

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2005-28189

(P2005-28189A)

(43) 公開日 平成17年2月3日(2005.2.3)

(51) Int. Cl. <sup>7</sup>	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	4 C 0 3 8
A 6 1 B 5/07	A 6 1 B 5/07	4 C 0 6 1

審査請求 有 請求項の数 1 O L (全 18 頁)

(21) 出願番号	特願2004-316935 (P2004-316935)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社
(22) 出願日	平成16年10月29日 (2004.10.29)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(62) 分割の表示	特願2001-333125 (P2001-333125) の分割	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
原出願日	平成13年10月30日 (2001.10.30)	(72) 発明者	瀧澤 寛伸 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内
		(72) 発明者	安達 英之 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内
		(72) 発明者	瀬川 英建 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ リンパス株式会社内

最終頁に続く

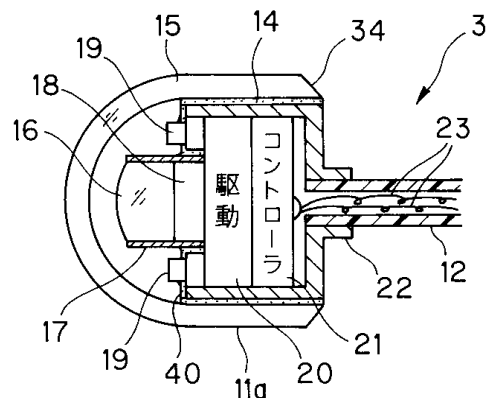
(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡

(57) 【要約】

【課題】ドーム状観察窓にひびが入った場合でもより確実に動作するカプセル型内視鏡を提供する。

【解決手段】撮像手段、照明手段およびこれら手段の駆動手段を一体的に内包するドーム状観察窓の内部に形成された水密空間において、前記撮像手段、照明手段および駆動手段の露出部分を封止手段でさらに水密的に覆うことで、ドーム状観察窓にひびが入っても電気回路等に影響を及ぼさない。

【選択図】 図6



## 【特許請求の範囲】

## 【請求項 1】

照明光学系と、  
この照明光学系の後方に設けられた、駆動回路を含む電気系と、  
前記照明光学系の前側に設けられ、前記照明光学系を水密に覆うドーム状観察窓と、  
前記照明光学系とともに前記電気系を水密的に覆う水密シールとを備えてなることを特徴とするカプセル型内視鏡。

## 【発明の詳細な説明】

## 【技術分野】

## 【0001】

本発明は撮像手段等を内蔵したカプセル本体により体腔内を検査等するカプセル型内視鏡に関する。

## 【背景技術】

## 【0002】

近年、カプセル形状にしたカプセル本体を体腔内に挿入して、検査などを行うカプセル型内視鏡が提案されている。

## 【0003】

例えば、ドーム状観察窓を有するカプセル型内視鏡が知られている。

## 【発明の開示】

## 【発明が解決しようとする課題】

## 【0004】

上述した従来例のカプセル型内視鏡では、例えばドーム状観察窓にひびが入ったような場合に、内部に電気回路等が収納されていると、水分で劣化や故障する虞があった。

## 【0005】

本発明は係る事情に鑑みてなされたものであり、ドーム状観察窓を有するカプセル型内視鏡において、当該ドーム状観察窓にひびが入った場合でもより確実に動作するカプセル型内視鏡を提供することを目的とする。

## 【課題を解決するための手段】

## 【0006】

本発明のカプセル型内視鏡は、照明光学系と、この照明光学系の後方に設けられた、駆動回路を含む電気系と、前記照明光学系の前側に設けられ、前記照明光学系を水密に覆うドーム状観察窓と、前記照明光学系とともに前記電気系を水密的に覆う水密シールとを備えてなることを特徴とする。

## 【発明の効果】

## 【0007】

本発明によれば、ドーム状観察窓を有するカプセル型内視鏡において、当該ドーム状観察窓にひびが入った場合でもより確実に動作するカプセル型内視鏡を提供することができる。

## 【発明を実施するための最良の形態】

## 【0008】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

## (第1の実施の形態)

図1ないし図6は本発明の第1の実施の形態に係り、図1は第1の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡システムの構成を示し、図2は第1の実施の形態のカプセル型内視鏡の構成を示し、図3は胃から十二指腸側に移動する場合の使用例を示し、図4は照明手段及び観察手段部分の構成及び機能を示し、図5は図4の一部を示し、図6は変形例のカプセル型内視鏡の一部の構成を示す。

## 【0009】

図1に示すように本発明のカプセル型医療装置の第1の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡システム1は、患者2が口から飲み込むことにより体腔内を検査する第1の実施の

10

20

30

40

50

形態のカプセル型内視鏡 3 と、この患者 2 の体外に配置され、カプセル型内視鏡 3 で撮像した画像情報を無線で受信するアンテナ 4 を備えた体外ユニット 5 と、この体外ユニット 5 が着脱自在に接続されることにより、この体外ユニット 5 に蓄積した画像を取り込み、モニタ部 6 で表示可能なパーソナルコンピュータ（以下、パソコンと略記）7 とから構成される。このパソコン 7 はパソコン本体 8 にデータ入力を行うキーボード 9、モニタ部 6 が接続され、また USB ケーブル 10 などにより体外ユニット 5 と着脱自在に接続される。

#### 【0010】

図 2 は第 1 の実施の形態のカプセル型内視鏡 3 の内部構成を示す。

このカプセル型内視鏡 3 は、大きさが異なる 2 つのカプセル状硬質部としての第 1 のカプセル 11 a 及び第 2 のカプセル 11 b と、これらを連結する可撓性（軟性）を有し、両カプセル 11 a、11 b よるの細径のチューブ 12 とで両カプセル 11 a、11 b が連結された構造となっている。

10

#### 【0011】

第 1 のカプセル 11 a は硬質のカプセル枠体 13 の円筒状外周をシール部材 14 を介してカプセル枠体 13 の開口をドーム状で硬質性の透明カバー 15 で水密的に覆い、その内部に撮像手段と照明手段とを収納するようにしている。

#### 【0012】

ドーム状の透明カバー 15 で覆われた内部には透明カバー 15 に対向してその中央部分に撮像手段（観察手段）を構成する対物レンズ 16 が遮光性の鏡体枠 17 に取り付けられて配置され、その結像位置に撮像素子、例えば CMOS イメージャ 18 が配置されている。

20

#### 【0013】

また、この鏡体枠 17 の周囲には照明手段として、例えば白色 LED 19 が複数箇所に配置されており、白色 LED 19 で発光した光を透明カバー 15 を透過してその外側を照明できるようにしている。また、CMOS イメージャ 18 の裏面側には、白色 LED 19 を発光駆動させると共に、CMOS イメージャ 18 を駆動する駆動回路 20、この駆動回路 20 を制御すると共に、CMOS イメージャ 18 の出力信号に対して信号処理を行う機能を備えたコントローラ 21 とが配置され、これらはカプセル枠体 13 に固定されている。

30

#### 【0014】

また、透明カバー 15 側と反対側におけるカプセル枠体 13 の端面（後端面）中央にはチューブ 12 の一端を接続固定する接続口金部 22 が設けてあり、チューブ 12 の一端が水密的に連結固定されている。

#### 【0015】

また、コントローラ 21 には、チューブ 12 内を挿通された電気ケーブル 23 の一端が接続され、その他端は第 2 のカプセル 11 b と接続されている。なお、チューブ 12 はウレタン、塩化ビニル、シリコン等の可撓性を有するチューブで形成されている。

#### 【0016】

なお、第 1 のカプセル 11 a 及び第 2 のカプセル 11 b とを連結するチューブ 12 の長さは小さい方の第 1 のカプセル 11 a の長さと同様かそれ以上の長さとしている。

40

#### 【0017】

また、電気ケーブル 23 はチューブ 12 内でカールさせたり、蛇行させたり、螺旋巻きにする等してチューブ 12 の形状が変化しても電気ケーブル 23 には張力が殆ど作用しないようにしている。

#### 【0018】

第 1 のカプセル 11 a より大きいサイズにした第 2 のカプセル 11 b は電池収納手段の機能を持つカプセル枠体 24、における例えば円筒状側面にシール部材 25 を介挿して開口する端部側を電池収納蓋 26 で着脱可能に覆うようにしている。また、この電池収納蓋 26 の外周側はカプセル枠体 24 におけるチューブ 12 の接続口金部 27 付近までが保護

50

カバーの機能を持つ弾性樹脂カバー 28 で覆われている。この弾性樹脂カバー 28 はその弾性力により着脱自在となる。

【0019】

カプセル枠体 24 内には例えばボタン型等の電池 29 と、コントローラ 21 とも電氣的に接続され、送信する信号を生成すると共に受信した信号を復調する送受信回路 30 と、この送受信回路 30 と接続され、CMOS イメージャ 18 で撮像した画像情報を体外ユニット 5 に送信したり、体外ユニット 5 から無線で送信される制御信号を受けるアンテナ 31 とが内蔵されている。

【0020】

電池 29 は送受信回路 29、コントローラ 21、駆動回路 20 に駆動電源を供給するように接続されている。 10

【0021】

第 2 のカプセル 11b の円筒状側面には雄ネジ 32 が設けてあり、一方電池収納蓋 26 にはこの雄ネジ 32 に螺合する雌ネジが設けてある。また、第 2 のカプセル 11b の円筒状側面には周溝を設けてリング等のシール部材 25 を収納してこれに圧接する電池収納蓋 26 との間で、その内部を水密にしている。

【0022】

また、電池収納蓋 26 側と反対側となるカプセル枠体 24 における中央部分の接続口金部 27 にはチューブ 12 の他端が水密的に接着剤等により固定されている。

【0023】

また、体外ユニット 5 はアンテナ 4 によりカプセル型内視鏡 3 からの信号を受け、内部の図示しない信号処理回路で復調した画像を液晶モニタ 5a で表示すると共に、内部の不揮発性のメモリ或いは小型のハードディスク等に圧縮等して格納する。 20

【0024】

また、体外ユニット 5 には操作部 5b が設けてあり、この操作部 5b を操作して、制御信号をアンテナ 4 から電波で送信し、カプセル型内視鏡 3 はこの制御信号を受けるとコントローラ 21 は照明手段の照明間隔と撮像手段の撮像周期とを変更等ができるようにしている。

【0025】

例えば、通常は 2 秒間に 1 回照明と撮像を行うが、制御信号を例えば短い間隔で 1 回受けると 1 秒間に 1 回照明と撮像を行うようになる。短い間隔で制御信号を 2 回続けて送ると 1 秒間に 2 回照明と撮像を行うようになる。又、解除する制御信号を送ると、通常の照明と撮像を行う周期に復帰する。 30

また、カプセル型内視鏡 3 による内視鏡検査後には体外ユニット 5 をパソコン 7 に接続することにより、体外ユニット 5 で蓄積した画像データをパソコン 7 側に取り込み、モニタ 6 で表示すること等ができる。

【0026】

このような構成のカプセル型内視鏡 3 では小さい方と大きい方との両カプセル 11a、11b を可撓性のチューブ 12 で連結し、第 1 のカプセル 11a には撮像手段、照明手段等を収納し、大きい方の第 2 のカプセル 11b には電源としての電池 29、アンテナ 31 等を収納し、チューブ 12 内に挿通した電気ケーブル 23 を介して撮像手段や照明手段等に電源を供給すると共に、撮像手段により撮像した画像信号をアンテナ 31 から外部に送信するようにしている。 40

【0027】

この場合、2 つのカプセル 11a、11b における一方を小さくして、飲み込み易くしていると共に、通過し易くしている。また、小さくした第 1 のカプセル 11a 側に照明手段と撮像手段を（チューブ 12 で連結した端部の反対側の端部、つまり）前端部側に収納し、カプセル型内視鏡 3 の進行方向の前部側を照明してその照明した体腔内を撮像できるようにしている。

【0028】

また、小さい方の第1のカプセル11aの後端側は斜めに或いは球面状となるようにコーナカットして、面取り34を施している。

また、大きい方の第2のカプセル11bのチューブ12で連結された前側端部の外周形状は、通過性をよくするために斜めに或いは球面状等となるように面取り35が施してある。この面取り35は上記第1のカプセル11aの後端側の面取り34より大きく面取りして、通過の妨げとならないようにしている。

【0029】

また、電気ケーブル23は可撓性のチューブ12の変形に追従できるように、チューブ12の長さより長くなっている。

また、チューブ12の長さは、小さい方の第1のカプセル11aの長さと同等あるいはそれより長くなっている。このように一定以上の長さを持たせることで飲み込みやすさが向上する。また、小さい方の第1のカプセル11aの長さと略同長～2倍長位にしておくことで、軟性連結部が絡まったり、結び目を作ったりする心配が無い。

【0030】

上述したように本実施の形態では、2つのカプセル11a、11bの大きさに差をつけたことによって、図1に示すようにカプセル型内視鏡3を患者2が飲み込んで内視鏡検査する場合、小さい方から飲み込むことにより、スムーズに飲み込み易くできると共に、図3に示すように進行方向をコントロールできるようにした。

【0031】

図3のように、カプセル型内視鏡3が胃36から幽門37を通り、十二指腸38に進むときに、小さい方の第1のカプセル11aが先に入り易いため、進行方向と観察向きを合わせることができる。

【0032】

小さい方の第1のカプセル11aの前端側にはこのカプセル前面を覆うようにドーム状の透明カバー15が設けられており、この透明カバー15は撮像手段、照明手段を内包している。撮像手段を構成する対物レンズ16は、透明カバー15内側から反射される不要な光などを遮蔽するための遮光用鏡体枠17にはめられていて、照明手段などより前方に突出している。

【0033】

カプセル型内視鏡3はその形状からドーム状の窓から照明及び観察(撮像)を行うことになる。その場合、ドーム状の透明カバー15の内面での照明光の反射、乱反射が起こる可能性が高く、観察像にゴーストやフレアが入り込むことが考えられ、遮光用の鏡体枠17の機能が重要になってくる。

【0034】

本実施の形態では、図4に示すように鏡体枠17の高さh、対物レンズ16と照明手段との距離sとした場合、照明手段からの透明カバー15内面の反射光が対物レンズ16に極力入り込まないように設定されている。例えば、図4の照明手段を構成する一方の白色LED19から矢印のように出射された光は、透明カバー15の内面でその一部が反射されるが、その反射光は殆どのものが鏡体枠17の内側の対物レンズ16に入らないようにして、対物レンズ16による視野を確保している。

【0035】

また、透明カバー15の内面を通り、その外面で反射された光はその一部が反射されたような光も極力対物レンズ16に入らないようにしている。このようにして、反射光の迷入などを実質的に解消して観察性能を向上している。

【0036】

図5は図4の主要部を拡大して示し、視野範囲を有効に照明する説明図を示す。

図5に示すように中央に配置した鏡体枠17に取り付けた対物レンズ16による観察対象物39に対する視野範囲をその両側に配置した照明手段としての白色LED19により、照明できるようにしている。なお、ここでは簡単化のため、対物レンズ16と鏡体枠17をまとめて対物光学系とする。

10

20

30

40

50

## 【0037】

ここで、 $x$ ：対物光学系の先端面から観察対象物39までの距離  
 $h$ ：対物光学系の高さ（白色LED19の端面を基準）  
 $d$ ：対物光学系の直径  
 $\theta$ ：対物光学系の視野角  
 $s$ ：対物光学系と白色LED19との距離  
 $a$ ：視野の半径  
 $b$ ：照明範囲

そして、図5に示すように

$a < b$

に設定して照明光が対物光学系により遮られることなく、視野範囲を有効に照明できるようにしている。

10

## 【0038】

ここで、

$$a = d / 2 + x \tan \theta$$

$$b = (x / h) \cdot (s - d / s) - d / 2$$

である。

## 【0039】

次に本実施の形態の作用を説明する。

カプセル型内視鏡3により患者2の体腔内を検査する場合には、図2に示すように電池29を収納する必要がある。この場合、電池29が収納されている部分は螺合により取り外しできるようになっており、弾性樹脂カバー28をはずし、電池収納蓋26をねじ回して外すと、簡単に新しい電池29を収納することができる。

20

## 【0040】

カプセル形内視鏡3の使用開始時は、患者2あるいは医者が電池29を入れ、電池収納蓋26をねじ込むことで電源がONになり、画像の取得や信号の送受信を開始させる。簡単に電源をONにすることができ、他にスイッチ等は必要が無い。また逆に、カプセル形医療装置を廃棄するときには、電池を簡単に取り外すことができ、環境にやさしい。

## 【0041】

また、本実施の形態では第2のカプセル11bの方には電池29が入っているため、破損すると、放電や液漏れ等の問題がある。破損防止のため、弾性樹脂カバー28によって保護している。また、電池29が収納されている内部に体液等の水分が入り込まないように、リング等のシール部材25による水密シールが施されている。

30

## 【0042】

そして、図1に示すように、患者2はこの医療用カプセル3を外形が小さい第1のカプセル11a側を口から飲み込むことにより、スムーズに飲み込むことができる。

## 【0043】

カプセル内視鏡3は一定周期で照明及び撮像を行い、撮像した画像情報をアンテナ31から無線で送信する。その画像情報は体外ユニット5で受信され、液晶モニタ5aで表示したり、保存する。

40

## 【0044】

従って、内視鏡検査スタッフはこの液晶モニタ5aでモニタすることができる。また、第1のカプセル11a側を小さくし第2のカプセル11bより進み易くしているため、第1のカプセル11a側が進行方向の前側になり易いようにしている。つまり、図3に示すように胃36から幽門37を通過して十二指腸38側に進む場合、小さい方の第1のカプセル11a側から深部側に進み易い。

## 【0045】

また、この場合、第1のカプセル11a側の先端に照明及び撮像手段を設けているので、進行方向の体腔内を撮像でき、通常の内視鏡による診断画像と同様に診断し易い画像を得ることもできる。

50

## 【0046】

また、他の変形例として、CMOSイメージャの代わりに、以下の撮像装置を用いたものでも良い。

ここで使用する撮像装置は前記CMOSイメージャやCCD（電荷結合素子）の両方のメリットを備えた、次世代イメージセンサである閾値変調型イメージセンサ（VMIS）を用いている。このセンサは、受光部が3～5個のトランジスタ及びフォトダイオードで構成されている従来のCMOSセンサとは構造が全く異なり、受光による発生電荷でMOSトランジスタの閾値を変調させて、この閾値の変化を画像信号として出力させる技術を使った構造のセンサである。

このイメージセンサの特徴はCCDの高画質と、CMOSセンサの高集積化や低消費電力を両立した点である。 10

## 【0047】

このため、使い捨て型のカプセル内視鏡に適している。この特徴を活かすことで、使い捨て型内視鏡（軟性鏡または硬性鏡）や安値内視鏡を実現できるので、これらの内視鏡はもちろん、通常のビデオスコープにこのイメージセンサ（VMIS）を使うことができるのは当然である。この他に以下のような優れた特徴を有している。

イメージセンサ1個につき、トランジスタ1個のシンプルな構造。

高感度と高ダイナミックレンジ等、優れた光電特性を有する。

CMOSプロセスでの製造が可能のため、高密度化と低価格化を実現可能。

## 【0048】

なお、センサのタイプとしては、QCIF（QSIF）サイズ、CIF（SIF）サイズ、VGAタイプ、SVGAタイプ、XGAタイプ等各種あるが、本発明のような無線通信タイプのカプセル内視鏡には、飲み易さと無線伝送速度・消費電力の点で「QCIF（QSIF）サイズ」、[CIF（SIF）サイズ]の小さなものが特に適している。 20

## 【0049】

図6は変形例における第1のカプセル11a部分を示す。

この変形例では図2の第1のカプセル11aにおいて、さらに透明カバー15の内部の白色LED19や対物レンズ16、鏡体枠17に水密シール40を施している。つまり、透明カバー15により、その前側の内側は水密構造となっているが、万一この透明カバー15にひび等ができて、水密機能が破れてもその内側の駆動回路20等の電気系に水分が侵入しないように電氣的に絶縁を確保するように透明カバー15内側でその透明カバー15に対向する表面全体を水密シール40を用いて水密構造にした。なお、側面部分は図2の場合と同様にシール部材14でシールされている。 30

## 【0050】

この構成によって、万一透明カバー15にひびが入り、水密機能が破れた場合でも、その中の電気系には水分が侵入せず、電気絶縁性を保つことができる。

## 【0051】

本実施の形態は以下の効果を有する。

一つのカプセルを二分割してその大きさを小さく、しかもその一方を他方より小さくすることで、飲み込みやすくできる。つまり、飲み込み性を向上できる。また、カプセルの大きさを変えることによって進行方向と観察方向を同じにやすくしている。つまり、観察性を向上できる。 40

## 【0052】

また、対物光学系と照明及び透明カバー15の配置を調整することによって、反射光の迷入などを少なくしている。つまり、観察性を向上できる。

また、電源ON/OFF、電池の交換が簡便にできる。取り扱いやすい。環境にやさしい。

## 【0053】

さらに透明カバーにひびが入ったとしても、内部回路への水密が保たれているため故障し難い。 50

## 【0054】

なお、本実施の形態の変形例として対物レンズ16あるいは鏡体枠17の最前面は透明カバー15の内面と接しており、透明カバー15に外部から大きな力が加わっても、変形しにくくできるようにしても良い。

## 【0055】

つまり、対物レンズ16あるいは鏡体枠17を透明カバー15に接した状態に配置しているため、透明カバー15が変形・壊れにくく強度を大きくできる。

## 【0056】

(第2の実施の形態)

次に本発明の第2の実施の形態を図7ないし図10を参照して説明する。

10

図7は本発明の第2の実施の形態のカプセル内視鏡2Bを示す。このカプセル内視鏡2Bは3つのカプセル41a、41b、41cと隣接するカプセル41a、41b間とカプセル41b、41c間をそれぞれ連結する可撓性のチューブ42a及び42bとからなる。

## 【0057】

この場合、両端に設けた第1のカプセル41a及び第3のカプセル41cはほぼ同じ外形サイズであり、これらに対して中央に設けた第2のカプセル41bはより大きい外形サイズである。

## 【0058】

また、第1のカプセル41a及び第3のカプセル41cは、第1の実施の形態における第1のカプセル11aと類似した構成であり、また第2のカプセル41bも第2のカプセル11bと類似した構成である。

20

## 【0059】

第1のカプセル41aはカプセル枠体13aの円筒状外周部分に円筒状の永久磁石43aを介挿してカプセル枠体13aの開口をドーム状の透明カバー15aで覆い、その開口周辺部を水密性の接着剤44aで水密的に固定し、その内部に撮像手段と照明手段とを収納するようにしている。なお、永久磁石43aの代わりに強い磁力が作用する(強)磁性体でも良い。

## 【0060】

ドーム状の透明カバー15aで覆われた内部には透明カバー15aに対向してその中央部分に撮像手段(観察手段)を構成する対物レンズ16aが遮光性の鏡体枠17aに取り付けられて配置され、その結像位置に撮像素子、例えばCMOSイメージャ18aが配置されている。なお、例えば対物レンズ16aはその外側表面が透明カバー15aの内面に接するように配置している。

30

## 【0061】

また、この鏡体枠17aの周囲には照明手段として、例えば白色LED19aが複数箇所配置されており、白色LED19aで発光した光を透明カバー15aを透過してその外側を照明できるようにしている。

## 【0062】

また、CMOSイメージャ18aの裏面側には、白色LED19aを発光駆動させると共に、CMOSイメージャ18aを駆動する駆動回路20a、この駆動回路20aを制御すると共に、CMOSイメージャ18aの出力信号に対して信号処理を行う機能を備えたコントローラ21aとが配置され、これらはカプセル枠体13aに固定されている。

40

## 【0063】

また、図6で説明したように透明カバー15aの内側は水密シール40aが施され、万一透明カバー15aにひびが入って透明カバー15aに覆われた部分による水密が破れても水密シール40aにより駆動回路20a等の電気系を絶縁状態に保つことができるようにしている。

## 【0064】

また、透明カバー15a側と反対側におけるカプセル枠体13aの端面中央にはチュー

50

ブ 4 2 a の一端を接続固定する接続口金部 2 2 a が設けてあり、チューブ 4 2 a の一端が水密的に連結固定されている。

【 0 0 6 5 】

また、コントローラ 2 1 a は、円板状の抜け止め 4 5 a の孔を通してチューブ 4 2 a 内を挿通された電気ケーブル 2 3 a の一端が接続され、その他端は第 2 のカプセル 4 1 b 側と接続されている。

【 0 0 6 6 】

また、抜け止め 4 5 a はチューブ 4 2 a 内に挿通した連結用金属線 4 6 a を介して第 2 のカプセル 4 1 b の抜け止め 4 7 a と接続されており、カプセル 4 1 a、4 1 b 同士の連結が外れないように、かつ可撓性のチューブ 4 2 a が自由に湾曲できるようにしている。

10

【 0 0 6 7 】

なお、電気ケーブル 2 3 a は例えば連結用金属線 4 6 a の周りに巻き付けるようにしてチューブ 4 2 a 内に挿通されている。なお、第 1 のカプセル 4 1 a の後端周縁部は斜めにカットしたり球面状になるようにコーナカットした面取り 3 4 a が形成されている。

第 3 のカプセル 4 1 c も同様の構成であり、第 1 のカプセル 4 1 a で説明した部材における符号 a の代わりに符号 c を付けてその説明を省略する。

【 0 0 6 8 】

第 1、第 3 のカプセル 4 1 a、4 1 c より大きいサイズにした第 2 のカプセル 4 1 b は電池収納手段の機能を持つカプセル枠体 2 4 における例えば円筒状側面にシール部材 2 5 を介挿して(第 3 のカプセル 4 1 c 側に)開口する端部側を電池収納蓋 4 8 で着脱可能に覆うようにしている。

20

【 0 0 6 9 】

カプセル枠体 2 4 及び電池収納蓋 4 8 の各端面の中央にはチューブ 4 2 a、4 2 b を接続固定する接続口金部 2 7 a、2 7 c がそれぞれ設けてあり、チューブ 4 2 a、4 2 b が水密性接着剤等で水密的に接続固定されている。

【 0 0 7 0 】

また、電池収納蓋 4 8 及びカプセル枠体 2 4 の外周部分は接続口金部 2 7 a、2 7 c 付近までを弾性樹脂カバー 4 9 で覆うようにしている。

【 0 0 7 1 】

カプセル枠体 2 4 内には例えばボタン型等の電池 2 9 と、コントローラ 2 1 a、2 1 c とも電氣的に接続され、送信する信号を生成すると共に受信した信号を復調する送受信回路 3 0 と、この送受信回路 3 0 と接続され、C M O S イメージャ 1 8 a、1 8 c で撮像した画像情報を図示しない体外ユニットに送信したり、体外ユニットから無線で送信される制御信号を受けるアンテナ 3 1 とが内蔵されている。

30

電池 2 9 は送受信回路 3 0、コントローラ 2 1 a、2 1 c、駆動回路 2 0 a、2 0 c に駆動電源を供給するように接続されている。

【 0 0 7 2 】

第 2 のカプセル 4 1 b の円筒状側面には雄ネジ 3 2 が設けてあり、一方電池収納蓋 4 8 にはこの雄ネジ 3 2 に螺合する雌ネジが設けてある。また、第 2 のカプセル 4 1 b の円筒状側面には周溝を設けてリング等のシール部材 2 5 を収納してこれに圧接する電池収納蓋 4 8 との間で、その内部を水密にしている。

40

【 0 0 7 3 】

このような構成のカプセル型内視鏡 2 B では、3 分割して形成した 3 つのカプセル 4 1 a、4 1 b、4 1 c を可撓性のチューブ 4 2 a、4 2 b で連結し、その場合、両端の 2 つのカプセル 4 1 a、4 1 c の大きさは略同径で、中央のカプセル 4 1 b は両端のカプセル 4 1 a、4 1 c より大きくなっている。

【 0 0 7 4 】

両端のカプセル 4 1 a、4 1 c に照明手段、撮像手段、照明 & 撮像手段駆動手段、撮像手段に対する処理回路を設け、中央のカプセル 4 1 b には、電池 2 9 と送受信回路 3 0、アンテナ 3 1 を設け、中央の電池 2 9 と送受信回路 3 0 は両端のカプセル 4 1 a、4 1 c

50

の各機能が共通使用している。

【0075】

また、3つのカプセル41a、41b、41c同士の電源&信号のやりとりは可撓性のチューブ42a、42bの中の電気ケーブル23a、23cによって電氣的に接続され、またチューブ42a、42b中には、連結用金属線46a、46cが挿通され、カプセル41a、41b及び41b、41c同士の連結が外れないように、かつチューブ42a、42bが自由に湾曲できるようになっている。

【0076】

また、保護カバーの機能を持つ弾性樹脂カバー49における第1のカプセル41a側に対向するコーナ部分と第3のカプセル41c側に対向するコーナ部分とは前記面取り34a、34cより大きく面取りした状面取り35a、35bが形成してある。

【0077】

次に本実施の形態の作用を説明する。

両端のカプセル41a、41cの大きさを中央のカプセル41bより小さくしたことによって、図8に示すように両端のどちらかのカプセルが体腔内50を先に進むことになるので、照明及び撮像手段がそれぞれ設けられた両端のカプセル41a、41cによって進行方向の前後を観察することができる。図8において、左側に進む場合には、カプセル41aが前方側を、カプセル41cが後方側を照明及び撮像する。また、右側に進む場合にはその反対となる。

【0078】

また、本実施の形態では、両端のカプセル41a、41cの両方に円筒状の永久磁石43a、43c(または磁性体)が設けられている。この永久磁石43a、43c(あるいは磁性体)は、図9のようにカプセル型内視鏡2Bが体腔内50における狭窄部51等のために詰まってしまい通過できなくなって、回収しようとする場合には、ひも状部材53の先端に永久磁石54を設けた回収具55で回収するときに簡単に回収ができる。

【0079】

つまり、回収具55の先端側をカプセル型内視鏡2B側に近づけることにより、回収具55の先端の永久磁石54とカプセル型内視鏡2B側の永久磁石43a或いは43cとの間に働く磁力により、永久磁石54と永久磁石43a或いは43cとが吸着し、回収具55を引き出すことによりカプセル型内視鏡2Bも吸着状態で容易に引き出す(回収)ことができる。

また、上記の説明は回収の場合で説明したが、外部磁界によって体腔内のカプセル型内視鏡2Bを遠隔的に位置・姿勢抑制するときにも使える。

【0080】

本実施の形態は以下の効果を有する。

3分割したカプセルにすることによって一つのカプセル体の大きさを小さくでき、飲み込みやすくなっている。飲み込み性を向上できる。この場合、中央のカプセル41bの両側のカプセル41a、41cのサイズを小さくすることにより、より飲み込みやすくなる。

【0081】

また、両側のカプセル41a、41cに照明手段と撮像手段を設けているので、進行方向と観察方向を同じにできると共に、進行方向の前後を同時に観察できる。従って観察性を向上できる。また、中央のカプセル41bの両側のカプセル41a、41cのサイズを小さくしているため、移動し易くできる。

【0082】

また、複数の照明手段、撮像手段に対する電源機能、信号送受信機能を共有化しているため、部品点数を少なくでき、小型化に有利となる。つまり、小型化、飲み込み性を向上できる。

また、円筒状の永久磁石43a、43c(あるいは磁性体)を設けたことによって、回収や磁気誘導が可能となる。回収が容易となると共に、操作性も向上する。

10

20

30

40

50

## 【0083】

図10は本実施の形態の変形例における例えば第1のカプセル41a部分を示す。

カプセル41a、41b間をつなぐチューブ42a内の連結用金属線46aの一端、図10ではカプセル41a側をスライド可能な抜け止め構成とした。

## 【0084】

つまり、カプセル41a内の抜け止め45aはコントローラ21a裏面とカプセル枠体13a内面間に配置した筒体(リング)56a内で前後方向にスライド自在に配置されている。

また、本変形例では、鏡体枠17aは透明カバー15aの内面に当接している。

この場合には、透明カバー15aが補強され、外側からの力に対する耐性が向上する効果がある。 10

## 【0085】

また、本実施の形態では、3つのカプセルをつなぐチューブ42a、42c内の連結用金属線46a、46cは電気ケーブル23a、23cと別体であったが、さらに他の変形例として電気ケーブル23a、23cが連結用金属線46a、46cを兼ねる構成にしても良い。

この場合には構造を簡略化できる効果がある。

## 【0086】

また、図10のようにスライド自在にして、かつ電気ケーブル23a、23cが連結用金属線46a、46cを兼ねる構成にしてもよい。この場合には、スライドする抜け止め45aに接点を設けるようにして、筒体56aを介してコントローラ21a等で電氣的に接続できるようにしてもよい。 20

さらに他の変形例として、CMOSイメージャの代わりにVMISを用いたものでも良い。

## 【0087】

(第3の実施の形態)

次に本発明の第3の実施の形態を図11ないし図13を参照して説明する。図11は本発明の第3の実施の形態のカプセル型医療装置2Cを示す。

このカプセル型医療装置2Cは、例えば第1の実施の形態のカプセル型内視鏡2における、例えば第1のカプセル11aにおいて、その外周面に例えばpHセンサ、光センサ、温度センサ、圧力センサ、または血液センサ(ヘモグロビンセンサ)などの各種センサ手段61を設けた構成となっている。 30

## 【0088】

各種センサ手段61は、センシング部分が外部に露出し、カプセル内部に対して水密を保つように透明カバー15等のカプセル外装部材に固定してある。その他は第1の実施の形態と同じ構成である。

## 【0089】

センシング部分より、生体内液の化学量(pH値)、体内の明るさ、各臓器の温度、カプセル通過時のカプセル外面に加わる管腔内面からの圧力、各臓器のヘモグロビン量(出血の有無)などの情報を入手し、得られたデータは、図示しないカプセル内部のメモリに一旦蓄積され、その後、送受信回路30、アンテナ31により、体外に置かれた対外ユニット5等の受信手段に送信される。そして、受信手段によって得られたデータを基準値と比較することで、病気や出血などの異常の有無の判断、カプセル通過位置や通過状態の判断を体外において、医者やコメディカルなどの医療従事者が行うことができる。 40

## 【0090】

特に、カプセル型医療装置2Cにより被検者の苦痛なく、生体の消化管内のpH値やヘモグロビン量を設定する事で、消化器疾患の診断や生理学的解析が行えることの効果は大きい。各種センサは、目的に応じて複数種類備えていることで、効率良い検査を行える。

## 【0091】

図12は変形例のカプセル型医療装置2Dの一部を示す。本変形例では第1の実施の形 50

態における第2のカプセル11b側に、さらに超音波探触子71を設けたものである。この場合には、例えば電池収納蓋26を超音波を通す部材で形成すると共に、その電池収納蓋26に密閉空間を作り、その内部に回転式の超音波振動子72を収納しその周囲を伝達媒体73で充満している。

【0092】

超音波振動子72はモータ74で回転駆動される。また、超音波振動子72の周囲におけるカプセル外面側の弾性樹脂カバー28は超音波振動子72の音響レンズの機能を持つようにしている。なおここでは電池収納蓋26はビス76により取り外し可能に、カプセル枠体24に固定している。

【0093】

超音波振動子72は制御回路75により駆動及び信号処理され、体腔内の超音波断層を得る。得られたデータは上記の場合と同様に、体外の受信手段に送信される。これにより、小腸など体腔内深部の深さ方向の異状の有無の診断が行える。観察手段と両方を備える構成にすれば、体腔内表面と深部の両方の診断を一度に行える。なお、機械走査式でなく、電子走査式の超音波探触子を形成しても良い。

【0094】

図13は第2変形例のカプセル型医療装置2Eを示す。このカプセル型医療装置2Eは治療・処置手段を設けたものである。

このカプセル型医療装置2Eは、例えば第1の実施の形態のカプセル型内視鏡2において、第2のカプセル11bにおける例えば弾性樹脂カバー28に薬剤収納部81と体液収納部82を設けている。

【0095】

薬剤収納部81と体液収納部82はカプセル外面に開口する開口部を有し、各開口部は胃液で消去されるゼラチンや腸液で消化される脂肪酸膜などからなる溶解膜83、84で覆うようにしている。薬剤収納部81内には治療する薬剤85が収納され、目的部位にカプセル型医療装置2Eが到達したら、溶解膜83が溶解して開口部が開口し、薬剤85の直接投与と共に、体液収納部82では体液の吸収を行うことができる。

【0096】

また、第1カプセル11a側には、例えば透明カバー15部分内に止血剤を収納した収納部86を有する注射針87を突没自在に駆動するリニアアクチュエータ88が設けてある。

そして、血液センサや観察手段で出血部位を確認後、体外の体外ユニット5等からの通信により、通常はカプセル内側に収納した止血剤注入用の注射針87を突出させて、収納部86内の止血剤であるエタノールや粉末薬品を出血部に散布して止血する処置を行うことができるようにしている。

なお、上述した各実施の形態等を部分的等で組み合わせる等して構成される実施の形態等も本発明に属する。

【0097】

[付記]

1. 上記硬質部の少なくとも一つに磁石あるいは磁性体を設けたことを特徴とする請求項1のカプセル型医療装置。

2. 上記硬質部のうち、少なくとも両端の硬質部に磁石あるいは磁性体を設けたことを特徴とする請求項2のカプセル型医療装置。

3. 上記両端の硬質部の外径あるいは長さが略同値となることを特徴とする請求項2のカプセル型医療装置。

【0098】

4. 上記硬質部の一つに電源手段および電源手段収納部を設け、電源収納部を分割可能な構成にし、その間に水密確保用のシール手段を設けたことを特徴とする請求項1あるいは2のカプセル型医療装置。

5. 上記電源収納部の外側に弾性力により装着可能な保護カバーを具備できる構成にした

10

20

30

40

50

ことを特徴とする付記 4 のカプセル型医療装置。

6. 上記分割可能な電源収納部に電源手段を収納し、分割された電源収納部を組み立てることによって電源が入るスイッチ手段を設けたことを特徴とする付記 4 のカプセル型医療装置。

【0099】

7. 上記硬質部同士を電氣的に接続する電線手段を上記軟性連結部内に設け、電線手段を上記軟性連結部の長さより長くしたことを特徴とする請求項 1 あるいは 2 のカプセル型医療装置。

8. 上記電線手段を蛇行またはカーブまたは螺旋巻きにして上記軟性連結部内に収納したことを特徴とする付記 7 のカプセル型医療装置。

9. 撮像手段と照明手段とからなる観察手段を複数設け、さらに電源手段、無線送信手段、撮像駆動手段、照明駆動手段、制御手段とを設けた請求項 1 あるいは 2 のカプセル型医療装置において、電源手段、無線送信手段、撮像駆動手段、制御手段のうち少なくとも一つ以上の手段を複数の観察手段において共通使用することを特徴とする。

【0100】

10. 上記軟性連結部に金属線等のワイヤを、上記各硬質部の連結が外れないように屈曲自在に設けたことを特徴とする請求項 1 あるいは 2 のカプセル型医療装置。

11. 上記ワイヤが上記各硬質部間の電氣的導通を取るための電線を兼ねていることを特徴とする付記 10 のカプセル型医療装置。

12. 上記ワイヤの一端が上記硬質部内で前後にスライド可能な接点としたことを特徴とする付記 10 あるいは 11 のカプセル型医療装置。

【0101】

(付記 10 ~ 12 の背景)

従来の分割型のカプセル内視鏡は、その連結に可撓性チューブや樹脂などを用いていたので、無理な引っ張りや曲げ力が働いた時にその一部がちぎれて破損する可能性があった。

このため、より破損しにくいようにすることを目的として、付記 10 ~ 12 の構成にして強度を高め、目的を達成するようにした。

【0102】

13. 上記各硬質部の上記軟性連結部に接続された面の端部が、球面状あるいは斜めに面取りされていることを特徴とする請求項 1 あるいは 2 のカプセル型医療装置。

14. 上記大きい方の硬質部の上記軟性連結部に接続された面の端部が、軟性連結部に接続された小さい方の硬質部の面の端部よりも大きく面取りされていることを特徴とする請求項 1 のカプセル型医療装置。

15. 人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療または処置を行うカプセル型医療装置において、

対物光学系と照明光学系からなる観察手段と、

上記対物光学系の周囲に設けた遮光用鏡体枠とを設け、

上記対物光学系の先端面を上記照明光学系の先端面より突出させたことを特徴とするカプセル型医療装置。

【0103】

(付記 15 の背景)

従来例では、照明光の一部が対物光学系側に入射し、観察機能を低下する欠点があった。

このため、観察機能を向上させることを目的として、付記 15 の構成にして、極力照明光が対物光学系側に入らないようにし、観察機能を向上した。

【0104】

16. 上記観察手段を一体に内包するドーム状観察窓を観察手段前面に設け、ドーム状観察窓の内面と上記対物光学系の一部あるいは上記遮光用鏡体枠の一部が接触した状態で固定されていることを特徴とする付記 15 のカプセル型医療装置。

10

20

30

40

50

16-1. VMIS (閾値変調型イメージセンサ)を用いた撮像手段を設けたことを特徴とする請求項1あるいは2記載のカプセル型医療装置。

【0105】

(付記16, 16-1の背景)

従来例では、内部に空間のある観察窓内面と対物レンズなどの観察手段の構成要素は非接触であったので、観察窓が割れやすく強度向上が望まれる。このため、強度を向上させることを目的として、付記16, 16-1の構成にして、この目的を達成するようにした。

【0106】

17. 上記観察手段を一体に内包するドーム状観察窓を観察手段全面に設け、ドーム状観察窓内面の照明光学系からの反射光などの不要光が対物光学系に実質的に入射しないように上記遮光用鏡体枠の高さを設定したことを特徴とする付記16のカプセル型医療装置。 10

18. 上記照明光学系からの照明光が上記対物光学系の観察範囲を照明するとき、上記遮光用鏡体枠によって、照明光が遮られないように、遮光用鏡体枠の外径と高さおよび対物光学系と照明光学系の距離を設定したことを特徴とする付記15のカプセル型医療装置。

(付記17, 18の背景)付記16, 16-1の背景と同じ。

【0107】

19. 人または動物の体腔管路内を通過させて検査、治療又は処置を行うカプセル型医療装置において、 20

対物光学系と照明光学系からなる観察手段と、

上記観察手段の前面に設けた上記観察手段を一体に内包するドーム状観察窓とを設け、

ドーム状観察窓内部を封止剤で水密にし、ドーム状観察窓内部とカプセル型医療装置の他の部分との水密を保つ構成としたことを特徴とするカプセル型医療装置。

(付記19の背景)

従来例ではドーム状観察窓にひびが入ったような場合に、内部に電気回路等が収納されていると、水分で劣化や故障する可能性がある。

このため、ドーム状観察窓にひびが入ったような場合でもより確実に動作するように付記19の構成にして、その目的を達成するようにした。 30

【図面の簡単な説明】

【0108】

【図1】本発明の第1の実施の形態を備えたカプセル型内視鏡システムの構成図。

【図2】第1の実施の形態のカプセル型内視鏡の構成を示す断面図。

【図3】胃から十二指腸側に移動する場合のカプセル型内視鏡を示す図。

【図4】照明手段及び観察手段部分の構成及び機能を示す図。

【図5】図4の一部を示す図。

【図6】変形例のカプセル型内視鏡の一部の構成を示す断面図。

【図7】本発明の第2の実施の形態のカプセル型内視鏡の構成を示す断面図。

【図8】体腔内をカプセル型内視鏡で検査している様子を示す図。 40

【図9】狭窄部で詰まった場合に回収具で回収の様子を示す図。

【図10】変形例における第1のカプセル部分を示す断面図。

【図11】本発明の第3の実施の形態のカプセル型医療装置の構成を一部を切り欠いて示す斜視図。

【図12】第1変形例のカプセル型医療装置の主要部の構成を示す断面図。

【図13】第2変形例のカプセル型医療装置の主要部の構成を示す図。

【符号の説明】

【0109】

1 ... カプセル型内視鏡システム

2 ... 患者

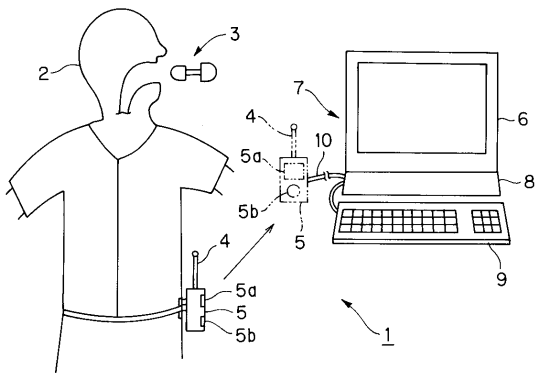
- 3 ... カプセル型内視鏡
- 4 ... アンテナ
- 5 ... 体外ユニット
- 6 ... モニタ部
- 7 ... パソコン
- 1 1 a ... 第 1 のカプセル
- 1 1 b ... 第 2 のカプセル
- 1 2 ... チューブ
- 1 3、2 4 ... カプセル枠体
- 1 5 ... 透明カバー
- 1 6 ... 対物レンズ
- 1 7 ... 鏡体枠
- 1 8 ... C M O S イメージャ
- 1 9 ... 白色 L E D
- 2 0 ... 駆動回路
- 2 1 ... コントローラ
- 2 6 ... 電池収納蓋
- 2 8 ... 弾性樹脂カバー
- 2 9 ... 電池
- 3 0 ... 送受信回路
- 3 1 ... アンテナ

10

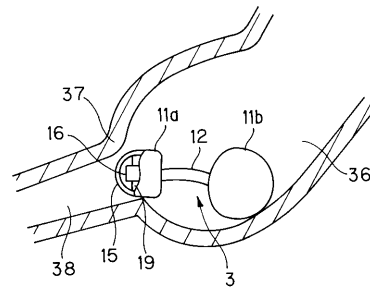
20

代理人 弁理士 伊藤 進

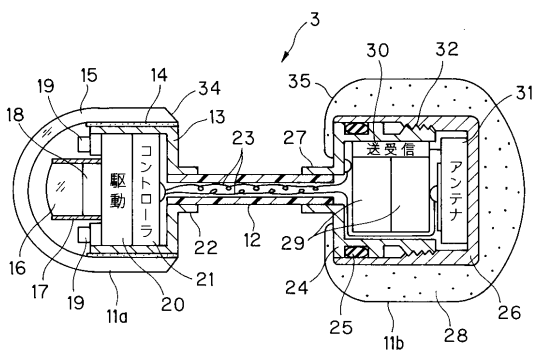
【 図 1 】



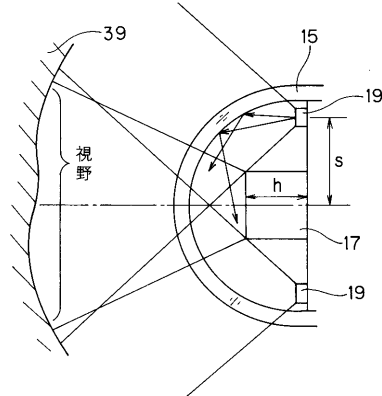
【 図 3 】



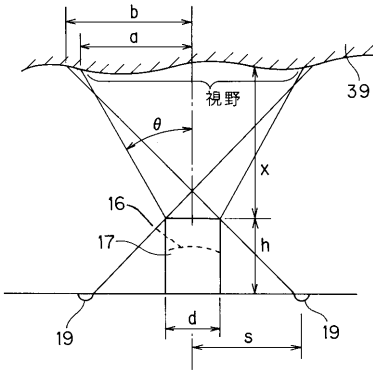
【 図 2 】



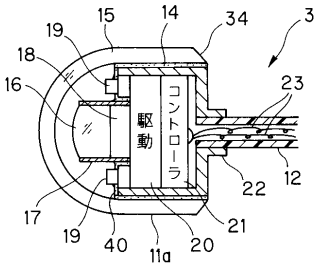
【 図 4 】



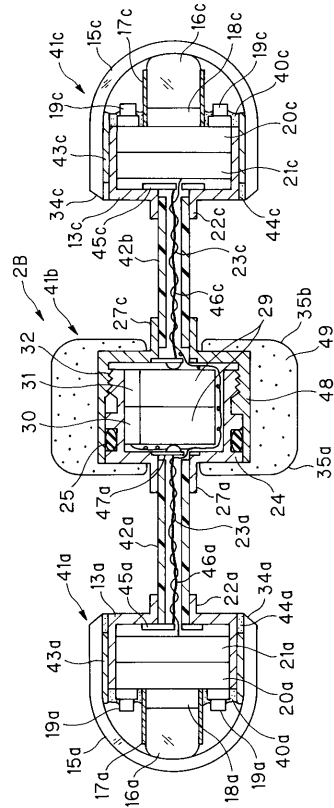
【図5】



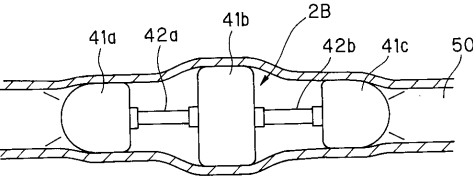
【図6】



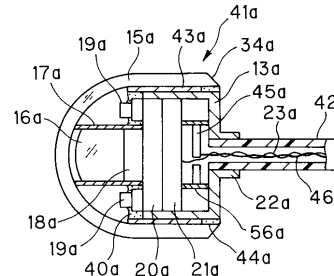
【図7】



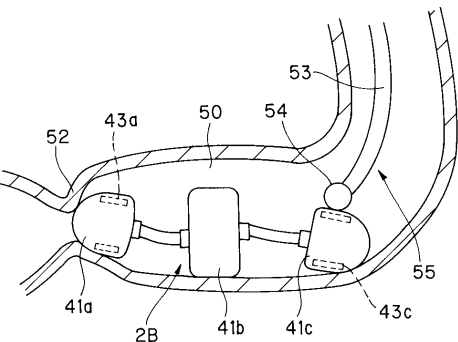
【図8】



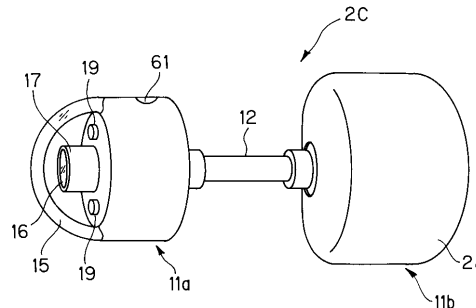
【図10】



【図9】



【図11】





---

フロントページの続き

(72)発明者 横井 武司

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内

Fターム(参考) 4C038 CC03 CC05

4C061 CC06 JJ13

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	<a href="#">JP2005028189A</a>	公开(公告)日	2005-02-03
申请号	JP2004316935	申请日	2004-10-29
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	瀧澤寬伸 安達英之 瀨川英建 横井武司		
发明人	瀧澤 寬伸 安達 英之 瀨川 英建 横井 武司		
IPC分类号	A61B5/07 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/041		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07 A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.716		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC05 4C061/CC06 4C061/JJ13 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/FF17 4C161/JJ13		
代理人(译)	伊藤 进		
其他公开文献	JP3884454B2		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种胶囊内窥镜，即使裂缝进入圆顶状的观察窗，也能更可靠地操作。解决方案：在整体包括成像装置，照明装置和这些装置的驱动装置的圆顶形观察窗内形成的水密空间中，成像装置的暴露部分，照明装置和驱动装置被密封通过手段覆盖更加水密，即使在圆顶形观察窗口进入裂缝，也不会影响电路等。点域6

