

(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2004-508082

(P2004-508082A)

(43) 公表日 平成16年3月18日(2004.3.18)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

A61B 1/00

G02B 23/24

F I

A61B 1/00

G02B 23/24

320B

A

テーマコード (参考)

2H040

4C061

審査請求 未請求 予備審査請求 有 (全 38 頁)

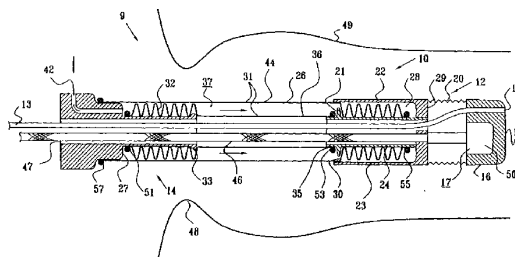
(21) 出願番号 特願2002-524375 (P2002-524375)  
 (86) (22) 出願日 平成13年8月21日 (2001.8.21)  
 (85) 翻訳文提出日 平成15年3月4日 (2003.3.4)  
 (86) 国際出願番号 PCT/IL2001/000778  
 (87) 国際公開番号 W02002/019886  
 (87) 国際公開日 平成14年3月14日 (2002.3.14)  
 (31) 優先権主張番号 138237  
 (32) 優先日 平成12年9月4日 (2000.9.4)  
 (33) 優先権主張国 イスラエル (IL)

(71) 出願人 500454161  
 サイトライン・テクノロジーズ・リミテッ  
 ド  
 イスラエル・31905・ハイファ・ビル  
 ディング・20・マタム・サウス (番地な  
 し)  
 (74) 代理人 100109955  
 弁理士 細井 貞行  
 (74) 代理人 100090619  
 弁理士 長南 満輝男  
 (74) 代理人 100111785  
 弁理士 石渡 英房  
 (72) 発明者 バロール、ヤアコブ  
 イスラエル ファイファ 34655、  
 テダール ストリート 10  
 最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 二重スリーブ内視鏡

## (57) 【要約】

前部(12)および後部(14)、並びに可撓性の二重スリーブ管(31)を有するプローブ(9)を含む内視鏡装置。可撓性の二重スリーブ管は、可撓性の外側スリーブ(26)と外側スリーブの中の可撓性の内側スリーブ(36)とからなる。両スリーブは前部と後部との間に結合され、両スリーブの間に封体(37)を構成し、この封体は、前部を内腔ないに推進させるために膨張する。



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

内視鏡装置であって、  
前部と後部を含むプローブと、  
可撓性の外側スリーブと外側スリーブの中の可撓性の内側スリーブを含む可撓性の二重スリーブ管とを有し、両スリーブは、前記前部と前記後部との間に接続されることにより両スリーブの間に封体を形成し、前記封体は内腔中で前記前部を推進させるため膨張するものである内視鏡装置。

## 【請求項 2】

内腔中の画像を得るために前部に挿入されている画像化装置を有する請求項 1 記載の装置 10。

## 【請求項 3】

操作者が前記後部を全体的には静止状態で把持することができるよう、前記後部と取り外し自在に係合するハンドルを有する請求項 1 記載の装置。

## 【請求項 4】

前記内側スリーブが、前記前部と前記後部の間に内視鏡を移動させる通路を有する請求項 1 記載の装置。

## 【請求項 5】

前記前部に固定され前記内側スリーブ中に配置される少なくとも 1 本の管を有する請求項 1 記載の装置。 20

## 【請求項 6】

前記少なくとも 1 本の管は、前記内側スリーブ部分に対して相対的に実質的に静止している請求項 5 記載の装置。

## 【請求項 7】

前記外側スリーブの一部分は前記内腔壁に対して相対的に実質的に静止している請求項 1 記載の装置。

## 【請求項 8】

前記前部は前部室を有し、前記二重スリーブ管が前部部分を有し、この前部部分は前記前部室の中でコンパクトな状態に保持されており、前記前部が内腔中を前進すると前記前部の根元から送り出される請求項 1 記載の装置。 30

## 【請求項 9】

前記前部は、ヘッド部、及び前記ヘッド部に前記前部室を結合する可撓性スリーブを有し、前記スリーブは前記ヘッド部分の方向付けをすることができる請求項 8 記載の装置。

## 【請求項 10】

前記二重スリーブ管が後部部分を有し、これは、前記後部とコンパクトな状態で結合しており、前記前部が内腔内を前進するにつれ後部の先端から送りだされる請求項 1 記載の装置。

## 【請求項 11】

前記封体が気密性の封体であり、流体により膨張して前記内腔内に前部を前進させる請求項 1 記載の装置。 40

## 【請求項 12】

前記流体が、不活性ガスである請求項 11 記載の装置。

## 【請求項 13】

前記流体が不活性液体である請求項 11 記載の装置。

## 【請求項 14】

内腔内に内視鏡プローブ素子を推進させる方法であって、  
前記プローブの前部及び後部を設け、  
可撓性の外側スリーブと前記外側スリーブの中の可撓性の内側スリーブを含む可撓性の二重スリーブ管で前部と後部を結合して、両スリーブの間に封体を形成し、  
前記封体を前記内腔中の前記前部を推進させるため膨張させる段階、を含む方法。 50

## 【請求項 15】

前記封体を膨張させる段階が、前記前部が前進する際に前記内腔壁に対して相対的に前記外側スリーブ部分が静止するように膨張させることを含む請求項 14 記載の方法。

## 【請求項 16】

1 本あるいはそれ以上の管を前記前部に結合し、前記封体を膨張させる段階が、前記 1 本あるいはそれ以上の管を、前記前部が前進する際に前記内側スリーブに対して相対的に静止するように保持することを含む請求項 14 記載の方法。

## 【請求項 17】

前記前部を設ける段階が、前部室を前記前部の中に設けることを含み、前記二重スリーブ管を結合する段階は、前記管の一部を前部室に保蔵することを含む請求項 14 記載の方法 10

## 【請求項 18】

前記二重スリーブ管を結合する段階が、前記管の一部を後部室に保蔵することを含む請求項 14 記載の方法。

## 【請求項 19】

前記前部に結合されたカメラ組体で前記内腔の一部を画像化することをふくむ請求項 14 記載の方法。

## 【請求項 20】

操作者が後部を全体的には静止状態で把持することができるよう、前記後部と取り外し自在にハンドルを係合させることを含む請求項 14 記載の方法。 20

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

## (技術分野)

本発明は、全体的には内腔中に対象物を推進させることに關し、より詳しくは、結腸中に医療器具を推進させる方法及び装置に關する。

## 【0002】

## (背景技術)

体腔を検査するための内視鏡の使用は、当業者にはよく知られている。柔軟な内視鏡による胃腸管の直接的な検査で得られる診断学的及び治療学的利点の結果、この方法は現代医学の標準的な手法となった。もっともありふれた内視鏡的手法の一つは、結腸鏡検査であ 30  
って、これは、癌の診断、胃腸出血原因の確定、炎症性腸疾患により影響を受けた部位の検視、ポリープの除去、腸捻転及び腸重積の軽減等の様々な目的のために行われる。

## 【0003】

結腸鏡検査は有用であり効果的であるが、これは医者にとっては困難な手法であり、患者にとっては苦痛を伴い場合によっては危険である。これらの問題は、体外から、長い柔軟な結腸鏡を、その根元から押しこみ腸を通るように向わせる必要性があることに起因する。

体内で内視鏡の先端から押すか引っ張る推進機構があれば、望ましいことである。この目的のため、多数の方法や装置が提案されているが、いずれも臨床的あるいは商業的に受入れられていない。 40

## 【0004】

メイリ (Meiri) ほかの米国特許第 4207872 号には、内視鏡をふくむスリーブの外側面に分布している流体を充たした可撓性のある多数の突部を用いて、体内管中に内視鏡を前進させる装置及び方法が開示されている。突部の内部で流体圧力を交互に増減させることにより、内視鏡は体内管の中を前進する。それぞれの突部は、体内管の内側面と直接接触しており、局部的な接触圧力をこの比較的わずかな接触面に加えることにより内視鏡が前進する。

## 【0005】

ショイ (Choi) の米国特許第 3895637 号は、第一及び第二の放射方向に膨張可能な部材を順次膨張、収縮させることにより、管状器官中を移動しうる装置を開示してい 50

る。膨張により、膨張した部材が管状器官の局部域に固定され、一方、装置の縦方向に膨張し連通する部分は、装置の固定されていない部分を、管状器官中を縦方向に移動させる。管状器官中を装置が進むためには、管状器官の比較的僅かの長さ分に対して膨張部材に十分な接触圧力を加えることが必要である。米国特許第3895637号は、縦方向動作をおこすために組織に圧力を加えるに際し、組織の広い範囲にわたって接触圧力を分散させる手段を設けていない。

【0006】

レイグトン (Leighton) ほかの米国特許第4321915号は、ツールを体腔内に導入する反転管装置を記載している。これは積極的な力を加えて管を反転させてツールを進行させ、これと交互して真空を加えることにより反転管をツールから引き抜きそれにより操作者はツールを、その前に進行した距離の半分だけ後退させることができる。この装置を使用する操作者は、圧力サイクル毎に、ツールを所定の距離分後退させることができるため、ツールが反転管端を超えてあまり遠くに進まないようにすることができる。

10

【0007】

ボレトス (Boretos) の米国特許第4403985号はこの引用には、体内管中に挿入させるための噴射推進装置が記載してある。加圧流体が外部から装置に加えられ、ついで装置の孔から一方向に射出し、それにより装置を他方向に推進する。米国特許第4403985号の装置は、物質をこのように体内管中に排出することにより推進力を生じる。

。

【0008】

レーナー (Lerner) のPCT出願PCT/IL/00077は、可撓性管の半トロイド状鞘の形の内視鏡挿入装置を開示している。内視鏡プローブは鞘に挿入され、軌道を有する車両の軌道と同様に鞘が移動することにより、プローブを押すと鞘及びプローブが内腔中へ移動する。

20

【0009】

(発明の開示)

本発明の目的は、内腔中に対象物を推進させる優れた装置及び方法を提供することである。

本発明の別の目的は、検査、診断及び治療のため、患者の体腔内に内視鏡を進行させる優れた推進機構を提供することである。

30

【0010】

本発明の好ましい実施態様では、内視鏡プローブの一部がプローブ中にある可撓性の二重スリーブ管を膨張させることにより、患者の下部胃腸管内を進行する。管は外側スリーブ及び内側スリーブを有し、管の膨張は、両スリーブの間隙を膨張させることにより達成される。膨張させる前には、内側スリーブはコンパクトな折り畳んだかあるいは巻き込んだ状態で、プローブの静止後部内側に保蔵されている。後部は典型的には患者肛門にあるいはその近くの手持ち装置に結合されている。外側スリーブも、プローブの前部内側に折り畳んだかあるいは巻き込んだ状態で保蔵されている。

【0011】

好ましくは加圧気体を用いて管を膨張させると、前部は前進し、二重スリーブ管が次第に前部と後部との間に送り出される。このプロセスの間に、送り出された外側スリーブの一部は放射方向外方に膨張して腸壁と接触する。外側スリーブのこの部分は、管が膨張する間、腸壁に対して相対的に実質的に静止している。壁と相対的な外側スリーブの長手方向動作は、一般的には、前部それ自体の域のみで生じる。前部はかくして容易に前進し、胃腸管の損傷は最小限となる。

40

【0012】

内側スリーブは外側スリーブと同時に送りだされる。送りだされた内側スリーブ部分の内側は、前部の動作により前へ引っ張られる後部とこの前部とをつなぐ線や管が通る通路となっている。前部の動作中、線および管と、内側スリーブとの間には実質的に相対的な動作はない。なぜなら両方は前方へ実質的に同じ速度で引っ張られるからである。好ましく

50

は前記の線は、前部のカメラヘッドから、後部と接続するディスプレイへビデオ信号を送るものであり、管は、肛門と前部との間を内視鏡装置あるいは材料が出入りすることを可能にする。

【0013】

本発明の好ましい実施態様では、前部のヘッドは透明な検視ウインドウを有する。ウインドウは、画像化装置、例えば当業者には知られているミニチュアビデオカメラおよび/あるいは光源により内視鏡画像を得ることができるようにする。画像化装置を作動する手段、たとえば導線及び/あるいは光ファイバー線は、内側スリーブを通るため管の外側スリーブと接触することはない。

【0014】

プローブを取り出すためには、両スリーブの間隙を収縮して管を肛門から引き抜く。二重スリーブ管を膨張させることにより胃腸管を進ませることができるため、従来の内視鏡を使用した場合には必要な、プローブを挿入させるべくプローブの根元部分（患者の体外）に機械的な力を加えることが軽減されるかあるいは加えなくてもよくなる。本発明はかくして患者の身体のいずれかの部分に、集中した、局所的な圧力を加える必要性を軽減するかあるいはなくし、流体その他の材料を体内管に射入する必要性をなくする。更に、二重スリーブ管は、外部スリーブからの内視鏡装置の隔離運動（insulating movement）による外部スリーブあるいは結腸壁に対する損傷あるいは外傷を少なくするかなくする。

【0015】

従って、本発明によれば、内視鏡装置であって、前部と後部を含むプローブと、可撓性の外側スリーブと外側スリーブの中の可撓性の内側スリーブを含む可撓性の二重スリーブ管とを有し、両スリーブは、前記前部と後部との間に接続されることにより両スリーブの間に封体を形成し、前記封体は内腔中で前記の前部を推進させるため膨張するものである内視鏡装置、が提供される。

【0016】

前記内視鏡装置は、好ましくは、内腔中の画像を得るために前部に挿入されている画像化装置を有する。

また前記内視鏡装置は、好ましくは、操作者が後部を全体的には静止状態で把持することができるよう、後部と取り外し自在に係合するハンドルを有する。

好ましくは、内側スリーブは、前部と後部の間に内視鏡を移動させる通路を有する。

好ましくは、前記内視鏡装置は、前部に固定され内側スリーブ中に配置される少なくとも1本の管を有する。

前記少なくとも1本の管は、好ましくは、内側スリーブ部分に対して相対的に実質的に静止している。

更に、好ましくは外側スリーブ部分は内腔壁に対して相対的に実質的に静止している。

好ましくは、前部は前部室を有し、二重スリーブ管が前部部分を有し、前部部分は前部室の中でコンパクトな状態に保持されており、前記前部が内腔内に前進すると前部の近位端から送りだされる。

好ましくは、前部は、ヘッド部、及びヘッド部に前部室を結合する可撓性スリーブを有し、前記スリーブはヘッド部分の方向付けをすることができる。

更に、好ましくは、二重スリーブ管が後部部分を有し、これは、後部とコンパクトな状態で結合しており、前部が内腔内を前進するにつれ後部の先端から送りだされる。

好ましくは、封体が気密性の封体であり、流体により膨張して内腔内に前部を前進させる。

好ましくは、流体は、不活性ガスである。

あるいは流体は不活性液体である。

【0017】

本発明の好ましい実施態様によれば、更に、内腔ないに内視鏡プローブ素子を推進させる

10

20

30

40

50

方法であって、  
プローブの前部及び後部を設け、  
可撓性の外側スリーブと外側スリーブの中の可撓性の内側スリーブを含む可撓性の二重スリーブ管で前部と後部を結合して、両スリーブの間に封体を形成し、  
前記封体を内腔中の前部を推進させるため膨張させることからなる方法、が提供される。  
好ましくは、封体を膨張させる段階は、前部が前進する際に内腔壁に対して相対的に外側スリーブ部分が静止するように膨張させることをふくむ。  
好ましくは、本発明方法は、１本あるいはそれ以上の管を前部に結合し、封体を膨張させる段階は、前記１本あるいはそれ以上の管を、前部が前進する際に内腔壁に対して相対的に静止するように保持することをふくむ。  
好ましくは、前部を設ける段階は、前部室を前部の中に設けることを含み、二重スリーブ管を結合する段階は、管の一部を前部室に保蔵することをふくむ。  
好ましくは、二重スリーブ管を結合する段階は、管の一部を後部室に保蔵することをふくむ。  
好ましくは、本発明方法は、前部に結合されたカメラ組体で内腔の一部を画像化することをふくむ。  
更に、好ましくは、操作者が後部を全体的には静止状態で把持することができるよう、後部と取り外し自在にハンドルを係合させることをふくむ。

10

#### 【００１８】

本発明は、以下に図面を参照しつつ、好ましい実施態様についての記載を読むことにより、より明瞭になろう。

20

#### （発明を実施するための最良な形態）

図１を参照する。これは本発明の好ましい実施態様による内視鏡プローブ外側部分１０の概略的断面図である。部分１０は、内腔４９あるいはその他の管腔中に推進される前部１２、及び内腔４９の外側で実質的に静止位置にある後部１４、をふくむ。典型的な内腔４９は患者の結腸であり、プローブ（探針）９は、以下に説明するように、内視鏡による手順を行うために使用される。前部及び後部１２、１４は一般的には断面が円形である。

#### 【００１９】

前部１２は、円筒形ヘッド１６を有し、ヘッドの先端（distal end）は透明な検視ウインドウ１８で閉止されている。ヘッド１６は、凹部１７をウインドウ１８の根元に有し、この凹部にカメラ組体５０のカメラが配置される。カメラ組体５０は、図２と関連して後に説明され、明瞭であるようにするため、図１には詳細には示されていない。組体５０及び凹部１７は、組体が凹部に適合するように構成されている。前部１２は１本あるいは数本の開孔１９を有し、これにそれぞれ１本あるいは数本の管１３が固定され、それによりそれぞれの通路がこれらの管によりヘッド１６の遠位側にむけて形成されている。

30

#### 【００２０】

前部１２は更に半硬質スリーブ２０を有する。スリーブ２０はヘッドの近位端と、前部１２中の管ホルダ２３の遠位端との間の固定されている。管ホルダ２３は、遠位端に内側フランジ２９を有する外側キャップ２２を有し、そのフランジは内側軸２４に固定されている。軸２４は、その近位端近くに外側突部２１を有し、突部の外径はキャップ２２の内径よりも小さくし、それにより円形スロット（溝）３０がフランジとキャップとの間に形成されるようにする。また、円筒形の室２８がキャップ２２と軸２４との間に形成される。

40

#### 【００２１】

後部１４は、外側フランジ２７をその近位端に有する軸３２を有する。軸３２及び内側軸２４は、実質的に同じ内径を有する。軸３２は、その遠位端に外方突部３３を有する。通気孔４２がフランジ２７中に形成されている。

#### 【００２２】

部分１０は更に二重スリーブ管３１を有する。管３１は、可撓性のある外側スリーブ２６と、その外側スリーブの中の、可撓性のある内側スリーブ３６とを有する。スリーブ２６

50

の近位端はフランジ２７の外側表面に、好ましくはＯ－リング５７により固定され、端部２５で気密シールを形成しているようにする。スリーブ２６の遠位端は、好ましくは軸２８を把持するＯ－リング５７により、室２８の中で、フランジ２９の近位側に固定され、気密シールを形成するようにする。部分１０を使用する前は、外側スリーブ２６の遠位側は、前部室２８中で折り畳まれるか巻き込まれたコンパクトな状態で保管されている。

#### 【００２３】

内側スリーブ３６の遠位端は前部１２の突部２１の近位側であって、軸２４の内側端３５に固定され、気密シールを形成するようにする。スリーブ３６の近位端は、フランジ２７の遠位側に固定され、気密シールを形成するようにする。スリーブ３６の遠位端及び近位端の気密シールは、それぞれＯ－リング５３及びＯ－リング５１により形成されることが好ましい。本発明の好ましいいくつかの実施態様では、Ｏリング５７、５５、５３及び５１のいくつかあるいは全部が当業者には公知の他の密閉手段、例えば接着剤により代替及び／もしくは補強される。部分１０を使用する前は、内側スリーブ３６の近位部分は、突部３３の近位側上で、軸３２を超えて折り畳まれるか巻き込まれたコンパクトな状態で保管されている。

10

ここで、この二重スリーブ管３１は前部１２を後部１４と結合していること、又管３１のスリーブ相互の間に形成される封体３７は気密封止体であることが理解されるよう。

#### 【００２４】

前部１２を内腔４９中に推進させるためには、封体３７が、通気孔４２を通じて二酸化炭素などの不活性ガスにより膨張するようにする。あるいは封体３７は無菌水などの不活性液体で膨張するようにしてもよい。封体３７の膨張により、内側及び外側スリーブ双方のコンパクトな部分が巻き戻され、それぞれ突部３３を超えまたスロット３０から送られる、かくして管３１はその長さを増大し、後部１４が内腔４９の外部、典型的には患者の肛門４８に近い位置で実質的に静止している場合には、前部１２は内腔中に進む。

20

#### 【００２５】

封体３７が膨張すると、前部１２は内腔４９中を移動し、１本あるいは数本の管１３を内腔中で引っ張る。この膨張過程で、室２８から送りだされる外側スリーブ２６により形成されるスリーブ２６の一部４６が放射方向に膨らみ、内腔４９の壁と接触するかもしれない。しかし、スリーブ２６が後部１４に固定されているのであるから、部分４４は長手方向に実質的に固定されたままである。かくして内腔の壁に対してこすったり損傷を与えることは最小限にとどめられる。

30

#### 【００２６】

同様に、内側スリーブ３６により形成され突部３３を超えて送られるスリーブ３６の部分４６は、膨張過程中に放射方向内方に移動する。内側スリーブ３６は前部１２に固定されているため、スリーブは前部１２と実質的に同じ速度で長手方向に移動する。かくして、１本または数本の管１３と内側スリーブ３６との間に相対的な運動は実質的になく、従って、管と内側スリーブとの間の運動による潜在的な損傷の危険は実質的に減少する。封体３７が膨張すると、前部１２を後部１４と接続する通路４７が内側スリーブ３６中に形成される。

#### 【００２７】

図２は、本発明の好ましい実施態様による、内視鏡プローブ９中にふくまれるカメラ組体５０の概略的断面図である。プローブを内腔４９に挿入する前に、図３で詳細に示されるように、組体５０が通路４７に挿入される。カメラ組体は内腔中から画像を形成するために使用される。組体５０は好ましくは電荷結合素子（ＣＣＤ）カメラ５２からなり、これはスプリング５８に、そのスプリングの遠位端で固定されている。スプリング５８はその近位端が、半硬質の、全体的に円筒形ガイド５４の遠位端に固定されている。

40

#### 【００２８】

ＣＣＤカメラ５２は好ましくはＣＣＤアレー６４を有し、これに、内腔壁の画像が対物レンズ６２により形成される。ＣＣＤアレー６４及び対物レンズ６２はハウジング７２中に取り付けられており、ハウジングの外側面は凹部１７と係合するように形成されている。

50

ハウジング 72 は透明なウインドウ 70 を有し、ここから光が内腔を照射するように投射される。ハウジング 72 の中に取り付けられたランプ 60 は、必要な光を生成するように使用される。ランプ 60 及び CCD アレー 64 は線 66 により動力を与えられる。線 66 は線シールド 68 を通りガイド 54 の近位端を通っている。カメラ 52 は、スプリング 58 により保持されるほか、複数本の硬質線 56 に固定されている。硬質線 56 は、ガイド 54 中の円筒形チャンネルを滑り自在に通りガイド 54 の近位端に送られている。ガイド 54 はまた、図 3 と関連して詳細に記載されるように、1 本又は数本の管 13 と適合することができる開いた側を有するチャンネル (open-sided channels) を有する。

#### 【0029】

図 3 は、本発明の好ましい実施態様による別の内視鏡プローブ 9 の概略的断面図である。図 3 では、プローブ 9 は患者の胃腸管 82 の検査に使用すると仮定する。もっともプローブは他の内腔あるいは管腔の検査にも使用できることは理解されるであろう。封体 37 の膨張前に、組体 50 が外側部分 10 に挿入される。部分 10 の後部 14 が次ぎにハンドル 80 の係合部 86 に挿入され、そこでハンドルにより固定される。係合部 86 は、通気孔 42 と接続する通孔 84 を有し、それにより封体 37 の膨張がこの通孔 84 を介して達成されるようにする。また膨張前に、シールド 68 中の管 13 及び線 66 は、後部 14 の開いた中央部 88 を通り、係合部 86 の開いた近位端 90 を通って送られるようにする。線 66 は、管腔 82 内側を画像化するため、ビデオモニタ (図示せず) と接続している。

#### 【0030】

封体 37 が膨張すると、前部 12 が上記したように管腔 82 中を移動し、線シールド 68 が前部 12 及び組体 50 と共に管腔 82 中へ引っ張られる。管 13 は、特に、管腔 82 空の洗浄及び排気の目的に使用される。線 56 を操作することにより、操作者に必要のようにカメラ 56 を種々の方向へ向けることができ、スリーブ 20 はそれにより彎曲する。線 56 の近位端はハンドル 80 から出ており、操作者は、カメラ 52 の方角を設定すべく線に適当に制御を加えることにより線を操作することができる。カメラの方角が一旦正しく設定されると、1 本もしくは数本の管 13 が、内視鏡装置、例えば生体検査プローブなどを前部 12 の遠位側、したがってカメラにより画像化される位置まで移動させるために、使用される。ここで、封体 37 が膨張する間、対象物、例えば組体 50 あるいはプローブは、管 13 内の動きが二重スリーブ管 31 により管腔 82 から隔離されており、そのため患者の不快感は最小限にすることができることが理解されよう。

管腔 82 から内視鏡 9 を取り外すためには、組体 50 が通路 47 を介して引出される。ついで封体 37 が収縮し、1 本又は数本の管 13 を引っ張ることにより前部 12 が管腔 82 から引出される。

#### 【0031】

図 4 は、本発明の好ましい実施態様による別の内視鏡プローブ 92 の概略的断面図である。以下に記載する違いを除き、プローブ 92 の作用はプローブ 9 (図 1) のそれと全体的に同じであり、そのため両方のプローブ 9、92 において同じ参照番号で表される素子は、構造及び作用が同じものである。プローブ 92 では、ヘッド 16 及び半硬質スリーブ 20 は使用されていない。好ましくは通路 47 及び後部 14 を経由して外部のモニターに至る線 96 と接続している密閉された内視鏡カメラ 94 が、フランジ 29 の遠位側に配置されている。もっとも好ましくは、カメラ 94 の外径は、キャップ 22 の外径よりも小さく、その内径は軸 24 の内径よりも大きくする。この場合、封体 37 が膨張すると、前部 12 が内腔 49 中に進入し、それ自体がカメラ 94 を前方へ押す。

#### 【0032】

本発明の好ましい実施態様では、内腔の壁と接触する素子、あるいは生物学的に感受性のある領域と接触する可能性のある素子は、不活性プラスチックあるいはステンレススチールなどの生物学的に適合性のある材料から形成されていることが理解されるべきである。本発明のいくつかの実施態様では、複数の部分 10 が使い捨ての、再使用できない形態からなり、それにより一つの部分 10 が使用された後は、その部分は捨てられ、新しく交換

10

20

30

40

50



される。例えば、プローブ 9 の場合、カメラ 5 2 を含むもっとも高価な組体 5 0 が殺菌処理の必要無く再使用される。なぜならこれは部分 1 0 で人体と接触することから完全に保護されているからである。

【 0 0 3 3 】

本発明の好ましい実施態様を、人体内腔中を移動する内視鏡プローブと関連しつつ記載したが、本発明の新規な原理は、内腔中あるいはその他の領域を非医学的用途のために対象物を移動させるためにも使用できることが理解されよう。非医学的用途の例は、極めて腐食性が高いか高温の環境下であって、推進ユニットあるいは器具パッケージ ( i n s t r u m e n t p a c k a g e ) の移動部分を、そのような環境にさらすことが好ましくない場合の検査が挙げられる。例示したような非医学的用途の場合、プローブ 9 のうちのいくつかあるいはすべての素子が、プローブが作動する環境では実質的に不活性である材料から形成されることが理解されよう。また、上記例における推進ユニットあるいは器具パッケージは、当業者には知られているように、電池により駆動され、データを保存できるか、あるいは無線通信によりデータを送ることも可能であることは、理解されよう。

10

【 0 0 3 4 】

本特許出願の譲受人に譲渡された P C T 特許出願 P T / I L 0 0 / 0 0 0 1 7 には、本特許出願に記載したような二重スリーブでなく、単一の膨張可能なスリーブにより推進される内視鏡プローブが記載されている。この P C T 出願に記載されたプローブのある特徴は、必要な変更を加えて、本発明の二重スリーブ装置にも適用される。

【 0 0 3 5 】

以上に記載した好ましい実施態様は例示として引用したものであり、本発明は、ここに特定して図示され記載されたものに限定されるものではないことが理解されるべきである。むしろ、本発明の範囲は、以上に述べた種々の特徴の組み合わせ及び二次的な組み合わせの双方、及び以上の説明を読んで当業者が思い付く変更及び修正であって、先行技術には開示されないもの、をも含むと理解されるべきである。

20

【 図面の簡単な説明 】

【 図 1 】

本発明の好ましい実施態様による内視鏡プローブ外側部分の概略的断面図である。

【 図 2 】

本発明の好ましい実施態様による図 1 の内視鏡プローブ中にふくまれるカメラ組体の概略的断面図である。

30

【 図 3 】

本発明の好ましい実施態様による図 1 の内視鏡プローブの組み立てられた形の概略的断面図である。

【 図 4 】

本発明の好ましい実施態様による別の内視鏡プローブの概略的断面図である。

## 【国際公開パンフレット】

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

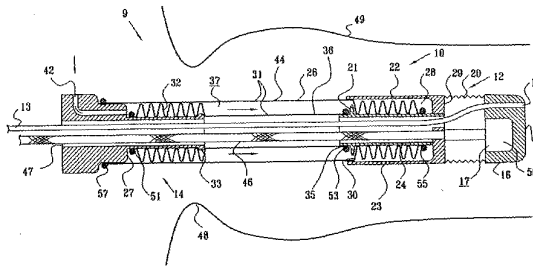
(19) World Intellectual Property Organization  
International Bureau(43) International Publication Date  
14 March 2002 (14.03.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/19886 A2

- (51) International Patent Classification: **A61B**
- (21) International Application Number: PCT/IL.01/00778
- (22) International Filing Date: 21 August 2001 (21.08.2001)
- (25) Filing Language: English
- (26) Publication Language: English
- (30) Priority Data: 138237 4 September 2000 (04.09.2000) IL
- (71) Applicant (for all designated States except US): **SIGHT-LINE TECHNOLOGIES, LTD.** [IL/IL]; Matana South, Building 20, 31905 Haifa (IL).
- (72) Inventors; and
- (75) Inventors/Applicants (for US only): **BAROR, Yaakov** [IL/IL]; 10 Tedar Street, 34655 Haifa (IL). **VOLOSHIN, Michael** [IL/IL]; 120/64 Derech Yad Lebsamin, 32698 Haifa (IL). **OZ, Dan** [IL/IL]; 18 Vatikim Street, 40500 Even Yehuda (IL).
- (74) Agents: **SANFORD T. COLB & CO.** et al.; P.O. Box 2273, 76122 Rehovot (IL).
- (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, 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, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.
- (84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OAPI patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, 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.

(54) Title: DOUBLE SLEEVE ENDOSCOPE



(57) Abstract: Endoscopic apparatus, including a probe (9) having an anterior component (12) and a posterior component (14), and a flexible dual-sleeved tube (31). The flexible dual-sleeved tube consists of a flexible external sleeve (26) and a flexible internal sleeve (36) within the external sleeve. The sleeves are coupled between the anterior component and the posterior component so as to define an enclosure (37) between the sleeves, which enclosure is inflated in order to propel the anterior component within a lumen (49).

WO 02/19886 A2

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

DOUBLE SLEEVE ENDOSCOPE

## FIELD OF THE INVENTION

The present invention relates generally to propulsion of objects within lumens, and specifically to methods and devices for propelling medical instruments through the colon.

## BACKGROUND OF THE INVENTION

The use of an endoscope for examining a body cavity is well known in the art. The diagnostic and therapeutic advantages conferred by direct examination of the gastrointestinal tract with a flexible endoscope have made this method a standard procedure of modern medicine. One of the most common endoscopic procedures is colonoscopy, which is performed for a wide variety of purposes, including diagnosis of cancer, determination of the source of gastrointestinal bleeding, viewing a site affected by inflammatory bowel disease, removing polyps, and reducing volvulus and intussusception.

While colonoscopy is useful and effective, it is a difficult procedure for a physician to perform and is painful and occasionally dangerous for the patient. These problems stem from the need to push and steer the long, flexible colonoscope through the intestine by pushing it in from its proximal end, outside the body.

It would be desirable to provide a propulsion mechanism to push or pull the endoscope forward from its distal end, inside the body. A number of methods and devices have been proposed for this purpose, although none has achieved clinical or commercial acceptance.

U.S. Patent 4,207,872 to Meiri et al., whose disclosure is incorporated herein by reference, describes a device and method for advancing an endoscope through a

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

body passage utilizing multiple fluid-filled flexible protrusions distributed along an outer surface of a sleeve containing the endoscope. Alternately increasing and decreasing the fluid pressure within the protrusions advances the endoscope along a body passage. Each protrusion is in direct contact with an inner surface of the body passage and applies local contact pressure against this relatively small contact surface in order to propel the endoscope forward.

10 U.S. Patent 3,895,637 to Choy, whose disclosure is incorporated herein by reference, describes a device able to move through a tubular organ by sequentially inflating and deflating first and second radially inflatable members. The inflation anchors the inflated member  
15 against a local region of the tubular organ, while air pressure in a longitudinally inflatable communicating part of the device moves the non-anchored part of the device longitudinally through the tubular organ. Sufficient contact pressure of the inflated member  
20 against a relatively small length of the tubular organ is required in order for the device to be able to progress through the organ. U.S. Patent 3,895,637 has no provision to distribute the contact pressure over a larger area of the tissue against which it presses in  
25 order to generate longitudinal motion.

U.S. Patent 4,321,915 to Leighton et al., whose disclosure is incorporated herein by reference, describes an everting tube device for introducing a tool into a body cavity using alternating steps of applying positive  
30 pressure to evert the tube and advance the tool, and applying a vacuum to pull the everted tube away from the tool so that an operator can retract the tool one half of the distance it advanced in the previous step. The operator using this device is required to manually

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

withdraw the tool the prescribed distance during every pressure cycle in order to avoid causing the tool to advance too far beyond the tip of the everted tube.

U.S. Patent 4,403,985 to Boretos, whose disclosure  
5 is incorporated herein by reference, describes a jet-propelled device for insertion into body passageways. Pressurized fluid is passed to the device from outside of the body and then ejected from an orifice in the device in one direction in order to propel the device in the  
10 opposite direction. The device of U.S. Patent 4,403,985 thus generates propulsion by expelling material into the body passageway.

PCT patent application PCT/IL97/00077, to Lerner, whose disclosure is incorporated herein by reference,  
15 describes an endoscopic insertion device in the form of a flexible tubular semi-toroidal sheath. An endoscopic probe is inserted into the sheath, and the sheath is inserted into a lumen. Pushing on the probe causes the sheath and the probe to move into the lumen, by the  
20 sheath moving in the same way as the tracks of a tracked vehicle.

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

## SUMMARY OF THE INVENTION

It is an object of some aspects of the present invention to provide an improved system and method for propelling an object within a lumen.

5 It is a further object of some aspects of the present invention to provide an improved propulsion mechanism for advancing an endoscope within a body cavity of a patient for purposes of examination, diagnosis, and treatment.

10 In preferred embodiments of the present invention, a section of an endoscopic probe is advanced through the lower gastrointestinal tract of a patient by inflation of a flexible dual-sleeved tube comprised in the probe. The tube comprises an external sleeve and an internal sleeve,  
15 and inflation of the tube is accomplished by inflating the space between the sleeves. Prior to inflation, the internal sleeve is stored in a compact, folded or rolled-up state, inside a stationary posterior component of the probe. The posterior component is typically coupled to a  
20 hand held device at or adjacent to the patient's anus. The external sleeve is also stored in a folded or rolled up state, inside an anterior component of the probe.

As the tube is inflated, preferably using a pressurized gas, the anterior component is propelled  
25 forward, and the dual-sleeved tube is gradually fed out between the anterior and posterior components. During this process, the portion of the external sleeve that has been fed out expands radially outward to contact the intestinal wall. This portion of the external sleeve  
30 remains substantially stationary relative to the intestinal wall while the tube is inflated. Longitudinal motion of the external sleeve relative to the wall generally occurs only in the region of the anterior component itself. The anterior component thus advances

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

easily, and trauma to the gastrointestinal tract is minimized.

The internal sleeve feeds out at the same time as the external sleeve. The interior of the portion of the internal sleeve that has been fed out forms a passageway through which cables and tubes linking the anterior and posterior components are pulled forward by the motion of the anterior component. During motion of the anterior component there is virtually no relative motion between the cables and tubes and the internal sleeve, since both are pulled forward at substantially the same rate. Preferably, the cables carry video signals from a camera head in the anterior component to a display coupled to the posterior component, while the tubes enable endoscopic equipment or material to be passed in or out between the anus and the anterior component.

In preferred embodiments of the present invention, the head of the anterior component comprises a transparent viewing window. The window enables imaging devices, such as a miniature video camera and/or a light source, as are known in the art, to capture endoscopic images. Means for operating the imaging devices, such as wires and/or fiber-optic lines, pass through the internal sleeve and so do not contact the external sleeve of the tube.

To remove the probe, the space between the sleeves is deflated and the tube is pulled out through the anus.

Advancing the probe through the gastrointestinal tract by inflating the dual-sleeved tube reduces or eliminates the necessity of applying mechanical force at the proximal end of the probe (outside the patient's body) in order to insert the probe, as is required using conventional endoscopes. The present invention thus reduces or eliminates the necessity of applying

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

concentrated, local pressure to any part the patient's body, reduces or eliminates rubbing and friction between the probe or parts of it and the patient's body, and avoids ejecting fluids or other materials into the body passageway. Furthermore, the dual-sleeved tube reduces or eliminates damage or trauma to the external sleeve or to the colon wall by insulating movement of endoscopic equipment from the external sleeve.

There is therefore provided, according to a preferred embodiment of the present invention, endoscopic apparatus, including:

a probe including an anterior component and a posterior component; and

a flexible dual-sleeved tube, including a flexible external sleeve and a flexible internal sleeve within the external sleeve, coupled between the anterior component and the posterior component so as to define an enclosure between the sleeves, which enclosure is inflated in order to propel the anterior component within a lumen.

Preferably, the apparatus includes an imaging device inserted within the anterior component which captures an image of the lumen.

Further preferably, the apparatus includes a handle which removably mates with the posterior component so as to enable an operator to hold the posterior component in a generally stationary position.

Preferably, the internal sleeve includes a passageway for conveying endoscopic equipment between the anterior and posterior components.

Preferably, the apparatus includes at least one tube fixedly connected to the anterior component and residing within the internal sleeve.

Preferably, the at least one tube is substantially stationary relative to a section of the internal sleeve.



WO 02/19886

PCT/IL01/00778

Further preferably, a section of the external sleeve is substantially stationary relative to a wall of the lumen.

5 Preferably, the anterior component includes an anterior-component chamber, and the dual-sleeved tube includes an anterior-component portion which is held in a compact state within the anterior-component chamber and which feeds out from a proximal end of the anterior component as the anterior component is propelled within  
10 the lumen.

Preferably, the anterior component includes a head section and a flexible sleeve coupling the anterior-component chamber to the head section, which sleeve enables the head section to be oriented.

15 Further preferably, the dual-sleeved tube includes a posterior-component portion which is held in a compact state coupled to the posterior component and which feeds out from a distal end of the posterior component as the anterior component is propelled within the lumen.

20 Preferably, the enclosure is a gas-tight enclosure which is inflated by a fluid in order to propel the anterior component within the lumen.

Preferably, the fluid is an inert gas.

Alternatively, the fluid is an inert liquid.

25 There is further provided, according to a preferred embodiment of the present invention, a method for propelling an endoscopic probe component within a lumen, including:

30 providing an anterior and a posterior component of the probe;

coupling between the anterior component and the posterior component a dual-sleeved tube including a flexible external sleeve and a flexible internal sleeve within the external sleeve, so as to define an enclosure

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

between the sleeves; and

inflating the enclosure to advance the anterior component through the lumen.

5 Preferably, inflating the enclosure includes inflating the enclosure such that a section of the external sleeve remains substantially stationary relative to a wall of the lumen as the anterior component advances.

10 Preferably, the method includes coupling one or more tubes to the anterior component, and inflating the enclosure includes maintaining the one or more tubes substantially stationary relative to the internal sleeve as the anterior component advances.

15 Preferably, providing the anterior component includes providing an anterior-component chamber within the anterior component, and coupling the dual-sleeved tube includes storing a portion of the tube in the anterior-component chamber.

20 Preferably, coupling the dual-sleeved tube includes storing a portion of the tube in the posterior component.

Preferably, the method includes imaging a section of the lumen with a camera assembly coupled to the anterior component.

25 Further preferably, the method includes removably mating the posterior component with a handle so as to enable an operator to hold the posterior component in a generally stationary position.

The present invention will be more fully understood from the following detailed description of the preferred 30 embodiments thereof, taken together with the drawings, in which:

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

## BRIEF DESCRIPTION OF THE DRAWINGS

Fig. 1 is a schematic, sectional drawing of an outer section of an endoscopic probe, according to a preferred embodiment of the present invention;

5 Fig. 2 is a schematic sectional drawing of a camera assembly comprised in the endoscopic probe of Fig. 1, according to a preferred embodiment of the present invention;

10 Fig. 3 is a schematic sectional drawing of the endoscopic probe of Fig. 1 in an assembled form, according to a preferred embodiment of the present invention; and

15 Fig. 4 is a schematic sectional drawing of an alternative endoscopic probe, according to a preferred embodiment of the present invention.

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

## DETAILED DESCRIPTION OF PREFERRED EMBODIMENTS

Reference is now made to Fig. 1, which is a schematic sectional drawing of an outer section 10 of an endoscopic probe 9, according to a preferred embodiment of the present invention. Section 10 comprises an anterior component 12, which is propelled forward into a lumen or other passage 49, and a posterior component 14 which remains in a substantially stationary position outside lumen 49. Typically lumen 49 is the colon of a patient, and probe 9 is used to perform an endoscopic procedure, as described further hereinbelow. Components 12 and 14 are generally circular in cross-section.

Anterior component 12 comprises a cylindrical head 16, closed at its distal end by a transparent viewing window 18. Head 16 comprises a recess 17 at the proximal side of window 18, within which recess a camera of a camera assembly 50 may be positioned. Camera assembly 50 is described hereinbelow with reference to Fig. 2, and for clarity assembly 50 is not shown in detail in Fig. 1. Assembly 50 and recess 17 are constructed so that the assembly mates with the recess. Anterior component 12 comprises one or more openings 19, to which respective one or more tubes 13 are fixedly attached, so that respective passages are formed by the tubes to the distal side of head 16.

Anterior component 12 further comprises a semi-rigid sleeve 20. Sleeve 20 is fixedly attached between the proximal end of head 16 and the distal end of a tube-holder 23 comprised in component 12. Tube-holder 23 comprises an outer cap 22 having an internal flange 29 at its distal end, which flange is fixedly attached to an inner spindle 24. Spindle 24 comprises an external protrusion 21 close to its proximal end, the protrusion

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

having an external radius less than the internal radius of cap 22, so that a circular slot 30 is formed between the flange and the cap. Also, a cylindrical chamber 28 is formed between cap 22 and spindle 24.

5       Posterior component 14 comprises a spindle 32 having an external flange 27 at its proximal end. Spindle 32 and inner spindle 24 are implemented to have substantially similar internal radii. Spindle 32 comprises an external protrusion 33 at its distal end. A vent 42 is formed in  
10 flange 27.

Section 10 further comprises a dual-sleeved tube 31. Tube 31 comprises a flexible external sleeve 26 and, within the external sleeve, a flexible internal sleeve 36. The proximal end of sleeve 26 is fixedly attached to  
15 an external surface of flange 27, preferably by an O-ring 57, so as to form a gas-tight seal at end 25. The distal end of sleeve 26 is fixedly attached, preferably by an O-ring 55 gripping spindle 24, to the proximal side of flange 29, within chamber 28, so as to form a gas-tight  
20 seal. Prior to using section 10, a distal section of external sleeve 26 is stored in a folded or rolled-up compact state in anterior component chamber 28.

The distal end of internal sleeve 36 is fixedly attached to the proximal side of protrusion 21 of  
25 anterior component 12, at an internal edge 35 of spindle 24, so as to form a gas-tight seal. The proximal end of sleeve 36 is fixedly attached to the distal side of flange 27, so as to form a gas-tight seal. Preferably, the gas-tight seals at the distal and proximal ends of  
30 sleeve 36 are formed by an O-ring 53 and an O-ring 51 respectively. In some preferred embodiments of the present invention, some or all of O-rings 57, 55, 53, and 51, are replaced and/or supplemented by other sealing devices known in the art, such as glue. Prior to using

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

section 10, a proximal section of internal sleeve 36 is stored in a folded or rolled-up compact state over spindle 32, on the proximal side of protrusion 33.

It will be appreciated that dual-sleeved tube 31 couples anterior component 12 to posterior component 14, and that an enclosure 37 formed between the sleeves of tube 31 is a gas-tight enclosure.

In order to propel component 12 into lumen 49, enclosure 37 is inflated via vent 42 with an inert gas such carbon dioxide. Alternatively enclosure 37 is inflated with an inert liquid such as sterile water. The inflation of enclosure 37 causes the compacted sections of both the internal and external sleeves to unfold and feed out over protrusion 33 and from slot 30 respectively. Thus tube 31 increases in length, and if component 14 is maintained substantially stationary outside lumen 49, typically close to a patient's anus 48, component 12 is propelled into the lumen.

As enclosure 37 is inflated, component 12 moves within lumen 49, pulling the one or more tubes 13 attached to component 12 within the lumen. During the process of inflation, a portion 44 of sleeve 26, formed by external sleeve 26 feeding out from chamber 28, expands radially and may contact the wall of lumen 49. However, portion 44 remains substantially fixed in a longitudinal direction, since sleeve 26 is fixedly attached to posterior component 14. Thus rubbing and trauma to the wall of the lumen are minimized.

Similarly, a portion 46 of sleeve 36, formed by internal sleeve 36 feeding out over protrusion 33, moves radially inward during the inflation process. Since internal sleeve 36 is fixedly attached to anterior component 12, the sleeve moves longitudinally at substantially the same rate as component 12. Thus, there

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

is substantially no relative motion between the one or more tubes 13 and internal sleeve 36, so that the risk of potential damage due to motion between the tubes and the internal sleeve is substantially reduced.

5 As enclosure 37 is inflated, a passageway 47, connecting anterior component 12 to posterior component 14, is formed within internal sleeve 36.

Fig. 2 is a schematic sectional drawing of a camera assembly 50 comprised in endoscopic probe 9, according to  
10 a preferred embodiment of the present invention. Before inserting the probe into lumen 49, assembly 50 is inserted into passageway 47, as shown in more detail in Fig. 3 below. The camera assembly is used for generating images from within the lumen. Assembly 50 preferably  
15 comprises a charge coupled device (CCD) camera 52, which is fixedly mounted to a spring 58 at the spring's distal end. Spring 58 is fixedly connected at its proximal end to the distal end of a semi-rigid, generally cylindrical guide 54.

20 CCD camera 52 preferably comprises a CCD array 64, on which an image of the lumen wall is formed by an objective 62. CCD array 64 and objective 62 are mounted in a housing 72, the outer surface of which is formed so as to mate with recess 17. Housing 72 comprises a  
25 transparent window 70 via which light is projected to illuminate the lumen and via which objective 62 receives the light. Lamps 60, mounted within housing 72, are used to generate the light needed. Lamps 60 and CCD array 64 are powered by wires 66 which are fed through a wire  
30 shield 68 and pass out through the proximal end of guide 54. In addition to being held by spring 58, camera 52 is fixedly attached to a plurality of rigid wires 56, which slideably feed through cylindrical channels in guide 54 to the proximal end of guide 54. Guide 54 also comprises

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

open-sided channels which are able to accommodate the one or more tubes 13, as described in more detail below with respect to Fig. 3.

Fig. 3 is a schematic sectional drawing of endoscopic probe 9 in an assembled form, according to a preferred embodiment of the present invention. In Fig. 3 probe 9 is assumed to be used in an investigation of a gastrointestinal tract 82 of a patient, although it will be understood that the probe can be used to investigate other lumens or passages. Prior to inflation of enclosure 37, assembly 50 is inserted into outer section 10. Posterior component 14 of section 10 is then inserted into a mating section 86 of a handle 80, and is fixedly held therein by the handle. Section 86 has an opening 84 which mates with vent 42, so that inflation of enclosure 37 is accomplished via opening 84. Also prior to inflation, tubes 13 and wires 66 in shield 68 are fed through an open central portion 88 of posterior component 14 and through an open proximal end 90 of mating section 86. Wires 66 are connected to a video monitor (not shown) for imaging the inside of tract 82.

As enclosure 37 is inflated, anterior component 12 moves through tract 82 as described above, and the one or more tubes 13 and wire shield 68 are pulled along with component 12 and assembly 50 into the tract. Preferably tubes 13 are used, *inter alia*, for the purposes of irrigation or evacuation from tract 82. Wires 56 are manipulated to orient camera 52 in different directions, as required by an operator, causing sleeve 20 to flex accordingly. The proximal ends of wires 56 exit to handle 80, enabling the operator to manipulate the wires using suitable controls in order to orient camera 52. Once camera 52 is correctly oriented, the one or more tubes 13 may be used to transfer endoscopic equipment, such as a



WO 02/19886

PCT/IL01/00778

biopsy probe, to the distal side of anterior component 12 and so to a site imaged by the camera. It will be appreciated that while enclosure 37 is inflated, motion of objects such as assembly 50 or probes within tubes 13 is insulated from tract 82 by double-sleeved tube 31, so that discomfort to the patient is minimized.

To remove endoscope 9 from tract 82, assembly 50 is withdrawn via passageway 47. Enclosure 37 is then deflated, and anterior component 12 is withdrawn from tract 82 by pulling on the one or more tubes 13.

Fig. 4 is a schematic sectional drawing of an alternative endoscopic probe 92, according to a preferred embodiment of the present invention. Apart from the differences described below, the operation of probe 92 is generally similar to that of probe 9 (Fig. 1), so that elements indicated by the same reference numerals in both probes 9 and 92 are generally identical in construction and in operation. In probe 92, head 16 and semi-rigid sleeve 20 are not implemented. A sealed endoscopic camera 94, preferably coupled by wires 96 passing through passageway 47 and posterior component 14 to an external monitor, is positioned on the distal side of flange 29. Most preferably, camera 94 has an outside diameter smaller than the outside diameter of cap 22, and an inside diameter greater than the inside diameter of spindle 24. In this case, as enclosure 37 is inflated, anterior component 12 moves into lumen 49 and pushes camera 94 ahead of itself.

It will be appreciated that preferred embodiments of the present invention are implemented so that components contacting walls of a lumen, or having a possibility of contacting a biologically sensitive region, are formed from biocompatible materials such as inert plastic or stainless steel. In some preferred embodiments of the

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

present invention, a plurality of sections 10 are implemented in a disposable, non-reusable form, so that after one section 10 has been used it is discarded and replaced. For example, in probe 9 the more costly assembly 50 with camera 52 can be reused without the need for sterilization, since it is entirely protected from contact with the patient's body by section 10.

Although preferred embodiments of the present invention are described hereinabove with reference to moving an endoscopic probe through a body lumen, it will be understood that the novel principles of the present invention may be used to move objects in lumens and other regions for non-medical applications. An example of a non-medical application includes examination within a highly corrosive or high-temperature environment, where it is not desirable to have moving parts of a propulsion unit or an instrument package exposed to the environment. It will be appreciated that for non-medical applications such as the example herein, some or all of probe 9 is implemented from materials substantially inert to the environment wherein the probe is operated. It is also to be understood that the propulsion unit and instrument package in the example above can be powered by batteries and can store data and/or transmit data by wireless communications, as is known in the art.

PCT patent application PCT/IL00/00017, which is assigned to the assignee of the present patent application, and whose disclosure is incorporated herein by reference, describes an endoscopic probe that is propelled in a lumen by a single inflatable sleeve, rather than a dual sleeve as described herein. Certain features of the probe described in this PCT application may be implemented, *mutatis mutandis*, in the dual-sleeve device of the present invention.

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

It will thus be appreciated that the preferred  
embodiments described above are cited by way of example,  
and that the present invention is not limited to what has  
been particularly shown and described hereinabove.  
5 Rather, the scope of the present invention includes both  
combinations and subcombinations of the various features  
described hereinabove, as well as variations and  
modifications thereof which would occur to persons  
skilled in the art upon reading the foregoing description  
10 and which are not disclosed in the prior art.

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

## CLAIMS

1. Endoscopic apparatus, comprising:  
a probe comprising an anterior component and a  
posterior component; and  
5 a flexible dual-sleeved tube, comprising a flexible  
external sleeve and a flexible internal sleeve within the  
external sleeve, coupled between the anterior component  
and the posterior component so as to define an enclosure  
between the sleeves, which enclosure is inflated in order  
10 to propel the anterior component within a lumen.
2. Apparatus according to claim 1, and comprising an  
imaging device inserted within the anterior component  
which captures an image of the lumen.
3. Apparatus according to claim 1, and comprising a  
15 handle which removably mates with the posterior component  
so as to enable an operator to hold the posterior  
component in a generally stationary position.
4. Apparatus according to claim 1, wherein the internal  
sleeve comprises a passageway for conveying endoscopic  
20 equipment between the anterior and posterior components.
5. Apparatus according to claim 1, and comprising at  
least one tube fixedly connected to the anterior  
component and residing within the internal sleeve.
6. Apparatus according to claim 5, wherein the at least  
25 one tube is substantially stationary relative to a  
section of the internal sleeve.
7. Apparatus according to claim 1, wherein a section of  
the external sleeve is substantially stationary relative  
to a wall of the lumen.

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

8. Apparatus according to claim 1, wherein the anterior component comprises an anterior-component chamber, and wherein the dual-sleeved tube comprises an anterior-component portion which is held in a compact state within the anterior-component chamber and which feeds out from a proximal end of the anterior component as the anterior component is propelled within the lumen.
9. Apparatus according to claim 8, wherein the anterior component comprises a head section and a flexible sleeve coupling the anterior-component chamber to the head section, which sleeve enables the head section to be oriented.
10. Apparatus according to claim 1, wherein the dual-sleeved tube comprises a posterior-component portion which is held in a compact state coupled to the posterior component and which feeds out from a distal end of the posterior component as the anterior component is propelled within the lumen.
11. Apparatus according to claim 1, wherein the enclosure is a gas-tight enclosure which is inflated by a fluid in order to propel the anterior component within the lumen.
12. Apparatus according to claim 11, wherein the fluid is an inert gas.
13. Apparatus according to claim 11, wherein the fluid is an inert liquid.
14. A method for propelling an endoscopic probe component within a lumen, comprising:  
providing an anterior and a posterior component of the probe;  
coupling between the anterior component and the

WO 02/19886

PCT/IL01/00778

posterior component a dual-sleeved tube comprising a flexible external sleeve and a flexible internal sleeve within the external sleeve, so as to define an enclosure between the sleeves; and

5        inflating the enclosure to advance the anterior component through the lumen.

15        A method according to claim 14, wherein inflating the enclosure comprises inflating the enclosure such that a section of the external sleeve remains substantially stationary relative to a wall of the lumen as the  
10        anterior component advances.

16. A method according to claim 14, and comprising coupling one or more tubes to the anterior component, and wherein inflating the enclosure comprises maintaining the  
15        one or more tubes substantially stationary relative to the internal sleeve as the anterior component advances.

17. A method according to claim 14, wherein providing the anterior component comprises providing an anterior-component chamber within the anterior component, and  
20        wherein coupling the dual-sleeved tube comprises storing a portion of the tube in the anterior-component chamber.

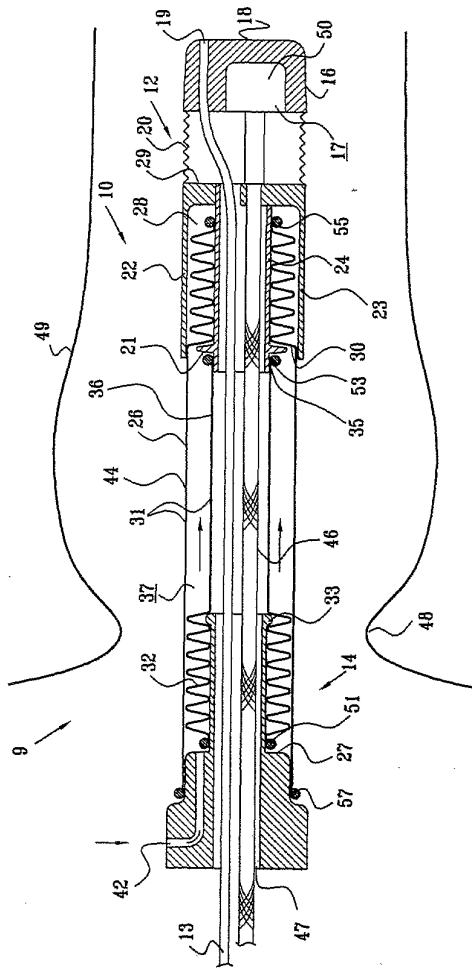
18. A method according to claim 14, wherein coupling the dual-sleeved tube comprises storing a portion of the tube in the posterior component.

25        19. A method according to claim 14, and comprising imaging a section of the lumen with a camera assembly coupled to the anterior component.

20. A method according to claim 14, and comprising removably mating the posterior component with a handle so  
30        as to enable an operator to hold the posterior component in a generally stationary position.

$1/4$ 

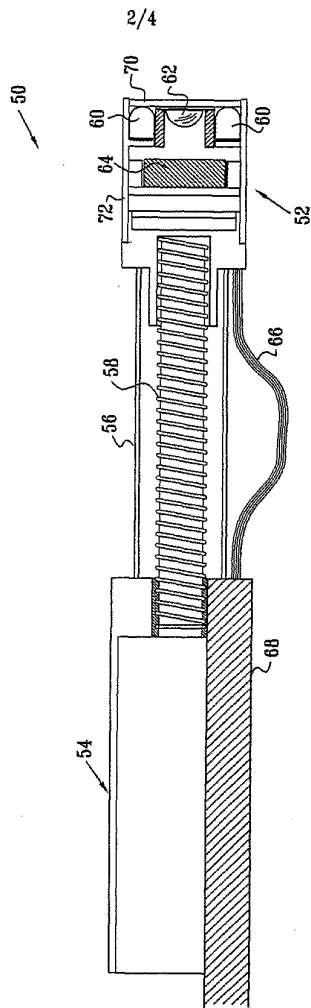
FIG. 1



WO 02/19886

PCT/IL01/00778

FIG. 2

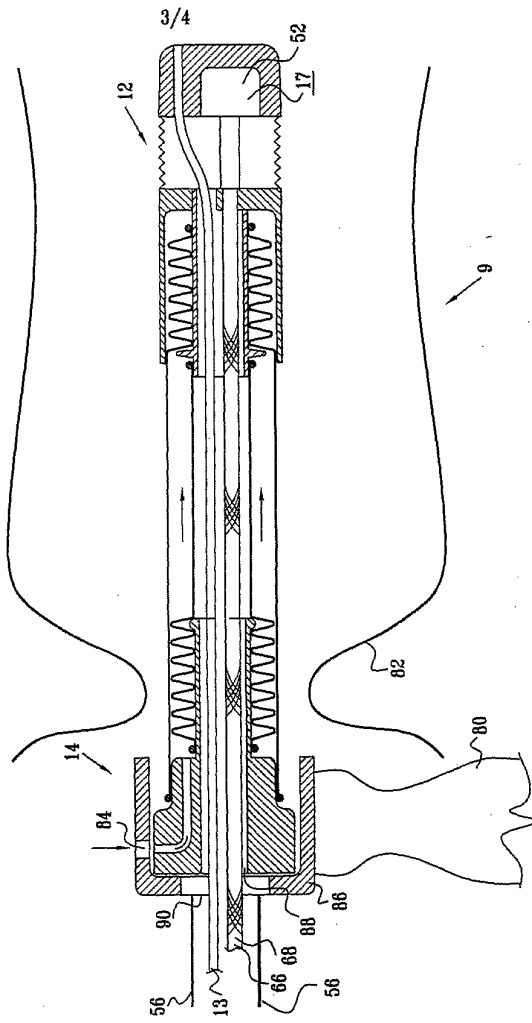




**WO 02/19886**

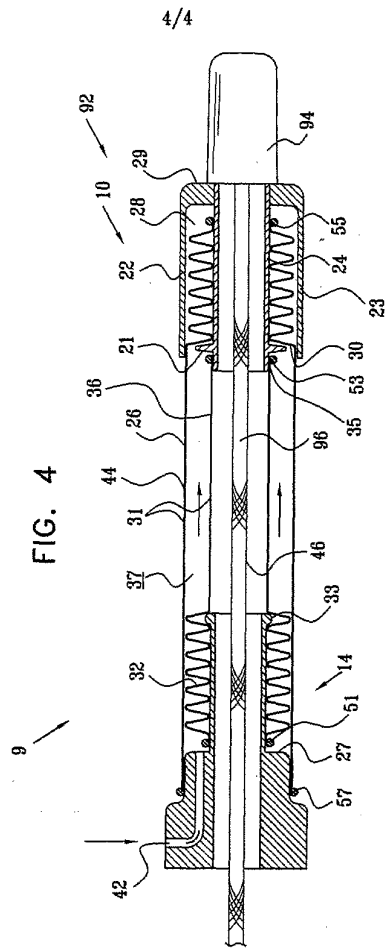
**PCT/IL01/00778**

FIG. 3



WO 02/19886

PCT/IL01/00778



## 【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  
14 March 2002 (14.03.2002)

PCT

(10) International Publication Number  
WO 02/019886 A3

(51) International Patent Classification: A61B 1/04

(21) International Application Number: PCT/IL.01/00778

(22) International Filing Date: 21 August 2001 (21.08.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(30) Priority Data:  
138237 4 September 2000 (04.09.2000) IL.(71) Applicant (for all designated States except US): SIGHT-  
LINE TECHNOLOGIES, LTD. (IL/IL); Matam South,  
Building 20, 31905 Haifa (IL).

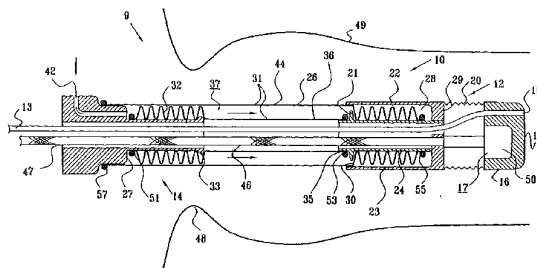
(72) Inventors: and

(75) Inventors/Applicants (for US only): BAROR, Yaakov  
(IL/IL); 10 Tadar Street, 34655 Haifa (IL). VOLOSHIN,  
Michael (IL/IL); 120/64 Derech Yad Lebanin, 32698  
Haifa (IL). OZ, Dan (IL/IL); 18 Vatikim Street, 40500  
Erez Yehuda (IL).(74) Agents: SANFORD T. COLB & CO. et al.; P.O. Box  
2273, 76122 Rehovot (IL).(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, 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, NO, NZ, PH, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI,  
SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU,  
ZA, ZW.(84) Designated States (regional): ARIPO patent (GH, GM,  
KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), Eurasian  
patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), European  
patent (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE,  
IT, LU, MC, NL, PT, SI, TR), OAPI patent (BF, BJ, CI,  
CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NI, SN, TD,  
TG).

## Published:

with international search report  
before the expiration of the time limit for amending the  
claims and to be republished in the event of receipt of  
amendments(88) Date of publication of the international search report:  
25 July 2002For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guid-  
ance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the begin-  
ning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: DOUBLE SLEEVE ENDOSCOPE



(57) Abstract: Endoscopic apparatus, including a probe (9) having an anterior component (12) and a posterior component (14), and a flexible dual-sleeved tube (31). The flexible dual-sleeved tube consists of a flexible external sleeve (26) and a flexible internal sleeve (36) within the external sleeve. The sleeves are coupled between the anterior component and the posterior component so as to define an enclosure (37) between the sleeves, which enclosure is inflated in order to propel the anterior component within a lumen (49).

WO 02/019886 A3

## 【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IL01/00778		
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> IPC(7) : A61B 1/04 US CL : 600/115 According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) U.S. : 600/115, 114, 140  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 practicable, search terms used)				
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>				
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
X ---	US 5,259,364 A (BOB et al.) 09 November 1993 (09.11.1993).	1, 4-7, 11-16 -----		
Y		2, 3, 19, 20		
X ---	US 4,321,915 A (LEIGHTON et al.) 30 March 1982 (30.03.1982).	1, 4, 11, 14 -----		
Y		2, 3, 12, 13, 19, 20		
X ---	US 5,586,968 A (GRUNDL et al.) 24 December 1996 (24.12.1996).	1, 4, 11, 14 -----		
Y		2, 3, 12, 13, 19, 20		
A	US 6,007,482 A (MADNI et al.) 28 December 1999 (28.12.1999).	1-20		
X ---	US 6,077,219 A (VIEBACH et al.) 20 June 2000 (20.06.2000).	1, 4, 11, 13, 14 -----		
Y		2, 3, 12, 19, 20		
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;">           "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance            "E" earlier application or patent published on or after the international filing date            "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)            "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means            "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed         </td> <td style="vertical-align: top;">           "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention            "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone            "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            "Z" document member of the same patent family         </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "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 "Z" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application, but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "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 "Z" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 18 March 2002 (18.03.2002)		Date of mailing of the international search report 29 MAY 2002		
Name and mailing address of the ISA/US Commissioner of Patents and Trademarks Box PCT Washington, D.C. 20231 Facsimile No. (703)305-3230		Authorized officer Linda Diversal Telephone No. (703) 308-0858		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/IL01/00778
C. (Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 6,071,234 A (TAKADA) 06 June 2000 (06.06.2000).	1-20

## 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,ZW),EA(AM,AZ,BY,KG,KZ,MD,RU,TJ,TM),EP(AT,BE,CH,CY,DE,DK,ES,FI,FR,GB,GR,IE,IT,LU,MC,NL,PT,SE,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,NO,NZ,PH,PL,PT,RO,RU,SD,SE,SG,SI,SK,SL,TJ,TM,TR,TT,TZ,UA,UG,US,UZ,VN,YU,ZA,ZW

(72)発明者 ボロシン、ミハエル

イスラエル ファイファ 32698、 デレチ ヤド レバニン 120/64

(72)発明者 オズ、ダン

イスラエル イブン ヤウダ 40500、 バティキム ストリート 18

Fターム(参考) 2H040 BA00 DA11 DA17 DA41 GA02

4C061 DD03 GG22

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	<a href="#">JP2004508082A5</a>	公开(公告)日	2011-08-04
申请号	JP2002524375	申请日	2001-08-21
[标]申请(专利权)人(译)	STRYKER GI		
申请(专利权)人(译)	网站在线科技有限公司		
[标]发明人	バロールヤアコブ ボロシンミハエル オズダン		
发明人	バロール、ヤアコブ ボロシン、ミハエル オズ、ダン		
IPC分类号	A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/31 A61B1/00151 A61B1/05 A61B1/051		
FI分类号	A61B1/00.320.B G02B23/24.A		
F-TERM分类号	2H040/BA00 2H040/DA11 2H040/DA17 2H040/DA41 2H040/GA02 4C061/DD03 4C061/GG22		
优先权	138237 2000-09-04 IL		
其他公开文献	JP2004508082A JP4875825B2		

#### 摘要(译)

内窥镜装置，包括具有前部部件（12）和后部部件（14）的探针（9），以及柔性双套管（31）。柔性双套管由柔性外套管（26）和外套管内的柔性内套管（36）组成。套管连接在前部部件和后部部件之间，以便在套管之间限定外壳（37），该外壳被充气以便推动内腔（49）内的前部部件。