

(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2003 - 169798

(P2003 - 169798A)

(43)公開日 平成15年6月17日(2003.6.17)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

テ-マコード^{*} (参考)

A 6 1 B 8/00

A 6 1 B 8/00

4 C 3 0 1

4 C 6 0 1

審査請求 未請求 請求項の数 11 O L (全 17数)

(21)出願番号 特願2001 - 364501(P2001 - 364501)

(22)出願日 平成13年11月29日(2001.11.29)

(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 八幡 努

東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127 ジ
ーイー横河メディカルシステム株式会社内

(74)代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

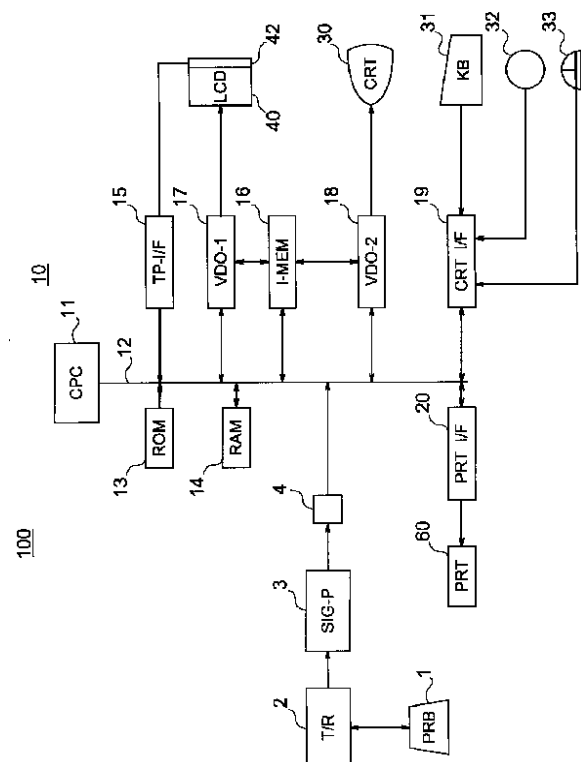
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 超音波診断装置

(57)【要約】

【課題】 2 台の表示装置を有効活用して操作性を向上させる超音波診断装置を提供する。

【解決手段】 表示モードを少なくとも2種設定する。演算制御・信号処理手段11は第1の表示モードにおいて、ビデオ信号処理手段18を制御してモニタ表示装置としてのCRT装置30に画像メモリ16に記憶されている超音波反射信号に基づく超音波診断画像を表示させ、ビデオ信号処理手段17を制御してLCD装置40に超音波診断に関する操作のための操作表示内容を表示し、かつ、タッチパネル42の位置検出手段で検出した操作内容に応じた超音波診断に関する操作処理を行う。また、演算制御・信号処理手段11は第2の表示モードにおいて、ビデオ信号処理手段18を制御してCRT装置30に超音波診断に関する操作のための操作表示内容を表示させ、ビデオ信号処理手段17を制御してLCD装置40に画像メモリ16に記憶されている超音波反射信号に基づく超音波診断画像を表示させ、かつ、タッチパネル42の位置検出手段で検出した位置検出信号に応じた処理、たとえば、ズーム処理を行う。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】超音波診断に関する演算制御および信号処理を行い、かつ、少なくとも第 1 の表示モードおよび第 2 の表示モードそれぞれに応じた表示処理を制御する、演算制御・信号処理手段と、

超音波プローブで検出した超音波反射信号を記憶する記憶手段と、

図形、メッセージ、および画像表示可能な第 1 の表示手段と、

図形、メッセージ、および画像表示可能な第 2 の表示手段と、

該第 2 の表示手段の表示部分の指定位置を検出する位置検出手段と、

前記第 1 の表示手段に表示する図形、画像およびメッセージの信号処理を行う第 1 の表示処理手段と、

前記第 2 の表示手段に表示する図形、画像およびメッセージの信号処理を行う第 2 の表示処理手段とを具備し、

前記演算制御・信号処理手段は、第 1 の表示モードにおいて、(a 1) 前記第 1 の表示処理手段を駆動して前記第 1 の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、(a 2) 前記第 2 の表示処理手段を駆動して前記第 2 の表示手段に、前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した操作内容に応じた超音波診断の操作処理を行い、

前記演算制御・信号処理手段は、第 2 の表示モードにおいて、(b 1) 前記第 1 の表示処理手段を駆動して前記第 1 の表示手段に前記超音波画像情報およびその出力状態情報を含まない、「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、(b 2) 前記第 2 の表示処理手段を制御して前記第 2 の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した位置検出信号に応じた処理を行う超音波診断装置。

【請求項 2】超音波診断に関する演算制御および信号処理を行い、かつ、少なくとも第 1 の表示モードおよび第 2 の表示モードそれぞれに応じた表示処理を制御する超音波演算制御・信号処理手段と、

超音波プローブで検出した超音波反射信号を記憶する記憶手段と、

図形、メッセージ、および画像表示可能な第 1 の表示手段と、

図形、メッセージ、および画像表示可能な第 2 の表示手段と、

該第 2 の表示手段の表示部分の指定位置を検出する位置検出手段と、

前記第 1 の表示手段に表示する図形、画像およびメッセ

ージの信号処理を行う第 1 の表示処理手段と、

前記第 2 の表示手段に表示する図形、画像およびメッセージの信号処理を行う第 2 の表示処理手段とを具備し、

前記演算制御・信号処理手段は、第 1 の表示モードにおいて、(a a 1) 前記第 1 の表示処理手段を駆動して前記第 1 の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、(a a 2) 前記第 2 の表示処理手段を駆動して前記第 2 の表示手段に、前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した操作内容に応じた超音波診断に関する操作処理を行い、

前記演算制御・信号処理手段は、第 2 の表示モードにおいて、(b b 1) 前記第 1 の表示処理手段を駆動して前記第 1 の表示手段に、前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、操作内容に応じた操作指示をポインティング手段を介して入力し、(b b 2) 前記第 2 の表示処理手段を駆動して前記第 2 の表示手段に前記記憶手段に記憶されている前記

「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した位置検出信号に応じた処理を行う超音波診断装置。

【請求項 3】超音波診断に関する演算制御および信号処理を行い、かつ、少なくとも第 1 の表示モードおよび第 2 の表示モードそれぞれに応じた表示処理を制御する超音波演算制御・信号処理手段と、

超音波プローブで検出した超音波反射信号を記憶する記憶手段と、

図形、メッセージ、および画像表示可能な第 1 の表示手段と、

図形、メッセージ、および画像表示可能な第 2 の表示手段と、

該第 2 の表示手段の表示部分の指定位置を検出する位置検出手段と、

前記第 1 の表示手段に表示する図形、画像およびメッセージの信号処理を行う第 1 の表示処理手段と、

前記第 2 の表示手段に表示する図形、画像およびメッセージの信号処理を行う第 2 の表示処理手段とを具備し、

前記演算制御・信号処理手段は、第 1 の表示モードにおいて、(a a 1) 前記第 1 の表示処理手段を駆動して前記第 1 の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、(a a 2) 前記第 2 の表示処理手段を駆動して前記第 2 の表示手段に、前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した操作内容に応じた超音波診断に関する操作処理を行い、

前記演算制御・信号処理手段は、第 2 の表示モードにおいて、(a a 1) 前記第 1 の表示処理手段を駆動して前記第 1 の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、(a a 3) 前記第 2 の表示処理手段を駆動して前記第 2 の表示手段の一部に前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない前記「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、前記第 2 の表示手段の他の部分に前記第 1 の表示手段に表示されている前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」と同じまたは類似する情報を表示し、該表示されている画像について位置指定を前記位置検出手段で検出した処理を行う超音波診断装置。

【請求項 4】前記位置検出手段で検出した位置検出信号に応じた処理は、ズーム処理である、請求項 1 ~ 3 いずれか記載の超音波診断装置。

【請求項 5】前記位置検出手段で検出した位置検出信号に応じた処理は、計測処理である、請求項 1 ~ 3 いずれか記載の超音波診断装置。

【請求項 6】前記位置検出手段は前記タッチパネルを含む、請求項 1 ~ 5 いずれか記載の超音波診断装置。

【請求項 7】前記ポインティング手段は、キーボード、トラッキングボール、マウスの何れかを含む、請求項 2、4 ~ 6 いずれか記載の超音波診断装置。

【請求項 8】前記第 1 の表示手段は C R T 装置であり、前記第 2 の表示手段は液晶表示装置である、請求項 1 ~ 7 いずれか記載の超音波診断装置。

【請求項 9】前記第 1 の表示手段は C R T 装置であり、前記第 2 の表示手段は C R T 装置である請求項 1 ~ 7 いずれか記載の超音波診断装置。

【請求項 10】前記第 1 の表示手段は液晶表示装置であり、前記第 2 の表示手段は液晶表示装置ある請求項 1 ~ 7 いずれか記載の超音波診断装置。

【請求項 11】前記第 1 の表示手段は液晶表示装置であり、前記第 2 の表示手段は C R T 装置である、請求項 1 ~ 7 いずれか記載の超音波診断装置。

【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に関する。

【0002】

【従来の技術】図 9 は従来の超音波診断装置の概略構成図である。図 9 に図解した超音波診断装置 100 A は、超音波プローブ（探触子）1 と、送受信手段 2 と、信号処理手段 3 と、超音波信号処理手段 50 と、C R T 装置 30 A と、キーボード（K B）31 と、液晶表示（L C D）装置 40 A と、L C D 装置 40 A の表示部分の前面

に設けられたタッチパネル 42 A とを備えている。超音波診断装置 100 A は、トラッキングボール 32 とマウス 33 を有することができるが、これらトラッキングボール 32 とマウス 33 は必須ではない。超音波診断装置 100 A はさらにプリンタ装置 60 を備えている。

【0003】超音波信号処理手段 50 は、シネメモリ 51 と、ディジタルスキャン変換器（D S C）52 と、画像処理手段 53 と、第 1 の制御手段 54 と、状態テーブル 55 を有する。超音波信号処理手段 50 はさらに、第 2 の制御手段 56 と、タッチセンサ・インタフェース（I / F）57 と、グラフィック処理手段 58 とを有する。

【0004】C R T 装置 30 A と、L C D 装置 40 A と、K B 31 は、たとえば、図 2（A）、（B）に図解した位置に配設されている。C R T 装置 30 A は、超音波診断装置の操作卓の上部に位置し、超音波診断装置 100 A の操作卓の前に座って被検体に対して超音波プローブ 1 を操作する医師または検査技師（以下、オペレータという）の正面に位置する位置に配設されている。C R T 装置 30 A には、たとえば、図 10 に図解した情報が表示される。図 10 に図解した表示内容については後述する。

【0005】タッチパネル 42 A は、透明な圧電シートで構成されており、L C D 装置 40 A の表示画面に表示されている内容がタッチパネル 42 A を通して視認できる。タッチパネル 42 A を指、鉛筆などで押圧すると、その部分に電圧が発生する。その電圧発生位置を図示しない位置検出手段で 2 次元座標として検出すると、L C D 装置 40 A の表示画面において押圧位置が検出できる。このように、L C D 装置 40 A とタッチパネル 42 A とは、超音波診断装置の操作に関する対話手段（インタラクティブ手段）として使用する。L C D 装置 40 A は、オペレータにより表示内容が視認できるとともに、オペレータが L C D 装置 40 A の表示部分で超音波診断装置の操作の指示を可能にするため、C R T 装置 30 A の下部の超音波診断装置の操作卓のオペレータの手が届く位置に配設されている。

【0006】K B 31 は、L C D 装置 40 A およびタッチパネル 42 A で行う対話操作の補助などに使用する。K B 31 は、たとえば、超音波診断装置の動作モードを設定する時などに使用する。

【0007】トラッキングボール 32 およびマウス 33 は主として C R T 装置 30 A に表示されている内容についての指定を行うポインティング（指定）手段として使用する。たとえば、トラッキングボール 32 は C R T 装置 30 A に表示されている点を指定したり、マウス 33 は C R T 装置 30 A に表示されている内容の確認などに使用する。

【0008】超音波診断装置 100 A の動作の概要を述べる。超音波診断装置 100 A が起動され、オペレータ

によって各種の動作条件が設定された後、送受信手段 2 は超音波プローブ 1 を駆動して超音波プローブ 1 から被検体に対して超音波を放射させる。超音波プローブ 1 はオペレータに把持されて被検体の所定部位に接触される。超音波プローブ 1 は被検体から反射された超音波を検出して対応する電気信号に変換して送受信手段 2 に出力する。送受信手段 2 は超音波プローブ 1 で検出した電気信号を受信して信号処理手段 3 に送出する。信号処理手段 3 は送受信手段 2 から受信した信号について増幅、フィルタリングなどの信号処理をして、超音波信号処理手段 50 内のシネメモリ 51 に送出する。

【0009】シネメモリ 51 は、複数枚の超音波画像を記憶可能なメモリであり、信号処理手段 3 から入力した超音波受信信号を、1 枚の超音波画像データごとに入力した順序で、時系列に記憶する。デジタルスキャン変換器(DSC) 52 は、第 1 の制御手段 54 の制御指示に応じてシネメモリ 51 から該当する超音波画像データを読みだして画像処理手段 53 に出力する。画像処理手段 53 は第 1 の制御手段 54 の制御指示に従って、DSC 52 から出力された画像データおよび状態テーブル 55 から読みだされた状態データを CRT 装置 30 A に表示するための処理を行う。状態テーブル 55 には、シネメモリ 51 内の各超音波画像データの出力状態、たとえば、出力済か、出力中か、出力待ちかなどの状態を示す情報を記憶している。

【0010】図 10 は CRT 装置 30 A に表示される表示例を示した図である。図 10 において、CRT 装置 30 A の表示画面 200 は、超音波プローブ 1 の走査結果が画像として表示される画像表示領域 202 と、出力状態メッセージ表示領域 204 と、シネゲージ表示領域 206 とからなる。出力状態メッセージ表示領域 204 には、「出力済」、「出力中」、「出力待ち」などの出力状態が表示される。シネゲージ表示領域 206 には、シネメモリ 51 から読みだされた画像について、「出力済」、「出力中」、「出力待ち」の状態を表示する。

【0011】CRT 装置 30 A は超音波画像などが表示されるのに対して、LCD 装置 40 A とタッチパネル 42 A は超音波診断装置 100 A の操作に関するインタラクティブ手段として機能する。図 11 は、第 2 の制御手段 56 の制御指示のもとでグラフィック処理手段 58 から図形・メッセージなどが LCD 装置 40 A に表示され、超音波診断装置 100 A の操作指示を行う内容を例示した図である。

【0012】B モード指示・表示部分 301 は、被検体内を超音波ビームを走査して得られた反射信号を CRT 装置 30 A の画面上で輝度変調した超音波断層像を CRT 装置 30 A の画像表示領域 202 に表示していることを表示し、また、そのモードの指示を指定する部分である。D モード指示・表示部分 302 は、超音波のドップラー効果を利用して血流などの速度情報を画像として、

CRT 装置 30 A の画像表示領域 202 に表示していることを表示し、また、そのモードの指定を行う部分である。M モード指示・表示部分 303 は、超音波ビーム方向の反射源の時間的位置変化を反射波の時間的位置変化として捕らえ、運動曲線として、CRT 装置 30 A の画像表示領域 202 に表示していることを表示し、また、そのモードの指定を行う部分である。

【0013】シングル/デュアル指示・表示部 304 は、1 つの時刻(または時間幅)に対応する画像を表示するか、異なる時刻に対応する画像を画面内に並べて表示するかの状態を表示し、その操作を指示する部分である。ループ/一方向指示・表示部 305 は、シネ表示する最後の画像を表示した先頭の画像に戻って表示を反復するか、時系列の順に一方向に画像を表示して表示を終了させるかの状態を表示し、その操作を指示する部分である。普通/シネ指示・表示部 306 は、普通表示モードかシネ表示モードかを表示し、その操作を指示する部分である。フリーズ/解除指示・表示部 307 は、シネ表示中に画像の表示更新を一時的に停止させ(フリーズさせ)、および、フリーズを解除して画像の表示更新を再開することを表示し、その操作を指示する部分である。巻き戻し指示・表示部 308 は、フリーズ中に巻き戻し指示・表示部 308 を押している間、時系列の逆に画像をたどり、巻き戻し指示・表示部 308 を放すとその時点で到達した画像をフリーズ表示することを指示する部分である。ジョグダイアル指示・表示部 309 は、オペレータによる「戻し」または「進み」の操作に応じてシネメモリ 51 に蓄積されている複数の画像を手動で切り換えて表示させる状態を表示し、その操作を指示する部分である。保存指示・表示部 310 は、フリーズ中に保存指示・表示部 310 を押すと、その時点で表示されている画像を保存することを表示し、そのための操作を指示する部分である。呼出指示・表示部 311 は、保存指示・表示部 310 を押して保存した画像を呼び出して表示することを表示し、その操作を指示する部分である。出力指示・表示部 312 は、CRT 装置 30 A に表示されているデータをプリンタ装置 60 に出力することを表示し、その操作を指示する部分である。

【0014】タッチパネル 42 A の押圧された部分の二次元位置を図示しないタッチ位置検出回路で検出してタッチセンサ・インタフェース(I/F) 57 を介して第 2 の制御手段 56 に入力する。第 2 の制御手段 56 はタッチ位置検出回路で検出した位置情報を LCD 装置 40 A の位置に換算して、LCD 装置 40 A の表示位置に対応する押圧位置を検出する。

【0015】LCD 装置 40 A に図 11 に例示した表示が行われているとき、オペレータ LCD 装置 40 A の前面のタッチパネル 42 A を介して LCD 装置 40 A の表示部分を押すと、その押した部分がタッチ位置検出回路で検出され、タッチセンサ I/F 57 を介して第 2 の制

御手段 56 に入力されるので、第 2 の制御手段 56 は LCD 装置 40A の表示部分に対応する位置が押されたことを検出できる。したがって、タッチパネル 42A を用いると、キーボードとか、トラッキングボールとか、マウスで位置指定すると同様に、LCD 装置 40A の表示画面を見ながら、直接、タッチパネル 42 を介して LCD 装置 40A の表示部分を指などが押して、希望する操作を行うことができる。

【0016】LCD 装置 40A の前面に設けられたタッチパネル 42A を押圧することは、キーボード、トラッキングボール、マウスなどを用いて位置指定するより直接的であるので、位置指定を正確に行うことができ、操作も簡単である。さらに、LCD 装置 40A にはオペレータに判りやすく表示されるので、便利である。加えて、キーボードの数を少なくすることができる。

【0017】

【発明が解決しようとする課題】タッチパネル 42A が設けられた LCD 装置 40A と、CRT 装置 30A とを、上記のごとく機能分担させて使用することによりインタラクティブ性能の高い超音波診断装置 100A を実現しているが、より操作性を向上させることが望まれている。そのような要望事項の代表例を下記に述べる。

【0018】CRT 装置 30A の図 10 に図解した画像表示領域 202 に表示された画像のある部分、たとえば、心臓部分を拡大してさらに詳細な画像を得たいという要望がある。たとえば、CRT 装置 30A の画像表示領域 202 に画像を表示しながら、そのような拡大画像を LCD 装置 40A に表示できれば便利であり、そのような要望が存在する。さらにその拡大画像において、たとえば、心臓の大きさを測定したいという要望もある。

【0019】しかしながら、現在の LCD 装置 40A はインタラクティブ操作を主目的として設けられているので、グラフィック処理手段 58 は超音波断層画像を表示したり、拡大表示のための処理可能な機能を有していないので、既存の LCD 装置 40A にはそのような画像表示を行うことができない。既存の装置構成において、CRT 装置 30A への表示処理を行う画像処理手段 53 で処理した信号を LCD 装置 40A に出力して LCD 装置 40A において CRT 装置 30A と同等の表示が可能であれば、画像処理手段 53 の出力信号を CRT 装置 30A から LCD 装置 40A に切り換えるスイッチを設けるだけでよいが、LCD 装置 40A の表示データと CRT 装置 30A の表示データとは全く異なるので、スイッチで切り換えて画像処理手段 53 の処理信号を LCD 装置 40A に出力しても希望する画像は表示できない。

【0020】LCD 装置 40A にそのような表示を行わせるには、グラフィック処理手段 58 の他に、CRT 装置 30A に表示を行わせるのと同等の手段、たとえば、シネメモリ 51、DSC 52、画像処理手段 53 などの回路を付加し、第 1 の制御手段 54 の処理機能を第 2 の

制御手段 56 に付加する必要があるが、超音波診断装置の装置構成が複雑になるし、価格が高騰する。

【0021】さらに、2 台の表示装置、CRT 装置 30A と LCD 装置 40A とが設けられているので、さらに柔軟な使用形態が望まれている。しかしながら、CRT 装置 30A と LCD 装置 40A の 2 台の表示装置を備えていながら、異なる目的を達成するように設計されており、上述した要望を容易に実現することができない。

【0022】本発明の目的は、上述した要望を実現可能で操作性を向上させ得る超音波診断装置を実現することにある。

【0023】

【課題を解決するための手段】本発明の超音波診断装置は基本構成として、超音波診断に関する演算制御および信号処理を行い、かつ、少なくとも第 1 の表示モードおよび第 2 の表示モードそれぞれに応じた表示処理を制御する、演算制御・信号処理手段と、超音波プローブで検出した超音波反射信号を記憶する記憶手段と、図形、メッセージ、および画像表示可能な第 1 の表示手段と、図形、メッセージ、および画像表示可能な第 2 の表示手段と、該第 2 の表示手段の表示部分の指定位置を検出する位置検出手段と、前記第 1 の表示手段に表示する図形、画像およびメッセージの信号処理を行う第 1 の表示処理手段と、前記第 2 の表示手段に表示する図形、画像およびメッセージの信号処理を行う第 2 の表示処理手段とを具備する。

【0024】前記第 1 および第 2 の表示手段は、たとえば、CRT 装置、液晶表示装置などを任意に組み合わせた用いることができる。前記位置検出手段はたとえば、タッチパネルである。前記ポインティング手段は、たとえば、キーボード、トラッキングボール、マウスなどである。

【0025】本発明の第 1 の観点によれば、前記演算制御・信号処理手段は、第 1 の表示モードにおいて、(a1) 前記第 1 の表示処理手段を駆動して前記第 1 の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、(a2) 前記第 2 の表示処理手段を駆動して前記第 2 の表示手段に、前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した操作内容に応じた超音波診断の操作処理を行い、前記演算制御・信号処理手段は、第 2 の表示モードにおいて、(b1) 前記第 1 の表示処理手段を駆動して前記第 1 の表示手段に前記超音波画像情報およびその出力状態情報を含まない、「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、(b2) 前記第 2 の表示処理手段を制御して前記第 2 の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表

示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した位置検出信号に応じた処理を行う。

【0026】本発明の第2の観点によれば、前記演算制御・信号処理手段は、第1の表示モードにおいて、(a a 1) 前記第1の表示処理手段を駆動して前記第1の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、(a a 2) 前記第2の表示処理手段を駆動して前記第2の表示手段に、前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した操作内容に応じた超音波診断に関する操作処理を行い、前記演算制御・信号処理手段は、第2の表示モードにおいて、(b b 1) 前記第1の表示処理手段を駆動して前記第1の表示手段に、前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、操作内容に応じた操作指示をポインティング手段を介して入力し、(b b 2) 前記第2の表示処理手段を駆動して前記第2の表示手段に前記記憶手段に記憶されている前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した位置検出信号に応じた処理を行う。

【0027】本発明の第3の観点によれば、前記演算制御・信号処理手段は、第1の表示モードにおいて、(a a 1) 前記第1の表示処理手段を駆動して前記第1の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、(a a 2) 前記第2の表示処理手段を駆動して前記第2の表示手段に、前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、前記位置検出手段で検出した操作内容に応じた超音波診断に関する操作処理を行い、前記演算制御・信号処理手段は、第2の表示モードにおいて、(a a 1) 前記第1の表示処理手段を駆動して前記第1の表示手段に前記記憶手段に記憶されている超音波反射信号に基づく前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を表示させ、(a a 3) 前記第2の表示処理手段を駆動して前記第2の表示手段の一部に前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」を含まない前記「超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示させ、かつ、前記第2の表示手段の他の部分に前記第1の表示手段に表示されている前記「超音波画像情報およびその出力状態情報」と同じまたは類似する情報を表示し、該表示されている画像について位置指定を前記位置検出手段で検出した処理を行う。

【0028】好ましくは、前記位置検出手段で検出した位置検出信号に応じた処理は、ズーム処理である。

【0029】また好ましくは、前記位置検出手段で検出

した位置検出信号に応じた処理は、計測処理である。

【0030】

【発明の実施の形態】本発明の超音波診断装置の好適な実施の形態を添付図面を参照して述べる。

【0031】第1実施の形態

図1は本発明の実施の形態の超音波診断装置の構成図である。図1に図解した超音波診断装置100は、超音波プローブ(探触子)1と、送受信手段2と、信号処理手段3と、超音波センサインタフェース(I/F)4を備えている。超音波診断装置100はさらに、超音波信号処理手段10と、CRT装置30と、キーボード(KB)31と、液晶表示(LCD)装置40と、タッチパネル42と、プリンタ装置60とを備えている。超音波診断装置100はさらに、トラッキングボール32と、マウス33とを備えている。ただし、トラッキングボール32とマウス33は必須ではないのでこれらが無くてもよい。ただし、以下、トラッキングボール32とマウス33が存在する場合について述べる。

【0032】超音波信号処理手段10は、演算制御・信号処理手段11と、バス12と、ROM13と、RAM14と、タッチセンサ・インタフェース(I/F)15と、画像メモリ16と、第1のビデオ信号処理手段17と、第2のビデオ信号処理手段18と、CRTインタフェース(I/F)19、プリンタ(PRT)インタフェース20とを備えている。演算制御・信号処理手段11は、バス12を介して、ROM13、RAM14、タッチセンサI/F15、画像メモリ16、第1のビデオ信号処理手段17、第2のビデオ信号処理手段18、CRT-I/F19およびプリンタI/F20と接続されている。

【0033】超音波プローブ1、送受信手段2および信号処理手段3は、図9を参照して述べた従来技術と同じである。なお、本実施の形態においては、信号処理手段3の出力信号を超音波信号処理手段10に入力するため、超音波センサI/F4を付加している。

【0034】CRT装置30が本発明の第1の表示手段に対応しており、LCD装置40が本発明の第2の表示手段に対応している。本発明においては、第1および第2表示手段を同じ表示装置、たとえば、第1および第2表示手段としてCRT装置を用いることができる。あるいは、第1および第2表示手段としてLCD装置を用いることができる。または、第1実施の形態とは逆に、第1表示手段としてLCD装置を用い、第2表示手段としてCRT装置を用いることもできる。しかしながら、第1実施の形態は第1表示手段としてCRT装置30を用い、第2表示手段としてLCD装置40を用いる場合について述べる。

【0035】CRT装置30およびLCD装置40は、図9に図解したCRT装置30AおよびLCD装置40Aに対応しており、機能的には、図9に図解したCRT

装置 30A および LCD 装置 40A に類似するが、後述するように、本発明においては、これら CRT 装置 30 および LCD 装置 40 に表示される内容が、図 9 に図解した CRT 装置 30A および LCD 装置 40A に表示されるものと異なる場合がある。図 1 に図解したタッチパネル 42 は、原理的には、図 9 に図解したタッチパネル 42A と同じであるが、その使用方法が本実施の形態と従来例とは異なる。

【0036】本発明の第 1 実施の形態においては、従来の LCD 装置 40A とは異なり、LCD 装置 40 においても CRT 装置 30 と同様の超音波断層画像などの画像を表示するので、LCD 装置 40 は機能的には、図形、メッセージの他、超音波断層画像などの画像を表示可能であり、寸法的には、超音波断層画像などを表示可能な表示面積を持つものを用いる。本発明の第 1 実施の形態においては、従来の CRT 装置 30A とは異なり、CRT 装置 30 においても図 9 を参照して述べた CRT 装置 30A に表示した超音波断層画像などの画像の他、図 9 を参照して述べた LCD 装置 40A に表示される図形および対話用メッセージを表示する場合があるので、CRT 装置 30 として画像表示の他、図形、メッセージなどが表示可能な CRT 装置を用いる。

【0037】第 1 のビデオ信号処理手段 17 が本発明の第 1 の表示処理手段に対応しており、と第 2 のビデオ信号処理手段 18 が本発明の第 2 の表示処理手段に対応している。第 1 実施の形態においては、LCD 装置 40 と CRT 装置 30 のように全く異なる機種の表示手段を用いるので、第 1 のビデオ信号処理手段 17 と LCD 装置 40 との間の図示しない第 1 のインタフェース回路、第 2 のビデオ信号処理手段 18 と CRT 装置 30 との間の図示しない第 2 のインタフェース回路は異なるが、処理機能としては、第 1 のビデオ信号処理手段 17 と第 2 のビデオ信号処理手段 18 とは同じである。そのような処理機能としては、超音波画像などの画像表示処理機能、各種図形処理、文字・数字などのメッセージ処理機能である。ただし、第 1 の表示手段および第 2 の表示手段が同じ表示装置、たとえば、LCD 装置の場合は、第 1 のビデオ信号処理手段 17 および第 2 のビデオ信号処理手段 18 はもちろん、上記インタフェース回路も同じものとなる。

【0038】図 9 を参照して述べた従来技術と対比すると、図 9 に図解した LCD 装置 40A への表示処理を行うグラフィック処理手段 58 は図形およびメッセージ処理機能を有するが、超音波画像処理などの画像処理機能を有していないのに対して、図 1 に図解した第 1 のビデオ信号処理手段 17 はグラフィック処理手段 58 と同様の機能を有する他、超音波断層画像などの画像処理機能を有する。また、図 9 に図解した CRT 装置 30A への表示処理を行う専用回路として構成されている画像処理手段 53 が図 10 に図解した画像表示領域 202 への超

音波断層画像処理、出力状態メッセージ表示領域 204 への図形およびメッセージ処理、シネゲージ表示領域 206 への図形およびメッセージ処理であるのに対して、図 1 に図解した第 2 のビデオ信号処理手段 18 は、上述した機能の他に、グラフィック処理手段 58 と同様の処理機能を有する。

【0039】第 1 のビデオ信号処理手段 17 および第 2 のビデオ信号処理手段 18 は、たとえば、デジタルシグナルプロセッサ (DSP) で構成している。DSP は高速で信号処理をする手段であり、DSP を用いて第 1 のビデオ信号処理手段 17 および第 2 のビデオ信号処理手段 18 を構成すれば、プログラムによって希望する各種の処理を実現でき、また処理内容の変更も容易である。

【0040】CRT 装置 30、LCD 装置 40、キーボード (KB) 31、トラッキングボール 32、マウス 33 は、従来技術と同様、図 2 (A)、(B) に図解した位置に配設されている。CRT 装置 30 は、超音波診断装置 100 の操作卓の前に座って被検体に対して超音波プローブ 1 を操作する医師または検査技師 (以下、オペレータという) が視認し易い位置、たとえば、超音波診断装置の操作卓の上部位置に配設されている。

【0041】LCD 装置 40 は、超音波診断装置 100 の操作卓の前に座って被検体に対して超音波プローブ 1 を操作するオペレータが表示内容を視認できるとともに、オペレータが LCD 装置 40 の表示部分の前面に配設されているタッチパネル 42 を介して超音波診断装置の操作指示を行うため、CRT 装置 30 の下部の超音波診断装置の操作卓のオペレータの手が届く位置に配設されている。

【0042】タッチパネル 42 は透明な圧電シートで構成されており、LCD 装置 40 の表示画面の前面に被着されている。タッチパネル 42 には図解しない位置検出回路が接続されており、位置検出回路の出力がタッチセンサ I/F 15 を介して演算制御・信号処理手段 11 に入力される。オペレータは透明なタッチパネル 42 を通して LCD 装置 40 の表示画面に表示されている内容を視認できる。また、オペレータはその表示内容を確認して超音波診断装置の操作指示を行うため、ある表示部分を指で押すか、先が尖った部材などである部分を押し、押された位置のタッチパネル 42 に電圧が発生する。位置検出回路は 2 次的に押圧位置を検出し、タッチセンサ I/F 15 を介して演算制御・信号処理手段 11 に入力する。演算制御・信号処理手段 11 はその位置情報が LCD 装置 40 の表示画面のどの部分に対応しているかを検出し、LCD 装置 40 に表示されている内容への操作指示を識別する。このように、LCD 装置 40 とタッチパネル 42 とを、超音波診断装置の操作に関するオペレータと超音波診断装置との直接対話手段 (ダイレクトインタラクティブ手段) として使用する。

【0043】CRT - I / F 19 は、KB 31、トラッキングボール 32、マウス 33 の信号を入力してバス 12 を介して演算制御・信号処理手段 11 に出力する。KB 31 は、たとえば、超音波診断装置の動作モードを設定する時などに使用する。トラッキングボール 32 およびマウス 33 は主として CRT 装置 30 に表示されている内容についてのポインティング（インタラクティブ）手段として使用するため、KB 31 の脇に置かれている。たとえば、トラッキングボール 32 は CRT 装置 30 に表示されている部分を指定したり、マウス 33 は CRT 装置 30 に表示されている内容の確認などに使用する。

【0044】プリンタ I / F 20 は、演算制御・信号処理手段 11 からプリンタ装置 60 に画像出力、メッセージ出力などを行うときのインタフェース回路である。

【0045】図 1 に図解した超音波信号処理手段 10 には、図 9 を参照して述べた、シネメモリ 51、および、デジタルスキャン変換器（DSC）52 が設けられていないが、演算制御・信号処理手段 11 の制御のもとに画像メモリ 16 を動作させてシネメモリ 51 および DSC 52 と同等の動作を行う。したがって、本発明の実施の形態においても、既存の超音波診断装置におけるシネ

*メモリ 51 および DSC 52 と同様の処理が実現されており、本実施の形態においても、そのような動作を「シネ動作」という。画像メモリ 16 はバス 12 を介して第 1 のビデオ信号処理手段 17 および第 2 のビデオ信号処理手段 18 に接続されていて、第 1 のビデオ信号処理手段 17 および第 2 のビデオ信号処理手段 18 の両者にシネメモリ 51 と同様の画像データを供給する。図 1 に図解した超音波信号処理手段 10 には、図 9 を参照して述べた状態テーブル 55 が設けられていないが、演算制御・信号処理手段 11 の制御のもとで RAM 14 が動作して状態テーブル 55 と同様の処理を行う。

【0046】演算制御・信号処理手段 11 は、たとえば、コンピュータで実現されており、ROM 13 に格納された各種プログラムに従って上述した処理および下記に述べる処理を行う。

【0047】表示モード

本発明の第 1 実施の形態においては、下記の表 1 に例示した、2 種の表示モードを設定している。これらのモードの内容は ROM 13 に記憶されている。

【0048】

【表 1】

	第 1 の表示モード	第 2 の表示モード
CRT 装置	図 10 に図解した表示	図 3 に図解した表示
LCD 装置	図 3 に図解した表示	図 10 に図解した表示

【0049】第 1 の表示モードは、CRT 装置 30 に図 10 に図解した表示を行い、LCD 装置 40 に図 3 に例示した超音波診断装置 100 の操作に関する表示を行う表示モードである。第 2 の表示モードは、第 1 表示モードとは逆に、LCD 装置 40 に図 10 に図解した表示を行い、CRT 装置 30 に図 3 に例示した超音波診断装置 100 の操作に関する表示を行う表示モードである。

【0050】図 10 の表示内容

図 10 に図解した表示内容について述べる。図 10 に図解した表示内容は、基本的に図 9 を参照して述べた従来例と同じであるが、本発明の実施の形態においては、図 10 に図解した表示が CRT 装置 30 だけでなく、LCD 装置 40 に表示されることがある場合があることが異なる。

【0051】図 10 の表示画面 200 は、シネメモリ 51 と同様の動作を行う画像メモリ 16 に記憶されている、超音波プローブ 1 の走査結果である超音波断層画像が表示される画像表示領域 202 と、出力状態メッセージ表示領域 204 と、シネゲージ表示領域 206 とからなる。出力状態メッセージ表示領域 204 には、状態テ

ーブル 55 と同様の動作を行う RAM 14 から読みだした画像について「出力済」、「出力中」、「出力待ち」などの出力状態が表示される。シネゲージ表示領域 206 には、シネメモリ 51 と同様の動作を行う画像メモリ 16 から読みだされた画像について、「出力済」、「出力中」、「出力待ち」の状態を表示する。

【0052】図 3 の表示内容

図 3 に図解した表示内容について述べる。図 3 に図解した表示内容は、表示画面 400 が各種内容表示領域 410 と操作関係表示領域 420 に区分けされている。各種内容表示領域 410 には超音波診断装置 100 の処理、操作、状態などに関連する種々のメッセージ、図形、動作結果などのメッセージおよび図形が表示される。操作関係表示領域 420 には図 11 を参照して述べた表示に類似する内容が表示されるが、配置が異なる他、図 11 には図解されていない表示内容が付加されている。

【0053】本発明において、図 10 に図解した表示内容を「超音波画像情報およびその出力状態情報」と呼ぶ。これに対して、本発明において、図 3 および図 4 に図解した表示内容を、「超音波画像情報を含まない、超

音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」と呼ぶ。

【0054】操作関係表示領域 420 の表示内容の例を図 4 に図解する。図 4 に図解した表示例は、図 11 に例示した表示例に類似しているが、上述したように配置を異ならせている他、第 1 表示モード指示・表示部 321、第 2 表示モード指示・表示部 322、ズーム処理関係指示・表示部 331 ~ 333、計測指示・表示部 341 が付加されている。

【0055】第 1 表示モード指示・表示部 321 と第 2 表示モード指示・表示部 322 は、上述した第 1 および第 2 表示モードのいずれかを指定し、指定した表示モードが、たとえば、赤色で表示され、指定されなかった表示モードが、たとえば、緑色で表示される部分である。

【0056】本実施の形態においては、LCD 装置 40 の表示画面の前面にタッチパネル 42 が被着されているので、図 3 の内容が LCD 装置 40 に表示されたとき、たとえば、オペレータの指を第 1 表示モード指示・表示部 321 または第 2 表示モード指示・表示部 322 を押すとその指定が行われる。他方、CRT 装置 30 に図 3 の内容が表示されているときの表示モードの指定は、たとえば、マウス 33 あるいは KB 31 で行う。

【0057】ズーム処理関係指示・表示部 331 ~ 333 は、ズーム指示・表示部 331 と、拡大表示指示・表示部 332 と、縮小表示指示・表示部 333 からなり、超音波断層画像の所定部分を、拡大したり、縮小する場合に使用する。これらの操作内容については具体例を参照して後で述べる。

【0058】計測指示・表示部 341 は、超音波断層画像におけるある部分、たとえば、腎臓の大きさなどを測定する時に使用する。これらの操作内容については具体例を参照して後で述べる。

【0059】その他の部分は、基本的に図 11 を参照して述べたものと同様であるが、以下、簡単に述べる。

【0060】B モード指示・表示部分 301 は、被検体内を超音波ビームを走査して得られた反射信号を CRT 装置 30 または LCD 装置 40 (以下、両者を総称して表示装置という) の画面上で輝度変調した超音波断層像を表示装置の画像表示領域 202 に表示していることを表示し、また、そのモードの指示を指定する部分である。D モード指示・表示部分 302 は、超音波のドップラー効果を利用して血流などの速度情報を画像として、表示装置の画像表示領域 202 に表示していることを表示し、また、そのモードの指定を行う部分である。M モード指示・表示部分 303 は、超音波ビーム方向の反射源の時間的位置変化を反射波の時間的变化として捕らえ、運動曲線として、表示装置の画像表示領域 202 に表示していることを表示し、また、そのモードの指定を行う部分である。

【0061】シングル/デュアル指示・表示部 304

は、1 つの時刻 (または時間幅) に対応する画像を表示するか、異なる時刻に対応する画像を画面内に並べて表示するかの状態を表示し、その操作を指示する部分である。ループ/一方向指示・表示部 305 は、シネ表示する最後の画像を表示したら先頭の画像に戻って表示を反復するか、時系列の順に一方向に画像を表示して表示を終了させるかの状態を表示し、その操作を指示する部分である。普通/シネ指示・表示部 306 は、普通表示モードがシネ表示モードかを表示し、その操作を指示する部分である。フリーズ/解除指示・表示部 307 は、シネ表示中に画像の表示更新を一時的に停止させ (フリーズさせ)、および、フリーズを解除して画像の表示更新を再開することを表示し、その操作を指示する部分である。巻き戻し指示・表示部 308 は、フリーズ中に巻き戻し指示・表示部 308 を押している間、時系列の逆に画像をたどり、巻き戻し指示・表示部 308 を放すとその時点で到達した画像をフリーズ表示することを指示する部分である。ジョグダイアル指示・表示部 309 は、オペレータによる「戻し」または「進み」の操作に応じてシネメモリ 51 に蓄積されている複数の画像を手動で切り換えて表示させる状態を表示し、その操作を指示する部分である。保存指示・表示部 310 は、フリーズ中に保存指示・表示部 310 を押すと、その時点で表示されている画像を保存することを表示し、そのための操作を指示する部分である。呼出指示・表示部 311 は、保存指示・表示部 310 を押して保存した画像を呼び出して表示することを表示し、その操作を指示する部分である。出力指示・表示部 312 は、表示装置に表示されているプリンタ I/F 20 を介してデータをプリンタ装置 60 に出力することを表示し、その操作を指示する部分である。

【0062】超音波診断装置 100 の動作説明

(1) 起動: 超音波診断装置 100 を起動すると、初期状態として、演算制御・信号処理手段 11 は表示モード 1 に自動的に設定し、この表示モードを RAM 14 に記憶する。LCD 装置 40 には図 3 および図 4 に例示した表示が行われる。そのため、演算制御・信号処理手段 11 は、第 1 のビデオ信号処理手段 17 に LCD 装置 40 が図 3 および図 4 に図解した内容の表示を行い、第 2 のビデオ信号処理手段 18 に CRT 装置 30 に図 10 に表示した内容の表示を行うことを指示する。第 1 のビデオ信号処理手段 17 は、図 3 および図 4 に例示した表示内容になるよう、LCD 装置 40 に表示情報を送出する。第 2 のビデオ信号処理手段 18 は、図 10 に例示した表示内容になるように、CRT 装置 30 に表示情報を送出する。

【0063】(2) 操作条件設定: オペレータは LCD 装置 40 に表示された内容を見て、超音波診断装置 100 の操作条件を設定する。その設定方法の例を述べる。オペレータが表示モードを変更したいときは、LCD 装

置 40 に表示されている図 3 の第 2 表示画面 400 の操作関係表示領域 420 内の図 4 に図解した第 2 表示モード指示・表示部 322 の上を指で押す。その操作にตอบสนองして図示しない位置検出回路がタッチパネル 42 の圧電状態を検出して、タッチセンサ I/F 15 を介して演算制御・信号処理手段 11 に出力する。演算制御・信号処理手段 11 は第 2 表示モード指示・表示部 322 が押されたことを検出する。

【0064】演算制御・信号処理手段 11 は、第 1 のビデオ信号処理手段 17 を駆動して、第 1 表示モード指示・表示部 321 の表示色を、たとえば、赤色から緑色に変え、第 2 表示モード指示・表示部 322 の表示色を緑色から赤色に変える。これでオペレータは自分の指定した表示モードの変更が行われたことを認識する。オペレータがその内容を確認する所定時間経過後、演算制御・信号処理手段 11 は、第 1 のビデオ信号処理手段 17 に L C D 装置 40 が図 10 に図解した内容の表示を行い、第 2 のビデオ信号処理手段 18 に C R T 装置 30 に図 3 に表示した内容の表示を行うことを指示する。第 1 のビデオ信号処理手段 17 は、図 10 に例示した表示内容になるよう、L C D 装置 40 に表示情報を送出する。第 2 のビデオ信号処理手段 18 は、図 3 に例示した表示内容になるように、C R T 装置 30 に表示情報を送出する。これ以降、C R T 装置 30 を用いて行う操作は、たとえば、K B 31、トラッキングボール 32 またはマウス 33 によって行う。たとえば、B モード指示・表示部分 301 を指定する場合は、オペレータは C R T 装置 30 の B モード指示・表示部分 301 にマウス 33 のマークを移動させ、クリックする、あるいは、オペレータは K B 31 を用いて B モード指示・表示部分 301 が選択されるようにキ操作を行う。その動作が C R T 処理手段 19 で検出され、バス 12 を経由して演算制御・信号処理手段 11 に入力される。それにより演算制御・信号処理手段 11 は B モード指示・表示部分 301 の設定が行われたことを検出し、R A M 14 にそのモードを記憶する。以降、演算制御・信号処理手段 11 は B モードでの操作を行う。

【0065】同様に、C R T 装置 30 に表示されたシングル/デュアル指示・表示部 304 および普通/シネ指示・表示部 306 を指定して、たとえば、シングルで、

【0066】オペレータは上記動作条件を設定した後、被検体の所定部位に超音波プローブ 1 を当てる。送受信手段 2 で超音波プローブ 1 を駆動して超音波を被検体の所定部位に照射し、その反射超音波を超音波プローブ 1 で検出し、信号処理手段 3 で増幅などの信号処理した結果を超音波センサ I/F 4 を介して、バス 12 から演算制御・信号処理手段 11 に入力して、図 9 のシネメモリ 51 と同様に機能する画像メモリ 16 に記憶していく。

【0067】第 1 のビデオ信号処理手段 17 は画像メモ

リ 16 に記憶された超音波断層画像を読みだして、図 10 に図解した L C D 装置 40 における画像表示領域 202 の部分に超音波断層画像を表示する。この超音波断層画像は超音波プローブ 1 の走査結果に応じて変化する。さらに第 1 のビデオ信号処理手段 17 は、R A M 14 に記憶されている状態テーブル 55 に該当する内容を読みだして、L C D 装置 40 における出力状態メッセージ表示領域 204、シネゲージ表示領域 206 の表示を行う。

【0068】ズーム処理

以下、ズーム指定があった場合について、図 5 のフローチャートを参照して述べる。

ステップ 1：ズーム開始指定

上記状態において、オペレータが、たとえば、L C D 装置 40 における画像表示領域 202 に表示されているある部分を拡大して見たい場合、C R T 装置 30 に表示されている図 4 に図解したズーム指示・表示部 331 を K B 31 またはマウス 33 で指定する。C R T 処理手段 19 によってその情報を演算制御・信号処理手段 11 に入力される。演算制御・信号処理手段 11 はズーム開始指示が発生したことを検出する。

【0069】ステップ 2、3：ズーム中心位置指定

オペレータは次いで、L C D 装置 40 における画像表示領域 202 に表示されている超音波断層画像のうち、拡大して見たい部分のタッチパネル 42 を指を押す。超音波信号処理手段 10 はタッチパネル 42 が押されるまで待機する。タッチパネル 42 が押されたとき、その動作は位置検出手段で検出され、タッチセンサ・インタフェース (I / F) 15 を経由して演算制御・信号処理手段 11 に入力される。演算制御・信号処理手段 11 は指定された位置の所定の周囲を拡大して表示するように、第 1 のビデオ信号処理手段 17 に指示する。これにより、第 1 のビデオ信号処理手段 17 は指示された位置を、たとえば、赤のクロスマーク (×) で表示する。この表示によりオペレータは自分が指定した位置を確認できる。

【0070】ステップ 4、5：拡大指示

オペレータは、C R T 装置 30 に表示されている図 4 に図解した拡大表示指示・表示部 332 を K B 31 またはマウス 33 で指定する。C R T 処理手段 19 によってその情報を演算制御・信号処理手段 11 に入力される。演算制御・信号処理手段 11 は、「拡大」指示が発生したことを第 1 のビデオ信号処理手段 17 に通報する。第 1 のビデオ信号処理手段 17 は、画像メモリ 16 から読みだした画像について、赤のクロスマークを中心とする所定の区画を、所定倍率、たとえば、2 倍だけ拡大して表示する。このときの倍率を画像表示領域 202 に近傍に表示することもできる。

【0071】オペレータはさらに画像の拡大を希望するときは、上記ステップ 4 の操作を反復する。その結果、現在拡大されている画像がさらに所定倍率拡大される。

オペレータが希望する大きさに画像が拡大表示されたとき出力指示・表示部312を指定すると、演算制御・信号処理手段11はプリンタI/F20を介してプリンタ装置60にその画像を出力させる。

【0072】ステップ6、7：縮小指示

オペレータは、拡大表示した画像が拡大しすぎたと感じたときは、所定縮小率、たとえば、1/2で拡大画像を縮小することができる。そのとき、オペレータは、CRT装置30に表示されている図4に図解した縮小表示指示・表示部333をKB31またはマウス33で指定する。CRT処理手段19によってその情報を演算制御・信号処理手段11に入力される。演算制御・信号処理手段11は、「縮小」指示が発生したことを第1のビデオ信号処理手段17に通報する。第1のビデオ信号処理手段17は、画像メモリ16から読みだした画像について、赤のクロスマークを中心とする所定の区画を、所定縮小率で縮小して表示する。このときの倍率を画像表示領域202に近傍に表示することもできる。オペレータは希望する大きさに縮小されたとき、出力指示・表示部312を指定するとプリンタ装置60にその画像を出力させることができる。

【0073】ステップ8、9：ズーム終了

オペレータが、ズーム処理を終了したい場合は、CRT装置30に表示されている図4に図解したズーム指示・表示部331をKB31またはマウス33で指定する。CRT処理手段19によってその情報を演算制御・信号処理手段11に入力される。この2度目のズーム指示・表示部331の操作を検出した演算制御・信号処理手段11は、ズーム処理を終了する。演算制御・信号処理手段11は、第1のビデオ信号処理手段17にズーム処理終了を指示する。第1のビデオ信号処理手段17は、LCD装置40における画像表示領域202の表示状態を、ズームとは関係ない通常の超音波断層画像の表示に復帰する。

【0074】以上の通り、LCD装置40の画像表示領域202に表示されているある部分のタッチパネル42を直接オペレータの指で押すことにより、押した位置を中心として所定範囲を拡大したり、縮小して表示させることができる。特に、画像表示領域202に表示されている画像の希望する位置を直接指で押して指定することができるので、直感的であり、操作性が高い。

【0075】ステップ2において位置指定をさらに正確に行うためには、オペレータの指ではなく、先端が尖ったペンなどを用いることができる。タッチパネル42を押圧して圧電現象を起こすことができる部材または手段なら指、ペンに限らない。

【0076】計測処理

以下、計測指定があった場合について、図6のフローチャートを参照して述べる。本例では、図5のステップ4、5において超音波断層画像を所定倍率拡大したとき

に、フリーズさせた画像について計測処理を行う場合について述べる。

【0077】ステップ11、12：計測開始

オペレータが、LCD装置40における画像表示領域202に拡大表示されているある部分の寸法、距離などを計測したい場合、CRT装置30に表示されている図4に図解した計測指示・表示部341をKB31またはマウス33で指定する。CRT処理手段19によってその情報を演算制御・信号処理手段11に入力される。演算制御・信号処理手段11は計測指示が発生したことを検出し、強制的にフリーズモードにし、第1のビデオ信号処理手段17にその指示を通報する。第1のビデオ信号処理手段17は、LCD装置40の画像表示領域202に表示されている拡大表示されている超音波断層画像の表示の更新を停止する（フリーズ表示）。本例は、計測モードにおいては、超音波断層画像が停止状態のほうに、正確に計測できること、および、操作を簡単にしフリーズ/解除指示・表示部307の操作なしに自動的に計測を可能にするため、自動的に、フリーズ表示にする。

【0078】ステップ13、14：第1位置指定

オペレータはLCD装置40の画像表示領域202に表示されていた超音波断層画像がフリーズ状態になったことを確認した後、計測を行う第1位置を指定する。この位置指定は、上記ズーム中心位置指定と同様に行う。すなわち、オペレータはLCD装置40における画像表示領域202にフリーズ表示されている超音波断層画像の計測開始点の部分のタッチパネル42を指を押す。演算制御・信号処理手段11はタッチパネル42が押されるまで待機する。タッチパネル42が押されたとき、その動作は位置検出手段で検出され、タッチセンサI/F15を経由して演算制御・信号処理手段11に入力される。演算制御・信号処理手段11は指定された位置を表示するように、第1のビデオ信号処理手段17に通報する。

【0079】ステップ15：第1位置表示

第1のビデオ信号処理手段17は指示された計測開始位置を、たとえば、赤のクロスマーク（×）で表示する。この表示によりオペレータは自分が指定した位置を確認できる。

【0080】ステップ16、17：第2位置指定

オペレータはLCD装置40における画像表示領域202にフリーズ表示されている超音波断層画像の計測終了点の部分のタッチパネル42を指を押す。演算制御・信号処理手段11はタッチパネル42が押されるまで待機する。タッチパネル42が押されたとき、その動作は位置検出手段で検出され、タッチセンサI/F15を経由して演算制御・信号処理手段11に入力される。演算制御・信号処理手段11は指定された位置を表示するように、第1のビデオ信号処理手段17に通報する。

【0081】ステップ18：マーク表示、距離計算、出力

第1のビデオ信号処理手段17は指示された計測開始位置を、たとえば、緑のクロスマーク(×)で表示する。この表示によりオペレータは自分が指定した位置を確認できる。演算制御・信号処理手段11は画像メモリ16内に記憶されている画像データから、上記開始位置から終了位置の距離を計測する。距離計測が終了したら、演算制御・信号処理手段11は第1のビデオ信号処理手段17にその結果を送出する。第1のビデオ信号処理手段17はその結果をLCD装置40の画像表示領域202に近傍に表示する。オペレータはプリンタ装置60への記録が必要なときは、出力指示・表示部312を操作してプリンタ装置60に出力させる。

【0082】ステップ19：終了動作

演算制御・信号処理手段11は上記動作が終了したら、計測動作の終了として、フリーズ状態を解放する。具体的には、演算制御・信号処理手段11は第1のビデオ信号処理手段17にフリーズ解放を通報する。第1のビデオ信号処理手段17はLCD装置40に画像表示領域202の画像表示の更新を再開する。

【0083】以上の通り、LCD装置40の画像表示領域202に表示されている計測開始位置と終了位置のタッチパネル42を直接オペレータの指で直接押すことにより、開始位置と終了位置の距離を計測できる。特に、*

*画像表示領域202にフリーズ表示されている画像の希望する2点を直接指で押してその距離を測定するので、正確に2点間の距離を測定できる。

【0084】ステップ13、16において位置指定をさらに正確に行うためには、オペレータの指ではなく、先端が尖ったペンなどを用いることができる。タッチパネル42を押圧して圧電現象を起こすことができる部材または手段なら指、ペンに限らない。

【0085】上記計測処理において、超音波断層画像を所定倍率拡大したときに行う場合について述べたが、ズーム処理を計測処理は必ずしも関連させて行う必要はなく、超音波診断装置100の任意の操作状態で計測処理を行うことができる。

【0086】上記計測処理において、自動的にフリーズ表示に切り換える場合について述べたが、フリーズ表示と関連づける必要はない。すなわち、計測処理において自動的にフリーズ表示に切り換える必要はない。もし、フリーズ表示に切り換える必要がある場合は、必要なタイミングでフリーズ/解除指示・表示部307を指定してフリーズ表示にすればよい。

【0087】第2実施の形態

本発明の超音波診断装置の第2実施の形態について述べる。表2に第2実施の形態の表示モードの概要を示す。

【0088】

【表2】

	第1の表示モード	第2の表示モード
CRT装置	図10に図解した表示	図10に図解した表示
LCD装置	図3、図4に図解した表示	図7に図解した表示 (図4に図解した表示と 図10に図解した表示)

【0089】第2実施の形態における第1の表示モードは、CRT装置30に図10に図解した表示、すなわち、「超音波画像情報およびその出力状態情報」の表示を行い、LCD装置40に図3に例示した超音波診断装置100の操作に関する表示、すなわち、「超音波画像情報を含まない、超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」を表示を行う表示モードである。第2実施の形態における第2の表示モードは、CRT装置30に第1表示モードと同様、図10に図解した表示、すなわち、「超音波画像情報およびその出力状態情報」の表示を行い、かつ、図7に図解した画像表示を行う表示モードである。

【0090】すなわち、CRT装置30の表示内容は第1および第2表示モードも同じく、図10に図解の内容(本発明の「超音波画像情報およびその出力状態情

報」)が表示される。これに対して、LCD装置40には、第1表示モードの場合は、図3に図解したように、操作関係表示領域420には図4の表示例が表示され、各種内容表示領域410には超音波診断装置100の操作に関連するメッセージなど(本発明の「超音波画像情報を含まない、超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」)が表示される。そして、第2表示モードの場合は、LCD装置40には、図7の操作関係表示領域420への表示は図4の表示例と同じで上記同様であるが、各種内容表示領域410にはCRT装置30と同様に、画像表示領域202、出力状態メッセージ表示領域204およびシネゲージ表示領域206に図10に図解した内容、(本発明の「超音波画像情報およびその出力状態情報」)が表示される。第2表示モードにおけるLCD装置40に表示される内容を、「超音波画像情報

およびその出力状態情報並びに超音波処理、操作、状態メッセージ・図形表示情報」と呼ぶ。

【0091】なお、CRT装置30に表示される図10に図解した表示内容と、第2表示モードにおいてLCD装置40の各種内容表示領域410に表示される内容とは、完全に同じ場合もあるが、類似するが必ずしも完全同一ではない場合がある。たとえば、CRT装置30の表示画面200とLCD装置40の各種内容表示領域410の大きさは異なる場合があるから、CRT装置30に表示される図10に図解した表示内容の寸法は大きく、LCD装置40の各種内容表示領域410に表示される内容の寸法は小さいなどのように表示サイズが異なることがある。また、たとえば、CRT装置30に表示される図10に図解した表示内容の状態、たとえば、領域204の出力状態と、LCD装置40の各種内容表示領域410の領域204に対応する部分の出力状態とは異なることがある。

【0092】第1実施の形態においては、超音波診断装置100に関連する情報がCRT装置30に表示され、操作指示をKB31、マウス33などで行ったため、オペレータの操作が直接的でなかったし、操作性が低かった。第2実施の形態はそれを改善するため、LCD装置40の表示画面の前面に設けられたタッチパネル42を使用して超音波診断装置100に関連する操作指示をオペレータが指またはペンなどを用いて直接行えるようにしながら、画像表示領域202に表示されている超音波断層画像について、上記のごとく、ズーム処理、計測処理などを可能にしたものである。

【0093】第2実施の形態の動作の詳細は省略するが、第1実施の形態において、CRT装置30に図4に図解した表示内容をKB31、マウス33などで指定したことが、LCD装置40に設けられたタッチパネル42

*2を直接指などで操作することが異なる。たとえば、ズーム処理において、図5のステップ4における拡大指示のとき、オペレータが拡大表示指示・表示部332の位置を押している間、第1のビデオ信号処理手段17は一定の割合で連続的に拡大表示を行い、縮小表示指示・表示部333の位置を押している間、第1のビデオ信号処理手段17は一定の割合で連続的に縮小表示を行う。このような操作はオペレータにとって非常に判りやすく、操作性が一層向上する。

【0094】第2実施の形態においては、KB31、トラッキングボール32、マウス33などを削除できる。

【0095】第2実施の形態においては、LCD装置40の画像表示領域202にズーム表示などが行われているときでも、CRT装置30には通常の超音波断層画像が表示されているから、ズーム表示、計測表示などの付加的操作に関係なく従来と同様の超音波診断装置の使用が可能となる。

【0096】第2実施の形態において、LCD装置40に操作メッセージを出力する場合は、たとえば、画像表示領域202の下部の出力状態メッセージ表示領域204の脇などの余白に行うことができる。

【0097】第3実施の形態
表示モードは上述した2つに限らず、たとえば、図8に図解したように、3つの表示モードを設定することもできる。図8は図3または図7の操作関係表示領域420の表示例を示す図である。図8の図解は、図4の図解に対して第3表示モード指示・表示部323が付加している点異なる。第3実施の形態は、第1実施の形態と第2実施の形態の表示モードを組み合わせた場合である。下記表3にその概要を示す。

【0098】

【表3】

	CRT装置30	LCD装置40
表示モード1	図10の表示	図3、図8の表示
2	図3、図8の表示	図10の表示
3	図10の表示	図7に図解した表示 (図8に図解した表示と 図10に図解した表示)

【0099】2台の表示装置、CRT装置30とLCD装置40との表示モードは上述した実施の形態に限らず、その他種々の表示モードを設定することができる。

【0100】第4実施の形態

LCD装置40にタッチパネル42を設けるだけでなく、CRT装置30にもタッチパネル42に相当するタ

ッチパネルを設けて、第1実施の形態における第2表示モードにおいて、CRT装置30に表示された図4の表示に対する指定を、LCD装置40に設けられたタッチパネル42に行うのと同様に、CRT装置30に設けられたタッチパネルに直接行うこともできる。その場合、トラッキングボール32、マウス33は不要となる。

【0101】ズーム機能、計測機能などは例示であり、これらに限らず、種々の新たな機能を実現することができる。また、図3、図4、図11に図解した操作内容は例示であり、このような操作内容に限定される訳でないことは当業者にとって自明である。

【0102】図4、図8および図11に図解した操作の一部について述べたに過ぎないが、これらの操作についてはその概要を記したように、図1に図解した超音波診断装置100において従来と同様の処理が行われる。

【0103】第1の表示手段としてCRT装置30、第2の表示手段としてLCD装置40を例示したが、上述したように、両者をCRT装置にしてもよいし、LCD装置にしてもよい。

【0104】

【発明の効果】本発明によれば、2台の表示装置を有効に活用して、操作性を向上させながら、超音波診断装置に要望される種々の利用形態を実現することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】図1は本発明の超音波診断装置の第1実施の形態の構成図である。

【図2】図2は図1に図解した超音波診断装置の外観図であり、図2(A)は正面図、図2(B)は側面図である。

【図3】図3は図1および図2に図解した液晶表示装置に表示される第1の表示例を示す図である。

【図4】図4は図3に図解した液晶表示装置に表示された表示の第1の部分拡大図である。

【図5】図5は図1に図解した超音波診断装置において行われる信号処理の第1例の処理内容を示すフローチャートである。

【図6】図6は図1に図解した超音波診断装置において行われる信号処理の第2例の処理内容を示すフローチャートである。

【図7】図7は図1および図2に図解した液晶表示装置に表示される第2の表示例を示す図である。

【図8】図8は図3に図解した液晶表示装置に表示された表示の第2の部分拡大図である。

【図9】図9は従来の超音波診断装置の構成図である。

【図10】図10は超音波画像の表示例を示す図である。

【図11】図11は超音波診断装置の操作内容の表示例を示す図である。

【符号の説明】

100・・・超音波診断装置

1・・・超音波プローブ、2・・・送受信手段

3・・・信号処理手段

4・・・超音波センサインタフェース(I/F)

10・・・超音波信号処理手段

11・・・演算制御・信号処理手段

12・・・バス、13・・・ROM、14・・・RAM

15・・・タッチセンサ・インタフェース(I/F)

16・・・画像メモリ

17・・・第1のビデオ信号処理手段

18・・・第2のビデオ信号処理手段

19・・・CRTインタフェース(I/F)

20・・・プリンタインタフェース20

30・・・CRT装置

31・・・キーボード(KB)、32・・・トラッキングボール

33・・・マウス

40・・・液晶表示(LCD)装置、

42・・・タッチパネル

60・・・プリンタ装置

200・・・表示画面

202・・・画像表示領域

204・・・出力状態メッセージ表示領域

206・・・シネゲージ表示領域

300・・・操作指示・状態表示画面

301・・・Bモード指示・表示部分

302・・・Dモード指示・表示部分

303・・・Mモード指示・表示部分

304・・・シングル/デュアル指示・表示部

305・・・ループ/ノ方向指示・表示部

306・・・普通/シネ指示・表示部

307・・・フリーズ/解除指示・表示部

308・・・巻き戻し指示・表示部

309・・・ジョグダイヤル指示・表示部

310・・・保存指示・表示部

311・・・呼出指示・表示部

312・・・出力指示・表示部

321・・・第1表示モード指示・表示部

322・・・第2表示モード指示・表示部

323・・・第3表示モード指示・表示部

331・・・ズーム指示・表示部

332・・・拡大表示指示・表示部

333・・・縮小表示指示・表示部

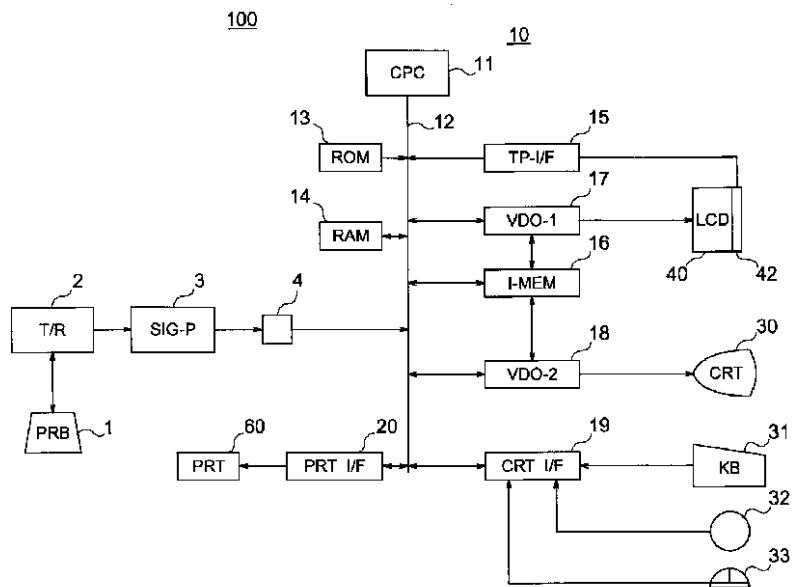
341・・・計測指示・表示部

400・・・第2表示画面

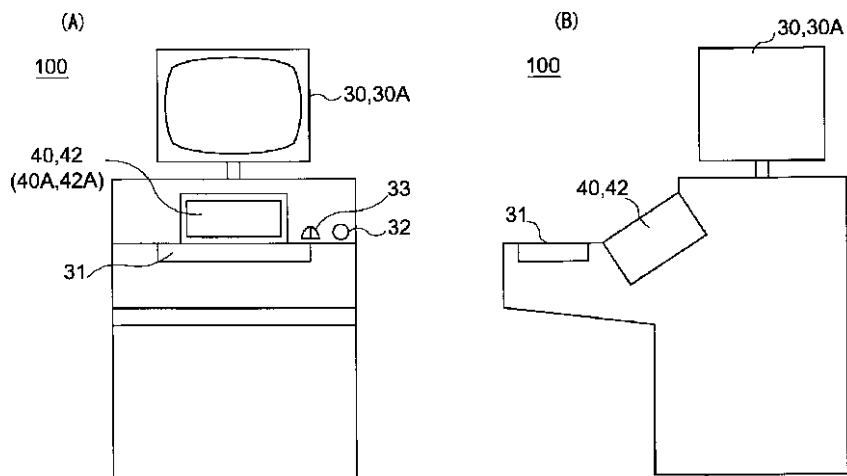
410・・・各種内容表示領域

420・・・操作関係表示領域

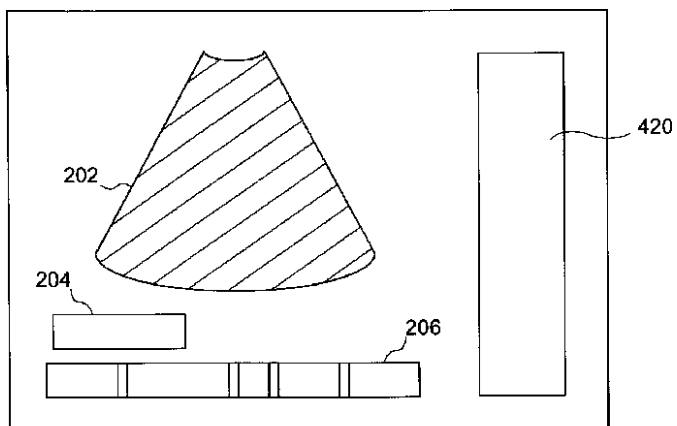
【図1】



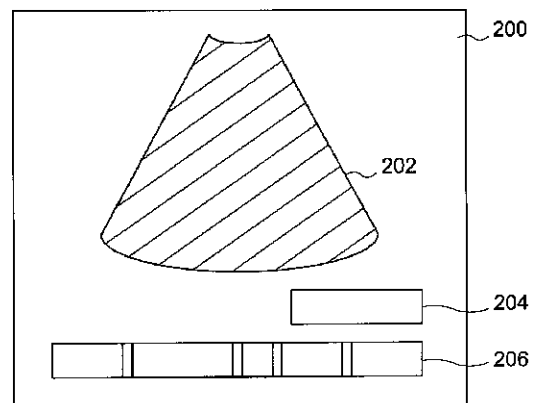
【図2】



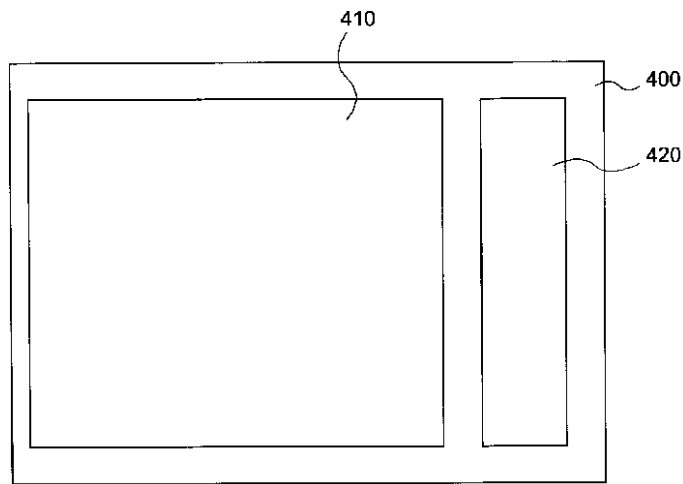
【図7】



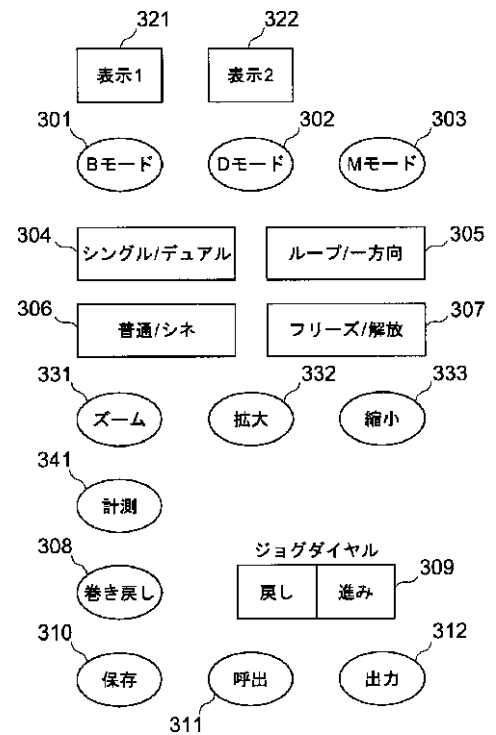
【図10】



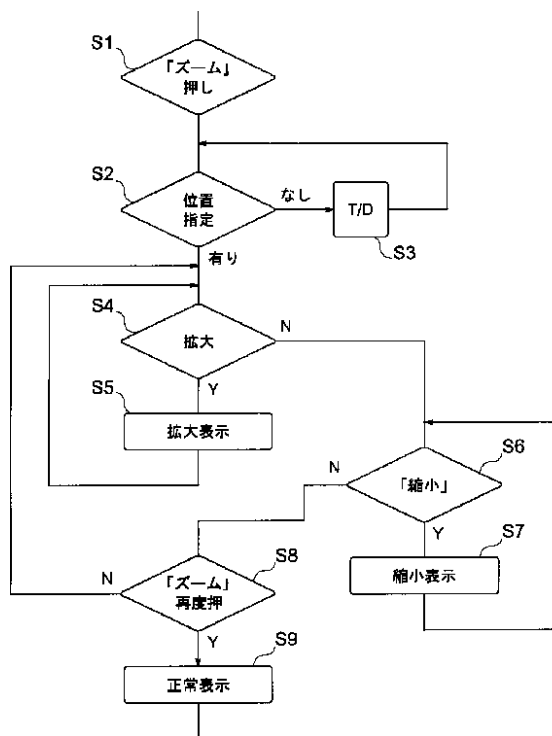
【図3】



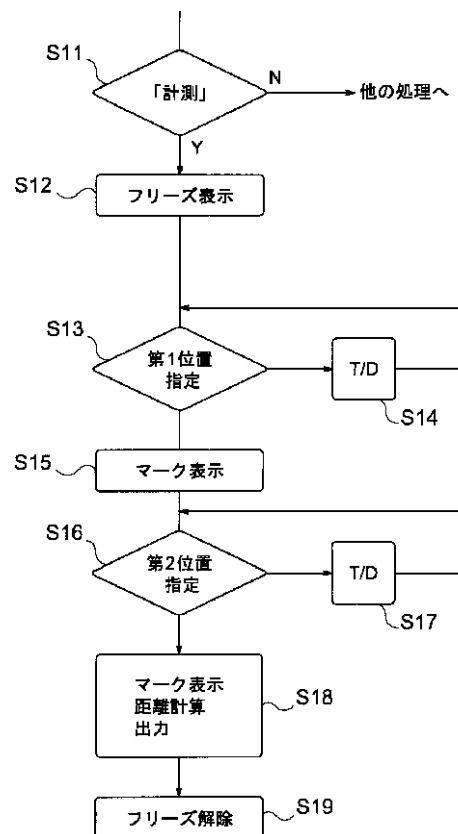
【図4】



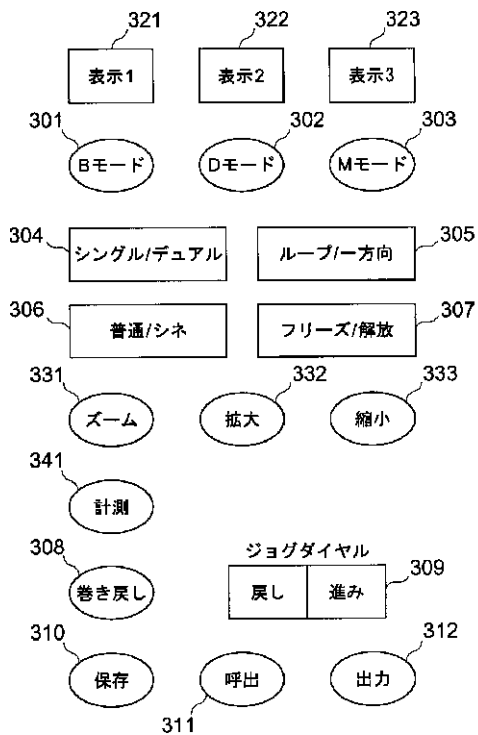
【図5】



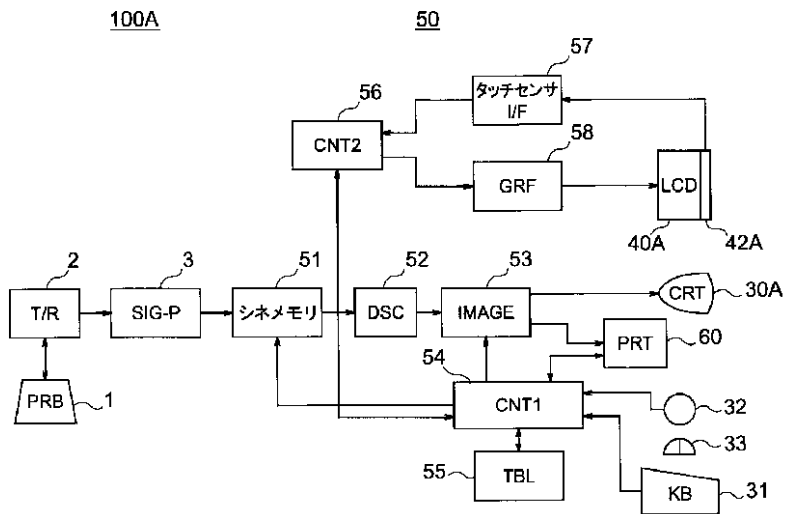
【図6】



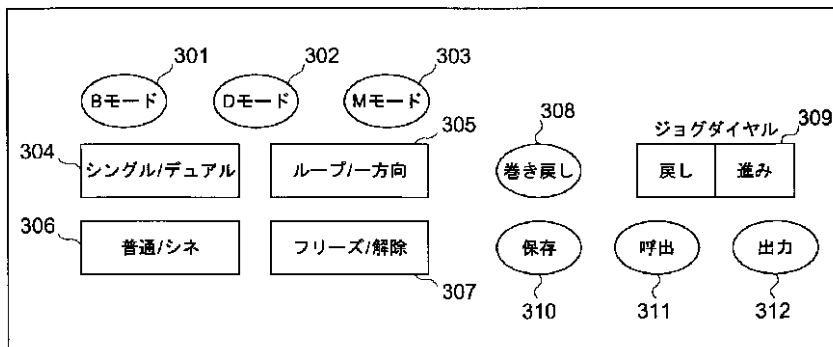
【図8】



【図9】



【図11】



フロントページの続き

(72)発明者 八幡 努
東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社
内

(72)発明者 佐藤 直人
東京都日野市旭が丘四丁目7番地の127
ジーイー横河メディカルシステム株式会社
内

Fターム(参考) 4C301 EE12 KK13 KK26 KK27 KK31
KK40 LL03 LL04
4C601 BB03 EE10 JB55 JC40 KK23
KK25 KK28 KK30 KK31 KK33
KK50 LL01 LL02 LL04

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2003169798A	公开(公告)日	2003-06-17
申请号	JP2001364501	申请日	2001-11-29
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	八幡努 佐藤直人		
发明人	八幡 努 佐藤 直人		
IPC分类号	A61B8/00		
CPC分类号	A61B8/00 A61B8/463 A61B8/464 A61B8/465 A61B8/467		
FI分类号	A61B8/00		
F-TERM分类号	4C301/EE12 4C301/KK13 4C301/KK26 4C301/KK27 4C301/KK31 4C301/KK40 4C301/LL03 4C301/LL04 4C601/BB03 4C601/EE10 4C601/JB55 4C601/JC40 4C601/KK23 4C601/KK25 4C601/KK28 4C601/KK30 4C601/KK31 4C601/KK33 4C601/KK50 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04 4C601/KK42 4C601/KK44		
代理人(译)	佐藤隆久		
其他公开文献	JP3752446B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种超声诊断设备，该超声诊断设备有效地利用两个显示设备来提高可操作性。至少设置了两种显示模式。在第一显示模式中，算术控制/信号处理装置11控制视频信号处理装置18，以基于存储在作为监视器显示装置的CRT装置30中的图像存储器16中的超声反射信号来执行超声诊断。显示图像，控制视频信号处理装置17以在LCD装置40上显示与超声诊断有关的操作的操作显示内容，并且显示根据由触摸面板42的位置检测装置检测到的操作内容的超级显示。进行与声波诊断有关的运算处理。此外，在第二显示模式中，算术控制/信号处理装置11控制视频信号处理装置18以使CRT设备30显示用于与超声诊断有关的操作的操作显示内容，并且视频信号处理装置17例如，通过基于存储在图像存储器16中的超声反射信号控制LCD装置40显示超声诊断图像，并根据由触摸板42的位置检测装置检测到的位置检测信号进行处理，执行缩放处理。

