

(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2004-521686
(P2004-521686A)

(43) 公表日 平成16年7月22日(2004.7.22)

(51) Int. Cl. 7

A 61 B 1/00

F 1

A 61 B 1/00 320 B

テーマコード(参考)

4 C 0 6 1

審査請求 有 予備審査請求 有 (全 42 頁)

(21) 出願番号 特願2002-567397 (P2002-567397)
 (86) (22) 出願日 平成13年2月28日 (2001.2.28)
 (85) 翻訳文提出日 平成15年8月22日 (2003.8.22)
 (86) 國際出願番号 PCT/KR2001/000304
 (87) 國際公開番号 WO2002/068035
 (87) 國際公開日 平成14年9月6日 (2002.9.6)
 (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, F1, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, F1, 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, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW

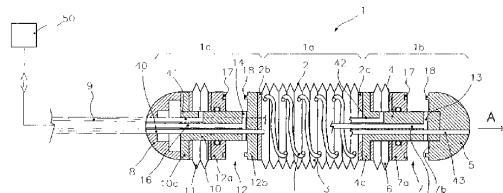
(71) 出願人 399101854
 コリア インスティテュート オブ サイエンス アンド テクノロジー
 大韓民国, ソウル 136-130, ソンブク-ク, ハウォルコック-ドン 39-1
 (74) 代理人 100078330
 弁理士 笹島 富二雄
 (74) 代理人 100087505
 弁理士 西山 春之
 (72) 発明者 フェー スー ジェイ, ルイス
 シンガポール 429526, チャペルロード、16

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】内視鏡装置

(57) 【要約】

本発明は、接頭方向(A)に沿って前方端部(1b, 21b)と後方端部(1c, 21c)との間で延長される少なくとも1つの長さ可変の中間部(1a, 21a)を包含し、前記接頭方向に体腔内を移動する内視鏡装置であって、第1及び第2クランピング手段(7, 12, 27, 32)は、周囲の体腔壁(P)部分を交互につかむために前方端部及び後方端部とそれぞれ一体に設けられる。吸引手段(13, 14, 37, 38)は、クランピング手段が開放状態にあるときに体腔壁を第1及び第2クランピング手段内に引き込むに充分な低圧を形成するために第1及び第2クランピング手段と連係する。中間部を交互に伸張及び収縮させる手段と第1及び第2クランピング手段の駆動手段(6, 11, 26, 31)は、第1クランピング手段周囲の体腔壁(P)を第1クランピング手段の間に堅固に固定したまま、中間部の収縮によって後方端部の前進運動を発生させ、第2クランピング手段周囲の体腔壁(P)を第2クランピング手段の間に堅固に固定したまま、中間部の伸張によって前方端部の前進運動を発生させるように同期化した動作のために設けられる。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

接頭方向 (A) に沿って前方端部 (1b, 21b) と後方端部 (1c, 21c)との間で延長される少なくとも1つの長さ可変の中間部 (1a, 21a) を包含し、前記接頭方向に沿って体腔内を移動する内視鏡装置であって、

前記前方端部及び後方端部とそれぞれ一体に設けられ周囲の前記体腔壁 (P) 部分を交互につかむための第1及び第2クランピング手段 (7, 12, 27, 32) と、

これら第1及び第2クランピング手段と連係して、開放状態にあるときに前記体腔壁を前記第1及び第2クランピング手段内に引き込むに充分な低圧を形成する吸引手段 (13, 14, 37, 38) と、

前記中間部を交互に伸張及び収縮させる手段と、

前記第1クランピング手段がその周囲の前記体腔壁 (P) を堅固につかみながら前記中間部の収縮によって前記後方端部が前記接頭方向に移動し、前記第2クランピング手段がその周囲の前記体腔壁 (P) を堅固につかみながら前記中間部の伸張によって前記前方端部が前記接頭方向に移動する同期化した動作のために提供された前記第1及び第2クランピング手段の駆動手段と、

を備えたことを特徴とする内視鏡装置。

【請求項 2】

前記第1及び第2クランピング手段 (7, 12) は、前記長さ可変の中間部 (1a) の互いに反対側に配置されることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項 3】

前記第1及び第2クランピング手段 (27, 32) は、前記長さ可変の中間部 (21) の同じ側に配置されることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

【請求項 4】

前記第1及び第2クランピング手段 (27, 32) は、前記後方端部 (21c) に配置されることを特徴とする請求項3に記載の内視鏡装置。

【請求項 5】

前記第1及び第2クランピング手段 (27, 32) は、二つの垂直平面上に配置され、それぞれ一対の正反対のジョー部により形成される一対のジョーを包含することを特徴とする請求項3又は4に記載の内視鏡装置。

【請求項 6】

前記前方端部 (1b) は、前方ヘッド (5) と、これと一体に形成され前記第1クランピング手段 (7) の一方のジョー (7b) を固定し他方のジョー (7a) をスライド可能に支持するステム (4) とを備え、

前記後方端部 (1c) は、後方ヘッド (8) と、これと一体に形成され前記第2クランピング手段 (12) の一方のジョー (12b) を固定し他方のジョー (12a) をスライド可能に支持するステム (10) とを備えることを特徴とする請求項1又は2に記載の内視鏡装置。

【請求項 7】

前記第1クランピング手段 (7) の駆動手段は、前記スライド可能なジョー (7a) 及び前記中間部 (1a) と一体に形成され空圧によって伸張及び収縮が可能なベローズ (6) を備えることを特徴とする請求項6に記載の内視鏡装置。

【請求項 8】

前記第2クランピング手段 (12) の駆動手段は、前記スライド可能なジョー (12a) 及び前記後方ヘッド (8) と一体に形成され空圧によって伸張及び収縮が可能なベローズ (11) を備え、前記固定されたジョー (12b) が前記中間部 (1a) と一体に形成されることを特徴とする請求項6に記載の内視鏡装置。

【請求項 9】

前記前方端部 (21b) は、前方ヘッド (25) と、該ヘッドと一体に形成されて前記長さ可変の中間部 (21a) 及び前記後方端部 (21c) を通して軸方向に延びるステム (

10

20

30

40

50

24)とを備え、前記ステムの自由端には前記第1クランピング手段(27)の一方のジョー(27b)が固定され、他方のジョー(27a)は前記ステム(24)にスライド可能に支持されることを特徴とする請求項1及び3~5のいずれか1つに記載の内視鏡装置。

【請求項10】

前記第1クランピング手段(27)の駆動手段は、前記スライド可能なジョー(27a)に固定されて外側から操作可能な作動線(26)を備えることを特徴とする請求項9に記載の内視鏡装置。

【請求項11】

前記作動線(26)は、前記ステム(24)に対して軸方向にスライド可能なブラケット(28)に固定され、前記スライド可能なジョー(27a)に一体に形成されることを特徴とする請求項10に記載の内視鏡装置。 10

【請求項12】

前記後方端部(21c)は、前記長さ可変の中間部(21a)と一体に形成される第1スリーブ(33)を備え、前記第2クランピング手段(32)の一方のジョー(32a)は前記スリーブの自由端に固定され、他方の突条(32b)は前記第1スリーブ(33)上をスライド可能な第2スリーブ(34)の端部で構成されることを特徴とする請求項1、3~5、9~11のいずれか1つに記載の内視鏡装置。

【請求項13】

前記第2クランピング手段(32)の駆動手段は、前記第1及び第2スリーブ(33, 34)を連結するベローズ(31)を備えることを特徴とする請求項12に記載の内視鏡装置。 20

【請求項14】

前記第1及び第2スリーブ(33, 34)は、前記ステム(24)と同軸をなす管部と、前記固定されたジョー(32a)を保持するために同一平面で対向配置され前記管部から延長された一対のアーム(33a, 33b, 34a, 34b)及び前記スライド可能なジョー(32b)を、それぞれ備えることを特徴とする請求項12又は13に記載の内視鏡装置。

【請求項15】

前記吸引手段は、前記ステム(8, 10, 24)内に形成され外部の真空及び圧縮空気ソース(50)に連結され前記クランピング手段(7, 12, 27, 32)のジョー間に排出する空圧管(13, 14, 37, 38)を備え、前記外部の真空及び圧縮空気ソースは、前記ジョーが開放されたときジョー間に圧縮空気を供給するように選択的に動作することを特徴とする請求項1~14のいずれか1つに記載の内視鏡装置。 30

【請求項16】

前記中間部(1a, 21a)は、チャンバ(3, 23)を形成するフレキシブルで弾性を有するベローズ体(2, 22)により形成され、前記中間部(1a, 21a)を交互に伸張及び収縮させる手段は、前記ステム(10, 24)内に形成され前記外部の真空及び圧縮空気ソース(50)と前記チャンバ(3, 23)とそれぞれ連通する空圧管(40, 46)を備えることを特徴とする請求項1~15のいずれか1つに記載の内視鏡装置。 40

【請求項17】

前記ベローズ(6, 11, 31)は、選択的に圧縮空気を供給するか、又は伸張又は収縮のための低圧を形成するため、各空圧管(41, 42, 38)を通して前記外部の真空及び圧縮空気ソース(50)に連通されることを特徴とする請求項7, 8及び13のいずれか1つに記載の内視鏡装置。

【請求項18】

前記前方端部(1b, 21b)は、空圧管(43, 47)を通して前記外部の真空及び圧縮空気ソース(50)に連結され、前方移動中に前記周辺の壁を広げるため、前記体腔内に圧縮空気を吹くための手段を備えることを特徴とする請求項1~17のいずれか1つに記載の内視鏡装置。 50

【請求項 19】

内視鏡装置の前方端部(1b, 21b)及び後方端部(1c, 21c)を決定する接頭方向(A)における少なくとも1つの長さ可変の中間部(1a, 21a)の連続的な伸張及び収縮と、前記前方端部及び後方端部とそれぞれ連係して前記中間部の伸張及び収縮に同期して外部から選択的に操作可能な前記第1及び第2クランピング手段(7, 12, 27, 32)とにより、体腔を通して内視鏡装置を移動させるための方法であって、前記体腔壁(P)が前記クランピング手段内に引き込まれるように、前記第1及び第2クランピング手段(7, 27, 12, 32)の開放状態にある一方に吸引により空圧管から低圧を導入し、次いで、体腔壁(P)をつかみ端部(1b, 1c, 21b, 21c)の一つに堅固に固定するようにクランピング手段を閉じ、前記中間部の伸張及び収縮によって前記接頭方向に他の端部を自由移動させるようにすることを特徴とする内視鏡装置の移動方法。10

【請求項 20】

開放状態で前記第2クランピング手段(12, 32)に吸引によって前記低圧を誘導し、体腔壁(P)をその間に引き込ませるステップと、体腔壁をつかむために前記第2クランピング手段(12, 32)を閉じるステップと、収縮状態から伸張状態に前記長さ可変の中間部を伸張させるステップと、開放状態で前記第1クランピング手段(7, 27)に吸引によって前記低圧を誘導し、体腔壁(P)をその間に引き込ませるステップと、体腔壁をつかむために前記第1クランピング手段(7, 27)を閉じるステップと、前記体腔壁を解放するために前記第2クランピング手段(12, 32)を開放するステップと、前記伸張状態から前記収縮状態に前記長さ可変の中間部を収縮させるステップと、をそれぞれ有する一連の前進サイクルにより構成されたことを特徴とする請求項19に記載の内視鏡装置の移動方法。20

【請求項 21】

前記体腔を解放するために前記各クランピング手段を開放するステップ後に、前記体腔を拡張するために体腔に対して空気を吹かせることを特徴とする請求項19又は20に記載の内視鏡装置の移動方法。30

【請求項 22】

前記長さ可変の中間部の伸張又は収縮は、内転(adduction)によって遂行されるか、又は変形可能な物質から形成された前記中間部により形成されるチャンバ(3, 23)に対する流体の吸入によってそれぞれ遂行されることを特徴とする請求項19～21のいずれか1つに記載の内視鏡装置の移動方法。30

【請求項 23】

前記流体は空気であることを特徴とする請求項22に記載の内視鏡装置の移動方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、管状の体腔を通して移動する内視鏡装置に関し、詳しくは、特に限定されてはいないが、胃・腸管を通して所謂、尺取虫(シャクトリムシ)の挙動のように接頭方向に移動し得る内視鏡装置に関する。40

【背景技術】

【0002】

手術又は診断のための内視鏡装置は、既に公知のように、外科医者により直接患者の体内を通して前方に移動するように操作される。そして、各特定の手術装置及び/又は診断装置として、マイクロアーム、マイクロカメラ及び/又はレーザ発光装置が、一般的には組み合わされて使用されている。

外科医者が任務を容易に遂行するため、可能な限り体腔の形状に適合して患者の体腔内を半自在に移動し得る内視鏡装置が提案されている。この場合、体腔壁は、前記内視鏡装置50

の移動を推進するための支持体として機能する。例えば、米国特許US-A-5398670には、伸縮が可能なベローズ状の管体と、膨張可能なバルーン部材を備える2つの端部と、で実質的に構成し、体腔壁の圧縮により前方端部と後方端部が体腔壁に交互に係合して装置を前方に押圧する内視鏡装置が開示されている。また、内視鏡を接頭方向に前進させるよう順序に従って前記二つのバルーン部材の膨脹と収縮及び前記管体の伸張と収縮を操作する制御システムが記載されている。

【0003】

また、米国特許US-A-5906591に同じタイプの内視鏡装置が開示されているが、吸引状態に下で、前方端部及び後方端部を体腔壁に固定するのに充分な真空圧が前方端部及び後方端部の周辺に順次形成されるようになっている。

上述したタイプの内視鏡装置が胃-腸管を移動するものである場合、体腔が軟らかく、滑らかで、濡れているために、体腔壁に安定的に固定されないという不都合な点があった。

【0004】

前記米国特許US-A-5398670に記載されたバルーンタイプの内視鏡装置を使用する場合、腸壁が拡張されている場合でも、胃-腸管の極度に低い摩擦係数により充分な牽引力を生成することが不可能である。このため、バルーンが過度に伸張するときは患者に大きな苦痛を与えるようになるという不都合な点があった。

前記米国特許US-A-5906591に記載された内視鏡装置の場合、吸引を増加させることによって同様の結果が得られ、真空度がある程度以上増加すると、好ましくない障害が発生するという不都合な点があった。

【0005】

上述したタイプの内視鏡装置を安定的に固定するために多様な補助固定手段を具備することが提案されているが、装置の構造が複雑になると共に装置の長さが長くなり、また、患者の不安や関連組織(tissues)の損傷の危険が増大する憂いがある。

【発明の開示】

【0006】

本発明は、このような従来の課題に鑑みてなされたもので、本発明の目的は、体腔内に適切に固定可能で、胃-腸管のような体腔を通して前進し得る半自走式の内視鏡装置を提供することにある。

【0007】

又、本発明の他の目的は、小型化し得る簡単な構造で腔壁に適確に固定し得る内視鏡装置を提供することにある。

このような目的を達成するため、本発明に係る接頭方向に体腔内を移動する内視鏡装置においては、接頭方向に沿って前方端部と後方端部との間で延長される少なくとも1つの長さ可変の中間部と、前記前方端部及び後方端部とそれぞれ一体に設けられ周囲の前記体腔壁部分を選択的につかむための第1及び第2クランピング手段と、第1及び第2クランピング手段と連係して、開放状態にあるときに前記体腔壁を前記第1及び第2クランピング手段内に引き込み、前記クランピング手段が閉じられたとき堅固につかむことができるようにするために充分な真空を生成する吸引手段と、前記中間部を交互に伸張及び収縮するように作動させるための手段と、前記体腔壁部分が前記第1クランピング手段に堅固に固定されるときに前記中間部の収縮によって前記後方端部が前記接頭方向に前進するよう、前記体腔壁部分が前記第2クランピング手段に堅固に固定されるときに前記中間部の伸張によって前記前方端部が前記接頭方向に前進するように、同期的に前記第1及び第2クランピング手段を動作させる手段と、を備えることを特徴とする。

【0008】

又、本発明は、少なくとも1つの長さ可変の前記中間部の連続的な伸張及び収縮と、前記中間部の連続的な伸張及び収縮に同期して外部から選択的に操作可能に連係する前記第1及び第2クランピング手段とにより、体腔を通して内視鏡装置を移動させるための方法を提供する。この方法は、前記中間部の伸張及び収縮によって前記接頭方向に他の端部を自由移動させるために、前記体腔壁を前記クランピング手段内に引き込ませ、体腔壁をつか

10

20

30

40

50

み端部の一つに堅固に固定するようにクランピング手段を閉じるように、前記第1及び第2クランピング手段の開放状態にある一方に吸引により空圧管から低圧を選択的に導入することを特徴とする。

【0009】

本発明の内視鏡装置の主要な利点は、体腔の有用な摩擦力及び追従性に關係なく、あらゆる条件で管状の体腔内を移動し得るということにある。

本発明に係る内視鏡装置の追加的な特徴及び利点は、添付された図面及び下記の実施形態により明確になるであろう。

【発明を実施するための最良の形態】

【0010】

以下、本発明に係る内視鏡装置の第1実施形態に対して説明する。

図1において、本発明に係る内視鏡装置1は、前方端部1bと、後方端部1cと、それら前後方端部1b、1c間に延長形成された管状の中間部1aとを包含して構成されている。ここで、"前方"及び"後方"は矢印Aの方向により決定される。前記内視鏡装置1は、人体の体腔内で前方及び後方に移動し得るように構成され、前記管状の中間部1aは、弹性を有するフレキシブルな部材から形成され、例えば空気のような流体を収容するためのチャンバ3を形成するベローズ2により形成され、該中間部1aの各端部は、前方フランジ2a及び後方フランジ2bを介して前方端部1b及び後方端部1cにそれぞれ接続されている。

【0011】

前記前方端部1bは、フランジ端4aで前方フランジ2aに固定され、他端側で前方ヘッド5に固定された管状のステム4を備える。前記ステム4のフランジ端4aの他端にはベローズ部材6の一方端が固定され、該ベローズ部材6の自由端にはステム4上にスライド可能に支持された第1クランプ7(前方クランプともいう)の一方のジョー7aが一体に固定されている。前記第1クランプ7の他方のジョー7bは、ステム4の軸に対して垂直で前記ジョー7aに面した前記前方ヘッド5の面で構成されている。

【0012】

前記後方端部1cは、ステム10のフランジ端10aに接続された後方ヘッド8を備え、後方ヘッド8の一端から管状のコネクタ9が延設されている。フランジ端10aの後方ヘッド8と反対側には、ステム10上に同軸状でスライド可能に支持された第2クランプ12(後方クランプともいう)の一方のジョー12aと一体のベローズ部材11の一端が固定される。前記第2クランプ12の他方のジョー12bは、一側で前記ステム10の端部に固定され、他側で中間部1aの後方フランジ2bに固定されているプレートで構成されている。

【0013】

前記管状のコネクタ9は、後述するように前記内視鏡装置1の各部に正圧又は負圧を選択的に供給するためのソース50を備えた、例えば米国特許US-A-5906591の図3に示されたような公知の外部制御システムに接続し得るようになっている。前記コネクタ9には、図1に示すように内視鏡装置1内の軸方向に延びる複数の空圧管が収容されている。これら複数の空圧管は、ステム4, 10に形成され前記それぞれの空圧管に接続する各軸ダクト15, 16から延設された垂直ダクト13, 14を通って、クランプ7のジョー7a, 7b間及びクランプ12のジョー12a, 12b間にそれぞれ設けられるステム4, 7表面部に対して圧縮空気の供給及び空気の吸引が可能であり、同様にして、前記ベローズ形状の中間部1a(導管40)のチャンバ3やクランプ7, 12の動作を制御するベローズ部材6, 11(導管41, 42)に対して圧縮空気の供給及び空気の吸引が可能である。更に、空圧管43は、前記内視鏡装置1の前方への動きに有用な空気ジェットを前方ヘッド5から流出する。特に、前記中間部1aを通過する空圧管44は、図1に示したように前記チャンバ3内に螺旋状に配置される。

【0014】

以下、このように構成された本発明に係る内視鏡装置1の第1実施形態の動作サイクルを

10

20

30

40

50

、図2～図4に基づいて説明する（交互に加圧される部分は斜線で示した）。

後方の第2クランプ12で吸引状態が形成されることで、体腔壁Pの実質的な環状部は、前記ベローズ部材11内の圧縮空気の内転によって体腔壁Pを堅固につかむ相互に近接されるジョー12a、12b間に押し込まれる（図2（a））。前記前方端部1bから体腔壁Pの変位を発生させるように、前記ステム4の垂直ダクト13を通して空気が体腔壁Pに吹き付けられる（図2（b））。次いで、圧縮された空気は、前記前方端部1bを前方に押圧しながら伸張するベローズ2に供給される（図2（c））。このとき、体腔壁Pの実質的な環状部が押し込まれるようにする前記第1クランプ7のジョー7a、7b間に収縮が発生する。よって、圧縮された空気が内転することで、前記ベローズ6は伸張され、前記第1クランプ7は体腔壁Pを堅固につかむように近接される（図3（e））。又、前記ベローズ11は、前記第2クランプ12を開放するように収縮により引き込まれ（図3（f））、前記ステム10の垂直ダクト14を通して空気ジェットによって前記後方端部1cから退いてつかんだ体腔壁を放すようになる（図3（g））。次いで、前記後方端部1cは、内部から誘導される収縮によって引き込まれる前記ベローズ2により前方に引かれる（図3（h））。このとき、前記後方クランプ12は、低圧の発生及び第2クランプ12の閉塞により前記ジョー12a、12b間に体腔壁Pの新しい環状部をつかむようになる（図4（i）、（j））。同時に、前記前方クランプ7が開放し体腔壁Pのつかんだ環状部を放す（図4（k））。その後、前記サイクルは、新しい前進段階が繰り返される。

【0015】

前記前方クランプ7のジョー7a、7b及び前記後方クランプ12のジョー12a、12bのそれぞれのグリップを改善するために、円形の溝17を互いの対向面の一方に形成し、該溝17に係合するための段部18を対向面の他方に形成するようにしてもよい。更に、そのグリップ表面の周縁部は、組織の損傷を避けるために斜めに切削形成することが好みしい。

【0016】

以下、本発明に係る内視鏡装置の第2実施形態について図5～図9を参照して説明する。図において、21aは、弾性を有するフレキシブルな物質で形成されチャンバ23を形成するベローズ22により形成された前記内視鏡装置の管状の中間部を示し、21bは、前方フランジ22aを通して前記中間部21aに接続した前方端部を示し、21cは、後方フランジ22bを通して前記中間部21aに接続した後方端部を示す。

【0017】

前記前方端部21bは、前記前方フランジ22aに接続し、前記中間部21a及び前記後方端部21cを経て軸方向に延長されて管状のコネクタ29に係合されたステム24と一緒に形成されるヘッド25を備える。第1クランプ27は、前記ヘッド25が固定された端部とは反対側のステム24端部に支持されている。各クランプは、前記ステム24上で軸方向にスライド可能なジョー27a及びこれに嵌合されたジョー27bにより形成される。これらジョー27a、27bは、前記ステム24上に正反対に配置された一対のジョー部によりそれぞれ形成される。前記ジョー27aの二つの部分は、前記ステム24に正反対に形成されたスロット30を通過するプラケット28により相互に連結される。作動線26は前記プラケット28の二つの地点を通り過ぎるが、一つの地点では前記プラケット28に固定され、他の地点ではスライド可能である。前記作動線26は、ステム24に沿ってループを形成するように前記ステム24の全長にわたってスライド可能に延長され、その自由端は、前記コネクタ29により外部に伝達される。外部から二つの端部の一方を引っ張ることで、前記第1クランプ27の開閉が図9（a）、（b）に示すように制御できる。

【0018】

図8（a）～（c）に示したように、前記後方端部21cは、前記ステム24上に同軸状に支持されスライド可能に装着された第1スリープ33を備える。前記第1スリープ33は、一端が前記中間部21aの後方フランジ22bに固定され、他端が同軸のベローズ3

10

20

30

40

50

1に固定されたフランジ端を有する。一対のアーム33a, 33bはステム24に関して対向且つ平行に配置され前記第1スリーブ33から延設される。これらアーム33a, 33bは、前記第1クランプ27の二つのジョー部に対して90°の角度で回転された平面上に配置され、第2クランプ32のジョー32a, 32bを支持する。前記第1クランプ27と同様に、前記第2クランプ32は、二つの反対方向に対向されるクランプ部により形成され、これらクランプ27, 32は、図6に示したように、内視鏡装置の長手軸に対して実質的に交差するように配置されている。

【0019】

特に、前記ジョー32aの一対の各部分は、前記アーム33a, 33bの自由端に固定され、移動可能な前記ジョー32bの一対の各部分は、前記アーム33a, 33bの外部で延長され、第2スリーブ34に平行で、前記ベローズ31と一体に形成され、前記第1スリーブ33上で軸方向にスライド可能な二つのアーム34a, 34bの端部に形成される。

【0020】

これらアーム33a, 33bに対するアーム34a, 34bのスライドは、一側は固定されたジョー32aとの接触により、他側では各滑り面に形成されたショルダー35, 36間の相互接触により制限される。

管状のコネクタ29は、前記ステム24内に形成された一連の導管に連通される複数の空圧管を収容する。特に、図5に示したように、包囲する体腔壁Pの係合及び解除を手伝うために、前記第1クランプ27のジョー27a, 27b及び前記第2クランプ32のジョー32a, 32b間に、低圧の形成と圧縮空気の供給を行う導管37, 38が提供され、前記ベローズ31, 32を伸張及び収縮させるように前記ベローズ31, 32に対して空気の吸引或いは空気の供給を行う導管45, 46が提供される。又、前方移動する間、体腔壁Pに対して空気を吹き込むために前記ヘッド25に空気を供給するための導管が提供される。このような管は図5に簡単に示した。前記管38, 45は前記チャンバ23内に螺旋状に配置される。

【0021】

以下、このように構成された本発明に係る内視鏡装置の第2実施形態の動作サイクルを図10及び図11を参照して説明する。

まず、前記包囲する体腔壁Pがその間に押し込まれるように前記第2クランプ32の対応するジョー32a, 32b内に真空が生成される(図10(a))。次いで、圧縮された空気が前記ベローズ31内に流入されベローズ31が伸張されて前記第2クランプ32を閉じながら前記体腔壁Pをつかむようになる(図10(b))。圧縮された空気が、前記前方ヘッド25を前方に押圧するように膨脹する前記ベローズ22のチャンバ23に流入される。前記ステム24を通した連結の観点で、前記前方ヘッド25は、前記第1クランプ27を前方に引っ張るようになる(図10(c))。

【0022】

次いで、その間に前記体腔壁Pをつかませるように前記第1クランプ27のジョー27a, 27b間に低圧を生成した後に、前記第1クランプ27は、前記体腔壁Pをつかむために作動線26により引っ張られて閉じられる(図10(d))。このとき、その間につかまれた前記体腔壁Pを解放するため、前記第2クランプ32は前記ベローズ31から空気を吸引することで開放される(図11(e))。前記第2クランプ32が開放されると、内視鏡装置は前記ベローズ22から空気を吸引することで前記第1クランプ27に対して前進するようになる(図11(f))。このような状態で、前記第2クランプ32が再び体腔壁Pに固定された後に、前記第1クランプ27は開放され、次の前進段階のためのサイクルを繰り返す。

【0023】

これら第1及び第2クランプ27, 32の突条27a, 27b及び32a, 32bの互いのグリップ面に、前記体腔壁Pのグリップを改善するために環状の溝と該環状の溝に係合する段部を形成する。

一つは末端の位置でつかみ、他の一つは自由にして、前方に交互に押圧される前記内視鏡装置及びクランプの各前進段階中に、本発明の第2実施形態のクランプ27, 32が交互に追い越すことが良い。このようにすると、体腔壁Pが、それ自体の柔軟な性質により、収縮段階で前記内視鏡装置と共に折り畳んで収縮されることを防止し、次の伸張段階で前記内視鏡装置の実質的な前方移動が行われずに伸張されることを防止することができる。

【0024】

以上説明したように、本発明に係る内視鏡装置によれば、推進するために押圧する前に体腔壁をつかむことができるため、前記体腔壁のコシスティンシー(consistency)及び体腔壁によって得られる摩擦から離れて管状の体腔内を移動し得るという効果がある。また、本発明に係る内視鏡装置により、患者がより楽になり、手動操作を減少させることで胃腸の滋養分の個体大量検査が可能で、特に、大腸内視鏡検査及びレクトシグモイドスコピ(ectosigmoidoscopy)を行い得るようにし、これは大腸癌の約70%が大腸の第1管に発生することから、特に重要な検診であることが分かる。検査及び診断と共に、前記移動装置に搭載された集積化及び小型化された内視鏡道具は、より効果的な治療を可能にするはずである。

【0025】

以上のような内視鏡装置は多様な変形が可能である。前方端部及び後方端部を、損傷した場合、例えば、汚染物が詰まったときや補修を行うとき、より容易に交替し得るように、前記中間部に取外し可能に接続する。また、中間部の壁を、ベローズの代りに弾性的に伸張可能な滑らかな管により構成することができる。

前記内視鏡装置は、廃棄し得るプラスチック物質から製作され、体腔内への挿入に適合するように提供される。

【0026】

前記本発明の実施形態においては、中間部の伸張及び収縮を制御し、クランピング手段を開閉するため、空圧により作動されるベローズ手段が提示されたが、弾性手段又は小型モータのような他の対等なりニア駆動手段に代替することもできる。同様に、圧縮空気の分配は、前述した方式と異なって、例えば、形状記憶合金アクチュエータで制御可能な前記内視鏡装置内のマイクロバルブを使用する方式により行うこともできる。

【0027】

本発明に係る内視鏡装置は、特許請求の範囲に記載された発明の範囲から外れない限り、追加的な変形及び/又は変更が可能である。

【図面の簡単な説明】

【0028】

【図1】本発明に係る内視鏡装置の第1実施形態を示した縦断面図である。

【図2】(a)～(d)は、図1の内視鏡装置の前進サイクルを示した縦断面図である。

【図3】(e)～(h)は、図2に続く前進サイクルを示した縦断面図である。

【図4】(i)～(k)は、図3に続く前進サイクルを示した縦断面図である。

【図5】本発明に係る内視鏡装置の第2実施形態を示した縦断面図である。

【図6】図5の内視鏡装置のIV-IV線横断面図である。

【図7】図4の内視鏡装置のV-V線縦断面図である。

【図8】(a)～(c)は、図5の内視鏡装置の後方端部と一体に形成されたクランピング手段の動作を概略的に示した縦断面図である。

【図9】(a)、(b)は、図5の内視鏡装置の前方端部と一体に形成されたクランピング手段の動作を概略的に示した縦断面図である。

【図10】(a)～(d)は、図5の内視鏡装置の前進サイクルを示した縦断面図である。

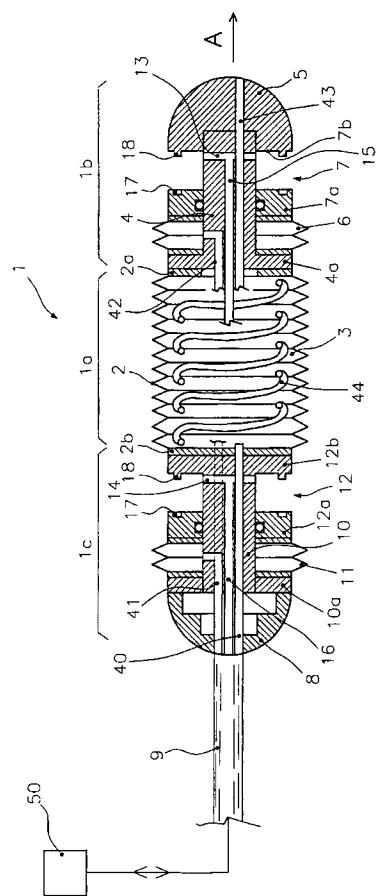
【図11】(e)～(g)は、図10に続く前進サイクルを示した縦断面図である。

10

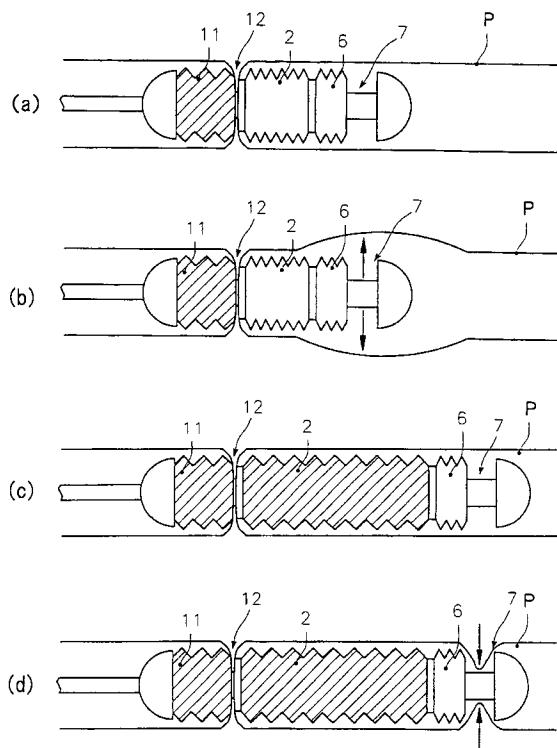
20

40

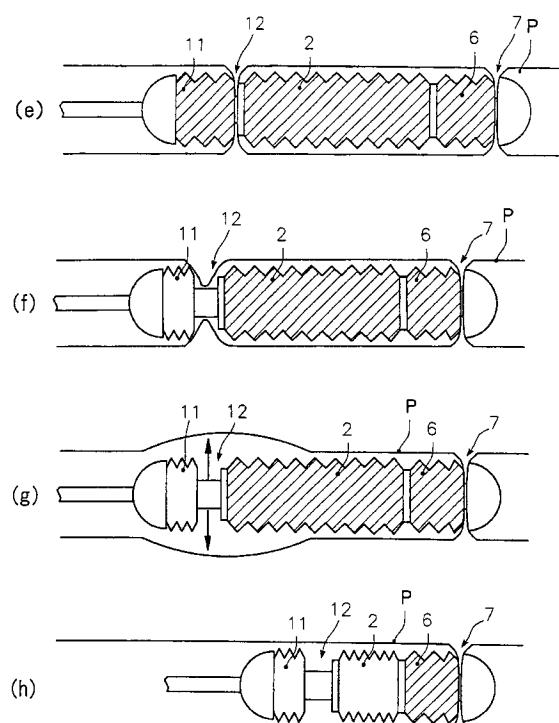
【図1】



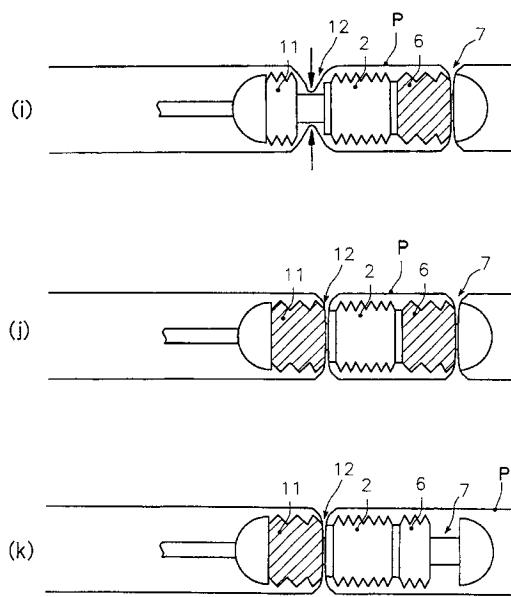
【図2】



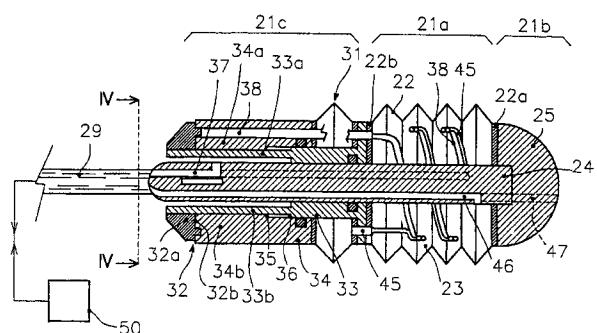
【図3】



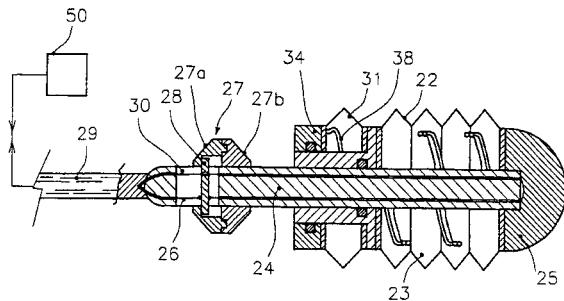
【図4】



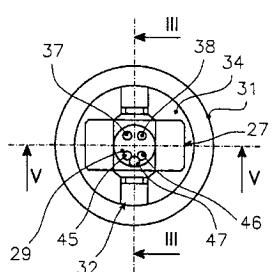
【図5】



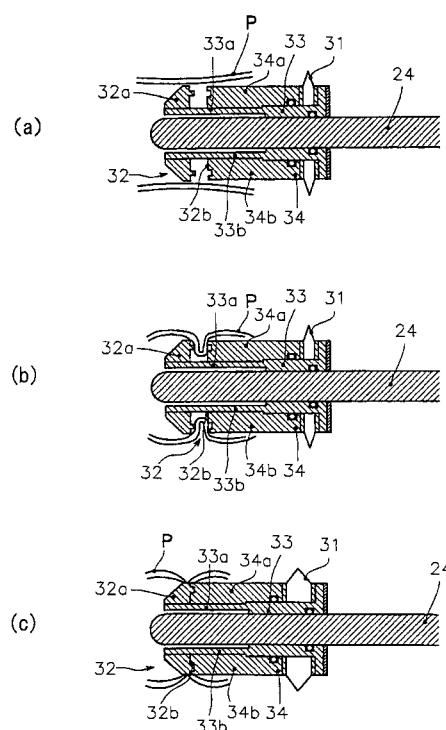
【図7】



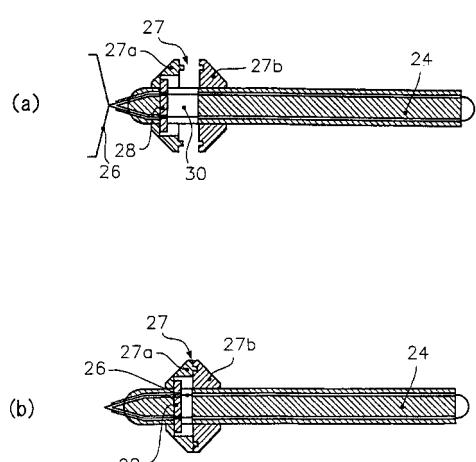
【図6】



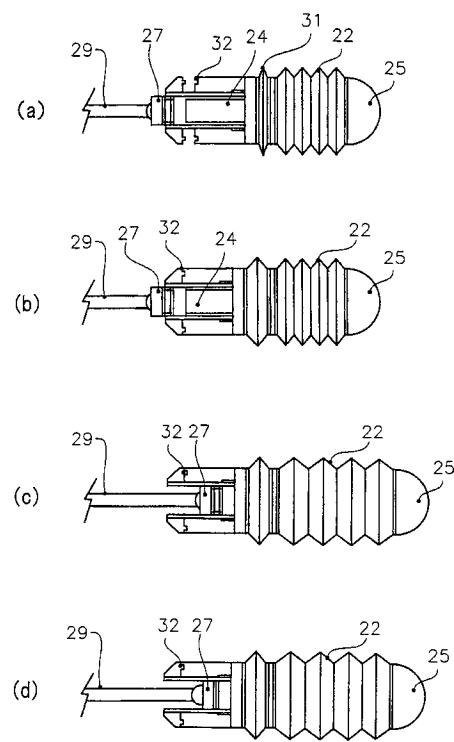
【図8】



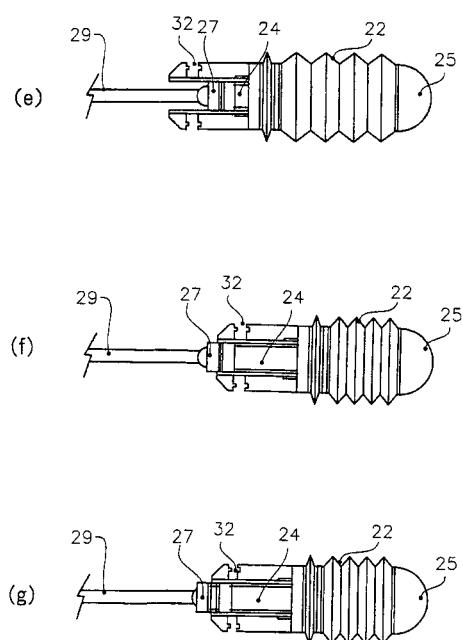
【図9】



【図10】



【図11】



【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
6 September 2002 (06.09.2002)

PCT

(10) International Publication Number
WO 02/068035 A1

(51) International Patent Classification: A61M 25/01, (74) Agent: LEE, ByongHo; Korea Re-Insurance Building 5th Floor, #80, Soosong-dong, Chongro-ku, Seoul 110-140 (KR).

(21) International Application Number: PCT/KR01/00304

(22) International Filing Date: 28 February 2001 (28.02.2001)

(25) Filing Language: English

(26) Publication Language: English

(71) Applicant (for all designated States except US): KIST/KOREAN INSTITUTE OF SCIENCE AND TECHNOLOGY [KR/KR]; 39-1 Ilawolgok-dong, Songbuk-gu, Seoul 136-791 (KR).

(81) Designated States (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CI, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, 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, 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, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(72) Inventors; and

(75) Inventors/Applicants (for US only): PHEE SOO JAY, Louis [SG/SG]; 16 Chapel Road, Singapore 439526 (SG). ARENA, Alberto [IT/IT]; Contrada Conca d'Oro, Garden Ville n. 24, I-98168 Messina (IT). MENCIASSI, Arianna [IT/IT]; Via Leopardi 6, I-56025 Pontedera (IT). DARIO, Paolo [IT/IT]; Via Cimahue 3, I-57100 Livorno (IT).

Published:
with international search report

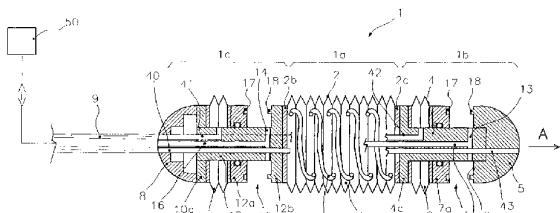
For two-letter codes and other abbreviations, refer to the "Guidance Notes on Codes and Abbreviations" appearing at the beginning of each regular issue of the PCT Gazette.

(54) Title: ENDOSCOPIC DEVICE FOR LOCOMOTION THROUGH THE GASTRO-INTESTINAL TRACT



A1

WO 02/068035 A1



(57) Abstract: An endoscopic device for locomotion in a body cavity according to a prefixed advancing direction (A) comprising at least a variable length intermediate section (1a, 21a) extending between a front end section (1b, 21b) and a rear end section (1c, 21c). First and second clamping means (7, 12, 27, 32) are integral to the front and rear section, for alternately grasping respective surrounding portions of wall (P) of the body cavity. Sucking means (13, 14, 37, 38) are associated to the first and second clamping means for creating a depression sufficient to cause the body cavity wall portions to collapse within the first and second clamping means while they are in an open condition. Means for actuating alternate extensions and retractions of the intermediate section and actuating means (6, 11, 26, 31) of the first and second clamping means are further provided for synchronous operation to generate a forward motion of the rear end section due to a retraction of the intermediate section, the wall portion (P) surrounding the first clamping means being firmly held therebetween, and to generate a forward motion of the front end section due to an extension of the intermediate section, the wall portion (P) surrounding the second clamping means being firmly held therebetween.

- 1 -

TITLE

ENDOSCOPIC DEVICE FOR LOCOMOTION THROUGH THE GASTRO-
INTESTINAL TRACT

DESCRIPTION

5 Field of the invention

The present invention relates to an endoscopic device for locomotion through a tubular body cavity, in particular, but not exclusively, through the gastrointestinal tract, able to migrate in a prefixed direction 10 with so-called inchworm motion.

Background of the invention

Endoscopic devices for surgical or diagnostic procedure are already known. These devices are operated by the surgeon who directly imparts to the device the forward 15 motion through the patient's body. Surgical and/or diagnostic instruments which are necessary to carry out each specific procedure, such as microarms, microcameras, and/or laser emitters are generally associated to these devices.

20 In order to make easier the surgeon's task there have been proposed endoscopic devices of the above mentioned type capable of a semi-autonomous movement within the body cavity of a patient, adapting their shape, as far as possible, to the shape of the surrounding 25 cavity. In this case, the walls of the body cavity act as a support for propelling the device forward. For example, in US-A-5398670 there is disclosed an endoscopic instrument substantially formed by a bellows-shaped tubular body, capable of extension and retraction, and by 30 two end portions including respective inflatable balloon members, by means of which the front end portion and the rear end portion alternately engage by compression with

WO 02/068035

PCT/KR01/00304

- 2 -

the walls of the body cavity through which the device must be pushed forward. There is provision for a control system which operates the inflation and deflation of the two balloon members and the extension and retraction of the 5 tubular body according to a sequence such as to produce the advancement of the device in the prefixed direction.

An endoscopic device of the same type is disclosed in US-A-5906591, in which, however, a vacuum pressure sufficient to produce, under the induced sucking 10 conditions, a substantial anchorage of the front and rear end portions to the cavity wall is created sequentially around these end portions.

When the endoscopic device of the type described in the above cited patents is destined to the locomotion 15 through the gastro-intestinal tract, its anchorage to the cavity walls is not satisfactory, because this type of cavity is soft, slippery and often wet. Using balloon-type endoscopic devices such that according to US-A-5298670, even if the intestinal wall is overextended, it is 20 impossible to produce sufficient traction forces due to extremely low friction coefficient of the gastro-intestinal tract. Furthermore, excessive overextension of the balloon will result in causing severe pain for the patient. A similar result is obtained by increasing the 25 suction in the case of the endoscopic device of US-A-5906591, with the drawback that, when the degree of vacuum is increased over a certain extent, undesirable lesions may appear.

In order to improve the anchorage of the endoscopic 30 devices of the above mentioned type it has proposed to equip them with auxiliary anchoring means of various shapes, which, however, increase the structural complexity

- 3 -

and the length of the device and increase the patient discomfort and the risk of damage of the involved tissues.

Summary of the invention

The object of the present invention is to provide an 5 endoscopic device of the semi-autonomous locomotion type through a body cavity such as the gastro-intestinal tract, capable of assuring a suitable anchorage to the body cavity thereby allowing its advancement through it, without giving rise to any of the problems encountered 10 with the similar known devices.

Another object of the present invention is to provide an endoscopic device of the above mentioned type for achieving a suitable anchorage to the cavity wall by means of structurally simple solutions allowing the size 15 of the device to be kept small.

These object are reached with the endoscopic device for locomotion in a body cavity in a prefixed advancement direction according to the present invention, comprising 20 at least a variable length intermediate section extending between a front end section and a rear end section with respect to said direction and first and second clamping means integral to the front end section and, respectively, the rear end section, for selectively grasping respective surrounding portions of the wall of 25 the body cavity. Associated to the first and second clamping means suction means are provided for creating a vacuum sufficient to cause the surrounding portions of the body cavity walls to collapse within the first and the second clamping means, when they are in their open 30 condition, to allow a firm grasping when said clamping means are closed. Means for operating alternate elongations and retractions of the intermediate section

WO 02/068035

PCT/KR01/00304

- 4 -

and means for operating the first and second clamping means, synchronously operated to cause an advancement of the rear end section device in the prefixed direction following a retraction of the intermediate section when the respective portion of surrounding wall is firmly engaged with the first clamping means, and to cause an advancement of the front end section in the same direction following an elongation of the intermediate section when the respective surrounding wall portion is firmly engaged within the second clamping means.

Furthermore, the present invention provides a method for producing the locomotion through body cavities of an endoscopic device, by means of successive extensions and retractions of at least one variable length intermediate section thereof according a prefixed direction defining a front end section and a rear end section of the device, to which first and second clamping means are respectively associated selectively operable from the outside synchronously with the successive extensions and retractions of the intermediate section. The method is characterized by inducing selectively by suction a pneumatic depression in correspondence to one of the first or the second clamping means in their open condition, the depression being such that to cause the surrounding portion of body cavity wall to collapse within said clamping means, and closing said clamping means to grasp said surrounding wall portion and firmly anchoring to it the respective end section to allow the free movement of the other end section in the prefixed direction.

The main advantage of the endoscopic device of the invention consists in that it can migrate through a tubular body cavity in every condition whatever the

WO 02/068035

PCT/KR01/00304

- 5 -

available friction forces and the compliance of the body cavity are

Brief description of the drawings

Further characteristics and advantages of the 5 endoscopic device according to the invention will become more apparent from the following description of exemplifying, not limiting embodiments thereof, made with reference to the annexed drawings, in which:

— figure 1 is a longitudinal sectional view of a 10 first embodiment of the endoscopic device according to the present invention;

- figures 2a-2k show and advancement cycle of the device of figure 1;

- figure 3 is a longitudinal sectional view of a 15 second embodiment of the device according to the present invention;

- figure 4 is a cross sectional view of the endoscopic device of figure 3 taken along arrows IV-IV;

- figure 5 is a longitudinal sectional view of the 20 endoscopic device of figure 3 taken along arrows V-V of figure 4;

- figures 6a, 6b, 6c schematically show the operation of the clamping means integral to the rear end of the endoscopic device of figure 3;

25 - figures 7a, 7b schematically show the operation of the clamping means integral to the front end of the endoscopic device of figure 3;

- figures 8a-8g show and advancement cycle of the endoscopic device according to figure 3.

30 Description of the preferred embodiment

With reference to figure 1, it has been generally indicated at 1 an endoscopic device according to the

- 6 -

present invention. It comprises an intermediate section 1a of a tubular shape, extending between two end sections called front end section 1b and rear end section 1c, the terms "front" and "rear" being referred to a reference direction indicated at A. Clearly, the endoscopic device will be able to move in the body cavity in a forward and a backward direction. The tubular intermediate section 1a is formed by a wall 2 made of elastic and flexible material shaped like a bellows and delimiting a cavity 3 for containing a fluid, for example air. The intermediate section ends with a front flange 2a and a rear flange 2b through which it is connected to front end section 1b and rear end section 1c respectively.

Front end section 1b of the device is formed by a stem 4 fixed to front flange 2a at a flanged end 4a thereof and to a front head 5 of the device at the other end. Fixed to flanged end 4a of stem 4, at the opposite side of flange 2a, is a bellows member 6 which is integral to a jaw 7a of a first clamp 7 (also called front clamp) 20 slidably mounted on stem 4 and fixed to the free end of bellows 6. The other jaw 7b of first clamp 7 is constituted by a face of front head 5 perpendicular to the axis of stem 4 and faced toward first jaw 7a.

Rear end section 1c is formed by a rear head 8, from which a tubular connector 9 extends, connected to a flanged end 10a of a stem 10. Fixed to flanged end 10a, at the opposite side of rear head 8, is a bellows member 11 integral to a jaw 12a of a second clamp 12 (also called rear clamp) coaxially and slidably mounted on stem 10, the 30 other jaw 12b of second clamp 12 being formed by a plate fixed to the end of stem 10 at one side thereof and to rear flange 2b of intermediate section 1a at the other

- 7 -

side.

Tubular connector 9 puts into communication the device with an external control system, of the conventional type, for example as described and shown in figure 3 of US-A-5906591, comprising a source (50) for selectively providing a positive or negative pressure to the various parts of the device as will be explained below. More precisely, connector 9 houses pneumatic conduits extending in a substantially axial way within device 1 (as schematically shown in figure 1), each of them being able to both feed compressed air to and suck air from chamber 3 of bellows-shaped intermediate section 1a (conduit 40), bellows member 6 and 11 controlling the operation of clamps 7 and 12 (conduits 41,42), as well as to/from a surface portion of stems 4 and 10 comprised between jaws 7a, 7b and 12a, 12b, respectively, of clamps 7 and 12, through diametral ducts 13 and 14 extending from respective axial ducts 15 and 16 formed in stems 4 and 10, communicating with respective pneumatic conduits housed within connector 9. A further pneumatic conduit 43 outflows from front head 5 to blow air jets useful to assisting forward motion of the device. In particular, pneumatic conduits passing through intermediate section 1a are helically arranged within chamber 3 as schematically indicated at 44 in figure 1.

The operating cycle of the endoscopic device is now described with reference also to figures 2a-2k (the parts being in turn under pressure are shown as hatched). By creating suction conditions at rear clamp 12 a substantially annular portion P of the surrounding wall of the body cavity is caused to collapse between jaws 12a, b which, by adduction of compressed air within bellows 11,

- 8 -

close against each other firmly grasping wall portion P (figure 2a). Through radial duct 13 of stem 4 air is blown against cavity wall P to cause its displacement from front end section 1b of the device (figure 2b). Then compressed air is fed to bellows 2 which elongates pushing front end section 1b of the device forward (figure 2c). At this point, a depression is created between jaws 7a, b of front clamp 7 which causes a substantially annular portion of the surrounding cavity wall P to collapse therebetween. By 10 adducting compressed air bellows 6 is caused to elongate and clamp 7 closes firmly grasping cavity wall (figure 2e). Bellows 11 is then retracted by depression to open clamp 12 (figure 2f) releasing the grasped cavity wall which is displaced back from rear end section 1c of the 15 device by means of air jets through radial duct 14 of stem 10 (figure 2g). Rear end section 1c is then pulled forward by bellows 2 which retracts due to depression induced therein (figure 2h). At this point, rear clamp 12 grasp a new annular portion of surrounding cavity wall P by 20 creation of a depression between jaws 12a, 12b (figure 2i) and closure of rear clamp 12 (figure 2j), while front clamp 7 opens to release the grasped annular wall portion. Then the cycle is repeated with a new advancement step.

In order to improve the grip of jaws 7a, 7b and 12a, 25 12b of front clamp 7 and rear clamp 12 respectively, a circular groove 17 is formed on one of their opposed faces and a corresponding step 18 for engaging with groove 17 is formed on the other face. Advantageously all the edges of the grip surfaces are beveled to avoid any tissue damage.

30 A second embodiment of the endoscopic device according to the invention is shown in figures 3, 4, 5, 6a-c and 7a,b. In the figures, 21a indicates an

- 9 -

intermediate tubular section of the device formed by a bellows wall 22 made of elastic and flexible material delimiting a chamber 23, 21b indicates a front end section connected to intermediate section 21a through a front flange 22a and 21c indicates a rear end section connected to intermediate section 21a through a rear flange 22b.

Front end section 21b comprises a head 25 connected to front flange 22a and integral to a stem 24 axially extending through intermediate section 21a and rear end section 21c and connected to a tubular connector 29. A first clamp 27 is mounted at the end of stem 24 opposite to that where head 25 is fixed. Each clamp is formed by a jaw 27a axially slidably on stem 24 and by a jaw 27b fixedly connected thereto. Jaw 27a and 27b are each formed by a pair of jaw portions diametrically arranged on stem 24. The two portions of jaw 27a are mutually connected by means of a bracket 28 passing through a slot 30 diametrically formed in stem 24. An actuating wire 26 crosses bracket 28 in two points and is fixed to the bracket at one of them while being slidably at the other one. Wire 26 slidably extends through the overall length of stem 24 forming a loop along it and its free ends are conveyed externally through connector 29. Clearly, by pulling one of the two ends from the outside, the opening and closure of clamp 27 can be controlled, as also shown in figures 7a and 7b.

As shown in figures 6a, b, c, rear end section 21c of the device comprises a first sleeve 33 coaxially mounted on stem 24 and slidable thereon. Sleeve 33 has a flanged end one side of which is fixed to rear flange 22b of intermediate section 21a, the other one being fixed to a bellow 31 coaxial thereto. A pair of arm 33a, 33b extend

WO 02/068035

PCT/KR01/00304

- 10 -

from sleeve 33 in a diametrically opposed and parallel relationship with respect to stem 24. Arms 33a, 33b are arranged on a plane rotated of an angle of 90° with respect to the two jaw portions of first clamp 27 and support jaws 32a and 32b of second clamp 32. Likewise first clamp 27, second clamp 32 is formed by two diametrically opposed clamp portions and therefore clamps 27 and 32 are in a substantially crosswise arrangement with respect to the longitudinal axis of the device, as shown in figure 4.

10 In particular, the pair of portions of jaw 32a are fixed to the free ends of arms 33a and 33b, while the pair of portions of mobile jaw 32b are formed at the end of two further arms 34a and 34b extending at the outside of arms 15 33a and 33b and parallel thereto from a second sleeve 34 integral to bellow 31 and axially slidable on sleeve 33. The sliding of arms 34a, b with respect to arms 33a, b is limited at one side by the abutment with fixed jaw 32a and at the other side by the mutual abutment between shoulders 20 35 and 36 formed on the respective sliding surfaces.

Tubular connector 29 houses a plurality of pneumatic tubes communicating to a series of conduits formed in stem 24. In particular, with reference to figure 3, conduits 37 and 38 are provided for creating a depression or feeding 25 compressed air between jaws 27a, b of first clamp 27 and jaws 32a, b of second clamp 32, to help engagement and, respectively, release of the surrounding wall portion P of the body cavity, and conduits 45 and 46 to suck or feed air from/to bellows 31 and 22, thereby causing them to 30 extend and respectively to retract. A conduit for feeding air to head 25 is also provided to blow air against the cavity wall during the forward motion. These conduits are

- 11 -

all shown in figure 3 for sake of simplicity. Conduits 38 and 45 are helically arranged inside chamber 23.

The operating cycle of the endoscopic device according to the second embodiment of the invention is shown in figures 8a-8g. First, vacuum is created in correspondance of the jaws of second clamp 32 to cause a surrounding wall portion P of the body cavity to collapse therebetween (figure 8a), then compressed air is entered in bellows 31 which in this way is elongated causing the closure of second clamp 32 and the grasping of wall portion P (figure 8b). Compressed air is entered in chamber 23 of bellows 22 which expands pushing front head 25 forward. In view of the connection through stem 24 front head 25 pull first clamp 27 forward (figure 8c). After having created a depression between the jaws of first clamp 27 to make the surrounding wall portion P to collapse therebetween, first clamp 27 is closed by traction of actuating wire 26 to grasp wall portion P (figure 8d). At this point second clamp 32 can be opened by sucking air from bellow 31, to release the wall portion P held thereby (figure 8e). Once second clamp 32 is opened, it is made to advance with respect to first clamp 27 by sucking air from bellow 22, which retracts (figure 8f). In these conditions, after second clamp 32 is held again to the body cavity wall, first clamp 27 is opened and the cycle repeated for a further advancement step.

Opposed grip surfaces of jaws of first and second clamp 27 and 32 are formed with an annular groove and a corresponding step for engaging therewith to improve the grip of the wall portion of the body cavity.

It will be appreciated that in the second embodiment of the invention clamps 27 and 32 alternately overtake

- 12 -

each other during each advancement step of the device and the clamp that in turn is in the distal position is the gripping one, while the other one is free and is pulled forward. This prevents the body cavity wall, due to its 5 easily yielding nature, from retracting into folds together with the device in the retraction step and extending in the next extension step without achieving any real forward motion of the device.

From the foregoing it is clear that the endoscopic 10 device according to the invention can migrate through a body cavity of tubular shape apart from the consistency of the walls and the friction that can be afforded by them, because it is able to grasp at the cavity wall before exerting its propulsive push. The increased patient's 15 comfort and the reduction of manual handling made possible with the device of the invention could promote the possibility of mass screening the population for gastrointestinal aliments, in particular to carry out colonoscopy and rectosigmoidoscopy, this being a 20 particularly important inspection, in so far as about 70% of the colon cancers are localized in the first tract of the colon. In addition to inspection and diagnosis, future integration of miniaturized endoscopic tools onboard the 25 locomotive device would allow therapeutic procedures to be performed as well.

Several variations may be brought to the above described endoscopic device. Front and rear end sections can be removably connected to the intermediate section so as to be easily replaced in case of damage, for example 30 due to clogging by pollutants, or for maintenance. The wall of the intermediate section can be constituted by an elastically extensible smooth tube instead of a bellows.

- 13 -

The device could be made with disposable plastic materials, provided that they are suitable for insertion in a body cavity.

Even if in the present embodiments of the invention 5 pneumatically actuated bellows means have been provided for controlling the extension and the retraction of the intermediate section and the opening and closing of the clamping means, it is clear that, as an alternative, any equivalent linear actuating means such as elastic means or 10 minimotors, can be used. Likewise, compressed air distribution can be carried out in a different way from what has been illustrated, for example by using microvalves within the device, possibly controlled with shape memory alloy actuators.

15 Further variations and/or modifications can be brought to the endoscopic device according to the present invention, without departing from the scope of the invention as set forth in the attached claims.

- 14 -

CLAIMS

1. An endoscopic device for locomotion in a body cavity according to a prefixed advancing direction (A) comprising at least a variable length intermediate section (1a,21a) 5 extending between a front end section (1b, 21b) and a rear end section (1c, 21c) with respect to said direction and characterized in that it further comprises first and second clamping means (7,12,27,32) integral to said front end section and, respectively, said rear section, for alternately grasping respective surrounding portions of wall (P) of said body cavity, and sucking means (13,14,37,38) associated to said first and second clamping means for creating a depression sufficient to cause said body cavity wall portions to collapse within said first 15 and second clamping means while they are in an open condition, means for actuating alternate extensions and retractions of said intermediate section and actuating means (6,11,26,31) of said first and second clamping means being further provided for synchronous operation to 20 generate a forward motion in said prefixed direction of said rear end section due to a retraction of said intermediate section, the wall portion (P) surrounding said first clamping means being firmly held therebetween, and to generate a forward motion of said front end section 25 in the same direction due to an extension of said intermediate section, the wall portion (P) surrounding said second clamping means being firmly held therebetween.
2. The endoscopic device according to claim 1, wherein said first (7) and second (12) clamping means are arranged 30 at opposite sides of said variable length intermediate section (1a)
3. The endoscopic device according to claim 1, wherein

WO 02/068035

PCT/KR01/00304

- 15 -

said first (27) and second (32) clamping means are arranged at the same side of said variable length intermediate section (21).

4. The endoscopic device according to claim 3, wherein said first (27) and second (32) clamping means are arranged in correspondence of rear end section (21c) thereof.

5. The endoscopic device according to any one of claims 3 and 4, wherein said first (27) and second (32) clamping means are arranged on two perpendicular planes and each comprises a pair of jaws being formed each by a pair of diametrical jaw portions.

10. 6. The endoscopic device according to claims 1 or 2, wherein said front/rear end section (1b/1c) comprises a front/rear end head (5/8) and a respective stem (4,10) integral to it, to which a jaw (7b, 12b) of said first/second clamping means (7,12) is fixed, the other jaw (7a,12a) being slidably mounted on said respective stem (4,10).

15. 7. The endoscopic device according to claim 6, wherein said actuating means of said first clamping means (7) comprise a pneumatically extendable and retractable bellows (6) integral to said slidable jaw (7a) and said intermediate section (1a).

20. 8. The endoscopic device according to claim 6, wherein said actuating means of said second clamping means (12) comprise a pneumatically extendable and retractable bellows (11) integral to said slidable jaw (12a) and said rear head (8), said fixed jaw (12b) being integral to said intermediate section (1a).

25. 9. The endoscopic device according to any one of claims 1,3,4 or 5, wherein said front end section (21b) comprises

- 16 -

- a front head (25) and a stem (24) integral to said head axially extending through said variable length intermediate section (21a) and said rear end section (21c), at the free end of said stem a jaw (27b) of said 5 first clamping means (27) being fixed, the other jaw (27a) being slidably mounted on said stem (24).
10. The endoscopic device according to claim 9, wherein said actuating means of said first clamping means (27) comprise an actuating wire (26) operable from the outside fixed to said slidable jaw (27a).
11. The endoscopic device according to claim 10, wherein said actuating wire (26) is fixed to a bracket (28) axially slidable with respect to said stem (24) and integral to said slidable jaw (37a).
15. 12. The endoscopic device according to any one of claims 1,3,4,5,9,10 or 11, wherein said rear end section (21c) comprises a first sleeve (33) integral to said variable length intermediate section (21c), a jaw (32a) of said second clamping means (32) being fixed to the free end 20 thereof, the other jaw (32b) being formed at the end of a second sleeve (34) slidable on said first sleeve (33).
13. The endoscopic device according to claim 12, wherein said actuating means of said second clamping means (32) comprise a bellows (31) for connecting said first and 25 second sleeve (33,34).
14. The endoscopic device according to any of the claims 12 or 13, wherein said first and second sleeve (33, 34) each comprises a tubular portion coaxial to said stem (24), respective pair of coplanar and diametrically opposed arms 30 (33a,b; 34a,b) extending from said tubular portion for supporting said fixed jaw (32a) and, respectively, said slidable jaw (32b).

- 17 -

15. The endoscopic device according to any of the previous claims, wherein said sucking means comprise pneumatic conduits (13,14,37,38) formed within said stem (8,10,24) connected to a outside vacuum and compressed air source (50) and outflowing between the jaws of said clamping means (7,12,27,32), said outside source being selectively operated to provide compressed air to be blown between said jaws when they open.
16. The endoscopic device according to any one of the previous claims, wherein said intermediate section (1a, 21a) is formed by a flexible and elastic bellows body (2,22) defining a chamber (3,23) and said means for actuating alternate extensions and retractions of said intermediate section (1a, 21a) comprise a pneumatic conduit (40,46) formed in said stem (10,24) and communicating with said chamber (3,23) and said outside vacuum and compressed air source (50) respectively.
17. The endoscopic device according to any one of the claims 7,8 or 13, wherein said bellows (6,11,31) communicate through respective pneumatic conduits (41,42,38) with said outside vacuum and compressed air source (50) for selectively feeding compressed air or creating a depression therein to cause their extension or retraction.
18. The endoscopic device according to any one of the previous claims, wherein said front end section (1b, 21b) is provided with means, for blowing compressed air in said body cavity to cause the surrounding wall thereof to spread apart during the forward motion, connected through a pneumatic conduit (43,47) to said outside source (50).
19. Method for the locomotion of an endoscopic device through a body cavity, by means of a succession of

WO 02/068035

PCT/KR01/00304

- 18 -

extensions and retractions of at least one variable length intermediate section (1a, 21a) in a prefixed direction (A) defining a front end section (1b, 21b) and a rear end section (1c, 21c) of said device, first and second 5 clamping means (7,12,27,32) being associated to said front and, respectively, rear end section, said first and second clamping means being selectively operable from the outside synchronously to said extensions and retractions of said intermediate section, said method being characterized in 10 that a pneumatic depression is selectively induced by suction in correspondance to one of said first (7,27) or second (12,32) clamping means in their open conditions, said depression being such that the surrounding wall portion (P) of said body cavity is caused to collapse 15 within said clamping means, said clamping means being then closed to grasp said surrounding wall portion (P) and firmly hold one respective end section (1b,1c,21b,21c) thereto, thereby allowing the free movement of the other end section in the prefixed direction due to extensions 20 and retractions of the intermediate section.

20. The method according to claim 19, comprising a series of advancing cycles, each having the following steps:

- inducing said pneumatic depression by suction in correspondance to said second clamping means (12,32) in 25 their open condition, thereby causing the surrounding wall portion (P) to collapse therewith;
- closing said second clamping means (12,32) to grasp said surrounding wall portion;
- extending said variable length intermediate section 30 (1a, 21a) from a retracted condition to an extended condition;
- inducing said pneumatic depression by suction in

WO 02/068035

PCT/KR01/00304

- 19 -

correspondance to said first clamping means (7,27) in their open conditions to cause the surrounding wall portion (P) to collapse therewith;

5 closing said first clamping means (7,27) to grasp said surrounding wall portion therewith;

- opening said second clamping means (12,32) to release said surrounding wall portion therefrom;

10 - retracting said variable length intermediate section (1a,21a) from said extended condition to said retracted condition.

21. Method according to claims 19 or 20, wherein, after each opening step of said clamping means to release said surrounding wall portion, air is radially blown against it to enlarge said body cavity.

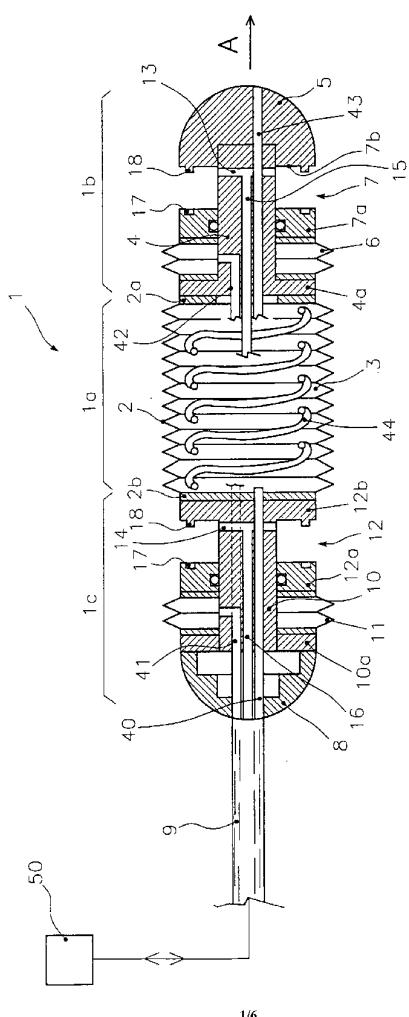
15 22. The method according to claims 19, 20 or 21, wherein the extension or retraction of said variable length intermediate section are performed by adduction or, respectively, suction of a fluid to/from a chamber (3,23) defined in said intermediate section, which is made of a

20 substantially deformable material.

23. The method according to claim 22, wherein said fluid is air.

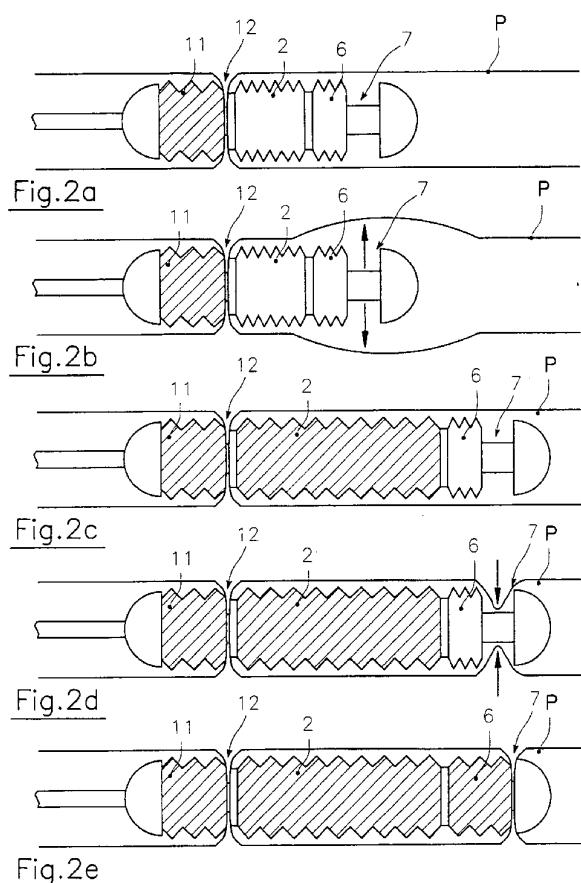
WO 02/068035

PCT/KR01/00304



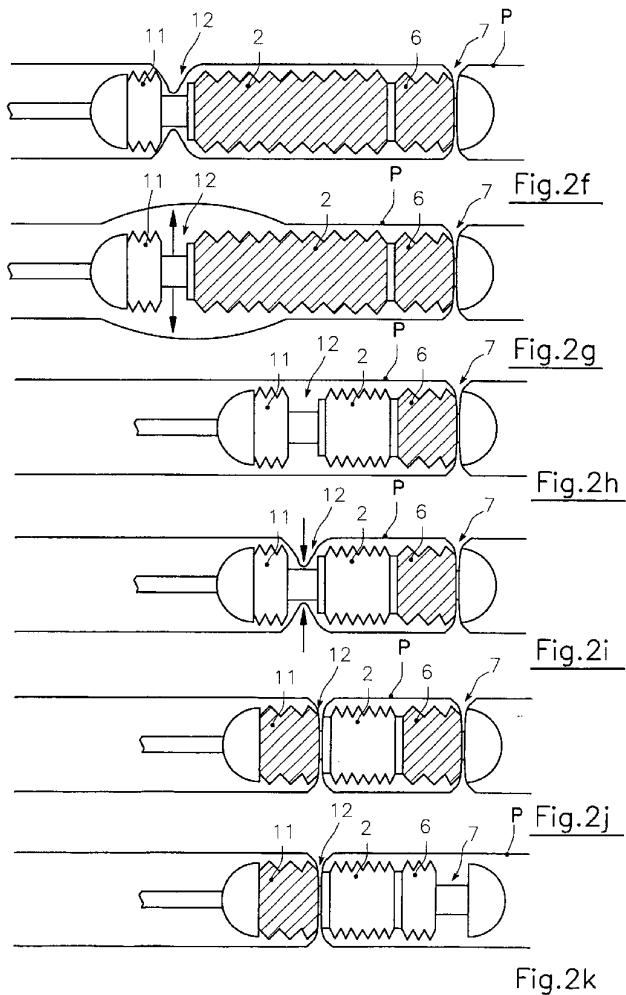
WO 02/068035

PCT/KR01/00304



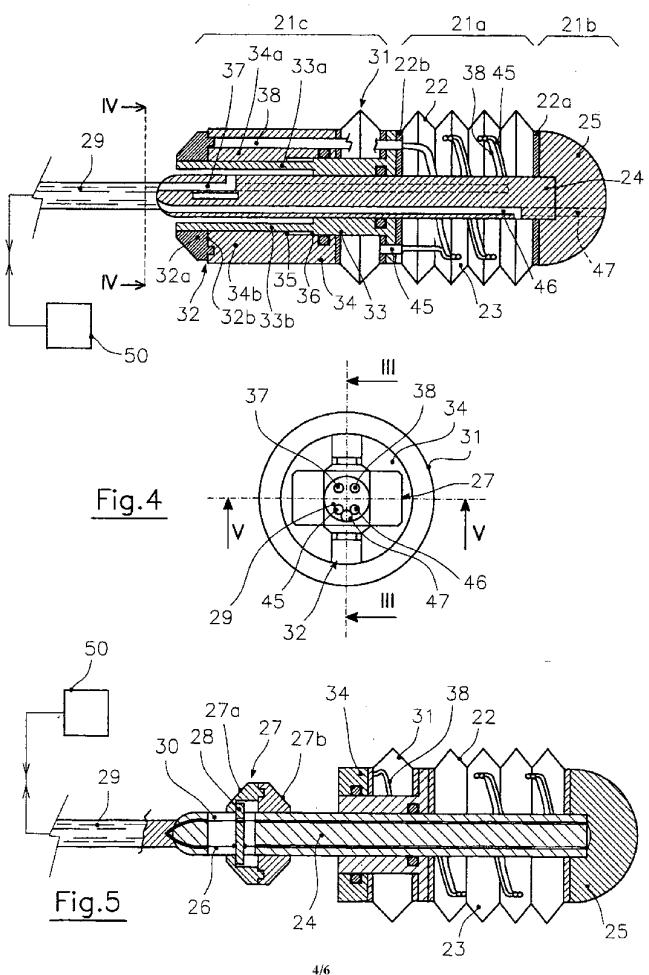
WO 02/068035

PCT/KR01/00304



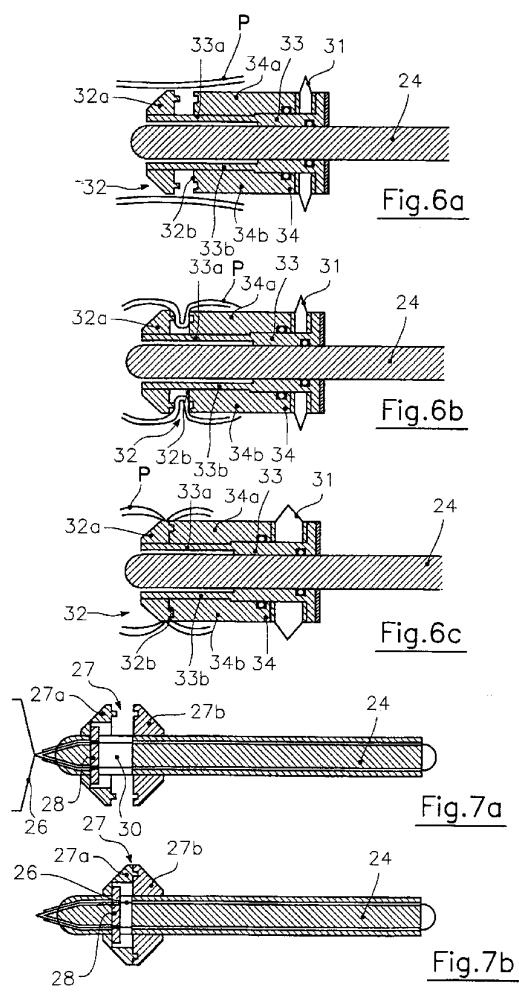
WO 02/068035

PCT/KR01/00304



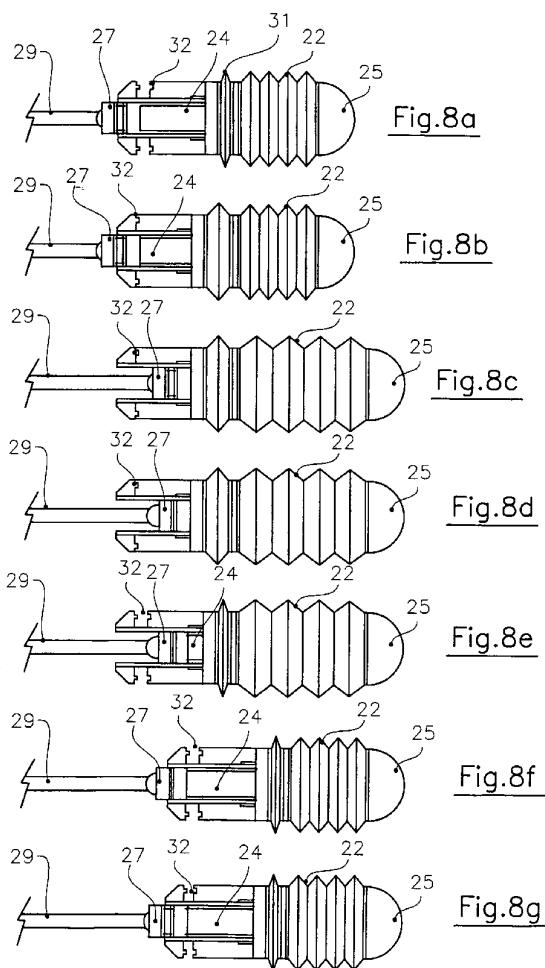
WO 02/068035

PCT/KR01/00304



WO 02/068035

PCT/KR01/00304



【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/KR 01/00304
CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
IPC ⁷ : A61M 25/01, 25/08; A61B 1/00		
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 1/00, A61M 25/01, 25/08, 25/082, 25/085		
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)		
WPI, EPODOC, PAJ		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 5398670 A (Ortiz M. et al.) 21 March 1995 (21.03.95) <i>the whole document; especially abstract; figures 3, 7A-7E (cited in the application).</i>	1
A	US 5906591 A (Dario P. et al.) 25 March 1999 (25.03.99) <i>the whole document; especially abstract; figures 1, 2A-2H (cited in the application).</i>	1
A	US 4389208 A (LeVeen R. et al.) 21 June 1983 (21.06.83) <i>the whole document; especially abstract; figures 2,5-8.</i>	1
A	US 4176662 A (Frazer R.) 4 December 1979 (04.12.79) <i>the whole document; especially abstract; figures 1,3.</i>	1
A	US 5364353 A (Corfitsen M. et al.) 15 November 1994 (15.11.94) <i>the whole document; especially abstract; figures 2-6.</i>	1

<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family 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“ document of prior art or patent but published on or after the international filing date</p> <p>„J“ 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)</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 or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention</p> <p>„X“ document which, in itself, does not构成 prior art, the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone</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>„A“ document member of the same patent family</p>		
Date of the actual completion of the international search 24 January 2002 (24.01.2002)		Date of mailing of the international search report 28 February 2002 (28.02.2002)
Name and mailing address of the ISA/AT Austrian Patent Office Kohlmarkt 8-10, A-1014 Vienna Facsimile No. 1/53424/535		Authorized officer: LUDWIG Telephone No. 1/53424/340

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 1998)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/KR 01/00304

Box I Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 1 of first sheet)

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. Claims Nos.: 19 - 23
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:
to a method for treatment of the human body by surgery regarding PCT-Rule 39 (iv)
2. 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:
3. Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box II Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 2 of first sheet)

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

1. As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.
2. As all searchable claims could be searched without effort, justifying an additional fee, this Authority did not invite payment of any additional fee.
3. 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.:
4. 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.:

Remark on Protest

The additional search fees were accompanied by the applicant's protest.
 No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT			International application No. PCT/KR 01/00304	
Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date	
US A 4176629	04-12-1979	none		
US A 4369208	21-06-1983	none		
US A 5384353	15-11-1994	DE C0 69213891 DE T2 69213891 DK A0 320/91 EP A1 591220 EP B1 591220 JP T2 5515175 JP B2 3131444 WO A1 9214507	26-06-1997 02-01-1998 25-02-1991 13-04-1984 21-05-1987 16-03-1984 31-01-2001 03-09-1992	
US A 5398670	21-03-1995	none		
US A 5906591	25-05-1993	EP A2 839200 EP A3 839200 IT A1 952138 IT B1 1285533 JP A2 10216076	29-04-1998 20-10-1999 22-07-1988 06-06-1988 19-09-1998	

PCT/ISA/210 (patent family annex) (July 1998)

フロントページの続き

(72)発明者 アリーナ, アルベルト

イタリア、アイ - 9 8 1 6 8 メッシーナ、ガーデン ヴィル エヌ. 2 4、コントラーダ コン
カ・ドーロ (番地なし)

(72)発明者 メンシアッシ, アリアンナ

イタリア、アイ - 5 6 0 2 5 ポンテデラ (ピサ)、ヴィア レオパルディ、6

(72)発明者 ダリオ, パオロ

イタリア、アイ - 5 7 1 0 0 リヴォルノ、ヴィア チマブーエ、3

F ターム(参考) 4C061 DD10 FF35 GG22 JJ06

专利名称(译)	内视镜装置		
公开(公告)号	JP2004521686A	公开(公告)日	2004-07-22
申请号	JP2002567397	申请日	2001-02-28
[标]申请(专利权)人(译)	韩国科学技术研究院		
申请(专利权)人(译)	科学技术研究所韩国		
[标]发明人	フェースージェイルイス アリーナアルベルト メンシアッシャリアンナ ダリオパオロ		
发明人	フェースージェイルイス アリーナ,アルベルト メンシアッシャ,リアンナ ダリオ、パオロ		
IPC分类号	A61B1/00 A61M25/01 A61M25/08		
CPC分类号	A61B1/00151 A61B1/015 A61M25/0116		
FI分类号	A61B1/00.320.B		
F-TERM分类号	4C061/DD10 4C061/FF35 4C061/GG22 4C061/JJ06		
代理人(译)	不二Sasashima		
其他公开文献	JP4080887B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明包括沿前面方向 (A) 在前端 (1b, 21b) 和后端 (1c, 21c) 之间延伸的至少一个可变长度中间部分 (1a, 21a) 其中第一和第二夹紧装置 (7, 12, 27, 32) 交替围绕体腔壁 (P) 的部分，第一和第二夹紧装置并且分别一体地设置有前端部和后端部。抽吸装置 (13, 14, 37, 38) 布置成使得第一和第二夹紧装置 (13, 14, 37, 38) 2配合夹紧装置。装置和第一和第二夹紧的驱动装置，用于拉伸和交替地收缩所述中间部分 (6, 11, 26, 31)，所述第一夹紧装置围绕所述体腔壁 (P) 第一夹持通过刚性地固定在装置之间，中间部分的收缩引起后端的向前运动，并且围绕第二夹紧装置的体腔壁 (P) 刚性地固定在第二夹紧装置之间。，提供同步操作，通过拉伸中间部分产生前端的向前运动。

