

(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2008-296010

(P2008-296010A)

(43) 公開日 平成20年12月11日(2008.12.11)

(51) Int.Cl.

**A61B 17/28** (2006.01)  
**A61B 1/00** (2006.01)  
**A61B 17/32** (2006.01)

F 1

A 61 B 17/28 310  
A 61 B 1/00 300 P  
A 61 B 1/00 334 D  
A 61 B 1/00 334 C  
A 61 B 17/32 330

テーマコード(参考)

4 C 061  
4 C 160

審査請求 有 請求項の数 23 O L 外国語出願 (全 45 頁)

(21) 出願番号 特願2008-114489 (P2008-114489)  
(22) 出願日 平成20年4月24日 (2008.4.24)  
(31) 優先権主張番号 11/739,833  
(32) 優先日 平成19年4月25日 (2007.4.25)  
(33) 優先権主張国 米国(US)

(71) 出願人 505289661  
カール・ストーツ・エンドヴィジョン・インコーポレーテッド  
アメリカ合衆国・01507・マサチューセッツ・チャールトン・カーペンター・ヒル・ロード・91  
(74) 代理人 100064908  
弁理士 志賀 正武  
(74) 代理人 100089037  
弁理士 渡邊 隆  
(74) 代理人 100108453  
弁理士 村山 靖彦  
(74) 代理人 100110364  
弁理士 実広 信哉

最終頁に続く

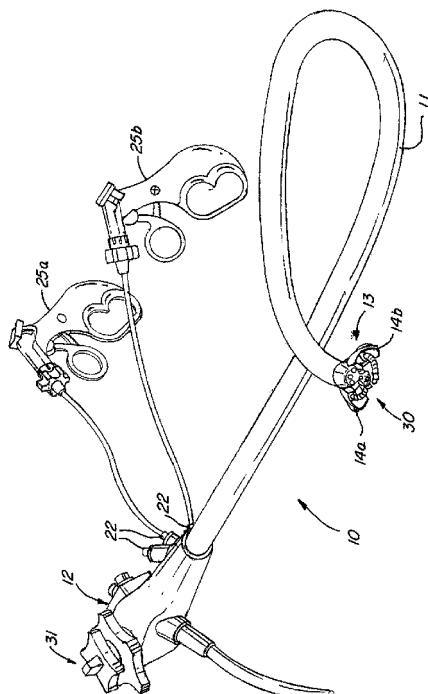
(54) 【発明の名称】 枢動自在なアームを備える内視鏡システム

## (57) 【要約】

【課題】管状の部材、管状の部材の近端部上に配置されたハンドル、および管状の部材の遠端部に脱着自在に接続された1つまたは複数の枢動自在なアームを備える内視鏡手術装置を提供されること。

【解決手段】管状の部材は、その長手方向軸に沿ったチャネルを有し、チャネルのうちの少なくとも1つは、光学チャネルであり、かつ少なくとも1つの他のチャネルは、照明チャネルである。アームは、手術ツールを受けるようになされるガイディングチャネルを有し、ガイディングチャネルは、手術ツールを方向付ける。アームは、異なる構成の他のアームと交換可能である。また、前記アームは、アームが閉位置にあるとき、開口部が固定されて、光学チャネルを介して手術部位を視認することを許すように、開位置および閉位置を有する。

【選択図】図1



**【特許請求の範囲】****【請求項 1】**

長手方向軸に沿った複数のチャネルを有する管状の部材と、  
前記管状の部材の近端部に配置されたハンドルと、  
ヒンジによって前記管状の部材の遠端部に枢動自在に接続された 2 つまたはそれ以上の  
アームと、  
を備え、

前記アームが、内視鏡手術ツールを受けるように適用された、前記アームを通るガイデ  
ィングチャネルを有する内視鏡手術装置。

**【請求項 2】**

前記管状の部材の前記遠端部が、関着する、請求項 1 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 3】**

前記管状の部材が、その近端部から順に、前記ハンドルと結合されたシャフト部分、前  
記シャフト部分と結合された一連の脊椎、および前記一連の脊椎の最も遠位の脊椎と結合  
されたヘッド部材を備え、前記ヘッド部材が、前記アームが枢動自在に接続された前記遠  
端部である、請求項 1 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 4】**

前記ヘッド部材が、前記一連の脊椎から脱着可能であり、かつ異なる構成のヘッド部材  
と交換可能である、請求項 3 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 5】**

前記脊椎が、前記管状の部材の前記遠端部が関着するように前記ハンドル上の制御部を  
介して互いにに対して移動可能である、請求項 3 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 6】**

前記ハンドルが、閉位置と開位置の間で前記アームを枢動させるための機構を備える、  
請求項 1 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 7】**

前記機構が、前記アームを任意の選択された位置にロックすることを可能にする、請求  
項 6 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 8】**

前記アームが、前記アームが枢動されるとき、手術部位の組織を把持するようになされ  
る、請求項 6 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 9】**

前記アームが、前記アームが枢動されるとき、組織を切断するようになされる刃部分を  
備える、請求項 6 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 10】**

前記アームが、前記アームが枢動されるとき、組織を変位させるようになされる、請求  
項 6 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 11】**

前記アームが、前記管状の部材の前記遠端部に脱着可能に接続され、かつ異なる構成の  
アームと交換可能である請求項 1 に記載の内視鏡手術装置。

**【請求項 12】**

前記チャネルの 1 つが、画像伝送のための光学チャネルであり、かつ前記チャネルの少  
なくとも 1 つの他のものが光の伝送のための照明チャネルである、請求項 1 に記載の内視  
鏡手術装置。

**【請求項 13】**

前記アームが、閉位置を有し、かつ前記アームが前記閉位置にあるとき、開口部が、前  
記光学チャネルを介しての手術部位の視認のため、および前記少なくとも 1 つの照明チャ  
ネルを介しての手術部位の照明のために画定される、請求項 12 に記載の内視鏡手術装置  
。

**【請求項 14】**

10

20

30

40

50

前記アームが前記閉位置にあるとき、前記アームは、内視鏡手術装置の体内への挿入中、組織を一時的に変位させるようになされる閉塞具形状を形成する、請求項13に記載の内視鏡手術装置。

【請求項15】

前記管状の部材が、内視鏡手術ツールを受けるようになされる少なくとも1つの作業チャネルを備える、請求項1に記載の内視鏡手術装置。

【請求項16】

前記アームが、前記作業チャネルを通じて走る前記内視鏡手術ツールを偏位させるためにその上に形成された偏位部材を備える、請求項15に記載の内視鏡手術装置。

【請求項17】

前記管状の部材が、可撓性のプラスチック材料で形成される、請求項1に記載の内視鏡手術装置。

【請求項18】

前記ハンドルが、手術部位を視認するために光学チャネルを使用するカメラを制御するための制御部を備える、請求項12に記載の内視鏡手術装置。

【請求項19】

少なくとも1つのチャネルが、流体または気体物質を手術部位へ移送するようになされる、請求項1に記載の内視鏡手術装置。

【請求項20】

少なくとも1つのチャネルが、流体、気体または固体物質を手術部位から除去するようになされる、請求項1に記載の内視鏡手術装置。

【請求項21】

前記管状の部材の前記遠端部が、前記管状の部材の前記近端部から電気的に絶縁される、請求項1に記載の内視鏡手術装置。

【請求項22】

前記管状の部材の前記遠端部での周囲気圧が、前記管状の部材の前記長手方向軸に沿った前記チャネルの1つを介して監視されうる、請求項1に記載の内視鏡手術装置。

【請求項23】

長手方向軸に沿った複数のチャネルを有する管状の部材と、

前記管状の部材の近端部に配置されたハンドルと、

内視鏡手術ツールを受けるように適用された、前記アームを通るガイディングチャネルを有する前記管状の部材の遠端部に脱着可能に接続された2つまたはそれ以上の手術ツールガイド部材と、

を備え、

前記手術ツールガイド部材が、異なる構成の他の手術ツールガイド部材と交換可能である、内視鏡手術装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡手術のための装置に関し、より具体的には、経胃的または経管的内視鏡手術のための装置に関する。

【背景技術】

【0002】

伝統的な腹部手術の方法は、外科医が、患者の器官および組織を直接作業し、取り扱うことが可能であるように、患者体内に十分大きい切開部を作成する必要がある。残念なことに、この伝統的な方法は、手術中に患者の内部器官が大量に露出されるため、比較的高い感染のリスクを伴う。腹部手術の伝統的な方法に関連する他の顕著な欠点は、患者に対して必要とされる回復時間が長いこと、および切開部のサイズのため、かなりの疼痛に悩まされることである。

【0003】

10

20

30

40

50

外科処置のこれらの負の影響は、内視鏡手術の導入によってかなり緩和された。内視鏡手術は一般に、患者の腹部内に1つまたは複数の比較的小さい切開部を作製し、次に1つまたは複数の小さい手術ツールを挿入することを含む。手術ツールは一般に、ハンドル、および手術ツールを駆動または操作するための手段を他の端部に有する、長い、薄い要素の1つの端部に装着される。内視鏡手術ツールはまた、外科医が手術領域を視認することができるよう、光学および光移送チャネルを装備されることがよくある。

#### 【0004】

内視鏡手術技術の出現は、伝統的な手術技術の欠点をかなり減少させたが、内視鏡手術は、比較的高い感染のリスク、比較的長い回復時間、および患者に対するかなりの疼痛をまだ伴う。近年、これらの負の影響が、経胃的および経管的内視鏡手術の導入によってさらに低減されている。

10

#### 【0005】

経胃的手術では、たとえば、内視鏡ツールが、患者の口の中に挿入され、患者の胃へ供給される。患者の胃の壁が次に、ツールが患者の腹部の他の部分にアクセスすることができるよう、穿孔されてよい。胃の壁内の切開は、胃の中に神経終末がないため、外部の切開よりも好ましい。経胃的内視鏡手術は、患者の疼痛および回復時間ならびに感染のリスクを減少させる。

#### 【0006】

経胃的または経管的手術のために患者体内に挿入される内視鏡ツールは、一般に1つまたは複数の手術ツール、光学チャネル、1つまたは複数の光チャネル、および／または排気または吸入のための1つまたは複数のチャネルを備える。ツールは好ましくは、他の独自の特徴を有する。第1に、これらは好ましくは、患者の体内への挿入が容易であり、かつ患者に生じさせる外傷が最小であるように設計されている。第2に、ツールは、手術部位で複数の方向に力を及ぼす、または機能を行うために使用される複数の手術ツールのための手段を提供するのが好ましい。このことは、ツールが同じ部位、たとえば、患者の口の中に好ましくは挿入されるため、1つのみの考えられるアプローチ角度しかないため、経胃的および経管的手術ではより困難である。他方での従来型の内視鏡手術は、外科医が有利な「作業三角形」を有するようにツールが、複数の位置に挿入されてよい。作業三角形は、外科医が複数の方向に力を及ぼし、したがって外科作業をより良く行うことを可能にする。経胃的および経管的手術では、ツールが互いに対し平行に挿入されるため、この作業三角形を作成することがより困難である。

20

#### 【0007】

上記の関心事に対処しようと試みる、経胃的または経管的手術で使用されることを意図された、または使用されることが可能である内視鏡ツールの従来技術には様々な例がある。たとえば、Yoonに対する特許文献1、Matsui他に対する特許文献2、およびNakaoに対する特許文献3はすべて、内視鏡手術装置を開示している。

30

#### 【0008】

Yoonは、独立して操作可能である、2つ以上の可撓性の分岐を備える内視鏡を開示している。かつ照明源、手術部位を視認するための手段、およびそれを通じて手術器具が通過することができる操作チャネルを備える。2つの分岐は、外科医が部位の2つの異なる視界、および力を及ぼすことができる2つの角度を有するように、2つの角度から手術部位に接近するように使用されてよい。

40

#### 【0009】

Yoonによって開示されたデバイスは、しかし、顕著な欠点に悩まされている。これらのうちで最も有名なものは内視鏡の各分枝が、手術部位でのシステムの適切な配置を得るために、別々に操縦および操作されなければならないことである。このことは、手術の難しさおよび継続時間を増加させる。

#### 【0010】

Matsui他は、患者の体腔内に挿入される内視鏡および2つの処置ツールを開示している。処置ツールの間の距離は、バルーンまたは膨張可能なバスケットなどの距離調節

50

デバイスによって調節される。

【0011】

Matsu i 他によって開示された装置は、しかし、顕著な欠点を有する。これらの欠点のうちの最も顕著なものは、その複雑さである。図1および7に示すように、これは、内視鏡、2つの「処置ツール先行挿入ツール」および2つの処置ツールの挿入を少なくともガイドする外側チューブユニットの挿入を企図している。バルーンまたは膨張可能なバスクエットを用いて処置ツールの間に距離を作成する方法は、距離調節デバイスが手動による係合を必要とするため、システムの複雑さをさらに増加させる。

【0012】

Nakaoは、その遠端部上で長手方向に分割して作業セグメントになる可撓性の光ファイバ内視鏡を開示している。分割は、作業セグメントの作業チャネルを通って延びる複数の作業要素が、別の互いから分離し、かつ独立して操作されることを可能にする。挿入中、シースが作業セグメントを一時的に接合するために使用される。

10

【0013】

Nakaoの設計は、上記で説明した問題点に対する比較的単純な解決法を提供するように見えるが、顕著な限界を有する。第1に、手術を開始するために様々な構成要素を操作しなければならない結果として、システムの操作が、極度に複雑である。セグメントが、分離することを可能にするために、シースを移動させなければならない。各作業セグメントが位置決めされなければならないならず、可視化セグメントが位置決めされなければならない、次に手術ツールが操作されなければならない。このことは、多くの人を必要とする可能性の高い複雑なプロセスである。第2に、長手方向の分割が、作業セグメントおよびしたがって作業要素の適切な分離を可能にするが、作業三角形を形成するために手術部品が位置する長手方向軸に向かって作業要素を戻すように再配向する十分な能力があることは、図面または説明からは明らかでない。

20

【特許文献1】米国特許第6,066,090号

30

【特許文献2】米国特許第6,352,503号

【特許文献3】米国特許第7,029,435号

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0014】

したがって、必要であるのは、薄い輪郭形状を有する内視鏡手術装置であり、それによって患者体内へ挿入することが容易となり、かつ手術部位で複数の方向に力を及ぼす能力を外科医に提供する。

【0015】

したがって、手術に伴う感染のリスク、回復時間、および疼痛を最小にする内視鏡手術システムを本発明の目的である。より具体的には、ことが、胃的内視鏡手術のためのシステムを提供することが、本発明の目的である。

【0016】

患者体内に容易に挿入可能であるような薄い輪郭形状を有する経胃的または経管的内視鏡手術のためのシステムを提供することが、本発明のさらなる目的である。

40

【0017】

外科医のための効果的な作業三角形を作成することが可能である、薄い輪郭形状を有する経胃的または経管的内視鏡手術のためのシステムを提供することが、本発明の別の目的である。

【0018】

手術部位の容易な照明および視認を可能にする経胃的または経管的内視鏡手術のためのシステムを提供することが、本発明のさらなる目的である。

【0019】

流体物質が手術部位へ容易に移送される、本発明経胃的または経管的内視鏡手術のためのシステムを提供することが、本発明のさらに別の目的である。

50

**【課題を解決するための手段】****【0020】**

これらおよびその他の目的は、その長手方向軸に沿った複数のチャネルを有する管状の部材、および管状の部材の近端部に配置されたハンドルを備える、およびヒンジによって管状の部材の遠端部に枢動自在に接続された2つの以上のアームを備える内視鏡手術装置による、本発明の一実施形態に従って達成される。アームは、内視鏡手術ツールを受けるようになされる、それを通過するガイディングチャネルを有する。

**【0021】**

いくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が関着している。いくつかの実施形態では、管状の部材が、ハンドルと結合されたシャフト部分、シャフト部分と結合された一連の脊椎、および一連の脊椎の最も遠位の脊椎と結合されたヘッド部材を備える。他のいくつかの実施形態では、ヘッド部材が、アームがそれに枢動自在に接続された遠端部である。いくつかの実施形態では、ヘッド部材が、一連の脊椎から脱着可能であり、かつ異なる構成のヘッド部材と交換可能である。いくつかの実施形態では、脊椎が、管状の部材の遠端部が関着するようにハンドル上の制御部を介して互いに対し移動可能である。

10

**【0022】**

他の実施形態では、ハンドルが、閉位置と開位置の間でアームを枢動させるための機構を備え、かつ、機構が、アームをいずれかの選択された位置にロックすることを可能にする。他のいくつかの実施形態では、アームが、アームが枢動されるとき、手術部位の組織を把持するようになされる。いくつかの実施形態では、アームが、アームが枢動されるとき、組織を切断するようになされる刃部分を備える。他のいくつかの実施形態では、アームは、アームが枢動されると、組織を変位させるようになされる。いくつかの実施形態では、アームが、管状の部材の遠端部に脱着可能に接続され、かつ異なる形状のアームと交換可能である。

20

**【0023】**

他のいくつかの実施形態では、チャネルの1つが、画像の伝送のための少なくとも1つの光学チャネルであり、かつチャネルの少なくとも1つの他のものが、光の伝送のための照明チャネルである。他のいくつかの実施形態では、アームが、閉位置を有し、かつアームが閉位置にあるとき、開口部が、光学チャネルを介しての手術部位の視認のため、および少なくとも1つの照明チャネルを介しての手術部位の照明のために定義される。他のいくつかの実施形態では、アームが閉位置にあるとき、これらが、内視鏡手術装置の体内への挿入中、組織を一時的に変位させるようになれる閉塞具形状を形成する。

30

**【0024】**

他のいくつかの実施形態では、管状の部材が、内視鏡手術ツールを受けるようになれる少なくとも1つの作業チャネルを備える。他のいくつかの実施形態では、アームが、作業チャネルを通って走る内視鏡手術ツールを偏位させるためにその上に形成された偏位部材を備えてもよい。

40

**【0025】**

他のいくつかの実施形態では、管状の部材が、可撓性のプラスチック材料で形成されている。他のいくつかの実施形態では、ハンドルが、手術部位を視認するために光学チャネルを使用するカメラを制御するための制御部を備える。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体または気体物質を手術部位へ移送するようになれる。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体、気体または固体物質を手術部位から除去するようになれる。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が、管状の部材の近端部から電気的に絶縁されている。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部での周囲気圧が、管状の部材の長手方向軸の沿ったチャネルの1つを介して監視されうる。

**【0026】**

本発明の別の実施形態によると、その長手方向軸に沿った複数のチャネルを有する管状の部材、管状の部材の近端部に配置されたハンドル、および管状の部材の遠端部に着脱自

50

在に接続され、かつ内視鏡手術ツールを受けるようになされるそれを通るガイディングチャネルを有する2つ以上の手術ツールガイド部材を備える、内視鏡手術装置が、提供される。手術ツールガイド部材は、異なる構成の他の手術ツールガイド部材と交換可能である。

#### 【0027】

いくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が関着している。他のいくつかの実施形態では、管状の部材が、ハンドルと結合されたシャフト部分、シャフト部分と結合された一連の脊椎、および一連の脊椎の最も遠位の脊椎と結合されたヘッド部材を備える。ヘッド部材が、アームがそれに枢動自在に接続された遠端部である。いくつかの実施形態では、ヘッド部材が、一連の脊椎から脱着可能であり、かつ異なる構成のヘッド部材と交換可能である。いくつかの実施形態では、脊椎が、管状の部材の遠端部が関着するようにハンドル上の制御部を介して互いにに対して移動可能である。

#### 【0028】

いくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、管状の部材の遠端部に枢動自在に接続されている。他のいくつかの実施形態では、ハンドルが、手術ツールガイド部材を閉位置と開位置の間で枢動させるための機構を備える。他の実施形態では、機構が、手術ツールガイド部材を任意の選択された位置にロックする。他のいくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材は、手術ツールガイド部材が枢動されたとき、手術部位の組織を把持するようになされる。いくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、手術ツールガイド部材が枢動されたとき、組織を切断するようになされる刃部分を備える。他のいくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が枢動されたとき、手術ツールガイド部材が、組織を変位させるようになされる。

#### 【0029】

いくつかの実施形態では、チャネルの1つが、画像の伝送のための光学チャネルであり、かつチャネルの少なくとも1つの他のものが光の伝送のための照明チャネルである。他のいくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、閉位置を有し、かつ手術ツールガイド部材が閉位置にあるとき、開口部が固定され、光学チャネルを介しての手術部位の視認、および少なくとも1つの照明チャネルを介しての手術部位の照明を可能にしている。他のいくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、閉位置にあるとき、これらが、内視鏡手術装置の体内への挿入中、組織を一時的に変位させるようになされる閉塞具形状を形成する。

#### 【0030】

他のいくつかの実施形態では、複数のチャネルの少なくとも1つが、内視鏡手術ツールを受けるようになされる。いくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、内視鏡手術ツールを偏位させるためにその上に形成された偏位部材を備えてよい。

#### 【0031】

いくつかの実施形態では、管状の部材が可撓性のプラスチック材料で形成されている。他のいくつかの実施形態では、ハンドルが、手術部位を視認するために光学チャネルを使用するカメラを制御するための制御部を備える。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体または気体物質を手術部位へ移送するようになされる。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体、気体または固体物質を手術部位から除去するようになされる。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が、管状の部材の近端部から電気的に絶縁されている。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部での周囲気圧が、管状の部材の長手方向軸に沿ったチャネルの1つを介して監視されうる。

#### 【0032】

本発明のさらに別の実施形態によると、その長手方向軸に沿った複数のチャネルを有する管状の部材を備え、かつ管状の部材のチャネルの少なくとも1つが、画像の伝送のための光学チャネルであり、かつ少なくとも1つの他のチャネルが、光の伝送のための照明チャネルである内視鏡手術装置が、提供される。装置はまた、管状の部材の近端部に配置さ

10

20

30

40

50

れたハンドル、および管状の部材の遠端部に枢動自在に接続された2つの以上のアームを備える。アームが、閉位置を有し、かつアームが閉位置にあるとき、開口部が画定され、光学チャネルを介しての手術部位の視認、および少なくとも1つの照明チャネルを介しての手術部位の照明を可能にしている。

#### 【0033】

いくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が関着している。他のいくつかの実施形態では、管状の部材が、ハンドルと結合されたシャフト部分、シャフト部分と結合された一連の脊椎、および一連の脊椎の最も遠位の脊椎と結合されたヘッド部材を備える。ヘッド部材が、アームがそれに枢動自在に接続された遠端部である。いくつかの実施形態では、ヘッド部材が、一連の脊椎から脱着可能であり、かつ異なる構成のヘッド部材と交換可能である。いくつかの実施形態では、脊椎が、管状の部材の遠端部が関着するようにハンドル上の制御部を介して互いにに対して移動可能である。

10

#### 【0034】

いくつかの実施形態では、アームが、内視鏡手術ツールを受けるためにそれを通過するガイディングチャネルを有する。他のいくつかの実施形態では、アームが、管状の部材の遠端部に脱着可能に接続され、かつ異なる構成のアームと交換可能である。

#### 【0035】

いくつかの実施形態では、複数のチャネルの少なくとも1つが、内視鏡手術ツールを受けるようになされる作業チャネルである。他のいくつかの実施形態では、アームが、作業チャネル内に挿入される内視鏡手術ツールを偏位させるためにその上に形成された偏位部材を備えてよい。他のいくつかの実施形態では、管状の部材が、可撓性のプラスチック材料で形成されている。

20

#### 【0036】

いくつかの実施形態では、ハンドルが、アームを閉位置と開位置の間で枢動させるための機構を備える。他のいくつかの実施形態では、機構が、アームを任意の選択された位置にロックすることを許す。他のいくつかの実施形態では、アームが、アームが枢動されたとき、手術部位の組織を把持するようになされる。他のいくつかの実施形態では、アームが、アームが枢動されたとき、組織を切断するようになされる刃部分を備える。他のいくつかの実施形態では、アームが、アームが枢動されたとき、組織を偏位させるようになされる。いくつかの実施形態では、ハンドルが、手術部位を視認するために光学チャネルを使用するカメラを制御するための制御部を備える。

30

#### 【0037】

他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体または気体物質を手術部位へ移送するようになされる。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体、気体または固体物質を手術部位から除去するようになされる。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が、管状の部材の近端部から電気的に絶縁されている。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部での周囲気圧が、管状の部材の長手方向軸の沿ったチャネルの1つを介して監視されうる。

#### 【0038】

本発明のさらに別の実施形態によると、その長手方向軸に沿った複数のチャネルを有する管状の部材、管状の部材の近端部に配置されたハンドル、および管状の部材の遠端部に接続された2つ以上の手術ツールガイド部材を備える、内視鏡手術装置が、提供される。複数のチャネルの少なくとも1つが、内視鏡手術ツールを受けるようになされる作業チャネルであり、かつ手術ツールガイド部材が、内視鏡手術ツールを偏位させるためにその上に形成された偏位部材を備えてよい。

40

#### 【0039】

いくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が関着している。他のいくつかの実施形態では、管状の部材が、ハンドルと結合されたシャフト部分、シャフト部分と結合された一連の脊椎、および一連の脊椎の最も遠位の脊椎と結合されたヘッド部材を備える。ヘッド部材は、アームがそれに枢動自在に接続された遠端部である。いくつかの実施形態では

50

、ヘッド部材が、一連の脊椎から脱着可能であり、かつ異なる構成のヘッド部材と交換可能である。他のいくつかの実施形態では、脊椎が、管状の部材の遠端部が関着するようにハンドル上の制御部を介して互いに対し移動可能である。

#### 【0040】

いくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、管状の部材の遠端部と枢動自在に接続され、かつ、内視鏡手術ツールを受けるようになされるそれを通過するガイディングチャネルを有する。他のいくつかの実施形態では、ハンドルが、手術ツールガイド部材を閉位置と開位置の間で枢動させるための機構を備える。他のいくつかの実施形態では、機構が、手術ツールガイド部材を任意の選択された位置にロックする。いくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、手術ツールガイド部材が枢動されたとき、手術部位の組織を把持するようになされる。他のいくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、ガイド部材が枢動されたとき、組織を切断するようになされる刃部分を備える。他のいくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、手術ツールガイド部材が枢動されたとき、組織を変位させるようになされる。他のいくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、管状の部材の遠端部に脱着自在に接続され、かつ異なる構成を有する手術ツールガイド部材と交換可能である。

10

#### 【0041】

いくつかの実施形態では、チャネルの1つが、画像の伝送のための光学チャネルであり、かつチャネルの少なくとも1つの他のものが、光の伝送のための照明チャネルである。他のいくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が、閉位置を有し、かつ手術ツールガイド部材が閉位置にあるとき、開口部が、光学チャネルを介しての手術部位の視認するため、および少なくとも1つの照明チャネルを介しての手術部位の照明のために、画定される。他のいくつかの実施形態では、手術ツールガイド部材が閉位置にあるとき、これらが、内視鏡手術装置の体内への挿入中、組織を一時的に変位させるようになされる閉塞具形状を形成する。

20

#### 【0042】

いくつかの実施形態では、管状の部材が、可撓性のプラスチック材料で形成されている。他のいくつかの実施形態では、ハンドルが、手術部位を視認するために光学チャネルを使用するカメラを制御するための制御部を備える。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体または気体物質を手術部位へ移送するようになされる。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体、気体または固体物質を手術部位から除去するようになされる。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が、管状の部材の近端部から電気的に絶縁されている。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部での周囲気圧が、管状の部材の長手方向軸の沿ったチャネルの1つを介して監視されうる。

30

#### 【0043】

本発明のさらに別の実施形態によると、管状の部材、管状の部材の近端部に配置されたハンドル、および管状の部材の遠端部に脱着自在に接続された1つまたは複数の枢動自在なアームを備える内視鏡手術装置が、提供される。管状の部材は、その長手方向軸に沿った複数のチャネルを有し、かつチャネルの少なくとも1つが、画像の伝送のための光学チャネルであり、かつ少なくとも1つの他のチャネルが、光の伝送のための照明チャネルであり、かつ少なくとも1つの他のチャネルが、内視鏡手術ツールを受けるようになされる作業チャネルである。1つまたは複数の枢動自在なアームが、手術ツールを受けるようになされる、それを通過するガイディングチャネルを有し、かつアームが、作業チャネルから出る内視鏡手術ツールを偏位させるためにその上に形成された偏位部材を有してよい。アームは、異なる構成のアームと交換可能であり、かつアームが、アームが閉位置にあるとき、開口部が画定され、光学チャネルを介しての手術部位の視認、および少なくとも1つの照明チャネルを介しての手術部位の照明を可能にするように、閉位置を有する。

40

#### 【0044】

いくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が関着している。他のいくつかの実施形

50

態では、管状の部材はハンドルと結合されたシャフト部分、シャフト部分と結合された一連の脊椎、および一連の脊椎の最も遠位の脊椎と結合されたヘッド部材を備える。ヘッド部材が、アームがそれに枢動自在に接続された遠端部である。いくつかの実施形態では、ヘッド部材が、一連の脊椎から脱着可能であり、かつ異なる構成のヘッド部材と交換可能である。いくつかの実施形態では、脊椎が、管状の部材の遠端部が関着するようにハンドル上の制御部を介して互いに對して移動可能である。

【0045】

他のいくつかの実施形態では、管状の部材が、可撓性のプラスチック材料で形成されている。いくつかの実施形態では、ハンドルが、アームを閉位置と開位置の間で枢動させるための機構を備える。他のいくつかの実施形態では、機構が、アームを任意の選択された位置にロックする。他のいくつかの実施形態では、アームが、手術部位アームが枢動されたとき、手術部位の組織を把持するようになされる。いくつかの実施形態では、アームが、アームが枢動されたとき、組織を切断するようになされる刃部分を備える。他のいくつかの実施形態では、アームが、アームが枢動されたとき、組織を変位させるようになされる。

10

【0046】

他のいくつかの実施形態では、ハンドルが、手術部位を視認するために光学チャネルを使用するカメラを制御するための制御部を備える。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体または気体物質を手術部位へ移送するようになされる。他のいくつかの実施形態では、少なくとも1つのチャネルが、流体、気体または固体物質を手術部位から除去するようになされる。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部が、管状の部材の近端部から電気的に絶縁されている。他のいくつかの実施形態では、管状の部材の遠端部での周囲気圧が、管状の部材の長手方向軸の沿ったチャネルの1つを介して監視されうる。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0047】

図1をここで参照すると、内視鏡手術装置10が、本発明の一実施形態に従って示されている。内視鏡手術装置10は、管状の部材11、および管状の部材11の近端部31上に配置されたハンドル12を備える。管状の部材11の遠端部30に、その上に固定された2つの枢動自在なアーム14aおよび14bを有する装置10のヘッド部分13がある。2つの手術ツール25aおよび25bもまた、図1に示されている。手術ツール25aおよび25bは、管状の部材11の長手方向軸に沿って走る作業チャネルの近位の終端部22で、内視鏡手術装置10内に挿入されて示されている。

30

【0048】

本出願の全体を通じて使用されるような「管状の部材」という用語は、考えられる多くの構成を指す。一実施形態では、管状の部材11は、ハンドル12に取り付けられており、かつ実質上可撓性のないそのシャフトを、近端部に有する。シャフト部分に、一連の関着する脊椎が取り付けられており、それらの関着が、ハンドル上の制御機構を使用して外科医によって制御される。その実施形態では、ヘッド部分13は、一連の脊椎の最後の脊椎か、最後の脊椎に取り付けられた特殊な部材かのいずれかである。別の実施形態では、管状の部材11は、選択された程度の可撓性および弾性を有するよう設計された、可撓性の材料から構成された単一の要素であってよい。その実施形態では、ヘッド部分13が、管状の部材11と異なる別個の要素であってもなくてよいが、管状の部材11の最も遠位の部分にすぎない。

40

【0049】

図2は、内視鏡手術装置10のヘッド部分13の拡大図を示している。アーム14aおよび14bが、開位置で示されている。アーム14aおよび14bは、管状の部材11を通る作業チャネルと並んでいるガイディングチャネル16aおよび16bを備える。ガイディングチャネル16aおよび16bは、図2には示されていない手術ツール25aおよび25bを受け、かつガイドする。アーム14aおよび14bの角度は、手術ツール25

50

a および 25 b が手術部位に接近する角度を決定する。外科医は、手術ツール 25 a および 25 b が、互いに平行に、平行よりも小さい角度で、または平行よりも大きい角度で現れるように、アーム 14 a および 14 b のための角度を選択してよい。アーム 14 a および 14 b の構成は、アームがそれに対して開くことができる程度に影響を与えることになる。

#### 【0050】

図 2 はまた、チャネル 15 a ~ d の遠位の終端部を示しており、ここで、チャネル 15 a は、光学チャネルであり、チャネル 15 b は、第 3 の作業チャネルであり、15 c を付けられたチャネルは、照明チャネルであり、およびチャネル 15 d は、流体チャネルである。一般に、照明チャネル 15 c は、外科医が光学チャネル 15 a を介して部位を視認することができるよう、手術部位に光を供給する。流体チャネル 15 d は、空気、水、薬剤流体などを手術部位へ移送するために使用されてよい。流体チャネル 15 d はまた、手術部位での周囲気圧を感知するための手段として使用されてよい。別法として、圧力感知が、ヘッド部分 13 上の他の点で行われてよい。第 3 の作業チャネル 15 b が、手術部位から流体を排出するための手段として有利に採用されてよい。いくつかの実施形態では、固体物質の小さい粒子もまた、チャネル 15 b から排出されてよい。

10

#### 【0051】

第 3 の作業チャネル 15 b は、アーム 14 a および 14 b 内のガイディングチャネル 16 a および 16 b を通過しない。このことは、管状の部材 11 の軸と平行な方向に力を容易に及ぼす能力を外科医に与える。このようにして、外科医に、管状の部材 11 の軸に沿って前方もしくは後方へ、またはアーム 14 a および 14 b の角度に応じた様々な角度で、手術部位で多くの方向に力を及ぼす能力が与えられる。

20

#### 【0052】

図 3 は、アーム 14 a および 14 b が閉位置にある、内視鏡手術装置 10 のヘッド部分 13 を示している。アーム 14 b を管状の部材 11 と枢動自在に接続するヒンジ 24 が、示されている。アーム 14 a は、同じ方式で管状の部材 11 と接続されている。しかし、この接続は、図 3 には示されていない。閉位置では、アーム 14 a および 14 b は、作業チャネル 15 b を通過する手術ツールまたは器具のための傾斜路を提供してよい。この傾斜路は、アーム 14 a および 14 b の形状によって、またはアーム 14 a および 14 b の内部表面上に形成された突き出し部材によって形成されてよい。この傾斜路は、ツールまたは機器を光学チャネル 15 a の視野内へ直接持ってくる。

30

#### 【0053】

図 4 は、アーム 14 a および 14 b が開位置にある、内視鏡手術装置 10 のヘッド部分 13 の代替となる図を提供している。ガイディングチャネル 16 a および 16 b が、アーム 14 a および 14 b 内に示されている。管状の部材 11 の様々なチャネルの遠位の終端部もまた、示されている。前のように、光学チャネル 15 a、作業チャネル 15 b、照明チャネル 15 c、および流体チャネル 15 d がある。

40

#### 【0054】

図 5 は、アーム 14 a および 14 b が閉位置にある内視鏡手術装置 10 のヘッド部分 13 の代替となる図を示している。この図は、装置 10 の有利な構成を示しており、この構成ではアーム 14 a および 14 b が閉位置にあるとき、これらが開口部 17 を画定する。開口部 17 は、アーム 14 a および 14 b が閉位置にあるときでさえも、この実施形態での光学チャネル 15 a、流体移送チャネル 15 d、照明チャネル 15 c のうちの少なくとも 1 つの使用を可能にする。このことは、外科医が、たとえば患者の体内への装置の挿入中に、より安全かつ効果的に内視鏡手術装置 10 を使用することを可能にする。

50

#### 【0055】

図 6 は、異なる構成を有するアーム 18 a および 18 b を使用するヘッド部分 13 を示している。アーム 18 a および 18 b は、ここでは開いた構成で示されており、図 7 では閉位置で示されている。ヒンジ 24 が、図 7 で示されており、アーム 14 a と 14 b の接続と同様にして、アーム 18 a と 18 b を枢動自在に接続する。

50

## 【0056】

本発明は、アーム18aおよび18b、およびアーム14aおよび14bを含むがそれに限定されない、様々な構成のアームを使用して有利に採用される。アームの様々な構成は、内視鏡手術装置で交換可能であり、かつ1組のアームが、別の組と容易に置き換えることができる。本発明による内視鏡手術装置によって可能な多種多様な手術用途によって、異なる構成を有するアームが、システムの最適な性能のために望ましい。最適なアーム構成は、たとえば、手術が行われる予定の器官、行われる予定の手術のタイプ、または患者の状態などの事項に依存する。

## 【0057】

たとえば、いくつかの実施形態では、アーム14aおよび14bが、アームが閉位置にあるときでさえも、光学チャネル15aおよび照明チャネル15cが使用されるように、透明な材料から製造される。このような設計では、図5に示されている開口部17が必要ないことがあり、アーム14aおよび14bが、内視鏡手術装置10のヘッド部分13を完全にカバーすることができる。このことは、システムの患者体内への挿入をさらに容易にすることができる。第2の例として、いくつかの実施形態では、アームの外部表面が、手術部位での組織操作のためのさらなる手段を提供する。外部表面は、組織を変位するためにその上に形成された部材を有することができる。このような場合、アームは、組織を横に動かすため、または所望の程度の組織の伸張を得るために使用される。さらなる例では、アームはまた、組織または器官を安定化させるため、または手術部位から取り外すために、それらを把持してよい。最後に、いくつかのアーム構成は、組織を切除または切開するための刃を備えてよい。あるアーム構成は、他の構成よりも良くこれらの作業を行うであろう。このようにして、ヘッド部分13上に配置されたアームを、または全ヘッド部分自体を交換することが可能であることが大いに望ましい。

## 【0058】

本発明で有利に採用される大部分のアーム構成は、アームが閉位置にあるときそれらが閉塞具として働くような形状を有するであろう。この閉塞具形状は、この形状のアームが、挿入中組織を傷つけずにかつ一時的に変位させるため、体内へのより容易な挿入を可能にする。

## 【0059】

図8および9は、本発明の一実施形態によるハンドル12の拡大図を示している。ハンドル12は、管状の部材11の近端部に取り付けられている。作業チャネル16a、15b、および16bの近位の終端部22、ならびに流体チャネル15dの近位の終端部21が、示されている。光学チャネル15aを使用する光学的構成要素を制御するためのカメラ制御部19が、図8に示されている。いくつかの実施形態では、カメラ制御部19が、外科医が手術部位の明瞭な視界を確実に得るように、カメラのフォーカスおよびズームの程度を制御する。本発明のいくつかの実施形態では、システムは、有利には、後での解析または教育の目的のために手術のビデオ記録を許すようになされる。

## 【0060】

図9はまた、遠端部でのアームの位置を制御するための制御スイッチ20を示している。制御スイッチ20は、図示のような滑動タイプ、回転自在なノブタイプ、または他のいかなる適切な設計であってよい。いくつかの実施形態では、このスイッチは有利には、アームが外科医によって選択された位置にロックすることができるように、ロッキング機構を有する。

## 【0061】

最後に、図10は、手術ツール25aおよび25bを備える内視鏡手術装置10のヘッド部分13を示している。アーム14aおよび14bは、開位置にあり、手術ツール25aおよび25bは、ガイディングチャネル16aおよび16bから突き出している。アーム14aおよび14bの位置のため、手術ツール25aおよび25bは、管状の部材11の長手方向軸27に対して平行に現れている。図10に示した実施形態では、アーム14aおよび14bは、組織を操作し、かつ変位させるためにそれらの外部表面上に形成され

10

20

20

30

40

50

た、組織変位部材 26a および 26b を有する。このようにして、アーム 14a および 14b の角度が、手術ツール 25a および 25b が手術部位に接近する角度を決定する。また、いくつかの実施形態では、アーム 14a および 14b を備える内視鏡手術装置 10 のヘッド部分 13 が、電気手術手法を可能にするように電気的に絶縁されている。

#### 【0062】

このようにして、経胃的および経管的手術技術を、本発明の実施形態を採用することによって改良することができる。本発明による内視鏡手術装置の実装は、簡単である。以下は、説明および図面で示された実施形態の採用の方法の一例である。第 1 に、外科医が、内視鏡手術装置 10 を患者の胃の中に挿入する。システムは、患者の緊張および外傷を最小するために、枢動自在なアーム 14 を閉位置にして、患者の口を介して患者に入る。たいていの場合、外科医が光学および照明チャネル 15a、15c、および 15e を使用して、アーム 14 が閉位置にあるときでさえも高い精度で、挿入中に装置をガイドする。このことは、有利な開口部 17 が枢動自在なアーム 14 の間に存在していること、またはアーム 14 が透明な材料から製造されていることのいずれかにより、可能である。手術ツール 25 に作業チャネル 15b を通過させることによって、切開が、胃の中で行われる。切開が完了した後、アーム 14 はまだ閉位置にあり、ヘッド部分 13 が、切開部を通って腹腔内へ押し込まれる。

10

#### 【0063】

装置 10 のヘッド部分 13 が意図された手術部位に到達した後、外科医が、制御部 20 を使用してアーム 14 を閉位置から開位置へ移動させる。アーム 14 の開口部の角度は、望まれる手術ツールの接近の角度に従って選択される。アーム 14 の位置が、制御スイッチ 20 のロック機能を使用してロックされてよい。いったんアーム 14 が開位置になった後、外科医が、所望の手術作業を行うために、ガイディングチャネル 16a、16b、および / または作業チャネル 15b からの組織を把持、切断、もしくは操作するために、手術ツールを展開させてよい。アーム 14 の角度が、制御スイッチ 20 を用いて手術の間に調節されてよい。

20

#### 【0064】

本発明の内視鏡手術装置のいくつかの実施形態は、ロボットまたは電子制御に適合される。これらのシステムでは、高精度であり、かつ効果的な遠隔操作手術が、容易にされる。

30

#### 【0065】

図面、特に図 10 に示すように、その中で示されている実施形態は、外科医が手術部位で必要とする重要なツールの多くを提供する。システムは、単に枢動自在なアーム 14 を開放し、手術ツール 23 をガイディングチャネル 16 に通過させることによって、作業三角形を作成する。第 3 の作業チャネル 15b が、外科医が装置 10 の長手方向軸に沿って力を及ぼすことを可能にする。システムは、手術部位の照明および視認のための、また手術部位へ空気または水などの流体の移送のための豊富な手段を提供する。

#### 【0066】

したがって、本発明は、経胃的または経管的内視鏡手術で使用でき、手術に伴う感染のリスク、回復時間、および疼痛を最小にし、患者体内へ容易に挿入可能である薄い輪郭形状を有し、外科医に対して効果的な作業三角形を作成することが可能であり、手術部位の容易な照明および視認を可能にし、かつその中で流体物質が、手術部位へ容易に移送される、内視鏡手術システムを提供する。

40

#### 【0067】

本発明が、部品、構成体などの特定の構成を参照にして説明されたが、これらは、考えられるすべての構成または構成体を排除することを意図されておらず、実際、他の多くの修正形態および変形形態が当業者に確認されるであろう。

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0068】

【図 1】本発明の一実施形態による内視鏡手術装置の透視図である。

50

【図2】アームが開位置にある、図1の内視鏡手術装置の遠端部の透視図である。

【図3】アームが閉位置にある、図1の内視鏡手術装置の遠端部の透視図である。

【図4】アームが開位置にある、図1の内視鏡手術装置の遠端部の端面図である。

【図5】アームが閉位置にある、図1の内視鏡手術装置の遠端部の端面図である。

【図6】開位置にある代替となるアームを示す、図1の内視鏡手術装置の遠端部の透視図である。

【図7】閉位置にある代替となるアームを示す、図1の内視鏡手術装置の遠端部の透視図である。

【図8】図1の内視鏡手術装置の近端部上のハンドルの透視図である。

【図9】図1の内視鏡手術装置の近端部上のハンドルの第2の透視図である。

10

【図10】開位置にあるアーム、およびその中の作業チャネルから突き出している手術ツールを示す、図1の内視鏡手術装置の遠端部の透視図である。

【符号の説明】

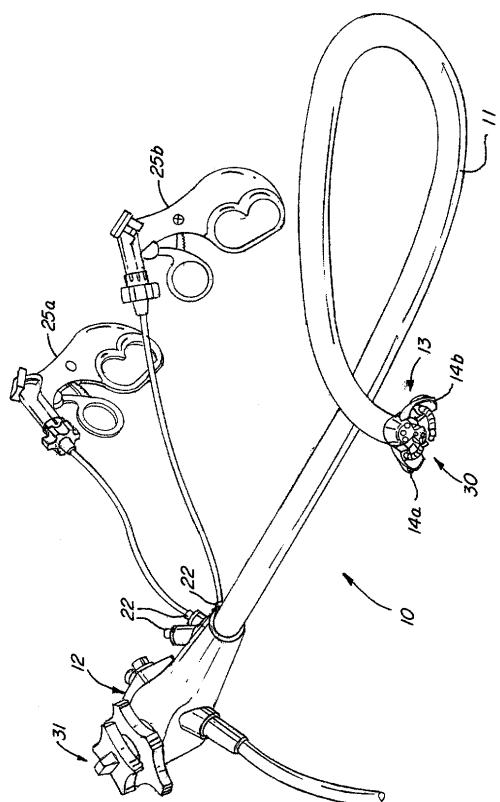
【0069】

- |                         |            |
|-------------------------|------------|
| 1 0                     | 内視鏡手術装置    |
| 1 1                     | 管状の部材      |
| 1 2                     | ハンドル       |
| 1 3                     | ヘッド部分      |
| 1 4 a、1 4 b、1 8 a、1 8 b | アーム        |
| 1 5 a                   | 光学チャネル     |
| 1 5 b                   | 作業チャネル     |
| 1 5 c                   | 照明チャネル     |
| 1 5 c                   | 照明チャネル     |
| 1 5 d                   | 流体チャネル     |
| 1 6 a、1 6 b             | ガイディングチャネル |
| 1 7                     | 開口部        |
| 1 9                     | カメラ制御部     |
| 2 0                     | 制御部、制御スイッチ |
| 2 1、2 2                 | 終端部        |
| 2 3、2 5 a、2 5 b         | 手術ツール      |
| 2 4                     | ヒンジ        |
| 2 6 a、2 6 b             | 組織変位部材     |
| 3 0                     | 遠端部        |
| 3 1                     | 近端部        |

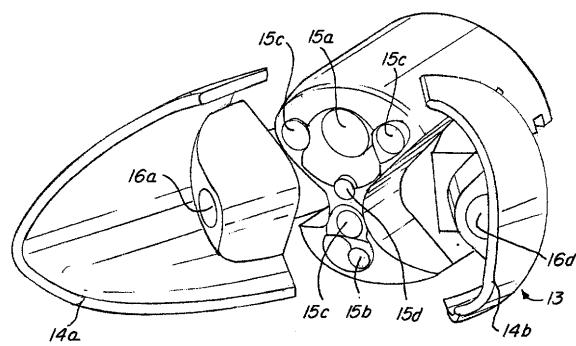
20

30

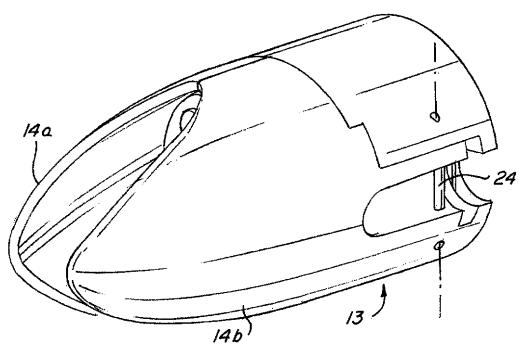
【図1】



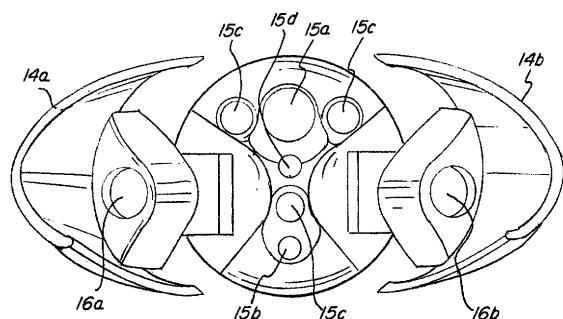
【図2】



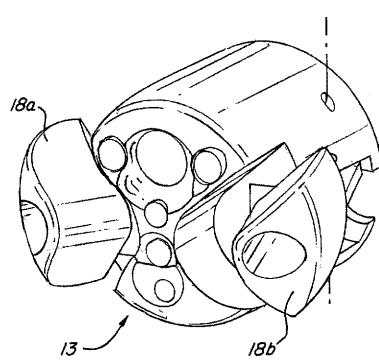
【図3】



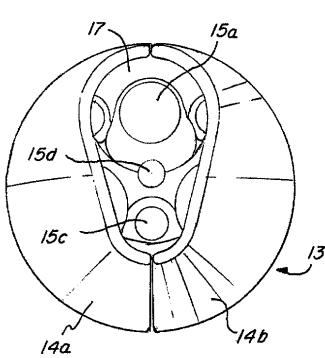
【図4】



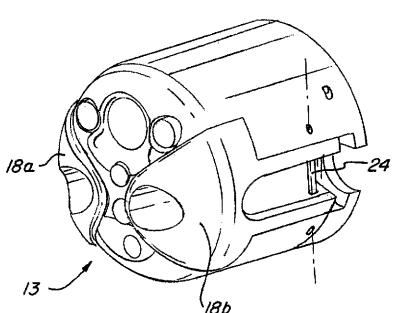
【図6】



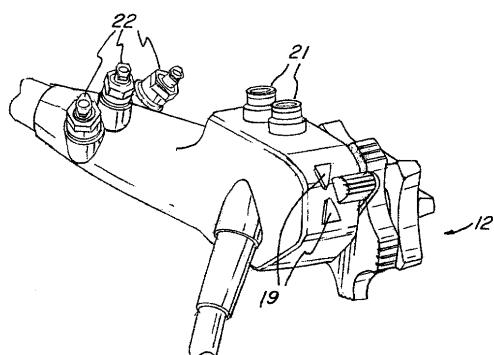
【図5】



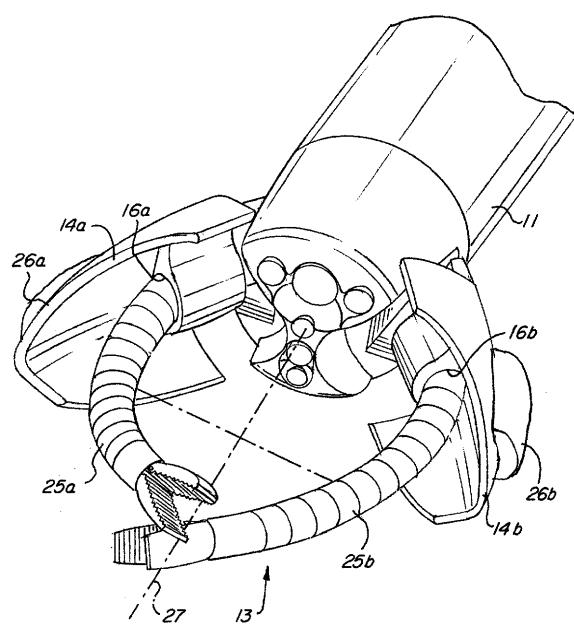
【図7】



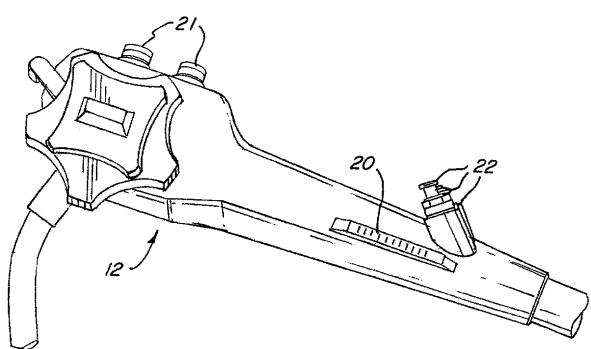
【図 8】



【図 10】



【図 9】



---

フロントページの続き

(72)発明者 ジャック・フランソワ・ベルナルド・マルソー  
フランス・67310・シャラシュベルゲイム・リュ・プリンシパル・50

(72)発明者 ジェフリー・エス・メランソン  
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01566・スターブリッジ・フィスク・ヒル・ロード・90

(72)発明者 ベルナール・ダルマーニュ  
ベルギー・4052・ボアフィス・アル・デュビオ・20

(72)発明者 ジョエル・ルロイ  
フランス・67300・シルティゲイム・リュ・ドゥ・バー・9

(72)発明者 ディディエ・ラオル・ダニエル・ムッター  
フランス・67500・ヴェンデンハイム・リュ・ドゥ・レムパール・3

(72)発明者 ジェームス・ピー・バリー  
アメリカ合衆国・マサチューセッツ・01507・チャールトン・デニス・ウィルバー・ドライブ・3

(72)発明者 ステファン・ストーツ  
ドイツ・78573・ヴームリンゲン・ハイデンシュトラーセ・7

(72)発明者 マーティン・レオンハルト  
ドイツ・78576・エミンゲン・ホーヘントヴィールシュトラーセ・7

F ターム(参考) 4C061 AA01 DD03 FF42 FF43 HH02 HH04 HH05 HH25 HH26 HH56  
JJ03  
4C160 FF19 GG24 GG30 GG32 NN02 NN03 NN09 NN10 NN14 NN15

【外国語明細書】

## TITLE OF INVENTION

ENDOSCOPE SYSTEM WITH PIVOTABLE ARMS

## FIELD OF THE INVENTION

[0001] The present invention relates to an apparatus for endoscopic surgery and more specifically to an apparatus for transgastric or transluminal endoscopic surgery.

## BACKGROUND OF THE INVENTION

[0002] The traditional method of abdominal surgery involves creating an incision in a patient large enough so that the surgeon can work with and handle directly the patient's organs and tissues. Unfortunately, this traditional method carries with it a relatively high risk of infection due to the exceptional amount of exposure to which the patient's internal organs are subjected during the surgery. Other significant drawbacks associated with traditional methods of abdominal surgery are the length of recovery time required for a patient and the significant pain suffered because of the size of the incision.

[0003] These negative effects of surgical treatment were significantly mitigated by the introduction of endoscopic surgery. Endoscopic surgery generally involves making one or more relatively small incisions in a patient's abdomen and then inserting one or more small surgical tools. The surgical tools are generally mounted on one end of a long, thin element having on the other end a handle and a means for actuating or manipulating the surgical tool. The endoscopic surgical tools are also often outfitted with optical and light-delivery channels so that the surgeon can view the area of the surgery.

[0004] While the advent of endoscopic surgical techniques significantly reduced the drawbacks of traditional surgical techniques, endoscopic surgery still involves a relatively high risk of infection, a relatively long recovery period, and significant pain for the patient. Recently, these negative effects have been even further reduced by the introduction of transgastric and transluminal endoscopic surgery.

[0005] In transgastric surgery, for example, an endoscopic tool is inserted into the patient's mouth and fed to the patient's stomach. The wall of the patient's stomach can then be punctured so that the tool can access other parts of the patient's abdomen. An incision in the wall of the stomach is preferable to external incisions because there are no nerve endings in the stomach. Transgastric endoscopic surgery reduces patient pain and recovery time as well as the risk of infection.

[0006] The endoscopic tool that is inserted into the patient for transgastric or transluminal surgery generally includes one or more surgical tools, an optical channel, one or more light channels, and/or one or more channels for evacuation or insufflation. The tools preferably have other unique features. First, they preferably are designed such that insertion into the patient's body is easy and causes the patient a minimum of trauma. Second, the tool preferably provides a means for multiple surgical tools to be used to exert force or perform functions in multiple directions at the surgical site. This is more difficult in transgastric and transluminal surgery because there is only one possible angle of approach since the tools are preferably inserted in the same place, for example, the patient's mouth. In conventional endoscopic surgery on the other hand, tools can be inserted at multiple locations so that the surgeon has an advantageous 'working triangle.' The working triangle allows the surgeon to exert force in multiple directions and therefore better perform surgical tasks. In transgastric and transluminal

surgery, it is more difficult to create this working triangle since the tools are inserted parallel to one another.

[0007] There are various examples in the prior art of endoscopic tools which are intended for or could be used in transgastric or transluminal surgery and which attempt to address the foregoing concerns. For example, U.S. Patent No. 6,066,090 to Yoon, U.S. Patent No. 6,352,503 to Matsui et al., and U.S. Patent No. 7,029,435 to Nakao all disclose endoscopic surgical apparatuses.

[0008] Yoon discloses an endoscope with two or more flexible branches, which are independently steerable, and include a source of illumination, a means for viewing the surgical site, and an operating channel through which surgical instruments may be passed. The two branches may be used to approach a surgical site from two angles so that the surgeon has two distinct views of the site and two angles in which force can be exerted.

[0009] The device disclosed by Yoon, however, suffers from significant drawbacks. Among the most notable of these is the fact that each branch of the endoscope must be separately steered and manipulated in order to obtain the proper positioning of the system at the surgical site. This increases the difficulty and hence duration of a surgery.

[00010] Matsui et al. discloses an endoscope and two treating tools which are inserted into a body cavity of a patient. The distance between the treating tools is adjusted by a distance adjusting device such as a balloon or an expandable basket.

[00011] The apparatus disclosed by Matsui et al. has significant drawbacks, however. Most significant of these drawbacks is its complexity. As shown in Figures 1 and 7 it contemplates insertion of an outer tube unit for

guiding at least the insertion of an endoscope, two "treating tool leading insertion tools," and two treating tools. The method of creating distance between the treating tools, either by means of a balloon or expandable basket, further increases the complexity of the system because the distance adjusting device requires manual engagement.

**[00012]** Nakao discloses a flexible fiber optic endoscope which is split longitudinally on its distal end into working segments. The split allows a plurality of working elements which extend through working channels of the working segments to be separated from one another and independently maneuvered. During insertion, a sheath is used to temporarily join the working segments.

**[00013]** While the design of Nakao appears to provide a relatively simple solution to the above-described problems, it also has notable limitations. First, operation of the system is unduly complex as a result of the various components which must be manipulated in order to begin surgery. The sheath must be moved in order to allow the segments to separate. Each working segment must be positioned, the visualization segment must be positioned, and then the surgical tools must be manipulated. This is a complex process that would most likely require many individuals. Second, while the longitudinal split may allow for suitable separation of the working segments and thus the working elements, it is unclear from the figures or the description that there is adequate provision for redirecting the working elements back toward the longitudinal axis where the surgical site is located to form the working triangle.

**[00014]** Therefore, what is needed is an endoscopic surgery apparatus that has a thin profile so that it is easy to insert into the patient and that provides the surgeon with the ability to exert force in multiple directions at the surgical site.

## SUMMARY OF THE INVENTION

**[00015]** Accordingly, it is an object of the present invention to provide an endoscopic surgical system which minimizes the risk of infection, the recovery time, and the pain associated with surgery. More specifically, it is an object of the present invention to provide a system for transgastric endoscopic surgery.

**[00016]** It is a further object of the present invention to provide a system for transgastric or transluminal endoscopic surgery which has a thin profile so as to be easily insertable into a patient.

**[00017]** It is another object of the present invention to provide a system for transgastric or transluminal endoscopic surgery with a thin profile that is capable of creating an effective working triangle for the surgeon.

**[00018]** It is yet a further object of the present invention to provide a system for transgastric or transluminal endoscopic surgery which allows easy illumination and viewing of a surgical site.

**[00019]** It is yet another object of the present invention to provide a system for transgastric or transluminal endoscopic surgery wherein fluid matter may be easily delivered to a surgical site.

**[00020]** These and other objects are accomplished in accordance with one embodiment of the present invention by an endoscopic surgery apparatus, which includes a tubular member having a plurality of channels along its longitudinal axis, a handle located on a proximal end of the tubular member, and two or more arms pivotably connected to a distal end of the tubular member by hinges. The arms have guiding channels passing therethrough adapted to receive endoscopic surgical tools.

[00021] In some embodiments, the distal end of the tubular member articulates. In some embodiments, the tubular member includes a shaft portion coupled to the handle, a series of vertebrae coupled to the shaft portion, and a head member coupled to the most distal vertebra of the series of vertebrae. In some other embodiments, the head member is the distal end to which the arms are pivotably connected. In some embodiments, the head member is detachable from the series of vertebrae and replaceable with a head member of a different configuration. In some embodiments, the vertebrae are moveable relative to one another via a control on the handle such that the distal end of the tubular member articulates.

[00022] In other embodiments, the handle includes a mechanism for pivoting the arms between a closed position and open positions and the mechanism permits locking the arms in any selected position. In some other embodiments, the arms are adapted to grasp tissue at a surgical site when the arms are pivoted. In some embodiments, the arms include a blade portion adapted to cut tissue when the arms are pivoted. In some other embodiments, the arms are adapted to displace tissue when the arms are pivoted. In some embodiments, the arms are detachably connected to the distal end of the tubular member and are interchangeable with arms of different configurations.

[00023] In some other embodiments, one of the channels is an optical channel for the transmission of images and at least one other of the channels is an illumination channel for the transmission of light. In some other embodiments, the arms have a closed position and when the arms are in the closed position an opening is defined for viewing of a surgical site via the optical channel and illumination of a surgical site via the at least one illumination channel. In some other embodiments, when the arms are in the closed position they form an obturator shape adapted to temporarily displace tissue during insertion of the endoscopic surgery apparatus into a body.

[00024] In some other embodiments, the tubular member includes at least one working channel adapted to receive an endoscopic surgical tool. In some other embodiments, the arms may include deflecting members formed thereon for deflecting the endoscopic surgical tool running through the working channel.

[00025] In some other embodiments, the tubular member is formed of a flexible, plastic material. In some other embodiments, the handle includes controls for controlling a camera utilizing the optical channel to view a surgical site. In some other embodiments, at least one channel is adapted to deliver fluid or gas matter to a surgical site. In some other embodiments, at least one channel is adapted to remove fluid, gas, or solid matter from a surgical site. In some other embodiments, the distal end of the tubular member is electrically isolated from the proximal end of the tubular member. In some other embodiments, the ambient pressure at the distal end of the tubular member may be monitored via one of the channels along the longitudinal axis of the tubular member.

[00026] According to another embodiment of the present invention, an endoscopic surgery apparatus is provided, which includes a tubular member having a plurality of channels along its longitudinal axis, a handle located on a proximal end of the tubular member; and two or more surgical tool guide members detachably connected to a distal end of the tubular member and have guiding channels passing therethrough adapted to receive endoscopic surgical tools. The surgical tool guide members are interchangeable with other surgical tool guide members of different configurations.

[00027] In some embodiments, the distal end of the tubular member articulates. In some other embodiments, the tubular member comprises a shaft portion coupled to the handle, a series of vertebrae coupled to the shaft portion, and a head member coupled to the most distal vertebra of the series

of vertebrae. The head member is the distal end to which the arms are pivotably connected. In some embodiments, the head member is detachable from the series of vertebrae and replaceable with a head member of a different configuration. In some embodiments, the vertebrae are moveable relative to one another via a control on the handle such that the distal end of the tubular member articulates.

[00028] In some embodiments, the surgical tool guide members are pivotably connected to the distal end of the tubular member. In some other embodiments, the handle includes a mechanism for pivoting the surgical tool guide members between a closed position and open positions. In other embodiments, the mechanism locks the surgical tool guide members in any selected position. In some other embodiments, the surgical tool guide members are adapted to grasp tissue at a surgical site when the surgical tool guide members are pivoted. In some embodiments, the surgical tool guide members include a blade portion adapted to cut tissue when the surgical tool guide members are pivoted. In some other embodiments, the surgical tool guide members are adapted to displace tissue when the surgical tool guide members are pivoted.

[00029] In some embodiments, one of the channels is an optical channel for the transmission of images and at least one other of the channels is an illumination channel for the transmission of light. In some other embodiments, the surgical tool guide members have a closed position, and when the surgical tool guide members are in the closed position an opening is defined allowing for viewing of a surgical site via the optical channel and illumination of a surgical site via the at least one illumination channel. In some other embodiments, when the surgical tool guide members are in the closed position they form an obturator shape adapted to temporarily displace tissue during insertion of the endoscopic surgery apparatus into a body.

[00030] In some other embodiments, at least one of the plurality of channels is adapted to receive an endoscopic surgical tool. In some embodiments, the surgical tool guide members may include deflecting members formed thereon for deflecting the endoscopic surgical tool.

[00031] In some embodiments, the tubular member is formed of a flexible, plastic material. In some other embodiments, the handle includes controls for controlling a camera utilizing the optical channel to view a surgical site. In some other embodiments, at least one channel is adapted to deliver fluid or gas matter to a surgical site. In some other embodiments, at least one channel is adapted to remove fluid, gas, or solid matter from a surgical site. In some other embodiments, the distal end of the tubular member is electrically isolated from the proximal end of the tubular member. In some other embodiments, the ambient pressure at the distal end of the tubular member may be monitored via one of the channels along the longitudinal axis of the tubular member.

[00032] According to yet another embodiment of the present invention, an endoscopic surgery apparatus is provided, which includes a tubular member having a plurality of channels along its longitudinal axis, and at least one of the channels of the tubular member is an optical channel for the transmission of images and at least one other of the channels is an illumination channel for the transmission of light. The apparatus also includes a handle located on a proximal end of the tubular member and two or more arms pivotably connected to a distal end of the tubular member. The arms have a closed position, and when the arms are in the closed position an opening is defined allowing for viewing a surgical site via the optical channel and illumination of a surgical site via the at least one illumination channel.

[00033] In some embodiments, the distal end of the tubular member articulates. In some other embodiments, the tubular member comprises a

shaft portion coupled to the handle, a series of vertebrae coupled to the shaft portion, and a head member coupled to the most distal vertebra of the series of vertebrae. The head member is the distal end to which the arms are pivotably connected. In some embodiments, the head member is detachable from the series of vertebrae and replaceable with a head member of a different configuration. In some embodiments, the vertebrae are moveable relative to one another via a control on the handle such that the distal end of the tubular member is articulable.

[00034] In some embodiments, the arms have guiding channels passing therethrough to receive endoscopic surgical tools. In some other embodiments, the arms are detachably connected to the distal end of the tubular member and are interchangeable with other arms of a different configuration.

[00035] In some embodiments, at least one of the plurality of channels is a working channel adapted to receive an endoscopic surgical tool. In some other embodiments, the arms may have deflecting members formed thereon for deflecting an endoscopic surgical tool that is inserted into the working channel. In some other embodiments, the tubular member is formed of a flexible, plastic material.

[00036] In some embodiments, the handle includes a mechanism for pivoting the arms between a closed position and open positions. In some other embodiments, the mechanism permits locking the arms in any selected position. In some other embodiments, the arms are adapted to grasp tissue at a surgical site when the arms are pivoted. In some other embodiments, the arms include a blade portion adapted to cut tissue when the arms are pivoted. In some other embodiments, the arms are adapted to displace tissue when the arms are pivoted. In some embodiments, the handle includes controls for controlling a camera utilizing the optical channel to view a surgical site.

**[00037]** In some other embodiments, at least one channel is adapted to deliver fluid or gas matter to a surgical site. In some other embodiments, at least one channel is adapted to remove fluid, gas, or solid matter from a surgical site. In some other embodiments, the distal end of the tubular member is electrically isolated from the proximal end of the tubular member. In some other embodiments, the ambient pressure at the distal end of the tubular member may be monitored via one of the channels along the longitudinal axis of the tubular member.

**[00038]** According to still another embodiment of the present invention, an endoscopic surgery apparatus is provided, which includes a tubular member having a plurality of channels along its longitudinal axis, a handle located on a proximal end of the tubular member, and two or more surgical tool guide members connected to a distal end of the tubular member. At least one of the plurality of channels is a working channel adapted to receive an endoscopic surgical tool and the surgical tool guide members may have deflecting members formed thereon for deflecting the endoscopic surgical tool.

**[00039]** In some embodiments, the distal end of the tubular member articulates. In some other embodiments, the tubular member comprises a shaft portion coupled to the handle, a series of vertebrae coupled to the shaft portion, and a head member coupled to the most distal vertebra of the series of vertebrae. The head member is the distal end to which the arms are pivotably connected. In some embodiments, the head member is detachable from the series of vertebrae and replaceable with a head member of a different configuration. In some other embodiments, the vertebrae are moveable relative to one another via a control on the handle such that the distal end of the tubular member articulates.

**[00040]** In some embodiments, the surgical tool guide members are pivotably connected to the distal end of the tubular member and have guiding

channels passing therethrough adapted to receive endoscopic surgical tools. In some other embodiments, the handle includes a mechanism for pivoting the surgical tool guide members between a closed position and open positions. In some other embodiments, the mechanism locks the surgical tool guide members in any selected position. In some embodiments, the surgical tool guide members are adapted to grasp tissue at a surgical site when the surgical tool guide members are pivoted. In some other embodiments, the surgical tool guide members include a blade portion adapted to cut tissue when the surgical tool guide members are pivoted. In some other embodiments, the surgical tool guide members are adapted to displace tissue when the surgical tool guide members are pivoted. In some other embodiments, the surgical tool guide members are detachably connected to the distal end of the tubular member and are interchangeable with other surgical tool guide members having different configurations.

**[00041]** In some embodiments, one of the channels is an optical channel for the transmission of images and at least one other of the channels is an illumination channel for the transmission of light. In some other embodiments, the surgical tool guide members have a closed position, when the surgical tool guide members are in the closed position and opening is defined for viewing of a surgical site via the optical channel and illumination of a surgical site via the at least one illumination channel. In some other embodiments, when the surgical tool guide members are in the closed position they form an obturator shape adapted to temporarily displace tissue during insertion of the endoscopic surgery apparatus into a body.

**[00042]** In some embodiments, the tubular member is formed of a flexible, plastic material. In some other embodiments, the handle includes controls for controlling a camera utilizing the optical channel to view a surgical site. In some other embodiments, at least one channel is adapted to deliver fluid or gas matter to a surgical site. In some other embodiments, at least one

channel is adapted to remove fluid, gas, or solid matter from a surgical site. In some other embodiments, the distal end of the tubular member is electrically isolated from the proximal end of the tubular member. In some other embodiments, the ambient pressure at the distal end of the tubular member may be monitored via one of the channels along the longitudinal axis of the tubular member.

**[00043]** According to yet another embodiment of the present invention, an endoscopic surgery apparatus is provided, which includes a tubular member, a handle located on a proximal end of the tubular member, and one or more pivotable arms detachably connected to a distal end of the tubular member. The tubular member has a plurality of channels along its longitudinal axis, and at least one of the channels is an optical channel for transmission of images, at least one other channel is an illumination channel for the transmission of light, and at least one other channel is a working channel adapted to receive endoscopic surgical tools. The one or more pivotable arms have guiding channels passing therethrough adapted to receive surgical tools, and the arms may have deflecting members formed thereon for deflecting the endoscopic surgical tool emerging from the working channel. The arms are interchangeable with other arms of different configurations and the arms have a closed position, such that when the arms are in the closed position an opening is defined allowing viewing of a surgical site via the optical channel and illumination of a surgical site via the illumination channel.

**[00044]** In some embodiments, the distal end of the tubular member articulates. In some other embodiments, the tubular member comprises a shaft portion coupled to the handle, a series of vertebrae coupled to the shaft portion, and a head member coupled to the most distal vertebra of the series of vertebrae. The head member is the distal end to which the arms are pivotably connected. In some embodiments, the head member is detachable

from the series of vertebrae and replaceable with a head member of a different configuration. In some embodiments, the vertebrae are moveable relative to one another via a control on the handle such that the distal end of the tubular member articulates.

**[00045]** In some other embodiments, the tubular member is formed of a flexible, plastic material. In some embodiments, the handle includes a mechanism for pivoting the arms between a closed position and open positions. In some other embodiments, the mechanism locks the arms in any selected position. In some other embodiments, the arms are adapted to grasp tissue at a surgical site when the arms are pivoted. In some embodiments, the arms include a blade portion adapted to cut tissue when the arms are pivoted. In some other embodiments, the arms are adapted to displace tissue when the arms are pivoted.

**[00046]** In some other embodiments, the handle includes controls for controlling a camera utilizing the optical channel to view a surgical site. In some other embodiments, at least one channel is adapted to deliver fluid or gas matter to a surgical site. In some other embodiments, at least one channel is adapted to remove fluid, gas, or solid matter from a surgical site. In some other embodiments, the distal end of the tubular member is electrically isolated from the proximal end of the tubular member. In some other embodiments, the ambient pressure at the distal end of the tubular member may be monitored via one of the channels along the longitudinal axis of the tubular member.

#### BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

**[00047]** FIG. 1 is a perspective view of an endoscopic surgery apparatus according to one embodiment of the present invention.

[00048] FIG. 2 is a perspective view of the distal end of the endoscopic surgery apparatus of FIG. 1, with arms in an open position.

[00049] FIG. 3 is a perspective view of the distal end of the endoscopic surgery apparatus of FIG. 1, with arms in a closed position.

[00050] FIG. 4 is an end view of the distal end of the endoscopic surgery apparatus of FIG. 1, with arms in an open position.

[00051] FIG. 5 is an end view of the distal end of the endoscopic surgery apparatus of FIG. 1, with arms in a closed position.

[00052] FIG. 6 is a perspective view of the distal end of the endoscopic surgery apparatus of FIG. 1 showing alternative arms in an open position.

[00053] FIG. 7 is a perspective view of the distal end of the endoscopic surgery apparatus of FIG. 1 showing alternative arms in a closed position.

[00054] FIG. 8 is a perspective view of the handle on the proximal end of the endoscopic surgery apparatus of FIG. 1.

[00055] FIG. 9 is a second perspective view of the handle on the proximal end of the endoscopic surgery apparatus of FIG. 1.

[00056] FIG. 10 is a perspective view of the distal end of the endoscopic surgery apparatus of FIG. 1 showing the arms in an open position and surgical tools protruding from the working channels therein.

## DETAILED DESCRIPTION OF AN EMBODIMENT OF THE INVENTION

[00057] Referring now to Figure 1, an endoscopic surgery apparatus 10 is shown according to one embodiment of the present invention. Endoscopic surgery apparatus 10 includes tubular member 11 and handle 12 which is located on a proximal end 31 of tubular member 11. At the distal end 30 of tubular member 11 is a head portion 13 of the apparatus 10, having two pivotable arms 14a and 14b fixed thereon. Two surgical tools 25a and 25b are also shown in Figure 1. The surgical tools 25a and 25b are shown inserted into the endoscopic surgery apparatus 10 at proximal terminals 22 of working channels running along the longitudinal axis of the tubular member 11.

[00058] The term "tubular member" as used throughout this application refers to many possible configurations. In one embodiment, the tubular member 11 has a shaft at its proximal end that is attached to the handle 12 and is substantially inflexible. Attached to the shaft portion is a series of articulating vertebrae, the articulation of which is controlled by the surgeon using control mechanisms on the handle. In that embodiment, the head portion 13 is either the last vertebra of the series of vertebrae or a special member attached to the last vertebra. In another embodiment, the tubular member 11 could be a single element, constructed out of a flexible material designed to have a selected degree of plasticity and elasticity. In that embodiment, the head portion 13 may or may not be a separate element distinct from the tubular member 11, but merely the most distal portion of the tubular member 11.

[00059] Figure 2 shows a close-up view of the head portion 13 of the endoscopic surgery apparatus 10. Arms 14a and 14b are shown in an open position. The arms 14a and 14b include the guiding channels 16a and 16b, which align with working channels passing through tubular member 11. Guiding channels 16a and 16b receive and guide surgical tools 25a and 25b,

not shown in Figure 2. The angle of arms 14a and 14b determines the angle that surgical tools 25a and 25b approach a surgical site. The surgeon may select an angle for the arms 14a and 14b such that the surgical tools 25a and 25b emerge parallel to each other, at an angle less than parallel, or at an angle more than parallel. The configuration of arms 14a and 14b will affect the degree to which the arms can be opened.

**[00060]** Figure 2 also shows the distal terminals of channels 15a-d, wherein channel 15a is an optical channel, channel 15b is a third working channel, channels labeled 15c are illumination channels, and channel 15d is a fluid channel. In general, illumination channels 15c provide light to the surgical site so that the surgeon may view the site via the optical channel 15a. Fluid channel 15d may be used to deliver air, water, pharmaceutical fluids, or the like to the surgical site. Fluid channel 15d may also be used as a means for sensing the ambient pressure at the surgical site. Alternatively, pressure-sensing may be accomplished at other points on the head portion 13. The third working channel 15b may be advantageously employed as a means for evacuating fluids from the surgical site. In some embodiments, small particles of solid matter may also be evacuated by channel 15b.

**[00061]** The third working channel 15b does not pass through the guiding channels 16a and 16b in arms 14a and 14b. This gives the surgeon the ability to easily exert force in directions parallel to the axis of the tubular member 11. Thus, the surgeon is provided with the ability to exert force in many directions at the surgical site: forward or backward along the axis of the tubular member 11 or at various angles according to the angles of arms 14a and 14b.

**[00062]** Figure 3 shows head portion 13 of the endoscopic surgery apparatus 10 with arms 14a and 14b in a closed position. A hinge 24 is shown, which pivotably connects the arm 14b to the tubular member 11. Arm

14a is connected to tubular member 11 in the same fashion, however this connection is not shown in Figure 3. In the closed position, arms 14a and 14b may provide a ramp for a surgical tool or instrument passing through working channel 15b. This ramp could be formed by the shape of the arms 14a and 14b or by protruding members formed on the inner surface of the arms 14a and 14b. This ramp brings the tool or instrument directly into the field of view of optical channel 15a.

**[00063]** Figure 4 provides an alternative view of the head portion 13 of the endoscopic surgery apparatus 10 with arms 14a and 14b in an open position. Guiding channels 16a and 16b are shown in arms 14a and 14b. The distal terminals of various channels of the tubular member 11 are also shown. As before, there is an optical channel 15a, a working channel 15b, illumination channels 15c, and a fluid channel 15d.

**[00064]** Figure 5 shows an alternative view of the head portion 13 of the endoscopic surgery apparatus 10 with arms 14a and 14b in a closed position. This view shows one advantageous configuration of the apparatus 10, in which when the arms 14a and 14b are in a closed position, they define an opening 17. The opening 17 allows for utilization of the optical channel 15a, the fluid delivery channel 15d, and at least one of the illumination channels 15c in this embodiment even when the arms 14a and 14b are in a closed position. This allows a surgeon to more safely and effectively employ the endoscopic surgery apparatus 10, for example, during insertion of the apparatus into the body of a patient.

**[00065]** Figure 6 shows head portion 13 utilizing arms 18a and 18b having a different configuration. The arms 18a and 18b are shown here in an open configuration and are shown in a closed position in Figure 7. Hinge 24 is shown in Figure 7, which pivotably connects arms 18a and 18b in a manner similar to the connection of arms 14a and 14b.

[00066] The present invention is advantageously employed using arms of various configurations, including, but not limited to, arms 18a and 18b and arms 14a and 14b. The various configurations of arms are interchangeable in the endoscopic surgery apparatus and one set of arms can be easily substituted for another set. Because of the wide variety of surgical applications possible with an endoscopic surgery apparatus according to the present invention, arms having different configurations are desirable for optimal performance of the system. The optimal arm configuration depends, for example, on such things as the organ on which surgery is to be performed, the type of surgery to be performed, or the condition of the patient.

[00067] For example, in some embodiments the arms 14a and 14b are constructed out of transparent material so that the optical channel 15a and the illumination channels 15c may be utilized even when the arms are in a closed position. In such a design, the opening 17 shown in Figure 5 may not be necessary and the arms 14a and 14b could completely cover the head portion 13 of the endoscopic surgery apparatus 10. This could further ease insertion of the system into a patient. As a second example, in some embodiments the outer surface of the arms provides a further means for tissue manipulation at the surgical site. The outer surface could have members formed thereon for displacing tissue. In such a case, the arms are used to move tissue aside or obtain the desired degree of stretching of tissue. In a further example, the arms may also grasp tissue or organs to stabilize or remove them from the surgical site. Finally, some arm configurations may include a blade for snipping or cutting tissue. Certain arm configurations will perform these tasks better than other configurations. Thus, it is highly desirable to have the ability to interchange the arms located on the head portion 13 or even the entire head portion itself.

[00068] Most arm configurations that are advantageously employed in the present invention will have a shape such that when the arms are in a

closed position, they act as an obturator. This obturator shape allows for easier insertion into the body because arms of this shape will harmlessly and temporarily displace tissue during insertion.

**[00069]** Figures 8 and 9 show a close-up view of the handle 12 according to one embodiment of the invention. The handle 12 is attached at a proximal end of tubular member 11. The proximal terminals 22 of working channels 16a, 15b, and 16b as well as the proximal terminals 21 of the fluid channel 15d are shown. Camera controls 19 for controlling optical components utilizing the optical channel 15a are shown in Figure 8. In some embodiments, the camera controls 19 control the degree of focus and zoom of the camera so that the surgeon is ensured a clear view of the surgical site. In some embodiments of the present invention, the system is advantageously adapted to permit video recording of the surgery for later analysis or educational purposes.

**[00070]** Figure 9 also shows control switch 20 for controlling the position of the arms on the distal end. The control switch 20 may be of the sliding type as shown, a rotatable knob type, or any other appropriate design. In some embodiments, this switch advantageously has a locking mechanism so that the arms can be locked in a position selected by the surgeon.

**[00071]** Finally, Figure 10 shows the head portion 13 of an endoscopic surgery apparatus 10 including surgical tools 25a and 25b. The arms 14a and 14b are in an open position and surgical tools 25a and 25b protrude from the guiding channels 16a and 16b. Due to the position of the arms 14a and 14b, the surgical tools 25a and 25b emerge parallel to the longitudinal axis 27 of the tubular member 11. In the embodiment shown in Figure 10, arms 14a and 14b have tissue displacing members 26a and 26b formed on their outer surface for manipulating and displacing tissue. Thus, the angle of arms 14a and 14b determines the angle that surgical tools 25a and 25b approach a

surgical site. Further, in some embodiments the head portion 13 of an endoscopic surgery apparatus 10, including the arms 14a and 14b is electrically isolated so as to enable electrosurgical procedures.

[00072] Thus, transgastric and transluminal surgical techniques can be improved by employing embodiments of the present invention.

Implementation of an endoscopic surgery apparatus according to the present invention is simple. The following is an example of a method of employment of the embodiment presented in the description and figures. First, the surgeon inserts the endoscopic surgery apparatus 10 into the patient's stomach. The system enters the patient via the patient's mouth with the pivotable arms 14 in a closed position to minimize strain and trauma on the patient. In most cases, the surgeon guides the apparatus during insertion with a high degree of accuracy even when the arms 14 are in the closed position using the optical and illumination channels 15a, 15c, and 15e. This is possible either because of the advantageous opening 17 present between the pivotable arms 14 or because the arms 14 are constructed out of a transparent material. An incision is made in the stomach by passing a surgical tool 25 through working channel 15b. Once the incision is complete, with arms 14 still in the closed position, the head portion 13 is pushed through the incision into the peritoneal cavity.

[00073] Once the head portion 13 of the apparatus 10 reaches the intended surgical site, the surgeon moves the arms 14 from the closed position to the open position using the control 20. The angle of the opening of the arms 14 is chosen according to the desired angle of approach of the surgical tools. The position of the arms 14 can be locked using the locking feature of the control switch 20. Once the arms 14 are in an open position, the surgeon can deploy surgical tools for grabbing, cutting, or otherwise manipulating tissue from of the guiding channels 16a, 16b, and/or working channel 15b for performing the desired surgical tasks. The angle of arms 14

can be adjusted over the course of the surgery by means of the control switch 20.

**[00074]** Some embodiments of the present endoscopic surgery apparatus are adapted for robotic or electronic control. In these systems, highly precise and effective remote surgery is facilitated.

**[00075]** As shown in the drawings, in particular Figure 10, the embodiment represented therein provides many of the important tools that a surgeon may need at a surgical site. The system creates a working triangle simply by opening the pivotable arms 14 and passing the surgical tools 23 through the guiding channels 16. The third working channel 15b allows the surgeon to exert force along the longitudinal axis of the apparatus 10. The system provides ample means for illumination and viewing of the surgical site, and also for the delivery of fluids such as air or water to the surgical site.

**[00076]** Therefore, the present invention provides an endoscopic surgical system, which may be used in transgastric or transluminal endoscopic surgery which minimizes the risk of infection, the recovery time, and the pain associated with the surgery, which has a thin profile so as to be easily insertable into a patient, which is capable of creating an effective working triangle for the surgeon, which allows easy illumination and viewing of a surgical site, and wherein fluid matter is easily delivered to a surgical site.

**[00077]** Although the invention has been described with reference to a particular arrangement of parts, features and the like, these are not intended to exhaust all possible arrangements or features, and indeed many other modifications and variations will be ascertainable to those of skill in the art.

What is claimed is:

1. An endoscopic surgery apparatus, comprising:
  - a tubular member having a plurality of channels along its longitudinal axis;
  - a handle located on a proximal end of the tubular member;
  - two or more arms pivotably connected to a distal end of the tubular member by hinges;
  - wherein said arms have guiding channels passing therethrough adapted to receive endoscopic surgical tools.
2. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein the distal end of said tubular member articulates.
3. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein said tubular member comprises, in order from its proximal end, a shaft portion coupled to said handle, a series of vertebrae coupled to the shaft portion, and a head member coupled to the most distal vertebra of the series of vertebrae, wherein the head member is the distal end to which the arms are pivotably connected.
4. The endoscopic surgery apparatus of claim 3, wherein the head member is detachable from the series of vertebrae and replaceable with a head member of a different configuration.
5. The endoscopic surgery apparatus of claim 3, wherein the vertebrae are moveable relative to one another via a control on said handle such that the distal end of the tubular member articulates.
6. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein said handle includes a mechanism for pivoting the arms between a closed position and open positions.

7. The endoscopic surgery apparatus of claim 6, wherein the mechanism permits locking the arms in any selected position.
8. The endoscopic surgery apparatus of claim 6, wherein the arms are adapted to grasp tissue at a surgical site when the arms are pivoted.
9. The endoscopic surgery apparatus of claim 6, wherein the arms include a blade portion adapted to cut tissue when the arms are pivoted.
10. The endoscopic surgery apparatus of claim 6, wherein the arms are adapted to displace tissue when the arms are pivoted.
11. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein said arms are detachably connected to the distal end of the tubular member and are interchangeable with arms of different configurations.
12. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein one of said channels is an optical channel for the transmission of images and at least one other of said channels is an illumination channel for the transmission of light.
13. The endoscopic surgery apparatus of claim 12, wherein said arms have a closed position and wherein when the arms are in the closed position an opening is defined for viewing of a surgical site via said optical channel and illumination of a surgical site via said at least one illumination channel.
14. The endoscopic surgery apparatus of claim 13, wherein when the arms are in the closed position they form an obturator shape adapted to temporarily displace tissue during insertion of the endoscopic surgery apparatus into a body.

15. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein said tubular member includes at least one working channel adapted to receive an endoscopic surgical tool.

16. The endoscopic surgery apparatus of claim 15, wherein said arms include deflecting members formed thereon for deflecting the endoscopic surgical tool running through said working channel.

17. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein said tubular member is formed of a flexible, plastic material.

18. The endoscopic surgery apparatus of claim 12, wherein the handle includes controls for controlling a camera utilizing the optical channel to view a surgical site.

19. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein at least one channel is adapted to deliver fluid or gas matter to a surgical site.

20. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein at least one channel is adapted to remove fluid, gas, or solid matter from a surgical site.

21. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein the distal end of the tubular member is electrically isolated from the proximal end of the tubular member.

22. The endoscopic surgery apparatus of claim 1, wherein the ambient pressure at the distal end of the tubular member may be monitored via one of the channels along the longitudinal axis of the tubular member.

23. An endoscopic surgery apparatus, comprising:

- a tubular member having a plurality of channels along its longitudinal axis;
- a handle located on a proximal end of the tubular member;
- two or more surgical tool guide members detachably connected to a distal end of the tubular member having guiding channels passing therethrough adapted to receive endoscopic surgical tools;
- wherein the surgical tool guide members are interchangeable with other surgical tool guide members of different configurations.

## 1 Abstract

An endoscopic surgery apparatus is provided, including a tubular member, a handle located on a proximal end of the tubular member, and one or more pivotable arms detachably connected to a distal end of the tubular member. The tubular member has channels along its longitudinal axis, wherein at least one of the channels is an optical channel and at least one other channel is an illumination channel. The arms have guiding channels adapted to receive surgical tools, which direct the surgical tools. The arms are interchangeable with other arms of different configurations. Also, said arms have an open and a closed position, such that when the arms are in the closed position an opening is defined allowing viewing of a surgical site via the optical channel.

## 2 Representative Drawing

Fig. 1

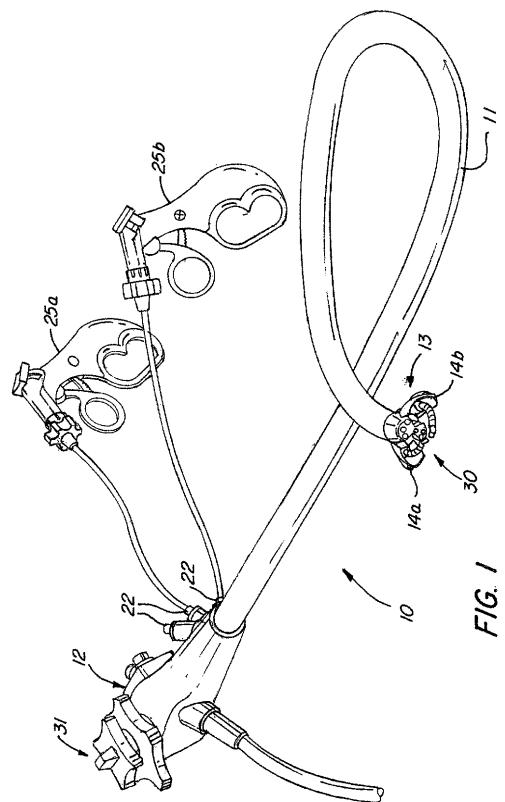


FIG. 1

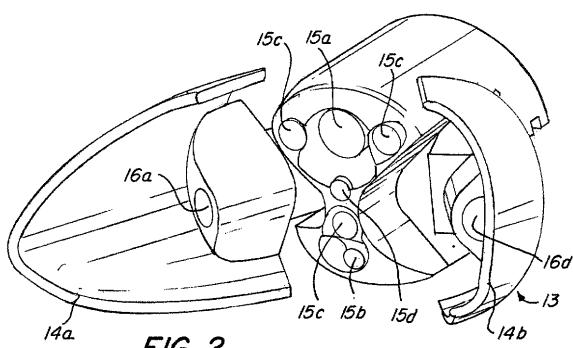


FIG. 2

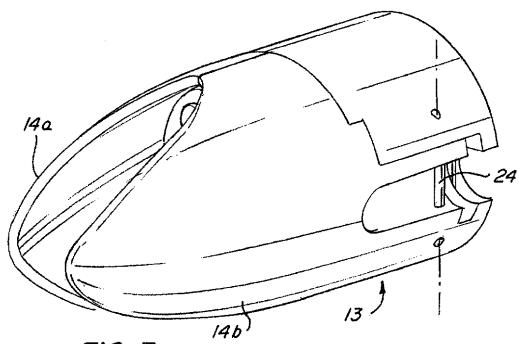


FIG. 3

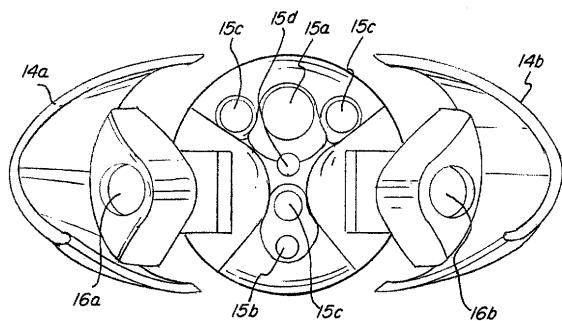


FIG. 4

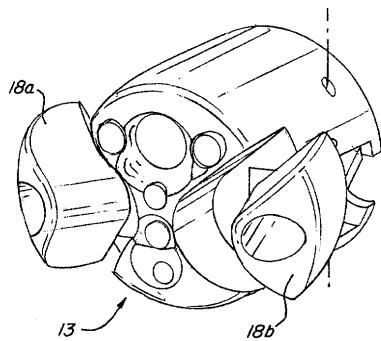


FIG. 6

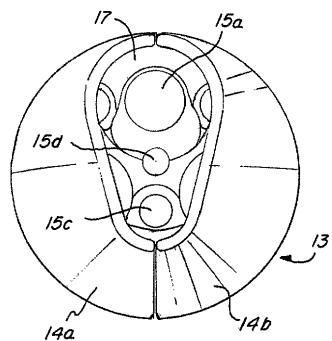


FIG. 5

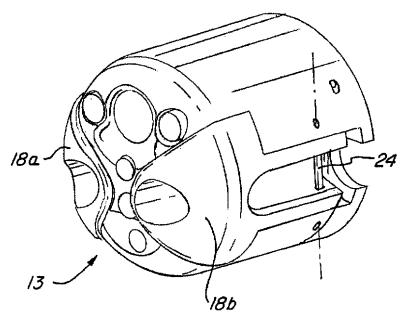


FIG. 7

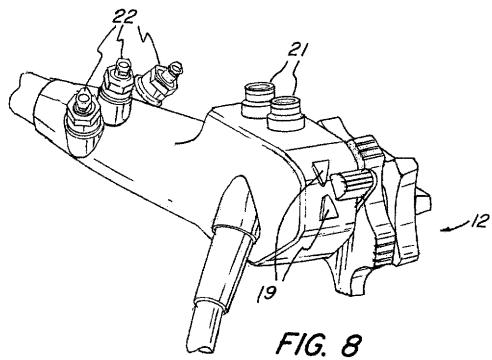


FIG. 8

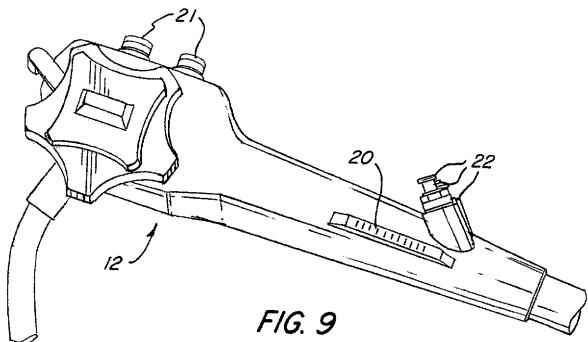


FIG. 9

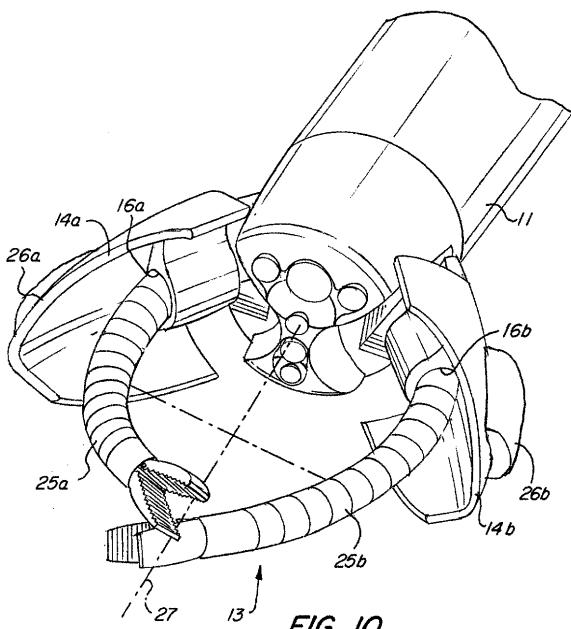


FIG. 10

专利名称(译)	具有可枢转臂的内窥镜系统		
公开(公告)号	<a href="#">JP2008296010A</a>	公开(公告)日	2008-12-11
申请号	JP2008114489	申请日	2008-04-24
[标]申请(专利权)人(译)	卡尔斯巴德东通最终愿景公司		
申请(专利权)人(译)	卡尔Sutotsu端视公司		
[标]发明人	ジャックフランソワベルナルドマルソー ジエフリー・エス・メランソン ベルナール・ダルマーニュ ジョエル・ロイ ディディエ・ラオル・ダニエル・ムッター ジェームス・ピー・バリー ステファン・ストーツ マーティン・レオン・ハルト		
发明人	ジャック・フランソワ・ベルナルド・マルソー ジエフリー・エス・メランソン ベルナール・ダルマーニュ ジョエル・ロイ ディディエ・ラオル・ダニエル・ムッター ジェームス・ピー・バリー ステファン・ストーツ マーティン・レオン・ハルト		
IPC分类号	A61B17/28 A61B1/00 A61B17/32		
CPC分类号	A61B1/018 A61B1/00087 A61B1/00098 A61B17/0218 A61B2017/2906 A61B2017/3445 A61B2017/3447		
FI分类号	A61B17/28.310 A61B1/00.300.P A61B1/00.334.D A61B1/00.334.C A61B17/32.330 A61B1/00.715 A61B1/018.514 A61B1/018.515 A61B17/28 A61B17/285 A61B17/32		
F-TERM分类号	4C061/AA01 4C061/DD03 4C061/FF42 4C061/FF43 4C061/HH02 4C061/HH04 4C061/HH05 4C061/HH25 4C061/HH26 4C061/HH56 4C061/JJ03 4C160/FF19 4C160/GG24 4C160/GG30 4C160/GG32 4C160/NN02 4C160/NN03 4C160/NN09 4C160/NN10 4C160/NN14 4C160/NN15 4C161/AA01 4C161/DD03 4C161/FF42 4C161/FF43 4C161/HH02 4C161/HH04 4C161/HH05 4C161/HH25 4C161/HH26 4C161/HH56 4C161/JJ03		
代理人(译)	渡边 隆 村山彥		
优先权	11/739833 2007-04-25 US		
其他公开文献	JP5021554B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

## 摘要(译)

内部视图包括：管状构件；设置在管状构件的近端上的手柄；以及一个或多个可枢转的臂，其可拆卸地连接至管状构件的远端。需配备镜手术设备。管状构件沿其纵轴具有通道，所述通道中的至少一个是光学通道，并且至少一个其他通道是照明通道。臂具有适于容纳外科工具的引导通道，该引导通道引导外科工具。该臂可以与其他不同结构的臂互换。臂还具有打开位置和闭合位置，使得当臂处于闭合位置时，限定了开口以允许通过光学通道观察手术部位。[选型图]图1

