

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 先端部、湾曲部、軟性部からなる挿入チューブと、

前記先端部に撮像素子又はイメージガイドのファイバの束とライトガイドのファイバの束を備え、

前記軟性部表面に、駆動部ケーシングに設けられた駆動装置により駆動されて前記軟性部先端の手前のガイドホールから該軟性部表面へ送り出され、前記駆動装置へ達するエンドレスベルトを備え、

該エンドレスベルトの駆動により大腸内を自走する内視鏡であって、

該エンドレスベルトの長さが、前記挿入チューブを直線状に保持した状態で、該軟性部先端の手前のガイドホールから、前記駆動装置を経由して該ガイドホールまで緊張した状態で一周する長さの 102 ~ 104 %であることを特徴とする自走式大腸内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、大腸内視鏡検査時に、被験者に苦痛を与えない自走式大腸内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術及び発明が解決しようとする課題】現在の
大腸内視鏡検査は、大腸内視鏡を手で押し込んで挿入するものであり、腸管の過伸展や過屈曲などにより、被験者が痛みを感じるものが多い。

【0003】図 6 は、一般的な大腸内視鏡の挿入経路を模式的に示す図である。大腸内視鏡の挿入チューブ 100 の先端部は、肛門 101 から直腸 103 内に挿入され、S 状結腸 105 から下行結腸 107、横行結腸 109、上行結腸 111 を経て回腸 113 に達するまで進行する。挿入チューブ 100 の先端部は大腸の末端まで入れる場合 (A) と、回腸 113 へ約 25 cm 入れる場合 (B) がある。

【0004】図 6 からわかるように、挿入開始部に位置する S 状結腸 105 は、S 字状に鋭く湾曲しているため、この部分に挿入チューブ 100 を通過させるには高度の技術を必要とする。さらに、被験者に与える痛みも大きくなる。

【0005】また、現在使用されている大腸内視鏡の挿入チューブの径は通常 11.3 ~ 14.2 mm であるため、内視鏡の先端が大腸内を図 6 のように湾曲しながら進行したとき、挿入されている挿入チューブの内側の長さ
と外側の長さには差が生じる。したがって、挿入チューブを大腸の湾曲に合わせて安定して進行させるには、挿入チューブは、湾曲時の内側の長さ
と外側の長さの差の分の余裕をもたせた長さである必要がある。

【0006】本発明は、上記の問題点を鑑みてなされたものであって、被験者へ与える痛みを少なくし、安定に挿入することのできる自走式大腸内視鏡を提供すること

を目的とする。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記の課題を解決するため、本発明の自走式大腸内視鏡は、先端部、湾曲部、軟性部からなる挿入チューブと、前記先端部に撮像素子又はイメージガイドのファイバの束とライトガイドのファイバの束を備え、前記軟性部表面に、駆動部ケーシングに設けられた駆動装置により駆動されて前記軟性部先端の手前のガイドホールから該軟性部表面へ送り出され、前記駆動装置を経て再びガイドホールへ達するエンドレスベルトを備え、該エンドレスベルトの駆動により大腸内を自走する内視鏡であって、該エンドレスベルトの長さが、前記軟性部を直線状に保持した状態で、該軟性部先端の手前のガイドホールから、前記駆動装置を経由して該ガイドホールまで緊張した状態で一周する長さの 102 ~ 104 %であることを特徴とする。

【0008】軟性部表面に、軟性部先端の手前のガイドホールから軟性部表面へ送り出され、駆動装置へ達するエンドレスベルトを設け、このエンドレスベルトを駆動部ケーシングに設けた駆動装置で駆動させることにより、エンドレスベルトと大腸内面との摩擦により、大腸内視鏡を自走させることができる。大腸内視鏡は、大腸の形状に沿って自走するため、大腸を過度に屈曲させたり伸展させることがなく、被験者に与える苦痛が少なくなる。

【0009】一方、大腸内に挿入された大腸内視鏡の挿入チューブの先端部は、S 状結腸から下行結腸、横行結腸、上行結腸を経て回腸に達するまで、大腸内を大腸各部位の湾曲に合わせて進行する。軟性部の径は通常 11.3 ~ 14.2 mm であるため、挿入チューブの先端が大腸内を進行したとき、挿入されている挿入チューブの内側の長さ
と外側の長さには差が生じる。挿入チューブの先端が回腸内に達し、挿入チューブが 1 回転したときに、挿入チューブの径が 11.3 mm の場合、外側の長さは直線状のときに比べて 2.2 % 伸び、径が 14.2 mm の場合、2.77 % 伸びる。本発明の自走式大腸内視鏡の場合、最適径は 16 mm であるため、3.12 % 伸びることになる。

【0010】このため、挿入チューブの表面に配設したエンドレスベルトの長さも、このような伸びに対応するよう余裕をもたせて設定する必要がある。エンドレスベルトの長さを、挿入チューブを直線状に保持した状態で、挿入チューブの軟性部の先端の手前のガイドホールから、駆動装置を経由してガイドホールまで緊張した状態で一周する長さの 102 ~ 104 %とすることにより、エンドレスベルトは挿入チューブの屈曲に十分に追随し、安定して大腸内へ内視鏡を進めることができる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照しつつ説明する。図 1 は、本発明の 1 実施例に係る自走式大腸内視鏡

の外観を示す斜視図である。自走式大腸内視鏡1は、上部に駆動部ケーシング3で保護されたベルト駆動部5、その下方に操作部7、操作部7から延びた挿入チューブ9等を備える。挿入チューブ9は、先端部11、湾曲部13、軟性部15よりなり、軟性部15の表面には複数のエンドレスベルト17が長手方向に配設されている。図2は、本実施例の内視鏡の駆動部の側面断面図である。図3は、本実施例の内視鏡の挿入チューブの軟性部の断面図である。図4は、本実施例の内視鏡の挿入チューブの先端部の正面図である。図5は、本実施例の内視鏡の挿入チューブの軟性部の先端付近の側面図である。

【0012】挿入チューブ9の先端部11には、図4に示すように、受像口19、二つの投光口21、吸引鉗子口23、送気送水口25が設けられている。受像口19には、観察装置がファイバースコープの場合は対物レンズが、電子スコープの場合はCCD等の撮像素子が設置され、先端面からの画像を受像する。受像された画像は、挿入チューブ9内に挿通された、ファイバースコープの場合はイメージガイド、電子スコープの場合はリード線によって操作部7に伝えられ、ユニバーサルコード27を介してディスプレイ等に送られて表示される。投光口21の内孔には光ファイバー等のライトガイドが挿通され、操作部7を通り、ユニバーサルコード27を介して外部の光源に接続されている。光源の光は先端面から照射される。

【0013】吸引鉗子口23は操作部7の鉗子挿入口29とつながっており、別体の鉗子31が通される。挿入チューブ9の先端から突き出た鉗子31の先端は鉗子31の基部で操作され、患部の治療や組織の採取に用いられる。送気送水口25の内孔は送気送水管となっており、操作部7の送気送水ボタン33の操作により空気と洗浄水が送気送水口25から噴射される。また、大腸内に滞留した体液や洗浄水は、吸引鉗子口23から吸引され、外部へ排出される。この操作は操作部7の吸引ボタン35により行われる。

【0014】挿入チューブ9の湾曲部13は、操作部7に設けられた操作つまみ37を操作することによって上下左右斜めに屈曲させることができる。

【0015】挿入チューブ9の軟性部15の外側には長手方向に複数のエンドレスベルト17が配設されている。軟性部15の直径は5～30mm、特に16mmが好ましい。また、エンドレスベルト17の数は、多ければ多いほど自走性が増すため好ましい。図3に示すように、エンドレスベルト17の外側部17aは、挿入チューブ9の外側に設けられたガイドフック39に支えられている。また、エンドレスベルト17の内側部17bはチューブ内のガイドパイプ41内を通っている。ガイドフック39は断面が内角が180°を越える円弧状であり、エンドレスベルト17のガイドフック39から露出する部分が放射状外方向に位置するよう、軟性部15の

長手方向に配置されている。したがって、ガイドフック39に支えられたエンドレスベルト17の外側表面はガイドフック39の外に現れており、大腸への挿入時に大腸内壁と十分な面積をもって接触する。また、軟性部15が強く湾曲してもエンドレスベルト17はガイドフック39から外れることがない。

【0016】エンドレスベルト17は、材質が柔軟で強い強度をもつ例えば炭素繊維や樹脂等で作られ、断面の直径が1～3mmの円形のものや、幅が1～3mmのベルト状のものが用いられる。エンドレスベルトの長さについては後述する。裏面は、図2に示す駆動ローラ43との同期回動を得るため、高い摩擦力をもつような材料でコーティングされたり、ラックが形成されていることが好ましい。また、内視鏡の洗浄時に、エンドレスベルト17を挿入チューブ9から取り外す必要があるため、途中で切り離され、さらに再接続できる構造を有する。

【0017】次に、図2を参照しつつガイドパイプ41の基端部及びエンドレスベルト駆動部5の構造を説明する。ガイドパイプ41の基端部は駆動部ケーシング3の側面に開けられたガイドパイプ口45につながっている。駆動部ケーシング3は挿入チューブ9に比べて径大である。ガイドパイプ41は、ガイドパイプ口45から挿入チューブ9に斜めに伸びる傾斜部41aと、傾斜部41aから屈曲部41bを通して挿入チューブ9内をまっすぐに伸びるガイド部41cよりなる。

【0018】エンドレスベルト17を挟持する駆動ローラ43は駆動部ケーシング3内のガイドパイプ41の基端側の外部に配置されており、エンドレスベルト17はガイドパイプ41の傾斜部41aで、ガイドパイプ41の側壁を貫通している。すなわち、エンドレスベルト17の外側部17aは、挿入チューブ9外面から、ガイド部47に入り、続いてガイドパイプ傾斜部41aの二か所の側壁に開けられている孔を横切って基端側に伸びて、駆動ローラ43に巻回保持されている。一方、エンドレスベルト17の内側部17bは、ガイドパイプ傾斜部41aの内側でガイドパイプ41の側壁を貫通してガイドパイプ41内に入り、同パイプ41内を導かれて挿入チューブ9の軟性部15の先端付近に開けられたガイドホール49（図5参照）に至る。ガイドホール49の位置は、図5に示すように、軟性部15の先端から0～10cmの位置が好ましい。何故ならば、エンドレスベルト17の外側部17aと大腸内壁が接触する部分が多い方が、自走式大腸内視鏡の自走性が向上するからである。

【0019】一方、大腸内に挿入された大腸内視鏡の挿入チューブ9の先端部は、上述のように、S状結腸から下行結腸、横行結腸、上行結腸を経て回腸に達するまで、大腸内各部位を進行する。軟性部15の径は16mm程度にするため、大腸内視鏡の先端が大腸内を進行したとき、挿入されている軟性部15の内側の長さと同外側

の長さには差が生じる。挿入チューブの先端が回腸内に達して径が 16 mm の軟性部 15 が 360° 曲がったときに、外側の長さは直線状のときに比べて 3.12% 伸びることになる。

【0020】このため、軟性部 15 の表面に配設したエンドレスベルト 17 の長さも、このような伸びに対応するよう余裕をもたせて設定する必要がある。したがって、エンドレスベルト 17 の長さを、軟性部 15 を直線状に保持した状態で、軟性部 15 先端の手前のガイドホール 49 から、駆動装置を経由して同じガイドホール 49 まで緊張した状態で一周する長さの 102 ~ 104% とした。エンドレスベルト 17 の長さをこのように設定することにより、エンドレスベルト 17 は軟性部 15 の屈曲に十分に追従し、安定して大腸内へ内視鏡を進めることができる。

【0021】駆動ローラ 43 は、エンドレスベルト 17 が巻き回されたプーリ 43b と、プーリ 43b と同軸に連結された笠歯車 43a よりなる。エンドレスベルト 17 とプーリ 43b は摩擦、ラック作用等により噛み合っている。笠歯車 43a と噛み合う笠歯車 50 は、笠歯車 43a と直交するよう配置されている。笠歯車 50 の歯車軸 51 の基端部には、小平歯車 53 が固定されている。この小平歯車 53 は、モータ 55 のモータ軸 57 に固定された大平歯車 59 と噛み合う。したがって、モータ 55 が駆動され、モータ軸 57 が回転すると、大平歯車 59、小平歯車 53、笠歯車 50 を介して笠歯車 43a が回転し、それとともにプーリ 43b が回転する。なお、大平歯車 59 の円周上には、円周方向に存在するエンドレスベルト 17 の数と同じ数の駆動ローラ 43、笠歯車 50、歯車軸 51、小平歯車 53 が配置されている。なお、このとき、エンドレスベルト 17 が同じ方向に移動するように、大平歯車 59 と小平歯車 53 間に歯車 63 が介される場合もある。

【0022】モータ 55、大平歯車 59、小平歯車 53、歯車軸 51、笠歯車 50、駆動ローラ 43 は、ガイドパイプ口 45 より基端側の駆動部ケーシング 3 内に配置されている。駆動部ケーシング 3 の側面には洗浄窓 60 が開けられている。洗浄窓 60 には、図 1 に示す蓋 61 が設けられており、開閉可能である。洗浄窓 60 は大平歯車 59、小平歯車 53、歯車軸 51、笠歯車 50、駆動ローラ 43 が設けられた部屋に対して開いている。この大平歯車 59、小平歯車 53、歯車軸 51、笠歯車 50、駆動ローラ 43 が設けられた部屋と、モータ 55 が配置されている部屋は液密に隔離されている。

【0023】モータ 55 を回転させて、プーリ 43b を反時計方向に回転させると、プーリ 43b と噛み合うエンドレスベルト 17 は左巻きに回転する。このとき、エンドレスベルト 17 の外側が大腸内壁に接触していると、エンドレスベルト 17 と大腸内壁の摩擦力により挿入チューブ 9 は図 2 の右方向に繰り出される。挿入チュ

*ーブ 9 を後退させるときはモータ 55 を反対方向に回転させる。

【0024】なお、この自走式大腸内視鏡 1 の洗浄は以下のように行う。まず、エンドレスベルト 17 を途中から切り離し、挿入チューブ 9 から取り外す。そして、駆動部ケーシング 3 に設けたガイドパイプ口 45 から洗浄ブラシを差込み、各ガイドパイプ 41 内に出し入れして、ガイドパイプ 41 の内面に付着した体液や汚物を除去する。

【0025】次に、駆動部ケーシング 3 の蓋 61 を開き、挿入チューブ 9、操作部 7、駆動部ケーシング 3 の下部を、洗浄液で満たされた洗浄槽に浸す。このとき、駆動部ケーシング 3 内の駆動ローラ 43 は洗浄液に浸され、モータ 55 が水面上に位置するように保持する。歯車軸 51 までが洗浄液に浸されると、洗浄液は洗浄窓 60 から駆動部 5 に入り、さらにガイドパイプ 41 とガイド部 47 内に浸透する。また駆動ローラ 43 も洗浄液に浸される。したがって、挿入チューブ 9 の全表面、ガイドパイプ口 45 からガイドホール 49 までのガイドパイプ 41 の内外部、ガイド部 47、駆動ローラ 43 は全て洗浄液に浸されて洗浄される。

【0026】

【発明の効果】以上の説明から明らかなように、本発明によれば、被験者へ与える痛みを無くし、安定に挿入することのできる自走式大腸内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の 1 実施例に係る自走式大腸内視鏡の外観を示す斜視図である。

【図 2】本実施例の内視鏡の駆動部付近の側面断面図である。

【図 3】本実施例の内視鏡の挿入チューブの軟性部の断面図である。

【図 4】本実施例の内視鏡の挿入チューブの先端部の正面図である。

【図 5】本実施例の内視鏡の挿入チューブの軟性部の先端付近の側面図である。

【図 6】一般的な大腸内視鏡の挿入経路を模式的に示す図である。

【符号の説明】

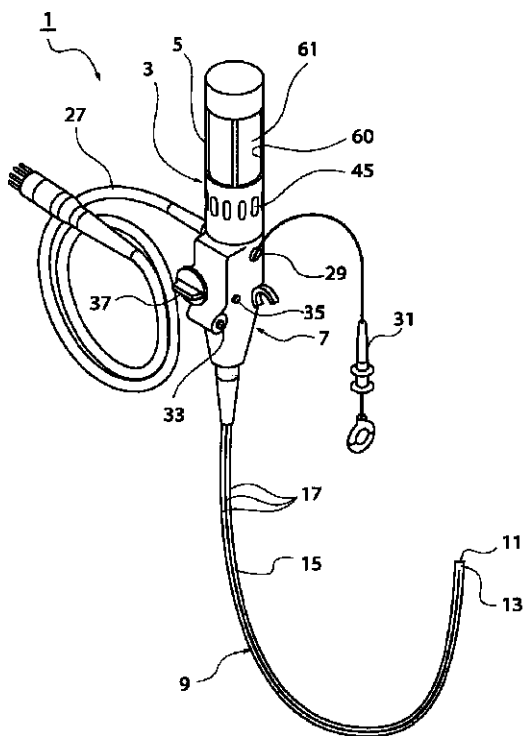
1 自走式大腸内視鏡	3 駆動部ケーシング
5 ベルト駆動部	7 操作部
9 挿入チューブ	11 先端部
13 湾曲部	15 軟性部
17 エンドレスベルト	19 受像口
21 投光口	23 吸引鉗子口
25 送気送水口	27 ユニバーサルコード

29 鉗子挿入口
33 送気送水ボタン
ン
37 操作つまみ
ック
41 ガイドパイプ
ラ
45 ガイドパイプ口
49 ガイドホール
51 歯車軸

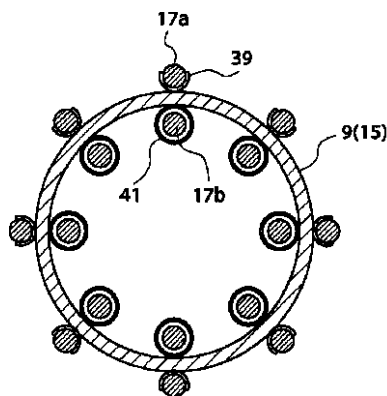
31 鉗子 *55 モータ
35 吸引ボタ 58 モータ軸
39 ガイドフ 60 洗浄窓
43 駆動ロー 63 歯車
47 ガイド部 100 挿入チューブ
50 笠歯車 103 直腸
53 小平歯車*10 腸 107 下行結腸
111 上行結腸

57 モータ軸
59 大平歯車
61 蓋
101 肛門
105 S状結
109 横行結
113 回腸

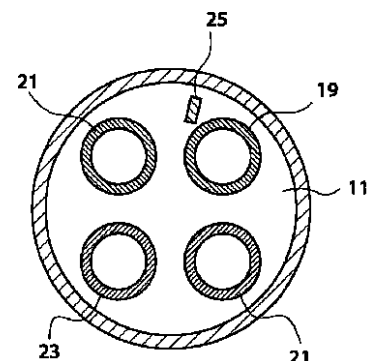
【図1】



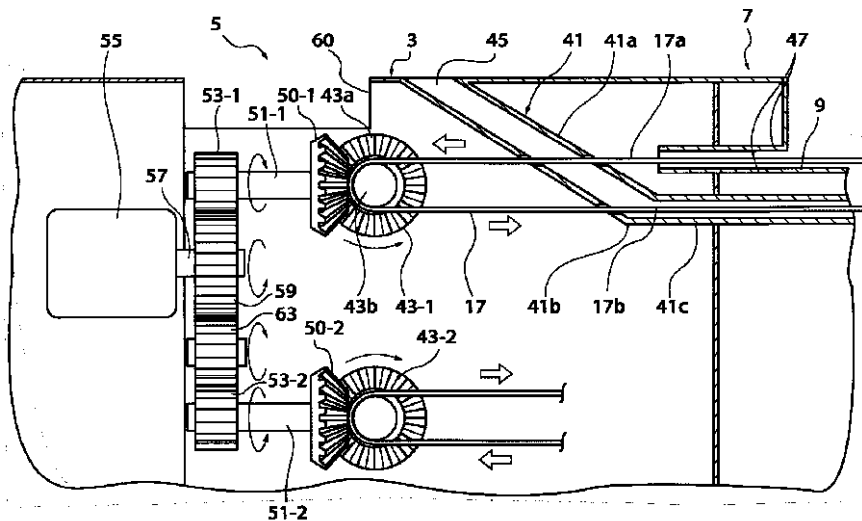
【図3】



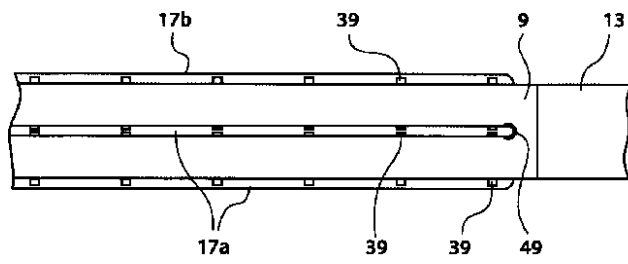
【図4】



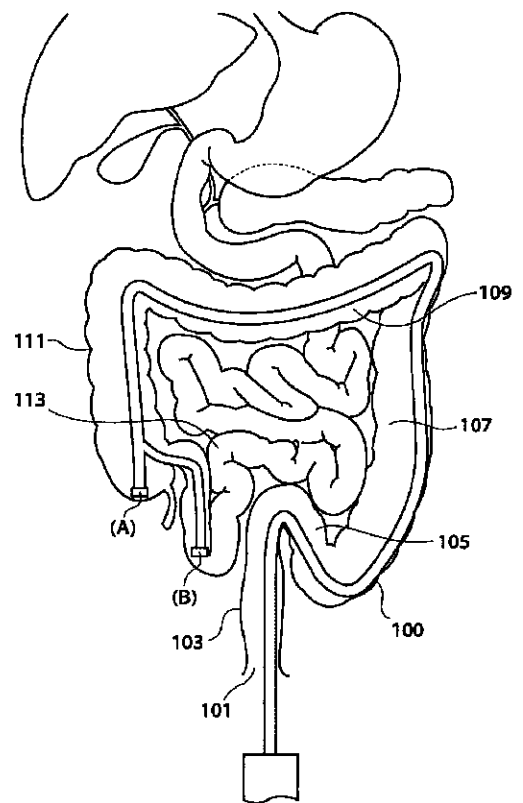
【図2】



【図 5】



【図 6】



专利名称(译)	自行式结肠镜		
公开(公告)号	JP2002125922A	公开(公告)日	2002-05-08
申请号	JP2000322215	申请日	2000-10-23
申请(专利权)人(译)	高田 昌纯		
[标]发明人	高田昌純		
发明人	高田 昌純		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/005 A61B1/31		
CPC分类号	A61B1/31 A61B1/0052		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/00.610 A61B1/00.613		
F-TERM分类号	4C061/AA04 4C061/FF21 4C061/GG22 4C061/JJ06 4C161/AA04 4C161/FF21 4C161/GG22 4C161/JJ06		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种能够在不给受试者带来痛苦的情况下稳定地插入的自行式结肠镜。自推式结肠镜1包括：插入管5，其包括尖端部分11，弯曲部分13和柔性部分15；以及操作部分7。多个环形带17布置在柔性部分15的表面上。环形带17由设置在驱动单元壳体3中的驱动单元驱动，从柔性单元15的前端的前方的引导孔被馈送到柔性单元15的表面，并到达驱动单元。通过驱动该环形带17，其在大肠中自我推进。环形带17的长度是102的长度，其是其中柔性部分15从张紧状态下经由驱动装置从柔性部分15的尖端的前方的引导孔到引导孔一直保持在直线上的状态。~104%。

