

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 被検体表面の色と構造を表す内視鏡画像を取得する内視鏡手段と、
前記被検体に対して超音波を送信して得られるエコー信号に基づいて内部構造を表す超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、
前記内視鏡画像と、前記超音波画像との空間的な位置関係の対応付けをする位置合せ手段と、
前記位置合せ手段による位置関係の対応付けに基づいて、前記内視鏡画像と前記超音波画像とを合成して表示する画像合成表示手段とを具備したことを特徴とする超音波内視鏡診断装置。

【請求項 2】 前記超音波画像取得手段は、前記内視鏡手段に組み込まれた超音波振動子を有する超音波内視鏡プローブを有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 3】 前記超音波画像取得手段は、前記内視鏡手段に備えられた鉗子孔を通して体腔内に挿入可能な細径超音波プローブを有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 4】 前記超音波画像は、超音波ビームを 2 次元走査して収集したスライスデータから得られる画像であることを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 5】 前記超音波画像は、超音波ビームを 3 次元走査して収集したボリュームデータから得られる画像であることを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 6】 前記超音波画像は、生体の臓器、器官、組織の形態情報または血流情報の少なくとも一種を映像化したものであることを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 7】 前記内視鏡手段は、前記被検体の色と構造を再現し得る固体撮像素子を有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 8】 前記内視鏡画像は、内視鏡診断の目的に応じて、画像の特徴を強調するための画像処理を加え、及び／又は画像の色に定量的な分析を行い特徴量を画像として再構成された結果の画像であることを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 9】 前記位置合せ手段は、前記内視鏡手段の視野範囲内に超音波の走査範囲の少なくとも一部が含まれ、前記内視鏡手段の視野範囲に対する超音波走査範囲を、前記内視鏡画像上での色情報に基づいて認識する超音波走査位置認識手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 10】 前記超音波走査位置認識手段は、超音波探触子の近傍に配置されたレーザー光照射機構と、超音波ビームを照射する方向と並行な細いレーザービームでドットパターンを投影するレーザー光照射手段とを有

することを特徴とする請求項 9 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 11】 前記レーザー光照射手段は、前記超音波画像取得手段のリニア走査型またはコンベックス走査型超音波探触子の両端部に配置されたレーザービームを照射させる機構を有することを特徴とする請求項 10 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 12】 前記レーザー光照射手段は、前記超音波画像取得手段のラジアル走査型探触子の振動子位置にメカニカル回転機構を持つ単一又は複数のレーザー光照射源を有し、超音波ビームを走査する面内を放射状にレーザービームで照射することを特徴とする請求項 10 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 13】 前記超音波走査位置認識手段は、前記レーザー光照射手段からのレーザー光の赤と前記被検体となる消化管粘膜の赤い色調とを区別する赤色レーザー光認識手段を有することを特徴とする請求項 10 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 14】 前記内視鏡手段は、白黒の固体撮像素子を有して各色の画像を取り出して組み合わせる単板面順次式であり、
前記レーザー光照射手段は、赤、緑及び青の 3 原色の照明光を順次照射するもので、レーザー光の色調を両者の混合色であるシアン色となるようにレーザー光の発光を赤色の期間を除いた緑色と青色の期間のみ行い、
前記赤色レーザー光認識手段は、前記シアン色を認識する手段を有することを特徴とする請求項 13 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 15】 前記位置合せ手段は、前記内視鏡画像から被検体病変部表面の 3 次元立体構造を把握する立体 3 次元内視鏡計測手段と、3 次元超音波画像再構成手段とを有し、前記 3 次元内視鏡計測手段と前記 3 次元超音波画像再構成手段との両者によって各々得られた病変部表面の 3 次元形態画像情報をパターンマッチングさせることにより、お互いの位置関係を対応付ける手段とを有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 16】 前記立体 3 次元内視鏡計測手段は、スリット光投影を用いた光切断法による立体計測システムであることを特徴とする請求項 15 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 17】 前記立体 3 次元内視鏡計測手段は、前記内視鏡手段に装着される広角レンズによる歪曲収差を補正する手段を有することを特徴とする請求項 15 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 18】 前記超音波画像取得手段は、前記被検体の断面を 2 次元で走査して 2 次元の超音波画像を取得し、
前記画像合成表示手段は、前記内視鏡画像に対して、前記 2 次元の超音波画像を、それを取得した断面が対応付

けられる位置に基づいて合成表示することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 19】 前記超音波画像取得手段は、前記被検体を 3 次元で走査して 3 次元ボリュームデータを得、その 3 次元ボリュームデータから 3 次元の超音波画像を取得し、前記画像合成表示手段は、前記内視鏡画像に対して、前記 3 次元の超音波画像を、それを取得した 3 次元ボリュームデータが対応付けられる位置に基づいて合成表示することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 20】 前記超音波画像取得手段は、前記被検体を 3 次元で走査して 3 次元ボリュームデータを取得し、前記超音波画像取得手段は、前記内視鏡画像上で前記被検体の病変部表面に任意に指定された線または曲線を通して病変部表面と略直交する断面の超音波画像を前記 3 次元ボリュームデータから再構成する手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 21】 前記超音波画像取得手段は、前記被検体を 3 次元で走査して 3 次元ボリュームデータを取得し、前記超音波画像取得手段は、前記超音波画像上で任意に指定された断面の超音波画像を前記 3 次元ボリュームデータから再構成する手段を有し、前記画像合成表示手段は、前記内視鏡画像上で被写体の病変部表面と超音波画像の指定断面との位置関係が認識できるマークを表示する手段を有することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 22】 前記内視鏡画像及び前記超音波画像は、お互いに病変部表面の空間的な位置を合わせた状態で表示されることを特徴とする請求項 18 乃至 21 のいずれか一項記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 23】 前記画像合成表示手段は、前記内視鏡画像と前記超音波画像との合成画像を、上下、左右または任意の方向に回転して表示する手段を有することを特徴とする請求項 18 乃至 21 のいずれか一項記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 24】 前記超音波画像取得手段は、前記被検体を 3 次元で走査して 3 次元ボリュームデータを取得し、前記画像合成表示手段は、前記 3 次元ボリュームデータから得られる 3 次元ボクセル画像上で任意に指定された断面に関する超音波画像を、前記内視鏡画像と位置の対応付けを持った状態で合成表示することを特徴とする請求項 1 記載の超音波内視鏡診断装置。

【請求項 25】 前記画像合成表示手段は、前記内視鏡画像と前記超音波画像とをそれぞれに透過度を与えて合成することを特徴とする請求項 24 記載の超音波内視鏡診断装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、先端部に光学像を得る手段及び超音波画像を得る手段を備え、体腔内観察と共に体腔深部の病変を観察し得、しかも光学像と超音波画像とを互いに空間的な位置関係の対応付けをした上で双方の画像を同時に観察することが可能な超音波内視鏡診断装置に関する。

【0002】

【従来の技術】体腔内から超音波で観察診断するために用いられる超音波プローブを超音波内視鏡という。超音波内視鏡には、光学観察可能な内視鏡に超音波振動子を組み込み、超音波診断をも可能にした狭義の超音波内視鏡、及び汎用内視鏡に備えられた鉗子孔から体腔内に挿入して超音波診断する、細径超音波プローブがある。

【0003】消化管の超音波内視鏡検査は、従来の内視鏡検査による診断学に加えて、断層像が得られるため、内視鏡画像の垂直面での検討が可能になった。このため内視鏡画像と超音波画像を比較することにより、病変の平面的広がりや消化管壁への病変の深達度診断を同時に行うことができる。

【0004】超音波内視鏡は、内視鏡画像を見ながら超音波振動子を患部に当てるものであるが、内視鏡画像を得るためには、観察領域部の消化管内の内容物を取り除き（通常、吸引機を使って吸引する）、撮像器と観察部位（消化管壁）との間を空洞にする必要がある。一方、超音波画像を得る際には、超音波振動子と消化管壁の間には超音波が伝搬し易い媒体（例えば脱気水を満たしたバルーン、空気は超音波を通さない）を介在させる必要がある。このため、内視鏡画像と超音波画像とを時間的に同時に得ることは困難であり、別々の時刻に撮るしかない。

【0005】しかし、別々の時刻に撮られた内視鏡画像と超音波画像との間の空間的な位置関係を正確に把握する手立てがない。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】本発明の目的は、上記問題を解決し、内視鏡画像と超音波画像との空間的な位置関係を正確に把握する手段を提供し、更に、この位置合せ手段を基に、内視鏡画像と超音波画像とを合成して表示することで、病変の平面的広がりや消化管壁への病変の深達度診断を同時に行う超音波内視鏡検査の診断能を向上させることにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】本発明による超音波内視鏡診断装置は、被検体表面の色と構造を表す内視鏡画像を取得する内視鏡手段と、前記被検体に対して超音波を送信して得られるエコー信号に基づいて内部構造を表す超音波画像を取得する超音波画像取得手段と、前記内視鏡画像と、前記超音波画像との空間的な位置関係の対応

付けをする位置合せ手段と 前記位置合せ手段による位置関係の対応付けに基づいて、前記内視鏡画像と前記超音波画像とを合成して表示する画像合成表示手段とを具備したことを特徴とする。

【0008】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明による超音波内視鏡診断装置を好ましい実施形態により説明する。本発明による超音波内視鏡診断装置は、病変部の内視鏡画像と、同一部位を超音波内視鏡プローブまたは細径高周波超音波プローブを走査して得られる超音波画像とを合成して表示し、特に消化管癌の「広がり」と「深達度」の同時評価を可能にし、それにより診断精度を向上し、治療法の選択、特に「内視鏡的粘膜切除術」適応の可否判定に役立たせようとするものである。

【0009】図1に示すように、本実施形態による超音波内視鏡診断装置は、電子内視鏡装置1と、超音波画像取得装置2と、画像処理合成表示装置3とからなる。画像処理合成表示装置3は、電子内視鏡装置1で取得された内視鏡画像と、超音波画像取得装置2で取得された超音波画像とを、お互いの位置関係に対応付けた上で、合成して表示するものである。

【0010】ここで、上記内視鏡画像とは、固体撮像素子(CCD)を利用して得られる、被写体の色と構造をモニタ画面に忠実に再現したものである。さらに、この内視鏡画像という定義の範疇には、内視鏡診断の目的に応じて、画像の特徴を強調するための画像処理を加えたり、画像(色)に定量的な分析分析を行い特徴量を画像として再構成された結果の画像も含まれる。この画像の例としては、例えば、粘膜表面の微細構造や血管透見像など、注目する構造パターン強調を効果的に行う画像処理(適応型構造強調処理)を施した画像、分布血液量の不均一性を強調し、軽微な発赤をより明瞭に描出するいわゆるIHb色彩強調処理を施した画像、さらに粘膜血行動態画像等がある。

【0011】このような内視鏡画像を取得するための電子内視鏡装置1は、一般的に、光源12と送気送水源13とCCD駆動系14と信号処理系15と制御系16と空構成される操作装置11に対して、スコープ操作部17及び挿入部18が接続されてなる。

【0012】また、上記超音波画像とは、超音波内視鏡プローブ(光学観察可能な内視鏡に超音波振動子を組み込み、超音波診断をも可能にした狭義の超音波内視鏡)または細径超音波プローブ(汎用内視鏡に備えられた鉗子孔から体腔内に挿入して超音波診断するもの)を走査して得られる画像である。また、超音波画像という定義の範疇には、超音波ビームを2次元走査して収集したスライスデータまたは、3次元走査して収集したボリュームデータから得られる画像も含まれる。さらに、生体の臓器、器官、組織の形態情報または血流情報(血行動態)を映像化したものも含まれる。

【0013】このような超音波画像を取得するための超音波画像取得装置2としては、複数の振動子を有する超音波探触子21と、超音波探触子21を駆動して超音波を発生させる送信器22と、超音波探触子21の振動子各々を介してエコーを受信してそれらから整相加算処理により受信信号を発生する受信器23と、送信器22と受信器23とを制御して超音波ビームを走査するための走査器24とを有する。この受信器23の受信信号の振幅からBモード像データとドプラ画像データとカラーフローマッピングデータとを生成するために、ドプラ演算部25と、カラーフローマッピング演算部26と、デジタルスキャンコンバータ27とが設けられている。

【0014】さらに本実施形態による超音波内視鏡診断装置には、上述したように画像処理合成表示装置3において、電子内視鏡装置1で取得した内視鏡画像と、超音波画像取得装置2で取得した超音波画像とをお互いの位置関係に対応付けることを可能にするための仕組みが設けられている。電子内視鏡装置1で取得した内視鏡画像と、超音波画像取得装置2で取得した超音波画像とをお互いの位置関係に対応付け及びその合成等に関わる必要な演算処理は、画像処理・合成部31で行われ、それにより生成された画像はテレビモニタ32により表示される。

【0015】この内視鏡画像と超音波画像との位置関係に対応付ける仕組みとしては、ここでは、(1)超音波が走査される範囲が、内視鏡画像上で色情報として視認でき、乃至は電子内視鏡装置の画像処理の過程において自動認識される仕組みと、(2)内視鏡画像から被写体病変部表面の3次元立体把握が可能な、立体3次元内視鏡計測システムと、3次元超音波画像再構成システムとを組み合わせ、両者によって各々得られた病変部表面の3次元形態画像情報をパターンマッチングさせることにより、お互いの位置関係に対応付ける仕組みとの2種を提供する。

【0016】まず、(1)超音波が走査される範囲が、内視鏡画像上で色情報として視認でき、乃至は電子内視鏡装置の画像処理の過程において自動認識される仕組みとしては、(1-1)リニア走査型またはコンベックス走査型探触子21の場合は、例えば、図2(a)に示すように、電子内視鏡装置1のライトガイド19と対物レンズ20とが設けられた挿入部18の先端に、超音波内視鏡プローブまたは細径超音波プローブで内視鏡の視野範囲内に超音波の走査範囲の一部または全部が含まれるように超音波振動子21を配置し、その超音波振動子21の両端にレーザーダイオード29を配置することで、超音波が走査される範囲をレーザー光を照射して示すような構成が採用される。

【0017】このような構成(1-1)によれば、図2(b)に示すように、内視鏡画像上にレーザ光スポットが2箇所に表示されるので、画像処理・合成部31で

は、これらレーザ光スポットを輝度等に基づいて内視鏡画像から抽出することで、その間が超音波による走査範囲であることを、認識することができる。

【0018】また、探触子21がラジアル走査型の場合は、その振動子位置に単一（メカニカル回転機構付き）乃至は複数のレーザー光照射源を配置し、超音波ビームを走査する面内を放射状にレーザービームを照射する構成（1-2）が採用される。

【0019】上記（1-1）及び（1-2）の構成では、いずれも、レーザー光の赤色と消化管粘膜の赤い色調との区別を容易にする工夫が肝要である。一般的に単板面順次式の電子内視鏡装置においては、図3（a）、図3（b）に示すように、3原色（赤、緑、青）の照明光で順次切り換えて照射し、白黒の固体撮像素子で各色の画像を取り出して組み合わせるようになっている。この照射光の切り換えに同期させてレーザー光を発生させる、具体的にはレーザー光の発光を、照射光が赤色（R）になる期間を除いた緑色（G）と青色（B）の期間のみ行うことにより、実際のレーザー光の色調を両者の混合色であるシアン色となるようにする。これにより画像処理・合成部31では、内視鏡画像からレーザー光の照射部分を、シアン色の部分として高精度に抽出することができおる。

【0020】次に、上記（2）の内視鏡画像から被写体病変部表面の3次元立体把握が可能な立体3次元内視鏡計測システムと、3次元超音波画像再構成システムとを組み合わせ、両者によって各々得られた病変部表面の3次元形態画像情報を3次元上でパターンマッチングさせることにより、お互いの位置関係を対応付けるようにしてもよい。

【0021】この場合、図4に示すように、超音波3次元画像データから病変部表面を3次元的に境界抽出するとともに、内視鏡画像から病変部表面を3次元で立体的に把握しなければならない。超音波3次元画像データから病変部表面を3次元的に境界抽出する方法としては、従来から用いられている輝度に対するしきい値処理等の様々な手法の中のいずれの手法を採用してもよい。

【0022】また、内視鏡画像から病変部の3次元表面を把握するための手法としては、例えば、大井田正人ほかの著による「電子内視鏡による三次元計測システムーレーザースリット光を用いた内視鏡の開発ー。Gastroenterological Endoscopy 1997; 39: 1203-1209.」に開示された手法が有効である。この文献の手法としては、三角測量を基本原理としているもので、スリット光投影を用いた光切断法による立体計測を実現しており、レーザーを光源とする投影装置を用いてスリット光を発生させ、物体面に照射すると、その物体面にその形状のまま投影され、この物体面での光強度分布をスコープで撮影すると、その物体形状に応じて変化する輝度パターンが得られる。この輝度パターンを解析することで、物体ま

での距離Z、そしてX、Y座標を加えた3次元位置を把握することができる。またこの他に、内視鏡に装着される広角レンズによる歪曲収差を補正する仕組みを持つものであってもよい。

【0023】以上のような手法で内視鏡画像と超音波画像との位置関係が対応付けが終了すると、その対応付けの結果に従って内視鏡画像と超音波画像とを合成し、表示する。この合成表示法としては、ここでは5種類提供する。

【0024】まず、第1の合成表示法としては、超音波画像が2次元断層像の場合であって、図5（a）、図5（b）に示すように、内視鏡画像に対して、超音波画像を取得した断面が対応付けられる位置に超音波画像を合成し、その合成画像を両画像が観察できるように、斜視投影像に変換して、直交2断面的に表示する。この表示に際しては、図6に示すように、操作者の指示に応じて、任意に回転させることができるようになっている。この合成においては、内視鏡画像と超音波画像とは、図7に示すように、病変部表面の位置合わせをした上で合成され、表示される。

【0025】第2の合成表示法は、超音波画像データが3次元的に取得されている場合であって、図8に示すように、内視鏡画像に対して、病変部表面の位置合わせをした上で、超音波画像を取得した3次元ボリュームデータが対応付けられる位置に超音波画像を合成表示する。この場合も、上述と同様に、見易いように、画像回転が可能である。

【0026】第3の合成表示法も、超音波画像データが3次元的に取得されている場合であって、図9（a）に示すように、操作者により、内視鏡画像上で被写体の病変部表面に任意の直線または曲線が指定されると、図9（b）に示すように、その線を通して病変部表面と直交する断面の超音波画像が3次元ボリュームデータから切り出される。そして、図9（c）に示すように、この断面の超音波画像が、内視鏡画像とともに、1画面に同時に表示される。この場合も、見易いように画像回転が可能である。

【0027】第4の合成表示法も、超音波画像データが3次元的に取得されている場合であって、図10（a）に示すように、操作者により、内視鏡画像上で被写体の病変部表面に任意の直線または曲線が指定されると、その線を通して病変部表面と直交する断面の超音波画像が3次元ボリュームデータから切り出される。また、図10（b）に示すように、内視鏡画像上に、切り出された超音波断層像と、例えば消化管壁表面とが交差する場所を示す線状のマークが追加される。そして、図10（c）に示すように、この断面の超音波画像が、当該マークが追加された内視鏡画像とともに、1画面に同時に表示される。この場合も、見易いように画像回転が可能である。

【0028】第5の合成表示法も、超音波画像データが3次元的に取得されている場合であって、図11に示すように、操作者により、内視鏡画像と略平行な横断面が任意に指定されると、その横断面の超音波画像が3次元ボリュームデータから切り出される。そして、その横断面の超音波画像と、内視鏡画像に合成されて表示される。この合成に際しては、2種の画像が互いに干渉しあわないように、それぞれの画像に透過度が与えられる。

【0029】このように本実施形態によれば、内視鏡画像と超音波画像との空間的な位置関係が正確に把握され得る。従って、この位置合わせにしたがって内視鏡画像と超音波画像とを合成して表示することで、病変の平面的広がりや消化管壁への病変の深達度診断を同時に行う超音波内視鏡検査の診断能を向上させることができる。

【0030】本発明は上述した実施形態に限定されず、種々変形して実施可能である。

【0031】

【発明の効果】本発明によれば、内視鏡画像と超音波画像との空間的な位置関係を正確に把握する手段が提供され、更に、この位置合せ手段を基に、内視鏡画像と超音波画像とを合成して表示することで、病変の平面的広がりや消化管壁への病変の深達度診断を同時に行う超音波内視鏡検査の診断能を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施形態による超音波内視鏡診断装置の典型的な構成図。

【図2】(a)は図1の内視鏡挿入部先端の斜視図、(b)は内視鏡画像上のレーザー光スポットの像を示す図。

【図3】図1の内視鏡装置の単板面順次式の原理説明図。

【図4】図1の画像処理・合成部における3次元パターンマッチングを利用した内視鏡画像と超音波画像との位置合わせ処理の説明図。

【図5】図1の画像処理・合成部における内視鏡画像と超音波画像(断層像)との合成表示の例を示す図。

【図6】図5の合成画像を、上下、左右または任意の方向に回転して表示する例を示す図。

【図7】図1の画像処理・合成部において、内視鏡画像と超音波画像とが、お互いに病変部表面の空間的な位置を合わせられている様子を示す図。

【図8】超音波画像が3次元ボリュームデータとして収

集されている場合に、図1の画像処理・合成部における内視鏡画像と超音波画像(3次元超音波画像)との合成処理の説明図。

【図9】超音波画像が3次元ボリュームデータとして収集されている場合に、図1の画像処理・合成部において、内視鏡画像上で任意に指定された超音波観察場所に従って超音波画像(断層像)を生成し、それを内視鏡画像とともに表示する処理の説明図。

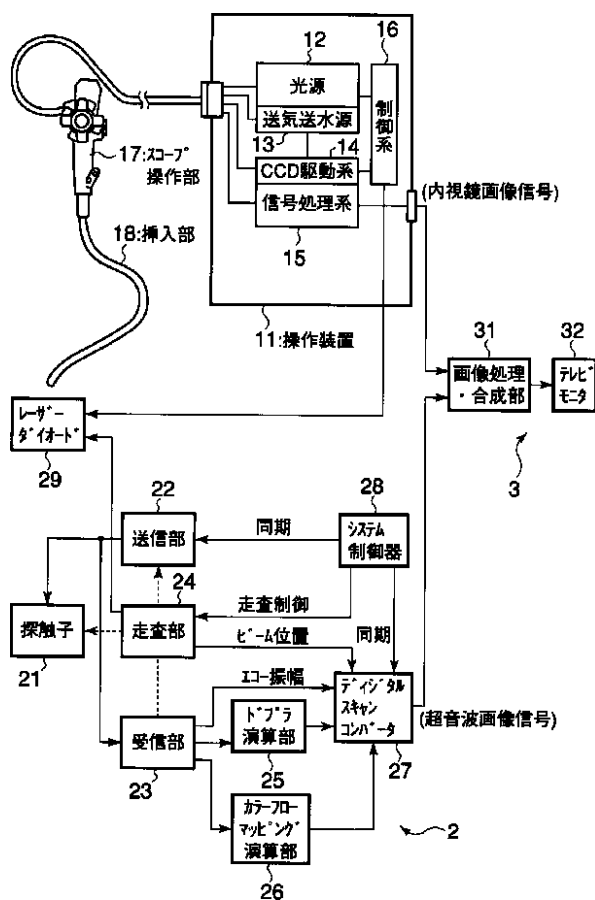
【図10】超音波画像が3次元ボリュームデータとして収集されている場合に、図1の画像処理・合成部において、3次元ボリュームデータから任意に指定された超音波観察場所に従って超音波画像(断層像)を生成し、その指定された線を表すマークが追加された内視鏡画像とともに表示する処理の説明図。

【図11】図1の画像処理・合成部において、3次元ボリュームデータから任意に指定された超音波観察場所に従って超音波画像(断層像)を生成し、それを内視鏡画像にそれぞれ任意の透過度を与えて合成し表示する処理の説明図。

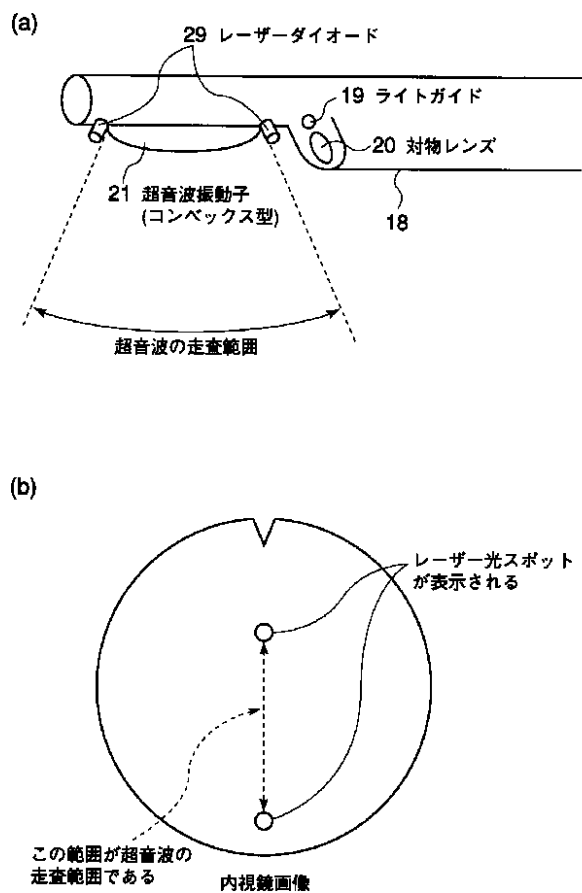
【符号の説明】

- 1…電子内視鏡、
- 2…超音波画像取得装置、
- 3…画像処理合成表示装置、
- 11…走査装置、
- 12…光源、
- 13…送気送水源、
- 14…CCD駆動系、
- 15…信号処理系、
- 16…制御系、
- 17…スコープ操作部、
- 18…挿入部、
- 21…超音波探触子、
- 22…送信器、
- 23…受信器、
- 24…走査器、
- 25…システム制御器、
- 26…レーザーダイオード、
- 27…ドブラ演算部、
- 28…カラーフローマッピング演算部、
- 29…デジタルスキャンコンバータ、
- 31…画像処理・合成部、
- 32…テレビモニタ。

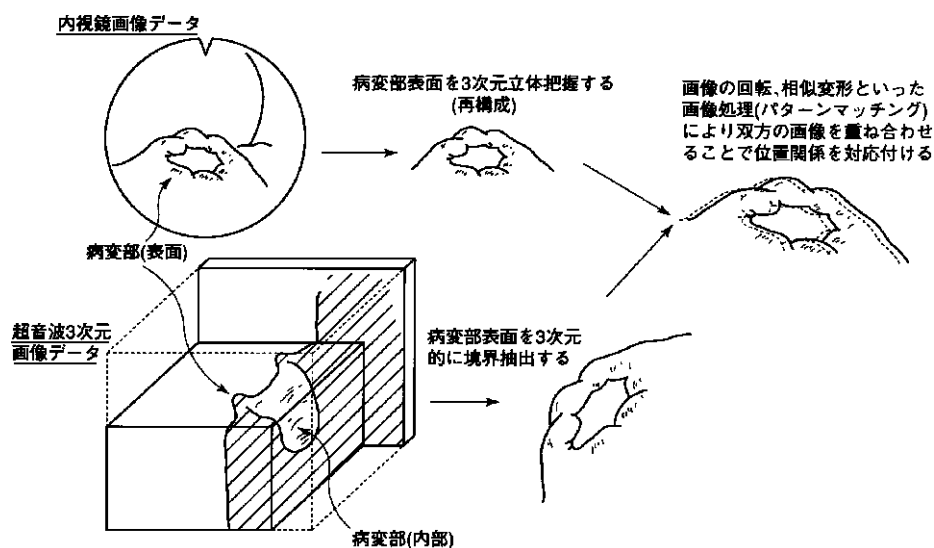
【図1】



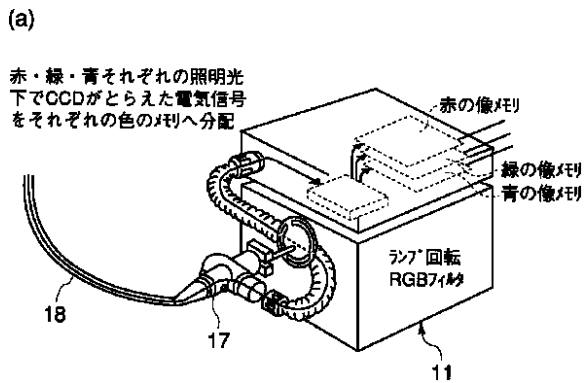
【図2】



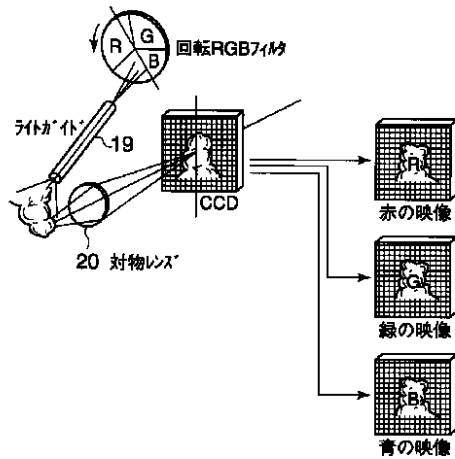
【図4】



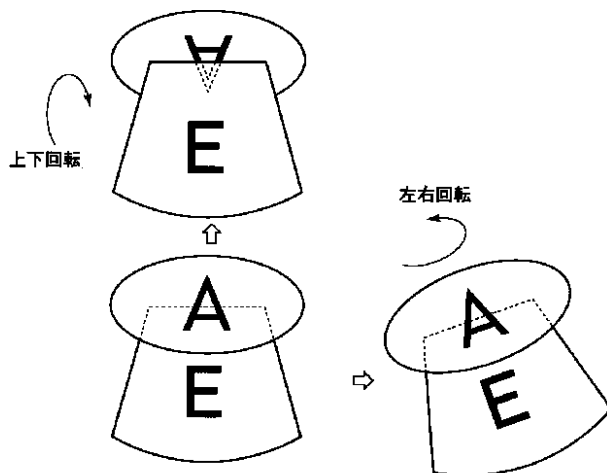
【図3】



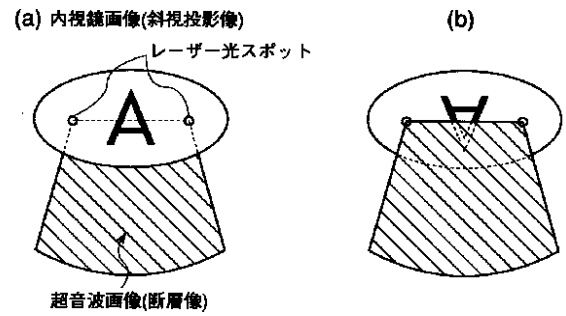
(b)



【図6】

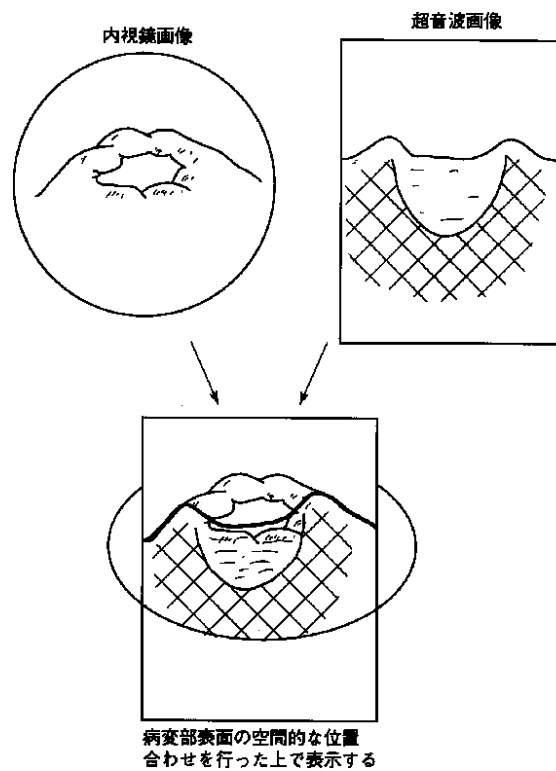


【図5】

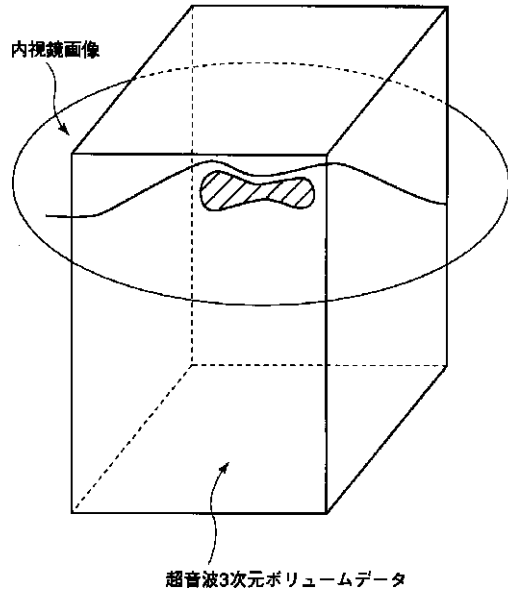


内視鏡画像上に表示されているレーザー光スポット
またはラインに合わせて(位置合わせをして)超音波
断層像を表示する

【図7】

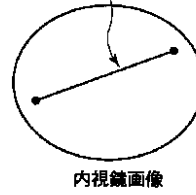


【図8】

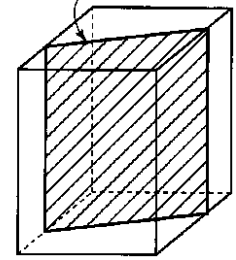


【図9】

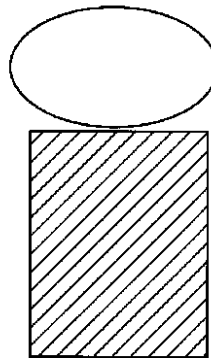
- (a) 内視鏡画像上で所望の
超音波観察場所を指定する



- (b) 線で指定された場所(病変部表面)
の直交断面の超音波データ(2次元)
が読み出される

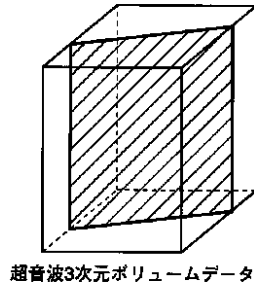


- (c) 内視鏡画像と、(b)で選ばれた
超音波2次元断層像が同時に
表示される

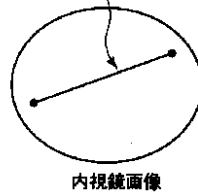


【図10】

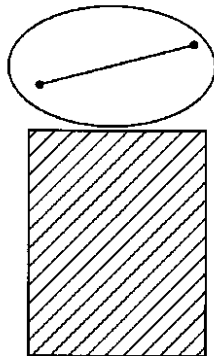
(a) 超音波3次元ボリュームデータから、
所望の観察断面を選択、指定する



(b) 内視鏡画像上で選択された
超音波2次元断層像と消化
管壁表面とが交差する場所
にマーク(線)が表示される

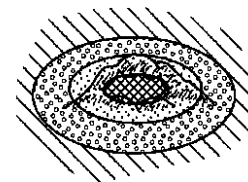
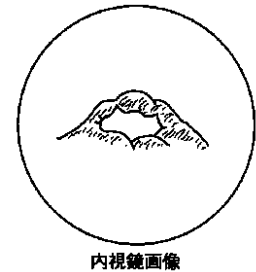
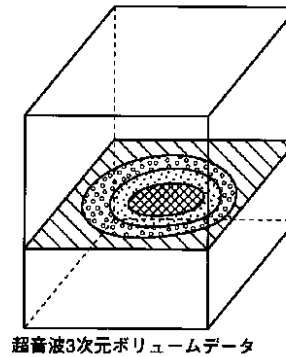


(c) (a)で選択された超音波2次元断層像と(b)の
マーク付内視鏡画像が同時に表示される



【図11】

超音波3次元ボリュームデータから、所望
の観察断面(横断面)を選択、指定する



選択された超音波断層像と内視鏡画像とが
透視度を持って重ね合わせて表示される

フロントページの続き

(72)発明者 阿部 康彦
栃木県大田原市下石上1385番の1 株式会
社東芝那須工場内

Fターム(参考) 4C301 FF05 FF09 JC13 JC20 KK17
KK19

