

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4009639号

(P4009639)

(45) 発行日 平成19年11月21日(2007.11.21)

(24) 登録日 平成19年9月7日(2007.9.7)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 O

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 O Z

A 6 1 B 6/03 (2006.01)

A 6 1 B 6/03 3 7 7

請求項の数 24 (全 25 頁)

|               |                              |           |                     |
|---------------|------------------------------|-----------|---------------------|
| (21) 出願番号     | 特願2004-524322 (P2004-524322) | (73) 特許権者 | 000000376           |
| (86) (22) 出願日 | 平成15年7月31日(2003.7.31)        |           | オリンパス株式会社           |
| (86) 国際出願番号   | PCT/JP2003/009733            |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号   |
| (87) 国際公開番号   | W02004/010857                | (74) 代理人  | 100076233           |
| (87) 国際公開日    | 平成16年2月5日(2004.2.5)          |           | 弁理士 伊藤 進            |
| 審査請求日         | 平成16年6月17日(2004.6.17)        | (72) 発明者  | 大西 順一               |
| (31) 優先権主張番号  | 特願2002-223618 (P2002-223618) |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ |
| (32) 優先日      | 平成14年7月31日(2002.7.31)        |           | リンパス株式会社内           |
| (33) 優先権主張国   | 日本国(JP)                      | (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 |
|               |                              |           | リンパス株式会社内           |
|               |                              | (72) 発明者  | 小林 英一               |
|               |                              |           | 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ |
|               |                              |           | リンパス株式会社内           |

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡装置、内視鏡装置のナビゲーション方法、内視鏡画像の表示方法、及び内視鏡用画像表示プログラム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

内視鏡により撮像された被検体内の体腔路の内視鏡画像を生成する内視鏡画像生成手段と、

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、

前記内視鏡の挿入経路を案内するための内視鏡の挿入地点から前記被検体の目的部位到達地点までのルートを算出するルート指示手段と、

前記ルート指示手段による算出結果に基づき、設定したルートに沿った前記体腔路の3次元画像を縮小した縮小画像を生成する3次元縮小画像生成手段と、

前記体腔路の所定箇所における内視鏡画像および当該箇所における3次元画像と共に、前記所定箇所に対して進行方向前後の複数の体腔路内箇所に係る3次元縮小画像を、前記3次元縮小画像生成手段において生成した3次元縮小画像のうちから選択してナビゲーション画像を生成する画像処理部を有するナビゲーション画像生成手段と、

前記体腔路の所定箇所における内視鏡画像、当該箇所における3次元画像および前記画像処理部において選択された3次元縮小画像を同時にモニタ表示させる画像表示制御手段と、

を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項2】

前記ルート指示手段は、前記内視鏡の挿入地点から前記被検体の目的部位到達地点まで

のルートを、複数算出可能とすることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記ナビゲーション画像生成手段は、前記被検体の 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多画面再構築画像を生成する多画面再構築画像生成手段を有し、前記ルート指示手段は、前記多画面再構築画像生成手段により生成された前記多画面再構築画像に基づいて前記ルートを算出することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記 3 次元画像は、前記被検体の 3 次元領域の画像データである CT 画像データに基づき生成された前記被検体内の体腔路の仮想的な VBS 画像であることを特徴とした請求項 1 乃至 3 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

10

【請求項 5】

前記多画面再構築画像は、前記 CT 画像データに基づき生成された前記被検体内の体腔路の MPR 画像であることを特徴とする請求項 1 乃至 4 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記画像処理部は、前記ルート指示手段からの算出結果に基づき、前記多画面再構築画像生成手段により生成された前記 MPR 画像を用いて前記 3 次元画像の縮小画像を選択することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記画像処理部は、前記ルート指示部により設定されたルートの連続した前記 VBS 画像をフレーム単位で生成することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

20

【請求項 8】

前記 CT 画像データを取り込む取り込み部と、この取り込み部によって取り込まれた前記 CT 画像データを格納する第 1 の格納部と、前記 VBS 画像に基づく画像データを格納する第 2 の格納部と、を有して構成されたことを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

内視鏡の挿入量を算出する挿入量算出手段を有し、前記画像表示制御手段は、前記挿入量算出手段による挿入量算出結果に基づき、前記内視鏡画像を表示させることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

30

【請求項 10】

前記ルート指示手段及び前記画像表示制御手段に操作指示を与える操作入力手段を設けたことを特徴とする請求項 1 乃至 9 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 11】

前記画像表示制御手段は、モニタ表示された前記 3 次元画像を回転表示させることを特徴とする請求項 1 乃至 10 のいずれか一項に記載の内視鏡装置。

【請求項 12】

内視鏡により撮像された被検体内の体腔路の内視鏡画像を生成する内視鏡画像生成手順と、

40

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 次元画像生成手順と、

前記内視鏡の挿入経路を案内するための内視鏡の挿入地点から前記被検体の目的部位到達地点までのルートを算出するルート指示手順と、

前記ルート指示手順による算出結果に基づき、設定したルートに沿った前記体腔路の 3 次元画像を縮小した縮小画像を生成する 3 次元縮小画像生成手順と、

前記体腔路の所定箇所における内視鏡画像および当該箇所における 3 次元画像と共に、前記所定箇所に対して進行方向前後の複数の体腔路内箇所に係る 3 次元縮小画像を、前記 3 次元縮小画像生成手順において生成した 3 次元縮小画像のうちから選択してナビゲーション画像を生成する画像処理手順を有するナビゲーション画像生成手順と、

50

前記体腔路の所定箇所における内視鏡画像、当該箇所における３次元画像および前記画像処理手順において選択された３次元縮小画像を同時にモニタ表示させる画像表示制御手順と、

を有したことを特徴とする内視鏡装置のナビゲーション方法。

【請求項１３】

内視鏡により撮像された被検体の管路の画像データを入力する内視鏡画像データ入力ステップと、

前記被検体の３次元データに基づいて管路を示す第１の被検体画像データを生成する第１の被検体画像データ生成ステップと、

前記被検体内の３次元データに基づいて管路を示す第２の被検体画像データを生成する第２の被検体画像データ生成ステップと、

前記内視鏡画像データに基づいて前記内視鏡画像を表示する内視鏡画像表示ステップと、

前記第１の被検体画像データに基づいて前記第１の被検体画像を表示する第１の被検体画像表示ステップと、

前記第２の被検体画像データに基づいて前記第２の被検体画像を表示する第２の被検体画像表示ステップと、

を有することを特徴とする内視鏡用画像の表示方法。

【請求項１４】

前記被検体の３次元データは、気管支のデータであることを特徴とする請求項１３に記載の内視鏡用画像表示方法。

【請求項１５】

前記第１の被検体画像生成ステップは、前記気管支の分岐部の画像を生成することを特徴とする請求項１４に記載の内視鏡用画像の表示方法。

【請求項１６】

前記第２の被検体画像生成ステップは、複数の異なる前記気管支の分岐部の画像を生成し、前記第２の被検体画像表示ステップで複数の異なる前記気管支の分岐部の画像を表示することを特徴とする請求項１４に記載の内視鏡用画像の表示方法。

【請求項１７】

前記第２の被検体画像表示ステップで表示される前記気管支の分岐部の少なくとも一部は前記内視鏡の挿入経路順に並んで表示されていることを特徴とする請求項１６に記載の内視鏡用画像の表示方法。

【請求項１８】

内視鏡により撮像された被検体の管路の画像データを入力する内視鏡画像データ入力ステップと、

前記被検体の３次元データに基づいて管路を示す第１の被検体画像データを生成する第１の被検体画像データ生成ステップと、

前記被検体内の３次元データに基づいて管路を示す第２の被検体画像データを生成する第２の被検体画像データ生成ステップと、

前記内視鏡画像データに基づいて前記内視鏡画像を表示する内視鏡画像表示ステップと、

前記第１の被検体画像データに基づいて前記第１の被検体画像を表示する第１の被検体画像表示ステップと、

前記第２の被検体画像データに基づいて前記第２の被検体画像を表示する第２の被検体画像表示ステップと、

を有することを特徴とする内視鏡用画像表示プログラム。

【請求項１９】

前記被検体の３次元データは、気管支のデータであることを特徴とする請求項１８に記載の内視鏡用画像表示プログラム。

【請求項２０】

10

20

30

40

50

前記第 1 の被検体画像生成ステップでは前記気管支の分岐部の画像を生成することを特徴とする請求項 19 に記載の内視鏡用画像表示プログラム。

【請求項 21】

前記第 2 の被検体画像生成ステップでは複数の異なる前記気管支の分岐部の画像を生成し、前記第 2 の被検体画像表示ステップで複数の異なる前記気管支の分岐部の画像を表示することを特徴とする請求項 19 に記載の内視鏡用画像表示プログラム。

【請求項 22】

前記第 2 の被検体画像表示ステップで表示される前記気管支の分岐部の少なくとも一部は前記内視鏡の挿入経路順に並んで表示されていることを特徴とする請求項 21 に記載の内視鏡用画像表示プログラム。

【請求項 23】

内視鏡により撮像された被検体の管路の画像データを入力する内視鏡画像データ入力ステップと、

前記被検体の 3 次元データに基づいて管路を示す第 1 の被検体画像データを生成する第 1 の被検体画像データ生成ステップと、

前記被検体内の 3 次元データに基づいて管路を示す第 2 の被検体画像データを生成する第 2 の被検体画像データ生成ステップと、

前記内視鏡画像データ入力ステップで入力された前記内視鏡画像データに基づく内視鏡画像と前記第 1 の被検体画像データ生成ステップで生成された第 1 の被検体画像と前記第 2 の被検体画像データ生成ステップで生成された第 2 の被検体画像とを表示する表示ステップと、

を有することを特徴とする内視鏡用画像の表示方法。

【請求項 24】

複数の分岐からなる体腔路を備えた被検体の 3 次元領域の画像データに対して、前記画像データの所望の画像に目的点を設定する目的点設定手段と、

前記目的点設定手段で設定された目標点に至る前記体腔路のルートを前記画像データから抽出するルート抽出手段と、

前記ルート抽出手段で抽出した前記体腔路の仮想画像を生成する仮想画像生成手段と、

前記仮想内視鏡画像に基づいて、前記被検体内の体腔路が分岐する分岐点での分岐点画像を抽出する分岐点画像抽出手段と、

前記ルートの順序に従って前記分岐点画像の縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、

前記縮小画像と前記仮想画像とを有するナビゲーション画像を生成する画像処理手段と、

前記ナビゲーション画像を表示手段に表示可能とする画像表示制御手段と、  
を具備したことを特徴とする内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、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、内視鏡装置のナビゲーション方法、内視鏡画像の表示方法及び内視鏡用画像表示プログラムに関する。

【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：

10

20

30

40

50

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。

【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て先端部の生検針で組織のサンプル(sample)を採取することが行われる。

【0005】

図31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、異常部の所在が分岐の末端に近いとき、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、例えば日本特開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鏡を前記画像データに基づいて作成し、前記仮想的な内視鏡を表示することで、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。

10

【0006】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、上記日本特開2000-135215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鏡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、単に仮想的な内視鏡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鏡像が表示されても、術者が正しい分岐位置での仮想の内視鏡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。

20

【0007】

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、内視鏡装置のナビゲーション方法、内視鏡画像の表示方法、及び内視鏡用画像表示プログラムを提供することを目的としている。

30

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の第1の内視鏡装置は、内視鏡により撮像された被検体内の体腔路の内視鏡画像を生成する内視鏡画像生成手段と、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、前記内視鏡の挿入経路を案内するための内視鏡の挿入地点から前記被検体の目的部位到達地点までのルートを算出するルート指示手段と、前記ルート指示手段による算出結果に基づき、設定したルートに沿った前記体腔路の3次元画像を縮小した縮小画像を生成する3次元縮小画像生成手段と、前記体腔路の所定箇所における内視鏡画像および当該箇所における3次元画像と共に、前記所定箇所に対して進行方向前後の複数の体腔路内箇所に係る3次元縮小画像を、前記3次元縮小画像生成手段において生成した3次元縮小画像のうちから選択してナビゲーション画像を生成する画像処理部を有するナビゲーション画像生成手段と、前記体腔路の所定箇所における内視鏡画像、当該箇所における3次元画像および前記画像処理部において選択された3次元縮小画像を同時にモニタ表示させる画像表示制御手段と、を具備したことを特徴とする。

40

【0009】

本発明の内視鏡装置のナビゲーション方法は、内視鏡により撮像された被検体内の体腔路の内視鏡画像を生成する内視鏡画像生成手順と、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次元画像生成手順と、前記内視鏡の挿入経路を案内するための内視鏡の挿入地点から前記被検体の目的部位到達地点までのル

50

ートを算出するルート指示手順と、前記ルート指示手順による算出結果に基づき、設定したルートに沿った前記体腔路の3次元画像を縮小した縮小画像を生成する3次元縮小画像生成手順と、前記体腔路の所定箇所における内視鏡画像および当該箇所における3次元画像と共に、前記所定箇所に対して進行方向前後の複数の体腔路内箇所に係る3次元縮小画像を、前記3次元縮小画像生成手順において生成した3次元縮小画像のうちから選択してナビゲーション画像を生成する画像処理手順を有するナビゲーション画像生成手順と、前記体腔路の所定箇所における内視鏡画像、当該箇所における3次元画像および前記画像処理手順において選択された3次元縮小画像を同時にモニタ表示させる画像表示制御手順と、を有したことを特徴とする。

【0010】

10

本発明の第1の内視鏡用画像の表示方法は、内視鏡により撮像された被検体の管路の画像データを入力する内視鏡画像データ入力ステップと、前記被検体の3次元データに基づいて管路を示す第1の被検体画像データを生成する第1の被検体画像データ生成ステップと、前記被検体内の3次元データに基づいて管路を示す第2の被検体画像データを生成する第2の被検体画像データ生成ステップと、前記内視鏡画像データに基づいて前記内視鏡画像を表示する内視鏡画像表示ステップと、前記第1の被検体画像データに基づいて前記第1の被検体画像を表示する第1の被検体画像表示ステップと、前記第2の被検体画像データに基づいて前記第2の被検体画像を表示する第2の被検体画像表示ステップと、を有することを特徴とする。

【0011】

20

本発明の内視鏡用画像表示プログラムは、内視鏡により撮像された被検体の管路の画像データを入力する内視鏡画像データ入力ステップと、前記被検体の3次元データに基づいて管路を示す第1の被検体画像データを生成する第1の被検体画像データ生成ステップと、前記被検体内の3次元データに基づいて管路を示す第2の被検体画像データを生成する第2の被検体画像データ生成ステップと、前記内視鏡画像データに基づいて前記内視鏡画像を表示する内視鏡画像表示ステップと、前記第1の被検体画像データに基づいて前記第1の被検体画像を表示する第1の被検体画像表示ステップと、前記第2の被検体画像データに基づいて前記第2の被検体画像を表示する第2の被検体画像表示ステップと、を有することを特徴とする。

【0012】

30

本発明の第2の内視鏡用画像の表示方法は、内視鏡により撮像された被検体の管路の画像データを入力する内視鏡画像データ入力ステップと、前記被検体の3次元データに基づいて管路を示す第1の被検体画像データを生成する第1の被検体画像データ生成ステップと、前記被検体内の3次元データに基づいて管路を示す第2の被検体画像データを生成する第2の被検体画像データ生成ステップと、前記内視鏡画像データ入力ステップで入力された前記内視鏡画像データに基づく内視鏡画像と前記第1の被検体画像データ生成ステップで生成された第1の被検体画像と前記第2の被検体画像データ生成ステップで生成された第2の被検体画像とを表示する表示ステップと、を有することを特徴とする。

【0013】

40

本発明の第2の内視鏡装置は、複数の分岐からなる体腔路を備えた被検体の3次元領域の画像データに対して、前記画像データの所望の画像に目的点を設定する目的点設定手段と、前記目的点設定手段で設定された目標点に至る前記体腔路のルートを前記画像データから抽出するルート抽出手段と、前記ルート抽出手段で抽出した前記体腔路の仮想画像を生成する仮想画像生成手段と、前記仮想内視鏡画像に基づいて、前記被検体内の体腔路が分岐する分岐点での分岐点画像を抽出する分岐点画像抽出手段と、前記ルートの順序に従って前記分岐点画像の縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、前記縮小画像と前記仮想画像とを有するナビゲーション画像を生成する画像処理手段と、前記ナビゲーション画像を表示手段に表示可能とする画像表示制御手段と、を具備したことを特徴とする。

【0015】

【発明の実施の形態】

50

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。

【0016】

図1ないし図30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10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図、図11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第1のフローチャート、図12は図11の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第1の図、図13は図11の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第2の図、図14は図11の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第3の図、図15は図11の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第4の図、図16は図11の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第5の図、図17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第2のフローチャート、図18は図17の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第1の図、図19は図17の処理で表示される動画を説明する図、図20は図17の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第2の図、図21は図17の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第3の図、図22は図17の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第3の図、図23は図14のナビゲーション画面の第1の変形例を示す図、図24は図14のナビゲーション画面の第2の変形例を示す図、図25は図14のナビゲーション画面の第3の変形例を示す図、図26は図14のナビゲーション画面の第4の変形例を示す図、図27は図14のナビゲーション画面の第5の変形例を示す図、図28は図14のナビゲーション画面の第6の変形例を示す図、図29は図14のナビゲーション画面の第7の変形例を示す図、図30は図14のナビゲーション画面の第8の変形例を示す図である。

【0017】

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の挿入部の患者体内への挿入量を検出する、例えばエンコーダ等から構成される挿入量検出装置3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、挿入量検出装置3からの検出信号及び入力部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。

【0018】

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。

【0019】

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、挿入量検出装置3からの検出信号及び入力部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からなる設定情報入力部19とから構成される。

【0020】

10

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。

【0021】

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、VBS画像を自動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自動スイッチであるSW2と、VBS画像を所定回転角づつ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手動スイッチである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。

20

【0022】

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。

【0023】

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。

30

【0024】

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。

【0025】

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。

40

【0026】

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。

【0027】

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。

50



## 【 0 0 2 8 】

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 S 9 で設定情報入力部 1 9 によりモード (ナビゲーションモード) をルート設定部 1 4 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 1 4 を介して画像処理部 1 7 にも送信され、モード情報がそれぞれに記憶される。

## 【 0 0 2 9 】

上記のステップ S 1 ~ S 9 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。

10

## 【 0 0 3 0 】

ここで、上記ステップ S 6 のルート設定処理を図 6 を用いて説明する。

## 【 0 0 3 1 】

図 6 に示すように、ステップ S 6 のルート設定処理では、設定情報入力部 1 9 を操作することで、図 5 に示したルート設定タグ画面 2 5 上のルート探索ボタンをクリックすると、ステップ S 1 1 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 3 1 がルート設定画面 2 1 上に表示され、ルート設定画面 2 1 上にカーソル 3 0 を用いて M P R 画像 2 3 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 M P R 画像 2 3 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 3 2 がルート設定画面 2 1 上に表示

20

## 【 0 0 3 2 】

そこで、ステップ S 1 2 で始点の設定と同様に、ルート設定画面 2 1 上にカーソル 3 0 を用いて M P R 画像 2 3 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 M P R 画像 2 3 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。

## 【 0 0 3 3 】

始点と終点が設定されると、ステップ S 1 3 でルート設定部 1 4 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 1 4 ではステップ S 1 3 では、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。

30

## 【 0 0 3 4 】

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 5 】

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 6 】

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。

40

## 【 0 0 3 7 】

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。

50

## 【 0 0 3 8 】

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 9 】

ステップ S 2 0 でルート内の各分岐点の 3 次元の位置情報が決定されると、始点 1 0 1 から終点 1 0 2 に至るまでの挿入経路における分岐の順番を、各分岐点の V B S 画像データに付して、ステップ S 8 により V B S 画像格納部 1 6 に格納する。従って分岐点を示す各 V B S 画像データは分岐部の仮想画像と、分岐部の 3 次元位置情報と、選択された挿入経路における分岐の順番を有している。

10

## 【 0 0 4 0 】

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 4 1 】

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。

20

## 【 0 0 4 2 】

図 1 1 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 2 に示すようなナビゲーション画面 5 1 を表示する。

## 【 0 0 4 3 】

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。

30

## 【 0 0 4 4 】

なお、V B S 画像 5 3 a にはルートに進む経路穴にマーカ 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 画像と識別可能となっており、術者は V B S 画像表示エリア 5 3 に表示される V B S 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 S 2 1 の段階では分岐サムネイル 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。

40

## 【 0 0 4 5 】

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 3 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。尚、図 1 3 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 6 】

次に、ステップ S 2 4 でライブ画像を受信した画像処理部 1 7 において、ナビゲーション

50

ンモードがモード 1 かどうか判断する。

【 0 0 4 7 】

以下、まず、ナビゲーションモードがモード 1 の場合の気管支鏡ナビゲーション装置 6 のナビゲーション処理について説明する。

【 0 0 4 8 】

まず、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 が示す経路穴をライブ画像 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 が示す経路穴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。

10

【 0 0 4 9 】

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 5 0 】

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 1 】

20

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、術者が画像回転自動スイッチである S W 2 あるいは画像回転手動スイッチである S W 3 を操作することで、V B S 画像 5 3 a を回転させ、ライブ画像 5 2 a の静止画像と V B S 画像 5 3 a とを一致させた後、ステップ S 2 7 に進む。

【 0 0 5 2 】

なお、画像回転自動スイッチである S W 2 を術者が押下すると、例えばパターン認識処理によりライブ画像 5 2 a の静止画像と V B S 画像 5 3 a とを自動的に一致させる。また、画像回転手動スイッチである S W 3 を術者が押下すると、所定角度だけ V B S 画像 5 3 a を回転させ、術者が S W 3 の押下を繰り返すことで手動にてライブ画像 5 2 a と V B S 画像 5 3 a とを一致させる。

30

【 0 0 5 3 】

このようにしてライブ画像 5 2 a の静止画像と V B S 画像 5 3 a とを一致させると、術者はマーカ 5 5 が示す経路穴をライブ画像 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 4 】

ステップ S 2 7 では、次 V B S スイッチである S W 1 が術者によって押下されたかどうか判断し、押下されない場合にはステップ S 2 5 に戻り、S W 1 が術者によって押下された場合には、ステップ S 2 8 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）の V B S 画像 5 3 a を表示する。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。

40

【 0 0 5 5 】

そして、ステップ S 2 9 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 2 9 の処理を繰り返す。

【 0 0 5 6 】

上記ステップ S 2 5 ～ S 2 9 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 4 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

50

は、VBS画像表示エリア53には第8の分岐サムネイルVBS画像54(h)のVBS画像53aが表示され、内視鏡ライブ画像表示エリア52には第8の分岐点近傍のライブ画像52aが表示される。このとき分岐サムネイルVBS画像54(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。

【0057】

この状態で術者がフリーズスイッチであるSW4を押下(ステップS25)すると、ライブ画像の静止画像が取り込まれ、例えば術者が画像回転自動スイッチであるSW2を押下すると、図15に示すように、VBS画像53aを回転させ、ライブ画像52aの静止画像とVBS画像53aとを一致させる(ステップS26)。

10

【0058】

次に術者が挿入先の経路穴を認識し、次VBSスイッチであるSW1を押下(ステップS27)すると、図16に示すように、VBS画像表示エリア53には第9の分岐サムネイルVBS画像54(i)のVBS画像53aが表示され、分岐サムネイルVBS画像54(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S28)、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S29)同様なナビゲーションは行われる。

【0059】

次に、ナビゲーションモードがモード2の場合の気管支鏡ナビゲーション装置6のナビゲーション処理について説明する。

20

【0060】

図11のステップS24でライブ画像を受信した画像処理部17において、ナビゲーションモードがモード1でない、すなわちモード2と判断すると、図17のステップS41に処理が移行する。

【0061】

モード2のナビゲーションモードは、気管支への挿入術に習熟している術者が利用するモードであって、ナビゲーションは期待するが、ほとんどの分岐点での挿入先の経路穴を熟知している場合には、モード1のように所定位置までの各分岐点でのナビゲーションを必要としないモードである。

【0062】

しかし、モード1の場合は各分岐点に達する毎に次VBSスイッチであるSW1を押下するので、ライブ画像の分岐点位置とVBS画像の分岐点位置を同一とすることが可能であるが、所定位置までの各分岐点でのナビゲーションを必要としないで挿入を続行し、ある位置における分岐点でのナビゲーションを期待する場合、ナビゲーションしたい分岐点位置の分岐サムネイルVBS画像を見つけることが難しくなる。

30

【0063】

そこで、モード2のナビゲーションモードでは、気管支鏡の挿入部の挿入量に基づいてナビゲーションしたい分岐点位置の分岐サムネイルVBS画像を検索し、VBS画像53aをVBS画像表示エリア53に表示させ、ナビゲーションを可能とする。

【0064】

すなわち、モード2のナビゲーションモードにおいては、術者はナビゲーションを必要としない場合は、ライブ画像をモニタしながら気管支鏡2の挿入を続行するが、ナビゲーションを必要とする分岐点に気管支鏡2の先端が到達した場合、術者はフリーズスイッチであるSW4を押下する。

40

【0065】

モード2での気管支鏡ナビゲーション装置6のナビゲーション処理は、図17に示すように、ステップS41でフリーズスイッチであるSW4が押下されるのを待ち、SW4が押下されると、図18に示すように、ステップS42で内視鏡ライブ画像表示エリア52のライブ画像52aにフリーズスイッチであるSW4が押下された時点での静止画像の縮小画像60が重畳されて表示される。

50

## 【 0 0 6 6 】

なお、図 1 8 においては、フリーズスイッチである S W 4 が押下された時点が第 8 の分岐点であって、この時点までナビゲーションを必要としていない場合でフリーズスイッチである S W 4 がこの時点で初めて押下された状態の図であって、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 は、第 1 の分岐サムネイル V B S 画像 5 4 ( a ) の V B S 画像となっている。

## 【 0 0 6 7 】

そして、ステップ S 4 3 で挿入量検出装置 3 により気管支鏡 2 の挿入部の患者体内への挿入量を検出し、ステップ S 4 4 で検出した挿入量に基づき気管支鏡 2 の先端位置及びその近傍の分岐点を算出する。

10

## 【 0 0 6 8 】

ステップ S 4 5 では、算出した分岐点を基準に 1 つ手前の分岐点から 1 つ後の分岐点までの V B S 画像を動画にて V B S 画像表示エリア 5 3 に表示する。また算出した分岐点の分岐サムネイル V B S 画像のみ枠が太枠あるいはカラー表示される。

## 【 0 0 6 9 】

図 1 9 は、図 1 8 における第 8 の分岐点を基準に第 7 の分岐点から第 9 の分岐点までの V B S 画像の動画表示の様子を示し、図 2 0 は動画表示の開始時点の第 7 の分岐点の V B S 画像 5 3 a が V B S 画像表示エリア 5 3 に表示されたナビゲーション画面 5 1 を示し、図 2 1 は動画表示の終了時点の第 9 の分岐点の V B S 画像 5 3 a が V B S 画像表示エリア 5 3 に表示されたナビゲーション画面 5 1 を示している。

20

## 【 0 0 7 0 】

なお、図 2 0 及び図 2 1 に示すように、V B S 画像表示エリア 5 3 に動画表示される領域を示す、分岐サムネイル V B S 画像エリア 5 4 に表示されている分岐サムネイル V B S 画像の下に動画領域バー 7 1 が表示される。図 2 0 及び図 2 1 の場合は、第 7 の分岐点の分岐サムネイル V B S 画像 5 4 ( g ) から第 9 の分岐点の分岐サムネイル V B S 画像 5 4 ( i ) の下に動画領域バー 7 1 が表示されている表示例を示し、このとき、算出した分岐点の分岐サムネイル V B S 画像 5 4 ( h ) のみ枠が太枠あるいはカラー表示される。

## 【 0 0 7 1 】

これにより術者は現在の挿入部の先端位置がどの分岐点位置にあるかどうかを認識できるので、術者は近傍の分岐点のライブ画像を見いだすように挿入を前後させ、内視鏡ライブ画像表示エリア 5 2 のライブ画像 5 2 a を分岐点のライブ画像 5 2 a を得る。

30

## 【 0 0 7 2 】

このようにしてナビゲーションを必要とする位置でのライブ画像 5 2 a を得ると、ステップ S 4 6 でフリーズスイッチである S W 4 が ON されるのを待ち、ON されたならば、ステップ S 4 7 でライブ画像 5 2 a の静止画像を取り込み算出した分岐点の V B S 画像 5 3 a を V B S 画像表示エリア 5 3 に表示し、ステップ S 4 8 においてライブ画像 5 2 a の静止画像と算出した分岐点の V B S 画像 5 3 a との類似度を公知の画像処理によって比較し、モード 1 と同様な処理を行う。

## 【 0 0 7 3 】

なお、図 2 1 の状態でフリーズスイッチである S W 4 が ON されると、図 2 2 に示すように、算出した分岐点の分岐サムネイル V B S 画像 5 4 ( h ) の V B S 画像 5 3 a を V B S 画像表示エリア 5 3 に表示すると共に、分岐サムネイル V B S 画像 5 4 ( h ) のみ枠が太枠あるいはカラー表示される。

40

## 【 0 0 7 4 】

なお、ステップ S 4 8 においては、モード 1 と同様に、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 7 5 】

また、ステップ S 4 8 では、モード 1 と同様に、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

50

での画像であるとし、術者が画像回転自動スイッチであるSW2あるいは画像回転手動スイッチであるSW3を操作することで、VBS画像53aを回転させ、ライブ画像52aの静止画像とVBS画像53aとを一致させた後、ステップS49に進む。

【0076】

このようにしてライブ画像52aの静止画像とVBS画像53aとを一致させると、術者はマーカ55が示す経路穴をライブ画像52a上で容易に見いだせるので、マーカ55の指示に従って挿入を続行する。

【0077】

そして、ステップS49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S41に戻り、病変部に到達するまで、ステップS41～S49の処理を繰り返す。

10

【0078】

なお、ステップS45で算出した分岐点を基準に1つ手前の分岐点から1つ後の分岐点までのVBS画像を動画にてVBS画像表示エリア53に表示するとしたが、これに限らず、例えば算出した分岐点を基準に2つ手前の分岐点から2つ後の分岐点までのVBS画像を動画にてVBS画像表示エリア53に表示するようにしてもよい。

【0079】

このように本実施の形態では、モード1のナビゲーションにおいては、分岐サムネイルVBS画像エリア54に全ての分岐点の分岐サムネイルVBS画像を表示すると共に、ライブ画像52aと比較しているVBS画像53aに対応する分岐サムネイルVBS画像枠を太枠あるいはカラー表示するので、ライブ画像52aがどの分岐点の画像かを容易に認識できる。

20

【0080】

また、モード2のナビゲーションにおいては、ナビゲーションが必要なときに対象となる分岐点のVBS画像53aを簡単に探索し、ライブ画像52a近傍のVBS画像53aを動画にて表示するので、ライブ画像52aがどの分岐点の画像かを容易に認識できる。

【0081】

さらにモード1及び2のナビゲーションにおいては、ライブ画像52aとVBS画像53aの比較において、画像処理にて両画像の類似度を算出し、所定値以下の類似度の場合、警告を行うので術者が誤認した分岐点での挿入続行を中断でき、容易に適切な分岐点位置に気管支鏡2の先端を位置させる処置を行うことが可能となる。

30

【0082】

なお、ナビゲーション画面51において、VBS画像53aに対応する分岐サムネイルVBS画像エリア54の分岐サムネイルVBS画像の枠を太枠あるいはカラー表示としたが、図23に示すように、VBS画像53aに対応する分岐サムネイルVBS画像を拡大して、且つ拡大した分岐サムネイルVBS画像の枠を太枠あるいはカラー表示するようにしてもよい。図23では分岐点が9個の場合において、第7の分岐サムネイルVBS画像のVBS画像53aが表示された状態を示している。

【0083】

40

また、ナビゲーション画面51においては分岐サムネイルVBS画像を1列表示としたが、分岐点が多い場合には図24に示すように、2列以上にわたって分岐サムネイルVBS画像を表示するようにしてもよい。また、図25に示すように、分岐サムネイルVBS画像エリア54をスクロール可能なフレーム構成することで、複数の分岐サムネイルVBS画像をスクロールさせて表示するようにしてもよい。

【0084】

さらに、ナビゲーション画面51においてVBS画像53aにはルートに進む経路穴にマーカ55を重畳して表示するとしたが、これに限らず、例えば図26に示すように、VBS画像53a上のルートに進む経路穴の輪郭を強調表示したり経路穴内をカラー表示してもよい。

50

## 【 0 0 8 5 】

さらにまた、図 2 7 に示すように、ナビゲーション画面 5 1 において V B S 画像 5 3 a 上に、患者の姿勢に応じた上下方向（重力方向）を表示させてもよい。なお図 2 8 に示すようにライブ画像 5 2 a 上に表示してもよい。

## 【 0 0 8 6 】

また、図 2 9 に示すように、V B S 画像 5 3 a 上に挿入先にある生検対象の組織の位置をマーカ 8 1 にて表示し、現在位置から生検対象の組織の位置までの距離や生検対象の組織の大きさ等を V B S 画像 5 3 a 上に表示するようにしてよい。またマーカ 8 1 ではなく図 3 0 に示すように、組織の大きさや形状を模した組織像 8 2 を V B S 画像 5 3 a 上に表示するようにしてもよい。

10

## 【 0 0 8 7 】

したがって、本実施の形態によれば、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。

## 【 0 0 8 8 】

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 8 9 】

以上のように、本発明にかかる内視鏡装置は、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として、また、気管支等のような体内の管路への気管支内視鏡挿入をナビゲーションする内視鏡装置として、さらに、多段階の分岐点を有する管路への内視鏡挿入をナビゲーションする工業用内視鏡装置等として有用であり、特に目的部位が気管支等のような多段階の分岐点を有する体内の管路内の末端にある場合に気管支内視鏡先端部を確実にナビゲーションするのに適している。

20

## 【 0 0 9 0 】

## 【 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のできるという効果を有する。

## 【 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である。

【 図 2 】 図 1 の入力部の構成を示す構成図である。

30

【 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である。

【 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 の図である。

【 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 の図である。

【 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である。

【 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 の図である。

【 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 の図である。

【 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 の図である。

【 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図である。

40

【 図 1 1 】 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第 1 のフローチャートである。

【 図 1 2 】 図 1 1 の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第 1 の図である。

【 図 1 3 】 図 1 1 の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第 2 の図である。

【 図 1 4 】 図 1 1 の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第 3 の図である。

【 図 1 5 】 図 1 1 の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第 4 の図である。

【 図 1 6 】 図 1 1 の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第 5 の図である。

【 図 1 7 】 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第 2 のフローチャートである。

【 図 1 8 】 図 1 7 の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第 1 の図である。

50

- 【図 19】図 17 の処理で表示される動画を説明する図である。
- 【図 20】図 17 の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第 2 の図である。
- 【図 21】図 17 の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第 3 の図である。
- 【図 22】図 17 の処理で展開されるナビゲーション画面を示す第 4 の図である。
- 【図 23】図 14 のナビゲーション画面の第 1 の変形例を示す図である。
- 【図 24】図 14 のナビゲーション画面の第 2 の変形例を示す図である。
- 【図 25】図 14 のナビゲーション画面の第 3 の変形例を示す図である。
- 【図 26】図 14 のナビゲーション画面の第 4 の変形例を示す図である。
- 【図 27】図 14 のナビゲーション画面の第 5 の変形例を示す図である。
- 【図 28】図 14 のナビゲーション画面の第 6 の変形例を示す図である。
- 【図 29】図 14 のナビゲーション画面の第 7 の変形例を示す図である。
- 【図 30】図 14 のナビゲーション画面の第 8 の変形例を示す図である。
- 【図 31】気管支の構造を示す図である。

10

【符号の説明】

- 1 . . . 内視鏡装置
- 2 . . . 気管支鏡
- 3 . . . 挿入量検出装置
- 4 . . . 入力部
- 5 . . . モニタ
- 6 . . . 気管支鏡ナビゲーション装置
- 11 . . . C T 画像データ取り込み部
- 12 . . . C T 画像データ格納部
- 13 . . . M P R 画像生成部
- 14 . . . ルート設定部
- 15 . . . V B S 画像生成部
- 16 . . . V B S 画像格納部
- 17 . . . 画像処理部
- 18 . . . 画像表示制御部
- 19 . . . 設定情報入力部

20



圖 1

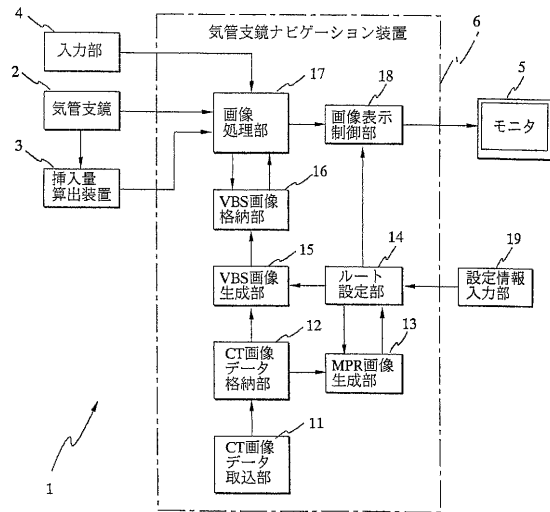
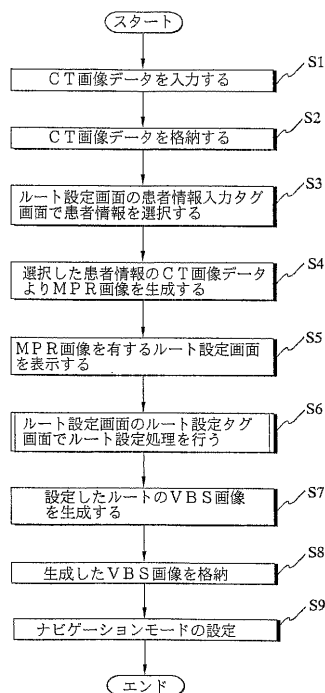
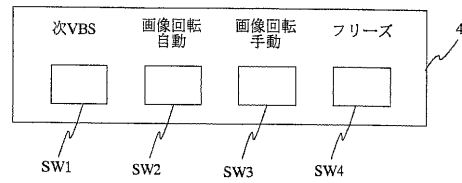
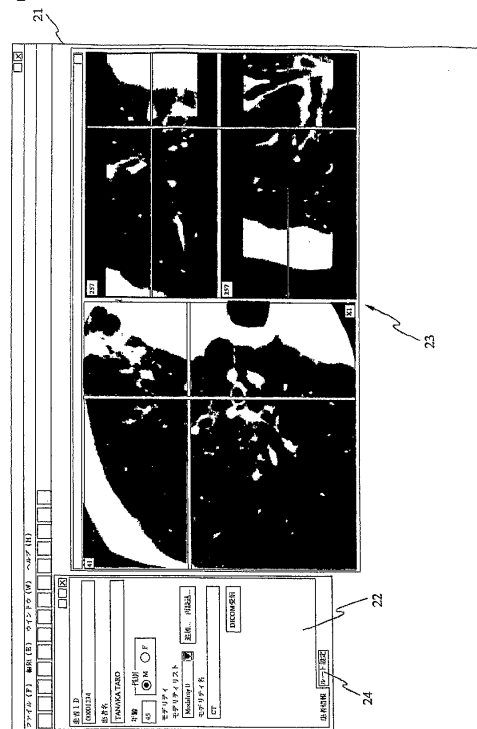


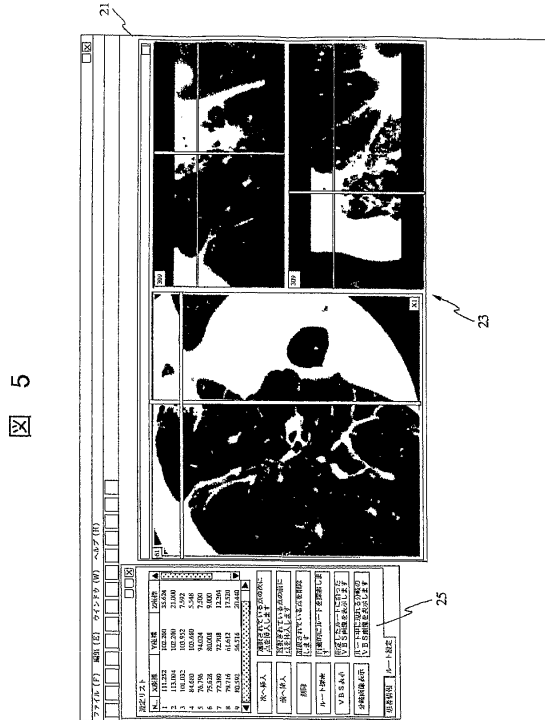
図 2



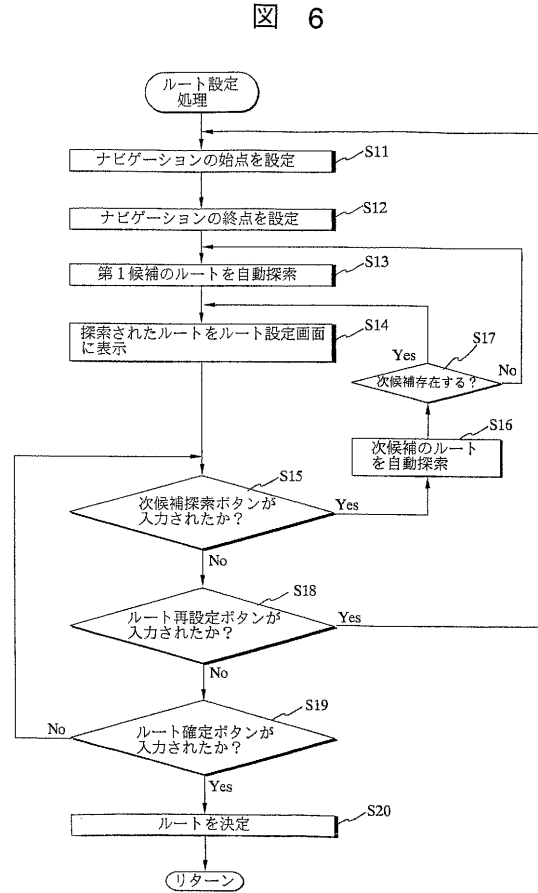
4 ☒



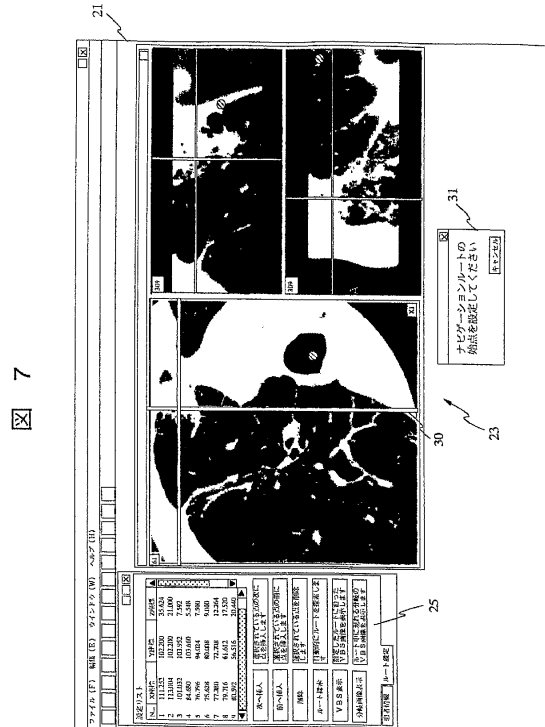
【 図 5 】



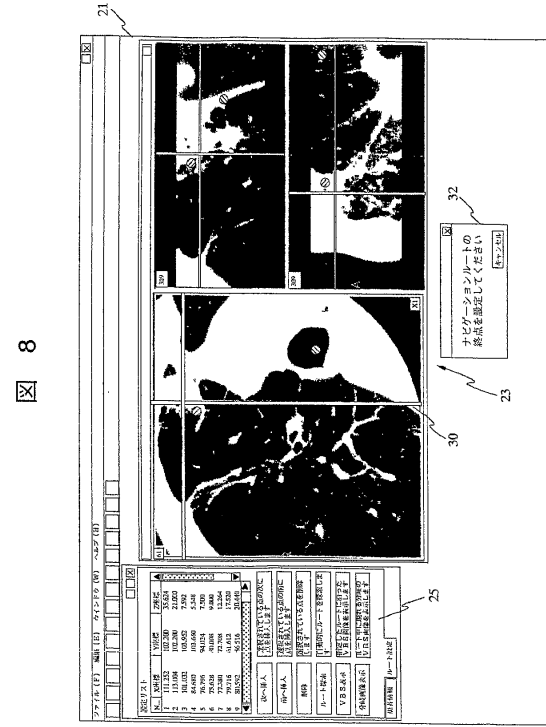
【 図 6 】



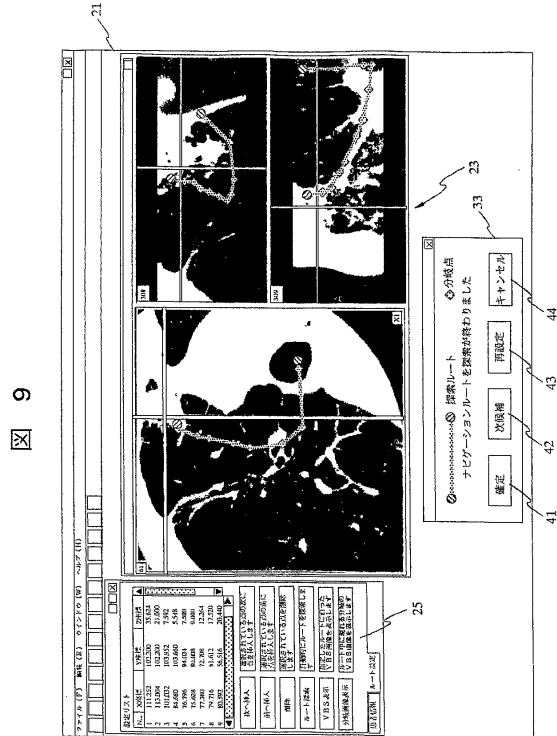
【圖 7】



【 図 8 】

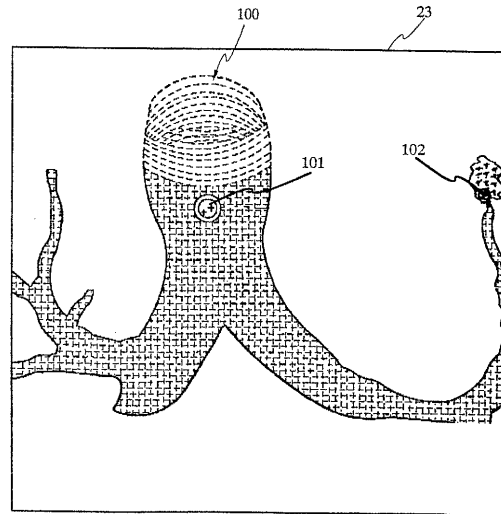


【図 9】



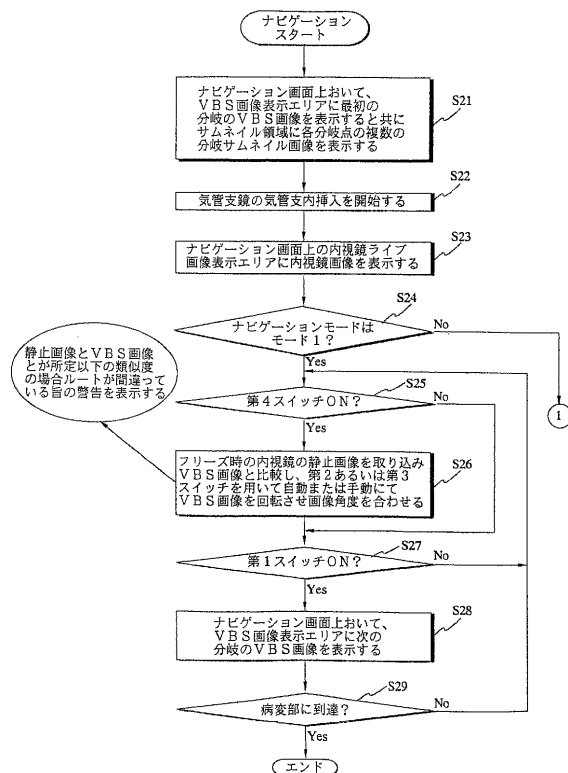
【図 10】

図 10



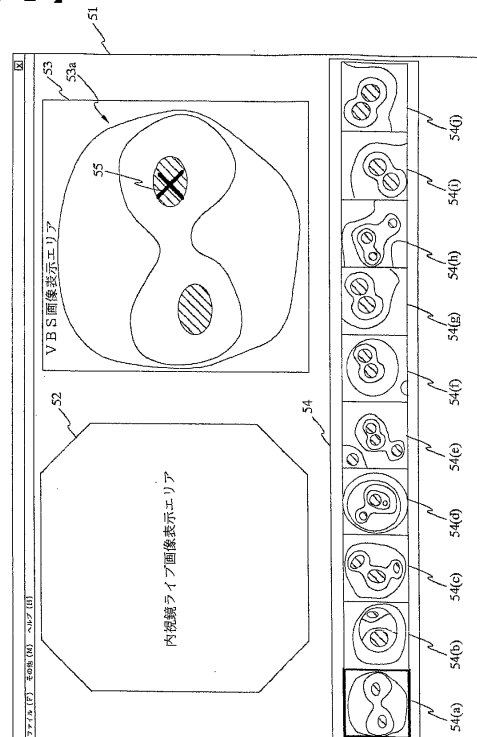
【図 11】

図 11

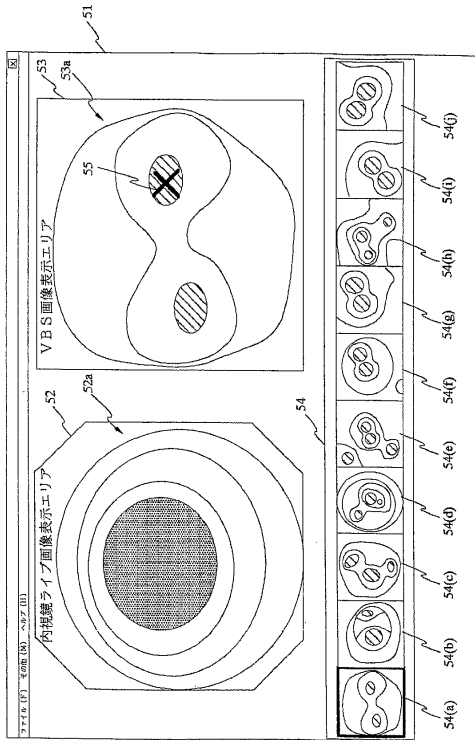


【図 12】

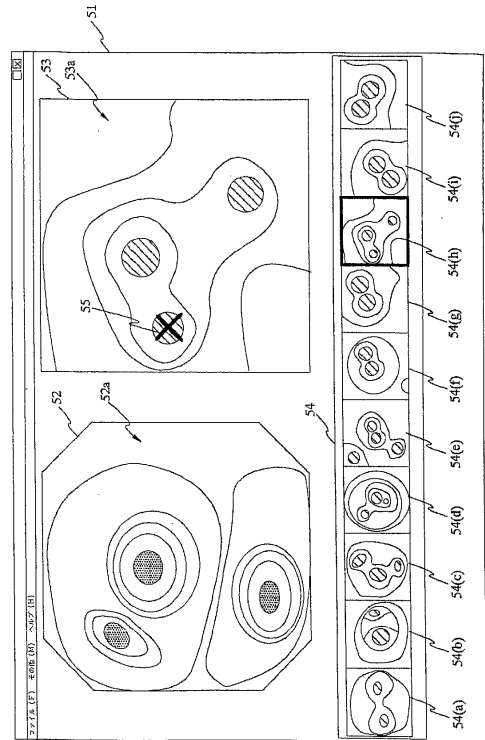
図 12



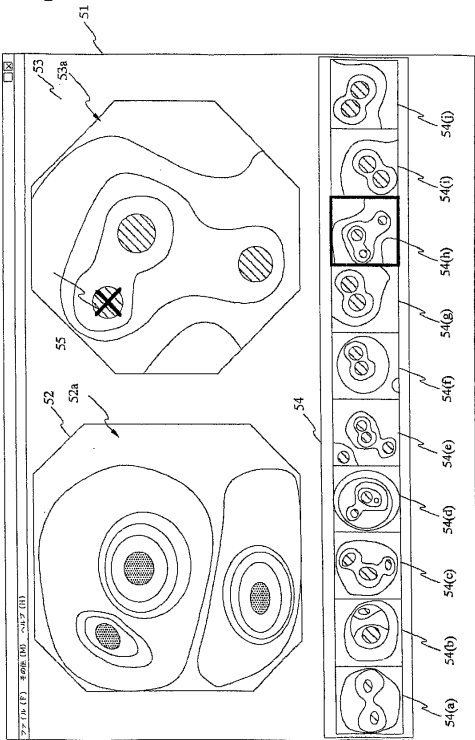
【図 13】



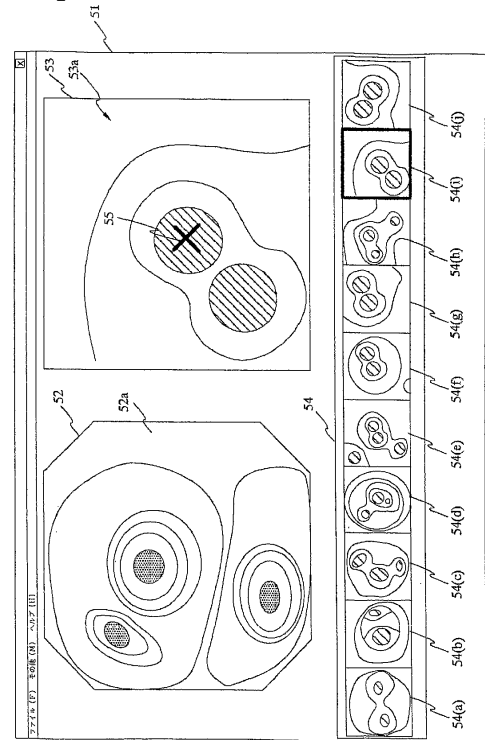
【図 14】



【図 15】

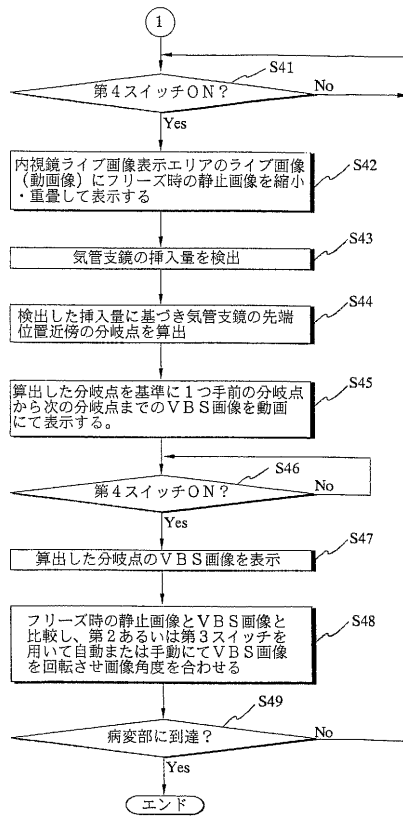


【図 16】



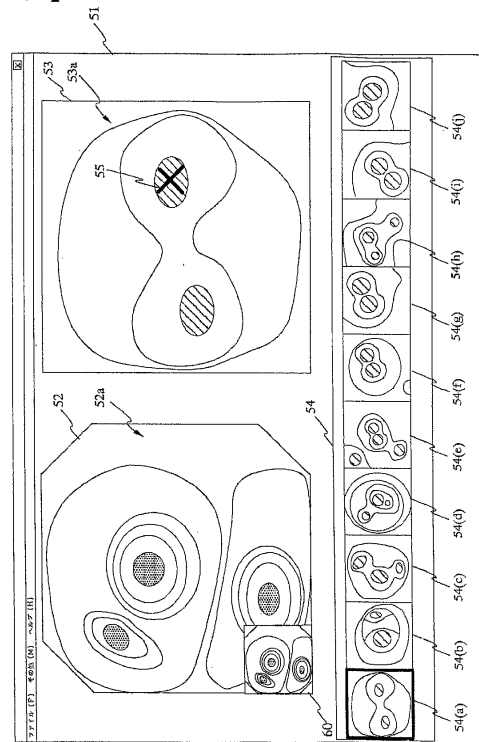
【図 17】

図 17



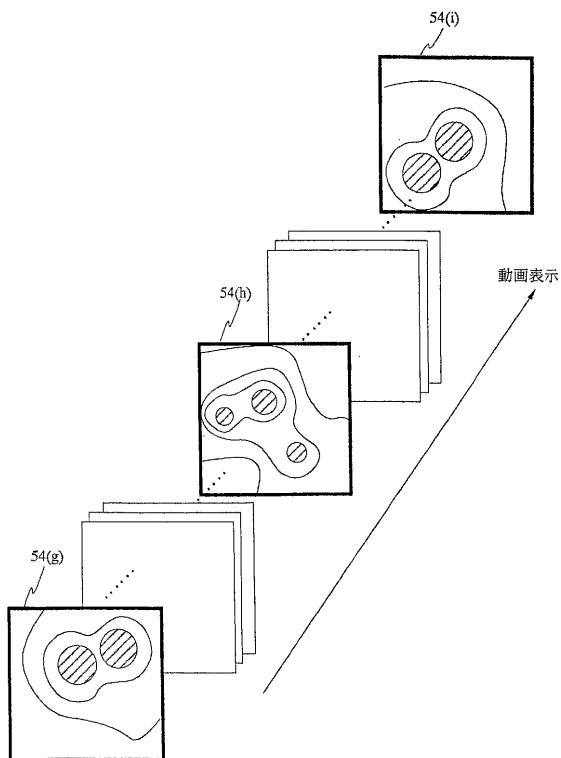
【図 18】

図 18



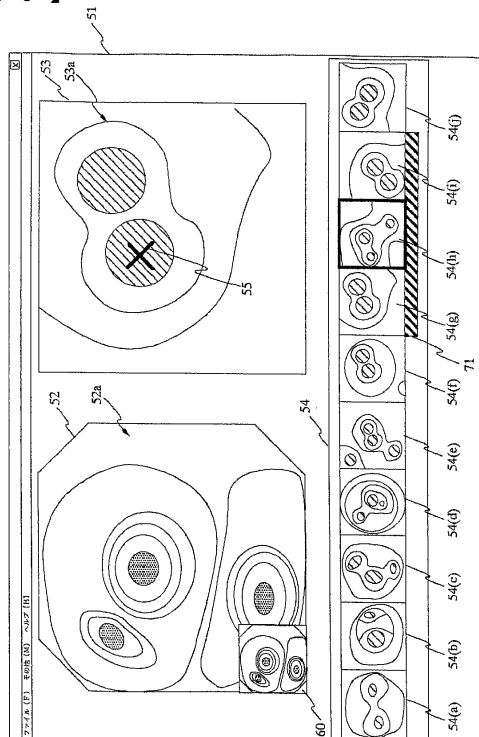
【図 19】

図 19



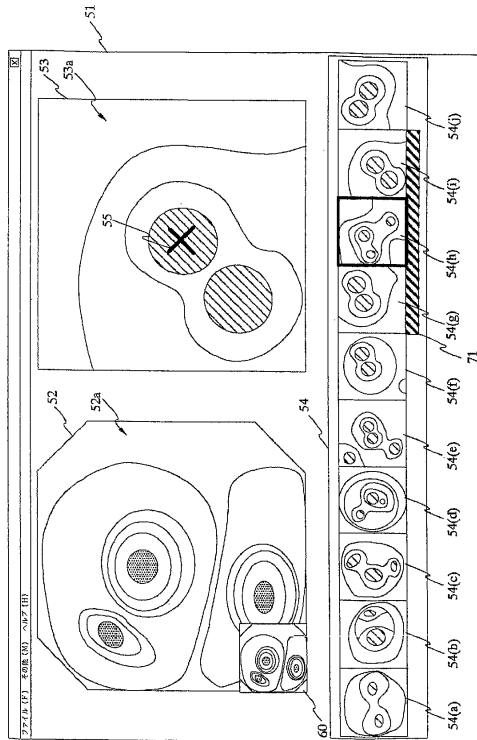
【図 20】

図 20



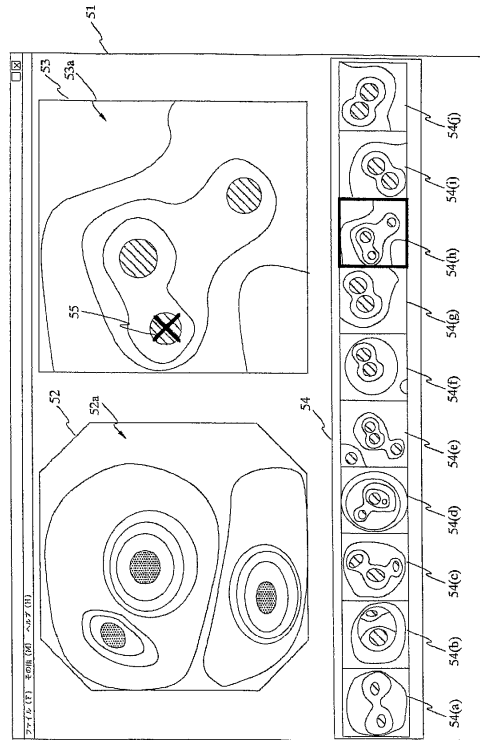
【図 2 1】

図 21



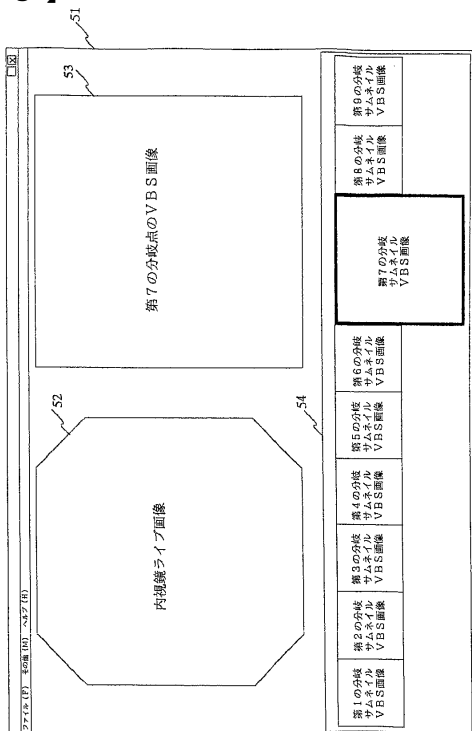
【図 2 2】

図 22



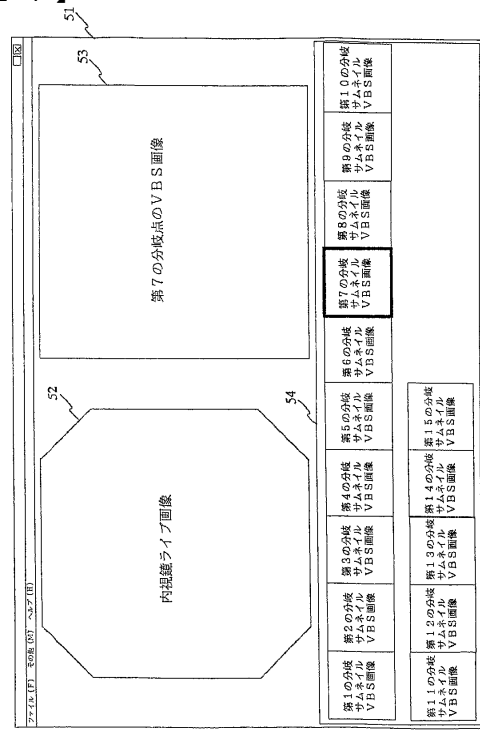
【図 2 3】

図 23

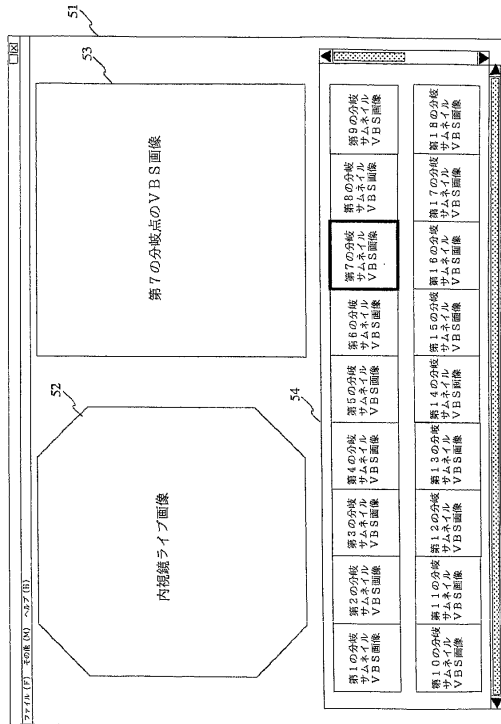


【図 2 4】

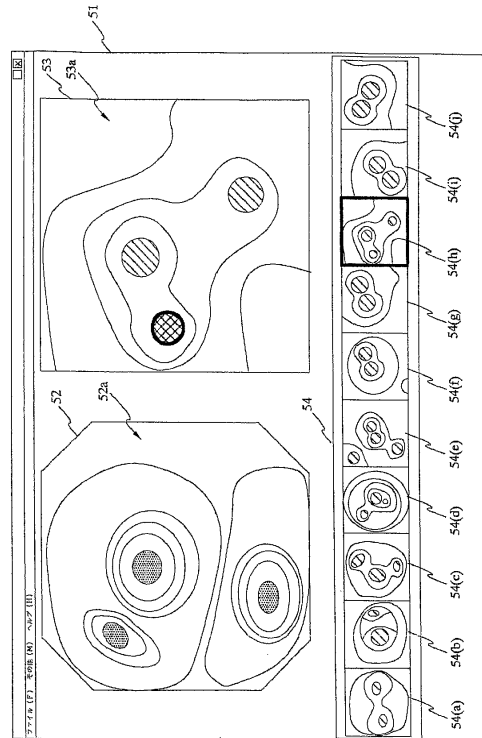
図 24



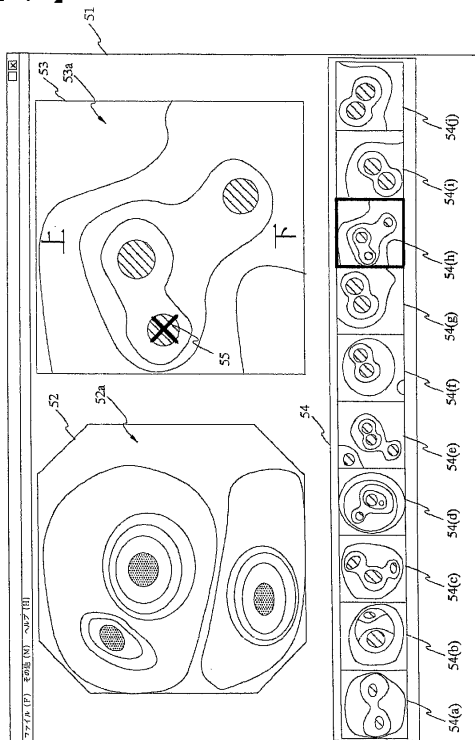
【 図 2 5 】



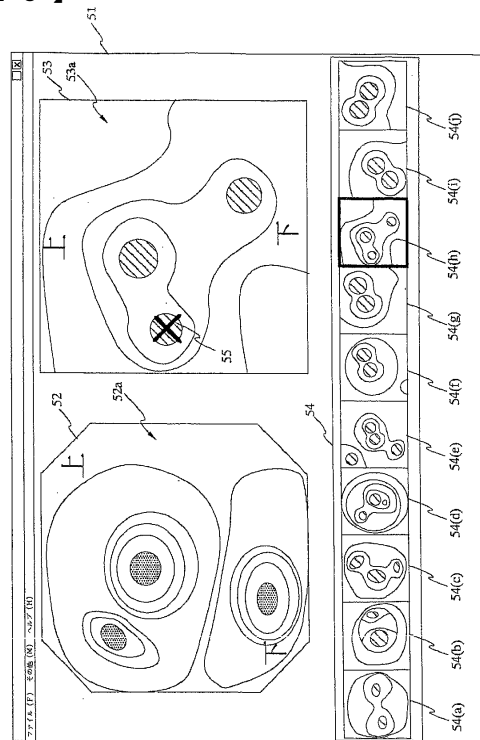
【 図 2 6 】



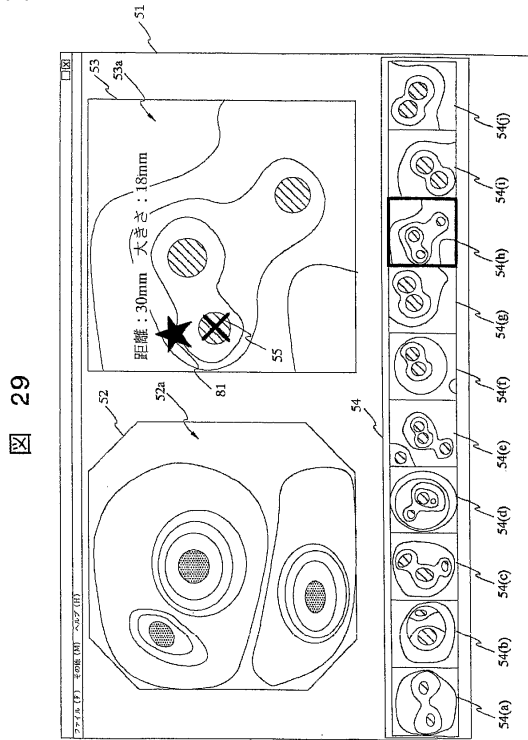
【 図 2 7 】



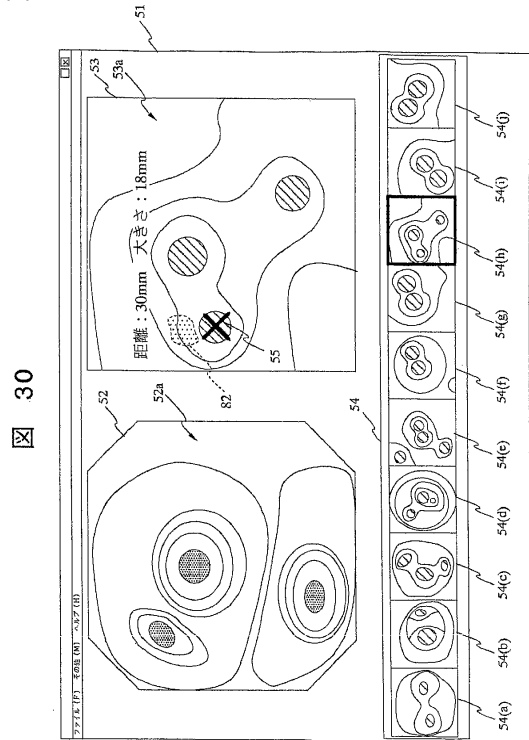
【 図 2 8 】



【図 29】

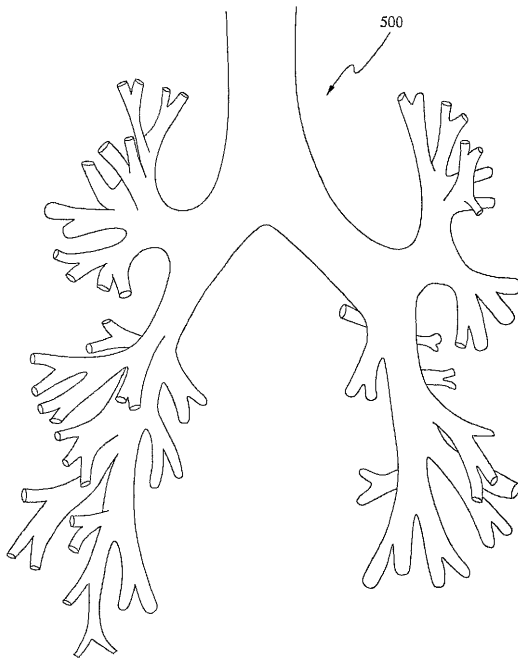


【図 30】



【図 31】

図 31





---

フロントページの続き

- (72)発明者 浅野 文祐  
岐阜県各務原市那加西市場5丁目134番地  
(72)発明者 森谷 浩史  
福島県福島市宮下町12-20

審査官 安田 明央

- (56)参考文献 特開2000-135215(JP,A)  
特開2002-200030(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 1/00-1/32  
A61B 6/03

|                |                                                         |         |            |
|----------------|---------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 内窥镜装置，内窥镜装置的导航方法，内窥镜图像显示方法和内窥镜图像显示程序                    |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP4009639B2</a>                             | 公开(公告)日 | 2007-11-21 |
| 申请号            | JP2004524322                                            | 申请日     | 2003-07-31 |
| [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                                                  |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | 奥林巴斯公司                                                  |         |            |
| [标]发明人         | 大西 順一<br>秋本 俊也<br>小林 英一<br>浅野 文祐<br>森谷 浩史               |         |            |
| 发明人            | 大西 順一<br>秋本 俊也<br>小林 英一<br>浅野 文祐<br>森谷 浩史               |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/04 A61B1/00 A61B6/03 A61B1/267                    |         |            |
| CPC分类号         | A61B1/00147 A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/042 A61B1/2676 |         |            |
| FI分类号          | A61B1/04.370 A61B1/00.320.Z A61B6/03.377                |         |            |
| 代理人(译)         | 伊藤 进                                                    |         |            |
| 优先权            | 2002223618 2002-07-31 JP                                |         |            |
| 其他公开文献         | JPWO2004010857A1<br>JPWO2004010857A5                    |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                               |         |            |

# 摘要(译)

在本发明的内窥镜装置1中，显示导航屏幕51，并且导航屏幕51包括用于显示来自支气管镜2的实时图像的内窥镜实时图像显示区域52和用于显示VBS图像的VBS。它包括图像显示区域53和分支缩略图VBS图像区域54，用于在路径的所有分支点处减少VBS图像并将其显示为分支缩略图VBS图像。因此，内窥镜可以通过与实际分支位置对应的引导图像可靠地导航到目标部位。

