

(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 6 1 B 19/00 (2006.01)

A 6 1 B 19/00 5 0 2

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 3 4 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

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。

【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】

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 次元なバーチャル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から生検針や生検鉗子等を出して組織のサンプル (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内の管路の 3 次元像を作成し、前記 3 次元像上で前記管路に沿って目的点までの経路を求め、前記経路に沿った前記管路の仮想的な内視像を前記画像データに基づいて作成し、前記仮想的な内視像を表示することで、気管支内視鏡を目的部位にナビゲーションする装置が提案されている。

【0006】

ところで、腹部領域の体内の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

10

20

30

40

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。

【 0 0 0 8 】

【特許文献 1】

特開 2 0 0 0 - 1 3 5 2 1 5 号公報

【 0 0 0 9 】

【発明が解決しようとする課題】

従来より、腹部領域の体内の被検体に対する手術を行う場合にも、体内の被検体の異常部  
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。

【 0 0 1 0 】

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 C T  
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  
。

【 0 0 1 1 】

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。

【 0 0 1 2 】

【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 C T 画像データを記憶する  
C T 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 C T 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。

【 0 0 1 3 】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照しながら本発明の実施の形態について述べる。

【 0 0 1 4 】

図 1 ないし図 1 4 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畳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畳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、CPU 40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 】

20

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。

【 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。

【 0 0 4 2 】

なお、本実施の形態においては、キーボード 4 1 を用いることにより、図 1 4 に示すように、合成画像に患部の位置を示すマーカー 1 5 1 を重畳させることができる。

【 0 0 4 3 】

図 1 5 ないし図 1 9 は本発明の第 2 の実施の形態に係わり、図 1 5 は手術支援装置の硬性を示す構成図、図 1 6 は図 1 5 の手術支援装置の作用を説明するフローチャート、図 1 7 は図 1 6 の処理を説明する第 1 の図、図 1 8 は図 1 6 の処理を説明する第 2 の図、図 1 9 は図 1 6 の処理を説明する第 3 の図である。

【 0 0 4 4 】

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。

【 0 0 4 5 】

図 1 5 に示すように、本実施の形態では、V E 画像生成装置 3 は、C P U 4 0 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 2 0 1 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。

【 0 0 4 6 】

本実施の形態では、図 1 6 に示すように、第 1 の実施の形態で説明したステップ S 1 8 の後に、ステップ S 1 0 1 において C P U 4 0 が気腹器 7 の気腹情報（腹腔圧データ）を入手し、ステップ S 1 0 2 において気腹情報フィードバック部 2 0 1 が V E 画像構築部 3 5 及び画像合成部 3 7 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 S 2 0 に進む。その他の作用は第 1 の実施の形態と同じである。

【 0 0 4 7 】

この処理のより、図 1 7 ないし図 1 9 に示すように、腹腔圧に応じて体腔内が膨らんだ状態の V E 画像による合成画像を表示することが可能となる。図 1 7 及び図 1 8 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 1 9 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。

【 0 0 4 8 】

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。

【 0 0 4 9 】

図 2 0 ないし図 2 2 は本発明の第 3 の実施の形態に係わり、図 2 0 は手術支援装置の硬性を示す構成図、図 2 1 は図 2 0 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 2 2 は図 2 0 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。

【 0 0 5 0 】

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。

【 0 0 5 1 】

図 2 0 に示すように、本実施の形態では、V E 画像生成装置 3 は、C P U 4 0 の制御により硬性鏡 2 の挿入量及び挿入傾斜角、処置具 8 a 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 3 0 1 と、C P U 4 0 の制御によりログ記録部 3 0 1 とが記録した硬性鏡 2 の挿入量及び挿入傾斜角、処置具 8 a 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 3 0 2 を有しており、C P U 4 0 は硬性鏡 2 の挿入量及び挿入傾斜角、処置具 8 a の挿入量及び挿入傾斜角、気腹器 7 の気腹情報に基づき V E 画像構築部 3 5 、処置具画像構築部 3 6 、画像合成部 3 7 及び気腹情報フィードバック部 2 0 1 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。

【 0 0 5 2 】

ログ記録部 3 0 1 へのデータの記録開始及び記録停止は、図 2 1 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 1 9】図 1 6 の処理を説明する第 3 の図

【図 2 0】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

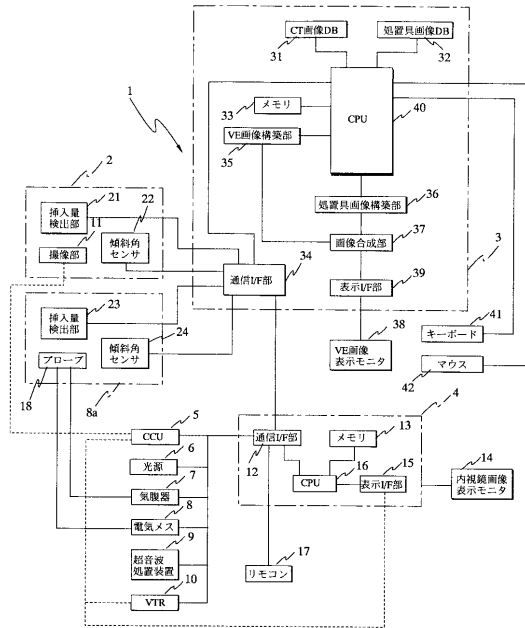
【図 2 1】図 2 0 の内視鏡画像表示モニタに表示される合成画像表示画面を示す図

【図 2 2】図 2 0 の手術支援装置の作用を説明するフローチャート

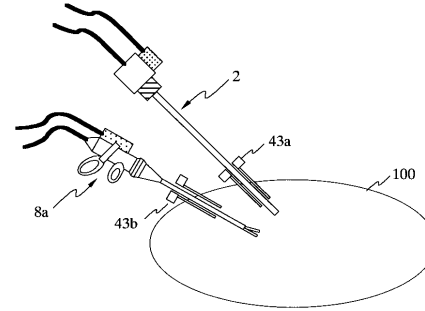
【符号の説明】

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	
1 0 ...V T R	
1 1 ...撮像部	
2 1 ... ( 内視鏡 ) 挿入量検出部	
2 2 ... ( 内視鏡 ) 傾斜角センサ	
2 3 ... ( 処置具 ) 挿入量検出部	
2 4 ... ( 処置具 ) 傾斜角センサ	20
3 1 ...記録部 ( C T 画像 D B )	
3 2 ...記録部 ( 処置具画像 D B )	
3 3 ...メモリ	
3 4 ...通信 I / F 部	
3 5 ...V E 画像構築部	
3 6 ...処置具画像構築部	
3 7 ...画像合成部	
3 8 ...V E 画像表示モニタ	
3 9 ...表示 I / F 部	
4 0 ...C P U	30

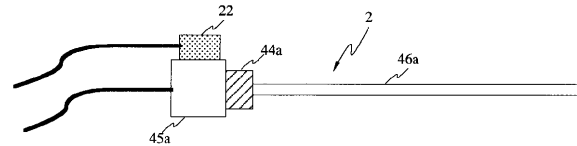
【図 1】



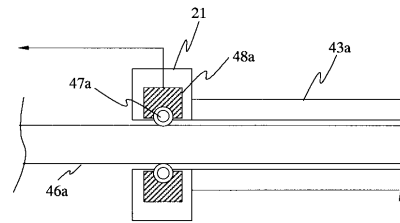
【図 2】



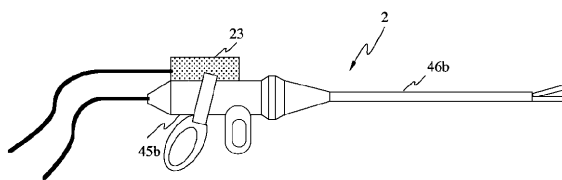
【図 3】



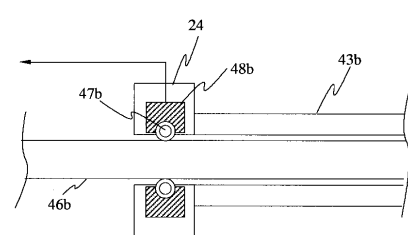
【図 4】



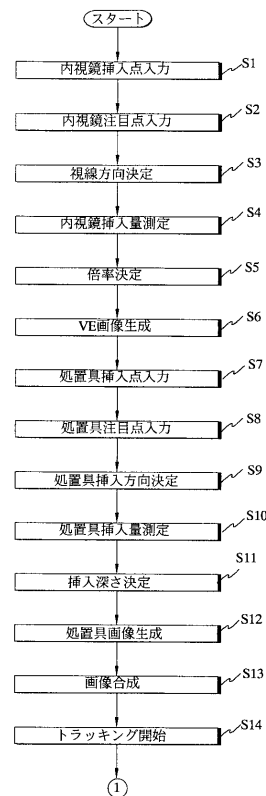
【図 5】



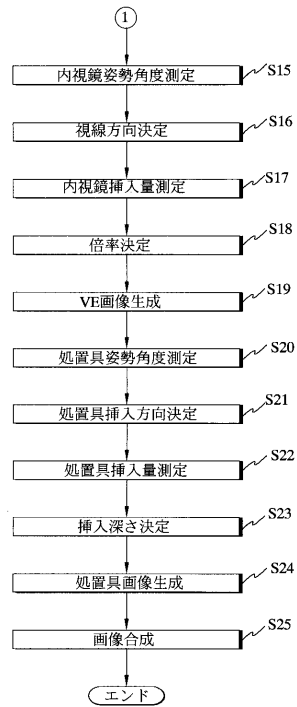
【図 6】



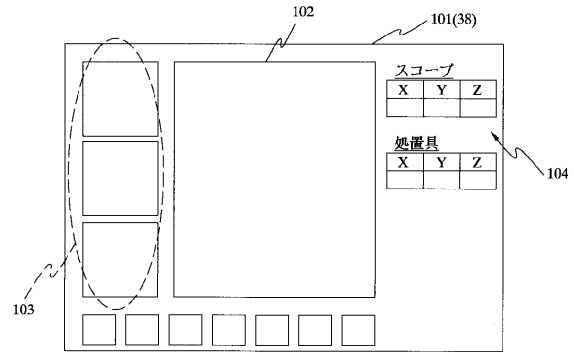
【図 7】



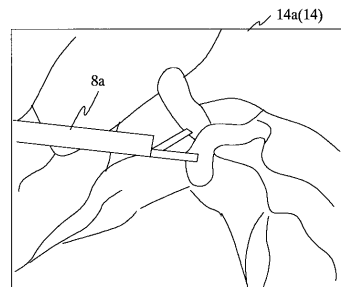
【図 8】



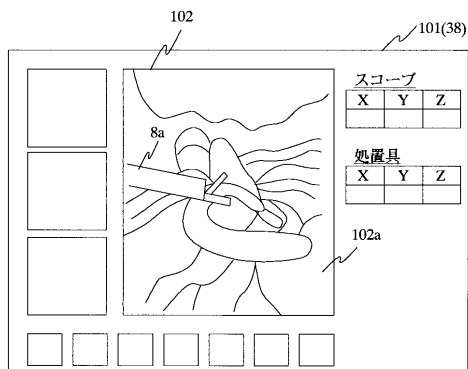
【図 9】



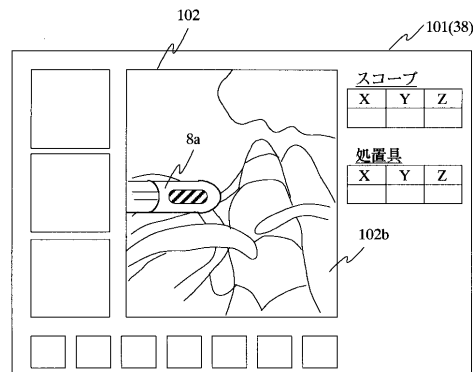
【図 10】



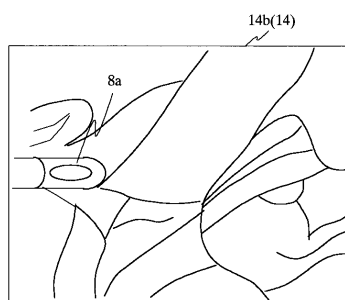
【図 11】



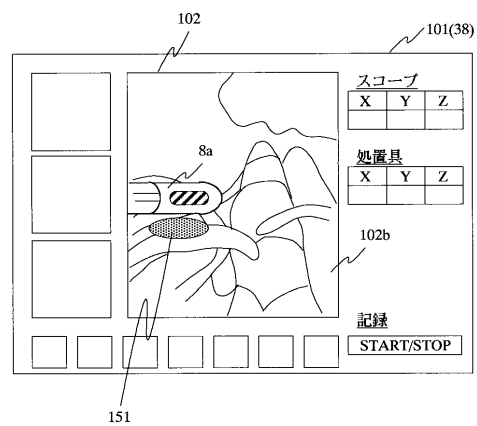
【図 13】



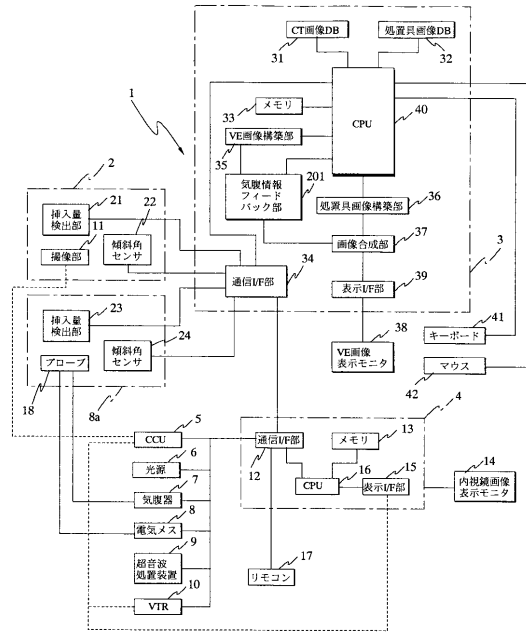
【図 12】



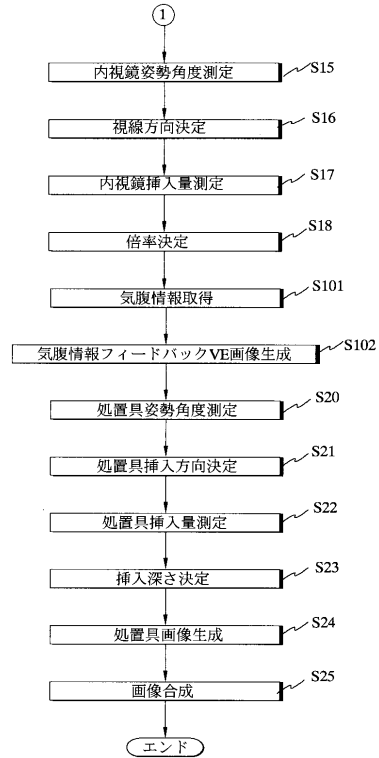
【図 14】



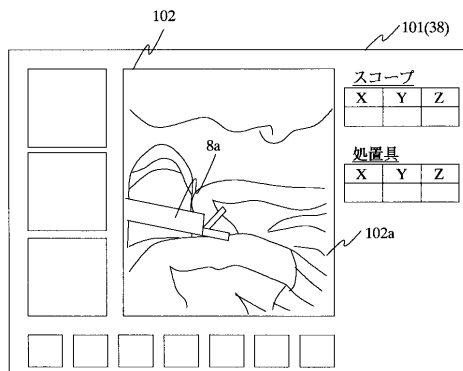
【 図 1 5 】



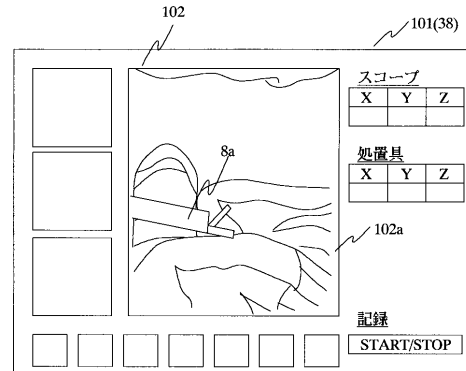
【 図 1 6 】



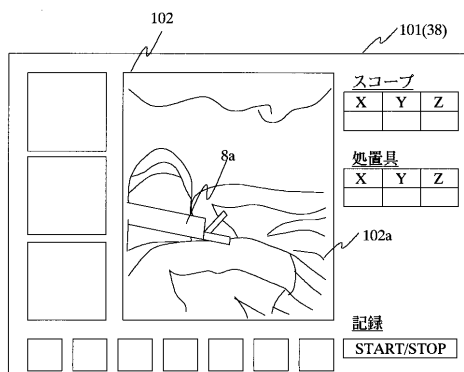
【 ㊦ 1 7 】



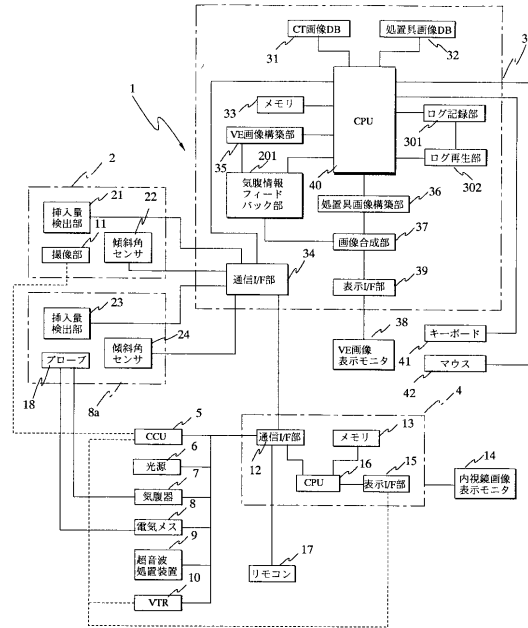
【 ㄨ 1 9 】



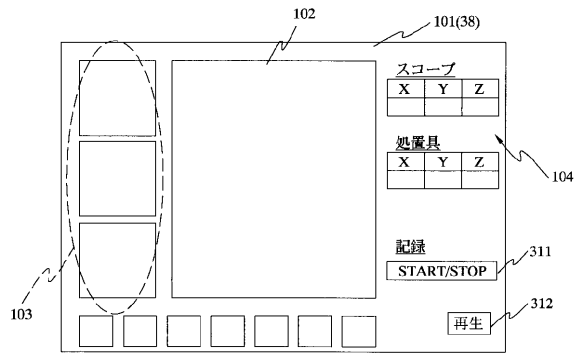
【 図 1 8 】



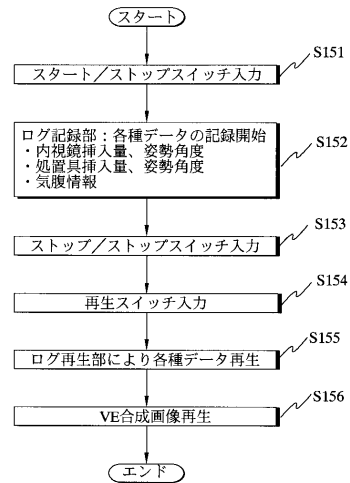
【図 20】



【図 21】



【図 22】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開 2 0 0 2 - 2 3 8 8 4 4 ( J P , A )  
特開平 1 0 - 2 3 4 6 6 3 ( J P , A )  
特開 2 0 0 2 - 0 4 5 3 7 2 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B 名)

A61B 19/00

A61B 1/00

专利名称(译)	手术支援装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP4365630B2</a>	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	<a href="#">Espacenet</a>		

## 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。 Z

【 図 7 】

