

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第5324041号
(P5324041)

(45) 発行日 平成25年10月23日(2013.10.23)

(24) 登録日 平成25年7月26日(2013.7.26)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 8/00 (2006.01) A 6 1 B 8/00
 A 6 1 B 19/00 (2006.01) A 6 1 B 19/00 5 0 2

請求項の数 5 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2006-303522 (P2006-303522)	(73) 特許権者	000153498
(22) 出願日	平成18年11月9日 (2006.11.9)		株式会社日立メディコ
(65) 公開番号	特開2008-119071 (P2008-119071A)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
(43) 公開日	平成20年5月29日 (2008.5.29)	(72) 発明者	荒井 修
審査請求日	平成21年10月19日 (2009.10.19)		東京都千代田区外神田四丁目14番1号
		(72) 発明者	株式会社日立メディコ内
		(72) 発明者	春日井 博志
			兵庫県神戸市東灘区田中町1-13-22
			-601
		(72) 発明者	井上 敦雄
			兵庫県西宮市城山11-24
		(72) 発明者	今中 和穂
			大阪府吹田市春日3-8-1-610
		審査官	樋口 宗彦
			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】

被検体の患部領域を含む治療前のボリュームデータを得る手段と、
 前記被検体の患部領域を含む治療後の超音波画像データを作成する手段と、
 前記超音波画像データにおける断層像と対応する前記患部領域の断層像を、前記患部領域を含む治療前のボリュームデータから抽出する画像抽出手段と、
 前記超音波画像データの中から治療領域を抽出する治療領域抽出手段と、
 前記患部領域と前記治療領域とを異なる色でカラー化して、前記治療後の超音波画像データから構成される断層像に重ね合わせることにより、前記治療領域と未治療領域とが異なる色で表示される合成画像と、前記治療後の超音波画像データから構成される前記断層像を撮像した位置で保持された超音波探触子のスキャン面に基づき前記治療前のボリュームデータから抽出される治療前の断層像と、前記治療後の超音波画像データから構成される断層像とを並列に表示する表示手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項2】

被検体の患部領域を含む治療前のボリュームデータを得る手段と、
 前記患部領域を含む治療前のボリュームデータから該患部領域に対応するボリュームデータを抽出する患部領域抽出手段と、
 前記被検体の患部領域を含む治療後の超音波画像データを作成する手段と、
 前記超音波画像データにおける断層像と対応する前記患部領域の断層像を、前記患部領域に対応するボリュームデータから抽出する画像抽出手段と、

前記超音波画像データの中から治療領域を抽出する治療領域抽出手段と、

前記患部領域と前記治療領域とを異なる色でカラー化して、前記治療後の超音波画像データから構成される断層像に重ね合わせることにより、前記治療領域と未治療領域とが異なる色で表示される合成画像と、前記治療後の超音波画像データから構成される前記断層像を撮像した位置で保持された超音波探触子のスキャン面に基づき前記治療前のボリュームデータから抽出される治療前の断層像と、前記治療後の超音波画像データから構成される断層像とを並列に表示する表示手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【請求項 3】

前記表示手段は、前記治療領域と前記未治療領域とセーフティマージン領域とをそれぞれ異なる色で表示することを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載の超音波診断装置。

10

【請求項 4】

前記表示手段によって、少なくとも表示されている患部領域と治療領域のそれぞれの面積の関係を示す数値を表示させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【請求項 5】

前記表示手段によって、少なくとも表示されている患部領域と治療領域のそれぞれの体積の関係を示す数値を表示させることを特徴とする請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の超音波診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

20

【0001】

本発明は超音波診断装置に係り、時間において撮像される同一部位の各断層像を対比して診断するのに好適な超音波診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

この種の超音波診断装置は、たとえば被検体の患部の治療中あるいは治療後において該患部の治療の範囲を確認するために用いられる場合がある。

【0003】

この場合、治療前に撮像された患部の断層像（以下、治療前断層像と称する場合がある）と、治療中あるいは治療後に撮像される患部の断層像（以下、治療後断層像と称する場合がある）とを対比させて表示し、これらを相互に観察することにより該患部の治療範囲を確認することができる。

30

【0004】

なお、このような超音波診断装置において、その超音波探触子にはその位置および傾きを検出するセンサが備えられている。そして、治療前にあって、被検体上で超音波探触子を移動させて取得された複数の超音波断層像の集合からなる超音波ボリュームデータを、前記各超音波断層像毎の前記超音波探触子の位置の情報（該被検体の座標系に対する）に対応づけて記憶する。また、治療中あるいは治療後にあっては、その際に取得された断層像を表示するとともに、該表示された断層像の前記超音波探触子の位置および傾きの情報に基づき、前記超音波ボリュームデータから対応する面における断層像を抽出して表示

40

【特許文献 1】特開 2004 - 118985 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

上述した超音波診断装置は、その表示装置において、前記治療前断層像と治療後断層像とが並列されて表示されるものであり、このため、治療前断層像と治療後断層像との対比によって認識できる相違部から治療の範囲を確認するに止まるものであった。

【0006】

50

患部に対する治療は、通常、治療領域を該患部から若干外方に及んだ部分にまで至らせ、いわゆるセーフティマージンを確保させて行う。この場合、患部が治療領域によって十分に包括されていることを確認することによって、十分な治療がなされたことを確信することができる。

【0007】

この場合、上述した超音波診断装置では、患部とセーフティマージンを確保させた治療領域との位置関係、およびそれらの大きさの関係を正確に把握することが困難であるという不都合が生じていた。

【0008】

本発明は、このような事情に基づいてなされたものであり、その目的は、患部と治療領域との位置関係、およびそれらの大きさの関係を正確に把握できるようにした超音波診断装置を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0009】

本願において開示される発明のうち、代表的なものの概要を簡単に説明すれば、以下のとおりである。

【0010】

本発明による超音波診断装置は、たとえば、被検体の患部領域を含む治療前のポリウムデータを得る手段と、

前記被検体の患部領域を含む治療後の超音波画像データを作成する手段と、

前記超音波画像データにおける断層像と対応する前記患部領域の断層像を前記患部領域を含む治療前のポリウムデータから抽出する画像抽出手段と、

前記超音波画像データの中から治療領域を抽出する治療領域抽出手段と、

前記患部領域と前記治療領域とを異なる色でカラー化して、前記治療後の超音波画像データから構成される断層像に重ね合わせることにより、前記治療領域と未治療領域とが異なる色で表示される合成画像と、前記治療後の超音波画像データから構成される前記断層像を撮像した位置で保持された超音波探触子のスキャン面に基づき前記治療前のポリウムデータから抽出される治療前の断層像と、前記治療後の超音波画像データから構成される断層像とを並列に表示する表示手段とを備えることを特徴とする。

【0011】

或いは、本発明による超音波診断装置は、たとえば、被検体の患部領域を含む治療前のポリウムデータを得る手段と、

前記患部領域を含む治療前のポリウムデータから該患部領域に対応するポリウムデータを抽出する患部領域抽出手段と、

前記被検体の患部領域を含む治療後の超音波画像データを作成する手段と、

前記超音波画像データにおける断層像と対応する前記患部領域の断層像を、前記患部領域に対応するポリウムデータから抽出する画像抽出手段と、

前記超音波画像データの中から治療領域を抽出する治療領域抽出手段と、

前記患部領域と前記治療領域とを異なる色でカラー化して、前記治療後の超音波画像データから構成される断層像に重ね合わせることにより、前記治療領域と未治療領域とが異なる色で表示される合成画像と、前記治療後の超音波画像データから構成される前記断層像を撮像した位置で保持された超音波探触子のスキャン面に基づき前記治療前のポリウムデータから抽出される治療前の断層像と、前記治療後の超音波画像データから構成される断層像とを並列に表示する表示手段とを備えることを特徴とする超音波診断装置。

【0012】

好ましくは、本発明による超音波診断装置は、たとえば、前記表示手段によって、少なくとも表示されている患部領域と治療領域のそれぞれの面積の関係を示す数値を表示させることを特徴とする。

【0013】

また、好ましくは、本発明による超音波診断装置は、たとえば、前記表示手段によって

10

20

30

40

50

、少なくとも表示されている患部領域と治療領域のそれぞれの体積の関係を示す数値を表示させることを特徴とする。

【発明の効果】

【0014】

このように構成された超音波診断装置は、治療前の患部と治療後における治療領域とが重ねられて表示されることから、患部と治療領域との位置関係、およびそれらの大きさの関係を正確に把握できるようになる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、本発明による超音波診断装置の実施例を図面を用いて説明をする。

10

【0016】

図2は、本発明による超音波診断装置の一実施例を示す概略ブロック構成図である。

【0017】

この超音波診断装置の構成は、超音波断層像を構築するシステムとリファレンス断層像を構築するシステムとパラメータ算出系とに大別される。

【0018】

超音波断層像を構築するシステムは次に示すように構成されている。まず、被検体に当接されて用いられる超音波探触子10がある。この超音波探触子10は、たとえば、その被検体(図示せず)との当接面に複数の超音波振動子が並設されて構成されている。また、この超音波探触子10には位置センサ20が具備されている。この位置センサ20は、被検体が横臥するベッド等に取り付けられたソース22から発生するたとえば磁気信号を検知する磁気センサを有して構成されている。この位置センサ20によって、前記ソース22を基準点とするソース座標系における超音波探触子10の三次元的な位置および傾きが検出される。なお、位置センサ20とソース22は上述のように磁場を利用するものに限定されることはなく、たとえば光を用いたものであってもよい。

20

【0019】

この超音波探触子10は、送受信部12によって超音波を被検体内に照射させるようになっており、また、該超音波の被検体内における反射波をエコー信号として取り込むようになっている。そして、前記エコー信号は、前記送受信部12によって、増幅、アナログデジタル変換、整相加算等の処理が行なわれるようになっていく。このような処理がなされた前記送受信部12からのエコー信号は、超音波像構成部14へ入力され、超音波画像データが構築されるようになっていく。

30

【0020】

一方、前記ソース22および超音波探触子10の位置センサ20からの各信号は位置検出部40に入力され、位置検出部40においてソース22から超音波探触子10までの位置情報が算出される。被検体の位置合わせ時には、被検体上のたとえば剣状突起などの特徴点上に超音波探触子10を置いたときの超音波探触子10の位置情報が位置検出器40から被検体座標系設定部43へ転送され、被検体座標系設定部43では、ソース22からの被検体の剣状突起などの特徴点の位置情報を算出してそれを被検体座標系の基準点として保持する。位置合わせが完了した後は、超音波探触子10の任意の位置情報は、スキャン面算出手段45へ転送され、スキャン面算出手段45によって、被検体座標系に対する超音波探触子10の位置および傾きに対応するスキャン面(断層像を含む面)が演算されるようになっていく。この演算は、超音波像構成部14における超音波像の作成と同期して行われ、超音波画像データを得る際におけるスキャン面の位置情報が対応付けられるようになっていく。

40

【0021】

この超音波像構成部14からの超音波画像データは、画像メモリ16に格納された後に表示部18に入力され、該表示部18の画面には超音波断層像が表示されるようになっていく。また、この超音波画像データは、たとえばその患部の治療領域を後に説明するリファレンス像と重ね合わせて(合成して)表示させるため、合成画像作成部34に入力され

50

るようになっている。

【 0 0 2 2 】

次に、リファレンス断層像を構築する系統は次に示すように構成されている。前記リファレンス断層像を得るには、まず、被検体に当接されている前記超音波探触子 1 0 を該患部を中心として広い範囲で走査（スキャン）する必要がある。

【 0 0 2 3 】

そのために、前記超音波探触子 1 0 を走査する段階で、順次、複数の断層像（スライス像）が前記送受信部 1 2、超音波像構成部 1 4 を経て取得され、これら各断層像のデータはポリウムデータ作成部 2 6 に入力されるようになっている。

【 0 0 2 4 】

この場合、超音波探触子 1 0 の各断層像取得位置における位置センサ 2 0 からの各信号は位置検出部 4 0 に入力され、この位置検出部 4 0 およびスキャン面算出手段 4 5 によって、被検体座標系に対する超音波探触子 1 0 の位置および傾きに対応するスキャン面（断層像を含む面）が演算され、各断層像データへ付加されるようになっている。

【 0 0 2 5 】

ポリウムデータ作成部 2 6 からのデータはポリウムデータ記憶部 2 8 に格納され、このポリウムデータ記憶部 2 8 内のデータから特定されたスキャン面における断層像がリファレンス像構成部 3 0 によって抽出され得るようになっている。

【 0 0 2 6 】

リファレンス像構成部 3 0 によって得られる前記断層像のデータは、画像メモリ 3 2 に格納された後に、表示部 1 8 に該断層像（リファレンス像）が表示されるようになっている。

【 0 0 2 7 】

また、前記画像メモリ 3 2 に格納された前記断層像のデータは、合成画像作成部 3 4 にも入力される。この合成画像作成部 3 4 には、治療領域抽出部 1 7 が接続されている。治療領域抽出部 1 7 は画像メモリ 1 6 から入力された治療後断層データから治療領域を抽出するものである。治療領域抽出部 1 7 における治療領域の抽出法としては、たとえば、画素の輝度値が治療領域と非治療領域で異なることを利用する方法が挙げられる。この治療領域抽出部 1 7 から出力された治療領域を示す画像と画像メモリ 3 2 から出力されたリファレンス像とが合成画像作成部 3 4 において、前記断層像（リファレンス像）を背景として、前記画像メモリ 1 6 からの画像、すなわち超音波画像データのうち患部の治療領域を示す画像が重ねられ、これにより得られる合成画像は、表示装置 1 8 に表示されるようになっている。

【 0 0 2 8 】

このような構成からなる超音波診断装置を用いて、治療の前段階にあって、図 3 のフローチャートに示すように、前記ポリウムデータ作成部 2 6 において、前記ポリウムデータから治療の対象となる患部を抽出する操作がなされる。

【 0 0 2 9 】

すなわち、ステップ 2 0 1 にて、まず、被検体の患部を中心とする任意の領域の端から端まで超音波探触子 1 0 をゆっくり走査し、その走査の各段階における超音波断層像を取得する。このようにして、超音波探触子 1 0 の位置に対応した各超音波断層像の集合からなるポリウムデータ（A）が構築される。このポリウムデータ（A）はポリウムデータ記憶部 2 8 に格納される。

【 0 0 3 0 】

次に、ステップ 2 0 2 にて、前記ポリウムデータ（A）から前記患部の領域抽出をたとえばリージョンングローイング法を用いて行う。リージョンングローイング法は、スタートポイントの近傍ピクセルが指定した条件、たとえばスタートピクセルと近傍ピクセルとの輝度値の差がしきい値以下であること等の条件を満たすか否かをチェックし、満たしていればその近傍ピクセルが同じ領域に属すると判断し、これを順次隣接する画素に対して適用することにより、目的とする領域全体を抽出する方法である。スタートポイントの指定

10

20

30

40

50

方法は、前記ボリュームデータに基づいて表示部 18 に表示された二次元画像あるいは三次元画像上に、操作者がたとえばマウス操作で点を特定することによってなされるようになっている。患部領域以外の領域を " 0 " に、患部領域を " 1 " に対応づけて二値化することにより、ボリュームデータの中から患部領域を抽出し、この患部領域に対応するボリュームデータ (B) を記憶しておく。なお、前記リージョンング法を行うにあたり、その前処理として、前記ボリュームデータ (A) に、メジアンフィルタなどを施してノイズを除去し、膨張・収縮処理を施して細かいノイズを除去したり、空洞を埋めたりしておくのが望ましい。

【 0 0 3 1 】

このようにして得られる前記ボリュームデータ (B) は前記ボリュームデータ記憶部 28 に格納されるようになる。

10

【 0 0 3 2 】

そして、合成画像作成部 34 において、図 4 のフローチャートに示すように、治療中あるいは治療後の際に作成された超音波断層像から、治療領域を抽出し、患部と治療領域および未治療領域を色づけた合成画像を作成する操作がなされる。

【 0 0 3 3 】

すなわち、ステップ 301 にて、治療後における超音波断層像 (E) を構築する。この超音波断層像 (E) は、前記超音波構成部 14 によって構築される。

【 0 0 3 4 】

次に、ステップ 302 にて、前記超音波断層像 (E) から治療領域 (F) を抽出する。たとえば、治療を施した領域とその周辺組織の領域の各輝度の境界値をしきい値とし、前記各領域を二値化することにより、前記治療領域 (F) を抽出する。この場合の前記しきい値は、たとえば表示装置にしきい値入力用のスクロールバーを表示させ、そのスクロールバーを用いて操作者が任意に設定および微調整できるようにしてもよい。なお、たとえばラジオ波焼灼療法による治療を施した場合、その治療領域は輝度が高くなって表示されることから、治療を施した領域とその周辺組織の領域の二値化を容易にすることができる。なお、この治療領域 (F) の抽出は、高速に行う必要があるため、演算量が少ないアルゴリズムで行うことが好ましい。

20

【 0 0 3 5 】

次に、ステップ 303 にて、治療後断層像を撮像した位置で保持された超音波探触子 10 の位置、傾きに応じたスキャン面における治療前の断層像を前記ボリュームデータ (A) から即時的に構築する。治療前の前記断層像は、前記リファレンス像構成部 30 によって、被検体座標系設定手段 43 およびスキャン面算出手段 45 からの情報、すなわち被検者座標系に対する探触子スキャン面の位置情報に基づきボリュームデータ (A) から構築される。

30

【 0 0 3 6 】

次に、ステップ 304 にて、同様に、超音波探触子の位置、傾きに応じた断面における患部の断層像を前記ボリュームデータ (B) から構築し、その患部領域の輪廓を抽出する。

【 0 0 3 7 】

次に、ステップ 305 にて、たとえば治療後の超音波断層像 (E) をベース (背景) として、患部領域 (H) の像と治療領域 (F) の像とを重ね合わせた合成画像を表示する。この場合、該合成画像は、治療前の超音波断層像 (G) をベース (背景) として、前記患部領域 (H) の像と治療領域 (F) の像とを重ね合わせるようにしても同様の効果を得ることができる。このステップ 305 の動作は前記合成画像作成部 34 でなされるようになっている。

40

【 0 0 3 8 】

この場合、たとえば、グレースケールで表示された超音波断層像 (E または G) の上に、カラー化された前記患部領域 (H) の像と治療領域 (F) の像を重ね合わせる。前記患部領域 (H) と治療領域 (F) の色は異なっており、たとえば、患部領域 (H) は緑色 (

50

RGB(0,204,153)とし、治療領域(F)は紫色(RGB(255,102,255))とする。この場合、カラー化された前記患部領域(H)と治療領域(F)は、アルファブレンディング法を用いて半透明化させた状態で重ね合わせ、また、前記患部領域(H)と治療領域(F)の輪廓に相当する線図を作成して重ねて表示することが好ましい。なお、輪廓に相当する線図の色をたとえばエメラルドグリーン(RGB(51,255,202))とすることにより、輪廓を強調させることができる。このようにして作成される合成画像は、未治療領域が緑色に、患部内の治療領域が緑色と紫色の混合色に、セーフティマージン領域が紫色に表示されるようになる。

【0039】

次に、ステップ306にて、画像面における前記患部領域、治療領域、および未治療領域の各ピクセル数をカウントする。ここで、患部領域(H)に対し、その領域内で治療を施された治療領域は(H)と(F)の論理積(H∩F)で、治療が施されていない未治療領域は(H)と(Fの否定)の論理積(H∩Not(F))で表せる。そして、それぞれの領域のピクセル数Nをカウントした後に、ピクセルのスケールS[mm²/pixel]、すなわち1ピクセル当たりの面積を作用させてN×Sを算出し、単位を[pixel]から[mm²]へ変換する。

【0040】

さらに、ステップ307にて、治療率を算出する。ここで、治療率とは患部領域の面積に対するその領域内で治療を施された治療領域の関係を示す数値であり、前記ステップ306で算出した値を用いて、たとえば次式(1)を用いて算出することができる。

【0041】

$$(\text{治療率}) = (\text{治療領域の面積}) / (\text{患部の面積}) \times 100 [\%]$$

..... (1)

このステップ306および307の動作は前記パラメータ算出部50でなされるようになっていく。

【0042】

なお、図3に示したフローチャートは、図2に示したボリュームデータ作成部26においてなされる動作を示したものである。しかし、たとえば図5に示すように、ボリュームデータ作成部26では、単にボリュームデータを作成するだけとし、このボリュームデータ作成部26の出力を、ボリュームデータ記憶部28を介して、患部抽出部26A、患部ボリュームデータ記憶部26B、患部画像構成部26C、および画像メモリ26Dに順次入力させるように構成し、該画像メモリ26Dの出力を合成画像作成部34に入力させるようにしてもよい。前記患部抽出部26Aおよび患部ボリュームデータ記憶部26Bによって順次なされる動作は、図3に示したフローチャートに示す動作と同様であり、また、患部画像構成部26Cおよび画像メモリ26Dによって順次なされる動作は、図2に示した合成画像作成部34でなされる動作に相当する。

【0043】

そして、図4に示したフローチャートは、図2に示した合成画像作成部34およびパラメータ算出部50においてなされる動作を示したものである。しかし、たとえば図5に示すように、画像メモリ16からの出力を治療領域抽出部34Aおよび画像メモリ34Bに順次入力させるようにして構成し、該画像メモリ34の出力を合成画像作成部34に入力されるように構成してもよい。治療領域抽出部34Aおよび画像メモリ34Bでなされる動作は図4のステップS302の動作に相当する。

【0044】

図1は、前記表示部18の画面における表示態様の一実施例を示す図である。

【0045】

図1において、該画面の左上側には治療前の画像LUPが表示され、この画像LUPはボリュームデータから作成されたある断層面における断層像からなり、その断層像に表示される患部DPは半透明の緑色に色付けされている。この場合の断層像の面は、次に説明する実際(現時点)の超音波像RUPの面に一致づけられているものとなっている。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 6 】

また、該画面の右上側には実際（現時点）の超音波像 R U P が表示され、この画像 R U P は治療中あるいは治療後における画像を示し、治療された領域 C R（治療領域 C R）が比較的輝度が高い状態で示されている。

【 0 0 4 7 】

該画面の左下側には合成画像 L D P が表示され、この合成画像 L D P は、たとえば、画面の左上側に表示されている画像（ボリュームデータに基づく画像）L U P をベース（背景）として、画面の右上側に表示されている超音波像 R U P のうち前記治療領域 C R の部分が半透明の紫色に色付けされて、重畳して表示されている。また、この合成画像 L D P としては、画面の右上側の超音波像（治療領域の部分が半透明の紫色に色付けされている）R U P をベース（背景）として、画面の左上側の画像 L U P のうち前記患部 D P の領域の部分が半透明の緑色に色付けされて、重畳して表示させるようにしてもよい。

10

【 0 0 4 8 】

さらに、ベース画像の上に、患部領域を半透明緑色で重畳させ、さらに治療領域半透明紫色で重畳させるように構成してもよい。

【 0 0 4 9 】

該画面の右下側の画像 R D P には患部 D P の領域に対するその患部 D P が治療された領域の比、すなわち治療率等が表示されている。この実施例の場合、患部の領域の面積（ m^2 ）、患部の領域のうちの治療領域の面積（ mm^2 ）、患部の領域のうちの未治療領域の面積（ mm^2 ）、および治療率（%）が表示されている。

20

【 0 0 5 0 】

患部 D P に対する治療において、その治療領域は該患部 D P の外方にも及ぼしていわゆるセーフティマージンをとるのが通常であり、このため、前記治療領域の面積としては、該患部 D P の外方に及んだ治療領域を除き、患部の領域内の治療領域を対象とした値となっている。

【 0 0 5 1 】

上述した実施例では、前記治療率（%）は、表示装置に表示されている二次元像に基づいて算出するようにしたもので、このため、患部の領域の面積に対する治療領域の面積比に基づく値として表示されるようになっている。

【 0 0 5 2 】

さらに、治療前に作成される被検体のボリュームデータからその患部の領域の体積を算出し、さらに、治療後に該被検体のボリュームデータを新たに作成し、このボリュームデータの該患部内における治療領域の体積を算出し、その後、前者の体積に対する後者の体積に基づく値を算出して、この値に基づく治療率を表示するようによい。

30

【 0 0 5 3 】

図 6 は、このように体積に基づく治療率を表示する超音波診断装置の実施例を示すブロック構成図であり、図 2 のブロック構成図に示した構成部と同符号で示した構成部はそれぞれ同一の機能を有する。なお、この図 6 にあっては、患部およびこの患部内における治療領域の体積を算出するために必要な構成のみを示したもので、実際の構成にあっては図 2 に示した構成に付加されて適用される。

40

【 0 0 5 4 】

図 6 に示すボリュームデータ作成部 2 6 によって、治療前に作成された被検体のボリュームデータは、治療前ボリュームデータ記憶部 2 8 A に格納された後に、患部抽出部 6 1 によって患部が抽出され、患部ボリュームデータ記憶部 6 2 に格納された後に、パラメータ算出部 5 0 に出力され、該パラメータ算出部 5 0 によって該被検体の患部の領域における体積が算出されるようになっている。たとえば上述したリージョンング法によって、前記患部の領域が特定された後に、その領域内の画像ピクセル数に比例した値でその体積が算出されるようになっている。

【 0 0 5 5 】

また、同様に、図 6 に示すボリュームデータ作成部 2 6 によって、治療後に作成される

50

被検体のポリウムデータは、治療後ポリウムデータ記憶部 38B に格納された後に、治療領域抽出部 63 によって治療領域が抽出され、治療領域ポリウムデータ記憶部 64 に格納された後に、前記パラメータ算出部 50 に出力され、該パラメータ算出部 50 によって該被検体の治療領域における体積が算出されるようになっている。たとえばリージョンング法によって、前記治療領域が特定された後に、その領域内の画像ピクセル数に比例した値でその体積が算出されるようになっている。

【0056】

そして、前記パラメータ算出部 50 では、前記患部の体積に対する治療領域の体積の比に 100 を乗算した治療率 (%) を算出し、この値を表示部 18 に表示するようになっている。

10

【0057】

上述した実施例では、治療前に構築されるポリウムデータは本発明に係る超音波診断装置によって作成されるものとして示したものである。しかし、これに限定されることはなく、本発明に係る超音波診断装置とは別体の装置として把握される磁気共鳴イメージング装置、X線撮影装置、あるいは超音波診断装置等からポリウムデータを得られるようにし、上述した合成画像を得るようにしてもよい。

【0058】

上述した各実施例はそれぞれ単独に、あるいは組み合わせて用いても良い。それぞれの実施例での効果を単独であるいは相乗して奏することができるからである。

【図面の簡単な説明】

20

【0059】

【図1】本発明による超音波診断装置の表示部の画面における表示態様の一実施例を示す図である。

【図2】本発明による超音波診断装置の一実施例を示すブロック構成図である。

【図3】治療の前段階にあって、ポリウムデータから治療の対象となる患部を抽出する操作を示すフローチャートである。

【図4】治療中あるいは治療後において、その際に作成される超音波断層像から、治療領域を抽出し、患部と治療領域および未治療領域を色づけた合成画像を作成する操作を示すフローチャートである。

【図5】本発明による超音波診断装置の他の実施例を示すブロック構成図である。

30

【図6】本発明による超音波診断装置の他の実施例を示すブロック構成図である。

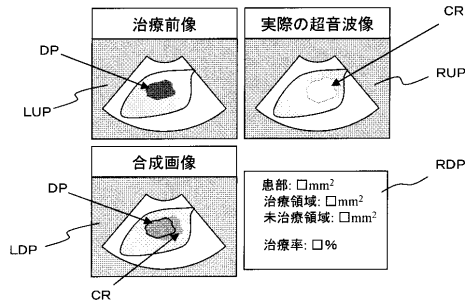
【符号の説明】

【0060】

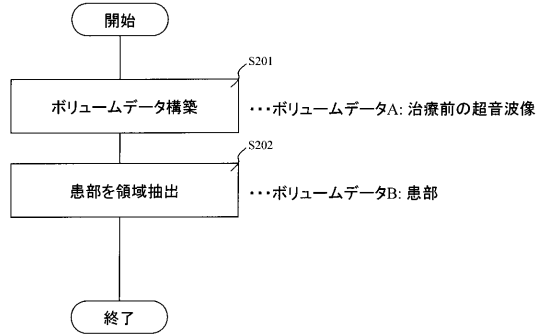
10 超音波探触子、12 送受信部、14 超音波像構成部、16 画像メモリ、18 表示部、20 位置センサ、22 ソース、26 ポリウムデータ作成部、26A 患部抽出部、26B 患部ポリウムデータ記憶部、26C 患部画像構成部、26D 画像メモリ、28 ポリウムデータ記憶部、28-A 治療前ポリウムデータ記憶部、28-B 治療後ポリウムデータ記憶部、30 リファレンス像構成部、32 画像メモリ、34 合成画像作成部、40 制御部、43 被検体座標系設定手段、45 スキャン面算出手段、50 パラメータ算出部、61 患部抽出部、62 患部ポリウムデータ記憶部、63 治療領域抽出部、64 治療領域ポリウムデータ記憶部、LUP 治療前の画像、RUP 超音波像、LDP 合成画像、RDP 治療率等が表示される画像。

40

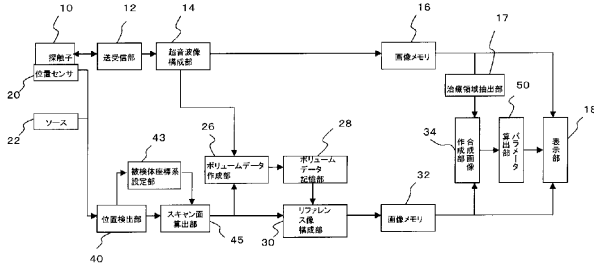
【図1】



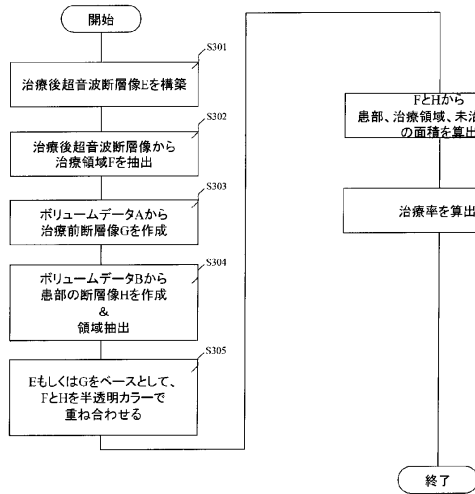
【図3】



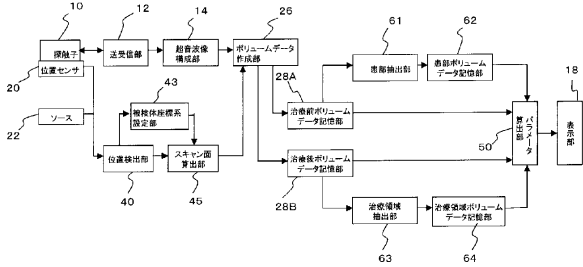
【図2】



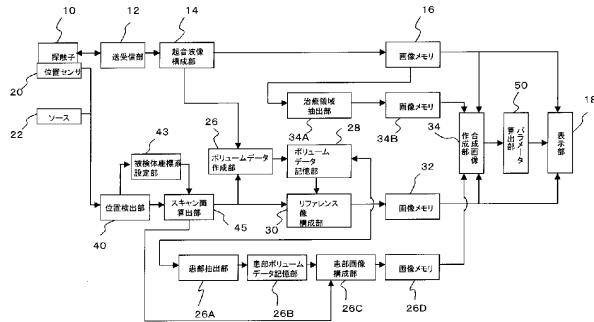
【図4】



【図6】



【図5】



フロントページの続き

- (56)参考文献 特開2005-080989(JP,A)
実開昭63-053513(JP,U)
特開2004-290404(JP,A)
特開2006-087601(JP,A)
特開2005-296436(JP,A)
特開2000-300557(JP,A)
特開2000-105279(JP,A)
特開2003-010228(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B8/00-8/15

