

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特許公報(B2)

(11) 特許番号

特許第4108958号  
(P4108958)

(45) 発行日 平成20年6月25日(2008.6.25)

(24) 登録日 平成20年4月11日(2008.4.11)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 19/00 (2006.01)** A 6 1 B 19/00 5 0 2  
**A 6 1 B 1/00 (2006.01)** A 6 1 B 1/00 3 0 0 B

請求項の数 5 (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2001-325318 (P2001-325318)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成13年10月23日(2001.10.23)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2003-126115 (P2003-126115A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(43) 公開日	平成15年5月7日(2003.5.7)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成16年8月5日(2004.8.5)		弁理士 鈴江 武彦
前置審査		(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100088683
			弁理士 中村 誠
		(74) 代理人	100108855
			弁理士 蔵田 昌俊
		(74) 代理人	100109830
			弁理士 福原 淑弘
		(74) 代理人	100075672
			弁理士 峰 隆司

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡手術システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

術部を観察するための内視鏡と、  
 体表から体内に挿入される筒状のシースと、  
 前記内視鏡を移動可能に支持する移動支持装置と、  
 前記内視鏡が前記シース内に設定された所定の空間領域内に存在するか否かを検出する  
 検出手段と、

前記検出手段による検出結果に基づいて、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させる  
 動作を制御する制御手段と

を備え、

前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在することが検出された場  
 合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡の移動を停止させるように制御を  
 行い、前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在しないことが検出さ  
 れた場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させるように制御を  
 行うことを特徴とする内視鏡手術システム。

【請求項 2】

術部を観察するための内視鏡と、  
 体表から体内に挿入される筒状のシースと、  
 前記内視鏡を移動可能に支持する移動支持装置と、  
 前記内視鏡が前記シース内に設定された所定の空間領域内に存在するか否かを検出する

検出手段と、

前記検出手段による検出結果に基づいて、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させる動作を制御する制御手段と  
を備え、

前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在することが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡の移動を停止させるように制御を行い、前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在しないことが検出された場合に、前記検出手段はさらに、前記内視鏡が前記所定の空間領域よりも広い第2の空間領域に存在するか否かを検出し、前記内視鏡が前記第2の空間領域内に存在することが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡を低速で移動させるように制御を行い、前記内視鏡が前記第2の空間領域内に存在しないことが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡を高速で移動させるように制御を行うことを特徴とする内視鏡手術システム。

10

## 【請求項3】

術部を観察するための内視鏡と、  
体表から体内に挿入される筒状のシースと、  
前記内視鏡を移動可能に支持する移動支持装置と、  
前記内視鏡が前記シース内に設定された所定の空間領域内に存在するか否かを検出する検出手段と、

前記検出手段による検出結果に基づいて、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させる動作を制御する制御手段と  
を備え、

20

前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在することが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡の移動を停止させるように制御を行い、前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在しないことが検出された場合に、前記検出手段はさらに、前記内視鏡が前記所定の空間領域よりも広い第2の空間領域に存在するか否かを検出し、前記内視鏡が前記第2の空間領域内に存在しないことが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させるように制御を行い、前記内視鏡が前記第2の空間領域内に存在することが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡の移動力量を重くするような制御を行うことを特徴とする内視鏡手術システム。

30

## 【請求項4】

前記検出手段は、前記移動支持装置または前記シースに設けられていることを特徴とする請求項1から3のいずれか1つに記載の内視鏡手術システム。

## 【請求項5】

前記移動支持装置は、各々が固定、解除可能な少なくとも1つの関節を備え、前記関節を介して前記内視鏡を移動または停止させることを特徴とする請求項1から4のいずれか1つに記載の内視鏡手術システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

40

## 【発明の属する技術分野】

本発明は内視鏡手術システムに関するものである。

## 【0002】

## 【従来の技術】

従来より、外科分野特に脳神経外科等では、手術をより低侵襲に行なうために、内視鏡による観察が行なわれている。

## 【0003】

また、頭蓋内で術部を処置するための作業空間を確保するために、図15に示すようなシースを用いた内視鏡手術が行なわれている。この手術では、頭蓋骨に開けた小さな穴を通して、円筒状のシース100を頭蓋内に挿入し、このシース100内の空間に内視鏡10

50

1や術具102を挿入して手術するものである。このようなシース100を用いた内視鏡手術において、内視鏡は一般的には、内視鏡支持装置に接続して使用されている。この内視鏡支持装置の例は、例えば実用新案登録第3005400号や米国特許第5695500号に開示されている。

【0004】

実用新案登録第3005400号では、内視鏡支持装置の固定、解除をおこない、内視鏡を自在に移動、固定可能にするものである。また、米国特許第5695500号では、術部に対して規定した位置以上に術具が移動すると、ブレーキをロックし当該術具を固定するものである。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

しかしながら、実用新案登録第3005400号においては、シースを組み合わせて使用する場合、内視鏡の挿入部は、光学系が内蔵されているため、内視鏡をシースに強く接触させると光学系が破損し、光学性能の劣化を招くという問題があった。また、内視鏡の先端が術部に接触すると、光学系に血液等が付着し観察性能を低下させてしまう問題があった。

【0006】

これにより術者は、内視鏡とシースおよび内視鏡の先端と術部の位置関係に常に注意を払う必要があり、大きな疲労を招くとともに、手術時間の延長につながっていた。

【0007】

一方、米国特許第5695500号においては、患者の術部生体の情報により内視鏡の移動範囲を制御するため、システムが大掛かりであり、内視鏡の移動を容易に行なえない。

【0008】

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、内視鏡の接触について注意を払う必要がなく、内視鏡の移動すなわち視野の移動が容易に行える簡便な内視鏡手術システムを提供することにある。

【0009】

【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、本発明の第1の態様に係る内視鏡手術システムは、術部を観察するための内視鏡と、体表から体内に挿入される筒状のシースと、前記内視鏡を移動可能に支持する移動支持装置と、前記内視鏡が前記シース内に設定された所定の空間領域内に存在するか否かを検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に基づいて、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させる動作を制御する制御手段とを備え、前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在することが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡の移動を停止させるように制御を行い、前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在しないことが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させるように制御を行う。

【0010】

また、本発明の第2の態様に係る内視鏡手術システムは、術部を観察するための内視鏡と、体表から体内に挿入される筒状のシースと、前記内視鏡を移動可能に支持する移動支持装置と、前記内視鏡が前記シース内に設定された所定の空間領域内に存在するか否かを検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に基づいて、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させる動作を制御する制御手段とを備え、前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在することが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡の移動を停止させるように制御を行い、前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在しないことが検出された場合に、前記検出手段はさらに、前記内視鏡が前記所定の空間領域よりも広い第2の空間領域内に存在するか否かを検出し、前記内視鏡が前記第2の空間領域内に存在することが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡を低速で移動させるように制御を行い、前記内視鏡が前記第2の空間領域内に存在しないことが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動

10

20

30

40

50

支持装置が前記内視鏡を高速で移動させるように制御を行う。

【0011】

また、本発明の第3の態様に係る内視鏡手術システムは、術部を観察するための内視鏡と、体表から体内に挿入される筒状のシースと、前記内視鏡を移動可能に支持する移動支持装置と、前記内視鏡が前記シース内に設定された所定の空間領域内に存在するか否かを検出する検出手段と、前記検出手段による検出結果に基づいて、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させる動作を制御する制御手段とを備え、前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在することが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡の移動を停止させるように制御を行い、前記検出手段により前記内視鏡が前記所定の空間領域内に存在しないことが検出された場合に、前記検出手段はさらに、前記内視鏡が前記所定の空間領域よりも広い第2の空間領域内に存在するか否かを検出し、前記内視鏡が前記第2の空間領域内に存在しないことが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡を移動させるように制御を行い、前記内視鏡が前記第2の空間領域内に存在することが検出された場合に、前記制御手段は、前記移動支持装置が前記内視鏡の移動力量を重くするような制御を行う。

10

【0012】

【発明の実施の形態】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を詳細に説明する。

【0013】

(第1実施形態)

(構成)

図1は第1実施形態の構成を示す概略図である。患者50はベッド1により支持されている。ベッドサイド1aには本実施形態の移動支持装置2が接続されている。この移動支持装置2の先端には内視鏡3が接続されている。患者50の頭部にはシース4が挿入されている。前記移動支持装置2にはコントロールボックス5が電氣的に接続されている。

20

【0014】

図2は上記した移動支持装置2の具体的な構成を説明するための図である。6はベッドサイド1aのレールに固定可能なベッド固定部であり、その上方には、順に、関節7、支柱8、関節9、アーム10、関節11、アーム12が接続されている。関節7はベッド固定部6に対し支柱8を鉛直軸O1まわりに回動可能、かつ固定可能に電磁ブレーキ13aを備えている。関節9は支柱8に対し、アーム10を紙面に垂直な軸O2まわりに回動可能、かつ固定可能に電磁ブレーキ13bを備えている。関節11はアーム10に対し、アーム12を紙面に垂直な軸O3まわりに回動可能、かつ固定可能に電磁ブレーキ13cを備えている。

30

【0015】

回転軸O2, O3は鉛直軸O1と直交しかつ互いに平行である。

【0016】

各電磁ブレーキ13a, 13b, 13cは通電時に固定が解除される負作動式ブレーキであり、後述のブレーキ駆動回路15に接続されている。

【0017】

アーム12の先端にはブロック体16が一体的に接続されている。17は球体であり、ブロック体16に対し回転可能に保持されかつ、ブロック体16に一体的に接続されたソレノイド18の動作により固定、解除可能である。ソレノイド18は通電時に球体17の固定を解除する構成であり、後述のソレノイド駆動回路30に接続されている。

40

【0018】

19は球体17の下方に一体的に接続され内視鏡3を保持する保持筒である。保持筒19の外周には、押しボタン式のスイッチ20が配設されている。スイッチ20は後述のスイッチ入力回路に接続されている。

【0019】

内視鏡3は先端に図示しない対物レンズ、CCD(固体撮像素子)、照明光学系を備え、

50

術部を撮像し図示しないTVモニターに表示する。内視鏡3の挿入部3aには、挿入部3aに対し距離Q1の間隔を保ち2個のTVカメラ21a, 21bが支持腕22により接続されている。図中R1はTVカメラ21aとTVカメラ21bを結ぶ直線に対する内視鏡3の先端の距離である。

【0020】

シース4は軸O21を中心とした円筒状をしており、円筒状のフランジ4aを備えている。フランジ4aには、4つのLED23a~23dが所定の位置関係で設置されている。この位置関係は図3に示すように中心軸O21を中心とした半径T1をもつ円の円周を4等分した位置である。図3中D1はシース4の内径、S1はLED23a~23d設置面からのシース4の長さを示している。D2は軸O21を中心とするD1より小径の円の直径である。CはD1とD2をそれぞれ外径、内径とする長さS1の円筒状の領域である。

10

【0021】

図4は、上記したコントロールボックス5の電氣的構成について説明するための図である。

【0022】

TVカメラ21a, 21bは各々TVコントロールユニット24a, 24bを介し、位置検出手段である計測回路26に接続される。LED23a~23dはLED駆動装置25を介して計測回路26に接続される。

【0023】

ブレーキ駆動回路15は、前述の電磁ブレーキ13a, 13b, 13cに接続される。また、ソレノイド18はソレノイド駆動回路30に接続される。

20

【0024】

演算回路27は、前記計測回路26、ブレーキ駆動回路15、ソレノイド駆動回路30、およびスイッチ入力回路28に接続されている。スイッチ入力回路28は前記スイッチ20に接続されている。

【0025】

ここで演算回路27は、メモリを備え、以下の3つの情報が記憶されている。

【0026】

1 シース4のLED23a~23dを基準とした、シース4の中心O21の位置、シース4の内径D1、長さS1。

30

【0027】

2 TVカメラ21a, 21bの位置を基準とした、内視鏡挿入部3aの中心軸O20の位置および内視鏡の挿入部3aの外径d、TVカメラ21a, 21bと内視鏡先端間の距離R1。

【0028】

3 図3に示す、シース4の内径D1とD2をそれぞれ外径、内径とする長さS1の円筒領域Cの立体的情報。(D2は図示しない入力装置により任意に設定可能である)

31はリセットスイッチであり、入力回路32を介して演算回路27に接続されている。

【0029】

(作用)

40

スイッチ20が押されていない状態では、各電磁ブレーキ13a~13cおよびソレノイド18が固定されており、関節7, 9, 11および球体17も固定されている。すなわち内視鏡3は移動支持装置2により空間的に固定支持されている。

【0030】

術者がスイッチ20を押すと、スイッチ入力回路28を介して演算回路27に信号を出力する。これにより演算回路27は、計測回路26からの情報を入力し、演算を行い所定の信号をブレーキ駆動回路15に出力する。

【0031】

このときの作用を以下に説明する。計測回路26からの指示により、LED駆動回路25からの信号を受けて所定のタイミングでLED23a~23dが発光する。TVカメラ2

50

1 a , 2 1 b は L E D 2 3 a ~ 2 3 d を撮像し、T V カメラコントローラ 2 4 a , 2 4 b を介し計測回路 2 6 に映像信号を出力する。計測回路 2 6 は、この情報をもとに、T V カメラ 2 1 a , 2 1 b に対する L E D 2 3 a ~ 2 3 b の空間的位置を算出し、演算回路 2 7 に情報を出力する。

【 0 0 3 2 】

演算回路 2 7 はこの情報をもとに図 5 に従った処理を行なう。すなわち、演算回路 2 7 は、T V カメラ 2 1 a , 2 1 b と L E D 2 3 a ~ 2 3 d の位置情報と、予め記憶されている前述の内視鏡 3、シース 4 の情報により、シース 4 に対する内視鏡 3 の位置を演算し（ステップ S 1）、内視鏡 3 の先端がシース 4 の先端から突出しているか否かを判断する（ステップ S 3）。ここでの判断結果が N O の場合にはさらに、少なくとも内視鏡 3 の一部が 10

【 0 0 3 3 】

ステップ S 3 において、内視鏡 3 の先端がシース 4 の先端から突出していないと判断され（ステップ S 3 の判断が N O）、かつ、少なくとも内視鏡 3 の一部が図 3 に示す設定範囲である領域 C に含まれない（ステップ S 5 の判断が N O）と判断された場合、演算回路 2 7 はブレーキ駆動回路 1 5 およびソレノイド駆動回路 3 0 に信号を出力し、各電磁ブレーキ 1 3 a ~ 1 3 c およびソレノイド 1 8 の制動を解除する（ステップ S 7）。

【 0 0 3 4 】

これにより関節 7 , 9 , 1 1 および球体 1 7 が可動となり、内視鏡 3 は 3 次元的に移動、傾斜可能となる。 20

【 0 0 3 5 】

一方、内視鏡 3 をシース 4 内で移動させることにより、内視鏡 3 の先端がシース 4 の先端より突出する場合（ステップ S 3 の判断が Y E S）、または、少なくとも内視鏡 3 の一部が図 3 に示す設定範囲である領域 C に含まれる場合（ステップ S 5 の判断が Y E S）、演算回路 2 7 はブレーキ駆動回路 1 5 およびソレノイド駆動回路 3 0 への信号出力を停止し（ステップ S 4、S 6）、各電磁ブレーキ 1 3 a ~ 1 3 c およびソレノイド 1 8 を固定する。

【 0 0 3 6 】

これにより関節 7 , 9 , 1 1 および球体 1 7 が固定され、内視鏡 3 が移動支持装置 2 により空間的に固定される。 30

【 0 0 3 7 】

この作用により、内視鏡 3 をシース 4 内で移動させる時、内視鏡 3 がシース 4 の内径 D 1 に近接する領域である C に入ると、移動支持装置 2 により内視鏡 3 の移動が強制的に停止される。

【 0 0 3 8 】

この内視鏡 3 の強制的な固定状態を解除する場合は、リセットスイッチ 3 1 を押す。これにより入力回路 3 2 を介して演算回路 2 7 に信号が出力され、内視鏡 3 が領域 C から外れるまでの間、演算回路 2 7 はブレーキ駆動回路 1 5 およびソレノイド駆動回路 3 0 への信号を出力し、各電磁ブレーキ 1 3 a ~ 1 3 c およびソレノイド 1 8 の制動を解除する。これにより関節 7 , 9 , 1 1 および球体 1 7 が可動となり、内視鏡 3 は一時的に 3 次元的に 40

【 0 0 3 9 】

（効果）

上記した第 1 実施形態によれば、スイッチ 2 0 を押すことにより、関節 7 , 9 , 1 1 および球体 1 7 が可動となり、内視鏡 3 を手動で操作できるため、目的位置にすばやく内視鏡 3 が移動できる。

【 0 0 4 0 】

また、内視鏡 3 がシース 4 に接近すると強制的に内視鏡 3 の移動を停止するため、シース 4 への内視鏡 3 の接触を確実に防止できる。

【 0 0 4 1 】

(第2実施形態)

(構成)

図6は、本発明の第2実施形態の構成を説明するための図である。架台40は、床面に対してキャスター41により移動可能である。上下伸縮アーム42は、架台40に対して鉛直軸O30と平行にアクチュエータ46aより伸縮可能である。旋回アーム43は、上下伸縮アーム42に対して、アクチュエータ46bにより鉛直軸O30まわりに旋回可能である。屈曲アーム44は、旋回アーム43上部に一体的に接続されL字形状をしたアームである。水平伸縮アーム45は、屈曲アーム44に対して、アクチュエータ46cにより水平軸O32と平行に伸縮可能である。

【0042】

水平移動手段47は、水平伸縮アーム45の先端に一体的に接続され、内視鏡3を水平面内で移動可能である。この水平移動手段47は、水平伸縮アーム45の先端に一体的に接続されたガイド体47aと、前記ガイド体47aに対し図中矢印A方向(紙面左右方向)にアクチュエータ47bの駆動により移動可能な第1移動体47cと、前記第1移動体47cに対し図中矢印B方向(紙面垂直方向)にアクチュエータ47dの駆動により移動可能な第2移動体47eとからなる。

【0043】

接続体48は、第2移動体47eの下部に一体的に接続され、下方に球体49を転動可能に保持している。球体49の下部には、第1実施形態と同様の内視鏡3が接続筒50を介して一体的に接続されている。

【0044】

内視鏡3の挿入部3aには、挿入部3aに対し所定の間隔を保ち2個の超音波受信手段51a, 51bが支持腕22により接続されている。図中R1は超音波受信手段51a, 51bを結ぶ直線に対する内視鏡3の先端の距離である。超音波受信手段51a, 51bは後述の超音波計測装置55に接続されている。

【0045】

ジョイスティック153は、前記水平移動手段47および、上下伸縮アーム42を動作させるための入力手段であり、図中の矢印の6方向の入力が可能である。ジョイスティック153は後述の入力回路59に接続されている。

【0046】

以下に図7を参照してシース52の詳細な構成について説明する。シース52は中心軸O21を中心とした円筒状をしており、円筒状のフランジ52aを備えている。フランジ52aには、4つの超音波発信手段53a~53dが所定の位置関係で設置されている。この位置関係は中心軸O21を中心とし半径T1をもつ円の円周を4等分した位置である。支持腕61は、シース52の内周に延出しており、先端に球体62を転動可能に支持している。球体62には、貫通穴62aが形成され、内視鏡3が嵌挿されている。

【0047】

図8はシース52の内部空間を表した図である。図中D1はシース4の内径、S1は超音波発信手段53a~53d設置面からのシース52の長さを示している。D2は軸O21を中心とするD1より小径の円の直径である。D3は軸O21を中心とするD2より小径の円の直径である。CはD1とD2をそれぞれ外径、内径とする長さS1の円筒状の領域である。EはD2とD3をそれぞれ外径、内径とする長さS1の円筒状の領域である。

【0048】

次に図9を参照して入力回路54を含めた電氣的構成について説明する。2個の超音波受信手段51a, 51bが接続された超音波計測装置55は、演算回路57に接続されている。また、4つの超音波発信手段53a~53dが接続された超音波駆動装置56は、演算回路57に接続されている。

【0049】

アクチュエータ46a, 47b, 47dは、それぞれアクチュエータ駆動回路58a~58cを介し、演算回路57に接続されている。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 5 0 】

演算回路 5 7 は各アクチュエータ駆動回路 5 8 a ~ 5 8 c に駆動 ( 2 種 )、停止の信号を出力する。

## 【 0 0 5 1 】

アクチュエータ駆動回路 5 8 a ~ 5 8 c は、演算回路 5 7 からの信号に従い、アクチュエータ 4 6 a , 4 7 b , 4 7 d の駆動速度を高速、低速 2 段階に切り換えて出力が可能である。

## 【 0 0 5 2 】

ジョイスティック 1 5 3 は、入力回路 5 4 を介して演算回路 5 7 に接続されている。

## 【 0 0 5 3 】

前述の全てのアクチュエータはモータである。

## 【 0 0 5 4 】

演算回路 5 7 はメモリを備え、以下の 3 つの情報が記憶されている。

## 【 0 0 5 5 】

1 シース 5 2 の超音波発信手段 5 3 a ~ 5 3 d を基準とした、シース 5 2 の中心 O 2 1 の位置、シース 5 2 の内径 D 1、長さ S 1。

## 【 0 0 5 6 】

2 超音波受信手段 5 1 a , 5 1 b の位置を基準とした、内視鏡挿入部 3 a の中心軸 O 2 0 の位置および内視鏡挿入部 3 a の外径 d、超音波受信手段 a , b と内視鏡先端間の距離 R 1。

## 【 0 0 5 7 】

3 図 8 に示す、シース 4 の内径 D 1 と D 2 をそれぞれ外径、内径とする長さ S 1 の円筒領域 C の立体的情報。( D 2 は任意に設定可能 )

4 図 8 に示す、D 2 と D 3 をそれぞれ外径、内径とする長さ S 1 の円筒領域 E の立体的情報。( D 3 は任意に設定可能 )

( 作用 )

術者がジョイスティック 1 5 3 を操作すると、操作方向に応じた信号が入力回路 5 4 から演算回路 5 7 に出力される。これにより演算回路 5 7 からの指示により超音波駆動装置 5 6 からの信号を受けて超音波発信手段 5 3 a ~ 5 3 d が超音波を発する。超音波受信手段 5 1 a , 5 1 b は超音波発信手段 5 3 a ~ 5 3 d による超音波を受信し超音波計測装置 5 5 に信号を出力する。超音波計測装置 5 5 は、この情報をもとに、超音波受信手段 5 1 a , 5 1 b に対する超音波発信手段 5 3 a ~ 5 3 d の空間的位置を算出し、演算回路 5 7 に情報を出力する。

## 【 0 0 5 8 】

演算回路 5 7 は、この情報に基づき図 1 0 に従った処理を行なう。すなわち、演算回路 5 7 は、超音波受信手段 5 1 a , 5 1 b に対する超音波発信手段 5 3 a ~ 5 3 d の位置情報と、予め記憶されている前述の内視鏡 3、シース 5 2 の情報により、シース 5 2 に対する内視鏡 3 の位置を演算し ( ステップ S 2 0 )、内視鏡 3 の先端がシース 4 の先端から突出しているか否かを判断する ( ステップ S 2 2 )。ここでの判断結果が N O の場合にはさらに、少なくとも、少なくとも内視鏡 3 の一部が図 8 に示す設定範囲である領域 C および E に含まれる否かを判断する ( ステップ S 2 4、S 2 6 )。

## 【 0 0 5 9 】

ステップ S 2 2 において、内視鏡 3 の先端がシースから突出していないと判断され ( ステップ S 2 2 の判断が N O )、かつ、少なくとも内視鏡 3 の一部が図 8 に示す設定範囲である領域 C および E に含まれない ( ステップ S 2 4、S 2 6 の判断が N O ) と判断された場合、演算回路 5 7 は各アクチュエータ駆動回路 5 8 a ~ 5 8 c に信号を出力し、各アクチュエータ 4 6 a , 4 7 b , 4 7 d を高速で駆動させる ( ステップ S 2 8 )。

## 【 0 0 6 0 】

ここでジョイスティック 1 5 3 の操作による具体的な動作を説明する。ジョイスティック 1 5 3 の傾斜および、押し引きにより、この入力に対応したアクチュエータが所定の方向

10

20

30

40

50

に駆動する。

【 0 0 6 1 】

例えばアクチュエータ 4 6 a が駆動されると上下伸縮アーム 4 2 が上下動し、内視鏡 3 がシース 5 2 に対し進退する。

【 0 0 6 2 】

また、アクチュエータ 4 7 b が駆動されると、アクチュエータ 4 7 a に対しアクチュエータ 4 7 c が紙面左右方向に移動する。これにより内視鏡 3 がシース 5 2 の球体 6 2 の中心点を支点として球体 4 9 を中心に傾斜する。

【 0 0 6 3 】

また、アクチュエータ 4 7 d が駆動されると、アクチュエータ 4 7 c に対しアクチュエータ 4 7 e が紙面垂直方向に移動する。

10

【 0 0 6 4 】

同様に内視鏡 3 がシース 5 2 の球体 6 2 の中心点を支点として球体 4 9 を中心に傾斜する。

【 0 0 6 5 】

さらに内視鏡 3 をシース 5 2 内で移動させることにより、内視鏡 3 の先端がシース 5 2 の先端から術部側に突出していない場合（ステップ S 2 2 の判断が N O ）で、かつ、少なくとも内視鏡 3 の一部が図 8 に示す設定範囲である領域 E のみに含まれる場合（ステップ S 2 4 の判断が N O 、ステップ S 2 6 の判断が Y E S ）、演算回路 5 7 は各アクチュエータ駆動回路 5 8 a ~ 5 8 c に信号を出力し、各アクチュエータ 4 6 a , 4 7 b , 4 6 d を低速で駆動する（ステップ S 2 7 ）。

20

【 0 0 6 6 】

さらに内視鏡 3 の移動を続け、内視鏡 3 の先端がシース 5 2 の先端から術部側に突出している場合（ステップ S 2 2 の判断が Y E S ）、または、少なくとも内視鏡 3 の一部が図 8 に示す設定範囲である領域 C に含まれる場合（ステップ S 2 4 の判断が Y E S ）、演算回路 5 7 は各アクチュエータ駆動回路 5 8 a ~ 5 8 c への信号出力を停止し、各アクチュエータ 4 6 a , 4 7 b , 4 6 d を強制的に停止させる（ステップ S 2 3 、 S 2 5 ）。これにより内視鏡 3 の移動が停止する。

【 0 0 6 7 】

この内視鏡 3 の強制的な固定状態を解除する場合は、図示しないリセットスイッチを押すと、第一実施形態と同様に内視鏡 3 が領域 C から外れるまでの間、一時的に内視鏡 3 が移動可能となる。

30

【 0 0 6 8 】

（効果）

上記した第 2 実施形態によれば、内視鏡 3 がジョイスティック 1 5 3 により操作可能であるため、術者は内視鏡 3 を直接手で把持して操作する必要がない。例えばジョイスティック 1 5 3 を足で操作するフットスイッチに搭載すれば、術者は手術作業を中断することなく内視鏡 3 の移動が可能となる。

【 0 0 6 9 】

また、内視鏡 3 がシース 5 2 に接近したことを内視鏡 3 の移動速度を変化させて術者に知らせるため、術者は予め意識しながら内視鏡 3 を操作可能となり、内視鏡 3 が急に移動停止し、手術が中断することがない。

40

【 0 0 7 0 】

（第 3 実施形態）

（構成）

本実施形態は第 1 実施形態と電氣的構成のみが異なり、これに関して説明する。同様の部分は同一の番号を付して、説明は省略する。

【 0 0 7 1 】

図 1 1 に従い電氣的構成を説明する。図中 7 0 は演算回路であり、第 1 実施形態に加えて以下の点が異なる。

50

## 【 0 0 7 2 】

1 第2実施形態の図8に示す、D2とD3をそれぞれ外径、内径とする長さS1の円筒領域Eの立体的情報を記憶している。(D3は任意に設定可能)

2 演算回路70はブレーキ駆動回路71およびソレノイド駆動回路72に接続されており、固定、解除、半固定の3つの情報を出力する。

## 【 0 0 7 3 】

3 ブレーキ駆動回路71およびソレノイド駆動回路72は、半固定状態では、電磁ブレーキ13a~13c及びソレノイド18に図12に示すようなパルス状の電圧を供給する。これにより電磁ブレーキ13a~13c、ソレノイド18は半固定状態となる。

## 【 0 0 7 4 】

(作用)

第1実施形態と異なる部分についてのみ図13を参照してその作用を説明する。ここでは、第1実施形態と比較してステップS5'及び6'が追加されている。内視鏡3をシース4内で移動させることにより、少なくとも内視鏡3の一部が図8に示す設定範囲である領域Eのみに含まれる場合(ステップS5'の判断がYES)、演算回路70はブレーキ駆動回路71、ソレノイド駆動回路72に半固定の信号を出力する。これによりブレーキ駆動回路71、ソレノイド駆動回路72はそれぞれ電磁ブレーキ13a~13cおよびソレノイド18にパルス状の電圧を供給し、半固定状態にする(ステップS6')。これにより関節7,9,11および球体17が半固定状態となり、内視鏡3の移動力量が重くなる。

## 【 0 0 7 5 】

さらに内視鏡3の移動を続け、内視鏡3の先端がシース4より突出する場合(ステップS3の判断がYES)、または、少なくとも内視鏡3の一部が図8に示す設定範囲である領域Cに含まれる場合(ステップS5の判断がYES)には、演算回路70はブレーキ駆動回路71、ソレノイド駆動回路72への信号出力を停止し、電磁ブレーキ13a~13cおよびソレノイド18を強制的に固定させる(ステップS4)。これにより内視鏡3の移動が固定される。

## 【 0 0 7 6 】

(効果)

上記した第3実施形態によれば、第1実施形態に対して、内視鏡3がシース4に接近すると、内視鏡3を移動させる操作力を変化させて術者に知らせるため、術者は予め意識しながら内視鏡3を操作可能となり、内視鏡が急に移動停止し、手術が中断することがない。

## 【 0 0 7 7 】

(第4実施形態)

(構成)

本実施形態は第1実施形態と電気的構成のみ異なり、これに関して説明する。同様の部分は同一の番号を付して、説明は省略する。

## 【 0 0 7 8 】

図14に従い電気的構成を説明する。図中74は演算回路であり、第1実施形態に加えて以下の点が異なる。

## 【 0 0 7 9 】

1 第2実施形態の図8に示す、D2とD3をそれぞれ外径、内径とする長さS1の円筒領域Eの立体的情報を記憶している。(D3は任意に設定可能)

2 演算回路74は、スピーカー75にスピーカ駆動回路76を介して接続され、計測回路26からの情報により、スピーカ駆動回路76に信号を出力する。

## 【 0 0 8 0 】

(作用)

第1実施形態と異なる作用についてのみ説明する。本作用は、図13のフローチャートの「ブレーキ、ソレノイド半固定」の処理(ステップS6')を「スピーカーから発音」の処理に変更したものである。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 8 1 】

内視鏡 3 をシース内で移動させることにより、少なくとも内視鏡 3 の一部が図 8 に示す設定範囲である領域 E のみに含まれる場合（ステップ S 5 ' の判断が Y E S ）、演算回路 7 4 は、スピーカ駆動回路 7 6 に信号を出力し、スピーカー 7 5 から音を発生させる。

## 【 0 0 8 2 】

さらに内視鏡 3 の移動を続け、内視鏡 3 の先端がシース 4 より突出する場合（ステップ S 3 の判断が Y E S ）、または、少なくとも内視鏡 3 の一部が図 8 に示す設定範囲である領域 C に含まれる場合（ステップ S 5 の判断が Y E S ）は、第 1 実施形態と同様に電磁ブレーキ 1 3 a ~ 1 3 c およびソレノイド 1 8 を強制的に固定し（ステップ S 4 ）、内視鏡 3 の移動を固定する。

10

## 【 0 0 8 3 】

（効果）

上記した第 4 実施形態によれば、第 3 実施形態に対して、内視鏡 3 のシース 4 に対する接近を音にて術者に知らせるため、簡単な構成で実現できる。

## 【 0 0 8 4 】

なお、上記した具体的実施形態から以下のような構成の発明が抽出される。

## 【 0 0 8 5 】

[ 付記項 ]

（ 1 ）術部を観察するための内視鏡と、  
 体表から体内に挿入される筒状のシースと、  
 前記内視鏡を移動可能に支持する移動支持装置と、  
 前記内視鏡と前記シースの相対位置を検出する相対位置検出手段と、  
 前記相対位置検出手段での検出結果に基づいて所定の演算を行い、前記移動支持装置の動作状態を変化させる演算手段と  
 を備えたことを特徴とする内視鏡手術システム。

20

## 【 0 0 8 6 】

（ 2 ）前記移動支持装置は、各々が固定、解除が可能な少なくとも 1 つの関節を備え、この関節を介して前記内視鏡を移動または固定することを特徴とする（ 1 ）記載の内視鏡手術システム。

## 【 0 0 8 7 】

（ 3 ）前記移動支持装置は、少なくとも 1 つの駆動手段を備え、前記駆動手段の動作により、前記内視鏡を移動または停止させることを特徴とする（ 1 ）記載の内視鏡手術システム。

30

## 【 0 0 8 8 】

（ 4 ）前記相対位置検出手段は、光学的位置計測手段であることを特徴とする（ 1 ）～（ 3 ）記載の内視鏡手術システム。

## 【 0 0 8 9 】

（ 5 ）前記相対位置検出手段は超音波を用いて位置検出を行なうことを特徴とする（ 1 ）～（ 3 ）記載の内視鏡手術システム。

## 【 0 0 9 0 】

（ 6 ）前記演算手段は、前記シース内の所定の空間領域に対する内視鏡の位置を演算し、前記関節の固定、解除状態を変化させることを特徴とする（ 2 ）記載の内視鏡手術装置。

40

## 【 0 0 9 1 】

（ 7 ）前記演算手段は、前記シース内の所定の空間領域に対する内視鏡の位置を演算し、前記駆動手段の駆動状態を変化させることを特徴とする（ 3 ）記載の内視鏡手術システム。

## 【 0 0 9 2 】

（ 8 ）前記演算手段は、前記シース内の所定の空間領域に対する内視鏡の位置を演算し、音を発することを特徴とする（ 1 ）～（ 5 ）記載の内視鏡手術システム。

## 【 0 0 9 3 】

50

( 9 ) 前記所定の空間領域は複数であることを特徴とする ( 6 ) ~ ( 8 ) 記載の内視鏡手術システム。

【 0 0 9 4 】

( 1 0 ) 前記演算手段は ( 6 ) ~ ( 8 ) の少なくとも 2 つの構成を組合せたことを特徴とする ( 6 ) ~ ( 8 ) 記載の内視鏡手術システム。

【 0 0 9 5 】

【発明の効果】

請求項 1 に記載の発明によれば、内視鏡と組み合わせて使用されるシースを基準として、内視鏡の位置を検出し、移動支持装置の動作状態を変化させるため、システムが簡便でありながら、内視鏡がシースや術部に接触することを防止することが可能になる。これにより、術者は内視鏡の位置を気にせず操作が可能となり、手術中の疲労軽減、手術時間の短縮につながる。

10

【 0 0 9 6 】

また、請求項 2 に記載の発明によれば、内視鏡を手動で移動固定が可能であり、目的位置にすばやく内視鏡が移動できる。請求項 1 に記載の発明の効果に加えて、さらに手術時間の短縮が図れる。

【 0 0 9 7 】

また、請求項 3 に記載の発明によれば、電動で内視鏡を移動させるため、請求項 1 に記載の発明の効果に加えて、さらに術者の疲労軽減が図れる。

【図面の簡単な説明】

20

【図 1】本発明の第 1 実施形態の構成を示す概略図である。

【図 2】図 1 に示す移動支持装置 2 の具体的な構成を説明するための図である。

【図 3】4 つの LED 2 3 a ~ 2 3 d が所定の位置関係で設置されているようすを示す図である。

【図 4】コントロールボックス 5 の電氣的構成について説明するための図である。

【図 5】本発明の第 1 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 6】本発明の第 2 実施形態の構成を説明するための図である。

【図 7】シース 5 2 の詳細な構成について説明するための図である。

【図 8】シース 5 2 の内部空間を表した図である。

【図 9】コントロールボックス 5 4 を含めた電氣的構成について説明するための図である

30

【図 1 0】本発明の第 2 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 1 1】本発明の第 3 実施形態の構成を説明するための図である。

【図 1 2】電磁ブレーキ 1 3 a ~ 1 3 c 及びソレノイド 1 8 に供給されるパルス状の電圧を示す図である。

【図 1 3】本発明の第 3 実施形態の作用を説明するためのフローチャートである。

【図 1 4】本発明の第 4 実施形態の構成を説明するための図である。

【図 1 5】従来の内視鏡手術について説明するための図である。

【符号の説明】

1 ベッド

40

1 a ベッドサイド

2 移動支持装置

3 内視鏡

3 a 挿入部

4 シース

4 a フランジ

5 コントロールボックス

6 ベッド固定部

7 関節

8 支柱

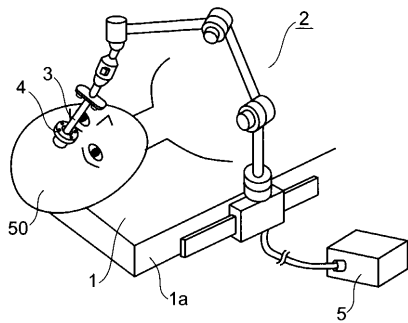
50

- 9 関節
- 10 アーム
- 11 関節
- 12 アーム
- 13 a 電磁ブレーキ
- 13 b 電磁ブレーキ
- 13 c 電気ブレーキ
- 15 ブレーキ駆動回路
- 16 ブロック体
- 17 球体
- 18 ソレノイド
- 19 保持筒
- 20 スイッチ
- 21 a、21 b TVカメラ
- 22 支持腕
- 23 a ~ 23 d LED
- 24 a ~ 24 b TVコントロールユニット
- 25 LED駆動装置
- 26 計測回路
- 27 演算回路
- 28 スイッチ入力回路
- 30 ソレノイド駆動回路
- 31 リセットスイッチ
- 32 入力回路

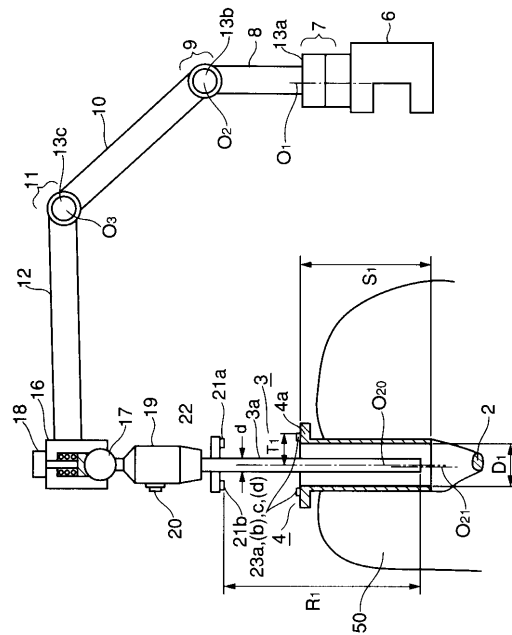
10

20

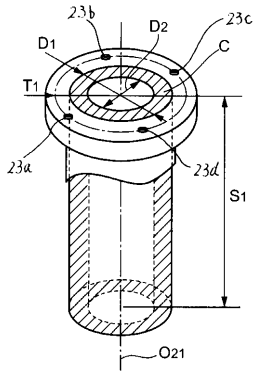
【図1】



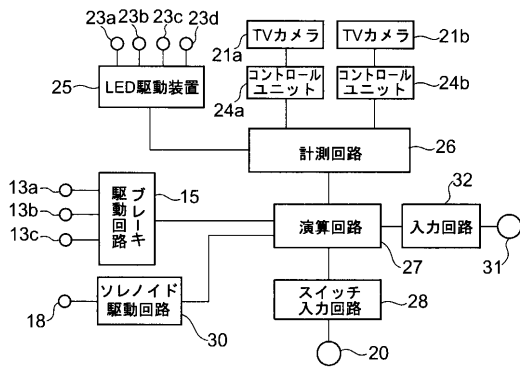
【図2】



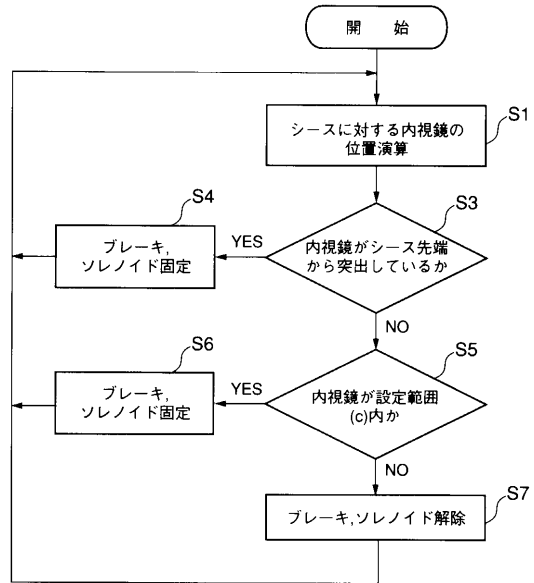
【図3】



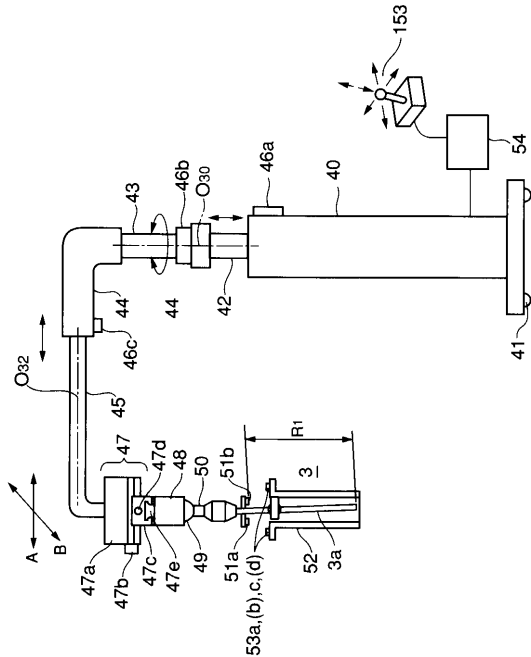
【図4】



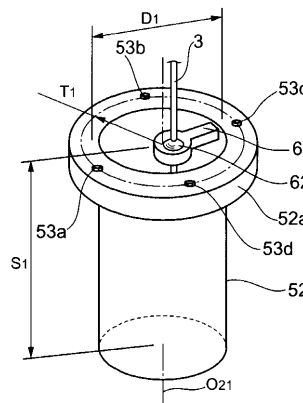
【図5】



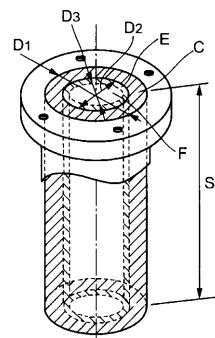
【図6】



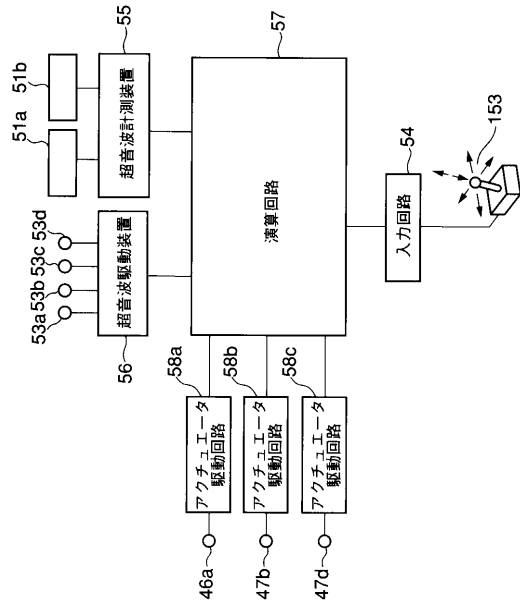
【図7】



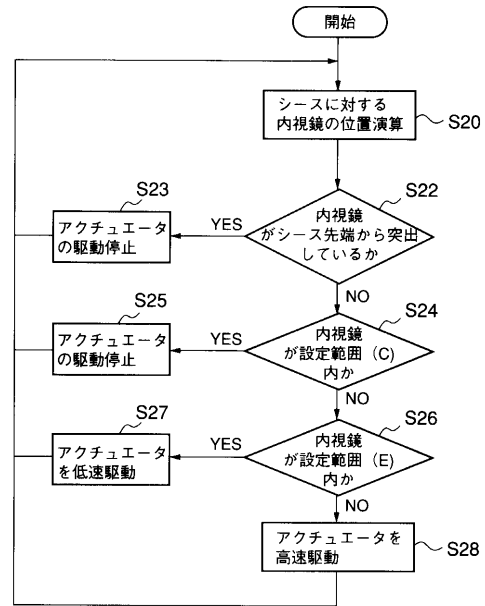
【図8】



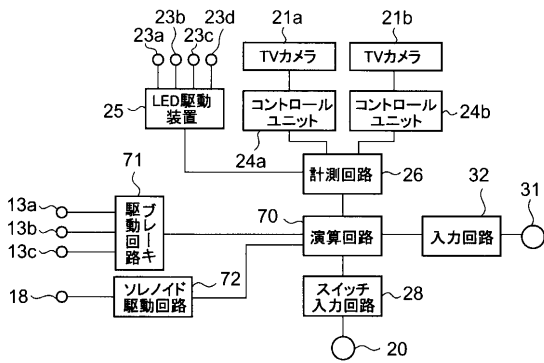
【図9】



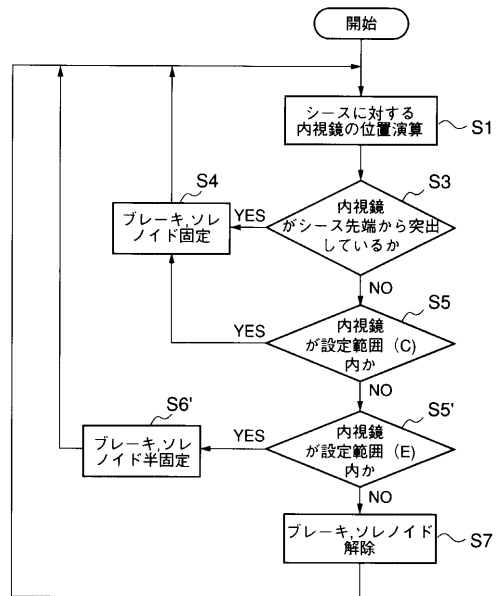
【図10】



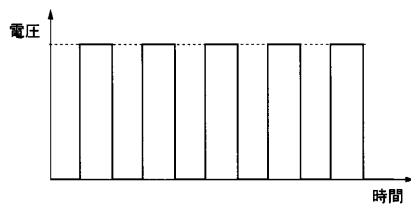
【図11】



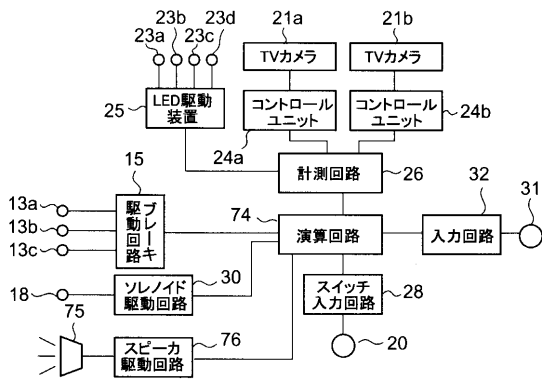
【図13】



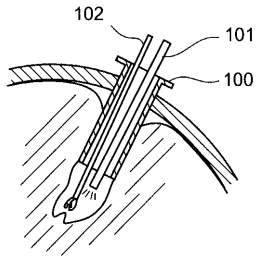
【図12】



【図14】



【図15】



## フロントページの続き

- (74)代理人 100095441  
弁理士 白根 俊郎
- (74)代理人 100084618  
弁理士 村松 貞男
- (74)代理人 100103034  
弁理士 野河 信久
- (74)代理人 100119976  
弁理士 幸長 保次郎
- (74)代理人 100153051  
弁理士 河野 直樹
- (74)代理人 100140176  
弁理士 砂川 克
- (74)代理人 100101812  
弁理士 勝村 紘
- (74)代理人 100092196  
弁理士 橋本 良郎
- (74)代理人 100100952  
弁理士 風間 鉄也
- (74)代理人 100070437  
弁理士 河井 将次
- (74)代理人 100124394  
弁理士 佐藤 立志
- (74)代理人 100112807  
弁理士 岡田 貴志
- (74)代理人 100111073  
弁理士 堀内 美保子
- (74)代理人 100134290  
弁理士 竹内 将訓
- (74)代理人 100127144  
弁理士 市原 卓三
- (74)代理人 100141933  
弁理士 山下 元
- (72)発明者 安永 浩二  
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリnbas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 4 3 番 2 号 オリnbas光学工業株式会社内

審査官 川端 修

- (56)参考文献 特開平 07 - 184929 (JP, A)  
特開平 02 - 280742 (JP, A)  
特開平 08 - 215205 (JP, A)  
特開 2001 - 204738 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 19/00  
A61B 1/00

专利名称(译)	内窥镜手术系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP4108958B2</a>	公开(公告)日	2008-06-25
申请号	JP2001325318	申请日	2001-10-23
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	オリンパス光学工业株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	安永浩二 深谷孝		
发明人	安永 浩二 深谷 孝		
IPC分类号	A61B19/00 A61B1/00		
FI分类号	A61B19/00.502 A61B1/00.300.B A61B1/00.T A61B1/00.552 A61B1/00.650 A61B1/00.654 A61B1/00.655 A61B1/32 A61B34/30		
F-TERM分类号	4C061/AA23 4C061/BB02 4C061/CC06 4C061/DD01 4C061/GG13 4C061/HH60 4C161/AA23 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/DD01 4C161/GG13 4C161/GG27 4C161/HH60		
代理人(译)	河野 哲 中村诚 河野直树 冈田隆 山下 元		
审查员(译)	川端修		
其他公开文献	JP2003126115A		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜操作系统，其能够容易地移动内窥镜，即移动视野，而不需要注意与内窥镜的接触。解决方案：该系统配备有用于观察操作区域的内窥镜3，将从体表插入体内的管状护套4，移动支撑单元2支撑处于可移动状态的内窥镜3和控制箱5检测内窥镜3与护套4的相对位置，并控制移动支撑单元2的移动以使内窥镜3移位。

