

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4365630号
(P4365630)

(45) 発行日 平成21年11月18日(2009.11.18)

(24) 登録日 平成21年8月28日(2009.8.28)

(51) Int.Cl.

F 1

A 61 B 19/00 (2006.01)
A 61 B 1/00 (2006.01)A 61 B 19/00 502
A 61 B 1/00 334 Z

請求項の数 2 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2003-189783 (P2003-189783)
 (22) 出願日 平成15年7月1日 (2003.7.1)
 (65) 公開番号 特開2005-21353 (P2005-21353A)
 (43) 公開日 平成17年1月27日 (2005.1.27)
 審査請求日 平成18年5月23日 (2006.5.23)

(73) 特許権者 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 藤田 征哉
 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 五反田 正一
 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
 審査官 石川 太郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】手術支援装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

視野方向を特定可能な内視鏡及び処置具を体腔内に刺入し該内視鏡により撮像された内視鏡画像による観察下で前記処置具により患部の処置が行われる手術を支援する手術支援装置において、

前記体腔内の複数のCT画像データを記憶するCT画像記憶手段と、
 前記処置具の形状画像データを記憶する処置具形状画像記憶手段と、
 前記内視鏡の前記体腔内への挿入位置を入力する挿入位置入力手段と、
 前記患部が存在する位置に相当する内視鏡注目点の位置を入力する内視鏡注目点入力手段と、

前記挿入位置入力手段において入力された挿入位置と、前記内視鏡注目点の位置とに基づいて前記内視鏡の視線方向を決定する視線方向決定手段と、

前記内視鏡の挿入量を検出する挿入量検出手段と、
 前記内視鏡の挿入量に基づいて表示倍率を決定する表示倍率決定手段と、
 前記内視鏡の挿入傾斜角を検出する挿入傾斜角検出手段と、

前記視線方向、前記表示倍率及び前記内視鏡の挿入傾斜角に基づき、前記複数のCT画像データより前記内視鏡画像とリアルタイムに同期した仮想内視鏡像を構築する仮想内視鏡画像構築手段と、

前記処置具の前記体腔内への挿入位置を入力する処置具挿入位置入力手段と、
 前記患部を処置する位置に相当する処置具注目点の位置を入力する処置具注目点入力手段と、

10

20

段と、

前記処置具挿入位置入力手段において入力された挿入位置と、前記処置具注目点の位置とに基づいて前記処置具の挿入方向を決定する挿入方向決定手段と、

前記処置具の挿入量を検出する処置具挿入量検出手段と、

前記処置具の挿入量に基づいて挿入深さを決定する挿入深さ決定手段と、

前記処置具の挿入傾斜角を検出する処置具挿入傾斜角検出手段と、

前記挿入方向、前記挿入深さ及び前記処置具の挿入傾斜角に基づき、前記処置具の形状画像データより前記内視鏡画像とリアルタイムに同期した仮想処置具像を構築する仮想処置具画像構築手段と、

前記仮想内視鏡像と前記仮想処置具像を合成し合成画像を生成する画像合成手段と、

前記内視鏡画像と、前記合成画像とを表示手段に同時に表示させるように制御を行う表示制御手段と、

を備えたことを特徴とする手術支援装置。

【請求項 2】

前記仮想内視鏡像は、前記内視鏡画像での血管配置を示す血管配置仮想画像であることを特徴とする請求項 1 に記載の手術支援装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、画像を用いて手術を支援する手術支援装置に関する。

20

【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 C T (C o m p u t e d T o m o g r a p h y) 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の 3 次元的なバーチャル画像データを得て、該バーチャル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】

C T 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 : h e l i c a l s c a n) を行い、3 次元領域の連続するスライスの断層像から、3 次元的なバーチャル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 (s a m p l e) 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的管路では、異常部の所在が分岐の末梢に近いとき、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。

40

【0006】

ところで、腹部領域の体内的臓器を被検体とする診断においては、従来より、上記同様に主に腹部領域内の被検体の 3 次元的なバーチャル画像を作成し、これを表示しながら診断するための画像解析ソフトが実用化されている。

【0007】

この種の画像解析ソフトを用いた画像システムは、医師が術前に予め患者の腹部領域内等

50

の被検体の病変部の変化をそのバーチャル画像を見ながら把握するための診断に用いられており、通常、デスク上で行われているが一般的である。

【0008】

【特許文献1】

特開2000-135215号公報

【0009】

【発明が解決しようとする課題】

従来より、腹部領域の体内的被検体に対する手術を行う場合にも、体内的被検体の異常部の情報を、必要に応じて術者に対して迅速に提供することが望まれている。

【0010】

しかしながら、上述した画像解析ソフトを用いた画像システムは、あくまでも術前のCT画像からバーチャル画像を構築するため、術中の処置具のアプローチ状況は表示されない。

【0011】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、簡単でかつリアルタイムに、ライブの内視鏡画像に対応し、処置具のアプローチ状況が認識可能な仮想画像を提供することで手術を支援することのできる手術支援装置を提供することを目的としている。

【0012】

【課題を解決するための手段】

本発明の手術支援装置は、視野方向を特定可能な内視鏡及び処置具を体腔内に刺入し該内視鏡により撮像された内視鏡画像による観察下で前記処置具により患部の処置が行われる手術を支援する手術支援装置において、前記体腔内の複数のCT画像データを記憶するCT画像記憶手段と、前記処置具の形状画像データを記憶する処置具形状画像記憶手段と、前記内視鏡の前記体腔内への挿入位置を入力する挿入位置入力手段と、前記患部が存在する位置に相当する内視鏡注目点の位置を入力する内視鏡注目点入力手段と、前記挿入位置入力手段において入力された挿入位置と、前記内視鏡注目点の位置とに基づいて前記内視鏡の視線方向を決定する視線方向決定手段と、前記内視鏡の挿入量を検出する挿入量検出手段と、前記内視鏡の挿入量に基づいて表示倍率を決定する表示倍率決定手段と、前記内視鏡の挿入傾斜角を検出する挿入傾斜角検出手段と、前記視線方向、前記表示倍率及び前記内視鏡の挿入傾斜角に基づき、前記複数のCT画像データより前記内視鏡画像とリアルタイムに同期した仮想内視鏡像を構築する仮想内視鏡画像構築手段と、前記処置具の前記体腔内への挿入位置を入力する処置具挿入位置入力手段と、前記患部を処置する位置に相当する処置具注目点の位置を入力する処置具注目点入力手段と、前記処置具挿入位置入力手段において入力された挿入位置と、前記処置具注目点の位置とに基づいて前記処置具の挿入方向を決定する挿入方向決定手段と、前記処置具の挿入量を検出する処置具挿入量検出手段と、前記処置具の挿入量に基づいて挿入深さを決定する挿入深さ決定手段と、前記処置具の挿入傾斜角を検出する処置具挿入傾斜角検出手段と、前記挿入方向、前記挿入深さ及び前記処置具の挿入傾斜角に基づき、前記処置具の形状画像データより前記内視鏡画像とリアルタイムに同期した仮想処置具像を構築する仮想処置具画像構築手段と、前記仮想内視鏡像と前記仮想処置具像を合成し合成画像を生成する画像合成手段と、前記内視鏡画像と、前記合成画像とを表示手段に同時に表示させるように制御を行う表示制御手段と、を備えて構成される。

【0013】

【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。

【0014】

図1ないし図14は本発明の第1の実施の形態に係わり、図1は手術支援装置の硬性を示す構成図、図2は図1の硬性鏡の使用状態を示す図、図3は図2の硬性鏡の構成を示す図、図4は図2の硬性鏡側のトラカールの要部の構成を示す図、図5は図2の処置具の構成を示す図、図6は図2の処置具側のトラカールの要部の構成を示す図、図7は図1の手術

10

20

30

40

50

支援装置の処理の流れを示す第1のフローチャート、図8は図1の手術支援装置の処理の流れを示す第2のフローチャート、図9は図7及び図8の処理で構築・生成された合成画像を表示する合成画像表示画面を示す図、図10は図1の内視鏡画像表示モニタに表示される内視鏡画像の第1の例を示す図、図11は図10の内視鏡画像に対応して表示される合成画像表示画面を示す図、図12は図1の内視鏡画像表示モニタに表示される内視鏡画像の第2の例を示す図、図13は図12の内視鏡画像に対応して表示される合成画像表示画面を示す図、図14は図1のVE画像表示モニタに表示される合成画像表示画面の変形例を示す図である。

【0015】

図1に示すように、本実施の形態の手術支援装置1は、硬性鏡2、VE画像生成装置3、システムコントローラ4、CCU5、光源装置6、気腹器7、電気メス8、超音波処置装置9、VTR10等を手術室に配置して構成される。なお、電気メス8及び気腹器7には処置具8aが接続されている。

10

【0016】

硬性鏡2の撮像部11で撮像された撮像信号はCCU5に伝送され画像処理された後に画像を録画するVTR10及びシステムコントローラ4に出力される。

【0017】

システムコントローラ4は、CCU5、光源装置6、気腹器7、電気メス8、超音波処置装置9、VTR10の各装置と設定情報を送受する通信I/F部12と、各種プログラムを格納しているメモリ13と、CCU5からの画像信号を内視鏡画像表示モニタ14に表示させる表示I/F部15と、これら各部を制御するCPU16とから構成される。なお、CPU16には通信I/F部12を介してリモコン17が接続され、このリモコン17により各種データの入力が可能となっている。

20

【0018】

硬性鏡2には、後述するように、硬性鏡2の挿入量を検出する(内視鏡)挿入量検出部21と、硬性鏡2の挿入傾斜角を検出する(内視鏡)傾斜角センサ22とが設けられている。

【0019】

処置具8aは、体内に挿入するプローブ18を有し、該プローブ18には、後述するように、プローブ18の挿入量を検出する(処置具)挿入量検出部23と、プローブ18の挿入傾斜角を検出する(処置具)傾斜角センサ24とが設けられている。

30

【0020】

VE画像生成装置3は、予めCT装置(図示せず)により得られたCT画像に基づき硬性鏡2が撮像した内視鏡画像にリアルタイムで且つ視線方向が一致した仮想的な画像であるバーチャルエンドスコピー画像(VE画像)を生成すると共に、処置具の仮想画像を生成し、VE画像に処置具仮想画像を重畠させた合成画像を生成する装置である。

【0021】

具体的には、VE画像生成装置3は、複数のCT画像より構築されたCT画像DB(データベース)を格納している記録部31と、各種処置具の形状画像より構築された処置具画像DB(データベース)を格納している記録部32と、各種プログラムを格納しているメモリ33と、(内視鏡)挿入量検出部21、(内視鏡)傾斜角センサ22、(処置具)挿入量検出部23、(処置具)傾斜角センサ24及びシステムコントローラ4の通信I/F部12とデータの送受を行う通信I/F部34と、通信I/F部34により得られた(内視鏡)挿入量検出部21、(内視鏡)傾斜角センサ22からのデータ及びCT画像DBのCT画像に基づきVE画像を構築するVE画像構築部35と、通信I/F部34により得られた(処置具)挿入量検出部23、(処置具)傾斜角センサ24からのデータ及び処置具画像DBの処置具形状画像に基づき処置具画像を構築する処置具画像構築部36と、VE画像構築部34が構築したVE画像に処置具画像構築部36が構築した処置具画像を重畠した合成画像を生成する画像合成部37と、画像合成部37が生成した合成画像をVE画像表示モニタ38に表示させる表示I/F部39と、これら各部を制御するCPU40

40

50

とから構成され、CPU40には各種データを入力するためのキーボード41及びマウス42が接続されている。

【0022】

硬性鏡2は、図2に示すように、トラカール43a, 43bを介して処置具8aと共に患者100の体内に挿入される。

【0023】

硬性鏡2は、図3に示すように、挿入基端側にTVカメラ44aを備え、さらに挿入基端側の把持部45aには傾斜角センサ22が設けられている。この傾斜角センサ22はジャイロ等により硬性鏡2の挿入傾斜角を計測しVE画像生成装置3に出力する。

【0024】

また、図4に示すように、硬性鏡2の挿入部46aを患者100の体内へと導くトラカール43aの基端側には挿入量検出部21が設けられており、挿入量検出部21は、挿入部46aの外周面と接触し挿入部46の挿入に従って回転するローラ47aと、ローラ47aの回転量を検出し挿入部46の挿入量としてVE画像生成装置3に出力するロータリーエンコーダ48aとから構成される。

【0025】

同様に、処置具8aは、図5に示すように、プローブ18の挿入基端側の操作部45bに傾斜角センサ23が設けられている。この傾斜角センサ23はジャイロ等により処置具8aのプローブ18の挿入傾斜角を計測しVE画像生成装置3に出力する。

【0026】

また、図6に示すように、処置具8aのプローブ18の挿入部46bを患者100の体内へと導くトラカール43bの基端側には挿入量検出部24が設けられており、挿入量検出部24は、挿入部46bの外周面と接触し挿入部46の挿入に従って回転するローラ47bと、ローラ47bの回転量を検出し挿入部46の挿入量としてVE画像生成装置3に出力するロータリーエンコーダ48bとから構成される。

【0027】

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。図7及び図8に示すように、ステップS1においてキーボード41を用いて硬性鏡3の患者39の体内への挿入位置である内視鏡挿入点の座標を入力する。この座標系はCT画像の座標系と一致している。

【0028】

ステップS2において、キーボード41を用いて患部が存在する位置である内視鏡注目点の座標を入力する。そして、ステップS3において内視鏡挿入点の座標データ及び内視鏡注目点の座標に基づきVE画像の視線方向を決定する。

【0029】

そして、硬性鏡2の挿入が開始されると、ステップS4において挿入量検出部21により硬性鏡2の挿入量を測定し、ステップS5において挿入量に基づきVE画像の表示倍率を決定する（距離に応じて臓器に近い場合は倍率を高く、遠い場合には倍率を低くする）。

【0030】

このように視線方向及び表示倍率が決定されると、ステップS6においてVE画像構築部35により視線方向及び表示倍率に基づきVE画像が生成される。このときのVE画像はライブの内視鏡画像と同様な臓器光学像の仮想画像となっている。

【0031】

次に、ステップS7においてキーボード41を用いて処置具8aの患者39の体内への挿入位置である処置具挿入点の座標を入力する。

【0032】

ステップS8において、キーボード41を用いて患部を処置する位置である処置具注目点の座標を入力する。そして、ステップS9において処置具挿入点の座標データ及び処置具注目点の座標に基づき処置具の挿入方向を決定する。

【0033】

そして、処置具8aの挿入が開始されると、ステップS10において挿入量検出部23に

10

20

30

40

50

より処置具 8 a の挿入量を測定し、ステップ S 1 1 において挿入量に基づき処置具 8 a の挿入深さを決定し、ステップ S 1 2 において処置具画像を生成し、ステップ S 1 3 において V E 画像に処置具画像を重畳した合成画像を生成して V E 画像表示モニタ 3 8 に表示させる。

【 0 0 3 4 】

この合成画像を参照して術者がライブの内視鏡画像が合成画像と一致するように、硬性鏡 2 及び処置具 8 a の挿入状態を調整した後に、ステップ S 1 4 においてキーボード 4 1 を用いてトラッキング（ライブの内視鏡画像への追従）の開始が指示されると、V E 画像はライブの内視鏡画像と同様な臓器光学像の仮想画像から例えば臓器部分を消した血管配置仮想画像となる。

10

【 0 0 3 5 】

そして、ステップ S 1 5 において傾斜角センサ 2 2 により硬性鏡 2 の挿入傾斜角を計測し、ステップ S 1 6 において挿入傾斜角に基づき硬性鏡 2 が撮像する内視鏡画像の視線方向を決定する。さらに、ステップ S 1 7 において挿入量検出部 2 1 により硬性鏡 2 の挿入量を測定し、ステップ S 1 8 において挿入量に基づき V E 画像の表示倍率を決定する。

【 0 0 3 6 】

このように視線方向及び表示倍率が決定されると、ステップ S 1 9 において V E 画像構築部 3 5 により視線方向及び表示倍率に基づき V E 画像が生成される。このときの V E 画像は臓器部分を消した血管配置仮想画像となっている。

【 0 0 3 7 】

次に、ステップ S 2 0 において傾斜角センサ 2 4 により処置具 8 a の挿入傾斜角を計測し、ステップ S 2 1 において挿入傾斜角に基づき処置具 8 a の挿入方向を決定する。さらに、ステップ S 2 2 において挿入量検出部 2 3 により処置具 8 a の挿入量を測定し、ステップ S 2 3 において挿入量に基づき処置具 8 a の挿入深さを決定し、ステップ S 2 4 において処置具画像を生成し、ステップ S 2 5 において V E 画像（血管配置仮想画像）に処置具画像を重畳した合成画像を生成して V E 画像表示モニタ 3 8 に表示させる。

20

【 0 0 3 8 】

次に、V E 画像表示モニタ 3 8 に表示される合成画像表示画面について説明する。V E 表示画面 1 0 1 は、図 9 に示すように、画像合成部 3 7 により生成された合成画像を表示する合成画像表示エリア 1 0 2 、V E 画像に関連した複数の 2 次元 C T 画像を表示する 2 次元画像表示エリア 1 0 3 と、硬性鏡 2 の挿入点、処置具 8 a の挿入点を表示する挿入点表示欄 1 0 4 等より構成される。

30

【 0 0 3 9 】

例えば図 1 0 に示すようなライブの内視鏡画像 1 4 a が内視鏡画像表示モニタ 1 4 に表示される際は、V E 表示画面 1 0 1 においては、このライブの内視鏡画像 1 4 a の視線方向と大きさ（倍率）一致したリアルタイムの、図 1 1 に示すような処置具形状画像 1 0 9 が重畳された例えば臓器部分を消した血管配置仮想画像 1 0 2 a (= 合成画像) が合成画像表示エリア 1 0 2 に表示される。

【 0 0 4 0 】

また、図 1 0 の状態から硬性鏡 2 を傾け、図 1 2 に示すようなライブの内視鏡画像 1 4 b が内視鏡画像表示モニタ 1 4 に表示されると、これに追従（トラッキング）してライブの内視鏡画像 1 4 b の視線方向と大きさ（倍率）一致したリアルタイムの、図 1 3 に示すような処置具形状画像 1 0 9 が重畳された例えば臓器部分を消した血管配置仮想画像 1 0 2 b (= 合成画像) が合成画像表示エリア 1 0 2 に表示される。

40

【 0 0 4 1 】

このように本実施の形態では、硬性鏡 2 及び処置具 8 a の挿入傾斜角、挿入量を計測し、これらの挿入傾斜角、挿入量の各データに基づき、ライブの内視鏡画像の視線方向と大きさ（倍率）一致したリアルタイムの V E 画像に処置具形状画像 1 0 9 が重畳した合成画像を生成・表示するので、手技の際に必要な情報（例えば血管配置情報）をビジュアルで確認できると共に、処置具の患部へのアプローチを確認・サポートできるので、手技を安全

50

且つ適切に支援することができる。

【0042】

なお、本実施の形態においては、キーボード41を用いることにより、図14に示すように、合成画像に患部の位置を示すマーカー151を重畠させることができる。

【0043】

図15ないし図19は本発明の第2の実施の形態に係わり、図15は手術支援装置の硬性を示す構成図、図16は図15の手術支援装置の作用を説明するフローチャート、図17は図16の処理を説明する第1の図、図18は図16の処理を説明する第2の図、図19は図16の処理を説明する第3の図である。

【0044】

第2の実施の形態は、第1の実施の形態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。

【0045】

図15に示すように、本実施の形態では、VE画像生成装置3は、CPU40の制御により合成画像に対して気腹器7の気腹情報（腹腔圧データ）を展開させ、該気腹情報に基づき合成画像を修正・補正する気腹情報フィードバック部201を備えて構成される。その他の構成は第1の実施の形態と同じである。

【0046】

本実施の形態では、図16に示すように、第1の実施の形態で説明したステップS18の後に、ステップS101においてCPU40が気腹器7の気腹情報（腹腔圧データ）を入手し、ステップS102において気腹情報フィードバック部201がVE画像構築部35及び画像合成部37を制御し、気腹情報をフィードバックさせた合成画像を生成してからステップS20に進む。その他の作用は第1の実施の形態と同じである。

【0047】

この処理のより、図17ないし図19に示すように、腹腔圧に応じて体腔内が膨らんだ状態のVE画像による合成画像を表示することが可能となる。図17及び図18は腹腔圧が順次高まった際の合成画像表示画面を、また図19は腹腔圧が設定圧になった際の合成画像表示画面をそれぞれ示している。

【0048】

このように本実施の形態では、第1の実施の形態の効果に加え、気腹器による腹腔圧情報をフィードバックした合成画像とすることが出来るので、よりリアルな合成画像により手技を支援することが可能となる。

【0049】

図20ないし図22は本発明の第3の実施の形態に係わり、図20は手術支援装置の硬性を示す構成図、図21は図20の内視鏡画像表示モニタに表示される合成画像表示画面を示す図、図22は図20の手術支援装置の作用を説明するフローチャートである。

【0050】

第3の実施の形態は、第2の実施の形態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。

【0051】

図20に示すように、本実施の形態では、VE画像生成装置3は、CPU40の制御により硬性鏡2の挿入量及び挿入傾斜角、処置具8aの挿入量及び挿入傾斜角、気腹器7の気腹情報を時系列に記録するログ記録部301と、CPU40の制御によりログ記録部301とが記録した硬性鏡2の挿入量及び挿入傾斜角、処置具8aの挿入量及び挿入傾斜角、気腹器7の気腹情報を時系列で読み出すログ再生部302を有しており、CPU40は硬性鏡2の挿入量及び挿入傾斜角、処置具8aの挿入量及び挿入傾斜角、気腹器7の気腹情報に基づきVE画像構築部35、処置具画像構築部36、画像合成部37及び気腹情報フィードバック部201を制御する。その他の構成は第2の実施の形態と同じである。

【0052】

ログ記録部301へのデータの記録開始及び記録停止は、図21に示すように、合成画像

10

20

30

40

50

表示画面に設けられたスタート／ストップボタン 311 をマウスを用いてクリックすることで行われる。また、ログ再生部 302 からのデータの再生は、再生ボタン 312 をマウスを用いてクリックすることで行われる。

【0053】

本実施の形態では、図 22 に示すように、ステップ S151 においてスタート／ストップボタン 311 をマウスを用いてクリックすると、ステップ S152 においてログ記録部 301 への硬性鏡 2 の挿入量及び挿入傾斜角、処置具 8a の挿入量及び挿入傾斜角、気腹器 7 の気腹情報の各情報の時系列記録が開始され、ステップ S153 においてスタート／ストップボタン 311 をマウスを用いて再度クリックすることで記録が停止する。

【0054】

そして、ステップ S154 において再生ボタン 312 をマウスを用いてクリックすると、ステップ S155 においてログ再生部 302 がログ記録部 301 に記録されている硬性鏡 2 の挿入量及び挿入傾斜角、処置具 8a の挿入量及び挿入傾斜角、気腹器 7 の気腹情報の各情報の時系列記録を読み出し CPU40 に出力する。

【0055】

そして、ステップ S156 において CPU40 が VE 画像構築部 35、処置具画像構築部 36、画像合成部 37 及び気腹情報フィードバック部 201 を制御し、手技中の合成画像を再生する。

【0056】

このように本実施の形態では、第 2 の実施の形態の効果に加え、手技が終了した後においても容易に手技中の合成画像が再生できるので、手技の確認等を容易に行うことが可能となる。

【0057】

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。

【0058】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、簡単でかつリアルタイムに、ライブの内視鏡画像に対応し、処置具のアプローチ状況が認識可能な仮想画像を提供することで手術を支援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】本発明の第 1 の実施の形態に係る手術支援装置の硬性鏡を示す構成図

【図 2】図 1 の硬性鏡の使用状態を示す図

【図 3】図 2 の硬性鏡の構成を示す図

【図 4】図 2 の硬性鏡側のトラカールの要部の構成を示す図

【図 5】図 2 の処置具の構成を示す図

【図 6】図 2 の処置具側のトラカールの要部の構成を示す図

【図 7】図 1 の手術支援装置の処理の流れを示す第 1 のフローチャート

【図 8】図 1 の手術支援装置の処理の流れを示す第 2 のフローチャート

【図 9】図 7 及び図 8 の処理で構築・生成された合成画像を表示する合成画像表示画面を示す図

【図 10】図 1 の内視鏡画像表示モニタに表示される内視鏡画像の第 1 の例を示す図

【図 11】図 10 の内視鏡画像に対応して表示される合成画像表示画面を示す図

【図 12】図 1 の内視鏡画像表示モニタに表示される内視鏡画像の第 2 の例を示す図

【図 13】図 12 の内視鏡画像に対応して表示される合成画像表示画面を示す図

【図 14】図 1 の VE 画像表示モニタに表示される合成画像表示画面の変形例を示す図

【図 15】本発明の第 2 の実施の形態に係る手術支援装置の硬性鏡を示す構成図

【図 16】図 15 の手術支援装置の作用を説明するフローチャート

【図 17】図 16 の処理を説明する第 1 の図

【図 18】図 16 の処理を説明する第 2 の図

10

20

30

40

50

【図19】図16の処理を説明する第3の図

【図20】本発明の第3の実施の形態に係る手術支援装置の硬性を示す構成図

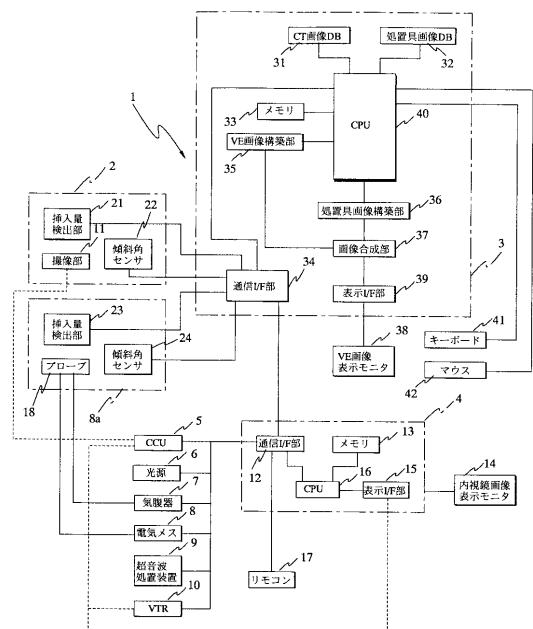
【図21】図20の内視鏡画像表示モニタに表示される合成画像表示画面を示す図

【図22】図20の手術支援装置の作用を説明するフローチャート

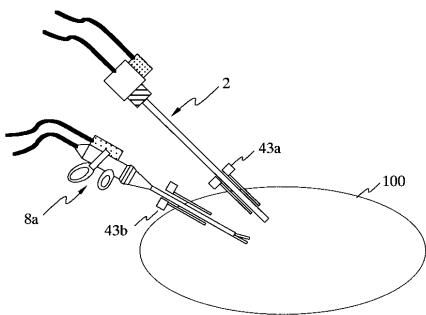
【符号の説明】

1 ... 手術支援装置	
2 ... 硬性鏡	
3 ... V E 画像生成装置	
4 ... システムコントローラ	
5 ... C C U	10
6 ... 光源装置	
7 ... 気腹器	
8 ... 電気メス	
9 ... 超音波処置装置	
10 ... V T R	
11 ... 撮像部	
21 ... (内視鏡)挿入量検出部	
22 ... (内視鏡)傾斜角センサ	
23 ... (処置具)挿入量検出部	
24 ... (処置具)傾斜角センサ	20
31 ... 記録部 (CT画像DB)	
32 ... 記録部 (処置具画像DB)	
33 ... メモリ	
34 ... 通信I/F部	
35 ... V E 画像構築部	
36 ... 処置具画像構築部	
37 ... 画像合成部	
38 ... V E 画像表示モニタ	
39 ... 表示I/F部	
40 ... C PU	30

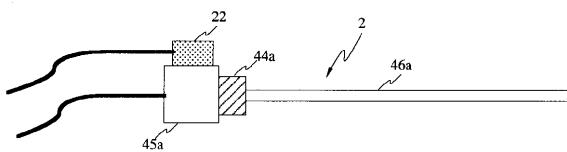
【図1】



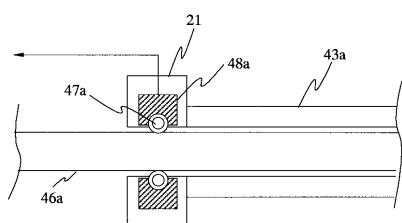
【図2】



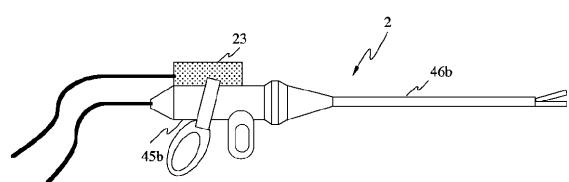
【図3】



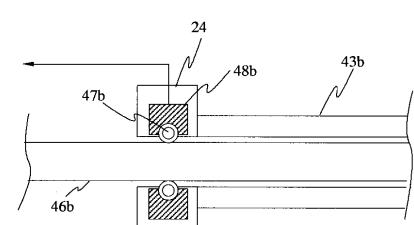
【図4】



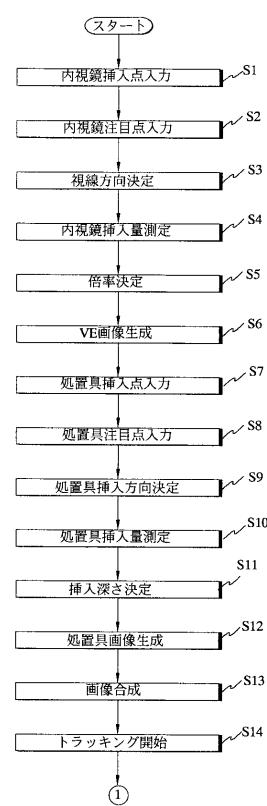
【図5】



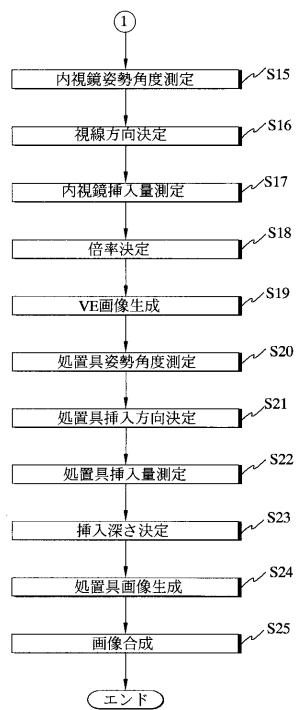
【図6】



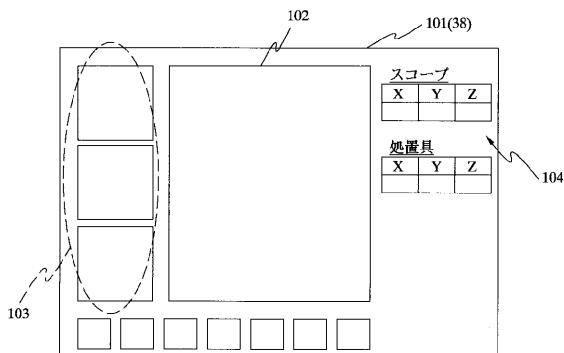
【図7】



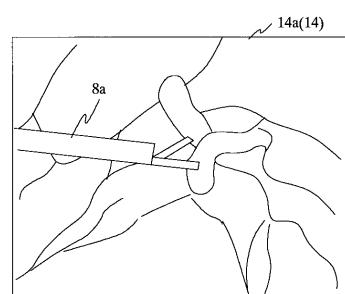
【図 8】



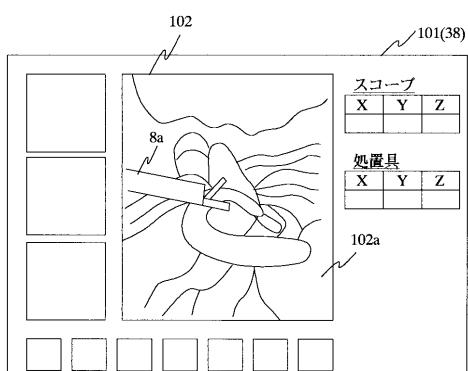
【図 9】



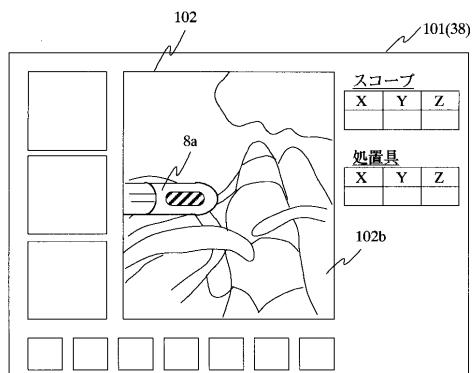
【図 10】



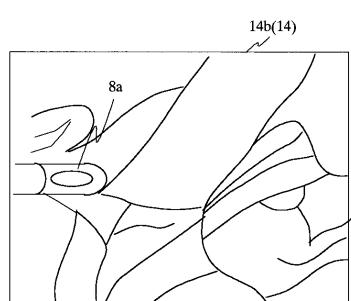
【図 11】



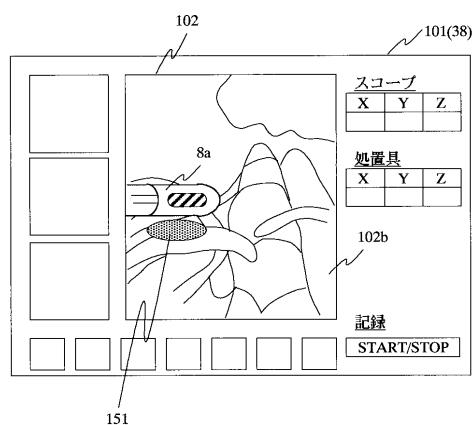
【図 13】



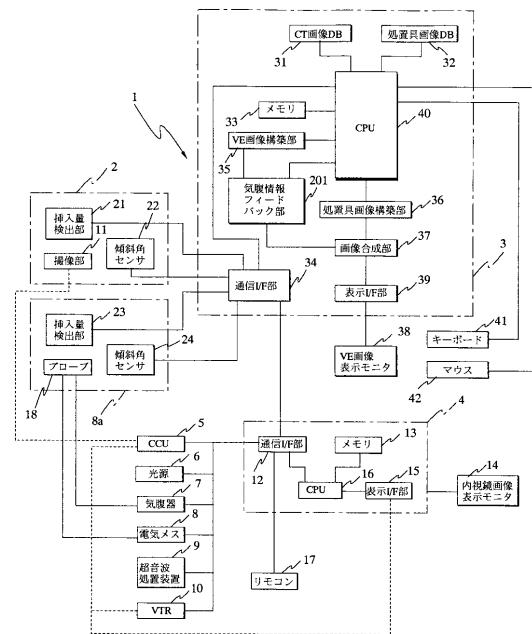
【図 12】



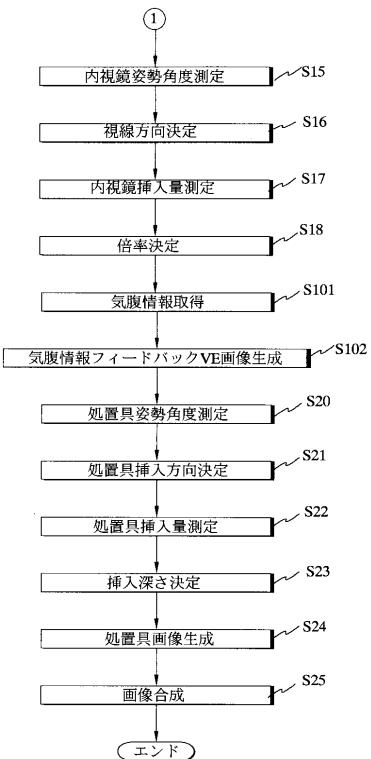
【図 14】



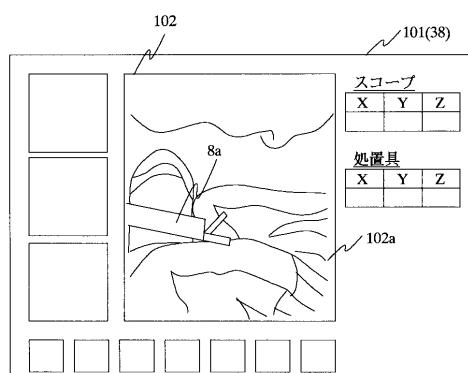
【図15】



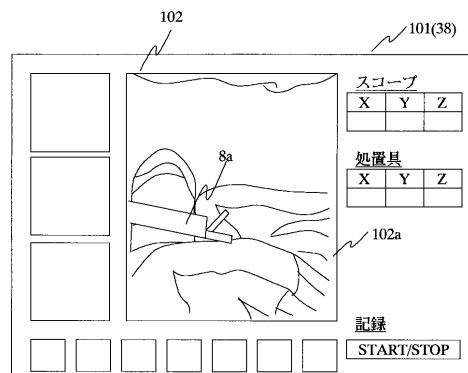
【図16】



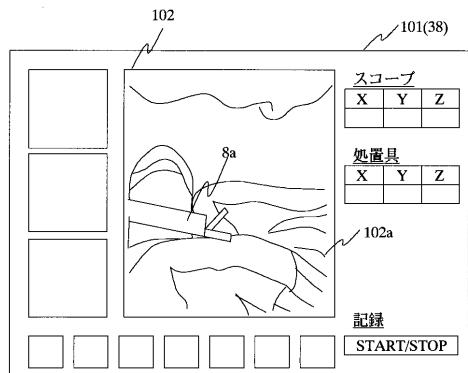
【図17】



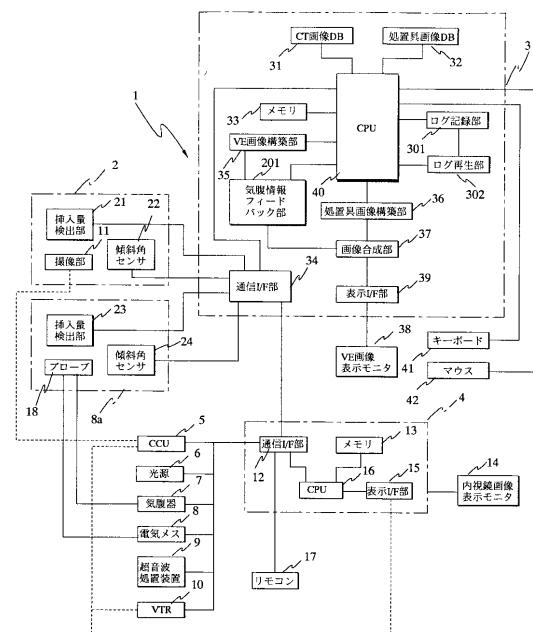
【図19】



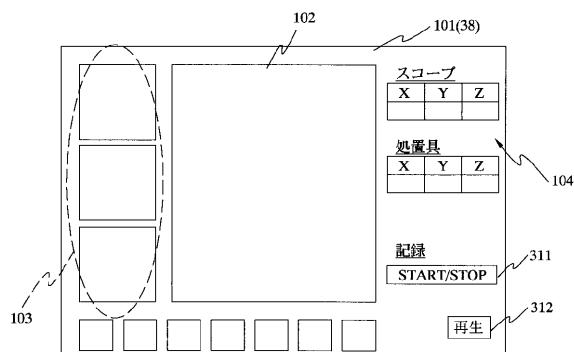
【図18】



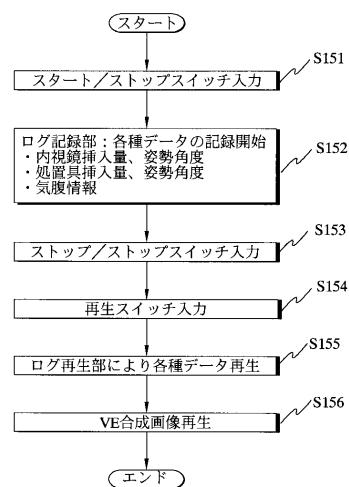
【図20】



【 図 2 1 】



【図22】



フロントページの続き

(56)参考文献 特開2002-238844(JP,A)
特開平10-234663(JP,A)
特開2002-045372(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 19/00

A61B 1/00

专利名称(译)	手术支援装置		
公开(公告)号	JP4365630B2	公开(公告)日	2009-11-18
申请号	JP2003189783	申请日	2003-07-01
[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	藤田征哉 五反田正一		
发明人	藤田 征哉 五反田 正一		
IPC分类号	A61B19/00 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0005 A61B34/20 G06T7/0012		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B1/00.334.Z A61B1/00.V A61B1/00.552 A61B1/018 A61B34/20		
F-TERM分类号	4C061/HH21 4C061/HH51 4C161/BB02 4C161/DD01 4C161/HH21 4C161/HH51 4C161/HH55 4C161/JJ10		
代理人(译)	伊藤 进		
审查员(译)	石川太郎		
其他公开文献	JP2005021353A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过简单地提供与实时内窥镜图像相对应的虚拟图像并且识别治疗工具的接近情况来支持手术。解决方案：VE (虚拟内窥镜) 图像创建设备3设置有存储CT图像DB的记录部分31;存储治疗工具图像DB的记录部分32; VE图像构建部分35基于来自插入量检测部分21和倾斜角度传感器22的数据和CT图像构建VE图像;治疗工具图像构建部分36基于来自插入量检测部分23和倾斜角度传感器24的数据和治疗工具形状图像构建治疗工具图像;图像合成部分37创建通过将治疗工具图像叠加在VE图像上而形成的合成图像。 Ž

