

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第4354353号
(P4354353)

(45) 発行日 平成21年10月28日 (2009. 10. 28)

(24) 登録日 平成21年8月7日 (2009. 8. 7)

(51) Int. Cl.	F 1
A 6 1 B 1/00 (2006. 01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 A
A 6 1 B 6/03 (2006. 01)	A 6 1 B 6/03 3 6 0 G
G 0 2 B 23/24 (2006. 01)	G 0 2 B 23/24 B

請求項の数 8 (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2004-202329 (P2004-202329)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成16年7月8日 (2004. 7. 8)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2006-20873 (P2006-20873A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成18年1月26日 (2006. 1. 26)	(74) 代理人	100076233
審査請求日	平成18年3月14日 (2006. 3. 14)		弁理士 伊藤 進
		(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
			リンパス株式会社内
		(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
		審査官	安田 明央

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 挿入支援システム

(57) 【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仮想画像を生成する仮想画像生成手段と、

前記仮想画像を表示可能となるように設けられた表示手段と、

前記表示手段に表示された前記仮想画像をもとに前記被検体に挿入可能な挿入部を有する内視鏡装置と、

前記内視鏡装置によって内視鏡検査される前記被検体の外部から、前記被検体内部の状況を被検体内部画像として構築可能となるように設けられた内部画像構築手段と、

前記表示手段への前記仮想画像の表示を停止する条件を設定可能となるように設けられた条件設定手段と、

前記条件設定手段で設定された前記条件に基づいて、前記表示手段に表示された前記仮想画像を前記被検体内部画像に切り替える表示切替手段と

を具備することを特徴とする挿入支援システム。

【請求項 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仮想画像を生成する仮想画像生成手段と、

前記仮想画像を表示可能となるように設けられた表示手段と、

前記表示手段に表示された前記仮想画像をもとに前記被検体に挿入可能な挿入部を有する内視鏡装置と、

10

20

前記体腔内に挿入された前記挿入部の挿入状態を挿入状態画像として構築可能となるように設けられた挿入状態画像構築手段と、

前記表示手段への前記仮想画像の表示を停止する条件を設定可能となるように設けられた条件設定手段と、

前記条件設定手段で設定された前記条件に基づいて、前記表示手段に表示された前記仮想画像を前記挿入状態画像に切り替える表示切替手段と

を具備することを特徴とする挿入支援システム。

【請求項 3】

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仮想画像を生成する仮想画像生成手段と、

前記仮想画像生成手段で生成した前記仮想画像をもとに、前記仮想画像の縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、

前記仮想画像及び前記縮小画像を有する挿入支援画像を生成する挿入支援画像生成手段と、

前記挿入支援画像を表示可能となるように設けられた表示手段と、

前記表示手段に表示された前記挿入支援画像をもとに前記被検体に挿入可能な挿入部を有する内視鏡装置と、

前記体腔内に挿入された前記挿入部の挿入状態を挿入状態画像として構築可能となるように設けられた挿入状態画像構築手段と、

前記表示手段への前記仮想画像の表示を停止する条件を設定可能となるように設けられた条件設定手段と、

前記条件設定手段で設定された前記条件に基づいて、前記表示手段に表示された前記仮想画像を前記挿入状態画像に切り替える表示切替手段と

を具備することを特徴とする挿入支援システム。

【請求項 4】

前記表示手段に表示する画像を、前記表示切替手段が切り替えた前記挿入状態画像から前記仮想画像に戻す指示を行う指示手段を有する

ことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の挿入支援システム。

【請求項 5】

前記縮小画像を選択することによって、前記表示手段への前記仮想画像の表示を停止する条件として設定する条件設定手段と

を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の挿入支援システム。

【請求項 6】

前記挿入部の体腔内への挿入量を、前記表示手段への前記仮想画像の表示を停止する条件として設定する条件設定手段と

を有することを特徴とする請求項 1 または 2 に記載の挿入支援システム。

【請求項 7】

被検体の 3 次元領域の画像データに基づき、前記被検体内の関心部位の領域を設定する関心領域設定手段と、

前記画像データに基づき、前記被検体内の体腔路の挿入ルートの始点を設定するルート始点設定手段と、

前記始点から前記関心部位の領域に至る複数の前記挿入ルートを抽出するルート抽出手段と、

前記ルート抽出手段によって抽出されたルートの仮想内視画像を生成する仮想画像生成手段と、

前記仮想内視画像を表示可能となるように設けられた表示手段と、

前記表示手段に表示された前記仮想内視画像をもとに前記被検体に挿入可能な挿入部を有する内視鏡装置と、

前記体腔内に挿入された前記挿入部の挿入状態を挿入状態画像として構築可能となるように設けられた挿入状態画像構築手段と、

10

20

30

40

50

前記関心領域からの距離を、前記表示手段への前記仮想画像の表示を停止する条件として設定可能となるように設けられた条件設定手段と、

前記条件設定手段で設定された前記条件に基づいて、前記表示手段に表示された前記仮想画像を前記挿入状態画像に切り替える表示切替手段と
を具備することを特徴とする挿入支援システム。

【請求項 8】

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仮想画像を生成する仮想画像生成手段と、

前記仮想画像生成手段で生成した前記仮想画像をもとに、前記仮想画像における分岐点の縮小画像を生成する縮小画像生成手段と、

前記仮想画像に前記分岐点の分岐名称を付す分岐名称付加手段と、

前記仮想画像及び前記縮小画像を有する挿入支援画像を生成する挿入支援画像生成手段と、

前記挿入支援画像を表示可能となるように設けられた表示手段と、

前記表示手段に表示された前記挿入支援画像をもとに前記被検体に挿入可能な挿入部を有する内視鏡装置と、

前記体腔内に挿入された前記挿入部の挿入状態を挿入状態画像として構築可能となるように設けられた挿入状態画像構築手段と、

前記分岐名を、前記表示手段への前記仮想画像の表示を停止する条件として設定可能となるように設けられた条件設定手段と、

前記条件設定手段で設定された前記条件に基づいて、前記表示手段に表示された前記仮想画像を前記挿入状態画像に切り替える表示切替手段と
を具備することを特徴とする挿入支援システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、挿入支援システムに関し、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挿入支援システムに関する。

【背景技術】

【0002】

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。

【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】

気管支のような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鏡画像を前記画像データに基

10

20

30

40

50

づいて作成し、前記仮想的な内視鏡画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内視鏡挿入支援装置が提案されている。

【0006】

また、内視鏡挿入支援装置においては、例えば特開2004-105725号公報等では、気管支内視鏡の気管支への挿入長を計測し、計測した挿入長と仮想的な内視鏡画像とを同期させることで、実際の挿入位置のライブの内視鏡画像と仮想的な内視鏡画像とをリアルタイムでリンクさせて内視鏡の挿入支援を行うことのできる装置が提案されている。

【0007】

一方、このような気管支内視鏡の気管支への挿入手技では、図32に示すように、ベッド500に横たわる患者501の気管支へ挿入し気管支内部のライブの内視鏡画像を撮像する気管支内視鏡502と、気管支内視鏡の挿入を支援するための仮想的な内視鏡画像を提供する挿入支援装置504の他に、気管支内視鏡の挿入を確認するためのX線透過装置506や超音波診断装置508が用いられる。

【0008】

これらの装置にはそれぞれ、モニタ503、505、507、509が配置され、図33に示すように、例えばモニタ503には気管支内部の内視鏡ライブ画像510が表示され、モニタ505には仮想内視鏡画像511が表示され、またモニタ507にはX線透過時の胸部のX線透過画像513が表示され、モニタ509に超音波診断装置508による超音波画像が表示される。術者はモニタ505の仮想内視鏡画像511を参照しながらモニタ503の内視鏡ライブ画像510を観察しながら、気管支への気管支内視鏡の挿入を実施し、目的の関心部位である例えば腫瘍と疑われる組織の生検を行う。このとき、術者は必要に応じて胸部にX線透過を透過し、モニタ507のX線透過画像513により気管支内視鏡の挿入状態を確認することが行われる。また、モニタ509により超音波画像515を観察できる。

【特許文献1】特開2000-135215号公報

【特許文献2】特開2004-105725号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0009】

しかしながら、一般に手術室は手狭であるために、必要最小限度の装置構成が望まれるが、気管支内視鏡の気管支への挿入手技においては、従来は上述したように装置毎にモニタを配置する必要があった。

【0010】

特に、X線透過装置506は、必要に応じて気管支内視鏡の挿入状態を確認する場合にのみ胸部にX線透過しモニタ507でX線透過画像513を表示する。

【0011】

また、図34に示すように、気管支600は、その組織構造から挿入経路が多岐に渡っており、従来の挿入支援装置504は、この多岐に渡る挿入経路の全分岐点の仮想内視鏡像の縮小画像である複数のサムネイル画像512（図33参照）を、内視鏡ライブ画像510と同期した仮想内視鏡像511と共に表示して効果的に挿入支援を行っているが、関心部位601の位置によっては、生検に最適な位置が関心部位601の近傍分岐点（図34では分岐サムネイル5）位置とは限らず、手前の分岐点（例えば図34の分岐サムネイル3）位置となる場合があるが、このような場合、例えば気管支内視鏡が生検に最適な位置である分岐サムネイル3に位置した後の分岐サムネイル5までの挿入支援は必要無くなる。

【0012】

このような場合、X線透過装置506のモニタ507を省略して、例えばX線透過時に挿入支援装置504のモニタ505にX線透過画像513を表示させることが考えられるが、モニタ505への映像信号の切替を術者が手技中に行わなければならない等、作業が煩雑化するといった問題がある。

【0013】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、所定の支援条件に基づき、簡単に、挿入支援に必要な挿入支援画像と手技に必要な医療参照画像とを切り替えて1つの表示手段に表示することのできる挿入支援システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

【0014】

本発明の挿入支援システムは、

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仮想画像を生成する仮想画像生成手段と、

前記仮想画像を表示可能となるように設けられた表示手段と、

前記表示手段に表示された前記仮想画像をもとに前記被検体に挿入可能な挿入部を有する内視鏡装置と、

前記内視鏡装置によって内視鏡検査される前記被検体の外部から、前記被検体内部の状況を被検体内部画像として構築可能となるように設けられた内部画像構築手段と、

前記表示手段への前記仮想画像の表示を停止する条件を設定可能となるように設けられた条件設定手段と、

前記条件設定手段で設定された前記条件に基づいて、前記表示手段に表示された前記仮想画像を前記被検体内部画像に切り替える表示切替手段と

を備えて構成される。

【発明の効果】

【0015】

本発明によれば、所定の支援条件に基づき、簡単に、挿入支援に必要な挿入支援画像と手技に必要な医療参照画像とを切り替えて1つの表示手段に表示することができるという効果がある。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照しながら本発明の実施例について述べる。

【実施例1】

【0017】

図1ないし図31は本発明の実施例1に係わり、図1は気管支挿入支援システムの構成を示す構成図、図2は図1の画像処理部の機能構成を示すブロック図、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3の処理で生成されたナビゲーションデータであるVBS画像を再生し確認するためのVBS画像再生画面を示す図、図11は図10のVBS画像再生画面から展開されるサムネイル登録／削除画面を示す図、図12は図11のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第1の図、図13は図11のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第2の図、図14は図11のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第3の図、図15は図11のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第4の図、図16は図11のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第5の図、図17は図11のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第6の図、図18は図11のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第7の図、図19は図11のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第8の図、図20は図11のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第9の図、図21は図1の気管支挿入支援システムの挿入支援

時の作用を説明するフローチャート、図 2 2 は図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面を示す第 1 の図、図 2 3 は図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面を示す第 2 の図、図 2 4 は図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面の第 1 の変形例を示す第 1 の図、図 2 5 は図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面の第 1 の変形例を示す第 2 の図、図 2 6 は図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面の第 2 の変形例を示す図である。

【0018】

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、C T 画像データに基づき気管支内部の仮想の内視鏡画像（以下、V B S 画像と記す）を生成すると共に挿入量検出装置 3 からの検出信号である挿入長信号及び入力部 4 からの入力信号に基づき、V B S 画像をモニタ 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、必要に応じて胸部に X 線透過を透過し X 線透過画像を撮像する X 線透過装置 8 とを備えて構成される。

10

【0019】

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。また気管支鏡 2 による内視鏡画像はモニタ 7 に表示される。

【0020】

また、挿入量検出装置 3 は、例えば特開 2 0 0 4 - 1 0 5 7 2 5 号公報等の開示され、公知であるので、その構成等の説明は省略する。

20

【0021】

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 C T 装置で生成された 3 次元画像データを、例えば M O (M a g n e t i c O p t i c a l d i s k) 装置や D V D (D i g i t a l V e r s a t i l e D i s k) 装置等、可搬型の記憶媒体を介して取り込む C T 画像データ取り込み部 1 1 と、C T 画像データ取り込み部 1 1 によって取り込まれた 3 次元画像データを格納する C T 画像データ格納部 1 2 と、C T 画像データ格納部 1 2 に格納されている 3 次元画像データに基づき M P R 画像を生成する M P R 画像生成部 1 3 と、M P R 画像生成部が生成した M P R 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 1 4 と、C T 画像データ格納部 1 2 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 1 4 によって設定されたルートの連続した V B S 画像をフレーム単位で生成する V B S 画像生成部 1 5 と、V B S 画像生成部 1 5 が生成した V B S 画像を格納する V B S 画像格納部 1 6 と、挿入量検出装置 3 からの検出信号である挿入長信号及び入力部 4 からの入力信号を入力し、V B S 画像及び複数のサムネイル V B S 画像からなる後述する挿入支援画面を生成する画像処理部 1 7 と、ルート設定部 1 4 が生成したルート設定画面及び画像処理部 1 7 が生成した挿入支援画面をモニタ 5 に表示させる画像表示制御部 1 8 と、ルート設定部 1 4 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 1 9 とから構成される。

30

【0022】

なお、C T 画像データ格納部 1 2 及び V B S 画像格納部 1 6 は、1 つのハードディスクによって構成してもよく、また、M P R 画像生成部 1 3、ルート設定部 1 4、V B S 画像生成部 1 5 及び画像処理部 1 7 は 1 つの演算処理回路で構成することができる。また、C T 画像データ取り込み部 1 1 は M O あるいは D V D 等の可搬型の記憶媒体を介して C T 画像データを取り込みとしたが、C T 装置あるいは C T 画像データを保存している院内サーバが院内 L A N に接続されている場合には、C T 画像データ取り込み部 1 1 を該院内 L A N に接続可能なインターフェイス回路により構成し、院内 L A N を介して C T 画像データを取り込むようにしてもよい。

40

【0023】

画像処理部 1 7 は、図 2 に示すように、ルート設定部 1 4 が設定したルートにおける V

50

B S 画像のフレーム画像を再生表示するフレーム画像再生表示機能 17 a と、気管支の分岐点での V B S 画像のフレーム画像を抽出しこの分岐点のフレーム画像のサムネイル V B S 画像（以下、単にサムネイルと記す）を生成するサムネイル生成機能 17 b と、サムネイルを登録／削除するサムネイル登録／削除機能 17 c と、V B S 画像による挿入支援を停止する後述する支援停止条件を設定する支援停止条件設定機能 17 d と、支援停止条件の発生を検出する支援停止条件検出機能 17 e と、支援停止条件の発生が検出された際のモニタ 5 の表示画像を切り替える表示画像切替機能 17 f とを有している。

【0024】

このように構成された本実施例の作用について説明する。

【0025】

図 3 に示すように、気管支内視鏡装置 3 による観察・処置に先立ち、挿入支援装置 5 は、ステップ S 1 で C T 画像データ取り込み部 11 により C T 装置で生成された患者の C T 画像データを取り込み、ステップ S 2 で取り込んだ C T 画像データを C T 画像データ格納部 12 に格納する。

【0026】

ステップ S 3 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 S 4 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 M P R 画像が生成され、ステップ S 5 でこの M P R 画像 23 がルート設定画面 21 に表示される。

【0027】

なお、患者情報タグ画面 22 での患者情報の選択は、入力装置 19 により患者を識別する患者 I D を入力することで行われる。

【0028】

次に、ステップ S 6 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、気管支での気管支内視鏡の挿入支援のルートを設定する。

【0029】

挿入支援のルートが設定されると、ステップ S 7 で V B S 画像生成部 15 により設定した全ルートの連続した V B S 画像をフレーム単位で生成し、ステップ S 8 で生成した V B S 画像を V B S 画像格納部 16 に格納する。そして、ステップ S 9 で後述する挿入支援を停止する支援停止条件設定処理を実行する。

【0030】

上記のステップ S 1 ～ S 9 の処理により、気管支内視鏡による観察・処置時の挿入支援装置 5 による挿入支援の準備が完了する。

【0031】

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。

【0032】

図 6 に示すように、ステップ S 6 のルート設定処理では、入力装置 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 S 11 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 M P R 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 M P R 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 上に表示さる。

【0033】

そこで、ステップ S 12 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 M P R 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 M P R 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。

10

20

30

40

50

【0034】

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ではステップS13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。

【0035】

そして、ルート設定部14はルート設定画面21上において、図9に示すように、ステップS14で探索されたルートをMPR画像23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33を表示する。

【0036】

ルート確定ウインドウ33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41と、次候補のルートの探索を指示する次候補探索ボタン42と、始点及び終点を再設定し直すルート再設定ボタン43と、ルート探索処理をキャンセルするキャンセルボタン44とを備えている。

【0037】

ステップS15で次候補探索ボタン42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S16で次候補のルートを自動探索してステップS17に進み、クリックされない場合にはステップS18に進む。ステップS17では次候補を探査した結果、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S13に戻り、存在する場合にはステップS14に戻る。

【0038】

ステップS18では、ルート再設定ボタン43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S11に戻り、クリックされない場合にはステップS19に進む。

【0039】

ステップS19では、ルート確定ボタン41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S15に戻り、クリックされたならばステップS20に進み、ステップS20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3のステップS7に戻る。

【0040】

このようにしてルートが設定されると、図10に示すようなVBS画像再生画面50をモニタ5に表示させることで、ルート毎のVBS画像53を再生し確認する。

【0041】

VBS画像再生画面50においてポインタ114により決定ボタン55が選択されると、図11に示すサムネイル登録／削除画面100がモニタ5に表示される。

【0042】

サムネイル登録／削除画面100は、VBS画像53を表示するメイン画面表示エリア101と、ルート上の全分岐点の複数のサムネイル103を表示するサムネイル表示エリア102と、サムネイル103にサムネイル情報を付加登録したり分岐点間のフレームをサムネイル103として追加する処理する登録ボタン104と、サムネイル103の削除処理を行う削除ボタン105と、VBS画像53をフレーム移動させる前ボタン107及び次ボタン108と、VBS画像53を任意のフレームに移動させるスライドバー113と、サムネイル登録／削除を確定する確定ボタン112と、挿入支援を停止するための支援停止条件を設定する支援停止条件設定ボタン120とを有し、これら各ボタン及びスライドバーはポインタ114により選択できるようになっている。また、各サムネイル103の上部にはサムネイルの位置を示すサムネイル番号121が付されている。

【0043】

なお、VBS画像53がサムネイル103と一致する場合は、対応するサムネイル103の枠が、例えば太枠あるいはカラー表示され、この太枠あるいはカラー表示は、VBS

10

20

30

40

50

画像 5 3 が他のサムネイル 1 0 3 と一致するまで保持される。これにより V B S 画像 5 3 とサムネイル 1 0 3 との対応、すなわち V B S 画像 5 3 の気管支での位置を容易に視認することが可能となっている。

【0044】

そして、このサムネイル登録／削除画面 1 0 0 の支援停止条件設定ボタン 1 2 0 をポインタ 1 1 4 により選択することでステップ S 9 での支援停止条件設定処理が実行される。

【0045】

支援停止条件設定ボタン 1 2 0 が選択され、支援停止条件設定処理が実行されると、図 1 2 に示すように、サムネイル登録／削除画面 1 0 0 上に、支援停止条件の設定方法を指定するための支援停止条件設定方法指定ウインドウ 1 3 0 が表示される。この支援停止条件設定方法指定ウインドウ 1 3 0 では、複数の支援停止条件の設定方法項目 1 3 1 をラジオボタン等で選択し、次ボタン 1 3 2 を選択することで設定方法が指定できるようになっている。

10

【0046】

支援停止条件の設定方法項目 1 3 1 の内容としては、

- (1) サムネイルによる指定
- (2) 関心部位（腫瘍等）の V B S 画像 5 3 上での大きさによる指定
- (3) 関心部位（腫瘍等）への気管支鏡 2 の先端の接近距離による指定
- (4) 気管支の分岐名による指定
- (5) 気管支鏡 2 の挿入長による指定
- (6) その他の条件による指定

20

がある。以下、支援停止条件の設定方法項目毎の支援停止条件の設定について説明する。

【0047】

- (1) サムネイルによる指定：

サムネイルによる指定を選択し、次ボタン 1 3 2 を選択すると、図 1 3 に示すように、サムネイル登録／削除画面 1 0 0 上に、サムネイル 1 0 3 を指定するためのサムネイル指定ウインドウ 1 4 0 が表示される。このサムネイル指定ウインドウ 1 4 0 でサムネイル 1 0 3 を指定する方法としては、サムネイル 1 0 3 をポインタ 1 1 4 により選択するかあるいはサムネイル番号 1 2 1 を入力するかにより挿入支援を停止するサムネイル 1 0 3 を指定する。図 1 3 の場合、サムネイル番号 1 2 1 が「5」のサムネイル 1 0 3 が指定された状態となり、サムネイル番号 1 2 1 が「5」のサムネイル 1 0 3 の枠が太枠あるいはカラー表示される。

30

【0048】

そして、確定ボタン 1 4 2 をポインタ 1 1 4 により選択することで、挿入支援時において、メイン画面表示エリア 1 0 1 に表示される V B S 画像 5 3 が指定したサムネイル 1 0 3 と一致した場合を支援停止条件として確定し記録される。

【0049】

- (2) 関心部位（腫瘍等）の V B S 画像 5 3 上での大きさによる指定：

図 1 4 に示すように、挿入支援時において、メイン画面表示エリア 1 0 1 に表示される V B S 画像 5 3 には、挿入位置での関心部位（腫瘍等）のサイズを示すサイズマーカー 1 5 0、V B S 画像 5 3 が分岐点位置ならばその分岐名を示す分岐名情報 1 5 1、気管支鏡 2 の挿入長を示す挿入長情報 1 5 2、挿入位置から関心部位（腫瘍等）までの距離を示す接近距離情報 1 5 3 が表示可能となっている。

40

【0050】

なお、これらサイズマーカー 1 5 0、分岐名情報 1 5 1、挿入長情報 1 5 2 及び接近距離情報 1 5 3 は、V B S 画像 5 3 上に重畳表示可能だけであって、表示しないように表示制御が可能であるが、V これらサイズマーカー 1 5 0、分岐名情報 1 5 1、挿入長情報 1 5 2 及び接近距離情報 1 5 3 は V B S 画像 5 3 の挿入位置情報とリンクしている。

【0051】

そこで、関心部位（腫瘍等）の V B S 画像 5 3 上での大きさによる指定を選択し、次ボ

50

タン１３２を選択すると、図１５に示すように、サムネイル登録／削除画面１００上に、関心部位の大きさを設定する関心部位サイズ設定ウインドウ１６０が表示される。関心部位サイズ設定ウインドウ１６０では、メイン画面表示エリア１０１を示すメイン枠１６１内での相対的な関心部位の大きさを示すサイズマーカー１６２をポインタ１１４にて所望の大きさに描画し指定する。

【００５２】

そして、確定ボタン１６３をポインタ１１４により選択することで、挿入支援時において、メイン画面表示エリア１０１に表示されるＶＢＳ画像５３上での関心部位（腫瘍等）のサイズを示すサイズマーカー１５０の大きさとメイン画面表示エリア１０１の大きさとの比率が、サイズマーカー１６２の大きさとメイン枠１６１の大きさとの比率に一致した場合

10

【００５３】

（３）関心部位（腫瘍等）への気管支鏡２の先端の接近距離による指定：

関心部位（腫瘍等）への気管支鏡２の先端の接近距離による指定を選択し、次ボタン１３２を選択すると、図１６に示すように、サムネイル登録／削除画面１００上に、関心部位への気管支鏡２の先端の接近距離を設定する接近距離設定ウインドウ１７０が表示され、この接近距離設定ウインドウ１７０で接近距離を入力する。

【００５４】

そして、確定ボタン１６３をポインタ１１４により選択することで、挿入支援時において、気管支鏡２の先端と関心部位（腫瘍等）との距離が設定した接近距離になった場合を支援停止条件として確定し記録される。

20

【００５５】

（４）気管支の分岐名による指定：

気管支の分岐名による指定を選択し、次ボタン１３２を選択すると、図１７に示すように、サムネイル登録／削除画面１００上に、分岐名を設定する分岐名設定ウインドウ１８０が表示され、この分岐名設定ウインドウ１８０で分岐名を入力する。

【００５６】

そして、確定ボタン１６３をポインタ１１４により選択することで、挿入支援時において、メイン画面表示エリア１０１に表示されるＶＢＳ画像５３が設定した分岐名になった場合を支援停止条件として確定し記録される。

30

【００５７】

（５）気管支鏡２の挿入長による指定：

気管支鏡２の挿入長による指定を選択し、次ボタン１３２を選択すると、図１８に示すように、サムネイル登録／削除画面１００上に、気管支鏡２の気管支への挿入長を設定する挿入長設定ウインドウ１９０が表示され、この挿入長設定ウインドウ１９０で挿入長を入力する。

【００５８】

そして、確定ボタン１６３をポインタ１１４により選択することで、挿入支援時において、気管支鏡２の気管支への挿入長が設定した挿入長になった場合を支援停止条件として確定し記録される。

40

【００５９】

（６）その他の条件による指定：

その他の条件による指定を選択し、次ボタン１３２を選択すると、図１９に示すように、サムネイル登録／削除画面１００上に、その他の条件を支援停止条件とするその他の条件設定ウインドウ１９５が表示され、この条件設定ウインドウ１９５で以下の条件のいずれかをラジオボタン等によりポインタ１１４で選択する。

【００６０】

その他の条件としては、例えば

（６－１）ＶＢＳ画像５３が一定時間変化しない場合

（６－２）気管支鏡２の手元側に設けられた入力部４である操作ボタンが操作された場合

50

(6-3) X線透過装置 8 による X 線照射がされた場合

(6-4) 気管支鏡 2 の先端から鉗子の突出が確認された場合 (内視鏡ライブ画像を画像処理することで鉗子の画像が検出された場合)

(6-5) 内視鏡ライブ画像が赤玉表示状態となった場合である。

【0061】

そして、確定ボタン 163 をポインタ 114 により選択することで、挿入支援時において、その他の条件が検出された場合を支援停止条件として確定し記録される。

【0062】

このようにしてルート設定及び支援停止条件設定がなされた挿入支援装置 5 による気管支内視鏡観察手技時の挿入支援について説明する。なお、以下では、ルートの分岐点が 7 カ所の場合であって、サムネイル番号 121 が「5」のサムネイル 103 を支援停止条件とした例について説明する。

【0063】

挿入支援装置 5 による気管支内視鏡観察手技時の挿入支援が開始されると、図 20 に示すように、ステップ S51 にてモニタ 5 に図 21 に示すような挿入支援画像 200 が表示され、挿入支援画像 200 のメイン画面表示エリア 101 にサムネイル番号「1」の VBS 画像 53 が表示される。

【0064】

この挿入支援画像 200 は、VBS 画像 53 を表示するメイン画面表示エリア 101 と、サムネイル 103 を表示するサムネイル表示エリア 102 と、VBS 画像 53 を回転操作する回転操作エリア 203 と、VBS 画像 53 のフレームを進退させるフレーム移動操作エリア 207 とからなり、挿入量検出装置 3 からの挿入長信号に基づき気管支鏡 2 のライブ画像が位置に対応した仮想画像である VBS 画像 53 がメイン画面表示エリア 102 に表示される。

【0065】

なお、VBS 画像 53 がサムネイル 103 と一致する場合は、対応するサムネイル 103 の枠が、例えば太枠あるいはカラー表示され、この太枠あるいはカラー表示は、挿入量検出装置 3 からの検出信号である挿入長信号に基づき VBS 画像 53 が他のサムネイル 103 と一致するまで保持される。これにより VBS 画像 53 とサムネイル 103 との対応、すなわち気管支鏡 2 の実際の挿入に対して VBS 画像 53 の気管支での位置を容易に視認することが可能となっている。

【0066】

ステップ S52 にて挿入量検出装置 3 からの挿入長信号に変化があったかどうか判断し、挿入長信号に変化がある場合には、ステップ S53 にて挿入長信号に基づき VBS 画像 53 の表示フレームを更新しステップ S54 に進み、挿入長信号に変化がない場合にはそのままステップ S54 に進む。

【0067】

ステップ S54 では、支援停止条件が満たされたかどうか判断し、満たされたならばステップ S55 に進み、満たされていない場合にはステップ S51 に戻り、ステップ S51 ~ S54 の処理を繰り返す。

【0068】

ステップ S51 ~ S54 の処理を繰り返し、図 22 に示すように、VBS 画像 53 が支援停止条件として設定したサムネイル番号 121 が「5」のサムネイル 103 と一致すると、ステップ S55 において挿入支援画像 200 の表示を停止し、ステップ S56 にて図 23 に示すように、モニタ 5 の表示を X 線透過装置 8 の出力画像である X 線透過画像 240 に切り替え、処理を終了する。

【0069】

なお、支援停止条件は、上記の (1) ~ (6) のいずれであってもよく、また、複数の条件を AND あるいは OR した条件を支援停止条件としてもよい。

10

20

30

40

50

【0070】

このように本実施例では、挿入開始から挿入支援を必要とする位置までは、モニタ5に挿入支援画像200を表示し、支援停止条件を満たす位置、すなわち挿入支援を必要としない位置に到達すると、X線透過装置8の出力画像であるX線透過画像240に切り替えてモニタ5に表示するので、モニタ5を2つの装置で共用することができ、かつ支援停止条件により表示を切り替えるので、モニタ5に表示させる作業が不要であって、煩雑化することなく所望のタイミングで画像の切替を行うことができる。

【0071】

なお、挿入支援画面200には、メイン画面表示エリア101及びサムネイル表示エリア102を設けるとしたが、これに限らず、図24に示すように、挿入支援画面200aとして、メイン画面表示エリア101及びサムネイル表示エリア102と共に気管支鏡2からの内視鏡ライブ画像を表示するライブ画像表示エリア250をメイン画面表示エリア101に隣接して設けるようにしてもよく、このようなライブ画像表示エリア250を設けることで、実際の気管支鏡2の内視鏡ライブ画像とVBS画像53との比較が容易となり、より効果的に挿入支援を行うことができる。

10

【0072】

この挿入支援画面200aにおいて、支援停止条件が満たされると、図25に示すように、ライブ画像表示エリア250の内視鏡ライブ画像とX線透過画像240とがモニタ5に表示される。

【0073】

20

また、図23では、支援停止条件が満たされると、モニタ5に表示される画像はX線透過装置8の出力画像であるX線透過画像240のみとしたが、これに限らず、図26に示すように、画像はX線透過装置8の出力画像であるX線透過画像240の下にサムネイル103を表示するサムネイル表示エリア102を表示するようにしてもよく、サムネイル表示エリア102を表示することで、X線透過画像240での気管支鏡2の挿入状態とサムネイル103による挿入位置が容易に比較でき、X線透過画像240による挿入状態の確認が容易になる。

【0074】

なお、気管支鏡2の検査中に、患者の断層画像を取得する手段として、超音波診断装置を設けてもよい。その際、図23、図26のX線透過画像240ではなく、超音波診断装置の出力画像である超音波画像を表示してもよい。

30

【実施例2】

【0075】

図27ないし図31は本発明の実施例2に係わり、図27はサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する図、図28は図27で設定された支援停止条件下での気管支挿入支援システムの挿入支援時の作用を説明するフローチャート、図29は図28の処理で展開される挿入支援画面を示す第1の図、図30は図28の処理で展開される挿入支援画面を示す第2の図、図31は図28の処理で展開される挿入支援画面を示す第3の図である。

【0076】

40

実施例2は、実施例1とほとんど同じであるので、異なる点のみ説明し、同一の構成には同じ符号をつけ説明は省略する。

【0077】

本実施例では、例えばサムネイルによる指定において、支援停止条件として複数のサムネイルの指定が可能であって、図27に示すように、サムネイル指定ウインドウ140で例えばサムネイル番号「3」、「5」、「7」の3つのサムネイルを指定し、確定ボタン142を選択することで、メイン画面表示エリア101に表示されるVBS画像53が指定した複数のサムネイル103と一致した場合を支援停止条件として、複数の支援停止条件が確定し記録される。

【0078】

50

そして、挿入支援装置 5 による気管支内視鏡観察手技時の挿入支援が開始され、図 28 に示すように、実施例 1 と同様にステップ S 5 1 ～ S 5 6 の処理が行われ、図 29 に示すように、例えば V B S 画像 5 3 が最初の支援停止条件として設定したサムネイル番号 1 2 1 が「3」のサムネイル 1 0 3 と一致すると、図 30 に示すように、メイン画面表示エリア 1 0 1 に代わり、X線透過装置 8 の出力画像である X線透過画像 2 4 0 が表示される。

【0079】

そして、ステップ S 5 7 にて挿入支援再開の指示があるかどうか判断する。挿入支援再開の指示があるとステップ S 5 1 に戻り処理を繰り返す。

【0080】

そして、例えばサムネイル番号 1 2 1 が「5」あるいは「7」の場合もサムネイル番号 1 2 1 が「3」の場合と同様に処理される

10

挿入支援再開の指示は、例えば図 30 において、ポインタ 1 1 4 によりフレーム移動操作エリア 2 0 7（の次ボタン）が操作された場合に発生する。挿入支援再開の指示が発生すると、図 31 に示すように、メイン画面表示エリア 1 0 1 に戻し、メイン画面表示エリア 1 0 1 に挿入量検出装置 3 からの検出信号である挿入長信号に基いた位置の V B S 画像 5 3 が表示され、挿入支援が再開される。

【0081】

なお、挿入支援再開の指示はフレーム移動操作エリア 2 0 7（の次ボタン）の操作により発生するとしたが、これに限らず、図示はしないが、フットスイッチの操作やマイクからの音声を音声認識処理することで、挿入支援再開の指示をするようにしてもよい。

20

【0082】

このように本実施の形態では、実施例 1 の効果に加え、挿入支援途中の挿入に注意を要する位置を複数の支援停止条件とすることで、挿入支援途中の挿入に注意を要する位置に到達した際にモニタ 5 の表示画像を線透過装置 8 の出力画像である X線透過画像 2 4 0 に切り替えることで、その位置での気管支鏡 2 の挿入状態が確認でき、かつ容易に挿入支援を再開することができる。

【0083】

本発明は、上述した実施例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】

30

【0084】

【図 1】本発明の実施例 1 に係る気管支挿入支援システムの構成を示す構成図

【図 2】図 1 の画像処理部の機能構成を示すブロック図

【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

40

【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 10】図 3 の処理で生成されたナビゲーションデータである V B S 画像を再生し確認するための V B S 画像再生画面を示す図

【図 11】図 10 の V B S 画像再生画面から展開されるサムネイル登録／削除画面を示す図

【図 12】図 11 のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第 1 の図

【図 13】図 11 のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第 2 の図

【図 14】図 11 のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説

50

明する第 3 の図

【図 1 5】図 1 1 のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第 4 の図

【図 1 6】図 1 1 のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第 5 の図

【図 1 7】図 1 1 のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第 6 の図

【図 1 8】図 1 1 のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第 7 の図

【図 1 9】図 1 1 のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第 8 の図 10

【図 2 0】図 1 1 のサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する第 9 の図

【図 2 1】図 1 の気管支挿入支援システムの挿入支援時の作用を説明するフローチャート

【図 2 2】図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面を示す第 1 の図

【図 2 3】図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面を示す第 2 の図

【図 2 4】図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面の第 1 の変形例を示す第 1 の図

【図 2 5】図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面の第 1 の変形例を示す第 2 の図

【図 2 6】図 2 1 の処理で展開される挿入支援画面の第 2 の変形例を示す図

【図 2 7】本発明の実施例 2 に係るサムネイル登録／削除画面から展開される支援停止条件設定処理を説明する図 20

【図 2 8】図 2 7 で設定された支援停止条件下での気管支挿入支援システムの挿入支援時の作用を説明するフローチャート

【図 2 9】図 2 8 の処理で展開される挿入支援画面を示す第 1 の図

【図 3 0】図 2 8 の処理で展開される挿入支援画面を示す第 2 の図

【図 3 1】図 2 8 の処理で展開される挿入支援画面を示す第 3 の図

【図 3 2】従来の気管支挿入支援システムを説明する第 1 の図

【図 3 3】従来の気管支挿入支援システムを説明する第 2 の図

【図 3 4】従来の気管支挿入支援システムを説明する第 3 の図

【符号の説明】 30

【0 0 8 5】

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

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 40

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 7 a … フレーム画像再生表示機能

1 7 b … サムネイル生成機能

1 7 c … サムネイル登録／削除機能

1 7 d … 支援停止条件設定機能

1 7 e … 支援停止条件検出機能

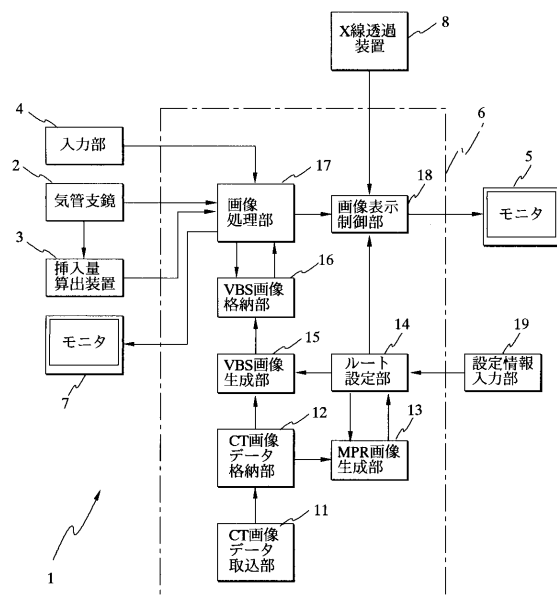
1 7 f … 表示画像切替機能 50

18…画像表示制御部

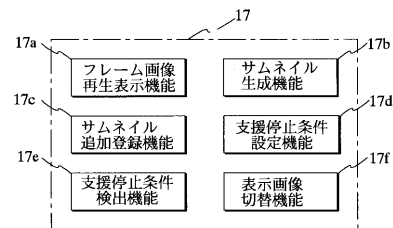
19…設定情報入力部

代理人 弁理士 伊藤 進

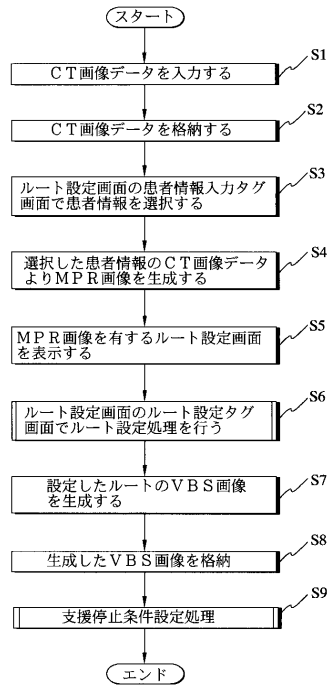
【図 1】



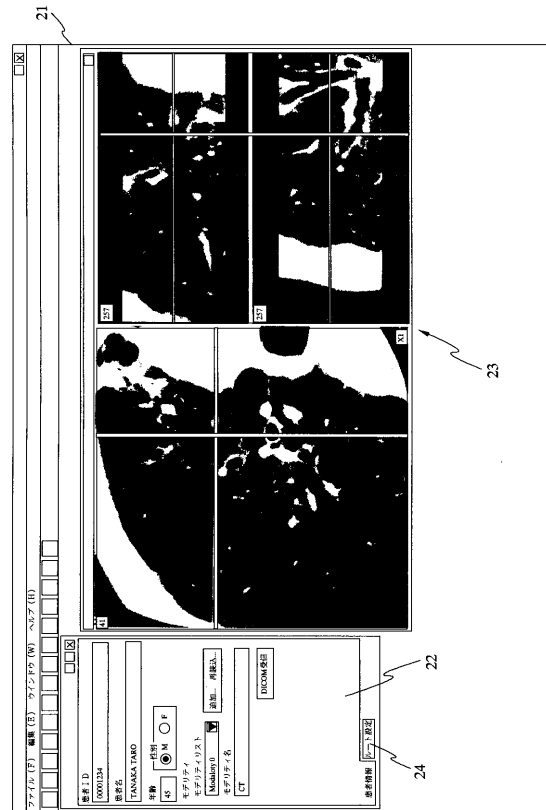
【図 2】



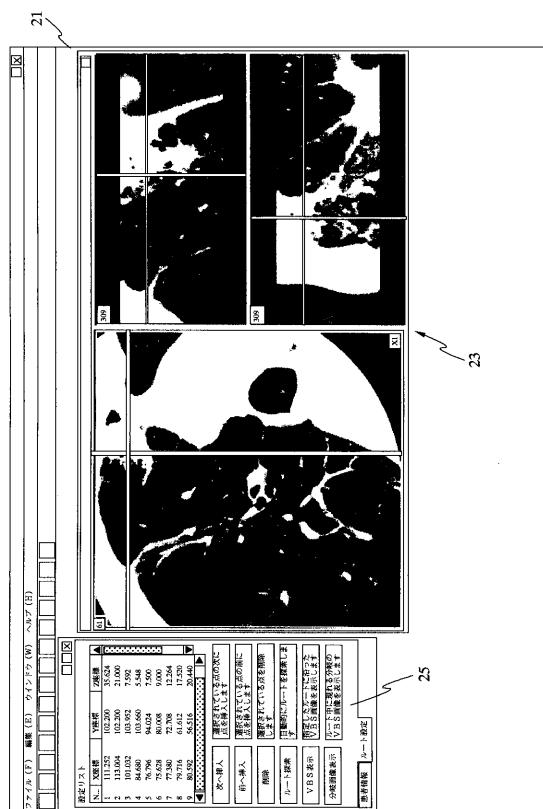
【図 3】



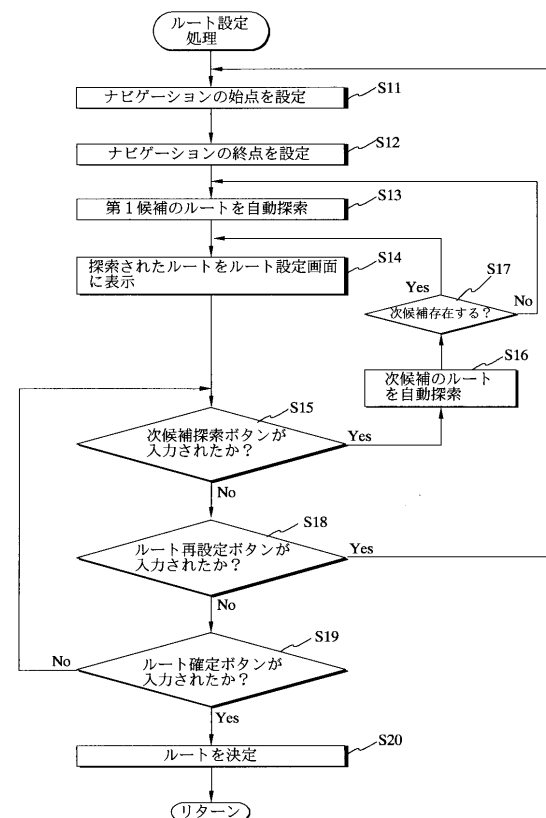
【図 4】



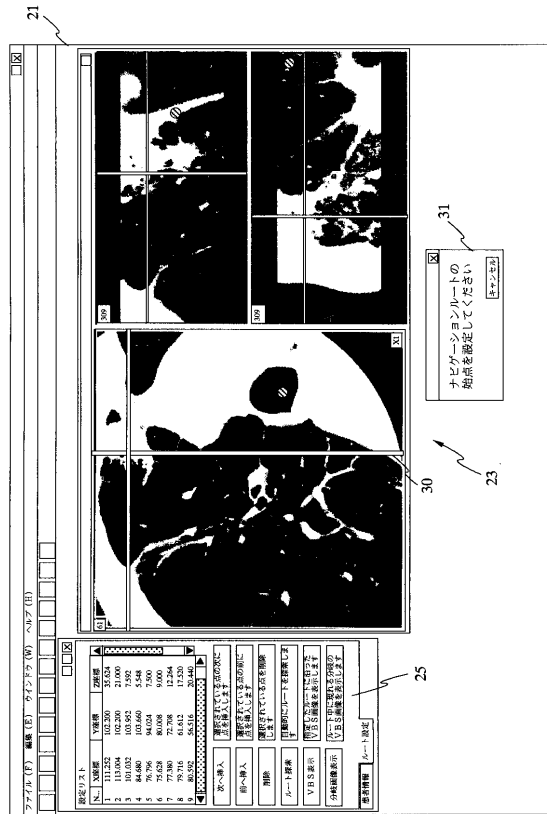
【図 5】



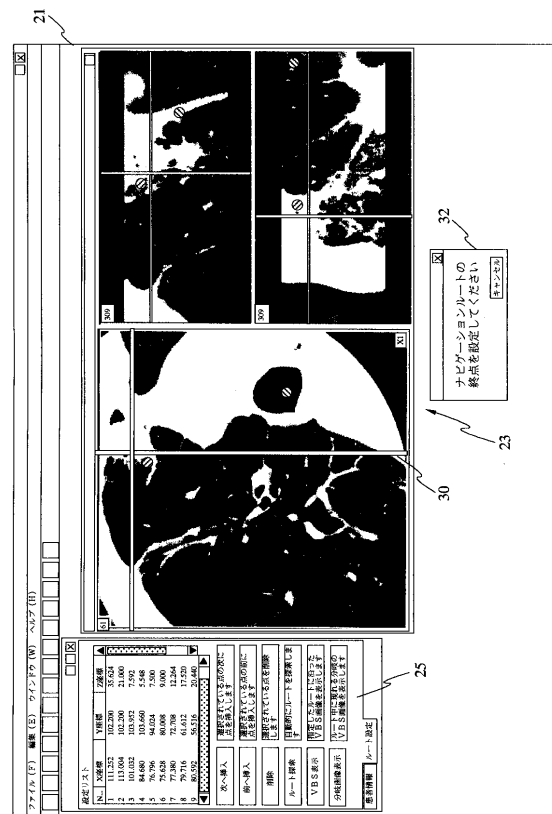
【図 6】



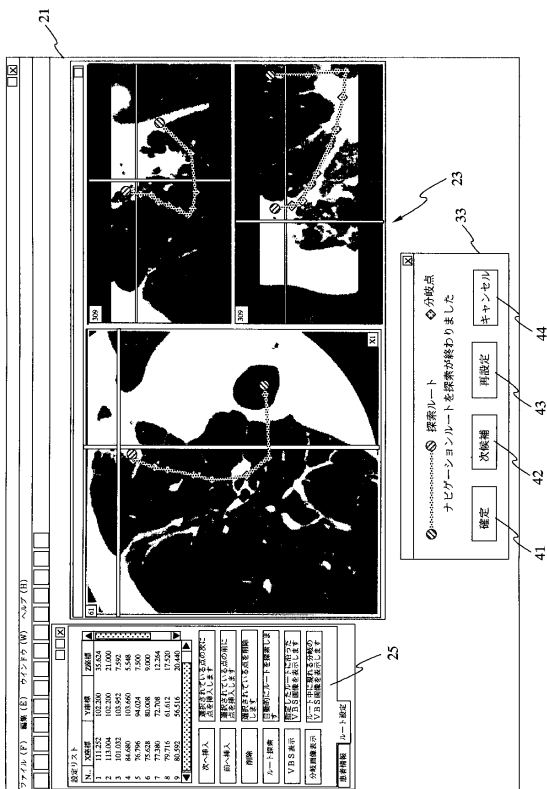
【図 7】



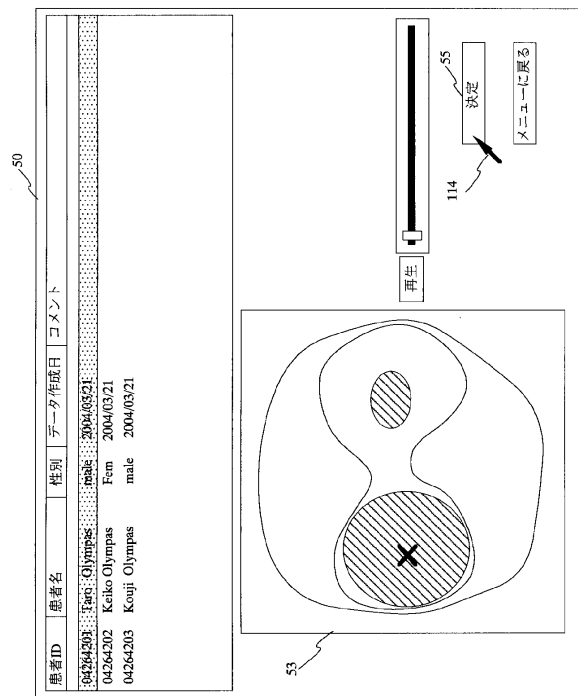
【図 8】



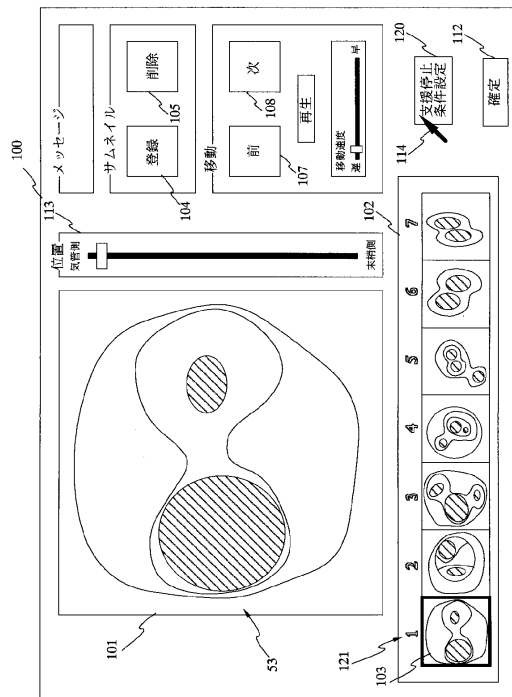
【図 9】



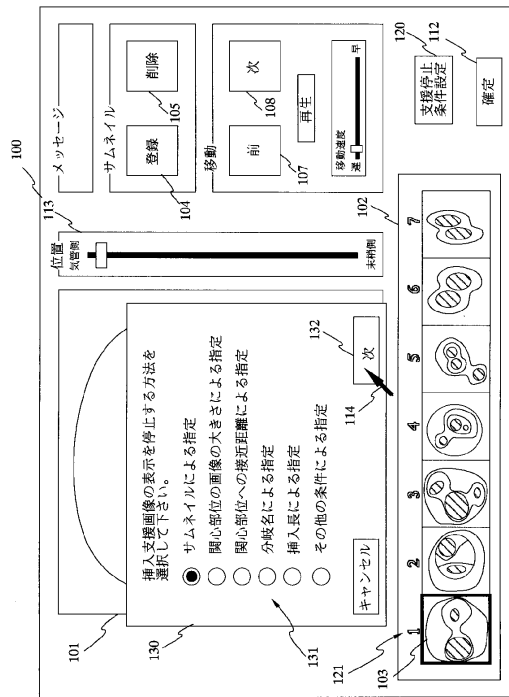
【図 10】



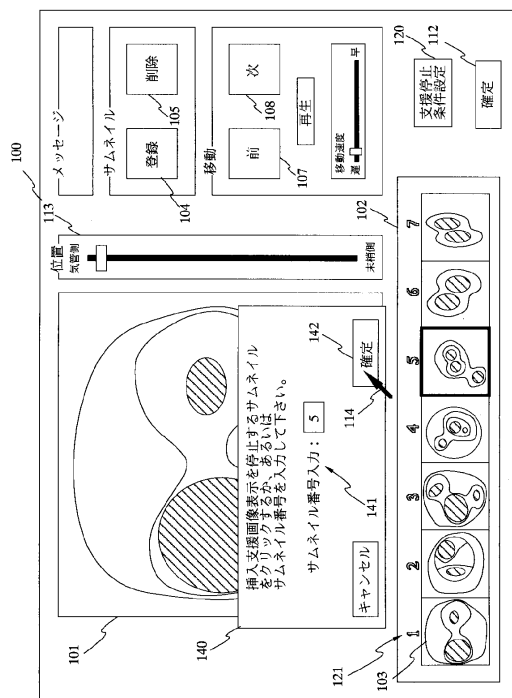
【図 1 1】



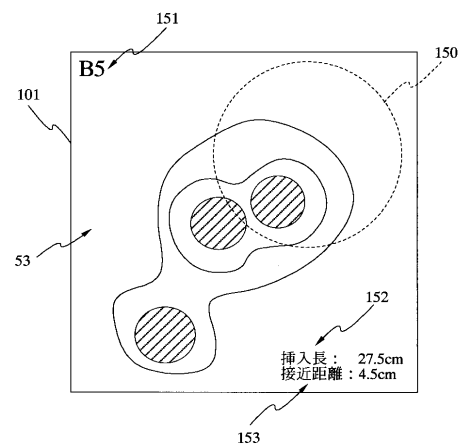
【図 1 2】



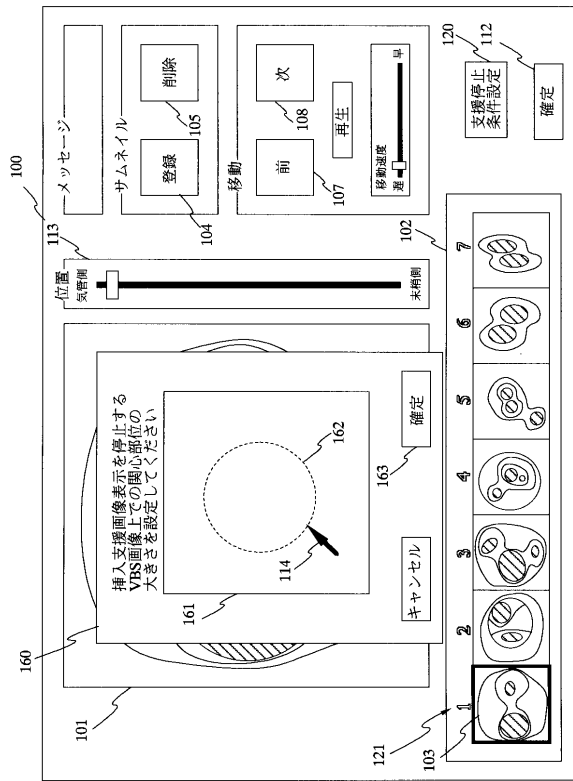
【図 1 3】



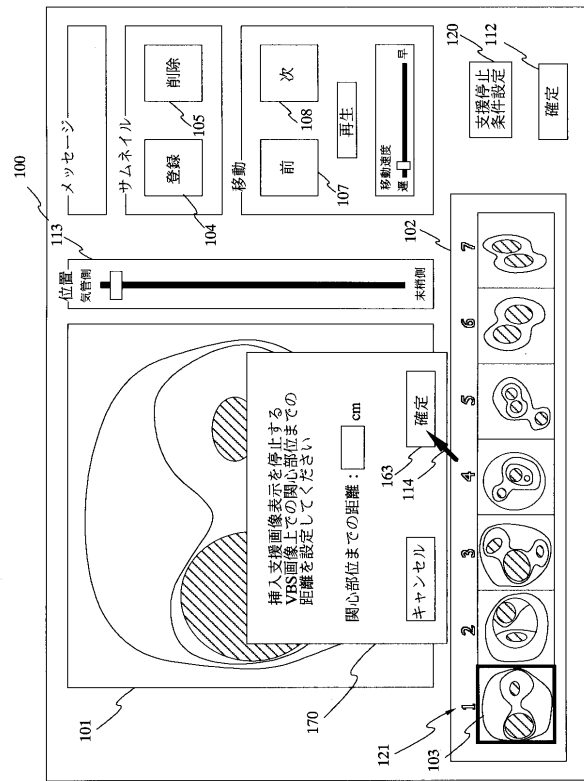
【図 1 4】



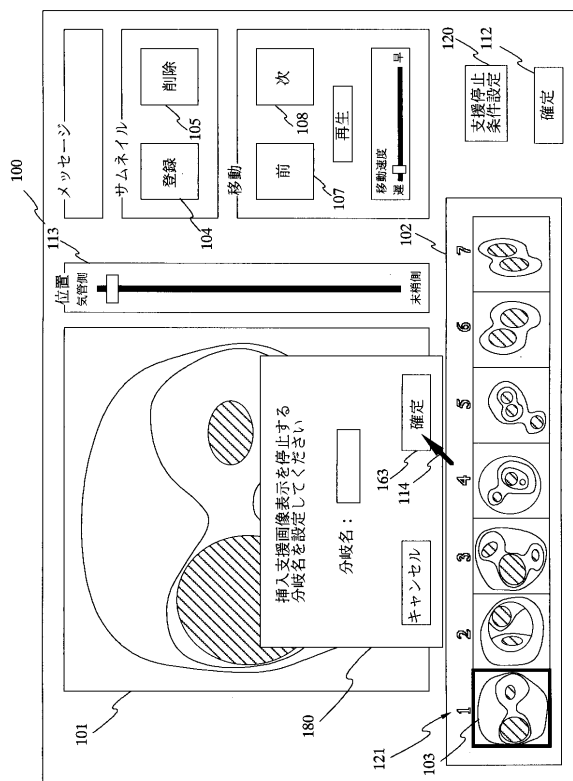
【図 15】



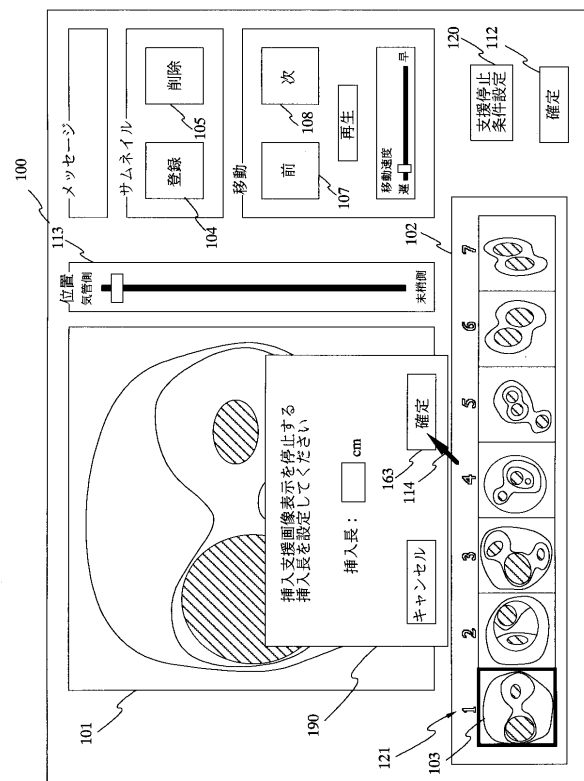
【図 16】



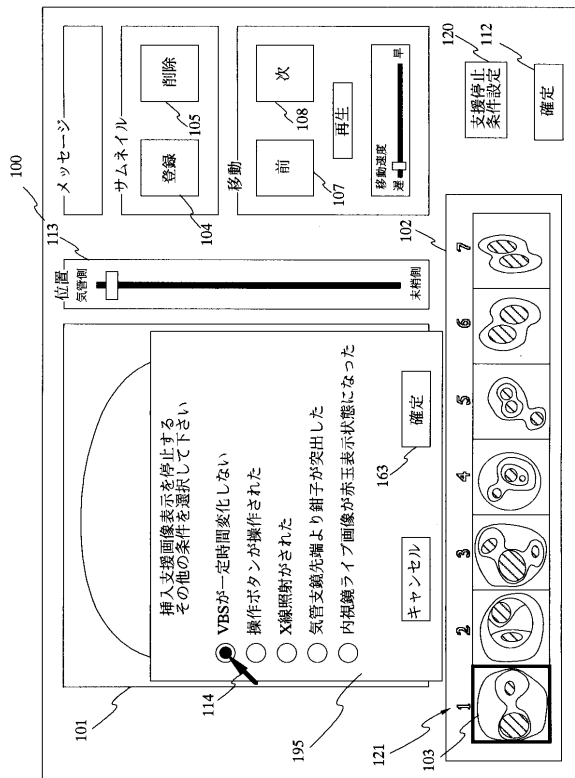
【図 17】



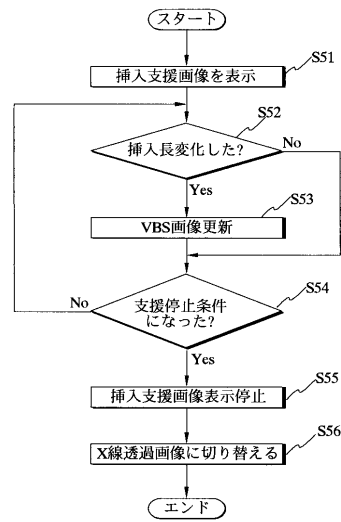
【図 18】



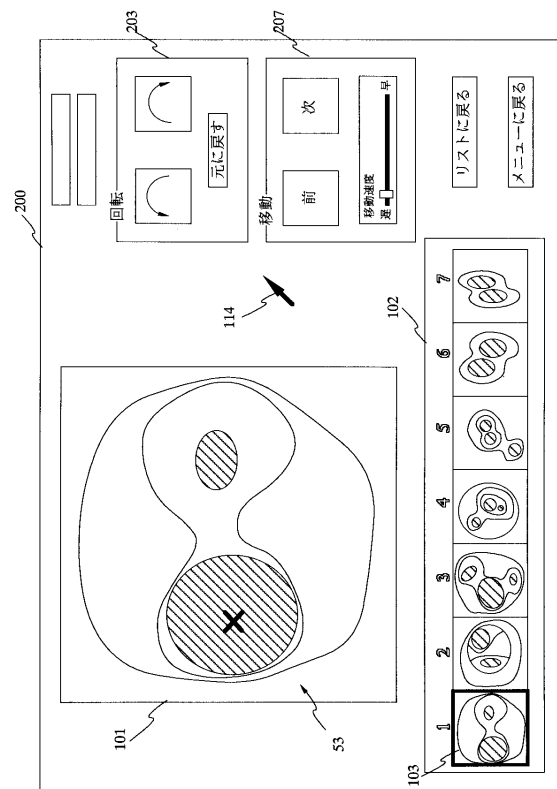
【図 19】



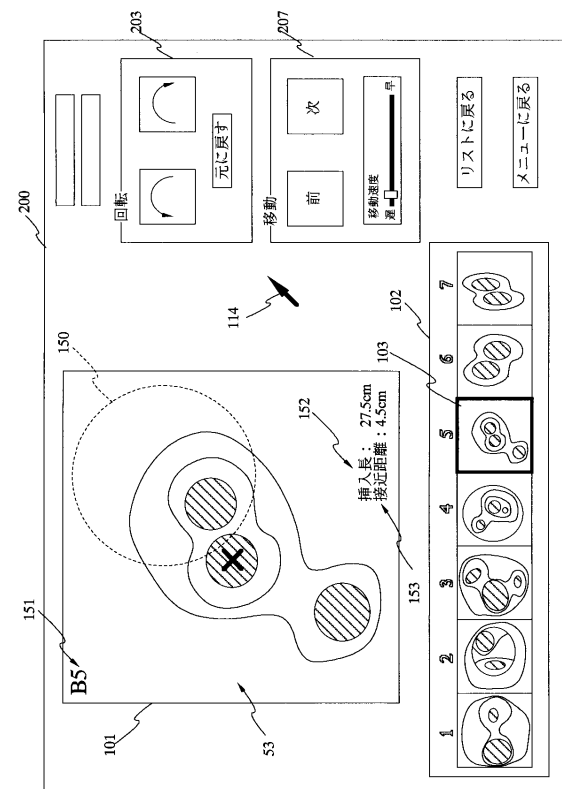
【図 20】



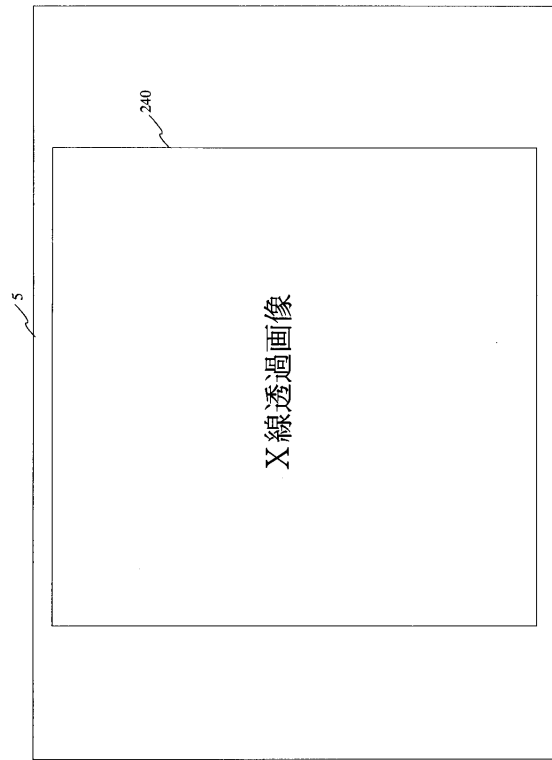
【図 21】



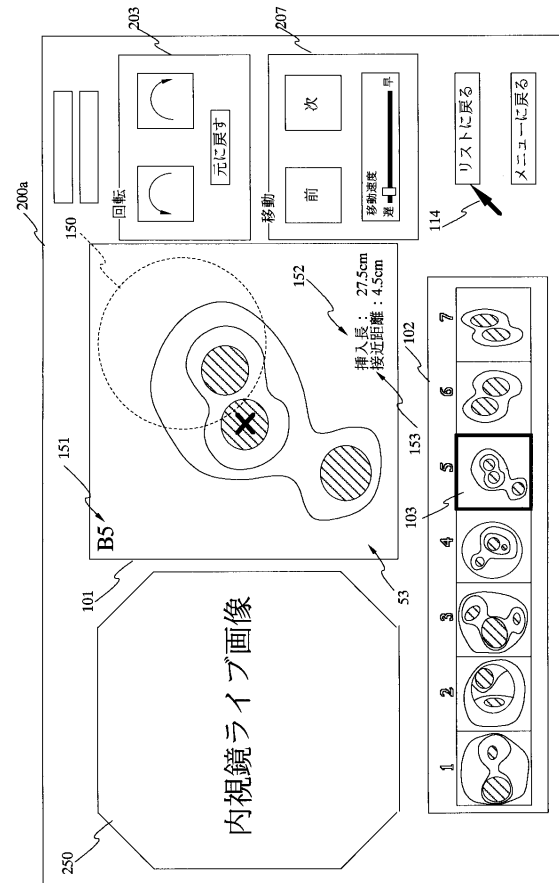
【図 22】



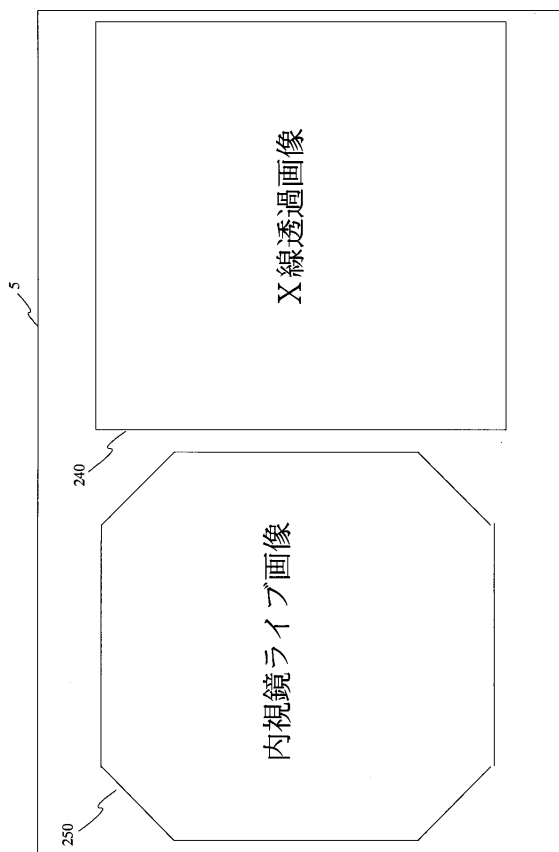
【図 2 3】



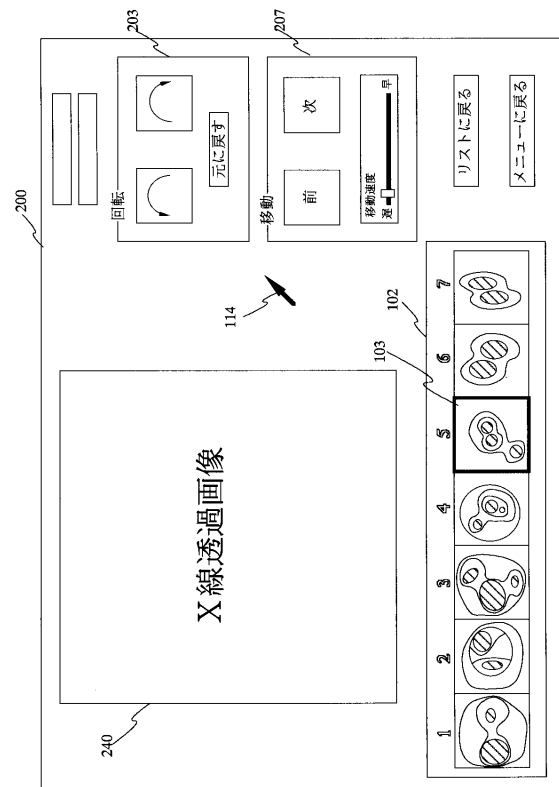
【図 2 4】



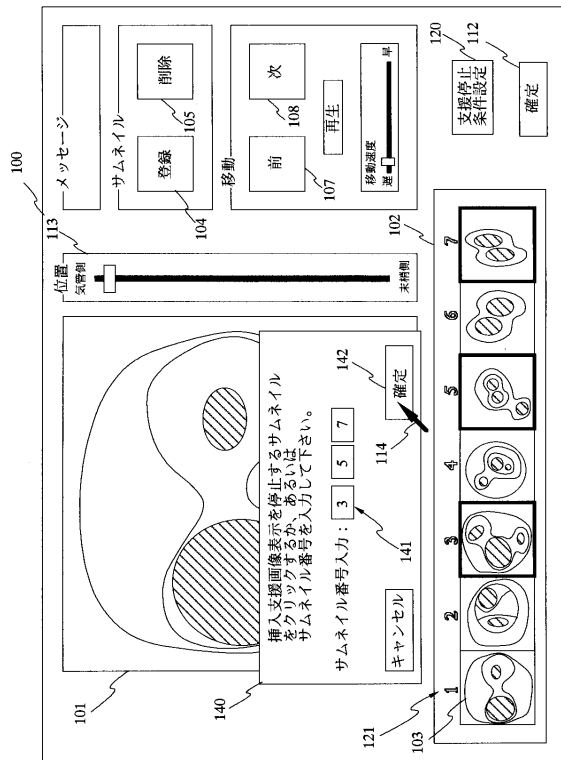
【図 2 5】



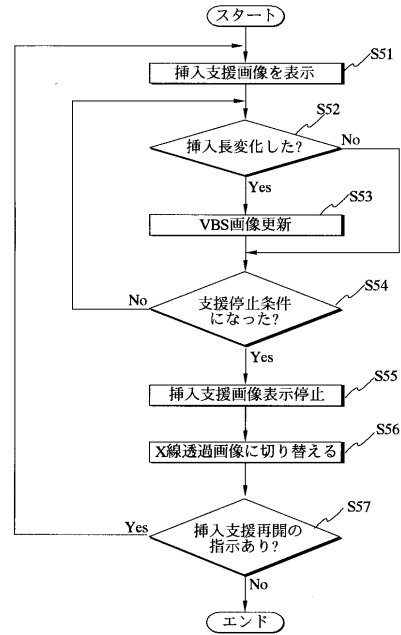
【図 2 6】



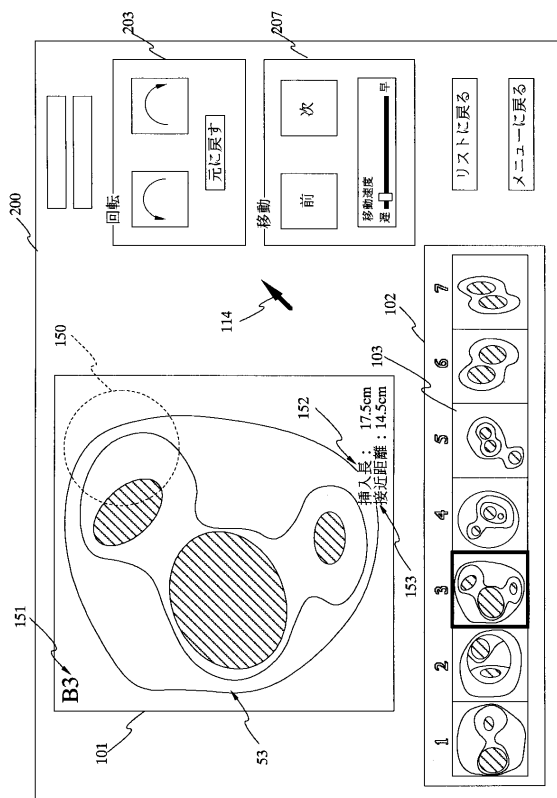
【図 27】



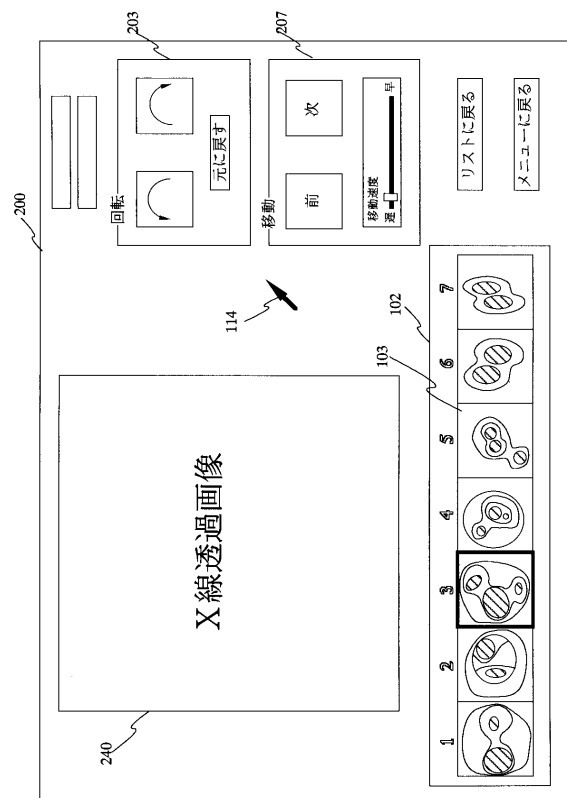
【図 28】



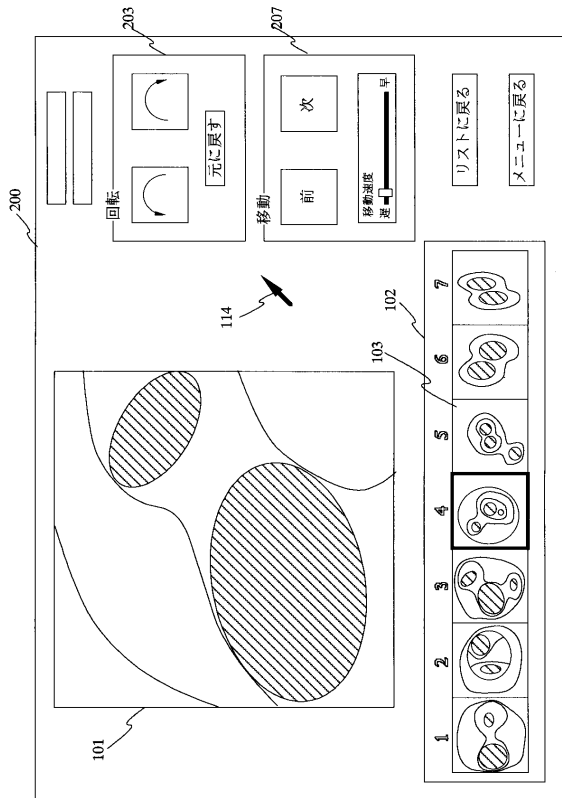
【図 29】



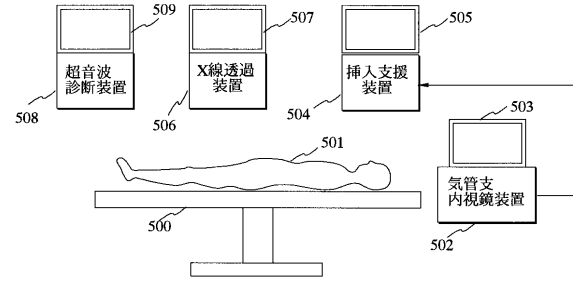
【図 30】



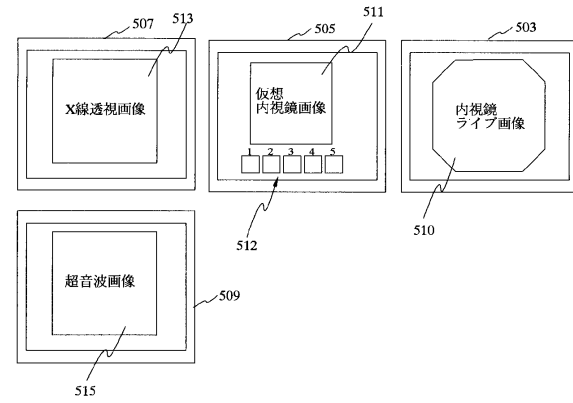
【図 3 1】



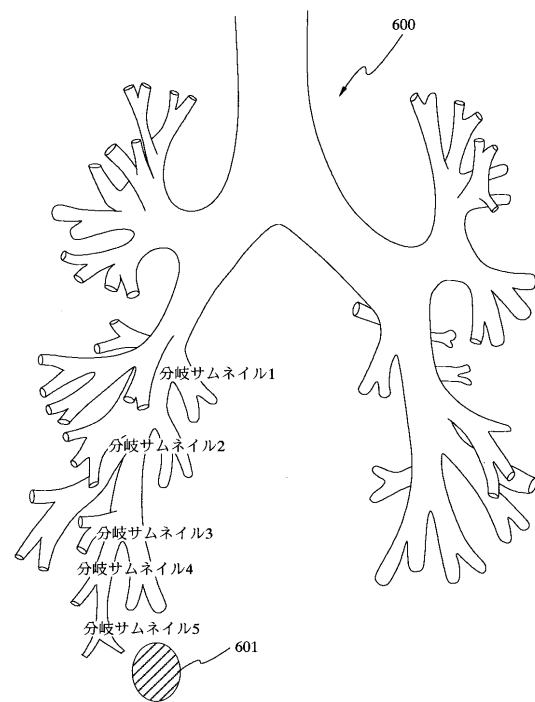
【図 3 2】



【図 3 3】



【図 3 4】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2000-135215 (JP, A)
特開2004-105725 (JP, A)
国際公開第2004/010857 (WO, A1)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00-1/32
A61B 6/00-6/14
G02B 23/24-23/26