

(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2004-180940
(P2004-180940A)

(43) 公開日 平成16年7月2日(2004.7.2)

(51) Int.Cl.⁷

A61B 1/00
A61B 1/04
A61B 6/03
G06T 1/00
H04N 7/18

F I

A61B 1/00 320A
A61B 1/04 370
A61B 6/03 360G
A61B 6/03 360P
A61B 6/03 377

テーマコード (参考)

4C061
4C093
5B057
5C054

審査請求 未請求 請求項の数 1 O L (全 19 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2002-351629 (P2002-351629)
(22) 出願日 平成14年12月3日 (2002.12.3)

(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 秋本 俊也
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス光学工業株式会社内
(72) 発明者 大西 順一
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパス光学工業株式会社内
Fターム(参考) 4C061 AA07 CC06 DD03 FF12 GG22
LL01 NN05 NN07 SS21 WW01
WW06 WW10 WW11 YY03 YY12

最終頁に続く

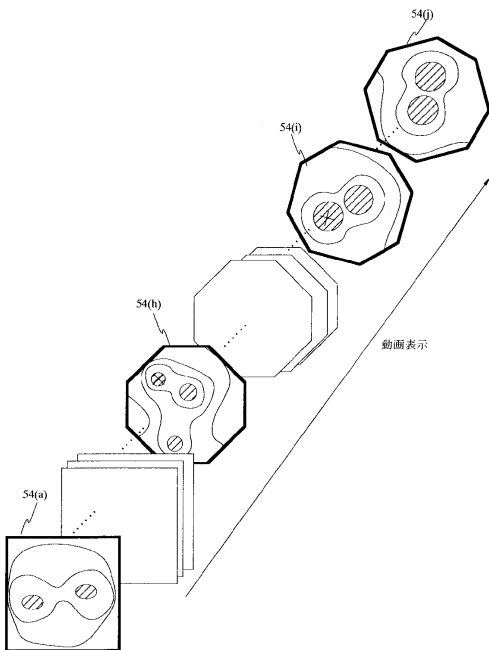
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

(57) 【要約】

【課題】 実際の分岐位置に対応した案内画像により、内視鏡を目的部位に確実にナビゲーションする。

【解決手段】 分岐サムネイルVBS画像54(h)に到達すると第1の回転操作の回転量データに基づきVBS画像が回転され、分岐サムネイルVBS画像54(h)～分岐サムネイルVBS画像54(i)では第1の回転操作によって指定された回転量の動画像再生となり、分岐サムネイルVBS画像54(i)に到達すると第2の回転操作の回転量データに基づきVBS画像が回転され、分岐サムネイルVBS画像54(i)～分岐サムネイルVBS画像54(j)では第2の回転操作によって指定された回転量の動画像再生となる。

【選択図】 図20



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の 3 次元領域の画像データに基づき前記被検体内の体腔路の 3 次元画像を生成する 3 次元画像生成手段と、
前記被検体内の体腔路を撮像する内視鏡と、
前記内視鏡により撮像された前記被検体内の体腔路の内視鏡画像と前記 3 次元画像とからなるナビゲーション画像を生成するナビゲーション画像生成手段と
を備え、
前記被検体内の体腔路への前記内視鏡の挿入経路を案内しながら、前記被検体内を観察・処置する内視鏡装置において、
前記被検体内の体腔路が分岐する全分岐点での前記 3 次元画像の複数の縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、
前記縮小画像生成手段が生成した前記縮小画像の前記 3 次元画像を回転させる画像回転手段と、
前記画像回転手段が前記 3 次元画像を回転させた回転量データを前記 3 次元画像と関連付けて記憶する回転量データ記憶手段と
を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

10

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

20

本発明は、内視鏡装置に関し、特に例えば気管支等のような体内の管路への内視鏡挿入をナビゲーションする内視鏡装置に関する。

【0002】

【従来の技術】

近年、画像による診断が広く行われるようになっており、例えば X 線 CT (Computed Tomography) 装置等により被検体の断層像を撮像することにより被検体内に 3 次元画像データを得て、該 3 次元画像データを用いて患部の診断が行われるようになってきた。

【0003】

CT 装置では、X 線照射・検出を連続的に回転させつつ被検体を体軸方向に連続送りすることにより、被検体の 3 次元領域について螺旋状の連続スキャン (ヘリカルスキャン: helical scan) を行い、3 次元領域の連続するスライスの断層像から、3 次元画像を作成することが行われる。

30

【0004】

そのような 3 次元画像の 1 つに、肺の気管支の 3 次元像がある。気管支の 3 次元像は、例えば肺癌等が疑われる異常部の位置を 3 次元的に把握するのに利用される。そして、異常部を生検によって確認するために、気管支内視鏡を挿入し、異常部の像まで近づき、内視鏡の鉗子口より挿入した生検鉗子等で組織のサンプル (sample) を採取することが行われる。

【0005】

40

図 22 に示す気管支 500 のように、多段階の分岐を有する体内の管路では、異常部の所在が分支の末端に近いとき、内視鏡の先端を短時間で正しく目的部位に到達させることが難しいために、例えば特開 2000-135215 号公報等では、被検体の 3 次元領域の画像データに基づいて前記被検体内の管路の 3 次元像を作成し、前記 3 次元像上で前記管路に沿って目的点までの経路を求め、前記経路に沿った前記管路の仮想的な内視像を前記画像データに基づいて作成し、前記仮想的な内視像を表示することで、気管支内視鏡を目的部位にナビゲーションする装置が提案されている。

【0006】

【特許文献 1】

特開 2000-135215 号公報

50

【 0 0 0 7 】

【 発明が解決しようとする課題 】

しかしながら、上記特開 2 0 0 0 - 1 3 5 2 1 5 号公報の装置による目的部位へのナビゲーションでは、気管支内視鏡が撮像したライブの内視鏡像を表示すると共に、気管支の分岐での仮想的な内視像を表示し挿入先を案内しているのではあるが、上述したように気管支は多段階の分岐を有するばかりでなく、分岐での各画像は複数の分岐先経路を持つ類似の画像となるため、単に仮想的な内視像を表示するだけでは、ライブの内視鏡像の実際の分岐位置と異なる分岐位置の仮想の内視像が表示されても、術者が正しい分岐位置での仮想の内視像と誤認する可能性があり、このような誤認は気管支内視鏡の目的部位へのナビゲーションに重大な支障を及ぼすといった問題がある。

10

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、実際の分岐位置に対応した案内画像により、内視鏡を目的部位に確実にナビゲーションすることのできる内視鏡装置を提供することを目的としている。

【 0 0 0 9 】

【 課題を解決するための手段 】

本発明の内視鏡装置は、被検体の 3 次元領域の画像データに基づき前記被検体内の体腔路の 3 次元画像を生成する 3 次元画像生成手段と、前記被検体内の体腔路を撮像する内視鏡と、前記内視鏡により撮像された前記被検体内の体腔路の内視鏡画像と前記 3 次元画像とからなるナビゲーション画像を生成するナビゲーション画像生成手段とを備え、前記被検体内の体腔路への前記内視鏡の挿入経路を案内しながら、前記被検体内を観察・処置する内視鏡装置において、前記被検体内の体腔路が分岐する全分岐点での前記 3 次元画像の複数の縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、前記縮小画像生成手段が生成した前記縮小画像の前記 3 次元画像を回転させる画像回転手段と、前記画像回転手段が前記 3 次元画像を回転させた回転量データを前記 3 次元画像と関連付けて記憶する回転量データ記憶手段とを具備して構成される。

20

【 0 0 1 0 】

【 発明の実施の形態 】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【 0 0 1 1 】

図 1 ないし図 2 1 は本発明の一実施の形態に係わり、図 1 は内視鏡装置の構成を示す構成図、図 2 は図 1 の入力部の構成を示す構成図、図 3 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置によるナビゲーションデータの生成処理の流れを示すフローチャート、図 4 は図 3 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 1 の図、図 5 は図 3 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 2 の図、図 6 は図 3 のルート設定処理の流れを示すフローチャート、図 7 は図 6 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 1 の図、図 8 は図 6 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 2 の図、図 9 は図 6 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 3 の図、図 1 0 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置によるルート探索の変形例を説明する第 1 の図、図 1 1 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置によるルート探索の変形例を説明する第 2 の図、図 1 2 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置によるナビゲーション処理の流れを示すフローチャート、図 1 3 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 1 の図、図 1 4 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 2 の図、図 1 5 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 3 の図、図 1 6 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 4 の図、図 1 7 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 5 の図、図 1 8 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 6 の図、図 1 9 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 7 の図、図 2 0 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 8 の図、図 2 1 は図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 9 の図である。

30

40

【 0 0 1 2 】

図 1 に示すように、本実施の形態の内視鏡装置 1 は、患者体内の気管支に挿入し気管支内

50

を撮像し気管支末端の患部組織を生検する気管支鏡２と、気管支鏡２の手元側に設けられた複数のスイッチをフィルム状に形成したフレキシブルシートからなる入力部４と、ＣＴ画像データに基づき気管支内部の仮想の内視鏡像（以下、ＶＢＳ像と記す）を生成すると共に気管支鏡２からの撮像信号及び入力部４からの入力信号に基づき、気管支鏡２により得られる内視鏡画像（以下、ライブ画像と記す）とＶＢＳ画像を合成してモニタ５に表示し気管支鏡２の気管支へのナビゲーションを行う気管支鏡ナビゲーション装置６とを備えて構成される。

【００１３】

なお、前記入力部４は、気管支鏡２の手元側に設けられるとしたが、フットスイッチにより構成してもよい。

10

【００１４】

気管支鏡ナビゲーション装置６は、患者のＸ線断層像を撮像する図示しない公知のＣＴ装置で生成された３次元画像データを、例えばＭＯ（Ｍagnetic Optical disk）装置やＤＶＤ（Digital Versatile Disk）装置等、可搬型の記憶媒体を介して取り込むＣＴ画像データ取り込み部１１と、ＣＴ画像データ取り込み部１１によって取り込まれた３次元画像データを格納するＣＴ画像データ格納部１２と、ＣＴ画像データ格納部１２に格納されている３次元画像データに基づきＭＰＲ画像を生成するＭＰＲ画像生成部１３と、ＭＰＲ画像生成部が生成したＭＰＲ画像を有する後述するルート設定画面を生成し気管支鏡２の気管支へのナビゲーションルート（以下、単にルートと記す）を設定するルート設定部１４と、ＣＴ画像データ格納部１２に格納されている３次元画像データに基づきルート設定部１４によって設定されたルートの連続したＶＢＳ画像をフレーム単位で生成するＶＢＳ画像生成部１５と、ＶＢＳ画像生成部１５が生成したＶＢＳ画像を格納するＶＢＳ画像格納部１６と、気管支鏡２からの撮像信号及び入力部４からの入力信号を入力し、ライブ画像、ＶＢＳ画像及び複数のサムネイルＶＢＳ画像からなる後述するナビゲーション画面を生成する画像処理部１７と、ルート設定部１４が生成したルート設定画面及び画像処理部１７が生成したナビゲーション画面をモニタ５に表示させる画像表示制御部１８と、ルート設定部１４に対して設定情報を入力するキーボード及びポインティングデバイス（マウスあるいはモニタ５に設けられたタッチパネル）からなる設定情報入力部１９とから構成される。なお、設定情報入力部１９は画像処理部１７に対しても情報を入力することが可能となっている。

20

30

【００１５】

なお、ＣＴ画像データ格納部１２及びＶＢＳ画像格納部１６は、１つのハードディスクによって構成してもよく、また、ＭＰＲ画像生成部１３、ルート設定部１４、ＶＢＳ画像生成部１５及び画像処理部１７は１つの演算処理回路で構成することができる。また、ＣＴ画像データ取り込み部１１はＭＯあるいはＤＶＤ等の可搬型の記憶媒体を介してＣＴ画像データを取り込みとしたが、ＣＴ装置あるいはＣＴ画像データを保存している院内サーバが院内ＬＡＮに接続されている場合には、ＣＴ画像データ取り込み部１１を該院内ＬＡＮに接続可能なインターフェイス回路により構成し、院内ＬＡＮを介してＣＴ画像データを取り込むようにしてもよい。

【００１６】

40

入力部４は、図２に示すように、ナビゲーション画面に表示する気管支の分岐点毎のＶＢＳ画像の更新を指示する次ＶＢＳスイッチであるＳＷ１と、前段のＶＢＳ画像への移動を指示する前ＶＢＳスイッチであるＳＷ２と、ＶＢＳ画像を回転させライブ画像の向きに対応させる指示を行う画像回転スイッチであるＳＷ３と、ライブ画像の静止画像の取り込みを指示するフリーズスイッチであるＳＷ４とから構成される。

【００１７】

このように構成された本実施の形態の作用について説明する。

【００１８】

図３に示すように、気管支鏡２による観察・処置に先立ち、気管支鏡ナビゲーション装置６は、ステップＳ１でＣＴ画像データ取り込み部１１によりＣＴ装置で生成された患者の

50

3次元画像データを取り込み、ステップS2で取り込んだ3次元画像データをCT画像データ格納部12に格納する。

【0019】

ステップS3でルート設定部14により、図4に示すようなルート設定画面21をモニタ5に表示させ、ルート設定画面21上の患者情報タグ画面22で患者情報を選択する。この選択により、ステップS4で選択された患者の例えば3つの異なる多断面像からなるMPR画像が生成され、ステップS5でこのMPR画像23がルート設定画面21に表示される。

【0020】

なお、患者情報タグ画面22での患者情報の選択は、設定情報入力部19により患者を識別する患者IDを入力することで行われる。 10

【0021】

次に、ステップS6でルート設定画面21上のルート設定タグ24（図4参照）を設定情報入力部19により選択すると、図5に示すようなルート設定タグ画面25がルート設定画面21に表示され、後述するルート設定処理を行い、気管支での気管支鏡2の挿入ナビゲーションのルートを設定する。

【0022】

挿入ナビゲーションのルートが設定されると、ステップS7でVBS画像生成部15により設定した全ルートの連続したVBS画像をフレーム単位で生成し、ステップS8で生成したVBS画像をVBS画像格納部16に格納する。 20

【0023】

本実施の形態の気管支鏡ナビゲーション装置6では、例えば後述するように2つのナビゲーション方法で気管支での気管支鏡2の挿入をナビゲーションすることができるので、この方法をモード1及びモード2として、ステップS9で設定情報入力部19によりモード（ナビゲーションモード）をルート設定部14に設定する。このナビゲーションモードの情報はルート設定部14を介して画像処理部17にも送信され、モード情報がそれぞれに記憶される。

【0024】

上記のステップS1～S9の処理により、気管支鏡2による観察・処置時の気管支鏡ナビゲーション装置6によるナビゲーションの準備が完了する。 30

【0025】

ここで、上記ステップS6のルート設定処理を図6を用いて説明する。

【0026】

図6に示すように、ステップS6のルート設定処理では、設定情報入力部19を操作することで、図5に示したルート設定タグ画面25上のルート探索ボタンをクリックすると、ステップS11で図7に示すようなルートの始点の入力を促す始点入力指示ウインドウ31がルート設定画面21上に表示され、ルート設定画面21上にカーソル30を用いてMPR画像23のうちの1つの断層像上で始点を設定する。始点を設定すると他のMPR画像23の2つの断層像上にも対応する位置に始点が設定されると共に、図8に示すようなルートの終点の入力を促す終点入力指示ウインドウ32がルート設定画面21上に表示さ 40

【0027】

そこで、ステップS12で始点の設定と同様に、ルート設定画面21上にカーソル30を用いてMPR画像23のうちの1つの断層像上で終点を設定する。終点を設定すると他のMPR画像23の2つの断層像上にも対応する位置に終点が設定される。

【0028】

始点と終点が設定されると、ステップS13でルート設定部14は始点から終点に至る気管支内のルートを探査する。気管支は複雑な経路を有しているので、始点から終点に至る気管支内のルートが一意的に決まるとは限らないので、ルート設定部14はステップS13で、始点から終点に至る気管支内のルートの第1候補を探査する。 50

【 0 0 2 9 】

そして、ルート設定部 1 4 はルート設定画面 2 1 上において、図 9 に示すように、ステップ S 1 4 で探索されたルートを M P R 画像 2 3 に重畳して表示すると共に、ルートの確定等の入力を促すルート確定ウインドウ 3 3 を表示する。

【 0 0 3 0 】

ルート確定ウインドウ 3 3 には、探索したルートの確定を指示するルート確定ボタン 4 1 と、次候補のルートの探索を指示する次候補探索ボタン 4 2 と、始点及び終点を再設定し直すルート再設定ボタン 4 3 と、ルート探索処理をキャンセルするキャンセルボタン 4 4 とを備えている。

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 5 で次候補探索ボタン 4 2 がクリックされたかどうか判断し、クリックされたならばステップ S 1 6 で次候補のルートを自動探索してステップ S 1 7 に進み、クリックされない場合にはステップ S 1 8 に進む。ステップ S 1 7 では次候補を探索した結果、次候補が存在するかどうかを判断し、存在しない場合には図示はしないが次候補ルートが存在しない旨の警告を表示しステップ S 1 3 に戻り、存在する場合にはステップ S 1 4 に戻る。

【 0 0 3 2 】

ステップ S 1 8 では、ルート再設定ボタン 4 3 がクリックされたかどうか判断し、クリックされたならばステップ S 1 1 に戻り、クリックされない場合にはステップ S 1 9 に進む。

【 0 0 3 3 】

ステップ S 1 9 では、ルート確定ボタン 4 1 がクリックされたかどうか判断し、クリックされない場合にはステップ S 1 5 に戻り、クリックされたならばステップ S 2 0 に進み、ステップ S 2 0 でルート及びルート内の各分岐点の位置情報を決定して図 6 のステップ S 7 に戻る。

【 0 0 3 4 】

なお、M P R 画像を使ったルート探索処理について述べたが、図 1 0 に示すような気管支模式図 9 9 や、図 1 1 に示すような気管支のボリュームレンダリング (V o l u m e R e n d e r i n g T e c h n i q u e) 画像 1 0 0 を用いて、始点 1 0 1 及び終点 1 0 2 を指定してルート探索を行うようにしてもよい。

【 0 0 3 5 】

このようにしてルート設定がなされた気管支鏡ナビゲーション装置 6 による気管支鏡 2 による観察・処置時の挿入のナビゲーションについて説明する。なお、以下では、ルートの分岐点が 1 0 カ所の場合を例に説明する。

【 0 0 3 6 】

図 1 2 に示すように、気管支鏡ナビゲーション装置 6 によるナビゲーションを開始すると、ステップ S 2 1 でモニタ 5 に図 1 3 に示すようなナビゲーション画面 5 1 を表示する。

【 0 0 3 7 】

このナビゲーション画面 5 1 は、気管支鏡 2 からのライブ画像を表示する内視鏡ライブ画像表示エリア 5 2 と、V B S 画像を表示する V B S 画像表示エリア 5 3 と、ルートの全ての分岐点での V B S 画像を縮小して分岐サムネイル V B S 画像として表示する分岐サムネイル V B S 画像エリア 5 4 とからなり、気管支鏡 2 の挿入前であるステップ S 2 1 では、内視鏡ライブ画像表示エリア 5 2 にはライブ画像は表示されないが、V B S 画像表示エリア 5 3 にはルートの最初の分岐点の V B S 画像 5 3 a が表示され、分岐サムネイル V B S 画像エリア 5 4 には全ての分岐点での分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (a) ~ 5 4 (j) が表示される。

【 0 0 3 8 】

なお、V B S 画像 5 3 a にはルート上の気管支にマーカ 5 5 を重畳して表示している。また、V B S 画像表示エリア 5 3 に表示される V B S 画像 5 3 a と同じ分岐サムネイル V B S 画像の枠が太枠あるいはカラー表示され、他の分岐サムネイル V B S 画像と識別可能と

10

20

30

40

50

なっており、術者はVBS画像表示エリア53に表示されるVBS画像がどの分岐の画像かを容易に認識できるようになっている。

このステップS21の段階では分岐サムネイルVBS画像54(a)の枠が太枠あるいはカラー表示される。

【0039】

また、分岐サムネイルVBS画像エリア54の下には連続したフレーム単位のVBS画像全体におけるVBS画像53aの位置を示すためのVBS位置表示バー56が設けられ、VBS位置表示バー56上のつまみ56aをマウス等を用いて移動させることで、VBS画像53aを任意のフレームのVBS画像に移動させることが可能となっている。

【0040】

また、ナビゲーション画面51には、VBS画像53aを前後の分岐点のVBS画像に移動させるための前ボタン57、次ボタン58と、VBS画像53aを左または右に回転させる左回転ボタン59、右回転ボタン60と、開始分岐点番号設定部61及び終了分岐点番号設定部62によって指定した分岐点間のVBS画像を動画にて再生する動画再生ボタン63と、動画再生時の再生速度を設定する再生速度設定部64と、動画再生時のVBS画像の回転速度を設定する回転速度設定部65とが設けられている。

【0041】

さらに表示しているVBS画像53aの位置から終点のVBSまでの距離を表示する距離表示部81と、前ボタン57または次ボタン58をクリックしたときに枠で囲まれたサムネイルから動画にて再生するサムネイルの範囲を設定する再生範囲設定部82と、前ボタン57または次ボタン58をクリックしたときに動画として表示する範囲のサムネイルを示す再生範囲表示バー83とが設けられている。

【0042】

なお、動画再生を行うと現在選択しているサムネイルから再生範囲設定部82にて設定した数の分だけ進んだ、あるいは戻ったサムネイルの範囲が再生される。また、VBS画像53a上に、ルート設定時に指定した終点の方向を示す、例えば形状の終点マーカ84を重畳させることが可能であって、VBS上で見えないときは点線で、見えるときは実線で終点マーカ84を表示する。

【0043】

また、図14に示すように、気管支は各経路毎に名称が付されており、IV次、V次の気管支命名に関しては、すでに命名されているaあるいはbの分岐に準じてi、iiおよび、と命名する。したがって、その気管支の分岐方向と分布領域からみて上方、後方または外側方のものをiまたはとし、下方や前方または内側のものをiiあるいはとする。この命名法は、区域支、亜区域支でも基本的には同一である。

【0044】

主幹.....0次
 中間幹.....0~1次
 葉支(上幹・中葉支・下幹).....I次
 上区支・舌支・底幹.....I~II次
 区域支.....II次.....B¹
 亜区域枝.....III次.....B¹a、B¹b
 亜々区域枝.....IV.....B¹ai、B¹aii
 V次.....B¹ai、B¹aii

そこで、VBS画像53a上に気管支経路名称エリア66に気管支経路名が重畳される。なお、気管支の末端では名称が規定されていない経路が存在するため、気管支経路の名称が未設定の領域を分岐サムネイルVBS画像の下に名称未設定表示バー67により示しており、この領域では、後述するように術者が気管支経路の名称を任意に設定して定義することができる。

【0045】

また、VBS画像53aには体の向きを示すRAS coordinateを示す立方体6

10

20

30

40

50

8 が重畳表示される。なお、体の向きは人体を表したものでよい。

【 0 0 4 6 】

そして、ステップ S 2 2 で気管支鏡 2 の気管支内への挿入を開始すると、図 1 5 に示すように、ステップ S 2 3 でナビゲーション画面 5 1 には内視鏡ライブ画像表示エリア 5 2 に気管支鏡 2 からのライブ画像 5 2 a が表示される。なお、図 1 5 においても V B S 画像表示エリア 5 3 にはルートの最初の分岐点の V B S 画像 5 3 a が表示され、分岐サムネイル V B S 画像エリア 5 4 には全ての分岐点での分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (a) ~ 5 4 (j) が表示され、分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (a) の枠が太枠あるいはカラー表示される。

【 0 0 4 7 】

次に、気管支鏡 2 の先端が最初 (第 1) の分岐点に到達すると、術者はフリーズスイッチである S W 4 を押下するかどうか判断する。術者は V B S 画像表示エリア 5 3 の V B S 画像 5 3 a とライブ画像 5 2 a を目視するだけでマーカ 5 5 が示す気管支をライブ画像 5 2 a 上で見いだせる場合はそのまま挿入を続行するが、ライブ画像 5 2 a 上でマーカ 5 5 が示す気管支を見つけるのが困難な場合にはフリーズスイッチである S W 4 を押下する。

【 0 0 4 8 】

そこで、ステップ S 2 5 でフリーズスイッチである S W 4 が O N されたかどうか判断し、O N されたならばステップ S 2 6 でライブ画像 5 2 a の静止画像を取り込み、該静止画像と最初の分岐点の V B S 画像 5 3 a とが公知の画像処理によって類似度が比較され、O N されないならばステップ S 2 7 に進む。

【 0 0 4 9 】

なお、ステップ S 2 6 において、所定値以下の類似度の場合には設定したルート以外のルートに挿入された (あるいは異なる分岐点の V B S 画像と比較している) と判断し警告を表示する (図示せず) 。

【 0 0 5 0 】

ステップ S 2 6 にて、所定値を超える類似度でライブ画像 5 2 a の静止画像と V B S 画像 5 3 a とが類似していると判断すると、両画像が同一の分岐点での画像であるとし、術者が画像回転スイッチである S W 3 を操作することで、ライブ画像 5 2 a の静止画像に対応させて V B S 画像 5 3 a を回転させた後、ステップ S 2 7 で分岐点の V B S 画像に関連付けて回転量データを V B S 画像格納部 1 6 に格納し、ステップ S 2 8 に進む。

【 0 0 5 1 】

なお、ナビゲーション画面 5 1 上の左回転ボタン 5 9 , 右回転ボタン 6 0 を用いて V B S 画像 5 3 a を回転させることも可能である。

【 0 0 5 2 】

このようにしてライブ画像 5 2 a の静止画像に対応させて V B S 画像 5 3 a を回転させると、術者はマーカ 5 5 が示す気管支をライブ画像 5 2 a 上で容易に見いだせるので、マーカ 5 5 の指示に従って挿入を続行する。

【 0 0 5 3 】

ステップ S 2 8 では、次 V B S スイッチである S W 1 あるいは次ボタン 5 8 が術者によって操作されたかどうか判断し、操作されない場合にはステップ S 2 5 に戻り、S W 1 あるいは次ボタン 5 8 が術者によって操作された場合には、ステップ S 2 9 で V B S 画像表示エリア 5 3 に次 (第 2) の分岐サムネイル V B S 画像 (b) までのフレームの V B S 画像 5 3 a を動画にて表示する。このとき第 2 の分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (b) の枠が太枠あるいはカラー表示され、分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (a) の枠は他の分岐サムネイル V B S 画像の枠表示になる。

【 0 0 5 4 】

そして、ステップ S 3 0 で病変部に達したか (すなわち、ナビゲーションの終点に達したか) どうかを判断し、病変部に到達した場合は処理を終了し、病変部に到達していない場合にはステップ S 2 5 に戻り、病変部に到達するまで、ステップ S 2 5 ~ S 3 0 の処理を繰り返す。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 5 】

上記ステップ S 2 5 ~ S 3 0 の処理の具体例をナビゲーション画面 5 1 を用いて説明する。図 1 6 に示すように、例えば第 8 の分岐点に到達した場合のナビゲーションにおいては、V B S 画像表示エリア 5 3 には第 8 の分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (h) の V B S 画像 5 3 a が表示され、内視鏡ライブ画像表示エリア 5 2 には第 8 の分岐点近傍のライブ画像 5 2 a が表示される。このとき分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (h) の枠のみが太枠あるいはカラー表示され、術者に第 8 の分岐点におけるナビゲーションであることを認識させる。

【 0 0 5 6 】

この状態で術者がフリーズスイッチである S W 4 を押下 (ステップ S 2 5) すると、ライブ画像の静止画像が取り込まれ、例えば術者がナビゲーション画面 5 1 上の左回転ボタン 5 9 , 右回転ボタン 6 0 をマウス等にてクリックする (あるいは画像回転スイッチである S W 2 を押下する) と、図 1 7 に示すように、ライブ画像 5 2 a の静止画像に対応させて V B S 画像 5 3 a を回転させ (ステップ S 2 6) 、分岐点の V B S 画像に関連付けて回転量データを V B S 画像格納部 1 6 に格納する (ステップ S 2 7) 。

【 0 0 5 7 】

次に術者が挿入先の気管支を認識し、V B S スイッチである S W 1 あるいは次ボタン 5 8 を術者によって操作 (ステップ S 2 8) すると、図 1 8 に示すように、V B S 画像表示エリア 5 3 には第 9 の分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (i) の V B S 画像 5 3 a が表示され、分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (i) の枠のみが太枠あるいはカラー表示され、術者に次のナビゲーションの位置が第 9 の分岐点であることを認識させ (ステップ S 2 8) 、病変部 (すなわち、ナビゲーションの終点) に到達するまで (ステップ S 2 9) 同様なナビゲーションは行われる。

【 0 0 5 8 】

なお、第 9 の分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (i) において、気管支命名がなされていない経路があると、気管支経路名称エリア 6 6 には「未設定」という表示がなされる。そこで、気管支経路名称エリア 6 6 をクリックすることで、分岐点名称入力ウインドウ 1 5 0 をナビゲーション画面 5 1 に表示させることで、術者は任意に所望の名称を入力することで 気管支命名がなされていない経路の名称を定義することができるようになっている。

【 0 0 5 9 】

図 1 8 で、ナビゲーション中に例えば分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (a) をクリックすると、図 1 9 に示すように V B S 画像表示エリア 5 3 に分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (a) の V B S 画像 5 3 a が表示される。このとき当然ライブ画像はナビゲーション中の画像であって変化しない。

【 0 0 6 0 】

この図 1 9 のナビゲーション画面 5 1 において動画再生ボタン 6 3 をクリックすると、V B S 画像表示エリア 5 3 に V B S 画像が動画にて再生される。再生領域は、開始分岐点番号設定部 6 1 及び終了分岐点番号設定部 6 2 によって指定された領域となる。なお、開始分岐点番号設定部 6 1 及び終了分岐点番号設定部 6 2 では、マニュアルにて入力しない場合には、V B S 画像表示エリア 5 3 に表示されている分岐サムネイル V B S 画像から最終分岐サムネイル V B S 画像が再生される。開始分岐点番号設定部 6 1 及び終了分岐点番号設定部 6 2 でマニュアルにて入力すれば、指定した分岐サムネイル V B S 画像間の V B S 画像が動画にて V B S 画像表示エリア 5 3 に再生される。

【 0 0 6 1 】

図 1 9 においては、開始分岐点番号設定部 6 1 は分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (a) を指定し、終了分岐点番号設定部 6 2 は分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (j) を指定しているので、動画再生ボタン 6 3 をクリックすると、図 2 0 に示すように、分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (a) から分岐サムネイル V B S 画像 5 4 (j) までは動画にて V B S 画像表示エリア 5 3 に表示される。

【 0 0 6 2 】

10

20

30

40

50

このときの動画再生においては画像回転がなされる。詳細には、例えば分岐サムネイルVBS画像54(a)～分岐サムネイルVBS画像54(g)までは回転操作(右回転ボタン60あるいは画像回転スイッチであるSW2の操作)がなく、分岐サムネイルVBS画像54(h)で第1の回転操作がなされ、分岐サムネイルVBS画像54(i)で第2の回転操作がなされたとすると、分岐点のVBS画像に関連付けて回転量データがVBS画像格納部16に格納されているので、動画再生時においては、分岐サムネイルVBS画像54(a)～分岐サムネイルVBS画像54(h)では回転無しの動画像再生となる。

【0063】

分岐サムネイルVBS画像54(h)に到達すると第1の回転操作の回転量データに基づきVBS画像が回転され、分岐サムネイルVBS画像54(h)～分岐サムネイルVBS画像54(i)では第1の回転操作によって指定された回転量の動画像再生となり、さらに、分岐サムネイルVBS画像54(i)に到達すると第2の回転操作の回転量データに基づきVBS画像が回転され、分岐サムネイルVBS画像54(i)～分岐サムネイルVBS画像54(j)では第2の回転操作によって指定された回転量の動画像再生となる。

10

【0064】

また、本実施の形態の画像処理部17は、図示はしないが、MO等の可搬な情報記録媒体を介してVBS画像格納部16に格納されているVBS画像データをパーソナルコンピュータ(以下、PC)等へ送ることが可能となっている。

【0065】

例えばPCにVBS画像データを用いた気管支挿入シュミレーションソフトウェアがインストールされているとすると、情報記録媒体を介してVBS画像データをPCに読み込ませることで、PC上で気管支挿入シュミレーションを行うことができる。

20

【0066】

具体的には、気管支挿入シュミレーションソフトウェアを起動し、情報記録媒体を介してVBS画像データを読み込ませると、PCはモニタに図21に示すような気管支挿入シュミレーション画面200が表示される。この気管支挿入シュミレーション画面200は内視鏡ライブ画像表示エリア52が無いだけでナビゲーション画面51とほとんど同じ構成をしている。

【0067】

この気管支挿入シュミレーションでは、術者は手技に先立ち、気管支挿入をVBS画像53aの動画を用いて行う。各分岐点でVBS画像53aの経路に任意に名称を付すことができ、また、各分岐点でVBS画像53aを所望の量だけ回転させることができる。このようにして各分岐点で回転させ、該回転量データをVBS画像53aと関連付けることで、図20で説明したように回転を含む動画像再生が可能となる。

30

【0068】

ここで、回転量データをVBS画像53aと関連付けて情報記録媒体に格納し、情報記録媒体を介して再度回転量データを有するVBS画像53aをVBS画像格納部16に格納することができ、このVBS画像53aを用いて上述した管支挿入ナビゲーションを行うことができる。

【0069】

なお、この気管支挿入シュミレーションは、気管支挿入教育用に用いることができる。例えば気管支挿入に習熟していない医師等が、気管支挿入シュミレーションを用いて気管支挿入を擬似的に行う。

40

【0070】

このとき、各分岐点でVBS画像53aの経路の名称を入力することで、シュミレーション終了後に指導医師により各分岐点でVBS画像53aの経路の名称が正しいかどうか判定してもらうことで、気管支挿入位置の理解を深めることが可能となる。

【0071】

また、各分岐点でVBS画像53aを回転させ、その回転状態を指導医師により判定してもらうことで、気管支挿入の手技の向上を図ることが可能となる。

50

【 0 0 7 2 】

なお、図 2 1 の表示は内視鏡検査時において、内視鏡画像を表示するモニタが専用にある場合には、該内視鏡画像の表示用モニタとは別体に設けた V B S 用モニタに図 2 1 の表示画像を表示させることで、内視鏡画像の表示用モニタでライブの画像を観察しながら V B S 用モニタに図 2 1 に示した表示画像をさせ、気管支挿入ナビゲーションを行うことができるというまでもない。

【 0 0 7 3 】

〔 付 記 〕

(付 記 項 1) 被検体の 3 次元領域の画像データに基づき前記被検体内の体腔路の 3 次元画像を生成する 3 次元画像生成手段を備え、前記被検体内の体腔路への挿入経路をシミュレーションする挿入シミュレーション装置において、
前記被検体内の体腔路が分岐する全分岐点での前記 3 次元画像の複数の縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、
前記縮小画像生成手段が生成した前記縮小画像の前記 3 次元画像を回転させる画像回転手段と、
前記画像回転手段が前記 3 次元画像を回転させた回転量データを前記 3 次元画像と関連付けて記憶する回転量データ記憶手段と
を具備したことを特徴とする挿入シミュレーション装置。

10

【 0 0 7 4 】

(付 記 項 2) 被検体の 3 次元領域の画像データに基づき前記被検体内の体腔路の 3 次元画像を生成する 3 次元画像生成手段と、
前記被検体内の体腔路を撮像する内視鏡と、
前記内視鏡により撮像された前記被検体内の体腔路の内視鏡画像と前記 3 次元画像とからなるナビゲーション画像を生成するナビゲーション画像生成手段と
を備え、
前記被検体内の体腔路への前記内視鏡の挿入経路を案内しながら、前記被検体内を観察・処置する内視鏡装置において、
前記被検体内の体腔路が分岐する分岐点での挿入経路の名称を前記 3 次元画像と関連付ける経路名称関連付け手段
を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

20

30

【 0 0 7 5 】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

【 0 0 7 6 】

【 発 明 の 効 果 】

以上説明したように本発明によれば、実際の分岐位置に対応した案内画像により、内視鏡を目的部位に確実にナビゲーションすることができるという効果がある。

【 図 面 の 簡 単 な 説 明 】

【 図 1 】 本発明の一実施の形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図

【 図 2 】 図 1 の入力部の構成を示す構成図

40

【 図 3 】 図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置によるナビゲーションデータの生成処理の流れを示すフローチャート

【 図 4 】 図 3 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 1 の図

【 図 5 】 図 3 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 2 の図

【 図 6 】 図 3 のルート設定処理の流れを示すフローチャート

【 図 7 】 図 6 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 1 の図

【 図 8 】 図 6 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 2 の図

【 図 9 】 図 6 の処理で展開されるルート設定画面を示す第 3 の図

【 図 1 0 】 図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置によるルート探索の変形例を説明する第 1 の図

50

【図 1 1】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置によるルート探索の変形例を説明する第 2 の図

【図 1 2】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置によるナビゲーション処理の流れを示すフローチャート

【図 1 3】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 1 の図

【図 1 4】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 2 の図

【図 1 5】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 3 の図

【図 1 6】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 4 の図

【図 1 7】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 5 の図

【図 1 8】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 6 の図

10

【図 1 9】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 7 の図

【図 2 0】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 8 の図

【図 2 1】図 1 の気管支鏡ナビゲーション装置の作用を説明する第 9 の図

【図 2 2】気管支の構造を示す図

【符号の説明】

1 ... 内視鏡装置

2 ... 気管支鏡

4 ... 入力部

5 ... モニタ

6 ... 気管支鏡ナビゲーション装置

20

1 1 ... C T 画像データ取り込み部

1 2 ... C T 画像データ格納部

1 3 ... M P R 画像生成部

1 4 ... ルート設定部

1 5 ... V B S 画像生成部

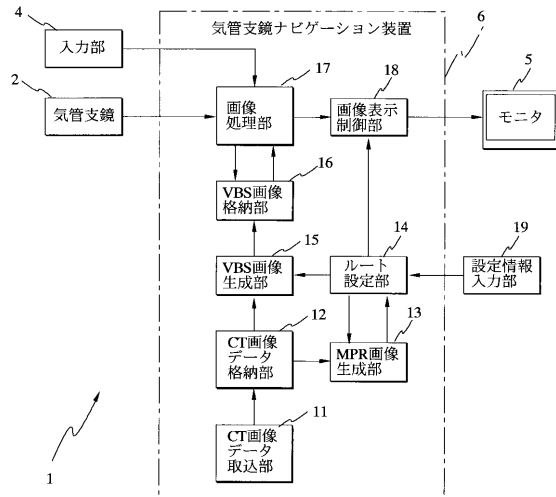
1 6 ... V B S 画像格納部

1 7 ... 画像処理部

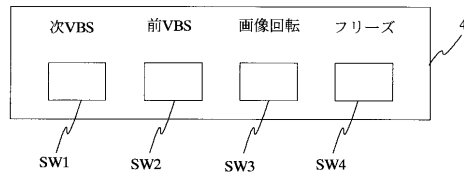
1 8 ... 画像表示制御部

1 9 ... 設定情報入力部

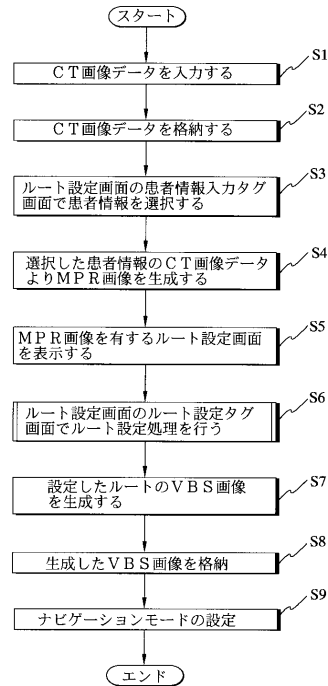
【図 1】



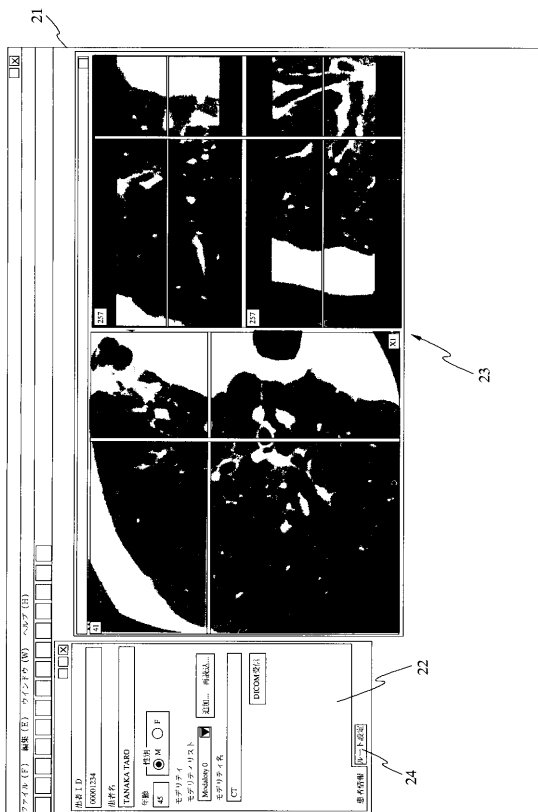
【図 2】



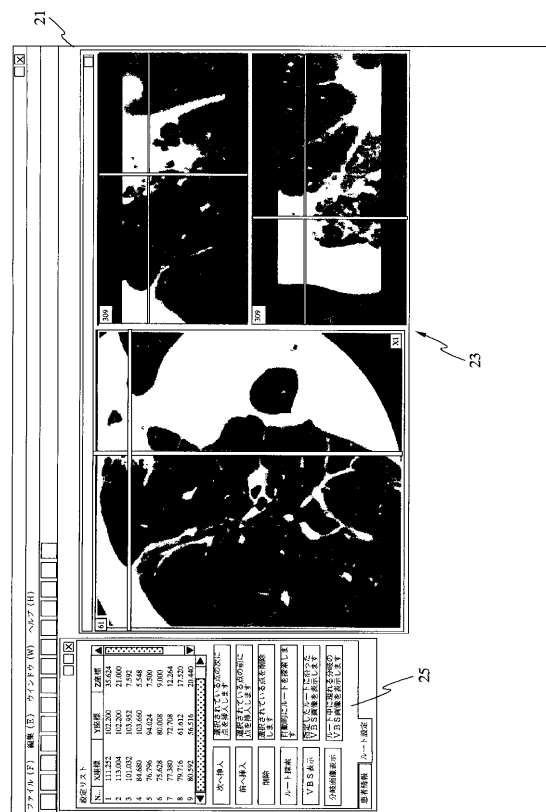
【図 3】



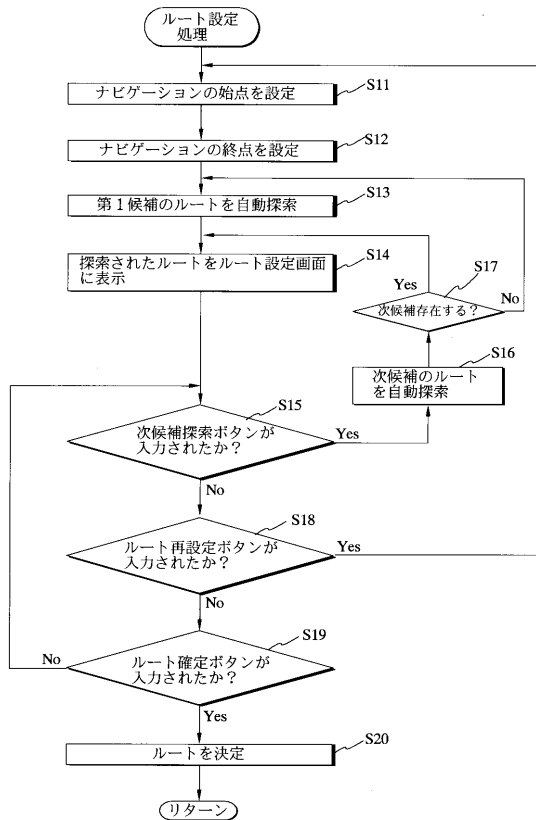
【図 4】



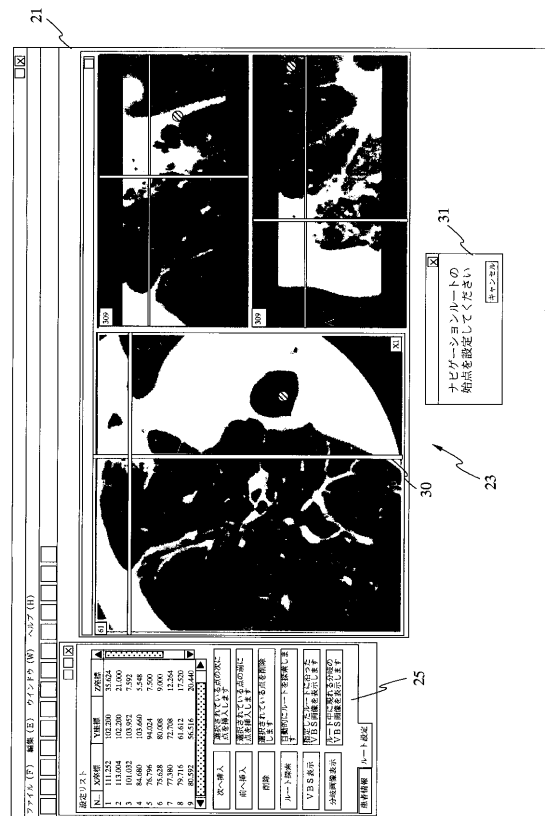
【図 5】



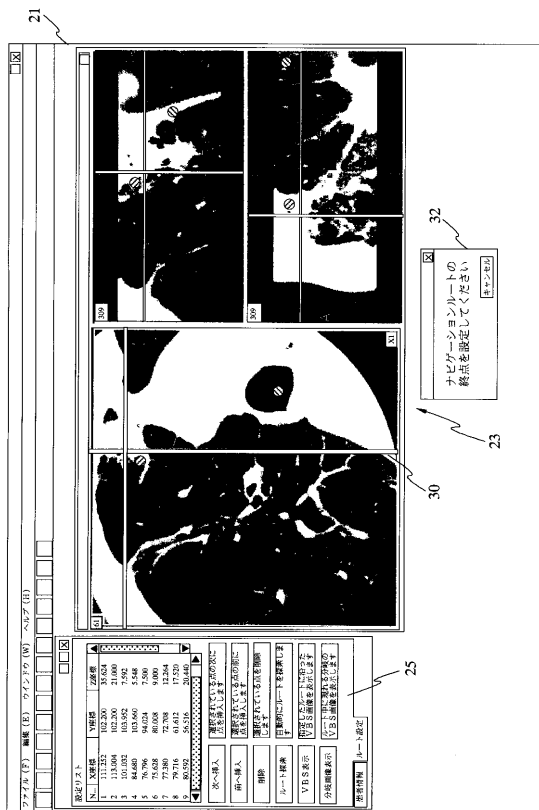
【図 6】



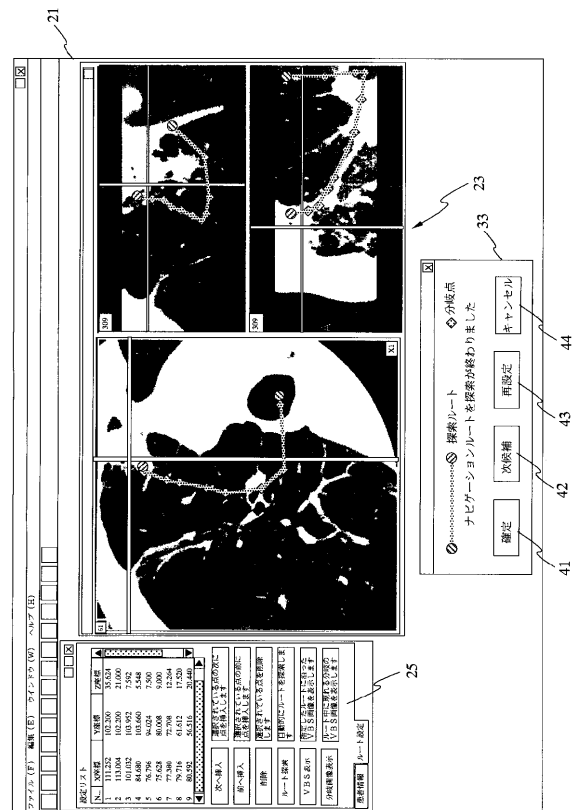
【図 7】



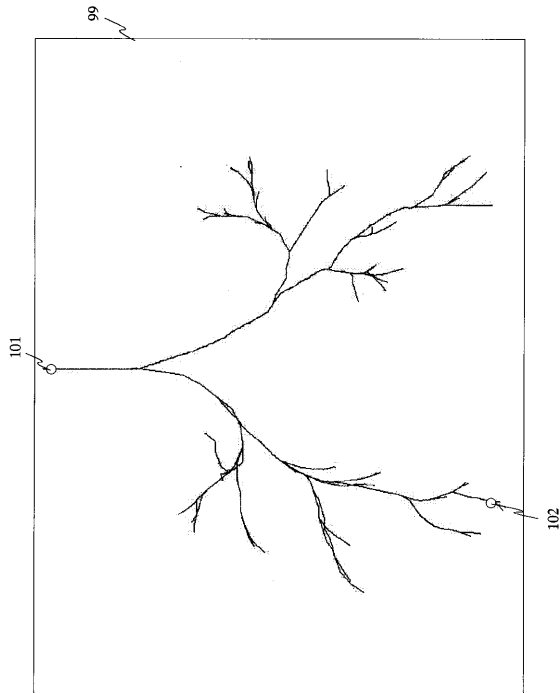
【図 8】



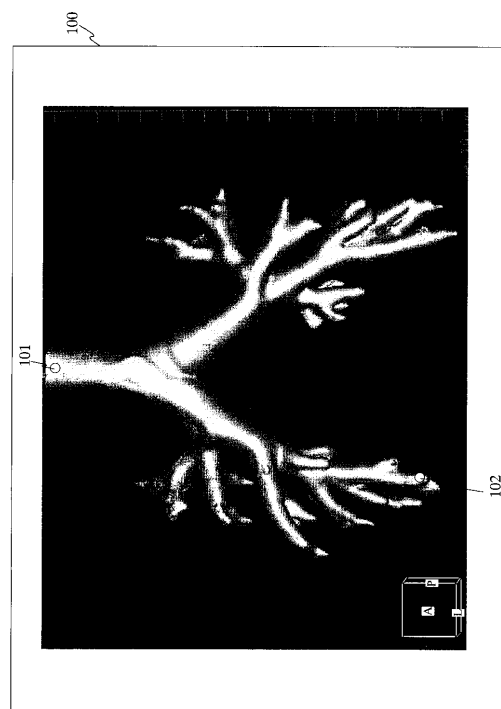
【図 9】



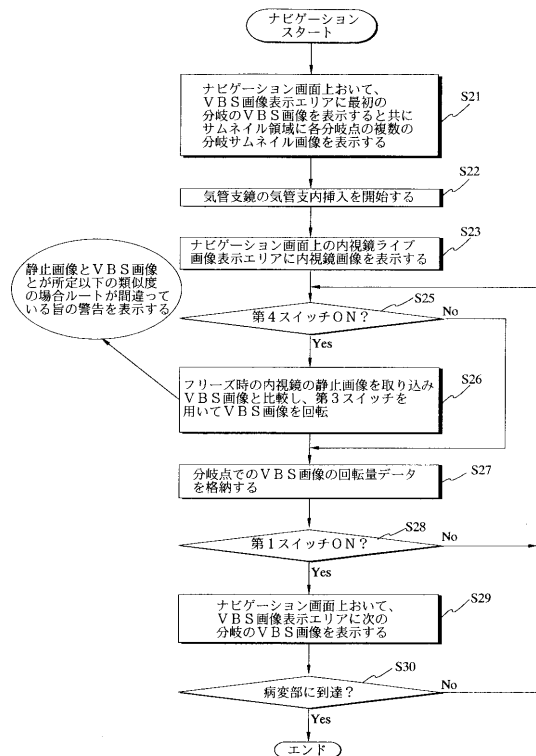
【図 10】



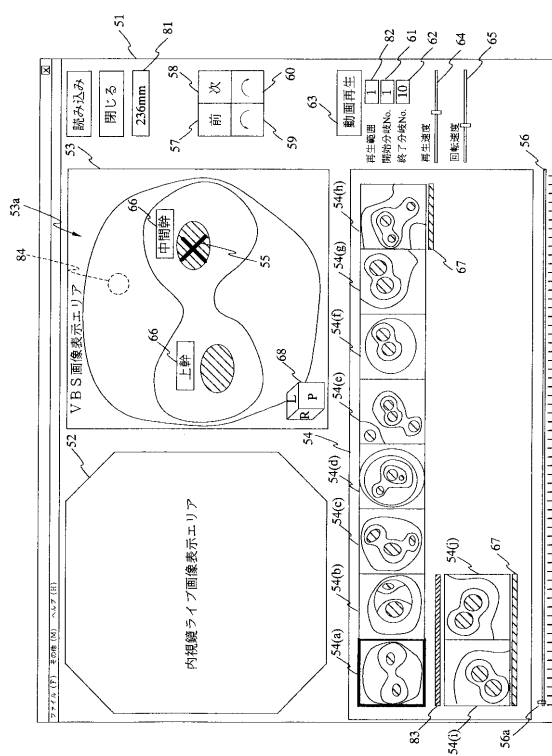
【図 11】



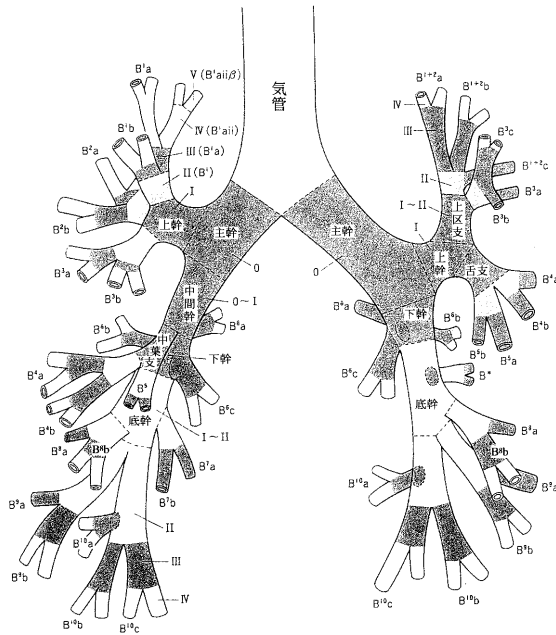
【図 12】



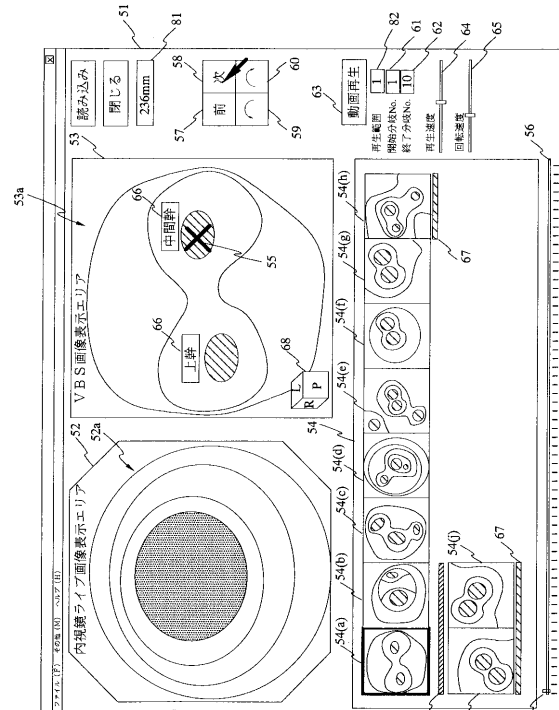
【図 13】



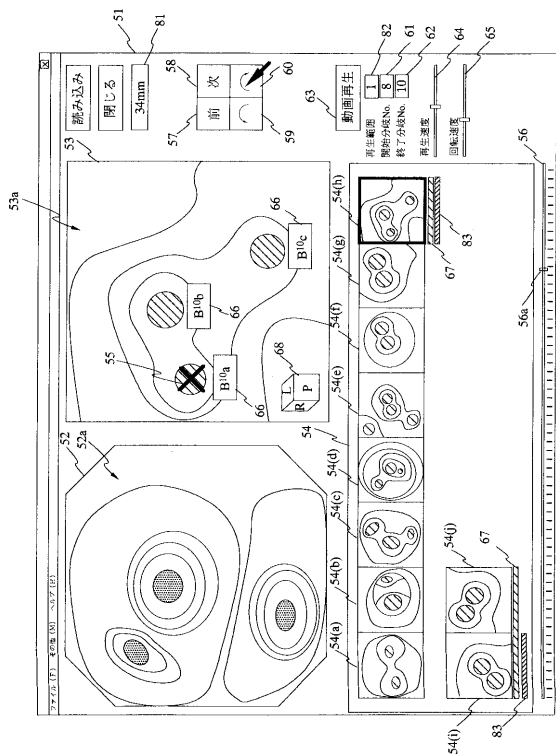
【図 14】



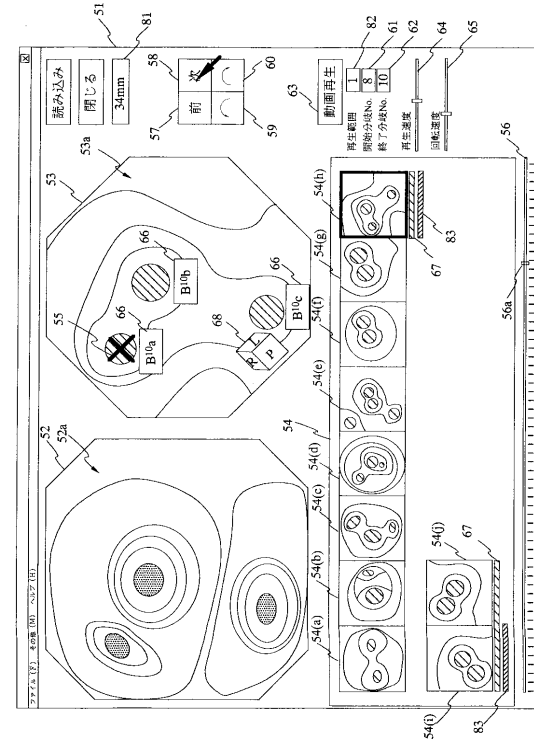
【図 15】



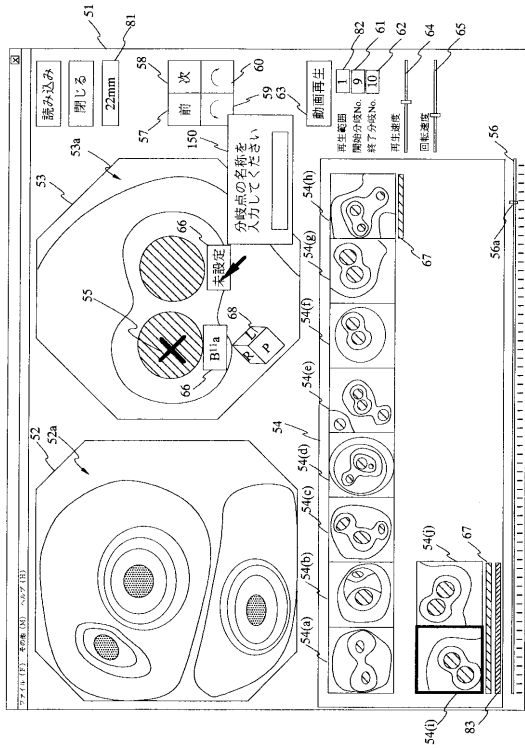
【図 16】



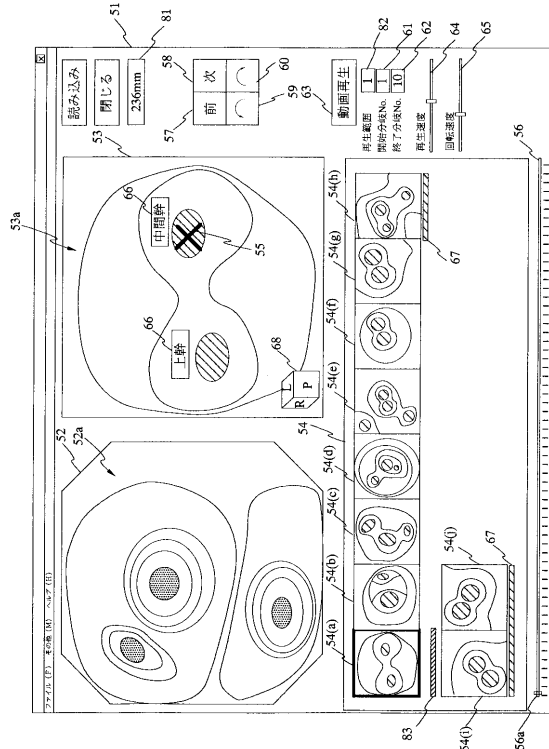
【図 17】



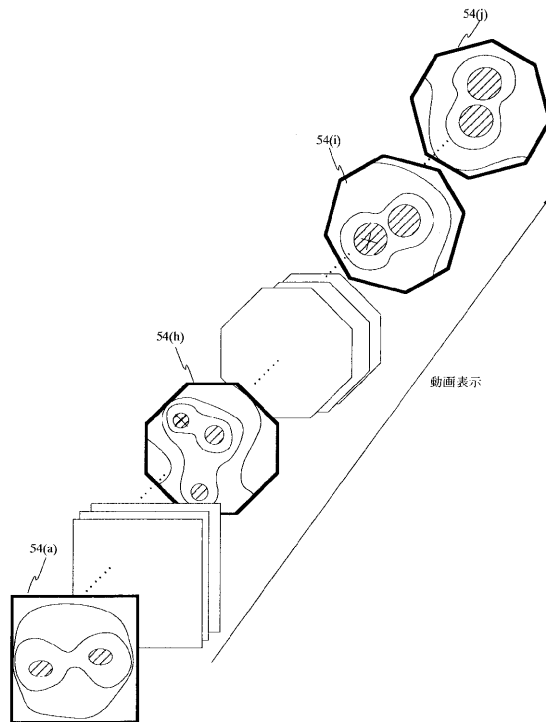
【図 18】



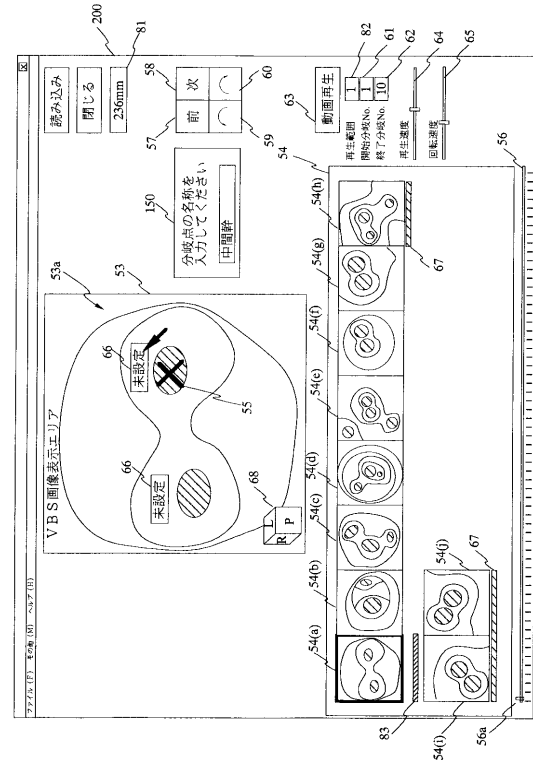
【図 19】



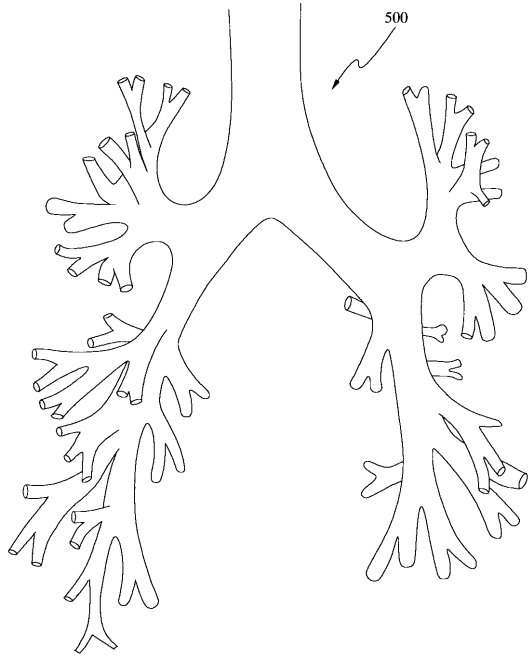
【図 20】



【図 21】



【図 22】



フロントページの続き(51)Int.Cl.⁷

F I

テーマコード(参考)

G 0 6 T 1/00 2 9 0 Z

H 0 4 N 7/18 M

F ターム(参考) 4C093 AA22 CA23 DA03 FF12 FF42 FF46 FG13

5B057 AA07 CA13 CA16 CB13 CB16 CD03

5C054 AA05 CC02 CF08 CH02 DA08 EA07 FC11 FD03 FD05 HA12

专利名称(译)	内窥镜		
公开(公告)号	JP2004180940A	公开(公告)日	2004-07-02
申请号	JP2002351629	申请日	2002-12-03
[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	秋本俊也 大西順一		
发明人	秋本 俊也 大西 順一		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B6/03 G06T1/00 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/00.320.A A61B1/04.370 A61B6/03.360.G A61B6/03.360.P A61B6/03.377 G06T1/00.290.Z H04N7/18.M A61B1/00.V A61B1/00.320.Z A61B1/01 A61B1/04 A61B1/045.623 A61B1/26 A61B1/267 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C061/AA07 4C061/CC06 4C061/DD03 4C061/FF12 4C061/GG22 4C061/LL01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS21 4C061/WW01 4C061/WW06 4C061/WW10 4C061/WW11 4C061/YY03 4C061/YY12 4C093/AA22 4C093/CA23 4C093/DA03 4C093/FF12 4C093/FF42 4C093/FF46 4C093/FG13 5B057/AA07 5B057/CA13 5B057/CA16 5B057/CB13 5B057/CB16 5B057/CD03 5C054/AA05 5C054/CC02 5C054/CF08 5C054/CH02 5C054/DA08 5C054/EA07 5C054/FC11 5C054/FD03 5C054/FD05 5C054/HA12 4C161/AA07 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF12 4C161/GG22 4C161/JJ08 4C161/JJ10 4C161/LL01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS21 4C161/WW01 4C161/WW06 4C161/WW10 4C161/WW11 4C161/YY03 4C161/YY07 4C161/YY12 4C161/YY15		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP3930423B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

解决的问题：通过使用与实际分支位置相对应的引导图像可靠地将内窥镜导航到目标部位。SOLUTION：到达分支缩略图VBS图像54 (h) 时，VBS图像基于第一次旋转操作的旋转量数据旋转，并且分支缩略图VBS图像54 (h) 到分支缩略图VBS图像54 (i) 当以第一旋转操作指定的旋转量再现运动图像并且到达分支缩略图VBS图像54 (i) 时，基于第二旋转操作的旋转量数据旋转VBS图像，并且分支缩略图VBS图像54 (i) -分支缩略图VBS图像54 (j) 是由第二旋转操作指定的旋转量的运动图像再现。[选择图]图20

