

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4875315号
(P4875315)

(45) 発行日 平成24年2月15日(2012.2.15)

(24) 登録日 平成23年12月2日(2011.12.2)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 A

A 6 1 B 5/07 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

A 6 1 B 5/07

請求項の数 4 (全 15 頁)

(21) 出願番号 特願2005-108713 (P2005-108713)
 (22) 出願日 平成17年4月5日(2005.4.5)
 (65) 公開番号 特開2006-280858 (P2006-280858A)
 (43) 公開日 平成18年10月19日(2006.10.19)
 審査請求日 平成20年3月17日(2008.3.17)

(73) 特許権者 304050923
 オリンパスメディカルシステムズ株式会社
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
 (74) 代理人 100089118
 弁理士 酒井 宏明
 (72) 発明者 赤木 利正
 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
 リンパスメディカルシステムズ株式会社内

審査官 森 電介

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 被検体内導入装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体の内部に導入される先端部と、可撓性を備えると共に前記先端部から離隔する方向に延伸する延伸部材とを備えた被検体内導入装置において、

前記先端部は、前記延伸部材を挿通可能な挿通孔を有し、

前記延伸部材は、一部が前記挿通孔に挿通された状態にて前記先端部に対して接続され、断面が略矩形形状であって、該略矩形形状の断面の第1方向の幅が該第1方向と垂直な第2方向の幅よりも大きく、且つ、前記第2方向の曲げ抵抗が前記第1方向の曲げ抵抗よりも小さくなるように形成されることを特徴とする被検体内導入装置。

【請求項 2】

所定の機能を実行する機能実行手段を内蔵し、使用の際に口腔を経由して被検体の内部に導入される先端部を備えた被検体内導入装置であって、

前記先端部は、挿通孔を有し、

一部が前記挿通孔に挿通された状態にて前記先端部に対して接続され、可撓性を備えると共に前記先端部から離隔する方向に所定長だけ延伸し、少なくとも前記被検体の咽頭部の体内組織と接触した部分にて、前記体内組織に対する接触面の幅が接触面の法線方向の幅よりも大きくなるよう形成された延伸部材を備えたことを特徴とする被検体内導入装置。

【請求項 3】

前記延伸部材は、断面における第1方向の幅が前記第1方向と垂直な第2方向の幅より

10

20

も大きな値を有し、前記第2方向の曲げ抵抗が前記第1方向の曲げ抵抗よりも小さくなるよう形成されたことを特徴とする請求項2に記載の被検体内導入装置。

【請求項4】

前記延伸部材は、帯状の部材によって形成されたことを特徴とする請求項2または3に記載の被検体内導入装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、所定の機能を実行する機能実行手段を内蔵し、使用の際に口腔を経由して被検体内に導入される先端部を備えた被検体内導入装置に関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡の分野においては、飲み込み型のカプセル型内視鏡が提案されている。このカプセル型内視鏡には、撮像機能と無線通信機能とが設けられている。カプセル型内視鏡は、観察（検査）のために被検体の口から飲み込まれた後、自然排出されるまでの間、体腔内、例えば胃、小腸などの臓器の内部をその蠕動運動に従って移動し、移動に伴い、例えば0.5秒間隔で被検体内画像の撮像を行う機能を有する。

【0003】

体腔内を移動する間、カプセル型内視鏡によって体内で撮像された画像データは、順次無線通信により外部に送信され、外部に設けられたメモリに蓄積される。無線通信機能とメモリ機能とを備えた受信機を携帯することにより、被検体は、カプセル型内視鏡を飲み込んだ後、排出されるまでの間に渡って、自由に行動できる。カプセル型内視鏡が排出された後、医師もしくは看護師においては、メモリに蓄積された画像データに基づいて臓器の画像をディスプレイに表示させて診断を行うことができる（例えば、特許文献1参照。）。

20

【0004】

ところで、カプセル型内視鏡の外装部分に牽引用の紐状部材を付したものが提案されている。図12は、かかる紐状部材を付したカプセル型内視鏡の構造を示す模式図である。具体的には、図12に示すカプセル型内視鏡は、撮像機構等を内蔵したカプセル101と、一端がカプセル101に対して固定された紐状部材102と、紐状部材102の他端と接続された把持部103とによって構成される。

30

【0005】

紐状部材102は、被検体内に導入されたカプセル101を外部から牽引するためのものである。具体的には、例えば食道部分における被検体内画像を撮像する場合には、一般的なカプセル型内視鏡は食道内にて高速に移動するために十分な撮像動作を行うことが困難であるという問題が存在する。従って、図12に示すようにカプセル101に対して紐状部材102の一端を接続すると共に他端に接続された把持部103を医師等が牽引することによって、カプセル101の被検体内における位置または移動速度を調整することが可能である。かかる構成を採用することによって、食道等のような領域であってもカプセル型内視鏡の移動速度を低下させて多数の被検体内画像を撮像することや、既に通過した領域に関して再度被検体内画像を撮像することなどが可能となる。

40

【0006】

【特許文献1】特開2003-19111号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

しかしながら、上述した従来のカプセル型内視鏡は、紐状部材102を備えたことにより、飲み込み時またはカプセル101の位置調整を行う際に患者（被検体）の負担が大きいという課題を有する。以下、かかる課題について詳細に説明する。

【0008】

50

導入する際の被検体の負担を軽減する観点からは、紐状部材 102 は細い糸状に形成されていることが好ましい。すなわち、従来のカプセル型内視鏡 100 は口腔を經由して被検体内に導入される構成を有することから、口腔を通過する際に被検体に与える異物感を軽減し、飲みやすくする観点からは紐状部材 102 を糸状に形成することが必要となる。

【0009】

これに対して、位置調整を行う場合には紐状部材 102 が糸状に形成されることは好ましくない。すなわち、紐状部材 102 を用いてカプセル 101 の位置調整を行う場合には、紐状部材 102 のうち被検体外に位置する端部（カプセル 101 と接続する側と反対側の端部）を使用者が牽引すること等によって位置調整が行われることとなり、紐状部材 102 には張力が生じることとなる。そして、人体の消化器官の構造に鑑みれば明らかなように、カプセル型内視鏡が導入される口腔から食道に至る経路は途中でほぼ直角に湾曲した構造を有することから、カプセル 101 を食道、胃等まで導入させた場合には、かかる湾曲構造近傍にて紐状部材 102 と被検体の体内組織（例えば喉頭蓋）とが接触することとなる。所定の張力を生じた紐状部材 102 が湾曲構造近傍の体内組織と接触した場合には、体内組織に対して紐状部材 102 から押圧力が印加されることとなり、かかる押圧力の印加に伴い被検体は強い違和感を覚えることとなり、カプセル型内視鏡の使用に伴う被検体の負担が増大することとなる。

【0010】

特に、カプセル型内視鏡を用いた検査終了後にカプセル 101 を口腔を經由して被検体外に取り出す際には、かかる被検体の負担はより顕著なものとなる。上述したように紐状部材 102 はカプセル 101 と一端が接続されるとともに被検体外にて他端を牽引等することによって位置調整を行うものであり、カプセル 101 の取り出しもかかる位置調整の一態様として同様の操作によって行われることとなる。従って、被検体は、カプセル 101 が再び被検体外に取り出されるまでの所定時間に渡って喉頭蓋等の体内組織において押圧力を受け続けることとなり、強い違和感を長時間に渡って我慢する必要が生じる。

【0011】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、撮像機構等の所定の機能実行手段を内蔵したカプセルに対して紐状部材等の位置調整部材が備えられたカプセル型内視鏡等の被検体内導入装置において、被検体に対するカプセルの導入および導入後の位置調整の際に被検体に及ぼす負担を軽減した被検体内導入装置を実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0012】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる被検体内導入装置は、所定の機能を実行する機能実行手段を内蔵し、使用の際に口腔を經由して被検体の内部に導入される先端部を備えた被検体内導入装置であって、前記先端部に対して一部が接続され、可撓性を備えると共に前記先端部から離隔する方向に所定長だけ延伸し、少なくとも前記被検体の咽頭部の体内組織と接触した部分にて、前記体内組織に対する接触面の幅が接触面の法線方向の幅よりも大きくなるよう形成された延伸部材を備えたことを特徴とする。

【0013】

本発明によれば、使用の際に咽頭部の体内組織と接触した部分にて、接触面の幅が接触面と垂直な方向の幅よりも大きくなる延伸部材を備えたこととしたため、延伸部材は、咽頭部の体内組織に対して最も面積の広い面にて接触することとなり、体内組織に対する単位面積あたりの押圧力を低減することが可能となる。

【0014】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記延伸部材は、断面における第 1 方向の幅が前記第 1 方向と垂直な第 2 方向の幅よりも大きな値を有し、前記第 2 方向の曲げ抵抗が前記第 1 方向の曲げ抵抗よりも小さくなるよう形成された特徴とする。

【0015】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記延伸部材は、帯状の部材によって形成されたことを特徴とする。

【0016】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記先端部は、前記延伸部材との接続部分に挿通孔を有し、前記延伸部材は、一部が前記挿通孔に挿通した状態にて前記カプセルに対して接続されたことを特徴とする。

【0017】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記延伸部材は、前記先端部の外表面と連続性を維持しつつ前記先端部に対して接続されたことを特徴とする。

10

【0018】

また、本発明にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記延伸部材は、前記体内組織と接触した際に前記体内組織から受ける垂直抗力によって、前記第1方向の幅が前記第2方向の幅よりも大きな値となるよう断面形状が変化することを特徴とする。

【発明の効果】

【0019】

本発明にかかる被検体内導入装置は、使用の際に咽頭部の体内組織と接触した部分にて、接触面の幅が接触面と垂直な方向の幅よりも大きくなる延伸部材を備えたこととしたため、延伸部材は、咽頭部の体内組織に対して最も面積の広い面にて接触することとなり、体内組織に対する単位接触面積あたりの押圧力を低減することが可能であり、押圧力を低減することによって被検体が感ずる違和感を低減または解消できるという効果を奏する。

20

【発明を実施するための最良の形態】

【0020】

以下、この発明を実施するための最良の形態（以下では、単に「実施の形態」と称する）である被検体内導入装置について説明する。なお、図面は模式的なものであり、各部分の厚みと幅との関係、それぞれの部分の厚みの比率などは現実のものとは異なることに留意すべきであり、図面の相互間においても互いの寸法の関係や比率が異なる部分が含まれていることはもちろんである。

【0021】

（実施の形態1）

30

まず、実施の形態1にかかる被検体内導入装置について説明する。図1は、本実施の形態1にかかる被検体内導入装置の全体構成を示す模式図である。図1に示すように、本実施の形態1にかかる被検体内導入装置は、機能実行部2を内蔵し、特許請求の範囲における先端部の一例として機能するカプセル1と、カプセル1に対して一部が接続し、カプセル1から離隔する方向に所定距離だけ延伸した延伸部材3とを備える。

【0022】

カプセル1は、所定の形状を有する筐体中に機能実行部2を内蔵した構造を有する。具体的には、プラスチック等の材料によって形成された外装ケース内に機能実行部2が配置され、機能実行部2は、例えば所定の対物光学系およびCCD等の撮像素子を備えることによって被検体内部の画像を撮像する機能等を有する。なお、機能実行部2によって実行される機能としては撮像機能に限定して解釈する必要はない。

40

【0023】

延伸部材3は、一部がカプセル1と接続する一方で、カプセル1を被検体内に導入した際に他の一部が被検体外に残置する程度の長さを有し、かかる被検体外の部分を使用者が把持しつつ牽引等することによってカプセル1の位置調整を行うためのものである。かかる位置調整を可能とする観点から、延伸部材3は、所定長だけ延伸した構造を有すると共に、カプセル1が通過する被検体内の経路にあわせて湾曲するよう可撓性を備えた部材によって形成される。

【0024】

図2は、延伸部材3の断面形状を示す模式図である。図1にも示したように延伸部材3

50

は帯状の構造を有しており、具体的には、図2に示すような断面形状を有する。すなわち、延伸部材3は、断面がほぼ矩形状に形成されており、第1方向（図2における横方向）の幅 d_1 が、第1方向と垂直な第2方向（図2における縦方向）の幅 d_2 よりも大きな値となる形状を有する。なお、第1方向の幅と第2方向の幅の大小関係が上述の条件を満たしていれば本実施の形態1における延伸部材3として機能することが可能であるが、第2方向の幅は、第1方向の幅と比較して無視しうる程度の小さな値（ $d_1 \gg d_2$ ）となることが好ましい。かかる観点から、本実施の形態1の延伸部材3は、より好ましい構造として帯状の部材によって形成されることとしている。

【0025】

また、本実施の形態1では、延伸部材3は、外部から印加される曲げ応力に対する抵抗力（以下、単に「曲げ抵抗」と称する。）に関して異方性を備えるよう形成される。具体的には、延伸部材3は、上述の第1方向の曲げ抵抗が第2方向の曲げ抵抗よりも大きくなるよう形成される。すなわち、延伸部材3は、第2方向に外部から曲げ応力が与えられた場合には容易に湾曲する一方で、第1方向に外部から曲げ応力が与えられた場合は、第2方向の場合よりも湾曲しづらい構造を有する。なお、単一の材料にて均質に形成された部材の場合、一般に曲げ抵抗の大きさは曲げ応力が印加される方向の幅（厚み）が増加するに従って増大することから、本実施の形態1でも、図2に示す構造を実現することによって曲げ抵抗の異方性を容易に実現している。

【0026】

次に、本実施の形態1にかかる被検体内導入装置の使用態様について説明する。本実施の形態1にかかる被検体内導入装置では、撮像等の所定の機能を実行する機能実行部2がカプセル1に内蔵されており、使用の際には、延伸部材3を牽引等することによってカプセル1を被検体内の所望の位置に移動させて所望の部位の被検体内画像の取得等が行われる。

【0027】

図3は、カプセル1が被検体内に導入された状態における被検体内導入装置の状態を示す模式図である。カプセル1を被検体13内に導入した場合には、カプセル1と接続した延伸部材3がカプセル1から離隔する方向、すなわち口腔に向かう方向に延伸した状態となる。一般に、カプセル1に内蔵された機能実行部2を用いた所定機能の実行は、食道、胃等にて行われることから、一部がカプセル1と接続し、他の部分が被検体13の外に残置された延伸部材3は、図3にも示したように途中でほぼ必ず咽頭部を経由した状態で使用されることとなる。また、図3に示すように被検体13の内部のうちカプセル1が通過する経路たる消化管の延伸方向は、咽頭部にてほぼ垂直に湾曲した構造を有することから、延伸部材3は、咽頭部近辺の消化管の形状に合わせて湾曲した状態にて使用される。そして、図3に示すようにカプセル1が被検体内に導入された状態において、延伸部材3は、咽頭部の体内組織に対して第2方向を法線とした面、すなわち延伸方向と垂直な方向の幅が d_1 となる面が接触するようあらかじめ形成されている。以下、咽頭部の体内組織に対する延伸部材3の湾曲作用について詳細に説明する。

【0028】

図4-1～図4-3は、咽頭部における延伸部材3の湾曲作用について説明するための模式図である。図4-1は、延伸部材3に対して曲げ応力の印加が開始された時点における延伸部材3の形状を模式的に示し、図4-2は、印加された応力に起因したねじれによる延伸部材3の回転の様子を模式的に示し、図4-3は、曲げ応力に対して、力学的に安定な状態で湾曲した延伸部材3の形状を示す。

【0029】

延伸部材3は、カプセル1と接続した構造を有し、カプセル1が咽頭部を通過した後に進行方向がほぼ垂直に変化することによって、図4-1に矢印にて模式的に示すように延伸部材3に対しては曲げ応力が印加される。ここで、通常の部材、例えば紐状の部材であれば、曲げ応力の印加方向にそのまま曲がるが、本実施の形態1における延伸部材3は、紐状の部材等と異なり、曲げ抵抗に関して異方性を備えた構造を有する。すなわち、上述

したように延伸部材 3 は、第 1 方向に関する曲げ抵抗が第 2 方向に関する曲げ抵抗よりも大きな値となるよう形成されており、第 1 方向よりも第 2 方向に曲がりやすいという特性を有する。

【 0 0 3 0 】

このような特性を有するため、延伸部材 3 は、第 1 方向に湾曲するよりも曲げ抵抗の小さい第 2 方向に湾曲する方が力学的に安定する。従って、延伸部材 3 は、曲げ応力に応じて曲げ抵抗の小さい第 2 方向に曲がろうとして、図 4 - 2 に示すように延伸方向を軸としてねじれが生じ、延伸方向（図 4 - 1、図 4 - 2 における破線矢印）を軸として、曲げ応力の印加方向と第 2 方向とが一致するように所定角だけ回転する。

【 0 0 3 1 】

図 4 - 2 に示すように回転した結果、延伸部材 3 は、曲げ抵抗が小さい第 2 方向と曲げ応力の印加方向とがほぼ一致するため、力学的に安定した状態で湾曲する。具体的には、延伸部材 3 は、図 4 - 3 に示すように、曲げ応力の方向に従って湾曲し、図 4 - 3 に示す状態にて力学的に安定化する。この結果、延伸部材 3 のうち咽頭部の体内組織と接触する部分は、広い幅 d_1 を有する面となり、かかる面が体内組織と接触した状態を維持しつつ、カプセル 1 の位置調整が行われる。すなわち、カプセル 1 の移動に伴い咽頭部の体内組織と接触する延伸部材 3 の部分は変化するが、接触部分が変化した場合であっても、延伸方向と垂直な方向の幅が d_2 の面が体内組織と接触することはなく、図 4 - 3 に示すように幅が d_1 の面が体内組織と接触した状態が維持される。

【 0 0 3 2 】

なお、図 4 - 1 では、曲げ応力の印加開始時における延伸部材 3 に対する曲げ応力の印加方向と延伸部材 3 の第 1 方向とが一致する場合について説明したが、他の位置関係であった場合でも図 4 - 3 に示すよう延伸部材 3 が第 2 方向に湾曲した形状に変化する。例えば、曲げ応力の印加開始時に応力印加方向と延伸部材 3 の第 2 方向とが平行となる場合には、曲げ方向と曲げ抵抗が弱い方向とが既に一致していることから、延伸部材 3 は延伸方向を軸として回転することなくそのまま第 2 方向に湾曲し、図 4 - 3 と同様な湾曲形状にて力学的に安定化する。また、曲げ応力の印加方向が第 1、第 2 方向のいずれとも非平行となる場合には、曲げ応力の分力は第 1、第 2 方向のいずれに対しても作用するが、より曲がりやすい第 2 方向に延伸部材 3 は湾曲すると共に、曲げ応力の印加方向と湾曲方向とが一致するよう延伸方向を軸として回転することによって、図 4 - 3 の例と同様の湾曲形状にて安定化する。

【 0 0 3 3 】

次に、本実施の形態 1 にかかる被検体内導入装置の利点について説明する。まず、本実施の形態 1 にかかる被検体内導入装置は、カプセル 1 を被検体 1 3 の内部に導入した後、カプセル 1 の位置調整を行う際に被検体 1 3 に与える違和感を緩和または解消することが可能であるという利点を有する。

【 0 0 3 4 】

上述したように、延伸部材 3 は、断面形状に関して第 1 方向に幅 d_1 、第 1 方向と垂直な第 2 方向に幅 d_2 ($< d_1$) となるよう形成されると共に、第 1 方向の曲げ抵抗が第 2 方向の曲げ抵抗よりも大きな値となるよう形成される。従って、延伸部材 3 は、被検体 1 3 内の咽頭部近傍にて湾曲する際に曲げ応力の方向と曲げ抵抗の弱い第 2 方向とが平行となるよう必要に応じて回転した状態で曲げ応力の印加方向に湾曲し、より広い幅 d_1 を有する面が咽頭部の体内組織の表面と接した状態にて力学的に安定化することとなる。換言すれば、本実施の形態 1 では、延伸部材 3 は、カプセル 1 の位置調整を行う際には、咽頭部の体内組織に対する接触面積が最も大きくなる状態にて力学的に安定化することとなる。従って、延伸部材 3 から体内組織に対して印加される単位接触面積あたりの押圧力の値が低減され、被検体 1 3 がカプセル 1 の位置調整を行う際に感ずる違和感を緩和または解消することが可能である。

【 0 0 3 5 】

また、本実施の形態 1 にかかる被検体内導入装置は、体内組織と接触する面積を増加さ

10

20

30

40

50

せつつ延伸部材 3 の体積を従来の紐状部材と同程度に抑制し、カプセル 1 を被検体 1 3 に導入する際に被検体 1 3 が感ずる違和感の増加を回避できるという利点を有する。体内組織との接触面積を増加させる構造としては、例えば延伸部材の外径を増加させた構造が考えられるが、かかる構造を採用した場合には、外径の増加に応じて延伸部材の体積が増加することとなる。従って、延伸部材の外径を増加した場合には、カプセル 1 を被検体 1 3 内に導入する際に、無視し得ない体積を有する延伸部材に起因した異物感を被検体 1 3 が強く感ずるという問題が新たに生ずることとなる。

【 0 0 3 6 】

これに対して、本実施の形態 1 にかかる被検体内導入装置では、延伸部材 3 は、断面形状に関して第 1 方向に広い幅を有する一方で、第 2 方向は小さくなるよう形成されている。周知のように、延伸部材 3 の体積は断面積に延伸方向長さを乗算することによって導出され、断面積の値は、第 1 方向の幅と第 2 方向の幅との積に応じた値となる。そして、本実施の形態 1 にかかる被検体内導入装置では、延伸部材 3 の第 2 方向の幅 d_2 の値を大きくする理由はなく、むしろ第 2 方向の曲げ抵抗を低減する観点からは、可能な限り d_2 を小さな値とすることが好ましい。

【 0 0 3 7 】

このため、本実施の形態 1 では、延伸部材 3 に関して第 1 方向の幅 d_1 と第 2 方向の幅 d_2 の積は、幅 d_1 の値の増加に関わらずある程度の値に抑制することが可能であり、本実施の形態 1 にかかる被検体内導入装置では、延伸部材 3 の断面積の増加を抑制することが可能である。この結果、カプセル 1 を導入する際に被検体 1 3 の口腔内における延伸部材 3 の占有領域が増加することではなく、体内組織に対する接触面積を増加させたにもかかわらず被検体 1 3 が感じる違和感の増加を回避できるという利点を有する。

【 0 0 3 8 】

さらに、本実施の形態 1 にかかる被検体内導入装置は、延伸部材 3 の作製が容易であるという利点を有する。延伸部材 3 を構成する部材の条件としては、断面形状に関して第 1 方向の幅が、第 1 方向と垂直な第 2 方向よりも大きな値を有すると共に第 1 方向の曲げ抵抗が第 2 方向の曲げ抵抗よりも小さな値となることが挙げられる。かかる条件を満たす構造としては、所定の長さを有するシート状の既存の部材によって容易に実現することが可能であり、例えば、包装の装飾等に用いられるリボン等によって延伸部材 3 を実現することが可能である。従って、本実施の形態 1 にかかる被検体内導入装置は、延伸部材 3 を実現するにあたり既存の部材等を用いることが可能であり、容易に作製できるという利点を有することとなる。

【 0 0 3 9 】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置について説明する。本実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置は、カプセルが所定の挿通孔を有し、かかる挿通孔に延伸部材を挿通すると共に延伸部材の両端を被検体外部に保持することによって、カプセルに対して延伸部材を接続した構造を有する。

【 0 0 4 0 】

図 5 は、本実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置の構成を示す模式図である。図 5 に示すように、本実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置は、挿通孔 1 5 a が形成されたカプセル 1 5 と、カプセル 1 5 に形成された挿通孔 1 5 a に挿通した延伸部材 1 6 と、延伸部材 1 6 の両端部と接続した把持部 1 7 とを備える。

【 0 0 4 1 】

挿通孔 1 5 a は、延伸部材 1 6 を挿通するために形成されており、延伸部材 1 6 が挿通孔 1 5 a を貫通するよう配置されることによって、カプセル 1 5 と延伸部材 1 6 とを接続する機能を有する。なお、カプセル 1 5 は、挿通孔 1 5 a が形成されたこと以外の点に関しては実施の形態 1 におけるカプセル 1 と同様の構成を有し、所定の機能を実行する機能実行部 2 を内蔵するものとする。

【 0 0 4 2 】

延伸部材 16 は、実施の形態 1 における延伸部材 3 と同様に、断面形状に関して第 1 方向に所定の幅を有すると共に、第 1 方向と垂直な方向である第 2 方向に第 1 方向の幅よりも小さな幅を有し、第 1 方向の曲げ抵抗よりも第 2 方向の曲げ抵抗が小さくなるよう形成された構造を有する。また、延伸部材 16 は、カプセル 15 に形成された挿通孔 15a に摺動自在に挿通され、カプセル 1 が被検体内に導入された際にも両端部が被検体の外に残置するに十分な延伸長を有し、両端部を保持しつつ牽引等がなされることによってカプセル 15 の位置調整を行う機能を有する。

【0043】

把持部 17 は、延伸部材 16 の両端部と接続することによって両端部間の位置関係を固定するためのものである。本実施の形態 2 では、延伸部材 16 は、カプセル 15 に形成された挿通孔 15a を挿通することによってカプセル 15 に対して接続する構成を有する。このため、カプセル 15 の位置調整を行う際に延伸部材 16 の挿通孔 15a に対する移動を回避する必要があるが、かかる観点より把持部 17 が延伸部材 16 の両端部と接続した構成を採用する。なお、把持部 17 と延伸部材 16 の間の接続態様としては、例えば固着することとしても良いが、好ましくは、一方の端部については把持部 17 に対して固定する一方で、他方の端部に関しては着脱自在な状態にて接続することとする。かかる構成を採用することによって、後述するようにカプセル 15 の使用が完了した後の処置を容易に行うことが可能となるためである。

【0044】

本実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置の使用態様について説明する。図 6 は、カプセル 15 を被検体内に導入した後に行われるカプセル 15 の位置調整の状態を示す模式図である。図 6 に示すように、カプセル 15 の位置調整を行う際には、把持部 17 によって延伸部材 16 の両端部の間の位置関係を固定しつつ使用者が把持部 17 を牽引する等によってカプセル 15 の位置調整を行う。延伸部材 16 の両端部間の位置関係を固定しておくことによって、実施の形態 1 の場合と同様に、延伸部材 16 を牽引した際には接触部分を介してカプセル 15 に対して引っ張り方向の力が与えられ、カプセル 15 の位置の調整が行われることとなる。なお、位置調整を行う際には、実施の形態 1 と同様に延伸方向と垂直な方向の幅が大きい面が体内組織と接触することとなり、延伸部材 16 から体内組織に対して与えられる単位接触面積あたりの押圧力を低減することはもちろんである。

【0045】

次に、カプセル 15 を被検体 13 から排出する際の動作について説明する。カプセル 15 の使用が完了した後はカプセル 15 を被検体 13 の外部に取り出す必要があるが、本実施の形態 2 では、カプセル 15 と延伸部材 16 とを分離し、延伸部材 16 を口腔部を介して回収する一方、カプセル 15 に関しては消化管を通過させることによって被検体 13 の外部に排出することとしている。

【0046】

図 7 は、カプセル 15 の使用が完了した状態における被検体内導入装置の使用態様を示す模式図である。図 7 に示すように、カプセル 15 の使用が完了した後は、延伸部材 16 の一方の端部を把持部 17 から取り外し、延伸部材 16 の両端部間の位置関係の固定状態を解除する。かかる状態にて把持部 17 を牽引することによって、延伸部材 16 は挿通孔 15a から抜き取られることとなり、延伸部材 16 とカプセル 15 とが分離する。その後、延伸部材 16 は口腔部を経由して被検体 13 の外部に取り出され、カプセル 15 は食道、胃、小腸等を順次通過し、最終的に体外に排出される。

【0047】

次に、本実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置の利点について説明する。まず、本実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置は、延伸部材 16 が実施の形態 1 における延伸部材 3 と同様の断面形状を有することから、実施の形態 1 と同様に、咽頭部の体内組織に対する接触面積を増加させ、単位接触面積あたりの押圧力を低減できる等の利点を有する。

【0048】

また、本実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置は、カプセル使用後の処理の際に被検

10

20

30

40

50

体 1 3 の負担を軽減できるという利点を有する。すなわち、本実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置は、上述したようにカプセル 1 5 と延伸部材 1 6 とを分離することが可能であるため、カプセル 1 5 は体内の排泄物等と一緒に排出する一方で、延伸部材 1 6 については口腔部を介して回収することが可能である。このため、本実施の形態 3 にかかる被検体内導入装置では、カプセル 1 5 を被検体 1 3 の外部に取り出す際に口腔部を経由する必要が無く、被検体 1 3 の負担を軽減できるという利点を有する。

【 0 0 4 9 】

(実施の形態 3)

次に、実施の形態 3 にかかる被検体内導入装置について説明する。本実施の形態 3 にかかる被検体内導入装置は、延伸部材がカプセルの外表面との間で連続性を維持するようカプセルに対して接続した構造を有する。

10

【 0 0 5 0 】

図 8 は、本実施の形態 3 にかかる被検体内導入装置の全体構成を示す模式図である。図 8 に示すように、本実施の形態 3 にかかる被検体内導入装置は、実施の形態 1 と同様に機能実行部 2 を内蔵したカプセル 1 を備えた一方、カプセル 1 に対する接続態様が異なる延伸部材 3 a、3 b を備えた構成を有する。

【 0 0 5 1 】

すなわち、延伸部材 3 a、3 b は、それぞれの構造としては実施の形態 1 における延伸部材 3 と同様（すなわち、第 1 方向の幅 d_1 が第 2 方向の幅 d_2 よりも大きくなるよう、例えば帯状に形成される）の構成を有する。その一方で、延伸部材 3 a、3 b は、それぞれ接続部分にてカプセル 1 の外表面と連続性を維持するよう形成されており、カプセル 1 から延伸部材 3 a、3 b に至る外表面はなだらかに変化している。

20

【 0 0 5 2 】

本実施の形態 3 にかかる被検体内導入装置の利点について説明する。本実施の形態 3 にかかる被検体内導入装置は、実施の形態 1 における利点に加え、延伸部材 3 a、3 b とカプセル 1 との接続部分が被検体 1 3 の体内組織と接触した際に被検体 1 3 に生ずる違和感を低減または解消できるという利点を有する。

【 0 0 5 3 】

例えば、カプセル 1 を用いた被検体内画像の撮像等が完了した後は、延伸部材 3 a、3 b を被検体外部から牽引することによって、口腔を経由してカプセル 1 を被検体 1 3 外部に取り出すこととなる。図 3 等を参照すれば明らかなように、かかる場合にはまず延伸部材 3 a、3 b のいずれか一方が咽頭部の体内組織と接触するが、カプセル 1 が口腔に近づくにつれて咽頭部の体内組織と接触する部材が延伸部材 3 a、3 b からカプセル 1 に変化する。

30

【 0 0 5 4 】

ここで、体内組織に対する接触部材が変化する際に、体内組織に対する接触面の面積が不連続に変化した場合、接触面積に応じた値となる単位接触面積あたりの押圧力の値も不連続に変化し、単位接触面積あたりの押圧力の絶対値が大きい場合と同様に被検体 1 3 に強い違和感を与えることとなる。従って、本実施の形態 3 にかかる被検体内導入装置では、外表面の連続性を維持するよう延伸部材 3 a、3 b をカプセル 1 に対して接続することとし、かかる接続態様を実現することによって単位接触面積あたりの押圧力の不連続変化の発生を抑制または防止し、被検体 1 3 に与える違和感を低減または解消することとしている。

40

【 0 0 5 5 】

(実施の形態 4)

次に、実施の形態 4 にかかる被検体内導入装置について説明する。本実施の形態 4 にかかる被検体内導入装置は、延伸部材が、外力印加の際に第 1 方向の幅が第 1 方向と垂直な第 2 方向の幅よりも大きくなるよう断面形状が変化するよう形成される。

【 0 0 5 6 】

図 9 は、本実施の形態 4 にかかる被検体内導入装置の全体構成を示す模式図である。図

50

9に示すように、本実施の形態4では、延伸部材21は、自然状態（外力が与えられない状態）では、ほぼ一定の外径を有する部材によって形成される一方で、外力に対して容易に変形可能な、柔軟な材料によって形成されるものである。

【0057】

図10は、外力が印加された際における延伸部材21の断面構造を示す模式図である。延伸部材21は柔軟な材料によって形成されることから、図10に示すように、ほぼ一定の外径を有していた状態（図10にて破線で示す部分）から、外力が与えられることによって実線で示されるように外力印加方向に圧縮され、断面形状が変化する。すなわち、図10に示すように外力印加方向を第2方向とし、第2方向と垂直な方向を第1方向とした場合には、外力が印加されることによって、実施の形態1～3と同様に第2方向の幅 d_2 よりも第1方向の幅 d_1 が大きな値となる。

10

【0058】

次に、本実施の形態4にかかる被検体内導入装置に備わる延伸部材21が、実施の形態1における延伸部材3等と同様に被検体に与える違和感を低減できる点につき説明する。延伸部材21は、咽頭部の体内組織と接触して体内組織に印加する押圧力の反作用として、体内組織から垂直抗力を受けることとなる。かかる垂直抗力が外力として作用することにより、図10の第2方向に対して垂直抗力が印加され、延伸部材21の断面形状が変化し、第1方向の幅が第2方向の幅よりも大きくなる。

【0059】

ここで、垂直抗力は延伸部材21が接触する体内組織の表面の法線方向に印加されることから、図10の例では、体内組織の表面は第2方向を法線方向とすることとなる。従って、垂直抗力によって変形した延伸部材21は、体内組織の表面に対して、第2方向を法線とする面、すなわち幅 d_1 を有する面が接触する。かかる接触態様は、実施の形態1等と同様であり、本実施の形態4でも、延伸部材21は、幅の広い面が体内組織と接触することとなり、単位接触面積あたりの押圧力の値を低減し、被検体に与える違和感を低減または解消することが可能である。このように、延伸部材は、図2に示す断面形状を常に保持する必要は必ずしもなく、図10に示すように、外力に応じて変形する構造であっても実施の形態1と同様の利点を楽しむことが可能である。

20

【0060】

以上、実施の形態1～4に亘って本発明を説明したが、本発明は上記の実施の形態に限定して解釈すべきではなく、当業者であれば様々な実施例、変形例に想到することが可能である。例えば、実施の形態1～4では、先端部としてカプセル1等を用いることとしたが、被検体内導入装置の構造を、カプセルを用いたものに限定する必要はない。

30

【0061】

図11は、カプセルを用いない被検体内導入装置の一例たる内視鏡装置を示す模式図である。図11に示すように、内視鏡装置22は、CCD、照明光源等の機能実行部が内蔵された先端部23と、先端部23と接続され、内部に所定の管路等が形成された挿入部24と、挿入部24の基端側と接続され、使用者が把持しつつ所定の操作を行うための操作部25とを備える。ここで、挿入部24は、先端部23と接続し、先端部23から離隔する方向に所定距離だけ延伸した構造を有することから、本発明における延伸部材の一例として機能しうることとなる。このため、挿入部24を実施の形態1～4における延伸部材3、16、21のいずれかと同様の構造とすることにより、実施の形態1～4と同様の利点を楽しむことができることとなる。このように、被検体内導入装置を構成するにあたってカプセル型内視鏡に限定して解釈すべきではなく、内視鏡装置等のように、先端部および先端部と接続された延伸部材を備えた装置であれば本発明における被検体内導入装置として機能することが可能である。

40

【図面の簡単な説明】

【0062】

【図1】実施の形態1にかかる被検体内導入装置の全体構成を示す模式図である。

【図2】被検体内導入装置を構成する延伸部材の断面形状を示す模式図である。

50

【図 3】被検体内導入装置を被検体に導入した状態を示す模式図である。

【図 4 - 1】延伸部材の湾曲作用を説明するための模式図である。

【図 4 - 2】延伸部材の湾曲作用を説明するための模式図である。

【図 4 - 3】延伸部材の湾曲作用を説明するための模式図である。

【図 5】実施の形態 2 にかかる被検体内導入装置の全体構成を示す模式図である。

【図 6】被検体内導入装置を被検体に導入した状態を示す模式図である。

【図 7】カプセルおよび延伸部材を被検体外部に取り出す態様を説明するための模式図である。

【図 8】実施の形態 3 にかかる被検体内導入装置の全体構成を示す模式図である。

【図 9】実施の形態 4 にかかる被検体内導入装置の全体構成を示す模式図である。

10

【図 10】外力が与えられた際の延伸部材の断面形状変化を説明するための模式図である。

【図 11】被検体内導入装置の変形例たる内視鏡装置の構成を示す模式図である。

【図 12】従来の被検体内導入装置の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

【0063】

1 カプセル

2 機能実行部

3、3a、3b 延伸部材

13 被検体

20

15 カプセル

15a 挿通孔

16 延伸部材

17 把持部

21 延伸部材

22 内視鏡装置

23 先端部

24 挿入部

25 操作部

100 カプセル型内視鏡

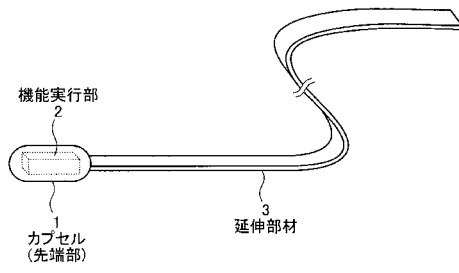
30

101 カプセル

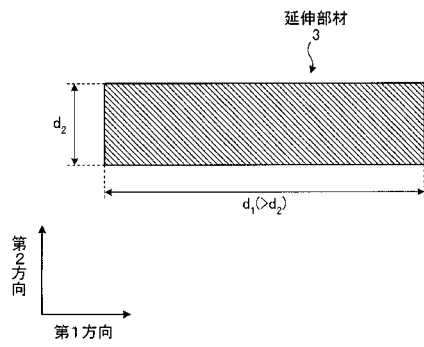
102 紐状部材

103 把持部

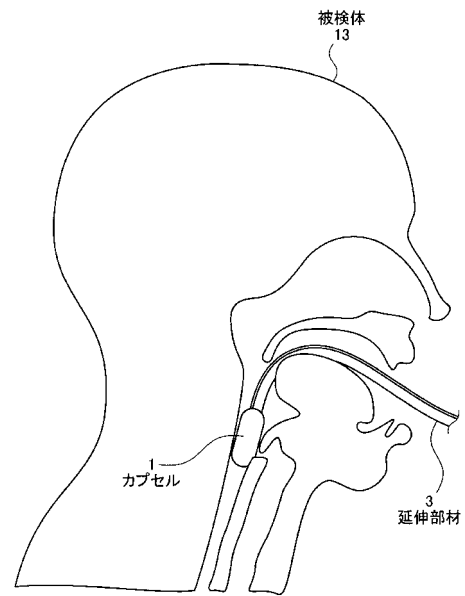
【図 1】



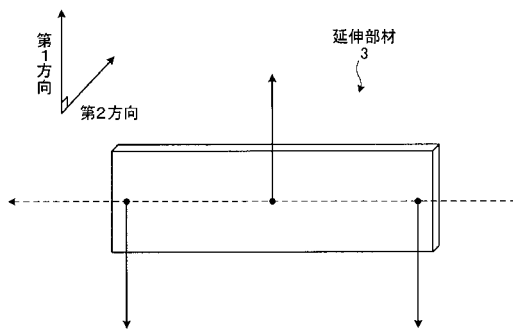
【図 2】



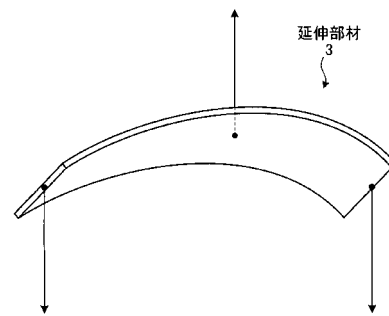
【図 3】



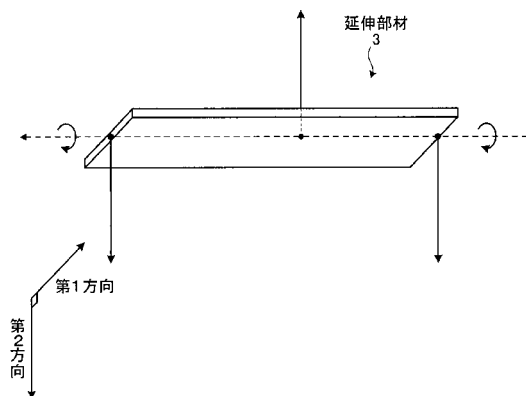
【図 4 - 1】



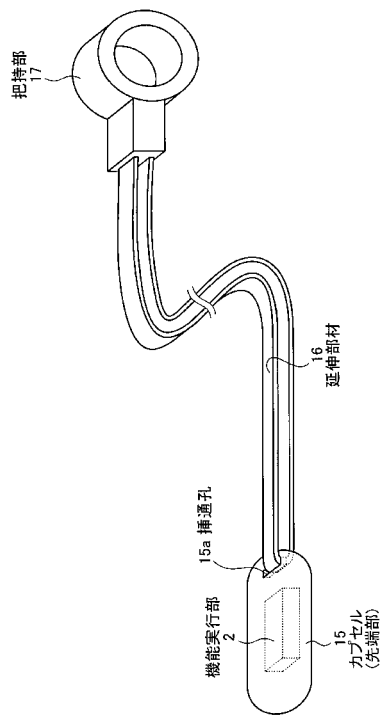
【図 4 - 3】



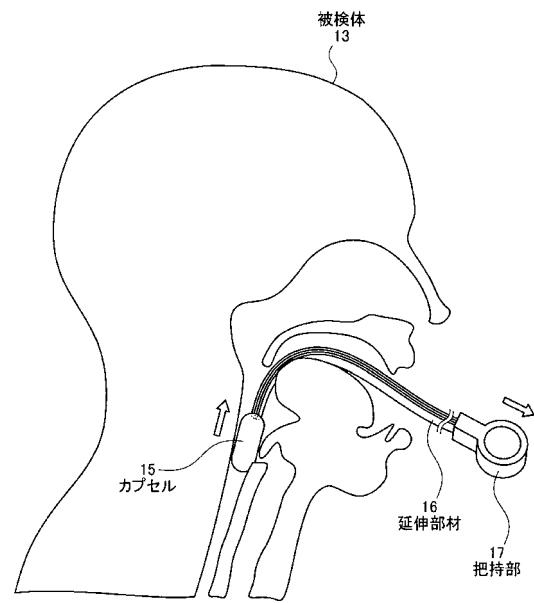
【図 4 - 2】



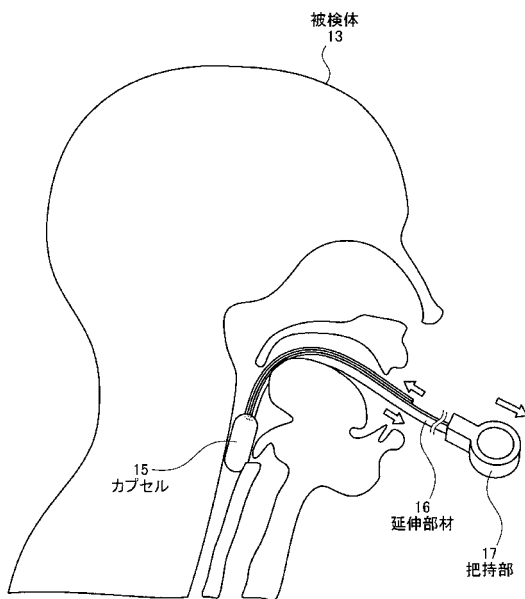
【図 5】



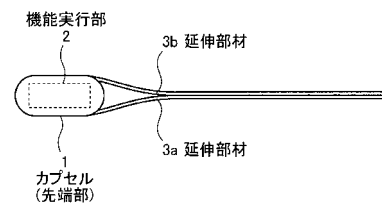
【図 6】



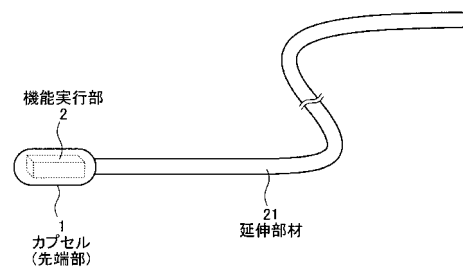
【図 7】



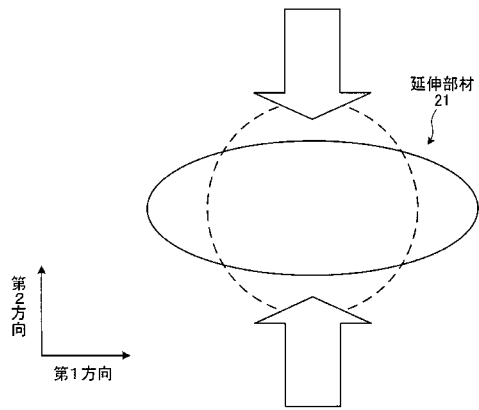
【図 8】



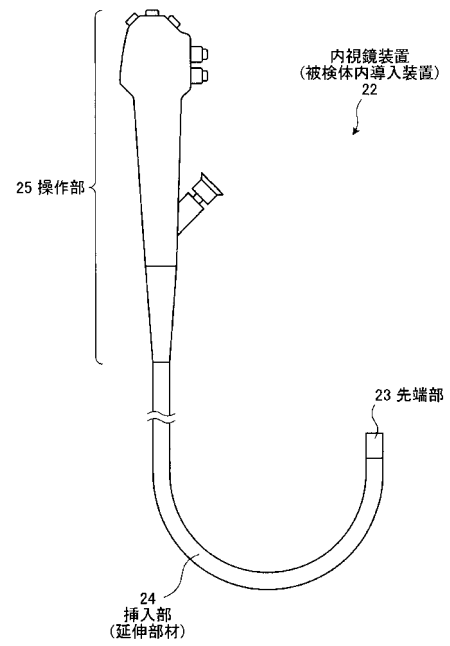
【図 9】



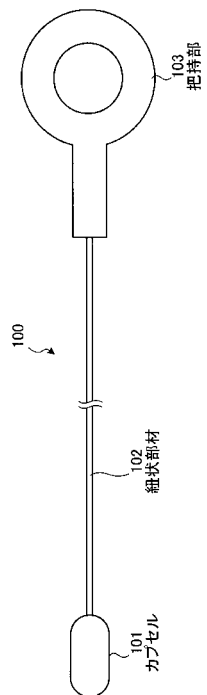
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(56)参考文献 特表2002-540905(JP,A)
特開2001-137182(JP,A)
特開2005-103092(JP,A)
特開2003-088499(JP,A)
実公昭49-010149(JP,Y1)
特開昭64-076822(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00 - 1/32
A61B 5/07