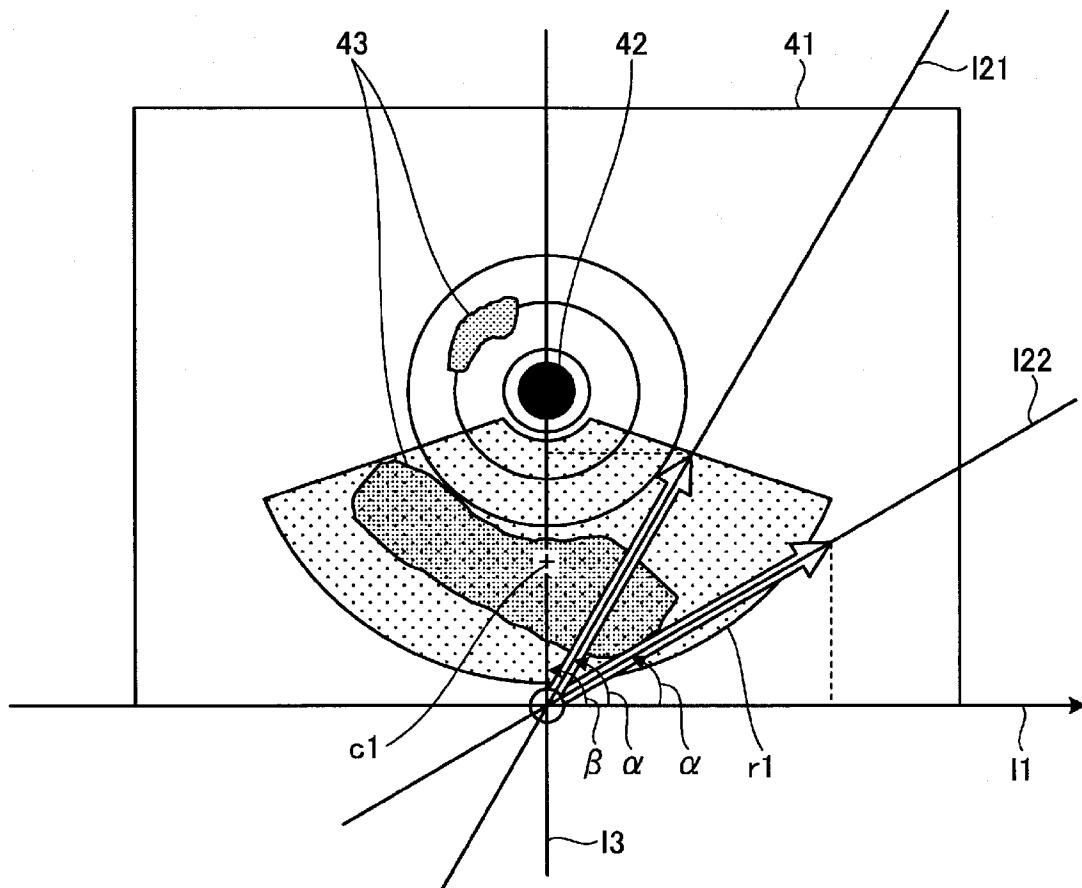
[図12]



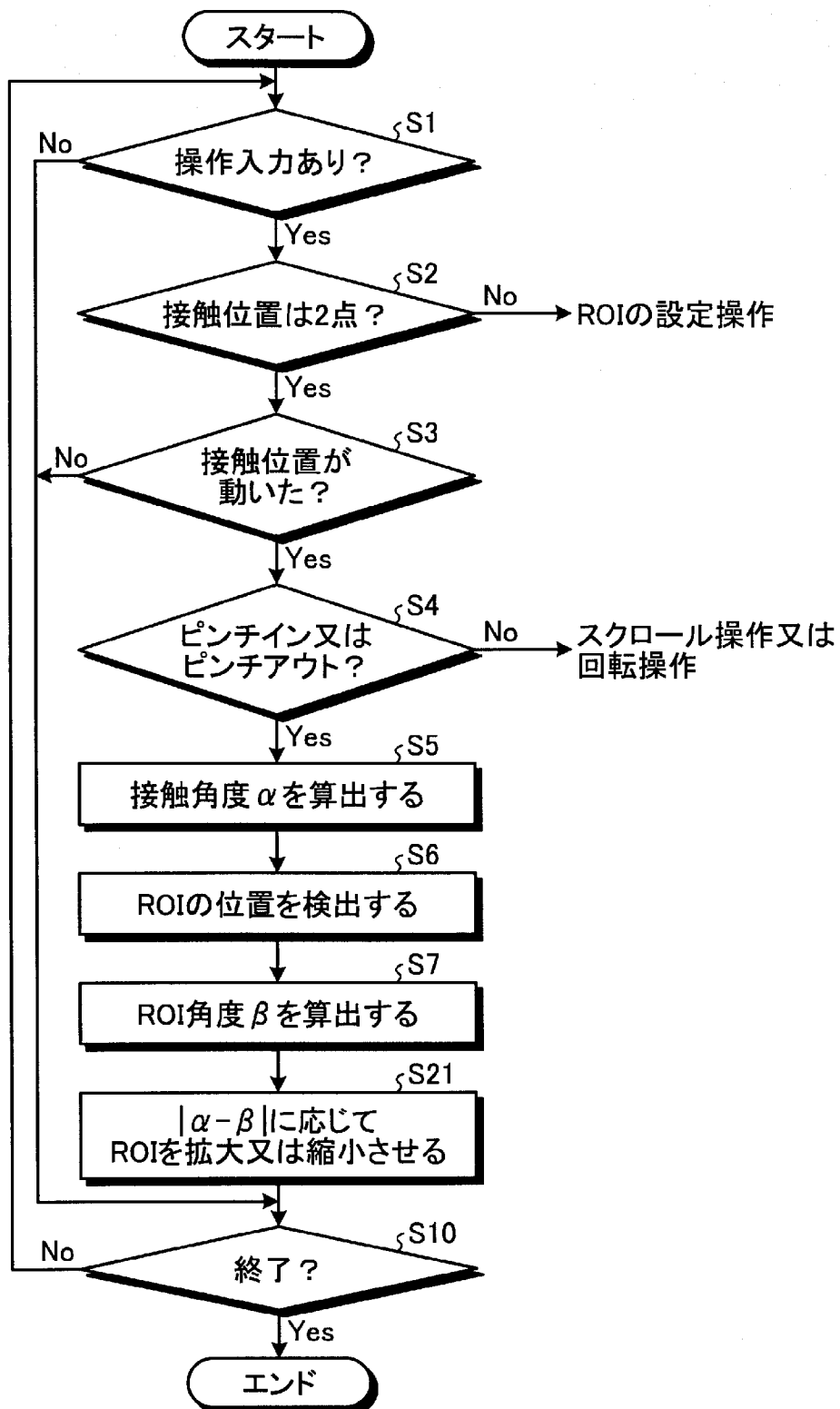
[図13]



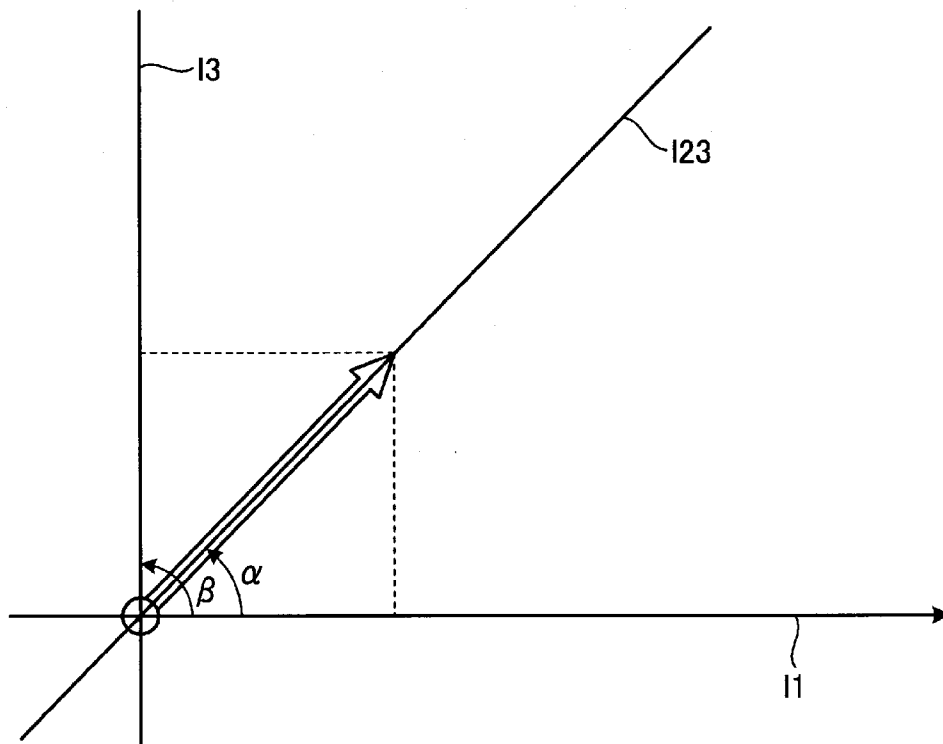
[図14]



[図15]

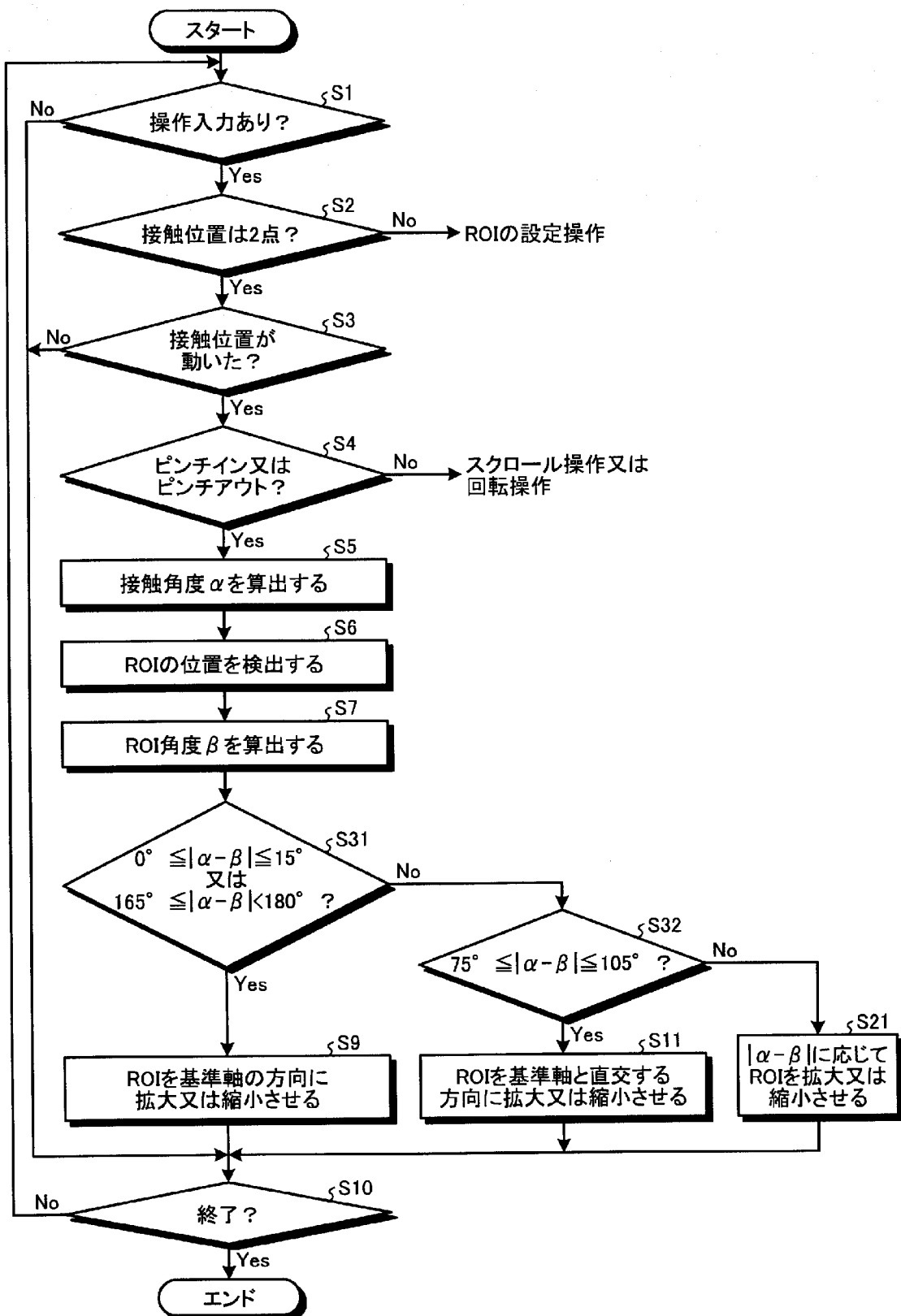


[図16]





[図18]



# INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2018/000178

## 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. A61B8/00-8/15

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 1971-2018

Registered utility model specifications of Japan 1996-2018

Published registered utility model applications of Japan 1994-2018

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 2016-516465 A (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.) 09 June 2016, paragraphs [157]-[159], fig. 9 & US 2015/0141823 A1, paragraphs [0189]-[0192], fig. 9 & EP 2777506 A1   | 1-12                  |
| A         | JP 2010-63548 A (OLYMPUS MEDICAL SYSTEMS CORP.) 25 March 2010, paragraphs [40]-[42], fig. 1-4 & US 2011/0161862 A1, paragraphs [0054]-[0056], fig. 1-4 & EP 2322098 A1 | 1-12                  |



Further documents are listed in the continuation of Box C.



See patent family annex.

\* Special categories of cited documents:

“A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

“E” earlier application or patent but published on or after the international filing date

“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)

“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

“T” 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

“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

“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

“&” document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

Date of mailing of the international search report

Name and mailing address of the ISA/  
Japan Patent Office  
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,  
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**

International application No.

PCT/JP2018/000178

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category* | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages                                                                     | Relevant to claim No. |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| A         | JP 2014-8339 A (TOSHIBA CORP., TOSHIBA MEDICAL SYSTEMS CORP.) 20 January 2014, paragraphs [43], [44]<br>& US 2014/0059486 A1, paragraphs [0083]-[0084] | 1-12                  |

## 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. A61B8/00 - 8/15

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 | 1971-2018年 |
| 日本国実用新案登録公報 | 1996-2018年 |
| 日本国登録実用新案公報 | 1994-2018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<br>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<br>請求項の番号 |
|-----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| A               | JP 2016-516465 A (サムスン エレクトロニクス カンパニー リミテッド) 2016.06.09, 段落 157-159、図 9<br>& US 2015/0141823 A1, [0189]-[0192], Fig.9 & EP 2777506 A1 | 1-12           |
| A               | JP 2010-63548 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社)<br>2010.03.25, 段落 40-42、図 1-4 & US 2011/0161862<br>A1, [0054]-[0056], Figs.1-4 & EP 2322098 A1  | 1-12           |

C欄の続きにも文献が列挙されている。

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

08.03.2018

国際調査報告の発送日

20.03.2018

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)

富永 昌彦

2 U

4 4 6 1

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

| C (続き) . 関連すると認められる文献 |                                                                                                       |                |
|-----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------|
| 引用文献の<br>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<br>請求項の番号 |
| A                     | JP 2014-8339 A (株式会社東芝、東芝メディカルシステムズ株式会社) 2014.01.20, 段落 43, 44<br>& US 2014/0059486 A1, [0083]-[0084] | 1-12           |