

(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2003 - 310638

(P2003 - 310638A)

(43)公開日 平成15年11月5日(2003.11.5)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テ-マコード [*] (参考)
A 6 1 B 19/00	509	A 6 1 B 19/00	509 2 H 0 5 2
	507		507
G 0 2 B 21/24		G 0 2 B 21/24	

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2002 - 122969(P2002 - 122969)

(22)出願日 平成14年4月24日(2002.4.24)

(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 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

(74)代理人 100058479

弁理士 鈴江 武彦 (外 4 名)

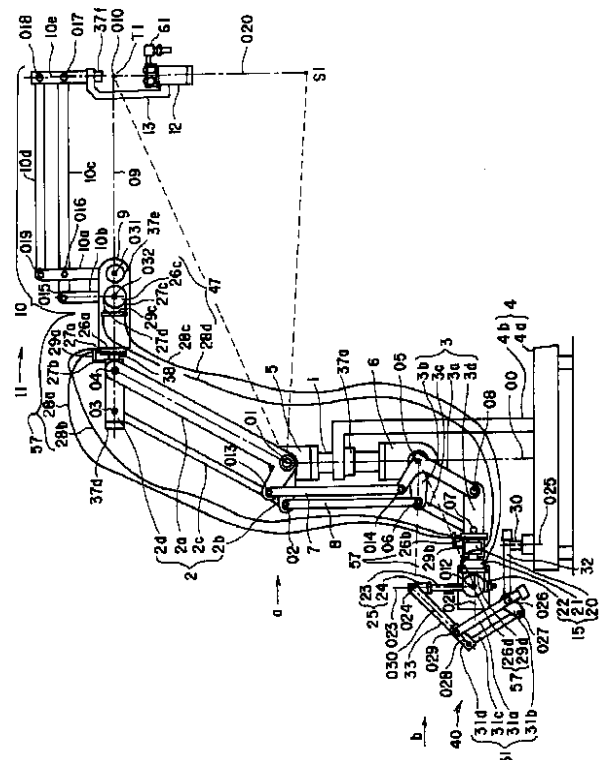
F ターム (参考) 2H052 AA13 AB05 AB19 AD05 AF01

(54)【発明の名称】 手術用観察装置

(57)【要約】

【課題】手術を効率的に行うことができる手術用観察装置を提供する。

【解決手段】術部を観察する観察手段(鏡体12)と、この観察手段を3次元空間の所望の位置に支持し、少なくとも観察手段をその観察光軸上の任意の点を中心に傾斜可能に設定し、かつこの傾斜中心点を観察手段の略観察光軸上で移動させることが可能な観察手段支持アーム機構と、観察手段(鏡体12)の観察状態または観察手段の種類を検出する検出手段(制御部102)と、この検出手段の検出結果に応じて、観察手段支持アーム機構の動作状態の切り替えを行う制御手段(ブレーキ制御回路123)とを有する。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 術部を観察する観察手段と、
この観察手段を 3 次元空間の所望の位置に支持し、少なくとも前記観察手段をその観察光軸上の任意の点を中心に傾斜可能に設定し、かつこの傾斜中心点を前記観察手段の略観察光軸上で移動させることが可能な観察手段支持アーム機構と、
前記観察手段の観察状態または前記観察手段の種類を検出する検出手段と、

この検出手段の検出結果に応じて、前記観察手段支持アーム機構の動作状態の切り替えを行う制御手段と、
を具備することを特徴とする手術用観察装置。

【請求項 2】 前記検出手段は、前記観察手段の観察倍率を検出するものであり、
前記制御手段は、前記検出手段の検出結果に応じて前記観察手段支持アーム機構を所定の点を中心に傾斜可能にする設定と、前記観察手段を 3 次元空間の任意の位置に移動可能にする設定と、を切り替えることを特徴とする請求項 1 記載の手術用観察装置。

【請求項 3】 前記観察手段は、手術用顕微鏡と、この手術用顕微鏡に着脱自在な内視鏡とから構成され、
前記検出手段は、前記内視鏡の着脱状態を検出するものであり、
前記制御手段は、前記検出手段の検出結果に応じて、前記観察手段支持アーム機構の傾斜中心点を移動することを特徴とする請求項 1 記載の手術用観察装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は手術用観察装置に関し、特に、手術時に使用される手術用観察手段の支持アーム機構の制御に関するものである。

【0002】

【従来の技術】近年、手術の高度化、低侵襲化が求められており、脳神経外科分野等では手術用顕微鏡や内視鏡が広く用いられている。

【0003】特に脳神経外科分野では、手術用顕微鏡の観察方向を頻繁に変更するため、観察位置を任意に変更したり、所定の観察点を中心に傾斜動作のみを行うような技術が開示されている。

【0004】また、内視鏡を使用する際には、脳組織を傷つけないように細心の注意をはらって操作することが求められている。

【0005】このような観察手段の従来技術としては、特開平 10-14938 号公報等がある。特開平 10-14938 号公報には、手術用顕微鏡を支持するアーム機構が開示されている。本先行例には、手術用顕微鏡の観察位置を 6 自由度を持った懸垂支持機構で任意の位置に設定するのに加え、観察位置を傾斜中心点とした手術用顕微鏡の傾斜操作と、前記この傾斜中心点を観察光軸上の任意の位置に移動する技術が開示されている。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】特開平 10-14938 号公報に記載された技術は、手術用顕微鏡に関するものだけである。近年の手術は、手術中に様々な観察手段を同時に使用するが、6 自由度の観察点移動操作をするか傾斜中心点を中心とした傾斜操作をするかは、術者の経験に任されており、その操作は煩雑なものであった。

【0007】本発明はこのような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、観察手段の観察状態を検出し、その状態に最適な観察手段支持アーム機構の制御を自動的に行うことで、手術を効率的に行うことができる手術用観察装置を提供することを目的とする。

【0008】

【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 の発明に係る手術用観察装置は、術部を観察する観察手段と、この観察手段を 3 次元空間の所望の位置に支持し、少なくとも前記観察手段をその観察光軸上の任意の点を中心に傾斜可能に設定し、かつこの傾斜中心点を前記観察手段の略観察光軸上で移動させることが可能な観察手段支持アーム機構と、前記観察手段の観察状態または前記観察手段の種類を検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に応じて、前記観察手段支持アーム機構の動作状態の切り替えを行う制御手段とを有する。

【0009】また、第 2 の発明は、第 1 の発明に係る手術用観察装置において、前記検出手段は、前記観察手段の観察倍率を検出するものであり、前記制御手段は、前記検出手段の検出結果に応じて前記観察手段支持アーム機構を所定の点を中心に傾斜可能にする設定と、前記観察手段を 3 次元空間の任意の位置に移動可能にする設定とを切り替える。

【0010】また、第 3 の発明は、第 1 の発明に係る手術用観察装置において、前記観察手段は、手術用顕微鏡と、この手術用顕微鏡に着脱自在な内視鏡とから構成され、前記検出手段は、前記内視鏡の着脱状態を検出するものであり、前記制御手段は、前記検出手段の検出結果に応じて、前記観察手段支持アーム機構の傾斜中心点を移動する移動手段を少なくとも有している。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、この発明の各実施の形態を図面に基づいて説明する。

【0012】（第 1 実施形態）

（構成）以下に、本発明の第 1 実施形態の構成を図 1～図 5 を参照して説明するが、このうち図 1～図 4 の構成は、本出願人による特開平 10-14938 号公報に開示されているものである。

【0013】図 1 は本発明の第 1 実施形態に係る手術用顕微鏡の機械的な構成部分を概略的に示す図である。手術用顕微鏡は鏡体と、この鏡体を 3 次元空間内の所望の

位置に支持する顕微鏡支持アーム機構としての支持装置とを備える。支持装置は具体的には後述するが、少なくとも前記鏡体を略観察光軸上の任意の点を中心に傾斜可能に設定し、かつ前記傾斜中心点を前記鏡体の略観察光軸上で移動させることが可能なものである。

【0014】同図1中、1は鏡体を支持する支持装置における支柱である。この支柱1は支持台4に対して立設されている。支持台4は底面にキャスターを有した底板4aと立柱4bとからなり、その立柱4bの上端部に前記支柱1が取り付けられている。支柱1は鉛直軸O0を中心として回転自在に設けられている。支柱1の上部には第1の平行四辺形リンク2が接続されており、その支柱1の下部には第2の平行四辺形リンク3が接続されている。

【0015】第1の平行四辺形リンク2はアーム2a～2dを平行四辺形を構成するように配置し、それらを互いに平行な回転軸O1～O4まわりに回転可能に接続してなるものであり、これは前記支柱1の上端部に上方支持部材5を介して接続され、回転軸O1まわりに回転可能に取り付けられている。ここで、回転軸O1と鉛直軸O0とは直交している。

【0016】第2の平行四辺形リンク3はアーム3a～3dを平行四辺形を形成するように配置し、これらを互いに平行な回転軸O5～O8まわりに回転可能に接続してなるものであり、これは前記支柱1の下端部に下方支持部材6を介してその回転軸O5まわりに回転可能に接続されている。ここで、回転軸O5と鉛直軸O0とは直交し、かつ前記回転軸O1と平行である。つまり、第1の平行四辺形リンク2と第2の平行四辺形リンク3は支柱1の上下に分離して相似的な対応関係をもって対称的に配置されている。そして、後述する如く、第1の連動機構および第2の連動機構を介して相似的に連繋した変形動作を行う。

【0017】第1の平行四辺形リンク2のアーム2aは、回転軸O1下側一端から屈曲するアーム部を突き出す全体としてL字形の形状をしており、その突出アーム部の先端部分には前記回転軸O1と平行な回転軸O13が設けられるが、この回転軸O13まわりに回転可能に第1の伝達ロッド7の上端が接続されている。ここで、紙面に平行な面内で回転軸O1と回転軸O4を結ぶ線分と、回転軸O1と回転軸O13を結ぶ線分は直角をなしているが、これに限られるものではない。

【0018】また、第2の平行四辺形リンク3に対応したアーム3aも、同様なL字形の形状をしており、その突出アーム部の先端部分には、回転軸O5と平行な回転軸O14まわりに回転可能に前記第1の伝達ロッド7の下端が接続されている。ここで、紙面に平行な面内で回転軸O5と回転軸O8を結ぶ線分と、回転軸O5と回転軸O14を結ぶ線分は前記同様に直角であるが、前述した第1の平行四辺形リンク2のアーム2aの屈曲して突出す

るアーム部のものと平行ならば、これに限られるものではない。

【0019】このとき、紙面に平行な面内で、回転軸O1と回転軸O4を結ぶ線分と、回転軸O5と回転軸O8を結ぶ線分は、常に平行をなしており、また、回転軸O1、O5、O14、O13を順次結ぶ各線分が、平行四辺形を形成している。そして、この実施形態では、アーム2a、3aと、第1の伝達ロッド7により、回動力を伝達して連動する第1の連動機構を構成する。

【0020】同様に、第1の平行四辺形リンク2におけるアーム2bの回転軸O2と、第2の平行四辺形リンク3におけるアーム3bの回転軸O6とは、それに対して回転可能な第2の伝達ロッド8によって接続されている。つまり、紙面に平行な面内で、回転軸O1と回転軸O2を結ぶ線分と、回転軸O5と回転軸O6を結ぶ線分とは常に平行をなす関係にあるように設定されている。そして、この実施形態では、アーム2b、3bと、第2の伝達ロッド8により、回動力を伝達して連動する第2の連動機構を構成する。

【0021】第1の平行四辺形リンク2におけるアーム2dの一端には、紙面に平行な面内にあって、鉛直軸O0と交差し、回転軸O3と回転軸O4を結ぶ線分上の回転軸O9まわりにおいて回転可能に支持される接続ブロック9が設けられている。この接続ブロック9には第3の平行四辺形リンク機構10が接続されている。すなわち、第3の平行四辺形リンク機構10はアーム10a～10eおよび接続ブロック9を紙面に垂直な回転軸O15～O19、O31、O32まわりにそれぞれ回転可能に接続することにより、2連式の平行四辺形リンク機構を形成してなる。この実施形態では、これら接続ブロック9と第3の平行四辺形リンク機構10により、互いに直交する2つの回転軸O9、O10を中心にそれぞれ傾斜可能な傾斜機構としての第1の傾斜アーム11を構成している。

【0022】ここで、顕微鏡鏡体（以下、鏡体という。）12は、その観察光軸が、紙面に平行な面内で、回転軸O17と回転軸O18を結ぶ線分を通る回転軸O20と一致しており、かつ前記アーム10eの下方突出端部に対して前記回転軸O20まわりに回転可能に取り付けられた鏡体支持アーム13を介していわば吊持する状態で保持されている。これにより、鏡体12は、回転軸O9、回転軸O20、および回転軸O9と回転軸O20の交点T1を通る紙面に垂直な仮想の回転軸O10まわりにそれぞれ回転可能である。なお、回転軸O9、回転軸O10、回転軸O20まわりのそれぞれの自重による回転モーメントが、常に、ゼロになるべく重量配分されている。

【0023】第2の平行四辺形リンク3におけるアーム3dに対して固定的に接続された固定台20には、紙面に平行な面内にあって鉛直軸O0と交差し、回転軸O9と平行な回転軸O21まわりに回転可能に支持された回転ブロック21が接続されている。この回転ブロック21

には、回転軸 O10 と平行であり、かつ回転軸 O21 と直交する回転軸 O12 まわりに回転可能に接続された座 22 が設けられている。そして、この実施形態では、これら固定台 20 と回転ブロック 21 および座 22 により、別の傾斜機構としての第 2 の傾斜アーム 15 を構成している。

【0024】前記座 22 には、スライドロッド 23 の一端が接続されており、このスライドロッド 23 の他端部には前記座 22 に対して前記回転軸 O20 を含む紙面に平行な面内で回転軸 O12 と直交する回転軸 O23 まわりに回転可能なジョイント 24 が接続されている。この実施形態では、スライドロッド 23 とジョイント 24 によりさらに別の傾斜機構としての傾斜ロッド 25 が構成されている。なお、ここで、回転軸 O21、回転軸 O12、回転軸 O23 まわりのそれぞれの自重による回転モーメントは常にゼロになるべく重量配分されている。

【0025】前記鏡体 12 の回転軸 O9、O10 まわりの傾斜運動を直接的に前記傾斜ロッド 25 の回転軸 O21、O12 まわりの傾斜運動に同一比で伝達する手段として可撓性の運動伝達部材が設けられている。すなわち、前記第 1 の傾斜アーム 11 における接続ブロック 9 には回転軸 O9 と同軸に配設された回転部材としてのプーリー 26a が設けられており、このプーリー 26a には、それぞれ反対側から巻き付けたワイヤー 27a、27b の巻込み端を固定している。この各ワイヤー 27a、27b の導出端側はそれぞれ可撓性のアウターチューブ 28a、28b の内部に摺動可能に挿通されて案内されるようになっている。アウターチューブ 28a、28b の各一端部は固定金具 29a を介してアーム 2d に対して固定されている。接続ブロック 9 はプーリー 26a の回転によって同時に一体的に回転させられる。

【0026】同様に、第 2 の傾斜アーム 15 の回転ブロック 21 には、回転軸 O21 と同軸に配設された回転部材としてのプーリー 26b が設けられており、これには前記アウターチューブ 28a、28b を通じて導かれてきた前記ワイヤー 27a、27b の各他端がそれぞれ反対側から巻き付けられるとともに、そのプーリー 26b の周面に固定されている。前記アウターチューブ 28a、28b の他端部は、固定金具 29b を介して前記固定台 20 に対して固定されている。したがって、回転ブロック 21 はプーリー 26b の回転によって同時に一体的に回転する。

【0027】前述した第 1 の傾斜アーム 11 における接続ブロック 9 にはこれに対するアーム 10b に回転軸 O32 と同軸的に連結して配設された同じく回転部材としてのプーリー 26c が設けられており、このプーリー 26c には、それぞれ反対側から端部を巻き付け、その先端を固定したワイヤー 27c、27d が設けられている。このワイヤー 27c、27d はそれぞれ前述したものは別の可撓性のアウターチューブ 28c、28d の内部

に摺動可能に挿通されて案内される。アウターチューブ 28c、28d の各端部は固定金具 29c を介して接続ブロック 9 に対して固定されている。接続ブロック 9 はプーリー 26c と一体的に回転するようになっている。

【0028】同様に、第 2 の傾斜アーム 15 の座 22 には、回転軸 O12 と同軸に配設された回転部材としてのプーリー 26d が設けられており、このプーリー 26d には前記ワイヤー 27c、27d の他端側が反対側から巻き付けられるとともに、その先端がプーリー 26d に固定されている。このワイヤー 27c、27d をガイドする前記アウターチューブ 28c、28d の端部は固定金具 29d を介して回転ブロック 21 に固定されている。第 2 の傾斜アーム 15 の座 22 はプーリー 26d と一体的に回転するようになっている。

【0029】ここで、前記プーリー 26a とプーリー 26b は同一方向から見た場合において、その一方のプーリーを回転させたとき、他方のプーリーが同じ方向に回転すべき向きにワイヤー 27a、27b が巻かれているとともに、その回転角度が等しくなるべく、両プーリー 26a、26b は、同一の径で形成されている。

【0030】同様に、前記プーリー 26c、26d は、同一方向から見た場合において、一方のプーリーを回転させたとき、他方のプーリーが同じ方向に回転すべき向きにワイヤー 27c、27d が巻かれているとともに、その回転角度が等しくなるべく両プーリー 26c、26d は、同一の径に形成されている。

【0031】この実施形態ではこれらプーリー 26a ~ 26d、ワイヤー 27a ~ 27d、アウターチューブ 28a ~ 28d、固定金具 29a ~ 29d により、運動伝達機構 47 を構成し、その可撓性で単一の長尺な伝達部材からなるワイヤー 27a ~ 27d は、ガイド手段としてのアウターチューブ 28a ~ 28d を通じて、座屈やたわみがなくその軸方向に進退するように案内される構成である。なお、ワイヤー 27a ~ 27d は 1 本の単線であっても、芯線の有無に拘らず、より線であってもよい。

【0032】一方、前記支持台 4 の底板 4a には、鉛直軸 O25 まわりに回転可能に支持されている垂直シャフト 30 が設けられている。これにはアーム 31a ~ 31d を互いに平行な回転軸 O26 ~ O29 まわりに回転可能に接続してなる固定用平行四辺形リンク 31 が、その回転軸 O26 まわりに回転可能に設けた旋回バー 32 を介して連結されている。ここで、回転軸 O26 は、前記鉛直軸 O25 に対して垂直であり、また、垂直シャフト 30 には、その鉛直軸 O25 まわりの回動を規制（制動）する電磁ブレーキが配設され、また、アーム 31a とアーム 31b には、回転軸 O26 まわりの回動を規制する後述の電磁ブレーキが配設されている。

【0033】前記傾斜ロッド 25 のジョイント 24 の上端には、ロッド 33 の一端が連結されている。このロッド

ド33の他端は、前記固定用平行四辺形リンク31のアーム31dの一端に連結されている。そして、この傾斜ロッド25は、鉛直軸O25を含む紙面に平行な面内にあり、回転軸O28と回転軸O29を結ぶ線分を通る線上において各部に対して回転可能に接続されている。

【0034】このロッド33の一端は、前記傾斜ロッド25のジョイント24に対して、回転軸O23と直交する回転軸O24まわりに回転可能に接続されている。この実施形態では、これら垂直シャフト30、固定用平行四辺形リンク31、旋回バー32およびロッド33および後述の電磁ブレーキにより運動規制機構40が構成されている。ここで、前記運動規制機構40の、回転軸O25、O26、O30まわりのそれぞれの自重による回転モーメントが、常にゼロになるべく、重量配分で構成されている。

【0035】図1で示すように前述した鉛直軸O0を含む紙面に平行な面内で、回転軸O1、O4、O10をそれぞれ結ぶ三角形が、同一面内で、回転軸O5、O8、O12をそれぞれ結ぶ三角形と相似形になるべく、各回転軸を配置して構成されている。ここで相似比は、 $(O1, O4, O10) / (O5, O8, O12) = C$ となっている。Cは、定数である。

【0036】次に、細部の構成について説明する。図1において、37aは、支持台4に配設され、その支持台4に対する支柱1の回転を電氣的に規制可能な電磁ブレーキである。

【0037】第1の傾斜アーム11および第1の平行四辺形リンク2のアーム2dとの接続部には第1の傾斜アーム11の接続ブロック9に突出して形成される第1の回転ロッド38が設けられている。この第1の回転ロッド38は、前記アーム2dの内部に配設されたベアリングに嵌挿されることにより、回転軸O9まわりに回転可能である。また、アーム2dには、電磁ブレーキ37dが配設され、この電磁ブレーキ37dはアーム2dに対する前記第1の回転ロッド38の回転を電氣的に規制するようになっている。

【0038】接続ブロック9にも、電磁ブレーキ37eが配設され、電磁ブレーキ37eは接続ブロック9に対するアーム10aの回転を電氣的に制動可能なものである。鏡体支持アーム13にも、鏡体支持アーム13のアーム10eに対する回転軸O20まわりの回転を規制可能な電磁ブレーキ37fが配設されている。

【0039】次に、図2に従い、上方支持部材5の部分の詳細を説明する。この図2は、図1の矢印a方向から見た回転軸O1を含む部分の断面を示すものである。すなわち、上方支持部材5には、上方シャフト34がベアリング36aを介して回転軸O1まわりに回転可能に支持されており、その上方シャフト34は、前記上方支持部材5に配設された電磁ブレーキ37bにより電氣的に規制可能である。前記アーム2aは、前記上方シャフト

34の外周にベアリング36bを介して回転軸O1まわりに回転可能に支持されている。前記アーム2bは、上方シャフト34に設けたフランジ部に対してねじにより固定されている。

【0040】次に、図3に従い、下方支持部材6の部分の詳細を説明する。図3は図1の矢印b方向から見た回転軸O5を含む部分の断面を示すものである。

【0041】すなわち、前記下方支持部材6には、下方シャフト35が、ベアリング36cを介して回転軸O5まわりに回転可能に支持されており、その下方シャフト35は、前記下方支持部材6に配設された電磁ブレーキ37cにより電氣的に規制可能である。前記アーム3aは、前記下方シャフト35のフランジ部に対してねじにより固定されている。また、前記アーム3bは、前記下方シャフト35の外周にベアリング36dを介して回転軸O5まわりに回転可能に支持されている。

【0042】次に、図4に従い、第2の平行リンク3、第2の傾斜アーム15、傾斜ロッド25および運動規制機構40の詳細な構成について説明する。

【0043】図4中、T2は、回転軸O12と回転軸O21との交点、S2は回転軸O23、回転軸O24、回転軸O30の交点を示している。第2の平行四辺形リンク3のアーム3dにはねじ軸41が固定されている。このねじ軸41にはカウンターウエイト39が軸線方向に移動可能に支持されている。前記カウンターウエイト39は第1の平行四辺形リンク2、第2の平行四辺形リンク3を連動させたとき、回転軸O0、O1まわりの回転モーメントが、常にゼロになるべく位置および重量配分がなされている。

【0044】同図4中、43は傾斜ロッド駆動部であり、前記座22に配設された傾斜ロッド25のスライドロッド23を電氣的に駆動して回転軸O23の方向に移動させ、傾斜中心点S1、S2を移動させる駆動手段を構成する。また、同図4中、44はその傾斜ロッド駆動部43の駆動量を検出することにより、T2とS2間の直線距離R2を算出する傾斜ロッド位置検出部である。この結果から傾斜中心点S1、S2の実際の位置データを得ることができる。従って、傾斜ロッド位置検出部44は傾斜中心点を検出する傾斜中心点検出部を構成するものでもある。この傾斜ロッド位置検出部44の検出手段としては例えばエンコーダ等、種々のものを利用できる。

【0045】また、支持台4には支持台4に対する垂直シャフト30の回転軸O25まわりの回転を電氣的に規制可能な電磁ブレーキ37gが配設されている。また、固定用平行四辺形リンク31を構成するアーム31a、31bにはアーム31a、31bの旋回バー32に対する回転軸O26まわりの回転を電氣的に規制可能な電磁ブレーキ37h、37iがそれぞれ配設されている。

【0046】また、アーム31aと旋回バー32のそれ

ぞれには、回転軸 O26 および O25 まわりの回転モーメントを相殺すべく設ける補助ウエイト 42a, 42b が固定されている。

【0047】図5は、本実施形態における鏡体12と電気回路の構成を示す構成図である。

【0048】鏡体12には、対物レンズ500、ズームレンズ50、図示しない結像レンズ、図示しない接眼レンズを有しており、左右の観察光学系を構成している。

【0049】そして、対物レンズ500を通る左目用の光軸51Lと右目用の光軸51Rの交点が焦準位置Pとなる。対物レンズ500の焦点距離をf、鏡体12の傾斜中心点をS1、回転軸O9と回転軸O10と回転軸O20の交点をT1、交点T1から傾斜中心点S1までの距離をRL、交点T1から焦準位置Pまでの距離をRFとする。

【0050】本実施形態においては、対物レンズ500は固定焦点であり、傾斜中心点S1は焦準位置Pと一致するように、傾斜ロッド25のスライドロッド23が設定されている。

【0051】更に、鏡体12にはズームレンズ50が終端に位置したことを検出するフォトインタラプタ56が設置されている。フォトインタラプタ56は、前記ズームレンズ50の移動枠53に設けた図示しない遮光部材によって遮光されたときに、前記ズームレンズ50がその観察光軸上を移動して最も上方の位置に達したことを検出する。フォトインタラプタ56は支持台4などに設置された倍率検出用カウンタ回路101のRESET端子に接続されている。

【0052】また、ズームレンズ50を取り付けている移動枠53がスリッパ機構121を介してズームレンズ駆動部52に接続されている。ズームレンズ50には、手動ツマミ122が設けられている。手動ツマミ122には、ズームレンズ位置検出手段57が接続されている。ズームレンズ位置検出手段57は例えばエンコーダからなり、ズームレンズ50の位置を検出する。このズームレンズ位置検出手段57の出力端は前述のカウンタ回路101の図示しないデータ入力端に接続されている。そして、倍率検出用カウンタ回路101とズームレンズ位置検出手段57は、鏡体12の観察倍率を検出する倍率検出部を構成するものである。

【0053】前記カウンタ回路101の図示しないデータ出力部は制御部(CPU)102に接続されている。制御部102にはズームレンズ駆動部52に駆動指令を与える第1ドライバ回路103が接続されている。第1ドライバ回路103はズームレンズ駆動部52に接続されている。

【0054】更に制御部102にはROM106が接続されている。そしてROM106には制御部102のCPUに実行させる図6のフローチャートに示すようなプログラムが少なくとも格納されている。

【0055】また、鏡体12に取り付けられたグリップ61にはスイッチSW1が設けられている。スイッチSW1は、ブレーキ制御回路123に接続されている。また制御部102はブレーキ制御回路123に接続されている。ブレーキ制御回路123は第1ブレーキ駆動回路124を介して無励磁式電磁ブレーキ(通電時にフリーとなり、非通電時にロックするタイプ)37a~37fに接続されており、さらに、ブレーキ制御回路123は第2ブレーキ駆動回路125を介して励磁式電磁ブレーキ(通電時にロックし非通電時にフリーとなるタイプ)37g~37iに接続されている。

【0056】ブレーキ制御回路123はスイッチSW1からの操作信号及び制御部102からの制御信号によりブレーキ駆動回路124のみ、又はブレーキ駆動回路124及びブレーキ駆動回路125の両方に駆動信号を出力するべく図示しない回路を有している。

【0057】(作用)次に、上記した構成の作用を図6のフローチャートを適宜参照して説明する。手術用顕微鏡の観察手段としての鏡体12を支持アーム機構を用いて、3次元空間の所望の位置に6自由度の動きで移動する作用、鏡体12を傾斜中心点S1を中心に傾斜する作用、及び傾斜中心点S1を鏡体12の観察光軸と略一致した方向に移動する作用は、前述した特開平10-14938と同じであるためここでの説明は省略する。

【0058】ここでは、鏡体12の観察倍率に応じて支持アーム機構を制御する制御手順を説明する。

【0059】先ず、術者が電源を投入すると、ROM106に内蔵されたプログラムに従い、第1ドライバ回路103によりズームレンズ駆動部52が駆動され、ズームレンズ50及び移動枠53は上端方向(低倍側)へ移動させられる。移動枠53が低倍側終端に達すると、図示しない遮光板がフォトインタラプタ56を遮光する。そのフォトインタラプタ56の出力はハイレベルからロウレベルへ変化する。従って、フォトインタラプタ56に接続されているカウンタ回路101のリセット端子がロウレベルとなり、カウンタ回路101がリセットされる。

【0060】次いで術者は、図示しないフットスイッチを操作し、ズームレンズ50を所望の倍率に設定し、術部の観察を行う。ズームレンズ50の移動に伴い、手動ツマミ122を介してエンコーダ57のパルス信号がカウンタ回路101に入力されカウントデータとして保存される。

【0061】観察手段の観察状態または観察手段の種類を検出する検出手段としての制御部102は、カウンタ回路101からカウントデータを読み込み、ズーム倍率を算出する。従って、制御部102は、常に鏡体12の観察倍率を保持している。

【0062】鏡体12の焦準位置Pは、あらかじめ設定されている。また、制御部102は、傾斜ロッド位置検

出部 44 からのデータをもとに傾斜中心点 S1 から T1 までの距離 RL を算出し、傾斜中心点 S1 の位置データを得る。

【0063】更に制御部 102 は、RF と RL を比較する。RL とほぼ等しい場合には、制御部 102 は前記第 1 ドライバ回路 103 に対して停止信号を出力し、傾斜中心点 S1 を移動させる駆動の開始を禁止する。

【0064】また、RF が RL よりも小さい場合には、制御部 102 は、傾斜中心点 S1 を上方向に駆動するべく前記第 2 ドライバ回路 104 に対し駆動信号を出力する。従って、傾斜ロッド駆動部 43 が駆動され、傾斜中心点 S1 が上方に移動させられる。

【0065】逆に、RF が RL よりも大きい場合には、制御部 102 はその傾斜中心点 S1 を下方に移動するべく前記第 1 ドライバ回路 103 に対して駆動信号を出力し、傾斜中心点 S1 を下方に移動するように第 1 ドライバ回路 103 を駆動する。

【0066】この動作は図示しないタイマによる割り込み処理にて定期的に繰り返される。

【0067】本実施形態においては、対物レンズ 500 は固定焦点式であるため、傾斜中心点 S1 は焦点位置 P と略一致した位置に設定されている。

【0068】次に術者は、観察位置 (= 焦点位置 P) 又は観察方向を移動するためにグリップ 61 に設けられたスイッチ SW1 を ON する。スイッチ SW1 の信号はブレーキ制御回路 123 へ伝達される。ブレーキ制御回路 123 は、スイッチ SW1 からの ON 信号を受け取ると制御部 102 から鏡体 12 の観察倍率を取得する (ステップ S1)。

【0069】ブレーキ制御回路 123 は、実際の観察倍率が鏡体 12 があらかじめ設定した所定の観察倍率閾値を超えているかどうかを判断し (ステップ S2)、実際の観察倍率が所定の観察倍率閾値よりも低い場合でかつ、スイッチ SW1 が ON である信号を受信している場合 (ステップ S3 の判断が YES) には、第 1 ブレーキ駆動回路 124 にのみ駆動信号を出力する (ステップ S6)。従って電磁ブレーキ 37a ~ 37f に駆動電流が出力され、フリーの状態となる。ここで、電磁ブレーキ 37g ~ 37i は励磁式電磁ブレーキであるため、電磁ブレーキ 37a ~ 37i の全てがフリーの状態となる。従ってアームは前述の 6 自由度の動きが可能となり、術者は鏡体 12 を 3 次元空間の所望の位置に移動することが可能となる。

【0070】一方、実際の観察倍率が所定の観察倍率閾値よりも低い場合でかつ、スイッチ SW1 が ON である信号を受信していない場合 (ステップ S3 の判断が NO) には、第 1 ブレーキ駆動回路 124、125 のいずれにも駆動信号を出力しない (ステップ S5)。

【0071】また、ステップ S2 において、実際の観察倍率が鏡体 12 があらかじめ設定した所定の観察倍率閾

値を超えていると判断された場合において、スイッチ SW1 が ON である信号を受信している (ステップ S4 の判断が YES) ならば、第 1 ブレーキ駆動回路 124 及び第 2 ブレーキ駆動回路 125 の両方に駆動信号を出力する (ステップ S7)。従って、電磁ブレーキ 37a ~ 37f がフリーの状態となり、電磁ブレーキ 37g ~ 37i はロックの状態となる。

【0072】この場合には、アームは前述の傾斜中心点 S1 を中心とした傾斜動作のみが可能となり、所定の観察点 (= 焦点位置 P) を任意の方向から観察するべく鏡体 12 を所望の方向に傾斜することが可能となる。

【0073】一方、ステップ S2 において、実際の観察倍率が鏡体 12 があらかじめ設定した所定の観察倍率閾値を超えていると判断された場合において、スイッチ SW1 が ON である信号を受信していない (ステップ S4 の判断が NO) ならば、ステップ S5 に移行して前記した処理を実行する。

【0074】(効果) 本実施形態によれば、術者は低倍観察時には自由に観察点を変更できるのに加え、高倍観察時には所定の観察点を様々な方向から観察できる。すなわち、高倍観察時に不意の鏡体移動によって術野を失うことがなくなり、鏡体移動操作に気を遣わなくても済むため、手術時間の短縮化に効果がある。

【0075】(第 2 実施形態)

(構成) 図 7 は本実施形態における鏡体 12 と電気回路の構成を示す構成図である。

【0076】第 1 実施形態と同じ部分には同じ符号を付し、詳細な説明は省略する。

【0077】手術用顕微鏡の鏡体 12 には、内視鏡 501 が着脱自在に取り付けられている。内視鏡 501 には図示しない瞳分割プリズムが内蔵されており、内視鏡 501 の焦点位置 P2 からの光束を鏡体 12 の図示しない左右の観察光路へ導き、術者が両目で内視鏡像を観察可能である。内視鏡 501 を取り外した状態では、鏡体 12 の図示しない対物レンズの焦点位置 P1 の観察が可能である点は第 1 実施形態と同様である。

【0078】また、鏡体 12 の下部には、内視鏡 501 の着脱状態を検出する内視鏡検出部 502 が設けられている。内視鏡検出部 502 は、制御部 102 に接続されている。

【0079】制御部 102 には、第 2 ドライバ回路 104 が接続されている。第 2 ドライバ回路 104 は、傾斜ロッド駆動部 43 に接続されている。傾斜ロッド駆動部 43 は、傾斜ロッド位置検出部 44 に接続されている。傾斜ロッド位置検出部 44 は、制御部 102 に接続されている。

【0080】また、グリップ 61 には、第 1 実施形態と同様のスイッチ SW1 に加えてスイッチ SW2 が設置されている。スイッチ SW1 及びスイッチ SW2 は各々ブレーキ制御回路 123 に接続されている。

【0081】制御部102がブレーキ制御回路123に接続されているのは、第1実施形態と同様である。さらに鏡体12の側面にはナビゲーションセンサ503が設けられている。ナビゲーションセンサ503の位置を検出するデジタイザ504は、ナビゲーション用ワークステーション505に接続されている。ワークステーション505は、制御部102に接続されている。

【0082】(作用)次に、上記した構成の作用を図8のフローチャートを適宜参照して説明する。ここでは、術者が、手術用顕微鏡の鏡体12に内視鏡501を取り付け
10 付けていない状態から説明する。

【0083】術者が電源を投入すると、ROM106に内蔵されたプログラムに従い、制御部102は内視鏡検出部502から内視鏡着脱状態の情報を入手する(ステップS10)。この場合、内視鏡501が取り付けられていないため、制御部102は内視鏡無しのモードで動作する。

【0084】すなわち、制御部102は第2ドライバ回路104に対して駆動信号を出力し、傾斜中心点を鏡体12の焦点位置P1に併せるように傾斜ロッド駆動部4
20 3を駆動する。この時の傾斜中心点をS1に設定する(ステップS14)。制御部102は傾斜ロッド位置検出部44からの位置情報のフィードバックを受けて焦点位置P1と傾斜中心点S1が一致するまで傾斜ロッド駆動部43を駆動させて停止する。

【0085】ここで、術者がグリップ61に設けられたスイッチSW1をONするとこの信号はブレーキ制御回路123に伝達される。ブレーキ制御回路123は、スイッチSW1がONである信号を受け取ると(ステップ
30 S15の判断がYES)、第1ブレーキ駆動回路124に駆動信号を出力し(ステップS17)、第1ブレーキ駆動回路124は電磁ブレーキ37a~37fが通電されてフリーとなる。しかし、電磁ブレーキ37g~37iは通電されないためフリーのままである。従って第1実施形態と同様に術者は鏡体12を3次元空間の所望の位置に6自由度の動きをもって移動することができる。

【0086】次に術者がグリップ61に設けられたスイッチSW2をONすると(ステップS16の判断がYES)、この信号はブレーキ制御回路123に伝達される。ブレーキ制御回路123は、スイッチSW2がON
40 である信号を受け取ると、第1ブレーキ駆動回路124及び第2ブレーキ制御回路125に駆動信号を出力する(ステップS18)。

【0087】従って、第1ブレーキ駆動回路124によって電磁ブレーキ37a~37fが通電されてフリーとなり、第2ブレーキ駆動回路125によって電磁ブレーキ37g~37iが通電されてロックされる。従って、術者は鏡体12を傾斜中心点S1(=鏡体12の基準位置P1)を中心に傾斜させて任意の観察方向から基準位置P1を観察することができる。

【0088】また、ステップS15及びステップS16の判断がいずれもNOの場合には、駆動信号は出力されず第1ブレーキ駆動回路124及び第2ブレーキ制御回路125はいずれもOFF状態とされる(ステップS19)。

【0089】次に、術者が鏡体12の下端の図示しない取り付け部に内視鏡501を取り付けた場合の作用に関して説明する。

【0090】術者が内視鏡501を鏡体12の下端に取り付けると内視鏡検出部502が内視鏡取り付け状態の信号が制御部102に伝達される(ステップS10)。制御部102は内視鏡検出部502から内視鏡が取り付けられている旨の信号を受け取ると、内視鏡有りのモードで動作する(ステップS11)。

【0091】すなわち、まず制御部102はナビゲーション用ワークステーション505から鏡体12の術部に対する相対位置を取得する(ステップS12)。

【0092】鏡体12の術部に対する相対位置の演算法を以下に示す。鏡体12に設けられたナビゲーションセンサ503からの信号をデジタイザ504で受信する。また、デジタイザ504は、図示しない患者に設けられたナビゲーションセンサからの信号を受信している。デジタイザ504で受信された各々の信号はワークステーション505にて解析され、手術用顕微鏡の鏡体12と術部との相対位置が演算されて保持される。

【0093】制御部102は、ワークステーション505よりこの相対位置を取得する。内視鏡501の長さはあらかじめ設定されているため、術部に対する内視鏡501の相対位置も制御部102で演算されている。制御部102は、術部表面と内視鏡501の軸の交点に傾斜中心点を移動させるべく、第2ドライバ回路104に信号を出力する。第2ドライバ回路104は、傾斜ロッド駆動部43へ駆動信号を出力し傾斜中心点を術部表面方向へ移動させる。制御部102は傾斜ロッド位置検出部44からの位置情報をフィードバックし、傾斜中心点が術部表面に達した時点で駆動信号の出力を停止する。この際の傾斜中心点をS2とする(ステップS13)。

【0094】次に術者は、グリップ61に設けられたスイッチSW1をONすると(ステップS15の判断がYES)、この信号はブレーキ制御回路123に伝達される。ブレーキ制御回路123はスイッチSW1からの信号を受信するとブレーキ駆動回路124に駆動信号を出力する(ステップS17)。従って、電磁ブレーキ37a~37fは、通電されてフリーとなる。従って前述と同様に鏡体12及び内視鏡501は3次元空間の任意の位置に移動することが出来る。術者は、これによって内視鏡501の焦点位置P2を所望の観察位置に合わせ
る。

【0095】次に、術者がグリップ61に設けられたスイッチSW2をONすると(ステップS16の判断がY
50

ES)、この信号はブレーキ制御回路123に伝達される。ブレーキ制御回路123はスイッチSW2からの信号を受信するとブレーキ駆動回路124及びブレーキ駆動回路125に駆動信号を出力する(ステップS18)。

【0096】従って、電磁ブレーキ37a~37fは通電されてフリーとなり、電磁ブレーキ37g~37iは通電されてロックされる。これにより、術者は鏡体12及び内視鏡501を傾斜中心点S2を中心として傾斜することが出来る。この時の作用図を図9に示す。術部601表面の傾斜中心点S2を中心に内視鏡501の先端部は術部体腔内で移動することが出来る。

【0097】また、ステップS15及びステップS16の判断がいずれもNOの場合には駆動信号が出力されず、第1ブレーキ駆動回路124及び第2ブレーキ制御回路125はいずれもOFF状態とされる(ステップS19)。

【0098】(効果)いわゆるキーホールサージャリーと呼ばれる、小切開手術において、内視鏡の移動による周辺組織の圧排を意識せずに視野の可変が行えるため、手術の効率化につながる。また、上下方向の移動を気にすることなく内視鏡の視野移動が行えるため、この点でも手術の効率化につながる。

【0099】さらに、内視鏡を装着した場合と装着しない場合において、常に最適な傾斜中心点が設定されるため、手術の短時間化が達成される。

【0100】(第3実施形態)

(構成)次に図10~図14を用いて本発明の第3実施形態を説明する。

【0101】図10は、第1実施形態における図4を変形したものである。すなわち、軸O25に設けられている電磁ブレーキ37gにはモーター511gが追加されている。また、軸O26に設けられている電磁ブレーキ37hにはモーター511hが追加されている。また、同じく軸O26に設けられている電磁ブレーキ37iにはモーター511iが追加されている。さらに軸O24には電磁ブレーキ37j及びモーター511jが追加されている。

【0102】また、ロッド33の軸O24側の終端には傾斜ロッド25の代わりに傘形状の部材506が軸O24を中心回動可能に取り付けられている。

【0103】図11は部材506の拡大図である。

【0104】スライドロッド23は、第1実施形態と同様であるが、ロッド33と直接接続はされておらず摺動部材507に差し込まれている。摺動部材507はバネ508a~バネ508dによって4方向から部材506に吊られている。従って摺動部材507及びスライドロッド23は無負荷の場合には、常に部材506の略中心位置に位置されている。

【0105】図12は本実施形態における鏡体部及び電

気回路の構成図である。

【0106】第1実施形態、第2実施形態と異なる部分のみ説明を加える。

【0107】ブレーキ駆動回路125には、電磁ブレーキ37g~37iに加えて電磁ブレーキ37jが接続されている。制御部102には、第3ドライバ回路510が接続されており、更に第3ドライバ回路510には、モーター511g~511jが接続されている。

【0108】ナビゲーション用ワークステーション505には、オープンMRI512が接続されている。従って、ワークステーション505は、オープンMRI512により得たリアルタイムの患者断層像をもとにナビゲーションを行うことが出来るため、リアルタイムの鏡体12及び内視鏡501と術部との相対位置を検出することができる。

【0109】また、制御部102には、規制範囲設定スイッチ509が接続されている。

【0110】(作用)次に、上記した構成の作用を図13のフローチャートを適宜参照して説明する。鏡体12及び内視鏡501の3次元位置検出方法は第2実施形態と同様である。ただし、ナビゲーション用ワークステーション505にはオープンMRI512が接続されているため、手術中のリアルタイムの患者状態(手術中の体腔、ブレインシフトを含む)を元に鏡体12と内視鏡501の術部に対する相対位置が検出されている。

【0111】ここで、先ず鏡体12から内視鏡501が取り外された状態での作用を説明する。内視鏡着脱状態についての情報を取得し(ステップS30)、この結果、内視鏡が取り外されていると判断された場合(ステップS31)には、鏡体12の位置情報を取得する(ステップS35)。次に、術者がグリップ61に設けられているスイッチSW1をONすると(ステップS36の判断がYES)、この信号は、ブレーキ制御回路123に伝達され、第2実施形態と同様にブレーキ駆動回路124に駆動信号が送られて、電磁ブレーキ37a~37fがフリーとなる(ステップS34)。すなわち、電磁ブレーキ37a~37jの全ての軸がフリーとなることで、術者は鏡体12を3次元空間の所望の位置に移動することができる。

【0112】次に術者がグリップ61に設けられたスイッチSW2をONすると(ステップS38の判断がYES)、この信号はブレーキ制御回路123に伝達される。ブレーキ制御回路123は、スイッチSW2からの情報を受信すると、まず制御部102に対して信号を出力する。次いで制御部102はワークステーション505からの鏡体12と術部の相対位置関係の情報を元に部材506を術部と相関する位置に設定するべく第3ドライバ回路510へ駆動信号を出力する。

【0113】すなわち、術部の体腔形状と鏡体12の焦点位置P1の位置関係が、部材506の内腔とスライド

ロッド 23 の位置関係と相似になるべく、モーター 511g ~ 511j を駆動する (ステップ S43)。部材 506 の位置は、部材 506 に設けられた図示しないナビゲーションセンサによって前記デジタイザ 504 及びワークステーション 505 を介して制御部 102 にフィードバックされる。

【0114】部材 506 の移動が完了すると、制御部 102 はその旨をブレーキ制御回路 123 へ通知する。ブレーキ制御回路 123 はこの時点で尚スイッチ SW2 が ON されていれば電磁ブレーキ駆動回路 124 及び電磁ブレーキ駆動回路 125 に駆動信号を出力する (ステップ S44)。従って、電磁ブレーキ 37a ~ 37f は通電されてフリー状態となり、電磁ブレーキ 37g ~ 37j は通電されてロック状態となる。

【0115】術者はこの状態で鏡体 12 を移動した場合、焦準位置 P1 が常に術部の体腔内に位置するように鏡体を移動することが可能となる。

【0116】また、ステップ S36 及びステップ S38 の判断がいずれも NO の場合には駆動信号は出力されず、第 1 ブレーキ駆動回路 124 及び第 2 ブレーキ制御回路 125 はいずれも OFF 状態とされる (ステップ S39)。

【0117】次いで、鏡体 12 に内視鏡 501 が取り付けられている状態における作用を説明する。

【0118】この場合も、ステップ S30 ~ S34、S37、S39、S41、S42 で示すように、基本的には内視鏡 501 が取り付けられていない状態と同様の作用となるが、相違点としては、スライドロッド 23 の先端位置と部材 506 との位置関係が、内視鏡 501 の先端位置 P3 と術部の体腔との位置関係と近似の位置になるように、モーター 511g ~ 511j が制御されることである (ステップ S41)。

【0119】これによって、術者がスイッチ SW2 を操作した場合の動作は、図 14 に示す図のようになる。すなわち、術部 601 に対して破線で示す動作規制範囲 600 が設定され、この動作規制範囲 600 から内視鏡 501 の先端が突き出さないように支持アーム機構の移動範囲が制限される。

【0120】また、術者は、規制範囲設定スイッチ 509 によって、部材 506 の位置を微調整することが出来る。すなわち、スライドロッド 23 から離れた位置に部材 506 を微動することで、不要な深さまで内視鏡 501 が挿入されるのを防止することが出来る。

【0121】(効果) 本実施形態では、顕微鏡観察時には顕微鏡視野が不意に大きくずれて視野を失うことがなくなり、手術の効率が向上する。また、内視鏡観察時には、周辺組織を圧排するように必要以上に注意深く操作する必要がないため、手術の効率が向上する。

【0122】(付記) 上記した具体的実施形態から以下のような構成の発明を抽出することができる。

【0123】1. 術部を観察する観察手段と、この観察手段を 3 次元空間の所望の位置に支持し、少なくとも前記観察手段をその観察光軸上の任意の点を中心に傾斜可能に設定し、かつこの傾斜中心点を前記観察手段の略観察光軸上で移動させることが可能な観察手段支持アーム機構と、前記観察手段の観察状態または前記観察手段の種類を検出する検出手段と、この検出手段の検出結果に応じて、前記観察手段支持アーム機構の動作状態の切り替えを行う制御手段と、を具備することを特徴とする手術用観察装置。

【0124】2. 前記観察手段は、手術用顕微鏡と、この手術用顕微鏡から突出自在な内視鏡とから構成され、前記検出手段は、前記内視鏡の突出量を検出するものであり、前記制御手段は、前記検出手段の検出結果に応じて、前記観察手段支持アーム機構の傾斜中心点を移動することを特徴とする 1. に記載の手術用観察装置。

【0125】3. 前記検出手段は、患部と前記観察手段の相対位置を検出するものであり、前記制御手段は、前記検出手段の検出結果に応じて、前記観察手段支持アーム機構の傾斜中心点を移動することを特徴とする 2. に記載の手術用観察装置。

【0126】4. 術部を観察する観察手段と、この観察手段を 3 次元空間の所望の位置に支持する支持アーム機構と、を有する手術用観察装置であって、前記支持アーム機構は、前記観察手段及びその観察位置を結ぶ直線とリンクで接続された相似の位置に設けられた部材と、該部材の移動範囲を制限する制限手段と、該制限手段を制御する制御手段と、を有することを特徴とする手術用観察装置。

【0127】5. 前記制御手段は、前記観察手段の観察状態を検出する検出手段と、該検出手段の検出結果に応じて前記制限手段を駆動する駆動手段と、を有することを特徴とする 4. に記載の手術用観察装置。

【0128】6. 前記観察手段は、手術用顕微鏡及び内視鏡の少なくともいずれか一方を有すること、を特徴とする 5. に記載の手術用観察装置。

【0129】7. 前記検出手段は、前記手術用顕微鏡の観察状態又は前記内視鏡の観察状態を検出するものであること、を特徴とする 6. に記載の手術用観察装置。

【0130】8. 前記制御手段は、患者と前記観察手段の相対位置を演算し、この演算結果に応じて前記制限手段を制御することを特徴とする 4. ~ 7. のいずれか 1 つに記載の手術用観察装置。

【0131】9. 術部を観察する観察手段と、前記観察手段を支持する支持手段と、前記支持手段と接続され、前記観察手段を 3 軸方向に移動する移動手段と、前記移動手段に設けられて前記観察手段の移動を制限可能な移動制御手段と、前記観察手段の観察状態又は前記観察手段の種類を検出する検出手段と、前記検出手段の検出結果に応じて前記移動制限手段を駆動し、前記観察手

段の移動を制限する制御手段と、を具備することを特徴とする手術用観察装置。

【0132】10．前記移動手段は、2つの端部を有する複数のアームと、前記複数のアームが連なるように前記端部を接続する接続部と、を備え、前記接続部には移動制限手段が設けられていることを特徴とする9．に記載の手術用観察装置。

【0133】11．前記移動制限手段は、前記制御手段と電氣的に接続され、前記制御手段からの指示に従って前記接続部において前記アームの移動を制限するための力を発生するブレーキを含むことを特徴とする10．に記載の手術用観察装置。

【0134】12．前記接続部は、前記アームの数に応じて複数箇所に設けられており、前記移動制限手段は、前記アームの数及び前記観察手段の移動を制限する方向に応じて複数の前記接続部に設けられており、更に、複数の前記移動制限手段は前記制限手段により各々個別に制御されることを特徴とする10．に記載の手術用観察装置。

【0135】13．前記移動制限手段は、前記制御手段と電氣的に接続され、前記制御手段からの指示に従って前記移動手段の移動を制限するための力を発生するブレーキを含むことを特徴とする9．に記載の手術用観察装置。

【0136】14．前記制限手段は、前記制御手段の指示に基づいて前記移動手段の移動を制限し、前記観察手段をその観察光軸上の任意の点を中心に傾斜して設定可能にすると共に、この傾斜中心点を前記観察手段の略光軸上で移動させることを可能にすることを特徴とする9～13のいずれか1つに記載の手術用観察装置。

【0137】

【発明の効果】本発明によれば、手術用観察装置の観察位置移動操作が必要以上に注意深く操作する必要がなく、スムーズに手術を行うことが可能となるため、手術の効率が向上する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1実施形態に係る手術用顕微鏡の機械的な構成部分を概略的に示す図である。

【図2】上方支持部材5の部分の詳細を説明するための図である。

【図3】下方支持部材6の部分の詳細を説明するための図である。

【図4】第2の平行リンク3、第2の傾斜アーム15、傾斜ロッド25および運動規制機構40の詳細な構成について説明するための図である。

【図5】第1実施形態における鏡体12と電気回路の構成を示す構成図である。

【図6】第1実施形態において、倍率に応じた2つのブレーキ駆動回路124、125のON、OFF制御について説明するための図である。

【図7】第2実施形態における鏡体12と電気回路の構成を示す構成図である。

【図8】第2実施形態において、内視鏡着脱状態に応じた2つのブレーキ駆動回路124、125のON、OFF制御について説明するための図である。

【図9】鏡体12及び内視鏡501を傾斜中心点S2を中心として傾斜させるようすを示す図である。

【図10】本発明の第3実施形態における、第2の平行リンク3、第2の傾斜アーム15、傾斜ロッド25および運動規制機構40の詳細な構成を示す図である。

【図11】部材506の拡大図である。

【図12】本発明の第3実施形態における鏡体部及び電気回路の構成図である。

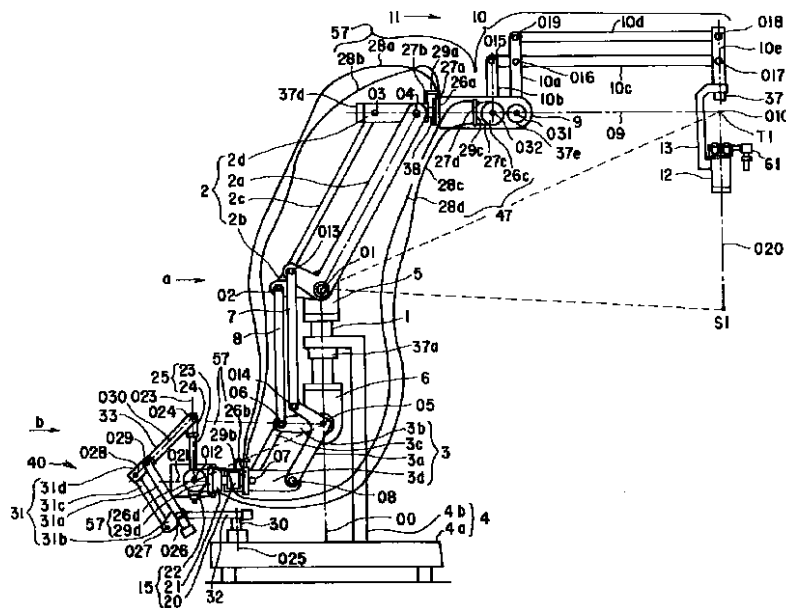
【図13】第3実施形態において、内視鏡着脱状態に応じた2つのブレーキ駆動回路124、125のON、OFF制御について説明するための図である。

【図14】術者がスイッチSW2を操作した場合の動作について説明するための図である。

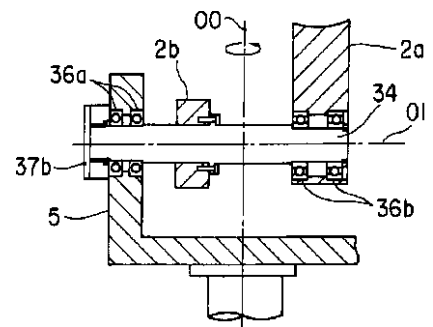
【符号の説明】

- 12 鏡体
- 23 スライドロッド
- 25 傾斜ロッド
- 37a～37f 無励磁式電磁ブレーキ
- 37g～37i 励磁式電磁ブレーキ
- 50 ズームレンズ
- 52 ズームレンズ駆動部
- 53 移動枠
- 56 フォトインタラプタ
- 57 ズームレンズ位置検出手段
- 61 グリップ
- 101 倍率検出用カウンタ回路
- 102 制御部(CPU)
- 103 第1ドライブ回路
- 106 ROM
- 121 スリップ機構
- 122 手動つまみ
- 123 ブレーキ制御回路
- 124 第1ブレーキ駆動回路
- 125 第2ブレーキ駆動回路
- 500 対物レンズ

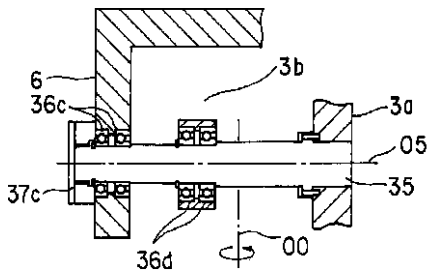
【図1】



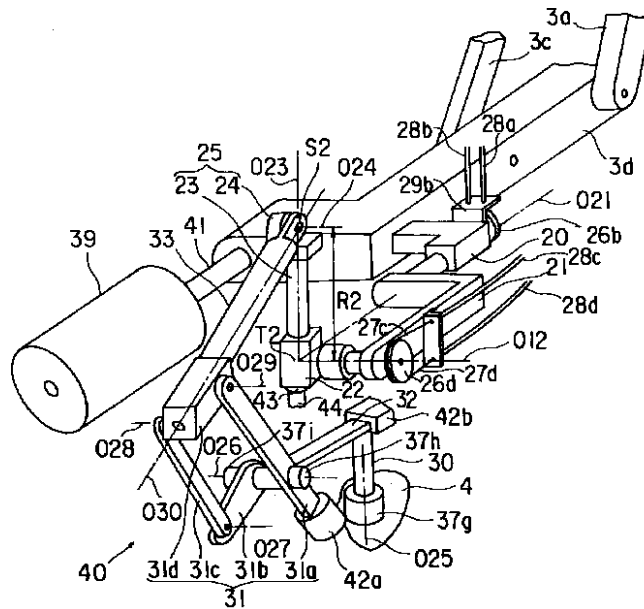
【図2】



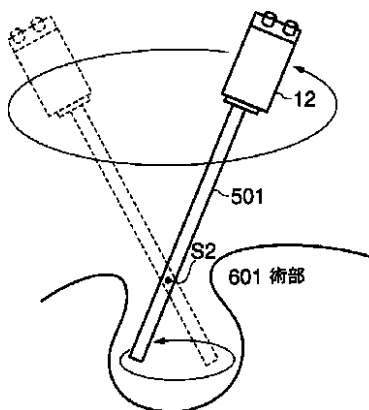
【図3】



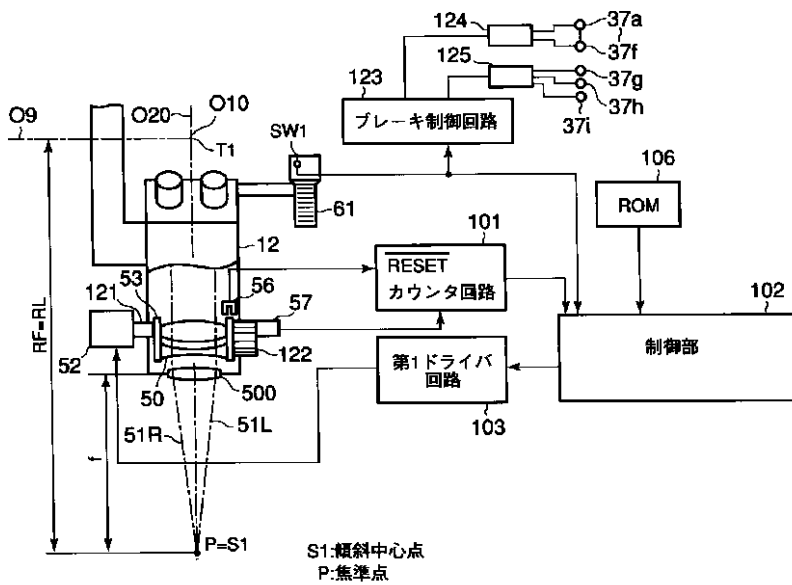
【図4】



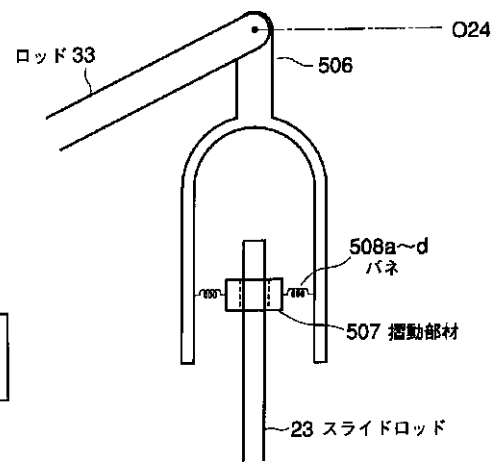
【図9】



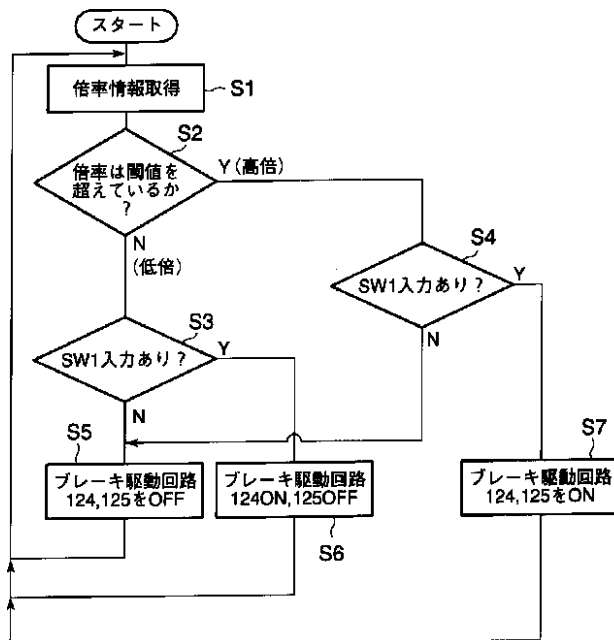
【図5】



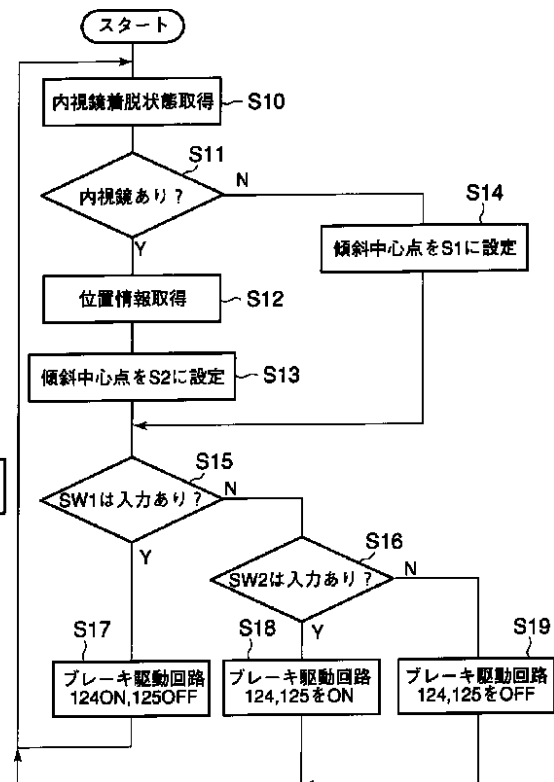
【図11】



【図6】



【図8】



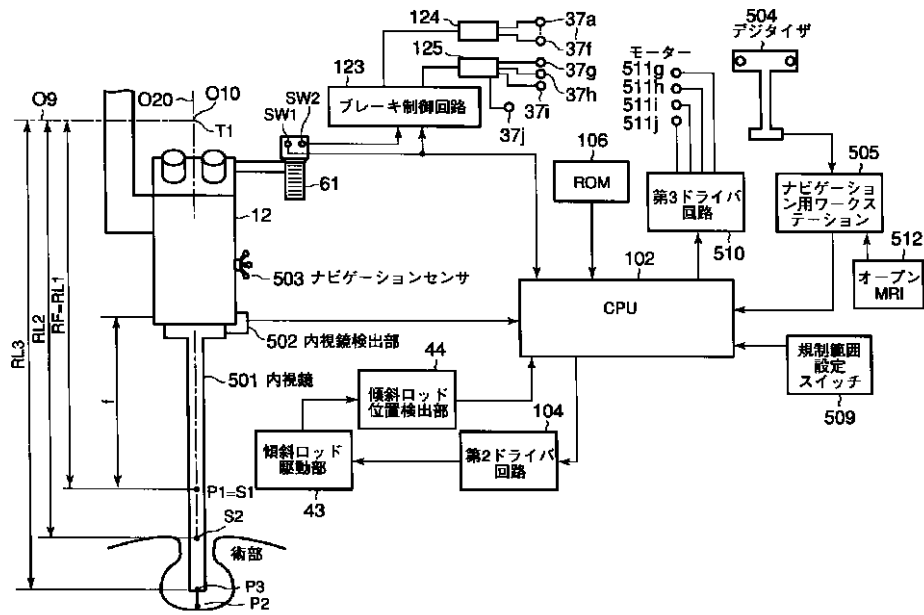
[illegible]

```

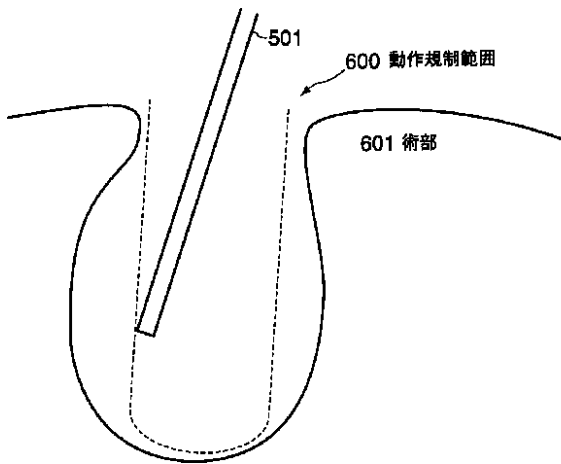
graph TD
    Start([スタート]) --> S30[内視鏡着脱状態取得 S30]
    S30 --> S31{内視鏡あり? S31}
    S31 -- N --> S35[位置情報取得 S35]
    S31 -- Y --> S32[位置情報取得 S32]
    S35 --> S36{SW1は入力あり? S36}
    S36 -- Y --> S37{SW2は入力あり? S37}
    S36 -- N --> S38{SW2は入力あり? S38}
    S32 --> S33{SW1は入力あり? S33}
    S33 -- Y --> S34[ブレーキ駆動回路 124ON,125OFF S34]
    S33 -- N --> S37
    S37 -- Y --> S31a[内視鏡先端P3と術部の相対位置にスライドロット23先端と部材506の相対位置をあわせる S31a]
    S37 -- N --> S38
    S31a --> S34
    S38 -- Y --> S39[ブレーキ駆動回路 124,125をOFF S39]
    S38 -- N --> S37
    S39 --> S43[顕微鏡焦点位置P1と術部の相対位置にスライドロット23先端と部材506の相対位置をあわせる S43]
    S43 --> S44[ブレーキ駆動回路 124,125をON S44]
    S44 --> S34
    S34 --> S42[ブレーキ駆動回路 124,125をON S42]
    S42 --> S34

```

【圖 1 2】



【図 14】



专利名称(译)	手术用观察装置		
公开(公告)号	JP2003310638A	公开(公告)日	2003-11-05
申请号	JP2002122969	申请日	2002-04-24
[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		
[标]发明人	塩田敬司		
发明人	塩田 敬司		
IPC分类号	G02B21/24 A61B19/00		
FI分类号	A61B19/00.509 A61B19/00.507 G02B21/24 A61B90/20 A61B90/25		
F-TERM分类号	2H052/AA13 2H052/AB05 2H052/AB19 2H052/AD05 2H052/AF01		
其他公开文献	JP4024584B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供操作观察装置以有效地进行操作。ŽSOLUTION：操作观察装置具有用于观察被操作部件的观察装置（镜体12），观察装置支撑臂机构，该臂机构将观察装置支撑在三维空间中的所需位置，至少设置观察装置使其成为可能可以在观察光轴上的可选点附近倾斜并且能够在观察装置的观察光轴上移动倾斜中心点，用于检测观察装置的观察状态或类型的检测装置（控制部分102）（镜体12）和控制装置（制动控制电路123），用于响应于检测装置的检测结果改变观察装置支撑臂机构的操作状态。Ž

