

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2007-185526**(P2007-185526A)**(43) 公開日 **平成19年7月26日(2007.7.26)**

(51) Int.Cl.

A61B 8/12 (2006.01)

F I

A61B 8/12

テーマコード (参考)

4C601

審査請求 有 請求項の数 2 O L (全 16 頁)

(21) 出願番号 特願2007-67219 (P2007-67219)
 (22) 出願日 平成19年3月15日 (2007.3.15)
 (62) 分割の表示 特願平9-70064の分割
 原出願日 平成9年3月24日 (1997.3.24)

(71) 出願人 000000376
 オリンパス株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100076233
 弁理士 伊藤 進
 (72) 発明者 越前谷 孝博
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内
 Fターム(参考) 4C601 BB03 BB13 BB14 BB21 BB24
 EE11 FE01 JC20 JC29 JC33
 JC37 KK09 KK10 KK12 KK22
 KK25 KK31

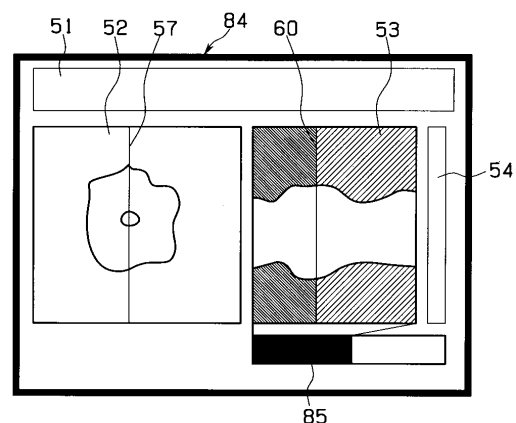
(54) 【発明の名称】 超音波診断装置

(57) 【要約】

【課題】ラジアル断層像とリニア断層像を両方共大きく表示可能とすると共に、リニア断層像全体を診断できるようにする超音波診断装置を提供すること。

【解決手段】リニア断層像は、CPU11によって音線データが選択的に読み出され表示範囲の画像が再構築されて表示され、スライダー85は、CPU11によって画像データを重畳することにより画面上に表示される。したがって、表示画面においてラジアル断層像とリニア断層像のスケールが一致しており、両方の断層像を大きくかつ画像全体を表示可能であるので、正確な診断ができると共に、大きな画面で診断が可能となる。。

【選択図】 図13



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

生体へ超音波を送受波して三次元走査を行い、得られた三次元領域のエコーデータを用いて前記生体内の超音波断層像を得る超音波診断装置において、

前記三次元走査により得られた三次元領域のエコーデータから第 1 の走査による断層像と、この第 1 の走査による断層像に対して垂直方向の第 2 の走査による断層像とを形成する手段と、

前記得られた第 1 の走査による断層像と第 2 の走査による断層像とのスケールを合わせるスケール適合手段と、

前記スケール適合手段によってスケールを合わせた第 1 の走査による断層像と第 2 の走査による断層像とを表示手段に表示可能に前記画像の表示範囲を調整する表示範囲調整手段と、

を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 2】

前記表示範囲調整手段によって調整された前記画像の表示範囲を示すスライドバーを表示可能としたことを特徴とする請求項 1 に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、超音波を被検体へ送受信して得られるエコーデータに基づいて被検体の超音波画像を表示する超音波診断装置に関し、特に三次元的な超音波エコーデータを取り込み、ディスプレイ上に画像表示する超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

医療分野において、生体へ超音波を送受波して三次元走査を行い、得られた三次元領域のエコーデータを用いて前記生体内の超音波断層像を表示して超音波診断をするための超音波診断装置が従来より種々提案されている。

【0003】

例えば、特開平 7 - 47066 号公報には、三次元領域のエコーデータを取り込んで超音波画像を二次元ディスプレイ上に立体的に画像表示可能な装置が開示されている。また、特開平 7 - 155328 号公報には、三次元走査によるエコーデータを用いて形成した超音波断層像にマーキングして縦断面位置指定を行い、関心領域近傍の縦断像を体動等に影響されることなく迅速に表示可能な装置が開示されている。また、特開平 8 - 265734 号公報には、三次元領域のエコーデータを用いて超音波断層像を表示する装置において、保存すべきデータを限定して効率的に三次元画像データを保存することのできる三次元画像の保存方法が開示されている。

【特許文献 1】特開平 7 - 47066 号公報

【特許文献 2】特開平 7 - 155328 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

超音波診断装置では、ラジアル断層像とリニア断層像を同一画面上に表示することも行われている。この場合、例えば、ラジアル断層像の表示レンジを 4 cm、リニア断層像の走査ストロークを 6 cm とした場合、各々のスケールを一致させて画面表示すると、従来の構成では図 14 のように両方の断層像が画面に入り切らなくなったり、図 15 のように双方の断層像が小さくなってしまふ。このように、従来はラジアル断層像とリニア断層像の複合表示を行う場合には、各々の画像のスケールを合わせると表示画像のレンジ設定によっては一方の画像を全て表示できなかつたり、表示される画像が小さくなってしまふという問題点があった。

【0005】

10

20

30

40

50

本発明は、上述した点に鑑みてなされたもので、第１の走査による断層像例えばラジアル断層像と第２の走査による断層像例えばリニア断層像を同一画面上に表示するとき、一方の断層像、例えばリニア断層像を全範囲表示せずに、一部のみを表示して表示範囲をスライドさせることにより、表示画面において他方の走査による断層像、例えばラジアル断層像とリニア断層像のスケールを一致させ、両方の断層像を大きくかつ画像全体を表示可能として、正確な診断ができるようにした超音波診断装置を提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【０００６】

前記目的を達成するため本発明の一態様による超音波診断装置は、生体へ超音波を送受波して三次元走査を行い、得られた三次元領域のエコーデータを用いて前記生体内の超音波断層像を得る超音波診断装置において、前記三次元走査により得られた三次元領域のエコーデータから第１の走査による断層像と、この第１の走査による断層像に対して垂直方向の第２の走査による断層像とを形成する手段と、前記得られた第１の走査による断層像と第２の走査による断層像とのスケールを合わせるスケール適合手段と、前記スケール適合手段によってスケールを合わせた第１の走査による断層像と第２の走査による断層像とを表示手段に表示可能に前記画像の表示範囲を調整する表示範囲調整手段と、を備えている。

【発明の効果】

【０００７】

本発明の超音波診断装置は、第１の走査による断層像例えばラジアル断層像と第２の走査による断層像例えばリニア断層像を同一画面上に表示するとき、一方の走査による断層像例えばリニア断層像を全範囲表示せずに、一部のみを表示して表示範囲をスライドさせることにより、例えばラジアル断層像とリニア断層像を両方共大きく表示可能とすると共に、例えばリニア断層像全体を診断できる効果を有する。

【発明を実施するための最良の形態】

【０００８】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

図１ないし図６は本発明の第１実施形態に係り、図１は超音波診断装置の構成を示すブロック図、図２は超音波プローブ及び駆動部の構成を示す断面図、図３は超音波プローブの制御系の構成を示すブロック図、図４は超音波の三次元走査方法を示す説明図、図５及び図６はモニタ上に表示される超音波断層像の表示画面を示す説明図である。

【０００９】

本実施形態の超音波診断装置は、図１に示すように、超音波の送受信及びリアルタイムのエコー画像（超音波断層像）の表示を行う超音波観測部１と、この超音波観測部１で得られたエコーデータを基に各種画像処理を行う画像処理部２とを有している。また、超音波観測部１には、超音波を送受波する超音波振動子３ａを有する超音波プローブ３、及びこの超音波プローブ３を駆動する駆動部４が接続されている。

【００１０】

上記超音波観測部１は、駆動部４に対して超音波を送受信する送受信部５と、この送受信部５で取り込まれたエコーデータを記憶するフレームメモリ６と、このフレームメモリ６に記憶された１走査毎の音線データを所望のテレビジョン方式の画像データに変換するデジタルスキャンコンバータ（ＤＳＣ）７と、このＤＳＣ７のデジタル画像信号をアナログ信号に変換するＤ／Ａ変換回路８と、このＤ／Ａ変換回路８の出力信号を入力してリアルタイムの超音波断層像の表示を行うモニタ９と、前記駆動部４，送受信部５，フレームメモリ６各部の制御を行うシステムコントローラ１０とを備えて構成されている。

【００１１】

また、前記画像処理部２は、画像処理部等の制御を行うＣＰＵ１１と、各画像処理結果のデータ等を記憶する主記憶装置１２と、超音波観測部１からの音線データを記憶する画像データ記憶装置１３と、音線データを所望のテレビジョンデータに変換するＤＳＣ処理

及び輝度値変換処理等の各種画像処理を高速に行うための演算プロセッサ14と、処理プログラムやバックアップデータ等の情報を記録する外部記憶装置15と、コマンド等のデータを入力するキーボード等の操作端末16と、画像領域の設定等に用いられる入力指示装置である例えばトラックボール17と、画像処理後のデータが一時記憶されるフレームバッファ18と、このフレームバッファ18の出力のデジタル画像信号をアナログ信号に変換するD/A変換回路19と、このD/A変換回路19の出力画像信号を入力して画像処理後の画像の表示を行うモニタ20と、画像データ記憶装置13に記憶されているデータを交換可能な媒体に記録する記録装置である例えば光磁気ディスク装置21とを備えて構成されている。また、画像処理部2の各部及び超音波観測部1は、データ転送バス22を介して接続され、処理画像データ等の受け渡しが行われるようになっている。

10

【0012】

図2により、三次元走査を行う駆動部4と超音波プローブ3の構成について説明する。

【0013】

超音波送受波部となる超音波振動子3aは、軸状の駆動伝達部23と接続され、これらは、先端部が球面状に閉塞された可撓性を有する外筒24内に収納されている。外筒24の内部の先端側には、シール材25及びOリング26が設けられ、これらによって前記駆動伝達部23を保持している。また、外筒24及びシール材25、Oリング26によって密閉された外筒24の先端部内の空間には、音響媒体27が充填されている。

【0014】

駆動伝達部23の後端部は、外筒24の後端部から延出され、接続部28を介してステッピングモータからなる回転駆動部A29に接続されている。この回転駆動部A29は、回転位置を検出するエンコーダからなる位置検出部A30と組み合わせて構成され、回転駆動部外装31内に収納、保持されている。

20

【0015】

回転駆動部外装31は、進退運動伝達部32に取り付けられ、この進退運動伝達部32は、ボールネジからなる進退機構部33に螺合している。前記進退機構部33は、ステッピングモータからなる回転駆動部B34の駆動部に接続され、回転駆動部B34により回転されるようになっている。また、回転駆動部B34は、回転位置を検出するエンコーダからなる位置検出部B35と組み合わせて構成されている。

【0016】

前記接続部28、回転駆動部A29、位置検出部A30、回転駆動部外装31、進退運動伝達部32、進退機構部33、回転駆動部B34、位置検出部B35は、外装36によって囲まれ、外筒24の後端部はこの外装36に固定されている。また、外装36内には回転駆動部B34が固定されている。

30

【0017】

図3により、超音波プローブ3の三次元走査を行う制御系の構成を説明する。図3は図1のシステムコントローラ10における超音波走査制御部の機能構成を示したものである。

【0018】

システムコントローラ10は、超音波振動子3aの回転と進退を制御する制御回路37と、制御回路37からのスタート信号strを入力しクロック信号clkを出力するクロック発振器38と、クロック発振器38からのクロック信号clkを入力しこのクロック信号clkを1/4周期遅らせた信号DLYを出力する遅延回路39とを備えている。

40

【0019】

前記クロック信号clkと信号DLYは、切り換えスイッチ40を介して、回転駆動部A29のステッピングモータと回転駆動部B34のステッピングモータとにそれぞれ2相の駆動信号として入力される。切り換えスイッチ40は、制御回路37からの制御信号Jによって制御され、クロック信号clkをA相として信号DLYをB相とする状態と、クロック信号clkをB相として信号DLYをA相とする状態とに切り換える。

【0020】

50

前記回転駆動部 A 2 9 に連結された位置検出部 A 3 0 のエンコーダの A 相出力 C 及びこのエンコーダの一回転毎に出力される Z 相出力 Z は、制御回路 3 7 に入力される。同様に、回転駆動部 B 3 4 に連結された位置検出部 B 3 5 のエンコーダの A 相出力 G 及びこのエンコーダの一回転毎に出力される Z 相出力 H は、制御回路 3 7 に入力される。

【 0 0 2 1 】

次に、本実施形態の超音波診断装置の作用について説明する。超音波観測を行う際には、超音波プローブ 3 を体腔内等の被検部位に挿入し、システムコントローラ 1 0 の制御に基づき送受信部 5 及び駆動部 4 によって超音波振動子 3 a を回転及び移動させつつ生体内に超音波を送受波することによって、生体内の断層像のエコーデータが取り込まれるようになっている。こうして得られたエコーデータはフレームメモリ 6 に記憶され、D S C 7 , D / A 変換回路 8 を経てモニタ 9 にリアルタイムの超音波断層像として表示される。

10

【 0 0 2 2 】

また、同時に D S C 7 の前段からデジタル信号としてエコーデータが音線データの形で画像処理部 2 へ送られるようになっている。

【 0 0 2 3 】

画像処理部 2 へ送られた音線データは、超音波断層像 1 枚を形成する画像データ毎に画像データ記憶装置 1 3 に格納される。画像データ記憶装置 1 3 に記憶された画像データは、演算プロセッサ 1 4 によって D S C 処理、輝度値変換処理等の画像処理が行われる。また画像処理の結果は、フレームバッファ 1 8 に送られて一時記憶され、D / A 変換回路 1 9 を経てモニタ 2 0 へ送出されて画像処理後の超音波断層像が表示される。

20

【 0 0 2 4 】

さらに、前記画像データ及び画像処理結果は、外部記憶装置 1 5 または光磁気ディスク装置 2 1 に保存することができる。

【 0 0 2 5 】

ここで、超音波プローブ 3 により三次元走査を行うときの動作について説明する。

【 0 0 2 6 】

まず、制御回路 3 7 により、スタート信号 s t r がハイレベルとなり、クロック発振器 3 8 に入力される。このクロック発振器 3 8 では、スタート信号 s t r がハイレベルになると、クロック信号 c l c を出力する。このクロック信号 c l c は、遅延回路 3 9 に入力され、遅延回路 3 9 ではクロック信号 c l c の周期 T の 1 / 4 である 1 / 4 T だけ信号を遅らせて信号 D L Y を出力する。前記クロック信号 c l c と信号 D L Y は、制御回路 3 7 からの制御信号 J によって制御される切り換えスイッチ 4 0 を介して、回転駆動部 A 2 9 のステッピングモータと回転駆動部 B 3 4 のステッピングモータとに、それぞれ、A 相、B 相の駆動信号として入力される。この駆動信号によって、両ステッピングモータが回転することとなる。

30

【 0 0 2 7 】

回転駆動部 A 2 9 のステッピングモータは、接続部 2 8 , 駆動伝達部 2 3 を介して超音波振動子 3 a を回転させる。また、回転駆動部 B 3 4 のステッピングモータは、進退機構部 3 3 であるボールネジを回転させる。すると、このボールネジに螺合連結された進退運動伝達部 3 2 が進退運動を行う。この進退運動伝達部 3 2 が進退運動を行うと、これに連結された回転駆動部外装 3 1 が進退運動を行い、この進退運動により、駆動伝達部 2 3 を介して超音波振動子 3 a が進退運動を行うこととなる。

40

【 0 0 2 8 】

前記回転駆動部 A 2 9 の回転位置は、位置検出部 A 3 0 のエンコーダによって読み取られ、このエンコーダの A 相出力 C 及び Z 相出力 Z が、制御回路 3 7 に入力される。また、前記回転駆動部 B 3 4 の回転位置は、位置検出部 B 3 5 のエンコーダによって読み取られ、このエンコーダの A 相出力 G 及び Z 相出力 H が、制御回路 3 7 に入力される。この制御回路 3 7 は、例えば、前記 Z 相出力 H に基づいて制御信号 J を生成し、これによって切り換えスイッチ 4 0 を切り換える。

【 0 0 2 9 】

50

上述のような超音波プローブ 3 の駆動制御により、図 4 に示すように超音波振動子 3 a は長手軸方向に移動しながらラジアル走査する三次元走査を行うこととなり、この三次元走査により、一定の範囲の複数のラジアル断層像の音線データが画像処理部 2 に取り込まれる。例えば、図 4 においてリニア走査方向にピッチ L ごとにラジアル走査を行って音線データの取り込みを行う。

【 0 0 3 0 】

上記画像処理部 2 への音線データ取り込みと三次元走査制御により、モニタ 2 0 には以下のように超音波断層像が表示される。

【 0 0 3 1 】

図 5 はモニタ 2 0 上に表示される超音波断層像の表示画面を示したものである。モニタ表示画面 5 0 は、病院名、患者情報、日付、ゲイン・コントラスト・S T C・ポストプロセス等の設定値などの検査情報を文字表示するキャラクタ表示エリア 5 1 と、ラジアル断層像表示エリア 5 2 と、リニア断層像表示エリア 5 3 と、グレースケール 5 4 と、プローブ先端マーカー 5 5 と、リニア走査位置表示バー 5 6 とを有している。 10

【 0 0 3 2 】

モニタ表示画面 5 0 のラジアル断層像表示エリア 5 2 に表示されるラジアル断層像は、超音波観測部 1 から画像処理部 2 に送られてくる音線データに基づく超音波断層像であり、この音線データの入力に従い、すなわち超音波プローブ 3 のラジアル走査に同期して更新される。

【 0 0 3 3 】

また、リニア断層像表示エリア 5 3 に表示されるリニア断層像は、超音波観測部 1 から画像処理部 2 に送られてくる複数のラジアル走査の音線データを基に C P U 1 1 により再構築された超音波断層像である。このリニア断層像は、ラジアル断層像表示エリア 5 2 上のラジアルラインカーソル 5 7 で指定された断面における画像となる。ここで、ラジアルラインカーソル 5 7 の位置を変更することにより、任意の位置のリニア断層像を得ることができる。リニア断層像は、超音波プローブ 3 でラジアル走査と同時にリニア走査を行うことにより、画面左から右方向にリニア走査に同期して更新される。 20

【 0 0 3 4 】

図 5 では、リニア断層像表示エリア 5 3 のリニア断層像において、リニア走査がなされて更新された画像は走査済エリア 5 8 の部分となり、リニア走査が済んでいない画像は未走査エリア 5 9 の部分となっている。また、走査済エリア 5 8 と未走査エリア 5 9 との境界（リニア走査位置）はリニアラインカーソル 6 0 で示されている。 30

【 0 0 3 5 】

本実施形態では、超音波プローブ 3 によって連続して超音波の三次元走査を行った場合、リニア断層像上の走査済エリア 5 8 と未走査エリア 5 9 をわかりやすくするために、リニア走査位置表示バー 5 6 を画面上に設けている。リニア走査位置表示バー 5 6 では、走査完了部分 6 1 と未走査部分 6 2 とを色分けして表示している。

【 0 0 3 6 】

図 5 の状態からリニア走査が進むと、超音波断層像の表示画面は図 6 に示すようになる。すなわち、リニア断層像表示エリア 5 3 のリニア断層像において走査済エリア 5 8 がリニア走査に同期して図中右側に拡がり、リニア走査位置表示バー 5 6 もリニア断層像と同様に走査完了部分 6 1 の範囲が図中右側に延びて広がる。 40

【 0 0 3 7 】

リニア走査位置表示バー 5 6 を表示するために、本実施形態では以下の処理を行っている。システムコントローラ 1 0 は、位置検出部 B 3 5 の A 相出力 G と Z 相出力 H より超音波プローブ 3 の超音波振動子 3 a の進退位置を算出し、この振動子位置情報を画像処理部 2 の C P U 1 1 に出力する。C P U 1 1 では、演算プロセッサ 1 4 で演算処理された三次元画像データをフレームバッファ 1 8 に書き込むよう制御するとともに、システムコントローラ 1 0 から得られた振動子位置情報を基にリニア走査位置表示バー 5 6 の画像データをフレームバッファ 1 8 に書き込む。また、C P U 1 1 は、超音波プローブ 3 の先端位置 50

を示すプローブ先端マーカー 55 の画像データをフレームバッファ 18 に書き込む。

【0038】

このように画像データが書き込まれたフレームバッファ 18 の出力は、D/A 変換回路 19 を介して映像信号としてモニタ 20 に送られ、画面上に表示される。モニタ 20 の表示画面には、図 5 及び図 6 に示すように、ラジアル断層像及びリニア断層像が表示されて超音波プローブ 3 の超音波振動子 3a の動きと共に更新されると同時に、リニア走査位置表示バー 56 の表示により超音波振動子 3a の進退位置が示される。

【0039】

また、リニアラインカーソル 60 の位置を操作用端末 16 あるいはトラックボール 17 により変更することで、このリニアラインカーソル 60 により指定された対応するラジアル断層像をラジアル断層像表示エリア 52 に表示することが可能となっている。 10

【0040】

また、リニア走査位置表示バー 56 は、外部記憶装置 15 または光磁気ディスク装置 21 から記録された画像データを読み出して画像表示を行う場合には、画像データの読み出し状況に従ってバー表示が移動するようにすることも可能である。

【0041】

以上説明したように、第 1 実施形態によれば、超音波プローブにおいてどの位置を走査しているのかを表示画面を見るだけで容易に確認することができ、これにより、病変部位が走査範囲に入っているか否かを容易に確認できる。また、リニア断層像上で超音波プローブの先端方向が明確になり、表示画像と生体内の位置関係が容易に把握できるようになる。 20

【0042】

また、従来の構成では切断面の情報が無いので断層像を再現する際に不便でどこの断面における断層像であるかが把握しづらかったが、本実施形態では画面上のラジアル断層像とリニア断層像との関係、画面の設定状態もわかりやすく、超音波画像診断を正確かつ容易に行うことが可能となる。

【0043】

図 7 は本発明の第 2 実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図である。第 2 実施形態は、第 1 実施形態からモニタの画面表示を変更した例であり、第 1 実施形態と同様な構成で実現できる。 30

【0044】

モニタ 20 に表示される超音波断層像の表示画面の構成は図 7 に示すようになる。第 2 実施形態のモニタ表示画面 64 は、リニア断層像表示エリア 53 の下部において、第 1 実施形態のリニア走査位置表示バー 56 の代わりに、プローブ表示 65 が設けられ、このプローブ表示 65 の超音波振動子表示 66 によってリニア走査位置が示されている。

【0045】

第 2 実施形態では、モニタ表示画面 64 のプローブ表示 65 において、超音波プローブ 3 による三次元走査に同期して、超音波振動子表示 66 の表示位置が移動して表示される。このプローブ表示 65 は、CPU 11 によって画像データを重畳することにより画面上に表示される。 40

【0046】

この第 2 実施形態によれば、プローブ表示によって超音波プローブの先端位置と走査状況を一目で把握することができる。

【0047】

図 8 は本発明の第 3 実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図である。第 3 実施形態は、第 1 実施形態からモニタの画面表示を変更した例であり、第 1 実施形態と同様な構成で実現できる。

【0048】

モニタ 20 に表示される超音波断層像の表示画面の構成は図 8 に示すようになる。第 3 実施形態のモニタ表示画面 68 は、リニア断層像表示エリア 53 の下部において、第 1 実 50

施形態のリニア走査位置表示バー５６の代わりに、リニア走査位置表示マーカ－６９が設けられ、リニア走査位置が示されている。

【００４９】

第３実施形態では、モニタ表示画面６８におけるリニア走査位置表示マーカ－６９は、超音波プローブ３による三次元走査のリニア方向の移動量に同期して、表示位置が移動する。すなわち、第１実施形態におけるリニア断層像上のラジアル断面指定の機能とリニア走査位置を示すリニア走査位置表示バーの機能をリニア走査位置表示マーカ－６９で兼ねるようにしている。このリニア走査位置表示マーカ－６９は、ＣＰＵ１１によって画像データを重畳することにより画面上に表示される。

【００５０】

この第３実施形態によれば、超音波プローブによるリニア走査の状況と表示されている超音波断層像のリニア断面及びラジアル断面の位置関係とを同時に確認することができる。

【００５１】

図９は本発明の第４実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図である。第４実施形態は、第１実施形態からモニタの画面表示を変更した例であり、第１実施形態と同様な構成で実現できる。

【００５２】

モニタ２０に表示される超音波断層像の表示画面の構成は図９に示すようになる。第４実施形態のモニタ表示画面７１は、ラジアル断層像表示エリア５２及びリニア断層像表示エリア５３の下部に断層像位置情報表示エリア７２が設けられている。この断層像位置情報表示エリア７２には、ラジアルラインカーソル５７の回転角または始点及び終点の座標が数値表示されると共に、現在表示されているラジアル断層像がプローブ先端位置（リニア走査開始位置）から何番目の画像であることを示すラジアル画像ナンバーが表示されている。ラジアル画像ナンバーの表示により、リニア走査における超音波プローブ３の超音波振動子３ａの位置が示されることとなる。

【００５３】

第４実施形態では、ラジアル断層像表示エリア５２のラジアルラインカーソル５７によりリニア断面の位置が指定され、このリニア断面における断層像がリニア断層像表示エリア５３に表示される。例えば、ラジアル断層像表示エリア５２における位置を（０，０）から（２００，２００）までの座標で表し、断層像位置情報表示エリア７２にラジアルラインカーソル５７の始点及び終点位置を座標で数値表示する。図９の例では、始点（０，１０）と終点（２００，１９０）の各座標が断層像位置情報表示エリア７２に表示されている。

【００５４】

一方、ラジアル画像ナンバーは、超音波プローブ３における三次元走査のリニア走査方向移動量に同期して数値が更新される。これと共に、リニア断層像表示エリア５３のリニアラインカーソル６０が移動して走査済エリア５８が拡大する。図９の例では、リニア走査方向に全部で４０枚の画像中の１２番目の位置の超音波断層像であることが断層像位置情報表示エリア７２に示されている。

【００５５】

この断層像位置情報表示エリア７２におけるラジアルラインカーソルの座標及びラジアル画像ナンバーは、ＣＰＵ１１によってキャラクタ画像データを重畳することにより画面上に表示される。

【００５６】

また、外部記憶装置１５または光磁気ディスク装置２１から記録された画像データを読み出して画像表示を行う場合には、読み出している画像データに対応するラジアル断層像の番号を断層像位置情報表示エリア７２に表示する。

【００５７】

なお、ラジアル断層像表示エリア５２においてリニア断面の選択を行う際に、ラジアル

10

20

30

40

50

ラインカーソル 5 7 を回転させるのではなく、ラジアルラインカーソル 5 7 を固定してラジアル断層像の方を回転させてリニア断面を指定するようにしてもよい。この場合は、ラジアル断層像の回転角を断層像位置情報表示エリア 7 2 に表示する。

【 0 0 5 8 】

この第 4 実施形態によれば、超音波プローブによる走査位置を容易に把握することができると共に、リニア断層像上から対応するラジアル断層像が容易に確認できる。また、リニア断面の位置をラジアル断層像上で容易に把握することができる。

【 0 0 5 9 】

図 1 0 ないし図 1 2 は本発明の第 5 実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図である。第 5 実施形態は、ラジアル走査型の超音波プローブを用いた場合の超音波断層像の表示例を示したものである。装置構成は第 1 実施形態と同様な構成で実現できる。 10

【 0 0 6 0 】

第 5 実施形態では、超音波プローブ 3 によってラジアル走査のみ行い、ラジアル断層像の画像データを得る。そして、ラジアル走査によって得られた複数のラジアル断層像の画像データが画像処理部 2 の主記憶装置 1 2 に記憶される。CPU 1 1 は、主記憶装置 1 2 に記憶した画像データのうち任意のラジアル断層像の画像データを読み出して出力し、モニタ 2 0 に表示する。このとき、画面表示するラジアル断層像の選択は、操作端末 1 6 によって行う。

【 0 0 6 1 】

図 1 0 は超音波断層像の表示画面の第 1 の表示例を示したものである。モニタ表示画面 7 4 は、キャラクタ表示エリア 5 1 , ラジアル断層像表示エリア 5 2 , グレースケール 5 4 と共に、ラジアル断層像表示エリア 5 2 の下部には現在画面上に表示しているラジアル断層像の番号を示す選択画像ナンバー表示 7 5 が設けられている。本実施形態では主記憶装置 1 2 への記憶画像を 2 0 枚に設定しており、図 1 0 の例では選択画像ナンバー表示 7 5 によって 2 0 枚の記憶画像中の 5 番目の画像が選択され画面上に表示されていることが示されている。 20

【 0 0 6 2 】

図 1 1 は超音波断層像の表示画面の第 2 の表示例を示したものである。モニタ表示画面 7 7 は、ラジアル断層像表示エリア 7 8 においてラジアル断層像の一覧表示がなされ、これらの複数のラジアル断層像の中から選択カーソル 7 9 によって選択された画像の番号が選択画像ナンバー表示 7 5 で数値表示されている。 30

【 0 0 6 3 】

図 1 2 は超音波断層像の表示画面の第 3 の表示例を示したものである。モニタ表示画面 8 1 は、第 2 の表示例と同様にラジアル断層像表示エリア 7 8 においてラジアル断層像の一覧表示がなされ、このラジアル断層像の一覧表示の中から選択カーソル 7 9 によって選択された画像を示す選択画像表示バー 8 2 が設けられている。

【 0 0 6 4 】

前記複数のラジアル断層像、及び選択画像ナンバー表示 7 5 , 選択カーソル 7 9 , 選択画像表示バー 8 2 は、CPU 1 1 によって画像データを重畳することにより画面上に表示される。 40

【 0 0 6 5 】

この第 5 実施形態によれば、ラジアル走査によって得られた複数のラジアル断層像を表示する際に、記憶している画像のうち何枚目の画像を表示しているかを容易に確認することができる。

【 0 0 6 6 】

図 1 3 は本発明の第 6 実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図である。第 6 実施形態は、第 1 実施形態からモニタの画面表示を変更した例であり、第 1 実施形態と同様な構成で実現できる。

【 0 0 6 7 】

モニタ 2 0 に表示される超音波断層像の表示画面の構成は図 1 3 に示すようになる。第 50

6 実施形態では、ラジアル断層像とリニア断層像を同一画面上に表示し、ラジアル断層像の表示レンジとリニア断層像の走査ストロークのスケールを一致させて画面表示する。モニタ表示画面 8 4 は、ラジアル断層像表示エリア 5 2 にラジアル断層像が、リニア断層像表示エリア 5 3 にリニア断層像の一部がそれぞれ表示され、リニア断層像表示エリア 5 3 の下部にはリニア断層像の表示範囲を示すスライダー 8 5 が表示されている。

【0068】

例えば、ラジアル断層像の表示レンジを 4 cm、リニア断層像の走査ストロークを 6 cm とした場合、各々のスケールを一致させて画面表示すると、従来の構成では図 1 4 のように両方の断層像が画面に入り切らなくなったり、図 1 5 のように双方の断層像が小さくなってしまふ。このように、従来はラジアル断層像とリニア断層像の複合表示を行う場合に、各々の画像のスケールをあわせると表示画像のレンジ設定によっては一方の画像を全て表示できなかつたり、表示される画像が小さくなってしまふという問題点があった。

10

【0069】

そこで、第 6 実施形態では、リニア断層像を全範囲表示せず、一部のみを表示して表示範囲をスライドさせることにより、ラジアル断層像とリニア断層像を両方共大きく表示可能とすると共に、リニア断層像全体を診断できるようにしている。

【0070】

リニア断層像の表示範囲をスライドさせる際に、スライダー 8 5 のバー表示によって現在表示しているリニア断層像の位置を確認できる。図 1 3 の例では、スライダー 8 5 において黒色で示された部分のリニア断層像が画面上のリニア断層像表示エリア 5 3 に表示されている。

20

【0071】

前記リニア断層像は、CPU 1 1 によって音線データが選択的に読み出され表示範囲の画像が再構築されて表示され、スライダー 8 5 は、CPU 1 1 によって画像データを重畳することにより画面上に表示される。

【0072】

この第 6 実施形態によれば、表示画面においてラジアル断層像とリニア断層像のスケールが一致しており、両方の断層像を大きくかつ画像全体を表示可能であるので、正確な診断ができると共に、大きな画面で診断が可能となる。

【0073】

30

図 1 6 は本発明の第 7 実施形態に係るモニタ上に表示される超音波断層像を示す説明図である。第 7 実施形態は、第 1 実施形態からモニタの画面表示を変更した例であり、第 1 実施形態と同様な構成で実現できる。

【0074】

モニタ 2 0 の画面上における超音波断層像の表示を図 1 6 に示す。第 7 実施形態では、三次元走査により得られた画像データを演算プロセッサ 1 4 により再構築し、モニタ表示画面において超音波断層像の斜視表示 9 0 を行う。このとき、CPU 1 1 及び演算プロセッサ 1 4 における画像処理により、切断面 I・9 1 と切断面 II・9 2 を角度 A = 角度 B となるように表示し、両切断面が左右対称となるようにする。

【0075】

40

この第 7 実施形態によれば、切断面が均等に見えるようになり、超音波断層像をより見やすく表示することができる。

【0076】

図 1 7 は本発明の第 8 実施形態に係るモニタ上に表示される超音波断層像を示す説明図である。第 8 実施形態は、第 1 実施形態からモニタの画面表示を変更した例であり、第 1 実施形態と同様な構成で実現できる。

【0077】

モニタ 2 0 の画面上における超音波断層像の表示を図 1 7 に示す。第 8 実施形態では、三次元走査により得られた画像データを演算プロセッサ 1 4 により再構築し、モニタ表示画面において超音波断層像の斜視表示 9 4 を行う。このとき、CPU 1 1 及び演算プロセ

50

ッサ 14 における画像処理により、斜視表示 94 に寸法表示用のスケールとなる格子表示 95 を重畳して表示する。この格子表示 95 により、病変部位 96 などの寸法を把握できる。

【0078】

従来の構成では、三次元表示した断層像において病変部位などの大きさを把握するためには、複雑な処理が必要であり、容易に行えなかった。これに対し、第 8 実施形態によれば、格子表示により超音波断層像において病変部位などの対象物の大きさを容易に確認することが可能である。

【0079】

図 18 は本発明の第 9 実施形態に係る超音波の三次元走査方法を示す説明図である。第 9 実施形態は、第 1 実施形態から超音波の走査方法を変更した例であり、第 1 実施形態と同様な構成で実現できる。

10

【0080】

第 9 実施形態では、超音波プローブ 3 により三次元走査を行う際に、システムコントローラ 10 の制御に基づき、図 18 の斜線で示すようにラジアル走査の音線データの取り込み範囲を半周とし、この半周分の音線データを画像処理部 2 へ取り込んで超音波断層像を構築する。この場合、音線データの容量が半減するため、ラジアル断層像 1 枚当たりに必要なメモリ容量が半分になる。従って、ラジアル断層像の音線データの取り込み範囲を半周とした分、リニア走査のピッチを図 4 に比べて半分 ($L/2$) として、リニア走査の密度を倍にすることで、リニア断層像の画質を向上させることが可能である。

20

【0081】

詳細な超音波断層像の三次元画像表示を行うためには、取り込むデータ容量が増えるため、それに伴って必要なメモリ容量も増えて装置のコストが増大してしまうという問題点がある。

【0082】

これに対し、第 9 実施形態によれば、ラジアル断層像の音線データを記憶するメモリの容量を少なくできるので、装置コストを低減することができる。また、ラジアル断層像の音線データの容量を少なくした分、三次元走査におけるリニア走査のピッチを細かくでき、コスト上昇を抑えつつより詳細な超音波断層像を表示することができる。

【0083】

30

[付記]

(1) 生体へ超音波を送受波して三次元走査を行い、得られた三次元領域のエコーデータを用いて前記生体内の超音波断層像を表示する超音波診断装置において、

前記三次元走査により得られた三次元領域のエコーデータから複数の断層像を形成して表示する断層像表示手段と、

前記複数の断層像間の関係を示す指標を表示する指標表示手段と、

前記三次元走査に応じて前記断層像と走査位置の関係を表す情報を表示する走査情報表示手段と、

を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【0084】

40

この構成により、複数の断層像間の関係、及び走査状況と表示画像との関係がわかりやすく、三次元走査の状況をモニタ画面上で容易に確認することが可能となる。

【0085】

(2) 生体へ超音波を送受波して三次元走査を行い、得られた三次元領域のエコーデータを用いて前記生体内の超音波断層像を表示する超音波診断装置において、

前記三次元走査により得られた三次元領域のエコーデータから複数の断層像を形成して表示する断層像表示手段と、

前記複数の断層像間の関係を示す指標を表示する指標表示手段と、

前記複数の断層像のスケールを合わせるスケール適合手段と、

前記スケールを合わせた複数の断層像をモニタ画面上に表示可能となるように表示範囲

50

を調整する表示範囲調整手段と、
を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【0086】

この構成により、最適な大きさの断層像をモニタ上に表示でき、正確な診断を行い易い超音波断層像を得ることが可能となる。

【0087】

(3) 生体へ超音波を送受波して三次元走査を行い、得られた三次元領域のエコーデータを用いて前記生体内の超音波断層像を表示する超音波診断装置において、

前記三次元走査により得られた三次元領域のエコーデータから複数の断層像を形成して表示する断層像表示手段と、

10

前記複数の断層像間の関係を示す指標を表示する指標表示手段と、

前記三次元走査におけるラジアル走査またはリニア走査の少なくとも一方の走査間隔を変更する走査間隔変更手段と、

前記走査間隔の変更に伴って超音波断層像を形成するエコーデータの取り込み範囲を設定するデータ取得範囲設定手段と、

を備えたことを特徴とする超音波診断装置。

【0088】

この構成により、超音波診断装置の画像データ記憶用のメモリを増やすことなく、すなわちコストを増加させることなく、詳細なピッチの三次元走査を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

20

【0089】

【図1】本発明の実施形態に係る超音波診断装置の構成を示すブロック図

【図2】超音波プローブ及び駆動部の構成を示す断面図

【図3】超音波プローブの制御系の構成を示すブロック図

【図4】超音波の三次元走査方法を示す説明図

【図5】第1実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図

【図6】第1実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図

【図7】第2実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図

【図8】第3実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図

【図9】第4実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図

30

【図10】第5実施形態に係る超音波断層像の表示画面の第1の表示例を示す説明図

【図11】第5実施形態に係る超音波断層像の表示画面の第2の表示例を示す説明図

【図12】第5実施形態に係る超音波断層像の表示画面の第3の表示例を示す説明図

【図13】第6実施形態に係る超音波断層像の表示画面を示す説明図

【図14】超音波断層像の表示画面の従来例を示す説明図

【図15】超音波断層像の表示画面の従来例を示す説明図

【図16】第7実施形態に係るモニタ上に表示される超音波断層像を示す説明図

【図17】第8実施形態に係るモニタ上に表示される超音波断層像を示す説明図

【図18】第9実施形態に係る超音波の三次元走査方法を示す説明図

【符号の説明】

40

【0090】

1 ... 超音波観測部

2 ... 画像処理部

3 ... 超音波プローブ

3 a ... 超音波振動子

10 ... システムコントローラ

11 ... CPU

12 ... 主記憶装置

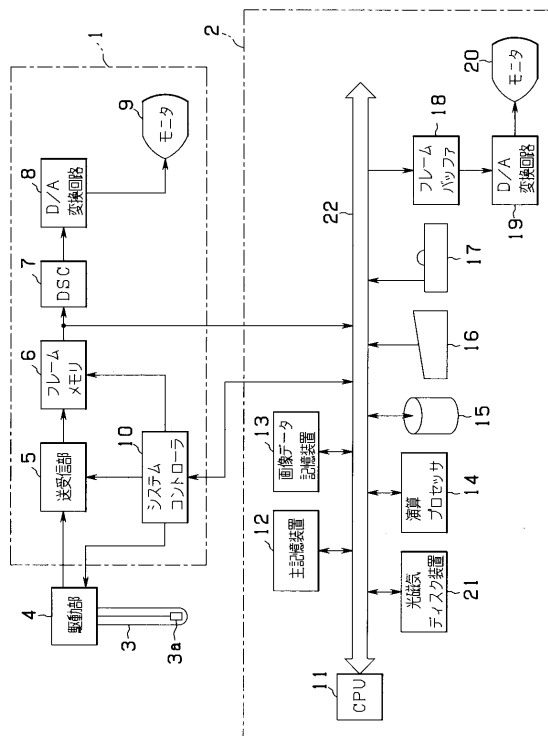
13 ... 画像データ記憶装置

14 ... 演算プロセッサ

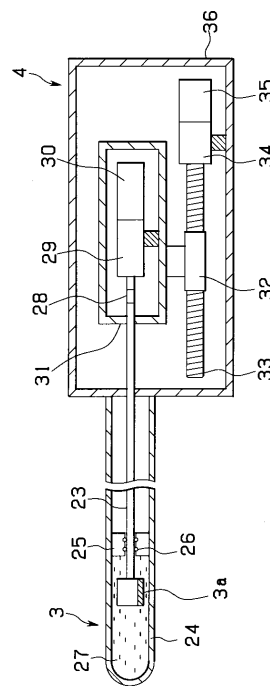
50

- 1 5 ... 外部記憶装置
- 1 6 ... 操作用端末
- 1 8 ... フレームバッファ
- 2 0 ... モニタ
- 5 0 ... モニタ表示画面
- 5 2 ... ラジアル断層像表示エリア
- 5 3 ... リニア断層像表示エリア
- 5 5 ... プローブ先端マーカー
- 5 6 ... リニア走査位置表示バー
- 5 7 ... ラジアルラインカーソル
- 6 0 ... リニアラインカーソル

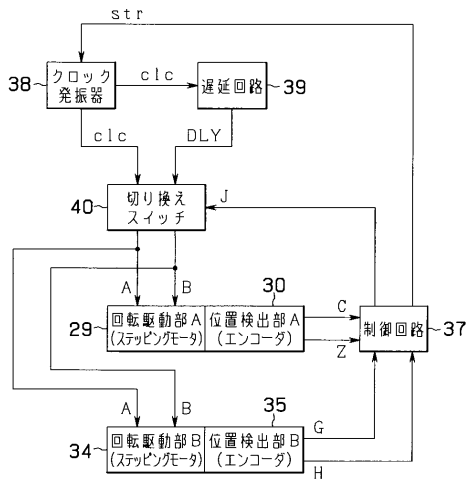
【図 1】



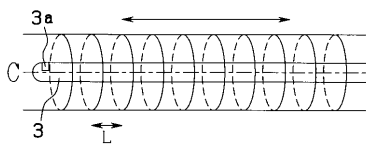
【図 2】



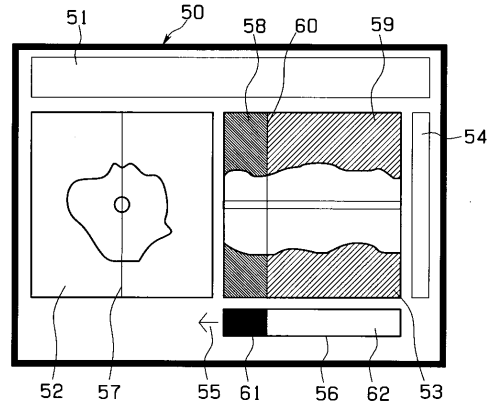
【図 3】



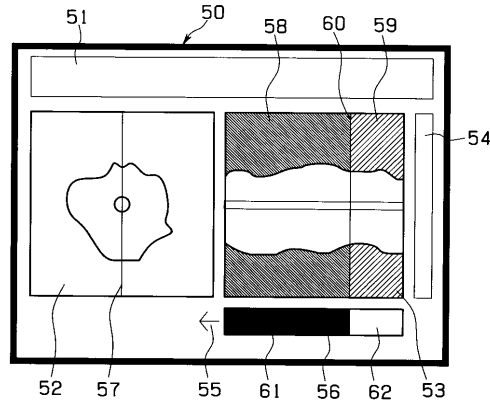
【図 4】



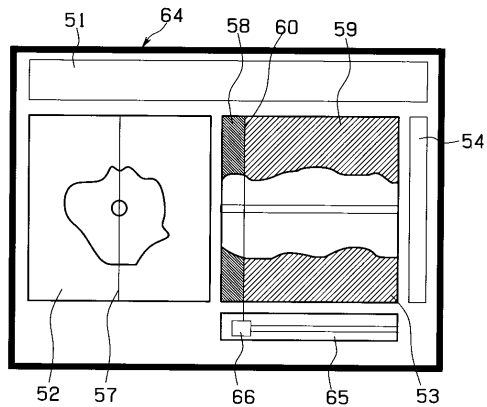
【図 5】



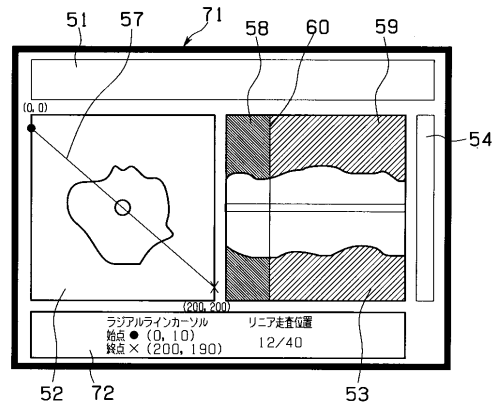
【図 6】



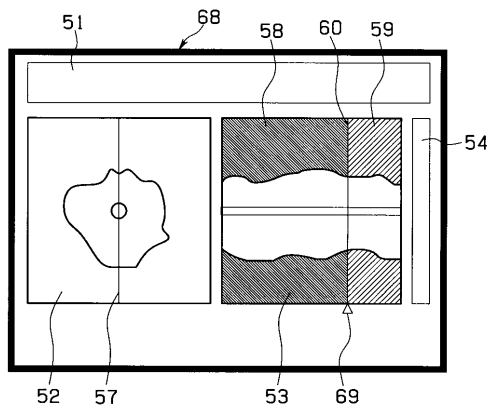
【図 7】



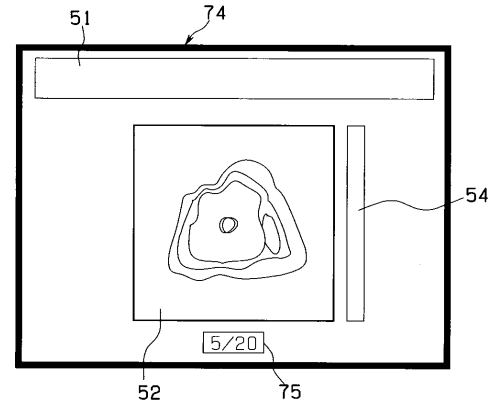
【図 9】



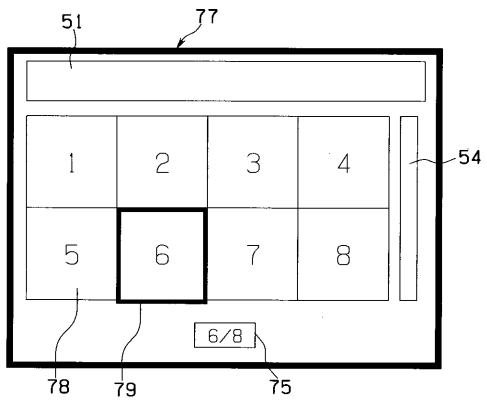
【図 8】



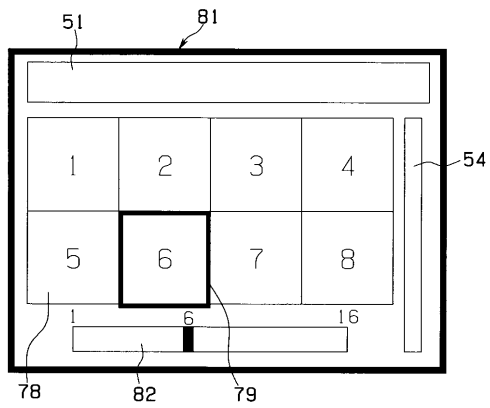
【図 10】



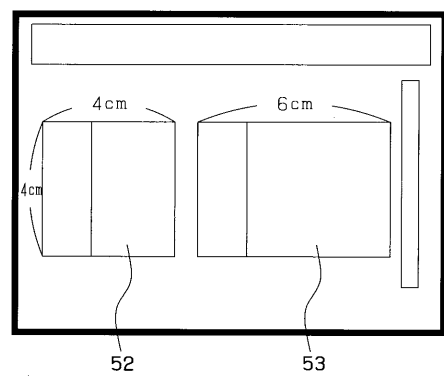
【図 1 1】



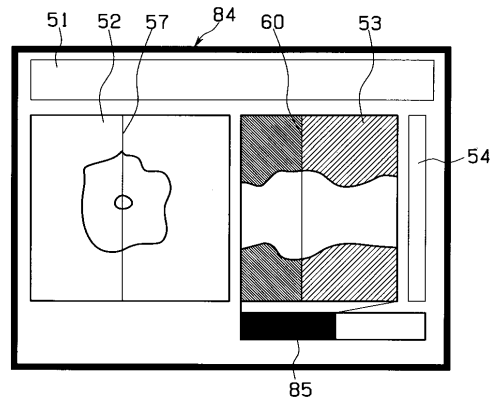
【図 1 2】



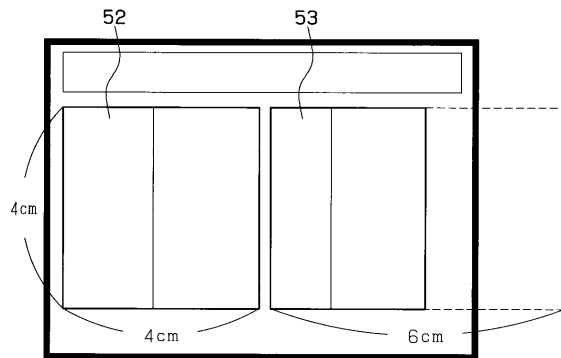
【図 1 5】



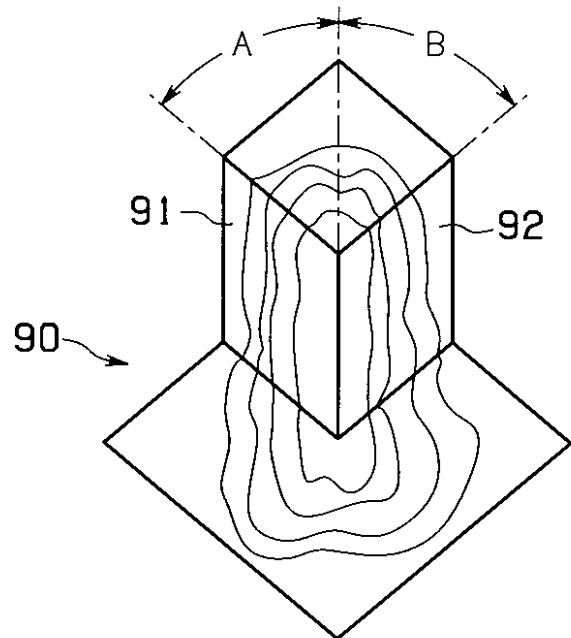
【図 1 3】



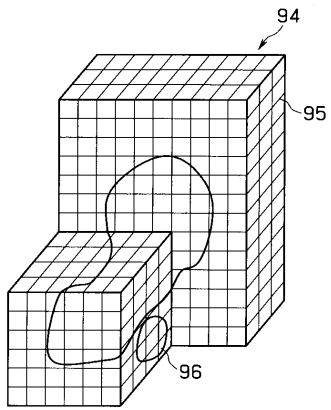
【図 1 4】



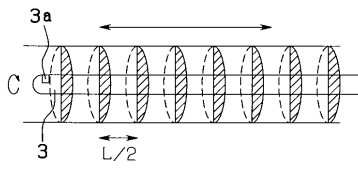
【図 1 6】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】



专利名称(译)	超声诊断设备		
公开(公告)号	JP2007185526A	公开(公告)日	2007-07-26
申请号	JP2007067219	申请日	2007-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	越前谷孝博		
发明人	越前谷 孝博		
IPC分类号	A61B8/12		
FI分类号	A61B8/12 A61B8/14		
F-TERM分类号	4C601/BB03 4C601/BB13 4C601/BB14 4C601/BB21 4C601/BB24 4C601/EE11 4C601/FE01 4C601/JC20 4C601/JC29 4C601/JC33 4C601/JC37 4C601/KK09 4C601/KK10 4C601/KK12 4C601/KK22 4C601/KK25 4C601/KK31		
代理人(译)	伊藤 进		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：提供一种超声诊断设备，该超声诊断设备能够同时显示径向断层图像和线性断层图像，并且能够诊断整个线性断层图像。 解决方案：通过在CPU 11中有选择地读取声射线数据，在显示范围内重建图像来显示线性断层图像，并通过在CPU 11中叠加图像数据在屏幕上显示滑动条85。 显示。 因此，由于在显示屏幕上放射状断层图像和线性断层图像的比例相同，并且两个断层图像均较大并且可以显示整个图像，因此可以进行准确的诊断并且可以在大屏幕上显示诊断。 成为。 [选择图]图13

