(19)日本国特許庁(JP)　(12)特　許　公　報(B2)　(11)特許番号
特許第3708147号
(P3708147)
(45)発行日　平成17年10月19日(2005.10.19)　(24)登録日　平成17年8月12日(2005.8.12)

(51)Int.Cl.[7]　F I
A61B 19/00　A61B 19/00　509
G02B 21/00　G02B 21/00

請求項の数 1　(全 18 頁)

(21)出願番号　特願平6-272644
(22)出願日　平成6年11月7日(1994.11.7)
(65)公開番号　特開平8-131456
(43)公開日　平成8年5月28日(1996.5.28)
審査請求日　平成13年11月6日(2001.11.6)

(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　100058479
弁理士　鈴江　武彦
(72)発明者　塩田　敬司
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　深谷　孝
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパス光学工業株式会社内

審査官　芦原　康裕

最終頁に続く

(54)【発明の名称】手術用顕微鏡

(57)【特許請求の範囲】
【請求項１】
被検物を観察する第１の観察手段と、
前記第１の観察手段の光学系のうちの少なくとも一つの光学要素を非共通とする第２の観察手段と、
前記第１及び第２の観察手段を３次元空間の任意の位置及び方向に移動可能に保持する保持手段と、
前記第２の観察手段が観察可能状態にあることを検知する検知手段と、
前記検知手段からの検知情報に基づいて前記第１又は第２の観察手段の被険体に近づく方向への動作を制限する制限手段と、
を具備することを特徴とする手術用顕微鏡。
【発明の詳細な説明】
【０００１】
【産業上の利用分野】
本発明は、死角部位の観察を行なうことができる内視鏡等の観察手段を備えた手術用顕微鏡に関する。
【０００２】
【従来の技術】
近年、手術の手法や手術用具の発達に伴い、マイクロサージャリーが頻繁に行われるようになってきた。このマイクロサージャリーでは、術部を拡大観察するために手術用顕微鏡

が用いられる。

【０００３】

一般に、前記手術用顕微鏡は、立体視を行うための双眼光学系を有する鏡体を備えており、この鏡体を架台部に取り付けられたアームによって３次元的に移動自在に保持できるようになっている。

【０００４】

ところで、脳神経外科や耳鼻咽喉科におけるマイクロサージャリーでは、その術部（患部）が体腔内深部にあることが多いため、また、低侵襲で手術を行なう必要があるため、生体に微小な切開孔を開け、この切開孔に手術用顕微鏡を対向させた状態で患部の観察を行なっている。このように微小な切開孔を通じて患部の観察を行なうため、手術用顕微鏡の観察方向を可能な限り変えても、観察し難い部位、つまり、死角となる部位が存在してしまう。そこで、最近では、このような死角となる部位を観察するために、ミラーや内視鏡を併せて用いる手法が普及しつつある。

【０００５】

一般的に、ミラーを使用する場合、術者は、片手でミラーを保持しながらそのミラーを微小な切開孔内に挿入することによって、死角となる部位を肉眼で観察するか、或いは、ミラーを介してその反射像を手術用顕微鏡にて拡大観察する。

【０００６】

また、内視鏡を使用する場合、術者は、片手で内視鏡を保持しながらその内視鏡の挿入部を微小な切開孔内に挿入することによって、死角となる部位を直接的に内視鏡の接眼部を通じて観察するか、或いは、内視鏡に内蔵もしくは取り付けられた撮像手段により撮像された内視鏡像をＴＶモニタにより観察する。

【０００７】

ところで、内視鏡を併用して死角となる部位を観察する場合、特に、ファイバースコープ（軟性鏡）を用いる場合には、片手で内視鏡の操作部を保持し、且つ、もう一方の手で内視鏡の挿入部の先端部を保持しなければならない。したがって、両手が塞がっていることから、内視鏡の先端部を死角となる部位に到達させるために周囲の組織を除去するといった作業を行なうことが非常に困難となる。

【０００８】

また、硬性鏡を用いた場合でも、片手で硬性鏡の接眼部を保持して観察を行なわざるを得ないため、作業性が悪く、手術時間が長期化し、術者の疲労が増大する。それに加えて、硬性鏡の先端で術部を傷つけてしまう虞れもあり、術者は極めて慎重な作業を強いられていた。

【０００９】

また、この場合、手術用顕微鏡に加えて内視鏡を併用するため、内視鏡用の光源装置やＴＶモニターといった多くの付属装置をセッティングする必要がある。そのため、手術室内が繁雑となり、術者や看護婦等の手術に対する作業効率が悪化する。

【００１０】

以上のような欠点を解決すべくなされた手術用顕微鏡が、特開平６－１９６号公報において提案されている。この手術用顕微鏡は、図１０に示すように、架台のアーム１００に支持された手術用顕微鏡の鏡体１０２に内視鏡取付け用アダプタ１０３を介して硬性鏡１０４が取り付けられて成るものであり、術者が硬性鏡１０４の接眼部１０５を保持する必要がない点で非常に有益である。この構成では、硬性鏡１０４を取り付けた内視鏡取付け用アダプタ１０３を鏡体１０２の光軸Ｏまわりに回動させることができ、硬性鏡１０４によって観察を行なう場合には、内視鏡取付け用アダプタ１０３を回動させて、硬性鏡１０４を退避位置から図示する観察位置に配置する。

【００１１】

また、同公報には、図１１に示すように、手術用顕微鏡の鏡体１１２に取り付けられた把持アーム１１７に内視鏡挿通用穴１２０を設け、この穴１２０にファイバースコープ１１８を挿入するとともに、内視鏡先端保持アーム１１９と内視鏡先端保持具１１０とによっ

てファイバースコープ１１８の先端部を保持する構成が示されている。この構成の場合も、ファイバースコープ１１８を用いて死角の部位を観察する場合、術者がファイバースコープ１１８を保持する必要がない点で非常に有益である。

【００１２】

【発明が解決しようとする課題】

ところで、図１０に示された従来の構成の場合、硬性鏡１０４は、手術用顕微鏡による観察視野の死角の部位を観察する必要から、その先端部が手術用顕微鏡の鏡体１０２から術部側に大きく突出している。また、鏡体１０２と硬性鏡１０４との相対位置が固定されているにも拘らず、鏡体１０２の観察光軸Ｏと硬性鏡１０４の観察光軸とが一致していない。したがって、硬性鏡１０４による観察を行なう場合、術者は、手術用顕微鏡の架台のアーム１０１を肉眼下で操作して３次元的に移動し、硬性鏡１０４によって術部を傷つけないように注意を払いながら、硬性鏡１０４の先端を術部の死角部位が観察できる位置まで導かなければならない。

【００１３】

また、図１０の構成では、硬性鏡１０４が観察位置にある場合、硬性鏡１０４の先端部は、術者の保持する鏡体グリップ１０６よりも、アーム１０１の回転軸に対するモーメントが大きい。したがって、術者は細心の注意を払って鏡体グリップ１０６を操作する必要がある。特に、硬性鏡１０４を用いて死角部位を観察している最中に、不用意にアーム１０１を動かすと、硬性鏡１０４の先端部が患部に接触してその患部を傷つける虞れがある。また、硬性鏡１０４の観察位置を変更したり或いは硬性鏡１０４を抜去する際にも、術者は硬性鏡１０４の先端部で術部を傷つけないように細心の注意を払わなければならない。

【００１４】

このように、図１０の構成によると、術部を硬性鏡１０４によって観察する場合、術者に細心の注意と大きな負担を強いることとなり、結果的に手術時間が長くなってしまうことになる。

【００１５】

一方、図１１に示された従来の構成の場合には、ファイバースコープ１１８の先端部を手術用顕微鏡の観察視野における死角部位に導くため、内視鏡先端保持アーム１１９を移動する必要がある。また、ファイバースコープ１１８の観察方向を変更する場合にも、内視鏡先端保持具１１０の付近を手で把持して、内視鏡先端保持アーム１１９を操作しなければならない。この場合、内視鏡先端保持アーム１１９とこれに保持されるファイバースコープ１１８とが鏡体１１２から術部側に大きく突出しているため、ファイバースコープ１１８の先端部等で術部を傷つけないように、顕微鏡のアライメント変更およびファイバースコープ１１８の観察位置変更には十分に注意を払う必要がある。こうした慎重を要する操作は、結果的に手術の流れを中断することとなり、術者にとって非常に負担であるばかりでなく、手術時間の延長により患者にも負担をかけることとなる。

【００１６】

なお、以上説明してきた事情は何も内視鏡だけに関わらず、ミラーの場合にも同様な問題がある。

本発明は上記事情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、観察手段によって術部を傷つけることがない安全性の高い手術用顕微鏡を提供することにある。

【００１７】

【課題を解決するための手段】

上記課題を解決するために、本発明の手術用顕微鏡は、被検物を観察する第１の観察手段と、前記第１の観察手段の光学系のうちの少なくとも一つの光学要素を非共通とする第２の観察手段と、前記第１及び第２の観察手段を３次元空間の任意の位置及び方向に移動可能に保持する保持手段と、前記第２の観察手段が観察可能状態にあることを検知する検知手段と、前記検知手段からの検知情報に基づいて前記第１又は第２の観察手段の被険体に近づく方向への動作を制限する制限手段と、を具備している。

【００１８】

【作用】
上記構成では、第２の観察手段が観察可能状態にある場合に、術者が誤って第１又は第２の観察手段を誤操作等により動かそうとしても、第１又は第２の観察手段の被険体に近づく方向への動作が制限されるため、第１又は第２の観察手段によって術部を傷付けてしまうことがない。
【００１９】
【実施例】
以下、図面を参照しつつ本発明の実施例について説明する。図１ないし図５は本発明の第１の実施例を示すものである。
図１は、本実施例の手術用顕微鏡１の全体構成を概略的に示したものである。図示のように、この手術用顕微鏡１は、２つの観察手段すなわち顕微鏡本体たる鏡体２５とこれに付設された硬性鏡（内視鏡）３２とを有している。
【００２０】
手術用顕微鏡１の架台２０の上端には水平アーム２１の一端が軸ａを中心として回動可能に取り付けられている。水平アーム２１の他端には、部材２２を介して、パンタグラフアーム２３の一端が回動自在に取り付けられている。この場合、パンタグラフアーム２３は、図示のように、互いに直交する軸ｂ（垂直軸）および軸ｃ（水平軸）の回りを回動することができるようになっている。
【００２１】
また、パンタグラフアーム２３の他端には鏡体アーム２４の一端が垂直な軸ｄを中心として回動可能に取り付けられている。この鏡体アーム２４には鏡体２５が回転可能かつ俯仰可能に支持されている。すなわち、鏡体２５は、鏡体アーム２４の中心軸である軸ｅの回りに回転することができ、軸ｅと直交する軸ｆを中心として回動して俯仰動作を行なうことができる。
【００２２】
以上説明した各回動部は、図示しないバランス調整部によってバランス調整が可能である。これらの回動部で各アーム２１，２３，２４を回動させることによって、鏡体２５の観察位置および観察方向を３次元空間の所望の位置及び所望の向きにセッティングすることができる。
【００２３】
図２に示すように、鏡体２５には、軸ｇを光軸中心とした図示しない双眼光学系が内蔵されている。また、鏡体２５には顕微鏡用ライトガイド２７が取り付けられており、この顕微鏡用ライトガイド２７を介して図示しない光源からの照明光を鏡体２５に供給することにより、この照明光を術部に照射して、術部の立体観察像を鏡体２５の接眼部を通じて得ることができるようになっている。
【００２４】
また、鏡体２５の下端には内視鏡取り付けアダプタ２８が回動可能に取り付けられている。このアダプタ２８は前記双眼光学系の光軸中心ｇを中心に回動することができる。さらに、鏡体２５の下端には、アダプタ２８を図２に実線で示す収納位置と図２に破線で示す観察位置とにそれぞれ位置決めする図示しないストッパーが設けられている。したがって、内視鏡取り付けアダプタ２８は収納位置（実線位置）と観察位置（破線位置）との間を図２に示す矢印の方向に回動できることとなる。
【００２５】
図３は、内視鏡取り付けアダプタ２８の詳細を示すものである。図示のように、内視鏡取り付けアダプタ２８は、鏡体２５に対して回動するアダプタ本体２８ａと、このアダプタ本体２８ａにボールジョイント３０を介して回動自在に連結された内視鏡用ガイド３１とを有している。内視鏡用ガイド３１は、硬性鏡３２の挿入部が挿通可能な挿通孔３１ａを有しており、この挿通孔３１ａに硬性鏡３２の挿入部を挿通させることによって硬性鏡３２を支持できるようになっている。　また、内視鏡取り付けアダプタ２８のボールジョイント３０の部位には摘み３３が設けられており、この摘み３３を緩めることにより、ボー

ルジョイント３０をフリー状態にして、内視鏡用ガイド３１に取り付けられている硬性鏡３２を所望の方向に向けることができる。また、内視鏡用ガイド３１には操作重さ調整ハンドル３４が取り付けられており、このハンドル３４によって硬性鏡３２の摺動および回転操作の重さを調整することができるようになっている。

【００２６】

なお、内視鏡取り付けアダプタ２８に取り付けられた硬性鏡３２には内視鏡用ライトガイド３５が接続されており、このライトガイド３５を介して図示しない光源装置からの照明光を硬性鏡３２に供給することにより、この照明光を術部に照射して、術部の観察像を硬性鏡３２の接眼部を通じて得ることができるようになっている。

【００２７】

次に、図４および図５を参照しながら、パンタグラフアーム２３の回動機構について説明する。

図４中、２２はパンタグラフアーム２３と水平アーム２１とを連結する部材である。部材２２に連結されるパンタグラフアーム２３の基端部の両側面には、パンタグラフアーム２３の長手方向に対して直交する方向にアーム軸４０，４０（軸ｃ）が突設されている。パンタグラフアーム２３の両側面から突出するこれらの各アーム軸４０，４０は、部材２２の左右両側に固定されたベアリング４１，４２内に別々に嵌挿支持されて、パンタグラフアーム２３と一体に回動することができるようになっている。

【００２８】

パンタグラフアーム２３の一方の側面から突出するアーム軸４０には、アーマチュア４５が、ベアリング４１よりもパンタグラフアーム２３側に位置して、摺動自在に嵌め込み挿入されている。また、このアーマチュア４５は、アーム軸４０に非回転的に取り付けられており、アーム軸４０及びパンタグラフアーム２３と一体に回動するようになっている。さらに、アーマチュア４５は、パンタグラフアーム２３にスプリング４４によって支持されている。

【００２９】

ベアリング４１とアーマチュア４５との間には、部材２２に固定された電磁ブレーキ４３が、アーム軸４０に嵌め込み挿入された状態で配置され、アーマチュア４５と微小の隙間ｚを介して対向している。

【００３０】

こうした構造は、軸ａ～ｆを中心として回動する各回動部の全てに設けられている。

ここで、軸ａ～ｆを中心に回動する各回動部に設けられている電磁ブレーキについて簡単に説明する。各回動部の電磁ブレーキ（後述する電磁クラッチ４６を除く）は、鏡体２５に取り付けられたグリップ２６（図１参照）の図示しないスイッチを操作することによって電磁的に制御される。すなわち、前記スイッチがＯＦＦの状態にあると、回動軸ａ～ｆの各電磁ブレーキに対して電流が供給されないため、各アーム２１，２３，２４及び鏡体２５と一体に回動するアーマチュアが電磁ブレーキに電磁的に吸着されている。したがって、各アーム２１，２３，２４及び鏡体２５の回動が阻止（ロック）される。また、前記スイッチをＯＮ操作すると、回動軸ａ～ｆの各電磁ブレーキに対して電流が供給されて、各アーム２１，２３，２４及び鏡体２５と一体に回動するアーマチュアが電磁ブレーキから離れてフリー状態になる。したがって、各アーム２１，２３，２４及び鏡体２５は所望の位置及び方向に自由に動作することができ、これによって、鏡体２５の観察位置及び観察方向を容易に変更することができる。そして、このように変更した鏡体２５の観察位置及び観察方向は、スイッチを再度ＯＦＦにして各アーム２１，２３，２４及び鏡体２５をロックすれば、確実に保持される。

【００３１】

このような動作を、以下、前記アーマチュア４５と電磁ブレーキ４３との動作を例にとって具体的に述べる。まず、グリップ２６のスイッチがＯＦＦの状態にあると、電磁ブレーキ４３に電流が供給されないため、アーマチュア４５は、スプリング４４のばね力に抗して電磁ブレーキ４３に電磁的に吸着されてロックされる。したがって、アーマチュア４５

と一体に回動するアーム軸４０及びパンタグラフアーム２３の回動が阻止され、部材２２とパンタグラフアーム２３とが固定された状態となる。

【００３２】

このアーマチュア４５のロック状態、すなわち、電磁ブレーキ４３の電磁吸着作用は、前記スイッチをＯＮにして電磁ブレーキ４３へ電流を供給することによって解除される。アーマチュア４５のロック状態が解除されると、アーマチュア４５は、スプリング４４の弾性力によりアーム軸４０の軸方向に沿ってパンタグラフアーム２３側に距離ｚだけ摺動されて、そのフリーな初期位置に戻される。したがって、パンタグラフアーム２３は軸ｃを中心に自由に回動することができる。

【００３３】

なお、グリップ２６に設けられた前記スイッチは、架台２０に内蔵された図示しない制御部に接続されている。そして、この制御部からの制御信号に基づいて図示しない電流供給源からケーブル（図示しない）を介して電磁ブレーキに電流が供給されるようになっている。また、グリップ２６に設けられた前記スイッチは通常ＯＦＦ状態となっており、各回動軸ａ～ｆに設けられた電磁ブレーキ（後述する電磁クラッチ４６を除く）は、通常、電流が供給されていない状態にある。したがって、各アーム２１，２３，２４及び鏡体２５は、通常、ロックされた状態にある。

【００３４】

また、図４に示すように、パンタグラフアーム２３の他方の側面から突出するアーム軸４０には、アーマチュア４７が、ベアリング４２よりもパンタグラフアーム２３側に位置して、摺動自在に嵌め込み挿入されている。

【００３５】

ベアリング４２とアーマチュア４７との間には、部材２２に固定された電磁クラッチ４６が、アーム軸４０に嵌め込み挿入された状態で配置され、アーマチュア４７と微小の隙間ｙを介して対向している。なお、後述するように電磁クラッチ４６に電流が供給されると、アーマチュア４７が電磁クラッチ４６に電磁的に吸着されるようになっている。

【００３６】

また、アーム軸４０は、アーマチュア４７よりもパンタグラフアーム２３側の位置で部材２２に固定されたベアリング４８内に挿通されている。このベアリング４８の内面には内側に歯が切られた歯車４９が回動可能に取り付けられており、アーム軸４０はこの歯車４９の内側に挿通されている。また、この構成では、アーマチュア４７がスプリング５２を介して歯車４９と接続されている。

【００３７】

ベアリング４８の詳細が図５に示されている。図示のように、アーム軸４０には軸５５を中心に揺動可能な爪５０が取り付けられている。この爪５０は、アーム軸４０と一体に回転するとともに、アーム軸４０に取り付けられたスプリング５１によって歯車４９の内面に突き当てられて歯車４９の歯と噛合している。この場合、爪５０は、アーム軸４０の回転に伴って歯車４９が一方向だけに回転し且つその逆方向には回転しないような態様で歯車４９と噛合している。すなわち、アーム軸４０が一方向（図中では時計回り）に回転すると、この回転に伴って爪５０と噛合する歯車４９もその回転方向に回転するが、アーム軸４０がこれと逆方向（図中では反時計回り）に回転すると、爪５０と歯車４９との噛合状態が解除されて爪５０のみが回転するようになっている。

【００３８】

なお、アーム軸４０が図中時計回りに回転すると、パンタグラフアーム２３が下方に回動し、アーム軸４０が図中反時計回りに回転すると、パンタグラフアーム２３が上方に回動する。

【００３９】

ところで、内視鏡取り付けアダプタ２８の収納位置（図２に実線で示した位置）にはマイクロスイッチ２９が設けられている。このマイクロスイッチ２９はアダプタ２８を収納位置に位置決めするストッパー（既に述べた）の近傍に設けられている。また、マイクロス

イッチ２９は、アダプタ２８が収納位置に位置した時にのみ、このアダプタ２８によって押圧されるようになっている。そして、このマイクロスイッチ２９の動作状態によって、電磁クラッチ４６への電流の供給が制御される。

【００４０】

すなわち、マイクロスイッチ２９は、図示しないケーブルを介して架台２０に内蔵された前記制御部に接続されており、マイクロスイッチ２９がアダプタ２８によって押圧されている時（アダプタ２８が収納位置に位置している時…ＯＮ状態）には電磁クラッチ４６に電流が供給されないが、アダプタ２８が収納位置から外れてマイクロスイッチ２９がアダプタ２８によって押圧されていない状態（ＯＦＦ状態）になると、前記制御部を介して電磁クラッチ４６に電流が供給される。つまり、電磁クラッチ４６は、他の電磁ブレーキと異なり、グリップ２６のスイッチのＯＮ／ＯＦＦに関わらずマイクロスイッチ２９のＯＮ／ＯＦＦのみによって電磁的に制御されるものである。

【００４１】

なお、マイクロスイッチ２９がＯＦＦの状態（アダプタ２８が収納位置から外れた状態）になると、グリップ２６のスイッチのＯＮ／ＯＦＦに関わらず、電磁ブレーキ４３を除く回動軸ａ～ｆの各電磁ブレーキに電流が供給されなくなるようになっている。

【００４２】

次に、上記構成の手術用顕微鏡１の動作について説明する。まず初めに、術者は、アダプタ２８を収納位置に配置させた状態で、鏡体２５に内蔵された図示しない双眼光学系を用いて術部を立体的に観察しながら、生体に穿設した微小切開孔Ｈを通じて患部Ｐにアプローチしていく。この際、術者は、グリップ２６に設けられた前記スイッチ（図示せず）を操作して、架台２０に内蔵された前記制御部（図示せず）に信号を送る。前記制御部は、前記スイッチがＯＮ操作されると、通常はロック状態にある軸ａ～軸ｆの回動部をフリーにするべく、この回動部に設けられた電磁ブレーキ（電磁クラッチ４６を除く）へ電流を供給する。これによって、電磁ブレーキに電磁的に吸着されていたアーマチュアがフリー状態となり、術者は、軸ａ～軸ｆの回動部すなわち各アーム２１，２３，２４及び鏡体２４を自由に回動操作して鏡体２５の観察位置および観察方向を変更し、術部の所望部位を観察することができる。

【００４３】

また、このフリー状態では、軸ｃとしてのアーム軸４０の回転に伴ってこれに取り付けられた爪５０が回転する。さらに、この状態では、アダプタ２８が収納位置に配置されてマイクロスイッチ２９がＯＮされていることから、軸ｃに内蔵された電磁クラッチ４６に電流が供給されず、したがって、アーマチュア４７が電磁クラッチ４６に吸着されることなくフリー状態になっているため、爪５０と噛み合う歯車４９も、アーマチュア４７によってその回転が拘束されることなく、アーム軸４０とともに回転することができる。

【００４４】

ところで、術者の観察する術野が体腔内深部へ至ると、各アーム２１，２３，２４を操作して観察位置および観察方向を変更しても、微小切開孔Ｈによってケラれた内面や内側の血管の裏側等といった顕微鏡では観察できない死角部位が現れる。この場合、術者は、腫瘍の取り残しや動脈瘤のクリッピング状態を観察するために、硬性鏡３２を使用して死角部位の観察を行なう。

【００４５】

硬性鏡３２を使用して死角部位の観察を行なう場合には、まず、内視鏡取り付けアダプタ２８を収納位置から観察位置に移動する。内視鏡取り付けアダプタ２８を収納位置から観察位置に移動させると、それまで内視鏡取り付けアダプタ２８に押圧されていたマイクロスイッチ２９がＯＮ状態からＯＦＦ状態に切り替わり、その状態が図示しないケーブルにより架台２０に内蔵された制御部に伝達される。

【００４６】

前記制御部は、マイクロスイッチ２９がＯＦＦ状態であることを検出すると、グリップ２６に設置された図示しないスイッチの状態に関わらず軸ａ，軸ｂ，軸ｄ～軸ｆの各回動部

に設けられた電磁ブレーキへの電流供給を停止して、各アーム２１，２４及び鏡体２５をロックする。この時、軸ｃに設置された電磁ブレーキ４３は、マイクロスイッチ２９のＯＮ／ＯＦＦに関わらず、グリップ２６に設置された図示しないスイッチのＯＮ／ＯＦＦ状態によってその電磁的な制御が行なわれる。また、このようにマイクロスイッチ２９がＯＦＦ状態になると、電流が供給されていなかった軸ｃの電磁クラッチ４６に電流が供給され、それまでフリーであったアーマチュア４７が電磁クラッチ４６に吸着されてロックされる。したがって、アーマチェア４７にスプリング５２を介して接続されている歯車４９もロックされる。その結果、アーム軸４０は、爪５０と歯車４９とが噛合する時計回り方向には回転することができず、反時計回り方向のみに回転可能となる。つまり、パンタグラフアーム２３は、上方向のみに回動することができ、下方向には回動することができない。

【００４７】

この状態で、術者は、内視鏡取り付けアダプタ２８を観察位置に移動した後、摘み３３を操作してボールジョイント３０をフリーにし、硬性鏡３２の観察方向を調整する。次に、術者は、ガイド３１に取り付けられた操作重さ調整ハンドル３４を操作して、ガイド３１に沿って硬性鏡３２を上下にスライドさせて所望の観察位置に導いて、硬性鏡３２による死角部位の観察を行なう。

【００４８】

この際、術者・助手またはその他の観察者が誤ってグリップ２６に設けられたスイッチをＯＮ操作してしまった場合でも、前述したように、軸ａ，軸ｂ，軸ｄ～軸ｆの各回動部に設けられた電磁ブレーキには電流が供給されないため、アーム２１，２４及び鏡体２５はそのロックされた状態を保持している。また、この場合、軸ｃでは、前記スイッチのＯＮ操作によって電磁ブレーキ４３へ電流が供給されてアーマチュア４５はフリー状態となるが、アーマチュア４７は、電磁クラッチ４６への電流供給が継続されているため、ロックされたままの状態である。したがって、アーマチェア４７にスプリング５２を介して接続されている歯車４９もロックされたままの状態である。つまり、依然として、パンタグラフアーム２３は上方向にのみ回動するが、下方向には回動できない。

【００４９】

以上説明したように、本実施例の手術用顕微鏡１は、硬性鏡３２を取り付けた内視鏡取り付けアダプタ２８を観察位置に配置すると、鏡体２５を支持するアーム（パンタグラフアーム２３）の回動方向が上方向のみに制限されるため、硬性鏡３２が鏡体２５から突出する内視鏡観察時および内視鏡の導入時において、手術用顕微鏡１の誤操作により硬性鏡３２の先端で患部Ｐを傷つけてしまう虞がない。

【００５０】

また、本実施例では、硬性鏡３２による観察状態を検出する手段（マイクロスイッチ２９）を内視鏡取り付けアダプタ２８に設けたが、硬性鏡３２を案合するガイド部３１に硬性鏡３２の挿入部の突出量を検出する検出手段を設け、その検出結果によりアームの動きを制限するようにしても良い。つまり、例えば図６に示すように、内視鏡取り付けアダプタ２８の先端部に設けられているガイド３１にフォトインタラプタ６１を設けるとともに、硬性鏡３２の挿入部に遮光板６０を設ける。

【００５１】

この場合、遮光板６０は、硬性鏡３２の挿入部が十分に引き込まれている場合（鏡体２５からの突出量が小さい場合）にフォトインタラプタ６１を遮らず、硬性鏡３２の挿入部が鏡体２５から大きく突出する観察状態に位置する場合にフォトインタラプタ６１を遮る位置に設けられる。なお、フォトインタラプタ６１は、架台２０に内蔵された図示しない制御部に接続される。

【００５２】

したがって、この構成では、硬性鏡３２が十分に引き込まれた収納状態にあってフォトインタラプタ６１が遮光板６０によって遮られていない場合には、グリップ２６に設けられた図示しないスイッチを押圧すると、軸ａ～軸ｆに設けられた電磁ブレーキへ電流が供給

されて、各アームがフリー状態になる。したがって、鏡体２５を所望の位置に移動することができる。

【００５３】

また、硬性鏡３２をガイド３１に沿って下降させて観察状態に位置させると、フォトインタラプタ６１が遮光板６０によって遮られるため、架台２０に内蔵された前記制御部が、フォトインタラプタ６１が遮光されたことを検出し、前述のの実施例と同様にアームの動きを軸ｃの上方向のみに制限する。

【００５４】

また、本実施例では、付設の観察手段として硬性鏡を使用したが、硬性鏡の変わりにミラーを使用しても前述した実施例と同様の効果が得られる。

さらに、本実施例では硬性鏡３２が観察位置或いは収納位置のどちらに位置しているかを検出することによって、鏡体２５及び硬性鏡３２を支持するアームの駆動を制限しているが、硬性鏡３２の先端に近接センサーまたは接触センサーを設け、その出力によってアームの駆動を制限しても良い。例えば、硬性鏡３２の先端に超音波センサーを設け、この超音波センサーによって硬性鏡３２と患部Ｐとの距離を検出し、その値が予め定めた距離に近づいた場合にアームの動きを制限する。或いは、硬性鏡３２の先端部にタッチセンサーを設け、内視鏡の先端が何らかの物体に接触した場合にそれをタッチセンサが検出し、前述の実施例と同様にアームの動きを軸ｃの上方向のみに制限する。この方法によっても、前述した実施例と同様の効果が得られるのは明らかである。

【００５５】

なお、このように、超音波センサーやタッチセンサーを使用する場合は、硬性鏡３２の大まかなオリエンテーション設定の作業を手術用顕微鏡１のアームを駆動させることで行なえるため、作業性が向上し、手術時間を短縮できるといった効果がある。

【００５６】

また、このように超音波センサーやタッチセンサーを設けた場合には、患部の接近方向または接触方向の検出も容易に可能であるため、顕微鏡視野内或いはモニター上等に患部の方向を表示することにより、術者に事前に危険を認識させることが可能となる。

【００５７】

さらに、アームの動きが制限されていることを術者に知らせるような表示を、顕微鏡視野内またはモニター上に行なっても良い。また、アームの動きが制限されていることを、音で術者に知らせても良い。これにより、術者は手術をスムーズに進めることが可能となり、疲労も少なくなるといった効果がある。

【００５８】

図７及び図８は、本発明の第２の実施例を示すものである。

この明細書の冒頭で紹介した図１１の従来構成では、ファイバースコープ１１８の先端のアングル操作を図示しない手元（例えばファイバースコープ７２の接眼部）の操作手段で行なうと、両手が塞がってしまい、処置を行なうことが困難となる。また、電動アングル機構を有するファイバースコープ１１８を用いたとしても、手元のスイッチを操作することには変わりなく、同様の問題点がある。また、フットスイッチ等で電動アングル機構を操作する場合でも、手術用顕微鏡のフットスイッチの他、多数のフットスイッチの中から電動アングル用のものを見極めるのは面倒な作業である。しかも、照準・変倍・調光等の調節機構が付いた内視鏡を用いた場合は、手術用顕微鏡の観察と平行してそれらを調節する作業をする必要があり、これは非常に煩わしいものである。

【００５９】

したがって、本実施例の目的は、第１の観察手段である手術用顕微鏡２５の電動駆動部の入力手段と、第２の観察手段であるファイバースコープの電動駆動部の入力手段とを同一にし、両者の操作性を向上させることにある。

【００６０】

図７は、本実施例の手術用顕微鏡１´の全体構成図であり、図８は手術用顕微鏡１´の架台２０内に設けられた制御部のブロック図である。なお、第１の実施例と同一の部材につ

いては同一符号を付してその説明を省略する。

【００６１】

図７に示すように、手術用顕微鏡１´の架台２０の上端には水平アーム２１の一端が軸ａを中心として回動可能に取り付けられている。水平アーム２１の他端には、部材２２を介して、パンタグラフアーム２３の一端が回動自在に取り付けられている。この場合、パンタグラフアーム２３は、図示のように、互いに直交する軸ｂ（垂直軸）および軸ｃ（水平軸）の回りを回動することができるようになっている。

【００６２】

また、パンタグラフアーム２３の他端にはＸＹ駆動装置８０を介して鏡体２５が垂直な軸ｄを中心として回動可能に取り付けられている。鏡体２５の側面にはグリップ２６が取り付けられており、このグリップ２６に設けられた図示しないスイッチを操作すると、前記軸ａ，ｂ，ｃ及びｄに内蔵された図示しない電磁ブレーキが作動し、鏡体２５を３次元空間の所望の位置に配置できることは、前述した第１の実施例と同様である。

【００６３】

鏡体２５の下端には把持アーム７５が取り付けられており、把持アーム７５の内視鏡挿通穴７５ａにはファイバースコープ７２が挿入されている。把持アーム７５は図示する観察位置と図示しない収納位置との間を摺動可能である。また、図７には図示しないが、把持アーム７５が前記収納位置に収納されている場合にのみ押圧されるマイクロスイッチ８７（図８参照）が設けられている。

【００６４】

さらに、アングル部７３を除いたファイバースコープ７２の先端部が、把持アーム７５に設けられた内視鏡先端保持アーム７１と内視鏡先端保持具７４とによって、保持されている。ファイバースコープ７２は図示しない電動アングル機構を有しており、この電動アングル機構の制御部９１（図８参照）が架台２０に内蔵されている。

【００６５】

架台２０にはフットスイッチ８１が接続されている。このフットスイッチ８１には、鏡体２５に設けられた図示しないフォーカス機構及び図示しないズーム機構を操作するためのシーソースイッチ８３，８４とＸＹ駆動装置８０を操作するためのジョイスティックスイッチ８５とが設けられている。前記フォーカス機構とズーム機構とＸＹ駆動装置８０とを制御する各制御部８８、８９，９０は、架台２０に内蔵されている（図８参照）。

【００６６】

図８に示すように、前記フォーカス機構を操作するためのシーソースイッチ８３は、架台２０に内蔵されたフォーカス機構制御部８８に直接に接続されており、前記ズーム機構を操作するためのシーソースイッチ８３も架台２０に内蔵されたズーム機構制御部８９に直接に接続されている。

【００６７】

また、ＸＹ駆動装置８０を操作するためのジョイスティックスイッチ８５は架台２０に内蔵された切り換え回路８６に接続されており、ＸＹ駆動装置制御部９０は切り換え回路８６のノーマルクローズ側の端子に接続されている。また、電動アングル機構制御部９１は切り換え回路８６のノーマルオープン側の端子に接続されている。さらに、鏡体２５に設けられたマイクロスイッチ８７の信号出力が切り換え回路８６に入力されるようになっている。

【００６８】

次に、上記構成の手術用顕微鏡１´の動作について説明する。まず初めに、術者は、手術用顕微鏡１´を用いて患部にアプローチする。その際、術者は、鏡体２５に設けられたグリップ２６を握り、さらに、グリップ２６に設けられた図示しないスイッチを操作することにより、軸ａ～ｄをフリーにして、患部の観察点に対して鏡体２５の大まかな位置合わせを行なう。この点は第１の実施例と同様である。さらに、術者は、フットスイッチ８１に設けられたシーソースイッチ８３，８４を用いて、焦準及び観察倍率の変更を行なう。

【００６９】

視野の微妙な移動を行う際には、フットスイッチ８１に設けられたジョイスティックスイッチ８５を操作する。この時、ファイバースコープ７２を保持している把持アーム７５は収納位置にあるため、マイクロスイッチ８７が押圧された状態にあり、その信号が架台２０に内蔵された切り換え回路８６に入力されている。この状態では、切り換え回路８６の接点はノーマルクローズ側に接続されているため、ジョイスティックスイッチ８５はＸＹ駆動装置制御部９０に接続されている。したがって、術者がジョイスティックスイッチ８５を操作すると、ＸＹ駆動装置制御部９０に制御信号が送られて、ＸＹ駆動装置８０が術者の所望の方向に駆動するため、視野の微妙な移動が可能となる。

【００７０】

顕微鏡２５によって観察不可能な死角部位（体腔内深部等）はファイバースコープ７２によって観察される。この場合は、まず、把持アーム７５を収納位置から図示する観察位置に移動するが、この時、鏡体２５に設置されたマイクロスイッチ８７が開放され、その信号が架台２０に内蔵された切り換え回路８６に入力される。切り換え回路８６は、この入力信号を受け取ると、接点がノーマルオープン側に切り換わる。したがって、ジョイスティックスイッチ８５が電動アングル機構制御部９１に接続されることになる。

【００７１】

この状態で、術者は、内視鏡先端保持アーム７１を操作してファイバースコープの先端部を体腔内に挿入し、死角部位の観察を行なう。術者がファイバースコープ７２の観察方向を変えたい場合には、ジョイスティックスイッチ８５を操作することにより電動アングル機構制御部９１に制御信号を送る。これによって、ファイバースコープ７２のアングル部７３が術者の所望の方向に駆動し、観察方向が変更される。

【００７２】

また、このように把持アーム７５が観察位置に配置されている場合には、水平アーム２１及びパンタグラフアーム２３の駆動が第１の実施例と同様に制限されるのに加えて、ＸＹ駆動装置８０の駆動も禁止される。

【００７３】

以上説明したように、本実施例の手術用顕微鏡１´は、第１の実施例における効果に加え、ファイバースコープ７２による観察中においてＸＹ駆動装置８０がジョイスティックスイッチ８５から切り離されるため、ＸＹ駆動装置８０を誤操作する虞がなく、安全性がさらに向上するといった効果を奏する。

【００７４】

また、本実施例の手術用顕微鏡１´は、第１の観察手段である顕微鏡鏡体２５と、この顕微鏡鏡体２５によっては観察できない死角部分を観察するための第２の観察手段たるファイバースコープ７２とを有し、且つ、顕微鏡鏡体２５の電動視野移動装置であるＸＹ駆動装置８０の制御部９０と、ファイバースコープ７２の電動視野移動装置である電動アングルの制御部９１と、ＸＹ駆動装置制御部９０及び電動アングル制御部９１に操作信号を出力する共通の入力手段であるジョイスティックスイッチ８５と、前記操作信号をＸＹ駆動装置制御部９０または電動アングル制御部９１に選択的に出力するための選択手段８６とを備えているため、ファイバースコープ７２の接眼部に設けられたスイッチを操作するといった構成のものに比べて操作性が格段に良い。

【００７５】

また、視野移動機構といった点では同一の機能を有する顕微鏡鏡体２５のＸＹ駆動装置８０とファイバースコープ７２の電動アングルとを操作する操作手段８５を１つのスイッチに集約させたため、つまり、ジョイスティックスイッチ８５それ１つでこれらの両者を操作できるようにしたため、術者は違和感なく操作することができる。また、ファイバースコープ７２を使用するにあたって、新たにスイッチを設ける必要がないため、システムを安価に構成できるという効果もある。さらに、このように同一機能を一つのスイッチで共用するといった手法は、視野移動機構に限らず、変倍機構、焦準機構、撮影装置の露出機構、照明装置の調光機構等に適用しても良い。

【００７６】

また、同様の方法により、シーソースイッチ８３とシーソースイッチ８４とがファイバースコープ７２の送気／送水／吸引等の操作をも兼用するようにすれば、より効率の良い観察が行なえるようになる。

【００７７】

図９は本発明の第３の実施例を示すものである。なお、第１の実施例及び第２の実施例と同一の部材については同一符号を付してその説明を省略する。

図示のように、鏡体２５は、対物レンズ６４と、一対のズーム光学系６２，６２と、一対のハーフミラー７９，７９と、一対の結像レンズ７８，７８と、一対の接眼レンズ７７，７７とを有しており、これらによって立体光学系を構成している。鏡体２５の任意の側面にはＴＶアダプタ９６が接続されており、このＴＶアダプタ９６は鏡体２５に内蔵された前記ハーフミラー７９，７９からの反射光を受光している。

【００７８】

ＴＶアダプタ９６にはミラー７６が内蔵されている。このミラー７６は、通常、ハーフミラー７９，７９からの反射光をＴＶアダプタ９６の上方向に反射する位置に設定されている。ＴＶアダプタ９６の上面には結像レンズ６５及びＴＶカメラ９８が取り付けられており、結像レンズ６５の結像位置にＴＶカメラ９８の図示しない撮像素子が位置決めされるようになっている。

【００７９】

ＴＶアダプタ９６に内蔵された前記ミラー７６は、図中実線で示す通常位置と図中破線で示す内視鏡観察位置との間を、ミラー７６に固着されたミラー操作つまみ９７を操作することによって、軸９９を支点として回動することができる。また、ＴＶアダプタ９６の内部にはマイクロスイッチ９５が取り付けられている。このマイクロスイッチ９５は、ミラー７６が前記内視鏡観察位置に設定されている場合にのみ押圧されるように位置決めされている。

【００８０】

ＴＶアダプタ９６の下面にはファイバースコープ７２が取り付けられており、ファイバースコープ７２の図示しない観察光軸は前記結像レンズ６５の図示しない光軸と一致している。ファイバースコープ７２の先端部は内視鏡先端保持アーム７１と内視鏡先端保持具７４とによって保持されている。

【００８１】

ファイバースコープ７２にはポンプ９３が接続されており、ポンプ９３には生理食塩水容器９４が取り付けられている。また、ポンプ９３は、ポンプ制御部９２によってその駆動が制御されるようになっている。

【００８２】

光源６７の前方にはハーフミラー６６が設けられている。このハーフミラー６６は、光源６７の光軸上に位置することができ（図中実線で示す）、また、この光軸上から外れた位置に移動することができる（図中破線で示す）。つまり、光源６７の光軸に対して略垂直に移動することができる。そのため、ハーフミラー６６にはその移動動作を制御するハーフミラー制御部５９が接続されている。

【００８３】

光源６７からの光の一部はハーフミラー６６を透過して、ライトガイド６３に入射し、鏡体２５を介して図示しない患部へと導かれる。ハーフミラー６６で反射された光源６７からの光は、絞り６８を介して、ファイバースコープ７２の図示しないライトガイドに入力され、ファイバースコープ７２の先端に導かれる。なお、絞り６８は、絞り制御部６９に接続されている。

【００８４】

フットスイッチ８１は、切り換え回路８６に接続されている。切り換え回路８６のノーマルクローズ側の端子は、架台２０に内蔵されたフォーカス機構制御部８８とズーム機構制御部８９とＸＹ駆動装置制御部９０とに接続されている。また、切り換え回路８６のノーマルオープン側の端子は、電動アングル制御部９１とポンプ制御部９２とハーフミラー制

御部５９及び絞り制御部６９とに接続されている。さらに、マイクロスイッチ９５は、切り換え回路８６と架台２０に内蔵された図示しないアーム制御部とに接続されている。なお、前記アーム制御部は鏡体２５を支持するアーム（第１及び第２の実施例で示した各アーム）の回動部の駆動を制御する。

【００８５】

次に、上記構成の手術用顕微鏡の動作について説明する。まず初めに、術者は、顕微鏡鏡体２５を介して患部の観察を行なう。この時、光源６７から出射された観察光は全て、ライトガイド６３に入射されて鏡体２５まで導かれ、鏡体２５から図示しない患部へと投射される。患部からの反射光は、対物レンズ６４を通じて鏡体２５内に入射し、ズーム光学系６２を介してハーフミラー７９に到達する。ハーフミラー７９に入射した入射光の５０％はそのまま上方に透過され、残りの５０％は鏡体２５の側面方向に反射される。ハーフミラー７９の上方に透過された観察光は結像レンズ７８で結像される。したがって、術者は、その像を接眼レンズ７７で拡大することにより立体像として観察することができる。

【００８６】

ハーフミラー７９の側方に反射された観察光は、ＴＶアダプタ９６内に入射された後にミラー７６で反射され、結像レンズ６５上すなわちＴＶカメラ９８に内蔵された図示しない撮像素子上に結像する。つまり、図示しないモニターには術者が観察している顕微鏡像と同一の映像が投影される。この時、ＴＶアダプタ９６に内蔵されたマイクロスイッチ９５は開放された状態であるため、この信号は切り換え回路８６に入力されている。この状態では、切り換え回路８６の接点がノーマルクローズ側に接続されたままであるため、フットスイッチ８１は架台２０に内蔵されたフォーカス機構制御部８８とズーム機構制御部８９とＸＹ駆動装置制御部９０とに接続されており、術者はフットスイッチ８１を用いて図示しないフォーカス駆動部とズーム駆動部とＸＹ駆動装置８０とを操作することができる。さらに、鏡体２５を支持する図示しないアームも３次元空間で任意の位置に移動することができる。

【００８７】

次に、術者がファイバースコープ７２を用いて顕微鏡の死角を観察する場合には、内視鏡先端保持アーム７１を操作してファイバースコープ７２の先端を所望の観察位置に位置決めする。次に、ＴＶアダプタ９６に設けられたミラー操作つまみ９７を操作して、ミラー７６を内視鏡観察位置（図中破線で示す位置）に設定する。これにより、ＴＶアダプタ９６に内蔵されたマイクロスイッチ９５が押圧され、その信号が切り換え回路８６に入力される。切り換え回路８６は、マイクロスイッチ９５が押圧された信号を受け取ると、接点をノーマルオープン側に切り換える。これによって、フットスイッチ８１は、顕微鏡の各制御部８８，８９，９０から切り離され、電動アングル制御部９１、ポンプ制御部９２、ハーフミラー制御部５９、絞り制御部６９にそれぞれ接続される。

【００８８】

ハーフミラー制御部５９がフットスイッチ８１に接続されると、ハーフミラー６６が光軸上に移動される。したがって、鏡体２５に入射されていた観察光は５０％となり、ファイバースコープ７２には残りの照明光が入射される。ファイバースコープ７２に入射された前記照明光は、図示しない導光手段によりファイバースコープ７２の先端から出射され、ファイバースコープ７２での観察を可能とする。

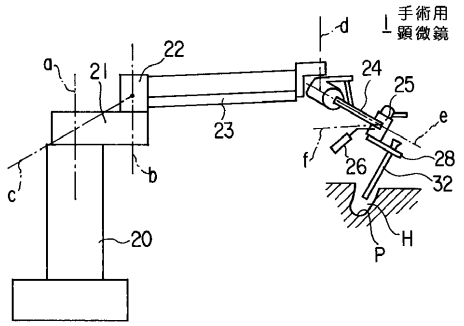
【００８９】

この時、術者は、フットスイッチ８１を操作することにより絞り制御部６９に信号を送り、ファイバースコープ７２の照明光路上に設けられた絞り６８を観察部位及び術者の好み等に合わせて制御することが可能である。また、第２の実施例と同様、電動アングル制御部９１を介してファイバースコープ７２のアングル角度をフットスイッチ８１を用いて変更することも可能である。さらに、フットスイッチによりポンプ制御部９２に信号を送り、送水・吸引等の作業を行うことも可能である。そして、本実施例の場合も、ファイバースコープ７２が観察状態にある場合は、第１の実施例と同様にアームの動きが制限される。

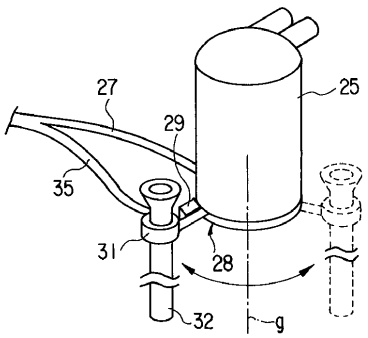
【００９０】
以上のように、本実施例の手術用顕微鏡は、第１の実施例及び第２の実施例と同様の効果を奏するとともに、第１の観察手段である顕微鏡２５の画像と第２の観察手段であるファイバースコープ７２の画像とが切り換えられたことを検出する検出手段９５を有しているため、検出手段９５の出力にともなって容易にアームのロックが行うことができる。
【００９１】
さらに、本実施例の手術用顕微鏡は、検出手段９５によって作動し、光量調整・送水・吸引等の内視鏡に関わる操作を全て顕微鏡のフットスイッチ８１で行なうことを可能とする切り換え手段８６を有しているため、術者は、内視鏡観察中もファイバースコープ７２を保持する必要が全くなく、両手を手術に専念させることができ、手術の効率が大幅にアップする。また、ファイバースコープ７２を観察に使用しない時でも、簡単な操作で送水・吸引を術者自らフットスイッチ８１を用いて行なうことも可能である。
【００９２】
なお、以上説明してきた態様により、以下の項で示す各種の構成が得られる。
１．被検物を観察する第１の観察手段と、前記第１の観察手段の光学系のうちの少なくとも一つの光学要素を非共通とする第２の観察手段と、第１及び第２のの観察手段を３次元空間の任意の位置及び方向に移動可能に保持する保持手段とを有する手術用顕微鏡において、
前記第２の観察手段が観察可能状態にあることを検知する検知手段と、この検知手段からの検知情報に基づいて前記保持手段の動きを制限する制限手段とを具備することを特徴とする手術用顕微鏡。
【００９３】
２．前記第２の観察手段は、被検物を観察する時に前記第１の観察手段よりも被検物側に突き出して使用されることを特徴とする第１項に記載の手術用顕微鏡。
【００９４】
３．前記制限手段は、前記第２の観察手段が観察可能状態にある時に、前記第２の観察手段がその突出方向と略反対方向にのみ移動可能となるように、前記保持手段の動きを制限することを特徴とする第２項に記載の手術用顕微鏡。
【００９５】
４．被検物を観察する第１の観察手段と、この第１の観察手段によって観察不可能な死角部位を観察可能な第２の観察手段とを有する手術用顕微鏡において、
前記第１の観察手段の電動駆動部を制御する第１の制御部と、前記第２の観察手段の電動駆動部を制御する第２の制御部と、前記第１の制御部及び前記第２の制御部に操作信号を出力する操作信号出力手段と、前記操作信号を第１の制御部または前記第２の制御部に選択的に出力するための出力選択手段とを具備することを特徴とする手術用顕微鏡。
【００９６】
この第４項の構成では、前記第１の観察手段を使用している場合には操作信号出力手段が第１の制御手段に接続され、前記第２の観察手段を使用している場合には操作信号出力手段が第２の制御手段に接続される。
【００９７】
５．前記第１の観察手段の電動駆動部と、前記第２の観察手段の電動駆動部とが同一機能であることを特徴とする第４項に記載の手術用顕微鏡。
６．前記第１の観察手段の電動駆動部と、前記第２の観察手段の電動駆動部は、視野移動機構、変倍機構、焦準機構、撮影装置の露出機構、照明装置の調光機構、のいずれかであることを特徴とする第４項に記載の手術用顕微鏡。
【００９８】
７．前記第１の観察手段と前記第２の観察手段のうち、どちらが観察状態にあるかを検出する検出手段を有し、前記出力選択手段が前記検出手段からの検出情報に基づいて前記操作信号出力手段からの操作信号の出力先を選択することを特徴とする第５項または第６項に記載の手術用顕微鏡。

【００９９】
以上の構成によれば、第１及び第２の観察手段を同じ入力手段によって制御可能であるため、安価にシステムを構成できるだけでなく、手術の効率を大きくあげることができる。
【０１００】
【発明の効果】
以上説明したように、本発明の手術用顕微鏡は、第２の観察手段が観察可能状態にある時に、第２の観察手段を保持する保持手段の動きが制限されるため、術者の不用意な顕微鏡操作によって患者に損傷を与える危険を回避することができる。また、これによって、手術の安全性が大幅に向上するため、術者は手術作業に専念することができ、手術効率が大幅に向上する。
【図面の簡単な説明】
【図１】本発明の第１の実施例に係る手術用顕微鏡の全体構成図である。
【図２】図１の手術用顕微鏡の鏡体部位の拡大斜視図である。
【図３】図１の手術用顕微鏡の鏡体下部に設けられたアダプタの詳細を示す斜視図である。
【図４】図１の手術用顕微鏡のパンタグラフアームの回動機構を示す斜視図である。
【図５】図４の回動機構に設けられたベアリングの正面図である。
【図６】硬性鏡の突出状態を検知する検知手段を示す概略図である。
【図７】本発明の第２の実施例に係る手術用顕微鏡の全体構成図である。
【図８】図７の手術用顕微鏡の架台２０内に設けられた制御部のブロック図である。
【図９】本発明の第３の実施例に係る手術用顕微鏡の全体構成図である。
【図１０】手術用顕微鏡の従来例を示す要部構成図である。
【図１１】手術用顕微鏡の他の従来例を示す要部構成図である。
【符号の説明】
１…手術用顕微鏡、２１，２３，２４…アーム（保持手段）、２５…鏡体（第１の観察手段）、２９…マイクロスイッチ（検知手段）、３２…硬性鏡（第２の観察手段）。

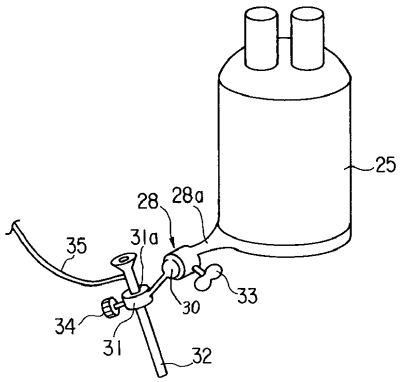
【図１】



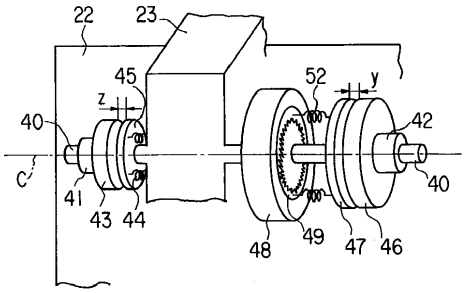
【図２】



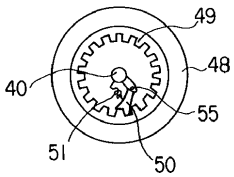
【図３】



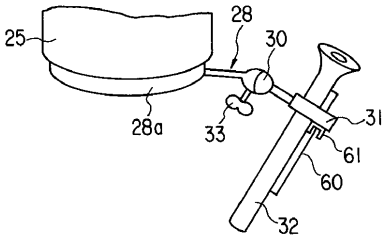
【図４】



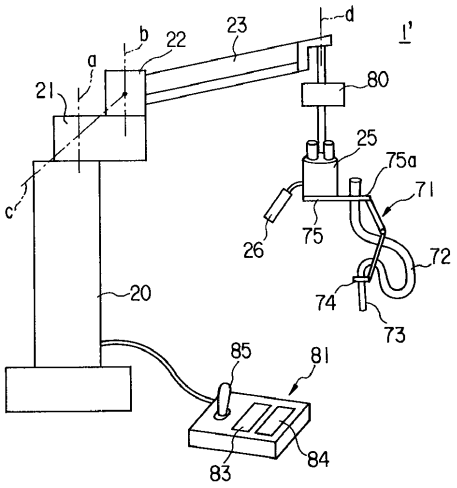
【図５】



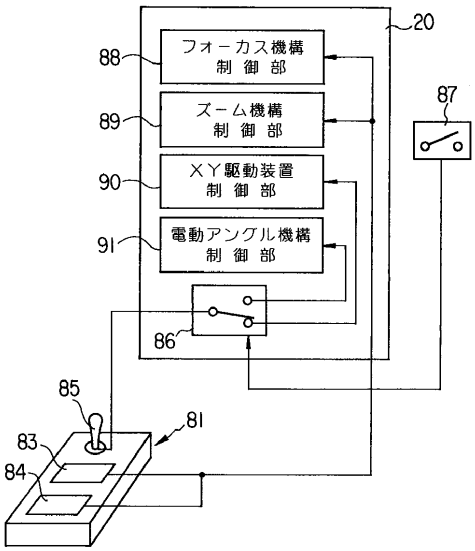
【図６】



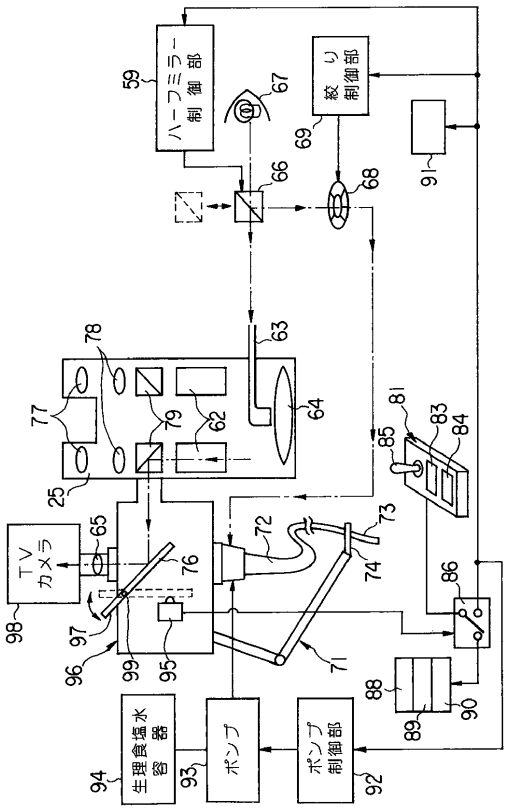
【図７】



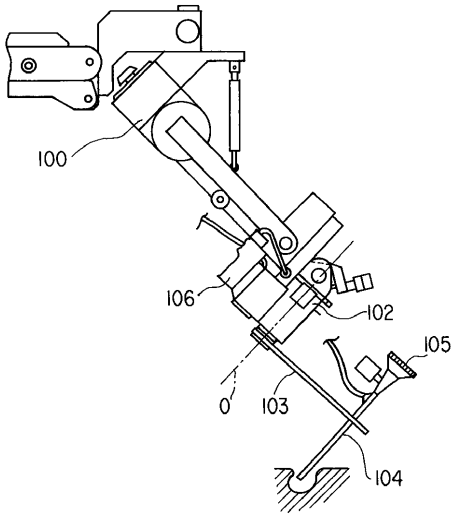
【図８】


20
フォーカス機構 制御部
ズーム機構 制御部
XY駆動装置 制御部
電動アングル機構 制御部
88
89
90
91
87
86
85
81
83
84

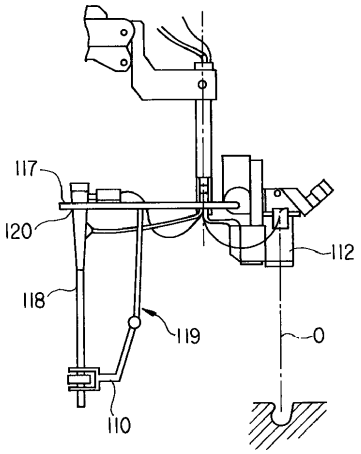
【図９】


59
ハーフミラー制御部
67
絞り制御部
69
91
66
68
78
63
77
79
62
64
81
83
84
85
25
65
72
73
TVカメラ
76
74
86
98
97
96
99
95
71
88
90
89
94
生理食塩水容器
93
ポンプ
ポンプ制御部
92

【図１０】


100
106
102
105
0
103
104

【図１１】


117
120
112
118
119
0
110

フロントページの続き

(56)参考文献 特開平０６－０００１９６（ＪＰ，Ａ）
特開平０６－１９７９１２（ＪＰ，Ａ）
特開平６－２０９９５３（ＪＰ，Ａ）

(58)調査した分野(Int.Cl.[7]，ＤＢ名)
A61B 19/00 509
G02B 21/00