

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4989262号
(P4989262)

(45) 発行日 平成24年8月1日 (2012.8.1)

(24) 登録日 平成24年5月11日 (2012.5.11)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

A 6 1 B 8/08 (2006.01)

A 6 1 B 8/08

請求項の数 6 (全 13 頁)

(21) 出願番号 特願2007-66175 (P2007-66175)
 (22) 出願日 平成19年3月15日 (2007.3.15)
 (65) 公開番号 特開2008-220802 (P2008-220802A)
 (43) 公開日 平成20年9月25日 (2008.9.25)
 審査請求日 平成22年3月1日 (2010.3.1)

(73) 特許権者 000153498
 株式会社日立メディコ
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 (74) 代理人 100098017
 弁理士 吉岡 宏嗣
 (72) 発明者 脇 康治
 東京都千代田区外神田四丁目14番1号
 株式会社日立メディ
 コ内
 審査官 門田 宏

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像診断装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体を複数断面で撮像して、前記被検体の組織の弾性情報の3次元ボリュームデータを生成する3次元ボリュームデータ生成手段と、前記3次元ボリュームデータを格納する記憶手段と、前記被検体に挿入され前記被検体の組織の処置を行う処置具を先端部に有する内視鏡プローブと、前記内視鏡プローブから出力される信号に基づいて内視鏡画像を生成する画像構成手段と、前記内視鏡プローブ又は前記処置具の位置及び姿勢を検出する位置姿勢検出手段と、前記処置具の先端位置における弾性情報を前記記憶手段から読み出し、前記内視鏡画像との合成像を生成する合成像生成手段と、前記合成像を表示する表示手段と、を備えてなる医用画像診断装置。

【請求項 2】

前記合成像生成手段は、前記内視鏡画像上に前記弾性情報を重ねて又は加算して合成像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断装置。

【請求項 3】

前記弾性情報は、前記被検体の組織の弾性に相関する弾性値、及び前記被検体の組織の弾性に相関して階調化された画像の少なくとも一方であることを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断装置。

【請求項 4】

さらに、前記3次元ボリュームデータに対して関心領域を設定する手段と、前記内視鏡プローブの位置及び姿勢と前記関心領域との位置関係に基づいて前記関心領域の方向を示

10

20

すナビゲーション画像を生成する手段を備え、前記合成像生成手段は、前記ナビゲーション画像と、前記内視鏡画像との合成像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断装置。

【請求項 5】

前記内視鏡プローブは複数のレンズを有してなり、前記合成像生成手段は、前記内視鏡画像上の被検体の組織表面位置における弾性情報を前記記憶手段から読み出し、前記内視鏡画像との合成像を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断装置。

【請求項 6】

前記 3 次元ボリウムデータ生成手段は、磁気素子を備えた超音波探触子と、前記超音波探触子を介して計測された被検体の断層部位の RF 信号フレームデータに基づいて断層画像を生成する断層画像構成手段と、前記 RF 信号フレームデータに基づいて前記断層部位における組織の歪み又は弾性率を求める弾性情報演算手段と、前記弾性情報演算手段で求めた歪み又は弾性率に基づいて前記断層部位における弾性画像を生成する弾性画像構成手段と、前記断層画像及び / 又は前記弾性画像を表示する表示手段と、を備えた超音波診断装置であることを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像診断装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、医用画像診断装置に係り、具体的には、被検体内の撮像対象部位における生体組織の硬さ又は軟らかさを示す弾性情報を、内視鏡画像に関連付けて表示する医用画像診断装置に関する。

【背景技術】

【0002】

超音波診断装置、X 線 CT 装置、及び磁気共鳴イメージング (MRI) 装置など、被検体の検査部位に係る組織の断層画像などを撮像する装置が従来から知られている。例えば超音波診断装置は、超音波探触子により被検体内部に超音波を送信し、被検体内部から生体組織の構造に応じた超音波の反射エコー信号を受信することにより、超音波断層像等の断層像を構成するものである。

【0003】

近年、被検体の生体組織の構造だけではなく、生体組織の硬さ又は軟らかさを表す弾性情報を表示させて、組織の良悪性を鑑別する試みがなされている。例えば、特許文献 1 には、手動又は機械的な方法により超音波探触子で被検体を圧迫しながら超音波受信信号を計測し、計測時間が異なる 2 つの超音波受信信号のフレームデータに基づいて圧迫により生じた生体各部の変位を求め、その変位データに基づいて生体組織の弾性を表す弾性画像を生成することが記載されている。

【0004】

ところで、従来の一般的な外科手術に比べて非侵襲的であることから、内視鏡誘導下で電気メスや治具を使って手術する例が増加している。そこで、内視鏡によって得られる内視鏡画像と、超音波送受信によって得られる組織弾性画像とを組み合わせることが行われている。例えば、特許文献 2 には、内視鏡の先端部に超音波振動子を設けて超音波送受信することにより、内視鏡で組織表面を観察すると同時に、組織内部の弾性画像を取得することが記載されている。

【0005】

【特許文献 1】特開 2000 - 060853 号公報

【特許文献 2】特開 2001 - 224594 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、特許文献 2 に記載された技術で得られる画像は、検査者が診断又は処置を行うのに適さない場合がある。

10

20

30

40

50

【 0 0 0 7 】

すなわち、特許文献 2 は、例えば食道の観察であれば、内視鏡によって食道の奥行き方向の組織表面の内視鏡画像を取得しつつ、超音波送受信によって食道壁の内部の方向の弾性画像を取得するというように、両画像をそれぞれ異なる方向で取得し、別々に画像化するものである。そのため、検査者は 2 種類の表示画像から被検体の 3 次元構造をイメージしながら診断又は処置を行う必要があり、適切な診断又は処理を行うのに困難が伴う場合がある。

【 0 0 0 8 】

そこで本発明は、内視鏡によって得られる組織表面の内視鏡画像と、内視鏡と同一視野方向の組織の弾性情報とを関連付けて表示することのできる医用画像診断装置を実現することを課題とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 9 】

上記課題を解決するため、本発明の医用画像診断装置は、被検体を複数断層面で撮像して、被検体の組織の弾性情報の 3 次元ボリュームデータを生成する 3 次元ボリュームデータ生成手段と、3 次元ボリュームデータを格納する記憶手段と、被検体に挿入される内視鏡プローブから出力される信号に基づいて内視鏡画像を生成する画像構成手段と、内視鏡プローブの位置及び姿勢を検出する位置姿勢検出手段と、内視鏡画像に対応する弾性情報を記憶手段から読み出し、内視鏡画像との合成像を生成する合成像生成手段と、合成像を表示する表示手段と、を備えてなることを特徴とする。

20

【 0 0 1 0 】

これによれば、予め生成されている被検体の組織の弾性情報の 3 次元ボリュームデータの 3 次元の位置情報と関連付けて、内視鏡プローブの位置及び姿勢を把握することができる。したがって、内視鏡画像と、内視鏡と同一視野方向の任意の箇所の弾性情報との合成像を生成することができる。その結果、検査者に診断又は処置に適した画像を提供することができる。

【 0 0 1 1 】

この場合において、合成像生成手段を、内視鏡画像上に弾性情報を重ねて又は加算して合成像を生成するように構成することが望ましい。これによれば、内視鏡画像上に、内視鏡と同一視野方向の任意の箇所の弾性情報を読み出して重ねて表示するか、あるいは、内視鏡画像と弾性情報とを一定割合で加算して表示することができる。

30

【 0 0 1 2 】

また、内視鏡プローブの先端部に被検体の組織の処置を行う処置具を設けると共に、合成像生成手段を、処置具の先端位置における弾性情報を記憶手段から読み出し、内視鏡画像との合成像を生成するように構成することが望ましい。また、この場合に表示手段に表示する弾性情報は、被検体の組織の弾性に相関する例えば歪みや弾性率などの弾性値、及び被検体の組織の弾性に相関して階調化された白黒或いは色相を付された画像の少なくとも一方とすることができる。

【 0 0 1 3 】

内視鏡プローブの先端部には、例えば電気メスや組織の一部を採取する器具などの処置具を備えることができる。そして、処置具の先端位置の弾性情報を、内視鏡画像と例えば重ねて又は加算するなどして合成して表示することで、局所的な弾性情報を、例えば数値として認識することができる。また、処置具の先端位置に圧力センサなどを設けて、先端が組織に触れたことを検出した際に、先端位置の弾性情報を表示してもよい。

40

【 0 0 1 4 】

また、3 次元ボリュームデータに対して関心領域を設定する手段と、内視鏡プローブから関心領域の方向を示すナビゲーション画像を生成する手段を備え、合成像生成手段は、ナビゲーション画像と、内視鏡画像との合成像を生成するよう構成することができる。

【 0 0 1 5 】

このように、3 次元ボリュームデータの弾性情報を参照して、例えば硬い組織を癌など

50

の病変部と推定して関心領域を設定すれば、内視鏡プローブの位置及び姿勢と、関心領域との位置関係に基づいて、関心領域の方向をナビゲーション画像として表示することができる。したがって、検査者は、例えば内視鏡手術において、効率的に関心領域の方向に向けて内視鏡プローブを挿入したり、処置具による切開を行ったりすることができる。

【 0 0 1 6 】

また、内視鏡プローブは複数のレンズを有するものを使用して、合成像生成手段を、内視鏡画像上の被検体の組織表面位置における弾性情報を記憶手段から読み出し、内視鏡画像との合成像を生成するよう構成することができる。

【 0 0 1 7 】

内視鏡プローブが複数のレンズを有していれば、観察部位の組織表面の正確な位置情報を把握することができるので、組織表面に沿った弾性情報を、内視鏡画像と例えば重ねて又は加算するなどして合成して表示することができる。これにより、検査者は、内視鏡で組織表面の様子を観察しながら、その表面における組織の硬さ又は軟らかさの程度を観察することができる。したがって、例えば軟らかい組織を選択しながら切開、切除作業を進めるなど、効率的な処置を行うことができる。

【 0 0 1 8 】

また、3次元ボリュームデータ生成手段は、磁気素子を備えた超音波探触子と、被検体に加わる圧力が変化する過程で超音波探触子を介して計測された被検体の断層部位のRF信号フレームデータに基づいて断層画像を生成する断層画像構成手段と、RF信号フレームデータに基づいて断層部位における組織の歪み又は弾性率を求める弾性情報演算手段と、弾性情報演算手段で求めた歪み又は弾性率に基づいて断層部位における弾性画像を生成する弾性画像構成手段と、断層画像及び/又は弾性画像を表示する表示手段と、を備えた超音波診断装置とすることができる。

【 発明の効果 】

【 0 0 1 9 】

本発明によれば、内視鏡によって得られる組織表面の内視鏡画像と、内視鏡と同一視野方向の組織の弾性情報とを関連付けて表示することのできる医用画像診断装置を実現することができる。

【 発明を実施するための最良の形態 】

【 0 0 2 0 】

以下、本発明を適用してなる医用画像診断装置の一例として、超音波診断装置によって被検体の組織弾性の3次元ボリュームデータを生成する場合を説明する。なお、本発明は超音波診断装置に限らず、X線CT装置及び磁気共鳴イメージング(MRI)装置などによって生成された3次元ボリュームデータにも適用することができる。以下の説明では、同一機能部品については同一符号を付して重複説明を省略する。

【 0 0 2 1 】

図1は、超音波診断装置と内視鏡装置を組合せてなる医用画像診断装置の構成を示すブロック図である。まず、被検体の弾性情報の3次元ボリュームデータなどを生成するための超音波診断装置について説明する。図1に示すように、超音波診断装置は、被検体1に当接させて用いる超音波探触子2と、超音波探触子2を介して被検体1に時間間隔をおいて超音波を繰り返し送信する送信部3と、被検体1から発生する時系列の反射エコー信号を受信する受信部4と、これらの超音波の送受を制御する超音波送受制御部5と、受信された反射エコーを整相加算する整相加算部6と、を備えて構成されている。

【 0 0 2 2 】

また、整相加算部6からのRF信号フレームデータに基づいて被検体の濃淡断層画像、例えば白黒断層画像を構成する断層画像構成部7と、断層画像構成部7の出力信号を画像表示器の表示に合うように変換する白黒スキヤンコンバータからなる白黒DSC部8が備えられている。

【 0 0 2 3 】

また、整相加算部6で整相加算されて出力されるRF信号フレームデータを記憶し、少

10

20

30

40

50

なくとも2枚のフレームデータを選択し、被検体1の生体組織の変位を計測する変位演算部9と、変位演算部9で計測された変位情報と圧力測定部16で得られた圧力情報とを用いて、歪み又は弾性率を求める弾性演算部10と、弾性演算部10で演算した歪み又は弾性率からカラー弾性画像を構成し、出力信号を画像表示器の表示に合うように変換するカラーDSC部11を備えている。

【0024】

そして、白黒DSC部8で得られた白黒断層画像と、カラーDSC部11で得られたカラー弾性画像とを重ね合わせたり、並列に表示させたり、一定割合で加算された合成画像を表示したりする表示切替・合成部12が備えられており、表示切替・合成部12から出力される信号に基づいた画像が超音波モニタ13に表示される。

10

【0025】

本実施形態では、被検体の複数の断層面に対して超音波撮像を行うことにより、弾性情報の3次元ボリュームデータが生成される。検査者は、超音波モニタ13を参照しながら、超音波探触子2の位置を変えるなどして、医用画像診断に適した弾性情報の3次元ボリュームデータを取得する。また、本実施形態では、超音波診断装置及び内視鏡装置の各部に制御信号を与える制御部28と、検査者が超音波診断装置及び内視鏡装置を操作するための入力インターフェースである操作パネル29が備えられている。

【0026】

続いて、超音波診断装置の各構成の詳細を説明する。超音波探触子2は、複数の振動子を配設して形成されており、被検体1に振動子を介して超音波を送受信する機能を有している。送信部3は、超音波探触子2を駆動して超音波を発生させるための送波パルスを生成するとともに、送信される超音波の収束点のある深さに設定する機能を有している。また、受信部4は、超音波探触子2で受信した反射エコー信号について所定のゲインで増幅してRF信号、すなわち受波信号を生成するものである。整相加算部は、受信部4で増幅されたRF信号を入力して位相制御し、一点又は複数の収束点に対し超音波ビームを形成してRF信号フレームデータを生成するものである。

20

【0027】

断層画像構成部7及び白黒DSC部8は、整相加算部6で整相加算されたRF信号フレームデータを入力してゲイン補正、ログ圧縮、検波、輪郭強調、フィルタ処理等の信号処理を行い、断層画像データをデジタル信号に変換するA/D変換器と、変換された複数の断層画像データを時系列に記憶するフレームメモリと、制御コントローラを含んで構成されている。白黒DCS部8を構成する白黒スキヤンコンバータは、フレームメモリに格納された被検体内の断層フレームデータを1画像として取得し、取得された断像フレームデータをテレビ同期で読み出すものである。

30

【0028】

変位演算部9に含まれるRFフレームデータ選択部は、整相加算された複数のRF信号フレームデータを格納し、格納されたRF信号フレームデータ群から1組、すなわち2つのRF信号フレームデータを選択する。例えば、整相加算された時系列すなわち画像のフレームレートに基づいて生成されるRF信号フレームデータをメモリに順次記憶し、記憶されたRF信号フレームデータ(N)を第1のデータとして選択すると同時に、時間的に過去に記憶されたRF信号フレームデータ群(N-1、N-2、N-3・・・N-M)の中から1つのRF信号フレームデータ(X)を選択する。なお、ここでN、M、XはRF信号フレームデータに付されたインデックス番号であり、自然数とする。

40

【0029】

また、変位演算部9は、選択された1組のデータすなわちRF信号フレームデータ(N)及びRF信号フレームデータ(X)から1次元或いは2次元相関処理を行って、断層画像の各点に対応する生体組織における変位や移動ベクトルすなわち変位の方向と大きさに関する1次元又は2次元変位分布を求める。ここで、移動ベクトルの検出にはブロックマッチング法を用いる。ブロックマッチング法とは、画像を例えばN×N画素からなるブロックに分け、関心領域内のブロックに着目し、着目しているブロックに最も近似している

50

ブロックを前のフレームから探し、これを参照して予測符号化すなわち差分により標本値を決定する処理を行う。

【 0 0 3 0 】

弾性演算部 10 は、変位演算部 9 から出力される計測値、例えば移動ベクトルと、超音波探触子に設けられる圧力センサ 15 及び圧力測定部 16 から出力される圧力値とを用いて断層画像上の各点に対応する生体組織の歪みや弾性率を演算し、その歪みや弾性率に基づいて弾性画像信号すなわち弾性フレームデータを生成するものである。

【 0 0 3 1 】

このとき、歪みのデータは、生体組織の移動量例えば変位を空間微分することによって算出される。また、弾性率のデータは、圧力の変化を歪みの変化で除することによって計算される。例えば、変位演算部 9 により計測された変位を $L(X)$ 、圧力計測部 16 により計測された圧力を $P(X)$ とすると、歪み $\Delta S(X)$ は、 $L(X)$ を空間微分することによって算出することができるから、 $\Delta S(X) = \Delta L(X) / \Delta X$ という式を用いて求められる。また、弾性率データのヤング率 $Y_m(X)$ は、 $Y_m = \Delta P(X) / \Delta S(X)$ という式によって算出される。

10

【 0 0 3 2 】

このヤング率 Y_m から断層画像の各点に相当する生体組織の弾性率が求められるので、2次元の弾性画像データを連続的に得ることができる。なお、ヤング率とは、物体に加えられた単純引張り応力と、引張りに平行に生じるひずみに対する比である。

【 0 0 3 3 】

20

カラー DSC 部 11 は、フレームメモリと画像処理部とを含んで構成されており、弾性演算部 10 から時系列に出力される弾性フレームデータをフレームメモリに確保し、確保されたフレームデータに対し画像処理を行い、弾性フレームデータに色相情報を付与する機能を有したものである。つまり、弾性フレームデータに基づいて光の3原色、すなわち赤(R)、緑(G)、青(B)に変換するものである。例えば、歪みが大きい弾性データを赤色コードに変換すると同時に、歪みが小さい弾性データを青色コードに変換することができる。このようにして、被検体の弾性情報の3次元ボリュームデータが生成される。

【 0 0 3 4 】

次に、内視鏡装置について説明する。内視鏡のプロープ部は、光学レンズもしくはCCDからなる受光部 19 と、発光部 20 と、処置部 21 などと構成されている。内視鏡プロープ部から受信された信号は、A/D変換部 22、画像処理部 23 などと構成される内視鏡プロセッサ部により処理され、内視鏡画像が構成される。内視鏡画像は、画像切替・合成部 26 に入力される。

30

【 0 0 3 5 】

続いて、本実施形態の特徴部について説明する。超音波診断装置によって得られる弾性情報の3次元ボリュームデータに3次元位置情報を持たせるため、超音波探触子2に磁気発生部 14 が設けられ、また、磁気検出・座標演算部 17 が設けられている。すなわち、磁気発生部 14 から発生された磁気情報を磁気検出・座標演算部 17 で検出することにより、超音波探触子2の3次元の位置情報及び姿勢を検出することができるので、3次元ボリュームデータに (x, y, z) の座標情報を付与することができる。この3次元ボリュームデータは、記憶手段である3次元ボリュームデータ保持部 18 に保存される。

40

【 0 0 3 6 】

また、内視鏡プロープ部の先端にも磁気発生部 24 が設けられている。磁気発生部 24 から発生された磁気情報が磁気検出・座標演算部 17 で検出されることにより、内視鏡プロープ部の3次元の位置情報及び姿勢を、3次元ボリュームデータの位置情報と関連付けて検出することができる。

【 0 0 3 7 】

重畳断面選択部 25 は、磁気検出・座標演算部 17 で検出された内視鏡プロープ部の3次元の位置情報及び姿勢に基づいて、3次元ボリュームデータ保持部 18 から、内視鏡と同一視野方向の内視鏡画像に関連付けられた弾性情報を選択し、画像切替・合成部 26 に

50

出力する。画像切替・合成部 26 は、重畳断面選択部 25 から出力される、例えば色相を付された弾性画像、又は歪み、弾性率などの弾性値などの弾性情報と、画像処理部 23 から出力される内視鏡画像とを重ね合わせて、あるいは一定割合で加算合成して内視鏡モニタ 27 に表示する。

【0038】

ここで、本実施形態の 3 次元ボリュームデータの弾性情報と内視鏡画像の重ね合わせの概念を、図 2 を用いて説明する。図 2 (a) は、内視鏡操作前に、予め超音波のスキャンにより取得した 3 次元ボリュームデータの概念図である。また、図 2 (b) は、内視鏡プローブ部により被検体の内部の組織表面の内視鏡画像を取得する概念図である。ここで、本実施形態では、内視鏡プローブ部の先端部に、例えば、電気メスや被検体の組織の一部を採取する器具などの処置具が設けられている。図 2 (c) は、内視鏡画像と同一視野方向の弾性情報を、3 次元ボリュームデータから参照する概念図である。

10

【0039】

このように、3 次元ボリュームデータは、それぞれのボクセルにおいて座標情報 (x , y , z) を有しており、この座標情報に関連付けて、同一座標系で内視鏡プローブ部の位置情報及び姿勢を検出することにより、内視鏡画像と同一視野方向の任意の箇所の弾性情報を、内視鏡画像と重ねて又は加算して表示することが可能となる。つまり、例えば内視鏡プローブの磁気発生部の位置と処置具の先端部との距離は予め設定されるものなので、内視鏡プローブの位置情報及び姿勢を検出することにより、磁気発生部から処置具の先端部の方向がわかり、処置具の先端部の座標を取得することができる。この座標に対応する弾性情報を 3 次元ボリュームデータから読み出すことで、内視鏡画像との合成が可能となる。

20

【0040】

なお、処置部の先端部だけに限らず、例えば処置具の先端部を含む断面の弾性情報や、先端部より処置具に沿って設定値だけ手前方向あるいは奥方向の弾性値など、内視鏡画像と同一視野方向の任意の箇所の弾性情報を取得して、内視鏡画像と合成して表示することが可能である。

【0041】

続いて、このように構成される本実施形態の医用画像診断装置の具体的な実施例を、動作のフローチャートと共に説明する。

30

【実施例 1】

【0042】

実施例 1 は、図 3 に示すように、内視鏡プローブ部又は処置具の先端に取り付けられた磁気発生部 24 からの座標情報 (x , y , z) に基づいて、処置具の先端が接触した組織の弾性値を内視鏡画像に重ねて表示する例である。図 3 (a) は、例えば食道などのような被検体の内腔の内視鏡画像に、処置具の先端が接触した組織表面の弾性値を重ねて内視鏡モニタ 27 に表示した様子を示す図である。図 3 (b) は、内視鏡プローブ部により食道の内腔を撮像する様子を縦断面で示す概念図である。

【0043】

図 4 は、実施例 1 の動作を説明するフローチャートである。まず、超音波診断装置による操作が開始され (S1)、内視鏡装置による手術あるいは診断に適当な範囲の弾性情報の 3 次元ボリュームデータが取得される (S2)。そして、取得された 3 次元ボリュームデータに (x , y , z) の位置情報が付与され 3 次元ボリュームデータ保持部 18 に格納される (S3)。この際に、探触子走査方法により同断面を参照することがあるが、備え付けられた磁気発生部 14 による座標情報に基づいて除去もしくは重ね合わせて 3 次元ボリュームデータ保持部 18 に格納しても良い。

40

【0044】

3 次元ボリュームデータの取得が完了したら、内視鏡装置による操作が開始され (S4)、被検体内に内視鏡プローブ部が挿入されて内視鏡画像が表示される (S5)。そして、内視鏡プローブ部又は処置具の先端を組織に接触させると、当該箇所の弾性値が 3 次元

50

ポリウムデータ保持部 18 から参照され、内視鏡画像と重ね合わせ、内視鏡モニタ 27 に表示される (S6)。

【0045】

本実施例のように、処置具の先端で触れた箇所の組織弾性を 3 次元ポリウムデータ保持部 18 から読み出し、数値で表示することにより、局所的な弾性情報を認識することができる。これにより、検査者は、組織表面の弾性情報を数値として認識することができるので、例えば硬化した病変部を早期に発見したり、軟らかい組織を選択しながら切開したりすることなどが可能となる。

【0046】

また、処置具の先端位置に圧力センサなどを設けて、圧力センサにより先端が組織に触れたことを検出して、先端位置の弾性情報を表示してもよい。また、処置具が接触した箇所の弾性値を参照するだけではなく、例えば、操作パネル 29 により画像上で選択された任意の箇所の弾性値を 3 次元ポリウムデータ保持部 18 から読み出して表示することもできる。

【実施例 2】

【0047】

次に、第 2 実施例について図 5, 6 を用いて説明する。第 1 実施例と異なる点は、予め取得された 3 次元ポリウムデータに関心領域を設定し、内視鏡画像に関心領域の方向を表示することである。図 5 (a) は、内視鏡モニタ 27 の表示を示す図であり、図 5 (b) は、被検体の内部組織を切開しながら腫瘍まで内視鏡プローブ部の操作を進める様子を縦断面で示す概念図である。

【0048】

内視鏡の手術において問題となるのが、内視鏡視野がどの位置にあるかを把握しにくいことである。そのため、例えば癌の摘出手術においては組織を切開しながら腫瘍まで内視鏡の操作を進める必要があるが、従来の内視鏡画像からは、どの方向に腫瘍が存在するのかを把握し、切開をするのが困難な場合がある。

【0049】

この点、本実施例では、3 次元ポリウムデータの弾性情報を参照して、例えば硬い組織を癌などの病変部と推定して関心領域を設定すれば、内視鏡プローブの位置及び姿勢と、関心領域との位置関係に基づいて、関心領域の方向を示すナビゲーション画像を生成することができる。そして、図 5 (a) に示すように、内視鏡プローブ部の視野中心にターゲットの方向を示すナビゲーション画像 (図示の矢印画像) を内視鏡画像上に重ねて表示している。

【0050】

また、これに加えて、関心領域として設定されたターゲットの弾性画像を、内視鏡画像上に透過されるように一定割合で加算して重ねて表示している。さらに、3 次元ポリウムデータ及び関心領域を示す画像を、内視鏡画像上に重ねて表示している。

【0051】

図 6 は、実施例 2 の動作を説明するフローチャートである。まず、超音波診断装置による操作が開始され (S11)、内視鏡装置による手術あるいは診断に適切な範囲の弾性情報の 3 次元ポリウムデータが取得される (S12)。そして、3 次元ポリウムデータに (x, y, z) の位置情報が付与され 3 次元ポリウムデータ保持部 18 に格納され、併せて 3 次元ポリウムデータ上に設定された関心領域の位置情報が格納される (S13)。

【0052】

3 次元ポリウムデータの取得が完了したら、内視鏡装置による操作が開始され (S14)、内視鏡プローブ部の位置及び姿勢のデータが格納される共に (S15)、内視鏡画像が生成、表示される (S16)。

【0053】

また、S13 で格納された関心領域の位置情報と、S15 で格納された内視鏡プローブ

10

20

30

40

50

部の位置及び姿勢のデータの座標処理が行われると共に (S 1 7)、この2つのデータに基づいて関心領域の方向の検出処理が行われる (S 1 8)。そして、検出された方向に基づいて、ナビゲーションの矢印画像が生成され (S 1 9)、S 1 6で生成された内視鏡画像と、ナビゲーションの矢印画像が重ね合わされて内視鏡モニタ27に表示される (S 2 0)。なお、S 1 4 ~ S 2 0の処理は、所定のタイミング毎に繰り返し実行され、その度に内視鏡モニタ27の表示は更新される。

【0054】

本実施例によれば、検査者は、内視鏡手術において、内視鏡画像を参照することでターゲットとなる病変部の3次元的位置を把握し、またナビゲーション画像に従って病変部の方向を把握することができる。したがって、効率的に内視鏡プローブを関心領域に向けて挿入したり、処置具による切開をしたりすることができる。

【実施例3】

【0055】

次に、第3実施例について図7, 8を用いて説明する。第1実施例及び第2実施例と異なる点は、内視鏡画像上の組織表面に沿った弾性画像を重ねて表示することである。図7(a)は、内視鏡画像上の選択された箇所における組織表面の弾性画像を半透明にして内視鏡画像に重ねた内視鏡モニタ27の表示を示す図であり、図7(b)は、被検体の内部組織を切開しながら腫瘍まで内視鏡プローブ部の操作を進める様子を縦断面で示す概念図である。

【0056】

従来の内視鏡画像は距離情報のないものであり、内視鏡画像上の組織表面位置に対応した弾性情報を重ねて表示することは困難であった。この点、本実施例の内視鏡装置は、複数のレンズから内視鏡像を構成するものを用いている。これにより、内視鏡プローブ部と組織表面との距離を、任意の組織表面位置について求めることができる。その結果、組織表面の位置情報に基づく弾性情報を、3次元ボリュームデータ保持部18から読み出し、内視鏡画像と一定割合で加算して重ね合わせで表示することが可能となる。

【0057】

図8は、実施例3の動作を説明するフローチャートである。まず、超音波診断装置による操作が開始され (S 2 1)、内視鏡装置による手術あるいは診断に適当な範囲の弾性情報の3次元ボリュームデータが取得される (S 2 2)。そして、3次元ボリュームデータに (x, y, z) の位置情報が付与され3次元ボリュームデータ保持部18に格納される (S 2 3)。

【0058】

3次元ボリュームデータの取得が完了したら、内視鏡装置による操作が開始され (S 2 4)、内視鏡プローブ部の位置及び姿勢のデータが格納される共に (S 2 5)、内視鏡画像が生成され、表示される (S 2 6)。また、S 2 5で格納された内視鏡プローブ部の位置及び姿勢のデータと、複数のレンズにより得られる組織表面までの距離情報に基づき、内視鏡画像上の組織表面位置の座標処理が行われると共に、これに対応する座標の弾性情報がボリュームデータ保持部18から読み出される (S 2 7)。

【0059】

続いて、操作パネル29などを介して、S 2 6で表示された内視鏡画像上の組織表面のうち、弾性画像を重ねる箇所が選択され、この選択箇所に基づいて、重畳断面の選択処理が行われる (S 2 8)。そして、選択された重畳断面の弾性画像を半透明化する処理が行われ (S 2 9)、半透明化された画像と、S 2 6で生成された内視鏡画像とが重ね合わされて内視鏡モニタ27に表示される (S 3 0)。なお、S 2 4 ~ S 3 0の処理は、所定のタイミング毎に繰り返し実行され、その度に内視鏡モニタ27の表示は更新される。

【0060】

本実施例のように、内視鏡プローブが複数のレンズを有していれば、観察部位の組織表面の正確な位置情報を把握することができるので、組織表面に沿った例えば、色相を付して半透明化した弾性画像を、内視鏡画像上に加算して表示することができる。これにより

、検査者は、内視鏡で組織表面の様子を観察しながら、その表面における組織の硬さ又は軟らかさの程度を観察することができる。したがって、例えば軟らかい組織を選択しながら切開、切除作業を進めるなど、効率的な処置を行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 1 】

【図 1】超音波診断装置と内視鏡装置を組合せてなる医用画像診断装置の構成を示すブロック図である。

【図 2】本実施形態の 3 次元ボリュームデータと内視鏡画像の重ね合わせの概念を説明する図である。

【図 3】第 1 実施例の表示態様を示す図である。

10

【図 4】第 1 実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 5】第 2 実施例の表示態様を示す図である。

【図 6】第 2 実施例の動作を示すフローチャートである。

【図 7】第 3 実施例の表示態様を示す図である。

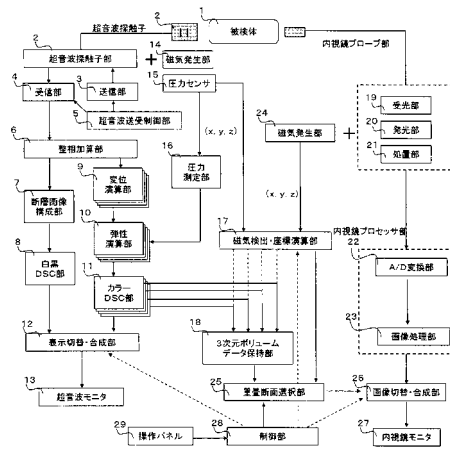
【図 8】第 3 実施例の動作を示すフローチャートである。

【符号の説明】

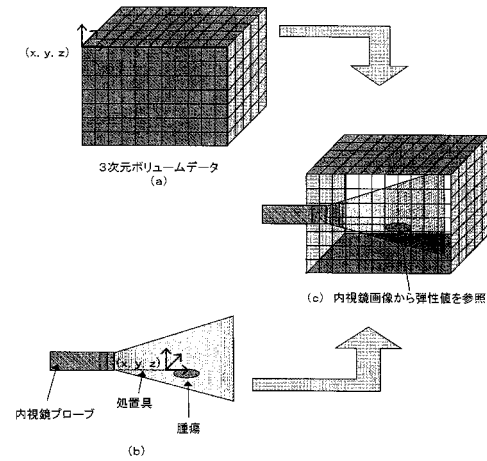
【 0 0 6 2 】

1	被検体	
2	超音波探触子	
3	送信部	20
4	受信部	
5	超音波送受制御部	
6	整相加算部	
7	断層画像構成部	
8	白黒 D S C 部	
9	変位演算部	
10	弾性演算部	
11	カラー D S C 部	
14, 24	磁気発生部	
15	圧力センサ	30
16	圧力測定部	
17	磁気検出・座標演算部	
18	3 次元ボリューム保持部	
19	受光部	
20	発光部	
21	処置部	
22	A / D 変換部	
23	画像処理部	
25	重畳断面選択部	
26	画像切替・合成部	40

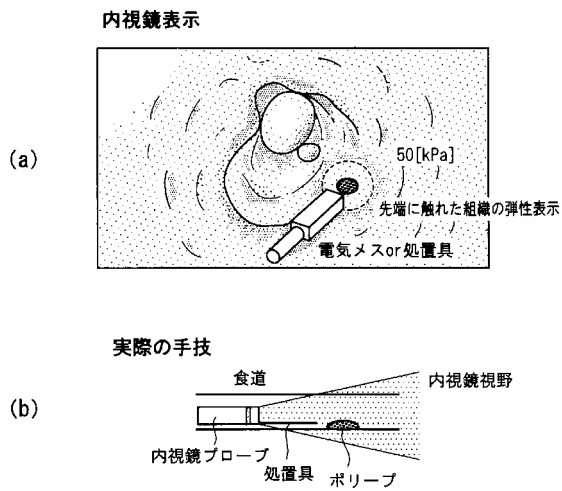
【 図 1 】



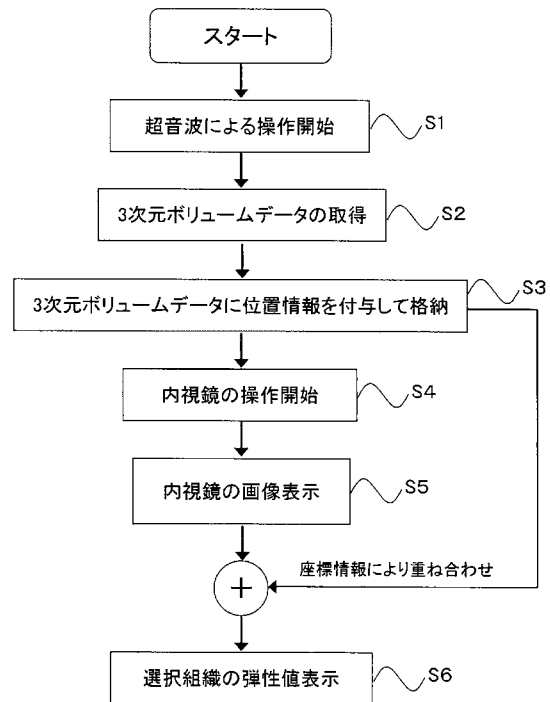
【 図 2 】



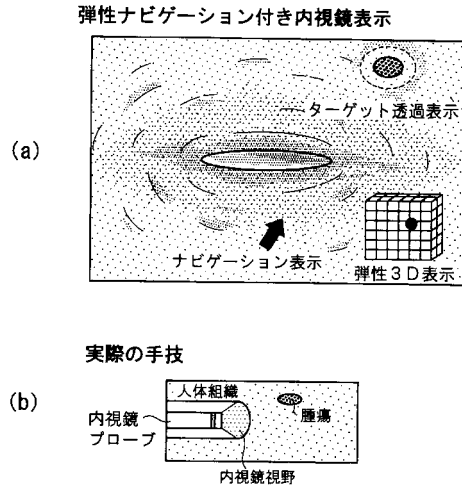
【 図 3 】



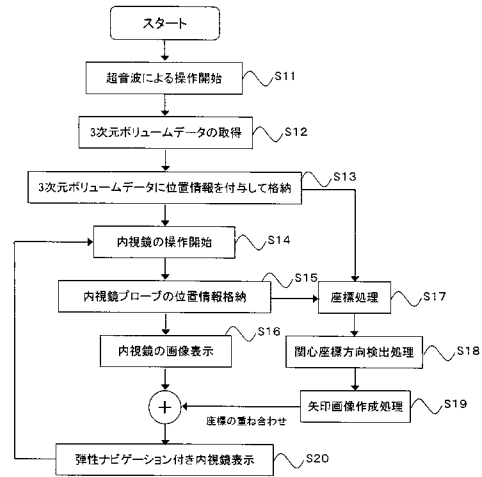
【 図 4 】



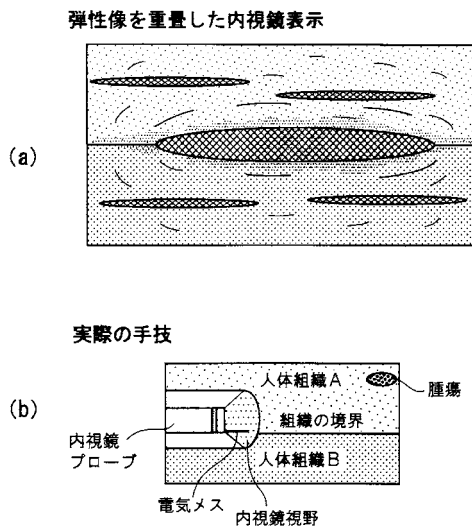
【図 5】



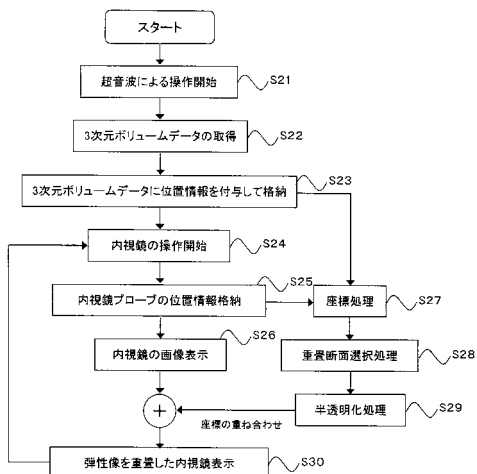
【図 6】



【図 7】



【図 8】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2006 - 320427 (JP, A)
特開 2006 - 325704 (JP, A)
特開 2006 - 136441 (JP, A)
特開 2004 - 089362 (JP, A)
特開 2006 - 230906 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B	1 / 00	-	1 / 32
A 61 B	8 / 00	-	8 / 15

专利名称(译)	医学图像诊断设备		
公开(公告)号	JP4989262B2	公开(公告)日	2012-08-01
申请号	JP2007066175	申请日	2007-03-15
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社日立医药		
申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
当前申请(专利权)人(译)	株式会社日立メディコ		
[标]发明人	脇康治		
发明人	脇 康治		
IPC分类号	A61B1/04 A61B8/08		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B8/08 A61B1/00.530 A61B1/00.552 A61B1/00.620 A61B1/018.515 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.618 A61B1/045.620 A61B1/045.623		
F-TERM分类号	4C061/WW02 4C061/WW04 4C161/WW02 4C161/WW04 4C601/BB03 4C601/DD19 4C601/FE02 4C601/JC21 4C601/JC25 4C601/JC37 4C601/LL02		
审查员(译)	门田弘		
其他公开文献	JP2008220802A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种医学图像诊断设备，其能够显示由内窥镜获取的组织表面的内窥镜图像，该内窥镜与与内窥镜的视线相同的视线中的组织的弹性信息相关联。解决方案：该医学图像诊断设备包括：三维体数据生成装置，用于捕获多个截面中的对象并生成对象的组织弹性信息的三维体数据；存储装置，用于存储三维体数据；图像构建装置，用于基于从插入到对象中的内窥镜探针输出的信号产生内窥镜图像；位置/姿态检测装置，用于检测内窥镜探头的位置和姿态；合成图像生成装置，用于从存储装置读取与内窥镜图像对应的弹性信息，并利用内窥镜图像生成合成图像；和显示装置，用于显示合成图像。

【 図 4 】

