

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4832679号
(P4832679)

(45) 発行日 平成23年12月7日(2011.12.7)

(24) 登録日 平成23年9月30日(2011.9.30)

(51) Int.Cl.

F 1

G O 2 B 21/00 (2006.01)

G O 2 B 21/00

A 6 1 B 19/00 (2006.01)

A 6 1 B 19/00 5 0 6

G O 2 B 21/22 (2006.01)

G O 2 B 21/22

G O 2 B 23/24 (2006.01)

G O 2 B 23/24 A

請求項の数 1 (全 26 頁)

(21) 出願番号 特願2001-275546 (P2001-275546)
 (22) 出願日 平成13年9月11日(2001.9.11)
 (65) 公開番号 特開2003-84201 (P2003-84201A)
 (43) 公開日 平成15年3月19日(2003.3.19)
 審査請求日 平成20年7月30日(2008.7.30)

(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 100084618
 弁理士 村松 貞男
 (74) 代理人 100091351
 弁理士 河野 哲
 (74) 代理人 100100952
 弁理士 風間 鉄也
 (72) 発明者 中西 一仁
 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 植田 昌章
 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
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】顕微鏡システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

術部を拡大観察する顕微鏡部と、
 この顕微鏡部の視野内に電子画像を重畳表示させる重畳表示手段と、
 術部を観察する内視鏡と、
 前記顕微鏡部と前記内視鏡の観察位置を検出する観察位置検出手段と、
 術前画像等の医療画像に所望位置を設定するための入力手段と、
 前記観察位置検出手段と、前記入力手段による所望位置の位置相関をとる演算手段と、
 前記観察位置検出手段もしくは前記演算手段により得られる相関位置情報に基いて、前
 記重畳表示手段により重畳表示すべき画像を生成する画像処理手段と、を具備し、
 前記画像処理手段は、前記観察位置を前記入力手段によって設定された所望位置に移動
 するために、前記内視鏡の観察方向を変位させるべき方向を示す画像を前記重畳すべき画
 像として生成することを特徴とする顕微鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は顕微鏡システムに関するものである。

【0002】

【従来の技術】

より正確な手術を進行するため、手術用顕微鏡と内視鏡とナビゲーション装置を使用する

場合に、術前画像上に手術用顕微鏡、及び、内視鏡の観察位置を表示する、いわゆるナビゲーション装置が使用される。手術用顕微鏡観察像と、その観察像の一部、または、死角となる術部を拡大観察する内視鏡観察像との相関関係（オリエンテーション）を取るためには、術者が手術用顕微鏡観察画像とナビゲーション画像（術前画像）の位置関係と、内視鏡画像とナビゲーション画像の位置関係のそれぞれを把握することにより、頭の中で合致させ手術用顕微鏡の観察位置における内視鏡の観察位置関係を把握していた。

【0003】

また、特願2000-193223号には、手術用顕微鏡の視野内の一部に、電子画像を表示する視野内表示手段、もしくは、顕微鏡接眼部の近傍に電子画像観察用接眼部（以下、第2の観察観察光学系）を配置する手術用顕微鏡が開示されている。手術用顕微鏡の死角観察に内視鏡を使用する場合、視野内表示手段、または、第2の観察光学系に内視鏡像を表示する。

10

【0004】

特願2000-193223号では、操作部のスイッチを押すことにより、視野内表示手段により表示されている画像、及び、第2の観察光学系に表示されている画像の画像ソースを切り替えている。

【0005】

また、同出願では、内視鏡使用の際、手術用顕微鏡の視野内における内視鏡の斜視方向を、手術用顕微鏡視野内に画像重畳手段により重畳している。

【0006】

20

【発明が解決しようとする課題】

上記した従来技術では、手術用顕微鏡における内視鏡の観察位置を把握する場合、手術用顕微鏡観察画像とナビゲーション画像（術前画像）の位置関係と、内視鏡観察画像とナビゲーション画像の位置関係の2つの位置関係を頭の中で空間的（3次的に）に重畳しなければならないので術者の負担になっていた。

【0007】

本発明は上記の課題に着目してなされたものであり、その目的とするところは、挿入した内視鏡の位置を容易に確認することができ、手術用顕微鏡観察像における内視鏡のオリエンテーションをわかりやすくすることが可能な顕微鏡システムを提供することにある。

【0008】

30

【課題を解決するための手段】

上記の目的を達成するために、第1の発明に係る顕微鏡システムは、術部を拡大観察する顕微鏡部と、この顕微鏡部の視野内に電子画像を重畳表示させる重畳表示手段と、術部を観察する内視鏡と、前記顕微鏡部と前記内視鏡の観察位置を検出する観察位置検出手段と、術前画像等の医療画像に所望位置を設定するための入力手段と、前記観察位置検出手段と、前記入力手段による所望位置の位置相関をとる演算手段と、前記観察位置検出手段もしくは前記演算手段により得られる相関位置情報に基いて、前記重畳表示手段により重畳表示すべき画像を生成する画像処理手段と、を具備し、前記画像処理手段は、前記観察位置を前記入力手段によって設定された所望位置に移動するために、前記内視鏡の観察方向を変位させるべき方向を示す画像を前記重畳すべき画像として生成する。

40

【0010】

【発明の実施の形態】

まず、本実施形態の概略を説明する。本実施形態の第1の構成では、視野内表示手段に表示される画像を切り替える切替手段を内視鏡把持部に設けるとともに、視野内表示手段への表示画像の順序を記録する表示制御手段を設ける。

【0011】

また、視野内表示手段と第2の観察光学系に表示される画像を切り替える切替手段と、この切替手段による切り替え順序を記録する記録手段を設ける。

【0012】

内視鏡把持部に設けられたスイッチを押すことで、表示制御手段に記録された表示順序に

50

従い、視野内表示手段内において複数の表示画像を切り替えるか、または、視野内表示手段と第2の観察光学系の表示画像を切り替える。

【0013】

また、本実施形態の第2の構成では、術前画像に対して、術者所望の観察位置を入力する入力手段と、前記入力手段にもとづく術前画像の位置情報と内視鏡の位置情報の相関をとれる構成を採用する。ワークステーション（以下WSと称する）等で術者観察所望位置を入力し、術部に内視鏡を挿入した際に、前記術者観察所望位置を観察できるように内視鏡の移動方向を顕微鏡観察視野に重畳手段により重畳して術者に示す。

【0014】

さらに、本実施形態の第3の構成では、2系統の画像を同時に録画するために、2台の録画装置を制御する制御手段を設ける。録画装置に2系統の映像信号を入力し、録画装置を制御する制御手段の録画操作部を操作することにより、2台の録画装置を同時に録画、再生処理をする。

【0015】

以下、図面を参照して本実施形態について詳細に説明する。

【0016】

（第1実施形態）

第1実施形態では内視鏡にスイッチを設け、スイッチ操作に応じて小画面に表示する画像を切り替える。以下、図1～図10を参照して詳細に説明する。

【0017】

（構成）

図1及び図2は手術用顕微鏡の接眼鏡筒の光学系の構成を示し、図1は双眼接眼鏡筒部の内部構成を示す図で、図2は、図1における側面図で、図中左側観察光学系を示している。

【0018】

図1及び図2に示すように、鏡体（図示しない）の固定ハウジング7の内部には左右一対の結像レンズ8a、8bが配置されており、前記結像レンズ8a、8bは鏡体から出射される左右観察光束を入射させるべく、鏡体の観察光学系と光学的に接続されている。

【0019】

また、9a、9bは前記結像レンズ8a、8bを介した光束を各々90°外方に反射させるミラーで、その出射光軸上にはイメージローテータプリズム10a、10bが配置されている。前記イメージローテータプリズム10a、10bの後方には、両観察光束を各々180°反転させるプリズム11a、11bが配置されており、さらにその後方には前記プリズム11a、11bからの出射光軸を、後述する接眼光学系による観察光軸OL、ORと並行方向に反射させる三角プリズム12a、12bが配置固定されている。三角プリズム12a、12bの後方には、前記結像レンズ8a、8bにより結像された第1の中間結像点13a、13bが位置する。

【0020】

ここで、前記第1の中間結像点13a、13bの近傍には後述する導光手段としてのプリズム14a、14bの上面が略一致するよう設けられるとともに、前記第1の中間結像点13a、13bの後方には像をリレーするリレーレンズ15a、15bが設置固定されている。ここで、前記プリズム11a、11b、三角プリズム12a、12b、リレーレンズ15a、15bは可動ハウジング16内に内蔵されている。

【0021】

前記可動ハウジング16は、接続部17a、17bを介して軸O、すなわち前記プリズム11a、11bの入射光軸まわりに回転可能になっている。また、前記ローテータプリズム10a、10bは図示しないカム機構等により、前記可動ハウジング16の固定ハウジング7に対する回転に対して1/2の角度だけ軸O中心に回転可能になっている。

【0022】

また、符号18aは入射反射面19aと出射反射面20aからなり、前記眼幅調整ハウジ

10

20

30

40

50

ング4 aに内蔵された反射部材としての平行プリズムである。前記第1の中間結像点1 3 aから前記リレーレンズ1 5 aにより伝達された像は、前記平行プリズム1 8 aの出射反斜面2 0 aから第2の中間結像点2 1 aに結像される。そして、前記接眼ハウジング5 aに内蔵された接眼光学系2 2 aに導かれ、顕微鏡光学観察像として観察光軸O Lを構成している。

【0023】

ここで前記眼幅調整ハウジング4 aは、前記可動ハウジング1 6に対し三角プリズム1 2 aからの出射光軸(図中垂直方向)と略一致した軸周りに回転自在に、また、図2に示すように、抜け止め部材2 3 aにより軸方向には不動に支持されている。本構造と前記平行プリズム1 8 aにより、いわゆるジータントップ眼幅調整機構を構成している。

10

【0024】

同様にして、符号1 8 bは入射反射面と出射反射面からなり、前記眼幅調整ハウジング4 bに内蔵された反射部材としての平行プリズムである。前記第1の中間結像点1 3 bから前記リレーレンズ1 5 bにより伝達された像は、前記平行プリズム1 8 bの出射反斜面から第2の中間結像点2 1 bに結像される。そして、前記接眼ハウジング5 bに内蔵された接眼光学系2 2 bに導かれ、顕微鏡光学観察像として観察光軸O Rを構成している。

【0025】

ここで前記眼幅調整ハウジング4 bは、前記可動ハウジング1 6に対し三角プリズム1 2 bからの出射光軸(図中垂直方向)と略一致した軸周りに回転自在に、また、抜け止め部材により軸方向には不動に支持されている。本構造と前記平行プリズム1 8 bにより、いわゆるジータントップ眼幅調整機構を構成している。

20

【0026】

また、図3に示す鏡体4には、対物光学系2 4と、変倍光学系2 5と、接眼光学系とが内蔵され、各々左右一对の光路が設けられている。ここで、対物光学系2 4には焦点可変機構及び焦点距離検出用センサが設けられている。さらに、変倍光学系2 5には変倍機構及び変倍検出用センサが設けられている。

【0027】

鏡体4にはハーフミラーからなる光路挿入手段2 6及び画像挿入光学系2 7が設けられ、この画像挿入光学系2 7は画像重畳用モニタ6 9 aから出射した光束をアフォーカル光束にして光路挿入手段2 6に入射させるようになっている。なお、1 2 8 aは画像重畳用モニターに画像信号を送るためのケーブルである。

30

【0028】

図4はLCD光学系の斜視図であり、符号2 4 a, 2 4 bは、図示しないコントローラからの制御により、内視鏡等の画像を電子画像として表示する小型LCDモニターである。符号2 5 a, 2 5 bは前記LCDモニター2 4 a, 2 4 bの出射光軸上に配置される投影光学系としての結像レンズで、LCDモニター2 4 a, 2 4 bの画像を前記プリズム1 4 a, 1 4 bの上面に結像させるよう配置固定されている。これらLCDモニター2 4 a、結像レンズ2 5 a、プリズム1 4 aはLCD光学系2 6 aを構成している。

【0029】

同様にして、LCDモニター2 4 b、結像レンズ2 5 b、プリズム1 4 bはLCD光学系2 6 bを構成している。

40

【0030】

LCD光学系2 6 a, 2 6 bの固定板2 7には前記LCDモニター2 4 a、結像レンズ2 5 a、プリズム1 4 aからなるLCD光学系2 6 aと同様なLCD光学系2 6 bが固定されている。

【0031】

前記固定板2 7には光束を避ける穴部2 7 a, 2 7 bが設けられている。前記固定板2 7は駆動手段としてのXYテーブル2 8のXテーブル2 9上に固定されており、前記Xテーブル2 9は光軸と直交する平面をXY方向に移動可能に設けられている。

【0032】

50

図5はXYテーブル28aの内部構造を示す斜視図及び制御系のブロック図である。前記Xテーブル29aはラック部29a'と軸受け部29a''を備えている。ラック部29a'にはモータ30aの回転軸に固定されたピニオンギア31aが噛み合っている。また、軸受け部29a''にはガイド軸32aが貫通している。前記モータ30aとガイド軸32aは後述するYテーブル33aに固定されている。

【0033】

前記Yテーブル33aはラック部33a'と軸受け部33a''を備えている。ラック部33a'にはモータ34aの回転軸に固定されたピニオンギア35aが噛み合っている。また、軸受け部33a''にはガイド軸36aが貫通している。

【0034】

前記モータ30aとモータ34aはエンコーダを内蔵すると共に、後述する制御系と電氣的に接続されている。すなわち、モータ30aはモータ駆動回路41と接続され、エンコーダはXテーブル位置検出回路42に接続されている。また、モータ34aはモータ駆動回路43と接続され、エンコーダはXテーブル位置検出回路44に接続されている。そして、モータ駆動回路41、Xテーブル位置検出回路42、モータ駆動回路43及びXテーブル位置検出回路44はXYテーブル制御部45に接続されている。

【0035】

一方、51は術者が操作する操作入力手段としての操作部であり、この操作部51にはXYテーブル28aを操作するXYの4方向スイッチ52、観察部選択スイッチ53及び表示選択スイッチ54が設けられている。

【0036】

この操作部51は画像制御部46に接続されているとともに、この画像制御部46には前記XYテーブル制御部45が接続されている。表示制御部45は映像変換回路部37及び視野内映像セクタ38に接続され、視野内映像セクタ38は内視鏡TVカメラ58及びナビゲーション装置59に接続されている。映像変換回路部37は表示駆動回路65を介してLCDモニター24a及び表示駆動回路66を介してLCDモニター24bに接続されている。画像制御部46と視野内映像セクタ38とは表示制御部211を構成する。

【0037】

前記画像制御部46にはナビゲーション画像重畳用映像セクタ40が接続されている。このナビゲーション画像重畳用映像セクタ40はナビゲーション装置59と接続されている。

【0038】

さらに、ナビゲーション画像重畳用映像セクタ40は表示駆動回路69を介してナビゲーション装置59の画像重畳用モニタ69aと接続されている。

【0039】

図6は手術用顕微鏡装置のシステム全体構成を示す斜視図である。図6に示すように、手術用顕微鏡装置は実体顕微鏡を有する手術用顕微鏡101と、この手術用顕微鏡101の観察像とは異なる観察像を得る硬性鏡からなる内視鏡121と、手術用顕微鏡101及び内視鏡121の観察画像を表示させる表示手段としての表示用モニター141を備えている。

【0040】

また、手術用顕微鏡101には架台102と、この架台102の上部に配設されたバランスアーム103と、このバランスアーム103に支持された鏡体104とが設けられている。

【0041】

ここで、バランスアーム103には複数の可動アームと、6軸の回動軸105a~105fとが設けられている。さらに、各回動軸105a~105fにはバランスアーム103の各回動アームの回動位置を固定するロック状態と、この回動位置のロックを解除するロック解除状態とに切り換える電磁鎖錠(図示しない)が設けられている。そして、鏡体1

10

20

30

40

50

04の電磁鎖錠のロック/ロック解除の切り換え動作に伴いバランスアーム103の各回動アームの6軸の各回動軸105a~105fを中心に空間的に位置移動自在に支持されている。

【0042】

また、鏡体104には、センサアーム106と、この鏡体104の位置操作のグリップ107とが設けられている。このグリップ107には焦点調整用、変倍操作、アーム操作の各操作スイッチが設けられている。

【0043】

また、手術用顕微鏡101には鏡体制御部111及びアーム制御部112が内蔵されている。グリップ107の各スイッチは鏡体制御部111及びアーム制御部112に接続されている。さらに、これらの鏡体制御部111及びアーム制御部112にはグリップ107の各スイッチと同様に焦点調整用、変倍操作の各スイッチを有するフットスイッチ113が設けられている。

10

【0044】

また、前記内視鏡121は手術台(図示しない)に取り付けられたスコープホルダ122により支持されている。このスコープホルダ122は複数の可動アーム123を備えた多関節アームによって構成され、各可動アーム123間の関節部がそれぞれ回動可能に連結されている。そして、内視鏡121はこのスコープホルダ122によって移動自在に支持されている。

【0045】

20

さらに、スコープホルダ122の各回動部にはスコープホルダ122の各可動アーム123の回動位置を固定するロック状態と、この回動位置のロックを解除するロック解除状態とに切り換える電磁鎖錠が設けられている。そして、内視鏡121はこのスコープホルダ122の電磁鎖錠のロック/ロック解除の切り換え動作に伴い移動可能に支持されている。

【0046】

また、各回動部の電磁鎖錠は各々スコープホルダ駆動制御部124に接続されている。さらに、スコープホルダ122の先端部には電磁鎖錠操作のスイッチ122Aが設けられている。このスイッチ122Aはスコープホルダ駆動制御部124に接続されている。さらに、内視鏡121にはTVカメラ125と、略V字状の内視鏡用センサアーム126と

30

【0047】

また、手術用顕微鏡101及び内視鏡121の観察位置を検出する撮影装置としてのデジタイザ134が設けられている。このデジタイザ134は手術用顕微鏡101の鏡体104におけるセンサアーム106及び内視鏡121におけるセンサアーム126とを検出することにより、手術用顕微鏡101及び内視鏡121の観察位置を検出するようになっている。

【0048】

デジタイザ134にはナビゲーション装置59が接続されている。このナビゲーション装置59には診断画像用のメモリ装置が内蔵され、診断画像との相関処理手段も備えている。さらに、ナビゲーション装置59には表示用モニター141と、インターフェースユニット136とが接続されている。そして、デジタイザ134による画像情報がナビゲーション装置59に入力され、患者頭部に取り付けられた基準指標との相関をナビゲーション装置59で算出するようになっている。

40

【0049】

前述した構成によれば、術者は図示しない架台アームを操作して鏡体104を所望の位置に配置固定し、さらに可動ハウジング16(図1)を軸O周りに回転させ、術者の眼の位置に接眼光学系22a, 22bを配置する。この時、固定ハウジング7内のイメージローテータプリズム10a, 10bが可動ハウジング16の軸Oまわりの回転に対して1/2の回転が行われる。

50

【 0 0 5 0 】

術部を発した光は、鏡体内の図示しない拡大光学系を介して、結像レンズ 8 a , 8 b に入射される。左右の光束はイメージローテータプリズム 1 0 a , 1 0 b を介すことで、可動ハウジング 1 6 の軸 O まわりの回転による像の回転が補正される。その後、プリズム 1 1 a , 1 1 b 及び三角プリズム 1 2 a , 1 2 b で反射され、第 1 の中間結像点 1 3 a , 1 3 b にて結像する。

【 0 0 5 1 】

その後、リレーレンズ 1 5 a , 1 5 b により伝達され、平行プリズム 1 8 a , 1 8 b により反射された後、第 2 の中間結像点 2 1 a , 2 1 b にて再度結像する。そして接眼光学系 2 2 a , 2 2 b に導かれ、術者によって所望の拡大倍率で立体観察が行われる。左右の観察光軸 O L ~ O R 間の距離と術者の眼幅がずれていて立体観察できない場合は、接眼鏡筒 4 a および 4 b を回転させることで、左右の観察光軸 O L , O R と術者の眼幅に合わせるいわゆる眼幅調整を行う。

【 0 0 5 2 】

一方、内視鏡観察像や、C T、M R などの画像を顕微鏡と同時に観察したい場合は、術者は操作部 5 1 (図 5) を操作して、L C D モニター 2 4 a , 2 4 b に表示させる。この時、L C D モニター 2 4 a , 2 4 b を発した光は結像レンズ 2 5 a , 2 5 b によりプリズム 1 4 a , 1 4 b の上面上にて結像される。プリズム 1 4 a , 1 4 b の上面は第 1 の結像点 1 3 a , 1 3 b 近傍にあるため顕微鏡観察視野上に内視鏡画像が表示される。

【 0 0 5 3 】

すなわち、顕微鏡観察視野上に内視鏡画像を重畳表示する場合には操作部 5 1 の表示選択スイッチ 5 4 によって内視鏡 T V カメラ 5 8 (内視鏡画像) とナビゲーション装置 5 9 (ナビゲーション画像) を選択する。

【 0 0 5 4 】

また、表示選択スイッチ 5 4 によって内視鏡 T V カメラ 5 8 (内視鏡画像) を選択した状態で、操作部 5 1 の観察部選択スイッチ 5 3 を O N すると、4 方向スイッチ 5 2 がステップモードとなり、O F F するとフリーモードとなる。4 方向スイッチ 5 2 を選択的に O N 操作して X Y テーブル 2 8 a を駆動する。4 方向スイッチ 5 2 の操作によりモータ駆動回路 4 1 を介してモータ 3 0 a を駆動すると、ピニオンギア 3 1 a が回転する。前記 X テーブル 2 9 a は Y テーブル 3 3 a に固定されたガイド軸 3 2 a により軸受け部 2 9 a ' が支持されており、ピニオンギア 3 1 a の回転力をラック部 2 9 a ' が受けることでガイド軸 3 2 a に沿って X 方向に動く。これにより X テーブル 2 9 a 上に固定された固定板 2 7 a (図 4) も動き、プリズム 1 4 a (図 4) が第 1 の中間結像点 1 3 a 上で動き、この結果、内視鏡画像が X 方向に動く。

【 0 0 5 5 】

4 方向スイッチ 5 2 の操作によりモータ駆動回路 4 3 を介してモータ 3 4 a を駆動すると、ピニオンギア 3 5 a が回転する。Y テーブル 3 3 a は X テーブル 2 9 a に固定されたガイド軸 3 6 a により軸受け部 3 3 a ' が支持されており、ピニオンギア 3 5 a の回転力をラック部 3 3 a ' が受けることでガイド軸 3 6 a に沿って Y 方向に動く。これにより Y テーブル 3 3 a 上に固定された固定板 2 7 a も動き、プリズム 1 4 a が第 1 の中間結像点 1 3 a 上で動き、この結果、内視鏡画像が Y 方向に動く。

【 0 0 5 6 】

図 7 は、図 6 で説明した内視鏡 1 2 1 を示しており、内視鏡用センサアーム 1 2 6 と画像制御部 4 6 に対して、視野内表示手段の画像を表示する L C D モニタ 2 4 a と L C D モニタ 2 4 b の画像を切り替える信号を伝達するためのスイッチ 2 1 0 が設けられている。スイッチ 2 1 0 は図 5 の内視鏡 T V カメラ 5 8 に接続され、内視鏡 T V カメラ 5 8 は画像制御部 4 6 に接続されている。

【 0 0 5 7 】

なお、図 6 のように内視鏡 1 2 1 をスコープホルダ 1 2 2 で支持するのではなく、内視鏡 1 2 1 を術者が把持しながら観察する形態でもよい。

【 0 0 5 8 】

(作用)

術者が手術用顕微鏡 1 0 1 の鏡体 1 0 4 を所望位置に移動して術部の観察を始める。術部の観察部位が、手術用顕微鏡 1 0 1 で観察しずらかったり、手術用顕微鏡 1 0 1 の観察範囲の死角にあたる場合には、当該術部に内視鏡 1 2 1 を移動させる。内視鏡 1 2 1 の使用の際には、助手等がナビゲーション装置 5 9 に設置された W S により内視鏡 1 2 1 の斜視角度を入力しておく。

【 0 0 5 9 】

手術用顕微鏡 1 0 1 の観察下で、内視鏡 1 2 1 の観察像を観察するために、術者が操作部 5 1 に設置された図示しない視野内表示手段による表示を O N するスイッチかまたは内視鏡 1 2 1 に設置されたスイッチ 2 1 0 を押すとスイッチ 2 1 0 が押されたことを画像制御部 4 6 が検知する。

10

【 0 0 6 0 】

画像制御部 4 6 には、視野内表示手段による表示画像の切替順序が記録されている。この画像切替は、内視鏡 1 2 1 に設置されたスイッチ 2 1 0 を押すことにより切り替わる。スイッチ 2 1 0 を押した際の視野内表示手段に表示する画像の切替順序は、画像制御部 4 6 に記録され、表示制御部 2 1 1 に接続された映像信号を順々に視野内表示手段に表示するように設定されている。

【 0 0 6 1 】

画像制御部 4 6 は、視野内映像セレクト 3 8 に対し、ナビゲーション装置に記録された術前画像を視野内表示手段に表示するよう信号を伝達する。

20

【 0 0 6 2 】

視野内映像セレクト 3 8 には、ナビゲーション装置 5 9 の後述する 2 本の映像信号と、内視鏡 T V カメラ 5 8 の映像信号が伝達されている。これらの信号を表示制御部 2 1 1 の図示しないコネクタ部に接続し、ナビゲーション装置 5 9 から伝達された頭部全体のナビゲーション画像と、ナビゲーション装置 5 9 から伝達された内視鏡観察範囲と同範囲の立体内視鏡観察画像（以上、ナビゲーション装置から来る映像信号 2 本）と、内視鏡観察像（内視鏡 T V カメラ 5 8 から来る映像信号）が上記の順序で画像が切替るように接続される（表示制御部 2 1 1 のコネクタ部に端から順々に接続される）。

【 0 0 6 3 】

内視鏡 1 2 1 の観察位置をデジタイザ 1 3 4 が手術用顕微鏡のセンサアーム 1 0 6 と内視鏡センサアーム 1 2 6 の位置により検出する。

30

【 0 0 6 4 】

この位置情報をナビゲーション装置 5 9 に伝達し、ナビゲーション装置 5 9 に設置されている W S により、術前画像における内視鏡の観察位置、斜視方向、及び、顕微鏡観察画像内の内視鏡斜視方向を演算する。

【 0 0 6 5 】

以上の作用により、視野内表示手段には、術前画像 1 3 9 に、当該術前画像 1 3 9 に対する内視鏡 1 2 1 の観察位置 1 4 0 と、内視鏡 1 2 1 の斜視方向 1 4 9 を重畳手段により重畳した画像 1 4 5 が図 8 に示すように表示され、顕微鏡観察画像 1 4 4 には内視鏡 1 2 1 の斜視方向を示す矢印 1 4 6 を重畳手段により重畳表示する。1 2 1 - 1 は内視鏡 1 2 1 の像である。

40

【 0 0 6 6 】

術者は画像 1 4 5 により内視鏡 1 2 1 の観察位置を確認する。また、画像 1 4 5 と矢印 1 4 6 を見比べることにより、顕微鏡観察視野内での内視鏡観察位置が術前画像に対してどの位置にあたるかを確認する。広範囲の術前画像により、頭部全体のなかの位置を把握することができる。

【 0 0 6 7 】

次にスイッチ 2 1 0 を押すと、画像制御部 4 6 が視野内表示手段に表示すべき画像として、内視鏡観察範囲と同範囲の立体術前画像を表示するよう視野内映像セレクト 3 8 に伝達

50

する。これにより視野内表示手段には、図 9 に示すように、内視鏡観察範囲と同範囲の立体術前画像 1 4 8 が表示され、顕微鏡観察画像 1 4 7 には内視鏡 1 2 1 の斜視方向 1 4 9 を重畳手段により重畳した画像が表示される。この画像により、図 8 よりも詳しい狭い範囲で内視鏡観察位置を確認することができる。

【 0 0 6 8 】

所望の観察位置であることを確認できると、次に内視鏡観察を始めるために、スイッチ 2 1 0 を押して視野内表示手段に表示されている画像を切り替える。すなわち、術者がスイッチ 2 1 0 を押すと画像制御部 4 6 がこれを検知し、画像制御部 4 6 から視野内映像セクタ 3 8 に画像を切り替えるよう信号を送り、視野内表示画像を内視鏡観察画像 1 5 2 に切替える（図 1 0）。1 5 1 は 1 4 9 は内視鏡 1 2 1 の斜視方向を示す矢印である。また、1 5 0 は顕微鏡観察画像である。

10

【 0 0 6 9 】

さらに内視鏡のスイッチ 2 1 0 を押すことで、視野内表示手段に表示する画像を図 1 0、図 9、図 8 のように切替える（これまでの操作により画像は図 8 図 9 図 1 0 図 9 図 8 の順で切り替わる）。さらに、押すと、上記の逆の順序で切り替わる。

【 0 0 7 0 】

上記の説明では、画像切替を内視鏡 1 2 1 に設けられたスイッチ 2 1 0 によって行ったが、例えば、手術用顕微鏡 1 0 1 のフットスイッチ 1 1 3 に設けられたスイッチ（図示せず）や、操作部 5 1 に設けられたスイッチにより画像切替を行ってもよい。

【 0 0 7 1 】

20

（効果）

第 1 実施形態によれば、顕微鏡観察画像の視野内において、記録された表示画像順序により広い範囲の術前画像を確認し、さらに狭い範囲で内視鏡観察位置を確認した上で、内視鏡観察を始められるため、挿入した際の内視鏡の位置を術前画像により容易に確認できる。

【 0 0 7 2 】

また、顕微鏡画像に重畳された内視鏡 1 2 1 の斜視方向と、術前画像における内視鏡 1 2 1 の観察方向が同時に把握できるため、内視鏡 1 2 1 のオリエンテーションがやりやすくなる。

【 0 0 7 3 】

30

さらに、内視鏡 1 2 1 に設けられたスイッチが一つで済み、表示制御部 2 1 1 には機器を識別する構成がないので、構成が簡便となり、安価となる。

【 0 0 7 4 】

（第 2 実施形態）

第 2 実施形態では、視野内表示手段に表示される画像の画像切替え SW を 2 つとし、それぞれで画像切替えの順序を逆にする。

【 0 0 7 5 】

（構成）

第 2 実施形態では図 1 ~ 図 1 0 及び図 1 2 を参照するが、ここでは第 1 実施形態と異なる部分のみについて説明する。第 2 実施形態では図 1 2 に示すように内視鏡 1 2 1 にスイッチ A 1 4 2 とスイッチ B 1 4 3 を設ける。図 5 に示す表示制御部 2 1 1 の画像制御部 4 6 には、スイッチ A 1 4 2 の画像切替え順序とスイッチ B 1 4 3 の画像切替え順序が記録されている。スイッチ A 1 4 2 の画像切替え順序と、スイッチ B 1 4 3 の画像切替え順序は逆の設定になっている。

40

【 0 0 7 6 】

（作用）

第 1 実施形態と同様に視野内表示手段に画像を表示する。視野内表示手段には、図 8 に示すように、術前画像 1 3 9 に当該術前画像 1 3 9 に対する内視鏡 1 2 1 の観察位置 1 4 0 と内視鏡 1 2 1 の斜視方向 1 4 9 を重畳した画像 1 4 5 が表示される。

【 0 0 7 7 】

50

スイッチ A 1 4 2 を押すと、視野内表示手段には内視鏡観察範囲と同範囲の立体術前画像 1 4 8 が表示される（図 9）。さらにスイッチ A 1 4 2 を押すと、視野内表示手段には、内視鏡観察像 1 5 2 が表示される（図 1 0）。

【 0 0 7 8 】

図 8 から図 1 0 までの画像には、手術用顕微鏡 1 0 1 の観察像に内視鏡 1 2 1 の斜視方向を重畳手段により重畳している。例えば、図 9 のように視野内表示手段に内視鏡観察範囲と同範囲の立体術前画像 1 4 8 が表示されているときに、術前画像により頭部全体像を確認したい場合には、スイッチ B 1 4 3 を押して画像を切替える。術者には、図 8 のような術前画像 1 3 9 が観察される。

【 0 0 7 9 】

図 1 0 のような内視鏡観察像が視野内表示手段に表示されているときに、スイッチ B 1 4 3 を押すと、視野内表示手段の表示は図 9 のように内視鏡観察範囲と同範囲の立体術前画像 1 4 8 が表示された観察像となる。

【 0 0 8 0 】

（効果）

第 2 実施形態によれば、第 1 実施形態の効果に加え、画像切替え順序を逆にしたスイッチを設けたので、簡単に前の画像の確認ができ、術時間の短縮につながる。

【 0 0 8 1 】

（第 3 実施形態）

第 3 実施形態では内視鏡にスイッチを 2 つ設け、小画面に表示する画像を切り替える。

【 0 0 8 2 】

第 3 実施形態では図 1 から図 4 及び図 6 から図 1 3 を参照する。

【 0 0 8 3 】

（構成）

ここでは第 1 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。図 7 の内視鏡 1 2 1 には、内視鏡用センサアーム 1 2 6（図 6）と、画像制御部 4 6 に対して視野内表示手段の画像を表示する LCD モニタ 2 4 a と LCD モニタ 2 4 b の画像を切り替える信号を伝達するためのスイッチ A 1 4 2 及びスイッチ B 1 4 3 が設けられている。スイッチ A 1 4 2 及びスイッチ B 1 4 3 は内視鏡 TV カメラ 5 8 に接続され、内視鏡 TV カメラ 5 8 は表示制御部 2 1 1 に接続されている。図 1 1 の表示制御部 2 1 1 にはさらに映像の種類を識別する識別装置 2 1 2 が設けられている。

【 0 0 8 4 】

なお、図 6 のように内視鏡 1 2 1 をスコープホルダ 1 2 2 により支持するのではなく、内視鏡 1 2 1 を術者が把持しながら観察する形態でもよい。

【 0 0 8 5 】

図 1 1 に示すように、表示制御手段としての表示制御部 2 1 1 には、画像表示順序を記録した画像制御部 4 6 と視野内映像セレクト 3 8 と識別手段としての識別装置 2 1 2 が設けられている。

【 0 0 8 6 】

（作用）

術者が、手術用顕微鏡 1 0 1 の鏡体 1 0 4 を所望位置に移動し、術部の観察を始める。

【 0 0 8 7 】

術部の観察部位が、手術用顕微鏡 1 0 1 で観察しづらかったり、手術用顕微鏡 1 0 1 の観察範囲の死角にあたる場合には、術部に内視鏡 1 2 1 を移動させる。内視鏡 1 2 1 の使用の際には、助手等がナビゲーション装置 5 9 に設置された WS により内視鏡の斜視角度を入力しておく。

【 0 0 8 8 】

手術用顕微鏡 1 0 1 の観察下で、内視鏡 1 2 1 の観察像を観察するために、術者が、操作部 5 1 に設置された図示しない視野内表示手段による表示を ON するスイッチまたは内視鏡 1 2 1 に設置されたスイッチ A 1 4 2、スイッチ B 1 4 3 を押すと、このスイッチが押

10

20

30

40

50

されたことを画像制御部 4 6 が検知する。

【 0 0 8 9 】

画像制御部 4 6 には、視野内表示手段による表示画像の切替順序が記録されている。この画像切替は、内視鏡に設置されたスイッチ A 1 4 2、スイッチ B 1 4 3 を押すことにより切り替わる。

【 0 0 9 0 】

図 1 3 は、スイッチ A 1 4 2、スイッチ B 1 4 3 を押した際の視野内表示手段に表示する画像の切替順序を説明するためのフローチャートである。まず術前画像に内視鏡 1 2 1 の位置と内視鏡 1 2 1 の斜視方向を重畳した画像を表示する（ステップ S 1）。ここでスイッチ A 1 4 2 が押されると内視鏡 1 2 1 の観察範囲の立体術前画像を表示する（ステップ S 2）。ここでスイッチ A 1 4 2 がさらに押されると実際の内視鏡像を表示する（ステップ S 3）。ここでスイッチ B 1 4 3 が押されるとステップ S 2 に戻って内視鏡 1 2 1 の観察範囲の立体術前画像を表示する。ここでさらにスイッチ B 1 4 3 が押されると術前画像に内視鏡 1 2 1 の位置と内視鏡 1 2 1 の斜視方向を重畳した画像を表示する（ステップ S 1）。

10

【 0 0 9 1 】

画像制御部 4 6 は、視野内映像セクタ 3 8 に対してナビゲーション装置 5 9 に記録された術前画像を視野内表示手段に表示するよう信号を伝達する。

【 0 0 9 2 】

識別装置 2 1 2 には、内視鏡 TV カメラ 5 8 とナビゲーション装置 5 9 がそれぞれの映像信号と、内視鏡 TV カメラ 5 8、またはナビゲーション装置 5 9 であることを識別する識別信号が伝達され、内視鏡 TV カメラ 5 8 とナビゲーション装置 5 9 の映像信号を識別する。

20

【 0 0 9 3 】

内視鏡 1 2 1 の観察位置をデジタイザ 1 3 4 が手術用顕微鏡のセンサアーム 1 0 6 と内視鏡センサアーム 1 2 6 の位置により検出する。この位置情報をナビゲーション装置 5 9 に伝達し、ナビゲーション装置 5 9 に設置されている WS により、術前画像における内視鏡の観察位置、斜視方向、及び、顕微鏡観察画像内の内視鏡斜視方向を演算する。

【 0 0 9 4 】

識別装置 2 1 2 がナビゲーション装置 5 9 からの信号であることを識別して、映像信号を視野内映像セクタ 3 8 に送ると、視野内表示手段には、術前画像 1 3 9 に当該術前画像 1 3 9 に対する内視鏡 1 2 1 の観察位置 1 4 0 と内視鏡 1 2 1 の斜視方向 1 4 9 を重ねた画像 1 4 5 が表示され、顕微鏡観察画像 1 4 4 には内視鏡 1 2 1 の斜視方向を示す矢印 1 4 6 を重畳手段により重畳表示する（図 8）。

30

【 0 0 9 5 】

術者は画像 1 4 5 により、内視鏡 1 2 1 の観察位置を確認する。また、画像 1 4 5 と矢印 1 4 6 を見比べることにより、顕微鏡観察視野内での内視鏡観察位置が術前画像に対してどの位置にあたるかを確認する。広範囲の術前画像により、頭部全体のなかの位置を把握する。

【 0 0 9 6 】

次に内視鏡 1 2 1 の観察を始めるために、スイッチ A 1 4 2 を押して視野内表示手段に表示すべき画像を切り替える。術者がスイッチ A 1 4 2 を押すと画像制御部 4 6 がこれを検知し、画像制御部 4 6 から識別装置 2 1 2 に画像を切り替えるよう信号を送る。

40

【 0 0 9 7 】

識別装置 2 1 2 は、ナビゲーション装置 5 9 で生成された内視鏡観察視野と同範囲の立体術前画像を表示するようにナビゲーション装置 5 9 に信号を送る。ナビゲーション装置 5 9 では、あらかじめ入力した内視鏡 1 2 1 の斜視方向と、デジタイザ 1 3 4 で検出された内視鏡 1 2 1 の観察位置と、手術用顕微鏡 1 0 1 の観察位置とをナビゲーション装置 5 9 に設置された WS により演算することにより、内視鏡観察視野と同範囲の立体術前画像を視野内映像セクタ 3 8 に伝達し、視野内表示手段に、内視鏡観察視野と同範囲の立体術

50

前画像 1 4 8 を表示する (図 9) 。

【 0 0 9 8 】

術者は、画像 1 4 8 を観察することにより、図 8 に示す画像 1 4 5 よりも詳しい狭い範囲での内視鏡 1 2 1 の観察位置を確認し、所望の観察位置であることを確認できると、さらに、スイッチ A 1 4 2 を押すことで実際の内視鏡 1 2 1 による内視鏡観察画像 1 5 2 を観察する (図 1 0) 。

【 0 0 9 9 】

また、図 1 3 で説明した手順に従ってスイッチ B 1 4 3 を押すことで、スイッチ A 1 4 2 とは逆方向の画像切替を行う。また、画像切替を内視鏡 1 2 1 に設けられたスイッチ A 1 4 2 及びスイッチ B 1 4 3 により行ったが、例えば、手術用顕微鏡 1 0 1 のフットスイッチ 1 1 3 に設けられたスイッチ (不図示) や、操作部 5 1 に設けられたスイッチにより画像切替を行ってもよい。

【 0 1 0 0 】

また、図 9 の画像表示で、識別装置 2 1 2 がナビゲーション装置 5 9 に画像を切替えるように信号を送ったが、あらかじめ表示制御部 2 1 1 に 3 本の映像、すなわち、ナビゲーション装置 5 9 による術前画像、ナビゲーション装置 5 9 による術前画像に内視鏡観察位置と内視鏡 1 2 1 の斜視方向を重畳した映像と、内視鏡観察像を入力しておき、これらを識別装置 2 1 2 (それぞれの映像信号を識別) にて識別して、視野内映像セクタ 3 8 に送ってもよい。

【 0 1 0 1 】

(効果)

第 3 実施形態によれば、映像信号にて画像を識別するのでコネクタを差し込む位置を気にする必要がない。顕微鏡観察画像の視野内において、記録された表示画像順序により、広い範囲の術前画像から狭い範囲の術前画像に画像が切り替わるため、頭部全体内での位置関係を把握しながら、挿入した際の内視鏡 1 2 1 の位置を術前画像により確認できる。また、内視鏡 1 2 1 に設けられたスイッチ A 1 4 2 , B 1 4 3 により画像を切り替えられるため、術者所望の画像が得られる。

【 0 1 0 2 】

顕微鏡画像に重畳された内視鏡 1 2 1 の斜視方向と、術前画像における内視鏡 1 2 1 の観察方向が同時に把握できるため、内視鏡 1 2 1 のオリエンテーションがやりやすくなる。

【 0 1 0 3 】

(第 4 の実施形態)

第 4 の実施形態では視野内表示手段に表示する画像の表示画像制御を変更することを特徴とする。第 3 実施形態では図 5 、図 8 ~ 図 1 0 、図 1 3 を参照する。ここでは第 3 実施形態と異なる部分のみについて説明する。

【 0 1 0 4 】

視野内映像セクタ 3 8 に図示しない接続部 A と接続部 B が設置され、接続部 A と接続部 B は異なる形態のコネクタを有する。視野内映像セクタ 3 8 には、接続部 A にて内視鏡 TV カメラ 5 8 が接続され、接続部 B にてナビゲーション装置 5 9 が接続されている。

【 0 1 0 5 】

(作用)

視野内表示手段に画像を表示する表示画像の制御のみについて記載する。画像切替のフローは、図 1 3 と同様である。

【 0 1 0 6 】

視野内映像セクタ 3 8 の図示しない接続部 A に、内視鏡 TV カメラ 5 8 を、視野内映像セクタ 3 8 の図示しない接続部 B にナビゲーション装置 5 9 を接続する。接続部 A と接続部 B は異なる形態のコネクタとする。例えば、接続部 A に Y / C コネクタを、接続部 B に R G B コネクタを有する。

【 0 1 0 7 】

画像制御部 4 6 に記録された画像切替の順序は、コネクタの形態により記録する。スイッ

10

20

30

40

50

チ A 1 4 2 を押すと、接続部 B の画像を視野内表示手段に表示する。図 8 と同様の画像を表示する。

【 0 1 0 8 】

さらに、スイッチ A 1 4 2 を押すと視野内映像セクタ 3 8 からナビゲーション装置 5 9 に信号を伝達し、ナビゲーション装置 5 9 は、視野内映像セクタ 3 8 に送る画像を切り替える。視野内表示手段には、ナビゲーション装置 5 9 により切り替えられた画像を表示する（図 9 と同様）。

【 0 1 0 9 】

次に、スイッチ A 1 4 2 を押すと、画像制御部 4 6 は視野内映像セクタ 3 8 に接続部 A の画像を表示するよう信号を伝達する。図 1 0 と同様の画像が表示される。

10

【 0 1 1 0 】

（効果）

第 4 実施形態によれば、第 3 実施形態の効果に加え、内視鏡 TV コネクタ 5 8、及びナビゲーション装置 5 9 が、視野内映像セクタ 3 8 に識別信号を送る構成がなくなり、それに伴って内視鏡映像セクタ 3 8 が識別信号を判定する構成がなくなるため、構成が簡便となる。このため、装置の小型化をすることができ、持ち運びが楽になる。また、安価にすることができる。

【 0 1 1 1 】

（第 5 実施形態）

第 5 実施形態では、内視鏡に設置したスイッチによって、視野内表示手段の画像と第 2 の観察光学系 3 6 の画像を切り替えることを特徴とする。第 5 実施形態では図 1 4 ~ 図 2 0 を参照する。

20

【 0 1 1 2 】

（構成）

第 5 実施形態は、第 3 実施形態の構成に、図 1 4 と図 1 5 の構成を加えたものである。

【 0 1 1 3 】

図 1 4 は、前記した特願 2 0 0 0 - 1 9 3 2 2 3 号の図 2 と同一の図であり、本明細書の図 2 の構成に、第 2 の観察光学系 3 6 を収納する第 2 の接眼ハウジング 3 0 を追加したものである。第 2 の観察光学系 3 6 は、小型 LCD モニター 3 1 と、リレー光学系 3 2、3 3、プリズム 3 4、3 5、第 2 の接眼光学系からなる。

30

【 0 1 1 4 】

図 1 5 は、前記した特願 2 0 0 0 - 1 9 3 2 2 3 号の図 5 において、神経モニター 1 0 0 を取り除き、モニタ 1 8 5 を加えたものである。また、図 1 5 の表示制御部 2 1 1 は、図 5 の表示制御部 2 1 1 の構成に画像観察用画像セクタ 3 9 と、識別装置 2 1 2 を追加したものである。

【 0 1 1 5 】

また、表示制御部 2 1 1 には、LCD モニタ 7 7 a、7 7 b、表示駆動回路 6 7、6 8 がさらに接続されている。

【 0 1 1 6 】

（作用）

40

ここでは第 3 実施形態と異なる部分についてのみ説明する。手術用顕微鏡 1 0 1 の視野内に内視鏡画像や術前画像を表示させたい場合には、内視鏡 1 2 1 に設置されたスイッチ A 1 4 2 を操作する。スイッチ A 1 4 2 を操作することにより、画像制御部 4 6 から画像観察用画像セクタ 3 9 に信号が伝達され、LCD モニタ 7 7 a、LCD モニタ 7 7 b の動作を開始する。画像観察用画像セクタ 3 9 の制御は、第 1 実施形態の画像制御部 4 6 による視野内映像セクタ 3 8 の制御と同様である。

【 0 1 1 7 】

スイッチ A 1 4 2 及びスイッチ B 1 4 3 による画像表示のフローを図 1 8 に示す。

【 0 1 1 8 】

観察開始時には、図 1 6 (a) に示すように、視野内表示手段には、術前画像に内視鏡 1

50

21の観察位置160と斜視方向159を重ねた画像155が表示され、第2の観察光学系36には内視鏡観察範囲と同様な立体術前画像158が表示され、顕微鏡観察画像には内視鏡121の斜視方向156が重畳される(ステップS10)。

【0119】

術者は、視野内表示手段の術前画像に内視鏡121の観察位置160と斜視方向159を重ねた画像により、頭部全体に対する内視鏡121の観察位置を確認し、第2の観察光学系36による内視鏡観察範囲と同様な立体術前画像より、さらに細部の内視鏡観察位置を確認する。

【0120】

内視鏡121の位置を固定し、視野内表示手段の術前画像に内視鏡121の観察位置160と斜視方向159を重ねた画像155をさらに大きな画面で見たい場合には、視野内表示手段に表示されている画像と第2の観察光学系36の表示画像をスイッチB143を押すことにより入れ替えて(図17)、内視鏡の観察位置160と斜視方向159を重ねた画像155をさらに大きな画面で見ることにより内視鏡の観察位置を確認する。

10

【0121】

次にスイッチA142を押すと視野内表示手段に内視鏡観察範囲と同様な立体術前画像158が表示され、第2の観察光学系36には、実際の内視鏡画像153が表示される(図16(b)、ステップS11)。術者は、視野内表示手段による内視鏡観察範囲と同様な立体術前画像158と、第2の観察光学系36による実際の内視鏡観察画像153を比較し、内視鏡観察部位の確認を行う。

20

【0122】

術者所望位置に内視鏡が移動できたことを確認できると、さらに、スイッチA142を押し、視野内表示手段には、内視鏡画像153が表示され、第2の観察光学系36には術前画像に内視鏡の観察位置160と斜視方向159を重ねた画像155が表示され(図16(c)、ステップS12)、術部の処置を行う。

【0123】

それぞれの画像表示形態(図16(a)、図16(b)、図16(c))において、視野内表示手段の画像と第2に観察光学系の画像を入れ替えたい場合には、スイッチB143を押すことで入れ替えることができる。

【0124】

また、画像切替を内視鏡121に設けられたスイッチA142及びスイッチB143によって行ったが、例えば、手術用顕微鏡101のフットスイッチ113に設けられたスイッチ(不図示)や、操作部51に設けられたスイッチで画像切替を行ってもよい。

30

【0125】

また、表示画面の順序の設定を変えたい場合には、設定変更手段としての操作部51に設置された図示しない設定モードボタンと、スイッチ52とにより行う。初めに操作部51における設定モードボタンを押す。

【0126】

この設定モードボタンを押すと、画像制御部46が信号を受け取り、図20(a)、(b)、(c)に示すような表示画像設定画面をモニタ185に表示する。

40

【0127】

図19は、表示画面設定の手順を説明するためのフローチャートである。第1の表示画像の視野内表示手段による画像を設定する場合には、表示画像設定モードに入った後(ステップS20)、操作部51においてスイッチ52の上下方向のボタンでモニタ185を見ながら、第1の表示画像の視野内表示手段の項目に合わせる。該当項目の表示色を変更することで、どの項目に設定されているか確認する。次に、スイッチ52の左右スイッチを押すことにより、第1の表示画像を選択する(ステップS21)。

【0128】

スイッチ52の左右スイッチを押すことで、第1の表示画像の視野内表示手段の表示画像項目が、「術前画像中の内視鏡位置と内視鏡の斜視方向を重畳表示」「内視鏡の観察範

50

囲の立体術前画像表示」「内視鏡観察表示」「表示なし」へと切替わり、所望も表示設定とする。さらに、スイッチ５２の上下方向のスイッチを押すことで、設定項目を選択し、スイッチ５２の左右スイッチで第２の表示画像を選択する（ステップＳ２２）。同様に第３の表示画像も選択し（ステップＳ２３）、表示画像設定モードを終了する（ステップＳ２４）。

【０１２９】

上記のように各項目の表示画像を設定し終わったら、操作部５１に設置された図示しない設定モードボタンを押す。画像制御部４６では、表示画像順序を設定された順序に設定を行う。図２０（ａ）、（ｂ）、（ｃ）のように設定が行われていれば、視野内表示手段と第２の表示手段の表示画像が、スイッチＡ１４２を押すごと、第１の表示画像から、第２の表示画像、第３の表示画像へと表示画像が切り替わる。スイッチＢ１４３を押した場合には、上記の逆となる。

10

【０１３０】

上記のように、設定を行い所望の表示順序とする。例えば、視野内表示手段を内視鏡観察画像、第２の観察光学系３６には表示なしとする。術中に内視鏡の位置が決まった後には、術者は、手術用顕微鏡の観察像と視野内表示手段の内視鏡観察像を観察しながら、処置を行う。

【０１３１】

または、視野内表示手段、第２の観察光学系３６ともに同一の内視鏡観察画像とする。術中に内視鏡の観察位置が決まった後には、術者は、手術用顕微鏡の観察像と、視野内表示手段の内視鏡観察像を観察しながら処置を行い、詳しく観察したい場合には第２の観察光学系の内視鏡観察画像で細部の確認を行う。

20

【０１３２】

（効果）

視野内表示手段と、第２の観察光学系３６に画像を同時に表示するので、視野内表示手段のみの時と比べ、画像切替をする手間が省ける。また、視野内表示手段と、第２の観察光学系３６の画像を入れ替えることで、術者所望の画像を見やすい形態で表示することができる。

【０１３３】

さらに、表示画像の順序を設定できるようにしたことで、術者の所望の使い方に合わせて、画像の表示を行うことができるため、術部での処置時間短縮となり、ひいては、術者の疲労軽減、患者への負担軽減につながる。

30

【０１３４】

（第６実施形態）

第６実施形態では、術者観察所望位置をあらかじめ入力し、内視鏡挿入時に前記観察所望位置にガイドすることを特徴とする。第６実施形態では、図２１～図２４を参照する。

【０１３５】

（構成）

第６実施形態では、図２１に示すように、第３実施形態に対してナビゲーション装置５９の内部構成を追加したことを特徴とする。

40

【０１３６】

内視鏡ＴＶカメラ５８はナビゲーション装置５９に接続されている。ナビゲーション装置５９において、術前画像を記録した記録部２０１と術前画像に対して所望位置を入力する入力手段２００が接続されている。内視鏡観察位置と手術用顕微鏡観察位置を検出するデジタル１３４と、位置演算を行う演算部２０２が接続されている。演算部２０２には、手術用顕微鏡の観察光学系の倍率、照準、観察位置情報を検出する鏡体制御部１１１と、内視鏡画像と術前画像を画像処理するための画像処理部２０３とが接続されている。画像処理部２０３には、内視鏡ＴＶカメラ５８と視野内映像セクタ３８とナビゲーション画像重畳用画像セクタ４０が接続されている。

【０１３７】

50

(作用)

ナビゲーション装置 59 に設置された WS の入力手段 200 により、図 22 に示すような術前画像 167 中に術者所望位置 168 と内視鏡の型名を入力する。

【0138】

術者は、鏡体を術者所望位置 168 に移動させ、術部の観察を始める。スイッチ A142 を押すと、内視鏡観察像を内視鏡 TV カメラ 58 から画像処理部 203 に伝達する。演算部 202 は、デジタイザ 134 により検出された内視鏡観察位置と、記録部 201 に記録された内視鏡の観察視野情報（内視鏡の長さ、斜視角度、先端の口径など）と、入力手段 202 から入力された術前画像中の術者所望位置 168 とを演算することにより、内視鏡観察像と術前画像中の術者所望位置 168 の位置関係を計算する。この位置関係をもとに画像処理部 203 で、内視鏡観察画像に対し、術前画像の術者所望位置 168 の輪郭を重畳した観察像を生成し、この画像 169（図 23）を視野内映像セレクタ 38 に送り、視野内表示手段に内視鏡画像 169 と術者所望位置 168 に対し輪郭を重畳した画像 170（図 23）を表示する。

10

【0139】

デジタイザ 134 により、手術用顕微鏡の観察位置を検出し、演算部 202 にて、手術用顕微鏡の観察位置と鏡体制御部 111 より送られた手術用顕微鏡の焦準、倍率情報と、内視鏡の観察位置と、術前画像に対して入力した術者所望位置 168 を演算することにより、術前画像に対して入力した術者所望位置 168 に対する内視鏡の移動方向を算出する。演算部 202 にて算出された術者所望位置 168 に対する内視鏡の移動方向を示すものとして、移動方向の矢印を画像処理部 203 で生成し、これをナビゲーション画像重畳用映像セレクタ 40 に伝達し、手術用顕微鏡観察画像に矢印 173 として重畳する。

20

【0140】

矢印 173 の方向に内視鏡を回転させると、術前画像に対して術者が入力した所望位置の画像 170 にガイドされる（図 24）。

【0141】

また、本実施形態ではスイッチ A142 により、視野内表示手段の画像切替を行い、スイッチ B143 では、術者が所望した部位をしめす輪郭を視野内表示手段による表示画像にオン・オフする機能を有する。

【0142】

輪郭が邪魔になるとときには、スイッチ B143 を押すことにより、内視鏡 TV カメラ 58 から画像処理部 203 に信号が伝達されて輪郭の重畳表示を停止する。

30

【0143】

(効果)

特に、観察所望位置を骨などの開頭後に術前画像に対して位置がずれにくい部位にした場合には、観察部位までスムーズに到達することができる。このため、術者の疲労軽減、及び、手術時間の短縮につながり、患者への負担軽減となる。

【0144】

(第7実施形態)

第7実施形態は以下の内容に着目したものである。本実施形態に関しては次のような従来例がある。術中に術者が観察している画像には、顕微鏡観察画像と顕微鏡観察画像に挿入される視野内画像と第2の観察光学系に表示される画像がある。映像信号としては、2系統となり、1つは顕微鏡観察画像と顕微鏡観察画像に挿入された視野内画像の合成された映像信号、もう1つは第2の観察光学系に表示されている映像の映像信号である。それぞれの映像信号を2台の VTR で録画することが考えられる。

40

【0145】

従来例において、術中に上記2系統の映像信号が同時に録画されることが望ましい。この際には、2台の VTR を同時に操作することが必要となり、わずらわしい。本実施形態は、この点に着目したものであり、その目的とするところは、顕微鏡観察画像と、視野内表示手段による画像と第2の観察光学系に表示される画像を同時に録画、再生することが可

50

能な顕微鏡システムを提供することである。以下、本実施形態を説明する。第7実施形態では図25、図26、図27を参照する。

【0146】

(構成)

第7実施形態の構成は基本的に第4実施形態の構成と同様である。従ってここでは第4実施形態と異なる部分のみを説明する。

【0147】

図25は、図15に対し構成を追加したもので、顕微鏡観察画像と視野内表示手段の画像と第2の観察光学系36の画像を録画するための構成を示す。顕微鏡の鏡体に設置された顕微鏡観察画像を撮像するための撮像装置173と、CCU174が接続されている画像ミキサ204には、CCU174と、視野内映像セクタ38と、後述する2台のVTRを制御するためのVTR制御部175が接続されている。

10

【0148】

VTR制御部175には、画像観察用映像セクタ40と記録、再生装置としてのVTR A177とVTR B178が接続されている。VTR制御部175には、VTR制御部175を操作するためのVTR操作部176が接続されている。

【0149】

VTR A177及びVTR B178には複数の画像をモニタ180に表示するための画像処理を行う画像処理装置179が接続されている。

20

【0150】

また、図27は、図25のような2台のVTRを用いずにW-VHSレコーダー184を用いた場合の構成である。

【0151】

(作用)

術者が、例えば図16(c)のような手術用顕微鏡像と視野内表示手段と第2の観察光学系36により観察を行っている。画像ミキサ204にて、手術用顕微鏡の観察像と視野内映像セクタ38により表示されている視野内表示画像を術者が観察している手術用顕微鏡観察画像のように合成する(図26の181)。

【0152】

VTR制御部175には、画像ミキサ204により合成された画像と、画像観察用映像セクタ40により選択された第2の観察光学系36による画像が入力されている。VTR操作部176に設置された録画SWを操作すると、VTR制御部175がVTR A177とVTR B178を同時に録画を始める信号を送り、画像ミキサ204による合成された画像181をVTR A177で録画し、第2の観察光学系36に表示された画像(図26の183)を、VTR B178で録画する。

30

【0153】

録画画像は、VTR A177、VTR B178から画像処理装置179に送られ、図26に示すようにモニタ180に表示される。

【0154】

また、上記の録画画像を再生する場合には、VTR操作部176に設置された再生SWを操作すると、VTR制御部175により、VTR A177及びVTR B178を同時に再生を始め、図26に示すような術中に術者が同時観察可能であった顕微鏡画像181と内視鏡画像182と内視鏡の観察方向を重畳した術前画像183が再生される。

40

【0155】

また、図27にあるようなW-VHSレコーダー184を用いた構成の場合には、W-VHSレコーダー184の操作により、顕微鏡画像と顕微鏡画像に挿入された視野内画像と第2の観察光学系36による画像とが同時に1本の記録テープに録画される。再生時についても、W-VHSレコーダー184の操作により、図26に示すような術中に術者が観察同時観察可能であった顕微鏡画像181と内視鏡画像182と内視鏡の観察方向を重畳した術前画像183が再生される。

50

【 0 1 5 6 】

(効果)

第7実施形態によれば、手術用顕微鏡観察画像と視野内表示手段による画像と、第二の観察画像を同時に録画、再生することができる。このため、術中の記録や、術者がどのような画像を観察して手術を行っているのかが分かり、学生等の参考となる。

【 0 1 5 7 】

(付記)

1. 術部を拡大観察する顕微鏡部と、
術部を観察する内視鏡と、
術部周辺を含む広範囲な術前画像と、内視鏡観察範囲と同範囲の立体術前画像と、内視鏡観察画像を含む複数の画像を表示可能な画像表示手段と、
この画像表示手段に表示する複数の画像を切り替えるための切替手段と、
この切替手段からの切り替え指示に応じて、前記画像表示手段に表示される画像の切替え順序を制御する表示制御手段と、
を具備することを特徴とする顕微鏡システム。 10

【 0 1 5 8 】

2. 術部を拡大観察する顕微鏡部と、
この顕微鏡部の視野内に電子画像を重畳表示させる重畳表示手段と、
術部を観察する内視鏡と、
前記顕微鏡部と前記内視鏡の観察位置を検出する観察位置検出手段と、
術前画像等の医療画像に所望位置を設定するための入力手段と、
前記観察位置検出手段と、前記入力手段による所望位置の位置相関をとる演算手段と、
前記観察位置検出手段もしくは前記演算手段により得られる相関位置情報に基いて、前記重畳表示手段に重畳表示すべき画像を生成する画像処理手段と、
を具備することを特徴とする顕微鏡システム。 20

【 0 1 5 9 】

3. 付記1において、前記画像表示手段は、顕微鏡部の視野内に電子画像を表示させる視野内表示手段と、
電子画像を表示する第二の観察光学手段と、
前記顕微鏡観察視野内に重畳表示を行う画像重畳手段の少なくとも一つからなることを特徴とする。 30

【 0 1 6 0 】

4. 付記1において、前記切替手段は、二つ以上の入力手段からなることを特徴とする。

【 0 1 6 1 】

5. 付記1または付記2において、前記表示制御手段は、入力された画像を識別する識別手段を有することを特徴とする。

【 0 1 6 2 】

6. 付記5において、前記識別手段は、前記表示制御手段に伝送された信号を識別する伝送信号識別手段を有することを特徴とする。

【 0 1 6 3 】

7. 付記5において、前記識別手段は、前記表示制御手段に接続された接続部を識別する接続部識別手段を有することを特徴とする。 40

【 0 1 6 4 】

8. 付記1または付記2において、前記表示制御手段は、所望の表示画像の順序に変更できる設定変更手段を有することを特徴とする。

【 0 1 6 5 】

9. 付記1において、顕微鏡部による観察像と、視野内表示手段と、第二の観察光学手段の画像を記録、再生するための記録手段と、顕微鏡部による観察像と、視野内表示手段と、第二の観察光学手段を同時に記録、再生させるために前記記録手段を制御する記録手段制御部を有することを特徴とする。 50

【 0 1 6 6 】

【 発明の効果 】

本発明によれば、挿入した内視鏡の位置を容易に確認することができ、手術用顕微鏡観察像における内視鏡のオリエンテーションをわかりやすくすることが可能になる。

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】 手術用顕微鏡の双眼接眼鏡筒部の内部構成を示す図である。

【 図 2 】 図 1 における側面図である。

【 図 3 】 鏡体 4 の構成を示す図である。

【 図 4 】 L C D 光学系の斜視図である。

【 図 5 】 X Y テーブル 2 8 a の内部構造を示す斜視図及び制御系のブロック図である。

10

【 図 6 】 手術用顕微鏡装置のシステム全体構成を示す斜視図である。

【 図 7 】 本実施形態に係る内視鏡 1 2 1 を示す図である。

【 図 8 】 術前画像に、当該術前画像に対する内視鏡の観察位置と、内視鏡 1 2 1 の斜視方向を重畳した画像 1 4 5 を示す図である。

【 図 9 】 内視鏡観察範囲と同範囲の立体術前画像 1 4 8 を表示するとともに、顕微鏡観察画像 1 4 7 に内視鏡 1 2 1 の斜視方向 1 4 9 を重畳した画像を表示した図である。

【 図 1 0 】 視野内表示画像を内視鏡観察画像 1 5 2 に切替えて表示した図である。

【 図 1 1 】 本発明の第 3 実施形態における X Y テーブル 2 8 a の内部構造を示す斜視図及び制御系のブロック図である。

【 図 1 2 】 本実施形態に係る内視鏡 1 2 1 の他の例を示す図である。

20

【 図 1 3 】 スイッチ A 1 4 2、スイッチ B 1 4 3 を押した際の視野内表示手段に表示する画像の切替順序を示す図である。

【 図 1 4 】 本発明の第 5 実施形態における図 1 の側面図である。

【 図 1 5 】 本発明の第 5 実施形態において、X Y テーブル 2 8 a の内部構造を示す斜視図及び制御系のブロック図である。

【 図 1 6 】 第 5 実施形態において、視野内表示手段の表示内容を示す図である。

【 図 1 7 】 視野内表示手段に表示されている画像と第 2 の観察光学系 3 6 の表示画像を入れ替えたときの表示を示す図である。

【 図 1 8 】 スイッチ A 1 4 2 及びスイッチ B 1 4 3 による画像表示のフローを示す図である。

30

【 図 1 9 】 表示画面設定の手順を説明するためのフローチャートである。

【 図 2 0 】 表示画像設定画面を示す図である。

【 図 2 1 】 本発明の第 6 実施形態の構成を示すブロック図である。

【 図 2 2 】 術前画像中に術者所望位置 1 6 8 を表示したようすを示す図である。

【 図 2 3 】 内視鏡観察画像に対して術前画像の術者所望位置 1 6 8 の輪郭を重畳した観察像を示す図である。

【 図 2 4 】 術前画像に対して術者が入力した所望位置の画像 1 7 0 に内視鏡がガイドされるようすを示す図である。

【 図 2 5 】 本発明の第 7 実施形態の構成を示すブロック図である。

【 図 2 6 】 画像ミキサ 2 0 4 にて、手術用顕微鏡の観察像と視野内表示画像を術者が観察している手術用顕微鏡観察画像のように合成したようすを示す図である。

40

【 図 2 7 】 図 2 5 のような 2 台の V T R を用いずに W - V H S レコーダー 1 8 4 を用いた場合の構成を示す図である。

【 符号の説明 】

2 4 a、2 4 b L C D モニタ

3 8 視野内映像セレクタ

4 0 ナビゲーション画像重畳用映像セレクタ

4 6 画像制御部

5 8 内視鏡 T V カメラ

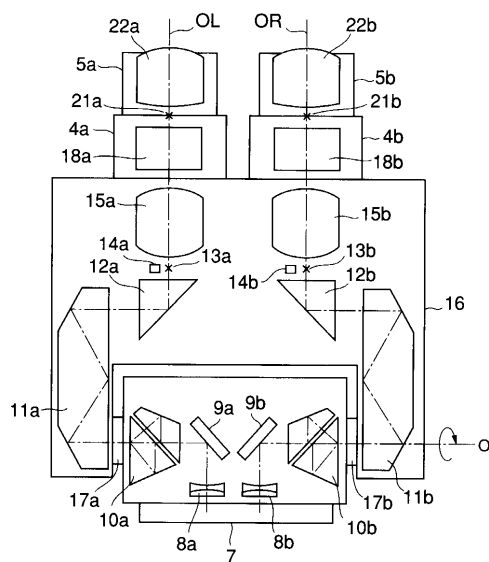
5 9 ナビゲーション装置

50

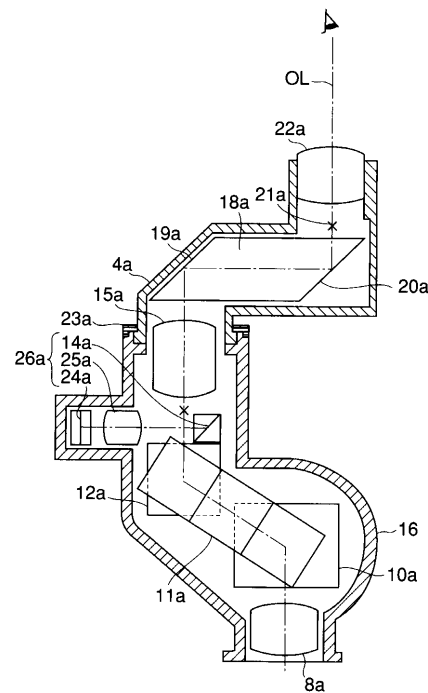
- 6 9 a 表示用モニター
- 1 2 1 内視鏡
- 1 2 1 - 1 内視鏡の像
- 1 2 6 内視鏡用センサアーム
- 1 3 9 術前画像
- 1 4 0 内視鏡の観察位置
- 1 4 4、1 4 7、1 5 0 顕微鏡観察画像
- 1 4 5 重畳画像
- 1 4 6 内視鏡の斜視方向を示す矢印
- 1 4 8 立体術前画像
- 1 4 9 内視鏡の斜視方向
- 1 5 2 内視鏡観察画像
- 2 1 0 スイッチ
- 2 1 1 表示制御部
- 2 1 2 識別装置

10

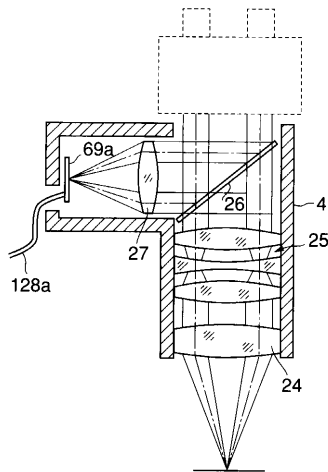
【図 1】



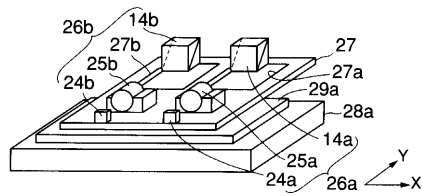
【図 2】



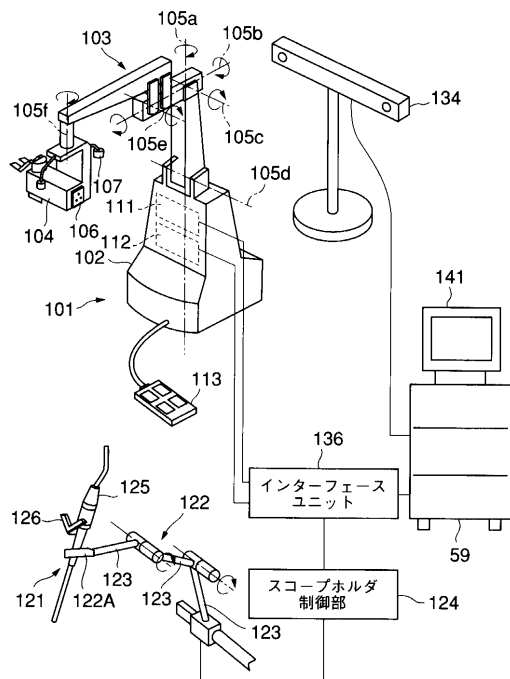
【図 3】



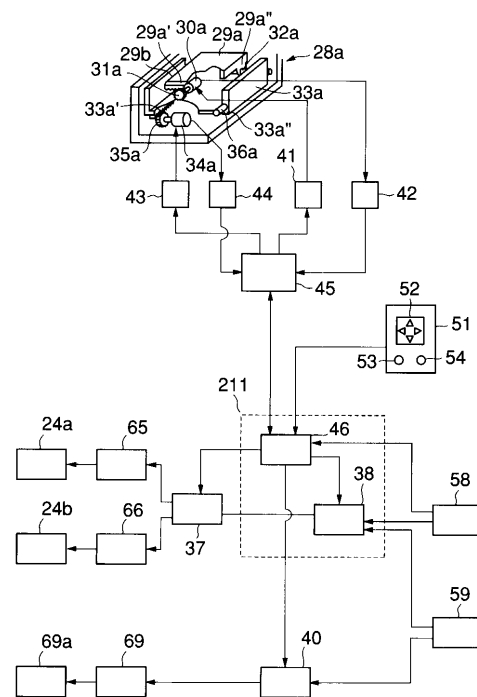
【図 4】



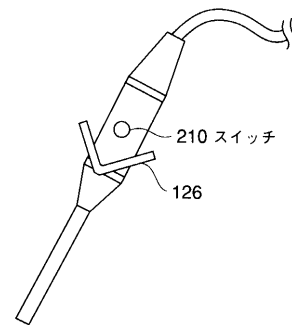
【図 6】



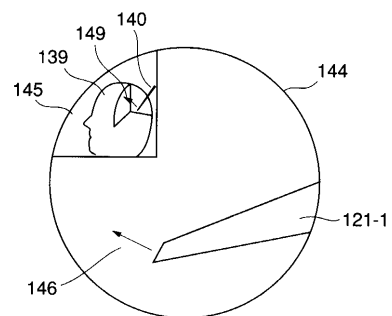
【図 5】



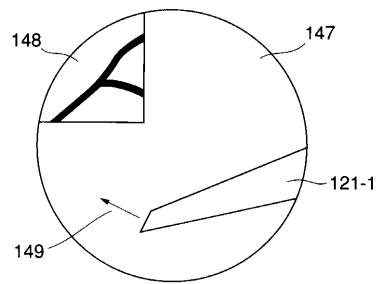
【図 7】



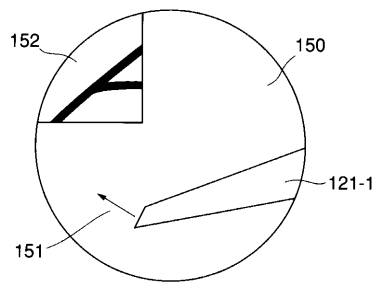
【図 8】



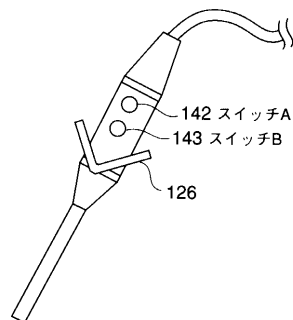
【図 9】



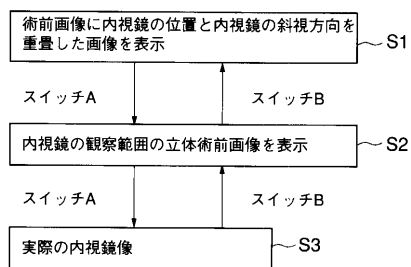
【図 10】



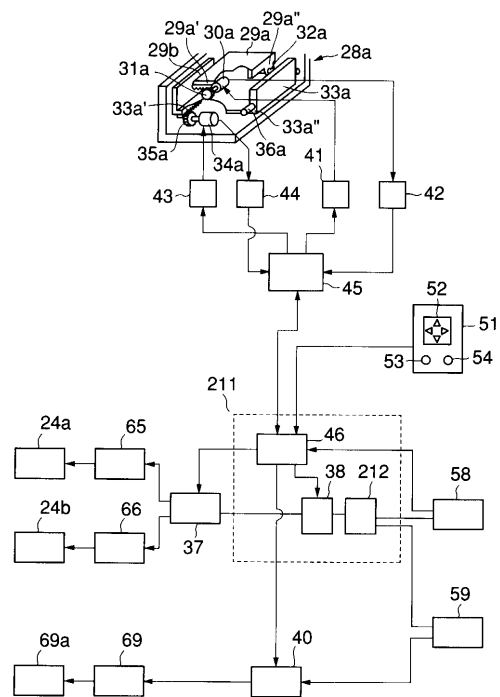
【図 12】



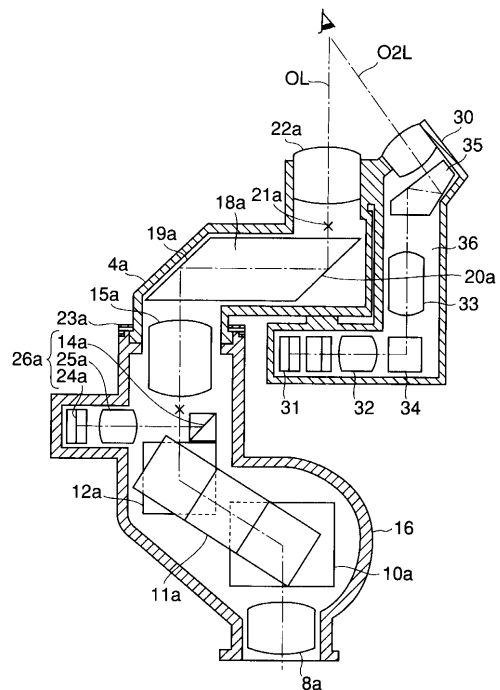
【図 13】



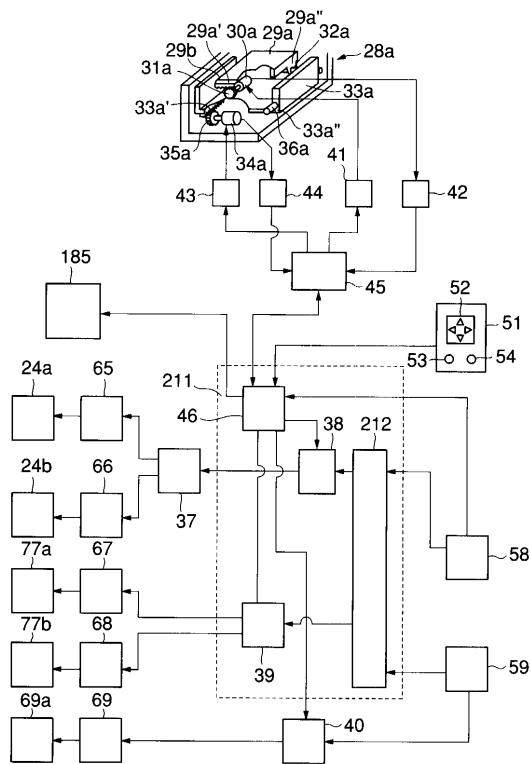
【図 11】



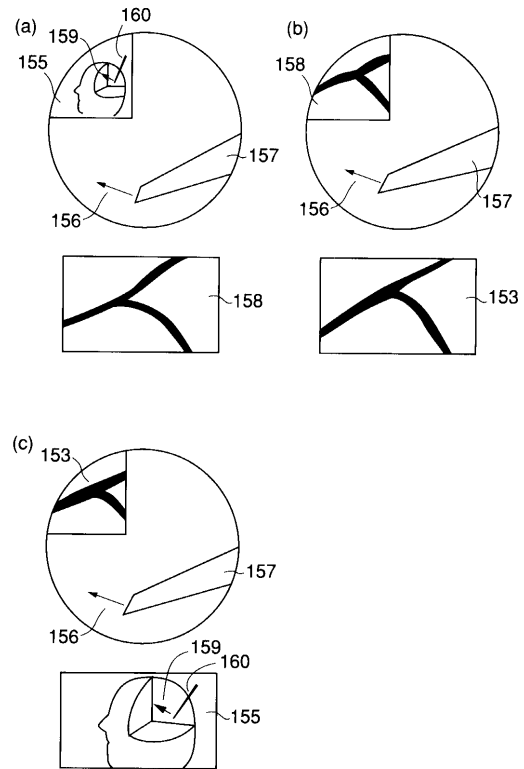
【図 14】



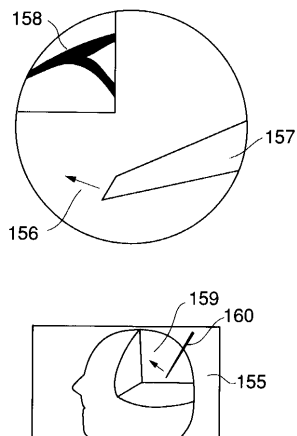
【図 15】



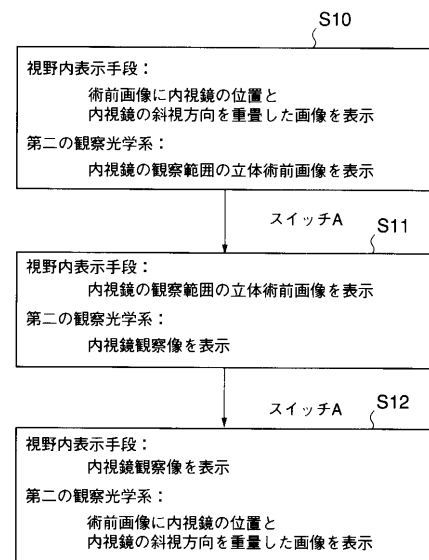
【図 16】



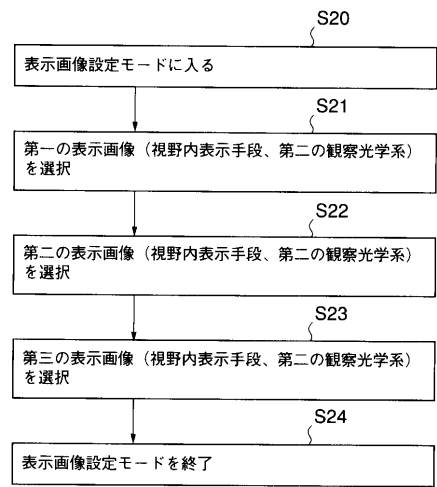
【図 17】



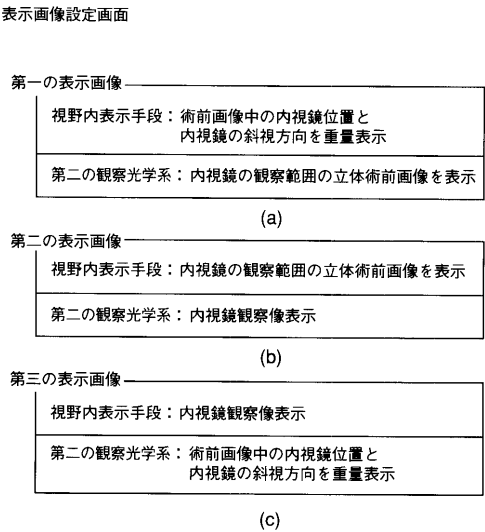
【図 18】



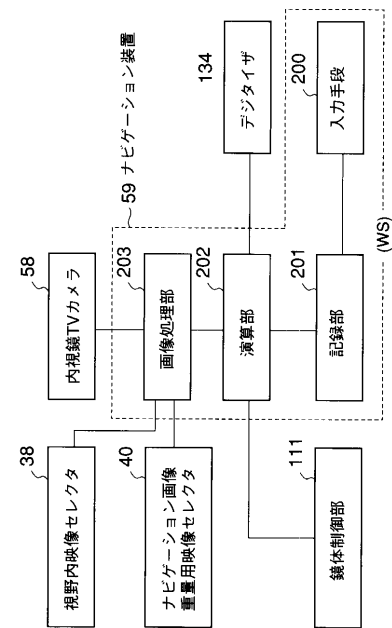
【図 19】



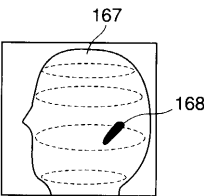
【図 20】



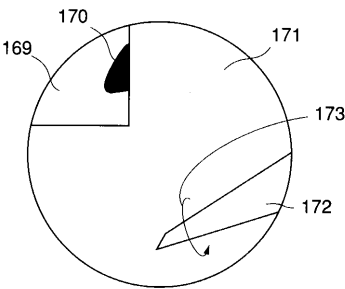
【図 21】



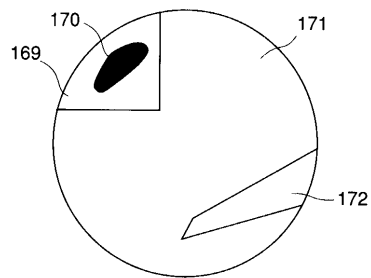
【図 22】



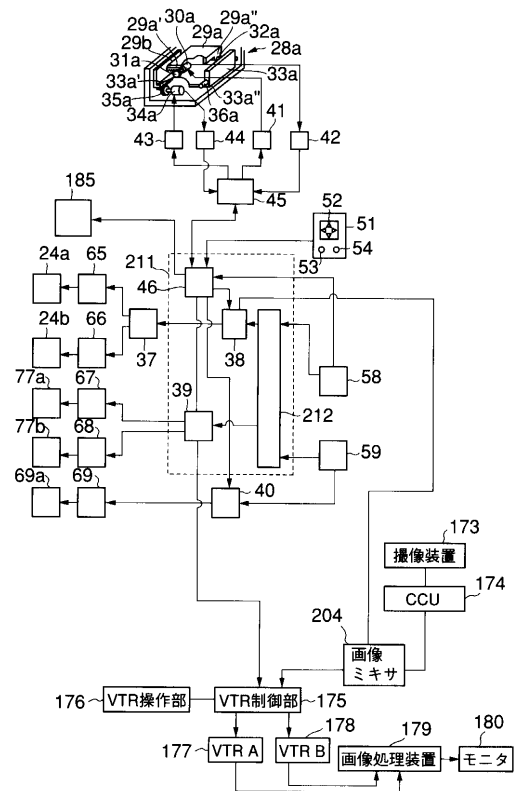
【図 23】



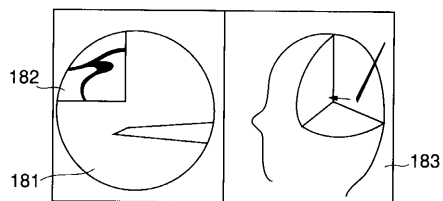
【図 24】



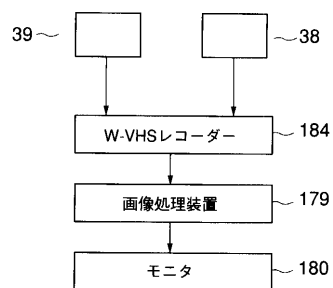
【図 25】



【図 26】



【図 27】



フロントページの続き

(72)発明者 絹川 正彦

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリパス光学工業株式会社内

審査官 殿岡 雅仁

(56)参考文献 特開2000-312685(JP,A)

特開2000-070284(JP,A)

特開2001-046399(JP,A)

特開2001-112776(JP,A)

特開2000-316873(JP,A)

特表平9-512735(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

G02B 21/00

G02B 21/06 - 21/36

G02B 23/24 - 23/26

A61B 1/00 - 1/32

A61B 19/00 - 19/08

专利名称(译)	显微镜系统		
公开(公告)号	JP4832679B2	公开(公告)日	2011-12-07
申请号	JP2001275546	申请日	2001-09-11
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工業株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	中西一仁 植田昌章 絹川正彦		
发明人	中西 一仁 植田 昌章 絹川 正彦		
IPC分类号	G02B21/00 A61B19/00 G02B21/22 G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 G02B21/20 G02B23/26		
CPC分类号	A61B1/0005 G02B21/20		
FI分类号	G02B21/00 A61B19/00.506 G02B21/22 G02B23/24.A A61B1/00.552 A61B1/04 A61B1/04.370 A61B1/045.622 A61B90/20 G02B23/26		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/CA11 2H040/DA12 2H040/DA22 2H040/GA10 2H040/GA11 2H052/AB19 2H052/AB22 2H052/AD05 2H052/AF11 2H052/AF21 2H052/AF23 2H052/AF25 4C061/CC06 4C061/FF12 4C061/GG13 4C061/HH56 4C061/JJ17 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/VV03 4C061/WW10 4C061/XX02 4C061/YY03 4C061/YY12 4C061/YY18 4C161/CC06 4C161/FF12 4C161/GG13 4C161/HH55 4C161/HH56 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/VV03 4C161/WW10 4C161/XX02 4C161/YY03 4C161/YY12 4C161/YY18		
代理人(译)	河野 哲		
审查员(译)	正人Tonooka		
其他公开文献	JP2003084201A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种显微镜系统，可以很容易地确认插入的内窥镜的位置，并且使内窥镜在显微镜图像中的方向易于知道。解决方案：该显微镜系统配备有用于放大和观察被操作部件的显微镜部件，用于观察被操作部件的内窥镜，能够显示包括宽范围在前操作图像（包括周长）的多个图像的显示装置。操作部分，具有与内窥镜观察范围相同范围的立体术前图像和内窥镜观察图像，用于切换要由图像显示装置显示的多个图像的切换装置，以及显示控制部分211它根据来自切换装置的切换指示控制由图像显示装置显示的图像的切换顺序。

