

【特許請求の範囲】

【請求項1】 超音波プローブが接続された装置本体との間で通信可能に構成され、操作者が携帯可能な操作デバイスと、

前記装置本体の動作で実施される複数の実施項目の実行順序を予め定めた作業手順に基づいて前記複数の実施項目を順次実行することにより前記装置本体の動作を切り換え、且つ、前記操作デバイスによる操作に応じて前記実施項目の実行順序を変更するように構成された制御手段とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】 前記操作デバイスは、前記装置本体に対して着脱可能に構成された請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項3】 前記操作デバイスは、前記装置本体との間で無線通信が可能に構成された請求項1記載の超音波診断装置。

【請求項4】 被検体に対して超音波を送受波する超音波プローブと、

前記超音波プローブが接続された装置本体との間で通信可能に構成され、前記超音波プローブ及び前記装置本体の操作者が携帯可能な操作デバイスと、

前記装置本体の動作で実施される複数の実施項目の実行順序を予め定めた作業手順に基づいて前記複数の実施項目を順次実行することにより前記装置本体の動作を切り換え、且つ、前記操作デバイスによる操作に応じて前記実施項目の実行順序を変更するように構成された制御手段と、

前記超音波プローブで受波された信号から生成される超音波像と前記制御手段により実行される前記複数の実施項目にそれぞれ対応して割り当てられるアイコンまたは文字列の像とを互いに合成して表示画像を生成する表示画像生成手段とを備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項5】 前記操作デバイスは、所定の制御指令を受けたときに駆動可能な駆動回路を有する振動機構を備え、

前記制御手段は、前記装置本体の動作のうち造影エコー検査のモード切り替え、又は、事前に設定したアラームタイム、又は、被検体の心電状態に異常があるときに前記振動機構が振動するように前記制御指令を前記操作デバイスに与える手段を有する請求項4記載の超音波診断装置。

【請求項6】 前記操作デバイスは、所定の制御指令を受けたときに音声を出力するスピーカを備え、

前記制御手段は、前記装置本体の動作のうち造影エコー検査のモード切り替え、又は、事前に設定したアラームタイム、又は、被検体の心電状態に異常があるときに前記スピーカから音声を出力するように前記制御指令を前記操作デバイスに与える手段を有する請求項4記載の超音波診断装置。

*【請求項7】 前記操作デバイスは、少なくとも前記操作者の所見情報を含む音声を入力するマイクロフォンを備え、

前記制御手段は、前記マイクロフォンから前記所見情報が入力されたときにその音声を記録する記録手段を有する請求項4記載の超音波診断装置。

【請求項8】 前記操作デバイスは、前記操作者の操作により所定の制御指令を前記制御手段に与える移動ボタン及び実行ボタンを備え、

10 前記制御手段は、前記移動ボタンの操作により前記制御指令を受けたときに前記複数の実施項目の少なくとも1つを選択し、且つ、前記実行ボタンの操作により前記制御指令を受けたときに前記移動ボタンの操作で選択された前記複数の実施項目の少なくとも1つを実行する手段を有し、

前記表示画像生成手段は、前記移動ボタンの操作で選択された前記複数の実施項目の少なくとも1つが前記表示画像上で視覚的に把握できるように前記アイコンまたは文字列の像の表示状態を変える手段を有する請求項4記載の超音波診断装置。

【請求項9】 前記操作デバイスは、前記作業手順に関する操作と前記装置本体に関する操作とを互いに切り替え可能な切替ボタンを備え、

前記制御手段は、前記装置本体に設けられたスイッチ機能の少なくとも1つを前記操作デバイスの操作により実行できるようにその操作デバイス上のスイッチを変更自在に割り付けて制御する手段を有する請求項4記載の超音波診断装置。

【請求項10】 請求項1から9のいずれか1項に記載の超音波診断装置で用いることを特徴とする携帯可能な操作デバイス。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、超音波診断装置及びその操作デバイスに係り、とくに検査・診断時の装置操作を支援するワークフローシステムに最適な専用入力デバイスの工夫に関する。

【0002】

【従来の技術】超音波診断装置は、超音波パルス反射法を利用して、体表から生体内の軟組織の断層像を無侵襲に得るもので、X線診断装置、X線CT装置、MRI診断装置、核医学診断装置などの他の診断装置に比べると、小型で安価、リアルタイム表示が可能、X線などの被爆がなく安全性が高い、血流イメージングが可能などの特長をもち、被検体の心臓、腹部、泌尿器、および産婦人科等の検査で広く利用されている。

【0003】とくに近年の超音波診断装置による心臓および腹部臓器等の検査では、微小気泡から成る超音波造影剤を静脈から注入し、その超音波造影剤から反射・散乱されてくる超音波エコーを利用して対象部位のダイナ

ミックな血流動態を評価する造影エコー検査、診断が普及しつつある。静脈からの超音波造影剤注入は、侵襲性が低いためである。

【0004】この造影エコー検査は一過性のもので、その検査時間も限られている。このため、造影剤を使用しない検査と比べ、装置操作、造影剤注入、造影剤作成、検査時間管理等の作業で補助が必要となるために人手がかかる。また、検査時間が限られるため、ルーチンとしての造影検査では一連の検査手順（検査シナリオ）が決められており、これをスムーズに実施する必要がある。

【0005】これに対し、例えば特開2001-137237号公報では、検査計画に従い、検査手順を表示し、表示された検査手順に含まれるメニュー項目を1スイッチ操作で実現できるように、それぞれに対応する小プログラム（「アクティビティー」とも呼ばれる）を呼び出し、これを実行する「ワークフローシステム」

（「IASSIST: Intelligent Assistant System」とも呼ばれる）を実装した超音波診断装置が提案されている。

【0006】このワークフローシステムを用いることによって、検査手順がガイドされ、スイッチ操作が単純化されるため、検査効率やミスの軽減が期待でき、その効果はとくに造影エコー検査等で顕著となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、超音波検査、特に造影剤を用いてダイナミックな血流動態を観察する検査では、医者又は技師等の操作者は、関心断面を維持するために被検体（患者）に接触させている超音波プローブを保持しなければならず、従ってこの状態で装置のスイッチ操作を行うのは操作者に肉体的負担を強

いる。また、スイッチ操作を行うために操作者の視線が画面上からコントロールパネル（コンソール、操作パネル等）のスイッチに向くことで往々にして関心断面がずれ、あらためて断面の調整が必要になることもあり、その分、無駄な時間が生じる。

【0008】前述のワークフローシステムでは、たしかに複雑な一連のスイッチ操作が簡略化されるものの、元々上記のような操作者の事情を意識して成されたものではなく、装置本体側でスイッチ操作が必要である点では依然、従来装置と変わらない。

【0009】本発明は、このような従来の事情を背景になされたもので、ワークフローシステムの利点を最大限に活かし、ワークフローシステム動作時に超音波診断装置を操作し且つ超音波プローブによる走査を行う医師や技師の肉体的、精神的ストレスを排除し、診断画像に集中し、効率のよい診断を実現することを目的とする。

【0010】

【課題を解決するための手段】前述したワークフローシステムは、検査手順をガイドし、モード遷移や画像条件設定など、複数回のスイッチ操作を少数回あるいは1回

のスイッチ操作に単純化し、一連の検査をスムーズに行わせるといった特長をもつ。この特長を利用すれば、あえて超音波診断装置に用意されているコントロールパネルまで手を伸ばすことなく、手元での操作が可能となる。

【0011】そこで、本発明は、上記目的を達成させるため、ワークフローシステムの機能をさらに向上させるための手段として、手元での操作が可能な専用入力デバイス、とくにワークフローシステム操作に必要な最小限のスイッチを配置した小型のリモート入力デバイスを提供するものである。本発明は、上記のような着想を元に完成されたものである。

【0012】すなわち、本発明に係る超音波診断装置は、超音波プローブが接続された装置本体との間で通信可能に構成され、操作者が携帯可能な操作デバイスと、前記装置本体の動作で実施される複数の実施項目の実行順序を予め定めた作業手順に基づいて前記複数の実施項目を順次実行することにより前記装置本体の動作を切り換え、且つ、前記操作デバイスによる操作に応じて前記実施項目の実行順序を変更するように構成された制御手段とを備えたことを特徴とする。

【0013】また、別の態様では、本発明に係る超音波診断装置は、被検体に対して超音波を送受波する超音波プローブと、前記超音波プローブが接続された装置本体との間で通信可能に構成され、前記超音波プローブ及び前記装置本体の操作者が携帯可能な操作デバイスと、前記装置本体の動作で実施される複数の実施項目の実行順序を予め定めた作業手順に基づいて前記複数の実施項目を順次実行することにより前記装置本体の動作を切り換え、且つ、前記操作デバイスによる操作に応じて前記実施項目の実行順序を変更するように構成された制御手段と、前記超音波プローブで受波された信号から生成される超音波像と前記制御手段により実行される前記複数の実施項目にそれぞれ対応して割り当てられるアイコンまたは文字列の像とを互いに合成して表示画像を生成する表示画像生成手段とを備えたことを特徴とする。

【0014】本発明は、次の態様の少なくとも1つで実施されることが好ましい。

【0015】1）前記操作デバイスは、前記装置本体に対して着脱可能に構成される。

【0016】2）前記操作デバイスは、前記装置本体との間で無線通信が可能に構成される。

【0017】3）前記操作デバイスは、所定の制御指令を受けたときに駆動可能な駆動回路を有する振動機構を備え、前記制御手段は、前記装置本体の動作のうち造影エコー検査のモード切り替え、又は、事前に設定したアラームタイム、又は、被検体の心電状態に異常があるときに前記振動機構が振動するように前記制御指令を前記操作デバイスに与える手段を有する。

【0018】4）前記操作デバイスは、所定の制御指令

を受けたときに音声を出力するスピーカを備え、前記制御手段は、前記装置本体の動作のうち造影エコー検査のモード切り替え、又は、事前に設定したアラームタイム、又は、被検体の心電状態に異常があるときに前記スピーカから音声を出力するように前記制御指令を前記操作デバイスに与える手段を有する。

【0019】5) 前記操作デバイスは、少なくとも前記操作者の所見情報を含む音声を入力するマイクロフォンを備え、前記制御手段は、前記マイクロフォンから前記所見情報が入力されたときにその音声を記録する手段を有する。

【0020】6) 前記操作デバイスは、前記操作者の操作により所定の制御指令を前記制御手段に与える移動ボタン及び実行ボタンを備え、前記制御手段は、前記移動ボタンの操作により前記制御指令を受けたときに前記複数の実施項目の少なくとも1つを選択し、且つ、前記実行ボタンの操作により前記制御指令を受けたときに前記移動ボタンの操作で選択された前記複数の実施項目の少なくとも1つを実行する手段を有し、前記表示画像生成手段は、前記移動ボタンの操作で選択された前記複数の実施項目の少なくとも1つが前記表示画像上で視覚的に把握できるように前記アイコンまたは文字列の像の表示状態を変える手段を有する。

【0021】7) 前記操作デバイスは、前記作業手順に関する操作と前記装置本体に関する操作とを互いに切り替え可能な切替ボタンを備え、前記装置本体に設けられたスイッチ機能の少なくとも1つを前記操作デバイスの操作により実行できるようにその操作デバイス上のスイッチを変更自在に割り付けて制御する手段を有する。

【0022】8) 前記制御手段は、前記装置本体に実装されたワークフローシステムのプログラムを実行するように構成される。

【0023】

【発明の実施の形態】以下、本発明に係る超音波診断装置及びその操作デバイスの実施の形態を添付図面を参照して具体的に説明する。

【0024】図1に示す医用画像診断システムは、モダリティとしての超音波診断装置1のほか、この超音波診断装置1に搭載されるワークフローシステム(「Protocol Assistant System: PAS」とも呼ばれるが、以下、本実施形態の説明では便宜上、「WFS」と略称する)2と、このWFS2動作時を含む超音波診断装置1の動作を離れた位置からリモート操作でコントロール可能な操作デバイス3とを備える。

【0025】超音波診断装置1は、そのハードウェア構成として、図1に示すように、装置本体11と、この装置本体11に接続される、超音波プローブ12、操作パネル13、及びモニタ14とを備える。操作パネル13には、スイッチ、ボタン、キーボード、トラックボー

ル、マウス等の入力デバイスが装備される。

【0026】超音波プローブ12は、被検体との間で照射・反射される超音波信号の送受波を担うデバイス(探触子)であり、電気/機械可逆的変換素子としての圧電セラミック等の圧電素子で形成される。このプローブ12は、その一例として、アレイ状に配列される複数の圧電素子を先端部に装備したフェーズドアレイタイプのもので構成される。これにより、このプローブ12は、装置本体11から与えられるパルス駆動電圧を超音波パルス信号に変換して被検体のスキャン領域内の所望方向に送信する一方で、被検体から反射してきた超音波信号をこれに対応する電圧のエコー信号に変換する。

【0027】装置本体11は、超音波診断装置1全体の制御中枢を担うシステムコントローラ15のほか、このシステムコントローラ15による制御の元で動作する各ユニット、すなわち送受信回路16、Bモード処理部17a、CFM(カラー・フロー・マッピング)モード処理部17b、及び画像処理回路18とを備える。また、この装置本体11には、操作デバイス3との間で通信可能な通信インターフェース(USB、IEEE1394等の所定通信規格)19及び無線用インターフェース(赤外線通信(IrDA)、電波(ブルートゥース、IEEE802.11等の所定無線通信規格)等)20が搭載される。無線用インターフェース20には、赤外線通信窓や無線アンテナ等のアンテナ部20aが接続される。

【0028】送受信回路16は、システムコントローラ15による制御信号を元に、送信チャンネル毎に所定の送信遅延時間が付与されたタイミングで超音波プローブ12の各圧電素子に駆動信号を送り、これにより超音波プローブ12の各圧電素子から被検体内に向けて超音波信号を送波させる。その一方で、この送受信回路16は、超音波信号の送波に応じて被検体内の音響インピーダンスの不整合面で反射され、組織内の散乱体によって散乱された成分等を含む超音波エコー信号を、超音波プローブ12の各圧電素子を介してこれに対応する電圧量のエコー信号として受信し、そのエコー信号に受信遅延・加算処理を施し、その処理が施された受信信号を次段のBモード処理部17a及びCFMモード処理部17bにそれぞれ出力する。

【0029】Bモード処理部17aは、送受信回路16からの受信信号に包絡線検波を行い、これで検波された信号を被検体内の組織の形態情報を担うものとして、画像処理回路18に出力する。また、CFMモード処理部17bは、送受信回路16より受信した電気信号から速度情報を周波数解析し、その解析結果を被検体内の血流又は組織の移動速度情報を担う信号として、画像処理回路18に出力する。

【0030】画像処理回路18は、Bモード処理部17a及びCFMモード処理部17bからの信号を受信し、

システムコントローラ15による制御の元で、Bモード像及びCFM像に関する各種の画像を構成して重ね合せたり或は並べたり、これらの画像に基づいて各種の定量解析や計測を行いその結果を示す情報を画像上に付加したりする画像処理を行い、その画像信号をTV用のスキャン信号に変換してモニタ13に出力する。これにより、図1に示すように、モニタ14上に超音波画像（Bモード像及びCFM像に関する各種の画像や、その計測、解析結果に関する情報等を含む）IMが表示される。

【0031】また、この画像処理回路18は、本発明の表示画像生成手段としての機能を有し、WFS2動作時には、システムコントローラ15による制御の元で、操作パネル13のほか、操作デバイス3により指示される指令に応じてWFS2用のメニュー、アイコン、文字列等の各種の画像信号をTV用のスキャン信号に変換してモニタ14に出力する。これにより、図1に示すように、モニタ14上に超音波画像IMに加え、WFS2用の表示画面として、例えば後述のアイコン又は文字列の像を含むWFSメニュー画面M1が適宜位置に表示される。

【0032】システムコントローラ15は、本発明の制御手段としての機能を有し、その一例として、図示しない内部バスに接続されたCPU（プロセッサ）、メモリ（RAM/ROM）、ハードディスク装置、リムーバブルメディア（CD-ROM、フロッピー（登録商標）ディスク、メモ리카ード等）の駆動装置、及びその他の周辺装置を有するコンピュータとしての機能を有し、検査時に予めプログラムされた手順に従って超音波診断装置1全体の動作を制御する。この制御動作は、操作パネル13上のほか、操作デバイス3からの指令により、診断、検査、表示等の各モードや送受信条件等に基づいて行われる。

【0033】WFS2は、システムコントローラ15の動作を通して本発明の制御手段を実現させるソフトウェアで構成され、例えば特開2001-137237号公報で開示されているワークフローシステムが適用される。このシステム2は、装置本体11の動作で実施される複数の実施項目（以下、「アクティビティ」）の実行順序を予め定めた作業手順（以下、「ワークフロープロトコル」）のデータ（以下、「ワークフローデータ」）に基づいて複数のアクティビティに対応した小プログラム（以下、「アクティビティプログラム」）を順次読み出し実行することにより装置本体11の動作を切り換えると共に、操作デバイス3による操作に応じてアクティビティの実行順序を変更可能に構成されている。

【0034】このWFS2は、そのソフトウェアモジュール構成の一例として、図1に示すように、ワークフローデータを格納するワークフローデータ格納部21と、

アクティビティプログラムを格納するアクティビティプログラム格納部22と、ワークフローデータ格納部21のワークフローデータを元にそのワークフローの各段階のアクティビティ毎にこれに対応するアクティビティプログラムをアクティビティプログラム格納部22から読み出して実行するワークフローエンジン部23を含む。

【0035】図2及び図3は、WFS2の実施項目であるアクティビティをその実施内容（超音波スキャン、造影剤注入等）を象徴する絵柄のアイコンA1又は文字列A2の像としてモニタ14上に表示するWFSメニュー画面の例をそれぞれ示す。このWFSメニュー画面は、システムコントローラ15によるWFS2のプログラム実行により、モニタ14上に表示されるものである。

【0036】図2は、アイコンタイプのWFSメニュー画面M1の例で、例えばモニタ14の中央部の超音波像IMと同時にその端部（図中の例では図面左側）に縦方向に表示される。このWFSメニュー画面M1内の各アクティビティのアイコンA1…A1は、そのアクティビティによる検査進行順に沿って縦方向の上側から下側に向けて配列される。この各アイコンA1…A1は、WFSメニュー画面M1内の上下2個所にレイアウトされたスクロールボタンSB、SBにより縦方向の上下にスクロール可能となっている。また、現在実行中のアクティビティに対応したアイコンA1は、図中の例では、その旨が識別できるように他のアイコンA1の表示状態とは異なるように色（背景色等）等が適宜変更される。

【0037】図3は、文字列タイプのWFSメニュー画面M2の例で、例えばモニタ14の中央部の超音波像IMと同時にその端部（図中の例では図面下側）で横方向に表示される。このWFSメニュー画面M2内の各アクティビティの文字列A2…A2は、そのアクティビティによる検査進行順に横方向の左側から右側に配列される（図中の最左側の文字列「CONTRAST-1」は、ワークフロープロトコル種別（この場合は造影剤を用いたコントラストエコー検査の一例）を表す）。この各文字列A2…A2は、WFSメニュー画面M1内の図示しないスクロールボタンにより横方向の左右にスクロール可能となっている。また、上記のアイコンA1と同様に、現在実行中のアクティビティに対応した文字列（図中の例では「Annotation」）A2は、その旨が識別できるように他のアイコンA1の表示状態とは異なるように色（背景色等）等が適宜変更される。

【0038】操作デバイス3は、装置本体11との間で通信によるリモート操作が可能に構成され、ワイヤード（有線）、ワイヤレス（無線）のいずれの通信形態でも良い。いずれでも、デバイス収納スペースや通信の仕組みが必要となるが、本例では、後述のようにワイヤード

及びワイヤレスの両方が適用される。

【0039】なお、ワイヤードでは、コードの床への接触を避けるためのコード吊り用アームや、コードリール機能等のコード収容機能が必要となる。これに対し、ワイヤレスでは、1) 操作デバイス3を持って移動する際、周辺の機器あるいは点滴支持台などにかからない、2) 患者にワイヤーが接触しないので患者に不快感を与えない、3) コードがないために床へのコード接触等もなく衛生面で好ましい等、ワイヤードに比べると移動や操作性の面で優位である。

【0040】この操作デバイス3は、装置本体11から離れたベッドサイド等の位置で操作者がその手元に携帯して操作可能な適宜な大きさ及び形状のものであれば、例えば小型で手で握ることが容易にできるハンディタイプ(手のひらサイズ)や、検査室のベッドサイドに置けるような平置き型のコンソールタイプ(例えば、A4版大きさ以下のサイズ)、据え置きタイプ等、いずれのタイプでも適用可能で、医師や技師の好みにより選択される。また、装置本体11に対し着脱可能に構成されるものでもよい。

【0041】図1に示す例として、この操作デバイス3は、そのデバイス本体31内にバッテリー等の電源ユニット31aからの給電で動作する各ユニット、すなわち制御中枢を担うCPU等のホストコントローラ32と、このホストコントローラ32に接続される各種コントローラ及びインターフェース、すなわち各種スイッチコントローラ33、マイクロフォン用コントローラ34、スピーカ用コントローラ35、振動機構用コントローラ(モータ等の駆動回路)36、表示用コントローラ37、無線用通信インターフェース(赤外線通信(IrDA)、電波(ブルートゥース、IEEE802.11等の所定無線通信規格)等)38、及び通信インターフェース(USB、IEEE1394等の所定通信規格)39とを内蔵する。

【0042】また、この操作デバイス3には、ホストコントローラ32に各種コントローラ33~37及びインターフェース38を介して接続される、割り付け変更が可能な複数のスイッチSW1、SW2、…、SWn、医師の所見等の音声入力用のマイクロフォン41、音声出力用のスピーカ42、バイブレータ等の振動機構43、各種インジケータ(LED)や液晶ディスプレイ等の表示部44、及び赤外線通信窓又は無線アンテナ等のアンテナ部45が搭載される。

【0043】ホストコントローラ32は、例えばCPUを搭載したマウスコントローラ等のIC(集積回路)ユニットで構成されるが、その他のコントローラ33~37及びインターフェース38、39の少なくとも一部と共に一体のICユニットとして構築されるものでもよい。

【0044】このホストコントローラ32は、操作者の

操作に応じて無線用通信インターフェース38又は通信インターフェース39を介して装置本体11に対し予め設定された各種スイッチコマンド等の制御指令(コマンド)S1を送ると共に、装置本体11のシステムコントローラ15から、その無線用通信インターフェース20又は通信インターフェース19を介して後述するアラーム等の各種の制御指令(コマンド)S2を受け、これらコマンド送受信により超音波診断装置11の動作を制御する。

10 【0045】複数のスイッチSW1~SWnには、プッシュ式や回転式(ロータリーエンコーダー等)等のいずれのタイプのスイッチ類でも適用可能である。例えば、これらのスイッチ類は、オプティカルデセンサの機構を有するもので構成されるが、この場合には凹凸(溝)や駆動部を無くして手入れが容易になる等のクリーニング性を向上させたり、或は凹凸がない点を活かして汚れ防止用カバーを被せて使用する等の効果が得られる。

【0046】上記の各スイッチSW1~SWnには、その一例として、WF S2操作に必要な移動ボタン、実行ボタン、切換ボタン等の各種のスイッチ類や予備的なスイッチが設けられる。その一例を図4(正面図)及び図5(側面図)に示す。

20 【0047】図4及び図5は、ハンディタイプの例である。この例では、操作デバイス3は楕円形(卵型)のデバイス本体31を有し、そのフラット状の正面側に4つのスイッチSW1~SW4のほか、その凹凸のある背面側(握りやすいように手の指の握りに応じて中央の凸部、その凸部を挟む両側2個所に凹部が形成された)に1つのスイッチSW5がそれぞれ設けられている(この例ではデバイス3上側の側面にアンテナ部(赤外線通信窓)45が設置されている)。

【0048】これら各スイッチSW1~SW4は、例えば図6に示すWF SメニューM1(又はM2)が超音波像IMと共にモニタ14上に表示され、WF S2が動作している場合、次のような機能を実行する(図7~図12参照)。

【0049】図4に示す正面上部の右側スイッチSW1は、プッシュ式の実行ボタンで構成され、その制御指令(スイッチコマンド)S1を元に、図7に示すアイコンタイプのWF Sメニュー画面M1が表示されている場合は、いずれかのアクティビティをアイコンA1で決定し、図8に示す文字列タイプのWF Sメニュー画面M2が表示されている場合は、いずれかのアクティビティを文字列A2で決定し、これにより、WF S2側でそれぞれに対応するアクティビティプログラムを呼び出して実行させたり、その他メニューを決定したりする。

【0050】図4に示す正面上部の左側スイッチSW2は、プッシュ式の実行ボタンで構成され、その制御指令(スイッチコマンド)S1を元に、図9に示すように例えば文字列タイプのWF Sメニュー画面M2がモニタ1

4 上に表示されている場合、これとは別に、強制終了や別シナリオ呼び出し等の自由度の高いポップアップメニュー画面M3を適宜位置に起動させて表示したりする（この例では説明していないが、ポップアップメニューはWFS2非動作時にも起動させてもよい）。

【0051】図4に示す正面下側のスイッチSW3は、上下左右移動用の方向キーで構成され、その制御指令（スイッチコマンド）S1を元に、図10に示すアイコンタイプのWFSメニュー画面M1が表示されている場合は、いずれかのアクティビティをアイコンA1で選択し、図8に示す文字列タイプのWFSメニュー画面M2が表示されている場合は、いずれかのアクティビティを文字列A2で選択したりする。

【0052】図4に示す正面中央側のスイッチSW4は、カーソル移動等のトラックボール機能を有する方向キーで構成され、その制御指令（スイッチコマンド）S1を元に、図12に示すようにWFSメニュー画面M2内でのアクティビティ（図中では文字列M2）上での項目選択や、計測メニュー画面M4内での例えばカーソルC1による項目選択等の2次元的な位置指定が可能となっている。

【0053】図5に示す背面側のスイッチSW5は、プッシュ式の切替スイッチで構成され、例えば操作者の使用頻度の高いフリーズやプリントアウト等の操作に切り替えて流用するためにWFS用キーと通常検査で用いる装置用キーの切り替えが可能となっている。この切替スイッチは、同時押しの時に例えばWFSキーがアクティブになるように設定してもよいし、逆に通常検査用のキーがアクティブになってもよい。あるいは1回押すたびに両者の状態に交互に変わるように設定してもよい。

【0054】更に、実行中のアクティビティに応じて、スイッチの意味付けを変えられるようにしてもよい。例えば、モード切替のうち、B/Wモードに変化した場合は、スイッチSW2にフリーズボタンが意味付けられる。例えば、「レポート」アクティビティが実行されてレポート画面が表示された場合、スイッチSW3の上下にVTRの「再生」及び「停止」が、またスイッチSW3の左右にVTRの「REWIND（巻き戻し）」及び「FORWARD（早送り）」がそれぞれ意味付けられるようにしてもよい。

【0055】なお、通常検査用のスイッチ（キー）や前記スイッチの意味付けは、例えば使用者が超音波診断装置1で頻繁に利用するキーを自由に割り当てることが可能となっている（カスタムボタンとして機能可能）。

【0056】その他、各スイッチSW1～SWnには、例えばマイクロフォン41専用の記録指示用スイッチ等も含まれる。

【0057】上記の各スイッチSW1～SWnが操作されると、各種スイッチコントローラ33及びホストコントローラ32の制御の元で、その操作されたスイッチS

W1～SWnに割り当てられた移動ボタン、実行ボタン、切替ボタン等に種別に応じたスイッチコマンド（任意のコマンドが規定可能）の制御指令S1が無線通信用インターフェース38又は通信インターフェース39経由で操作デバイス3側から装置本体11側に送られる。

【0058】その結果、装置本体11側では、システムコントローラ15により、操作デバイス3側からの制御指令S1に応じて、WFS2の動作が変更可能となっている。

【0059】例えば、システムコントローラ15は、WFS2を実行中に移動ボタンの操作による制御指令S1を受けたときにモニタ14上のアクティビティのアイコン又は文字列の像が選択したり、実行ボタンの操作による制御指令S1を受けたときに移動ボタンの操作で選択されたアクティビティに対しそのアクティビティプログラムを読み出し実行したりする。

【0060】これと同時に、画像処理部18では、移動ボタンの操作で選択されたアクティビティのアイコンまたは文字列の像の表示状態をモニタ14上で視覚的に把握できるように色を変えたり、点滅したりする等の変更を行う。

【0061】マイクロフォン41は、少なくとも医師の所見等を含む音声信号を記録可能に入力するものである。マイクロフォン41から入力される音声は、操作デバイス3上に上述した専用の録音用スイッチが付随して設けられている場合、この録音用スイッチを押している間は録音中となり、このとき、その録音中である旨を把握できるように表示部44（LED等）上でイルミネーションとして点灯させる。また、録音中止はその録音用スイッチを離すことで実行され、録音が行われていない場合は消灯する。

【0062】また、マイクロフォン41から入力される音声信号は、音声データとして、あるいは図示しない既知の音声認識・文字変換機能により音声認識後に文字変換された文字データとして、レポートのデータに自動的に記録される。

【0063】さらに、マイクロフォン41から入力される音声信号は、音声認識により超音波診断装置11の動作を制御するコマンドとして利用することも可能である。例えば、WFS2では、その実行時にモニタ14上のWFSメニューからアクティビティのアイコンや文字列の像等を選択するだけで検査進行が自動的に行われるために、WFSメニューを進行させる際の「次、ネクスト（Next）」、逆に選択する際の「戻れ、バック（Back）」、決定を促す「OK」等の比較的少数かつ単純なコマンドを使ってその動作を制御できるため、音声認識率の問題も殆どクリアされ、信頼性の高い制御が可能である。

【0064】スピーカ42は、例えば装置本体11側のアラーム機能と連動して、その装置本体11側からの制

御指令S2に応じて、例えば患者の心電状態に異常があるとき等のアラームが必要な際にはその旨を音声で知らせたり、造影エコー検査のモード切り替え時にはその旨を音声で知らせることが可能となっている。

【0065】振動機構43は、上記のスピーカ42と同様に例えば装置本体11側のアラーム機能と連動して、その装置本体11側からの制御指令S2を受けて、例えば患者の心電状態に異常があるとき等のアラームが必要な際や、造影エコー検査のモード切り替え時にその旨を操作デバイス3の操作者に知らせるために振動可能とな

っている。
【0066】上記のスピーカ42による音や振動機能43による振動により、操作デバイス3を通して操作者である医師または技師にアラームが伝わるが、この際のアラーム機能は、検査計画に基づき医師または技師が別の検査アクションを起こしたいとき、例えば、時間を管理しながら別モードの検査を実施したいと考えるとき、あるいはスループットを考慮し、ある規定の時間が経過したときに時間を知りたいとき、あるいは患者のバイタリティに心電異常等の異常があったときに特に有用である。

【0067】例えば、造影エコー検査では、各時相（例えば腹部の場合、動脈相、動脈・門脈相、パフュージョン相など、造影剤注入後の時間によって、それぞれに類する呼称がある）での時間管理が必要であり、通常はモニタ14の画面上に表示されたタイマーを参考にする

が、スキャン断面を維持するあるいは画面に集中しているため、時間を管理しながら検査を実行することが困難であることが多い。そのため、サイトによっては時間を管理するために人員をあらかじめ確保することもある。
【0068】これに対し、操作デバイス3により、例えばタイマー機能と連動させ、造影剤注入後、必要な経過時間ごとにアラーム音、あるいは音声ガイド、あるいは振動でタイマー情報を伝えることにより、前述した時間管理を行う人員を減らすことが可能となる。また、音声ガイドansを用いてWFS2の進行状況を伝えることで、よりスムーズなWFS2の進行が実現される。また、注意情報を連絡してもよい。このときの音声ガイドansの例としては、1）進行内容例：「造影剤を注入します」、「モードを変化します」、2）時間管理例：「（造影剤注入後）30秒」、「（造影剤注入後）4分30秒」、3）注意事項例：「MOがセットされていません」等が例示される。

【0069】従って、本実施形態によれば、WFSを制御するための専用の小型リモートデバイスとしての操作デバイスにより、WFSの特長である操作性がより簡便に且つ大幅に向上するようになる。また、この操作デバイスを用いることにより、ハンディでかつ少ないスイッチ操作で済むため、診断中に手元を確認せずに容易に操作可能で、必要であれば画面を見ながら自分の手でその

視野範囲に入れて確認することも可能となる。その結果、医師又は技師は、診断に集中できる姿勢でストレス無くスムーズに検査を進めることが可能となる。

【0070】なお、本実施形態の適用例として、WFSでは操作者毎にWFSシナリオが異なることがあるため、操作者の認識機能として、音声認識、指紋認識、網膜認識等の機能を操作デバイスに備えることも可能である。この機能により最初の時点で医師または技師を知ること、自分で管理しているフォルダ内のWFSシナリオを容易に呼び起こすことが可能となる。

【0071】また、その他の適用例として、操作デバイスに機器IDを指定する機能を付けることも望ましい。複数台の操作デバイスを同時に使用する場合に干渉が生じないためである。

【0072】さらに、操作デバイスのその他の例を図13～図16に基づいて説明する。

【0073】（ハンディタイプの操作デバイスのその他の例）図13～図15は、ハンディタイプの別の操作デバイス3の例を示す。この例では、操作デバイス3は矩形形状のデバイス本体31を有し、そのフラット状の正面側に4つのスイッチSW11～SW14のほか、その左側面側に2つのスイッチSW15、SW16、その背面側（握りやすいように手の指の握りに応じて中央の凸部、その凸部を挟む両側2箇所凹部が形成された）に1つのスイッチSW17がそれぞれ設けられている。

【0074】このうち、デバイス正面上側のスイッチSW11は、前述した例の3つのスイッチSW1、SW3、及びSW4と同様に、WFS動作時にアクティビティ等の項目を決定するプッシュ式の実行ボタン、アクティビティ等の項目を選択する上下左右移動用の方向キー、カーソル移動等の2次元的な位置指定が可能な方向キー（トラックボール機能）、その他ロータリーエンコーダーの機構を利用するゲインコントロール用のスイッチから構成される。

【0075】また、デバイス正面中央の左側のスイッチSW12は、前述した例のスイッチSW2と同様のポップアップメニュー起動用の実行ボタンで構成される。

【0076】さらに、デバイス正面中央の右側のスイッチSW13は、前述した例では特に設定されていないもので、WFS動作時及び通常検査時に関係なく、フリーズ用のプッシュ式実行ボタンで構成される。

【0077】また、デバイス正面中央の中央側のスイッチSW14も、前述した例では特に設定されていないもので、印刷（プリントアウト）用のプッシュ式実行ボタンで構成される。

【0078】また、デバイス左側面側の上側のスイッチSW15も、前述した例では特に設定されていないもので、超音波スキャンで得られる超音波像の視野深度を調整可能なロータリー式のボタンで構成される。

【0079】また、デバイス左側面側の下側のスイッチ

SW16も、前述した例では特に設定されていないもので、超音波スキャンのフォーカスを調整可能なプッシュ式のボタンで構成される。

【0080】さらに、デバイス背面側のスイッチSW17は、前述した例のスイッチSW5と同様のWFS用キー／通常検査時の装置用キーの切替スイッチで構成される。

【0081】上記の各スイッチSW11～17は、前述した例のスイッチSW1～SW5（図4及び図5参照）と同様に、操作者が超音波診断装置1で頻繁に使用するキーを自由に割り当て可能なカスタムボタンとして使用可能である。

【0082】上記の各スイッチSW11～17のほか、とくに図示していないが、前述した例と同様の通信窓、表示部等も搭載されている。表示部に関しては、例えば操作者が見やすい正面上側スペース等の適宜位置に所定サイズの液晶画面を設ける構成であってもよい。

【0083】（据え置きタイプの操作デバイスの例）図16は、据え置きタイプの操作デバイス3の例を示す。この例では、操作デバイス3は略楕円状の丸みを帯びたデバイス本体31を有し、その正面側～前面側にアンテナ部（通信窓）45、その正面下側にスピーカ42、WFS動作時（図中の例では「PAS」）／通常検査時（図中の例で「通常」）の切り替え状態を示す表示部（インジケータ）44のほか、前述した例と同様のカスタムボタンとしての各種スイッチSW21～SW29が設けられている。

【0084】このうち、正面中央の左側のスイッチSW21は、前述した例のスイッチSW1と同様の機能をもつプッシュ式の実行ボタン（メニュー等決定スイッチ）、正面中央の右側のスイッチSW22は、前述した例のスイッチSW2と同様のプッシュ式の実行ボタン（ポップアップメニュー起動スイッチ）、正面中央の右側のスイッチSW23は、前述した例のスイッチSW3と同様の移動ボタン（WFSメニュー移動用スイッチ：移動方向は前方向、後方向等）、正面中央の中央側のスイッチSW24は、前述した例のスイッチSW4と同様の移動ボタン（カーソル移動等のトラックボール機能）、正面左側のスイッチSW25は、前述した例のスイッチSW5と同様のWFS用キー／通常検査時の装置用キーの切替スイッチでそれぞれ構成されている。

【0085】その他、正面中央の中央側のスイッチSW26は、ゲインコントロール用のロータリー式スイッチ、正面右側のスイッチSW27は、フリーズ用のプッシュ式スイッチ、正面上側の3つのスイッチSW28は、カスタムボタンとして自由に割り当て可能なショートカット用のプッシュ式スイッチでそれぞれ構成されている。

【0086】上記の各スイッチSW21～28のほか、とくに図示していないが、表示部に関しては、例えば操

*作者が見やすい適宜位置に所定サイズの液晶画面を設ける構成であってもよい。

【0087】なお、本発明は、代表的に例示した上述の実施の形態及びその他の例に限定されるものではなく、当業者であれば、特許請求の範囲の記載内容に基づき、その要旨を逸脱しない範囲内で種々の態様に変形、変更することができ、それらも本発明の権利範囲に属するものである。

【0088】

【発明の効果】以上説明したように、本発明によれば、ワークフローシステム制御用の専用の小型リモートデバイスとしての操作デバイスを備えたため、ワークフローシステムの特長である操作性をより簡便にでき、更に操作性が向上し、これにより、ワークフローシステムの利点を最大限に活かし、ワークフローシステム動作時に超音波診断装置を操作し且つ超音波プローブによる走査を行う医師や技師の肉体的、精神的ストレスを排除し、診断画像に集中し、効率のよい診断を実現することができる。

【0089】また、ハンディでかつ少ないスイッチ操作で済むために診断中に手元を確認せずに容易に操作可能で、必要であれば画面を見ながら自分の手でその視野範囲に入れて確認することも可能となる。その結果、医師又は技師は、体の移動が不要となって診断に集中できる姿勢でストレス無くスムーズに検査を進めることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態に係る超音波診断装置及びその操作デバイスを有する医用画像診断システムの全体構成を示す概略ブロック図。

【図2】WFS動作時のアイコンタイプのWFSメニュー表示例を示す図。

【図3】WFS動作時の文字列タイプのWFSメニュー表示例を示す図。

【図4】操作デバイスの概略正面図。

【図5】図4中のA-A線から見た操作デバイスの概略側面図。

【図6】WFS動作時の画面表示例を示す図。

【図7】操作デバイスのスイッチSW1により、アイコンタイプのWFSメニュー内のアクティビティを決定する場合を説明する図。

【図8】操作デバイスのスイッチSW1（実行ボタン）により、文字列タイプのWFSメニュー内のアクティビティを決定する場合を説明する図。

【図9】操作デバイスのスイッチSW2（実行ボタン）により、ポップアップメニューを起動させる場合を説明する図。

【図10】操作デバイスのスイッチSW3（移動ボタン）により、アイコンタイプのWFSメニュー内のアクティビティを選択する場合を説明する図。

【図11】操作デバイスのスイッチSW3（移動ボタン）により、文字列タイプのWFSメニュー内のアクティビティを選択する場合を説明する図。

【図12】操作デバイスのスイッチSW4（移動ボタン）により、計測メニュー内でカーソルを移動する場合を説明する図。

【図13】操作デバイスのその他の例を説明する概略正面図。

【図14】図13中のB-B線から見た操作デバイスの概略側面図。

【図15】図13の例の操作デバイスの概略斜視図。

【図16】据え置き型の操作デバイスの例を説明する概略正面図。

【符号の説明】

1 超音波診断装置

2 ワークフローシステム

3 操作デバイス

12 超音波プローブ

13 操作パネル

14 モニタ

15 システムコントローラ

16 送受信回路

17a Bモード処理部

17b CFMモード処理部

*18 画像処理部

19 通信インターフェース（装置本体側）

20 無線用通信インターフェース（装置本体側）

20a アンテナ部（装置本体側）

21 ワークフローデータ格納部

22 アクティビティプログラム格納部

23 ワークフローエンジン部

31 デバイス本体

32 ホストコントローラ

10 33 各種スイッチコントローラ

34 マイクロフォン用コントローラ

35 スピーカ用コントローラ

36 振動機構用コントローラ

37 表示部用コントローラ

38 無線通信用インターフェース（操作デバイス側）

39 通信インターフェース（操作デバイス側）

41 マイクロフォン

42 スピーカ

43 振動機構

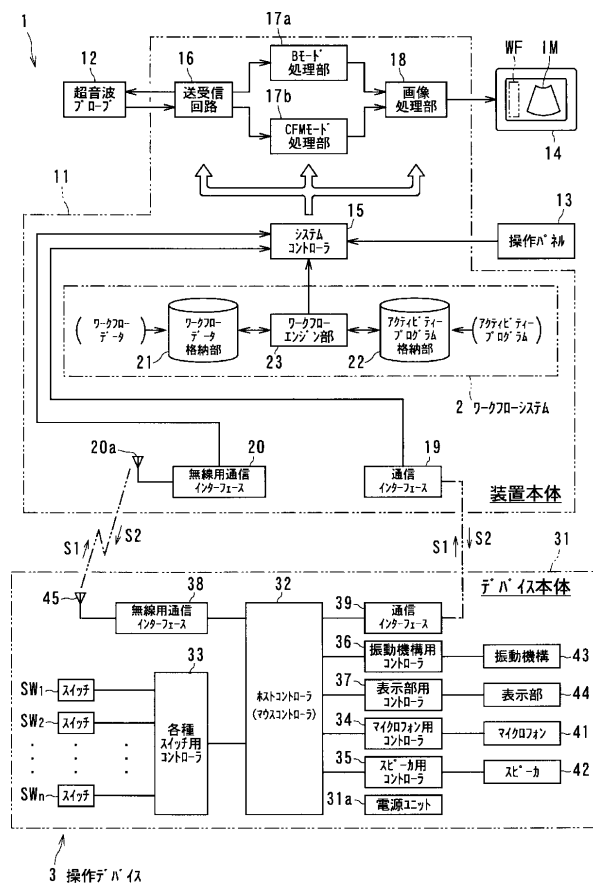
20 44 表示部

45 アンテナ部（操作デバイス側）

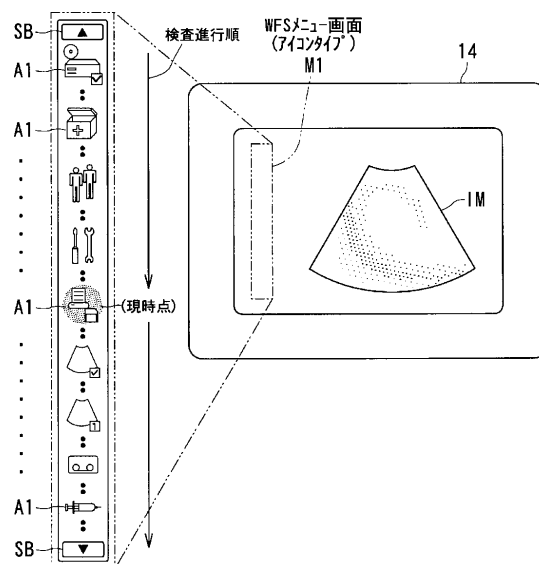
SW1～SWn スイッチ（実行ボタン、移動ボタン、切替ボタン等）

*

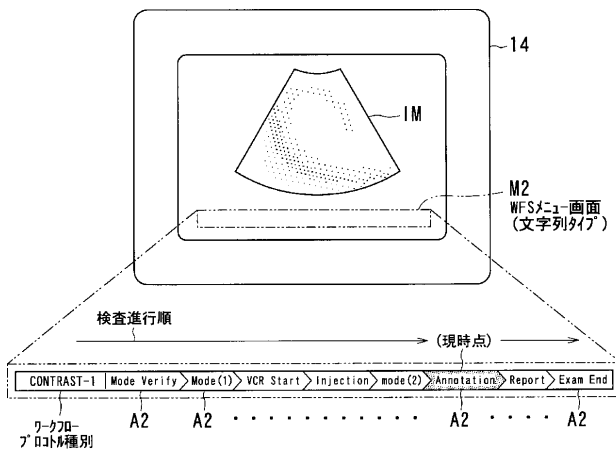
【図1】



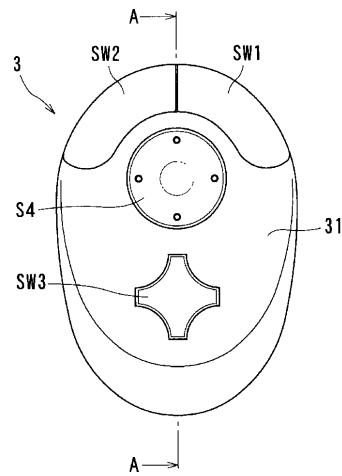
【図2】



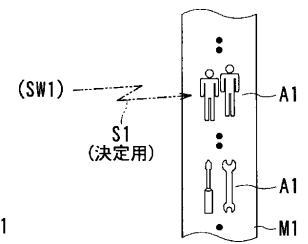
【図 3】



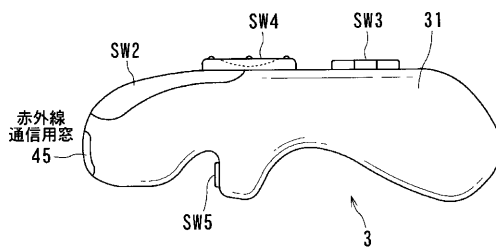
【図 4】



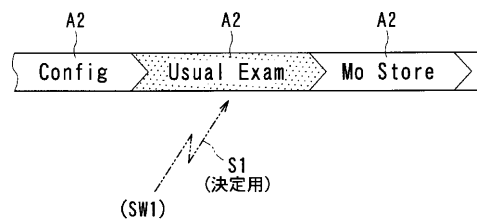
【図 7】



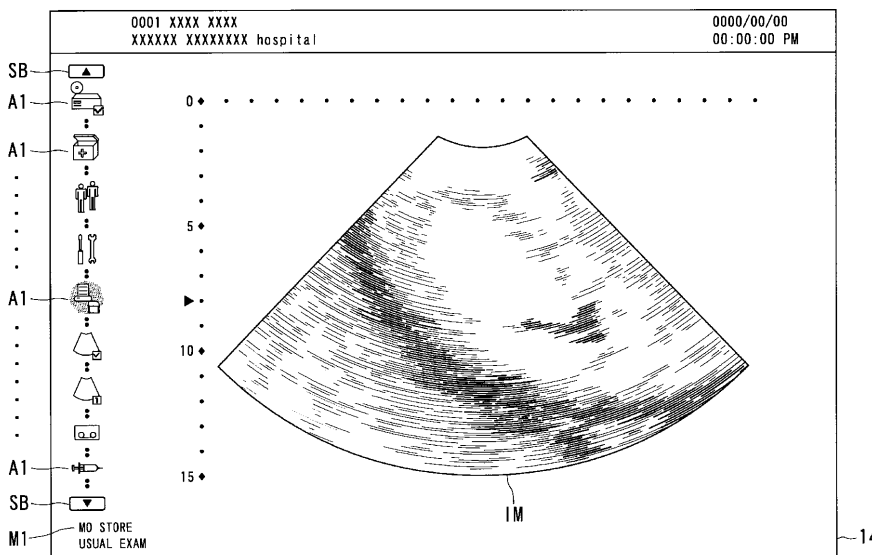
【図 5】



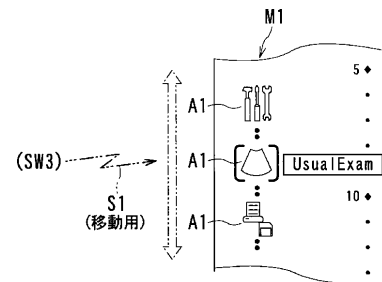
【图 8】



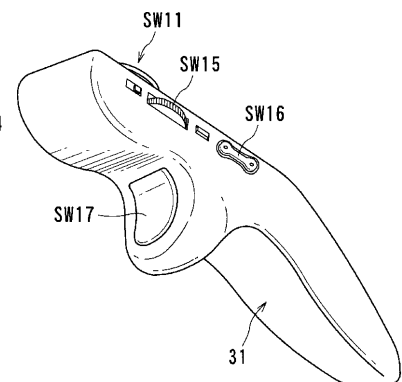
【図 6】



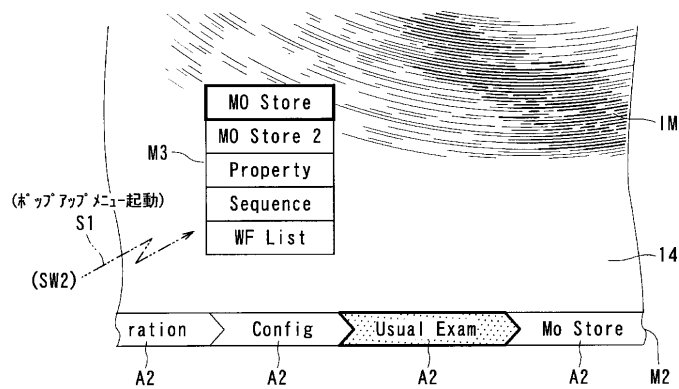
【図 10】



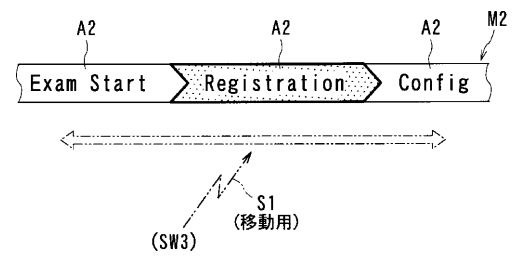
【図 15】



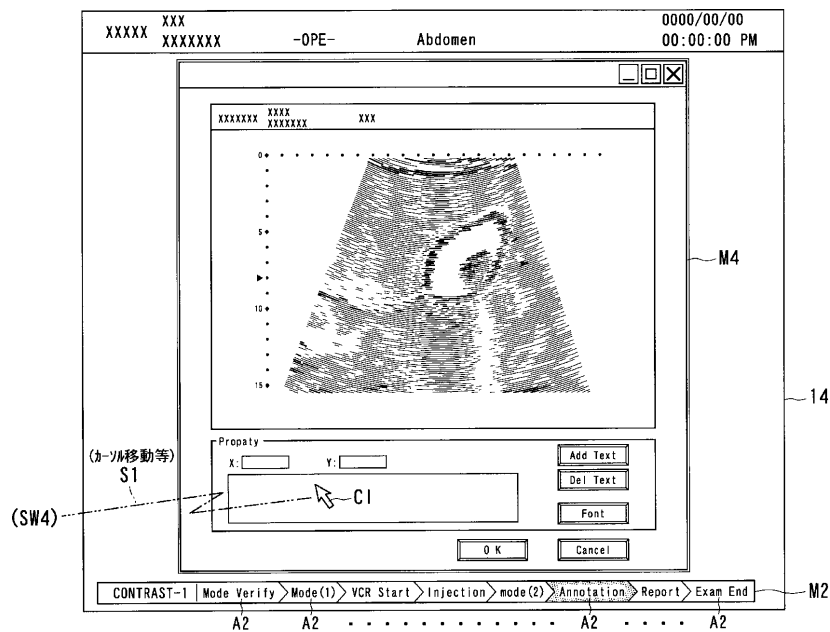
【図9】



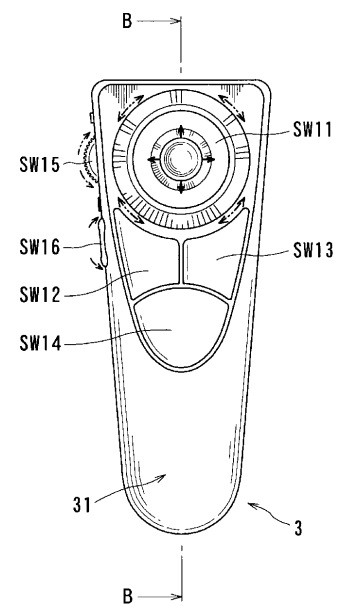
【図11】



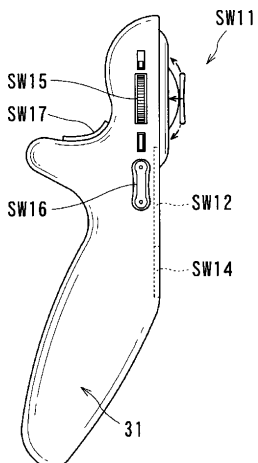
【図12】



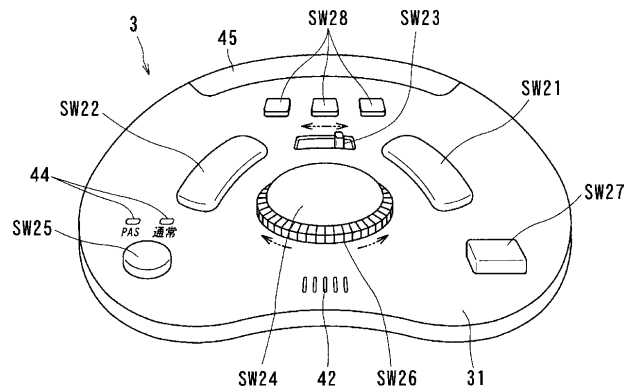
【図13】



【図14】



【図16】



フロントページの続き

(72)発明者 佐野 昭洋

栃木県大田原市下石上字東山1385番の1

株式会社東芝那須工場内

F ターム(参考) 4C301 AA02 CC02 DD01 DD06 EE13
EE20 GB02 HH11 HH24 HH37
HH38 HH52 JB29 JB34 JC16
KK02 KK12 KK13 KK22 KK27
KK40 LL20
4C601 DD03 EE11 EE30 GB01 GB03
HH14 HH31 JB01 JB21 JB22
JB34 JB45 JB49 JC15 JC20
JC40 KK02 KK12 KK18 KK19
KK23 KK24 KK25 KK31 KK50
LL40

