

(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2009-56239

(P2009-56239A)

(43) 公開日 平成21年3月19日(2009.3.19)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B</b> 6/03 (2006.01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 G	4 C 0 6 1
<b>A 6 1 B</b> 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z	4 C 0 9 3
<b>A 6 1 B</b> 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 0	
	A 6 1 B 6/03 3 6 0 Q	
	A 6 1 B 6/03 3 7 7	
審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 15 頁)		

(21) 出願番号 特願2007-228267 (P2007-228267)  
 (22) 出願日 平成19年9月3日(2007.9.3)

(71) 出願人 304050923  
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社  
 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  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
 (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  
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内  
 Fターム(参考) 4C061 AA07 CC06 GG22 JJ17 NN01  
 NN05 SS21 WW10 WW13  
 4C093 CA23 DA01 FF16 FF35 FF42

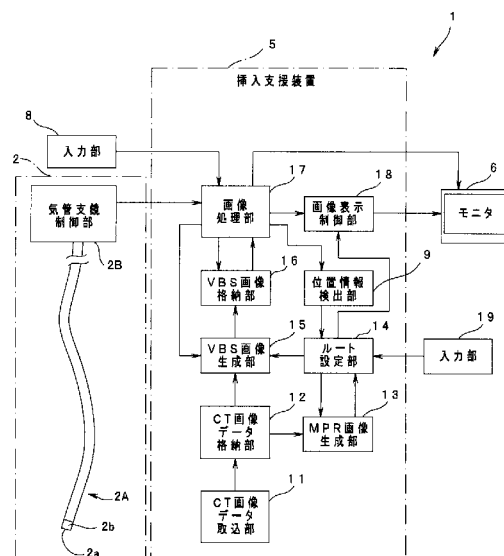
(54) 【発明の名称】 内視鏡装置

## (57) 【要約】

【課題】内視鏡を目的部位に確実にかつ迅速に挿入することができる内視鏡装置を提供する。

【解決手段】内視鏡装置1は、被検体の体腔路を撮像する内視鏡2Aと、前記被検体の3次元領域の画像データに基づいて、体腔外から前記被検体内の関心部位100Bまで前記内視鏡2Aの先端部2bを挿入するための挿入経路を設定する経路設定手段と、前記被検体の3次元領域の画像データに基づいて、前記体腔路の仮想内視鏡画像を生成する仮想内視鏡画像生成手段と、前記内視鏡先端部2bの位置を検出する位置検出手段と、前記先端部位置から前記関心部位まで前記内視鏡先端部2bを挿入するための、前記挿入経路と一部重複している再挿入経路を設定する再経路設定手段と、前記内視鏡の撮像画像と前記挿入経路の仮想内視鏡画像と前記再挿入経路の仮想内視鏡画像とを合成する画像処理手段とを備える。

【選択図】 図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

被検体の体腔路を撮像する内視鏡と、

前記被検体の 3 次元領域の画像データに基づいて、体腔外から前記被検体内の関心部位まで前記内視鏡の先端部を挿入するための前記体腔路の挿入経路を設定する経路設定手段と、

前記被検体の 3 次元領域の画像データに基づいて、前記体腔路の仮想内視鏡画像を生成する仮想内視鏡画像生成手段と、

前記内視鏡の先端部の位置を検出する位置検出手段と、

前記先端部の前記位置から前記関心部位まで前記内視鏡の前記先端部を挿入するための、前記体腔路の前記挿入経路と一部重複している再挿入経路を設定する再経路設定手段と、

前記内視鏡の撮像画像と、前記挿入経路の仮想内視鏡画像と、前記再挿入経路の仮想内視鏡画像とを合成する画像処理手段とを備えることを特徴とする内視鏡装置。

10

**【請求項 2】**

前記仮想内視鏡画像生成手段は、前記被検体の 3 次元領域の画像データから、前記再挿入経路の仮想内視鏡画像を生成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】**

画像処理手段は、前記内視鏡の撮像画像と、前記挿入経路の仮想内視鏡画像と、前記再挿入経路の仮想内視鏡画像と、付加情報とを合成することを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡装置。

20

**【請求項 4】**

前記付加情報は、前記先端部の位置から前記関心部位までの前記体腔路の分岐部の数であることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 5】**

前記付加情報は、分岐部名称であることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 6】**

前記画像処理手段は、前記内視鏡の挿入につれて、すでに通過した前記挿入経路および再挿入経路の仮想内視鏡画像を除いて合成することを特徴とする請求項 3 から請求項 5 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

30

**【請求項 7】**

前記位置検出手段は、画像認識により、前記内視鏡の撮像画像と類似する前記仮想内視鏡画像が生成される前記体腔路位置を前記先端部の位置とすることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

**【請求項 8】**

前記位置検出手段が検出する前記先端部の位置は、前記体腔路の分岐部であることを特徴とする請求項 7 に記載の内視鏡装置。

**【請求項 9】**

前記位置検出手段は、電磁波を利用して前記先端部の位置を算出することを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

40

**【請求項 10】**

前記体腔路は気管支管腔路であることを特徴とする請求項 1 から請求項 9 のいずれか 1 項に記載の内視鏡装置。

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、内視鏡装置に関し、特に多数の分岐を有する体腔路内に挿入する内視鏡装置に関する。

**【背景技術】**

50

## 【0002】

近年、3次元画像を用いた診断が広く行われるようになってきている。例えば、X線CT (Computed Tomography) 装置により被検体の断層像を撮像することにより被検体内の3次元画像データを得て、この3次元画像データを用いて目的部位の診断が行われるようになってきている。

## 【0003】

CT装置では、X線照射位置および検出位置を連続的に回転させつつ、被検体を連続的に移動することにより、被検体を螺旋状の連続スキャン (ヘリカルスキャン: helical scan) が行われる。そして、連続した被検体の多数の断層2次元画像から、3次元画像を作成される。

10

## 【0004】

診断が広く行われている3次元画像の1つに、肺の気管支の3次元画像がある。気管支の3次元画像は、例えば肺癌等が疑われる関心部位の位置を3次的に把握するのに利用される。そして、関心部位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から生検針や生検鉗子等を出して組織のサンプルを採取することが行われる。

## 【0005】

気管支のように、多段階の分岐を有する体内の管路では、関心部位の所在が分岐の末梢に近いときには、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。このため、例えば、特開2000-135215号公報には、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。

20

## 【0006】

また、気管支内視鏡を目的部位に、より容易にナビゲーションするために、特開2005-131046号公報には、被検体内の体腔路の3次元画像を連続したフレーム単位の仮想画像として生成する仮想画像生成手段と、被検体内の体腔路が分岐する全分岐部での前記仮想画像の複数の縮小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を有する内視鏡の挿入支援システムが開示されている。

30

【特許文献1】特開2000-135215号公報

【特許文献2】特開2005-131046号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

## 【0007】

しかしながら、特開2000-135215号公報または特開2005-131046号公報に開示された気管支内視鏡挿入支援装置等を用いていても、内視鏡挿入途中で、患者がせきをした場合等には、内視鏡の先端部が当初設定した挿入経路からずれてしまうことがある。術者が、内視鏡の先端部が当初設定した挿入経路からずれてしまったことに気がつかないと、誤った組織をサンプリングしてしまう可能性もある。術者が内視鏡の先端部が当初設定した挿入経路からずれてしまったことに気がついた場合には、術者は患者の負担を考慮して、内視鏡の先端部を最小の戻り作業で、当初設定した正しい経路に戻すことが好ましい。しかし、多段階の分岐を有する気管支に挿入されている内視鏡の先端部を、どの分岐部まで戻せばよいのかを、術者が判断するのは容易ではなかった。

40

## 【0008】

本発明は、内視鏡を目的部位に確実に迅速に挿入することができる内視鏡装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

## 【0009】

上記目的を達成すべく、本発明の内視鏡装置は、被検体の体腔路を撮像する内視鏡と、前記被検体の3次元領域の画像データに基づいて、体腔外から前記被検体内の関心部位ま

50

で前記内視鏡の先端部を挿入するための前記体腔路の挿入経路を設定する経路設定手段と、前記被検体の３次元領域の画像データに基づいて、前記体腔路の仮想内視鏡画像を生成する仮想内視鏡画像生成手段と、前記内視鏡の先端部の位置を検出する位置検出手段と、前記先端部の前記位置から前記関心部位まで前記内視鏡の前記先端部を挿入するための、前記体腔路の前記挿入経路と一部重複している再挿入経路を設定する再経路設定手段と、前記内視鏡の撮像画像と、前記挿入経路の仮想内視鏡画像と、前記再挿入経路の仮想内視鏡画像とを合成する画像処理手段とを備える。

【発明の効果】

【００１０】

本発明は、内視鏡を目的部位に確実にかつ迅速に挿入することができる内視鏡装置を提供するものである。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１１】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。

【００１２】

< 第１の実施の形態 >

図１は、本発明の実施の形態の内視鏡装置１の構成を示す構成図である。図１に示すように、本実施の形態の内視鏡装置１は、被検体の患者の体腔路である気管支に挿入し気管支内を撮像し気管支末端の関心部位組織を生検する内視鏡２Ａを有する気管支鏡装置２と、内視鏡先端部２ｂの位置を検出する位置検出部３と、ＣＴ画像データに基づき気管支内部の仮想気管支内視鏡画像（Virtual Bronchus Scope；以下、仮想内視鏡画像またはＶＢＳ画像と記す）を生成すると共に撮像部２ａからの撮像信号に基づき、気管支鏡装置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画像等とを合成してモニタ６に表示し内視鏡２Ａの気管支への挿入ナビゲーションを行う挿入支援装置５と、挿入支援装置５に術者の指示を入力する第１の入力部８と、挿入支援装置５の経路設定指示を入力する第２の入力部１９とを備えて構成される。

【００１３】

気管支鏡装置２は、被検体の体腔路に挿入される内視鏡２Ａと、内視鏡２Ａを制御する内視鏡制御部２Ｂとからなる。内視鏡２Ａの先端部２ｂには、撮像装置２ａ等が配設されている。

【００１４】

挿入支援装置５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（Magnet Optical disk）装置またはＤＶＤ（Digital Versatile Disk）装置等の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（Multi Planar Reconstruction）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画像から内視鏡２Ａの気管支関心部位への挿入経路（以下、挿入経路またはルートという）を設定する経路設定手段および再経路設定手段を有するルート設定部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仮想内視鏡画像生成手段を有する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、気管支鏡装置２からの撮像信号および第１の入力部８からの入力信号により、ライブ画像、ＶＢＳ画像および複数の分岐サムネイルＶＢＳ画像等からなる後述する表示画面を生成する画像合成部を有する画像処理部１７と、ルート設定部１４が生成した挿入経路および画像処理部１７が生成したナビゲーション画面等をモニタ６に表示させる画像表示制御部１８とから構成される。

【００１５】

位置検出部９は、後述するように、現在位置の画像と多数のＶＢＳ画像とを画像認識処

10

20

30

40

50

理し所定値より類似していると判断されたVBS画像が得られる位置を内視鏡先端部2bの現在位置として検出する位置検出手段である。

【0016】

なお、CT画像データ格納部12および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および画像処理部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画像データをとり込むようにしてもよい。

10

【0017】

次に、記被検体の3次元領域の画像データに基づいて、体腔外から被検体内の関心部位まで内視鏡2Aの先端部2bを挿入するための、体腔路の挿入経路を設定する経路設定手段を有するルート設定部14および仮想内視鏡画像生成手段を有するVBS画像生成部15について説明する。

【0018】

内視鏡2Aの挿入に先立ち、挿入支援装置5は、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、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。そして、患者の例えば3つの異なる多断面像からなるMPR画像がMPR画像生成部により生成され、ルート設定部14は、このMPR画像上の、図2に示す体腔内の挿入始点A1と、被検体内の関心部位100B近傍の挿入終点E1とが、第2の入力部19により指定されると、挿入始点A1と挿入終点E1を結ぶ体腔路を設定するルート設定処理を行い、内視鏡2Aの挿入経路を設定する。挿入経路が設定されると、VBS画像生成部15は、設定した経路の連続したVBS画像をフレーム単位で生成し、生成したVBS画像をVBS画像格納部16に格納する。

20

【0019】

挿入支援装置5は、挿入経路を設定し、VBS画像を生成し格納すると、挿入経路等をモニタ6に表示する。図3は挿入経路等を表示した表示画面6aの例を示す図である。図3に示すように表示画面6aには、患者情報や分岐部の情報等6Aと、内視鏡2Aの挿入経路R1を表示する画像6Bと、および詳細は図示しないVBS画像6C等とが表示される。画像6Bには、3次元画像から生成された患者の気管支画像100Aに重畳して、体腔外に近い体腔内の内視鏡2Aの挿入始点A1から、被検体内の関心部位100B近傍の内視鏡2Aの挿入終点E1と、ルート設定部14が設定した内視鏡2Aの挿入経路R1が表示されている。

30

【0020】

なお、以下では、説明を簡単にするため挿入経路上の分岐部が4カ所の場合を例とする。図4は、内視鏡2Aの挿入経路R2を説明するための模式図である。図4において気管支腔路は、各線分で表示され、気管支は、分岐部J1、J11、J111、J1111、J11112およびJ111122等において、分岐している。挿入始点A2と挿入終点E2を結ぶ破線がルート設定部14が設定した内視鏡2Aの挿入経路R2である。以下、分岐部J1、J11、J111、J1111、J11112およびJ111122の、それぞれを指すときはJという。なお、分岐部Jは、末梢側で分岐する毎に最終桁に1桁の数字を付加して表示している。例えば、J11111およびJ11112はいずれも挿入始点A2から数えて4回目の分岐部であり、J11111およびJ11112に至る挿入経路は挿入始点A2から分岐部J1111までは同じ経路であったことを示している。図4において、挿入経路R2は、挿入始点A2から4回の分岐部、すなわち、J1、J11、J111、J11111を経由して、挿入終点E1に至っている。なお、図4において分岐部Jは2分岐部の場合のみを表示しているが3分岐以上の場合もある。また、分岐部次数とは、分岐の回数を表す数であり、J1では1、J11111では4となる。

40

50

## 【 0 0 2 1 】

次に、図 5 は、図 2 とは異なるモニタ 6 の表示画面 6 a の表示形態を示す図である。なお、図 1 においてはモニタ 6 は 1 台のみ図示したが、複数のモニタを用いて異なる表示形態の表示画面を同時に表示することも可能である。図 5 示すように表示画面 6 a には、挿入経路 R 2 にある気管支の分岐部 J の V B S 画像 6 D と、V B S 画像 6 D で表示されている分岐部の情報と、ルート中の分岐部の V B S 画像の分岐サムネイル画像 6 E と、V B S 画像 6 D のコントロール例えば回転操作を指示するためのアイコンおよび分岐サムネイル V B S 画像 6 E の中から V B S 画像 6 D として表示する画像を選択するための操作等を行うためのアイコン等とが表示されている。

## 【 0 0 2 2 】

V B S 画像 6 D には、静止画だけでなく、挿入始点 A 2 から挿入終点 E 2 までの挿入経路 R 2 の V B S 画像を、所望の内視鏡挿入速度の動画で表示することもできる。

## 【 0 0 2 3 】

なお、図 5 において、縮小表示された分岐サムネイル V B S 画像 6 E の中で、分岐サムネイル V B S 画像 6 E 1 の表示枠が太く表示されているのは、分岐サムネイル V B S 画像 6 E 1 が、V B S 画像 6 D として表示されている分岐サムネイル V B S 縮小画像であることを示している。

## 【 0 0 2 4 】

次に、図 6 から図 1 2 を用いて、挿入支援装置 5 による内視鏡 2 A の挿入ナビゲーションについて説明する。図 6 から図 8 は、挿入ナビゲーションの際のモニタ 6 の表示画面 6 a の表示形態を示す図であり、図 9 から図 1 1 は挿入支援装置の動作の流れを説明するためのフローチャートであり、図 1 2 は、内視鏡 2 A の再挿入経路である挿入経路 3 を説明するための模式図である。なお、ナビゲーションを開始前に経路設定手段により、挿入経路 1 が設定されているものとする。以下、図 9 から図 1 1 に示すフローチャートに従い、挿入支援装置 5 による内視鏡 2 A の挿入ナビゲーションについて説明する。

## 【 0 0 2 5 】

## &lt; ステップ S 1 &gt;

挿入支援装置 5 は、ナビゲーションを開始すると、モニタ 6 に図 6 に示すような表示画面 6 a を表示する。

## 【 0 0 2 6 】

この表示画面 6 a は、内視鏡撮像部 2 a 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 6 F と、V B S 画像 6 d を表示する V B S 画像表示エリア 6 D と、V B S 画像 6 d 表示の分岐部名称、分岐部次数等の表示エリア 6 H と、ルートの全ての分岐部での 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 6 E 等とからなる。内視鏡 2 A の挿入前であるステップ S 1 では、内視鏡ライブ画像表示エリア 6 F 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 6 D にはルートの最初の分岐部の V B S 画像 6 d 1 が表示され、分岐サムネイル V B S 画像 6 E としては、挿入経路上の 4 箇所全ての分岐部での分岐サムネイル V B S 画像 6 E 1 ~ 6 E 4 が表示される。なお、図 6 においては分岐サムネイル V B S 画像を 1 列表示としたが、分岐部が多い場合には 2 列以上にわたって分岐サムネイル V B S 画像を表示するようにしてもよい。

## 【 0 0 2 7 】

図 6 において、V B S 画像 6 d 1 には挿入経路 1 に沿って進むための経路穴にマーカ 6 G を重畳して表示している。また、V B S 画像表示エリア 6 D に表示される V B S 画像 6 d 1 に対応する分岐サムネイル V B S 画像 6 E 1 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 6 D に表示される V B S 画像がどの分岐部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 1 の段階では分岐サムネイル V B S 画像 6 E 1 の枠が太枠あるいはカラー表示されている。また、各分岐サムネイル V B S 画像の上側に、挿入終点までの挿入経路にある分岐部の数が表示される。このため、術者は現在の内視鏡の先端部の位置から関心部位まで体腔路の分岐部の数を確実に把握できる。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 2 8 】

## &lt; ステップ S 2 &gt;

内視鏡 2 A の気管支内への挿入が開始される。

## 【 0 0 2 9 】

## &lt; ステップ S 3 &gt;

挿入支援装置 5 は、図 6 に示す表示画面 6 a に内視鏡ライブ画像表示エリア 6 F に内視鏡撮像部からのライブ画像 6 f を表示する。尚、ステップ S 3 においても V B S 画像表示エリア 6 D にはルートの最初の分岐部の V B S 画像 6 d 1 が表示され、分岐サムネイル V B S 画像エリア 6 E には全ての分岐部での分岐サムネイル V B S 画像 6 E 1 ~ 6 E 4 が表示され、分岐サムネイル V B S 画像 6 E 1 の枠が太枠あるいはカラー表示される。

10

## 【 0 0 3 0 】

## &lt; ステップ S 4 &gt;

内視鏡 2 A の先端部 2 b が最初 ( 第 1 ) の分岐部 J 1 に到達すると、術者は静止画像を得るフリーズスイッチを押下する。挿入支援装置 5 は、フリーズスイッチが ON されたかどうか判断し、ON されたならばステップ S 5 に進み、ON されないならばステップ S 3 に戻り、ON されるまでライブ画像表示を続ける。

## 【 0 0 3 1 】

## &lt; ステップ S 5 &gt;

挿入支援装置 5 は、ライブ画像 6 f の静止画像を取り込み、画像処理部 1 7 において、公知の画像認識処理によって、該静止画像と最初の分岐部の V B S 画像 6 d 1 との類似度を計算する。

20

## 【 0 0 3 2 】

## &lt; ステップ S 6 &gt;

挿入支援装置 5 は、所定値を超える類似度でライブ画像 6 f の静止画像と V B S 画像 6 d 1 とが類似していると判断すると、両画像が同一の分岐部での画像であるとする。

## 【 0 0 3 3 】

## &lt; ステップ S 7 &gt;

挿入支援装置 5 は、術者の画像回転自動スイッチ操作を待って、あるいは自動で、V B S 画像 6 d 1 を回転させ、ライブ画像 6 f の静止画像の方向と V B S 画像 6 d 1 の方向とを一致させる。

30

## 【 0 0 3 4 】

このようにしてライブ画像 6 f の静止画像と V B S 画像 6 d 1 とを一致させると、術者はマーカ 6 G が示す経路穴をライブ画像 6 f 上で容易に見いだせるので、マーカ 6 G の指示に従って挿入を続行する。

## 【 0 0 3 5 】

## &lt; ステップ S 8 &gt;

挿入支援装置 5 は、表示画面 6 a を更新する。すなわち、図 7 に示すように、挿入支援装置 5 は、内視鏡の挿入につれて、次の分岐部 J 1 1 の V B S 画像 6 d 2 を表示するとともに、すでに通過した分岐部の分岐サムネイル V B S 画像 6 E 1 を消去し、次の分岐部の分岐サムネイル V B S 画像 6 E 2 の枠を太枠あるいはカラー表示とし、分岐サムネイル V B S 画像の上側に表示する残りの分岐の数を減ずる。もちろん、すでに通過した分岐サムネイル V B S 画像 6 E 1 を消去せずに残しておいても差し支えない。

40

## 【 0 0 3 6 】

## &lt; ステップ S 9 &gt;

挿入支援装置 5 は、ステップ S 8 で関心部位 1 0 0 B に達したか ( すなわち、ナビゲーションの挿入終点 E 2 に達したか ) どうかを判断し、関心部位 1 0 0 B に到達した場合は処理を終了し、関心部位 1 0 0 B に到達していない場合にはステップ S 3 に戻り、関心部位 1 0 0 B に到達するまで、ステップ S 3 ~ S 7 の処理を繰り返す。

## 【 0 0 3 7 】

次に、図 1 0 のフローチャートを用い、ステップ S 6 において N O の場合の挿入支援装

50

置 5 によりナビゲーション処理の流れを説明する。

【 0 0 3 8 】

< ステップ S 1 1 >

上記の挿入支援装置 5 による内視鏡 2 A の挿入ナビゲーションにより目的部位まで内視鏡先端部 2 b を挿入できた場合には問題はないが、内視鏡挿入途中で、患者がせきをした場合等には、内視鏡 2 A の先端部 2 b が当初設定した挿入経路からずれて、異なる分岐部に入り込んでしまうことがある。

【 0 0 3 9 】

その場合には、本実施の形態の内視鏡装置 1 においては、ステップ S 6 において、所定値以下の類似度となり、挿入支援装置 5 は当初設定した挿入経路以外のルートに挿入されたと判断し警告をする。なお、警告は表示画面 6 a 上に表示してもよいし、音または光等の公知の警告手段を用いてもよい。挿入支援装置 5 からの警告により、術者は間違った挿入経路に内視鏡先端部 2 b が挿入されたことを確実に認識し、内視鏡 2 A の挿入を中断できる。

10

【 0 0 4 0 】

< ステップ S 1 2 >

挿入支援装置 5 の位置検出部 9 の位置検出手段は、内視鏡先端部 2 b の現在の位置を検出するために、現在の静止画像と、多数の気管支管腔路内の V B S 画像とを画像認識処理し、類似度を計算する。

【 0 0 4 1 】

20

< ステップ S 1 3 >

位置検出手段は、現在の静止画像と所定値を超える類似度で類似していると判断した V B S 画像が得られる位置を現在の内視鏡先端部 2 b の位置とする

通常は、画像認識処理に用いる現在の静止画像としては、ステップ S 5 で取り込み、当初設定した挿入経路からずれていると判断した分岐部の画像を用いる。新規に画像を取り込む場合にも、分岐部の画像が好ましい。このため、現在のライブ画像が分岐部でない場合には、内視鏡 2 A を挿入もしくは引き抜いて先端部 2 b が分岐部となるように修正し、撮像部 2 a が撮像する画像が分岐部となるように修正することが好ましい。分岐部の画像には、それぞれ特徴があり、画像認識による位置検出精度が向上するからである。

【 0 0 4 2 】

30

挿入支援装置 5 は、位置検出処理の速度向上のために、当初設定した挿入経路 1 からずれる直前の分岐部に近い分岐部の V B S 画像から画像認識処理を進めることが好ましい。例えば、内視鏡先端部 2 b が分岐部 J 1 1 1 1 通過後に当初設定した挿入経路からずれた場合には、J 1 1 1、J 1 1 1 2、J 1 1 1 2 1 および J 1 1 1 2 2 等の分岐部から画像認識処理を進め、その後、J 1 1 および J 1 1 2 等の分岐部の処理を行い、それでも所定値より類似していると判断された V B S 画像が得られなかった場合には、J 1 2 の末梢側の分岐部の処理を行うことが好ましい。

【 0 0 4 3 】

あるいは、位置検出部 9 は、内視鏡先端部 2 b に設けた磁界センサに外部から特定方向の磁界を印加し、内視鏡先端部 2 b の位置を検出する位置検出手段であってもよい。同様に、内視鏡先端部 2 b に設けた磁界発生部からの磁界を外部に設けた磁界センサ等で内視鏡先端部 2 b の位置を検出する位置検出手段であってもよい。すなわち、位置検出部 9 は、電磁波を利用して先端部の位置を算出する位置検出手段であってもよい。

40

【 0 0 4 4 】

< ステップ S 1 4 >

挿入支援装置 5 は、内視鏡先端部 2 b の現在位置が含まれる気管支管腔路の中心線を求める。すなわち、内視鏡先端部 2 b の位置は必ず気管支管腔路内のある一点であるため、その点の属する気管支管腔路を求める。

【 0 0 4 5 】

< ステップ S 1 5 >

50



挿入支援装置 5 は、ステップ S 1 4 で求めた現在の内視鏡先端部 2 b の位置が含まれる気管支管腔路の中心線が、当初の挿入経路 1 に含まれているかを判断する。

【 0 0 4 6 】

< ステップ S 1 6 >

ステップ S 1 5 において Y E S の場合には、先端部 2 b は、挿入経路 1 上にあり、現在の先端部 2 b の位置は、挿入支援装置 5 が先端部 2 b がずれたと判断した分岐部より前から後ろに移動しただけである。このため、挿入支援装置 5 は、当初作成した挿入経路 1 のデータに基づき、現在の先端部 2 b の位置から末梢側の次の分岐部の V B S 画像表示等を行い、ステップ S 3 からの動作に戻る。

【 0 0 4 7 】

一方、ステップ S 1 5 において N o の場合には、内視鏡先端部 2 b は当初の挿入経路 1 からずれている。このため、挿入支援装置 5 は、再挿入経路、すなわち新たな挿入経路 3 を求める。以下、図 1 1 のフローチャートおよび、図 1 2 の気管支管腔路の模式図を例に説明する。

【 0 0 4 8 】

図 1 2 において、内視鏡先端部 2 b の現在位置を P 2 とする。現在位置 P 2 は当初の挿入経路 1 である R 2 からずれている。すなわち、内視鏡先端部 2 b は、分岐部 J 1 1 1 2 2 にあり、分岐部 J 1 1 1 2 2 の V B S 画像と内視鏡 2 A の静止画像が所定値を超える類似度で類似している。

【 0 0 4 9 】

< ステップ S 2 1 >

ルート設定部 1 4 の再経路設定手段は、現在位置 P 2 から挿入始点 A 2 までの挿入経路 2 である R 3 を求める。図 1 2 に示すように挿入経路 2 は、P 2 から J 1 1 1 2、J 1 1 1、J 1 1、J 1 を経由して A 2 に至る。

【 0 0 5 0 】

< ステップ S 2 2 >

ルート設定部 1 4 の再経路設定手段は、当初の挿入経路（挿入経路 1）R 2 と、現在位置 P 2 から挿入始点 S 2 までの挿入経路 2 である R 3 が一致する範囲を求める。図 1 2 に示すように挿入経路 1 R 2 は、A 2 から、J 1、J 1 1、J 1 1 1、J 1 1 1 1 を経由して E 2 に至る。このため、R 2 と R 3 が一致する範囲は、A 2 から、J 1、J 1 1、J 1 1 1 1 までである。この R 2 と R 3 が一致する範囲を求めることで、R 2 と R 3 の合流分岐部が J 1 1 1 であることが判明する。

【 0 0 5 1 】

< ステップ S 2 3 >

ルート設定部 1 4 の再経路設定手段は、挿入経路 2 の現在位置 P 2 から合流分岐部 J 1 1 1 までの挿入経路と、経路 1 の合流分岐部が J 1 1 1 から挿入終点 E 2 までの挿入経路を合成し、P 2 から E 2 への再挿入経路 R 4 を設定する。図 1 2 に示すように R 4 は、P 2 から、J 1 1 1 2、J 1 1 1、J 1 1 1 1 を経由して E 2 に至る。

【 0 0 5 2 】

なお、ルート設定部 1 4 の再経路設定手段は、挿入経路 1 を設定した経路設定手段と同じ手段であってもよいし、異なる設定手段であってもよい。

【 0 0 5 3 】

< ステップ S 2 4 >

挿入支援装置 5 は、再挿入経路 R 4 に合わせたデータを生成する。すなわち、再挿入経路 R 4 のうち、挿入経路 1 と重複しない部分については、動画表示するフレーム画像データや分岐サムネイル画像等がないため、これらを生成する。ただし、処理時間を短縮するため、分岐サムネイル画像のみを作成してもよい。また、P 2 から末梢側の最初の分岐部は、再挿入経路 R 4 に含まれないが、現在観察している分岐部であるので、必要に応じ、データを作成するとよい。

【 0 0 5 4 】

10

20

30

40

50

そして、挿入支援装置 5 は、図 8 に示すように、表示画面 6 a に表示する。表示画面 6 a の内視鏡ライブ画像表示エリア 6 F には、分岐部 J 1 1 1 2 2 を観察している内視鏡撮像部 2 a からのライブ画像が表示され、V B S 画像表示エリア 6 D には、分岐部 J 1 1 1 2 2 の V B S 画像 6 d 5 が表示され、表示エリア 6 H には分岐部の名称 J 1 1 1 2 2 が表示され、分岐サムネイル V B S 画像エリア 6 E には、再挿入経路 R 3 の全ての分岐部での分岐サムネイル V B S 画像が表示されている。

【 0 0 5 5 】

分岐サムネイル V B S 画像のうち、分岐部 J 1 1 1 2 2 および分岐部 J 1 1 1 2 の分岐サムネイル V B S 画像 6 E 5 および 6 E 6 には、画像に重畳して下向きの矢印マーク 6 J が表示され、当該分岐部が、通常の挿入操作ではなく、内視鏡 2 A を引き抜く分岐部であることを術者に示している。あるいは、内視鏡 2 A を引き抜く分岐部の分岐サムネイル V B S 画像は、表示枠の色を変える等の表示形態によっても、通常の挿入操作ではないことを術者に示すことができる。また、分岐サムネイル V B S 画像の上には、挿入終点 E 2 までの分岐数である 4 が表示されている。

10

【 0 0 5 6 】

< ステップ S 2 5 >

ステップ S 3 に戻る。通常の挿入経路 1 ではなく、内視鏡 2 A を引き抜く分岐部がある再挿入経路 3 による再挿入ナビゲーションとなるが、挿入支援装置 5 の動作は、通常の挿入ナビゲーションとほぼ同じである。

なお、内視鏡先端部 2 b が合流分岐部 J 1 1 1 まで戻った後は、挿入支援装置 5 の動作は通常の挿入ナビゲーションと全く同じである。表示装置 6 の表示画面 6 a を、最初に作成表示した表示画面に戻してもよい。すなわち、分岐サムネイル V B S 画像を連続表示している場合には、J 1、J 1 1、J 1 1 1 および J 1 1 1 1 の分岐サムネイル V B S 画像に戻してもよい。

20

【 0 0 5 7 】

以上のように、術者は、本実施の形態の内視鏡装置 1 により、内視鏡挿入途中で、患者がせきをし、内視鏡 2 A の先端部 2 b が当初設定した挿入経路からずれてしまった場合でも、ずれてしまったことを、挿入支援装置 5 の警告により確実に認識できる。また、術者は、挿入支援装置 5 のナビゲーションにより、内視鏡 2 A の先端部 2 b を最小の戻り作業で、当初設定した正しい挿入経路に確実にかつ迅速に戻し、内視鏡 2 A の挿入をすることができる。

30

【 0 0 5 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。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 5 9 】

【 図 1 】 本発明の第 1 の実施の形態の内視鏡装置の構成を示す構成図である。

【 図 2 】 挿入経路等を表示した表示画面の例を示す図である。

【 図 3 】 挿入経路等を表示した表示画面の例を示す図である。

【 図 4 】 内視鏡の挿入経路を説明するための模式図である。

40

【 図 5 】 モニタの表示画面の表示形態を示す図である。

【 図 6 】 挿入ナビゲーションの際のモニタの表示画面の表示形態を示す図である。

【 図 7 】 挿入ナビゲーションの際のモニタの表示画面の表示形態を示す図である。

【 図 8 】 挿入ナビゲーションの際のモニタの表示画面の表示形態を示す図である。

【 図 9 】 挿入支援装置の動作の流れを説明するためのフローチャートである。

【 図 1 0 】 挿入支援装置の動作の流れを説明するためのフローチャートである。

【 図 1 1 】 挿入支援装置の動作の流れを説明するためのフローチャートである。

【 図 1 2 】 内視鏡の再挿入経路を説明するための模式図である。

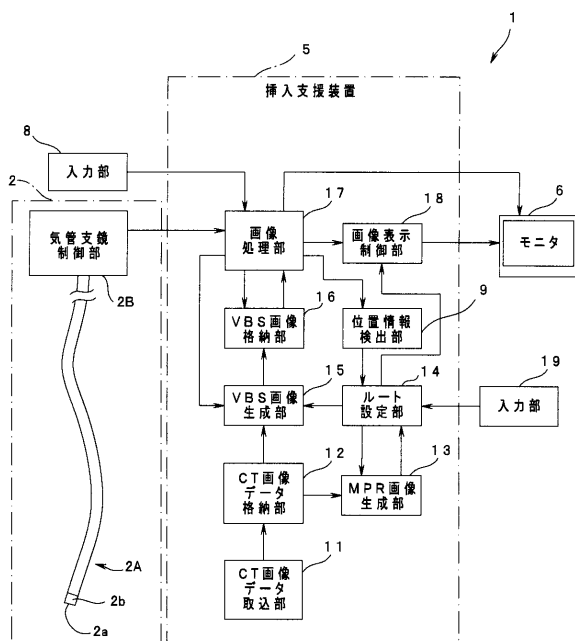
【 符号の説明 】

【 0 0 6 0 】

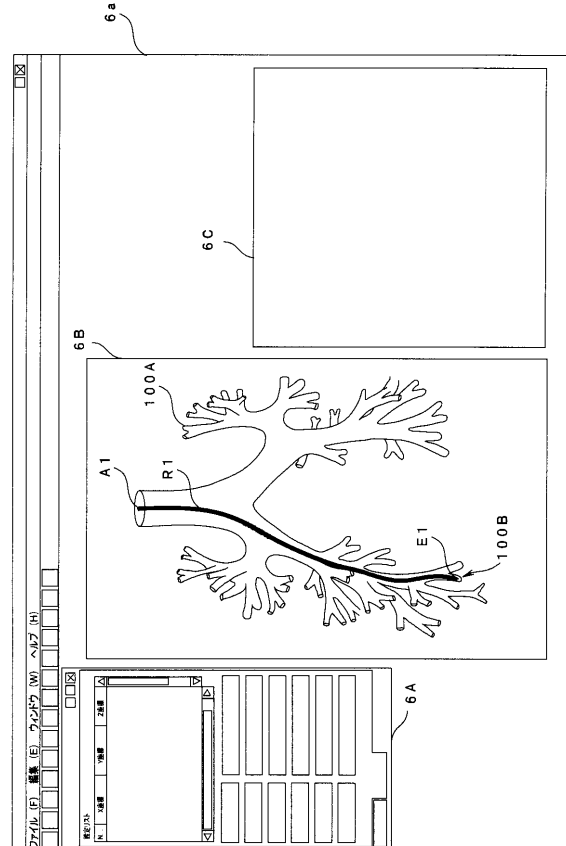
50

1 ... 内視鏡装置、2 ... 気管支鏡装置、2 A ... 内視鏡、2 a ... 内視鏡撮像部、2 b ... 先端部、3 ... 位置検出部、6 ... モニタ、5 ... 挿入支援装置、6 G ... マーカ、9 ... 位置検出部、12 ... VBS画像データ格納部、13 ... MPR画像生成部、14 ... ルート設定部、15 ... VBS画像生成部、16 ... VBS画像格納部、17 ... 画像処理部、18 ... 画像表示制御部、J ... 分岐部、P1 ... 挿入始点、P2 ... 現在位置、E1 ... 挿入終点、R1 ... 挿入経路、R3 ... 再挿入経路

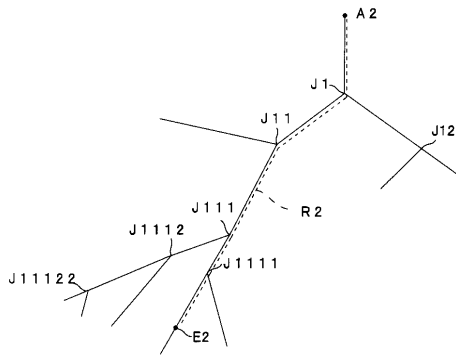
【図1】



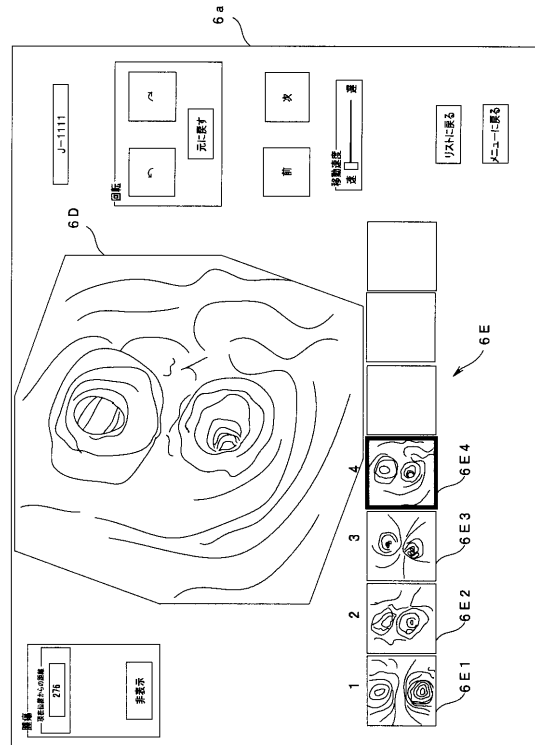
【図3】



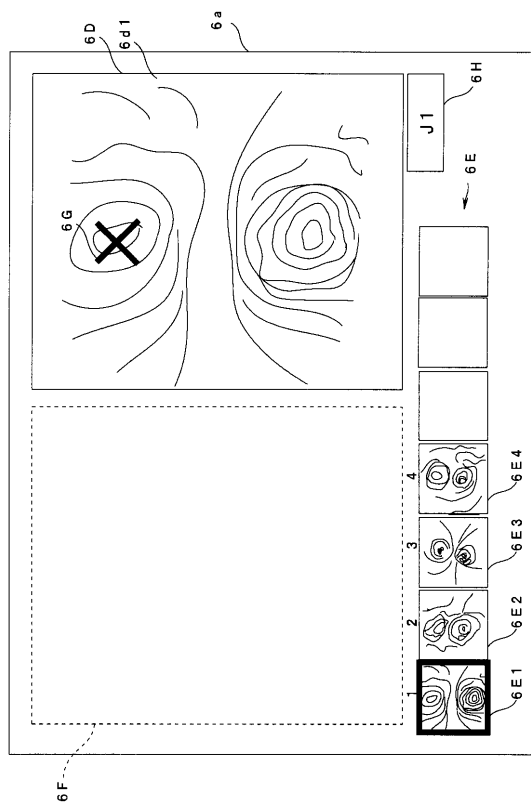
【図 4】



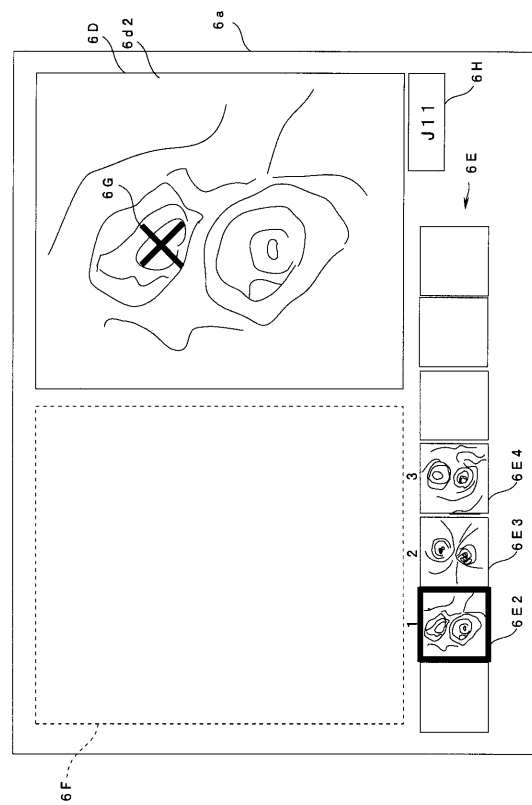
【図 5】



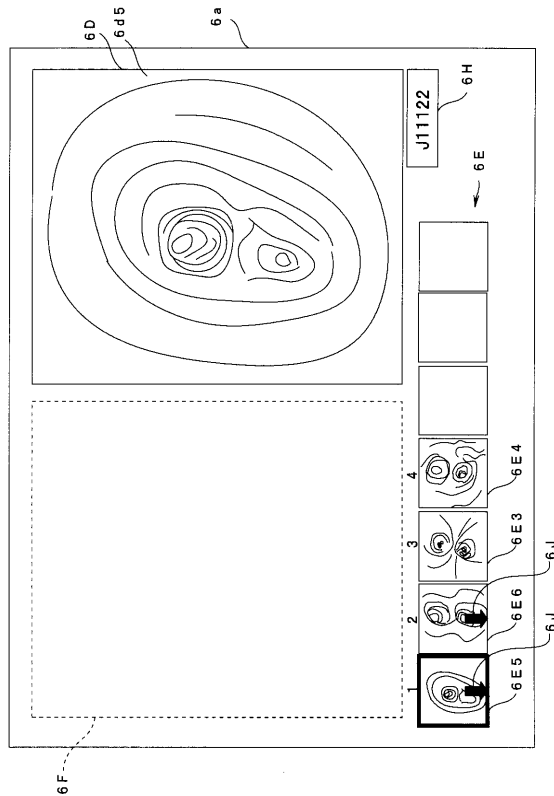
【図 6】



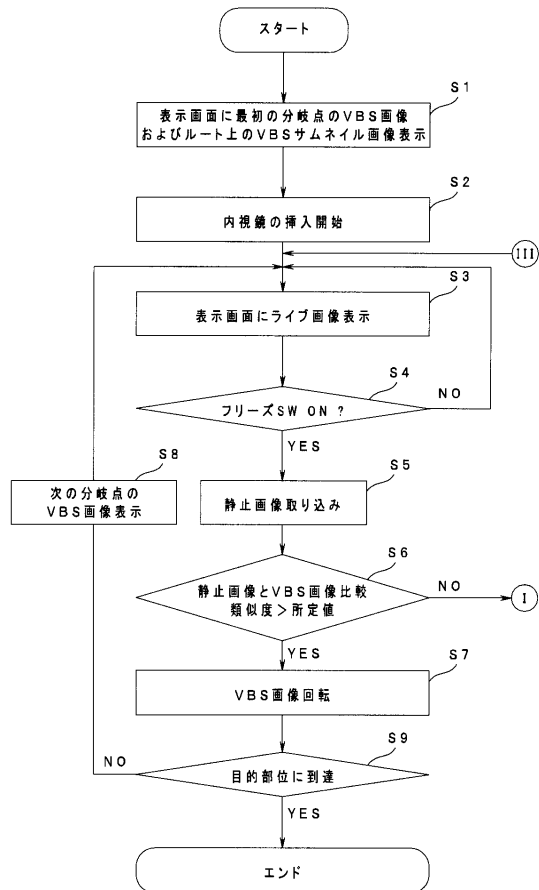
【図 7】



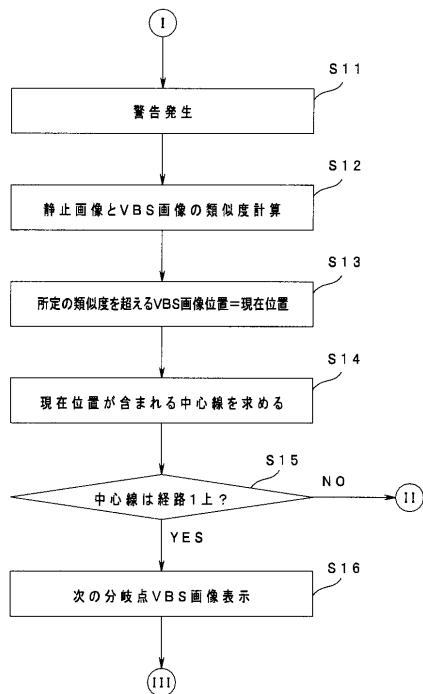
【図 8】



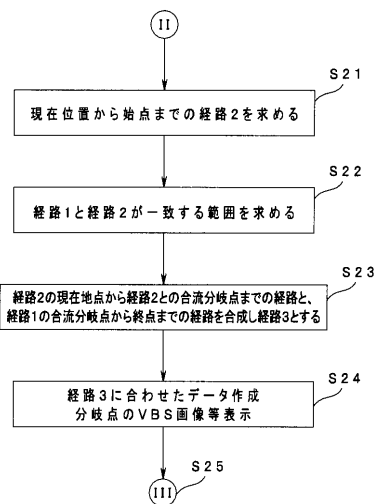
【図 9】



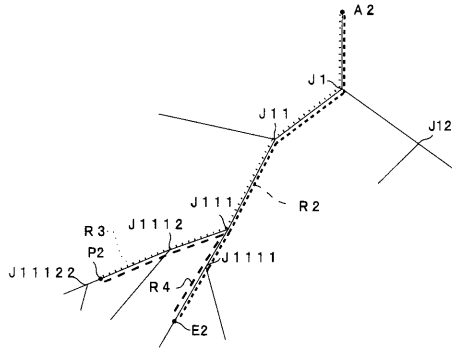
【図 10】



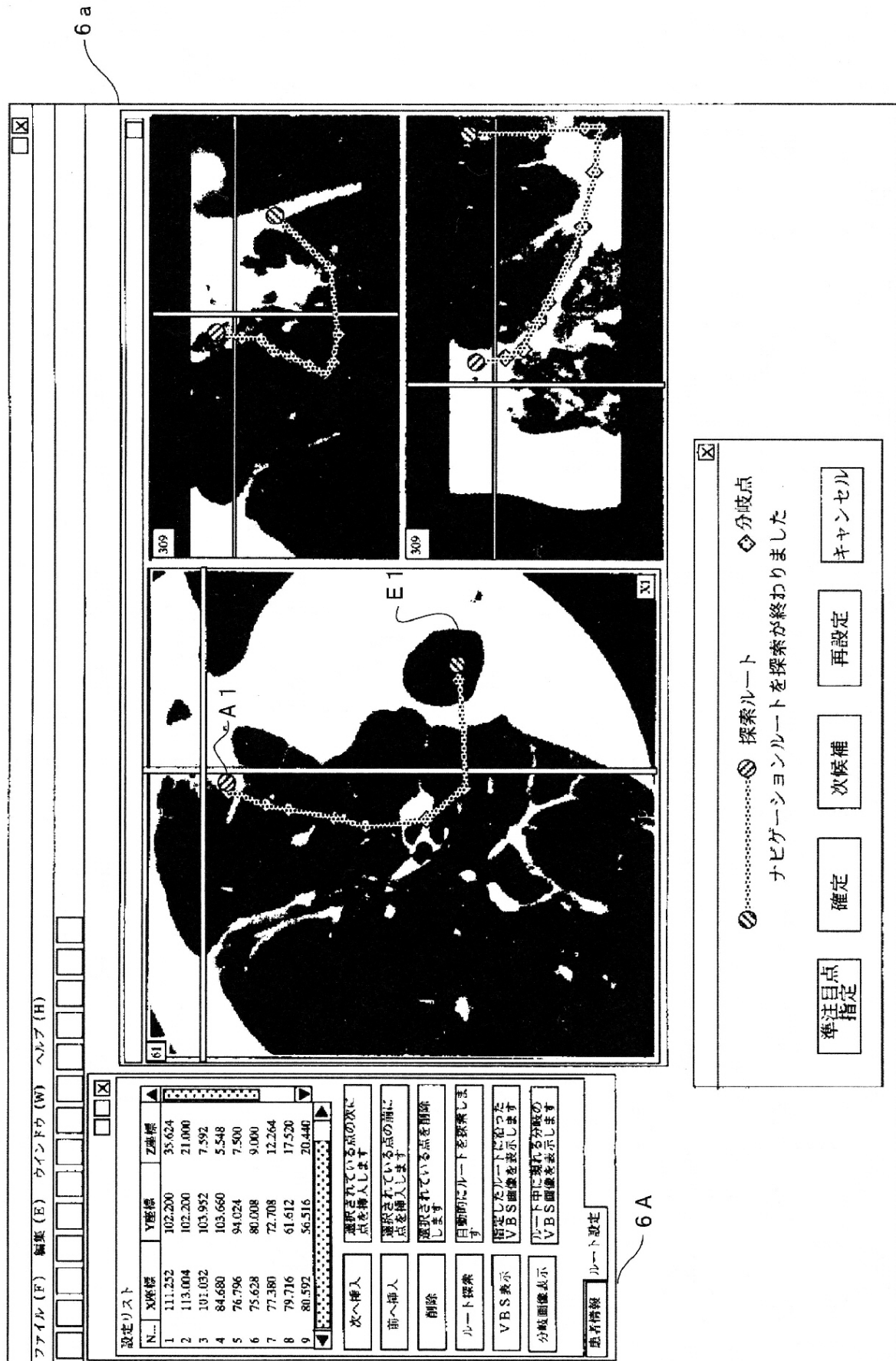
【図 11】



【図 12】



【図2】



专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2009056239A</a>	公开(公告)日	2009-03-19
申请号	JP2007228267	申请日	2007-09-03
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯医疗株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパスメディカルシステムズ株式会社		
[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	A61B6/03 A61B1/00 A61B1/04		
FI分类号	A61B6/03.360.G A61B1/00.320.Z A61B1/04.370 A61B6/03.360.Q A61B6/03.377 A61B1/00.V A61B1/00.552 A61B1/01 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.623 A61B1/267		
F-TERM分类号	4C061/AA07 4C061/CC06 4C061/GG22 4C061/JJ17 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/SS21 4C061/WW10 4C061/WW13 4C093/CA23 4C093/DA01 4C093/FF16 4C093/FF35 4C093/FF42 4C161/AA07 4C161/CC06 4C161/GG22 4C161/JJ10 4C161/JJ17 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/WW10 4C161/WW13		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP4922107B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：提供内窥镜设备，安全快速地将内窥镜插入目标区域。  
 ŽSOLUTION：内窥镜装置1包括用于捕获对象的细胞束图像的内窥镜2A；  
 路径设定装置，用于根据被检体的三维图像数据，设定用于将内窥镜2A  
 的远端2b从体腔外部插入被检体内的关注区域100B的插入路径。虚拟内  
 窥镜图像创建装置，用于基于对象的三维图像数据创建细胞束的虚拟内  
 窥镜图像；位置检测装置，用于检测内窥镜的远端2b的位置；重新插入重新  
 布线设定装置，用于将重新插入路径设置成与插入路径部分重叠，以便  
 将内窥镜的远端2b从远端位置插入到相关区域；以及图像处理装置，用于  
 合成由内窥镜捕获的图像，插入路径的虚拟内窥镜图像和重新插入路径  
 的虚拟内窥镜图像。Ž

