

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2004-537362
(P2004-537362A)

(43) 公表日 平成16年12月16日(2004.12.16)

(51) Int.Cl.⁷**A61B 1/04****A61B 1/00****G02B 23/24**

F 1

A 6 1 B 1/04

A 6 1 B 1/00

G 0 2 B 23/24

G 0 2 B 23/24

テーマコード(参考)

2 H 0 4 0

4 C 0 6 1

A

B

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 38 頁)

(21) 出願番号 特願2003-518368(P2003-518368)
 (86) (22) 出願日 平成14年8月5日(2002.8.5)
 (85) 翻訳文提出日 平成16年2月6日(2004.2.6)
 (86) 國際出願番号 PCT/US2002/024809
 (87) 國際公開番号 WO2003/013349
 (87) 國際公開日 平成15年2月20日(2003.2.20)
 (31) 優先権主張番号 09/925,826
 (32) 優先日 平成13年8月9日(2001.8.9)
 (33) 優先権主張国 米国(US)

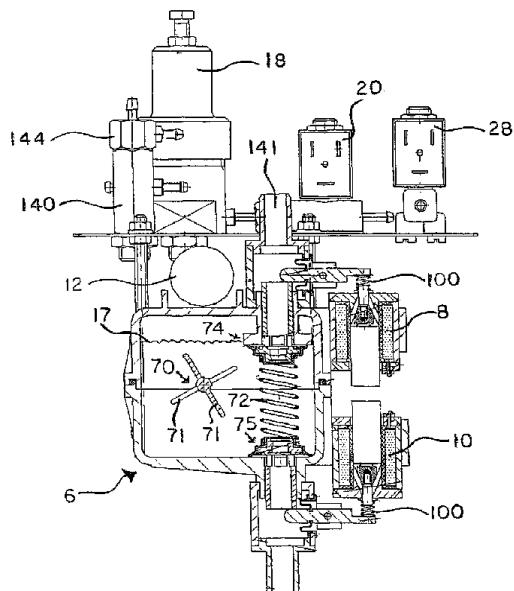
(71) 出願人 397071355
 スミス アンド ネフュー インコーポレーテッド
 アメリカ合衆国 テネシー 38116、
 メンフィス ブルクス ロード 145
 O
 (74) 代理人 100065248
 弁理士 野河 信太郎
 (72) 発明者 カザケヴィッヒ、ユリ
 アメリカ合衆国、マサチューセッツ州 O
 1810、アンドバー、ファルウッド ド
 ライブ 29
 F ターム(参考) 2H040 BA14 CA03 CA22 DA02 DA18
 DA21 DA51 DA57 GA02

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】撮像プローブ付き内視鏡

(57) 【要約】

内視鏡は、細長い部材の先端に設けられた撮像プローブと、撮像プローブに機械的に結合された枢支機構と、細長い部材の通路を通って延び、枢支機構に結合される作動アセンブリとを備える。撮像プローブは、対物レンズと、対物レンズから画像を受入れるように配置された受像器と、目標を照明する光源とを備える。作動機構の作動時に、枢支機構は、撮像プローブを、細長い部材の先端の一点に対して回転させる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

縦軸と細長い部材の基端から先端へ延びる通路とを有する細長い部材、細長い部材の先端に配置された撮像プローブ、撮像プローブに機械的に結合された枢支機構、細長い部材の通路を通って延び枢支機構に結合される作動アセンブリを備え、作動機構の作動時に、枢支機構が細長い部材の先端の一点に対して撮像プローブを回転させ、前記撮像プローブが対物レンズ、対物レンズからの画像を受け入れるように配置された受像器、および目標を照明するための光源を備える内視鏡。

【請求項 2】

枢支機構が、前記点を中心に旋回するアームを備える請求項 1 の内視鏡。 10

【請求項 3】

作動アセンブリが、細長い部材の先端に設けられたチェーンと、そのチェーンに結合するスプロケットを備える請求項 1 又は 2 の内視鏡。

【請求項 4】

作動アセンブリが押し棒からなる請求項 1 又は 2 の内視鏡。

【請求項 5】

押し棒のアセンブリはピニオンとラックとを備え、ラックがピニオンに結合して細長い部材の縦軸に実質的に平行に延びる請求項 4 の内視鏡。

【請求項 6】

作動機構は、細長い部材の基端に配置された回転可能なリングを備える請求項 1 ~ 5 のいずれか 1 つの内視鏡。 20

【請求項 7】

作動機構は、細長い部材の基端に配置された回転可能なリングを備え、そのリングはらせん溝に係合するように適合する突出部を押し棒に備え、リングの回転が押し棒の細長い部材の縦軸に沿った動きをひき起こす請求項 4 ~ 6 のいずれか 1 つの内視鏡。

【請求項 8】

細長い部材は、細長い部材の基端に設けられ流体源に取り付けられる第 1 開口と、細長い部材の先端に設けられ対物レンズに流体を放出するように配置される第 2 開口とを有するコンジットを備える請求項 1 ~ 7 のいずれか 1 つの内視鏡。

【請求項 9】

コンジットは、細長い部材の基端に設けられ空気源に接続される第 3 開口をさらに備える請求項 8 の内視鏡。 30

【請求項 10】

撮像プローブは、送信器と、送信器に電気的に接続される第 1 電源とをさらに備える請求項 1 ~ 9 のいずれか 1 つの内視鏡。

【請求項 11】

縦軸と、細長い部材の基端から先端へ延びる通路とを有する細長い部材、細長い部材の先端に配置された撮像プローブを備え、撮像プローブが対物レンズ、対物レンズからの画像を受け入れるように配置された受像器、受像器に電気的に接続された送信器、目標を照明するための光源および送信器と光源に電力を供給する第 1 電源を備える内視鏡。 40

【請求項 12】

送信器からの信号を受けて内視鏡の外部にある受信器へ信号を送信する、細長い部材の基端に設けられたトランシーバをさらに備える請求項 10 又は 11 の内視鏡。

【請求項 13】

細長い部材の基端に設けられトランシーバに電気的に接続される第 2 電源をさらに備える請求項 12 の内視鏡。

【請求項 14】

撮像プローブは、細長い部材の基端に静止したハンドルに対し細長い部材の縦軸を中心に回転するように構成された請求項 1 ~ 13 のいずれか 1 つの内視鏡。

【請求項 15】

50

撮像プローブが縦軸を中心に回転している間に右側上画像を維持する信号をカメラ制御ユニットに与えるように構成された角度位置センサをさらに備える請求項 1 4 の内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

この発明は内視鏡に関し、とくに撮像プローブ付き内視鏡に関する。

【0002】

この発明は内視鏡に関し、とくに撮像プローブ付きの内視鏡に関する。内視鏡は、小穴を介しての（腹腔鏡／胸部鏡手術のような）手術中に人体（例えば、腔、関節）の部位を検査するために広く用いられている。一般的には、内視鏡は、基端のハンドルから挿入チューブを介して内視鏡の先端の観察チップまで延びる1式の光ファイバーを備えた細長い挿入チューブを有する。外部光源は、内視鏡のハンドル（例えば、ハンドルの側面のピン）に固定されたケーブルを介して光ファイバーへ光を供給する。10

【0003】

目標の光画像は、内視鏡の先端の観察チップに設けられた1つ以上のレンズによって集められ、例えば（電荷結合素子（CCD）のような）固体撮像検出器に到達する。CCDは受け取った光画像を電気信号に変換し、その電気信号はディスプレイ表示用に処理される。10

【0004】

内視鏡には、挿入チューブの縦軸に沿った観察方向（つまり、内視鏡がその方向に沿って光を射出し受け取る方向）を有するものがある。他の内視鏡では、先端の観察端が（例えば、30度又は70度において）観察休止軸を与えるように構成されている。20

【発明の開示】

【0005】

この発明は、縦軸と内視鏡の基端から先端へ延びる通路とを有する細長い部材を備える内視鏡を特徴とする。

【0006】

この発明の第1の観点では、内視鏡は、細長い部材の先端に配置された撮像プローブ、撮像プローブに機械的に結合された枢支機構、細長い部材の通路を通って延び枢支機構に結合される作動アセンブリを備える。撮像プローブが対物レンズ、対物レンズからの画像を受け入れるように配置された受像器、および目標を照明するための光源を備える。作動機構の作動時に、枢支機構が細長い部材の先端の一点に対して撮像プローブを回転させる。30

【0007】

この発明の実施態様は、次の特徴の1つ以上を有する。内視鏡は、その縦軸を中心に回転できる。枢支機構は、前記点を中心に旋回するアームを備える。交流電源とトランシーバは、内視鏡の先端に設置でき、そこではトランシーバは撮像プローブ内の送信器から信号を受けてその信号を受信器へ中継することができる。作動機構は、細長い部材の先端に設けられるチェーンとスプロケットを備えることができ、そのスプロケットはチェーンに結合される。また、作動機構は押し棒からなることが可能である。作動アセンブリはまた、ラックとピニオンのアセンブリの形にすることができる。先端で枢支機構に取り付けられた撮像プローブが回転することによって、外科医は目標対象を観察し、切開点の方へ「ふりえる」ことができる。40

【0008】

作動機構は、細長い部材の基端に配置された回転可能なリングを備えることができる。

【0009】

細長い部材は、細長い部材の基端に設けられ流体源に取り付けられる第1開口と、細長い部材の先端に設けられ対物レンズに流体を放出するように配置される第2開口とを有するコンジットを備えることができる。流体源に接続されたコンジットを有する内視鏡は、実施態様において好都合であり、その実施態様では、撮像プローブは引き込まれる姿勢まで50

回転できる。この実施態様では、対物レンズに直接流体を吹きつけることにより、外科手術部位から内視鏡を除去することなしに、対物レンズを洗浄できる。コンジットは、細長い部材の基端に設けられ、例えば、対物レンズを乾燥するために用いる空気源に接続される第3開口をさらに備える。

【0010】

撮像プローブは、発信器と、発信器に電気的に接続される第1電源とを備えることができる。内視鏡は、送信器からの信号を受けて内視鏡の外部にある受信器へ信号を送信する、細長い部材の基端に設けられたトランシーバを備える。内視鏡は、細長い部材の基端に設けられトランシーバに電気的に接続される第2電源を備えることができる。従来の内視鏡より配線が少ないので、内視鏡は小さく作ることができるか、又は利用可能に作られたスペースによりデザイン上の特徴を備えることができる。10

【0011】

この発明の他の観点において、内視鏡は、細長い部材の先端に配置された撮像プローブを備え、撮像プローブが対物レンズ、対物レンズからの画像を受け入れるように配置された受像器、受像器に電気的に接続された送信器、目標を照明するための光源、および送信器と光源に電力を供給する第1電源を備える。

【0012】

この発明のこの観点の実施態様は、次の特徴の1つ以上を備えることができる。

撮像プローブに機械的に結合された枢支機構；および細長い部材の通路を通って延びて枢支機構に結合される作動アセンブリ。作動機構の作動時には、枢支機構は、細長い部材の先端の一点に対して撮像プローブを回転させる。20

この観点の他の実施態様は、この発明の第1の観点で述べた実施態様の1つ以上を含む。

【0013】

送信器および光源が撮像プローブ内に設けられるので、電力と光をそれぞれ供給するのに必要な電気および光ケーブルの数を除去することが可能で、最小限にすることができる。ケーブル数が低減された内視鏡は、操作が容易になる。他の利点は、この発明の第1の観点に関連して上述したものを含む。

【0014】

この発明の1つ以上の実施態様の詳細は、以下に図面と説明を添えて述べられる。この発明の他の特徴、目的、および効果は、その説明と図面および特許請求の範囲から明らかになる。30

【0015】

詳細な説明

図1Aと1Bを参照すると、患者99に施される外科的処置に用いられる内視鏡システム1が示されている。内視鏡システムは無線内視鏡を備え、それは観察対象（例えば、患者の腹部内組織）の画像を表す無線周波数信号を制御ユニット32へ伝達する。制御ユニット32は、内視鏡10から無線周波数信号を受信する外部受信器33と、無線周波数信号を表示モニタ35に表示するビデオ信号に変換する回路（図示しない）とを備える。制御ユニット32はまた、プログラムソフトウェアおよび画像のデジタル表現を格納するデータ格納ユニット37を備える。図1Bに示すように、内視鏡10は、中空の細長いシャフト41の先端7に設置された撮像プローブ2を備える。細長いシャフト41は、患者99の腹部の切開点を通って延び、内視鏡10の基端でハンドル5に取り付けられている。40

【0016】

図2を参照すると、撮像プローブ2は、中空の細長いシャフト41の先端7の枢支機構12の使用により、回転可能である。ハンドル5は、使用者に細長いシャフト41の先端7を人体内に適当に配置させ、また、作動機構として機能する回転機構14（以下に詳細に説明する）を収容する。撮像プローブ2は先端7を中心に回転するので、外科医は目標の対象物および周辺領域上に都合よく焦点を合わせることができる。或る実施態様では、外科医は切開点の方へふり返って観察することができる。このように撮像プローブを回転させる能力は、腹腔鏡／胸部鏡の外科処置において、特に都合がよい。

【 0 0 1 7 】

内視鏡 10 は、回転機構 14 と枢支機構 12 との間に延びて、それらと機械的に結合する押し棒 6 を有する操作アセンブリ 36 を備える。回転機構 14 はらせん溝 19 を有する内部リング 17 を備え、らせん溝 19 はほぼ内部リングの長さに沿って、かつ、内視鏡の縦軸 70 に沿って延びる。らせん溝 19 は、細長いシャフト 41 内に形成された水平スロット 16 に整合している。内部リング 17 は外部隣接リング 18 によって囲まれ、リング 18 は、外科医によって使用されるハンドル 5 の回転可能部分を形成し、内視鏡 10 の先端で撮像プローブ 2 を作動させる。外部隣接リング 18 は、らせん溝 19 と水平スロット 16 とを通って延びるピン 15 を用いて押し棒 6 に機械的に結合される。水平スロット 16 は、軸 70 に沿ったピン 15 の動きを制限し、その回転を防止する。らせん溝 19 はリング 17 の周りにほぼ 135° 走り、ピン 15 の直径よりやや大きい幅を有する。調整リング 18 の反時計方向（矢印 75）および時計方向（矢印 77）の回転により、押し棒 6 は軸方向に内視鏡 10 の先端方向から離れる方向と近づく方向にそれぞれ移動することができる。押し棒 4 の軸の移動によって、撮像プローブ 2 は内視鏡 10 の先端で固定点 8 を中心に旋回することができる。このタイプの回転機構は、米国特許第 5,575,757 号に記載され、この特許は引用によってここに組み込まれる。

【 0 0 1 8 】

押し棒 6 は基端部 13 を備え、基端部 13 は軸 70 に沿って延びて回転機構 14 のピン 15 に取り付けられる端部を有する。押し棒 6 はまた、接合部 3 で基端部 13 の反対側の端部に（たとえば、ピンで）枢動可能に接続される先端部を備える。先端部 11 もまた、接続点 37 で枢支機構 12 のアーム 4 に（例えばピンで）枢動可能に接続される。外部調整リング 18 が回されると、枢支機構 12 はアーム 4 を固定点 8 を中心に回転させる。固定点 8 は、細長いシャフト 41 の先端 7 に固定され、かつ、アーム 4 に枢動可能に取り付けられたファスナー（例えば、ねじ又はリベット）であってもよい。接続点 37 は固定点 8 から離れているので、押し棒 6 の動きは容易である。撮像プローブ 2 はアーム 4 に離脱可能に固定されているので、撮像プローブ 2 は交換や修理のためにアーム 4 から容易に取りはずされる。

【 0 0 1 9 】

図 3A～3B を参照すると、撮像プローブ 2 は対物レンズシステム 22、センサ 24（例えば、CCD、CMOS 撮像素子）、バッテリ 28、送信器 26、および照明源 25 を備え、これらはすべてハウジング 21 内に収容されている。ここで、照明源 25 は、撮像プローブ 2 の露出端の周囲 29 に 90° に等間隔を有する 4 つの発光ダイオード（LED）（例えば、LED 25a、LED 25b、LED 25c および LED 25d）を備える。バッテリ 28 は送信器 26、照明源 25、およびセンサ 24 に電力を供給する。

【 0 0 2 0 】

対物レンズシステム 22 は、単一レンズ又は組合せた複数のレンズのいずれでも構成でき、光がそれを通ってセンサ 24 に画像を形成する。対物レンズシステム 22 の先端は対物レンズシステムの露出した外面を保護するためにハウジング 21 の凹部に設けられ、内視鏡の一般的な視野（例えば、75°～110°）を有する。操作時には、照明源は、目標対象 23 を含む妨害されない照明範囲内の全領域を外に向かって照明する。目標対象 23 の画像は対物レンズシステム 22 を通ってセンサ 24 へ反射され、そこで画像が電気信号に変換される。送信器 26 はその電気信号を受けて、それを例えば、無線周波数（RF）に変換する。受信器 33 は無線周波数をうけて、それらをモニタ 35 で見えるように処理する。対物レンズシステム 22、センサ 24、バッテリ 28、送信器 26、および照明源 25 は、すべてハウジング 21 の中に収容されるので、撮像プローブ 2 は完全自律撮像ユニットを構成する。この形態により、電力や光を供給するために必要な電気的および光学的なケーブルの数を低減することができ、それによって外科医は内視鏡 10 を容易に操縦することができる。他の実施態様は、照明の必要性および照明強度の制限に応じて、撮像プローブ 2 の周囲 29 に配置される、さらに多くの又はさらに少ない LED を有することができる。

【0021】

図4を参照すると、例えば、導入カニューレ(図示しない)を介しての患者99への挿入前に、外科医は外部調整リング18を反時計方向に回して撮像プローブ2を完全に延びきるまで回転させるので、撮像プローブ2は、縦軸70に対して5°から10°になる。

【0022】

図2を参照すると、内視鏡10が体腔内で目標対象23の近傍に配置されると、外科医は外部調整リング18を時計方向に回すことができ、それによって押し棒6を先端7から離れる方向に移動させ、それに対応して撮像プローブ2を目標対象23から離すように反時計方向75へ回転させる。撮像プローブ2は、固定点8を中心に約160°回ることができる。以下に説明するように、主シャフト41もまた、軸70を中心に360°回転できる。従って、内視鏡10の有効視野は、シャフト41によって生じるわずかの蔭を省いて完全な360°の連続角を構成する。10

【0023】

他の実施態様は特許請求の範囲内にある。例えば、他の作動アセンブリは、固定点に対して撮像プローブを回転させるために用いることができる。例えば、図5を参照すると、ラックとピニオンのアセンブリ80は、撮像プローブ87を回転させるために用いられる。この実施態様では、多数の歯89を有するラック83が押し棒85の先端88に設けられる。細長いシャフトの先端に枢動可能に接続され撮像プローブ87を支持するアーム86に固定されたピニオン84に、歯89がかみ合っている。棒85が押されると、ラック83は軸方向に移動してピニオン84を回転させ、撮像プローブ87を移動させる。特に、ラック83を内視鏡の先端へ移動させることによって撮像プローブ87が反時計方向75へ移動し、ラック83を先端から離れるように移動させることによって撮像プローブ87が時計方向77に移動する。20

【0024】

図6を参照すると、他の異なる操作アセンブリは、チェーンとスプロケットのアセンブリを、押し棒の代わりに備える。この実施例では、撮像プローブ65は、スプロケット60に固定される。スプロケット60はミニチュアチェーン61により駆動される。例えば、チェーン61は内視鏡10の基端5へ延びる角度制御ケーブル62の一部になることができ、そこでは制御ノブ(図示しない)に接続された同様のチェーンとスプロケットの装置が使用される。先端64をとりまくチャネル63を有することによって、撮像プローブ65は、スプロケット60を中心に270°以上、又は押し棒アセンブリの回転のほぼ2倍、回転できる。30

【0025】

図3を再び参考すると共に図7を参考すると、内視鏡55の他の実施態様において、バッテリパック42とトランシーバ43がハンドル45に配置され、トランシーバ43がバッテリパック42から電力を受ける。この実施態様では、トランシーバ43は送信器26から画像をうけとり、その画像を外部受信器33へ中継する。信号は無線で撮像プローブ2から基端5のハンドル45に送信されるので、ハンドル45と内視鏡先端の撮像プローブ(図示しない)との間の配線はもはや必要とされない。また、送信器26とトランシーバ43との間の距離は比較的短い(約300mm)ので、送信器26へ供給するために必要なバッテリ電力量は、比較的低い。送信器26に(3~4m離れた)外部受信器33へ直接信号を送信せざることが必要な場合には、実質的にさらに大きい電力が必要となる。さらに、バッテリへの電力要求を最小にすることによってバッテリそれ自体のサイズおよび撮像プローブ2の全体のサイズが小さくなる。或る実施態様においては、送信器26とバッテリ28はシャフト41の内部に配置され、撮像プローブのサイズをさらに小さくしている。40

【0026】

ハンドル45はシャフト71に接続され、シャフト71はハンドルに対して回転する。シャフト71は内視鏡の縦軸70を中心に回転でき、有効視野の範囲は360°に近い。しかしながら、センサ24もシャフト71と共に回転する。シャフト71が180°(半回

転)回転すると、画像の方向が逆転する。或る外科的な用途において画像が逆転することは、モニタ上の画像を見ていずれの端が上であるかを知る場合に、外科医を混乱させることがある。この問題に取り組むために、ハンドル45は「右側上」を示す指示部材46(例えば、リブ、溝、ボタン)を有する。シャフト71は、ハンドル45に対する、便利な片手操作回転のために用いられる。ピン47は、角度制御ノブ50と駆動ギア51に接続される。ギア51はラックを駆動するピニオンか、又はチェーン機構を駆動するスプロケットの形であってもよい。

【0027】

操作時には、ノブ50は2つの機能を有する。第1の機能では、ノブ50は時計方向又は反時計方向に回転する。ノブ50の各回転により撮像センサ(図示しない)が回転する。第2の機能では、ノブ50に直交する力を加えることによって、外科医がハンドル45を固定位置に支持していると、シャフト71が回転する。従って、ハンドル45の位置は「右側上」の位置に維持され、シャフト71はハンドル45に対して回転する。シャフト71の基端は、ポテンショメータ又は磁気角度センサのような角度位置センサ52のロータ48に接続される。角度センサ52のステータ49はハンドル45に固定される。操作中、シャフト41の「上」位置と現在の位置との間の角度は常に監視される。この情報はカメラ制御ユニットへケーブルを介して又は無線で伝送される。カメラ制御ユニットは回転角度情報を処理してモニタ35上の画像の各回転を「右側上」の画像方向に保持させる。潜在的なジターを防止するために、画像の回転は、10°間隔のような不連続な位置で行われる。

10

20

30

【0028】

上述のように、撮像プローブを旋回することによって、外科医が比較的大きい観察範囲にわたって目標領域を見ることができ、好都合である。図8と9を参照すると、固定点88を中心に撮像プローブを旋回させる他の利点は、撮像プローブが十分に引き込まれた位置にある、つまり、シャフト81の方へ「振り返る」とときに、対物レンズ92が、体腔から撮像プローブを取り出すことなく、都合よく、かつ、効果的に洗浄され乾燥される。シャフト81内でブッシュアーム96の上の空気/水コンジット83が、シャフト81の一部95で空気バルブ85と水バルブ84に接続され、空気バルブ85は空気源に接続され、水バルブ84は水源に接続される。空気/水コンジットは、空気バルブ85と水バルブ84から先端87の開口86の方へ伸びる。撮像プローブ82が引き込まれた姿勢の位置に到達し、かつ、水バルブ84が開き、空気バルブ85が閉じているとき、対物レンズ92は、レンズ92への直接の水流を効果的に吹き付けられる。このデザインは、水流が対物レンズ92に接するように導かれる他のシステムと異なっている。対物レンズ92へ水を吹き付けた後、水バルブ84は閉じて空気バルブが開き、空気が対物レンズ92を乾燥るために供給される。他の流体が対物レンズ92を洗浄および乾燥するために、使用されてもよい。

30

40

【0029】

さらに他の実施態様は、次の特許請求の範囲内にある。

【図面の簡単な説明】

【0030】

【図1A】この発明による内視鏡を含む内視鏡システムを示す。

【図1B】内視鏡システムの図1Aの線1B-1Bによって囲まれた範囲の拡大図である。
。

【図2】図1Bの内視鏡の部分的に引き伸ばした姿勢での断面側面図である。

【図3A】図2の内視鏡の先端の撮像プローブ部分を表す。

【図3B】撮像プローブの端面図である。

【図4】撮像プローブが引き伸ばされた姿勢にある図2の内視鏡の断面図である。

【図5】内視鏡の他の実施態様の先端を示す。

【図6】内視鏡のさらに他の実施態様の先端を示す。

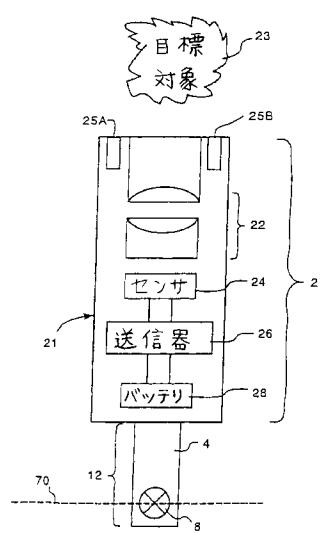
【図7】図2の内視鏡の基端である。

50

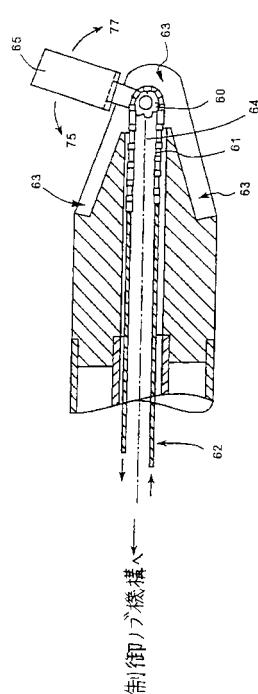
【図8】撮像プローブの対物レンズを洗浄する空気と水のダクトを有する内視鏡のさらに他の実施態様の断面側面図である。

【図9】図8の線9-9に沿った内視鏡の断面端面図である。

【図3A】



【図6】



【国際公開パンフレット】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
20 February 2003 (20.02.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/013349 A2(51) International Patent Classification²: A61B 1/05, I/12, I/06

(21) International Application Number: PCT/US02/24809

(22) International Filing Date: 5 August 2002 (05.08.2002)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:
09/925,826 9 August 2001 (09.08.2001) US

(71) Applicant: SMITH & NEPHEW, INC. [US/US]; 150 Minuteman Road, Andover, MA 01810 (US).

(72) Inventor: KAZAKEVICH, Yuri; 29 Farrwood Drive, Andover, MA 01810 (US).

(74) Agents: STACEY, George, K. et al.; Smith & Nephew, Inc., 1450 Brooks Road, Memphis, TN 38116 (US).

(81) Designated States (national): AE, AG, AI, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CT, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GI, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KU, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) Designated States (regional): ARPO patent (GI, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CL, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NL, SN, TD, TG).

Published:
— without international search report and to be republished upon receipt of that report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.



WO 03/013349 A2

(54) Title: ENDOSCOPE WITH IMAGING PROBE

(57) Abstract: An endoscope includes an imaging probe, positioned at the distal end of the elongated member; a pivot mechanism mechanically coupled to the imaging probe; and an actuating assembly extending through the passage of the elongated member and coupled to the pivoting mechanism. The imaging probe includes an objective lens, an imager positioned to receive an image from the objective lens, and a light source for illuminating a target. Upon actuation of the actuating mechanism, the pivot mechanism rotates the imaging probe relative to a point at the distal end of the elongated member.

WO 03/013349

PCT/US02/24809

Endoscope With Imaging Probe

This invention relates to endoscopes, and more particularly to endoscopes having imaging probes.

The invention relates to endoscopes, and in particular, endoscopes that have imaging probes. Endoscopes are widely used to inspect regions of the body (e.g., cavities, joints) during surgery (such as laparoscopic/thoracoscopic surgery) through a small puncture. Typically, the endoscope includes an elongated insertion tube equipped with a set of optical fibers that extend from a proximal handle through the insertion tube to the distal viewing tip of the endoscope. An external light source provides light to the optical fibers via a cable that rigidly attaches to the handle (e.g., at a post on the side of the handle) of the endoscope.

An optical image of the target is collected by one or more lenses mounted in the distal viewing tip of the endoscope and is passed to, e.g., a solid-state image detector (such as a charge-coupled-device (CCD)). The CCD converts the received optical image to electrical signals that are processed for viewing on a display.

Some endoscopes have a direction of view (i.e., the direction along which the endoscope emits and receives light) along the longitudinal axis of the insertion tube. The distal viewing ends of other endoscopes are constructed to provide an off-axis direction of view (e.g., at 30 degrees or at 70 degrees).

The invention features an endoscope having an elongated member with a longitudinal axis and a passage extending from a proximal end to a distal end of the endoscope.

In a first aspect of the invention, the endoscope includes an imaging probe, positioned at the distal end of the elongated member; a pivot mechanism mechanically coupled to the imaging probe; and an actuating assembly extending through the passage of the elongated member and coupled to the pivoting mechanism. The imaging probe includes an objective lens, an imager positioned to receive an image from the objective lens, and a light source for illuminating a target. Upon actuation of the actuating mechanism, the pivot mechanism rotates the imaging probe relative to a point at the distal end of the elongated member.

Embodiments of the invention may have one or more of following features. The endoscope can be rotated about its longitudinal axis. The pivoting mechanism includes an arm that swivels about the point. An alternative power source and a transceiver can be

WO 03/013349

PCT/US02/24809

positioned in the distal end of an endoscope where the transceiver can receive signals from the transmitter in the imaging probe and relay those signals to a receiver. The actuating mechanism may include a chain and a sprocket located at the distal end of the elongated member and the sprocket is coupled to a chain. Alternatively, the actuating mechanism can be a push rod. The actuating assembly could also be in the form of a rack and pinion assembly. The rotation of the imaging probe, attached to a pivot mechanism at the distal end, allows the surgeon to view the target object and to "look back" towards the incision point.

10 The actuating mechanism may include a rotatable ring positioned at the proximal end of the elongated member.

15 The elongated member may include a conduit with a first port at a proximal end of the elongated member and attached to a fluid source and a second port at a distal end of the elongated member and positioned to discharge fluid on the objective lens. An endoscope having a conduit connected to a fluid source is advantageous in embodiments in which the imaging probe is rotatable to a retracted profile. In this embodiment, the objective lens can be cleaned without removing the endoscope from the surgical operation by spraying fluids directly on the objective lens. The conduit has a third port at the 20 proximal end of the elongated member and connected to an air source used, for example, to dry the objective lens.

25 The imaging probe may include a transmitter and a first power source electrically connected to the transmitter. The endoscope has a transceiver located at the proximal end of the elongated member that receives signals from the transmitter and transmits the signals to a receiver that is external to the endoscope. The endoscope may include a second power source positioned at the proximal end of the elongated member and electrically connected to the transceiver. By having less wires than conventional endoscopes, the endoscope can be made smaller or, due to the space made available, include more design features.

30 In another aspect of the invention, an endoscope includes an imaging probe, positioned at the distal end of the elongated member, and having an objective lens, an imager positioned to receive an image from the objective lens, a transmitter electrically

WO 03/013349

PCT/US02/24809

connected to the imager, a light source for illuminating a target first power source, and a first power source for supplying power to the transmitter and the light source.

Embodiments of this aspect of the invention may include one or more of the following features:

- 5 a pivot mechanism mechanically coupled to the imaging probe;
and an actuating assembly extending through the passage of the elongated member and coupled to the pivoting mechanism. Upon actuation of the actuating mechanism, the pivot mechanism rotates the imaging probe relative to a point at the distal end of the elongated member.

10 Other embodiments of this aspect include one or more of the embodiments described in the first aspect of the invention.

Because the transmitter and light source are positioned within the imaging probe, the number of electrical and optical cables needed for providing electrical power and 15 light, respectively, can be minimized and possibly eliminated. An endoscope with a reduced number of cables is much easier to manipulate. Other advantages include those discussed above in conjunction with the first aspect of the invention.

The details of one or more embodiments of the invention are set forth in the accompanying drawings and the description below. Other features, objects, and 20 advantages of the invention will be apparent from the description and drawings, and from the claims.

DESCRIPTION OF DRAWINGS

FIG. 1A shows an endoscopic system including an endoscope in accordance with 25 the invention.

FIG. 1B is an enlarged view of the area of the endoscopic system enclosed by line 1B-1B of FIG. 1A.

FIG. 2 is a cross-sectional side view of the endoscope of FIG. 1B in a partially extended position.

FIG. 3A is a schematic representation of an imaging probe portion of the distal 30 end of the endoscope of FIG. 2.

FIG. 3B is an end view of the of the imaging probe.

FIG. 4 is a cross-sectional side view of the endoscope of FIG. 2 with the imaging probe in an extended position.

WO 03/013349

PCT/US02/24809

- FIG. 5 shows the distal end of an alternative embodiment of an endoscope.
FIG. 6 shows the distal end of another alternative embodiment of an endoscope.
FIG. 7 is a proximal end of the endoscope of FIG. 2.
FIG. 8 is a cross-sectional side view of still another alternative embodiment of an
endoscope with an air and water duct for cleaning an objective lens of the imaging probe.
5 FIG. 9 is a cross-sectional end view of the endoscope along lines 9-9 of FIG. 8.

DETAILED DESCRIPTION

Referring to FIGS. 1A and 1B, an endoscopic system 1 is shown in use in a surgical procedure performed on a patient 99. Endoscopic system includes a wireless endoscope 10, which transmits radio frequency signals, representative of images of an object under view (e.g., tissue within the patient's abdomen), to a control unit 32. Control unit 32 includes an external receiver 33 for receiving the radio frequency signals from endoscope 10 and circuitry (not shown) for converting the radio frequency signals into 10 video signals for viewing on a display monitor 35. Control unit 32 also includes a data storage unit 37 for storing programming software as well as digital representations of the images. As shown in FIG 1B, endoscope 10 includes an imaging probe 2 positioned at a distal end 7 of a hollow elongated shaft 41. Elongated shaft 41 extends through an incision point in the abdomen of patient 99 and is attached to a handle 5 at the proximal 15 end of endoscope 10.

Referring to FIG 2, imaging probe 2 is rotatable through the use of a pivot mechanism 12 at the distal end 7 of hollow elongated shaft 41. Handle 5 permits the user to position distal end 7 of elongated shaft 41 appropriately within the body and also houses a rotator mechanism 14 (described in greater detail below) which functions as an actuating mechanism. Because imaging probe 2 is rotatable about distal end 7, the 20 surgeon can advantageously focus on the target object and surrounding areas. In certain embodiments, the surgeon is able to obtain a view back towards the incision point. The ability to rotate the imaging probe in this manner is particularly advantageous in laparoscopic/thoracoscopic surgical procedures.

Endoscope 10 includes an actuating assembly 36 having both a push rod 6 extending between and mechanically coupling the rotator mechanism 14 and pivoting mechanism 12. Rotator mechanism 14 includes an inner ring 17 having a helical groove 19 that extends substantially along the length of the inner ring and along a longitudinal axis 70 of the endoscope. Helical groove 19 is aligned with a horizontal slot 16 formed

WO 03/013349

PCT/US02/24809

within elongated shaft 41. Inner ring 17 is surrounded by an outer adjustment ring 18 which forms the rotatable part of handle 5 used by the surgeon to move imaging probe 2 at the distal end of endoscope 10. Outer adjustment ring 18 is mechanically coupled to push rod 6 using a pin 15 that extends through helical groove 19 and horizontal slot 16.

- 5 Horizontal slot 16 restricts the movement of pin 15 along the axis 70 and prevents it from rotating. Helical groove 19 travels approximately 135° around ring 17 and has a width slightly larger than the diameter of pin 15. Counterclockwise (arrow 75) and clockwise (arrow 77) rotation of adjustment ring 18 causes push rod 6 to move axially away and toward the distal end of endoscope 10, respectively. The axial motion of push rod 4
- 10 causes imaging probe 2 to swivel about a fixed point 8 at the distal end of endoscope 10. A rotator mechanism of this type is described in U.S. Patent 5,575,757, which is incorporated herein by reference.

Push rod 6 includes a proximal section 13 extending along axis 70 and having an end attached to pin 15 of the rotator mechanism 14. Push rod 6 also includes a distal section pivotably connected (e.g., with a pin) to an opposite end of proximal section 13 at a joint 3. Distal section 11 is also pivotably connected (e.g., with a pin) to an arm 4 of pivot mechanism 12 at a connection point 37. When outer adjustment ring 18 is rotated, pivot mechanism 12 causes arm 4 to rotate about fixed point 8. Fixed point 8 may be a fastener (e.g., screw or rivet) that is fixed to the distal end 7 of elongated shaft 41 and 20 pivotably attached to arm 4. Because connection point 37 is spaced away from fixed point 8, movement of push rod 6 is easier. Imaging probe 2 is detachably secured to arm 4 so that imaging probe 2 can be easily removed from arm 4 for replacement or for repair.

Referring to FIGS. 3A-3B, imaging probe 2 has an objective lens system 22, a sensor 24 (e.g., a charge-coupled device, CMOS imager), a battery 28, a transmitter 26, and an illumination source 25 that are all enclosed within a housing 21. Illumination source 25 includes here four light emitting diodes (LEDs) (e.g., LED 25a, LED 25b, LED 25c and LED 25d) equally spaced apart by 90° along a perimeter 29 of the exposed end of imaging probe 2. Battery 28 supplies power to transmitter 26, illumination source 25, and sensor 24.

30 Objective lens 22 system can be either a single lens or a combination of several lenses that light passes through to form an image on sensor 24. The distal end of objective lens system 22 is recessed within housing 21 to protect the exposed exterior surface of the objective lens system and has a field of view typical of endoscope devices

WO 03/013349

PCT/US02/24809

(e.g., 75° to 110°). During operation, illumination sources illuminate outwardly all areas within its unobstructed illumination range including a target object 23. Images of target object 23 are reflected back through objective lens system 22 and on sensor 24 where the images are converted into electrical signals. Transmitter 26 receives the electrical signals 5 and converts them into, for example, radio frequency (RF). Receiver 33 receives the RF signals and processes them for viewing on monitor 35. Because objective lens system 22, sensor 24, battery 28, transmitter 26, and illumination source 25 are all enclosed within housing 21, imaging probe 2 constitutes a fully autonomous imaging unit. With this configuration, the number of electrical and optical cables needed for providing electrical power and light can be reduced, thereby allowing the surgeon to more easily manipulate endoscope 10. Other embodiments can have more or less LEDs spaced around perimeter 10 10 of imaging probe 2 as illumination requirements and power limitations allow.

Referring to FIG. 4, prior to insertion with patient 99, for example through an introducing cannula (not shown), the surgeon rotates outer adjustment ring 18 in a 15 counterclockwise direction to cause imaging probe 4 to rotate to its fullest extent so that imaging probe 2 is about 5-10° above longitudinal axis 70.

Referring back to FIG. 2, once endoscope 10 is positioned within the body cavity near target object 23, the surgeon can rotate outer adjustment ring 18 in a clockwise direction, which moves push rod 6 away from the distal end 7 and correspondingly rotates 20 imaging probe 2 in counterclockwise direction 75 away from target object 23. Imaging probe 2 can rotate about fixed point 8 as much as approximately 160° degrees. As explained below, main shaft 41 can also be rotated 360° about axis 70. Thus, the effective field of view of endoscope 10 will constitute a full 360° solid angle less some shadow area caused by shaft 41.

Other embodiments are within the scope of the claims. For example, other actuating assemblies can be used to rotate the imaging probe relative to the fixed point. For example, referring to FIG. 5, a rack and pinion assembly 80 is used to rotate imaging probe 87. In this embodiment, a rack 83 having a number of teeth 89 is provided at a distal end 88 of push rod 85. Teeth 89 mesh with a pinion 84 fixed to an arm 86 30 pivotably connected to the distal end of elongated shaft and supporting imaging probe 87. When rod 85 is pushed or pulled, rack 83 moves axially causing pinion 84 to rotate and, in turn, move imaging probe 87. In particular, moving rack 83 towards the distal end of endoscope moves imaging probe 87 in a counterclockwise direction 77, while

WO 03/013349

PCT/US02/24809

moving rack 83 away from the distal end moves the imaging probe in clockwise direction 75 relative to axis 70.

Referring to FIG. 6, another alternative actuating assembly includes a chain and sprocket assembly instead of a push rod. In this embodiment, imaging probe 65 is fixed to a sprocket 60. Sprocket 60 is driven by a miniature chain 61. For example, chain 61 can be a section of an angulation control cable 62 that extends to proximal end 5 of endoscope 10 where a similar chain and sprocket device connected to a control knob (not shown) is used. By having a channel 63 that extends around a distal end 64, the imaging probe 65 can rotate more than 270° rotation about sprocket 60 or almost twice the rotation of a push rod assembly.

With reference back to FIG. 3 and referring to FIG. 7, in another embodiment of an endoscope 55, a battery pack 42 and a transceiver 43 are positioned at a handle 45 where transceiver 43 receives power from battery pack 42. In this embodiment, transceiver 43 receives images from transmitter 26 and relays those images to external receiver 33.

Because the signal is transmitted wirelessly from imaging probe 2 to handle 45 at proximal end 5, wiring between handle 45 and the imaging probe (not shown) at the distal end (not shown) of the endoscope is no longer required. Also, because the distance between transmitter 26 and transceiver 43 is relatively short (approximately 300 mm), the amount of battery power required to supply transmitter 26 is relatively low. Requiring transmitter 26 to transmit signals directly to external receiver 33 (3 to 4 meters away) would require substantially much greater power. Furthermore, minimizing the power requirements of the battery, reduces the size of the battery itself, as well as the overall size of imaging probe 2. In certain embodiments, transmitter 26 and battery 28 may be positioned inside shaft 41 to further reduce the size of the imaging probe .

Handle 45 is connected to a shaft 71 such that shaft 71 rotates with respect to the handle . Because shaft 71 can be rotated about a longitudinal axis 90 of the endoscope, coverage of the effective field is close to 360°. However, sensor 24 will also rotate with shaft 71. When shaft 71 is rotated 180° (half rotation), the orientation of the image will be reversed. Reversal of the image in certain surgical applications may confuse the surgeon in knowing which end is up when viewing the image of on a monitor. To address this problem, handle 45 has an indicator 46 (e.g., a rib, a flute, buttons) that indicates its "right side up" position. Shaft 71 has a pin 47 which is used for convenient single-hand actuated rotation relative to handle 45. Pin 47 is connected to an angulation

WO 03/013349

PCT/US02/24809

control knob 50 and a driving gear 51. Gear 51 may be in the form of a pinion driving the rack or it may be a sprocket driving a chain mechanism.

In operation, knob 50 has two functions. In the first function, knob 50 is turned either clockwise or counter clockwise. Each turn of knob 50 rotates the imaging sensor (not shown). In a second function, applying a force perpendicular to knob 50 will rotate shaft 71 when the surgeon holds handle 45 in fixed position. Thus, handle 45 position is maintained in a "right side up" position while shaft 71 is rotated with respect to handle 45. Proximal end of shaft 71 is connected to a rotor 48 of an angle position sensor 52, such as a potentiometer or magnetic angle sensor. Stator 49 of angle sensor 52 is fixed to handle 45. During the operation, the angle between the "up" position and the current position of shaft 41 is constantly monitored. This information is transmitted to a camera control unit via cable or wirelessly. The camera control unit processes the rotation angle information and enables respective rotation of the image on monitor 35 to preserve the "right side up" image orientation. To prevent potential jitter, the image rotation may take place at discrete positions, such as 10° intervals.

As described above, swiveling imaging probe advantageously allows the surgeon to view target areas over relatively large ranges of observation. Referring to FIGS. 8 and 9, another advantage of swiveling the imaging probe about a fixed point 88 is that when the imaging probe is in its fully retracted position, that is, "looking back" toward a shaft 81, objective lens 92 can be conveniently and efficiently washed and dried without removing the imaging probe from the cavity. An air/water conduit 83 inside shaft 81 and above a push arm 96 is connected at a section 95 of shaft 81 to an air valve 85 and a water valve 84 where air valve 85 is connected to an air supply and water valve 84 is connected to a water supply. The air/water conduit extends away from air valve 85 and water valve 84 to an opening 86 at a distal end 87. As imaging probe 82 reaches a retracted profile position and with water valve 84 open and air valve 85 closed, objective lens 92 may be effectively sprayed with a water stream directly towards lens 92. This design is unlike other systems where the stream of water is directed tangentially to objective lens 92. After spraying water on objective lens 92, water valve 84 is closed and air valve 85 is opened so that the air may be applied to dry objective lens 92. Other fluids may be used to wash and dry objective lens 92.

Still other embodiments are within the scope of the following claims.

WO 03/013349

PCT/US02/24809

CLAIMS

We Claim:

1. An endoscope comprising an elongated member having a longitudinal axis and a passage extending from a proximal end to a distal end of the elongated member, an imaging probe positioned at the distal end of the elongated member, a pivot mechanism mechanically coupled to the imaging probe, an actuating assembly extending through the passage of the elongated member and coupled to the pivoting mechanism, wherein upon actuation of the actuating mechanism, the pivot mechanism rotates the imaging probe relative to a point at the distal end of the elongated member, said imaging probe including an objective lens, an imager positioned to receive an image from the objective lens and a light source for illuminating a target.
5
2. The endoscope of claim 1 wherein the pivoting mechanism includes an arm that swivels about the point.
3. The endoscope of claim 1 or Claim 2 wherein the actuating assembly includes a chain located at the distal end of the elongated member and a sprocket is coupled to the chain.
15
4. The endoscope of claim 1 or claim 2 wherein the actuating assembly includes a push rod.
20
5. The endoscope of claim 4 wherein the push rod assembly includes a pinion and a rack, the rack coupled to a pinion and extending substantially parallel with the longitudinal axis of the elongated member.
6. The endoscope of any one of the preceding claims wherein the actuating mechanism includes a rotatable ring positioned at the proximal end of the elongated member.
25
7. The endoscope of any of claims 4 to 6 wherein the actuating mechanism includes a rotatable ring positioned at the proximal end of the elongated member and wherein said ring includes a lug which is adapted to engage a helical groove in said push rod such that

WO 03/013349 PCT/US02/24809
rotation of the ring induces movement of the push rod along the longitudinal axis of the elongated member

8. The endoscope of any one of the preceding claims wherein the elongated member includes a conduit having a first port at the proximal end of the elongated member and attached to a fluid source and a second port at the distal end of the elongated member and positioned to discharge fluid on the objective lens.
- 5
9. The endoscope of claim 8 wherein the conduit further comprising a third port at the proximal end of the elongated member and connected to an air source.
10. The endoscope of any one of the preceding claims wherein the imaging probe further comprises a transmitter and a first power source electrically connected to the transmitter.
- 10
11. An endoscope comprising an elongated member having a longitudinal axis and a passage extending from a proximal end to a distal end of the elongated member an imaging probe positioned at the distal end of the elongated member, the imaging probe including an objective lens an imager positioned to receive an image from the objective lens a transmitter electrically connected to the imager, a light source for illuminating a target; and a first power source for supplying power to the transmitter and the light source.
- 15
12. The endoscope of claim 10 or claim 11 further comprising a transceiver located at the proximal end of the elongated member that receives signals from the transmitter and transmits the signals to a receiver that is external to the endoscope.
- 20
13. The endoscope of claim 12 further comprising a second power source positioned at the proximal end of the elongated member and electrically connected to the transceiver.
14. The endoscope of any one of the preceding claims wherein the imaging probe is configured to rotate about the longitudinal axis of the elongated member relative to a stationary handle at the proximal end of the elongated member.
- 25

WO 03/013349

PCT/US02/24809

15. The endoscope of claim 14 further comprising an angle position sensor configured to provide information to a camera control unit to maintain a right side up image while the imaging probe rotates about the longitudinal axis.

WO 03/013349

PCT/US02/24809

Page 1/10

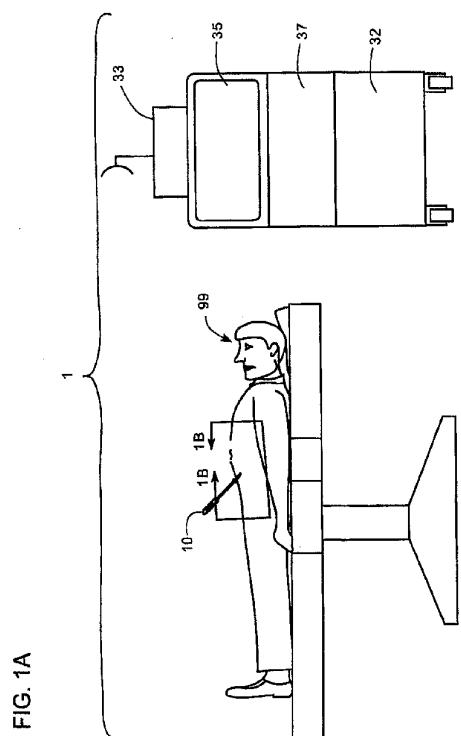
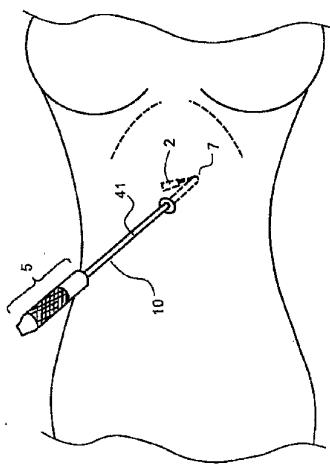


FIG. 1B



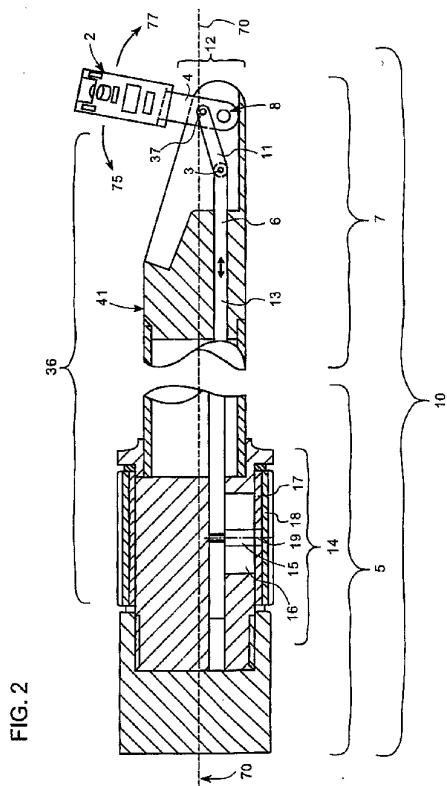
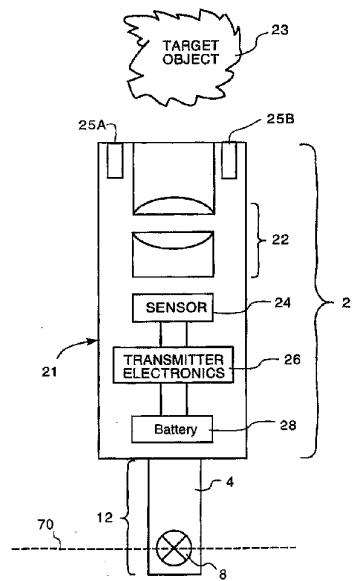


FIG. 3A



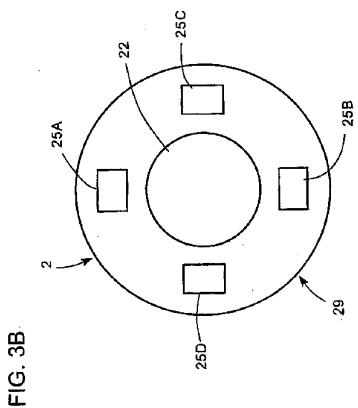


FIG. 3B

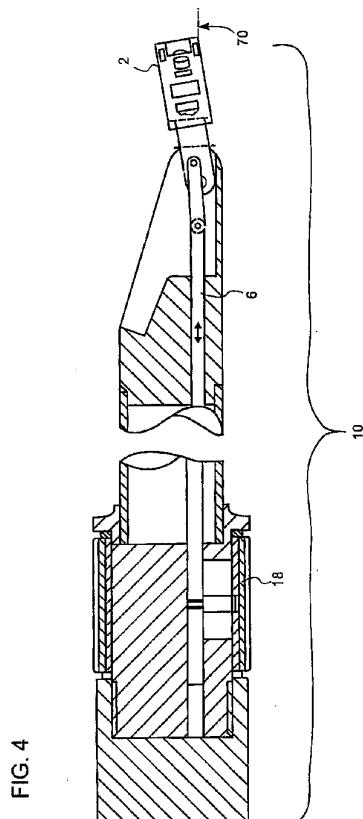


FIG. 4

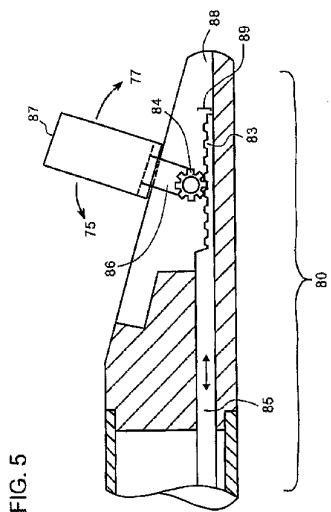


FIG. 5

FIG. 6

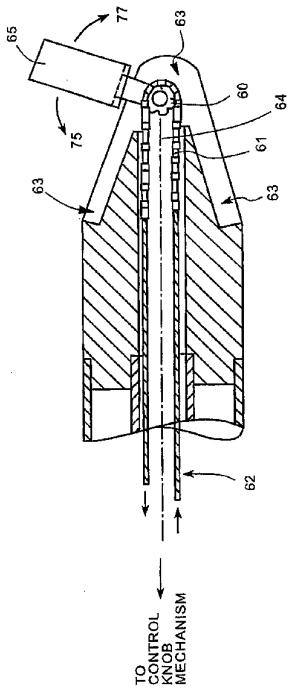
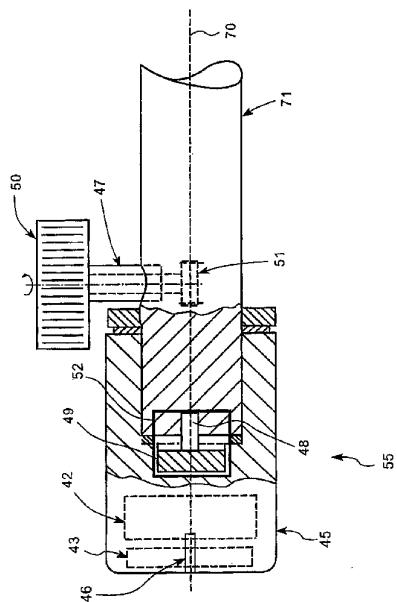
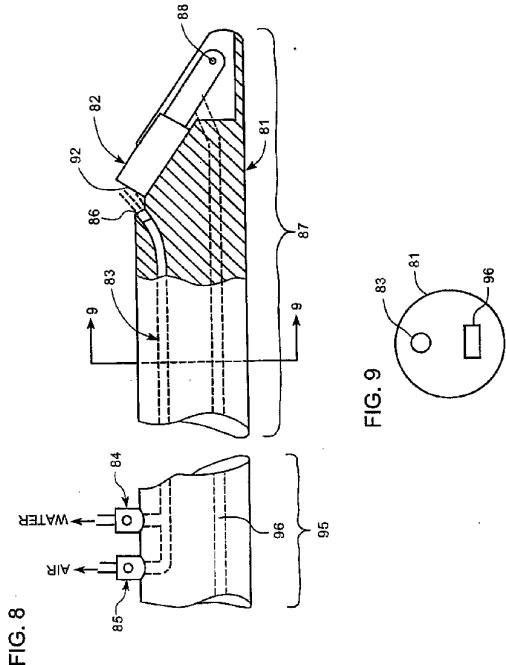


FIG. 7





【国際公開パンフレット（コレクトバージョン）】

(12) INTERNATIONAL APPLICATION PUBLISHED UNDER THE PATENT COOPERATION TREATY (PCT)

(19) World Intellectual Property Organization
International Bureau(43) International Publication Date
20 February 2003 (20.02.2003)

PCT

(10) International Publication Number
WO 03/013349 A3(51) International Patent Classification?
A61B 1/05, 1/12, 1/06

(74) Agents: STACEY, George, K. et al.; Smith & Nephew, Inc., 1450 Brooks Road, Memphis, TN 38116 (US).

(21) International Application Number: PCT/US02/24809

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, IE, IS, HU, GB, GD, GH, GM, IIR, IR, ID, IL, IN, IS, JP, KP, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, ME, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, OM, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TI, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(22) International Filing Date: 5 August 2002 (05.08.2002)

(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AL, BE, BG, CH, CY, CZ, DK, GE, IS, IT, FR, GR, IE, IL, LU, MC, NL, PT, SI, SK, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:

09/925,826 9 August 2001 (09.08.2001) US

(71) Applicant: SMITH & NEPHEW, INC. (US/US); 1450 Brooks Road, Memphis, Tennessee 38116 (US).

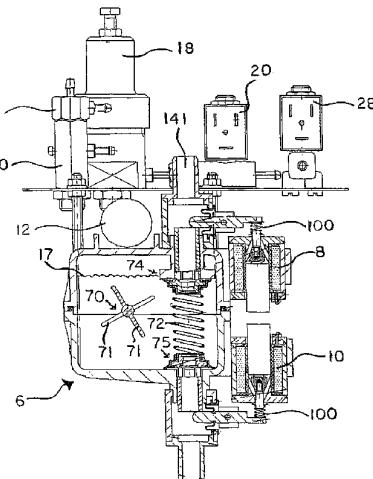
(72) Inventor: KAZAKEVICH, Yuri; 29 Farrwood Drive, Andover, MA 01810 (US).

[Continued on next page]

(54) Title: ENDOSCOPE WITH IMAGING PROBE



WO 03/013349 A3



(57) Abstract: An endoscope includes an imaging probe, positioned at the distal end of the elongated member, a pivot mechanism mechanically coupled to the imaging probe; and an actuating assembly extending through the passage of the elongated member and coupled to the pivoting mechanism. The imaging probe includes an objective lens, an imager positioned to receive an image from the objective lens, and a light source for illuminating a target. Upon actuation of the actuating mechanism, the pivot mechanism rotates the imaging probe relative to a point at the distal end of the elongated member. The imaging probe may comprise a transmitter and battery for wireless transmission of imaging probe to the proximal end of the endoscope.

WO 03/013349 A3

Published:
— with international search report

For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(88) Date of publication of the international search report:
10 July 2003

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

		Int'l Application No PCT/US 02/24809
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC 7 A61B1/05 A61B1/12 A61B1/06		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) IPC 7 A61B		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used) EPO-Internal		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 00 57770 A (PINOTAGE LLC) 5 October 2000 (2000-10-05) A page 4, last paragraph -page 5, paragraph 1 page 15, last paragraph -page 19, paragraph 1; figures 7,8	1,2,4-6
X	WO 98 32380 A (SMITH & NEPHEW INC ;UNIV MASSACHUSETTS (US)) 30 July 1998 (1998-07-30) A page 5, line 15 -page 7, line 17	1,2
X	US 5 166 787 A (IRION KLAUS) 24 November 1992 (1992-11-24) column 7, line 60 -column 8, line 54	1,8,10
X	column 6, line 21 - line 23 column 7, line 16 - line 18 ---	11,12,14
	-/-	
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of box C.		<input checked="" type="checkbox"/> Patent family members are listed in annex.
<p>* Special categories of cited documents:</p> <p>*A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance</p> <p>*E* earlier document but published on or after the international application date</p> <p>*L* document which may throw doubts on priority (claims) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)</p> <p>*O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means</p> <p>*P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed</p> <p>*T* later document published after the international filing date but prior to the priority date and not in conflict with this application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>*X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel if it is to be combined with the invention disclosed in this document</p> <p>*Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art</p> <p>*Z* document member of the same patent family</p>		
Date of the actual compilation of the international search	Date of mailing of the international search report	
14 February 2003	20.02.2003	
Name and mailing address of the ISA European Patent Office, P.O. Box 8018 Patentlaan 2 NL-2233 HV Rijswijk Tel. (+31-70) 340-3040, Tx. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016	Authorized officer Manschot, J	

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1999)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

C(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		ional Application No PCT/US 02/24809
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5 575 757 A (KAZAKEVICH YURY E ET AL) 19 November 1996 (1996-11-19) cited in the application column 4, line 55 -column 5, line 55 ----	7
A	US 5 894 369 A (MITSUMORI NAOTAKE ET AL) 13 April 1999 (1999-04-13) column 2, line 7 - line 15 column 4, line 28 - line 30 ----	8,9
A	EP 0 497 347 A (CIRCON CORP) 5 August 1992 (1992-08-05) column 11, line 32 -column 12, line 32 ----	8,9
X	WO 93 15648 A (NAKAO NAOMI L ;WILK PETER J (US)) 19 August 1993 (1993-08-19) page 11, last paragraph -page 12, paragraph 1; claims 10-13,23-28 ----	11,12
X	DE 100 28 080 A (ASAHI OPTICAL CO LTD) 22 February 2001 (2001-02-22) column 2, line 47 -column 3, line 27 -----	11

Form PCT/ISA/210 (continuation of second sheet) (July 1992)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT	International application No. PCT/US 02/24809
Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)	
<p>This International Search Report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:</p>	
<p>1. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:</p>	
<p>2. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they relate to parts of the International Application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful International Search can be carried out, specifically:</p>	
<p>3. <input type="checkbox"/> Claims Nos.: because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).</p>	
Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)	
<p>This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:</p>	
see additional sheet	
<p>1. <input checked="" type="checkbox"/> As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers all searchable claims.</p>	
<p>2. <input type="checkbox"/> As all searchable claims could be searched without effort, justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.</p>	
<p>3. <input type="checkbox"/> As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this International Search Report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:</p>	
<p>4. <input type="checkbox"/> No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this International Search Report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:</p>	
<p>Remark on Protest</p>	
<p><input type="checkbox"/> The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.</p>	
<p><input checked="" type="checkbox"/> No protest accompanied the payment of additional search fees.</p>	

Form PCT/ISA/210 (continuation of first sheet (1)) (July 1988)

International Application No. PCT/US 02/24809

FURTHER INFORMATION CONTINUED FROM PCT/ISA/ 210

This International Searching Authority found multiple (groups of) inventions in this international application, as follows:

1. Claims: 1-10

Endoscope with pivoting imaging probe at distal end

2. Claims: 11-15

Endoscope with imaging probe at distal end including a transmitter.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No
PCT/US 02/24809

Patent document cited in search report		Publication date	Patent family member(s)	Publication date
WO 0057770	A	05-10-2000	US 6413209 B1 EP 1164915 A2 WO 0057770 A2 US 2002128538 A1	02-07-2002 02-01-2002 05-10-2000 12-09-2002
WO 9832380	A	30-07-1998	AU 6261198 A WO 9832380 A1	18-08-1998 30-07-1998
US 5166787	A	24-11-1992	DE 3921233 A1 AT 120628 T WO 9100049 A1 DE 5900885 D1 EP 0434793 A1 JP 4500768 T	14-02-1991 15-04-1995 10-01-1991 11-05-1995 03-07-1991 13-02-1992
US 5575757	A	19-11-1996	AT 184464 T AU 670815 B2 AU 4881693 A CA 2107872 A1 DE 69326409 D1 DE 69326409 T2 EP 0592194 A1 ES 2138614 T3 JP 6237893 A	15-10-1999 01-08-1996 21-04-1994 10-04-1994 21-10-1999 30-03-2000 13-04-1994 16-01-2000 30-08-1994
US 5894369	A	13-04-1999	JP 10148745 A JP 10151106 A JP 10170793 A JP 10234652 A DE 19750640 A1	02-06-1998 09-06-1998 26-06-1998 08-09-1998 20-05-1998
EP 0497347	A	05-08-1992	US 5207213 A CA 2060436 A1 EP 0497347 A2 JP 6022902 A	04-05-1993 02-08-1992 05-08-1992 01-02-1994
WO 9315648	A	19-08-1993	AU 3610693 A WO 9315648 A1	03-09-1993 19-08-1993
DE 10028080	A	22-02-2001	JP 2000342524 A DE 10028080 A1 US 6402686 B1	12-12-2000 22-02-2001 11-06-2002

Form PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1992)

フロントページの続き

(81)指定国 AP(GH,GM,KE,LS,MW,MZ,SD,SL,SZ,TZ,UG,ZM,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT, BE,BG,CH,CY,CZ,DE,DK,EE,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,SK,TR),OA(BF,BJ,CF,CG,CI,CM,GA,GN,GQ,GW, ML,MR,NE,SN,TD,TG),AE,AG,AL,AM,AT,AU,AZ,BA,BB,BG,BR,BY,BZ,CA,CH,CN,CO,CR,CU,CZ,DE,DK,DM,DZ,EC,EE,ES, FI,GB,GD,GE,GH,GM,HR,HU, ID,IL,IN,IS,JP,KE,KG,KP,KR,KZ,LC,LK,LR,LS,LT,LU,LV,MA,MD,MG,MK,MN,MW,MX,MZ,N O,NZ,OM,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TN,TR,TT,TZ,UA,UG,UZ,VN,YU,ZA,ZM,ZW

F ターム(参考) 4C061 AA24 AA25 CC06 FF40 LL02 NN01 PP09 QQ06 UU06

专利名称(译)	带成像探头的内窥镜		
公开(公告)号	JP2004537362A	公开(公告)日	2004-12-16
申请号	JP2003518368	申请日	2002-08-05
[标]申请(专利权)人(译)	史密夫和内修有限公司		
申请(专利权)人(译)	施乐辉公司		
[标]发明人	カザケヴィッヒユリ		
发明人	カザケヴィッヒ,ユリ		
IPC分类号	G02B23/24 A61B1/00 A61B1/04 A61B1/05 A61B1/06 A61B1/12		
CPC分类号	A61B1/00105 A61B1/00016 A61B1/00183 A61B1/05 A61B1/0607 A61B1/0676 A61B1/127		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/00.300.Y G02B23/24.A G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA14 2H040/CA03 2H040/CA22 2H040/DA02 2H040/DA18 2H040/DA21 2H040/DA51 2H040 /DA57 2H040/GA02 4C061/AA24 4C061/AA25 4C061/CC06 4C061/FF40 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/PP09 4C061/QQ06 4C061/UU06		
优先权	09/925826 2001-08-09 US		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

内窥镜包括设置在细长构件的远端处的成像探针，机械地联接到成像探针的枢转机构，以及延伸穿过细长构件的通道并且联接到枢轴机构的致动组件。设置有门。成像探头包括物镜，布置成从物镜接收图像的图像接收器，以及照射目标的光源。在致动致动机构时，枢转机构使成像探针相对于细长构件的尖端的一个点旋转。

