

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5003486号
(P5003486)

(45) 発行日 平成24年8月15日(2012.8.15)

(24) 登録日 平成24年6月1日(2012.6.1)

(51) Int.Cl. F 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01) A 6 1 B 1/00 3 2 0 B
A 6 1 B 5/07 (2006.01) A 6 1 B 5/07

請求項の数 6 (全 11 頁)

(21) 出願番号	特願2007-518896 (P2007-518896)	(73) 特許権者	303000420
(86) (22) 出願日	平成18年5月16日(2006.5.16)		コニカミノルタエムジー株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2006/309686		東京都日野市さくら町1番地
(87) 国際公開番号	W02006/129472	(74) 代理人	110001254
(87) 国際公開日	平成18年12月7日(2006.12.7)		特許業務法人光陽国際特許事務所
審査請求日	平成21年3月13日(2009.3.13)	(72) 発明者	羽生 武
(31) 優先権主張番号	特願2005-163689 (P2005-163689)		日本国東京都新宿区西新宿1丁目26番2号コニカミノルタエムジー株式会社内
(32) 優先日	平成17年6月3日(2005.6.3)	(72) 発明者	佐久間 晴彦
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		日本国東京都新宿区西新宿1丁目26番2号コニカミノルタエムジー株式会社内
		(72) 発明者	竹山 敏久
			日本国東京都新宿区西新宿1丁目26番2号コニカミノルタエムジー株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

濡れ指数が4.0 mN/m以上の表面部Aを有し、
 前記表面部Aが、レンズ及び照明体を収納した撮影部の保護部材であることを特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項2】

濡れ指数が4.0 mN/m以上の表面部Aを有し、
 前記表面部Aが、レンズ表面または照明体表面であることを特徴とするカプセル内視鏡。

【請求項3】

前記表面部Aが、コロナ放電処理またはプラズマ放電処理されていることを特徴とする請求項1または2に記載のカプセル内視鏡。

10

【請求項4】

前記表面部Aを構成する素材が、ノニオン性基またはアニオン性基を有するポリマーであることを特徴とする請求項1~3のいずれか1項に記載のカプセル内視鏡。

【請求項5】

前記ノニオン性基が、単独の水酸基、複数の水酸基を有する糖鎖構造及びアルキレンオキサイド基から選ばれる少なくとも1つであることを特徴とする請求項4に記載のカプセル内視鏡。

【請求項6】

前記アニオン性基が、スルホン酸基または燐酸基であることを特徴とする請求項4に記載

20

のカプセル内視鏡。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、カプセル内視鏡に関し、詳しくは、対物レンズ、照明光源部、固体撮像素子等が一体に組み込まれた錠剤カプセル形状からなり、体腔内の消化器のいずれにおいても消化器内を円滑に進行し、鮮明な画像が得られる医療用のカプセル内視鏡に関するものである。

【背景技術】

【0002】

現在、医療分野で体腔内の診断や治療において、ファイバースコープや電子内視鏡装置が広く用いられている。これらの装置は、先端に撮像素子等を備えた管状の挿入部と、この挿入部に連設される操作部、およびこれに接続される画像処理装置並びに表示装置等を有し、挿入部を被検者の体腔内へと挿入し、撮像することにより体腔内における所望の部位を観察、検査し得る内視鏡装置である。このような内視鏡装置は、体腔内に挿入される挿入部の太さや長さ、複雑な形状等から練習に練習を重ね熟練した医師や技術者が装置を操作し、観察や検査等を行う必要があった。また、これらの内視鏡装置は、体腔内への挿入時に、被験者の苦痛を伴うものであった。

【0003】

上記のような課題に対し、近年、錠剤カプセル形状の筐体の内部に撮影光学系を有する固体撮像素子等を収納した超小型の内視鏡、いわゆるカプセル内視鏡が開発されている。このカプセル内視鏡は、これを被検者が嚥下する等によって体腔内へと容易に挿入され、患部等を撮像し、その画像データを体内から発信し、体外で受信する無線通信手段によって、小腸等の臓器の観察や検査等をも容易にした（例えば、特許文献1参照。）。

【特許文献1】特開平7-289504号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、体腔内部を円滑に撮影するには、消化液が分泌されている消化管の内部表面に適した設計が必要とされるが、単に親水性がよいという特性のみに着眼した発想に留まっているのが現状である。カプセル内視鏡の表面部材が親水性という表面状態にあっても、胃部を通過するときには、pH1~2の強酸性下であり、小腸や大腸では逆に中性または弱アルカリ性である。また、消化器官により、消化液や分泌物がレンズ表面や照明器具の表面を被覆し、透過率の低下や発光量の低下を引き起こし、撮像画像を不鮮明にする。また、消化液や分泌物の粘着性や消化器の内面の凹凸度の程度により、消化器内を円滑に進行しないため、撮像画像の鮮明性低下を招いているのが現状である。

【0005】

本発明は、上記課題に鑑みなされたものであり、その目的は、対物レンズ、照明光源部、固体撮像素子等が一体に組み込まれた錠剤カプセル形状からなり、体腔内消化器のいずれにおいても消化器内を円滑に進行し、耐久性に優れ、かつ鮮明な画像が得られる医療用のカプセル内視鏡を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

本発明の上記課題は以下の構成により達成される。

【0007】

1. 濡れ指数が40mN/m以上の表面部Aを有し、前記表面部Aが、レンズ及び照明体を収納した撮影部の保護部材であることを特徴とするカプセル内視鏡。

【0009】

2. 濡れ指数が40mN/m以上の表面部Aを有し、前記表面部Aが、レンズ表面または照明体表面であることを特徴とするカプセル内視鏡。

10

20

30

40

50

【0010】

3. 前記表面部 A が、コロナ放電処理またはプラズマ放電処理されていることを特徴とする前記 1 または 2 に記載のカプセル内視鏡。

【0011】

4. 前記表面部 A を構成する素材が、ノニオン性基またはアニオン性基を有するポリマーであることを特徴とする前記 1 ~ 3 のいずれか 1 項に記載のカプセル内視鏡。

【0012】

5. 前記ノニオン性基が、単独の水酸基、複数の水酸基を有する糖鎖構造及びアルキレンオキサイド基から選ばれる少なくとも 1 つであることを特徴とする前記 4 に記載のカプセル内視鏡。

10

【0013】

6. 前記アニオン性基が、スルホン酸基または燐酸基であることを特徴とする前記 4 に記載のカプセル内視鏡。

【発明の効果】

【0014】

本発明によれば、対物レンズ、照明光源部、固体撮像素子等が一体に組み込まれた錠剤カプセル形状からなり、体腔内消化器のいずれにおいても消化器内を円滑に進行し、耐久性に優れ、かつ鮮明な画像が得られる医療用のカプセル内視鏡を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【0015】

20

【図 1】本発明のカプセル内視鏡の実施形態の一例を示す全体概略図である。

【図 2】本発明のカプセル内視鏡の実施形態の他の一例を示す全体概略図である。

【符号の説明】

【0016】

- 1 カプセル内視鏡のポリマー筐体
- 2 対物レンズ
- 3 撮像素子
- 4 発光モジュール
- 5 光源部
- 6 送信手段
- 7 受信手段
- 8 アンテナ
- 9 蓄電手段
- 10 薬剤保持手段
- S 撮影部の保護部材
- a カプセル内視鏡の長軸長
- b カプセル内視鏡の短軸長

30

【発明を実施するための最良の形態】

【0017】

以下、本発明を実施するための最良の形態について詳細に説明する。

40

【0018】

本発明者は、上記課題に鑑み鋭意検討を行った結果、対物レンズ、照明光源部、固体撮像素子等が一体に組み込まれた錠剤カプセル形状からなり、濡れ指数が 40 mN/m 以上の表面部 A を有することを特徴とするカプセル内視鏡により、体腔内消化器のいずれにおいても消化器内を円滑に進行し、鮮明な画像が得られる医療用のカプセル内視鏡を実現できることを見出し、本発明に至った次第である。

【0019】

はじめに、本発明のカプセル内視鏡の全体形態を説明する。

【0020】

図 1 は、本発明のカプセル内視鏡の実施形態の一例を示す全体概略図である。

50

【 0 0 2 1 】

図 1 に示すように、本発明のカプセル内視鏡 1 は、いわゆる画像を無線送受信可能な操作手段と分離して独立に移動する超小型内視鏡であり、撮影画像の無線送受信可能な電子内視鏡であり、観察機能手段は対物レンズ 2 と撮像素子 3 で観察光学系が構成され、この撮像素子 3 は 1 画素が $0.1 \mu\text{m} \sim 3 \mu\text{m}$ の間隔に並ぶ微細 CCD または CMOS が採用される。また、照明光学系を構成する発光モジュール 4 及び光源部 5 は、白色、緑色、赤色の LED (以下、LED ともいう) が常用される。これらの観察光学系及び照明光学系の外部には、保護部材 S が設けられている。本発明のカプセル内視鏡においては、この保護部材 S の表面を、濡れ指数が 40 mN/m 以上の表面部 A とすることが好ましい。

【 0 0 2 2 】

無線の送受信用のアンテナ 8 は、照明光学系の反対側に送信手段 6、受信手段 7、蓄電手段 10 とともに配置される。空間部分 9 には、患部に送る薬液の格納室であり、場合によっては、患部の生検体試料を採取後格納する試料室ともなる。10 の蓄電手段は、外部から送信される超音波や磁界、電界により、照明用の LED を発光させる電源に変換する変電器であっても良い。

【 0 0 2 3 】

本発明のカプセル内視鏡の必要とする系は、上述の様に少なくとも観察光学系、照明光学系、アンテナ系、送受信機系であり、その他にエネルギーを供給する蓄電系、DDS 系、生検体用試料採取系等である。

【 0 0 2 4 】

カプセル内視鏡は、上部消化器及び下部消化器内を速やかに移動できるように概略鶏卵形を小さくしたものであって、上面、側面から概略楕円形が好ましいが、球形、ラクビーボール型のものであっても良い。球形の場合、球形に近いほど姿勢制御は行いづらく、一定の方向の撮影に工夫が必要になる。本発明のカプセル内視鏡においては、例えば、特開 2001-174713 号公報に記載のような光学系を採用することにより、所望の部位の撮影が可能になる。即ち、対物光学系によれば、反射面の組み合わせあるいは反射面と屈折面の組み合わせにより、光学系の全長を短くすることができるので、小さな反射スペースで広角な観察が可能な小型の対物光学系が実現する。また、上記対物光学系を本発明の内視鏡に適用することにより、内視鏡の軸方向に直交する周囲方向の全周にわたる観察が可能で小型の内視鏡を得ることができる。

【 0 0 2 5 】

カプセル内視鏡のアスペクト比として、先ずカプセル内視鏡に外接する円柱を描きその円柱の体積が最小になるように設定したとき、図 1 に示すように、直径をカプセル内視鏡の短軸長 b とし、円柱の長さをカプセル内視鏡の長軸長 a とすると、 a/b 比をアスペクト比と定義する。このアスペクト比が 1 以上、2.3 以下であることが好ましい。特に好ましい範囲は 1 以上、2 以下である。

【 0 0 2 6 】

撮像素子 3 である CCD 又は CMOS に観察像を結像させるための対物レンズ 2 は、例えば、非球面对物レンズは単又は複数配置される。これら非球面レンズの採用はレンズ枚数を減らせるのでカプセル部の全長を短くして、嚥下性を向上させることができる。

【 0 0 2 7 】

本発明のカプセル内視鏡においては、カプセル本体で構成されるカプセルの外表面に潤滑性材料である親水性媒体を塗工又は表面処理される。このことにより、カプセル内視鏡 1 を嚥下した際、消化器内の分泌物と親水性媒体とが親和して、前記カプセル内視鏡 1 の消化管腔との間の潤滑性が向上し、消化管を損傷させることなく、速やかに移動することができ、その結果、鮮明な画像を得ることができる。

【 0 0 2 8 】

本発明のカプセル内視鏡 1 は、体腔外に設けた撮像素子 3 の駆動及び出力される信号の処理及び照明手段 4 への電力の供給を行う電装手段、液晶表示素子と組み合わせて内視鏡観察系を構成し、前記撮像素子 3 で撮像した内視鏡画像が体外に設置された液晶モニタ上

10

20

30

40

50

に鮮明に表示される。

【0029】

カプセル内視鏡による撮影記録は、例えば、小型記憶媒体に記録され画像処理を行い、病変部を抽出し、早期発見が可能になる。電装装置は、病院内電源又は家庭用電源、太陽電池、燃料電池等によって駆動される。

【0030】

図2は、本発明のカプセル内視鏡の実施形態の他の一例を示す全体概略図である。

【0031】

基本的な構成は上記の図1と同様であるが、図2では、観察光学系及び照明光学系の外部には保護部材5を設けず、対物レンズ2及び光源部5で最外部の一部を構成する形態であり、これらの対物レンズ2または光源部5の表面を、濡れ指数が40 mN/m以上の表面部Aとすることが好ましい形態の一つである。

【0032】

次いで、本発明に係る濡れ指数が40 mN/m以上の表面部Aの詳細について説明する。

【0033】

前述したように胃部消化器は、蛋白質を分解する環境としてpHが1に近い強酸性環境であるが、親水性基としてカルボキシル基を有するポリマーでは、カルボキシル基にプロトンが付与されるため、酸性環境下での親水性が弱い。これに対し、スルホン酸基のようにpH1でもイオン解離する基あるいはイオン解離しなくても親水性基であるアルキレンオキサイド基やヒドロキシ基等の官能基をもつポリマーでは、強酸性環境でも親水性を維持することができ好ましい。ただし、このようなポリマーを使用すると、ポリマー膜を通して内部の撮像電装系に水分や塩分が浸透し、作動不良を起こすことがあり、内視鏡の外殻の最外表面を除く内部は、水不透性のポリマーで構成することが好ましい。

【0034】

本発明のカプセル内視鏡においては、濡れ指数が40 mN/m以上の表面部を有することを特徴とする。

【0035】

本発明という濡れ指数とは、親水化の程度を評価する試験法であり、表面張力が順を追って異なる様な一連の混合溶媒（例えば、ホルムアミドとエチレングリコールモノエチルエーテル）を、ポリマー部材の表面部に塗布し、ちょうどポリマー部材表面を濡らすと判定された混合溶媒の表面張力の数値（mN/m）を濡れ指数と定義され、「ポリエチレンおよびポリプロピレンフィルムのぬれ試験方法」（JIS K 6768）に定められた方法に従って、市販されている濡れ性標準試薬31 mN/m～54 mN/m（数値の大きいほど親水性が向上する）を綿棒に浸し、それを被験体の表面に塗布して測定する。

【0036】

本発明に係る濡れ指数が40 mN/m以上の表面部を構成するポリマーとしては、特に制限はないが、ノニオン性基またはアニオン性基を有するポリマーであることが好ましい。更に、ノニオン性基としては、単独の水酸基、複数の水酸基を有する糖鎖構造及びアルキレンオキサイド基から選ばれる少なくとも1つであるが好ましく、また、アニオン性基としては、スルホン酸基または燐酸基であることが好ましい。

【0037】

このようなポリマーとしては、例えば、メタクリル酸メチル等のアクリル酸アルキルエステル類、エチレン、プロピレン、ブタジエン、イソプレン等の不飽和オレフィンポリマー類、これらの不飽和オレフィンと共重合させたシクロオレフィンポリマー類、ノルボルネン樹脂等のシクロオレフィンポリマーの単独ポリマー、ポリカーボネート類、スチレン、酢酸ビニルポリマー、フェノール樹脂、シリコン樹脂等を挙げることができる。

【0038】

本発明に係るポリマーでは、酸素の存在化で処理すると、ポリマー表面の炭化水素基に水酸基に置換された表面を得ることができる。表面に水酸基をもつように改変した後は、

10

20

30

40

50

アルキレンオキサイド又はその誘導体等を反応させてアルキレンオキサイド基をもつように改質ができる。また、水酸基を利用してスルホン酸基をもつ置換基を導入して親水性化処理をすることができる。これらの表面改質は、表面から1nm~1000nm程の改質で好ましい結果が得られる。

【0039】

また、本発明に係る上記ポリマーは、いずれも親水性が低いので、表面を親水性化処理を施すことが好ましく、親水性化処理としては、例えば、表面をコロナ放電処理、プラズマ処理、アーク放電処理、火炎処理などがあるが、得られる親水化効果や親水性付与の容易性の観点から、コロナ放電処理やプラズマ処理が好ましい。

【0040】

コロナ放電処理とは、大気圧下、電極間に1kV以上の高電圧を印加し、放電することで行う処理のことであり、春日電機(株)や(株)トーヨー電機などで市販されている装置を用いて行うことができる。コロナ放電処理に用いる周波数は、20kHz以上100kHz以下の周波数であり、30kHz~60kHzの周波数が好ましい。周波数が低下するとコロナ放電処理の均一性が劣化し、コロナ放電処理のムラが発生する。また、周波数が大きくなると、高出力のコロナ放電処理を行う場合には、特に問題ないが、低出力のコロナ放電処理を実施する場合には、安定した処理を行うことが難しくなり、結果として、処理ムラが発生する。

【0041】

プラズマ放電処理は、プラズマ放電処理装置等により、アルゴンまたは酸素雰囲気下でポリマー基材を高周波放電雰囲気化に晒すことにより行うことができる。大気圧プラズマ処理法としては、例えば、特開平11-181573号、特開2000-26632号、同2002-110397号等に記載の高周波パルス電圧を印加する大気圧プラズマ放電処理方法を用いることができる。

【0042】

本発明のカプセル内視鏡の適用方法の一例として、上述した内視鏡観察系で上部および下部消化器内の癌の早期発見のための内視鏡検査について説明する。まず、医師は、内視鏡観察系を用意し、検査を希望する被検者にカプセル内視鏡1の錠剤を飲むように8時間前に絶食するように前準備をさせる。そして、少量の水と共に口腔内に投与し、消化器内を速やかに移動するに従い、画像の無線送信が開始され、画像データのストレージを開始する。場合によっては液晶モニタ又は家庭用TVの画面上に表示される。

【実施例】

【0043】

以下、実施例を挙げて本発明を具体的に説明するが、本発明はこれらに限定されるものではない。なお、実施例において「部」あるいは「%」の表示を用いるが、特に断りがない限り「質量部」あるいは「質量%」を表す。

【0044】

実施例1

《カプセル内視鏡の作製》

〔カプセル内視鏡101の作製〕

図1に記載の対物レンズ、照明光源部、固体撮像素子等が一体に組み込まれた構成からなり、保護部材Sをフェニルジイソシアナートで架橋し、かつ一部疎水化処理した耐水化処理ゼラチンを用い、厚さ200μmで成型して取り付けたカプセル内視鏡101を作製した。この一部疎水化したゼラチンで形成した保護部材表面の濡れ指数は、38mN/mであった。

【0045】

〔カプセル内視鏡102の作製〕

図1に記載の対物レンズ、照明光源部、固体撮像素子等が一体に組み込まれた構成からなり、保護部材Sをポリメタクリル酸メチル(三菱ガス化学社性モノマーを重合した樹脂、PMAと略す)を用い、厚さ200μmで成型して取り付けたカプセル内視鏡102

10

20

30

40

50

を作製した。このポリメタクリル酸メチルで形成した保護部材表面の濡れ指数は、 32 mN/m であった。

【0046】

〔カプセル内視鏡103の作製〕

図1に記載の対物レンズ、照明光源部、固体撮像素子等が一体に組み込まれた構成からなり、保護部材Sをノルボルネン樹脂（日本ゼオン製樹脂ゼオノア1020R、COPと略す）を用い、厚さ $200\text{ }\mu\text{m}$ で成型して取り付けたカプセル内視鏡103を作製した。このノルボルネン樹脂で形成した保護部材表面の濡れ指数は、 32 mN/m であった。

【0047】

〔カプセル内視鏡104～106の作製〕

上記カプセル内視鏡101～103の作製において、保護部材Sの全面積の50%相当を、 12 kV の出力でコロナ放電処理装置（春日電機社製）を用いてコロナ放電処理を1秒間行って、表面の濡れ指数を 54 mN/m とした以外は同様にして、カプセル内視鏡104～106を作製した。

【0048】

〔カプセル内視鏡107の作製〕

上記カプセル内視鏡104の作製において、保護部材Sの部材をフェニルジイソシアナートで架橋した耐水化处理ゼラチンを、ポリプロピレン樹脂（PPと略す）に変更した以外は同様にして、カプセル内視鏡107を作製した。

【0049】

〔カプセル内視鏡108の作製〕

上記カプセル内視鏡104の作製において、保護部材Sの部材をフェニルジイソシアナートで架橋した耐水化处理ゼラチンを、ポリエチレン樹脂（PEと略す）に変更した以外は同様にして、カプセル内視鏡108を作製した。

【0050】

〔カプセル内視鏡109～113の作製〕

上記カプセル内視鏡104～108の作製において、保護部材Sの全面積の50%相当を、コロナ放電処理に代えて、芝浦メカトロニクス社製のプラズマ処理装置（出力 500 W 、発生源： 2.45 GHz マイクロ波、処理圧力： 40 Pa （ 0.3 Torr ））を用いて、表面の濡れ指数を 54 mN/m となるようにプラズマ処理を施した以外は同様にして、カプセル内視鏡109～113を作製した。

【0051】

〔カプセル内視鏡114～119の作製〕

上記カプセル内視鏡110（母材ポリマー：PMMA）の作製において、上記プラズマ処理を施した後、下記のE化处理の処理面積を、表1に記載のように変更した以外は同様にして、カプセル内視鏡114～119を作製した。

【0052】

E化处理：PMMA表面を $\text{pH}12$ の水酸化ナトリウム液でアルカリ加水分解した後、エチレンオキサイドによるポリオキシエチレン化（繰り返し単位6）を行った。

【0053】

〔カプセル内視鏡120～122の作製〕

上記カプセル内視鏡119（処理面積： 100% ）の作製において、E化处理に代えて、下記のT化处理、S化处理、P化处理にそれぞれ変更した以外は同様にして、カプセル内視鏡120～122を作製した。

【0054】

T化处理：PMMA表面を $\text{pH}12$ の水酸化ナトリウム液でアルカリ加水分解した後、ヒドロキシエチルセルロースをメチルエチルケトン溶媒に溶解し、 $1.0\text{ }\mu\text{m}$ の厚さで塗布し、乾燥させて、糖鎖構造化した。

【0055】

S化处理：PMMA表面を $\text{pH}12$ の水酸化ナトリウム液でアルカリ加水分解した後、

10

20

30

40

50

スルホン酸によるスルホン化処理を行った。

【 0 0 5 6 】

P 化処理：P M M A 表面を p H 1 2 の水酸化ナトリウム液でアルカリ加水分解した後、リン酸によるリン酸化処理を行った。

【 0 0 5 7 】

〔カプセル内視鏡 1 2 3 の作製〕

上記カプセル内視鏡 1 0 7 (母材ポリマー：P P) の作製において、コロナ放電処理を行った後、E 化処理 (前出、処理化面積：1 0 0 %) を施した以外は同様にして、カプセル内視鏡 1 2 3 を作製した。

【 0 0 5 8 】

《カプセル内視鏡の評価》

〔表面の濡れ指数測定〕

上記作製した各カプセル内視鏡の保護部材表面を、下記の方法に従って濡れ指数の測定を行った。

【 0 0 5 9 】

「ポリエチレンおよびポリプロピレンフィルムのぬれ試験方法」(J I S K 6 7 6 8) に定められた方法に従って、市販されている濡れ性標準試薬 3 1 m N / m ~ 5 4 m N / m (数値の大きいほど親水性が向上する) を綿棒に浸し、それを被験体の表面に塗布し、表面温度を 3 7 °C に保ち、0 . 5 秒後の値を測定した。この時、撥水することなしに、良く濡れた試薬番号の最小値を濡れ指数とした。

【 0 0 6 0 】

〔耐久性の評価〕

上記作製した各カプセル内視鏡を、事前に採取して冷凍保存しておいた牛の胃液を解凍し、この胃液に 1 時間浸漬した後、撮影画像の送受信を行い、異常がないかどうかを評価した。全く異常なく送信できた場合を ○、送信不良が発生した場合を × として判定した。

【 0 0 6 1 】

〔撮影画像の鮮明性評価〕

上記作製した各カプセル内視鏡を、人体の胃部から小腸までの模擬体内を移動させ、移動時に撮影画像を送信し、受診した撮影画像の鮮明度を目視観察し、下記の基準に従って撮影画像の鮮明性の評価を行った。

【 0 0 6 2 】

5 : 送信された撮影画像は、保護部材への付着物もなく、極めて鮮明で良好な画像である

4 : 送信された撮影画像は、保護部材への異物付着もなく、鮮明な画像である

3 : 送信された撮影画像には、一部で保護部材への付着物により、僅かに鮮明度は低下は認められるが、実用上は十分に耐えうる画質である

2 : 送信された撮影画像には、保護部材への異物付着による鮮明度の低下が認められ、実用上許容される画質水準を下回っている

1 : 送信された撮影画像には、保護部材へ多量の異物付着が認められ、大幅に鮮明度の低下が認められ、実用に耐えない画質である

以上により得られた結果を、表 1 に示す。

【 0 0 6 3 】

10

20

30

40

【表 1】

カプセル 内視鏡 番号	保護部材構成			各評価結果			備考
	母材 ポリマー	表面処理	処理化面積 比率(%)	濡れ指数 (mN/m)	耐久性	撮影画像 鮮明性	
101	ゼラチン	無	—	38	×	1	比較例
102	PMMA	無	—	32	○	1	比較例
103	COP	無	—	32	○	1	比較例
104	ゼラチン	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
105	PMMA	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
106	COP	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
107	PP	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
108	PE	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
109	ゼラチン	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
110	PMMA	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
111	COP	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
112	PP	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
113	PE	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
114	PMMA	P + E 化処理	50%	54	○	3	本発明
115	PMMA	P + E 化処理	20%	54	○	3	本発明
116	PMMA	P + E 化処理	40%	54	○	3	本発明
117	PMMA	P + E 化処理	60%	54	○	3	本発明
118	PMMA	P + E 化処理	80%	54	○	4	本発明
119	PMMA	P + E 化処理	100%	54	○	5	本発明
120	PMMA	P + T 化処理	100%	54	○	5	本発明
121	PMMA	P + S 化処理	100%	54	○	5	本発明
122	PMMA	P + P 化処理	100%	54	○	5	本発明
123	PP	C + E 化処理	100%	54	○	5	本発明

P：プラズマ処理

C：コロナ放電処理

【0064】

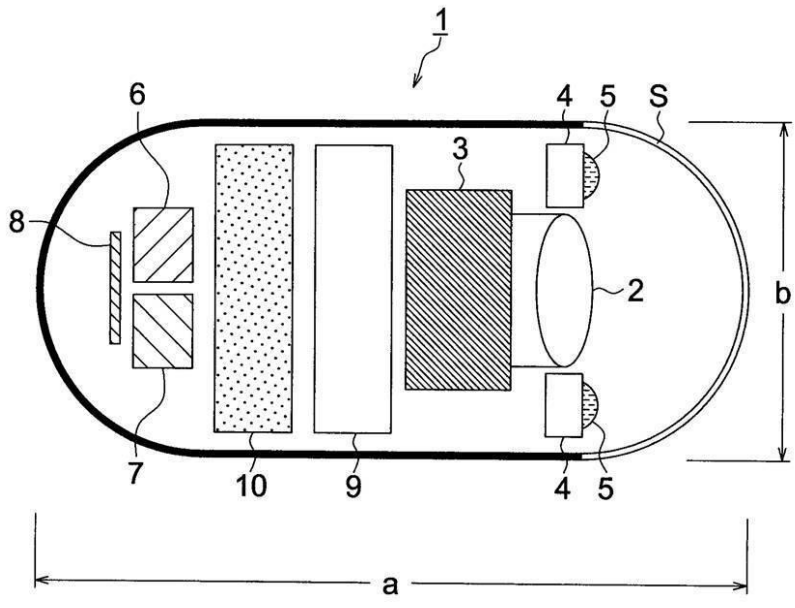
表 1 に記載の結果より明らかなように、濡れ指数が 40 mN/m 以上の表面部を有する本発明のカプセル内視鏡は、比較例に対し、強酸環境下で長時間にわたり保存された状態での耐久性に優れ、かつ撮影部位の保護部材に対する体腔内物質の付着耐性に優れ、極めて鮮明な画像を送信することが分かる。

【0065】

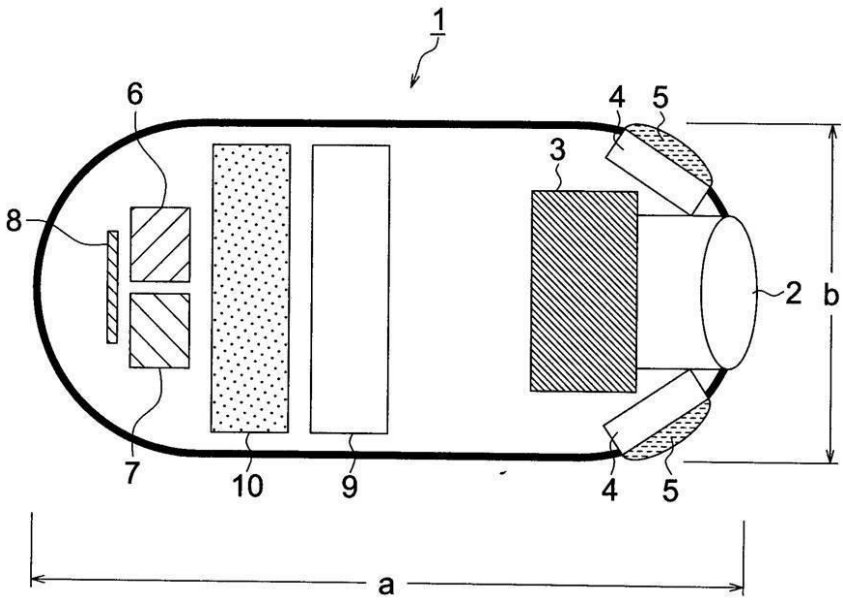
実施例 2

観察光学系及び照明光学系の構成を、図 2 に示す様に光源部カバー（ノルボルネン樹脂製）及び対物レンズ（ノルボルネン樹脂製）を最表面に配置し、光源部カバー及び対物レンズ表面を実施例 1 のカプセル内視鏡 104 ~ 123 の作製と同様の表面処理を行った以外は同様にして、カプセル内視鏡 204 ~ 223 を作製し、実施例 1 に記載の方法と同様に耐久性及び撮影画像の鮮明性の評価を行った結果、実施例 1 と同様の優れた結果を得ることができた。

【図1】



【図2】



フロントページの続き

(72)発明者 後藤 成人

日本国東京都新宿区西新宿1丁目2番2号コニカミノルタエムジー株式会社内

(72)発明者 梅木 守

日本国東京都新宿区西新宿1丁目2番2号コニカミノルタエムジー株式会社内

審査官 井上 香緒梨

(56)参考文献 特開2001-137182(JP, A)

国際公開第2003/093357(WO, A1)

特表2002-502306(JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00

A61B 5/07

A61L 15/00~33/00

专利名称(译)	胶囊内窥镜		
公开(公告)号	JP5003486B2	公开(公告)日	2012-08-15
申请号	JP2007518896	申请日	2006-05-16
[标]申请(专利权)人(译)	柯尼卡株式会社		
申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达医疗印刷器材有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	柯尼卡美能达医疗印刷器材有限公司		
[标]发明人	羽生武 佐久間晴彦 竹山敏久 後藤成人 梅木守		
发明人	羽生 武 佐久間 晴彦 竹山 敏久 後藤 成人 梅木 守		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07		
CPC分类号	A61B1/04 A61B1/041		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07		
优先权	2005163689 2005-06-03 JP		
其他公开文献	JPWO2006129472A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明是一种片剂胶囊的形式，其中物镜，照明光源单元，固态成像装置等整体地结合在一起，并且在任何体腔消化器官中平稳地穿过消化道并具有优异的耐久性。本发明提供一种能够获得清晰图像的医疗用胶囊内窥镜。本发明的医疗用胶囊内窥镜的特征在于，表面部分A的润湿指数为40mN / m以上。

カプセル 内視鏡 番号	保護部材構成			各評価結果			備考
	母材 ポリマー	表面処理	処理化面積 比率(%)	濡れ指数 (mN/m)	耐久性	撮影画像 鮮明性	
101	ゼラチン	無	—	38	×	1	比較例
102	PMMA	無	—	32	○	1	比較例
103	COP	無	—	32	○	1	比較例
104	ゼラチン	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
105	PMMA	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
106	COP	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
107	PP	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
108	PE	コロナ放電処理(C)	50%	54	○	3	本発明
109	ゼラチン	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
110	PMMA	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
111	COP	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
112	PP	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
113	PE	プラズマ処理(P)	50%	54	○	3	本発明
114	PMMA	P + E 化処理	50%	54	○	3	本発明
115	PMMA	P + E 化処理	20%	54	○	3	本発明
116	PMMA	P + E 化処理	40%	54	○	3	本発明
117	PMMA	P + E 化処理	60%	54	○	3	本発明
118	PMMA	P + E 化処理	80%	54	○	4	本発明
119	PMMA	P + E 化処理	100%	54	○	5	本発明
120	PMMA	P + T 化処理	100%	54	○	5	本発明
121	PMMA	P + S 化処理	100%	54	○	5	本発明
122	PMMA	P + P 化処理	100%	54	○	5	本発明
123	PP	C + E 化処理	100%	54	○	5	本発明

P : プラズマ処理