

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公 開 特 許 公 報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002 - 336250

(P2002 - 336250A)

(43)公開日 平成14年11月26日(2002.11.26)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード [*] (参考)
A 6 1 B 8/00		A 6 1 B 8/00	4 C 0 9 3
	6/00 320	6/00 320 Z	4 C 0 9 6
G 0 6 F 3/00	620	G 0 6 F 3/00 620 N	4 C 3 0 1
G 0 6 T 1/00	200	G 0 6 T 1/00 200 B	5 B 0 5 0
// A 6 1 B 5/055		A 6 1 B 5/05 370	5 E 5 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 20 O L (全 28数) 最終頁に続く

(21)出願番号 特願2001 - 395789(P2001 - 395789)

(22)出願日 平成13年12月27日(2001.12.27)

(31)優先権主張番号 09/753042

(32)優先日 平成12年12月28日(2000.12.28)

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 300019238

ジーイー・メディカル・システムズ・グロ
ーバル・テクノロジー・カンパニー・エル
エルシー

アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・5318
8・ワウケシャ・ノース・グランドヴュー・
ブルバード・ダブリュー・710・3000

(72)発明者 イアン・リフシッツ

イスラエル、テル・アビブ、ショール・ア
ビグル・7番

(74)代理人 100093908

弁理士 松本 研一

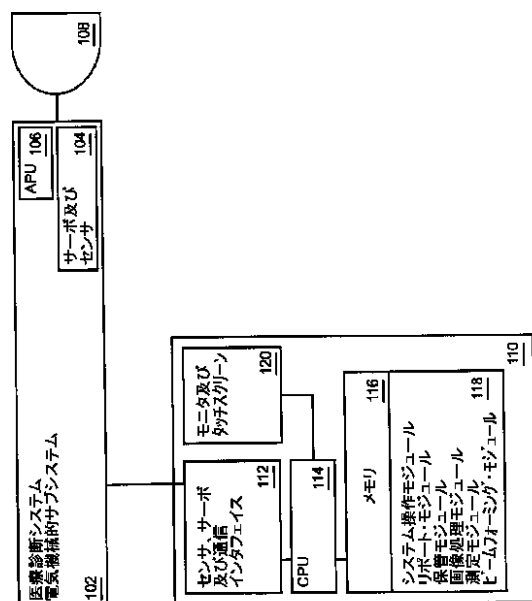
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 医療診断撮像装置用の操作者インタフェイス

(57)【要約】

【課題】 超音波システムのような医療診断イメージング・システムにおいて経費、複雑さ及び占有空間を増大させる周辺装置を不要にする。

【解決手段】 予め選択されている医療診断装置を具現化する予め選択されている装置機能集合内の各々の装置機能を画像表示上の少なくとも一つの機能起動区域に割り当てる。続いて、タッチスクリーンを接触について監視して(404)、接触及び機能起動区域に基づいて、選択された起動区域を決定する(406)。一旦、選択された起動区域が決定されたら、本方法は、選択された起動区域に関連付けられている装置機能を実行する(410)。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 医療診断装置において、該医療診断装置の装置機能に対する操作者制御を提供する操作者インタフェイスであって、
画像表示を形成するモニタ（300）と、
該モニタ（300）の前面に配設されているタッチスクリーン（302）と、
前記画像表示上で画定されている複数の起動区域（304）であって、予め選択されている医療診断装置を具現化する装置機能集合内の各々の装置機能が少なくとも一つの当該起動区域を通じて取得可能である、複数の起動区域（304）と、
前記タッチスクリーン（302）に結合されており、選択された起動区域を識別する前記タッチスクリーンへの接触を検出して、前記選択された起動区域に関連付けられている前記装置機能を実行するプロセッサ（114）とを備えた操作者インタフェイス。

【請求項 2】 前記プロセッサ（114）は、前記接触にตอบสนองして複数の機能メニュー起動区域（330～334）を有するポップ・アップ式機能メニュー（328）を表示する請求項 1 に記載の操作者インタフェイス。

【請求項 3】 前記装置機能集合は画像処理装置機能（208）を含んでいる請求項 1 に記載の操作者インタフェイス。

【請求項 4】 前記画像処理装置機能は、ズーム装置機能と、スクロール装置機能と、テキスト・ラベル装置機能とを含んでいる請求項 3 に記載の操作者インタフェイス。

【請求項 5】 前記画像処理装置機能は、輝度調節装置機能とコントラスト調節装置機能とをさらに含んでいる請求項 3 に記載の操作者インタフェイス。

【請求項 6】 前記装置機能集合は、測定及び解析装置機能（224）と保守装置機能（226）とを含んでいる請求項 1 に記載の操作者インタフェイス。

【請求項 7】 前記プロセッサ（114）はテキスト及び図形の少なくとも一方を配置する前記タッチスクリーン上のドラッグにตอบสนองする請求項 1 に記載の操作者インタフェイス。

【請求項 8】 前記起動区域の少なくとも一つが、複数の付設された有向型起動区域を有する移動起動区域（314）を画定している請求項 1 に記載の操作者インタフェイス。

【請求項 9】 前記予め選択されている医療診断装置は超音波撮像装置である請求項 1 に記載の操作者インタフェイス。

【請求項 10】 医療診断装置に対する操作者制御を提供する方法であって、
予め選択されている医療診断装置を具現化する予め選択されている装置機能集合内の各々の装置機能を取得可能とする少なくとも一つの機能起動区域を画像表示上に画

定する工程（402）と、
タッチスクリーンを接触について監視する工程（404）と、
前記接触及び前記少なくとも一つの機能起動区域に基づいて、選択された起動区域を決定する工程（406）と、
前記選択された起動区域に関連付けられている装置機能を実行する工程（410）とを備えた方法。

【請求項 11】 前記選択された起動区域にตอบสนองしてポップ・アップ式機能メニューを表示する工程（408）と、選択される機能メニュー起動区域について前記タッチスクリーンを監視する工程とをさらに含んでいる請求項 10 に記載の方法。

【請求項 12】 前記実行する工程は、前記選択された機能メニュー起動区域に関連付けられている装置機能を実行する工程を含んでいる請求項 11 に記載の方法。

【請求項 13】 前記表示する工程は、複数の機能メニュー起動区域を有する機能メニューを表示する工程を含んでいる請求項 11 に記載の方法。

【請求項 14】 前記装置機能は、画像処理モジュールによりサポートされている装置機能から選択される請求項 10 に記載の方法。

【請求項 15】 前記予め選択されている医療診断装置は超音波イメージング・システムである請求項 10 に記載の方法。

【請求項 16】 タッチスクリーン方式の操作者制御を提供する超音波イメージング・システムであって、音響パワー・ユニットに結合されている超音波スキャナ（108）と、

メモリ（116）及び前記超音波スキャナ（108）に結合されているプロセッサ（114）と、

該プロセッサ（114）に結合されており、画像表示を形成するモニタ（300）と、

該モニタ（300）の前面に配設されており、前記プロセッサ（114）に結合されているタッチスクリーン（120）と、

前記画像表示上に画定されている複数の起動区域（304）であって、予め選択されている医療診断装置を具現化する装置機能集合内の各々の装置機能が少なくとも一つの当該起動区域を通じて取得可能である、複数の起動区域（304）とを備えており、

前記プロセッサ（114）は、選択された起動区域を識別する前記タッチスクリーンへの接触を検出することに対応して、前記選択された起動区域に関連付けられている前記装置機能を実行する、超音波イメージング・システム。

【請求項 17】 前記プロセッサ（114）は、前記接触にตอบสนองして複数の機能メニュー起動区域（330～334）を有するポップ・アップ式機能メニュー（328）を表示する請求項 16 に記載の超音波イメージング

・システム。

【請求項 18】 前記装置機能集合は、ビームフォーミング機能(210)と画像処理装置機能(208)とを含んでいる請求項 16 に記載の超音波イメージング・システム。

【請求項 19】 前記装置機能集合は、画像保管装置機能(206)と表示提示機能(222)とをさらに含んでいる請求項 16 に記載の超音波イメージング・システム。

【請求項 20】 前記装置機能集合は測定及び解析装置機能(224)をさらに含んでいる請求項 16 に記載の超音波イメージング・システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の背景】本発明は、医療診断イメージング・システムに関する。具体的には、本発明は、医療診断撮像装置用のユーザ・インタフェースに関する。

【0002】今日、医師及び技術者は患者を検査する広範な超音波イメージング・システム、X線イメージング・システム、核医学イメージング・システム及びその他の医療診断イメージング・システムを身近に利用している。これらの医療診断イメージング・システムの能力は、システム登場時から急激に拡大してきた。安価であるが極めて精巧、有力かつ高速である処理サーキットリ(回路要素)の開発に促されて、医療診断イメージング・システムの設計者は、医療診断イメージング・システムの広範な装置機能を付加し強化し続けている。このように、例えば、超音波イメージング・システムは、2D又は3D撮像、ドブラ・オーバーレイ、カラー・フロー走査、画像フレームの記録及び再生能力、画像への注釈添付及び画像の保管、ズーム、並びにパニング等を含み得るようになってきている。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】医療診断イメージング・システムによって実行される装置機能の数及び複雑さは、かかる多数の周辺装置にユーザ・インタフェースの一部として標準寸法のキーボード及びトラックボールが含まれるに到るまで増大している。しかしながら、周辺装置は、医療診断イメージング・システムが必要とする経費、複雑さ及び占有空間を増大させる。例えば、キーボードは、ホーム・コンピュータに用いられているものと同様のものであって、医療診断イメージング・システムの動作を指令するのに必要とされる。しかしながら、医師及び技術者はコンピュータ科学者ではない。換言すると、医療診断イメージング・システムの周辺装置を理解し動作させようとするのに費やされる貴重な時間は、装置を実際に利用して患者を救うのに用いた方がよい。

【0004】業界には、以上の問題点及び従来見受けられているその他の問題点に対処する医療診断装置用のユーザ・インタフェースに対する需要が存在している。

【0005】

【課題を解決するための手段】本発明の好適実施形態は、医療診断装置において、該医療診断装置の装置機能に対する操作者制御を提供する操作者インタフェースを提供する。操作者インタフェースは、画像表示を形成するモニタと、モニタの前部に配設されているタッチ・スクリーンと、画像表示上に画定されている複数の起動区域とを含んでいる。予め選択されている医療診断装置を具現化する装置機能集合内の各々の装置機能が、少なくとも一つの起動区域に関連付けられており、医療診断装置を動作させるためにタッチスクリーンによってサポートされている以外の外部入力が必要とされないようにしている。加えて、プロセッサがタッチスクリーンに結合されており、選択された起動区域を識別するタッチスクリーンへの接触を検出する。次いで、プロセッサは、選択された起動区域に関連付けられている装置機能を実行する。

【0006】本発明の好適実施形態はさらに、医療診断装置に対する操作者制御を提供する方法を提供する。本方法は、予め選択されている医療診断装置を具現化する予め選択されている装置機能集合内の各々の装置機能を画像表示上の少なくとも一つの機能起動区域に関連付ける工程を含んでいる。続いて、本方法は、タッチスクリーンを接触について監視して、接触及び機能起動区域に基づいて、選択された起動区域を決定する。一旦、選択された起動区域が決定されたら、本方法は、選択された起動区域に関連付けられている装置機能を実行する。

【0007】

【発明の実施の形態】先ず、図1について説明する。同図は、医用イメージング・システム100の一つの例示的な具現化形態を示している。医用イメージング・システム100は、コンピュータ・ソフトウェア、モニタ及び後述するタッチスクリーン・インタフェース以外の医用イメージング・システムの電子的及び機械的サブシステムを具現化する電気機械的サブシステム102を含んでいる。電気機械的サブシステム102は、具現化されている具体的なイメージング・システムに応じて、例えば、機械的モータ・サーボ及びフィードバック・センサ104と、磁石、X線画像検出器、又は超音波スキャナ108に結合されている音響パワー・ユニット(APU)106とを組み入れていてよい。換言すると、医用イメージング・システム100は、MRIシステム、X線システム、超音波システム、電子顕微鏡及び心臓監視システム等を含めた任意の所望の診断システムとして具現化することができる。

【0008】また図1には、電気機械的サブシステム・インタフェース112、プロセッサ114及びメモリ116を含むシステム・コンピュータ110が示されている。メモリ116は、プロセッサ114による実行のための指令(インストラクション)を記憶している。ま

た、図1にはタッチスクリーン120も示されている。タッチスクリーン120はプロセッサ114に結合されており、機能モジュールと協働して医用イメージング・システム100に対する完全な制御を可能にしている。換言すると、例えば、タッチスクリーン、トラックボール及びファンクション・キー等以外の追加の外部入力が必要とされない。タッチスクリーン120は、プロセッサ114に対して操作者がタッチスクリーン120に接触したこと及び接触の位置の指示を供給する抵抗型、容量型又は他のタッチスクリーンとして具現化することが

【0009】メモリ116は、予め選択されている医用イメージング・システム（例えば超音波イメージング・システム）の機能モジュールの装置機能を具現化する指令を記憶している。かかるモジュールには例えば、システム動作モジュール、レポート・モジュール、保管モジュール、画像処理モジュール、測定モジュール及びビームフォーミング（ビーム形成）・モジュールが含まれている。さらなる機能モジュールについては図2を参照して以下に述べる。

【0010】図2について説明する。同図は、完全な装置機能集合（すなわち医用撮像装置を具現化するシステム・ソフトウェアの完全な集合）を形成するように選択することのできる機能モジュール200を示している。機能モジュール200は1以上の装置機能を具現化するものであり、システム動作モジュール202、レポート・モジュール204、保管モジュール206、画像処理モジュール208、ビームフォーミング・モジュール210、走査モジュール212、取得モジュール214、ユーザ・インタフェイス・モジュール216、信号処理モジュール218、走査変換モジュール220、表示モジュール222、測定及び解析モジュール224、並びに診断システム構成設定及び保守モジュール226を含んでいる。機能モジュール200は、例えば超音波診断システムを具現化するのに用いることのできるモジュールを含んでいる。幾つかの機能モジュールは他の機能モジュールとは別個に動作することができる。しかしながら、幾つかの機能モジュールは、さらなる処理のために他の機能モジュールに対して中間結果又は部分的に処理されたデータを渡すことができる。以上に述べた機能モジュールは例示のみのためのものである。換言すると、所与の医療診断システムによって実行されるべき任意の他のタスクのために、外部通信モジュールのような追加の機能モジュールを追加してよい。

【0011】システム動作モジュール202はシステム制御機能を実行する。実例としては、システム動作モジュール202は、モータ・サーボを駆動すると共にセンサのフィードバックを評価するように電気機械的サブシステム102を直接制御する装置機能、並びに超音波撮像系列を開始させる及び停止させる装置機能を含み得

る。

【0012】レポート・モジュール204は患者レポート作成装置機能を実行する。患者レポート作成装置機能は例えば、保管モジュール206からの患者画像の問い合わせ、並びに患者検査記録、請求記録及び患者連絡先情報の準備、表示及び印刷を含み得る。

【0013】保管モジュール206は、診断システムの動作に関連するデータベース・レコードを保持する装置機能を受け持つ。データベース・レコードは、患者検査画像（静止画像又は画像系列（例えばMPEG2又は他の圧縮型若しくは非圧縮型動画）のいずれか）、動作及び保守統計（例えば、診断システムの各回の利用についての時間、日付及び検査形式、並びにその保守履歴）、患者連絡先、請求、並びに医師の診断を含めた検査記録等を含み得る。

【0014】画像処理モジュール208は、診断システムによって形成される画像（スチール又はビデオ）の操作に関連する装置機能を受け持つ。従って、例えば、画像処理モジュールは、画像コントラスト強調、画像トリミング、分解能向上及び他の画像処理機能を提供することができる。画像処理モジュール208は典型的には、例えば保管モジュール206によって保持されているデータベースと交信することにより、操作者が処理済画像を検索、検査、修正、印刷及び保管するのを可能にする。画像処理モジュールはまた、公知のボリューム・レンダリング法を用いて画像についての一連の2次元Bモード・データ集合又はドブラ・データ集合から3次元モデルを構築するボリューム・レンダリングを実行することもできる。

【0015】ビームフォーミング・モジュール210は、例えば、超音波イメージング・システムにおいて画像を形成するのに必要とされるビーム形成を制御する装置機能を受け持つ。従って、ビームフォーミング・モジュール210は、超音波エコー情報を表わす生データを受け取り、生データに対して適当な方向制御（ステアリング）補正及びゲイン補正を適用して、Bモード、ドブラ、カラー・フロー又は他の画像形式として表示するための走査変換の準備のできた処理済データ集合を出力することができる。

【0016】走査モジュール212は、ユーザ・インタフェイス・モジュール216から受け取ったユーザ・インタフェイス事象（イベント）を操作し、採用されるべき超音波走査のモードを決定し、取得モジュール214に適当な走査パラメータを渡す。取得モジュール214装置機能は、走査パラメータ変更のための要求を処理し、走査パラメータ変更を具現化し、超音波スキャナ108を含むハードウェアによって要求される場合には走査パラメータを変換する。取得モジュール214は、操作者選択の態様で走査系列を実行し、ハードウェア事象（例えば過大電力及びスキャナ切断等）を例えばエラー

処理のためにシステム動作モジュール 202 に転送する。取得モジュール 214 はまた、ビームフォーミング・モジュール 210 によって収集され形成された超音波データ集合を受け取って、これらのデータ集合を表示モジュール 222 へ中継する。

【0017】ユーザ・インタフェイス・モジュール 216 は好ましくは、機能メニューを具現化し、走査パラメータを表示し、キーボード制御パネル及びトラックボール（含まれている場合）を含めた操作者インタフェイス・ハードウェアを監視する。ユーザ・インタフェイス・モジュール 216 は、画像及びテキストを表示し移動させる、並びにタッチスクリーン事象、メニュー事象、キーボード・パネル事象及びトラックボール事象を走査モジュール 212 及び他のモジュールへ託す等の装置機能を処理する。一例として、利用者が輝度を上昇させる、輝度を低下させる、コントラストを増大させる及びコントラストを減少させる等を行なうことを可能にする画像処理機能メニューを表示することができる。

【0018】信号処理モジュール 218 は、カレントの動作モードに基づいて電気機械的サブシステム 102 から取得されたデータ集合の処理を行なうための装置機能を提供する。信号処理モジュール 218 は例えば、データ集合に対するドブラ処理及びカラー・フロー処理を含めたベクトル処理を実行することができる。

【0019】走査変換モジュール 220 装置機能は、座標系同士の間でデータを変換する。従って、例えば、走査変換モジュール 220 は、極座標系のデータ集合を、典型的なビデオ・モニタ上に表示する準備としてデカルト座標系へ変換することができる。

【0020】表示モジュール 222 装置機能は、静止画像、ビデオ画像及びトレース等を含めた超音波画像情報を処理して表示する。表示モジュール 222 は好ましくは、さらにドブラ画像及びカラー・フロー画像を表示するようにも適応構成されている。

【0021】測定及び解析（M & A）モジュール 224 は、操作者が患者検査時に返されたデータを検査することを可能にするインタフェイスを具現化した装置機能を提供する。一例として、M & A モジュールは、超音波焦点の走査深さを増加又は減少させる、関心領域（ROI）ボックスを移動させる、ドブラ・ゲートを配置させる、及び焦点位置を変更する等を行ないながら、操作者が血流速度を決定し、体積測定を実行し、断面積及び血管径を決定する等の 2 次元測定を行ない、心臓学的又は放射線学的解析（例えば心臓欠陥又は腫瘍の位置決定）を実行することを可能にする。

【0022】診断システム構成設定及び保守（C & M）モジュール 226 は、保管モジュール 206 と交信して診断システムの保守履歴を記録することを受け持つ。従って、例えば、C & M モジュール 226 は好ましくは、技術者が日常業務的又は非日常業務的な保守依頼の結果

を入力したり、操作者が保守要請を提出したりすること等を可能にする。C & M モジュールはまた、操作者が診断システムに対する初期設定動作及び構成設定動作を実行することを可能にする。

【0023】医用イメージング・システム 100 が操作者の音声入力に応答できるようにする音声認識モジュール（図示されていない）を設けてもよい。

【0024】機能モジュール 200 は、任意の所望の医療診断システムを具現化するように選択してよい。好適な具現化形態では、機能モジュール 200 は、超音波システム用の完全な装置機能集合を具現化するように選択されており、従って、超音波撮像を特定の指向した機能モジュール、例えば、ビームフォーミング・モジュール 210、走査モジュール 212 及び走査変換モジュール 220 を含んでいる。但し、診断システムの間で装置機能集合は異なる。一例としては、X 線イメージング・システムは、ビームフォーミング・モジュールではなく線形断層写真法走査制御モジュール、及び X 線源を移動させるのに用いられるサーボ・モータ・システムを含んでいてよい。このように、ここでの議論は主として超音波診断システムを参照して進められるが、所与の診断システム用の装置機能集合に如何なる機能モジュールを含めるべきかを決定することにより任意の装置機能集合を用いてよいことを特記しておく。

【0025】続いて図 3 について説明する。同図は、タッチスクリーン 302 を備えた超音波システム・モニタ 300 を示している。タッチスクリーン 302 は、B モード画像、ドブラ画像及びテキスト・ラベル等を含めたイメージング・システム 100 の動作に関連する図形及びテキストの画像表示を提供するモニタ 300 の前面に配設されている。画像表示上には、透過深さ増大起動区域 304 及び透過深さ減少起動区域 306 を含めた多数の起動区域及びポップ・アップ式メニューが画定されている。ドラッグ・インジケータ 308 が、タッチスクリーン 302 に接触する動作を示すと共に、指、ペン又は他のポイントをドラッグする動作をドラッグ・インジケータ 308 の方向で示している。

【0026】さらなる起動区域には、ズーム起動区域 310、画像記憶起動区域 312 及び移動起動区域 314 がある。輝度制御起動区域 316、コントラスト制御起動区域 318、画像回転起動区域 320 及び画像印刷起動区域 322 も画定されている。加えて、図 3 は、血流測定起動区域 324 及びモード選択起動区域 326 を示している。

【0027】起動区域は、位置及び寸法について表示上の絶対的なピクセル領域として画定することができる。例えば、ズーム起動区域 310 をピクセル 0, 400 を中心とする 100 ピクセル × 50 ピクセルの矩形として画定することができる。図 3 に示すように、ズーム起動区域 310（並びに輝度起動区域 316 及びコントラ

ト起動区域 318) を、一方がズーム増大 (例えば上向き矢印として示す) 及び一方がズーム減少 (例えば下向き矢印として示す) の二つの区画に分割してもよい。他の実施形態では、起動区域を位置及び寸法について互いに対して相対的に画定してもよい。また、起動区域は矩形でなくてもよい。その代わりに、起動区域が円形及び楕円形等であってもよい。

【0028】透過深さ増大起動区域 304 及び透過深さ減少起動区域 306 は、操作者が超音波エネルギーの体内への透過深さを増大させる又は減少させる装置機能を実行することを可能にする。このように、操作者が透過深さ増大起動区域 304 の内部に接触すると、プロセッサ 114 は透過深さ増大起動区域 304 を選択された機能起動区域として識別し、送波される超音波エネルギーの透過深さを増大させる。同様に、操作者がズーム起動区域 310 の内部に接触すると、プロセッサ 114 はズーム・レベルを適宜増大させ又は減少させる。

【0029】医用イメージング・システム 100 を具現化する装置機能集合内の各々の装置機能が、機能起動区域又はポップ・アップ式メニューの少なくとも一つに関連付けられている。結果として、起動区域及びポップ・アップ式メニューは医用イメージング・システム 100 によって具現化される装置機能のすべてを網羅する。換言すると、タッチスクリーン 302 のみを用いて医用イメージング・システム 100 をその全体として制御することができ、医用イメージング・システム 100 を動作させるのに他の入力源 (例えばキーボード又はトラックボール) から追加の入力を行なう必要がない。このために、例として、画像記憶起動区域 312 は、操作者がカレントの画像を保管部に記憶させる装置機能を実行することを可能にしており、輝度起動区域 316 及びコントラスト起動区域 318 は操作者による輝度及びコントラストの操作を可能にしており、移動起動区域 314 は操作者がカーソル、ROI ボックス、画像又はテキスト・ラベルを移動起動区域 314 に付設されている特定の有向型起動区域によって示される任意の方向に移動させる装置機能を実行することを可能にする。

【0030】さらなる実例として、プロセッサ 114 は、画像回転起動区域 320 (例えば画像を 90° 回転させる)、画像印刷起動区域 322 (例えば画像を付設プリンタ又はネットワーク・プリンタに印刷させる) 及び測定起動区域 324 (例えば血流速度及び体積等の測定値の表示を開始する) を選択された機能起動区域として (接触されたときに) 識別する。さらに、モード選択起動区域 326 を用いて、医用イメージング・システム 100 の特定の撮像モードを選択し得ることを特記しておく。従って、モード選択起動区域 326 を用いて、繰り返し接触することにより B モード、M モード、B モード + ドブラ、B モード + カラー・フロー等の各撮像モードを循環的な態様で選択することができる。

【0031】加えて、プロセッサ 114 は、モニタ 300 上に操作者に対してポップ・アップ式機能メニューを表示することもできる。従って、例えば、モード選択起動区域 326 に接触することにより撮像モードを通して循環する代わりに、プロセッサはポップ・アップ式モード選択メニュー 328 を表示してもよい。図示のモード選択メニュー 328 は次の機能メニュー起動区域を含んでいる: B モード起動区域 330、M モード起動区域 332 及び B モード + ドブラ起動区域 334。モード選択メニュー 328 が表示されると、操作者は適当な起動区域 330 ~ 334 に接触して撮像モードを選択する。言うまでもなく、任意数の装置機能 (例えば、測定及び解析装置機能、並びに較正装置機能等) について、例えばモード特定の機能毎に個別の起動区域を設けた追加のポップ・アップ式機能メニューを具現化して、操作者が予め決定されているモニタ 300 上のポップ・アップ式メニュー位置に接触したときに、又は前段のタッチスクリーン・メニュー選択に応答してかかるポップ・アップ式機能メニューを表示してもよい。

【0032】プロセッサ 114 は、利用者がドラッグ・インジケータ 308 によって示されるように画像及びテキストをドラッグするのを可能にしていることを特記しておく。従って、例えば、操作者は、タッチスクリーン 302 を用いてテキスト・ラベルをドラッグすることにより表示上にテキスト・ラベルを配置することができる。汎用的な入力が必要される (例えば画像を保存するためのファイル名を選択するため又は患者を選択するため) 場合には、医用イメージング・システム 100 は、矩形のボックス又はピクセル区域によって各々のキーボードのキーを画定したキーボード画像をモニタ 300 上に表示してもよい。このようにして、利用者は、別体の物理的なキーボードに頼るのではなくソフト・キーボードを用いて画面上でタイピングすることができる。選択により、医用イメージング・システム 100 は、操作者が指、ペン又は他のポインタをタッチスクリーン上で用いて文字を入力できるようにする文字認識ソフトウェアを含む。従って、例えば、タッチスクリーン上の垂直方向のドラッグを文字「1」として解釈し、またタッチスクリーン上の十字形を文字「t」として解釈する等を行なうことができる。

【0033】以上に述べた起動区域は例示のみのためのものであって、起動区域、ポップ・アップ式制御及びポップ・アップ式メニュー等のその他の多くの構成及び設計もまた適当であることを特記しておく。

【0034】タッチスクリーン 302 は、モニタ 300 上に表示される画像及びテキストとの対話的相互作用度を高めることができる。従って、ドラッグ操作 (例えばドラッグ・インジケータ 308 によって示されるような) を用いて画面上のオブジェクトを配置させる、レンジ・ゲートを設定する、焦点深さ及び位置を設定する、

ズーム・イン及びズーム・アウトする、画像を回転させる、並びにROIボックスを移動させる等を行なうことができる。もう一つの例として、プロセッサ114は、走査深さを設定する及び焦点位置を変更する等のために、同時表示されている1以上のウィンドウを「アクティブ」であるものとして選択する（すなわちドラ又は2D表示ウィンドウの更新又は更新のフリーズを続行させるようにプロセッサに指令する）ようにタッチスクリーン302への接触を解釈することができる。このようにして、操作者は、例えばタッチスクリーンを用いて任意のモードをアクティブにし、寸法及び位置変更のために適当なROIをアクティブに設定して、同時2Dモード、カラー・フロー・モード、ドラ・モード及びズーム・モードの間で交互に操作することができる。

【0035】プロセッサ114は、医用イメージング・システム100のカレントの動作モードを追跡している。従って、タッチスクリーン302への接触にตอบสนองして、プロセッサはカレントの動作モードに適する1以上のメニュー（例えばカレントの動作モードにおいて関心のある機能を含むドラ機能メニュー又はBモード機能メニュー）をポップ・アップ表示することができる。もう一つの例としては、プロセッサ114は、ビデオ・カセット若しくはDVDレコーダのような特徴についてのモード特定のポップ・アップ式制御（例えば再生、一時停止、録画及び早送り等）を表示してもよいし、又はタイム・ゲイン補償モードのような特徴についてのモード特定のポップ・アップ式制御（例えばゲイン選択）を表示してもよい。

【0036】次に図4について説明する。同図は、タッチスクリーン式ユーザ・インタフェイスの動作の流れ図400を示す。ステップ402において、プロセッサ114は、医用イメージング・システム100を具現化する装置機能集合内の各々の装置機能を起動区域及び機能メニューに割り当てる。ステップ404において、プロセッサはタッチスクリーンを接触について監視する。接触が検出されたら、プロセッサ114は、存在するならば、接触がいずれの起動区域に対応しているかを決定する（ステップ406）。接触された起動区域を選択された機能起動区域と呼ぶものとする。続いて、ステップ408において、プロセッサ114は、存在するならば、選択された機能起動区域に関連付けられている機能メニューを表示する。ステップ410において、プロセッサ114は、選択された機能起動区域に割り当てられてい

る装置機能又は機能メニューから選択された装置機能を実行する。

【0037】好適実施形態を参照して本発明を説明したが、当業者であれば、本発明の範囲から逸脱することなく様々な変形を施し均等構成を置換し得ることが理解されよう。加えて、本発明の範囲から逸脱せずに本発明の教示に特定の状況又は材料を適応させる多くの改変を施すこともできる。従って、本発明は開示された特定の実施形態に限定されているのではなく、特許請求の範囲内に含まれるすべての実施形態を包含しているものとする。

【図面の簡単な説明】

【図1】医用撮像装置のブロック図である。

【図2】所望の医用撮像装置のための完全な装置機能集合を形成するように選択することのできる機能モジュールの図である。

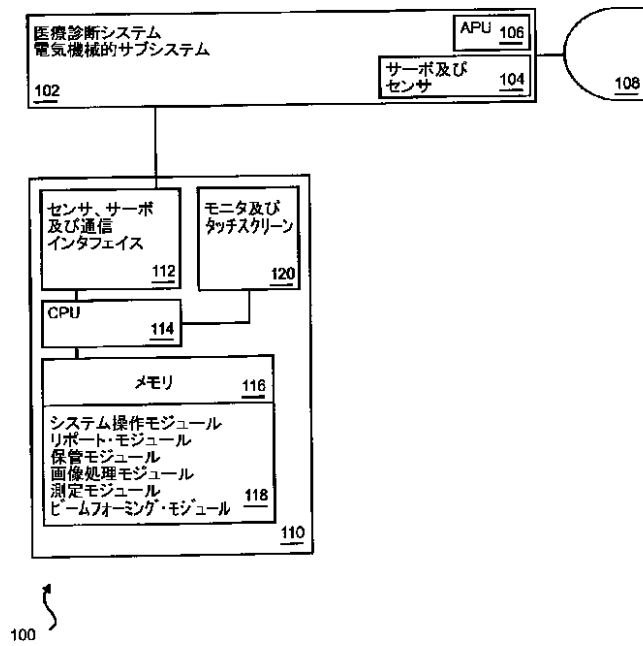
【図3】タッチスクリーンを備えた超音波イメージング・システムのモニタ及び機能起動区域のレイアウトを示す図である。

【図4】超音波イメージング・システムにおいて行なわれるユーザ・インタフェイス処理の高レベルの流れ図である。

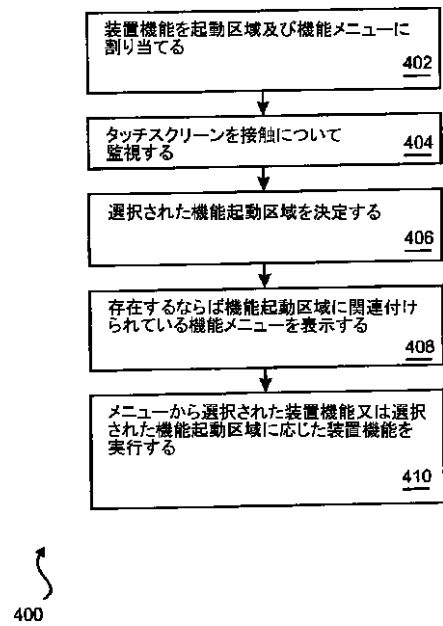
【符号の説明】

100 医用イメージング・システム
 108 超音波スキャナ
 110 システム・コンピュータ
 200 機能モジュール
 300 超音波システム・モニタ
 302 タッチスクリーン
 304 透過深さ増大起動区域
 306 透過深さ減少起動区域
 308 ドラッグ・インジケータ
 310 ズーム起動区域
 312 画像保管起動区域
 314 移動起動区域
 316 輝度制御起動区域
 318 コントラスト制御起動区域
 320 画像回転起動区域
 322 画像印刷起動区域
 324 血流測定起動区域
 326 モード選択起動区域
 400 タッチスクリーン式ユーザ・インタフェイスの動作の流れ図

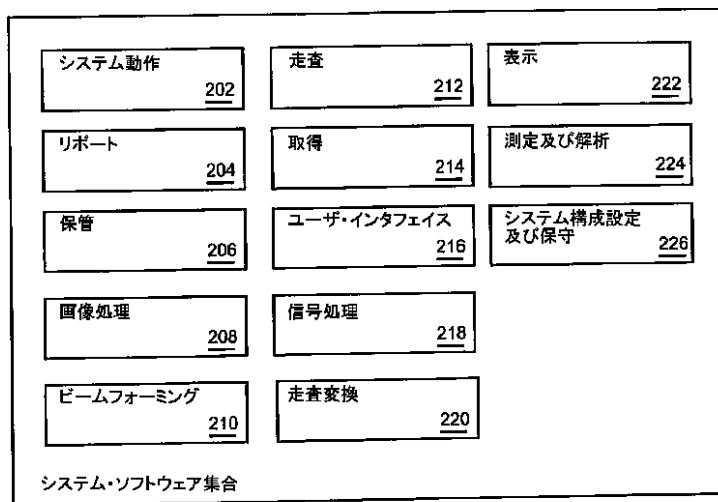
【図 1】



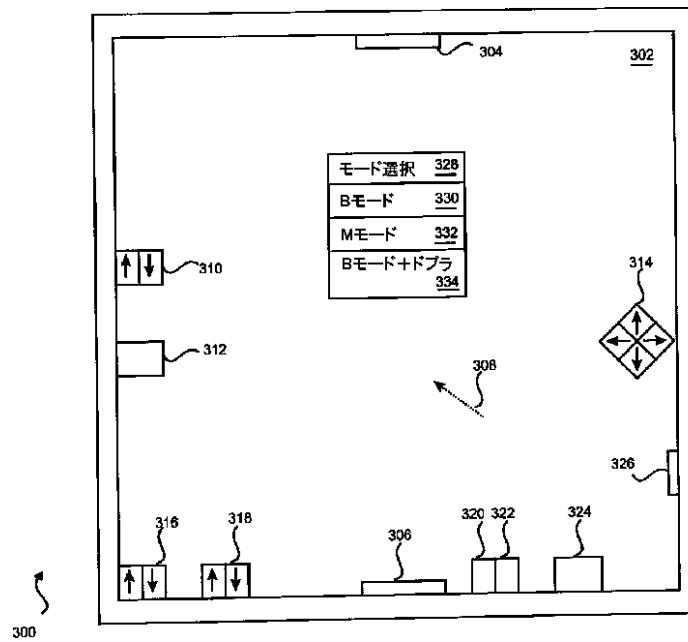
【図 4】



【図 2】



【図 3】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.⁷
G 0 1 R 33/28

識別記号

F I
G 0 1 N 24/02

テ-マコード (参考)
Y

(72)発明者 ドロン・ヘス
イスラエル、ハイファ、ピラム・11番

F タ-ム (参考) 4C093 AA01 AA22 CA15 EE01 EE02
4C096 AB37 AD19 FC17
4C301 EE13 KK08 KK24 KK31 LL17
LL20
5B050 AA02 BA10 EA03 EA16 FA02
FA13 FA17 FA19 GA08
5E501 AA25 BA05 CB05 EA02 EA11
EB05 FA05 FA45

【外国語明細書】

1. Title of Invention

OPERATOR INTERFACE FOR A MEDICAL
DIAGNOSTIC IMAGING DEVICE

2. Claims

1. In a medical diagnostic device, an operator interface for providing operator control over device functions of the medical diagnostic device, the operator interface comprising:

a monitor (300) producing an image display;

a touchscreen (302) disposed in front of the monitor (300);

a plurality of activation areas (304) defined on the image display, wherein each device function in a device function set that implements a preselected medical diagnostic device is obtainable through at least one of the activation areas; and

a processor (114) coupled to the touch screen (302) for detecting a touch on the touchscreen that identifies a selected activation area, the processor (114) performing the device function associated with the selected activation area.

2. The operator interface of claim 1, wherein the processor (114) presents a pop up function menu (328) with a plurality of function menu activation areas (330-334) in response to the touch.

3. The operator interface of claim 1, wherein the device function set includes image processing device functions (208).

4. The operator interface of claim 3, wherein the image processing device functions include zoom, scroll, and text label device functions.

5. The operator interface of claim 3, wherein the image processing device functions further include brightness and contrast adjustment device functions.

6. The operator interface of claim 1, wherein the device function set includes measurement and analysis device functions (224) and maintenance device functions (226).

7. The operator interface of claim 1, wherein the processor (114) is responsive to a drag on the touchscreen to position at least one of text and graphics.

8. The operator interface of claim 1, wherein at least one of the activation areas defines a movement activation area (314) having a plurality of associated directional activation areas.

9. The operator interface of claim 1, wherein the preselected medical diagnostic device is an ultrasound imaging device.

10. A method for providing operator control over a medical diagnostic device, the method comprising:

defining (402) at least one function activation area on an image display through which each device function in a preselected device function set that implements a preselected medical diagnostic device may be obtained;

monitoring (404) a touchscreen for a touch;

determining (406) a selected activation area based on the touch and the at least one function activation area;

performing (410) a device function associated with the selected activation area.

11. The method of claim 10, further comprising presenting (408) a pop up function menu in response to the selected activation area and monitoring the touchscreen for a selected function menu activation area.

12. The method of claim 11, wherein performing comprises performing a device function associated with the selected function menu activation area.

13. The method of claim 11, wherein presenting comprises presenting a function menu have a plurality of function menu activation areas.

14. The method of claim 10, wherein the device function is selected from device functions supported by an image processing module.

15. The method of claim 10, wherein the preselected medical diagnostic device is an ultrasound imaging system.

16. A ultrasound imaging system providing touchscreen based operator control, the ultrasound imaging system comprising:

an ultrasound scanner (108) coupled to an acoustic power unit;

a processor (114) coupled to a memory (116) and the ultrasound scanner (108);

a monitor (300) coupled to the processor (114) for providing an image display;

a touchscreen (120) disposed in front of the monitor (300) and coupled to the processor (114);

a plurality of activation areas (304) defined on the image display, wherein each device function in a device function set that implements a preselected medical diagnostic device is obtainable through at least one of the activation areas; and

wherein the processor (114) is responsive to detect a touch on the touchscreen that identifies a selected activation area, the processor performing the device function associated with the selected activation area.

17. The ultrasound imaging system 16, wherein the processor (114) presents a pop up function menu (328) with a plurality of function menu activation areas (330-334) in response to the touch.

18. The ultrasound imaging system of claim 16, wherein the device function set includes beamforming functions (210) and image processing device functions (208).

19. The ultrasound imaging system of claim 16, wherein the device function set further includes image archiving device functions (206) and display presentation functions (222).

20. The ultrasound imaging system of claim 16, wherein the device function set further includes measurement and analysis device functions (224).

3. Detailed Description of Invention

BACKGROUND OF THE INVENTION

The present invention relates to medical diagnostic imaging systems. In particular, the present invention relates to a user interface for a medical diagnostic imaging device.

Today, doctors and technicians have at their disposal a wide range of ultrasound, X-ray, nuclear, and other medical diagnostic imaging systems with which to examine patients. The capabilities of these medical diagnostic imaging systems have increased dramatically since their introduction. Spurred on by the development of inexpensive but very sophisticated, powerful, and fast processing circuitry, designers of medical diagnostic imaging systems continue to add and enhance a wide range of device functions for medical diagnostic imaging systems. Thus, for example, an ultrasound imaging system may include 2D or 3D imaging, Doppler overlay, Colorflow scans, image frame recording and playback capabilities, image annotation and archiving, zoom, panning, and the like.

The number and complexity of the device functions performed by medical diagnostic imaging system have increased to the point where many such peripheral devices include a full-sized keyboard and trackball as part of the user interface. The peripheral devices, however, increase the cost, complexity, and space required by the medical diagnostic imaging system. The keyboard, for example, is similar to that used on a home computer, and is required to direct the operation of the medical diagnostic imaging system. Doctors and technicians, however, are not computer scientists. In other words, the valuable time spent trying to understand and operate the peripheral devices of a medical diagnostic imaging system is better spent actually using the device to help a patient.

A need exists in the industry for a user interface for a medical diagnostic device that addresses the problems noted above and others previously experienced.

BRIEF SUMMARY OF THE INVENTION

A preferred embodiment of the present invention provides, in a medical diagnostic device, an operator interface for providing operator control over device functions of the medical diagnostic device. The operator interface includes a monitor for producing an image display, a touchscreen disposed in front of the monitor, and a plurality of activation areas defined on the image display. Each device function in a device function set that implements a preselected medical diagnostic device is associated with at least one of the activation areas so that no external input other than that supported by the touchscreen is required to operate the medical diagnostic device. In addition, a processor is coupled to the touch screen for detecting a touch on the touchscreen that identifies a selected activation area. The processor then performs the device function associated with the selected activation area.

A preferred embodiment of the present invention further provides a method for providing operator control over a medical diagnostic device. The method includes the steps of assigning each device function in a preselected device function set that implements a preselected medical diagnostic device to at least one function activation area on an image display. Subsequently, the method monitors a touchscreen for a touch, and determines a selected activation area based on the touch and the function activation area. Once the selected activation area is determined, the method performs a device function associated with the selected activation area.

DETAILED DESCRIPTION OF THE INVENTION

Turning first to Figure 1, that figure shows one exemplary implementation of a medical imaging system 100. The medical imaging system 100 includes an electromechanical subsystem 102 which implements the electronic and mechanical subsystems of a medical imaging system apart from the computer software, monitor, and touchscreen interface discussed below. The electromechanical subsystem 102, depending on the particular imaging system implemented, may incorporate, for example, mechanical motor servos and feedback sensors 104, a magnet, X-ray image detectors, or an Acoustic Power Unit (APU) 106 coupled to an ultrasound scanner 108. In other words, the medical imaging system 100 may be implemented as any desired diagnostic system, including an MRI system, X-ray system, ultrasound system, electron microscope, heart monitor system, and the like.

Also shown in Figure 1 is a system computer 110, that includes an electromechanical subsystem interface 112, a processor 114, and a memory 116. The memory 116 stores instructions for execution by the processor 114. Also illustrated in Figure 1 is a touchscreen 120. The touchscreen 120 couples to the processor 114 and, in conjunction with the functional modules, provides complete control over the medical imaging system 100. In other words, no additional external input is required from, for example, a touchscreen, a trackball, function keys, and the like. The touchscreen 120 may be implemented as a resistive, capacitive, or other touchscreen

that provides an indication to the processor 114 that an operator has touched the touchscreen 120 and a location of the touch.

The memory 116 stores instructions that implement the device functions of the functional modules of a preselected medical imaging system (e.g., an ultrasound imaging system). Such modules include a systems operation module, a report module, an archiving module, an image processing module, a measurement module, and a beamforming module, as examples. Additional functional modules are discussed below in conjunction with Figure 2.

Turning to Figure 2, that figure shows functional modules 200 that may be selected to form a complete device function set (i.e., a complete set of system software that implements a medical imaging device). The functional modules 200 implement one or more device functions and include a system operation module 202, report module 204, archiving module 206, image processing module 208, beamforming module 210, scanning module 212, acquisition module 214, user interface module 216, signal processing module 218, scan conversion module 220, presentation module 222, measurement and analysis module 224, and a diagnostic system configuration and maintenance module 226. The functional modules 200 include modules that may be used to implement, for example, an ultrasound diagnostic system. Certain functional modules may operate independently of other functional modules. Some functional modules, however, may pass intermediate results or partially processed data to other functional modules for further processing. The functional modules noted above are exemplary only. In other words, additional functional modules may be added for other any other tasks to be performed by a given medical diagnostic system, such as an external communication module.

The system operation module 202 carries out system control functions. As examples, the system operation module 202 may include device functions to directly control the electromechanical subsystem 102 to drive motor servos, evaluate sensor feedback, and initiate and terminate an ultrasound imaging sequence.

The report module 204 executes patient reporting device functions. The patient reporting device functions may include, for example, querying of patient images from the archiving module 206, and preparation, display, and printing of patient examination records, billing records, and patient contact information.

The archiving module 206 is responsible for device functions that maintain database records related to the operation of the diagnostic system. The database records may include patient examination images (either static images or image sequences (e.g., MPEG2 or other compressed or non-compressed movies)), operation and maintenance statistics (e.g., the time, date, and examination type for each use of the diagnostic system, and its service history), patient contact, billing, and examination records, including physician diagnoses, and the like.

The image-processing module 208 is responsible for device functions associated with manipulation of images (still or video) generated by the diagnostic system. Thus, as examples, the image-processing module may provide image contrast enhancement, image cropping, resolution enhancement, and other image processing functions. The image-processing module 208 typically allows the operator to retrieve, examine, modify, print, and save processed images, for example, by communicating with the database maintained by the archiving module 206. The image-processing module may also perform volume rendering to construct 3-dimensional models from a series of 2-dimensional B-mode or Doppler data sets of images using known volume rendering techniques.

The beamforming module 210 is responsible, for example, for device functions for controlling beamforming required to generate images in an ultrasound imaging system. Thus, the beamforming module 210 may receive raw data representing ultrasound echo information, apply the appropriate steering and gain corrections to the raw data, and output processed data sets ready for scan conversion for display as B-mode, Doppler, colorflow, or other image types.

The scanning module 212 handles user interface events received from the user interface module 216, determines the mode of an ultrasound scan to be taken,

and passes the appropriate scan parameters to the acquisition module 214. The acquisition module 214 device functions handle requests for scan parameter changes, implements the scan parameter changes, and translates scan parameters if required by the hardware with the ultrasound scanner 108. The acquisition module 214 executes scan sequences in the operator selected manner, and transfers hardware events (e.g., overpower, scanner disconnect, and the like), for example, to the system operation module 202 for error handling. The acquisition module 214 also receives ultrasound data sets that have been collected and formed by the beamforming module 210 and relays the data sets to the presentation module 222.

The user interface module 216 implements, preferably, functional menus, displays scan parameters, and monitors operator interface hardware, including keyboard control panels and trackballs (if included). The user interface module 216 handles device functions such as displaying and moving images and text and delegating touchscreen events, menu events, keyboard panel events, and trackball events to the scanning module 212 and other modules. As one example, an image processing function menu may be displayed that allows the user to increase brightness, decrease brightness, increase contrast, decrease contrast, and the like.

The signal-processing module 218 provides those device functions for processing of data sets acquired from the electromechanical subsystem 102 based upon the current mode of operation. The signal-processing module 218 may, for example, perform vector processing, including Doppler and Color Flow processing on the data sets.

The scan conversion module 220 device functions convert data between coordinate systems. Thus, for example, the scan conversion module 220 may convert data sets in the polar coordinate system to the Cartesian coordinate system for ready display on a typical video monitor.

The presentation module 222 device functions process and display ultrasound image information, including static images, video images, traces, and the

like. The presentation module 222 is preferably adapted to display, additionally, Doppler and Color Flow images.

The measurement and analysis (M&A) module 224 provides device functions to implement an interface that allows the operator to examine the data returned during patient examination. As one example, the M&A module may allow the operator to determine blood flow velocity, perform volume measurements, perform 2-dimensional measurements such as determining cross sectional area and blood vessel diameter, perform cardiology or radiology analyses (e.g., locating of heart defects or tumors), increasing or decreasing scan depth of ultrasound focus, moving a Region of Interest box, positioning a Doppler gate, changing focus location, and the like.

The diagnostic system configuration and maintenance (C&M) module 226 is responsible for interfacing with the archiving module 206 to track maintenance history for the diagnostic system. Thus, for example, the C&M module 226 preferably allows a technician to enter the results of routine or non-routine maintenance calls, allow operators to submit maintenance requests, and the like. The C&M module also allows an operator to perform initial setup and configuration operations on the diagnostic system.

A voice recognition module (not shown) may also be provided to allow the medical imaging system 100 to respond to operator voice input.

The functional modules 200 may be selected to implement any desired medical diagnostic system. In a preferred implementation, the functional modules 200 are chosen to implement a complete device function set for an ultrasound system, and therefore include functional modules specifically directed to ultrasound imaging, for example, the beamforming module 210, scanning module 212, and scan conversion module 220. The device function set differs between diagnostic systems, however. As one example, an X-ray imaging system may include a linear tomographic scan control module, rather than a beamforming module, and a servo motor system used to move an X-ray source. Thus, although the present discussion proceeds primarily with

reference to an ultrasound diagnostic system, it is noted that any device function set may be used by determining which functional modules to include in the device function set for a given diagnostic system.

Turning now to Figure 3, that figure shows an ultrasound system monitor 300 with touchscreen 302. The touchscreen 302 is positioned in front of the monitor 300 that presents an image display of graphics and text associated with operation of the imaging system 100, including B-mode images, Doppler images, text labels, and the like. Numerous activation areas and pop up menus are defined on the image display, including a penetration depth increase activation area 304 and a penetration depth decrease activation area 306. A drag indicator 308 illustrates the operation of touching the touchscreen 302 and dragging a finger, pen, or other pointer in the direction of the drag indicator 308.

Additional activation areas include the zoom activation area 310, the store image activation area 312, and the movement activation area 314. A brightness control activation area 316, a contrast control activation area 318, an image rotate activation area 320, and an image print activation area 322 are also defined. Additionally, Figure 3 shows a blood flow measurement activation area 324, and a mode select activation area 326.

The activation areas may be defined in location and size as absolute pixel regions on the display. For example, the zoom activation area 310 may be defined as a rectangle of 100 pixels by 50 pixels centered at pixel 0, 400. As shown in Figure 3, the zoom activation area 310 (as well as the brightness and contrast activation areas 316 and 318) may be divided into two sections, one for increased zoom (e.g., shown as an up-arrow) and one for decreased zoom (e.g., shown as a down-arrow). In other embodiments, the activation areas may be defined relative to one another in position and size. The activation areas need not be rectangular. Rather, the activation areas may be circular, elliptical, and the like.

The penetration depth increase activation area 304 and the penetration depth decrease activation area 306 allow the operator to perform the device functions

of increasing or decreasing the penetration depth of ultrasound energy into the body. Thus, when the operator touches inside the penetration depth increase activation area 304, the processor 114 identifies the penetration depth increase activation area 304 as a selected function activation area, and increases the penetration depth of transmitted ultrasound energy. Similarly, when the operator touches inside the zoom activation area 310, the processor 114 increases or decreases the zoom level appropriately.

Each device function in a device function set that implements the medical imaging system 100 is associated with at least one of the function activation areas or pop up menus. As a result, the activation areas and pop up menus cover all of the device functions implemented by the medical imaging system 100. In other words, the touchscreen 302 alone may be used to control the medical imaging system 100 in its entirety and no additional input from other sources (e.g., a keyboard or trackball) is required to operate the medical imaging system 100. To this end, and as examples, the store image activation area 312 allows the operator to perform the device functions of storing the current image in an archive, the brightness and contrast activation areas 316 and 318 allow operator manipulation of brightness and contrast, and the movement activation area 314 allows the operator to perform the device functions of moving a cursor, ROI box, image, or text label in any direction as indicated by the specific directional activation areas associated with the movement activation area 314.

As additional examples, the processor 114 identifies as selected function activation areas (when touched) the image rotate activation area 320 (e.g., to rotate an image ninety degrees), the image print activation area 322 (e.g., to print the image to an attached or network printer), and the measurement activation area 324 (e.g., to begin displaying measurements of blood flow velocity, volume, and the like). Furthermore, it is noted that the mode select activation area 326 may be used to select a particular imaging mode for the medical imaging system 100. Thus, the mode select activation area 326 may be used to select in a cyclic manner through repeating touches B-mode, M-mode, B-mode plus Doppler, B-mode plus colorflow imaging modes, and the like.

Additionally, the processor 114 may present pop up function menus to the operator on the monitor 300. Thus, for example, as an alternative to cycling through imaging modes by touching the mode select activation area 326, the processor may present the pop up mode selection menu 328. The mode selection menu 328 as illustrated includes the following function menu activation areas: a B-mode activation area 330, an M-mode activation area 332, and a B-mode plus Doppler activation area 334. When the mode selection menu 328 is presented, the operator touches an appropriate activation area 330-334 to choose an imaging mode. Of course, additional pop up function menus with individual activation areas for mode specific functions, for example, may also be implemented for any number of device functions (e.g., measurement and analysis and calibration device functions) and displayed when the operator touches a predetermined pop up menu location on the monitor 300, or in response to a previous touchscreen menu selection.

Note also that the processor 114 allows the user to drag images and text as indicated by the drag indicator 308. Thus, for example, the operator may place a text label on the display by dragging it using the touchscreen 302. When general purpose input is required (e.g., in order to select a filename for saving an image, or to select a patient), the medical imaging system 100 may display a keyboard image on the monitor 300 with each keyboard key defined by a rectangular box or pixel area. Thus, the user may type on the screen using a soft-keyboard, rather than resort to a separate physical keyboard. Optionally, the medical imaging system 100 includes character recognition software that allows the operator to use a finger, pen, or other pointer on the touchscreen to enter characters. Thus, for example, a vertical drag on the touchscreen may be interpreted as the letter 'l', while a cross on the touchscreen may be interpreted as the letter 't', and the like.

Note that the activation areas described above are exemplary only, and that many other arrangements and designs of activation areas, pop up controls, pop up menus, and the like are also suitable.

The touchscreen 302 provides an enhanced degree of interactivity with the images and text displayed on the monitor 300. Thus, a drag operation (e.g., as

shown by the drag indicator 308) may be used to position on-screen objects, set range gates, set focus depth and location, zoom in and out, rotate images, move a ROI box, and the like. As another example, the processor 114 may interpret touches on the touchscreen 302 to select one or more simultaneously displayed windows as "active" (i.e., to direct the processor to continue to update or to freeze updates of a Doppler or 2D display window), to set scan depths, to change focus location, and the like. Thus, the operator may alternate between, for example, simultaneous 2D, Colorflow, Doppler, and zoom modes using the touchscreen to make any of the modes active, and to set the appropriate ROI active for size and location changes.

The processor 114 tracks the current operational mode of the medical imaging system 100. Thus, in response to a touch on the touchscreen 302, the processor may pop up one or more menus appropriate for the current operational mode (e.g., a Doppler function menu or B-mode function menu that include the functions of interest in the current operational mode). As another example, the processor 114 may display mode specific pop up controls for such features as a video cassette or DVD recorder (e.g., play, pause, record, fast forward, and the like) or time gain compensation modes (e.g., gain selection).

Turning next to Figure 4, that figure illustrates a flow diagram 400 of the operation of the touchscreen user interface. At step 402, the processor 114 assigns each device function in a device function set that implements the medical imaging system 100 to activation areas and function menus. At step 404, the processor monitors the touchscreen for a touch. When a touch is detected, the processor 114 determines to which, if any, activation area the touch corresponds (step 406). The touched activation area is referred to as the selected function activation area. Subsequently, at step 408, the processor 114 presents a function menu, if any, associated with the selected function activation area. At step 410, the processor 114 performs the device function assigned to the selected function activate area or selected from the function menu.

While the invention has been described with reference to its preferred embodiments, it will be understood by those skilled in the art that various changes may be made and equivalents may be substituted without departing from the scope of the invention. In addition, many modifications may be made to adapt a particular situation or material to the teachings of the invention without departing from its scope. Therefore, it is intended that the invention not be limited to the particular embodiment disclosed, but that the invention will include all embodiments falling within the scope of the claims.

4. Brief Description of Drawings

Figure 1 shows a block diagram of a medical imaging device.

Figure 2 shows functional modules that may be selected to form a complete device function set for a desired medical imaging device.

Figure 3 shows an ultrasound imaging system monitor with touchscreen and function activation area layout.

Figure 4 shows a high level flow diagram of the user interface processing that occurs in the ultrasound imaging system.

FIG. 1

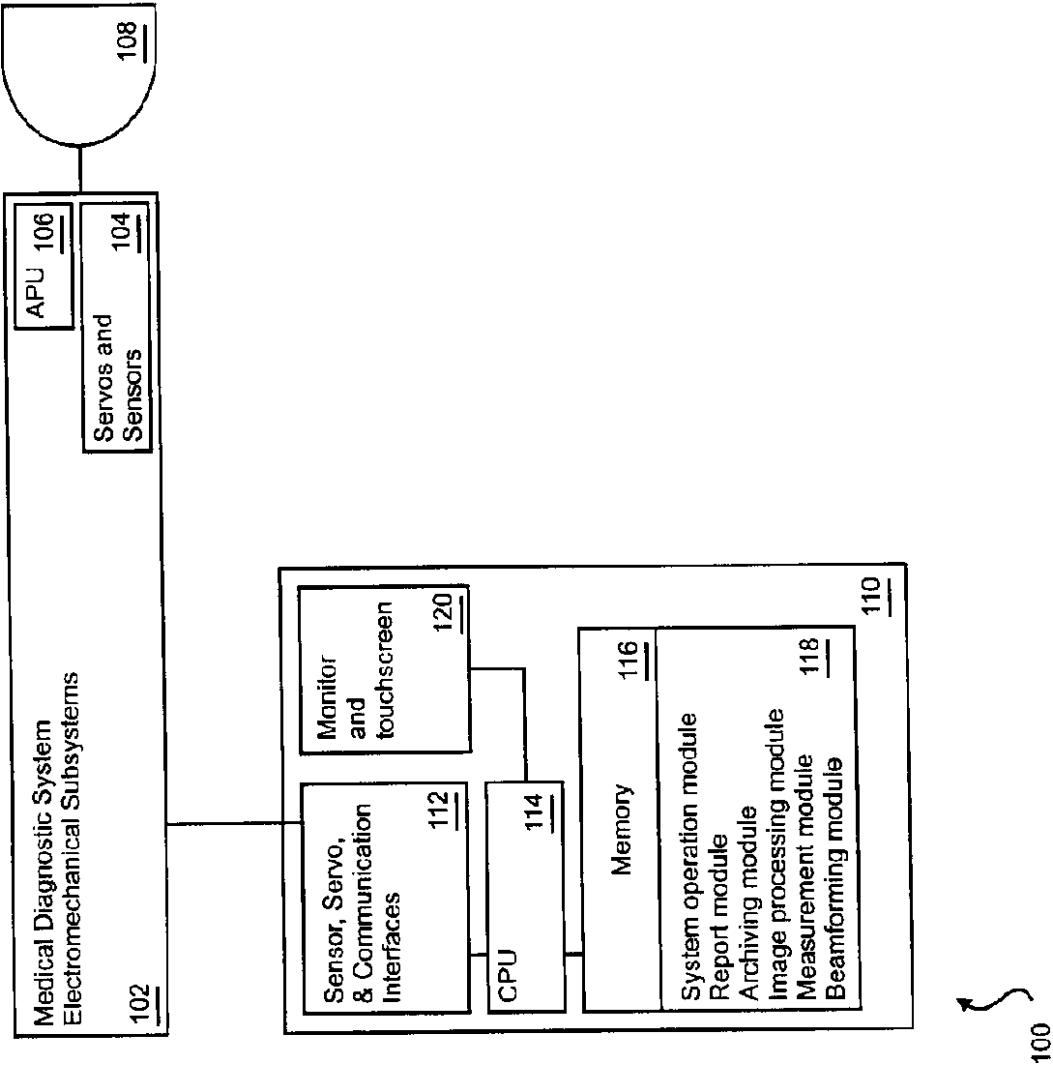
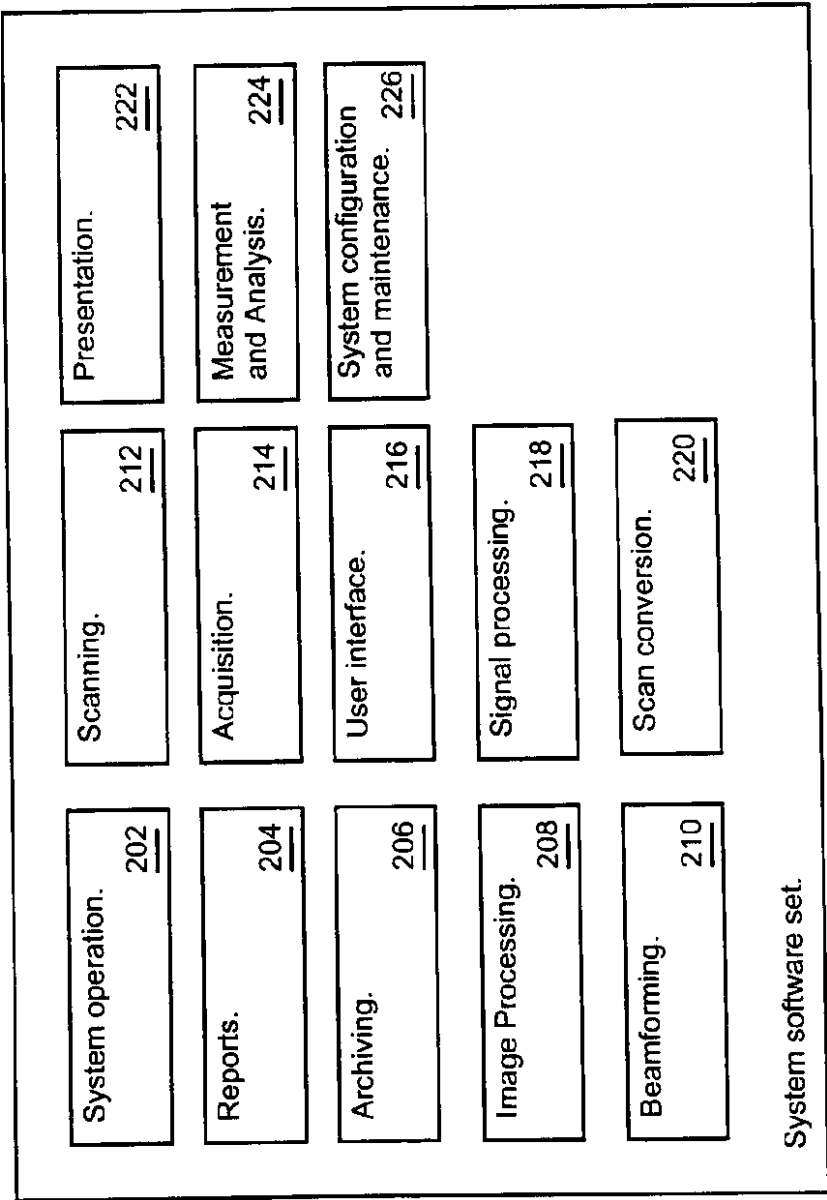


FIG. 2



200

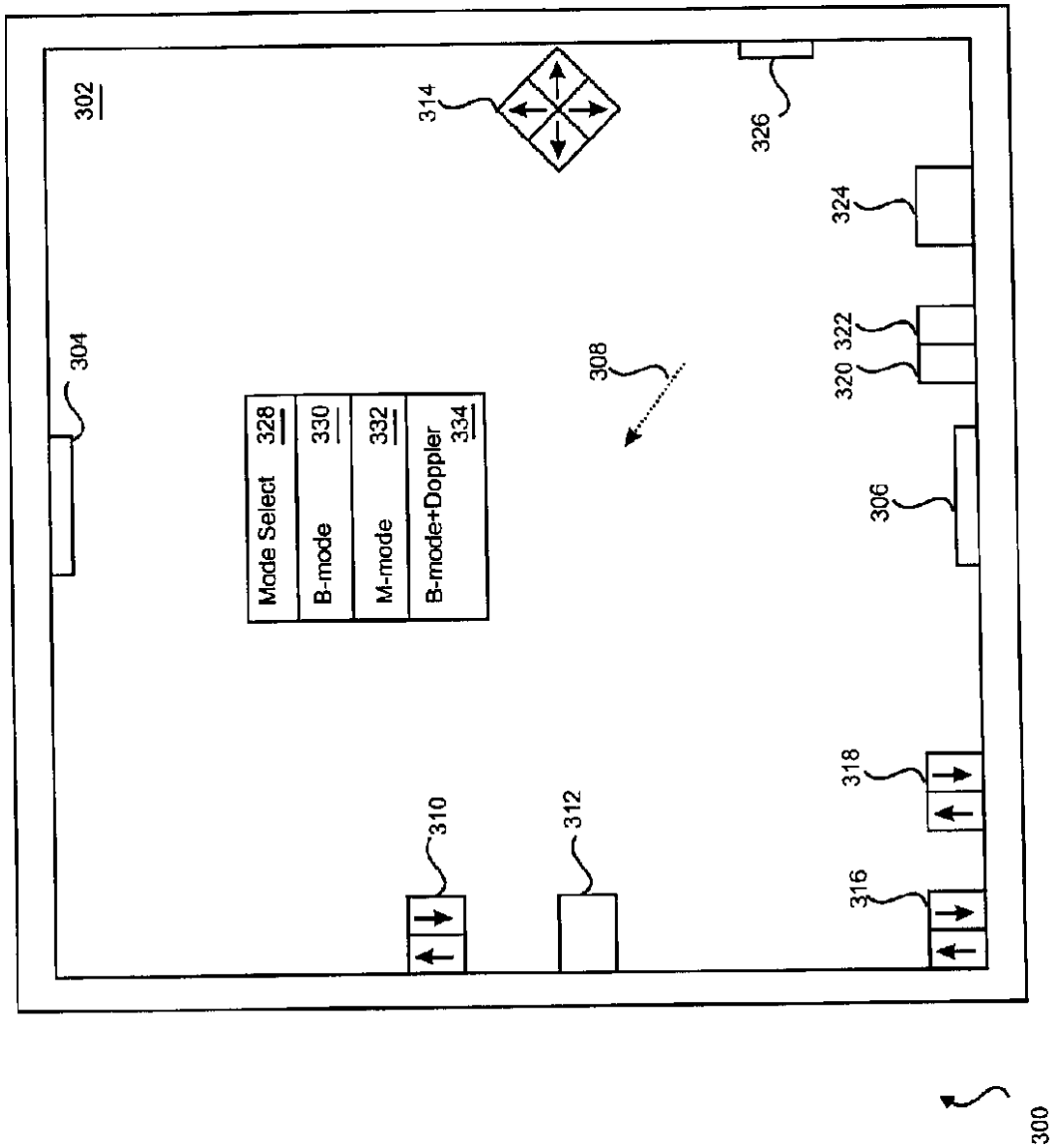
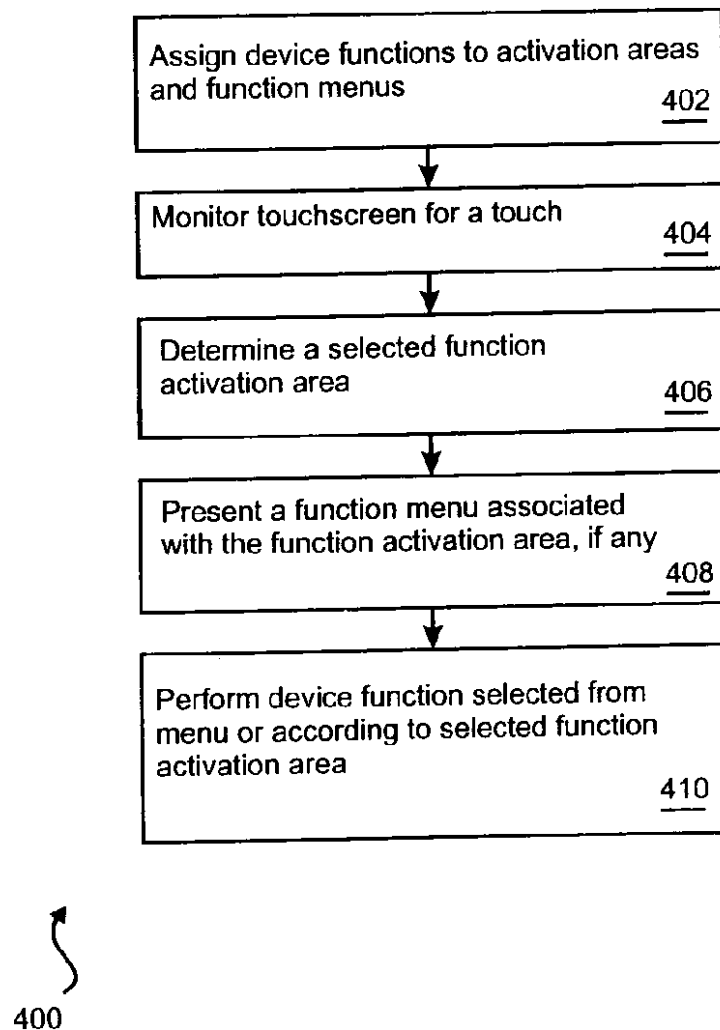
FIG. 3

FIG. 4

1. Abstract

A method (400) for providing operator control over a medical diagnostic device includes the steps of assigning (402) each device function in a preselected device function set that implements a preselected medical diagnostic device to at least one function activation area on an image display. Subsequently, the method monitors (404) a touchscreen for a touch, and determines (406) a selected activation area based on the touch and the function activation area. Once the selected activation area is determined, the method performs (410) a device function associated with the selected activation area.

2. Representative Drawing: Figure 1

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2002336250A5	公开(公告)日	2005-08-04
申请号	JP2001395789	申请日	2001-12-27
申请(专利权)人(译)	GE医疗系统环球技术公司有限责任公司		
[标]发明人	LIFSHITZ ILAN HESS DORON イアンリフシッツ ドロンヘス		
发明人	イアン・リフシッツ ドロン・ヘス		
IPC分类号	G06T1/00 G06F3/048 A61B8/00 G01R33/28 A61B6/00 A61B5/00 A61B5/055 G06F3/00		
CPC分类号	A61B5/00 A61B8/00 A61B8/465 A61B5/7435 A61B6/00 A61B6/465 A61B5/7475		
FI分类号	A61B8/00 A61B6/00.320.Z G06F3/00.620.N G06T1/00.200.B A61B5/05.370 G01N24/02.Y		
F-TERM分类号	4C096/FC17 5E501/FA05 4C093/CA15 5B050/FA19 4C093/EE01 4C093/AA22 5E501/EA02 5B050/BA10 4C093/AA01 5E501/AA25 5B050/FA17 5B050/EA16 4C301/KK31 5B050/FA02 5B050/EA03 4C301/LL17 4C301/EE13 4C096/AD19 5E501/EA11 4C301/LL20 5E501/EB05 5B050/FA13 5E501/BA05 4C301/KK08 5E501/FA45 5B050/AA02 4C096/AB37 4C093/EE02 4C301/KK24 5E501/CB05 5B050/GA08 4C601/EE11 4C601/KK10 4C601/KK28 4C601/KK33 4C601/LL17 4C601/LL40 5E555/AA11 5E555/AA75 5E555/BA22 5E555/BB22 5E555/BC17 5E555/CA13 5E555/CA22 5E555/CB08 5E555/CB12 5E555/CB33 5E555/CB42 5E555/CC01 5E555/CC23 5E555/DB11 5E555/DB20 5E555/DB41 5E555/DC02 5E555/DC14 5E555/FA06 5E555/FA08 5E555/FA14		
代理人(译)	松本健一		
优先权	09/753042 2000-12-28 US		
其他公开文献	JP2002336250A		

摘要(译)

要解决的问题：消除在医疗诊断成像系统（如超声系统）中增加成本，复杂性和占用空间的外围设备。体现预选医疗诊断设备的预选设备功能集中的每个设备功能均分配给图像显示器上的至少一个功能激活区域。然后监视触摸屏的接触（404），并且基于接触和功能激活区域来确定选择的激活区域（406）。一旦确定了选定的激活区域，该方法就执行与选定的激活区域相关的设备功能（410）。