

(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2005-21353

(P2005-21353A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A 6 1 B 19/00

A 6 1 B 1/00

F I

A 6 1 B 19/00

5 O 2

A 6 1 B 1/00

3 3 4 Z

テーマコード (参考)

4 C 0 6 1

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L (全 13 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)

(71) 出願人 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

Fターム(参考) 4C061 HH21 HH51

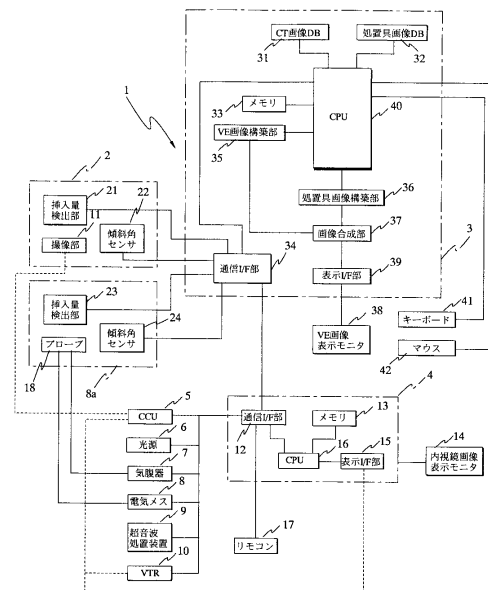
(54) 【発明の名称】 手術支援装置

(57) 【要約】

【課題】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。

【解決手段】VE画像生成装置3は、CT画像DBを格納している記録部31と、処置具画像DBを格納している記録部32と、挿入量検出部21、傾斜角センサ22からのデータ及びCT画像に基づきVE画像を構築するVE画像構築部35と、挿入量検出部23、傾斜角センサ24からのデータ及び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画像に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と備えて構成される。

【選択図】 図1



## 【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、

前記内視鏡の挿入傾斜角を検出する挿入傾斜角検出手段と、

10

前記挿入位置、前記挿入量及び前記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、

前記処置具の挿入傾斜角を検出する処置具挿入傾斜角検出手段と、

前記処置具挿入位置、前記処置具挿入量及び前記処置具挿入傾斜角に基づき、前記複数の処置具形状画像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を備えたことを特徴とする手術支援装置。

20

## 【請求項 2】

前記仮想内視鏡像は、前記内視鏡画像と視線方向及び倍率が一致した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。

## 【請求項 3】

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 または 2 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】

30

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。

40

## 【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

50

特開 2 0 0 0 - 1 3 5 2 1 5 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。

【 0 0 0 6 】

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。

【 0 0 0 7 】

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しており、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、前記内視鏡の挿入傾斜角を検出する挿入傾斜角検出手段と、前記挿入位置、前記挿入量及び前記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、前記処置具の挿入傾斜角を検出する処置具挿入傾斜角検出手段と、前記処置具挿入位置、前記処置具挿入量及び前記処置具挿入傾斜角に基づき、前記複数の処置具形状画像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

10

20

30

40

50

、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。

10

**【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。

**【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ープ画像（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３５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

40

50

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 V E 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 C P U 40 とから構成され、C P U 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 43 a , 43 b を介して処置具 8 a 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 T V カメラ 44 a を備え、さらに挿入基端側の把持部 45 a 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 V E 画像生成装置 3 に出力する。

10

【0024】

また、図 4 に示すように、硬性鏡 2 の挿入部 46 a を患者 100 の体内へと導くトラカール 43 a 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 46 a 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 47 a と、ローラ 47 a の回転量を検出し挿入部 46 の挿入量として V E 画像生成装置 3 に出力するロータリーエンコーダ 48 a とから構成される。

【0025】

同様に、処置具 8 a は、図 5 に示すように、プローブ 18 の挿入基端側の操作部 45 b 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 8 a のプローブ 18 の挿入傾斜角を計測し V E 画像生成装置 3 に出力する。

20

【0026】

また、図 6 に示すように、処置具 8 a のプローブ 18 の挿入部 46 b を患者 100 の体内へと導くトラカール 43 b 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 46 b 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 47 b と、ローラ 47 b の回転量を検出し挿入部 46 の挿入量として V E 画像生成装置 3 に出力するロータリーエンコーダ 48 b 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 S 1 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 C T 画像の座標系と一致している。

30

【0028】

ステップ S 2 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 S 3 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 V E 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 S 4 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 S 5 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（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 S 6 において V E 画像構築部 35 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。

40

【0031】

次に、ステップ S 7 においてキーボード 41 を用いて処置具 8 a 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 S 8 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 S 9 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。

50

## 【 0 0 3 3 】

そして、処置具 8 a の挿入が開始されると、ステップ S 1 0 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 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。

20

## 【 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。

## 【 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。

40

## 【 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。

## 【 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

50

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を重畳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。

10

【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）を入力し、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。

20

【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。

30

【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。

40

【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。

50

## 【 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、合成画像表示画面に設けられたスタート/ストップボタン 3 1 1 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 3 0 2 からのデータの再生は、再生ボタン 3 1 2 をマウスを用いてクリックすることで行われる。

## 【 0 0 5 3 】

本実施の形態では、図 2 2 に示すように、ステップ S 1 5 1 においてスタート/ストップボタン 3 1 1 をマウスを用いてクリックすると、ステップ S 1 5 2 においてログ記録部 3 0 1 への硬性鏡 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 の気腹情報の各情報の時系列記録が開始され、ステップ S 1 5 3 においてスタート/ストップボタン 3 1 1 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。

10

## 【 0 0 5 4 】

そして、ステップ S 1 5 4 において再生ボタン 3 1 2 をマウスを用いてクリックすると、ステップ S 1 5 5 においてログ再生部 3 0 2 がログ記録部 3 0 1 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 8 a 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 C P U 4 0 に出力する。

## 【 0 0 5 5 】

そして、ステップ S 1 5 6 において C P U 4 0 が 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 を制御し、手技中の合成画像を再生する。

20

## 【 0 0 5 6 】

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。

## 【 0 0 5 7 】

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 5 8 】

## 【 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。

30

## 【 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

40

【 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 1 0 】 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 1 1 】 図 1 0 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 1 2 】 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 1 3 】 図 1 2 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 1 4 】 図 1 の V E 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 1 5 】 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 1 6 】 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

50



【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

【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

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

31 ... 記録部 (C T 画像 D B )

32 ... 記録部 (処置具画像 D B )

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

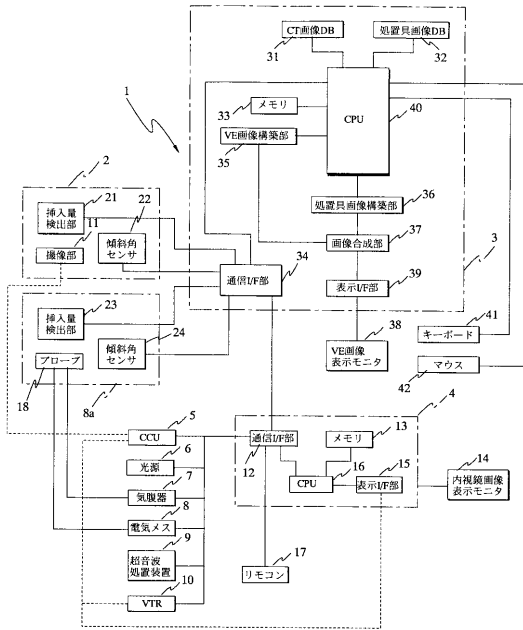
40 ... C P U

10

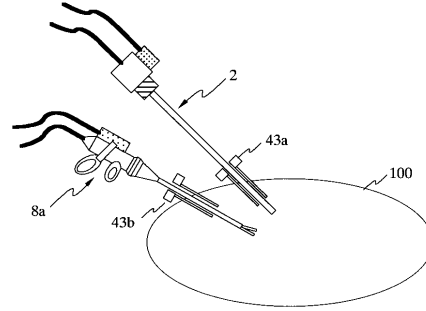
20

30

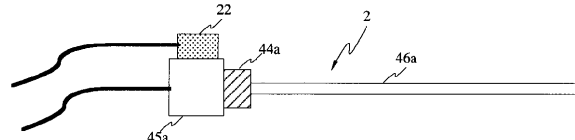
【図 1】



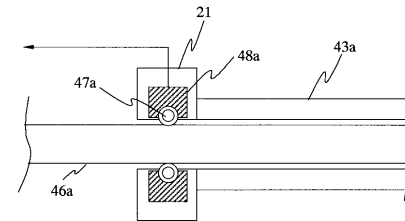
【図 2】



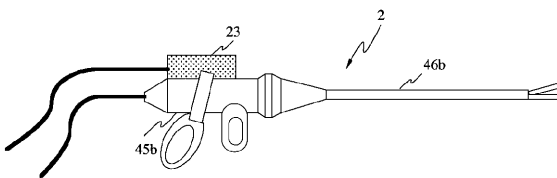
【図 3】



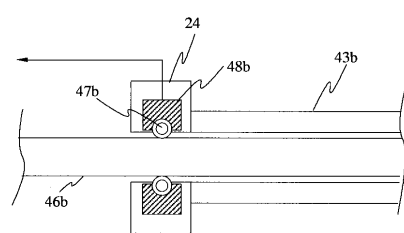
【図 4】



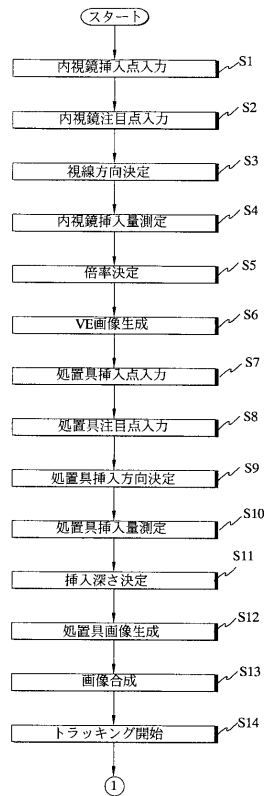
【図 5】



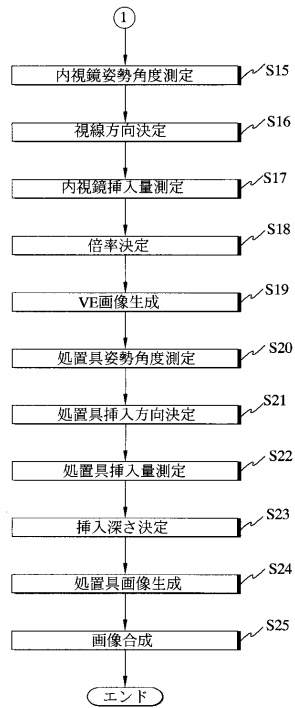
【図 6】



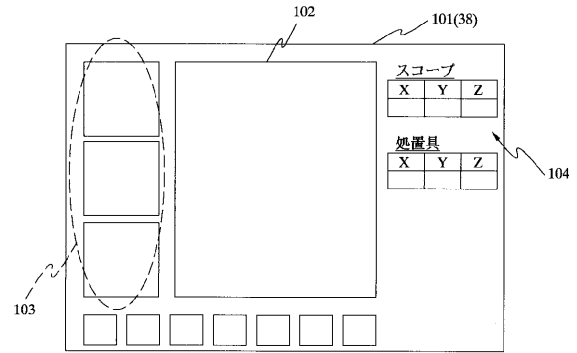
【図 7】



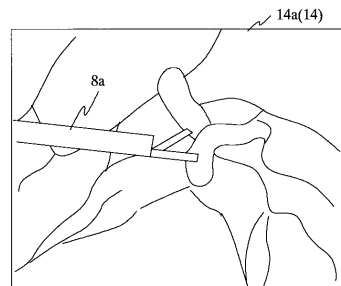
【図 8】



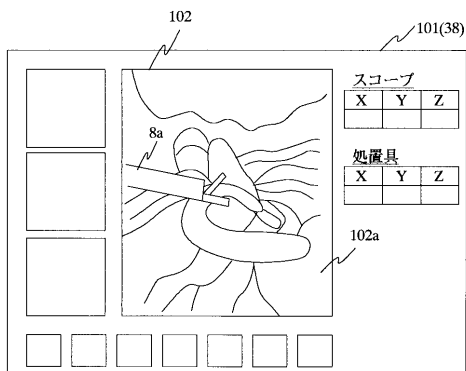
【図 9】



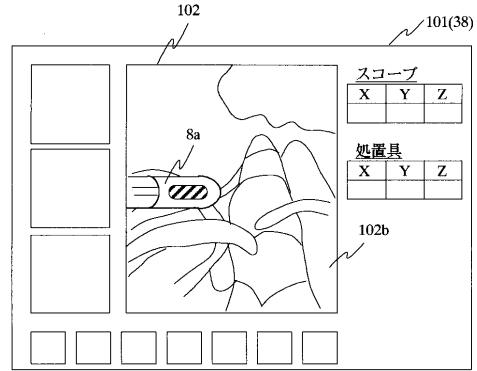
【図 10】



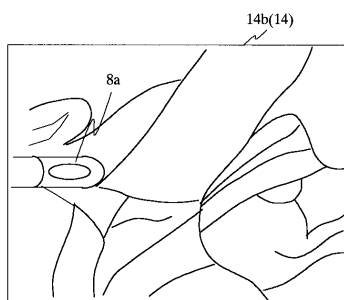
【図 11】



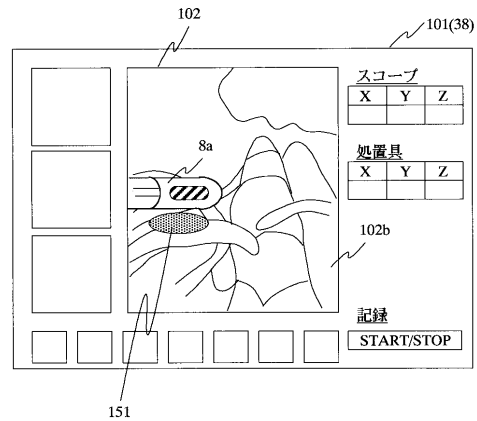
【図 13】



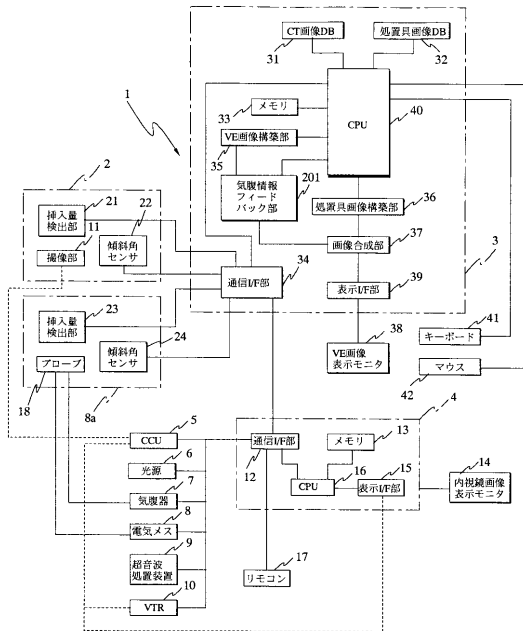
【図 12】



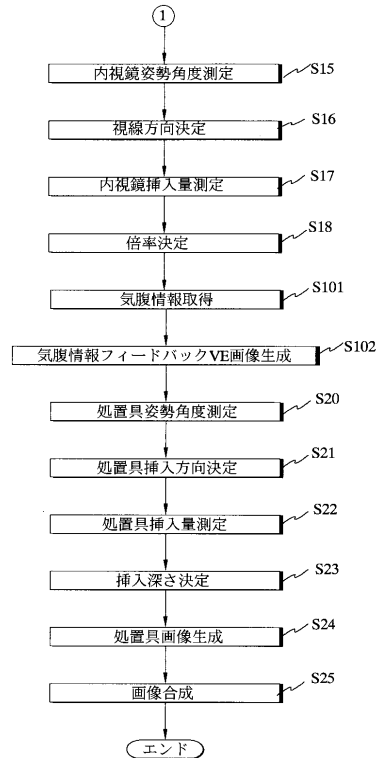
【図 14】



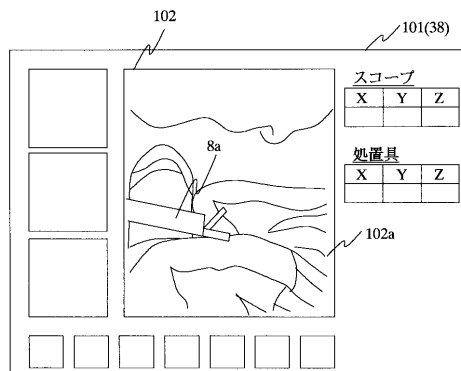
【 図 1 5 】



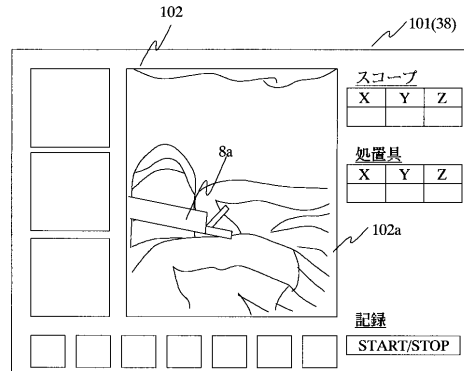
【 図 1 6 】



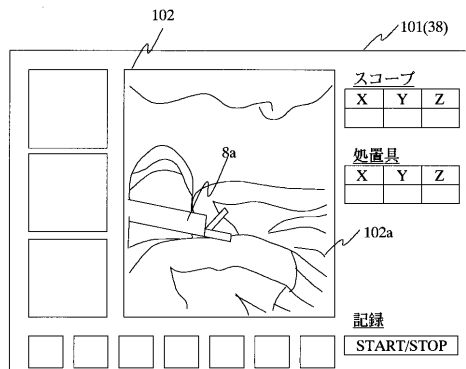
【 図 1 7 】



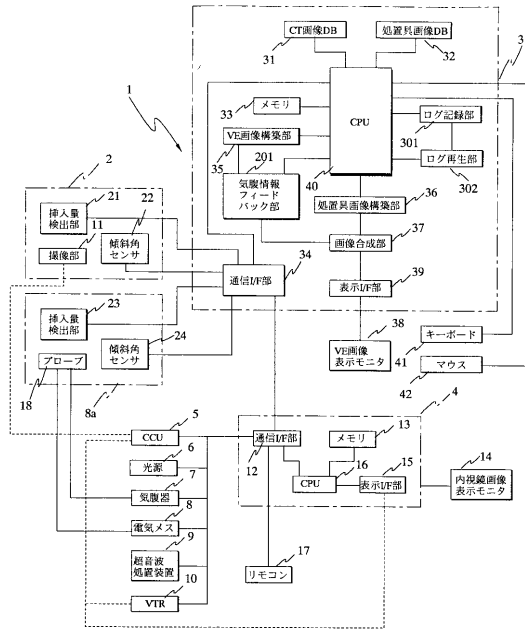
【 図 1 9 】



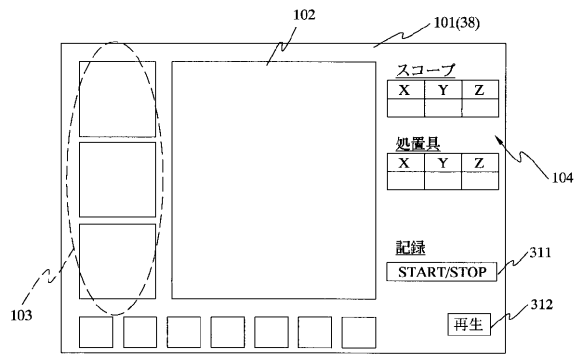
【 図 1 8 】



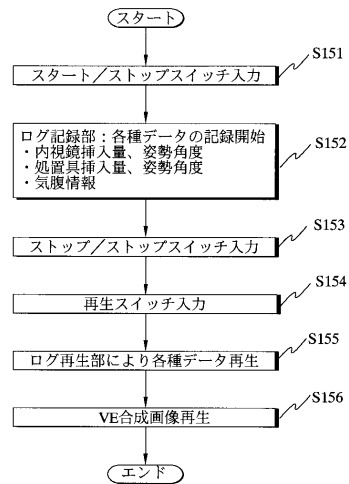
【図 20】



【図 21】



【図 22】



专利名称(译)	手术支援装置		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005021353A</a>	公开(公告)日	2005-01-27
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		
[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		
其他公开文献	JP4365630B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

要解决的问题：通过以简单且实时的方式提供与实时内窥镜图像相对应的虚拟图像来支持手术，并可以识别治疗工具的接近情况。VE图像生成设备3包括存储CT图像DB的记录单元31，存储治疗工具图像DB的记录单元32，插入量检测单元21和倾斜角度传感器22。VE图像构造单元35基于数据和CT图像构造VE图像，并且处置器械图像构造单元36基于来自插入量检测单元23，倾斜角度传感器24和处置器械形状图像36的数据构造处置器械图像。并且，图像合成部37生成将治疗工具图像重叠在VE图像上的合成图像。[选型图]图1

