

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/113990

発行日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年7月21日 (2016. 7. 21)

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F1

A61B 8/12

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 34 頁)

出願番号 特願2016-524547 (P2016-524547)
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/081605
(22) 国際出願日 平成27年11月10日 (2015. 11. 10)
(11) 特許番号 特許第6043028号 (P6043028)
(45) 特許公報発行日 平成28年12月14日 (2016. 12. 14)
(31) 優先権主張番号 特願2015-6752 (P2015-6752)
(32) 優先日 平成27年1月16日 (2015. 1. 16)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

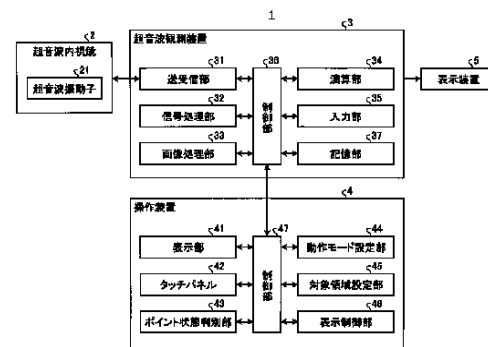
(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地
(74) 代理人 110002147
特許業務法人酒井国際特許事務所
(72) 発明者 吉村 武浩
東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内
Fターム (参考) 4C601 BB06 BB14 BB24 EE11 FE02
KK11 KK45

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波観測システム

(57) 【要約】

本発明にかかる超音波観測システムは、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画像処理部と、画像処理部が生成した超音波画像を表示する表示部と、表示部に表示された超音波画像上で複数の位置における入力を同時に受付可能なマルチ入力受付部と、マルチ入力受付部が受け付けた入力の数および各入力の位置を判別する入力情報判別部と、入力情報判別部の判別結果をもとに、超音波画像に関する動作モードを設定する動作モード設定部と、入力情報判別部が判別した入力の位置をもとに、動作モード設定部が設定した動作モードに応じた処理の対象領域を設定する対象領域設定部と、を備えた。



2 Ultrasonic endoscope
3 Ultrasonic observation device
4 Display device
5 Display device
21 Ultrasonic vibrator
31 Transmission/reception unit
32 Signal processing unit
33 Image processing unit
34 Operation unit
35 Input unit

36, 47 Control unit
37 Storage unit
41 Display unit
42 Touch panel
43 Point state determining unit
44 Operation mode setting unit
45 Target region setting unit
46 Display control unit

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

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画像処理部と、

前記画像処理部が生成した超音波画像を表示する表示部と、

前記表示部に表示された前記超音波画像上で複数の位置における入力を同時に受付可能なマルチ入力受付部と、

前記マルチ入力受付部が受け付けた入力の数および各入力の位置を判別する入力情報判別部と、

前記入力情報判別部の判別結果をもとに、前記超音波画像に関する動作モードを設定する動作モード設定部と、

前記入力情報判別部が判別した前記入力の位置をもとに、前記動作モード設定部が設定した動作モードに応じた処理の対象領域を設定する対象領域設定部と、

を備えたことを特徴とする超音波観測システム。

【請求項 2】

前記動作モード設定部は、前記判別結果と、前記表示部が表示する前記超音波画像の表示設定モードとに基づいて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 3】

前記マルチ入力受付部は、前記表示部の表示画面上に設けられるタッチパネルであることを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の超音波観測システム。

【請求項 4】

前記動作モード設定部は、前記入力の数と、各入力の位置関係とに応じて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 5】

前記入力情報判別部の判別結果をもとに、所定時間内の検出回数、および同一の入力位置における検出継続時間の少なくとも一方を検出する制御部をさらに備え、

前記動作モード設定部は、前記制御部による検出結果に応じて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 6】

前記入力情報判別部は、入力位置における圧力をさらに検出し、

前記動作モード設定部は、前記入力の数および各入力の位置と、前記圧力とに応じて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、超音波を用いて観測対象を観測する超音波観測システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

観測対象である生体組織または材料の特性を観測するために、超音波を適用することがある。具体的には、観測対象に超音波を送信し、その観測対象によって反射された超音波エコーに対して所定の信号処理を施すことにより、観測対象の特性に関する情報を取得する。

【0003】

超音波を適用した体内の生体組織などの診断には、挿入部の先端に超音波振動子が設けられた超音波内視鏡が用いられる。医師などの術者は、挿入部を体内に挿入後、手元の操作部を操作することにより、超音波振動子によって超音波エコーを取得し、該超音波エコーに基づく情報（超音波画像）をもとに診断を行う。

【0004】

診断時、取得した複数の超音波画像が時系列に沿ってモニタに表示される。この際、術

10

20

30

40

50

者は、観察領域の設定処理や計測処理などの指示入力を行って、超音波画像の診断を行う。このような診断を行う診断システムとして、タッチパネルを用いて超音波画像に対して直接的に指示入力を行うことができる技術が開示されている（例えば、特許文献1を参照）。特許文献1では、タッチパネルの操作位置により、例えば領域設定モードなどの動作モードの設定を行い、該領域設定モードに変更後にタッチパネルの操作により、該操作位置に応じた領域設定処理を行う。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特開2014-8339号公報

10

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献1が開示する技術では、超音波画像の動作モードの設定、および設定された動作モードにおける処理を行うため複数回の入力操作が必要であった。このような状況の下、操作性の向上のため、術者が超音波内視鏡から手を離す時間を短くする必要があり、動作モードの設定から該モードの操作までにかかる入力操作を簡略化する技術が求められていた。

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、超音波画像の動作モードの設定およびモードに応じた入力操作を簡略化することができる超音波観測システムを提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる超音波観測システムは、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画像処理部と、前記画像処理部が生成した超音波画像を表示する表示部と、前記表示部に表示された前記超音波画像上で複数の位置における入力を同時に受付可能なマルチ入力受付部と、前記マルチ入力受付部が受け付けた入力の数および各入力の位置を判別する入力情報判別部と、前記入力情報判別部の判別結果をもとに、前記超音波画像に関する動作モードを設定する動作モード設定部と、前記入力情報判別部が判別した前記入力の位置をもとに、前記動作モード設定部が設定した動作モードに応じた処理の対象領域を設定する対象領域設定部と、を備えたことを特徴とする。

30

【0009】

本発明にかかる超音波観測システムは、上記発明において、前記動作モード設定部は、前記判別結果と、前記表示部が表示する前記超音波画像の表示設定モードとに基づいて前記動作モードを設定することを特徴とする。

【0010】

本発明にかかる超音波観測システムは、上記発明において、前記マルチ入力受付部は、前記表示部の表示画面上に設けられるタッチパネルであることを特徴とする。

40

【0011】

本発明にかかる超音波観測システムは、上記発明において、前記動作モード設定部は、前記入力の数と、各入力の位置関係とに応じて前記動作モードを設定することを特徴とする。

【0012】

本発明にかかる超音波観測システムは、上記発明において、前記入力情報判別部の判別結果をもとに、所定時間内の検出回数、および同一の入力位置における検出継続時間の少なくとも一方を検出する制御部をさらに備え、前記動作モード設定部は、前記制御部による検出結果に応じて前記動作モードを設定することを特徴とする。

50

【 0 0 1 3 】

本発明にかかる超音波観測システムは、上記発明において、前記入力情報判別部は、入力位置における圧力をさらに検出し、前記動作モード設定部は、前記入力の数および各入力の位置と、前記圧力とに応じて前記動作モードを設定することを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 4 】

本発明によれば、超音波画像の動作モードの設定およびモードに応じた入力操作を簡略化することができるという効果を奏する。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 5 】

10

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測装置を備えた超音波観測システムの構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明するフローチャートである。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

【 図 4 】 図 4 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

【 図 5 】 図 5 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

20

【 図 6 】 図 6 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

【 図 7 】 図 7 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

【 図 8 】 図 8 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

【 図 9 】 図 9 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置により設定された動作モードに応じた表示画像を説明する模式図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置により設定された動作モードに応じた表示画像を説明する模式図である。

30

【 図 1 1 】 図 1 1 は、本発明の実施の形態 2 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明するフローチャートである。

【 図 1 2 】 図 1 2 は、本発明の実施の形態 2 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、本発明の実施の形態 2 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、本発明の実施の形態 3 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明するフローチャートである。

【 図 1 5 】 図 1 5 は、本発明の実施の形態 3 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

40

【 図 1 6 】 図 1 6 は、本発明の実施の形態 3 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。

【 図 1 7 】 図 1 7 は、本発明の実施の形態 4 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明するフローチャートである。

【 図 1 8 】 図 1 8 は、本発明の実施の形態 5 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明するフローチャートである。

【 図 1 9 】 図 1 9 は、本発明の実施の形態 6 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明するフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 6 】

50

以下、添付図面を参照して、本発明を実施するための形態（以下、「実施の形態」という）を説明する。また、以下の説明において、超音波エコーに基づく超音波画像を生成する超音波観測システムを例示するが、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。また、同一の構成には同一の符号を付して説明する。

【0017】

（実施の形態１）

図１は、本発明の実施の形態１にかかる超音波観測システムの構成を示すブロック図である。同図に示す超音波観測システム１は、超音波を用いて観測対象を観測するための装置である。超音波観測システム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、複数の入力指示情報を同時に受付可能であり、受け付けた情報を超音波観測装置３へ出力して該超音波観測装置３を操作する操作装置４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５と、を備える。

10

【0018】

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、コンベックス振動子、リニア振動子およびラジアル振動子のいずれでも構わない。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２１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。

20

【0019】

超音波内視鏡２は、通常は撮像光学系および撮像素子を有しており、被検体の消化管（食道、胃、十二指腸、大腸）、または呼吸器（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。

30

【0020】

超音波観測装置３は、送受信部３１と、信号処理部３２と、画像処理部３３と、演算部３４と、入力部３５と、制御部３６と、記憶部３７と、を備える。

【0021】

送受信部３１は、超音波内視鏡２と電気的に接続され、所定の波形および送信タイミングに基づいて高電圧パルスからなる送信信号（パルス信号）を超音波振動子２１へ送信するとともに、超音波振動子２１から電気的な受信信号であるエコー信号を受信してデジタルの高周波（ＲＦ：Radio Frequency）信号のデータ（以下、ＲＦデータという）を生成、出力する。

【0022】

送受信部３１が送信するパルス信号の周波数帯域は、超音波振動子２１におけるパルス信号の超音波パルスへの電気音響変換の線型応答周波数帯域をほぼカバーする広帯域になるとよい。

40

【0023】

送受信部３１は、制御部３６が出力する各種制御信号を超音波内視鏡２に対して送信するとともに、超音波内視鏡２から識別用のＩＤを含む各種情報を受信して制御部３６へ送信する機能も有する。

【0024】

信号処理部３２は、送受信部３１から受信したＲＦデータをもとにデジタルのＢモード用受信データを生成する。具体的には、信号処理部３２は、ＲＦデータに対してバンドパ

50

スフィルタ、包絡線検波、対数変換など公知の処理を施し、デジタルのBモード用受信データを生成する。対数変換では、RFデータを基準電圧 V_c で除した量の常用対数をとってデシベル値で表現する。信号処理部32は、生成したBモード用受信データを、画像処理部33へ出力する。信号処理部32は、CPU(Central Processing Unit)や各種演算回路等を用いて実現される。

【0025】

画像処理部33は、送受信部31から受信したRFデータに基づいて画像データを生成する。画像処理部33は、RFデータに対してゲイン処理、コントラスト処理等の公知の技術を用いた信号処理を行うとともに、表示装置5における画像の表示レンジに応じて定まるデータステップ幅に応じたデータの間引き等を行うことによってBモード画像データを生成する。Bモード画像は、色空間としてRGB表色系を採用した場合の変数であるR(赤)、G(緑)、B(青)の値を一致させたグレースケール画像である。

10

【0026】

画像処理部33は、信号処理部32からのBモード用受信データに走査範囲を空間的に正しく表現できるよう並べ直す座標変換を施した後、Bモード用受信データ間の補間処理を施すことによってBモード用受信データ間の空隙を埋め、Bモード画像データを生成する。

【0027】

演算部34は、後述する動作モードに応じた演算処理を行う。演算部34は、例えば、RFデータに基づいて、血液の流れに関する血流情報を取得し、グラフの生成や、Bモード画像に重畳する付加情報の生成を行う。

20

【0028】

入力部35は、電源のオンオフなどの各種情報の入力を受け付ける入力ボタンを用いて実現される。

【0029】

制御部36は、超音波観測システム1全体を制御する。制御部36は、演算およ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。制御部36は、記憶部37が記憶、格納する情報を記憶部37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36を信号処理部32と共通のCPU等を用いて構成することも可能である。

30

【0030】

記憶部37は、超音波観測システム1を動作させるための各種プログラム、および超音波観測システム1の動作に必要な各種パラメータ等を含むデータなどを記憶する。

【0031】

また、記憶部37は、超音波観測システム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録媒体に記録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)などによって実現されるものであり、有線、無線を問わない。

40

【0032】

以上の構成を有する記憶部37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)、およ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。

【0033】

操作装置4は、表示部41と、タッチパネル42(マルチ入力受付部)と、ポイント状態判別部43(入力情報判別部)と、動作モード設定部44と、対象領域設定部45と、

50

表示制御部 4 6 と、制御部 4 7 と、を備える。

【 0 0 3 4 】

表示部 4 1 は、液晶または有機 E L (Electro Luminescence) 等からなる表示パネルを用いて構成される。表示部 4 1 は、例えば、制御部 3 6 , 4 7 を介して入力される B モード画像データに対応する超音波画像や、操作にかかる各種情報を表示する。

【 0 0 3 5 】

タッチパネル 4 2 は、表示部 4 1 の表示画面上に設けられ、外部からの物体の接触位置に応じた入力を受け付ける。具体的には、タッチパネル 4 2 は、ユーザが表示部 4 1 に表示される操作アイコンに従ってタッチ（接触）した位置を検出し、この検出したタッチ位置に応じた位置信号を含む操作信号を制御部 4 7 へ出力する。タッチパネル 4 2 は、表示部 4 1 が超音波画像や各種情報を表示することで、グラフィカルユーザインターフェース（G U I）として機能する。タッチパネルとしては、抵抗膜方式、静電容量方式および光学方式等があり、いずれの方式のタッチパネルであっても適用可能である。

10

【 0 0 3 6 】

ポイント状態判別部 4 3 は、タッチパネル 4 2 が出力した操作信号に基づいて、入力の個数や、B モード画像における入力位置の位置関係を検出する。

【 0 0 3 7 】

動作モード設定部 4 4 は、ポイント状態判別部 4 3 により検出された入力の個数、および B モード画像における入力位置の位置関係に基づいて、動作モードを設定する。具体的には、動作モード設定部 4 4 は、パルスドブラモード、フローモードおよびエラストグラフィモードのうちのいずれかのモードに設定する。

20

【 0 0 3 8 】

パルスドブラモードとは、設定された領域（以下、サンプルボリュームともいう）におけるドブラシフトを解析し、血流の方向などの血流情報を取得するモードである。フローモードは、設定された領域（以下、フロー関心領域（R O I）ともいう）におけるドブラシフトを解析して血液の流れに関する血流情報を取得し、B モード画像上に血流の方向に応じた色情報を重畳するモードである。エラストグラフィモードは、超音波内視鏡 2 を観測対象に押し当てた際に得られる信号と、超音波内視鏡 2 を観測対象に押し当てていない場合に得られる信号との差分（変化量）に基づき、設定された領域（以下、エラスト関心領域（R O I）ともいう）における観測対象の硬さに関する情報を取得し、B モード画像上に硬さに応じた色情報を重畳するモードである。

30

【 0 0 3 9 】

対象領域設定部 4 5 は、動作モード設定部 4 4 により設定された動作モードに応じて、ポイント状態判別部 4 3 により検出された入力位置に基づく領域設定処理を行う。対象領域設定部 4 5 は、一次元の領域または二次元の領域の設定を行う。例えば、対象領域設定部 4 5 は、設定された動作モードがパルスドブラモードであれば、入力位置をもとにサンプルボリュームの領域設定を行う。対象領域設定部 4 5 は、設定された動作モードがフローモードであれば、入力位置をもとにフロー R O I の領域設定を行う。対象領域設定部 4 5 は、設定された動作モードがエラストグラフィモードであれば、入力位置をもとにエラスト R O I の領域設定を行う。

40

【 0 0 4 0 】

表示制御部 4 6 は、画像処理部 3 3 が生成した B モード画像データを取得して表示部 4 1 に表示させる制御を行うとともに、タッチパネルによる入力操作の案内画像や、動作モードに応じた表示画像を表示部 4 1 に表示させる制御を行う。

【 0 0 4 1 】

制御部 4 7 は、操作装置 4 全体を制御する。制御部 4 7 は、演算および制御機能を有する C P U (Central Processing Unit) や各種演算回路等を用いて実現される。

【 0 0 4 2 】

続いて、以上の構成を有する超音波観測システム 1 の超音波観測装置 3 が行う動作モード設定処理について、図面を参照して説明する。図 2 は、本実施の形態 1 にかかる超音波

50

観測システム 1 の操作装置 4 が行う処理を説明するフローチャートである。

【0043】

まず、制御部 47 は、タッチパネル 42 が受け付けた位置信号を含む操作信号の入力があるか否かを判断する（ステップ S 101）。制御部 47 は、操作信号の入力がある場合（ステップ S 101：Yes）、ステップ S 102 に移行する。これに対し、制御部 47 は、操作信号の入力がない場合（ステップ S 101：No）、ステップ S 101 に戻り、操作信号の入力の確認を繰り返す。

【0044】

ステップ S 102 では、まず、ポイント状態判別部 43 が、タッチパネル 42 が検出した位置信号に基づいて、入力の個数や、B モード画像における入力位置の位置関係を検出する。制御部 47 は、ポイント状態判別部 43 が検出した入力の個数を取得し、該個数が 1 個、換言すれば、検出点数が 1 点であるか否かを判断する。

10

【0045】

制御部 47 は、検出点数が 1 点であると判断すると（ステップ S 102：Yes）、動作モード設定対象ではないと判断し、処理を終了する。これに対し、制御部 47 は、検出点数が 1 点ではない、すなわち複数点であると判断すると（ステップ S 102：No）、ステップ S 103 に移行する。なお、検出点数が 1 点である場合（ステップ S 102：Yes）、通常の入力ボタン操作やポインタ操作等の動作モード設定とは異なる処理フローに移行するものであってもよい。

【0046】

20

ステップ S 103 では、制御部 47 が、検出点数が 2 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 47 は、検出点数が 2 点であると判断すると（ステップ S 103：Yes）、ステップ S 104 に移行して、動作モード設定部 44 による動作モード設定を行う。

【0047】

図 3 は、本実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図であって、B モード画像 100 上において、二つの位置信号が入力された場合を示す図である。ステップ S 104 において、動作モード設定部 44 は、図 3 に示すような 2 点の位置信号（検出点 P 1, P 2）が検出された旨の情報を取得すると、動作モードをパルスドブラモードに設定する。制御部 47 は、動作モード設定部 44 による動作モード設定後、ステップ S 105 に移行する。

30

【0048】

ステップ S 105 では、対象領域設定部 45 は、動作モード設定部 44 により設定された動作モードに応じて、ポイント状態判別部 43 により検出された入力位置に基づく領域設定処理を行う。ここでは、対象領域設定部 45 は、設定された動作モードがパルスドブラモードであるため、入力位置をもとにサンプルボリュームの領域設定を行う。図 4 は、本実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図であって、B モード画像 100 上において、二つの位置信号に基づき設定されたサンプルボリューム S v を示す図である。対象領域設定部 45 は、図 3 に示す検出点 P 1, P 2 の位置情報をもとに、検出点 P 1, P 2 を両端とするサンプルボリューム S v を設定する。その後、例えば、演算部 34 によって、設定されたサンプルボリューム S v の所定の領域（深さ方向）における血流情報（例えばグラフ）が生成される。なお、検出点が複数の点（画素）を含む場合は、該複数の点が形成する領域の重心位置とする。

40

【0049】

一方、制御部 47 は、ステップ S 103 において、検出点数が 2 点ではないと判断すると（ステップ S 103：No）、ステップ S 106 に移行する。ステップ S 106 では、制御部 47 が、検出点数が 3 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 47 は、検出点数が 3 点であると判断すると（ステップ S 106：Yes）、ステップ S 107 に移行して、動作モード設定部 44 による動作モード設定を行う。

【0050】

図 5 は、本実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する

50

模式図であって、Bモード画像100上において、三つの位置信号が入力された場合を示す図である。ステップS107において、動作モード設定部44は、図5に示すような3点の位置信号（検出点P11、P12、P13）が検出された旨の情報を取得すると、動作モードをフローモードに設定する。制御部47は、動作モード設定部44による動作モード設定後、ステップS108に移行する。

【0051】

ステップS108では、対象領域設定部45は、動作モード設定部44により設定された動作モードに応じて、ポイント状態判別部43により検出された入力位置に基づく領域設定処理を行う。ここでは、対象領域設定部45は、設定された動作モードがフローモードであるため、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。図6は、本実施の形態1にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図であって、Bモード画像100上において、三つの位置信号に基づき設定されたフロー関心領域R1（フローROI）を示す図である。対象領域設定部45は、図5に示す検出点P11～P13の位置情報をもとに、検出点P11～P13を頂点とする三角形が内接する台形状の領域であるフロー関心領域R1を設定する。本実施の形態1では、例えば、深度方向の浅い方の底辺の長さが、深い方の底辺の長さ以下となる台形状のフロー関心領域R1を設定する。その後、例えば、演算部34によって、フロー関心領域R1内の血管位置における血流の方向に応じて、赤色と青色とが配色された色情報を生成する。なお、台形状のフロー関心領域R1は、台形の底辺と直交する直線が、Bモード画像において超音波振動子の中心、または中心近傍を通過することが好ましい。

10

20

【0052】

また、制御部47は、ステップS106において、検出点数が3点ではないと判断すると（ステップS106：No）、ステップS109に移行する。ステップS109では、制御部47が、検出点数が4点であるか否かを判断する。ここで、制御部47は、検出点数が4点であると判断すると（ステップS109：Yes）、ステップS110に移行して、動作モード設定部44による動作モード設定を行う。一方、制御部47は、検出点数が4点でないと判断すると（ステップS109：No）、処理を終了する。

【0053】

図7は、本実施の形態1にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図であって、Bモード画像100上において、四つの位置信号が入力された場合を示す図である。ステップS110において、動作モード設定部44は、図7に示すような4点の位置信号（検出点P21、P22、P23、P24）が検出された旨の情報を取得すると、動作モードをエラストグラフィモードに設定する。制御部47は、動作モード設定部44による動作モード設定後、ステップS111に移行する。

30

【0054】

ステップS111では、対象領域設定部45は、動作モード設定部44により設定された動作モードに応じて、ポイント状態判別部43により検出された入力位置に基づく領域設定処理を行う。ここでは、対象領域設定部45は、設定された動作モードがエラストグラフィモードであるため、入力位置をもとにエラスト関心領域の領域設定を行う。図8は、本実施の形態1にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図であって、Bモード画像100上において、四つの位置信号に基づき設定されたエラスト関心領域R2（エラストROI）を示す図である。対象領域設定部45は、図7に示す検出点P21～P24の位置情報をもとに、検出点P21～P24を頂点とする四角形の少なくとも三点が内接する領域であるエラスト関心領域R2を設定する。その後、例えば、演算部34により設定されたエラスト関心領域R2内における観測対象の硬度に応じた色情報が生成される。

40

【0055】

以上のように説明した処理によって、術者が、表示部41に表示されたBモード画像100において観察対象とする領域に応じた複数の点をタッチ（接触）するのみで、動作モードの設定、および観察領域の設定を同時に行うことができる。また、観察領域の設定を

50

行うことで、演算部 34 が各モードに応じた演算処理を行う。例えば、パルスドブラモードでは、血液の流れ（ドブラシフト）を波形表示するための演算処理を行う。また、フローモードでは、フロー関心領域 R1 内の血管位置、および血液の速度を演算する。エラストグラフィモードでは、エラスト関心領域 R2 内の観測対象の硬さを演算処理する。

【0056】

図 9 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置により設定された動作モードに応じた表示画像を説明する模式図であって、フローモードにおける表示画像を示す図である。図 10 は、本発明の実施の形態 1 にかかる超音波観測システムの操作装置により設定された動作モードに応じた表示画像を説明する模式図であって、エラストグラフィモードにおける表示画像を示す図である。

10

【0057】

図 9 に示すように、フローモードでは、フロー関心領域 R1 内の血管位置、および血液の速度に応じて異なる色情報が B モード画像上に重畳された表示画像が表示部 41 や表示装置 5 に表示される。この際、フロー関心領域 R1 や、検出点 P11 ~ P13 は、表示してもよいし、非表示としてもよい。

【0058】

また、図 10 に示すように、エラストグラフィモードでは、エラスト関心領域 R2 内の観測対象の硬さに応じて異なる色情報が B モード画像上に重畳された表示画像が表示部 41 や表示装置 5 に表示される。この際、エラスト関心領域 R2 や、検出点 P21 ~ P24 は、表示してもよいし、非表示としてもよい。

20

【0059】

以上説明した本実施の形態 1 によれば、ポイント状態判別部 43 が、表示部 41 に表示された B モード画像 100 上で複数の位置における入力を同時に受付可能なタッチパネル 42 が受け付けた各入力の数および位置を判別し、動作モード設定部 44 が、該判別結果に基づいて、B モード画像 100 に関する動作モードを設定し、対象領域設定部 45 が、入力の位置をもとに、設定された動作モードに応じた処理の対象領域を設定するようにしたので、超音波画像の動作モードの設定、およびモードに応じた入力操作を簡略化することができる。さらに、操作にかかる時間を短縮することができる。

【0060】

また、上述した本実施の形態 1 によれば、表示部 41 に表示された B モード画像 100 上で複数の位置における入力を同時に受付可能なタッチパネル 42 により操作入力を受け付けるようにしたので、表示されている B モード画像に対して、直感的に操作を行うことができる。

30

【0061】

また、上述した本実施の形態 1 によれば、複数の検出点により動作モードを設定するようにしたので、一つの検出点に基づいて動作モードを設定する場合と比して、意図しない接触による誤設定を抑制することができる。

【0062】

ここで、例えば手術室では、術者が手袋を着用していることが多く、手袋越しにタッチパネル 42 を操作する場合において、動作モードの設定および各動作モードに応じた領域設定を一回のタッチのみで行うことは、入力操作の簡略化の点において特に有効である。

40

【0063】

また、上述した実施の形態 1 では、検出点が 2 つ ~ 4 つの場合で説明したが、検出点を 5 つ検出した際に、処理を行うように設定してもよい。例えば、検出点を 5 つ検出した場合に、設定されている動作モードを解除するように設定してもよい。また、動作モード設定後にタッチ操作があった際に、動作モードを変更するものであってもよい。例えば、フローモードが設定されている状態でタッチ操作を検出した場合に、距離計測モードに移行するものであってもよい（距離計測モードの具体的な処理は後述する）。また、タッチ操作（検出点）の検出がエラーとなった場合、術者に再度タッチ操作を行う旨を報知する構成としてもよい。報知方法としては、表示部による表示処理や、光、音を出力する処理が

50

挙げられる。

【 0 0 6 4 】

また、上述した実施の形態 1 において、対象領域設定部 4 5 が設定したサンプルボリューム、フロー関心領域およびエラスト関心領域は、B モード画像 1 0 0 上に表示するものであってもよいし、非表示としてもよい。また、対象領域設定部 4 5 が設定した領域の表示 / 非表示の設定を、タッチパネル 4 2 へのタッチ操作により行うようにしてもよい。対象領域設定部 4 5 が設定した領域のほか、設定されている動作モード名を表示するようにしてもよい。

【 0 0 6 5 】

また、上述した実施の形態 1 では、動作モードとしてパルスドブラモード、フローモードおよびエラストグラフィモードが設定されるものとして説明したが、これに限らず、例えば、コントラストハーモニックモードや、ティッシュハーモニックモードなどであってもよい。また、術者により、検出点数に対して任意の動作モードを割り付け設定可能な構成としてもよい。

10

【 0 0 6 6 】

(実施の形態 2)

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。上述した実施の形態 1 では、表示部 4 1 に表示されている B モード画像の表示モードによらず、検出点数に応じて動作モードを設定するものとして説明したが、本実施の形態 2 では、表示部 4 1 に表示されている B モード画像の表示設定モードと、検出点数とに応じて動作モードを設定する。

20

【 0 0 6 7 】

図 1 1 は、本実施の形態 2 にかかる超音波観測システム 1 の操作装置 4 が行う処理を説明するフローチャートである。まず、制御部 4 7 は、タッチパネル 4 2 が受け付けた位置信号の入力があるか否かを判断する (ステップ S 2 0 1)。制御部 4 7 は、操作信号の入力がある場合 (ステップ S 2 0 1 : Y e s)、ステップ S 2 0 2 に移行する。これに対し、制御部 4 7 は、操作信号の入力がない場合 (ステップ S 2 0 1 : N o)、ステップ S 2 0 1 に戻り、操作信号の入力の確認を繰り返す。

【 0 0 6 8 】

ステップ S 2 0 2 では、制御部 4 7 が、表示部 4 1 に表示される B モード画像の表示モードが、ライブモードであるか否かを判断する。具体的には、制御部 4 7 は、表示部 4 1 に表示される B モード画像の表示設定モードが、時系列に取得される B モード画像を順次表示部 4 1 に表示するライブモードであるか、または生成された B モード画像のうちのいずれかの B モード画像を表示部 4 1 にフリーズ表示するフリーズモードであるかを判断する。制御部 4 7 は、B モード画像の表示設定モードがライブモードである場合 (ステップ S 2 0 2 : Y e s)、ステップ S 2 0 3 に移行する。

30

【 0 0 6 9 】

なお、上述した表示設定モードは、タッチパネル 4 2 へのタッチ入力などによってモードを切り替えるものであってもよいし、超音波観測装置 3 の入力部 3 5 を介して入力される信号によって切り替えるものであってもよい。表示制御部 4 6 は、これらの入力手段により入力された指示信号に応じて表示部 4 1 の B モード画像の表示態様を切り替える。制御部 4 7 は、表示制御部 4 6 が行う表示制御の情報を参照して、表示設定モードがいずれであるかを判断する。

40

【 0 0 7 0 】

ステップ S 2 0 3 以下では、上述した図 2 のステップ S 1 0 2 ~ S 1 1 1 と同様に、検出点数に応じた動作モード設定および領域設定を行う (ステップ S 2 0 3 ~ S 2 1 2)。

【 0 0 7 1 】

一方、制御部 4 7 は、B モード画像の表示モードがライブモードではない、すなわちフリーズモードである場合 (ステップ S 2 0 2 : N o)、ステップ S 2 1 3 に移行する。ステップ S 2 1 3 では、まず、ポイント状態判別部 4 3 が、タッチパネル 4 2 が検出した位置信号に基づいて、入力の個数や、B モード画像における入力位置の位置関係を検出する

50

。制御部 47 は、ポイント状態判別部 43 が検出した入力個数取得し、該個数が 1 個、換言すれば、検出点数が 1 点であるか否かを判断する。

【0072】

制御部 47 は、検出点数が 1 点であると判断すると（ステップ S213：Yes）、動作モード設定対象ではないと判断し、処理を終了する。これに対し、制御部 47 は、検出点数が 1 点ではない、すなわち複数点であると判断すると（ステップ S213：No）、ステップ S214 に移行する。

【0073】

ステップ S214 では、制御部 47 が、検出点数が 2 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 47 は、検出点数が 2 点であると判断すると（ステップ S214：Yes）、ステップ S215 に移行して、動作モード設定部 44 による動作モード設定を行う。ステップ S215 において、動作モード設定部 44 は、例えば図 3 に示すような 2 点の位置信号（検出点 P1，P2）が検出された旨の情報を取得すると、動作モードを第 1 距離計測モードに設定する。制御部 47 は、動作モード設定部 44 による動作モード設定後、ステップ S216 に移行する。

【0074】

ステップ S216 では、対象領域設定部 45 は、動作モード設定部 44 により設定された動作モードに応じて、ポイント状態判別部 43 により検出された入力位置に基づく領域設定処理を行う。ここでは、対象領域設定部 45 は、設定された動作モードが第 1 距離計測モードであるため、入力位置をもとに距離計測線分の領域設定を行う。図 12 は、本実施の形態 2 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図であって、B モード画像 100 上において、二つの位置信号に基づき設定された距離計測線分 L1 を示す図である。対象領域設定部 45 は、例えば図 3 に示す検出点 P1，P2 の位置情報をもとに、検出点 P1，P2 の中心 Q1，Q2（図 12 参照）同士を結ぶ線分である距離計測線分 L1 を設定する。その後、例えば、演算部 34 によって、設定された距離計測線分 L1 の長さが計測され、B モード画像の倍率などをもとに実際の観測対象における距離を算出する。

【0075】

一方、制御部 47 は、ステップ S214 において、検出点数が 2 点ではないと判断すると（ステップ S214：No）、ステップ S217 に移行する。ステップ S217 では、制御部 47 が、検出点数が 3 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 47 は、検出点数が 3 点であると判断すると（ステップ S217：Yes）、ステップ S218 に移行して、動作モード設定部 44 による動作モード設定を行う。

【0076】

ステップ S218 において、動作モード設定部 44 は、例えば図 5 に示すような 3 点の位置信号（検出点 P11，P12，P13）が検出された旨の情報を取得すると、動作モードを面積計測モードに設定する。制御部 47 は、動作モード設定部 44 による動作モード設定後、ステップ S219 に移行する。

【0077】

ステップ S219 では、対象領域設定部 45 は、動作モード設定部 44 により設定された動作モードに応じて、ポイント状態判別部 43 により検出された入力位置に基づく領域設定処理を行う。ここでは、対象領域設定部 45 は、設定された動作モードが面積計測モードであるため、入力位置をもとに面積計測関心領域（ROI）の領域設定を行う。対象領域設定部 45 は、図 5 に示す検出点 P11～P13 の位置情報をもとに、検出点 P11～P13 を頂点とする三角形が内接する円である面積計測関心領域を設定する。その後、例えば、演算部 34 により設定された円の面積を計測し、B モード画像の倍率などをもとに実際の観測対象における面積を算出する。

【0078】

また、制御部 47 は、ステップ S217 において、検出点数が 3 点ではないと判断すると（ステップ S217：No）、ステップ S220 に移行する。ステップ S220 では、

制御部 47 が、検出点数が 4 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 47 は、検出点数が 4 点であると判断すると（ステップ S 220：Yes）、ステップ S 221 に移行して、動作モード設定部 44 による動作モード設定を行う。一方、制御部 47 は、検出点数が 4 点でないと判断すると（ステップ S 220：No）、処理を終了する。

【0079】

ステップ S 221 において、動作モード設定部 44 は、例えば図 7 に示すような 4 点の位置信号（検出点 P 21, P 22, P 23, P 24）が検出された旨の情報を取得すると、動作モードを第 2 距離計測モードに設定する。制御部 47 は、動作モード設定部 44 による動作モード設定後、ステップ S 222 に移行する。

【0080】

ステップ S 222 では、対象領域設定部 45 は、動作モード設定部 44 により設定された動作モードに応じて、ポイント状態判別部 43 により検出された入力位置に基づく領域設定処理を行う。ここでは、対象領域設定部 45 は、設定された動作モードが第 2 距離計測モードであるため、入力位置をもとに距離計測線分の領域設定を行う。図 13 は、本実施の形態 2 にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図である。対象領域設定部 45 は、図 7 に示す検出点 P 21 ~ P 24 の位置情報をもとに、対向する検出点（例えば、対角に位置する検出点 P 21 および P 23、P 22 および P 24）の中心同士（中心 Q 3 および中心 Q 5、中心 Q 4 および中心 Q 6）をそれぞれ結ぶ二つの線分である二つの距離計測線分 L 2, L 3 を設定する。その後、例えば、演算部 34 によって、設定された二つの距離計測線分 L 2, L 3 の長さが計測され、B モード画像の倍率などをもとに実際の観測対象における距離を算出する。

【0081】

以上のように説明した処理によって、術者が、表示部 41 に表示された B モード画像 100 において観察対象とする領域に応じた複数の点をタッチ（接触）するのみで、動作モードの設定、および観察領域の設定を同時に行うことができる。さらに、本実施の形態 2 では、表示部 41 の表示設定モードが、いずれのモードであるかを判断して、表示モードに応じて動作モードを設定するようにした。このため、観察している表示態様に応じた動作モードを、一回のタッチ操作で選択、設定することができる。また、各動作モードに応じて生成された画像情報や、計測情報を表示部 41 や表示装置 5 に表示させることで、一回のタッチ操作で、動作モードの設定から各動作モードによる処理結果の表示までを行うことができる。

【0082】

以上説明した本実施の形態 2 によれば、ポイント状態判別部 43 が、表示部 41 に表示された B モード画像 100 上で複数の位置における入力を同時に受付可能なタッチパネル 42 が受け付けた各入力の数および位置を判別し、動作モード設定部 44 が、該判別結果と、表示部 41 の表示設定モードとに基づいて、B モード画像 100 に関する動作モードを設定し、対象領域設定部 45 が、入力の位置をもとに、設定された動作モードに応じた処理の対象領域を設定するようにしたので、超音波画像の動作モードの設定、およびモードに応じた入力操作を簡略化することができる。

【0083】

なお、上述した実施の形態 2 では、図 11 に示すフローチャートのステップ S 202 において判断した表示設定モードにより分岐するものとして説明したが、現在設定されている動作モードを判断して分岐するようにしてもよい。例えば、動作モードが、B モード画像を表示させる動作モードであればステップ S 203 に移行し、コントラストハーモニックモードであればステップ S 213 に移行するようにしてもよい。

【0084】

（実施の形態 3）

次に、本発明の実施の形態 3 について説明する。上述した実施の形態 1 では、検出点数が 2 点である場合にパルスドプラモードを設定するものとして説明したが、本実施の形態 3 では、検出点数が 2 点である場合であっても、検出点を結ぶ線分の方

10

20

30

40

50

動作モードを設定する。

【0085】

図14は、本実施の形態3にかかる超音波観測システム1の操作装置4が行う処理を説明するフローチャートである。まず、制御部47は、タッチパネル42が受け付けた位置信号の入力があるか否かを判断する(ステップS301)。制御部47は、操作信号の入力がある場合(ステップS301: Yes)、ステップS302に移行する。これに対し、制御部47は、操作信号の入力がない場合(ステップS301: No)、ステップS301に戻り、操作信号の入力の確認を繰り返す。

【0086】

ステップS302では、まず、ポイント状態判別部43が、タッチパネル42が検出した位置信号に基づいて、入力の個数や、Bモード画像における入力位置の位置関係を検出する。制御部47は、ポイント状態判別部43が検出した入力の個数を取得し、該個数が1個、換言すれば、検出点数が1点であるか否かを判断する。

10

【0087】

制御部47は、検出点数が1点であると判断すると(ステップS302: Yes)、動作モード設定対象ではないと判断し、処理を終了する。これに対し、制御部47は、検出点数が1点ではない、すなわち複数点であると判断すると(ステップS302: No)、ステップS303に移行する。

【0088】

ステップS303では、制御部47が、検出点数が2点であるか否かを判断する。ここで、制御部47は、検出点数が2点であると判断すると(ステップS303: Yes)、ステップS304に移行する。

20

【0089】

ステップS304では、制御部47が、検出点を結ぶ線分の方が、観測対象の深さ方向(超音波振動子21の素子の配列方向と直交する方向(音線方向))と平行であるか否かを判断する。図15は、本実施の形態3にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図であって、検出した二つの点を結ぶ線分が、深さ方向と平行である場合の一例を示す図である。図15に示すように、検出した二つの検出点(検出点P1, P2)の中心を結ぶ線分L4が深さ方向D_Dと平行である場合(ステップS304: Yes)、制御部47は、ステップS305に移行する。本ステップS304において、制御部47は、例えば、二つの点が深度方向の直線のうち、同じ直線上にあるか否か、又は、二つの点を結ぶ線分に沿って延びる直線が、振動子の中心位置を通過するか否かを判断することで、深さ方向と平行であるか否かを判断する。

30

【0090】

ステップS305では、動作モード設定部44が、動作モードをパルスドブラモードに設定する。制御部47は、動作モード設定部44による動作モード設定後、ステップS306に移行する。ステップS306では、上述したように、対象領域設定部45が、入力位置をもとにサンプルボリュームの領域設定を行う。

【0091】

これに対し、制御部47は、検出点を結ぶ線分の方が、観測対象の深さ方向と平行でないと判断した場合(ステップS304: No)、ステップS307に移行する。図16は、本実施の形態3にかかる超音波観測システムの操作装置が行う処理を説明する模式図であって、検出した二つの点を結ぶ線分が、深さ方向と平行でない場合の一例を示す図である。図16に示すように、検出した二つの検出点(検出点P3, P4)の中心を結ぶ線分L5が深さ方向D_Dと平行でない(例えば交差している)場合、制御部47は、ステップS307に移行する。

40

【0092】

ステップS307では、動作モード設定部44が、動作モードを第1距離計測モードに設定する。制御部47は、動作モード設定部44による動作モード設定後、ステップS308に移行する。ステップS308では、対象領域設定部45が、検出点P3, P4を結

50

ぶ線分である距離計測線分 L 5 を設定する。

【 0 0 9 3 】

一方、制御部 4 7 は、ステップ S 3 0 3 において、検出点数が 2 点ではないと判断すると (ステップ S 3 0 3 : N o)、ステップ S 3 0 9 に移行する。ステップ S 3 0 9 では、制御部 4 7 が、検出点数が 3 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 4 7 は、検出点数が 3 点であると判断すると (ステップ S 3 0 9 : Y e s)、ステップ S 3 1 0 に移行して、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定を行う。

【 0 0 9 4 】

ステップ S 3 1 0 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードをフローモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 3 1 1 に移行する。ステップ S 3 1 1 では、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

10

【 0 0 9 5 】

また、制御部 4 7 は、ステップ S 3 0 9 において、検出点数が 3 点ではないと判断すると (ステップ S 3 0 9 : N o)、ステップ S 3 1 2 に移行する。ステップ S 3 1 2 では、制御部 4 7 が、検出点数が 4 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 4 7 は、検出点数が 4 点であると判断すると (ステップ S 3 1 2 : Y e s)、ステップ S 3 1 3 に移行して、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定を行う。一方、制御部 4 7 は、検出点数が 4 点でないとは判断すると (ステップ S 3 1 2 : N o)、処理を終了する。

【 0 0 9 6 】

ステップ S 3 1 3 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードをエラストグラフィモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 3 1 4 に移行する。ステップ S 3 1 4 では、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにエラスト関心領域の領域設定を行う。

20

【 0 0 9 7 】

以上のように説明した処理によって、術者が、表示部 4 1 に表示された B モード画像 1 0 0 において観察対象とする領域に応じた複数の点をタッチ (接触) するのみで、動作モードの設定、および観察領域の設定を同時に行うことができる。本実施の形態 3 では、検出点数が二点の場合に、検出点の位置関係によりパルスドブラモードまたは第 1 距離計測モードのいずれかに設定するようにして、一回のタッチ操作による動作モードの設定を、さらに細かく設定することを可能とした。

30

【 0 0 9 8 】

以上説明した本実施の形態 3 によれば、ポイント状態判別部 4 3 が、表示部 4 1 に表示された B モード画像 1 0 0 上で複数の位置における入力を同時に受付可能なタッチパネル 4 2 が受け付けた各入力 (検出点) の数および位置を判別し、動作モード設定部 4 4 が、検出点の位置関係を含む判別結果と、表示部 4 1 の表示設定モードに基づいて、B モード画像 1 0 0 に関する動作モードを設定し、対象領域設定部 4 5 が、入力の位置をもとに、設定された動作モードに応じた処理の対象領域を設定するようにしたので、超音波画像の動作モードの設定、およびモードに応じた入力操作を簡略化することができる。

40

【 0 0 9 9 】

なお、上述した本実施の形態 3 では、検出点数が 2 点の場合で説明したが、これに限らず、4 点の場合に、指定した二点を結ぶ線分と深さ方向とを比較してエラストグラフィモードまたは第 2 距離計測モードを設定するものであってもよい。

【 0 1 0 0 】

(実施の形態 4)

次に、本発明の実施の形態 4 について説明する。上述した実施の形態 1 では、検出点数が 3 点である場合にフローモードを設定するものとして説明したが、本実施の形態 4 では、検出点数が 3 点である場合であっても、所定の期間内に複数回タッチ操作を検出すると、色情報の設定が異なるフローモードに切り替える。

【 0 1 0 1 】

50

図 17 は、本実施の形態 4 にかかる超音波観測システム 1 の操作装置 4 が行う処理を説明するフローチャートである。まず、制御部 47 は、タッチパネル 42 が受け付けた位置信号の入力があるか否かを判断する（ステップ S 401）。制御部 47 は、操作信号の入力がある場合（ステップ S 401：Yes）、ステップ S 402 に移行する。これに対し、制御部 47 は、操作信号の入力がない場合（ステップ S 401：No）、ステップ S 401 に戻り、操作信号の入力の確認を繰り返す。

【0102】

ステップ S 402 では、まず、ポイント状態判別部 43 が、タッチパネル 42 が検出した位置信号に基づいて、入力の数や、B モード画像における入力位置の位置関係を検出する。制御部 47 は、ポイント状態判別部 43 が検出した入力の数を取得し、該数が 1 個、換言すれば、検出点数が 1 点であるか否かを判断する。

10

【0103】

制御部 47 は、検出点数が 1 点であると判断すると（ステップ S 402：Yes）、動作モード設定対象ではないと判断し、処理を終了する。これに対し、制御部 47 は、検出点数が 1 点ではない、すなわち複数点であると判断すると（ステップ S 402：No）、ステップ S 403 に移行する。

【0104】

ステップ S 403 では、制御部 47 が、検出点数が 2 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 47 は、検出点数が 2 点であると判断すると（ステップ S 403：Yes）、ステップ S 404 に移行する。

20

【0105】

ステップ S 404 では、動作モード設定部 44 が、動作モードをパルスドブラモードに設定する。制御部 47 は、動作モード設定部 44 による動作モード設定後、ステップ S 405 に移行する。ステップ S 405 では、上述したように、対象領域設定部 45 が、入力位置をもとにサンプルボリュームの領域設定を行う。

【0106】

一方、制御部 47 は、ステップ S 403 において、検出点数が 2 点ではないと判断すると（ステップ S 403：No）、ステップ S 406 に移行する。ステップ S 406 では、制御部 47 が、検出点数が 3 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 47 は、検出点数が 3 点であると判断すると（ステップ S 406：Yes）、ステップ S 407 に移行する。

30

【0107】

ステップ S 407 では、制御部 47 が、所定の期間内の 3 点の操作信号の入力（所定の期間内の検出回数）が 1 回であるか否かを判断する。制御部 47 は、所定の期間内に該 3 点の操作信号の入力が 1 回であると判断すると（ステップ S 407：Yes）、ステップ S 408 に移行して、動作モード設定部 44 による動作モード設定を行う。ステップ S 408 では、動作モード設定部 44 が、動作モードを第 1 フローモードに設定する。制御部 47 は、動作モード設定部 44 による動作モード設定後、ステップ S 409 に移行する。ステップ S 409 では、対象領域設定部 45 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

40

【0108】

ステップ S 409 では、例えば、対象領域設定部 45 が、図 6 に示すようなフロー関心領域 R1 を設定する。その後、例えば、演算部 34 により設定されたフロー関心領域 R1 内における血液の速度に応じた色情報が生成される。第 1 フローモードでは、例えば、血流の方向に応じて赤色と青色とが配色された色情報を生成する。

【0109】

また、ステップ S 407 において、制御部 47 は、所定の期間内に該 3 点の操作信号の入力が 1 回ではないと判断すると（ステップ S 407：No）、ステップ S 410 に移行する。ステップ S 410 では、制御部 47 が、所定の期間内に該 3 点の操作信号の入力が 2 回であるか否かを判断する。制御部 47 は、所定の期間内に該 3 点の操作信号の入力が

50

2 回であると判断すると (ステップ S 4 1 0 : Y e s)、ステップ S 4 1 1 に移行して、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定を行う。

【 0 1 1 0 】

ステップ S 4 1 1 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードを第 2 フローモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 4 1 2 に移行する。ステップ S 4 1 2 では、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

【 0 1 1 1 】

ステップ S 4 1 2 では、例えば、対象領域設定部 4 5 が、図 6 に示すようなフロー関心領域 R 1 を設定する。その後、例えば、演算部 3 4 により設定されたフロー関心領域 R 1 内における血液の速度に応じた色情報が生成される。第 2 フローモードでは、例えば、血流の方向に応じて緑色と橙色とが配色された色情報を生成する。

【 0 1 1 2 】

また、ステップ S 4 1 0 において、制御部 4 7 は、所定の期間内に該 3 点の操作信号の入力が 2 回ではないと判断すると (ステップ S 4 1 0 : N o)、ステップ S 4 1 3 に移行する。ステップ S 4 1 3 では、制御部 4 7 が、所定の期間内に該 3 点の操作信号の入力が 3 回であるか否かを判断する。制御部 4 7 は、所定の期間内に該 3 点の操作信号の入力が 3 回であると判断すると (ステップ S 4 1 3 : Y e s)、ステップ S 4 1 4 に移行して、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定を行う。一方、制御部 4 7 は、所定の期間内に該 3 点の操作信号の入力が 3 回でない、すなわち 4 回以上であると判断すると (ステップ S 4 1 3 : N o)、処理を終了する。

【 0 1 1 3 】

ステップ S 4 1 4 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードを第 3 フローモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 4 1 5 に移行する。ステップ S 4 1 5 では、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

【 0 1 1 4 】

ステップ S 4 1 5 では、例えば、対象領域設定部 4 5 が、図 6 に示すようなフロー関心領域 R 1 を設定する。その後、例えば、演算部 3 4 により設定されたフロー関心領域 R 1 内における血液の速度に応じた色情報が生成される。第 3 フローモードでは、例えば、血流の有無に応じて、橙色の濃淡を変化させた色情報を生成する。第 3 フローモードのように、血流の有無を色情報で表示するモードをパワーフローモードともいう。

【 0 1 1 5 】

一方、制御部 4 7 は、ステップ S 4 0 6 において、検出点数が 3 点ではないと判断すると (ステップ S 4 0 6 : N o)、ステップ S 4 1 6 に移行する。ステップ S 4 1 6 では、制御部 4 7 が、検出点数が 4 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 4 7 は、検出点数が 4 点であると判断すると (ステップ S 4 1 6 : Y e s)、ステップ S 4 1 7 に移行して、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定を行う。一方、制御部 4 7 は、検出点数が 4 点でないとして判断すると (ステップ S 4 1 6 : N o)、処理を終了する。

【 0 1 1 6 】

ステップ S 4 1 7 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードをエラストグラフィモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 4 1 8 に移行する。ステップ S 4 1 8 では、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにエラスト関心領域の領域設定を行う。

【 0 1 1 7 】

以上のように説明した処理によって、術者が、表示部 4 1 に表示された B モード画像 1 0 0 において観察対象とする領域に応じた複数の点をタッチ (接触) するのみで、動作モードの設定、および観察領域の設定を同時に行うことができる。本実施の形態 4 では、検出点数が 3 点の場合に、検出点のタッチ回数により異なるフローモードに設定するようにして、一回のタッチ操作による動作モードの設定を、さらに細かく設定することを可能と

10

20

30

40

50

した。

【0118】

以上説明した本実施の形態4によれば、ポイント状態判別部43が、表示部41に表示されたBモード画像100上で複数の位置における入力を同時に受付可能なタッチパネル42が受け付けた各入力の数および位置を判別し、動作モード設定部44が、検出点のタッチ回数を含む判別結果に基づいて、Bモード画像100に関する動作モードを設定し、対象領域設定部45が、入力の位置をもとに、設定された動作モードに応じた処理の対象領域を設定するようにしたので、超音波画像の動作モードの設定、およびモードに応じた入力操作を簡略化することができる。

【0119】

10

(実施の形態5)

次に、本発明の実施の形態5について説明する。上述した実施の形態1では、検出点数が3点である場合にフローモードを設定するものとして説明したが、本実施の形態5では、検出点数が3点である場合であっても、接触状態の維持期間に応じて、色情報の設定が異なるフローモードに切り替える。

【0120】

図18は、本実施の形態5にかかる超音波観測システム1の操作装置4が行う処理を説明するフローチャートである。まず、制御部47は、タッチパネル42が受け付けた位置信号の入力があるか否かを判断する(ステップS501)。制御部47は、操作信号の入力がある場合(ステップS501: Yes)、ステップS502に移行する。これに対し、制御部47は、操作信号の入力がない場合(ステップS501: No)、ステップS501に戻り、操作信号の入力の確認を繰り返す。

20

【0121】

ステップS502では、まず、ポイント状態判別部43が、タッチパネル42が検出した位置信号に基づいて、入力の個数や、Bモード画像における入力位置の位置関係を検出する。制御部47は、ポイント状態判別部43が検出した入力の個数を取得し、該個数が1個、換言すれば、検出点数が1点であるか否かを判断する。

【0122】

制御部47は、検出点数が1点であると判断すると(ステップS502: Yes)、動作モード設定対象ではないと判断し、処理を終了する。これに対し、制御部47は、検出点数が1点ではない、すなわち複数点であると判断すると(ステップS502: No)、ステップS503に移行する。

30

【0123】

ステップS503では、制御部47が、検出点数が2点であるか否かを判断する。ここで、制御部47は、検出点数が2点であると判断すると(ステップS503: Yes)、ステップS504に移行する。

【0124】

ステップS504では、動作モード設定部44が、動作モードをバルスドブラモードに設定する。制御部47は、動作モード設定部44による動作モード設定後、ステップS505に移行する。ステップS505では、上述したように、対象領域設定部45が、入力位置をもとにサンプルボリュームの領域設定を行う。

40

【0125】

一方、制御部47は、ステップS503において、検出点数が2点ではないと判断すると(ステップS503: No)、ステップS506に移行する。ステップS506では、制御部47が、検出点数が3点であるか否かを判断する。ここで、制御部47は、検出点数が3点であると判断すると(ステップS506: Yes)、ステップS507に移行する。

【0126】

ステップS507では、動作モード設定部44による動作モード設定を行う。ステップS507では、動作モード設定部44が、動作モードを第1フローモードに設定する。制

50

御部 47 は、動作モード設定部 44 による動作モード設定後、ステップ S508 に移行する。ステップ S508 では、対象領域設定部 45 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

【0127】

ステップ S508 では、上述したように、例えば、対象領域設定部 45 が、図 6 に示すようなフロー関心領域 R1 を設定する。その後、例えば、演算部 34 により設定されたフロー関心領域 R1 内における血流の方向に応じた色情報が生成される。第 1 フローモードでは、例えば、血流の方向に応じて赤色と青色とが配色された色情報を生成する。演算部 34 により生成された色情報は、B モード画像に重畳され、表示部 41 または表示装置 5 で表示される。

10

【0128】

その後、制御部 47 は、操作信号の入力があったから所定時間（例えば 0.5 秒）経過したか否かを判断する（ステップ S509）。ここで、制御部 47 は、所定時間経過していないと判断すると（ステップ S509：No）、ステップ S509 に戻り、経過時間の判断を繰り返す。これに対し、制御部 47 は、所定時間経過したと判断すると（ステップ S509：Yes）、ステップ S510 に移行する。ステップ S510 では、制御部 47 が、入力された操作信号に応じたタッチパネル 42 への接触が継続されているか、換言すればタッチパネル 42 への接触状態が維持されているか否かを判断する。制御部 47 は、タッチパネル 42 への接触状態が維持されていると判断すると（ステップ S510：Yes）、ステップ S511 に移行して、動作モード設定部 44 による動作モード設定を行う。一方、制御部 47 は、タッチパネル 42 への接触状態が維持されていないと判断すると（ステップ S510：No）、処理を終了する。

20

【0129】

ステップ S511 では、動作モード設定部 44 が、動作モードを第 2 フローモードに設定する。制御部 47 は、動作モード設定部 44 による動作モード設定後、ステップ S512 に移行する。ステップ S512 では、対象領域設定部 45 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

【0130】

その後、制御部 47 は、操作信号の入力があったから所定時間経過したか否かを判断する（ステップ S513）。ここで、制御部 47 は、所定時間経過していないと判断すると（ステップ S513：No）、ステップ S513 に戻り、経過時間の判断を繰り返す。これに対し、制御部 47 は、所定時間経過したと判断すると（ステップ S513：Yes）、ステップ S514 に移行する。ステップ S514 では、制御部 47 が、タッチパネル 42 への接触状態が維持されているか否かを判断する。制御部 47 は、タッチパネル 42 への接触状態が維持されていると判断すると（ステップ S514：Yes）、ステップ S515 に移行して、動作モード設定部 44 による動作モード設定を行う。一方、制御部 47 は、タッチパネル 42 への接触状態が維持されていないと判断すると（ステップ S514：No）、処理を終了する。

30

【0131】

ステップ S515 では、動作モード設定部 44 が、動作モードを第 3 フローモードに設定する。制御部 47 は、動作モード設定部 44 による動作モード設定後、ステップ S516 に移行する。ステップ S516 では、対象領域設定部 45 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

40

【0132】

その後、制御部 47 は、操作信号の入力があったから所定時間経過したか否かを判断する（ステップ S517）。ここで、制御部 47 は、所定時間経過していないと判断すると（ステップ S517：No）、ステップ S517 に戻り、経過時間の判断を繰り返す。これに対し、制御部 47 は、所定時間経過したと判断すると（ステップ S517：Yes）、ステップ S518 に移行する。ステップ S518 では、制御部 47 が、タッチパネル 42 への接触状態が維持されているか否かを判断する。制御部 47 は、タッチパネル 42 へ

50

の接触状態が維持されていると判断すると（ステップS518：Yes）、ステップS507に移行して、動作モード設定部44による動作モード設定を行う。一方、制御部47は、タッチパネル42への接触状態が維持されていないと判断すると（ステップS518：No）、処理を終了する。

【0133】

一方、制御部47は、ステップS506において、検出点数が3点ではないと判断すると（ステップS506：No）、ステップS519に移行する。ステップS519では、制御部47が、検出点数が4点であるか否かを判断する。ここで、制御部47は、検出点数が4点であると判断すると（ステップS519：Yes）、ステップS520に移行して、動作モード設定部44による動作モード設定を行う。一方、制御部47は、検出点数が4点でないとして判断すると（ステップS519：No）、処理を終了する。

10

【0134】

ステップS520では、動作モード設定部44が、動作モードをエラストグラフィモードに設定する。制御部47は、動作モード設定部44による動作モード設定後、ステップS521に移行する。ステップS521では、対象領域設定部45が、入力位置をもとにエラスト関心領域の領域設定を行う。

【0135】

以上のように説明した処理によって、術者が、表示部41に表示されたBモード画像100において観察対象とする領域に応じた複数の点をタッチ（接触）するのみで、動作モードの設定、および観察領域の設定を同時に行うことができる。本実施の形態5では、接触の維持状態に応じて異なるフローモードに設定するようにして、一回のタッチ操作による動作モードの設定を、さらに細かく設定することを可能とした。

20

【0136】

以上説明した本実施の形態5によれば、ポイント状態判別部43が、表示部41に表示されたBモード画像100上で複数の位置における入力を同時に受付可能なタッチパネル42が受け付けた各入力の数および位置を判別し、動作モード設定部44が、接触の維持状態を含む判別結果に基づいて、Bモード画像100に関する動作モードを設定し、対象領域設定部45が、入力の位置をもとに、設定された動作モードに応じた処理の対象領域を設定するようにしたので、超音波画像の動作モードの設定、およびモードに応じた入力操作を簡略化することができる。

30

【0137】

また、上述した本実施の形態5によれば、術者は、接触状態を維持するのみで動作モードを切り替えられるので、タッチパネル42の操作による術者の体勢変動を極力抑えて動作モードを設定することができる。

【0138】

（実施の形態6）

次に、本発明の実施の形態6について説明する。上述した実施の形態1では、検出点数が3点である場合にフローモードを設定するものとして説明したが、本実施の形態6では、検出点数が3点である場合であっても、検出位置における接触圧をもとに色情報の設定が異なるフローモードに切り替える。なお、本実施の形態6では、ポイント状態判別部43が、タッチパネル42が検出した抵抗値などから入力位置における接触圧を検出するものとして説明する。ポイント状態判別部43は、検出点が複数の場合は平均値、最頻値、最大値または最小値のいずれかを検出圧力として出力する。

40

【0139】

図19は、本実施の形態6にかかる超音波観測システム1の操作装置4が行う処理を説明するフローチャートである。まず、制御部47は、タッチパネル42が受け付けた位置信号の入力があるか否かを判断する（ステップS601）。制御部47は、操作信号の入力がある場合（ステップS601：Yes）、ステップS602に移行する。これに対し、制御部47は、操作信号の入力がない場合（ステップS601：No）、ステップS601に戻り、操作信号の入力の確認を繰り返す。

50

【 0 1 4 0 】

ステップ S 6 0 2 では、まず、ポイント状態判別部 4 3 が、タッチパネル 4 2 が検出した位置信号に基づいて、入力の数や、B モード画像における入力位置の位置関係を検出する。制御部 4 7 は、ポイント状態判別部 4 3 が検出した入力の数を取得し、該数が 1 個、換言すれば、検出点数が 1 点であるか否かを判断する。

【 0 1 4 1 】

制御部 4 7 は、検出点数が 1 点であると判断すると（ステップ S 6 0 2 : Y e s ）、動作モード設定対象ではないと判断し、処理を終了する。これに対し、制御部 4 7 は、検出点数が 1 点ではない、すなわち複数点であると判断すると（ステップ S 6 0 2 : N o ）、ステップ S 6 0 3 に移行する。

10

【 0 1 4 2 】

ステップ S 6 0 3 では、制御部 4 7 が、検出点数が 2 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 4 7 は、検出点数が 2 点であると判断すると（ステップ S 6 0 3 : Y e s ）、ステップ S 6 0 4 に移行する。

【 0 1 4 3 】

ステップ S 6 0 4 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードをパルスドブラモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 6 0 5 に移行する。ステップ S 6 0 5 では、上述したように、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにサンプルボリュームの領域設定を行う。

【 0 1 4 4 】

一方、制御部 4 7 は、ステップ S 6 0 3 において、検出点数が 2 点ではないと判断すると（ステップ S 6 0 3 : N o ）、ステップ S 6 0 6 に移行する。ステップ S 6 0 6 では、制御部 4 7 が、検出点数が 3 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 4 7 は、検出点数が 3 点であると判断すると（ステップ S 6 0 6 : Y e s ）、ステップ S 6 0 7 に移行する。

20

【 0 1 4 5 】

ステップ S 6 0 7 では、制御部 4 7 が、3 点の入力位置における検出圧力が第 1 の閾値以下であるか否かを判断する。制御部 4 7 は、検出圧力が第 1 の閾値以下であると判断すると（ステップ S 6 0 7 : Y e s ）、ステップ S 6 0 8 に移行して、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定を行う。ステップ S 6 0 8 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードを第 1 フローモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 6 0 9 に移行する。ステップ S 6 0 9 では、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

30

【 0 1 4 6 】

また、ステップ S 6 0 7 において、制御部 4 7 は、検出圧力が第 1 の閾値以下ではないと判断すると（ステップ S 6 0 7 : N o ）、ステップ S 6 1 0 に移行する。ステップ S 6 1 0 では、制御部 4 7 が、検出圧力が第 2 の閾値（> 第 1 の閾値）以下であるか否かを判断する。制御部 4 7 は、検出圧力が第 2 の閾値以下であると判断すると（ステップ S 6 1 0 : Y e s ）、ステップ S 6 1 1 に移行して、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定を行う。ステップ S 6 1 1 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードを第 2 フローモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 6 1 2 に移行する。ステップ S 6 1 2 では、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

40

【 0 1 4 7 】

また、ステップ S 6 1 0 において、制御部 4 7 は、検出圧力が第 2 の閾値以下ではないと判断すると（ステップ S 6 1 0 : N o ）、ステップ S 6 1 3 に移行する。ステップ S 6 1 3 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードを第 3 フローモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 6 1 4 に移行する。ステップ S 6 1 4 では、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにフロー関心領域の領域設定を行う。

50

【 0 1 4 8 】

一方、制御部 4 7 は、ステップ S 6 0 6 において、検出点数が 3 点ではないと判断すると（ステップ S 6 0 6 : N o ）、ステップ S 6 1 5 に移行する。ステップ S 6 1 5 では、制御部 4 7 が、検出点数が 4 点であるか否かを判断する。ここで、制御部 4 7 は、検出点数が 4 点であると判断すると（ステップ S 6 1 5 : Y e s ）、ステップ S 6 1 6 に移行して、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定を行う。一方、制御部 4 7 は、検出点数が 4 点でないとして判断すると（ステップ S 6 1 5 : N o ）、処理を終了する。

【 0 1 4 9 】

ステップ S 6 1 6 では、動作モード設定部 4 4 が、動作モードをエラストグラフィモードに設定する。制御部 4 7 は、動作モード設定部 4 4 による動作モード設定後、ステップ S 6 1 7 に移行する。ステップ S 6 1 7 では、対象領域設定部 4 5 が、入力位置をもとにエラスト関心領域の領域設定を行う。

【 0 1 5 0 】

以上のように説明した処理によって、術者が、表示部 4 1 に表示された B モード画像 1 0 0 において観察対象とする領域に応じた複数の点をタッチ（接触）するのみで、動作モードの設定、および観察領域の設定を同時に行うことができる。本実施の形態 6 では、検出点数が 3 点の場合に、検出圧力により異なるフローモードに設定するようにして、一回のタッチ操作による動作モードの設定を、さらに細かく設定することを可能とした。

【 0 1 5 1 】

以上説明した本実施の形態 6 によれば、ポイント状態判別部 4 3 が、表示部 4 1 に表示された B モード画像 1 0 0 上で複数の位置における入力を同時に受付可能なタッチパネル 4 2 が受け付けた各入力の数および位置を判別し、動作モード設定部 4 4 が、検出圧力を含む判別結果に基づいて、B モード画像 1 0 0 に関する動作モードを設定し、対象領域設定部 4 5 が、入力の位置をもとに、設定された動作モードに応じた処理の対象領域を設定するようにしたので、超音波画像の動作モードの設定、およびモードに応じた入力操作を簡略化することができる。

【 0 1 5 2 】

なお、上述した実施の形態 1 ~ 6 では、表示部 4 1 の表示画面上に設けられたタッチパネル 4 2 を用いて入力操作を行うものとして説明したが、術者が操作可能であれば、表示装置 5 にタッチパネルを設けて入力操作を行うものであってもよい。

【 0 1 5 3 】

また、上述した実施の形態 1 ~ 6 では、動作モードとして、パルスドブラモード、フローモード、エラストグラフィモード、距離計測モード、面積計測モードを例に説明したが、これに限らず、コントラストハーモニックモードや、ティッシュハーモニックモードであってもよいし、入力位置に応じてコメント入力モードやメニュー表示モードを設定するものであってもよい。

【 0 1 5 4 】

また、上述した実施の形態 1 ~ 6 では、超音波観測装置 3 に設けられた画像処理部 3 3 が B モード画像などの表示用の画像を生成し、演算部 3 4 が付加情報を演算するものとして説明したが、これに限らず、操作装置 4 に画像処理部を設けて、表示部 4 1 が表示する画像を生成してもよい。

【 0 1 5 5 】

また、上述した実施の形態 1 ~ 6 では、超音波観測装置 3、操作装置 4 および表示装置 5 が別体として設けられているものとして説明したが、超音波観測装置 3、操作装置 4 および表示装置 5 が一体的なものであってもよい。

【 0 1 5 6 】

また、上述した実施の形態 1 ~ 6 では、観測対象が生体組織であることを例に説明したが、材料の特性を観測する工業用の内視鏡であっても適用できる。本発明にかかる超音波観測装置は、体内、体外を問わず適用可能である。また、超音波のほか、赤外線などを照射して観測対象の信号を送受信するものであってもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 5 7 】

このように、本発明は、請求の範囲に記載した技術的思想を逸脱しない範囲内において、様々な実施の形態を含みうるものである。

【産業上の利用可能性】

【 0 1 5 8 】

以上のように、本発明にかかる超音波観測システムは、超音波画像の動作モードの設定およびモードに応じた入力操作を簡略化するのに有用である。

【符号の説明】

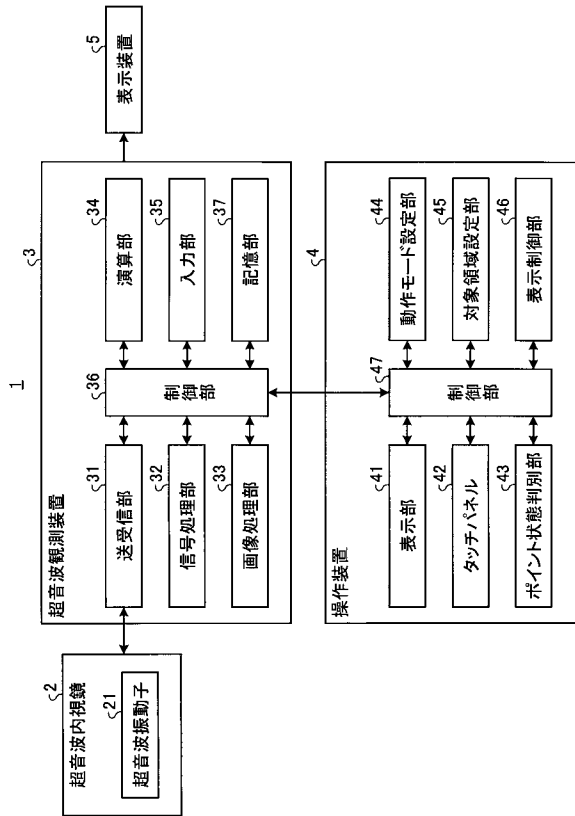
【 0 1 5 9 】

- 1 超音波観測システム
- 2 超音波内視鏡
- 3 超音波観測装置
- 4 操作装置
- 5 表示装置
- 2 1 超音波振動子
- 3 1 送受信部
- 3 2 信号処理部
- 3 3 画像処理部
- 3 4 演算部
- 3 5 入力部
- 3 6 制御部
- 3 7 記憶部
- 4 1 表示部
- 4 2 タッチパネル
- 4 3 ポイント状態判別部
- 4 4 動作モード設定部
- 4 5 対象領域設定部
- 4 6 表示制御部

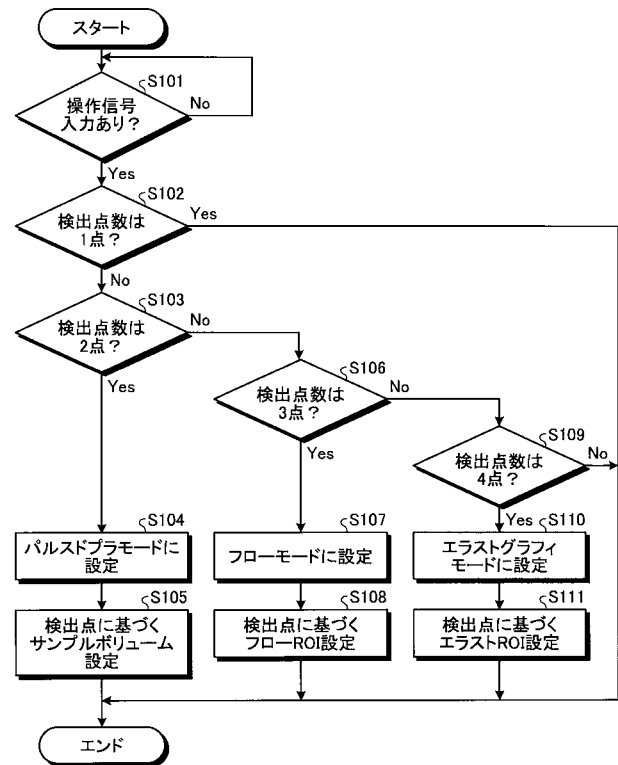
10

20

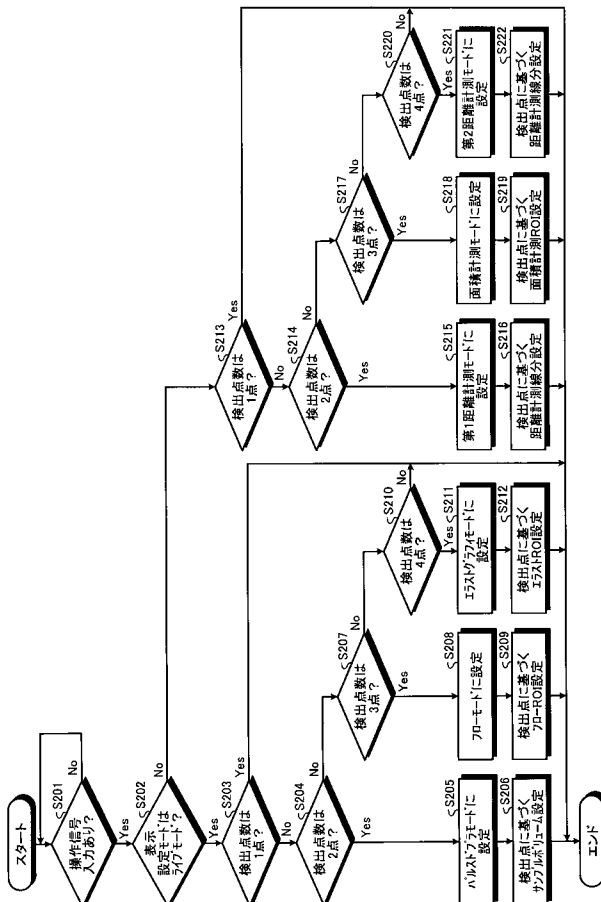
【図 1】



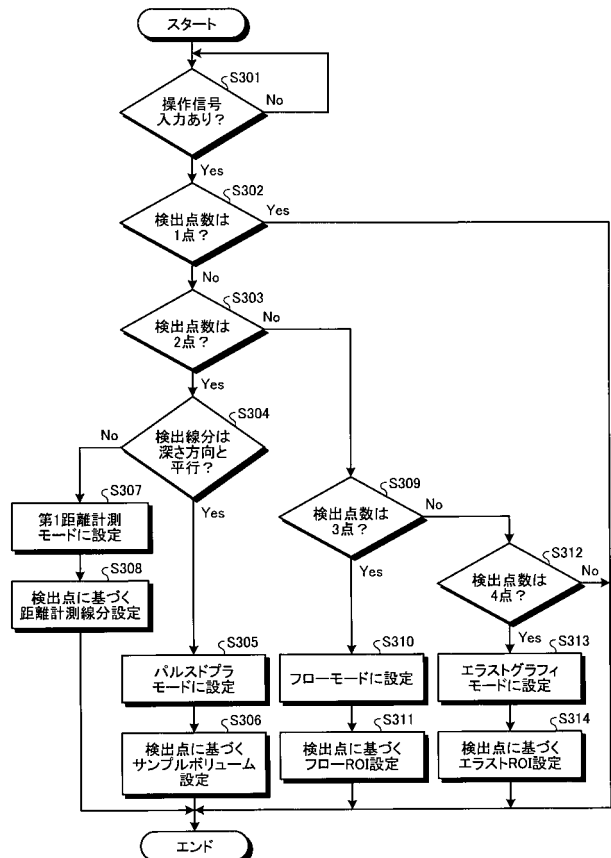
【図 2】



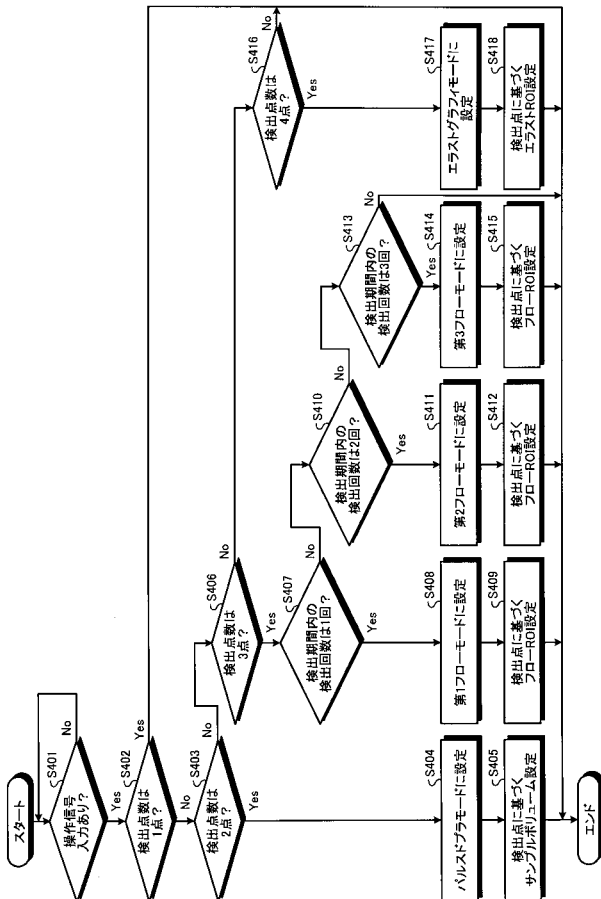
【図 1 1】



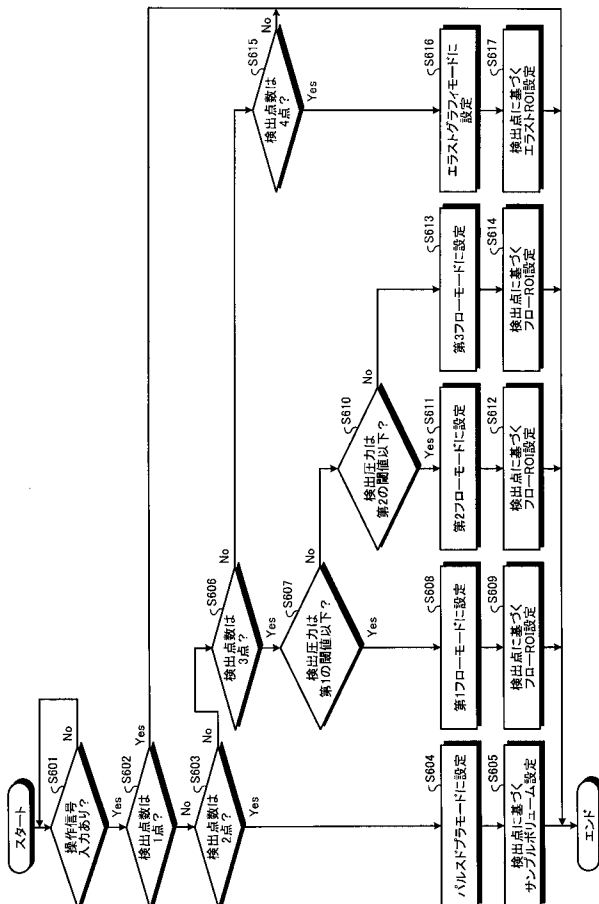
【図 1 4】



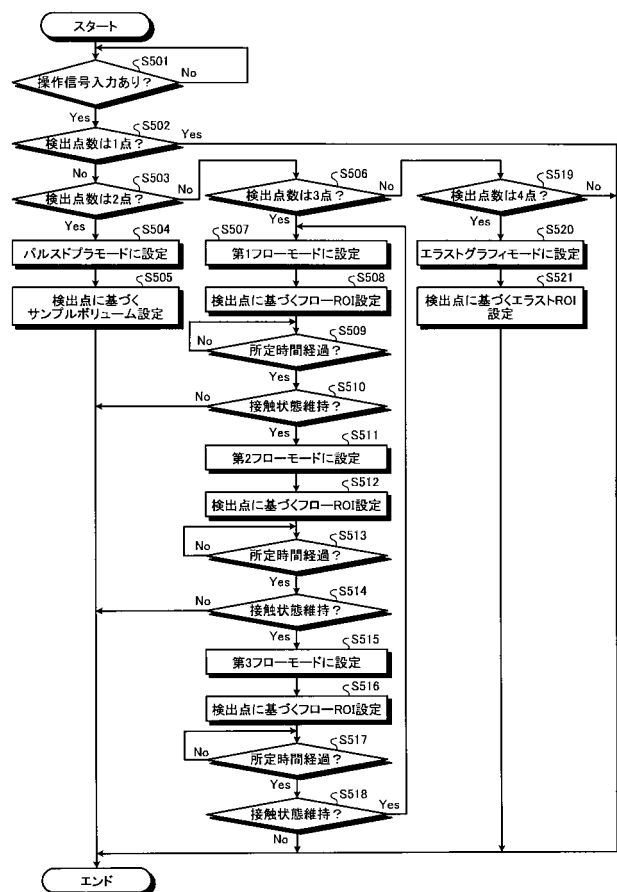
【 図 1 7 】



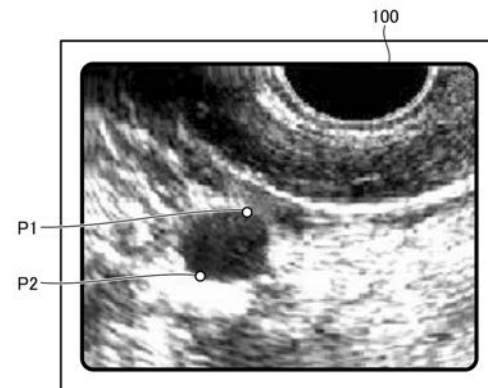
【 図 1 9 】



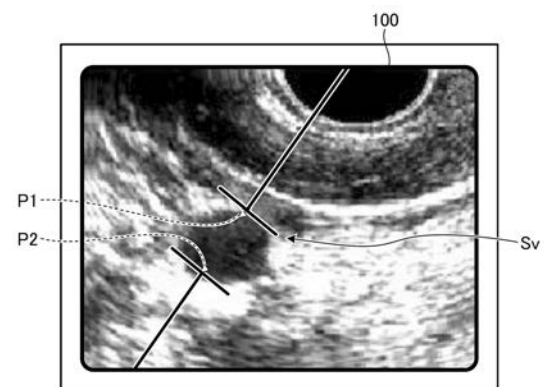
【 図 1 8 】



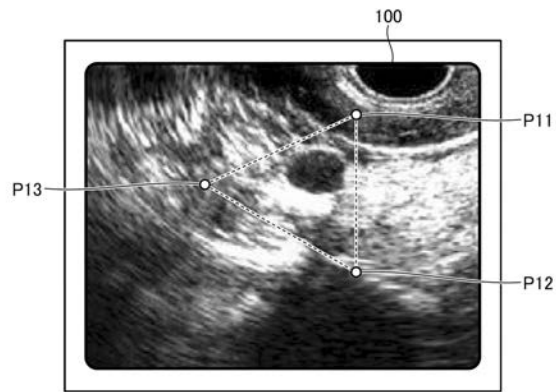
【 図 3 】



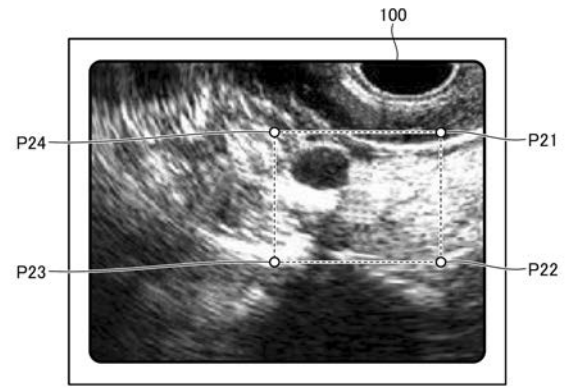
【 図 4 】



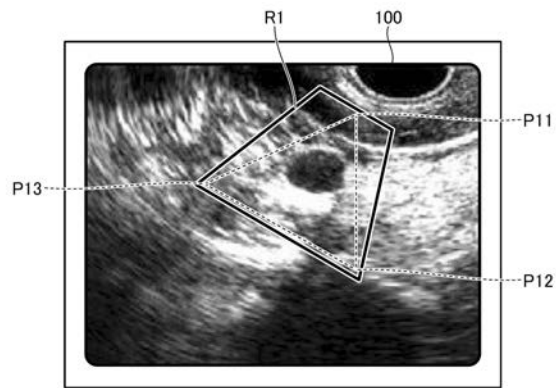
【図 5】



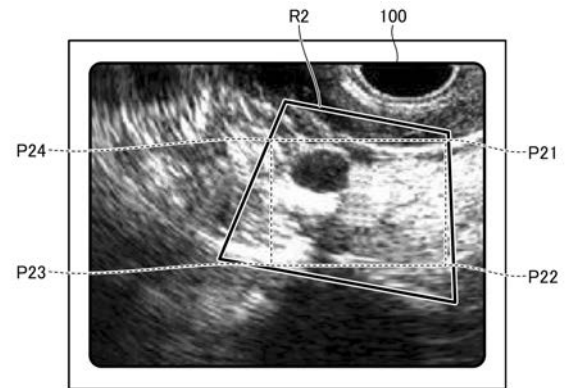
【図 7】



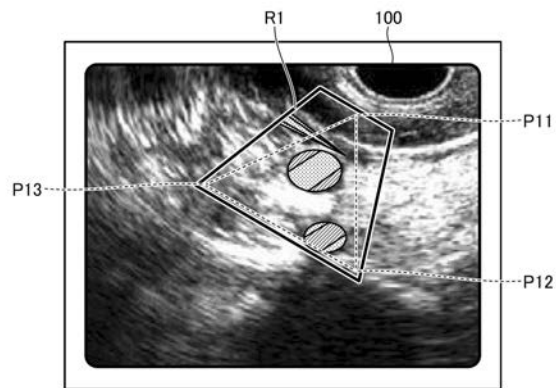
【図 6】



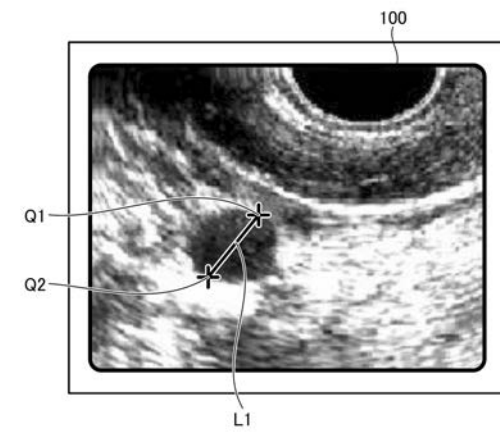
【図 8】



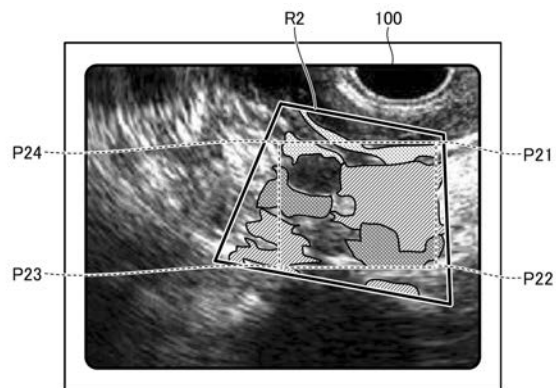
【図 9】



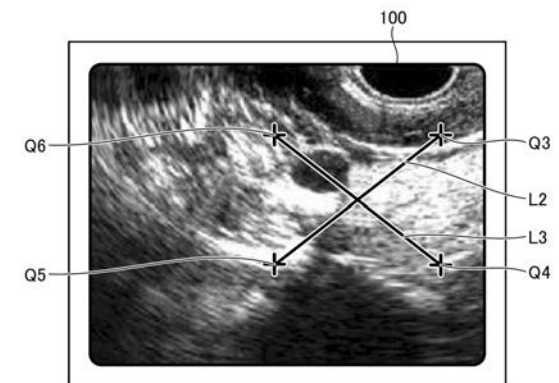
【図 1 2】



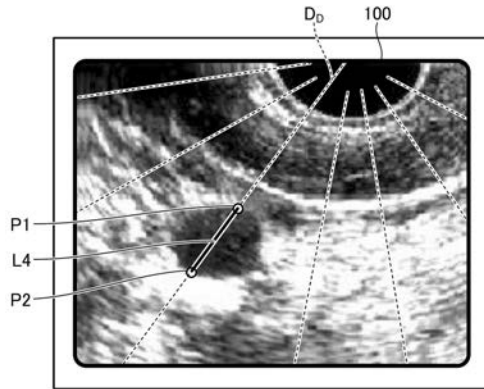
【図 1 0】



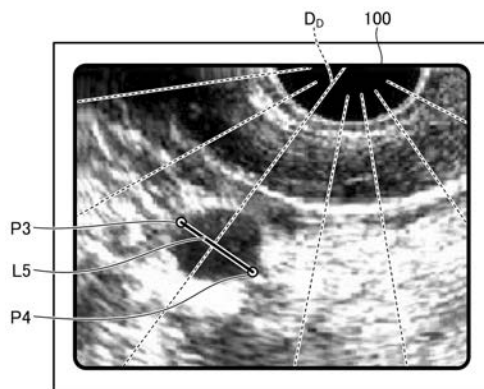
【図 1 3】



【図 15】



【図 16】



【手続補正書】

【提出日】平成28年4月18日(2016.4.18)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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画像処理部と、

前記画像処理部が生成した超音波画像を表示する表示部と、

前記表示部に表示された前記超音波画像上で複数の位置における入力を同時に受付可能なマルチ入力受付部と、

前記マルチ入力受付部が受け付けた入力の数および各入力の位置を判別する入力情報判別部と、

前記入力情報判別部が判別した前記入力の数に基づいて、前記超音波画像に関する動作モードを設定する動作モード設定部と、

前記入力情報判別部が判別した前記入力の位置に基づいて、前記動作モード設定部が設定した動作モードに応じた処理の対象領域を設定する対象領域設定部と、

を備え、

前記動作モード設定部および前記対象領域設定部は、前記マルチ入力受付部が同時に受け付けた前記入力の数および前記入力の位置について、前記動作モードの変更と、前記対象領域を設定とを同時に行う

ことを特徴とする超音波観測システム。

【請求項 2】

前記動作モード設定部は、前記判別結果と、前記表示部が表示する前記超音波画像の表示設定モードとに基づいて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 3】

前記マルチ入力受付部は、前記表示部の表示画面上に設けられるタッチパネルであることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 4】

前記動作モード設定部は、前記入力の数に加えて、各入力の位置関係に応じて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 5】

前記入力情報判別部の判別結果をもとに、所定時間内の検出回数、および同一の入力位置における検出継続時間の少なくとも一方を検出する制御部をさらに備え、

前記動作モード設定部は、前記制御部による検出結果に応じて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 6】

前記入力情報判別部は、入力位置における圧力をさらに検出し、

前記動作モード設定部は、前記入力の数および各入力の位置と、前記圧力とに応じて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 7】

前記画像処理部は、前記動作モード設定部による動作モードの設定に応じた画像の変更と、前記対象領域設定部による対象領域の設定に応じた画像の変更とを同時に行うことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【手続補正書】

【提出日】平成28年10月4日(2016.10.4)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

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画像処理部と、

前記画像処理部が生成した超音波画像を表示する表示部と、

前記表示部に表示された前記超音波画像上で複数の位置における入力を一回のタッチ操作として同時に受付可能なマルチ入力受付部と、

前記マルチ入力受付部が受け付けた入力の数および各入力の位置を判別する入力情報判別部と、

前記入力情報判別部が判別した前記入力の数に基づいて、前記超音波画像に関する動作モードとしてパルスドプラモード、フローモード、エラストグラフィモード、コントラストハーモニックモードおよびティシューハーモニックモードのいずれかを設定する動作モード設定部と、

前記入力情報判別部が判別した前記入力の位置に基づいて、前記動作モード設定部が設定した動作モードに応じた処理の対象領域を設定する対象領域設定部と、

を備え、

前記動作モード設定部および前記対象領域設定部は、前記マルチ入力受付部が前記一回のタッチ操作として同時に受け付けた前記入力の数および前記入力の位置に基づいて、前記動作モードの変更と、前記対象領域の設定とを同時に行う

ことを特徴とする超音波観測システム。

【請求項 2】

前記動作モード設定部は、前記判別結果と、前記表示部が表示する前記超音波画像の表示設定モードとに基づいて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 3】

前記マルチ入力受付部は、前記表示部の表示画面上に設けられるタッチパネルであることを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 4】

前記動作モード設定部は、前記入力の数に加えて、各入力の位置関係に応じて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 5】

前記入力情報判別部の判別結果をもとに、所定時間内の検出回数、および同一の入力位置における検出継続時間の少なくとも一方を検出する制御部をさらに備え、

前記動作モード設定部は、前記制御部による検出結果に応じて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 6】

前記入力情報判別部は、入力位置における圧力をさらに検出し、

前記動作モード設定部は、前記入力の数および各入力の位置と、前記圧力とに応じて前記動作モードを設定することを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【請求項 7】

前記画像処理部は、前記動作モード設定部による動作モードの設定に応じた画像の変更と、前記対象領域設定部による対象領域の設定に応じた画像の変更とを同時に行うことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波観測システム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/081605												
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B8/12(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) A61B8/00-8/15														
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2016 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2016 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2016														
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)														
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT <table border="1"> <thead> <tr> <th>Category*</th> <th>Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages</th> <th>Relevant to claim No.</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>X</td> <td>JP 2010-269139 A (Medison Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), entire text; all drawings & US 2010/0298701 A1 & EP 2254033 A1 & KR 10-2010-0125966 A</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>WO 2013/148730 A2 (TERATECH CORP.), 03 October 2013 (03.10.2013), pages 1 to 19; fig. 1 to 8 & JP 2015-515312 A & US 2014/0114190 A1 & US 2014/0121524 A1</td> <td>1-6</td> </tr> <tr> <td>X</td> <td>US 2014/0098049 A1 (FUJIFILM SONOSITE, INC.), 10 April 2014 (10.04.2014), paragraphs [0021] to [0045]; all drawings & WO 2014/058929 A1</td> <td>1-6</td> </tr> </tbody> </table>			Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.	X	JP 2010-269139 A (Medison Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), entire text; all drawings & US 2010/0298701 A1 & EP 2254033 A1 & KR 10-2010-0125966 A	1-6	X	WO 2013/148730 A2 (TERATECH CORP.), 03 October 2013 (03.10.2013), pages 1 to 19; fig. 1 to 8 & JP 2015-515312 A & US 2014/0114190 A1 & US 2014/0121524 A1	1-6	X	US 2014/0098049 A1 (FUJIFILM SONOSITE, INC.), 10 April 2014 (10.04.2014), paragraphs [0021] to [0045]; all drawings & WO 2014/058929 A1	1-6
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.												
X	JP 2010-269139 A (Medison Co., Ltd.), 02 December 2010 (02.12.2010), entire text; all drawings & US 2010/0298701 A1 & EP 2254033 A1 & KR 10-2010-0125966 A	1-6												
X	WO 2013/148730 A2 (TERATECH CORP.), 03 October 2013 (03.10.2013), pages 1 to 19; fig. 1 to 8 & JP 2015-515312 A & US 2014/0114190 A1 & US 2014/0121524 A1	1-6												
X	US 2014/0098049 A1 (FUJIFILM SONOSITE, INC.), 10 April 2014 (10.04.2014), paragraphs [0021] to [0045]; all drawings & WO 2014/058929 A1	1-6												
☒ 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 29 January 2016 (29.01.16)		Date of mailing of the international search report 09 February 2016 (09.02.16)												
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/JP2015/081605

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	US 2014/0212110 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.), 31 July 2014 (31.07.2014), paragraphs [0127] to [0137]; fig. 16 to 20 & EP 2759951 A2	1-6
A	US 2013/0165854 A1 (KULBIR Sandhu), 27 June 2013 (27.06.2013), paragraphs [0009] to [0014], [0062], [0068] to [0116]; fig. 9 to 10 & US 2015/0182297 A1	1-6
A	US 2014/0164965 A1 (SAMSUNG MEDISON CO., LTD.), 12 June 2014 (12.06.2014), entire text; all drawings & EP 2742868 A1	1-6

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 8 1 6 0 5	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (I P C)) Int.Cl. A61B8/12(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 (I P C)) 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 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016年			
国際調査で利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	
X	JP 2010-269139 A (株式会社 メディソン) 2010.12.02, 全文、全 図 & US 2010/0298701 A1 & EP 2254033 A1 & KR 10-2010-0125966 A	1-6	
X	WO 2013/148730 A2 (TERATECH CORPORATION) 2013.10.03, 第1頁- 第19頁、図1-8 & JP 2015-515312 A & US 2014/0114190 A1 & US 2014/0121524 A1	1-6	
X	US 2014/0098049 A1 (FUJIFILM SONOSITE, INC.) 2014.04.10, 段落 21-45、全図 & WO 2014/058929 A1	1-6	
☒ 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 29.01.2016		国際調査報告の発送日 09.02.2016	
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (I S A / 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) 楯熊 政一 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 4460

国際調査報告

国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 8 1 6 0 5

C (続き) . 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
X	US 2014/0212110 A1 (SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.,) 2014.07.31, 段落 1 2 7 - 1 3 7、図 1 6 - 2 0 & EP 2759951 A2	1-6
A	US 2013/0165854 A1 (KULBIR Sandhu) 2013.06.27, 段落 9 - 1 4、6 2、6 8 - 1 1 6、図 9 - 1 0 & US 2015/0182297 A1	1-6
A	US 2014/0164965 A1 (SAMSUNG MEDISON CO., LTD.,) 2014.06.12, 全文、全図 & EP 2742868 A1	1-6

フロントページの続き

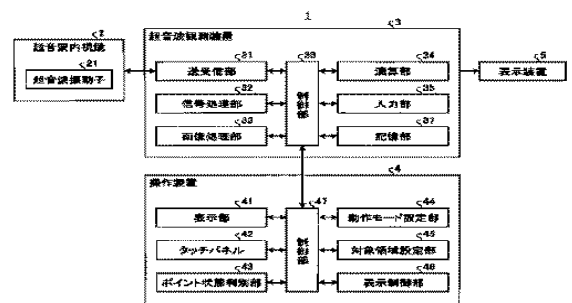
(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), 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, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, 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

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	超声波观察系统		
公开(公告)号	JPWO2016113990A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016524547	申请日	2015-11-10
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	吉村武浩		
发明人	吉村 武浩		
IPC分类号	A61B8/12		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/06 A61B5/026 A61B5/6852 A61B8/06 A61B8/12 A61B8/14 A61B8/465 A61B8/467 A61B8/469 A61B8/485 A61B8/488 A61B8/5207 A61B8/54 A61B8/4483 A61B8/56		
FI分类号	A61B8/12		
F-TERM分类号	4C601/BB06 4C601/BB14 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/FE02 4C601/KK11 4C601/KK45		
优先权	2015006752 2015-01-16 JP		
其他公开文献	JP6043028B1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

根据本发明的超声观察系统，以及基于由超声内窥镜获取的超声信号的超声内窥镜，将超声波发送到要观察的对象并接收由对象反射的超声波。用于生成声波图像的图像处理单元，用于显示由图像处理单元生成的超声图像的显示单元以及能够在显示在显示单元上的超声图像上的多个位置处同时接收输入的多输入接收。部分，确定多输入接收部分接收的输入数量以及每个输入的位置的输入信息确定部分，以及基于输入信息确定部分的确定结果来设置与超声图像有关的操作模式的操作模式。设置单元和目标区域设置单元，基于由输入信息确定单元确定的输入位置，根据由操作模式设置单元设置的操作模式来设置用于处理的目标区域。



- | | | | |
|----|-------------------------------|--------|------------------------------|
| 2 | Ultrasonic endoscope | 36, 47 | Control unit |
| 3 | Ultrasonic observation device | 37 | Storage unit |
| 4 | Operation device | 41 | Display unit |
| 5 | Display device | 42 | Touch panel |
| 21 | Ultrasonic vibrator | 43 | Point state determining unit |
| 31 | Transmission/reception unit | 44 | Operation mode setting unit |
| 32 | Signal processing unit | 45 | Target region setting unit |
| 33 | Image processing unit | 46 | Display control unit |
| 34 | Operation unit | | |
| 35 | Input unit | | |