

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2013-180207

(P2013-180207A)

(43) 公開日 平成25年9月12日(2013.9.12)

(51) Int.Cl.
A61B 8/00 (2006.01)F1
A61B 8/00テーマコード (参考)
4C601

審査請求 未請求 請求項の数 14 O L (全 20 頁)

(21) 出願番号 特願2013-38496 (P2013-38496)
 (22) 出願日 平成25年2月28日 (2013.2.28)
 (31) 優先権主張番号 13/408,217
 (32) 優先日 平成24年2月29日 (2012.2.29)
 (33) 優先権主張国 米国 (US)

(71) 出願人 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (71) 出願人 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 100108855
 弁理士 蔵田 昌俊
 (74) 代理人 100109830
 弁理士 福原 淑弘
 (74) 代理人 100088683
 弁理士 中村 誠
 (74) 代理人 100103034
 弁理士 野河 信久

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置、医用画像診断装置及び超音波診断装置制御プログラム

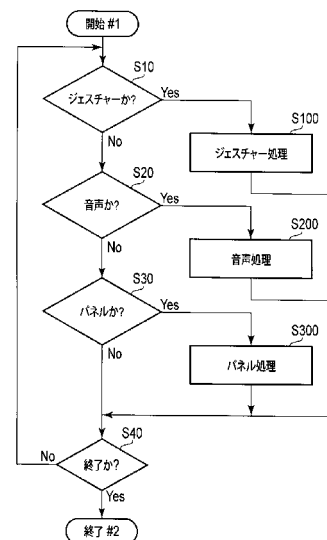
(57) 【要約】 (修正有)

【課題】操作者が撮像パラメータならびに検査セッション中の操作を制御するための改善された操作インターフェースを有する超音波診断装置等を提供する。

【解決手段】超音波プローブを介して被検体を超音波走査することで超音波データを取得し、当該超音波データを用いて超音波画像を生成し表示するものであって、検出ユニット、コマンド生成ユニット、制御ユニットを具備する。検出ユニットは、操作者からの非接触入力指示を検出する。コマンド生成ユニットは、検出された非接触入力指示に応じた入力コマンドを生成する。制御ユニットは、生成されたコマンドに応答して、当該超音波診断装置の動作を制御する。

【選択図】図7

図7



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

超音波プローブを介して被検体を超音波走査することで超音波データを取得し、当該超音波データを用いて超音波画像を生成し表示する超音波診断装置であって、

操作者からの非接触入力指示を検出する検出ユニットと、

前記検出された非接触入力指示に応じた入力コマンドを生成するコマンド生成ユニットと、

前記生成されたコマンドに応答して、当該超音波診断装置の動作を制御する制御ユニットと、

を具備することを特徴とする超音波診断装置。

10

【請求項 2】

前記操作者に向けて所定の指示を入力するための入力画像を所定の位置に投影する投影ユニットをさらに具備し、

前記検出ユニットは、前記投影された入力画像へ向けに行われた前記非接触入力指示を検出すること、

を特徴とする請求項 1 記載の超音波診断装置。

【請求項 3】

操作者の所定のジェスチャーと前記超音波診断装置の所定の動作とを対応付けて登録する登録ユニットをさらに具備し、

前記検出ユニットは、前記操作者の所定のジェスチャーを前記非接触入力として検出し、

20

前記コマンド生成ユニットは、前記検出された非接触入力と対応づけて登録された前記前記超音波診断装置の所定の動作を実行するための入力コマンドを生成すること、

を特徴とする請求項 1 又は 2 記載の超音波診断装置。

【請求項 4】

前記検出ユニットは、前記非接触入力指示に加えて、前記操作者からの音声入力指示を検出し、

前記コマンド生成ユニットは、前記検出された音声入力指示に応じた入力コマンドを生成すること、

を特徴とする請求項 1 乃至 3 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

30

【請求項 5】

前記操作者を判別する判別ユニットをさらに具備し、

前記検出ユニットは、前記判別ユニットによって判別された前記操作者からの非接触入力指示を検出すること、

を特徴とする請求項 1 乃至 4 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 6】

前記判別ユニットは、前記超音波プローブの空間的位置に基づいて、前記操作者を判別することを特徴とする請求項 5 記載の超音波診断装置。

【請求項 7】

前記判別ユニットは、複数の前記操作者のうち 1 人によって行われる所定のジェスチャーの検出に基づいて、以降の前記非接触入力指示の検出対象とする前記操作者を判別することを特徴とする請求項 5 記載の超音波診断装置。

40

【請求項 8】

前記操作者とは異なる他の少なくとも一人の操作者からの非接触入力指示を検出する少なくとも一つの他の検出ユニットをさらに具備し、

前記コマンド生成ユニットは、前記少なくとも一つの他の検出ユニットによって前記検出された非接触入力指示に応じた入力コマンドを生成すること、

を特徴とする請求項 1 乃至 7 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 9】

前記検出ユニットは、前記操作者が前記超音波プローブを前記被検体表面から離れたジ

50

ェスチャーを検出し、

前記コマンド生成ユニットは、前記検出された非接触入力指示に応じて、表示ユニットに表示された超音波画像をフリーズする前記入力コマンドを生成すること、
を特徴とする請求項 1 乃至 8 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 10】

前記検出ユニットは、前記超音波診断装置本体に接続された前記超音波プローブのタイプを検出し、

前記コマンド生成ユニットは、前記検出されたタイプに基づいて、前記超音波走査に用いる少なくとも一つのパラメータを自動的に設定する前記入力コマンドを生成すること、
を特徴とする請求項 1 乃至 9 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

10

【請求項 11】

接触入力により入力操作を検出する接触入力検出ユニットとを更に備え、

前記検出ユニットは、前記接触入力検出ユニットによって入力操作が行われたことを契機に前記非接触入力指示の検出を行うこと、

を特徴とする請求項 1 乃至 10 のうちいずれか一項記載の超音波診断装置。

【請求項 12】

被検体を撮像することで前記被検体に関する撮像データを取得し、当該撮像波データを用いて医用画像を生成し表示する医用画像診断装置であって、

操作者からの非接触入力指示を検出する検出ユニットと、

前記検出された非接触入力指示に応じた入力コマンドを生成するコマンド生成ユニットと、

20

前記生成されたコマンドに応答して、当該医用画像診断装置の動作を制御する制御ユニットと、

を具備することを特徴とする医用画像診断装置。

【請求項 13】

超音波プローブを介して被検体を超音波走査することで超音波データを取得し、当該超音波データを用いて超音波画像を生成し表示する超音波診断装置の制御プログラムであって、コンピュータに、

操作者からの非接触入力指示を検出させる検出機能と、

前記検出された非接触入力指示に応じた入力コマンドを生成させるコマンド生成機能と

30

、
前記生成されたコマンドに応答して、当該超音波診断装置の動作を制御させる制御機能と、

を実現させることを特徴とする超音波診断装置制御プログラム。

【請求項 14】

医用画像を表示する医用画像表示装置であって、

操作者からの非接触入力指示を検出する検出ユニットと、

前記検出された非接触入力指示に応じた入力コマンドを生成するコマンド生成ユニットと、

前記生成されたコマンドに応答して、当該医用画像表示装置の動作を制御する制御ユニットと、

40

を具備することを特徴とする医用画像表示装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

操作者等のジェスチャーに基づくユーザインターフェースを有する超音波診断装置等に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波検診の分野において、超音波診断装置と操作者との間のユーザインターフェース

50

を改善するいくつかの試みがなされてきた。一般に、超音波スキャナーの操作者は、画像をスキャンする対象範囲内でプローブが患者の上に位置するようにして、プローブを片手で保持する。操作者は、検査中に画像の精度および質を確認するため、ディスプレイ上の画像を観察する。同時に、操作者は、画像の精度および質を維持するため、他方の手をコントロールパネルに伸ばすことによって、撮像パラメータを時々調節しなければならない。

【 0 0 0 3 】

上述の困難なタスクにもかかわらず、先行技術の超音波診断装置は、操作者が使いやすいインターフェースを提供しない。ディスプレイおよびコントロールパネルは一般に比較的大きな走査デバイスの一部なので、画像走査デバイスを患者と操作者の間に設置することができない。同じ理由で、操作者がコントロールパネルに手を伸ばさなければならないので、コントロールパネルを操作者から見て患者の向こう側に設置することもできない。これらの理由で、コントロールパネルおよびディスプレイは、通常、操作者の横で手が届く範囲に位置する。したがって、超音波診断装置の使用で、操作者は、コントロールパネル上のノブ（ツマミ）およびスイッチを制御するため、一方の手を横に伸ばさなければならない。他方の手でプローブを保持しなければならない一方で、検査中の画像を観察するために首を回さなければならない。上述の物理的要件のため、超音波画像診断の技術者は、装置操作に身体的負担を強いられることになる。

【 0 0 0 4 】

1つの先行技術として、超音波診断装置インターフェースを改善するため、コントロールパネルの代わりに手持ち式の遠隔制御装置を提供が提供されている。遠隔制御装置はいくつかの障害を緩和したが、操作者がプローブに加えて追加の機器を保持することが必要であった。換言すれば、超音波画像診断セッションの間、操作者の両手が常にふさがれていた。遠隔制御装置でアクセスできない任意の設定を調節するため、走査中、操作者は遠隔制御装置を下ろし、また後でそれを取り上げて再開しなければならなかった。したがって、遠隔制御装置では、多くの場合、操作者は、検査中に少なくとも片手を必要とする他の必須のタスクを簡単に行うことができなかった。

【 0 0 0 5 】

別の先行技術として、超音波診断装置インターフェースを改善するため、コントロールパネルの代わりに音声制御装置を提供されている。音声コマンドにより、操作者はプローブ以外の任意の追加の機器を保持しなくてすむが、音声コマンドインターフェースには特定の状況下で障害があった。例えば、診察室は必ずしも十分に静かだとは限らないので、環境ノイズは音声制御装置が正確に音声コマンドを解釈する妨げになった。障害の別の例は、アクセントなどの様々な要因による、音声コマンドを解釈する際の精度である。精度は訓練によってある程度まで改善されるかも知れないが、システムには初期投資が必要であり、改善は一般的に限定された。

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

上述の例示的な先行技術の試みを鑑みて、超音波診断装置は、操作者が撮像パラメータならびに検査セッション中の操作を制御するための改善された操作インターフェースを依然として必要としている。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

一実施形態に係る超音波診断装置は、超音波プローブを介して被検体を超音波走査することで超音波データを取得し、当該超音波データを用いて超音波画像を生成し表示する超音波診断装置であって、操作者からの非接触入力指示を検出する検出ユニットと、前記検出された非接触入力指示に応じた入力コマンドを生成するコマンド生成ユニットと、前記生成されたコマンドに応答して、当該超音波診断装置の動作を制御する制御ユニットと、を具備することを特徴とするものである。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 0 8 】

【図 1】本発明による超音波診断装置の一実施形態を示す模式図。

【図 2 A】本発明による超音波診断装置における非接触入力デバイスの一実施形態を示す図。

【図 2 B】本発明による超音波診断装置におけるコマンドを入力する仮想制御パネルを投影するための非接触入力デバイスの一実施形態を示す図。

【図 3 A】本発明による超音波診断装置における表示部の上に搭載される非接触入力デバイスの第 1 の実施形態を示す図。

【図 3 B】本発明による超音波診断装置における表示部の頂部に統合される、非接触入力デバイスの第 2 の実施形態を示す図。

【図 3 C】本発明による超音波診断装置における表示部の隣に設置される別個のユニットである、非接触入力デバイスの第 3 の実施形態を示す図。

【図 4】本発明による超音波診断装置の一実施形態の例示的な操作環境を示す図。

【図 5】本発明による非接触入力デバイスに対する非接触入力の様々な組み合わせを示す図。

【図 6】本発明による超音波診断装置の一実施形態の別の例示的な操作環境を示す図。

【図 7】本発明による入力コマンドを処理する 1 つの方法に關与するステップまたは動作を示すフロー図。

【図 8】本発明によるジェスチャーを処理する 1 つの方法に關与するステップまたは動作を示すフロー図。

【発明を実施するための形態】

【 0 0 0 9 】

超音波診断装置の例示的な実施形態を、添付図面を参照して以下に詳細に説明する。ここで図 1 を参照すると、模式図は、本実施形態による超音波診断装置の第 1 の実施形態を示す。第 1 の実施形態は、超音波プローブ 100 と、モニタ 120 と、接触入力デバイス 130 と、非接触入力デバイス 200 と、装置本体 1000 とを含む。超音波プローブ 100 の一実施形態は複数の圧電振動子を含み、圧電振動子は、装置本体 1000 に収容された送信部 111 から供給される駆動信号に基づいて超音波を生成する。超音波プローブ 100 はまた、さらに被検者 P t から反射波を受信し、それを電気信号に変換する。さらに、超音波プローブ 100 は、圧電振動子に提供される整合層と、圧電振動子から後方に超音波が伝播するのを防ぐバックング材とを含む。

【 0 0 1 0 】

超音波が超音波プローブ 100 から被検者 P t に送信されると、送信された超音波は、被検者 P t の体内組織における音響インピーダンスの不連続面によって連続的に反射されるとともに、超音波プローブ 100 の圧電振動子によって反射波信号として受信される。受信される反射波信号の振幅は、超音波を反射する不連続面の音響インピーダンスの差に依存する。例えば、送信された超音波パルスが、動いている血流または心臓壁の表面によって反射された場合、反射波信号は周波数偏移によって影響される。すなわち、ドップラー効果により、反射波信号は動いている物体の超音波送信方向における速度成分に依存する。

【 0 0 1 1 】

装置本体 1000 は、最終的に、超音波画像を表す信号を生成する。装置本体 1000 は、患者の体内の対象領域に向かうプローブ 100 からの超音波の送信、ならびに超音波プローブ 100 における反射波の受信を制御する。装置本体 1000 は、送信部 111 と、受信部 112 と、B モード処理部 113 と、ドップラー処理部 114 と、画像処理部 115 と、画像メモリ 116 と、制御部 117 と、内部記憶装置 118 とを含み、これらはすべて内部バスを介して接続される。

【 0 0 1 2 】

送信部 111 は、トリガー発生回路、遅延回路、パルサー回路などを含み、超音波プロ

10

20

30

40

50

ープ１００に駆動信号を供給する。パルサー回路は、特定の速度の周波数で送信超音波を形成する速度パルスを繰返し生成する。遅延回路は、超音波プローブ１００からの超音波をビームに収束させ、送信の指向性を判定するため、圧電振動子それぞれを利用するパルサー回路からの速度パルスの遅延時間を制御する。トリガー発生回路は、速度パルスに基づいて超音波プローブ１００に駆動信号（駆動パルス）を適用する。

【００１３】

受信部１１２は、増幅器回路、アナログデジタル（Ａ／Ｄ）変換器、加算器などを含み、超音波プローブ１００で受信した反射波信号に対する様々な処理を行うことによって反射波データを作成する。増幅器回路は、反射波信号を増幅することによって利得補正を行う。Ａ／Ｄ変換器は、利得補正された反射波信号をアナログ形式からデジタル形式に変換し、受信の指向性を判定するのに必要な遅延時間を提供する。加算器は、Ａ／Ｄ変換器からのデジタル変換された反射波信号を加算することによって反射波データを作成する。追加処理によって、加算器は、反射波信号の受信の指向性に従って、ある方向からの反射成分を強調する。上述の方法では、送信部１１１および受信部１１２はそれぞれ、超音波送信中の送信の指向性および超音波受信中の受信の指向性を制御する。

10

【００１４】

装置本体１０００はさらに、Ｂモード処理部１１３とドップラー処理部１１４とを含む。Ｂモード処理部１１３は、受信部１１２から反射波データを受信し、信号強度が明るさによって表現されるデータ（Ｂモードデータ）を作成するため、対数増幅および包絡線検波処理などを行う。ドップラー処理部１１４は、受信部１１２から受信した反射波データからの速度情報に対する周波数分析を行う。ドップラー処理部１１４は、ドップラー効果による血流、組織、および造影剤のエコーの成分を抽出する。ドップラー処理部１１４は、複数のポイントに対する平均速度、分布、出力など、移動物体情報に対するドップラーデータを生成する。

20

【００１５】

装置本体１０００はさらに、超音波画像データの画像処理に関する追加のユニットを含む。画像処理部１１５は、Ｂモード処理部１１３からのＢモードデータまたはドップラー処理部１１４からのドップラーデータから超音波画像を生成する。具体的には、画像処理部１１５は、ＢモードデータからＢモード画像を、ドップラーデータからドップラー画像をそれぞれ生成する。さらに、画像処理部１１５は、超音波走査の走査線信号列をテレビ形式などの所定の映像形式に変換または走査変換する。画像処理部１１５は、最終的に、表示デバイス用のＢモード画像またはドップラー画像などの超音波表示画像を生成する。画像メモリ１１６は、画像処理部１１５によって生成された超音波画像データを格納する。

30

【００１６】

制御部１１７は、超音波診断装置における全プロセスを制御する。具体的には、制御部１１７は、入力デバイスを介して操作者が入力する様々な設定要求、制御プログラム、および内部記憶装置１１８から読み取られる設定情報に基づいて、送信部１１１、受信部１１２、Ｂモード処理部１１３、ドップラー処理部１１４、および画像処理部１１５における処理を制御する。例えば、制御プログラムは、超音波を送受信し、画像データを処理し、画像データを表示するための、特定のプログラムされた一連の命令を実行する。設定情報は、患者のＩＤおよび医師の見解などの診断情報、診断プロトコル、ならびに他の情報を含む。さらに、内部記憶装置１１８は、任意に、画像メモリ１１６に格納された画像を格納するのに使用される。内部記憶装置１１８に格納された特定のデータは、任意に、インターフェース回路を介して外部周辺デバイスに転送される。最後に、制御部１１７はまた、画像メモリ１１６に格納されている超音波画像を表示するモニタ１２０を制御する。

40

【００１７】

本実施形態による超音波診断装置の第１の実施形態には、複数の入力デバイスが存在する。モニタまたは表示部１２０は、一般に、上述のような超音波画像を表示するが、表示部１２０の特定の実施形態は、それに加えて、超音波診断装置の第１の実施形態のシステ

50

ムユーザインターフェースの場合、単独でまたは他の入力デバイスと組み合わせてタッチパネルなどの入力デバイスとして機能する。表示部 120 は、入力デバイス 130 と組み合わせて様々な設定要求を入力するため、超音波診断装置の操作者向けにグラフィカルユーザインターフェース (GUI) を提供する。入力デバイス 130 は、マウス、キーボード、ボタン、パネルスイッチ、タッチコマンドスクリーン、フットスイッチ、トラックボールなどを含む。表示部 120 と入力デバイス 130 との組み合わせは、任意に、超音波診断装置の操作者から所定の設定要求および操作コマンドを受信する。表示部 120 と入力デバイス 130 との組み合わせは、次いで、装置本体 1000 に送られるべき受信した設定要求および / またはコマンドそれぞれに対して信号または命令を生成する。例えば、次の走査セッション中に対象領域を設定するため、マウスおよびモニタを使用して要求が作られる。別の例は、画像処理部 115 によって画像に対して行うべき画像処理の開始および終了を、処理実行スイッチを介して操作者が指定するというものである。

10

【0018】

上述の入力モードは、一般に、入力信号を生成するため、操作者がスイッチまたはタッチパネルなどの特定のデバイスに触れることを要求する。接触入力モードはいずれも、操作者が少なくとも一方の手で対応する入力デバイスに手を伸ばすとともに操作者が他方の手でプローブを保持していることを必要とするので、走査セッション中の特定の状況下では困難である。

【0019】

引き続き図 1 を参照すると、本実施形態による超音波診断装置の第 1 の実施形態における複数の入力デバイスはさらに、非接触入力デバイス 200 を含む。非接触入力デバイス 200 の一実施形態は、本実施形態による超音波診断装置を操作するためのコマンドおよびデータなどの非接触入力を受信するため、所定の有線または無線接続を介して装置本体 1000 に接続される。例えば、非接触入力は少なくとも 1 つの所定のジェスチャーを受信する。ジェスチャーとは、非接触入力デバイスに対して手をあらかじめ決まった状態に維持する動作か、あるいは非接触入力デバイスに対して動かす動作のいずれかを含む。また、ジェスチャーは 1 つの動作だけに限らず、複数の動作を続けたものを一連のジェスチャーとして認識しても構わない。ジェスチャー所定のハンドジェスチャーである。しかし、ジェスチャーはハンドジェスチャーに限定されず、任意に、あらゆる非接触の体位および / または動きを含む。動作の一例はうなずきであり、これは任意に、非接触入力デバイス 200 によって認識される所定のジェスチャーとして含まれる。

20

30

【0020】

非接触入力デバイス 200 はさらに、ユーザのジェスチャーまたは体位に必ずしも基づかない非接触入力を認識する。非接触入力デバイス 200 によって認識される非接触入力は、任意に、超音波プローブ 100 の相対位置およびタイプを含む。例えば、プローブ 100 が患者から離れると、非接触入力デバイス 200 は、現在利用可能な画像をフリーズさせるため、装置本体 1000 に対する入力信号を生成する。同じ理由で、非接触入力デバイス 200 がプローブ 100 を検出すると、非接触入力デバイス 200 は、検出されたプローブ 100 のタイプにとって望ましい特定の所定の走査パラメータを設定するため、装置本体 1000 に対する入力信号を生成する。さらに、非接触入力デバイス 200 によって認識される非接触入力は、任意に、音響または音声コマンドを含む。上記の理由で、先に述べた患者からの距離の変化やプローブの認識、音響または音声コマンドも、ユーザが所定の入力デバイスに手を伸ばして触れないという意味で、ハンドフリーユーザインターフェースデバイス、非接触入力として同義的に呼ばれる。

40

【0021】

本実施形態による超音波診断装置の第 1 の実施形態では、非接触入力デバイス 200 は、排他的なやり方で上述の機能を行うことに必ずしも限定されない。本実施形態による超音波診断装置の他の実施形態では、非接触入力デバイス 200 は、上述の機能を遂行するため、入力デバイス 130、画像処理部 115 および制御部 117 などの他のデバイスとともに機能する。つまり、ある時は入力デバイス 130 を用いた接触入力を行う一方で、

50

別のある時には非接触入力デバイス 200 を用いた非接触入力を行うなどして、両者を使い分けて超音波診断装置を操作しても構わない。

【0022】

次に図 2 A を参照すると、図面は、本実施形態による超音波診断装置における非接触入力デバイス 200 の一実施形態を示す。非接触入力デバイス 200 は、一般に、赤外線 (IR) 光源と、IR 光センサなどの特定のセンサとを含む。非接触入力デバイス 200 は、任意に、画像光センサ、3D カメラ、超音波送信機、超音波受信機、および加速度計の任意の組み合わせを含んでも構わない。非接触入力デバイス 200 の上述のセンサは、所定のジェスチャーが入力された場合にそれを判定するため、単独でまたは他のセンサと組み合わせて、対象物の形状、距離、音響、音声、および / または人の動きを検出する。上述のセンサは単なる例証であり、本実施形態による非接触入力デバイス 200 は、人、操作者、もしくはユーザからのジェスチャーまたは非接触ハンドフリー信号を検出するための、特定の一連のセンサあるいは感知モードに限定されない。例えば、他の感知要素は、ユーザからのジェスチャーまたは非接触ハンドフリー信号を検出するための超音波送信機および超音波受信機を含む。検出を促進するため、ハンドジェスチャーが視覚的に引き立てられるように、ユーザは任意に鮮明な色の手袋を着用するようにしても良い。非接触入力デバイス 200 の例示的な一実施形態は、本実施形態による対応する入力コマンドを生成するため、所定のジェスチャーを検出する IR 光 210 および深さ画像検出器 220 を含む。

10

【0023】

なお、操作者によって行われる各ジェスチャーと、当該超音波診断装置の動作を指示する入力コマンドのいずれとを対応付けるかは、当該装置において初期設定されている対応関係に加えて、任意に設定し登録することができる。例えば、当該登録は、接触入力デバイス 130、非接触入力デバイス 200 を介した対応関係の入力、或いはネットワークを介して取得された対応関係データの取得によって実現される。このような各ジェスチャーと各入力コマンドとの対応関係は、例えばテーブルとして図 1 に図示していない記憶ユニットにおいて記憶、管理される。

20

【0024】

引き続き図 2 A を参照すると、非接触入力デバイス 200 の一実施形態は、任意に、上述のジェスチャー検出器に加えてユーザからの音声コマンドを感知する少なくとも 1 つのマイクロフォンを含む。非接触入力デバイス 200 は、任意に、上述のジェスチャーと組み合わせて音声コマンドを検出する。音声コマンドは特定の状況下ではジェスチャーを補足するものであり、一方、音声コマンドは他の状況下ではジェスチャーの代わりになる。例えば、ユーザが「走査深さ変更」などのジェスチャーを入力した後、どの深さかに関するパラメータが必要になる。ユーザは、任意に、「走査深さ変更」コマンドに対するパラメータとして、特定の深さについての所定の追加のハンドジェスチャーを示すが、操作環境が十分に静かな場合、ユーザはその代わりに、「走査深さ変更」のジェスチャーに続いて所望の深さについての音声コマンドを入力する。走査深さの繰返しの変更は、最初の深さ変更のジェスチャーに対する補足として音声コマンドによって簡単に遂行することができる。

30

40

【0025】

音声コマンドに関して、非接触入力デバイス 200 の一実施形態は、任意に、マイクロフォンと、音声コマンドを選択的に処理する関連回路とを含む。例えば、非接触入力デバイス 200 の一実施形態は、所定の人に対する音声コマンドを選択的にフィルタ処理する。別の例では、非接触入力デバイス 200 は、音声コマンドの特定のノイズを選択的に最小化する。ノイズ除去は、複数のマイクロフォンと、室内ノイズおよびシステムノイズの空間選択的フィルタ処理とを使用することによって達成される。すなわち、複数のマイクロフォンから得られた音声信号を合成することによって、特定の方向から得られた音声信号を強調し、且つ室内ノイズおよびシステムノイズを低減することにより行われる。さらに、非接触入力デバイス 200 は、任意に、特定の音声コマンドを選択されたジェスチャー

50

ーと関連付けるか、または特定のジェスチャーを選択された音声コマンドと関連付ける。非接触入力デバイス200の上述の付加的機能は、検査に先立つ音声コマンド訓練セッション中に一般的に入力される所定のパラメータを要求する。

【0026】

図2Bを参照すると、図面は、本実施形態による超音波診断装置における仮想制御パネル130-Aを投影するための非接触入力デバイス200の一実施形態を示す。一実施形態では、非接触入力デバイス200は、ユーザの近傍で仮想制御パネル130-Aを投影するためのホログラム投影器を含む。仮想制御パネル130-Aの一実現例は、接触入力デバイス130と外観が良く似ており、接触入力デバイス130の手動制御メカニズムに対応する仮想スイッチおよびノブ130-1~130-Nを含む。非接触入力デバイス200の一実施形態は、投影された仮想制御パネル130-Aに対するユーザの手の位置と、点線によって示されるような仮想スイッチおよびノブ130-1~130-Nのいずれかを制御する特定の所定の手の動きとを連続的に検出する。投影された画像部分130-1~130-Nのうち1つからある相対距離内で、ノブを回すかまたはスイッチをはじくなどの所定の手の動きを検出すると、非接触入力デバイス200は、本実施形態による対応する入力コマンドを生成する。本実施形態によれば、投影された仮想制御パネル130-Aは、接触入力デバイス130の実際の制御パネルにおける特定の一連の制御スイッチおよび/またはノブに限定されない。

10

【0027】

本実施形態による超音波診断装置の実施形態では、非接触入力デバイス200は、排他的なやり方で上述の機能を行うことに必ずしも限定されない。本実施形態による超音波診断装置の他の実施形態では、非接触入力デバイス200は、上述の機能を遂行するため、画像処理部115および制御部117などの他のデバイスとともに機能する。

20

【0028】

次に図3A、3B、および3Cを参照すると、非接触入力デバイス200は、本実施形態による超音波診断装置に様々な形で実装される。図3Aは、表示部120-1の上に搭載される非接触入力デバイス200-1の第1の実施形態を示す。搭載は表示部120-1の上に限定されず、表示部120-1またはさらには本実施形態による超音波診断装置の他のユニットもしくはデバイスの他の任意の表面を含む。実装形態によっては、非接触入力デバイス200-1は、任意に、既存の超音波診断装置システムに改造を加える形で表示部120-1上に搭載される。非接触入力デバイス200-1の一実施形態は、本実施形態によるIR光210および深さ画像検出器220を含む。

30

【0029】

図3Bは、点線によって示されるような表示部120-2の頂部に統合される、非接触入力デバイス200-2の第2の実施形態を示す。統合は表示部120-2の頂部に限定されず、表示部120-2またはさらには本実施形態による超音波診断装置の他のユニットもしくはデバイスの他の任意の部分を含む。非接触入力デバイス200-2の一実施形態は、本実施形態によるIR光210および深さ画像検出器220を含む。

【0030】

図3Cは、表示部120-3の隣に設置される別個のユニットである、非接触入力デバイス200-3の第3の実施形態を示す。設置は表示部120-3の横に限定されず、表示部120-3またはさらには本実施形態による超音波診断装置の他のユニットもしくはデバイスの任意の他の場所を含む。実装形態によっては、非接触入力デバイス200-3は、任意に、既存の超音波診断装置システムに改造を加える形で表示部120-3または他のデバイスの近くに設置される。非接触入力デバイス200-3の一実施形態は、本実施形態によるIR光210および深さ画像検出器220を含む。

40

【0031】

次に図4を参照すると、図面は、本実施形態による超音波診断装置の一実施形態の例示的な操作環境を示す。例示的な環境では、患者PTは診察台ET上に横たわり、操作者OPは超音波画像を走査するため、片手でプローブ100を保持し、それを患者PTの上に

50

置く。プローブ 100 は、操作者 OP から見て患者 PT の向こう側に設置される本体 1000 に有線または無線で接続される。操作者は、通常、診察台 ET の前に立ち、患者 PT と、やはり見やすいように患者 PT の向こう側に設置される表示部 120 とに直面する。例示的な実施形態では、非接触入力デバイス 200 は表示部 120 の上に搭載され、表示部 120 が操作者 OP に対して調節可能に位置付けられるので、表示部 120 とともに動く。

【0032】

引き続き図 4 を参照すると、同じ例示的な環境では、操作者 OP が右手 RH でプローブ 100 を保持し、それで患者 PT を走査するので、操作者 OP は表示部 120 に直面する。この前向きの姿勢では、操作者 OP は、本実施形態の 1 つの例示的な操作に従って、左手 LH で所定のジェスチャーを非接触入力デバイス 200 に入力する。次いで、非接触入力デバイス 200 は、ジェスチャーを受け取り、ジェスチャーによって指定されるような操作を行うため、本体 1000 に対して対応する入力信号を生成する。したがって、図示される操作環境では、操作者 OP は実質的に、自分の体を回転させ、通常は操作者 OP の横に位置する先行技術のパネルのノブおよびスイッチに手を伸ばすことがない。換言すれば、操作者 OP は、走査セッション中、表示部 120 をモニタしコマンドを入力するために本質的に前向きの姿勢を維持する。さらに、操作者 OP と診察台 ET との間に機器が位置しないので、操作者が走査セッション中に診察台 ET の周りを動き回ることが実質的に妨げられない。

【0033】

上述の例示的な環境では、非接触入力デバイス 200 の一実施形態は様々なタイプの入力を処理し、操作者 OP は本実施形態による超音波診断装置を使用して患者を検査する。入力コマンドは、必ずしも超音波画像診断装置の直接操作に関係するものではなく、検査セッション中に獲得された超音波画像に関係する注釈、測定、および計算のための任意のコマンドを含む。例えば、注釈は、対象領域、患者情報、走査パラメータ、および走査条件に関する情報を含む。例示的な測定は、検査セッション中に獲得された超音波画像における悪性腫瘍などの特定の組織範囲のサイズ計測を含む。例示的な測定の結果、検査セッション中に獲得された超音波データに基づいて、心拍数および血流速度などの特定の値が得られる。

【0034】

図 4 の実施形態は単なる例証であり、例示的な本実施形態における上述の特定の特徵に限定されない。例えば、本実施形態を実施する際、プローブ 100、表示部 120、非接触入力デバイス 200、および本体 1000 の間で、有線または無線接続の任意の組み合わせが適用可能である。さらに本実施形態を実施する際、表示部 120 および非接触入力デバイス 200 の位置は、操作者 OP の直ぐ前および患者 PT の向こう側に限定されない。同じ理由で、検査セッション中、操作者は、本実施形態を実施する際にどちらか特定の手でプローブ 100 を保持する必要がなく、任意に手を入れ替えるか、または両手を使用してプローブ 100 を保持する。例えばジェスチャーを行う手が入れ替わった場合でもジェスチャーを正しく認識できるよう、非接触入力デバイス 200 は左手用のジェスチャーのパターンと右手用のジェスチャーのパターンの両方を予め記憶しておくことが望ましい。あるいは、どちらか一方の手のジェスチャーの認識パターンを左右反転させることで、ジェスチャーを行う手が入れ替わった場合でもジェスチャーを認識できるようにしても構わない。さらに、上述の例示的な実施形態は、任意に、超音波診断装置の操作者から所定の設定要求および操作コマンドを受信するため、入力デバイス 130 と組み合わせられる。入力デバイス 130 は、マウス、キーボード、ボタン、パネルスイッチ、タッチコマンドスクリーン、フットスイッチ、トラックボールなどを含む。最後に、非接触入力デバイス 200 は、任意に音響または音声コマンドを受信する。更に、非接触入力デバイス 200 による非接触入力の認識開始を、入力デバイス 130 との入力を契機に行っても構わない。すなわち、入力デバイス 130（例えばフットスイッチ）が入力されたことを契機に、非接触入力デバイス 200 がジェスチャーや音声コマンドの認識を開始するようにしても

構わない。このような、非接触入力認識を操作者の任意タイミングで行う構成により、操作者が意図せずにジェスチャーと似た動作を行ってしまった場合の超音波診断装置の誤動作を防ぐことができる。

【0035】

図5は、本実施形態による非接触入力デバイス200に対する様々な入力を示す図である。非接触入力デバイス200の一実施形態は、表示モニタ120に搭載され、少なくとも一対のIR光210および深さ画像検出器220を含む。例えば、非接触入力デバイス200は、対応する操作を行うための本体1000への対応する入力信号を生成するように、操作者によって明瞭に表現されるような所定のジェスチャーGCを検出する。別の例では、非接触入力デバイス200はまた、同じ操作者によって明瞭に表現されるような所定の音声コマンドVCを検出する。非接触入力デバイス200は、任意に、音声コマンド部および/または図面には示されない仮想制御パネル部を含む。非接触入力デバイス200の代替実施形態では、音声コマンド部および/または仮想制御パネル部は、非接触入力デバイス200とは別個のユニットとして提供される。

【0036】

引き続き図5を参照すると、非接触入力デバイス200によって、操作者が入力モードおよび入力源を柔軟な方法で変更することができる。例えば、所定の一連のジェスチャー中に、操作者は、両矢印によって示されるように左手LH'と右手RH'との間で手を入れ替えることができる。同じ理由で、非接触入力デバイス200は、縦の両矢印によって示されるような所定のジェスチャーGCと所定の音声コマンドVCとの組み合わせを操作者から受信する。音声およびジェスチャーなどの入力コマンドは、単一の非接触入力であっても超音波診断装置の動作モードによって変更されて構わない。すなわち、非接触入力デバイス200が認識したジェスチャー同一のジェスチャーであったとしても、超音波診断装置の動作モードが計測モードであるか、画像撮影モードであるかに応じて出力する入力コマンドを変更しても構わない。さらに、非接触入力デバイス200は、ユーザからの音声またはジェスチャーなしに、本体1000に対する特定の入力信号を自動的に生成する。非接触入力デバイス200の特定の実施形態は、患者に対するプローブ100の相対位置を連続的に検出するので、プローブ100が患者の体表面上にはなくなると、非接触入力デバイス200は、最新の利用可能な画像がモニタ120上で維持されるように、「画像をフリーズ」コマンドに対応する入力信号を生成する。上述の例では、入力源は任意に操作者からプローブに変更される。さらに、仮想制御パネル130-Aの使用は任意に他のいずれかの入力モードまたは入力源と組み合わせられる。仮想制御パネル130-Aの使用に関して、手の位置および手の動きの検出については図2Bに関連して説明している。

【0037】

次に図6を参照すると、図面は単なる例証であり、超音波診断装置の一実施形態が本実施形態に従って操作される、例示的な環境を示す上述の特定の特徵に限定されない。例示的な一実施形態では、超音波診断装置には、複数の非接触入力デバイス200ならびに複数組の接触入力デバイス130および表示部120が存在する。別の実施形態では、複数組の表示部120のみが超音波診断装置に存在する。いずれの実施形態でも、非接触入力デバイス200および表示部120の組み合わせは、同じ建物の別の部屋および/または世界のどこかにある地理的に離れた場所など、複数の場所に位置するような例も含む。

【0038】

引き続き図6を参照すると、図面は、患者PTが部屋1の診察台ETに横たわる一例を示す。操作者OPは、超音波画像を走査するため、片手でプローブ100を保持し、それを患者PTの上に置く。プローブ100は、操作者OPから見て患者PTの向こう側に設置される本体1000に有線または無線で接続される。操作者は、通常、診察台ETの前に立ち、患者PTと、やはり快適な観察のために患者PTの向こう側に設置される表示部120Aとに直面する。例示的な実施形態では、非接触入力デバイス200Aは表示部120Aの上に搭載され、表示部120Aが操作者OPに対して調節可能に位置付けられる

ので、表示部 1 2 0 A とともに動く。

【 0 0 3 9 】

この例では、図面には示されない別の人員のため、別の非接触入力デバイス 2 0 0 B および表示部 1 2 0 B の組も部屋 1 に置かれる。部屋 1 の別の人員は、表示部 1 2 0 B を受動的に観察するか、あるいは操作者 O P がプローブ 1 0 0 を介して患者 P T を走査するのと同じ走査セッション中に非接触入力デバイス 2 0 0 B に対して操作コマンドを明瞭に表現することによって、走査セッションに能動的に参加する。例えば、超音波診断装置の操作を学習するため、数人の学生が表示モニター 1 2 0 B を通して単に走査セッションを観察する。別の例は、医師が表示モニター 1 2 0 B を介して走査セッションを観察しながら、操作者 O P によって記録されない追加の画像を獲得するため、非接触入力デバイス 2 0 0 B に対して所定のジェスチャーなどの操作コマンドを医師が明瞭に表現するものである。様々な入力デバイスからの複数の操作コマンドが予期される場合、矛盾するコマンドを解決するかまたは複数のコマンドに優先順位をつけるため、規則が前もって確立され、本体 1 0 0 0 に格納される。

10

【 0 0 4 0 】

引き続き図 6 を参照すると、図面はまた、図面には示されない別の人員のために部屋 2 に位置する、さらに別の非接触入力デバイス 2 0 0 C および表示部 1 2 0 C の組を示す。一実現例では、部屋 2 は部屋 1 と同じ建物内に位置する。例えば、部屋 1 は手術室であり、部屋 2 は隣接した観察室である。あるいは、別の実現例では、部屋 2 は、建物の外部で世界のどこかにあり、部屋 1 とは異なる場所に位置する。例えば、部屋 1 はある都市の診察室であり、部屋 2 は別の都市の診療所である。いずれの場合も、部屋 2 の追加の人員は、表示部 1 2 0 C を受動的に観察するか、あるいは操作者 O P が部屋 1 でプローブ 1 0 0 を介して患者を走査するのと同じ走査セッション中に非接触入力デバイス 2 0 0 C に対して操作コマンドを明瞭に表現することによって、走査セッションに能動的に参加する。例えば、超音波診断装置の操作を学習するため、数人の学生が表示モニター 1 2 0 C を介して単に走査セッションを観察する。別の例は、医師が表示モニター 1 2 0 C を介して走査セッションを観察しながら、操作者 O P によって記録されない追加の画像を獲得するため、非接触入力デバイス 2 0 0 C に対して所定のジェスチャーなどの操作コマンドを医師が明瞭に表現するものである。さらに別の例は、患者がある都市の手術室に居て、別の都市に居る医師が、手術に対する自身の専門的助言を提示するように、本実施形態による超音波診断装置を遠隔使用することによって手術を観察するものである。ジェスチャーの複数の入力源を提供することによって、専門知識を共有し学習するために複数の場所に居る人々が相互作用的に走査画像を制御することができる。様々な入力デバイスからの複数の操作コマンドが予期される場合、矛盾するコマンドを解決するかまたは複数のコマンドに優先順位をつけるため、規則が前もって確立され、本体 1 0 0 0 に格納される。

20

30

【 0 0 4 1 】

図 6 の実施形態は単なる例証であり、本実施形態を実施するための例示的な実施形態における上述の特徴に限定されない。例えば、本実施形態を実施する際、プローブ 1 0 0 、表示部 1 2 0 A ~ C 、非接触入力デバイス 2 0 0 A ~ C 、および本体 1 0 0 0 の間で、有線または無線接続の任意の組み合わせが適用可能である。さらに本実施形態を実施する際、表示部 1 2 0 A および非接触入力デバイス 2 0 0 A の位置は、操作者 O P の直ぐ前および患者 P T の向こう側に限定されない。同じ理由で、検査セッション中、操作者は、本実施形態を実施する際にどちらかの特定の手でプローブ 1 0 0 を保持する必要がなく、任意に手を入れ替えるか、または両手を使用してプローブ 1 0 0 を保持する。さらに、上述の例示的な実施形態は、任意に、超音波診断装置の操作者から所定の設定要求および操作コマンドを受信するため、入力デバイス 1 3 0 と組み合わせられる。入力デバイス 1 3 0 は、マウス、キーボード、ボタン、パネルスイッチ、タッチコマンドスクリーン、フットスイッチ、トラックボールなどを含む。最後に、非接触入力デバイス 2 0 0 A ~ C のいずれかが 1 つは、任意に音響または音声コマンドを受信する。

40

【 0 0 4 2 】

50

また、本実施形態に係る超音波診断装置は、上記各例に拘泥されず、例えば手術室等の一つの部屋に複数人が存在する場合においても、入力指示のためのジェスチャーを行う操作者を特定して、或いは適宜切り替えて、非接触による入力指示を実現することも可能である。例えば、超音波プローブ100を保持する人物（すなわち操作者）を特定し、当該特定された操作者によるジェスチャーのみを、非接触による入力指示として検出するようにしてもよい。また、例えば手のひらを振る等の所定の動作を行った人物を特定し、当該特定された人物によるジェスチャーのみを、非接触による入力指示として検出するようにしてもよい。ジェスチャーの被検出者の切り替えは、さらに切り替え先の人物が例えば手のひらを振る等の同様の動作を行うことで人物を再特定させることで、実現することが可能となる。

10

【0043】

次に図7を参照すると、フロー図は、本実施形態による入力コマンドを処理する1つの方法に關与するステップまたは動作を示す。例示的な方法は、最初に、非接触入力コマンドおよび接触入力コマンドを識別し、後でそれら両方を処理する。一般に、非接触入力コマンドは、いずれの物理的な入力デバイスにも触れないジェスチャーおよび音声コマンドを含む。他方では、接触入力コマンドは、マウス、キーボード、ボタン、パネルスイッチ、タッチコマンドスクリーン、フットスイッチ、トラックボールなどの入力デバイスを介して操作者によって引き起こされる、機械的または電子的に作動される信号を伴う。

【0044】

引き続き図7を参照すると、一種の操作者入力を識別するため、超音波診断装置用のハンドフリーユーザインターフェースの1つの例示的な方法は、フロー図に示されるような一連の判定ステップを行う。ジェスチャー判定ステップS10では、例示的な方法は、入力がジェスチャーであるか否かを判定する。入力が、操作者の何らかの動きおよび/または画像を処理するデバイスもしくはユニットからのものである場合、ステップS10で、入力は潜在的なジェスチャーであると判定され、例示的な方法はジェスチャー処理ステップS100に移る。他方では、入力が操作者の動きおよび/または画像を処理するデバイスもしくはユニットからのものではない場合、ステップS10で、入力は潜在的なジェスチャーではないと判定され、例示的な方法は音声判定ステップS20に移る。入力が操作者の音声および周囲ノイズを処理するデバイスもしくはユニットからのものである場合、ステップS20で、入力は潜在的な音声コマンドであると判定され、例示的な方法は音声処理ステップS200に移る。他方では、入力が音声および/または周囲ノイズを処理するデバイスもしくはユニットからのものではない場合、ステップS20で、入力は潜在的な音声コマンドではないと判定され、例示的な方法はパネル入力判定ステップS30に移る。入力が、操作者による触覚入力、または機械的入力デバイスによって引き起こされる電気信号を処理するデバイスもしくはユニットからのものである場合、ステップS30で、入力はコントロールパネルまたは他の触覚入力デバイスからの潜在的なコマンドであると判定され、例示的な方法はパネル処理ステップS300に移る。他方では、入力が触覚入力を処理するデバイスもしくはユニットからのものではない場合、ステップS30で、入力は潜在的な触覚入力コマンドではないと判定され、例示的な方法は終了判定ステップS40に移る。終了ステップでは、それ以上の入力があるか否かが判定される。入力がない場合、例示的な方法は終了する。他方では、追加の入力がある場合、例示的な方法はステップS10に戻る。

20

30

40

【0045】

図7の方法は単なる例証であり、本実施形態を実施するための例示的なプロセスの上述のステップに限定されない。例示的な方法は、ジェスチャー、音声、および触覚入力に対する処理ステップを示すが、本実施形態による他のプロセスは、任意に、プローブ相対位置データなどの他の入力タイプを処理する追加のステップを含む。さらに、プロセスは、任意に、コマンドの処理において並列または並直列組み合わせである。

【0046】

次に図8を参照すると、フロー図は、本実施形態によるジェスチャーを処理する1つの

50

方法に關与するステップまたは動作を示す。ジェスチャーを処理するための例示的なフロー図は、単に、本実施形態による超音波診断装置のためのハンドフリーユーザインターフェースにおける一実施形態の例証である。ジェスチャー処理は、フロー図の任意の特定のステップに限定されず、任意に、本実施形態を実施するための追加または代替のステップを含む。一般に、ユーザ指定のタスクがジェスチャーに従って行われるように、例示的なジェスチャー処理は、最終的に、超音波診断装置に対する出力コマンド信号を判定する。

【0047】

引き続き図8を参照すると、フロー図は、潜在的なジェスチャーの整合性を確認するステップを示し、最終的に、本実施形態による超音波診断装置に対する対応する出力コマンド信号を生成する。ステップS102では、潜在的なジェスチャーが1つを超えるジェスチャー要素を含む場合、潜在的なジェスチャーが解析される。ステップS102の解析後、一般に、複数のジェスチャー要素の中で、時間的に最初に検出されたジェスチャー要素が潜在的なジェスチャーの主要コマンド部分であると仮定される。ジェスチャーステップS104では、第1のまたは最初のジェスチャー要素が所定のジェスチャーの1つであるか否かが判定される。所定ジェスチャー判定ステップS104で、第1のまたは最初のジェスチャー要素が所定のジェスチャーの1つであると判定された場合、例示的なジェスチャー処理はステップS114に移り、そこで、第1のまたは最初のジェスチャー要素に対してパラメータが必要であるか否かが判定される。

【0048】

他方では、所定ジェスチャー判定ステップS104で、第1のまたは最初のジェスチャー要素が所定のジェスチャーの1つではないと判定された場合、例示的なジェスチャー処理は代替ジェスチャー処理ステップS106に移り、そこで、初回であることを示すため、代替ジェスチャーフラグが所定のNO値に初期化される。代替ジェスチャーフラグがNOである場合、例示的なジェスチャー処理は次に、ユーザが前回認識されなかったジェスチャーの繰返しを試すか、または別のジェスチャーをジェスチャーすることができるよう、ステップS108で、モニタ上の音声および/または視覚的指示を介してユーザに「再試行」フィードバックを指示する。指示の後、代替ジェスチャー処理ステップS106は、代替ジェスチャーフラグを所定のYES値に設定する。このようにして、例示的なジェスチャー処理は、プロンプトステップS108の後にステップS104に戻って別の潜在的なジェスチャーを処理する。

【0049】

対照的に、ステップS106で代替ジェスチャーフラグがYESの場合、例示的なジェスチャー処理は次に、ユーザが今度は前回認識されなかったジェスチャーに対して所定のジェスチャーの1つを選択するか、または別のジェスチャーを選択するように、ステップS110へ移り、モニタ上の音声および/または視覚指示を介してユーザに一連の所定のジェスチャーを指示する。ステップS110の指示の後、代替ジェスチャー選択ステップS112は、ステップS112で選択を受信した場合は代替ジェスチャーフラグを所定のNO値に設定し、例示的なジェスチャー処理はステップS114に移る。あるいは、代替ジェスチャー選択ステップS112は、ステップS112で選択が受信されなかった場合は代替ジェスチャーフラグを所定のYES値のままにし、例示的なジェスチャー処理はステップS108に戻り、次にステップS104に戻る。

【0050】

第1のまたは最初のジェスチャー要素がステップS104またはS112のどちらかで判定された後、例示的なジェスチャー処理は、ステップS114で、第1のまたは最初のジェスチャー要素によって定められた入力コマンドに対してパラメータが必要かを確認する。例えば超音波画像の計測深さ(デプス)を変更するという入力コマンドの場合、計測深さを何cmまで深くするかというパラメータを追加して入力する必要がある。ステップS114で、所定のジェスチャーリストに従って第1のまたは最初のジェスチャー要素に対してパラメータが必要であると判定された場合、例示的なジェスチャー処理は、ステップS116で、パラメータがユーザから受信されたか否かを判定する。ステップS116で

必要なパラメータが受信されていない場合、例示的なジェスチャー処理はステップ S 1 0 8 に戻り、次にステップ S 1 0 4 に戻る。換言すれば、例示的なジェスチャー処理は、この実現例では、ユーザが最初からジェスチャーを始めることを必要とする。他方では、ステップ S 1 1 6 で必要なパラメータが受信されている場合、例示的なジェスチャー処理はステップ S 1 1 8 に移り、そこで対応するコマンド信号が生成され出力される。ステップ S 1 1 4 で、所定のジェスチャーリストに従って第 1 のまたは最初のジェスチャー要素に対してパラメータが不要であると判定された場合、例示的なジェスチャー処理はやはりステップ S 1 1 8 に移る。終了ステップ S 1 2 0 では、それ以上の潜在的なジェスチャーがあるか否かが判定される。潜在的なジェスチャーがそれ以上ない場合、例示的なジェスチャー処理は終了する。他方では、追加の潜在的なジェスチャーがある場合、例示的なジェスチャー処理はステップ S 1 0 2 に戻る。

10

【 0 0 5 1 】

図 8 の方法は単なる例証であり、本実施形態を実施するための例示的なプロセスの上述のステップに限定されない。例示的なジェスチャー処理は、この実現例では、潜在的なジェスチャーの必要なパラメータに適合しない場合に、ユーザが最初からジェスチャーを始めることを必要とするが、本実施形態の他のプロセスは、任意に、必要なパラメータに対する部分的なジェスチャーについてのみ指示する追加のステップを含む。

【 0 0 5 2 】

次に表 1 を参照すると、例示的な一連のジェスチャーが、本実施形態による超音波診断装置における実現例について示される。ジェスチャーによって表されるような「走査深さ変更」などのタスクの一部は超音波画像診断に関連し、「患者データ選択」などの他のものは他のモダリティについて総称的である。表 1 の左欄は、本実施形態による超音波診断装置によって行われるタスクを列挙している。表 1 の中央欄は、本実施形態による超音波診断装置によって行われるタスクそれぞれに関して、対応するコマンドを入力する先行技術のユーザインターフェースについて説明している。表 1 の右欄は、本実施形態による超音波診断装置によって行われるタスクそれぞれに関して、所定のジェスチャーについて説明している。

20

【表 1】

表 1

タスク	従来の U/I	ジェスチャーコマンド
超音波振動子を選択	ボタンを押して探査し、取り付けられた振動子プローブを選択する	ユーザが振動子プローブを取り上げ、画像認識機構がそのプローブを自動的に選択する
患者データ/ 検査タイプを選択	患者データおよび検査選択ボタンを押して探査し文字を打ち込む	ユーザがシステムの表示モニタを指し、手が仮想制御パネル上でポインティングデバイスになる。ディスプレイ上のカーソルが手の動きを追跡する。軽く叩くジェスチャーでボタンを押す。掌を開くジェスチャーで仮想制御パネルを出す
画像ゲイン全体を調節	ノブを回して全体のゲインを増減させる	ハンドジェスチャーでひねる動作を真似て全体のゲインを調節する
走査深さ変更	ノブを回して走査深さを増減させる	ハンドジェスチャーで走査深さの上げ下げを真似る
画像をフリーズ	ボタンを押して現在の画像をフリーズする	振動子を患者から取り除いて現在の画像でフリーズする
獲得した画像を精査 (フリーズ後のシネ再生)	トラックボールを動かしてシネ画像を精査する	左または右にフリックするジェスチャーでトラックボールの動きを真似る
画像上で拡大	ノブをひねって拡大縮小する	つまむジェスチャーで拡大縮小する

10

20

30

【 0 0 5 3 】

引き続き表 1 を参照すると、リストは、本実施形態を実施するための例によって限定されない。リストは単なる例証であり、コマンドの包括的なリストではない。リストはまた、単に、列挙したコマンドそれぞれに対する例示的なジェスチャーを示し、同じジェスチャーが、ユーザが好む様々なジェスチャーによって任意に実現される。これに関して、ジェスチャーは任意に、ジェスチャーそれぞれに対して特注されるか、または所定のジェスチャーから選択される。最後に、図 6 に関して上述したように、ジェスチャーは、本実施形態による超音波診断装置の操作者と操作者以外との任意の組み合わせによって使用される。

40

【 0 0 5 4 】

なお、上記実施形態においては、超音波診断装置を例として本実施形態に係る非接触入力機能を説明した。しかしながら、当該例に拘泥されず、例えば、X 線診断装置、X 線コンピュータ断層撮像装置、磁気共鳴イメージング装置、核医学診断装置等の各種医用画像診断装置の入力指示においても、適用することができる。またあるいは、予め保存された医用画像を読み出して並べて表示させ、医用画像を用いた計測作業や医用画像の画像編集、医用画像への所見入力等を行う医用画像表示装置、所謂ワークステーションに対する入力指示においても適用することができる。

【 0 0 5 5 】

以上述べた構成によれば、操作者は、接触入力デバイスに届くように移動したり、姿勢

50

を変えずに、所定のジェスチャーを行うことで、所望のコマンドを簡単かつ迅速に入力することができる。従って、操作者の身体的負担を軽減することができ、且つ迅速な撮像処理の実現に寄与することができる。これは、例えば超音波診断装置のように、超音波プローブ等を操作する撮影者と装置に所望のコマンドを入力する操作者が同一人物である場合に、特に実益がある。また、これに限らず、非接触入力デバイスはどこでも配置できることから、超音波プローブ等を操作する撮影者と装置の操作を行う操作者の分業を簡易に実現することができ、操作者の身体的負担を軽減することができる。

【 0 0 5 6 】

例えば、超音波診断装置は、手術中の患部モニタリングに用いられることがある。係る場合、衛生上の観点から、術中に術者或いは被術者に接触する超音波診断装置の領域は、厳しく衛生管理可能な必要最低限の領域であることが好ましい。本実施形態によれば、被接触による所望のコマンド入力が可能であるため、術中に術者或いは被術者に接触する領域を超音波プローブのみとすることができる。その結果、従来に比して、衛生管理を向上させることができる。

10

【 0 0 5 7 】

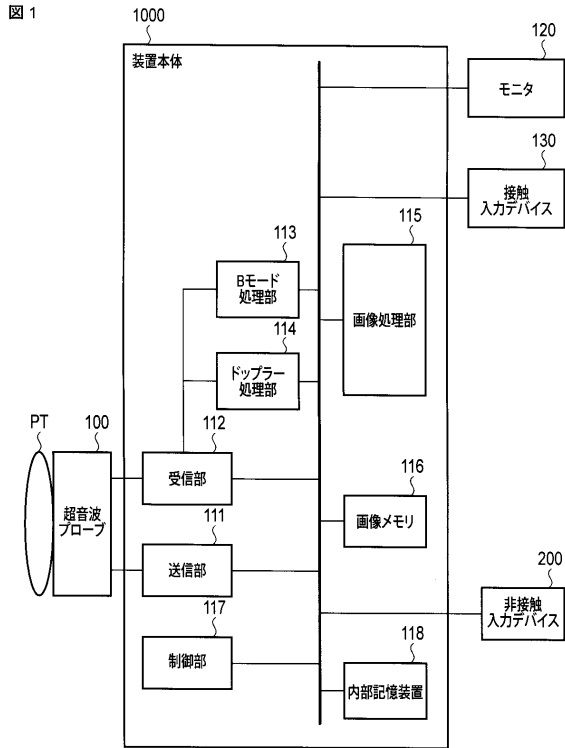
特定の実施形態について説明してきたが、これらの実施形態は単に一例として提示したものであり、実施形態の範囲を限定しようとするものではない。実際に、本明細書で説明した新規な方法およびシステムは、様々な他の形態で具体化されてもよく、さらに、実施形態の趣旨から逸脱することなく、本明細書で説明した方法およびシステムの形態における様々な省略、置換、および変更がなされてもよい。添付の請求項およびその等価物は、実施形態の範囲内にあるものとして、かかる形態または修正を包含するものとする。

20

【 0 0 5 8 】

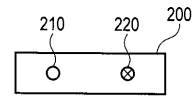
さらに、上述の実施形態は、デバイス、装置、および方法などの例に関して説明されている。本実施形態を実施する別の実施形態は、超音波システムのハンドフリー操作のプログラムなど、それが格納された記録媒体からコンピュータにロードされるコンピュータソフトウェアを含む。

【図 1】



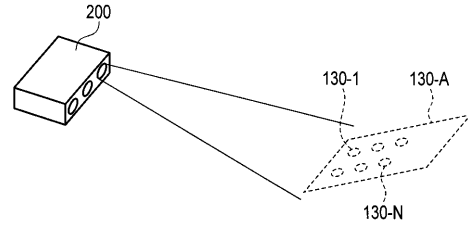
【図 2 A】

図 2A



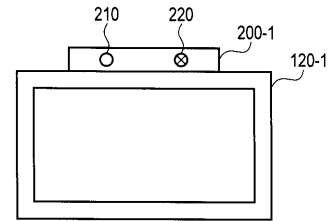
【図 2 B】

図 2B



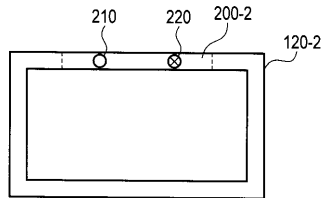
【図 3 A】

図 3A



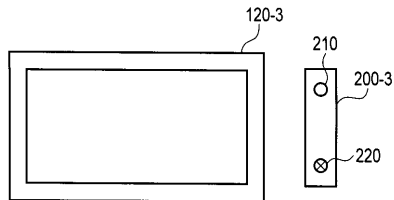
【図 3 B】

図 3B



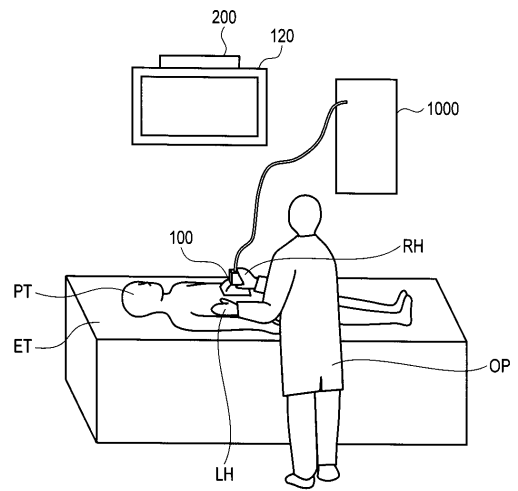
【図 3 C】

図 3C



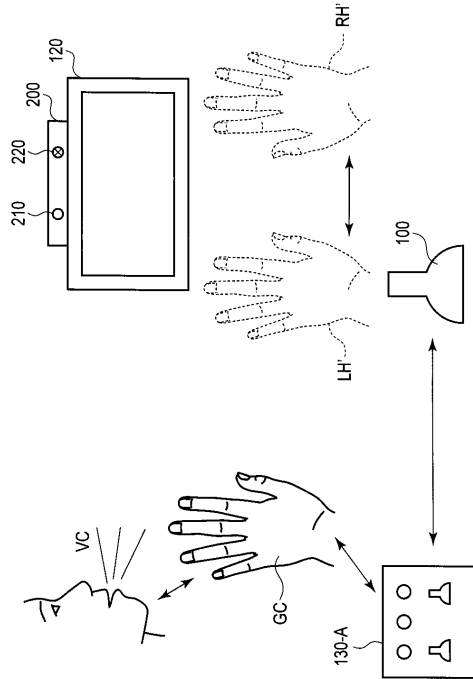
【図 4】

図 4



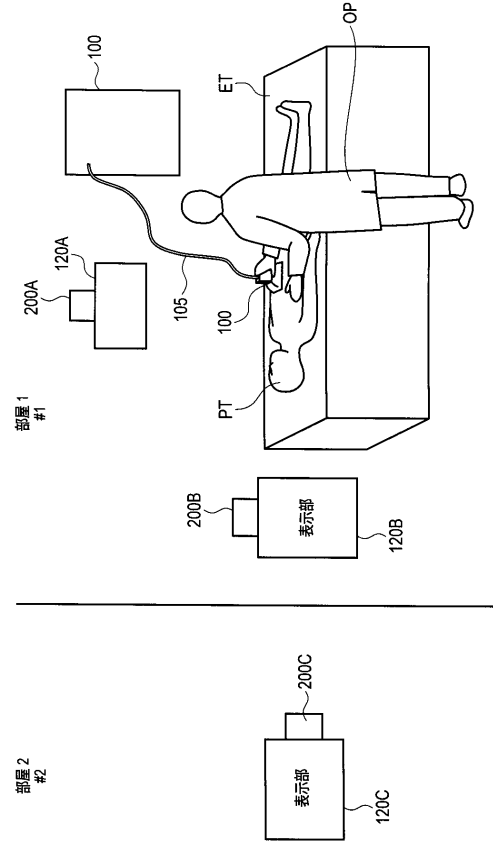
【図 5】

図 5



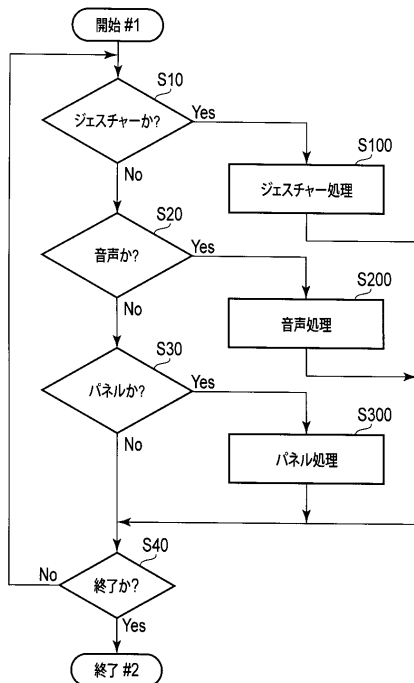
【図 6】

図 6



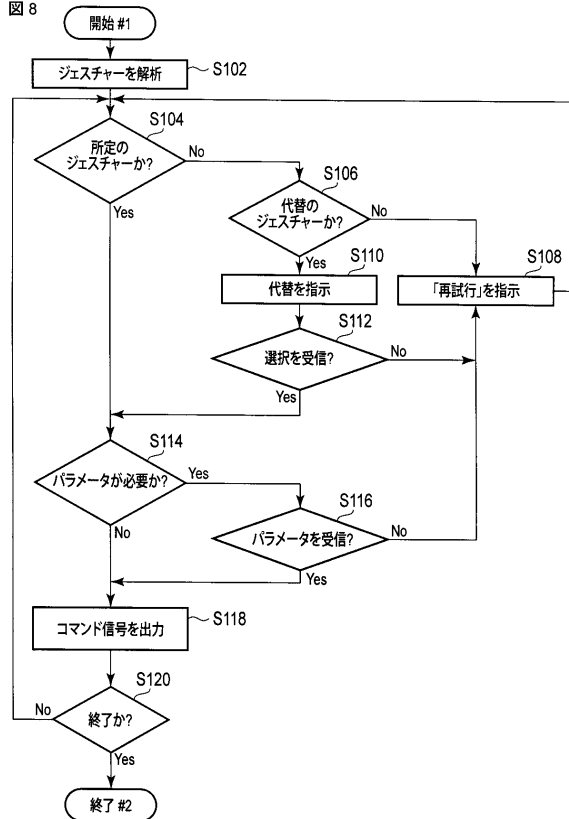
【図 7】

図 7



【図 8】

図 8



フロントページの続き

- (74)代理人 100095441
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100075672
弁理士 峰 隆司
- (74)代理人 100119976
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100158805
弁理士 井関 守三
- (74)代理人 100172580
弁理士 赤穂 隆雄
- (74)代理人 100179062
弁理士 井上 正
- (74)代理人 100124394
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290
弁理士 竹内 将訓
- (72)発明者 ゾラン・バンジャニン
アメリカ合衆国、 イリノイ州 60061、 パーノン・ヒルズ、 ディアパス・ドライブ 7
06 東芝メディカルリサーチ・アメリカ社内
- (72)発明者 レイモンド・エフ・ウッズ
アメリカ合衆国、 イリノイ州 60061、 パーノン・ヒルズ、 ディアパス・ドライブ 7
06 東芝メディカルリサーチ・アメリカ社内
- F ターム(参考) 4C601 EE11 KK42

专利名称(译)	超声波诊断装置，医用图像诊断装置以及超声波诊断装置控制程序		
公开(公告)号	JP2013180207A	公开(公告)日	2013-09-12
申请号	JP2013038496	申请日	2013-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	ゾランバンジャン レイモンドエフウズ		
发明人	ゾラン・バンジャン レイモンド・エフ・ウズ		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	G01S7/52084 A61B8/461 A61B8/467 A61B8/468 A61B8/469 A61B8/582 G06F3/017 G06F3/0304 G06F3/038 G06F3/0426 G06F2203/0381 G10L15/26 G10L2015/223 G10L2021/02166		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C601/EE11 4C601/KK42		
代理人(译)	中村 诚 河野直树 井上 正 冈田 隆		
优先权	13/408217 2012-02-29 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

超声成像诊断设备的实施例包括至少一个非触摸输入设备，用于接收预定手势作为输入命令。将可选的预定手势序列作为操作命令和/或数据输入到超声成像诊断设备的实施例。手势可选地通过诸如麦克风，鼠标，键盘，按钮，面板开关，触摸命令屏幕，脚踏开关，轨迹球等设备与其他传统输入模式组合。

