

(19)日本国特許庁( J P )

(12) 公 開 特 許 公 報 ( A ) (11)特許出願公開番号

特開2002 - 306509

(P2002 - 306509A)

(43)公開日 平成14年10月22日(2002.10.22)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	タームコード <sup>*</sup> ( 参考 )
A 6 1 B 19/00	502	A 6 1 B 19/00	502
1/04	370	1/04	370

審査請求 未請求 請求項の数 3 O L ( 全 15数 )

(21)出願番号 特願2001 - 111749(P2001 - 111749)

(22)出願日 平成13年4月10日(2001.4.10)

(71)出願人 000000376

オリンパス光学工業株式会社

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号

(72)発明者 内久保 明伸

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

(74)代理人 100076233

弁理士 伊藤 進

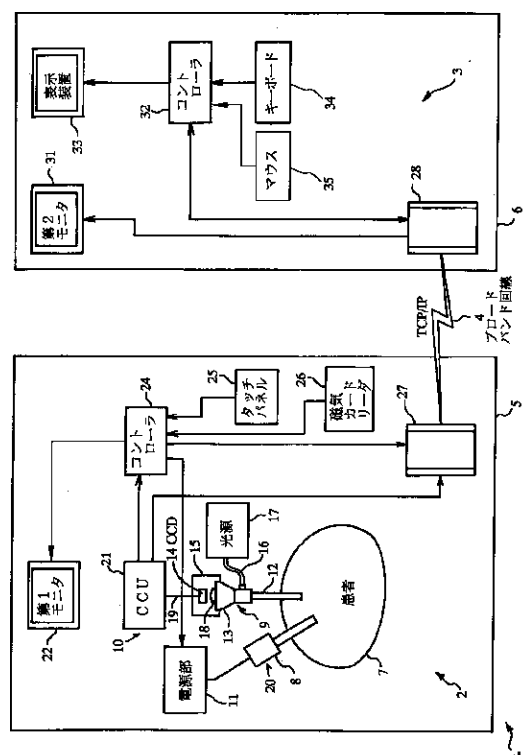
Fターム(参考) 4C061 UU08 WW04 WW13

(54)【発明の名称】 遠隔手術支援システム

(57)【要約】

【課題】 手術室の作業環境の悪化を招くことなく1つのモニタに内視鏡観察画像と遠隔地からの指示情報を統合して表示する。

【解決手段】 第1のコントローラ24は、CCU21の画像出力と第2のコントローラ32からのトリガー情報に基づいて作成したカーソル画像を位置情報に従って合成する。合成画像は、第1のモニタ22に表示されるので、手術室5側では1つのモニタ上で内視鏡画像と(表示装置33上のカーソル画像と同期して動く)カーソル画像を同時に観察できるので、手術室5に複数の観察モニタを用意して手術室の作業スペースを狭くしてしまうことがない。



**【特許請求の範囲】**

**【請求項 1】** 手術を行うための手術室と、遠隔地の手術支援室とを通信回線で接続して手術に関する情報を交信する遠隔支援手術システムにおいて、患者の処置部を撮像し、画像信号を得る撮像装置と、前記撮像装置から出力される画像信号に基づき、前記処置部の画像を表示する第 1 の表示手段と、前記撮像装置で得られた画像信号を送信するための第 1 の送信手段と、前記第 1 の送信手段から通信回線を介して前記画像信号を受信する第 1 の受信手段と、前記第 1 の受信手段で受信された画像信号に基づき、前記処置部の画像を表示する第 2 の表示手段と、前記第 2 の表示手段に表示された処置部の画像上に位置を指示するための第 1 のポインタを表示する処理を行うポインタ表示処理手段と、前記ポインタ表示処理手段で表示される第 1 のポインタが指示する位置を操作するための操作情報を入力する入力手段と、前記入力手段で入力された操作情報で操作される前記第 1 のポインタの表示位置情報を送信する第 2 の送信手段と、前記第 2 の送信手段から前記通信回線を介して表示位置情報を受信する第 2 の受信手段と、前記第 2 の受信手段で受信された表示位置情報に基づき、第 2 のポインタの画像を生成するポインタ画像生成手段と、前記撮像装置から出力される前記画像信号に前記ポインタ画像生成手段で生成される第 2 のポインタの画像を重畳する重畳手段とを具備したことを特徴とする遠隔支援手術システム。

**【請求項 2】** 前記入力手段のよる前記表示位置情報の変化に基づき、前記第 2 の送信手段を制御する送信制御手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の遠隔支援手術システム。

**【請求項 3】** 前記表示位置情報の変化に基づき、前記第 2 の送信手段を制御する送信制御手段を更に備えたことを特徴とする請求項 1 に記載の遠隔支援手術システム。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

**【発明の属する技術分野】** 本発明は遠隔的に手術を支援する遠隔手術支援システムに関する。

**【0002】**

**【従来の技術】** 通常、手術は手術室の術者が患者に対して手術を行うが、例えば手術室の術者が過去に経験の少ない手術を行うことが必要となる場合には、その手術に詳しい遠隔地にいる術者（遠隔支援術者）に回線で接続して、手術中に遠隔支援術者による切除する部分の指示等を受けられるように遠隔支援のもとに手術室の術者

が手術を行うようにすることにより、手術室の患者に対して適切な手術を行うことができるように支援するシステムが考えられる。

**【0003】** このように遠隔的に手術を支援する遠隔手術支援システムの先行技術として特開 2000 - 245738 号公報がある。

**【0004】** この先行技術では、内視鏡カメラの出力画像を表示する第 1 のモニタ手段と、遠隔地からの伝送画像を表示するための第 2 のモニタ手段を手術室に用意する必要があった。

**【0005】**

**【発明が解決しようとする課題】** 内視鏡下外科手術では、多数の器材が手術室に溢れており、そこに新たな器材が手術室に設置される事は手術環境を悪化させる可能性があった。一方、術者は内視鏡画像と遠隔地からの画像の双方を別のモニタで観察する必要があった。内視鏡下外科手術では、術者の手元方向と観察モニタの設置位置は必ずしも一致してはならず、手術に適した配置とはなっていなかった。ところが、遠隔手術支援では更に別のモニタがメインの観察モニタ脇に設置され、術者はより不自然な形でモニタを見る必要があった。

**【0006】** 本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであり、通信回線を介して遠隔地側から手術の指示などを行う遠隔手術支援において、手術室の作業環境の悪化を招くことなく 1 つのモニタに内視鏡観察画像と遠隔地からの指示情報を統合して表示することのできる遠隔手術支援システムを提供することを目的としている。

**【0007】**

**【課題を解決するための手段】** 本発明の遠隔手術支援システムは、手術を行うための手術室と遠隔地の手術支援室とを通信回線で接続して手術に関する情報を交信する遠隔支援手術システムにおいて、患者の処置部を撮像し画像信号を得る撮像装置と、前記撮像装置から出力される画像信号に基づき前記処置部の画像を表示する第 1 の表示手段と、前記撮像装置で得られた画像信号を送信するための第 1 の送信手段と、前記第 1 の送信手段から通信回線を介して前記画像信号を受信する第 1 の受信手段と、前記第 1 の受信手段で受信された画像信号に基づき前記処置部の画像を表示する第 2 の表示手段と、前記第 2 の表示手段に表示された処置部の画像上に位置を指示するための第 1 のポインタを表示する処理を行うポインタ表示処理手段と、前記ポインタ表示処理手段で表示される第 1 のポインタが指示する位置を操作するための操作情報を入力する入力手段と、前記入力手段で入力された操作情報で操作される前記第 1 のポインタの表示位置情報を送信する第 2 の送信手段と、前記第 2 の送信手段から前記通信回線を介して表示位置情報を受信する第 2 の受信手段と、前記第 2 の受信手段で受信された表示位置情報に基づき第 2 のポインタの画像を生成するポインタ画像生成手段と、前記撮像装置から出力される前記画

像信号に前記ポインタ画像生成手段で生成される第 2 のポインタの画像を重畳する重畳手段とを具備して構成される。

【0008】

【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。

【0009】図 1 ないし図 8 は本発明の第 1 の実施の形態に係わり、図 1 は遠隔手術支援システムの構成を示す構成図、図 2 は図 1 の遠隔支援装置側の第 2 のコントローラの構成を示す構成図、図 3 は図 1 の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第 1 の図、図 4 は図 1 の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第 2 の図、図 5 は図 1 の第 1 のモニタに表示されるカーソルを説明する第 1 の図、図 6 は図 1 の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第 3 の図、図 7 は図 1 の第 1 のモニタに表示されるカーソルを説明する第 2 の図、図 8 は図 1 の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第 4 の図である。

【0010】本実施の形態は、手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して手術室の術者は遠隔制御室側からの支援情報の提供を受けて手術を行う遠隔手術支援システムである。

【0011】図 1 に示すように、本発明の第 1 の実施形態の遠隔手術支援システム 1 は、手術装置部 2 と、この手術装置部 2 に対して遠隔地にある遠隔支援装置部 3 とがネットワーク回線 4 で接続して構成されており、手術装置部 2 及び遠隔支援装置部 3 はそれぞれ手術室 5 と遠隔制御室（遠隔支援装置室）6 に配置されている。

【0012】手術室 5 内に配置された手術装置部 2 は、患者の体腔内を観察する内視鏡撮像装置 10 と、内視鏡撮像装置 10 の観察下で患者に対する治療のための手術を行う手術装置（手術具）20 とを有する。

【0013】より具体的には、患者 7 の例えば腹部には治療の手術を行う手術具本体 8 と、この手術具本体 8 による手術の状態等を観察するための光学式の内視鏡 9 とが刺入される。手術具本体 8 は電気メス等の切開或いは凝固等の処置等を行う装置であり、この手術具本体 8 はコード等を介して手術具本体 8 に駆動電源を供給し、切開或いは凝固のモードに応じて出力値の設定を可変設定する機能を備えた電源部 11 と接続され、手術具本体 8 と電源部（処置具によっては制御部）11 とで手術具 20 が構成されている。

【0014】また、内視鏡 9 は例えば硬質の挿入部 12 を有する硬性内視鏡で、挿入部 12 の後端側に設けられた接眼部 13 には撮像素子として例えば電荷結合素子（CCD と略記）14 を内蔵したテレビカメラ 15 が装着されており、内視鏡画像を撮像する手段を形成している。

【0015】内視鏡 9 のライトガイドケーブル 16 は、光源装置 17 に接続され、光源装置 17 内部の図示しな

いランプの照明光をライトガイドケーブル 16 内のライトガイド及び内視鏡 9 内のライトガイドを介して伝送し、挿入部 12 の先端側の照明窓に固定されたライトガイド先端面から伝送した照明光を出射し、体腔内蔵器等の被写体側を照明する。

【0016】照明窓に隣接する観察窓には図示しない対物レンズが取り付けられ、被写体の光学像を結像する。この光学像は挿入部 12 内に配置された光学像伝送手段としての例えばリレーレンズ系により後方側に伝送され、接眼部 13 の図示しない接眼レンズを介して拡大観察することができる。

【0017】この接眼部 13 に着脱自在に装着されるテレビカメラ 15 の結像レンズ 18 を介して CCD 14 に伝送された光学像が結像される。この CCD 14 は信号ケーブル 19 を介してカメラコントロールユニット（以下、CCU と略記）21 と接続され、CCD 14 で光電変換された信号に対して信号処理を行い標準的な映像信号を生成する内視鏡撮像装置 20 を構成している。

【0018】この CCU 14 からの映像信号は第 1 のコントローラ 24 に出力され、CCD 14 で撮像した体腔内臓器及びこれを手術する手術具本体 8 の先端側等の内視鏡画像は第 1 のコントローラ 24 を介して第 1 のモニタ 22 に表示される。

【0019】また、CCU 21 及び電源部 11 はこれらの制御等を行う（第 1 の）コントローラ 24 と接続されている。このコントローラ 24 は制御の指示入力を行う例えばタッチパネル 25 と患者データの入力等を行う例えば磁気カードリーダ 26 とも接続されている。

【0020】そして、例えばタッチパネル 25 を操作してコントローラ 24 を介して CCU 21 による色調の変更等の制御を行うことができるし、手術具本体 8 の出力制御等も行うことができる。手術具本体 8 が例えば電気メスの場合には電気メスによる切開、凝固等を行う出力レベルの設定制御を行うことができる。また、処置具 20 が気腹器の場合には設定圧等の値を可変設定制御することができる。

【0021】また、磁気カードリーダ 26 により磁気カードに記録された患者データを読みとり、患者データをコントローラ 24 に入力し、コントローラ 24 は CCU 21 からの内視鏡画像に患者データの重畳を行うようにすることもできるようにしている。

【0022】また、CCU 21 及び手術室 5 内に設けたコントローラ 24 は（第 1 の）信号伝送装置 27 と接続されている。そして、CCU 21 から出力された内視鏡画像は、コントローラ 24 を介して第 1 モニタ 22 に表示される。内視鏡画像の映像信号を信号伝送装置 27 により ATM 回線などのネットワーク回線 4 に伝送可能な信号に変換して該ネットワーク回線 4 を経て遠隔制御室 6 側の（第 2 の）信号伝送装置 28 に伝送することができるようにしている。

【0023】また、遠隔制御室6側の信号伝送装置28からネットワーク回線4を経て信号伝送装置27に送られた信号を映像信号に変換し、この信号伝送装置27に接続されたコントローラ24を介して第1モニタ22に出力し、信号伝送装置28側からの画像情報等を内視鏡画像に重畳して第1モニタ22に表示できるようにしている。

【0024】また、コントローラ24からの制御信号或いは患者データ等を信号伝送装置27によりネットワーク回線4により伝送可能な信号に変換して該ネットワーク回線4を経て遠隔制御室6側の信号伝送装置28に伝送することもできる。

【0025】なお、コントローラ24には図示しないキーボードやマウス等も接続され、マウスからコントローラ24を介して信号伝送装置28側の遠隔手術者側にカーソル位置情報等を送信できるようにしている。

【0026】一方、遠隔制御室6内の遠隔支援装置3は信号伝送装置28に第2モニタ31が接続されており、この第2モニタ31には手術室5側の例えばCCU21から送られた内視鏡画像が表示される。

【0027】また、この信号伝送装置28は(第2の)コントローラ32と接続され、このコントローラ32には第3モニタとなる表示装置33が接続されている。また、このコントローラ32には、例えばタッチパネル、或いはキーボード34等の入力手段が接続されている。また、マウス35等のポインティングデバイスも接続されている。

【0028】このコントローラ32は手術室5側のCCU21から信号伝送装置27、28を介して送られる内視鏡画像を静止画として取り込む(キャプチャする)と共に、第1のコントローラ24から信号伝送装置27、28を介して送られる患者情報等が入力され、これらをスーパーインポーズ等して表示装置33で表示すると共に、キーボード34、マウス35等の入力手段で例えば手術室5側の術者に対し、手術する際の指示情報等の支援情報を提供するために(例えば切除すべき位置のマーキングによる表示、切除の際に気を付けるべき動脈の位置等)の表示入力を行う。この表示入力に基づいた位置にカーソル画像を表示装置33にオーバーレイ表示(内視鏡画像にカーソル画像を重畳すること)する。

【0029】また、表示装置33にオーバーレイ表示されたマーキング画像に関する情報(カーソルの位置情報、カーソルの向き、カーソルの大きさ、カーソルの色等)は信号伝送装置28、27を介して手術室5内の第1のコントローラ24に伝送される。前記第1のコントローラ24は、前記マーキング画像に関する情報に対応して、前記CCU21の画像出力にカーソル画像を所望の位置に重畳して第1モニタ22に表示する。

【0030】そして、手術室5の術者は遠隔支援術者による支援情報が重畳された内視鏡画像を第1モニタ22

で観察しながら手術を行うことにより適切な手術を行うことができるようにしている。

【0031】図2はコントローラ32の構成を示す。このコントローラ32は制御動作を行う中央演算処理装置(CPUと略記)40、このCPU40の動作プログラム及び画像等を格納するハードディスク(HDDと略記)41、画像の一時格納及び作業エリア等に用いられるメモリ42、信号伝送装置28を介して入出力を行う入出力インタフェース(I/Oと略記)43、映像信号(ビデオ信号)のキャプチャ動作及び重畳表示動作を行うビデオキャプチャ制御部44と、例えばキーボード34と接続されるキーボードインタフェース(キーボードI/Fと略記)45とから構成され、これらはバスを介して互いに接続されている。

【0032】第2の信号伝送装置28からの制御信号等の通信は、I/O43を介して行われる。このコントローラ32の動作プログラムは、HDD41に格納されている。例えば、手術室5側で、タッチパネル25等から手術具20の動作を制御する設定等を第1のコントローラ24を介して行くと、その制御内容が信号伝送装置27、28を経てコントローラ32内のI/O43からメモリ42等に格納される。また、患者情報も同様にコントローラ32内のI/O43からメモリ42等に格納される。

【0033】また、ビデオキャプチャ制御部44は信号伝送装置28と接続され、入力されたビデオ信号をA/D変換するA/D変換器46と、ビデオ信号をD/A変換して出力するD/A変換器47とを有する。

【0034】これらA/D変換器46及びD/A変換器47はオーバーレイ制御を行うオーバーレイ制御部48と接続され、このオーバーレイ制御部48は内部にビデオメモリを持ちオーバーレイ表示の制御及びデータの送受等を行う制御回路49に接続されている。また、この制御回路49はバスに接続されている。

【0035】本実施の形態では信号伝送装置28による画像通信は、ビデオキャプチャ制御部44を構成するA/D変換器46及びD/A変換器47を介して行われる。A/D変換器46から入力された映像信号はオーバーレイ制御部48で制御回路49の制御に従って画像変換される。

【0036】オーバーレイ制御部48の出力は、D/A変換器47を介して信号伝送装置28に送信される。この信号伝送装置28とコントローラ32との通信は、HDD41に格納されたプログラムに従い、CPU40が制御する。

【0037】また、HDD41にはビデオキャプチャ制御部44を介して取り込んだ画像を格納することができる。また、HDD41に格納された画像は、キーボード34からの画像選択により、CPU40はその選択された画像の縮小画像(サムネイル画像)をビデオキャプ

ャ制御部 44 側に出力し、オーバーレイ制御部 48 を介して（第 1 の信号伝送装置 27 側から送られた）映像信号に重畳することもできる。

【0038】また、D/A 変換器 47 からの映像信号は表示装置 33 にも出力され、この表示装置 33 には例えば図 3 に示す表示を行うことができるようにしている。

【0039】この表示装置 33 の表示エリア 33a は、画面表示エリア 50、サムネイル表示エリア 51、手術具状態表示エリア 52、患者情報表示エリア 53、コメント表示エリア 54 とからなる。

【0040】サムネイル表示エリア 51 は、表示エリア 33a のツールバーに表示される画像選択ボタン（図示略）を操作し、画像ウィンドウを表示し、所望の項目（患者名、手技名等 9 を選択することにより、該選択した項目に関連する複数の画像を表示するエリアである。

【0041】画面表示エリア 50 には、内視鏡撮像手段を構成する CCU 21 からの映像信号及び前記サムネイル表示エリア 51 から選択された画像が表示される。

【0042】サムネイル表示エリア 51 には第 2 のコントローラ 32 に蓄積した画像データの縮小画面や動画、及び CCU 21 からの内視鏡画像に対応する映像信号を静止画で縮小した画像（サムネイル画像）が表示される。

【0043】手術具状態表示エリア 52 には、第 1 のコントローラ 24 から送信された手術具本体 8 及び CCU 21 等の状態が表示されている。

【0044】患者情報表示エリア 53 には、第 1 のコントローラ 24 から患者情報が表示される。

【0045】尚、ネットワーク回線 4 で画像、音声、信号を送信する手段としては、ATM (Asynchronous Transfer Mode) や TCP/IP が考えられる。

【0046】このような構成の本実施の形態の作用を説明する。図 1 に示すように、手術装置部 2 と遠隔支援装置部 3 とを ATM などのネットワーク回線 4 で接続し、各電源を投入する。また、第 1 のコントローラ 24 には磁気カードリーダ 26 から患者 7 の名前等の患者情報を入力する。

【0047】内視鏡 9 をライトガイドケーブル 16 を介して光源装置 17 に接続し、照明光が供給されるようにすると共に、内視鏡 9 の接眼部 13 にテレビカメラ 15 を装着しこのテレビカメラ 15 の信号ケーブル 19 を CCU 21 に接続し、第 1 のコントローラ 24 を介して CCD 14 で撮像された内視鏡画像が第 1 モニタ 22 に表示されるようにする。

【0048】また、患者 7 の腹部にはまず、気腹器を図示しないトラカールを介して刺入し、腹部内を気腹する。そして、内視鏡 9 の挿入部 12 をトラカールを介して刺入し、腹部内の患部の画像が第 1 モニタ 22 に表示されるようにする。

【0049】また、患者 7 の腹部には手術しようとする電気メス等の手術具本体 8 をトラカールを介して刺入する。

【0050】第 1 モニタ 22 に表示される内視鏡画像の色調を変更したい場合には、タッチパネル 25 を操作して第 1 のコントローラ 24 から CCU 21 に制御信号を送り、色調を変更することができる。

【0051】CCU 21 から第 1 モニタ 22 に出力される内視鏡画像の映像信号は、第 1 の信号伝送装置 27 から回線 4 を介して第 2 の信号伝送装置 28 側に伝送され、第 2 モニタ 31 に表示される。

【0052】この映像信号は第 2 のコントローラ 32 に入力可能に接続されており、遠隔支援術者はこの第 2 モニタ 31 に表示される内視鏡画像において、例えば手術する際の切除部位を示すに適当な画像となった場合、キーボード 34 から取り込み指示を行うことにより、コントローラ 32 のビデオキャプチャ制御部 44 を介してその内視鏡画像（静止画）が取り込まれ、このコントローラ 32 に接続された表示装置 33 には図 3 に示すように画面表示エリア 50 には取り込まれた内視鏡画像が表示される。

【0053】また、このコントローラ 32 には磁気カードリーダ 26 による患者情報が第 1 のコントローラ 24 から信号伝送装置 27、28 を介してその I/O 43 から入力されて、このコントローラ 32 内の例えばメモリ 42 等に格納される。そしてその患者情報は表示装置 33 には図 3 に示すように患者情報表示エリア 53 に患者情報が常時表示される。

【0054】また、遠隔支援術者は手術室 5 側から送られた内視鏡画像及び患者情報等を表示装置 33 にオーバーレイ表示して、手術具本体 8 で患部を切除しようとする場合の切除すべき位置を静止画状態に設定して、マウス 35 とかキーボード 34 等から入力してその静止画上でマークしたり、その切除する部分の付近に注意すべき動脈がある場合にはその部分を切除する場合とは異なる色でマークする等して支援情報の表示を行う。

【0055】また、例えば電気メスを使用して切開する場合の出力値と凝固させる場合の出力の設定値等を手術室 5 の患者がタッチパネル 25 から行う。すると、その手術具 20 に対する出力設定を含む制御内容は第 1 のコントローラ 24 から第 2 のコントローラ 32 の I/O 43 に送られて例えばメモリ 42 等に格納されると共に、図 3 に示すように手術具状態表示エリア 52 には、手術具 20 に対する制御情報（設定情報）が表示される。

【0056】なお、図 3 では手術具状態表示エリア 52 には、気腹器の設定情報も表示されている。つまり、複数の手術具の制御情報を表示できるようにしている。

【0057】また、手術室 5 の術者がタッチパネル 25 から電気メスの出力値の変更等の設定を行うと、その変更された内容が第 2 のコントローラ 32 の I/O 43 に

送られ、手術具状態表示エリア 52 には更新された内容が表示される。つまり、手術具 20 の制御内容（設定内容）が殆どリアルタイムで表示装置 33 に表示され、遠隔支援術者は手術具 20 の状態を殆どリアルタイムで確認することができる。

【0058】また、手術室 5 の術者から手術する場合に気づいたコメント等がある場合には、キーボード等から入力することにより、図 3 に示すようにコメント表示エリア 54 にはそのコメントが表示される。

【0059】このコメントに対し、遠隔支援術者による 10 回答が望まれる場合にはそれに回答を付けて手術室 5 側に送り、手術室 5 の術者は第 1 モニタ 22 を参照する等して回答を確認することもできる。

【0060】また、遠隔支援術者がビデオキャプチャ制御部 44 によりキャプチャした内視鏡画像を記録することができ、例えばキーボード 34 から記録の指示入力を行うと、HDD 41 にはその静止画の画像が記録される。

【0061】また、HDD 41 に蓄積した内視鏡画像を縮小して図 3 に示すサムネイル表示エリア 51 には表示 20 選択した縮小画面を表示することができる。

【0062】また、内視鏡画像以外にも、患者 7 に対する X 線画像等を第 1 のコントローラ 24 から遠隔支援室 6 の第 2 コントローラ 32 に送信して、HDD 41 に蓄積した画像の縮小画像も表示することができる。

【0063】そして、遠隔支援術者はこれらの画像等を表示装置 33 を参照してその患者 7 に対して手術する場合に、的確な診断を下すことができ、その診断に沿って手術する場合の支援情報を手術室 5 側に提供することができる。

【0064】遠隔支援術者は、表示装置 33 を観察しながらマウス 35 を操作する。マウス 35 の操作により、図 3 に示すように、表示装置 33 にはカーソル画像 101 が表示される。この時点ではカーソル画像 101 は遠隔地側のみに表示されており、手術室 5 側には表示されていない。

【0065】マウス 35 の図示しない第 1 ボタンを操作すると、表示装置 33 には、図 4 に示すように、カーソル画像 101 とは別に手術室 5 側にカーソル表示がされたことを示す大型のカーソル画像 102 が表示される。 40 このとき、第 2 のコントローラ 32 から第 1 のコントローラ 24 へトリガー情報が送信される。トリガー情報は少なくともカーソル画像 102 の位置情報を含み、形状情報及び色情報を含めても良い。

【0066】第 1 のコントローラ 24 は、CCU 21 の画像出力と第 2 のコントローラ 32 からのトリガー情報に基づいて作成したカーソル画像を前記位置情報に従って合成する。前記合成画像は、図 5 に示すように、第 1 のモニタ 22 に表示されるので、手術室 5 側では 1 つのモニタ上で内視鏡画像と（表示装置 33 上のカーソル画 50

像 102 と同期して動く）カーソル画像 102 a を同時に観察できるので、手術室 5 に複数の観察モニタを用意して手術室の作業スペースを狭くしてしまうことがない。

【0067】また、術者は、1 つのモニタだけを観察しながら手術をすれば良いので、従来のように、複数のモニタを適宜見分ける必要はない。これにより、手術に専念することができる。

【0068】本実施例の形態によれば、手術室 5 の術者はただ 1 つのモニタを観察し、手術すれば良いので、通常の手術となんら変ることなく、自然に遠隔からの手術支援を受けながら手術を行うことができる。

【0069】図 6 に示すように、カーソル画像 102 が表示されている間にマウス 35 の操作によりカーソル画像 102 が移動すると、カーソル画像 102 の変位に応じて逐次カーソル位置情報が第 1 のコントローラ 24 に送信される。第 1 のコントローラでは、受信したカーソル位置情報に変化がある場合、図 7 に示すように、第 1 のモニタ 22 に出力する合成画像のカーソル画像 102 a を逐次更新する。

【0070】遠隔支援術者がマウス 35 の図示しない第 2 ボタンを操作すると、第 2 のコントローラ 32 は、第 1 のコントローラ 24 に第 2 のトリガー情報を送信する。第 2 のトリガー情報は、カーソル表示を消去するための制御信号を含む。

【0071】第 2 のトリガー情報が第 2 のコントローラ 32 に入力されると、第 2 のコントローラ 32 は第 2 のトリガー情報を第 1 のコントローラ 24 に送信するとともに、図 8 に示すように、表示装置 33 に表示するカーソル画像 102 をカーソル画像 101 に変更する。 30

【0072】第 1 のコントローラ 24 は、第 2 のトリガー情報を受信すると、カーソル画像 102 a の合成をやめ、第 1 のモニタ 22 には内視鏡画像のみ出力する。

【0073】なお、本実施の形態では、カーソル画像 101 とカーソル画像 102 の違いは大きさを変えることによって表したが、本願は、これに限定されるものではなく、色、形状や表示の点滅などによって表しても良い。また、カーソル画像 102 を表示した際にはカーソル画像 101 を消去するようにしてもよい。

【0074】なお、光学式の内視鏡 9 としてはリレーレンズ系で光学像の伝送を行うものに限らず、ファイババンドルで光学像の伝送を行うイメージガイドを採用したものであっても良い。

【0075】なお、図示していないが、手術室 5 の術者の遠隔制御室 6 の遠隔支援術者とは音声信号の送受を行うことができる。

【0076】図 9 ないし図 12 は本発明の第 2 の実施の形態に係わり、図 9 は表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第 1 の図、図 10 は図 9 の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第 2 の図、

図 11 は図 10 の表示装置の表示画面に表示されるカーソルに応じて第 1 のモニタの表示画面に表示されるカーソルを説明する第 1 の図、図 12 は図 10 の表示装置の表示画面に表示されるカーソルに応じて第 1 のモニタの表示画面に表示されるカーソルを説明する第 2 の図である。

【0077】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。

【0078】図 9 において、カーソル 111 が表示されている。これは、第 1 の実施の形態のカーソル 101 に相当し、手術室 5 側にはカーソルは表示されていない。ここで、術者がマウス 35 の図示しない第 1 ボタンを操作すると、図 10 に示すように、第 2 のモニタ 33 上にはカーソル 112 が表示される。カーソル 112 は、カーソル 111 に対して異なる色で表示されており、遠隔手術者が手術室 5 側にカーソル表示がされているか否かを容易に判別できるようにしている。

【0079】このとき、第 1 の実施の形態と同様に、図 11 に示すように、第 1 のモニタ 22 には内視鏡画像と（表示装置 33 上のカーソル画像 112 と同期して動く）カーソル画像 112 a を同時に表示され、第 1 のコントローラでは、受信したカーソル位置情報に変化がある場合、第 1 のモニタ 22 に出力する合成画像のカーソル画像 102 a を逐次更新する。

【0080】遠隔支援術者がマウス 35 の図示しない第 2 ボタンを操作すると、第 2 のコントローラ 32 は、第 1 のコントローラ 24 に第 2 のトリガー情報を送信する。第 2 のトリガー情報は、カーソル表示を消去するための制御信号を含む。

【0081】第 2 のトリガー情報が第 2 のコントローラ 32 に入力されると、第 1 の実施の形態と同様に、第 2 のコントローラ 32 は第 2 のトリガー情報を第 1 のコントローラ 24 に送信するとともに、第 2 のモニタ 33 に表示するカーソル画像 112 をカーソル画像 111 に変更する。

【0082】第 1 のコントローラ 24 は、第 1 の実施の形態と同様に、第 2 のトリガー情報を受信すると、カーソル画像 112 a の合成をやめ、第 1 のモニタ 22 には内視鏡画像のみ出力する。

【0083】さらに、遠隔手術者がマウス 35 の図示しない第 3 ボタンを操作すると、第 2 のコントローラ 32 から第 1 のコントローラ 24 に新しいカーソルの色情報を含んだ第 3 のトリガー情報が送信される。第 1 のコントローラ 24 は、図 12 に示すように、第 3 のトリガー情報に含まれるカーソルの色情報に応じて第 1 のモニタ 22 に表示されるカーソル画像 112 a の色を変更する。

【0084】さらに、遠隔手術者がマウス 35 の図示しない第 3 ボタンを操作すると、第 1 のコントローラ 24

は更にカーソル画像 112 a の色を変更する。

【0085】なお、本実施の形態では、マウス 35 の示しない第 3 ボタンの操作に応じてカーソル画像 112 a の色を変更したが、これに限定するものではなく、カーソル画像 112 a の形状及び明滅の状態を変更しても良いことはいうまでもない。

【0086】本実施例の形態によれば、遠隔支援術者が第 1 のモニタ 22 及び第 2 のモニタ 33 に表示されるカーソル画像 112 a の特徴を自在に変更できるようにしたので、内視鏡画像と重ねてカーソル画像 112 a を表示する場合に、内視鏡の色や形とカーソル画像 112 a が似通って見分けづらい場合にも、容易にカーソル画像 112 a の特徴を変更して見やすく表示することが可能となる。

【0087】なお、遠隔支援術者が患者の状態を診断するために内視鏡画像の他に、X 線画像等を必要とする場合、その画像情報を手術室 5 側のコントローラ 24 から遠隔制御室 6 側のコントローラ 32（内の HDD 41）に転送するようにしても良い。

【0088】なお、上述の実施の形態において、遠隔支援術者側からも電気メスの出力値の設定等、手術具に対する動作制御の入力を行えるようにしても良い。つまり、遠隔支援術者が設定した方が簡単かつ的確な値に設定できるような状況では、遠隔支援術者側からキーボード 34 或いはタッチパネル等によりコントローラ 32 を介して手術室 5 側のコントローラ 24 に制御信号を送り、その制御信号で手術具の動作を制御するようにしても良い。

【0089】また、上述の各実施の形態においても、第 1 モニタ 22 には CCU 21 から出力される内視鏡画像が表示されると説明したが、コントローラ 24 から処置具の制御内容及び患者情報も入力され、これらが内視鏡画像にスーパーインポーズ表示できるように良い。

【0090】なお、上述の各実施の形態では、患者情報の入力手段を磁気カードリーダ 26 を採用しているが、本発明はこれに限定されるものではなく、IC カード、光カードなど、他の情報記録媒体でも良い。

【0091】また、手術具としては、電気メス或いは気腹器等の他に超音波手術具その他の場合等にも適当できる。

【0092】また、上述した各実施の形態等を部分的等で組み合わせて構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0093】〔付記〕

（付記項 1）手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、体腔内を撮像する内視鏡テレビカメラと、内視鏡カメラの画像を遠隔地に伝送する第 1 の信号伝送装置と、前記内視鏡テレビカメラと前記第 1 の信号伝送装置に接続された第 1 のコントローラ



ラと、前記第 1 のコントローラの出力を表示する第 1 の表示装置と、前記第 1 の信号伝送装置の出力を伝送する通信手段と、前記通信手段を介して伝送された情報を変換する第 2 の信号伝送装置と、前記第 2 の信号伝送装置の映像、音声またはデータの少なくとも 1 つを受信する第 2 のコントローラと、第 2 のコントローラの出力を表示する第 2 の表示手段と、前記第 2 のコントローラに接続され、受信画像にマーキングするための入力手段とを備え、前記入力手段から第 2 のコントローラに入力された位置情報は、前記第 2 の信号伝送装置から前記第 1 の信号伝送装置を介して第 1 のコントローラに伝送され、前記第 1 のコントローラは、前記内視鏡カメラの内視鏡画像に、前記位置情報から作成したカーソル画像を重畳して第 1 のモニタに出力することを特徴とする遠隔手術支援システム。

【0094】(付記項 2) 前記第 2 のコントローラは、入力手段から入力された位置情報が所定時間変化がなかった時に、前記第 2 の信号伝送装置に位置情報を送出することを特徴とする付記項 1 に記載の遠隔手術支援システム。

【0095】(付記項 3) 前記第 1 のコントローラは、前記第 1 の信号伝送装置から受信した位置情報が所定時間変化がなかった時に、前記内視鏡画像にカーソル画像を重畳することを特徴とする付記項 1 に記載の遠隔手術支援システム。

【0096】(付記項 4) 前記第 2 のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するためのトリガー情報を得、トリガー情報を得た時点のカーソル位置情報を前記第 1 のコントローラに送信することを特徴とする付記項 1 に記載の遠隔手術支援システム。

【0097】(付記項 5) 前記第 2 のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するためのトリガー情報を得、トリガー情報を得た時点のカーソル位置情報を前記第 1 のコントローラに送信し、前記第 1 のコントローラは、前記第 2 のコントローラから受信したカーソル位置情報に基づき前記内視鏡カメラの画像にカーソル画像を重畳することを特徴とする付記項 1 に記載の遠隔手術支援システム。

【0098】(付記項 6) 前記第 2 のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するためのトリガー情報を得、前記第 1 のコントローラに、前記トリガー情報を送信することを特徴とする付記項 1 に記載の遠隔手術支援システム。

【0099】(付記項 7) 前記第 2 のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するためのトリガー情報を得、前記第 1 のコントローラに、前記トリガー情報を送信し、前記第 1 のコントローラは、前記第 2 のコントローラから受信したトリガー情報を受信した時のカーソル位置情報に基づいて、前記内視鏡カメラの画像にカーソル画像を重畳することを特徴とする付記項 1 に

記載の遠隔手術支援システム。

【0100】(付記項 8) 前記第 2 のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するための第 1 のトリガー情報を得てから前記入力手段から第 2 のトリガー情報を受信するまでの間、前記第 1 のコントローラに、前記トリガー情報を送信することを特徴とする付記項 7 に記載の遠隔手術支援システム。

【0101】(付記項 9) 前記第 2 のコントローラは、第 1 のトリガー情報を受信した時点から第 2 のトリガー情報を受信するまでの間に前記位置情報が変化した場合に逐次位置情報を送信することを特徴とする付記項 7 に記載の遠隔手術支援システム。

【0102】(付記項 10) 前記入力手段は、前記カーソル画像の特徴を変更するための選択信号を前記第 2 のコントローラに送信することを特徴とする付記項 7 に記載の遠隔手術支援システム。

【0103】(付記項 11) 第 2 のコントローラは、前記選択信号を第 1 のコントローラに送信し、前記第 1 のコントローラは、選択信号に応じて重畳するカーソル画像の特徴を変更することを特徴とする付記項 10 に記載の遠隔手術支援システム。

【0104】付記項に記載の遠隔手術支援システムは、手術室と遠隔地の遠隔制御室とを通信回線を介して接続して遠隔制御室側と交信して手術を行う遠隔手術支援システムにおいて、体腔内を撮像する内視鏡テレビカメラと、内視鏡カメラの画像を遠隔地に伝送する第 1 の信号伝送装置と、前記内視鏡テレビカメラと前記第 1 の信号伝送装置に接続された第 1 のコントローラと、前記第 1 のコントローラの出力を表示する第 1 の表示装置と、前記第 1 の信号伝送装置の出力を伝送する通信手段と、前記通信手段を介して伝送された情報を変換する第 2 の信号伝送装置と、前記第 2 の信号伝送装置の映像、音声またはデータの少なくとも 1 つを受信する第 2 のコントローラと、第 2 のコントローラの出力を表示する第 2 の表示手段と、前記第 2 のコントローラに接続され、受信画像にマーキングするための入力手段とを備え前記入力手段から第 2 のコントローラに入力された位置情報は、前記第 2 の信号伝送装置から前記第 1 の信号伝送装置を介して第 1 のコントローラに伝送され、前記第 1 のコントローラは、前記内視鏡カメラの内視鏡画像に、前記位置情報から作成したカーソル画像を重畳して第 1 のモニタに出力する事により手術室では 1 つのモニタに内視鏡画像と遠隔地からのマーキング情報を統合して表示できるようにしたので、手術環境を悪化させる事なく良好な視野のもとで遠隔手術支援を行いやすくする事ができる。

【0105】また、前記第 2 のコントローラは、入力手段から入力された位置情報が所定時間変化がなかった時に、前記第 2 の信号伝送装置に位置情報を送出するようにしたので、手術室内の視鏡画像上にマーキングするためのカーソルが不用意に移動して視野を妨げる事を防ぐ



事ができる。

【0106】また、前記第1のコントローラは、前記第1の信号伝送装置から受信した位置情報が所定時間変化がなかった時に、前記内視鏡画像にカーソル画像を重畳するようにしたので、手術室の内視鏡画像上にマーキングするためのカーソルが不用意に移動して視野を妨げる事を防ぐ事ができる。

【0107】また、前記第2のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するためのトリガー情報を得、トリガー情報を得た時点のカーソル位置情報を前記第1のコントローラに送信するようにしたので、手術室の内視鏡画像上にマーキングするためのカーソルが不用意に移動して視野を妨げる事を防ぐ事ができる。

【0108】また、前記第2のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するためのトリガー情報を得、トリガー情報を得た時点のカーソル位置情報を前記第1のコントローラに送信し、前記第1のコントローラは、前記第2のコントローラから受信したカーソル位置情報に基づき前記内視鏡カメラの画像にカーソル画像を重畳するようにしたので、手術室の内視鏡画像上にマーキングするためのカーソルが不用意に移動して視野を妨げる事を防ぐ事ができる。

【0109】また、前記第2のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するためのトリガー情報を得、前記第1のコントローラに、前記トリガー情報を送信するようにしたので、手術室の内視鏡画像上にマーキングするためのカーソルが不用意に移動して視野を妨げる事を防ぐ事ができる。

【0110】また、前記第2のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するためのトリガー情報を得、前記第1のコントローラに、前記トリガー情報を送信し、前記第1のコントローラは、前記第2のコントローラから受信したトリガー情報を受信した時のカーソル位置情報に基づいて、前記内視鏡カメラの画像にカーソル画像を重畳するようにしたので、手術室の内視鏡画像上にマーキングするためのカーソルが不用意に移動して視野を妨げる事を防ぐ事ができる。

【0111】また、前記第2のコントローラは、前記入力手段から位置情報を確定するための第1のトリガー情報を得、前記第1のコントローラに、前記第1のトリガー情報を送信し、前記第1のコントローラは、前記第2のコントローラから受信した第1のトリガー情報を受信した時の位置情報に基づいて前記内視鏡カメラの画像にカーソル画像を重畳し、前記第1のコントローラは、前記入力手段からカーソル画像を消去するための第2のトリガー情報を受信するまで、位置情報があるたびに位置情報に応じてカーソル画像の表示位置を変更する事で、必要な時だけ適切な位置にカーソル画像を表示する事ができる。

【0112】

【発明の効果】以上説明したように本発明によれば、通信回線を介して遠隔地側から手術の指示などを行う遠隔手術支援において、手術室の作業環境の悪化を招くことなく1つのモニタに内視鏡観察画像と遠隔地からの指示情報を統合して表示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遠隔手術支援システムの構成を示す構成図

【図2】図1の遠隔支援装置側の第2のコントローラの構成を示す構成図

【図3】図1の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第1の図

【図4】図1の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第2の図

【図5】図1の第1のモニタに表示されるカーソルを説明する第1の図

【図6】図1の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第3の図

【図7】図1の第1のモニタに表示されるカーソルを説明する第2の図

【図8】図1の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第4の図

【図9】本発明の第2の実施の形態に係る表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第1の図

【図10】図9の表示装置の表示画面に表示されるカーソルを説明する第2の図

【図11】図10の表示装置の表示画面に表示されるカーソルに応じて第1のモニタの表示画面に表示されるカーソルを説明する第1の図

【図12】図10の表示装置の表示画面に表示されるカーソルに応じて第1のモニタの表示画面に表示されるカーソルを説明する第2の図

【符号の説明】

1...遠隔支援システム

2...手術装置部

3...遠隔支援装置部

4...ネットワーク回線

5...手術室

6...遠隔制御室

7...患者

8...手術具

9...内視鏡

10...内視鏡撮像装置

11...手術具制御部

12...挿入部

14...CCD

15...テレビカメラ

17...光源装置

20...手術具

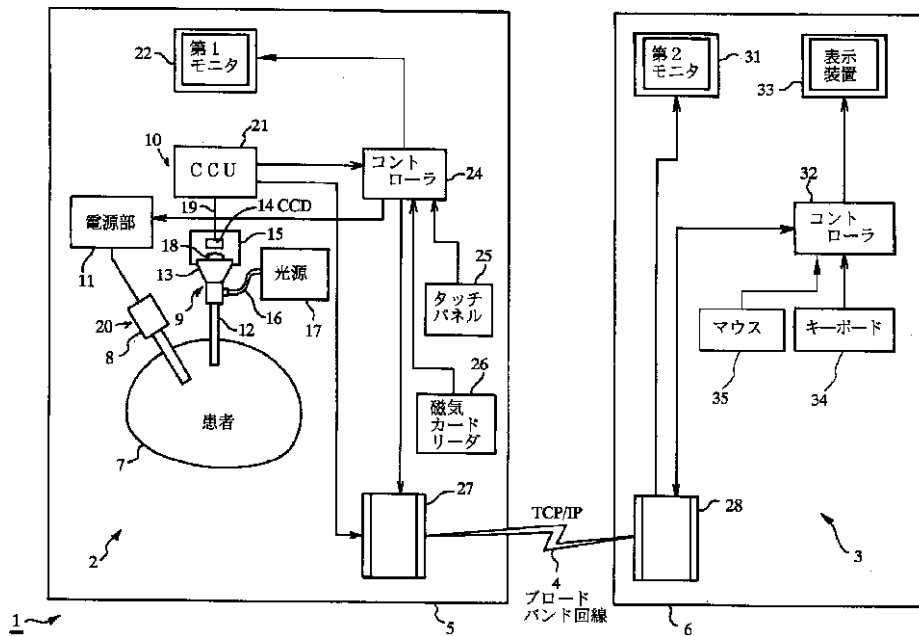
17

18

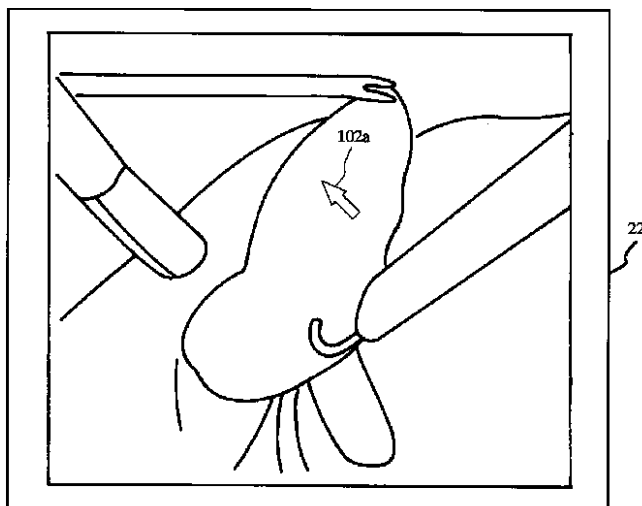
21...CCU  
 22...第1モニタ  
 24...(第1の)コントローラ  
 25...タッチパネル  
 26...磁気カードリーダー  
 27...(第1の)信号伝送装置  
 28...(第2の)信号伝送装置  
 31...第2モニタ  
 32...(第2の)コントローラ  
 33...表示装置  
 34...キーボード  
 35...マウス  
 40...CPU

\*41...ハードディスク(HDD)  
 43...I/O  
 44...ビデオキャプチャ制御部  
 46...A/D変換器  
 47...D/A変換器  
 48...オーバレイ制御部  
 49...制御回路  
 50...画像表示エリア  
 51...サムネイル表示エリア  
 52...手術具状態表示エリア  
 53...患者情報表示エリア  
 54...コメント表示エリア  
 \* 101、102、102a...カーソル画像

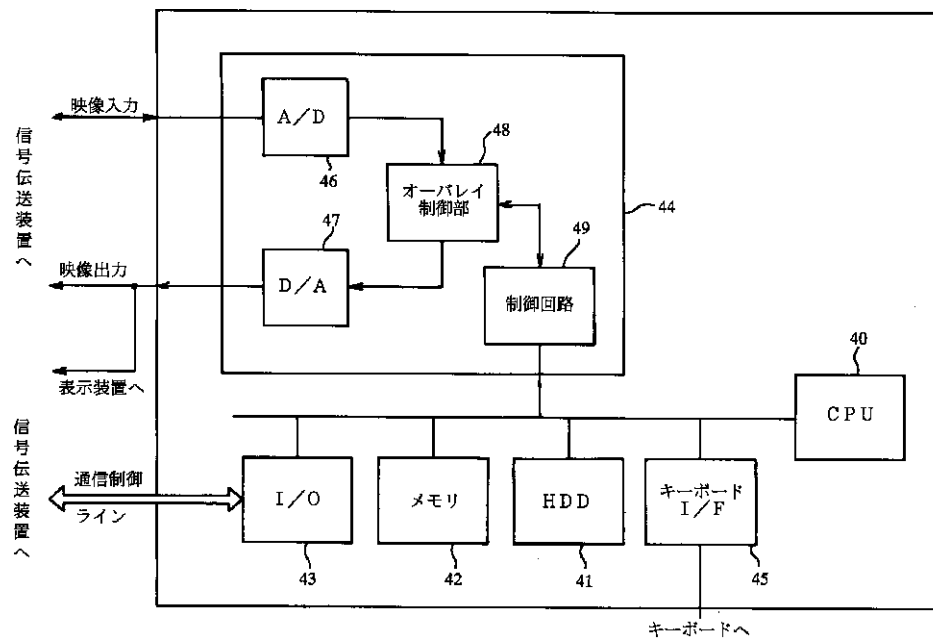
【図1】



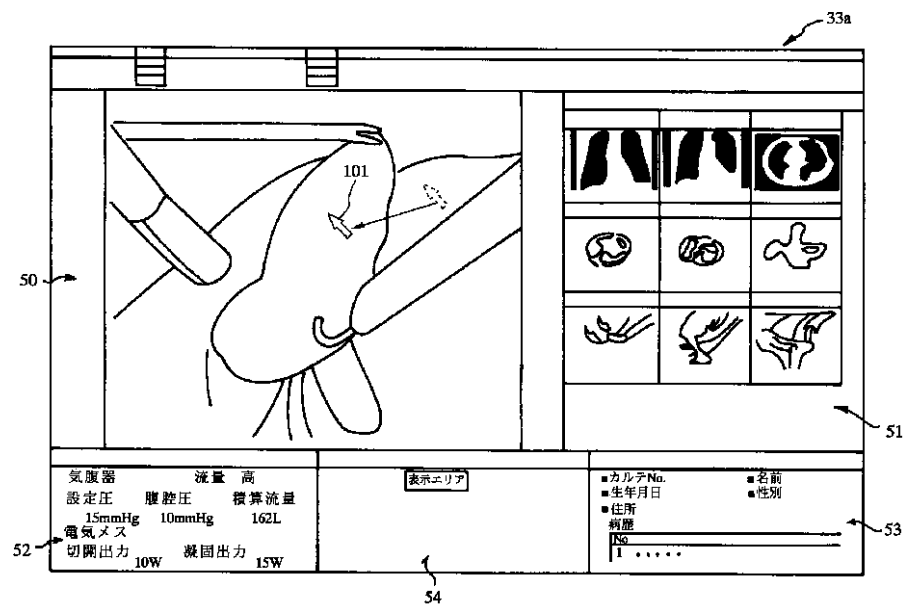
【図5】



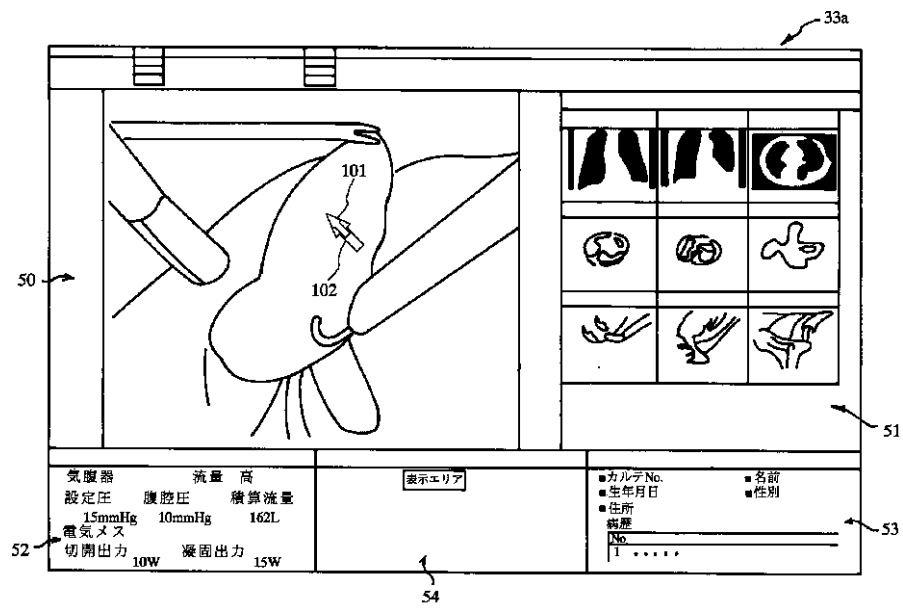
【図2】



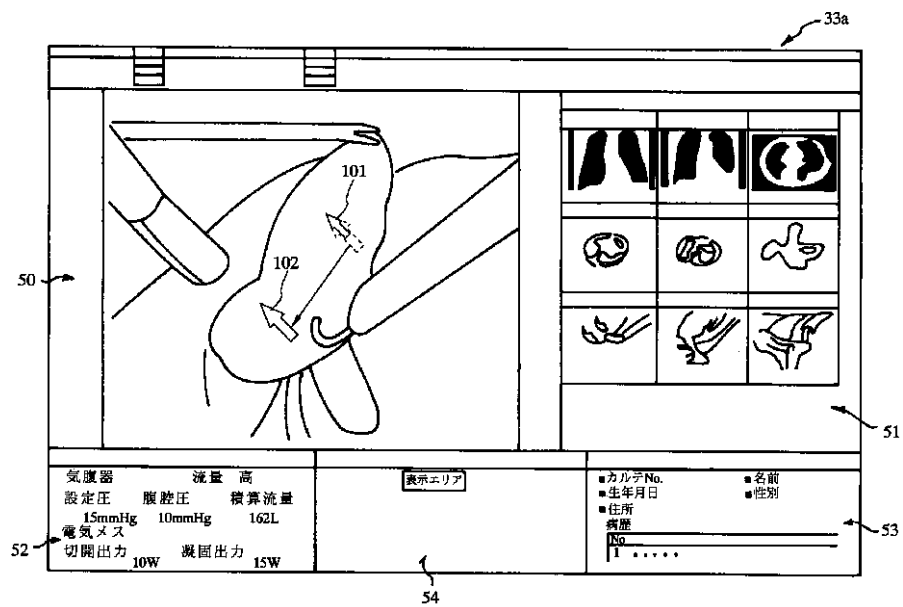
【図3】



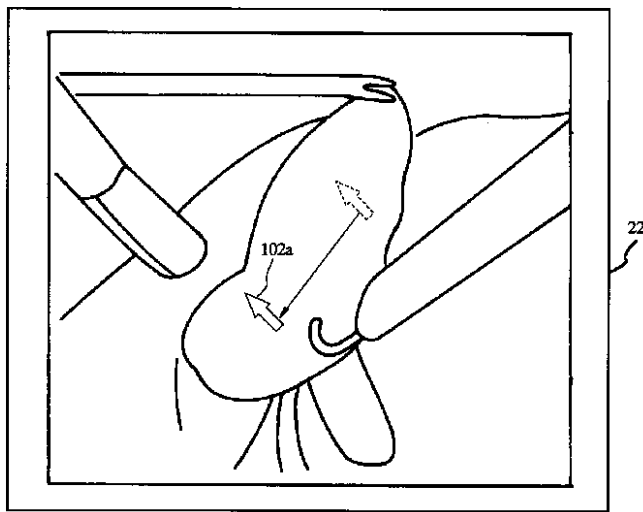
【図4】



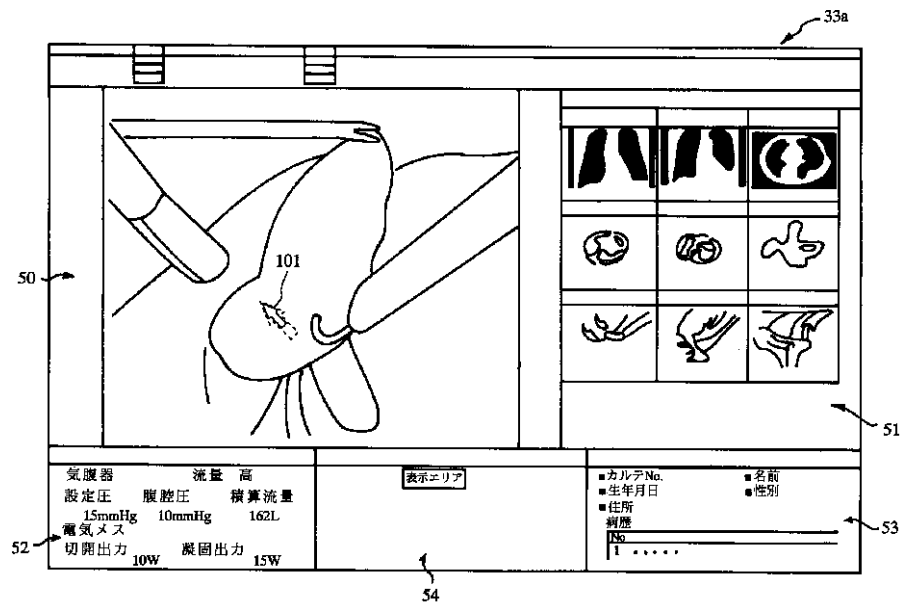
【図6】



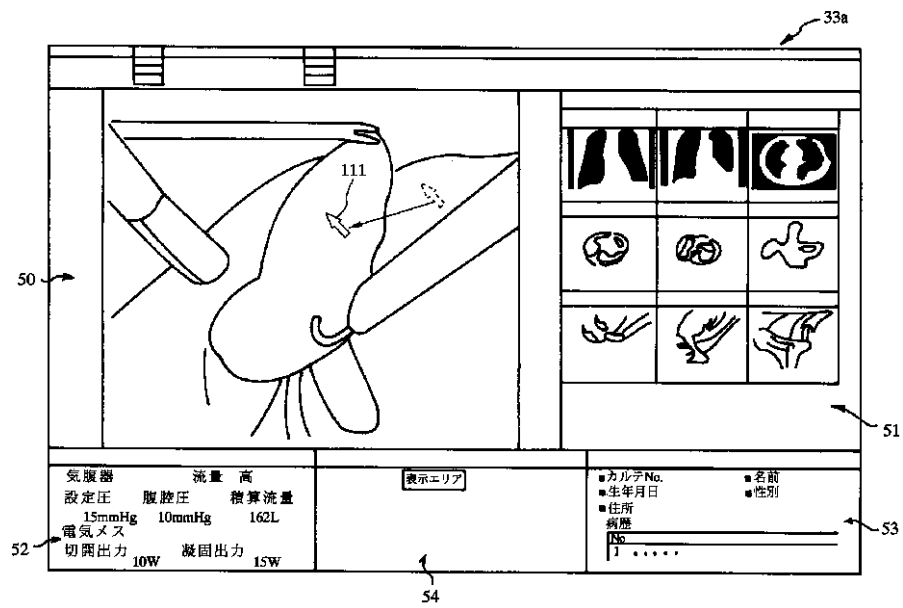
【図7】



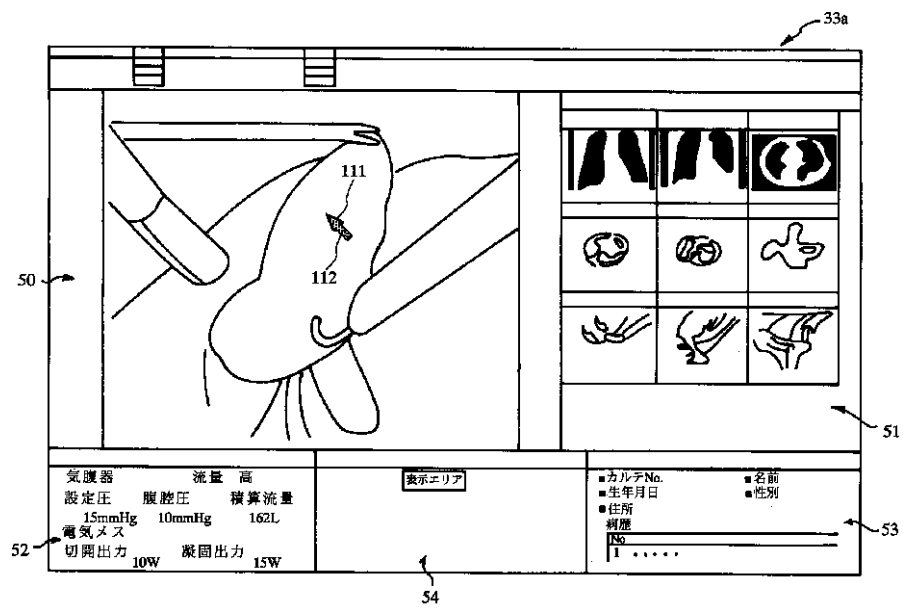
【図8】



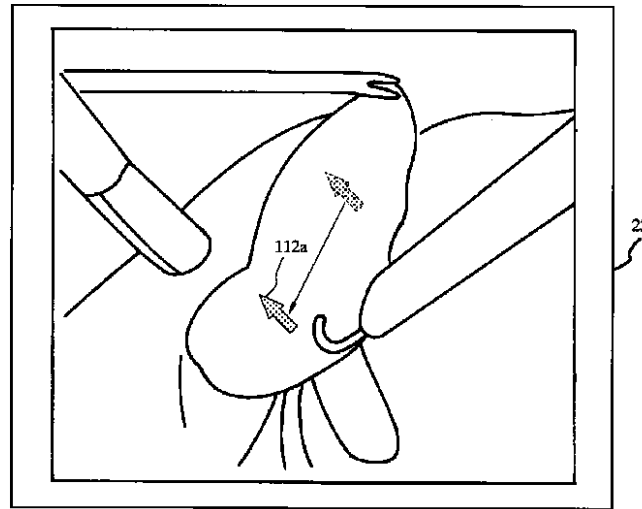
【図9】



【図10】



【図11】



【図12】

