

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2008-259835

(P2008-259835A)

(43) 公開日 平成20年10月30日(2008.10.30)

(51) Int.Cl.	F 1	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 17/02 (2006.01)</b>	A 6 1 B 17/02	4 C 1 6 0
<b>A 6 1 B 17/00 (2006.01)</b>	A 6 1 B 17/00 3 2 0	

審査請求 未請求 請求項の数 19 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号 特願2008-66467 (P2008-66467)  
 (22) 出願日 平成20年3月14日 (2008. 3. 14)  
 (31) 優先権主張番号 特願2007-69691 (P2007-69691)  
 (32) 優先日 平成19年3月17日 (2007. 3. 17)  
 (33) 優先権主張国 日本国 (JP)

(71) 出願人 504409543  
 国立大学法人秋田大学  
 秋田県秋田市手形学園町1-1  
 (74) 代理人 100108800  
 弁理士 星野 哲郎  
 (72) 発明者 久米 真  
 秋田県秋田市本道一丁目1の1 国立大学  
 法人秋田大学医学部内  
 Fターム(参考) 4C160 AA14 MM32 NN30

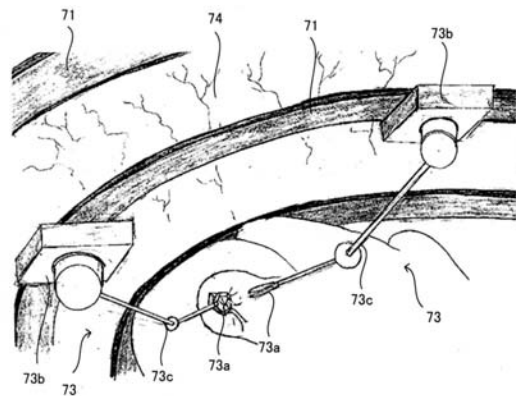
(54) 【発明の名称】 体腔内での外科手術を体腔外からの遠隔操作によって行える内視鏡手術用治療装置

(57) 【要約】

【課題】 外科手術などに際して体腔外からの遠隔操作によって体腔内で手術を行うことができる内視鏡手術用治療装置を提供する。

【解決手段】 体腔内に設置される、磁性を有する第1の医療器具と、体壁及び/又は臓器を介して体外に設置され、磁氣的相互作用によって第1の医療器具を誘導する第2の医療器具と、第1の医療器具に連結された、体腔内での手術に用いる第3の医療器具と、を備え、第2の医療器具を操作して第1の医療器具を誘導することで、体壁及び/又は臓器を任意の方向に牽引して体腔内に外科手術のための手術場を形成できるとともに、第1の医療器具を手術操作の作業基盤となる吊り式足場として、これに連結された第3の医療器具を遠隔操作することで、外科手術を行える、内視鏡手術用治療装置とする。

【選択図】 図8



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

体腔内に設置される、磁性を有する第 1 の医療器具と、体壁及び / 又は臓器を介して体外に設置され、磁氣的相互作用によって前記第 1 の医療器具を誘導する第 2 の医療器具と、を備え、

前記第 2 の医療器具を操作して前記第 1 の医療器具を誘導することで、前記体壁及び / 又は前記臓器を任意の方向に牽引し、前記体腔内に外科手術のための手術場を形成できることを特徴とする、内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 2】**

前記第 1 の医療器具が、内視鏡手術用ポートから挿通可能な形態であることを特徴とする、請求項 1 に記載の内視鏡手術用治療装置。 10

**【請求項 3】**

前記第 1 の医療器具に、孔及び / 又は溝が設けられていることを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 4】**

前記第 1 の医療器具が、内視鏡による誘導によって体腔内に設置することが可能な形態であることを特徴とする、請求項 1 ~ 3 のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 5】**

前記第 1 の医療器具が、前記体壁の内面形状に適合できる柔軟性を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 4 のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。 20

**【請求項 6】**

前記第 1 の医療器具が、薄膜状であることを特徴とする、請求項 1 ~ 5 のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 7】**

前記第 1 の医療器具が、前記体腔内において、略半球面状に展開できることを特徴とする、請求項 1 ~ 6 のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 8】**

前記第 1 の医療器具が、伸縮性を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 7 のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 9】**

前記第 1 の医療器具が、耐食性を有することを特徴とする、請求項 1 ~ 8 のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。 30

**【請求項 10】**

前記第 2 の医療器具が、支持用具に取り付けられ、該支持用具が手術台あるいは手術室を形成する構造物に連結されることによって、体外で前記第 2 の医療器具の三次元的な位置を固定することが可能であることを特徴とする、請求項 1 ~ 9 のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 11】**

前記支持用具を操作することによって、手術中に術者の意図に応じて前記第 2 の医療器具の位置を自在に変えられることを特徴とする、請求項 10 に記載の内視鏡手術用治療装置 40

**【請求項 12】**

前記支持用具が、患者の体の一部を覆う形態であることを特徴とする、請求項 10 に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 13】**

前記支持用具が、前記患者の胴回り方向に伸縮可能であることを特徴とする、請求項 12 に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 14】**

前記第 2 の医療器具が、磁力可変式磁石であることを特徴とする、請求項 1 ~ 13 のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。 50

**【請求項 15】**

前記第1の医療器具が、前記体壁を挙上する梁構造となって作業空間を形成するとともに作業足場となれることを特徴とする、請求項1～14のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 16】**

前記第1の医療器具が、前記体腔内で作業足場を形成し、前記第1の医療器具に、前記体腔内での外科手術に用いる第3の医療器具が連結されていることを特徴とする、請求項1～15のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 17】**

前記第3の医療器具が遠隔操作可能なロボットアームを備え、該ロボットアームを介して前記第1の医療機器に連結されていることを特徴とする、請求項16に記載の内視鏡手術用治療装置。

10

**【請求項 18】**

前記第3の医療器具が、外科手術分野で使用される2以上の手術機器の組み合わせであることを特徴とする、請求項16又は17に記載の内視鏡手術用治療装置。

**【請求項 19】**

前記第1の医療器具、及び、前記第3の医療器具が磁氣的相互作用を利用して連結され、前記第1の医療器具が、前記体腔内で体壁を挙上する梁構造となって作業空間を形成するとともに、前記第3の医療器具の作業足場となることを特徴とする、請求項16～18のいずれか一項に記載の内視鏡手術用治療装置。

20

**【発明の詳細な説明】****【技術分野】****【0001】**

本発明は、外科手術などに際して体腔外からの遠隔操作によって体腔内で外科手術を行うことができる内視鏡手術用治療装置に関する。

**【背景技術】****【0002】**

内視鏡手術は、直接体腔内に外科医の手を挿入することなく小さな創から専用の器具を体腔内に挿入することによって体腔内の情報を体腔外に転送し、細い鉗子類を体腔外から操作して手術を行う技術である。その特徴は、(1)体腔内の情報を映像情報として抽出することによって画像処理を可能にしたことと、(2)体腔外からの操作によって遠隔操作を可能にしたことの2つの技術的な発展によって、(3)結果として生体に対する負荷を小さくすることができる(創を小さくし体腔内での余分な操作を減らすことによる。)画期的な低侵襲手術を実現したことにある。

30

**【0003】**

この手術の特徴である低侵襲性をさらに発展させるために、手術で使用する鉗子径を細くすることによって創をより小さくする努力が払われている。また、遠隔操作で内視鏡手術操作が可能な手術用ロボットの開発も行われており、すでにいくつかの手術用ロボットが実用化され始めている。完全な遠隔操作による手術が可能になれば、肉眼による古典的な開腹手術の技術限界を凌駕して、この内視鏡手術の優れた点はさらに発展し得る。

40

**【0004】**

しかし、鉗子の径を細くすることは内視鏡手術の発展にほとんど進歩をもたらしていない。現在実用化されつつある手術用ロボットは手術室の外(前室)から手術室内に横たわる患者のベッドサイドに設置したロボット本体を遠隔操作しているに過ぎず、患者に内視鏡手術用鉗子を差し込んで手術操作を行う技術の基本原理は現在臨床の場で普及している内視鏡手術と何ら変わることはない。従って患者に与える身体的負担は現在の技術では細径鉗子やロボットを用いても全く同じであり、有効な解決策になっていないという問題があった。

**【0005】**

また、現在普及している腹腔鏡手術は腹壁に小孔を穿ち内視鏡と細径手術機器を挿入し

50

て行われており、腹腔内での作業空間は、二酸化炭素ガスを機械的に加圧して腹腔内に送気することによって確保する気腹法か、腹壁にワイヤを通してこれを機械的に天井向けに引き上げる吊り上げ法のどちらかを用いる。これは、腹腔は胸腔と異なり肋骨のような空間保持のための梁構造を具えていないためである。

【0006】

ガスを加圧して腹腔に送気する気腹法は簡便で良好な視野を提供するため広く普及しているが、内視鏡手術の技術が高度化するに従って肝切除術など大血管に操作が及ぶ手術ではガス塞栓のリスクが問題視されつつある。そのため、若干操作が複雑だが腹腔内圧が大気圧と同等に保たれる吊り上げ法の安全性が見直されつつある。しかし、腹壁を数本のワイヤで支えて引き上げる従来の吊り上げ法では、ワイヤの本数だけ腹に傷をつくることにな

10

【0007】

手術のために体壁を挙上する技術がこれまででいくつか開示されているが（例えば、特許文献3～8）、いずれも腹壁にピン・ワイヤ・金具などを打ち込む技術であり、腹壁に何らかの傷・孔を形成して硬い牽引機器を刺通する必要がある技術である。腹壁に物理的な貫通シャフトやワイヤを通さずに全く無傷で牽引力を伝達しうる磁石を用いた腹壁牽引装置の技術はこれまでに全く公開されていない。

【0008】

一方、内視鏡手術に磁石を応用する技術としては、体壁に開けた孔から挿入する鉗子の先端に磁石を備えておき、あらかじめ目的管腔臓器内の病変部に連結しておいた磁石との磁氣的相互作用によって病変部の探索・確認を容易にするとともに、内視鏡手術操作においては鉗子で臓器を挟んで保持牽引することなく磁石同士の牽引力を応用してこの磁石付き鉗子による牽引力を目的臓器に伝えて手術を遂行するというものがある（特許文献1を参照）。

20

【0009】

しかし、この技術では鉗子による臓器把持を磁石で補助的に行う点だけがこれまでに無い技術であって、体壁に孔をあけ、あるいは内視鏡から鉗子を出してそこから鉗子进行操作しなければならない点は従来の内視鏡手術と全く同様であり、患者に与える手術侵襲も同じで、鉗子孔を介して手術を行う点でこの技術には何ら技術的発展性が無い。

30

【0010】

上記技術以外にも内視鏡手術に磁石を応用する技術が開示されており、例えば、特許文献2には、磁性体を体腔内に留置するための器具に関する技術が開示されており、特許文献9には、手術空間に磁場をかけて患者の腸管に磁性材料を注入して体外から腸管に力を伝達する方法に関する技術が開示されている。また、特許文献10及び非特許文献4には、磁気アンカーを体外の誘導装置によって牽引して内視鏡下切除の標的となる管腔臓器の病変部位を牽引する装置に関する技術が開示されている。

【0011】

しかしながら、これらの技術は単に内臓に牽引力を伝達するために磁力を利用することを示しているに過ぎず、いずれも外科手術のための手術場を形成することについて考慮されていない。

40

【0012】

本来内視鏡手術がめざすべき低侵襲手術、遠隔操作手術の姿は、体腔の外から体腔内を遠隔操作するものであって、その技術が実現すれば、手術で体腔外から体腔内へアクセスするルートは究極的に小さくすることが可能になる。

【0013】

【特許文献1】特開2002-159508号公報

【特許文献2】特開2006-271832号公報

【特許文献3】特開平8-173435号公報

【特許文献4】特開平9-164143号公報

50

【特許文献5】特開平9-285469号公報

【特許文献6】特開2002-112947号公報

【特許文献7】特開2004-305525号公報

【特許文献8】特開2006-55619号公報

【特許文献9】特開平9-187460号公報

【特許文献10】特開2004-105247号公報

【非特許文献1】大平猛、外2名、「鏡視下手術における病変捕捉および腸管切除における磁束密度可変式磁力操作鉗子の有用性」、日本外科学会雑誌、2004年3月15日、第105巻、臨時増刊号、p.307

【非特許文献2】Park S、外5名、「Trocar-less instrumentation for laparoscopy: magnetic positioning of intra-abdominal camera and retractor.」、Annals of Surgery、2007年3月、第245巻、第3号、p.379-384

【非特許文献3】Scott DJ、外7名、「Completely transvaginal NOTES cholecystectomy using magnetically anchored instruments.」、Surgical Endoscopy、2007年、第21巻、第12号、p.2308-2316

【非特許文献4】Kobayashi T、外4名、「Magnetic anchor for more effective endoscopic mucosal resection.」、Japanese Journal Clinical Oncology、2004年、第34巻、第3号、p.118-123

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

本発明は上記の事情に鑑みてなされたものであり、鉗子を挿入するためだけにあける孔や腹壁を吊り上げるためのシャフトやワイヤを通すための孔をあける必要が無く、体外から体腔内の手術を遠隔操作することを可能にする体腔内留置具（第1の医療器具）、該体腔内留置具と対をなす体外の牽引叢置（第2の医療器具）、及び、該体腔内留置具に連結される手術機器（第3の医療器具）からなる内視鏡手術用治療装置を提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0015】

上記の課題を解決するための手段として、次のような構成の内視鏡手術用治療装置を採用する。

【0016】

本発明の内視鏡手術用治療装置は、体腔内に設置される、磁性を有する第1の医療器具と、体壁及び/又は臓器を介して体外に設置され、磁氣的相互作用によって第1の医療器具を誘導する第2の医療器具と、を備え、第2の医療器具を操作して第1の医療器具を誘導することで、体壁及び/又は臓器を任意の方向に牽引し、体腔内に外科手術のための手術場を形成できることを特徴とする。

【0017】

本発明において、「第1の医療器具」及び「第2の医療器具」は、磁性を有する部材であれば、特に限定されないが、後に詳述するように、種々の観点から好ましい形態が考えられる。「体壁及び/又は臓器を介して」とは、第1の医療器具と第2の医療器具との間に体壁があり臓器がない場合や、第1の医療器具と第2の医療器具との間に体壁及び臓器がある場合（第1の医療器具が臓器内に設置される場合など）があることを意味する。「磁氣的相互作用」とは、互いの表面磁束密度の相互作用を意味する。「第2の医療器具を操作して第1の医療器具を誘導することで、体壁及び/又は臓器を任意の方向に牽引し」とは、第1の医療器具と第2の医療器具との間に体壁及び/又は臓器が介在するように、

10

20

30

40

50

第1の医療器具及び第2の医療機器が設置されていることによって、第2の医療器具を操作すると、第2の医療器具と第1の医療器具との間に働く磁氣的相互作用（吸引力）によって第1の医療器具が誘導され、第1の医療器具と第2の医療器具との間に挟まれた、又は、第1の医療器具が固定された、体壁及び/又は臓器が、第1の医療器具が誘導されることに伴って任意の方向に牽引されることを意味する。

【0018】

第1の医療器具を体壁又は臓器に固定する場合、その固定方法は特に限定されない。固定方法の具体例としては、第1の医療器具にナイロン製モノフィラメントワイヤを係留し、そのナイロン製モノフィラメントワイヤをループ形状に形成して、そのループ部位を、手術用クリップと生体組織との間に挟み込むことによって、目標の体壁又は臓器に固定する方法などを考えられる。また、このようにして第1の医療器具を体壁又は臓器に固定する場合は、第1の医療器具を中空形状（円筒状、多角形筒状など）にすることが、ナイロン製モノフィラメントワイヤの取り付け容易性の観点から好ましい。

10

【0019】

また、本発明において「手術場」とは、第1の医療器具が形成する、体腔内において外科手術を行うための作業空間であり、さらに該第1の医療器具を作業足場として手術を行うこともある場を意味する。作業足場とは、体腔内での外科手術に用いる機器を連結可能であって、それらの機器を支えることができる足場（連結された機器を介して物理的な力を作用点に加えるために必要な基盤）を意味する。

【0020】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具が、内視鏡手術用ポートから挿通可能な形態であることが好ましい。

20

【0021】

ここに、「内視鏡手術用ポート」とは、腹壁に穿った小さな孔に通して体外と腹腔とを三次元空間として開通させるための円筒状器具である。内視鏡手術用ポートは直径12ミリ大のものからより細い径のものまで市販されている。「第1の医療器具が、内視鏡手術用ポートから挿通可能な形態」とは、第1の医療器具が体腔内へ挿入される際に、内視鏡手術用ポートを通すことができる程度の大きさ・形状であることを意味する。

【0022】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具に、孔及び/又は溝が設けられていることが好ましい。

30

【0023】

ここに、「第1の医療器具に孔が設けられている」とは、第1の医療器具が中空形状である場合や、第1の医療器具の外側に輪を形成する部材が付与されている場合などを意味する。一方、「溝」とは、第1の医療器具を把持する際の滑り止め、又は、ワイヤを引っ掛ける目的で備えられる溝（凹凸）を意味する。かかる形態とすることによって、ワイヤなどを用いて第1の医療器具を臓器などに固定することが容易になる。さらに、他の医療器具（手術用鉗子など）を用いて第1の医療器具を把持・誘導することが容易になる。

【0024】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具が、内視鏡による誘導によって体腔内に設置することが可能な形態であることが好ましい。

40

【0025】

ここに、「第1の医療器具が、内視鏡による誘導によって体腔内に設置することが可能な形態」とは、第1の医療器具が内視鏡によって保持することができる形態であって、設置箇所（例えば、消化器管管内）に到達するまでに引っかかることがないような大きさ・形状であることを意味する。内視鏡によって保持することができる形態の具体例としては、第1の医療器具にナイロン製モノフィラメントワイヤを係留し、そのナイロン製モノフィラメントワイヤをループ形状に形成する形態を挙げることができる。かかる形態の場合、ナイロン製モノフィラメントワイヤのループ部を内視鏡によって保持して挿入することで、第1の医療器具を体腔内に誘導することができる。

50

## 【0026】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具が、体壁の内面形状に適合できる柔軟性を有することが好ましい。

## 【0027】

ここに、「体壁の内面形状に適合できる柔軟性を有する」とは、体壁を介して体外に設置されている第2の医療器具との間に働く磁氣的相互作用によって第1の医療器具が誘導される際に、第1の医療器具が体壁の内面形状に沿うように変形できる程度の柔軟性を有することを意味する。第1の医療器具にこのような柔軟性を持たせるためには、例えば、第1の医療器具を、薄膜状にすることや、ゴム状の材料や弾性金属などの材料からなるものとするのが考えられる。このように第1の医療器具に柔軟性を持たせることによって、体壁に十分な牽引力を伝達させるとともに、第1の医療器具の粉碎/破壊を防ぎ、さらに、体壁に傷を付けることも防ぐことができる。

10

## 【0028】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具が、薄膜状であることが好ましい。

## 【0029】

ここに、「第1の医療器具が、薄膜状である」とは、第1の医療器具が体壁に沿うように変形できる程度の薄さであることを意味する。

## 【0030】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具が、体腔内において、略半球面状に展開できることが好ましい。

20

## 【0031】

ここに、「第1の医療器具が、体腔内において、略半球面状に展開できる」とは、第1の医療器具が、体腔内に挿入する際は挿入可能な程度の小ささであり、挿入後、体腔内で略半球状の手術場を形成するように展開できることを意味する。具体的な形態例としては、雨傘の骨のように閉じた状態から展開度を調整しつつ適度に展開できる形態や折り紙のように折り畳まれた状態からシート状に展開できる形態であって、展開後の形状が、アーチ状、ドーム状、ポール状、半球面状、多面体状などの形状である形態を挙げることができる。

## 【0032】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具が、伸縮性を有することが好ましい。

30

## 【0033】

ここに、「第1の医療器具が、伸縮性を有する」とは、第1の医療器具が体腔内において伸縮自在な形態であることを意味する。具体的な形態例としては、複数段階に長さを変えられる棒状又は板状の形態、扇子状の形態、蛇腹状の形態、風船のように大きさを変えられる形態、カメラの三脚のように伸縮性を有しつつ展開度を調整できる形態などを挙げることができる。

## 【0034】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具が、耐食性を有することを特徴とすることが好ましい。

40

## 【0035】

ここに、「第1の医療器具が、耐食性を有する」とは、第1の医療器具が体腔内の環境に耐え得る程度の耐食性を有することを意味する。第1の医療器具に耐食性を持たせるには、第1の医療器具が耐食性を有する材料からなるものであってもよく、第1の医療器具の表面に耐食性を持たせるコーティング加工を施してもよい。

## 【0036】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第2の医療器具が、支持用具に取り付けられ、該支持用具が手術台あるいは手術室を形成する構造物に連結されることによって、体外で三次元的な位置を固定することが可能であることが好ましい。

50

## 【0037】

ここに、「支持用具」とは、手術台あるいは手術室を形成する構造物に連結することが可能であり、且つ、第2の医療器具の三次元的な位置を固定し得るものであれば、特に限定されない。手術台は手術中にあらゆる角度に動かして使用される。したがって、支持用具を手術台に固定する場合、強固に固定することが好ましく、支持用具が手術台に強固に固定されることによって、手術中に術者の意に反して第2の医療器具の位置がずれることを防げる。また、支持用具は、本発明の内視鏡手術用治療装置の使用中に第2の医療器具にかかる荷重に耐えられる程度の強度を有するものでなければならない。

## 【0038】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、支持用具を操作することによって、手術中に術者の意図に応じて第2の医療器具の位置を自在に変えられることが好ましい。

10

## 【0039】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第2の医療器具の位置を固定する支持用具が、患者の体の一部を覆う形態であることが好ましい。

## 【0040】

ここに、「患者の体の一部を覆う形態」とは、患者の腹壁外形に沿う形態であり、且つ、少なくとも腹部へアプローチできる隙間が設けられている形態を意味する。

## 【0041】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、支持用具が、患者の胸回り方向に伸縮可能であることが好ましい。

20

## 【0042】

ここに、「患者の胸回り方向に伸縮可能である」とは、患者の体型や手術操作で要求される腹腔内の手術場の大きさに応じ、患者の腹壁外形に沿いつつ伸縮可能であることを意味する。このような伸縮を可能とするためには、例えば、ズボンのベルトのように多段階に半径を調節できる形状とその半径を維持・固定するロック機構を有し、伸縮にはゼンマイや歯車やリール・ロック機構などを応用することを考えられる。この支持用具はズボンのベルトと違ってある程度の硬さが要求されるものであり、そのためにはひとつの連続した構造物ではなく、屋根瓦状の構造物が一枚一枚歯車で可動性を有するように連結された魚のうろこ状形態であればサイズも外形もある程度自在に調節できるため好ましい。

## 【0043】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第2の医療器具が、磁力可変式磁石であることが好ましい。

30

## 【0044】

ここに、「磁力可変式磁石」とは、磁性の強度を任意に変更できる部材を意味する。第2の医療器具を磁力可変式磁石とすることによって、第1の医療器具と第2の医療器具との間に働く磁氣的相互作用の強度の調整が容易になる。

## 【0045】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具が、体壁を挙上する梁構造となって作業空間を形成するとともに作業足場となれることが好ましい。

## 【0046】

ここに、「梁構造」とは、建物の梁のような構造を意味する。「作業足場」とは、上述したように、体腔内での外科手術に用いる機器を連結可能であって、それらの機器を支えることができる足場を意味する。第1の医療器具がこのような作業足場となることによって、第1の医療器具に体腔内での手術に用いる機器を連結させれば、それらの機器の作用点に物理的な力を有効に伝えることができる。

40

## 【0047】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具が、体腔内で作業足場を形成し、該第1の医療器具に、体腔内での外科手術に用いる第3の医療器具が連結されていることが好ましい。

## 【0048】

50

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第3の医療器具が遠隔操作可能なロボットアームを備え、該ロボットアームを介して第1の医療機器に連結されていることが好ましい。

【0049】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第3の医療器具が、外科手術分野で使用される2以上の手術機器の組み合わせであることが好ましい。

【0050】

ここに、「外科手術分野で使用される手術機器」とは、具体的には、例えば、鉗子、ピンセット、鋏、持針器、牽引器、内視鏡カメラ、電気メス、切開装置、吸引洗浄装置などを挙げることができる。

【0051】

本発明の内視鏡手術用治療装置において、第1の医療器具、及び、第3の医療器具が磁氣的相互作用を利用して連結され、第1の医療器具が、体腔内で体壁を挙上する梁構造となって作業空間を形成するとともに、第3の医療器具の作業足場となることが好ましい。

【0052】

第1の医療器具及び第3の医療器具を、磁氣的相互作用を利用して連結させることによって、第1の医療器具及び第3の医療器具の連結を自在にすることや、連結後に第3の医療器具を腹腔内で第1の医療器具を作業足場として自在に動かすことが容易になる。また、第1の医療器具が第3の医療器具の作業足場となることによって、第3の医療器具の作用点に物理的な力を有効に伝えることができる。

【発明の効果】

【0053】

従来、腹腔鏡手術は手術空間を形成するために気腹法によって二酸化炭素を送気して腹腔内を陽圧にするか吊り上げ法のために腹壁にワイヤを通す必要があった。気腹法は腹腔内の気密性を保持する必要性から様々な技術的制約が存在し、腹腔内が陽圧になるため肝臓切除のような大静脈に近接する手術操作は空気塞栓の危険が手術の可能性を制限することになっている。吊り上げ法はワイヤを通して吊り上げるため侵襲性が大きく、ワイヤの本数に限度があるため手術の視野が悪いという欠点がある。これに替わって本発明の内視鏡手術用治療装置を用いれば、胸部の肋骨のような骨格構造がない腹部などであっても、低侵襲で、且つ、体腔内に陽圧をかけることなく手術場を形成することが可能になる。また、第1の医療器具の形状を肋骨のような棒状、平板状、あるいはシート状に形成すれば、更に体壁の牽引は気腹法による効果に近いものとなり、大気圧の手術場のまま良好な視野を実現することが可能となる。

さらに、第3の医療器具を用いれば、体壁に孔をあけることなく、体外からの遠隔操作によって、物理的に体壁を隔てて手術を遂行することができるようになる。したがって、鉗子などを挿入する孔が不要になるため、体外から体腔内へアクセスするルートは究極的に小さくすることが可能になる。このような、鉗子孔を介さずに体腔内操作を行う技術が確立すれば、体壁に穿った鉗子孔という物理的制約から手術操作の可動域が解放されて腹腔内操作は極めて高い自由度をもつという利点が生まれる。さらに、遠隔操作手術は術者と患者との物理的な制約を開放する。

上記効果は外科手術にとって革命的な変化であり、たかが数センチの体壁を隔てただけの遠隔操作技術であってもその将来的な応用性・発展性は極めて高い。

【発明を実施するための最良の形態】

【0054】

本発明の体腔外から体腔内手術を遠隔操作する内視鏡手術用治療装置を図面に基づいて、以下に説明する。

【0055】

1. 第一実施形態

本発明の内視鏡手術用治療装置は、体腔内に挿入する第1の医療器具と、これを臓器に固定するためのナイロン製モノフィラメントワイヤと、これを臓器に連結する手術用クリ

10

20

30

40

50

ップと、体腔外から第1の医療器具に吸引力を与えて操作を行う第2の医療器具を具備するものである。

【0056】

第1の医療器具であるリトラクタ磁石（磁性体）1は、図1の斜視図に示す如く円筒状あるいは多角形筒状の磁性体である。この磁性材料の表面磁束密度は第2の医療器具である体腔外マニピュレータ磁石のもつ磁束密度との磁氣的相互作用によって体壁を介して互いに吸引力が伝達される特性を具備する。前記リトラクタ磁石1の中央の孔にはナイロン製モノフィラメントワイヤを通し繫留用のループ2を形成している。前記リトラクタ磁石1の外径は通常の内視鏡挿入用ポートから体腔内に誘導することが可能なサイズであり、内視鏡を用いて消化管内に誘導して使用する場合も消化管内に挿通可能なサイズである。

10

【0057】

また、生体内に挿入される第1の医療器具は、生体に対する危険性を回避し、かつ腐食破損を予防するために表面コーティングをすることで生体に対する安全性を確保することができる。

【0058】

この第1の医療器具は、梁構造体となって体壁そのものを牽引することにも利用出来、これによって体腔内に作業空間を形成するとともに物理的な力をコントロールする基盤としての足場を提供して手術を補助することができる。現在行われている手術では、腹腔内に二酸化炭素を送気して加圧する気腹法、腹壁に金属のワイヤを刺通して天井方向に牽引する吊り上げ法が実用化されているが、本発明によって提供される、磁性材料で構築された体腔内の梁構造による吊り式足場（第1の医療器具）は、これに替わる全く新しい技術となる。

20

【0059】

第2の医療器具であるマニピュレータ磁石（磁力可変式磁性体）3は、図2の斜視図に示す如く円筒状あるいは多角形筒状の磁性体である。前記マニピュレータ磁石3に係留された支持用具で手術台あるいは手術室を形成する構造物に連結されることによって体腔外で三次元的な位置を固定することが可能であり、術者の手やこの支持装置によって位置を移動させることが可能である。前記マニピュレータ磁石3のサイズや磁束密度は体壁の厚さや目標までの距離に応じて調節することが可能である。この第2の医療器具は永久磁石に限らず磁力可変式磁石を用いることによって手術操作状況や臓器・体壁の厚さや距離に応じて磁石同士の相互吸引力を調節することが可能である。

30

【0060】

次に、本発明の体腔外から体腔内手術を遠隔操作する内視鏡手術用治療装置の操作動作を図面に基づいて、以下に説明する。

【0061】

図3の斜視図に示すように、本発明のリトラクタ磁石1を腹腔内に誘導して繫留用のナイロン製モノフィラメントワイヤループ2を手術用クリップ4で胆嚢壁に固定し、腹壁外に置いたマニピュレータ磁石（図示省略）を操作することによってリトラクタ磁石1に力を伝えて胆嚢を牽引し手術操作を遂行する。

すなわち、図4の腹部水平断面図に示すように、腹腔内に挿入して胆嚢に係留固定したリトラクタ磁石1を腹壁外のマニピュレータ磁石3で牽引しながら手術を遂行することができる。

40

また、図5の斜視図に示すように、本発明のリトラクタ磁石1を内視鏡によって直腸管腔内に誘導している操作を示す。

すなわち、図6の骨盤部矢状断面図に示すように、直腸管腔内に留置したリトラクタ磁石1に対して腹壁外に置いたマニピュレータ磁石3から力を伝えてこれを牽引操作することによって直腸に牽引力を与え手術操作を遂行することができる。

このようにして、体腔外から体腔内の操作を遠隔操作することを可能にする第1の医療器具（体腔内留置具）と、これと対をなす体腔外の第2の医療器具（牽引装置）により、体壁に孔をあけることなく体腔の外から体腔内を遠隔操作して体腔内の臓器組織に牽引力

50

を与えたり臓器組織を移動させたりし、物理的に体壁を隔てて、手術を体外から遂行することができる。

【 0 0 6 2 】

2. 第二実施形態

第3の医療器具が備えられる、本発明の内視鏡手術用治療装置の形態例を図7～9に基づいて、以下に説明する。以下の本発明の説明では、本発明の内視鏡手術用治療装置を用いて腹腔内に手術場を形成し、手術を行う場合について説明する。

【 0 0 6 3 】

図7は、本発明の内視鏡手術用治療装置の使用形態例を概略的に示す外觀図である。図8は、本発明の内視鏡手術用治療装置の使用時の腹腔内の様子を概略的に示す図である。

10

【 0 0 6 4 】

図7及び8に示すように、本発明の内視鏡手術用治療装置70は、腹腔内に設置される、磁性を有する第1の医療器具71と、体外に設置され、磁氣的相互作用によって第1の医療器具を誘導する第2の医療器具72と、第1の医療器具70に連結され、遠隔操作が可能な第3の医療器具73と、を備えている。

【 0 0 6 5 】

第1の医療器具71は、第2の医療器具72との間に働く磁氣的相互作用によって、第2の医療器具72と互いに吸引し合い、腹腔内で腹壁内面74を体外側に押さえた状態で固定される。一方、第2の医療器具72は、支持用具80に取り付けられ、この支持用具80が手術台76あるいは手術室を形成する構造物に連結/又は設置されることによって、体外で三次元的な位置を固定することが可能であるとともに、術者の意図に応じて自在に位置を移動させることが可能である。さらに、第1の医療器具71に連結されている第3の医療器具73は、腹腔内で体外からの遠隔操作によって制御され、第1の医療器具71を足場として腹腔内を移動可能であるとともに、第1の医療器具71によって形成された手術場での外科手術に供される。

20

【 0 0 6 6 】

以下に、本発明の内視鏡手術用治療装置を構成する、第1の医療器具、第2の医療器具、及び、第3の医療器具について、より具体的に説明する。

【 0 0 6 7 】

( 第1の医療器具 )

30

第1の医療器具71は内視鏡手術用ポート(内径約10mmの円筒形)から腹腔内に挿入され、磁氣的相互作用によって第2の医療器具72と相互に吸引し合うことで誘導されて腹壁74を挙上するとともに、第3の医療器具73の作業足場(腹腔内磁石梁)となる。

【 0 0 6 8 】

第1の医療器具71は、腹壁74を介して第2の医療器具72と吸引し合い、腹壁74に十分な牽引力を与えることが可能な磁性を有するものであれば特に限定されないが、より強い磁束密度を保持し得る材質であることが好ましい。また、第1の医療器具71は、内視鏡手術用ポートから腹腔内への挿入を容易にするという観点から挿入時には小型で薄いことが好ましく、さらに軽量であることが好ましい。さらに、第1の医療器具71の強度及び剛性は、腹腔外からの牽引力を腹壁74に伝達でき、この外力によって粉碎・破壊しない程度の強度を必要とすると同時に、腹壁74の内面側に適合して自由に変形できる程度の柔軟性を有することが好ましい。そのため、第1の医療器具74は、シート状や膜状のような薄い材質、ゴム状のような弾性を有する材質、あるいは弾性金属などからなることが好ましい。

40

【 0 0 6 9 】

内視鏡手術用治療装置70によって腹腔内に手術場を形成する際、腹壁74はドーム状に挙上されることが要求される。この要求に応えるため、第1の医療器具71は腹腔内で、略半球状の空間を形成するように展開される。したがって、第1の医療器具71は、外形が、アーチ状、ドーム状、ボウル状、半球面状、多面体状などの形状となるような骨格

50

を有する。

【0070】

上述したように、第1の医療器具71は腹腔内で展開されるが、腹腔内に挿入する際には小型である必要がある。したがって、第1の医療器具71は、雨傘の骨状形状（挿入時は折りたたまれ、腹腔内で適度に広げ、立体的な構造体となることができる。）、伸び縮みする棒状又は板状（挿入時は短く、腹腔内で長さを自由に換えられる。）、扇子状（挿入時はたたまれ、腹腔内で扇子のように展開されて面積を広げることができる。）、蛇腹状（挿入時はたたまれ、腹腔内でアコーディオン状に面積を広げることができる。）、折り紙状（挿入時は折り畳まれ、腹腔内でシート状に展開されて面積を広げることができる。）、風船状（挿入時は小さく、腹腔内で大きさを自在に変化させられる。）、カメラの三脚状（挿入時は小さく、腹腔内で展開度及び長さを自在に変化させられる。）などのように、伸縮自在な構造・形態であることが好ましい。

10

【0071】

さらに、第1の医療器具71は腹腔内に挿入されるため、第1の医療器具71は腹腔内の湿潤環境に抵抗できる耐食性を有する材質であるか、あるいはそのような耐食性を備えさせるための表面コーティング加工が施されていることが好ましい。加えて、腹壁74や臓器に対して愛護的に配慮し、物理的な外力が加わることを回避するために、第1の医療器具71は、柔軟で先端が鋭利な構造でないものであることが好ましい。

【0072】

このような第1の医療器具は、手術症例ごとに最も適切な個数や形状を選択することができ、梁（骨格）を通す方向・角度を設定することができる。

20

【0073】

（第2の医療器具）

第2の医療器具72は、磁性材料からなり、体外から腹壁74を介して第1の医療器具71を誘導することができる。第2の医療器具72の磁性の強度は、腹壁74の厚さと第1の医療器具71に対して必要とされる牽引力とによって規定される。そのため第2の医療器具72は磁力可変式磁石であることが好ましい。

【0074】

第2の医療器具72は、支持用具に取り付けられ、支持用具が手術台76あるいは手術室を形成する構造物に連結/又は設置されることによって、体外で三次元的な位置を固定することが可能であるとともに、術者の意図に応じて自在に位置を移動させることが可能である。支持用具は、手術台あるいは手術室を形成する構造物に連結することが可能であり、且つ、第2の医療器具の三次元的な位置を固定し得るものであれば、特に限定されない。

30

【0075】

支持用具の具体例としては、図7に示すように、第2の医療器具を牽引するワイヤ81と、該ワイヤ81の先端に係留され、手術台76あるいは手術室を形成する構造物に機械的に係留できる固定装置82とから構成される支持用具80などを考えられる。図7に示す形態の場合は、固定装置82が、手術台76に連結された支持レール83に連結されている。固定装置82には、リール・ロック機構が備えられており、ワイヤ81の長さを調整することができる。また、固定装置82は支持レール83に沿って移動することが可能である。このような支持用具80によれば、これまでに市販されている腹壁牽引装置のように単純な一方向（天井方向など）への牽引ではなく、複数ワイヤを複合して多方向に牽引することによって、腹壁をドーム状に形成し、視野の良い広い手術作業空間を提供することができる。しかし、手術操作を妨害しないためにはワイヤ81は可能な限り短い方が良く、第2の医療器具72と固定装置82とがワイヤ81を介さずに直接連結されることが好ましい。

40

【0076】

したがって、支持用具としては、図9に示すような他の形態も考えられる。図9に示す支持用具90は、腹壁を吊り上げられる程度の剛性を持った、患者の腹壁外形に沿った形

50

状の甲殻鑄型であって、その内面側（患者側）に第2の医療器具が取り付けられている（不図示）。また、腹部を完全に覆ってしまうのではなく、ところどころに腹部へアプローチできる窓91が開けられている。このような支持用具の他の形態例としては、患者の腹壁外形に沿った形状であって、腹部へアプローチできる窓が開いている形状であれば、さらに単純化した形態であってもよく、くもの巣様網目状甲殻のような形状でもよい。このような支持用具を用いる場合、該支持用具に取り付けられた複数の第2の医療器具と腹壁（第1の医療器具）との距離を個々の調整することは困難であるため、複数の第2の医療器具の磁力を個々の調整することによって、第2の医療器具と第1の医療器具との間に働く磁氣的相互作用の強弱を調整することができる。さらに、このような形態の支持用具は、患者の胴まわり方向に伸縮自在であることが好ましい。これは患者の体型（胴回り）と手術操作で要求される手術場の大きさに応じて自在に牽引サイズを適応させることが必要だからである。このような伸縮を可能とするためには、例えば、ズボンのベルトのように多段階に半径を調節できる形状とその半径を維持・固定するロック機構を有し、伸縮にはゼンマイや歯車やリール・ロック機構などを応用することを考えられる。この支持用具はズボンのベルトと違ってある程度の硬さが要求されるものであり、そのためにはひとつの連続した構造物ではなく、屋根瓦状の構造物が一枚一枚歯車で可動性を有するように連結された魚のうろこ状形態であればサイズも外形もある程度自在に調節できるため好ましい。

10

**【0077】**

本発明の内視鏡手術用治療装置の使用時には、支持用具を構成する部材に、それぞれ数十kgの加重がかかる。したがって、支持用具を構成する部材には、その荷重に耐えられる剛性が求められる。また、手術台は手術中にあらゆる角度に動かして使用される。したがって、支持用具を手術台に固定する場合、強固に固定することが好ましく、支持用具が手術台に強固に固定されることによって、手術中に術者の意に反して第2の医療器具の位置がずれることを防げる。

20

**【0078】**

（第3の医療器具）

第3の医療器具73は、外科手術に用いられる機器である。外科手術に用いられる機器の具体例としては、鉗子、ピンセット、鋏、持針器、牽引器、内視鏡カメラ、電気メス、凝固切開装置、吸引洗浄装置などを挙げることができ、全外科手術分野で使用され得るあらゆる手術機器を第3の医療器具に転用する事が可能である。これらを個別に、あるいは複数を同時に組み合わせ、腹腔内で使用して手術を遂行する。ただし、腹壁74に穿ったポートから挿入可能なサイズ及び形状で、第1の医療器具71に連結されている必要があり、体外からの遠隔操作で自在に操縦され手術操作に貢献できる必要がある。そのため、第3の医療器具73の作動原理や先端部73a（外科手術機器として機能する部分）は通常の手術機器のままでありながら、尾部（第1の医療器具側の端部）には、第1の医療器具71と連結するための機構（例えば、磁石。）と第1の医療器具に形成されたレール上を走行移動するための機構を備える連結装置73bが備えられる。そして、先端部73aと連結装置73bとは遠隔操作が可能なロボットアーム73cで連結され、ロボットアーム73cの屈曲、伸縮、回転によって、先端部73aの作用点を腹腔内で自在にコントロールできる。

30

40

**【0079】**

図7では、ロボットアーム73cを備える形態の第3の医療器具を例示したが、ロボットアーム73cは必須の構成要素ではない。例えば、第3の医療器具がカメラである場合、該カメラと連結装置に回転機構を備えさせることによって、水平方向360度及び垂直方向180度の観察を可能にする。

**【0080】**

第1の医療器具71及び第3の医療器具73は腹腔内に挿入され、第3の医療器具73は腹腔内で組み立てられてはじめて手術に貢献できる。このためには、第1の医療器具71及び第3の医療器具73の連結は自在であり、連結後も第3の医療器具73は腹腔内で

50

第1の医療器具71を作業足場(吊り式足場)としつつ自在に動くことができることが好ましい。そのため、第1の医療器具71、及び、第3の医療器具73は磁力による相互固定方式あるいはその応用によって組み立てられることが好ましい。そして、第1の医療器具71及び第3の医療器具73は、ともに手術後はまた速やかに安全に腹腔内で分解されて小型化細径化されポートから腹腔外へ取り出される必要がある。

【0081】

このように、本発明の内視鏡手術用治療装置は、磁氣的相互作用を利用し、体外と体内とを連動させることによって体外に居る術者の力・運動を腹腔内に伝達させることができる。そのため、機器を挿入するための腹壁の傷は最小限で済む。従って侵襲が少なく、整容性が高いだけでなく、機器挿入孔に束縛されることの無い自由度の高い手術環境と完全遠隔操作を可能にする手術基盤を提供し得る。

10

【0082】

また、本発明の内視鏡手術用治療装置は、第1の医療器具を体外の第2の医療器具で三次元的に持ち上げ(腹腔の胸腔化)、第1の医療器具を腹壁の形状に適合させるとともに、単に天井向きに垂直方向に引き上げるだけでなく、第1の医療器具の自由度を生かして立体的・多方向に腹壁を牽引することが可能である。したがって、気腹法と同等のドーム状作業空間・視野を提供できる。また、本発明の内視鏡手術用治療装置によれば、腹壁に穴やワイヤを貫通させる必要が無いため、低侵襲で極めて自由度の高い手術場の形成を実現することができる。

【0083】

以上、現時点において、もっとも、実践的であり、かつ、好ましいと思われる実施形態に関連して本発明を説明したが、本発明は、本願明細書中に開示された実施形態に限定されるものではなく、請求の範囲および明細書全体から読み取れる発明の要旨或いは思想に反しない範囲で適宜変更可能であり、そのような変更を伴う内視鏡手術用治療装置もまた本発明の技術的範囲に包含されるものとして理解されなければならない。

20

【産業上の利用可能性】

【0084】

内視鏡手術は光ファイバーネットワークなどのハイテクに支えられて手術技術の中央集中管理、地方への迅速配分を可能にし、医療の地域間格差を是正する新しい技術に発展する可能性がある。さらにこの技術は人間が容易に足を踏み入れることのできない危険地域や極地、深海や大気圏外など、通常的生活環境の外にまで技術を伝達することを可能にする。手術空間の磁場を制御することによって、この技術は人間の身体的限界を超えて発展し得る可能性を秘めている。従って遠隔操作による内視鏡手術は今後の宇宙開発・都市建設を支える重要な産業技術に発展することが期待される。

30

【図面の簡単な説明】

【0085】

【図1】第1の医療器具であるリトラクタ磁石の斜視図である。

【図2】第2の医療器具であるマニピュレータ磁石の斜視図である。

【図3】第1の医療器具であるリトラクタ磁石を腹腔内に挿入し腹腔内臓器(胆嚢)に固定した後、腹壁外で操作する第2の医療器具・マニピュレータ磁石によって牽引して手術を実施する方法を説明する斜視図である。

40

【図4】第1の医療器具であるリトラクタ磁石を腹腔内で胆嚢に固定し、腹壁外で第2の医療器具であるマニピレータ磁石を操作して胆嚢を牽引して手術を実施する方法を説明する腹部水平断面図である。

【図5】第1の医療器具であるリトラクタ磁石を内視鏡で直腸内に誘導する方法を説明する斜視図である。

【図6】直腸腔内に置いた第1の医療器具であるリトラクタ磁石に対して腹壁外の第2の医療器具であるマニピュレータ磁石で牽引力を与えて直腸を牽引し手術を実施する方法を説明する骨盤部矢状断面図である。

【図7】本発明の内視鏡手術用治療装置の使用形態例を概略的に示す外観図である。

50

【図 8】本発明の内視鏡手術用治療装置の使用時の腹腔内の様子を概略的に示す図である。

【図 9】支持用具の形態例を概略的に示す図である。

【符号の説明】

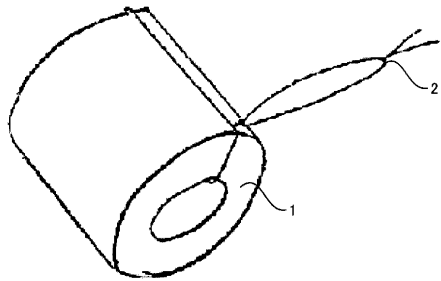
【 0 0 8 6 】

- 1 リトラクタ磁石
- 2 ナイロン製モノフィラメントワイヤ
- 3 マニピュレータ磁石
- 4 手術用クリップ
- 7 0 内視鏡手術用治療装置
- 7 1 第 1 の医療器具
- 7 2 第 2 の医療器具
- 7 3 第 3 の医療器具
- 7 4 腹壁
- 7 6 手術台
- 8 0 支持用具
- 8 1 ワイヤ
- 8 2 固定装置
- 8 3 支持レール
- 9 0 支持用具
- 9 1 窓

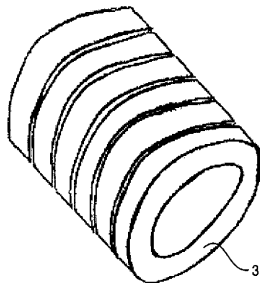
10

20

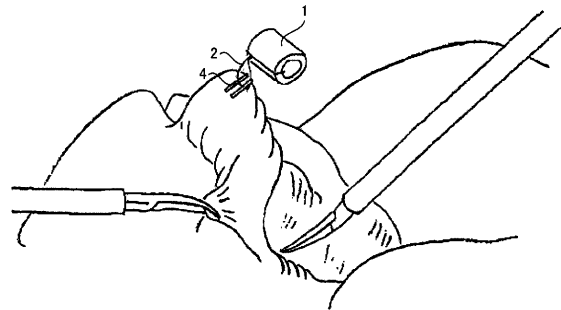
【図 1】



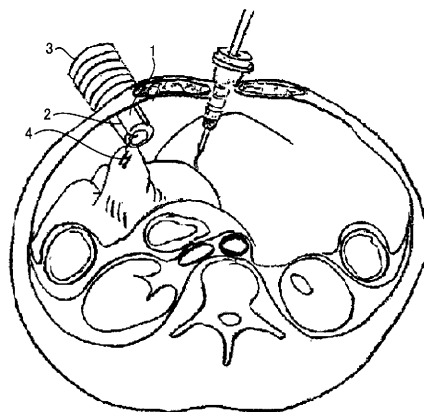
【図 2】



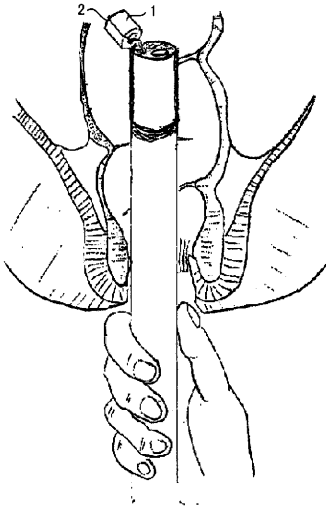
【図 3】



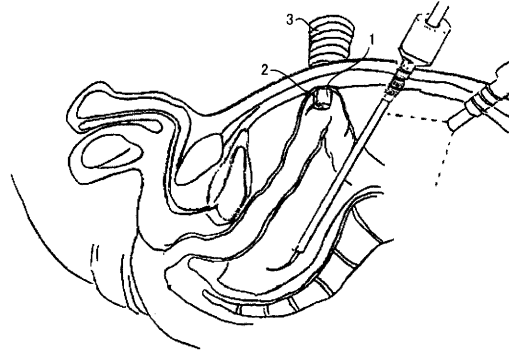
【図 4】



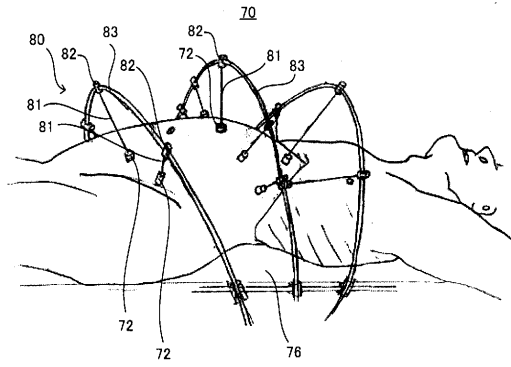
【 図 5 】



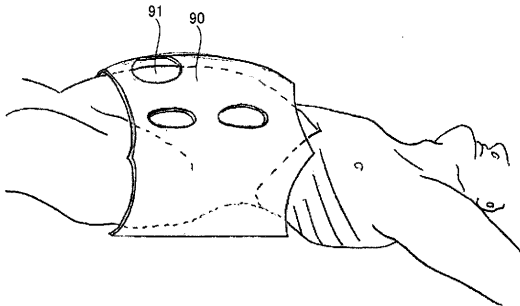
【 図 6 】



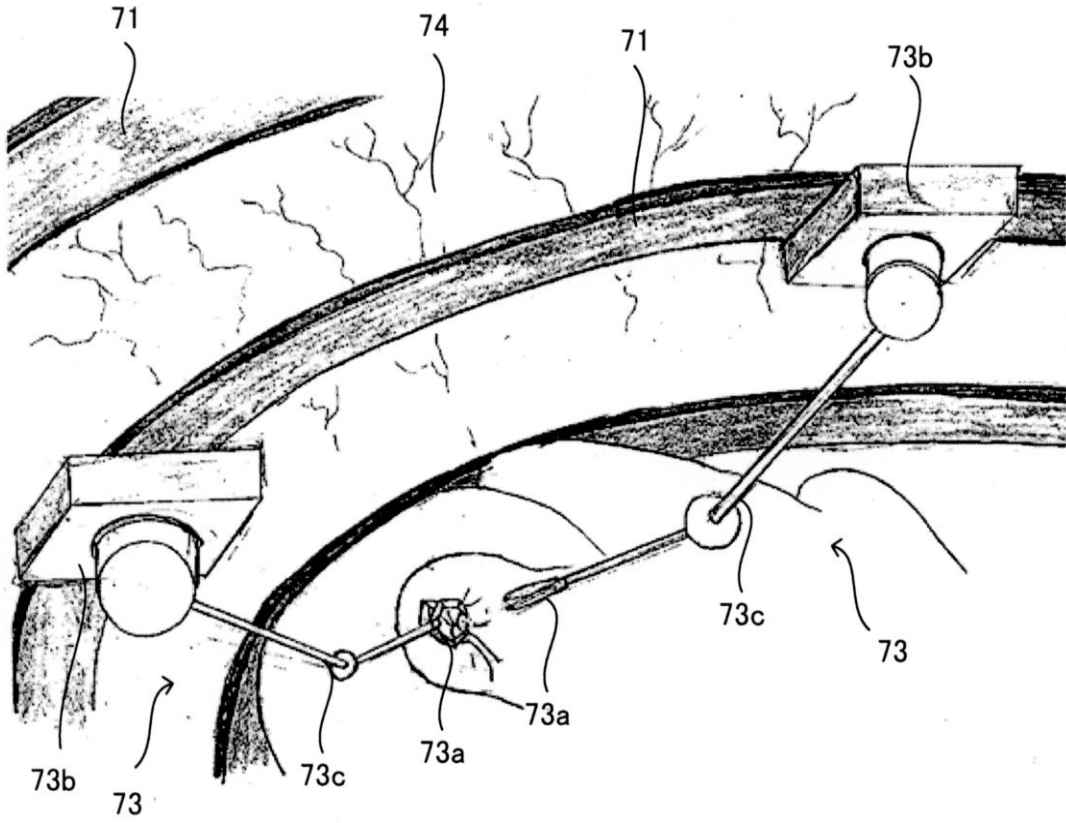
【 図 7 】



【 図 9 】



【 図 8 】



专利名称(译)	内窥镜手术治疗装置，其能够通过从体腔外部的远程控制进行外科手术		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008259835A</a>	公开(公告)日	2008-10-30
申请号	JP2008066467	申请日	2008-03-14
[标]申请(专利权)人(译)	国立大学法人秋田大学		
申请(专利权)人(译)	国立大学法人秋田大学		
[标]发明人	久米真		
发明人	久米 真		
IPC分类号	A61B17/02 A61B17/00		
CPC分类号	A61B2017/00283		
FI分类号	A61B17/02 A61B17/00.320		
F-TERM分类号	4C160/AA14 4C160/MM32 4C160/NN30		
代理人(译)	星野哲郎		
优先权	2007069691 2007-03-17 JP		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种内窥镜手术治疗装置，其能够在外科手术等期间通过从体腔外部的远程操作在体腔中进行手术。第一医疗器械，具有磁性并安装在体腔内，第二医疗器械通过体壁和/或器官安装在体外，并通过磁性相互作用引导第一医疗器械，以及用于连接到第一医疗器械的体腔中的外科手术中的第三医疗器械，其中通过操作第二医疗器械引导第一医疗器械来操作第一医疗器械，可以沿任意方向拉动体壁和/或器官以形成用于体腔内外科手术的手术区域，并且第一医疗器械用作悬挂脚手架，其是外科手术的工作平台可以通过远程控制连接到内窥镜外科手术设备的第三医疗器械来执行外科手术。 点域8

