

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第3752446号

(P3752446)

(45) 発行日 平成18年3月8日(2006.3.8)

(24) 登録日 平成17年12月16日(2005.12.16)

(51) Int.Cl.

A 6 1 B 8/00 (2006.01)

F I

A 6 1 B 8/00

請求項の数 11 (全 26 頁)

(21) 出願番号	特願2001-364501 (P2001-364501)	(73) 特許権者	300019238
(22) 出願日	平成13年11月29日(2001.11.29)		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
(65) 公開番号	特開2003-169798 (P2003-169798A)		アメリカ合衆国・ウィスコンシン州・53188・ワウケシャ・ノース・グランドビュー・ブルバード・ダブリュー・710・3000
(43) 公開日	平成15年6月17日(2003.6.17)	(74) 代理人	100094053
審査請求日	平成15年12月17日(2003.12.17)		弁理士 佐藤 隆久
		(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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【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、(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、

10

20

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、

10

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、

20

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、（ａａ１）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、（ａａ２）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、（ｂｂ１）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、（ｂｂ２）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

30

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、

40

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、（ａａ１）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

50

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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

2と、信号処理手段3と、超音波信号処理手段50と、CRT装置30Aと、キーボード(KB)31と、液晶表示(LCD)装置40Aと、LCD装置40Aの表示部分の前面に設けられたタッチパネル42Aとを備えている。

超音波診断装置100A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100A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、デジタルスキャン変換器(DSC)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。

10

#### 【0004】

CRT装置30Aと、LCD装置40Aと、KB31は、たとえば、図2(A)、(B)に図解した位置に配設されている。

CRT装置30A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100A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。CRT装置30A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】

20

タッチパネル42Aは、透明な圧電シートで構成されており、LCD装置40Aの表示画面に表示されている内容がタッチパネル42Aを通して視認できる。タッチパネル42A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、LCD装置40Aの表示画面において押圧位置が検出できる。このように、LCD装置40Aとタッチパネル42A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。

LCD装置40A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LCD装置40A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、CRT装置30A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】

30

KB31は、LCD装置40Aおよびタッチパネル42Aで行う対話操作の補助などに使用する。KB31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CRT装置30A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CRT装置30Aに表示されている点を指定したり、マウス33はCRT装置30A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100Aの動作の概要を述べる。

40

超音波診断装置100A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

50

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、ＤＳＣ５２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３０Ａ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】

10

図１０はＣＲＴ装置３０Ａ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３０Ａ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３０Ａは超音波画像などが表示されるのに対して、ＬＣＤ装置４０Ａとタッチパネル４２Ａは超音波診断装置１００Ａの操作に関するインタラクティブ手段として機能する。

20

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４０Ａに表示され、超音波診断装置１００Ａ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３０Ａの画面上で輝度変調した超音波断層像をＣＲＴ装置３０Ａ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。

30

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３０Ａ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３０Ａ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。

40

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

50

た画像をフリーズ表示することを指示する部分である。

ジョグダイヤル指示・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 30A 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。

10

#### 【0014】

タッチパネル 42A 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 40A の位置に換算して、LCD 装置 40A の表示位置に対応する押圧位置を検出する。

#### 【0015】

LCD 装置 40A 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 40A の前面のタッチパネル 42A を介して LCD 装置 40A 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。

20

#### 【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。

30

#### 【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。

40

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

50

置 4 0 A に切り換えるスイッチを設けるだけでよいが、L C D 装置 4 0 A の表示データと C R T 装置 3 0 A 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 5 3 の処理信号を L C D 装置 4 0 A に出力しても希望する画像は表示できない。

【 0 0 2 0 】

L C D 装置 4 0 A 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 5 8 の他に、C R T 装置 3 0 A に表示を行わせるのと同等の手段、たとえば、シネメモリ 5 1、D S C 5 2、画像処理手段 5 3 などの回路を付加し、第 1 の制御手段 5 4 の処理機能を第 2 の制御手段 5 6 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。

【 0 0 2 1 】

さらに、2 台の表示装置、C R T 装置 3 0 A と L C D 装置 4 0 A 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、C R T 装置 3 0 A と L C D 装置 4 0 A 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。

【 0 0 2 2 】

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。

【 0 0 2 3 】

【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。

【 0 0 2 4 】

前記第 1 および第 2 の表示手段は、たとえば、C R T 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。

【 0 0 2 5 】

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、( 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。

【 0 0 2 6 】

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

10

20

30

40

50

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。

10

#### 【 0 0 2 7 】

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。

20

#### 【 0 0 2 8 】

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。

#### 【 0 0 2 9 】

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。

30

#### 【 0 0 3 0 】

#### 【 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。

#### 【 0 0 3 1 】

#### 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 1 0 0 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。

40

超音波診断装置 1 0 0 はさらに、超音波信号処理手段 1 0 と、C R T 装置 3 0 と、キイボード（K B）3 1 と、液晶表示（L C D）装置 4 0 と、タッチパネル 4 2 と、プリンタ装置 6 0 とを備えている。

超音波診断装置 1 0 0 はさらに、トラッキングボール 3 2 と、マウス 3 3 とを備えている。ただし、トラッキングボール 3 2 とマウス 3 3 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 3 2 とマウス 3 3 が存在する場合について述べる。

#### 【 0 0 3 2 】

超音波信号処理手段 1 0 は、演算制御・信号処理手段 1 1 と、バス 1 2 と、R O M 1 3 と、R A M 1 4 と、タッチセンサ・インタフェース（I / F）1 5 と、画像メモリ 1 6 と、

50



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】

10

20

30

40

50

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 L C D 装置 4 0 A への表示処理を行うグラフィック処理手段 5 8 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 1 7 はグラフィック処理手段 5 8 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 C R T 装置 3 0 A 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 5 3 が図 1 0 に図解した画像表示領域 2 0 2 への超音波断層画像処理、出力状態メッセージ表示領域 2 0 4 への図形およびメッセージ処理、シネゲージ表示領域 2 0 6 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 1 8 は、上述した機能の他に、グラフィック処理手段 5 8 と同様の処理機能を有する。

10

#### 【 0 0 3 9 】

第 1 のビデオ信号処理手段 1 7 および第 2 のビデオ信号処理手段 1 8 は、たとえば、ディジタルシグナルプロセッサ ( D S P ) で構成している。 D S P は高速で信号処理をする手段であり、 D S P を用いて第 1 のビデオ信号処理手段 1 7 および第 2 のビデオ信号処理手段 1 8 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。

#### 【 0 0 4 0 】

C R T 装置 3 0 、 L C D 装置 4 0 、 キーボード ( K B ) 3 1 、 トラッキングボール 3 2 、 マウス 3 3 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。 C R T 装置 3 0 は、超音波診断装置 1 0 0 の操作卓の前に座って被検体に対して超音波ブ  
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。

20

#### 【 0 0 4 1 】

L C D 装置 4 0 は、超音波診断装置 1 0 0 の操作卓の前に座って被検体に対して超音波ブ  
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 L C D 装  
置 4 0 の表示部分の前面に配設されているタッチパネル 4 2 を介して超音波診断装置の操  
作指示を行うため、 C R T 装置 3 0 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。

#### 【 0 0 4 2 】

タッチパネル 4 2 は透明な圧電シートで構成されており、 L C D 装置 4 0 の表示画面の前  
面に被着されている。タッチパネル 4 2 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 1 5 を介して演算制御・信号処理手段 1 1 に入  
力される。

30

オペレータは透明なタッチパネル 4 2 を通して L C D 装置 4 0 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すと、  
押された位置のタッチパネル 4 2 に電圧が発生する。位置検出回路は 2 次元的に押圧位置  
を検出し、タッチセンサ I / F 1 5 を介して演算制御・信号処理手段 1 1 に入力する。演  
算制御・信号処理手段 1 1 はその位置情報が L C D 装置 4 0 の表示画面のどの部分に対応  
しているかを検出し、 L C D 装置 4 0 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、 L C D 装置 4 0 とタッチパネル 4 2 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。

40

#### 【 0 0 4 3 】

C R T - I / F 1 9 は、 K B 3 1 、 トラッキングボール 3 2 、 マウス 3 3 の信号を入力し  
てバス 1 2 を介して演算制御・信号処理手段 1 1 に出力する。

K B 3 1 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 3 2 およびマウス 3 3 は主として C R T 装置 3 0 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、 K B 3 1 の  
脇に置かれている。たとえば、トラッキングボール 3 2 は C R T 装置 3 0 に表示されてい

50

る部分を指定したり、マウス 33 は C R T 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 ( D S C ) 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 D S C 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 D S C 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 R A M 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、R O M 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 R O M 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
C R T 装置	図 10 に図解した表示	図 3 に図解した表示
L C D 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、C R T 装置 30 に図 10 に図解した表示を行い、L C D 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、L C D 装置 40 に図 10 に図解した表示を行い、C R T 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 C R T 装置 30 だけでなく、L C D 装置 40 に表示されることがある場合があ

10

20

30

40

50

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RAM14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。

10

【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。

20

【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。

30

【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KB31で行う。

40

【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】

50

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。

10

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。

20

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。

ジョグダイヤル指示・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。

30

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/F20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RAM14に記憶する。

40

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

50

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。

その操作に応答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 LCD 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 CRT 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、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 3 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。

これ以降、CRT 装置 30 を用いて行う操作は、たとえば、KB 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 CRT 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 KB 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 CRT 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、RAM 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、CRT 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、普通の設定を行う。

#### 【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 LCD 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、RAM 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、LCD 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、LCD 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、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 KB 31 またはマウス 33 で指定する。CRT

10

20

30

40

50

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、LCD 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。

10

【0070】

#### ステップ 4、5：拡大指示

オペレータは、CRT 装置 30 に表示されている図 4 に図解した拡大表示指示・表示部 332 を KB 31 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、「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。

20

【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/F 20 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 KB 31 またはマウス 33 で指定する。

30

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。

40

【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 KB 31 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。

50

## 【 0 0 7 4 】

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。

## 【 0 0 7 5 】

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。

10

## 【 0 0 7 6 】

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。

## 【 0 0 7 7 】

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。

20

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が、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。

## 【 0 0 7 8 】

ステップ13、14：第1位置指定

30

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。

## 【 0 0 7 9 】

40

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。

## 【 0 0 8 0 】

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

50



に、第 1 のビデオ信号処理手段 1 7 に通報する。

【 0 0 8 1 】

ステップ 1 8 : マーク表示、距離計算、出力

第 1 のビデオ信号処理手段 1 7 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 1 1 は画像メモリ 1 6 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 1 1 は第 1 のビデオ信号処理手段 1 7 にその結果を送出する。第 1 のビデオ信号処理手段 1 7 はその結果を L C D 装置 4 0 の画像表示領域 2 0 2 に近傍に表示する。

10

オペレータはプリンタ装置 6 0 への記録が必要なときは、出力指示・表示部 3 1 2 を操作してプリンタ装置 6 0 に出力させる。

【 0 0 8 2 】

ステップ 1 9 : 終了動作

演算制御・信号処理手段 1 1 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 1 1 は第 1 のビデオ信号処理手段 1 7 にフリーズ解放を通報する。第 1 のビデオ信号処理手段 1 7 は L C D 装置 4 0 に画像表示領域 2 0 2 の画像表示の更新を再開する。

【 0 0 8 3 】

以上の通り、L C D 装置 4 0 の画像表示領域 2 0 2 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 4 2 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 2 0 2 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。

20

【 0 0 8 4 】

ステップ 1 3、1 6 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 4 2 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。

【 0 0 8 5 】

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 1 0 0 の任意の操作状態で計測処理を行うことができる。

30

【 0 0 8 6 】

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 3 0 7 を指定してフリーズ表示にすればよい。

【 0 0 8 7 】

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。

40

表 2 に第 2 実施の形態の表示モードの概要を示す。

【 0 0 8 8 】

【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)

10

## 【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

20

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

30

## 【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。

40

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】

50

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

10

に設けられたタッチパネル42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】

20

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な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

30

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が付加している点が異なる。

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】

	C R T 装置 3 0	L C D 装置 4 0
表示モード 1	図 1 0 の表示	図 3、図 8 の表示
2	図 3、図 8 の表示	図 1 0 の表示
3	図 1 0 の表示	図 7 に図解した表示 (図 8 に図解した表示と 図 1 0 に図解した表示)

10

## 【 0 0 9 9 】

20

2 台の表示装置、C R T 装置 3 0 と L C D 装置 4 0 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。

## 【 0 1 0 0 】

## 第 4 実施の形態

L C D 装置 4 0 にタッチパネル 4 2 を設けるだけでなく、C R T 装置 3 0 にもタッチパネル 4 2 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、C R T 装置 3 0 に表示された図 4 の表示に対する指定を、L C D 装置 4 0 に設けられたタッチパネル 4 2 に行うのと同様に、C R T 装置 3 0 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 3 2、マウス 3 3 は不要となる。

## 【 0 1 0 1 】

30

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 1 1 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。

## 【 0 1 0 2 】

図 4、図 8 および図 1 1 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 1 0 0 において従来と同様の処理が行われる。

## 【 0 1 0 3 】

第 1 の表示手段として C R T 装置 3 0、第 2 の表示手段として L C D 装置 4 0 を例示したが、上述したように、両者を C R T 装置にしてもよいし、L C D 装置にしてもよい。

40

## 【 0 1 0 4 】

## 【 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

50

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 10

【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 20

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 30

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 40

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／一方向指示・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

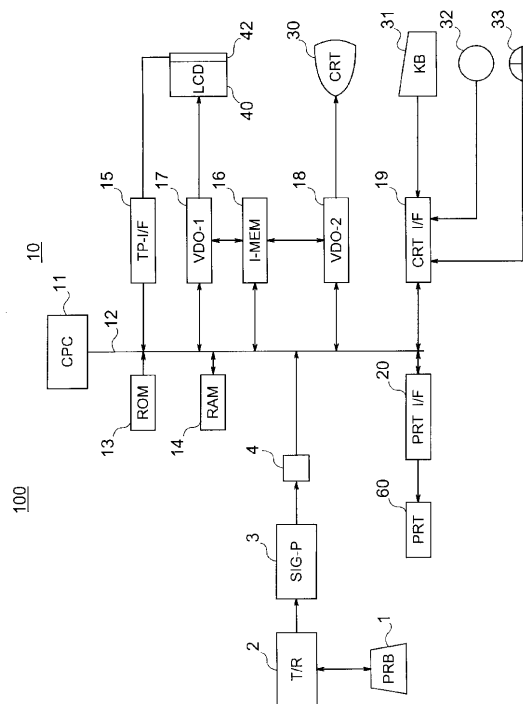
３０９・・・ジョグダイヤル指示・表示部

３１０・・・保存指示・表示部

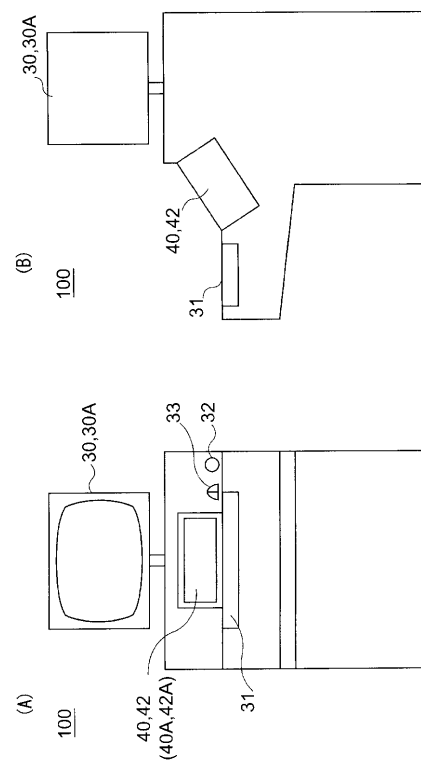
３１１・・・呼出指示・表示部 50

- 3 1 2 . . 出力指示・表示部
- 3 2 1 . . 第 1 表示モード指示・表示部
- 3 2 2 . . 第 2 表示モード指示・表示部
- 3 2 3 . . 第 3 表示モード指示・表示部
- 3 3 1 . . ズーム指示・表示部
- 3 3 2 . . 拡大表示指示・表示部
- 3 3 3 . . 縮小表示指示・表示部
- 3 4 1 . . 計測指示・表示部
- 4 0 0 . . 第 2 表示画面
- 4 1 0 . . 各種内容表示領域
- 4 2 0 . . 操作関係表示領域

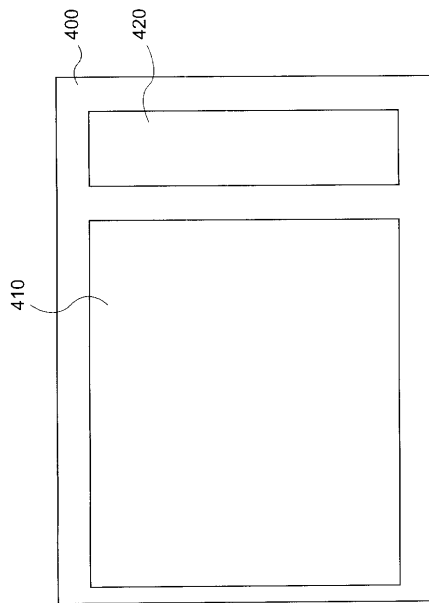
【 図 1 】



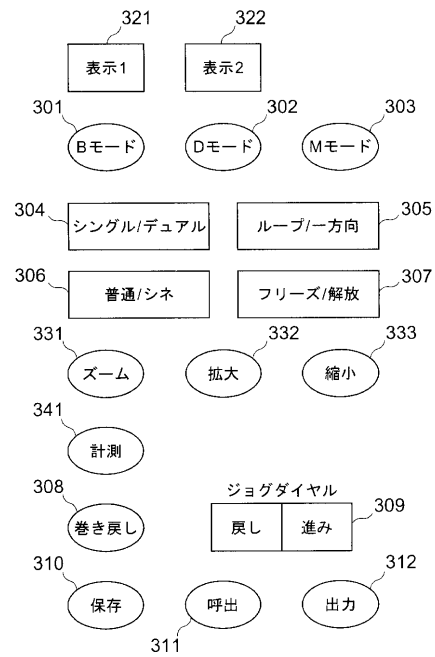
【 図 2 】



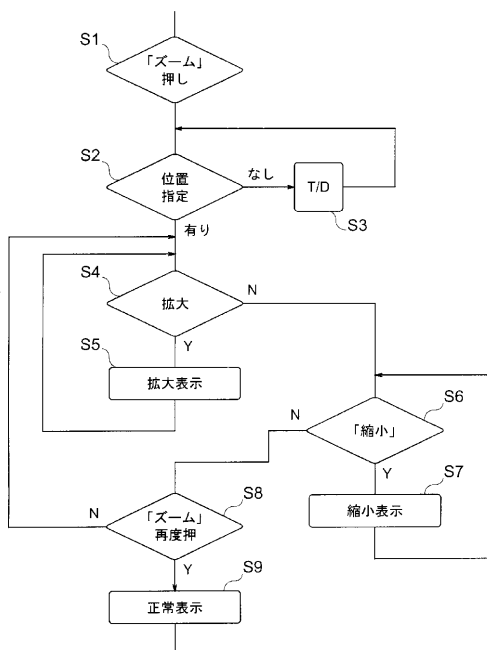
【図3】



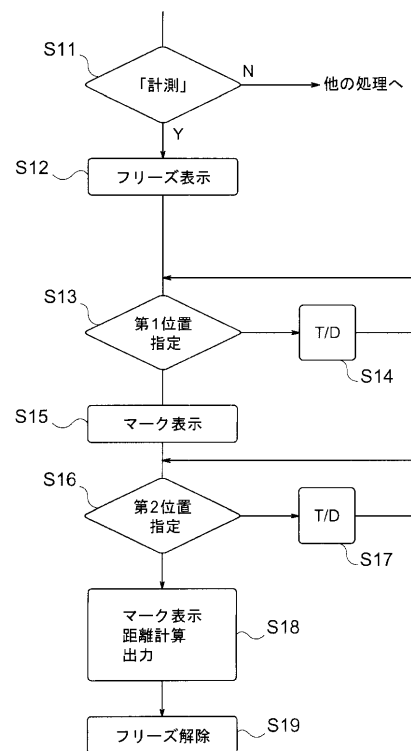
【図4】



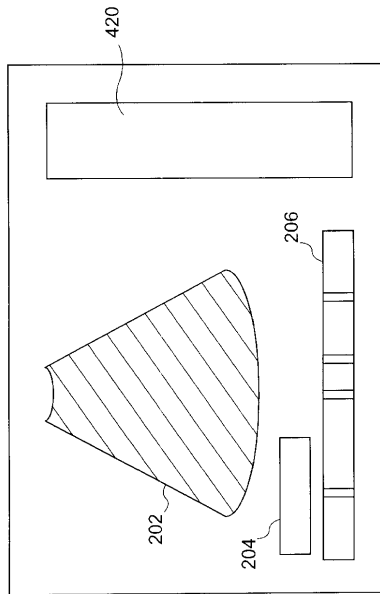
【図5】



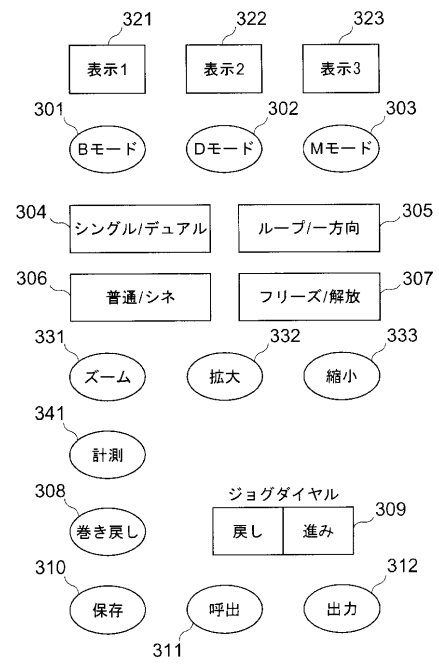
【図6】



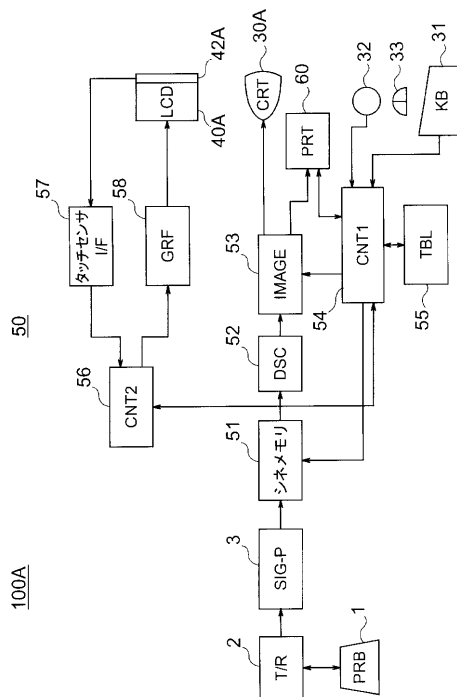
【図 7】



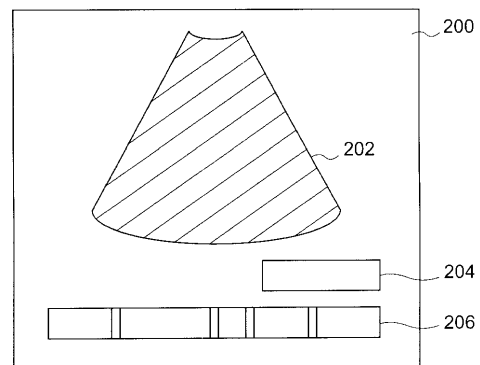
【図 8】



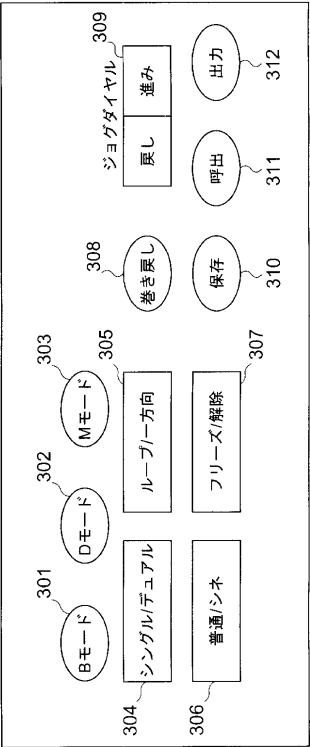
【図 9】



【図 10】







---

フロントページの続き

(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

審査官 後藤 順也

(56)参考文献 特開平05-208010(JP,A)

特開平10-216126(JP,A)

特開2001-104305(JP,A)

特開平06-083293(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 8/00-8/15

专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	<a href="#">JP3752446B2</a>	公开(公告)日	2006-03-08
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		
当前申请(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/KK42 4C601/KK44 4C601/KK50 4C601/LL01 4C601/LL02 4C601/LL04		
代理人(译)	佐藤隆久		
其他公开文献	JP2003169798A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译) 要解决的问题：提供一种超声波诊断装置，通过有效地利用两个显示装置来改善可操作性。SOLUTION：至少设置两种显示模式。操作控制和信号处理装置在所述第一显示模式中，基于由视频信号处理单元18在图像存储器16的监视器的显示装置控制到CRT装置30存储的反射的超声波信号的超声波诊断11来显示图像，并且控制该视频信号处理单元17显示操作的显示内容而言，与超声波诊断LCD装置40的操作，并且，根据由所述位置检测触摸面板42的超级装置检测到的操作内容执行与声波诊断相关的操作处理。此外，运算控制和信号处理单元11和第二显示模式，以显示与所述超声波诊断CRT装置30所控制的视频信号处理单元18，视频信号处理单元的操作的操作显示内容17控制到显示基于存储在图像存储器16对应于由位置检测触摸面板42的装置，例如检测到的位置检测信号在LCD单元40，并且处理在反射的超声波信号的超声波诊断图像，，执行缩放处理。			
	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