

(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2005-21354  
(P2005-21354A)

(43) 公開日 平成17年1月27日(2005.1.27)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 6/03	A 6 1 B 6/03 3 6 0 G	4 C 0 6 1
A 6 1 B 1/00	A 6 1 B 6/03 3 7 7	4 C 0 9 3
A 6 1 B 19/00	A 6 1 B 1/00 3 0 0 D	
	A 6 1 B 1/00 3 3 4 Z	
	A 6 1 B 19/00 5 0 2	

審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2003-189784 (P2003-189784)	(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4番2号
(22) 出願日	平成15年7月1日(2003.7.1)	(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4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4番2号 オ リンパス光学工業株式会社内
		Fターム(参考)	4C061 CC06 GG22 4C093 AA22 CA23 FF13 FF42 FG13

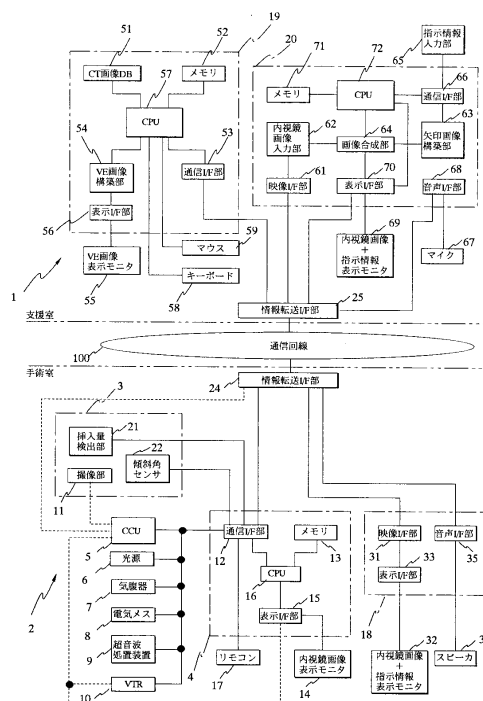
(54) 【発明の名称】 遠隔手術支援装置

(57) 【要約】

【課題】簡単でかつ安価でリアルタイムに、ライブの内視鏡画像に対して、遠隔施設より適切な指示を提供することで手術を支援する。

【解決手段】遠隔手術支援装置1は、VE画像生成装置19及び支援情報生成装置20より構成され、VE画像生成装置19は、硬性鏡2の挿入量データ及び挿入傾斜角データを手術システム2から通信回線100を介してリアルタイムに入手し、挿入量データ、挿入傾斜角データ及び予め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)を生成する装置であって、支援情報生成装置20は、VE画像を参照して手術システム2に伝送する支援画像を生成する装置である。

【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を体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行われる手術を実施する手術システムに対して支援情報を通信回線を介して遠隔的に提供する遠隔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、

前記手術システムより前記内視鏡の前記体腔内への挿入位置、前記内視鏡の体内挿入量データ及び前記内視鏡の挿入傾斜角データを前記通信回線を介して入力するデータ入力手段と、

前記挿入位置データ、前記挿入量データ及び前記挿入傾斜角データに基づき、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画像構築手段と

を備えたことを特徴とする遠隔手術支援装置。

10

## 【請求項 2】

前記手術システムより前記内視鏡画像を前記通信回線を介して入力する画像入力手段と、

前記仮想画像構築手段により構築された前記仮想内視鏡像に基づき前記支援情報を生成し、前記画像入力手段が入力した前記内視鏡画像に前記支援情報を付加し前記手術システムに前記通信回線を介して出力する支援情報出力手段と

を備えた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】

前記内視鏡画像に付加される前記支援情報は、前記内視鏡画像に重畳される重畳支援画像データである

ことを特徴とする請求項 2 に記載の手術支援装置。

20

## 【請求項 4】

前記内視鏡画像に付加される前記支援情報は、前記仮想内視鏡像に基づく前記画像入力手段が入力した前記内視鏡画像に関連した音声支援情報である

ことを特徴とする請求項 2 または 3 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遠隔支援する遠隔手術支援装置に関する。

30

## 【0002】

## 【従来技術】

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。

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 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】

しかしながら、この画像システムを用いて遠隔施設より指示を提供しようとした場合、内視鏡ライブ画像に合わせて視線方向等のパラメータ入力を画像システムに行わなければならないが使い勝手が悪かった。

【0010】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、簡単でかつ安価でリアルタイムに、ライブの内視鏡画像に対して、遠隔施設より適切な指示を提供することで手術を支援することのできる遠隔手術支援装置を提供することを目的としている。

【0011】

【課題を解決するための手段】

本発明の遠隔手術支援装置は、視野方向を特定可能な内視鏡を体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行われる手術を実施する手術システムに対して支援情報を通信回線を介して遠隔的に提供する遠隔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、前記手術システムより前記内視鏡の前記体腔内への挿入位置、前記内視鏡の体内挿入量データ及び前記内視鏡の挿入傾斜角データを前記通信回線を介して入力するデータ入力手段と、前記挿入位置データ、前記挿入量データ及び前記挿入傾斜角データに基づき、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画像構築手段とを備えて構成される。

【0012】

【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。

【0013】

図 1 ないし図 12 は本発明の第 1 の実施の形態に係わり、図 1 は遠隔手術支援装置及び手術システムの構成を示す構成図、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 のトラカールの要部の構成を示す図、図 5 は図 1 の遠隔手術支援装置及び手術システムの処理の流れを示す第 1 のフローチャート、図 6 は図 1 の遠隔手術支援装置及び手術システムの処理の流れを示す第 2 のフローチャート、図 7 は図 1 の VE 画像表示モニタに表示される VE 表示画面を示す図、図 8 は図 1 の支援情報生成装置が生成する支援画像を示す図、図 9 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 10 は図 9 の内視鏡画像に対応して表示される VE 表示画面を示す図、図 11 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 12 は図 11 の内視鏡画像に対応して表示される VE 表示画面を示す図であ

10

20

30

40

50

る。

【0014】

図1に示すように、本実施の形態の遠隔手術支援装置1は手術室より離れた支援室に配置され、手術室に配置された手術システム2を通信回線100を介して遠隔的に支援する装置である。

【0015】

手術システム2は、硬性鏡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、支援情報再生装置18等を手術室に配置して構成され、遠隔手術支援装置1は、VE画像生成装置19及び支援情報生成装置20を手術室外に配置して構成され、手術システム2と遠隔手術支援装置1とが通信回線100を介して接続されている。 10

【0016】

まず、手術システム2の詳細について説明する。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。 20

【0018】

なお、システムコントローラ4の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。

【0019】

硬性鏡3には、硬性鏡3の挿入量を検出する挿入量検出部21、硬性鏡3の挿入傾斜角を検出する傾斜角センサ22が設けられ、挿入量検出部21が検出した挿入量データ及び傾斜角センサ22が検出した挿入傾斜角データがシステムコントローラ4の通信I/F部12を介してCPU16に入力され、CPU16は挿入量データ及び挿入傾斜角データを通信I/F部12を介して情報転送I/F部24に出力し、情報転送I/F部24により通信回線100を介して遠隔手術支援装置1の情報転送I/F部25に伝送される。 30

【0020】

支援情報再生装置18は、遠隔手術支援装置1の情報転送I/F部25、通信回線100を介して情報転送I/F部24が入力した遠隔手術支援装置1の支援情報生成装置20からの支援画像情報及び支援音声情報からなる支援情報を再生する装置であって、支援画像情報を入力する映像I/F部31と、映像I/F部31が入力した画像情報に基づく内視鏡画像+支持情報からなる支援画像をモニタ32に表示する表示I/F部33と、支援音声情報を入力しスピーカ34により再生させる音声I/F部35とから構成される。

【0021】

硬性鏡3は、図2に示すように、トラカール36、37を介して電気メス6や超音波処置装置9等の処置具38と共に患者39の体内に挿入される。 40

【0022】

硬性鏡3は、図3に示すように、挿入基端側にTVカメラ40を備え、さらに挿入基端側の把持部41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3の挿入傾斜角を計測しシステムコントローラ4に出力する。

【0023】

また、図4に示すように、硬性鏡3の挿入部42を患者39の体内へと導くトラカール36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42の外周面と接触し挿入部42の挿入に従って回転するローラ43と、ローラ43の回転量を検出し挿入部42の挿入量としてシステムコントローラ4に出力するロータリーエンコーダ44とから構成される。

## 【 0 0 2 4 】

次に、遠隔手術支援装置 1 の詳細について説明する。V E 画像生成装置 1 9 は、硬性鏡 2 の挿入量データ及び挿入傾斜角データを手術システム 2 から通信回線 1 0 0 を介してリアルタイムに入手し、挿入量データ、挿入傾斜角データ及び予め C T 装置（図示せず）により得られた C T 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（V E 画像）を生成する装置であって、支援情報生成装置 2 0 は V E 画像を参照して手術システム 2 に伝送する支援画像を生成する装置である。

## 【 0 0 2 5 】

具体的には、図 1 に示すように、V E 画像生成装置 1 9 は、複数の C T 画像より構築された C T 画像 D B（データベース）を格納している記録部 5 1 と、各種プログラムを格納しているメモリ 5 2 と、情報転送 I / F 部 2 5 を介して伝送されてきた手術システム 2 からの挿入量検出部 2 1 が検出した挿入量データ及び傾斜角センサ 2 2 が検出した挿入傾斜角データを受信する通信 I / F 部 5 3 と、通信 I / F 部 5 3 により得られた挿入量データ、挿入傾斜角データ及び C T 画像 D B の C T 画像に基づき V E 画像を構築する V E 画像構築部 5 4 と、V E 画像構築部 5 4 が構築した V E 画像を V E 画像表示モニタ 5 5 に表示させる表示 I / F 部 5 6 と、これら各部を制御する C P U 5 7 とから構成され、C P U 5 7 には各種データを入力するためのキーボード 5 8 及びマウス 5 9 が接続されている。

## 【 0 0 2 6 】

支援情報生成装置 2 0 は、情報転送 I / F 部 2 4 , 2 5 及び通信回線 1 0 0 を介して伝送される C C U 5 からの内視鏡画像を受信する映像 I / F 部 6 1 と、映像 I / F 部 6 1 が得た内視鏡画像をデジタルの内視鏡画像データに変換する内視鏡画像入力部 6 2 と、内視鏡画像データに重畳する矢印画像を構築する矢印画像構築部 6 3 と、内視鏡画像入力部 6 2 からの内視鏡画像データに矢印画像構築部 6 3 からの矢印画像を重畳して合成画像を生成する画像合成部 6 4 と、内視鏡画像データ上に重畳させる矢印画像の位置情報を入力する指示情報入力部 6 5 からの指示情報を受信する通信 I / F 部 6 6 と、指示音声を入力するマイク 6 7 からの音声データを入力する音声 I / F 部 6 8 と、画像合成部 6 4 からの合成画像である内視鏡画像 + 支持情報からなる支援画像をモニタ 6 9 に表示させる表示 I / F 部 7 0 と、各種プログラムを格納しているメモリ 7 1 と、これら各部を制御する C P U 7 2 とを備えて構成され、音声 I / F 部 6 8 は音声データを、また表示 I / F 部 7 0 は支援画像を情報転送 I / F 部 2 4 , 2 5 及び通信回線 1 0 0 を介して手術システム 2 の支援情報再生装置 1 8 へ出力するようになっている。

## 【 0 0 2 7 】

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 5 及び図 6 に示すように、ステップ S 1 においてシステムコントローラ 4 の C P U 1 6 は手術システム 2 のシステムコントローラ 4 に接続されているリモコン 1 7 を用いて硬性鏡 3 の患者 3 9 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。

## 【 0 0 2 8 】

そして、ステップ S 2 において C P U 1 6 は傾斜角センサ 2 2 により硬性鏡 3 の挿入傾斜角データを測定・入力し、ステップ S 3 において挿入点の座標データ及び挿入傾斜角データからなる入力情報を遠隔手術支援装置 1 の V E 画像生成装置 1 9 に転送する。

## 【 0 0 2 9 】

ステップ S 4 において V E 画像生成装置 1 9 の C P U 5 7 は遠隔手術支援装置 1 の V E 画像生成装置 1 9 が挿入点の座標データ及び挿入傾斜角データからなる入力情報を受信・入力すると、ステップ S 5 において C P U 5 7 は（内視鏡）挿入点の座標データ及び挿入傾斜角データに基づき V E 画像の倍率・視線方向を決定し、ステップ S 6 において V E 画像構築部 5 4 が倍率・視線方向に基づき V E 画像を生成し、表示 I / F 部 5 6 により V E 画像を V E 画像表示モニタ 5 5 に表示させる。

## 【 0 0 3 0 】

このVE画像は、図7に示すようなVE画像表示モニタ55に表示されるVE表示画面101のVE画像表示エリア102に表示される。VE表示画面101は、VE画像構築部34により生成されたVE画像を表示するVE画像表示エリア102、VE画像に関連した複数の2次元CT画像を表示する2次元画像表示エリア103と、硬性鏡2の挿入点(x0, y0, z0)を表示する挿入点表示欄104と、トラッキングの開始及び停止を指示するスタート/ストップボタン105と、表示倍率を変更する表示倍率変更入力部106等より構成される。

**【0031】**

そして、このVE画像を参照して、ステップS7において支援情報生成装置20では、CPU72が図8に示すような患部位置を示す矢印画像109を内視鏡画像108上に重畳させた支援画像110を生成すると共に表示I/F部70を介して支援画像110をモニタ69に表示させる。

10

**【0032】**

ステップS7においては、支援画像110の生成・表示だけでなく、手術室への支援音声をマイク67により入力する。そして、CPU72が生成された支援画像データ及び入力された支援音声データを通信回線100を介して手術システム2に伝送する。

**【0033】**

支援画像データ及び入力された支援音声データが伝送された手術システム2では、ステップS8において、支援情報生成装置20により支援画像110をモニタ32に表示すると共に支援音声をスピーカ34により再生させる。

20

**【0034】**

このようにして最初の支援画像110が表示され、ステップS9においてトラッキング(VE画像のライブ画像への追従)が開始されると、ステップS10においてシステムコントローラ4のCPU16は傾斜角センサ22により硬性鏡3の挿入傾斜角データを測定し、ステップS11においてCPU16は挿入量検出部21により硬性鏡3の挿入量データを測定する。

**【0035】**

そして、ステップS12においてCPU16は挿入量データあるいは挿入傾斜角データのいずれかに変化があるかどうか判断し、変化がない場合にはステップS10に戻り、変化があるステップS13においてCPU16は挿入量データ及び挿入傾斜角データからなる入力情報を遠隔手術支援装置1のVE画像生成装置19に転送する。

30

**【0036】**

ステップS14においてVE画像生成装置19のCPU57は遠隔手術支援装置1のVE画像生成装置19が挿入量データ及び挿入傾斜角データからなる入力情報を受信・入力すると、ステップS15においてCPU57は挿入量データ及び挿入傾斜角データに基づきVE画像の倍率・視線方向を決定し、ステップS16においてVE画像構築部54が倍率・視線方向に基づきVE画像を生成し、表示I/F部56によりVE画像をVE画像表示モニタ55に表示させる。

**【0037】**

そして、このVE画像を参照して、ステップS17において支援情報生成装置20では、CPU72が患部位置を示す矢印画像を内視鏡画像データ上に重畳させた支援画像110を生成すると共に表示I/F部70を介して内視鏡画像+支持情報からなる支援画像110をモニタ69に表示させる。

40

**【0038】**

このステップS17においては、支援画像110の生成・表示だけでなく、手術室への支援音声をマイク67により入力する。そして、CPU72が生成された支援画像データ及び入力された支援音声データを通信回線100を介して手術システム2に伝送する。

**【0039】**

支援画像データ及び入力された支援音声データが伝送された手術システム2では、ステップS18において、支援情報生成装置20により支援画像110をモニタ32に表示する

50

と共に支援音声をスピーカ34により再生させる。

【0040】

そして、システムコントローラ4のCPU16は、ステップS19においてリモコン17から支援終了指示があるかどうかを判断し、ない場合にはステップS10に戻り、ある場合には処理を終了する。

【0041】

このステップS10～S19の処理により、VE画像生成装置19においては例えば図9に示すようなライブの内視鏡画像14aが内視鏡画像表示モニタ14に表示される際は、VE表示画面101においては、このライブの内視鏡画像14aの視線方向と大きさ(倍率)一致したリアルタイムの、図10に示すような例えば臓器部分を消した血管配置仮想画像102aがVE画像表示エリア102に表示される。

10

【0042】

また、図9の状態から硬性鏡2を傾け、図11に示すようなライブの内視鏡画像14bが内視鏡画像表示モニタ14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14bの視線方向と大きさ(倍率)一致したリアルタイムの、図12に示すような例えば臓器部分を消した血管配置仮想画像102bがVE画像表示エリア102に表示される。

【0043】

このように本実施の形態によれば、通信回線100を用い、手術室以外の離れた場所にある支援室に硬性鏡3の挿入量及び挿入傾斜角を伝送することで、該遠隔支援室にいる指導医師がライブ内視鏡画像にリアルタイムにトラッキング(追従)したVE画像を参照して支援画像や支援音声を手術室の術者に提供するので、術者に対して簡単かつ安価に適切な手技支援を行うことができる。

20

【0044】

図13は本発明の第2の実施の形態に係る遠隔手術支援装置及び手術システムの構成を示す構成図である。

【0045】

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。

【0046】

図13に示すように、手術システム2には、遠隔手術支援装置1のVE画像生成装置19が生成したVE画像データを入力しVE画像表示モニタ201に表示させるVE画表示装置202を備え、該VE画表示装置202は、情報転送I/F部24、25及び通信回線100を介してVE画像データを入力する映像I/F部203と、入力したVE画像データによりVE画をVE画像表示モニタ201に表示させる表示I/F部204とから構成される。その他の構成は第1の実施の形態と同じである。

30

【0047】

本実施の形態では、第1の実施の形態で説明したステップS7あるいは17において、援画像データ及び入力された支援音声データを通信回線100を介して手術システム2に伝送するだけでなく、VE画像データも通信回線100を介して手術システム2に伝送され、VE画像が手術室に設けられたVE画像表示モニタ201に表示される。その他の作用は第1の実施の形態と同じである。

40

【0048】

本実施の形態によれば、第1の実施の形態の効果に加え、手術室の術者もVE画像表示モニタ201に表示されたVE画像を参照することが出来るので、支援医師との支援環境をより強固なものとする事が可能となる。

【0049】

図14は本発明の第3の実施の形態に係る遠隔手術支援装置及び手術システムの構成を示す構成図である。

【0050】

50

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 】

本実施の形では、V E 画像表示モニタ 2 0 1 に表示する V E 画像を遠隔手術支援装置 1 に設けられた V E 画像生成装置 1 9 と同等の構成の V E 画像生成装置 3 0 1 を手術システムに設けて構成される。

【 0 0 5 2 】

V E 画像生成装置 3 0 1 は、V E 画像生成装置 1 9 と同様に、複数の C T 画像より構築された C T 画像 D B ( データベース ) を格納している記録部 3 5 1 と、各種プログラムを格納しているメモリ 3 5 2 と、挿入量検出部 2 1 が検出した挿入量データ及び傾斜角センサ 2 2 が検出した挿入傾斜角データをシステムコントローラ 4 より受信する通信 I / F 部 3 5 3 と、通信 I / F 部 3 5 3 により得られた挿入量データ、挿入傾斜角データ及び C T 画像 D B の C T 画像に基づき V E 画像を構築する V E 画像構築部 3 5 4 と、V E 画像構築部 3 5 4 が構築した V E 画像を V E 画像表示モニタ 2 0 1 に表示させる表示 I / F 部 3 5 6 と、これら各部を制御する C P U 3 5 7 とから構成され、C P U 3 5 7 には各種データを入力するためのキーボード 3 5 8 及びマウス 3 5 9 が接続されている。その他の構成及び作用は第 2 の実施の形態と同じである。

10

【 0 0 5 3 】

本実施の形態によれば、第 1 の実施の形態の効果に加え、V E 画像表示モニタ 2 0 1 に表示する V E 画像を V E 画像生成装置 3 0 1 が生成するので、通信回線 1 0 0 を介して遠隔手術支援装置 1 の V E 画像生成装置 1 9 より V E 画像を伝送する必要が無いので、通信回線 1 0 0 の通信トラフィックが軽減でき、通信環境を大幅に改善することが可能となる。

20

【 0 0 5 4 】

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 5 】

【 発明の効果 】

以上説明したように本発明によれば、簡単でかつ安価でリアルタイムに、ライブの内視鏡画像に対して、遠隔施設より適切な指示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遠隔手術支援装置及び手術システムの構成を示す構成図

【 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 のトラカールの要部の構成を示す図

【 図 5 】 図 1 の遠隔手術支援装置及び手術システムの処理の流れを示す第 1 のフローチャート

【 図 6 】 図 1 の遠隔手術支援装置及び手術システムの処理の流れを示す第 2 のフローチャート

40

【 図 7 】 図 1 の V E 画像表示モニタに表示される V E 表示画面を示す図

【 図 8 】 図 1 の支援情報生成装置が生成する支援画像を示す図

【 図 9 】 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 0 】 図 9 の内視鏡画像に対応して表示される V E 表示画面を示す図

【 図 1 1 】 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 2 】 図 1 1 の内視鏡画像に対応して表示される V E 表示画面を示す図

【 図 1 3 】 本発明の第 2 の実施の形態に係る遠隔手術支援装置及び手術システムの構成を示す構成図

【 図 1 4 】 本発明の第 3 の実施の形態に係る遠隔手術支援装置及び手術システムの構成を示す構成図

50



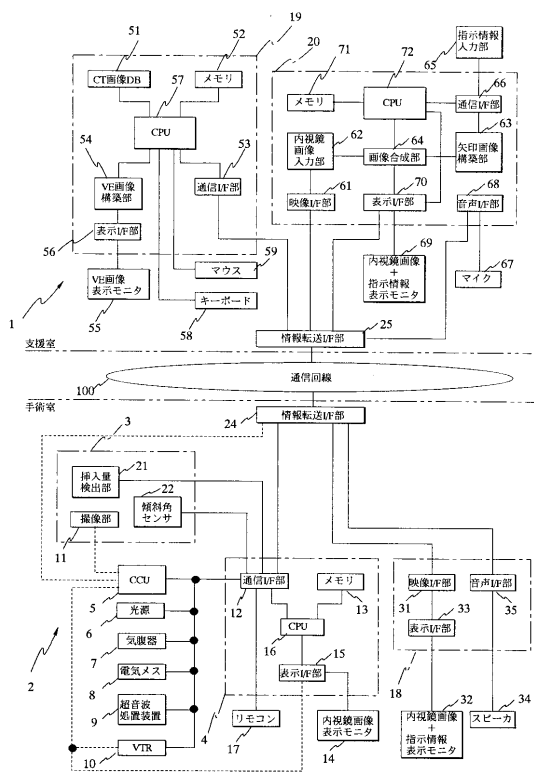
【符号の説明】

- 1 ... 遠隔手術支援装置
- 2 ... 手術システム
- 3 ... 硬性鏡
- 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
- 18 ... 支援情報再生装置
- 19 ... V E 画像生成装置
- 20 ... 支援情報生成装置
- 21 ... 挿入量検出部
- 22 ... 傾斜角センサ
- 51 ... 記録部 ( C T 画像 D B )
- 52 ... メモリ
- 53 ... 通信 I / F 部
- 54 ... V E 画像構築部
- 55 ... V E 画像表示モニタ
- 56 ... 表示 I / F 部
- 57 ... C P U
- 100 ... 通信回線

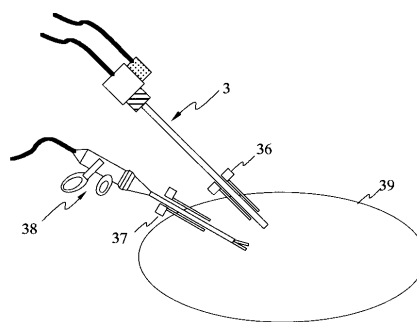
10

20

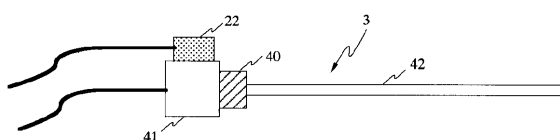
【図 1】



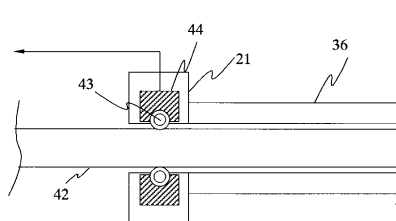
【図 2】



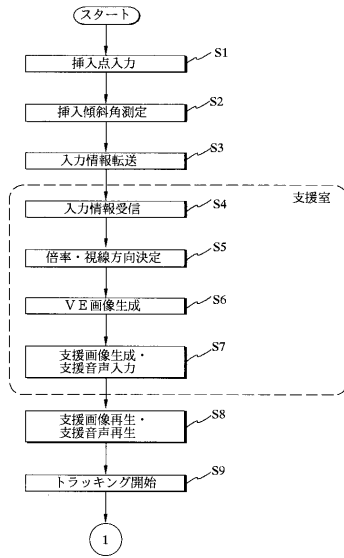
【図 3】



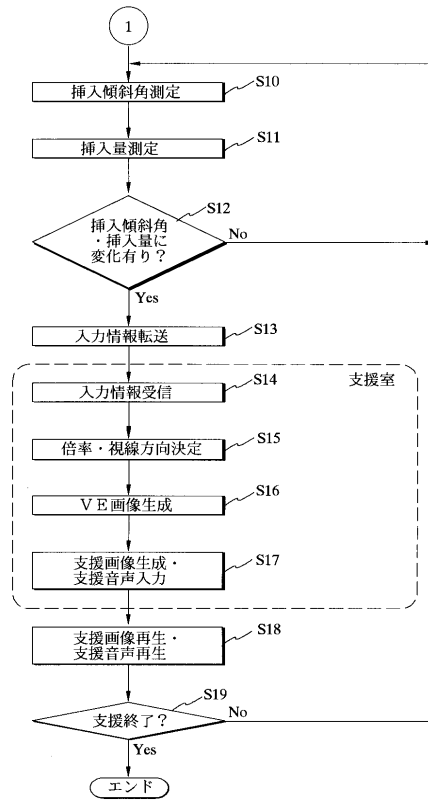
【図 4】



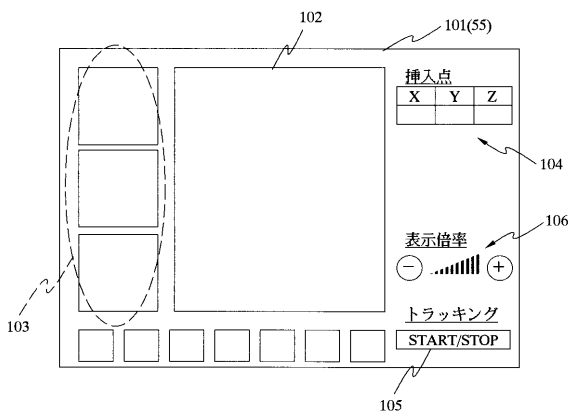
【図 5】



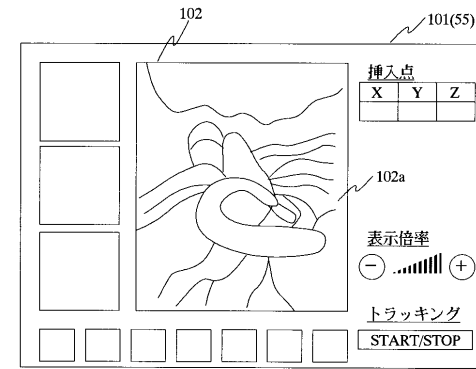
【図 6】



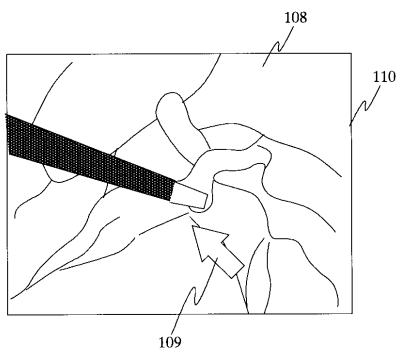
【図 7】



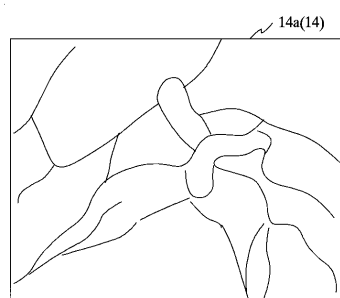
【図 9】



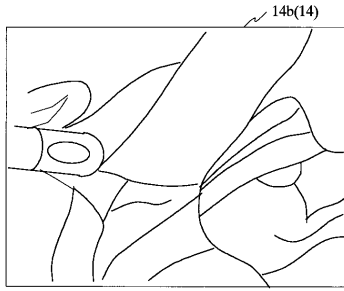
【図 8】



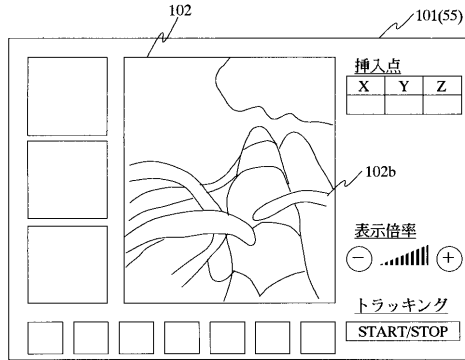
【図 10】



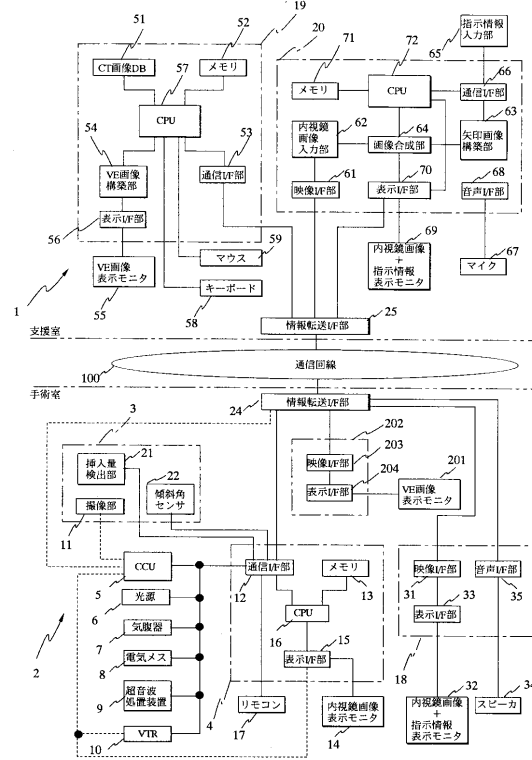
【図 1 1】



【図 1 2】



【図 1 3】



【図 1 4】

