

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5543684号  
(P5543684)

(45) 発行日 平成26年7月9日(2014.7.9)

(24) 登録日 平成26年5月16日(2014.5.16)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

請求項の数 5 (全 40 頁)

(21) 出願番号 特願2007-165486 (P2007-165486)  
 (22) 出願日 平成19年6月22日 (2007.6.22)  
 (65) 公開番号 特開2009-376 (P2009-376A)  
 (43) 公開日 平成21年1月8日 (2009.1.8)  
 審査請求日 平成22年5月31日 (2010.5.31)

(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 片山 美穂  
 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  
 (72) 発明者 河野 宏尚  
 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 小田倉 直人

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型医療装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

カプセル型の筐体と該筐体内部に配置された撮像手段とを備え、被検体の臓器内部に導入された液体に浮遊した状態で前記撮像手段によって前記臓器内部の画像を撮像するカプセル型医療装置において、

当該カプセル型医療装置の比重を前記液体に比して小さく設定して、前記筐体を前記液体の液面に浮遊させ、前記筐体の特定の位置に当該カプセル型医療装置の重心を設定して、前記筐体を浮遊状態で特定の浮遊姿勢に維持させ、前記特定の浮遊姿勢をとる前記筐体を前記液面に対して垂直に投影した投影面内であって該投影面の外周を除く位置に、前記筐体と前記液面との境界部が形成され、

前記筐体は、

前記撮像手段を内包する筒状胴部と、

前記筒状胴部の開口端部を塞ぐドーム部と、

を備え、

前記撮像手段は、前記ドーム部を介して前記臓器内部の画像を撮像し、

前記ドーム部に、前記境界部が形成されることを特徴とするカプセル型医療装置。

【請求項 2】

前記筒状胴部は、前記ドーム部に比して大きい外径寸法を有することを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【請求項 3】

10

20

前記筐体は、周状に連続する凹部を外周面に有し、前記撮像手段を内包する筒状胴部を備え、

前記境界部は、前記筒状胴部の凹部に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

【請求項 4】

前記筐体は、周状に連続する凸部を外周面に有し、前記撮像手段を内包する筒状胴部を備え、

前記筒状胴部の凸部は、前記筐体の最大外径寸法をなし、

前記境界部は、前記筒状胴部の凸部を除く前記筐体の外周面に形成されることを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型医療装置。

10

【請求項 5】

前記筐体外部に形成された外部磁界に反応して動作する磁石を前記筐体内部に備え、

前記筐体は、前記磁石の動作に追従して動作することを特徴とする請求項 1 ~ 4 のいずれか一つに記載のカプセル型医療装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、患者等の被検体内部に導入されて被検体の臓器内部の画像を撮像するカプセル型医療装置に関するものである。

【背景技術】

20

【0002】

近年、内視鏡の分野において、撮像機能と無線通信機能とを備えたカプセル型内視鏡が登場している。カプセル型内視鏡は、観察（検査）のために患者等の被検体の口から飲込まれた後、この被検体から自然排出されるまでの間、胃や小腸等の臓器の内部を蠕動運動等によって移動しつつ、この被検体の臓器内部の画像（以下、体内画像という場合がある）を所定の間隔で順次撮像する。カプセル型内視鏡は、このように撮像した体内画像をこの被検体が携帯する受信装置に対して順次無線送信する（例えば、特許文献 1 参照）。

【0003】

かかるカプセル型内視鏡によって無線送信された体内画像は、この被検体が携帯する受信装置によって順次受信され、この受信装置の記憶媒体内に順次蓄積される。その後、この被検体の体内画像群を記憶した記憶媒体は、受信装置から取り外され、所定の画像表示装置に挿着される。画像表示装置は、この記憶媒体を媒介して被検体の体内画像群を取得し、かかる被検体の体内画像群をディスプレイ上に表示する。医師または看護師等のユーザは、かかる画像表示装置に表示させた各体内画像の観察を通して被検体の臓器内部を検査して、この被検体の診断を行う。

30

【0004】

一方、胃等の比較的大空間の臓器内部を集中的に検査するために、かかる臓器内部（具体的には臓器内壁の襞）を伸展させるための液体と、この液体に比して小さい比重を有するカプセル型内視鏡とを被検体に摂取させる場合がある。この場合、カプセル型内視鏡は、胃等の臓器内部において、所定の姿勢（例えばカプセル型内視鏡の長手方向の中心軸と液面とが略垂直となる縦姿勢）をとる態様で液面に浮遊しつつ、この液体によって伸展した臓器内部の画像を順次撮像する。かかるカプセル型内視鏡は、臓器内部の液面に浮遊した状態で所望の方向に移動することによって、この臓器内部の画像を広範囲に撮像することができる。

40

【0005】

【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】

【0006】

しかしながら、上述したように臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡は、

50

その筐体と臓器壁面とが接触した場合、この臓器内部の液体の表面張力の作用によって臓器壁面に押し付けられ、この結果、この臓器壁面に接触した状態で安定してしまい、この臓器内部におけるカプセル型内視鏡の移動が制限されるという問題点があった。なお、このように臓器内部における移動が制限されたカプセル型内視鏡は、広範囲に臓器内部の画像を撮像することが困難になる。

【 0 0 0 7 】

本発明は、上記事情に鑑みてなされたものであって、臓器壁面と筐体とを接触させる方向に作用する液体の表面張力を軽減でき、臓器内部の液面に浮遊した状態で臓器壁面と接触した場合であっても、臓器壁面から容易に離間できるカプセル型医療装置を提供することを目的とする。

10

【課題を解決するための手段】

【 0 0 0 8 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかるカプセル型医療装置は、カプセル型の筐体と該筐体内部に配置された撮像手段とを備え、被検体の臓器内部に導入された液体に浮遊した状態で前記撮像手段によって前記臓器内部の画像を撮像するカプセル型医療装置において、当該カプセル型医療装置の比重を前記液体に比して小さく設定して、前記筐体を前記液体の液面に浮遊させ、前記筐体の特定の位置に当該カプセル型医療装置の重心を設定して、前記筐体を浮遊状態で特定の浮遊姿勢に維持させ、前記特定の浮遊姿勢をとる前記筐体を前記液面に対して垂直に投影した投影面内であって該投影面の外周を除く位置に、前記筐体と前記液面との境界部が形成されることを特徴とする。

20

【 0 0 0 9 】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、上記の発明において、前記筐体は、前記撮像手段を内包する筒状胴部と、前記筒状胴部の開口端部を塞ぐドーム部と、を備え、前記ドーム部は、前記境界部を有することを特徴とする。

【 0 0 1 0 】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、上記の発明において、前記筒状胴部は、前記ドーム部に比して大きい外径寸法を有することを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、上記の発明において、前記筐体は、一端部から他端部に向かって先細りするテーパ状の外形を有し、前記撮像手段を内包する筒状胴部と、前記筒状胴部の一端部に比して小さい外径寸法を有し、前記筒状胴部の他端部を塞ぐドーム部と、を備え、前記境界部は、前記筒状胴部の最大外径寸法をなす前記一端部の外周面を除く前記筒状胴部の外周面または前記ドーム部に形成されることを特徴とする。

30

【 0 0 1 2 】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、上記の発明において、前記筐体は、周状に連続する凹部を外周面に有し、前記撮像手段を内包する筒状胴部を備え、前記境界部は、前記筒状胴部の凹部に形成されることを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、上記の発明において、前記筐体は、周状に連続する凸部を外周面に有し、前記撮像手段を内包する筒状胴部を備え、前記筒状胴部の凸部は、前記筐体の最大外径寸法をなし、前記境界部は、前記筒状胴部の凸部を除く前記筐体の外周面に形成されることを特徴とする。

40

【 0 0 1 4 】

また、本発明にかかるカプセル型医療装置は、上記の発明において、前記筐体外部に形成された外部磁界に反応して動作する磁石を前記筐体内部に備え、前記筐体は、前記磁石の動作に追従して動作することを特徴とする。

【発明の効果】

【 0 0 1 5 】

本発明にかかるカプセル型医療装置は、カプセル型の筐体の中心から外れた位置に当該

50

カプセル型医療装置の重心を設定して、この筐体を臓器内部の液体に浮遊した状態において特定の浮遊姿勢に維持させるようにし、当該カプセル型医療装置の比重をこの液体に比して小さく設定して、この筐体を臓器内部の液面に浮遊させ、この特定の浮遊姿勢をとる筐体をこの液面に対して垂直に投影した投影面内であって、この投影面の外周を除く位置に、この筐体と液面との境界部が形成されるように構成した。このため、臓器内部の液面に浮遊した状態の筐体が臓器壁面と接触した場合であっても、この筐体と臓器壁面との間隙を液面に常に形成することができ、これによって、この筐体と液面との境界部の大きさを臓器壁面との接触前後において略一定に維持することができる。この結果、臓器壁面と筐体とを接触させる方向に作用する液体の表面張力を軽減でき、臓器内部の液面に浮遊した状態で臓器壁面と接触した場合であっても、この臓器壁面から容易に離間できるという効果を奏する。

10

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

以下、図面を参照して、本発明にかかるカプセル型医療装置の好適な実施の形態を詳細に説明する。なお、以下では、本発明にかかるカプセル型医療装置の一例として、患者等の被検体の臓器内部に導入して体内画像を撮像するカプセル型内視鏡を例示して本発明の実施の形態を説明するが、この実施の形態によって本発明が限定されるものではない。

【0017】

(実施の形態1)

図1は、本発明の実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。図1に示すように、この実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1は、患者等の被検体の臓器内部に導入し易い大きさに形成されたカプセル型の筐体2を有し、この筐体2の内部に撮像機能および無線通信機能を備える。具体的には、カプセル型内視鏡1は、筐体2の内部に、照明光を発光する複数の照明部3と、これら複数の照明部3と異なる方向に照明光を発光する複数の照明部4と、複数の照明部3によって照明された撮像視野A1の被写体画像を撮像する撮像部5と、複数の照明部4によって照明された撮像視野A2(すなわち撮像部5の撮像視野A1と異なる方向の撮像視野)の被写体画像を撮像する撮像部6と、撮像部5, 6によって撮像された被写体画像(例えば被検体の体内画像)を外部に無線送信する無線通信部7とを備える。また、カプセル型内視鏡1は、筐体2の内部に、かかる照明部3, 4、撮像部5, 6、および無線通信部7を制御する制御部8と、かかるカプセル型内視鏡1の各構成部に電力を供給する電源部9とを備える。さらに、カプセル型内視鏡1は、筐体2の外部に形成された外部磁界に反応して筐体2を動作させる磁石10を筐体2の内部に備える。

20

30

【0018】

筐体2は、上述したように患者等の被検体の臓器内部に導入し易い大きさに形成されたカプセル型の筐体であり、カプセル型内視鏡1の外装ケースとして機能する。かかる筐体2は、筒状構造を有する筒状胴部2aとドーム構造を有する光学ドーム2b, 2cとによって形成され、複数の照明部3, 4、撮像部5, 6、無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10を液密に内包する。

【0019】

40

筒状胴部2aは、両端部が開口した筒状構造(例えば円筒構造)の外装部材であり、複数の照明部3, 4、撮像部5, 6、無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10等のカプセル型内視鏡1の各構成部を内部に収容する。かかる筒状胴部2aの両端部(両側の開口端部)には光学ドーム2b, 2cが各々取り付けられる。光学ドーム2b, 2cは、所定の光波長帯域に対して透明なドーム状の光学部材であり、筒状胴部2aの両側の開口端部をそれぞれ塞ぐ。かかる光学ドーム2b, 2cは、筒状構造の長手方向の両端部がドーム形状であるカプセル型の外形を有する筐体2のドーム部として機能する。

【0020】

複数の照明部3, 4は、LED等の発光素子を用いて実現され、互いに異なる方向の体内画像を撮像する撮像部5, 6の各撮像視野A1, A2をそれぞれ照明する。具体的には

50

、複数の照明部 3 は、光学ドーム 2 b を介して撮像部 5 の撮像視野 A 1 に照明光を照射することによって、光学ドーム 2 b 越しに撮像部 5 の撮像視野 A 1 内の臓器内部を照明する。一方、複数の照明部 4 は、光学ドーム 2 c を介して撮像部 6 の撮像視野 A 2 に照明光を照射することによって、光学ドーム 2 c 越しに撮像部 6 の撮像視野 A 2 内の臓器内部を照明する。

#### 【 0 0 2 1 】

撮像部 5 , 6 は、筐体 2 の内部にそれぞれ固定配置され、互いに異なる撮像方向の体内画像を撮像する。具体的には、撮像部 5 は、C M O S イメージセンサまたは C C D 等の固体撮像素子 5 a と、固体撮像素子 5 a の受光面に撮像視野 A 1 の被写体画像を結像するレンズ等の光学系 5 b とを有する。かかる撮像部 5 は、上述した複数の照明部 3 によって照明された撮像視野 A 1 に位置する臓器内部の画像（撮像視野 A 1 の体内画像）を撮像する。一方、撮像部 6 は、C M O S イメージセンサまたは C C D 等の固体撮像素子 6 a と、固体撮像素子 6 a の受光面に撮像視野 A 2 の被写体画像を結像するレンズ等の光学系 6 b とを有する。かかる撮像部 6 は、上述した複数の照明部 4 によって照明された撮像視野 A 2 に位置する臓器内部の画像（撮像視野 A 2 の体内画像）を撮像する。

10

#### 【 0 0 2 2 】

なお、カプセル型内視鏡 1 が図 1 に示すように長手方向の前方および後方を撮像する 2 眼タイプのカプセル型内視鏡である場合、かかる撮像部 5 , 6 の各光軸は、筐体 2 の長手方向の中心軸と略平行であり（望ましくは略一致し）、且つ撮像部 5 , 6 の撮像視野 A 1 , A 2 の各方向は、互いに反対方向である。

20

#### 【 0 0 2 3 】

無線通信部 7 は、送信アンテナ 7 a を有し、上述した撮像部 5 , 6 によって撮像された各体内画像を送信アンテナ 7 a を介して外部に順次無線送信する。具体的には、無線通信部 7 は、撮像部 5 または撮像部 6 が撮像した体内画像を含む画像信号を制御部 8 から取得し、この取得した画像信号に対して変調処理等を行って、この画像信号を変調した無線信号を生成する。無線通信部 7 は、かかる無線信号を送信アンテナ 7 a を介して外部に送信する。

#### 【 0 0 2 4 】

制御部 8 は、上述した複数の照明部 3 , 4、撮像部 5 , 6、および無線通信部 7 を制御し、かかるカプセル型内視鏡 1 の各構成部の間における信号の入出力を制御する。具体的には、制御部 8 は、複数の照明部 3 の発光タイミングと撮像部 5 の撮像タイミングとを制御して、複数の照明部 3 が照明した撮像視野 A 1 の体内画像を撮像部 5 に撮像させる。これと同様に、制御部 8 は、複数の照明部 4 の発光タイミングと撮像部 6 の撮像タイミングとを制御して、複数の照明部 4 が照明した撮像視野 A 2 の体内画像を撮像部 6 に撮像させる。また、制御部 8 は、かかる撮像部 5 , 6 によって撮像された各体内画像を時系列に沿って順次無線通信部 7 に無線送信させる。

30

#### 【 0 0 2 5 】

また、制御部 8 は、画像処理部 8 a を有する。画像処理部 8 a は、上述した撮像部 5 から画像データを取得する都度、この取得した画像データに対して所定の画像処理を行って、撮像視野 A 1 の体内画像を含む画像信号を生成する。これと同様に、画像処理部 8 a は、上述した撮像部 6 から画像データを取得する都度、この取得した画像データに対して所定の画像処理を行って、撮像視野 A 2 の体内画像を含む画像信号を生成する。かかる画像処理部 8 a によって生成された各画像信号は、上述した無線通信部 7 に順次送信される。

40

#### 【 0 0 2 6 】

電源部 9 は、ボタン型電池またはキャパシタ等の蓄電部と、磁気スイッチ等を含むスイッチ回路とを有する。かかる電源部 9 は、所定の磁化方向の外部磁界によって電源のオンオフ状態を切り替え、電源オン状態の場合に蓄電部の電力をカプセル型内視鏡 1 の各構成部（複数の照明部 3 , 4、撮像部 5 , 6、無線通信部 7、および制御部 8）に供給する。

#### 【 0 0 2 7 】

磁石 10 は、筐体 2 の外部に形成された外部磁界によるカプセル型内視鏡 1 の誘導を可

50

能にするためのものである。具体的には、磁石 10 は、筐体 2 内部の所定位置に配置され、所定の方向（例えば筐体 2 の長手方向または径方向）の磁界を形成する。かかる磁石 10 は、筐体 2 外部の磁石（図示せず）等によって形成された外部磁界に反応して動作することによって、筐体 2 を動作させる。この場合、筐体 2 は、かかる磁石 10 の動作に追従して姿勢変更動作および変位動作の少なくとも一つを行う。なお、かかる筐体 2 の姿勢はカプセル型内視鏡 1 の姿勢であり、かかる筐体 2 の変位はカプセル型内視鏡 1 の変位である。

#### 【0028】

つぎに、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 の重心および比重の設定について説明する。図 2 は、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 の重心位置および比重を説明するための模式図である。図 3 は、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 を液面に浮遊させた場合の筐体 2 と液面との境界部を例示する模式図である。なお、図 3 には、臓器内部の液面に浮遊したカプセル型内視鏡 1 の筐体 2 を鉛直上方向から見た（図 2 に示す方向 D から見た）状態が図示されている。

10

#### 【0029】

この実施の形態 1 では、被検体の臓器内部に導入される液体の液面にカプセル型内視鏡 1 が浮遊する（すなわち上述した照明部 3、4 および撮像部 5、6 等のカプセル型内視鏡 1 の各構成部を内包した筐体 2 が臓器内部の液面に浮遊する）ように、カプセル型内視鏡 1 の比重をこの液体に比して小さく設定し、かかる液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 1 の筐体 2 が特定の浮遊姿勢を維持するように、カプセル型内視鏡 1 の重心を設定する。

20

#### 【0030】

具体的には、図 2 に示すように、カプセル型内視鏡 1 の重心 G は、カプセル型の筐体 2 の長手方向の中心軸 CL 上であって筐体 2 の中心 C から一端部側（例えば光学ドーム 2c 側）に外れた位置に設定される。このような位置に重心 G を有するカプセル型内視鏡 1 は、検査対象の臓器内部に導入された液体の液面 S に浮遊した状態において、筐体 2 を液面 S に対して縦姿勢（すなわち筐体 2 の中心軸 CL と液面 S とが略垂直となる浮遊姿勢）に維持させる。なお、かかる縦姿勢を液面 S において維持するカプセル型内視鏡 1 は、この液面 S の上方に光学ドーム 2b（すなわち撮像部 5 の撮像視野 A1）を向けるとともに、この液面 S の下方に光学ドーム 2c（すなわち撮像部 6 の撮像視野 A2）を向ける。

30

#### 【0031】

一方、カプセル型内視鏡 1 の比重は、臓器内部に導入される液体に比して小さい比重であって、上述した重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢（例えば上述した縦姿勢）をとるカプセル型内視鏡 1 の筐体 2 の上方側ドーム部（すなわち光学ドーム 2b）をこの液体の液面 S に浮揚させる程度の比重に設定される。この場合、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 1 の筐体 2 と液面 S との境界部 B は、図 3 に示すように、上述した重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢をとる筐体 2 を液面 S に対して垂直に投影した投影面 Ka の内部であって、この投影面 Ka の外周 Kb を除く位置に形成される。具体的には、図 2 に示すように、かかる境界部 B は、液面 S の上方を向く光学ドーム 2b の外周面であって筒状胴部 2a と光学ドーム 2b との接統界面の近傍を除く領域に形成される。

40

#### 【0032】

ここで、光学ドーム 2b は、筐体 2 の中心軸 CL 上に位置する曲率中心 E と曲率半径 r とによって規定される略半球形状を形成する。かかる光学ドーム 2b の外径寸法は、筐体 2 の最大外径寸法をなす筒状胴部 2a との接統界面において最大値（例えば筐体 2 の最大外径寸法と同値）となり、この筒状胴部 2a との接統界面から光学ドーム 2b の頂部（すなわち光学ドーム 2b の外周面と筐体 2 の中心軸 CL との交点）に向けて順次減少し、この光学ドーム 2b の頂部において最小値となる。

#### 【0033】

かかる光学ドーム 2b の外周面に形成される境界部 B は、図 2 に示すように、筐体 2 の最大外径寸法（すなわち筒状胴部 2a の外径寸法）に比して小さい外径寸法をなす筐体 2

50

の外周範囲Hの範囲内に液面Sが位置する浮遊状態となるようにカプセル型内視鏡1の比重を設定することによって、この液面Sに対する筐体2の投影面Kaの内部であって外周Kbを除く領域に位置する。なお、かかる筐体2の外周範囲Hの範囲内に液面Sが位置する場合、光学ドーム2bの外周面には、図3に示すように、点状または環状の境界部Bが形成される。

【0034】

なお、カプセル型内視鏡1の重心Gは、筐体2の内部における無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10の各配置を調節することによって所望の位置に設定される。また、カプセル型内視鏡1の比重は、筐体2、照明部3、4、撮像部5、6、無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10の各質量と筐体2の体積とを調節することによ

10

【0035】

つぎに、被検体の胃内部の液面にカプセル型内視鏡1を浮遊させて胃内部の体内画像を集中的に撮像する場合を例示して、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡1の動作を説明する。図4は、本発明の実施の形態1にかかるカプセル誘導システムの一構成例を示す模式図である。図5は、実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1が臓器内部の液面Sに浮遊した状態を例示する模式図である。図6は、カプセル型内視鏡に対する液体の表面張力の作用を説明するための模式図である。なお、図5には、胃内部の液面Sに浮遊した状態のカプセル型内視鏡1の側面図および上面図が示されている。

【0036】

20

図4に示すように、この実施の形態1にかかるカプセル誘導システムは、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡1を磁力によって誘導しつつカプセル型内視鏡1によって撮像された体内画像群を取得するシステムであり、上述したカプセル型内視鏡1と、被検体15に液体12を供給する供給器11と、臓器内部のカプセル型内視鏡1を磁力によって誘導する磁石13と、カプセル型内視鏡1によって撮像された体内画像群を取得するワークステーション14とを備える。

【0037】

供給器11は、被検体15の臓器内部（例えば胃内部）に液体12を供給する。液体12は、水または生理食塩水等の人体に無害な液体であり、被検体15の胃内部に導入された場合、この胃内部（具体的には胃壁の壁）を伸展させる。カプセル型内視鏡1の比重および重心Gは、上述したように、筐体2の外周範囲H（図2参照）の範囲内に液体12の液面Sを有するとともに、この液面Sに浮遊した状態において縦姿勢を維持するように設定される。例えば、液体12が水である場合、かかるカプセル型内視鏡1の比重は1未満に設定される。かかるカプセル型内視鏡1は、被検体15の口から胃内部に導入され、この胃内部の液体12の液面Sに浮遊するとともに、重心Gによって規定される浮遊姿勢（縦姿勢）を維持する。

30

【0038】

磁石13は、カプセル型内視鏡1の筐体2の外部に外部磁界を形成し、胃内部の液体12の液面Sに浮遊した状態のカプセル型内視鏡1（上述したように筐体2の内部に磁石10を有する）をこの外部磁界によって誘導する。この場合、カプセル型内視鏡1は、かかる磁石13の外部磁界に反応した磁石10（図1参照）の作用によって、姿勢変更動作および変位動作の少なくとも一つを行う。かかるカプセル型内視鏡1は、液面Sに浮遊した状態で移動または浮遊姿勢を変更しつつ、被検体15の胃内部の体内画像を順次撮像し、撮像した体内画像を外部に順次無線送信する。

40

【0039】

ワークステーション14は、カプセル型内視鏡1が無線送信した体内画像を受信する無線通信機能と、この無線通信機能によって受信した体内画像を表示する画像表示機能とを有する。具体的には、ワークステーション14は、被検体15の体表上に配置される受信アンテナ14aを有し、この受信アンテナ14aを介して胃内部のカプセル型内視鏡1から被検体15の体内画像群を受信する。また、ワークステーション14は、かかるカプセ

50

ル型内視鏡 1 から受信した被検体 1 5 の体内画像群 (例えば胃内部を集中的に撮像した体内画像群) を表示部に表示し、且つ、かかる被検体 1 5 の体内画像群を記憶メディアに保存する。医師または看護師等のユーザは、かかるワークステーション 1 4 の表示部に表示された体内画像群を観察することによって、例えば被検体 1 5 の胃内部を限なく検査することができる。

#### 【0040】

ここで、図 2, 3 に示したように比重および重心 G を設定したカプセル型内視鏡 1 は、図 5 に示すように、被検体 1 5 の胃内部に導入された液体 1 2 の液面 S に浮遊した状態で縦姿勢 (重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢の一例) をとる。かかる縦姿勢をとるカプセル型内視鏡 1 において、筐体 2 のうちの筒状胴部 2 a および下側の光学ドーム 2 c は液体 1 2 の中に沈み、上側の光学ドーム 2 b は、上述した筐体 2 の外周範囲 H の範囲内に液面 S との境界部 B を有する。この場合、かかる筐体 2 (具体的には光学ドーム 2 b) と液面 S との境界部 B は、常に、この液面 S に対する筐体 2 の投影面 K a の内部であって投影面 K a の外周 K b を除く位置に形成される。

10

#### 【0041】

このような境界部 B を有するカプセル型内視鏡 1 は、胃内部の液面 S に浮遊しつつ胃壁 W と接触した場合、筐体 2 と胃壁 W との間隙 L を液面 S に常に形成する (図 5 に示す接触状態を参照)。このため、かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 1 が胃壁 W に接触する前後において、かかる境界部 B の大きさは略一定である。

#### 【0042】

20

ここで、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 1 の筐体 2 に対する液体 1 2 の表面張力は、かかる境界部 B の大きさ (すなわち液面 S における筐体 2 と液体 1 2 との接触面積) を減少させる方向に作用する。仮に、図 6 に示すように、この浮遊状態の筐体 2 と胃壁 W とが接触した状態において、この筐体 2 と胃壁 W との間隙 L が液面 S に形成されない場合、この筐体 2 と液面 S との境界部 B の大きさは、この筐体 2 と胃壁 W との接触によって減少する。この場合、胃壁 W に接触した状態の筐体 2 と液面 S との境界部 B は、胃壁 W から離間した状態の筐体 2 と液面 S との境界部 B に比して小さくなる。このため、この筐体 2 に対する液体 1 2 の表面張力は、かかる境界部 B を減少させる方向、すなわち、胃壁 W に筐体 2 を押し付ける方向に作用する。これに起因して、この筐体 2 は、胃壁 W に押し付けられた状態 (接触状態) で安定し、例えば上述した磁石 1 3 の外部磁界によって誘導する場合であっても、この胃壁 W から離間し難くなる。この結果、胃内部におけるカプセル型内視鏡の姿勢変更および移動が制限され、胃内部の体内画像を広範囲に撮像することが困難になる。

30

#### 【0043】

これに対し、本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 は、図 5 に示したように、胃壁 W と接触した状態において筐体 2 と胃壁 W との間隙 L を液面 S に常に形成するので、かかるカプセル型内視鏡 1 の筐体 2 と胃壁 W とが接触する前後において、この筐体 2 と液面 S との境界部 B の大きさは略一定である。このため、カプセル型内視鏡 1 は、筐体 2 と胃壁 W とを接触させる方向に作用する液体 1 2 の表面張力を軽減でき、外力の作用 (例えば液体 1 2 の流れの作用または磁石 1 3 の外部磁界の作用) によって胃壁 W から容易に離間できる。この結果、カプセル型内視鏡 1 は、液体 1 2 の表面張力の作用によって阻害されずに、胃内部の液面 S において自由に浮遊する (姿勢変更および移動の少なくとも一つを行う) ことができる。さらには、上述した磁石 1 3 の外部磁界によって胃内部のカプセル型内視鏡 1 を所望の浮遊姿勢および位置に容易に誘導することができる。

40

#### 【0044】

かかるカプセル型内視鏡 1 は、胃内部の液面 S において自由に浮遊しつつ、液面 S の上方に撮像部 5 の撮像視野 A 1 を向けて気体中の胃壁面の体内画像を順次撮像し、且つ、液面 S の下方に撮像部 6 の撮像視野 A 2 を向けて液体 1 2 中の胃壁面の体内画像を順次撮像する。このようにして、かかるカプセル型内視鏡 1 は、胃内部の体内画像を広範囲に撮像することができる。かかるカプセル型内視鏡 1 の作用効果は、胃内部に限らず、被検体 1

50

5の所望の臓器内部（例えば大腸等）の液面Sにカプセル型内視鏡1を浮遊させることによって同様に得られる。

【0045】

以上、説明したように、本発明の実施の形態1では、カプセル型の筐体の中心から外れた位置に当該カプセル型医療装置の重心を設定して、この筐体を臓器内部の液体に浮遊した状態において特定の浮遊姿勢に維持させるようにし、当該カプセル型医療装置の比重をこの液体に比して小さく設定して、この筐体を臓器内部の液面に浮遊させ、この特定の浮遊姿勢をとる筐体をこの液面に対して垂直に投影した投影面内であって、この投影面の外周を除く位置に、この筐体と液面との境界部が形成されるように構成した。このため、臓器内部の液面に浮遊した状態の筐体が臓器壁面と接触した場合であっても、この筐体と臓器壁面との間隙を液面に常に形成することができ、これによって、この筐体と液面との境界部の大きさを臓器壁面との接触前後において略一定に維持することができる。この結果、臓器壁面と筐体とを接触させる方向に作用する液体の表面張力を軽減でき、臓器内部の液面に浮遊した状態で臓器壁面と接触した場合であっても、この液体の表面張力の作用によって阻害されずに、この臓器壁面から容易に離間できるカプセル型医療装置を実現することができる。

10

【0046】

（実施の形態2）

つぎに、本発明の実施の形態2について説明する。上述した実施の形態1では、カプセル型の筐体2の胴部をなす筒状胴部2aの外径寸法と、この筐体2のドーム部をなす光学ドーム2b、2cの最大外径寸法（すなわち筒状胴部2aとの接続界面における外径寸法）とを同等にしていたが、この実施の形態2では、かかる光学ドーム2b、2cの最大外径寸法に比して大きい外径寸法を有する筒状胴部をカプセル型の筐体の胴部として備えている。

20

【0047】

図7は、本発明の実施の形態2にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。図7に示すように、この実施の形態2にかかるカプセル型内視鏡21は、上述した実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1の筐体2に代えて筐体22を有する。この筐体22は、上述した実施の形態1における筐体2の筒状胴部2aに代えて筒状胴部22aを有する。その他の構成は実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

30

【0048】

筐体22は、患者等の被検体の臓器内部に導入し易い大きさに形成されたカプセル型の筐体であり、カプセル型内視鏡21の外装ケースとして機能する。かかる筐体22は、筒状構造を有する筒状胴部22aと上述した光学ドーム2b、2cとによって形成され、複数の照明部3、4、撮像部5、6、無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10を液密に内包する。

【0049】

筒状胴部22aは、両端部が開口した筒状構造（例えば円筒構造）の外装部材であり、複数の照明部3、4、撮像部5、6、無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10等のカプセル型内視鏡21の各構成部を内部に収容する。また、筒状胴部22aは、光学ドーム2b、2cの最大外径寸法R2に比して大きい外径寸法R1を有する。かかる筒状胴部22aの外径寸法R1は、この実施の形態2にかかるカプセル型内視鏡21の筐体22の最大外径寸法である。なお、かかる筒状胴部22aの両端部（両側の開口端部）には、上述した実施の形態1の場合と略同様に光学ドーム2b、2cが各々取り付けられる。

40

【0050】

つぎに、本発明の実施の形態2にかかるカプセル型内視鏡21の重心および比重の設定について説明する。図8は、本発明の実施の形態2にかかるカプセル型内視鏡21の重心位置および比重を説明するための模式図である。この実施の形態2では、被検体の臓器内

50

部に導入される液体の液面にカプセル型内視鏡 2 1 が浮遊する（すなわち上述した照明部 3, 4 および撮像部 5, 6 等のカプセル型内視鏡 2 1 の各構成部を内包した筐体 2 2 が臓器内部の液面に浮遊する）ように、カプセル型内視鏡 2 1 の比重をこの液体に比して小さく設定し、かかる液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 2 1 の筐体 2 2 が特定の浮遊姿勢を維持するように、カプセル型内視鏡 2 1 の重心を設定する。

【0051】

具体的には、図 8 に示すように、カプセル型内視鏡 2 1 の重心 G は、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 と同様に、カプセル型の筐体 2 2 の中心軸 C L 上であって筐体 2 2 の中心 C から一端部側（例えば光学ドーム 2 c 側）に外れた位置に設定される。このような位置に重心 G を有するカプセル型内視鏡 2 1 は、検査対象の臓器内部に導入された液体の液面 S に浮遊した状態において、筐体 2 2 を液面 S に対して縦姿勢に維持させる。かかる縦姿勢のカプセル型内視鏡 2 1 は、上述した実施の形態 1 の場合と同様に、液面 S の上方に光学ドーム 2 b（すなわち撮像部 5 の撮像視野 A 1）を向けるとともに、液面 S の下方に光学ドーム 2 c（すなわち撮像部 6 の撮像視野 A 2）を向ける。

【0052】

一方、カプセル型内視鏡 2 1 の比重は、臓器内部に導入される液体に比して小さい比重であって、上述した重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢（例えば上述した縦姿勢）をとるカプセル型内視鏡 2 1 の筐体 2 2 のうちの少なくとも筒状胴部 2 2 a をこの液体の液面 S の下方に沈める程度の比重に設定される。この場合、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 2 1 の筐体 2 2 と液面 S との境界部 B は、上述した図 3 に示したように、重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢をとる筐体 2 2 を液面 S に対して垂直に投影した投影面 K a の内部であって、この投影面 K a の外周 K b を除く位置に形成される。具体的には、図 8 に示すように、かかる境界部 B は、液面 S の上方を向く光学ドーム 2 b の外周面に形成される。

【0053】

ここで、光学ドーム 2 b の最大外径寸法 R 2 は、上述したように、筒状胴部 2 2 a の外径寸法 R 1（すなわち筐体 2 2 の最大外径寸法）に比して小さい。したがって、図 8 に示すように、筒状胴部 2 2 a の外径寸法 R 1 に比して小さい外径寸法をなす筐体 2 2 の外周範囲 H の範囲内、すなわち、縦姿勢において上側の光学ドーム 2 b の外周面内に液面 S が位置する浮遊状態となるようにカプセル型内視鏡 2 1 の比重を設定することによって、筐体 2 2 と液面 S との境界部 B は、この液面 S に対する筐体 2 2 の投影面 K a の内部であって外周 K b を除く領域に位置する。

【0054】

さらに望ましくは、かかる光学ドーム 2 b 越しに体内画像を撮像する撮像部 5 の撮像視野 A 1 の視野境界面と光学ドーム 2 b との交差部 P に比して下側である光学ドーム 2 b の外周面に液面 S が位置する浮遊状態となるようにカプセル型内視鏡 2 1 の比重を設定する。この場合、筐体 2 2 と液面 S との境界部 B は、光学ドーム 2 b の外周面内であって、筒状胴部 2 2 a および光学ドーム 2 b の接続界面と交差部 P との間に形成される。かかる比重を有するカプセル型内視鏡 2 1 は、液面 S において縦姿勢をとる際に、この液面 S の下方に筒状胴部 2 2 a を沈めるとともに液面 S の上方に交差部 P を浮上させる。この結果、撮像部 5 は、撮像視野 A 1 の外側に液面 S を外すことができ、液面 S における光の反射に阻害されることなく、光学ドーム 2 b 越しに撮像視野 A 1 の体内画像を撮像することができる。

【0055】

なお、カプセル型内視鏡 2 1 の重心 G は、筐体 2 2 の内部における無線通信部 7、制御部 8、電源部 9、および磁石 10 の各配置を調節することによって所望の位置に設定される。また、カプセル型内視鏡 2 1 の比重は、筐体 2 2、照明部 3, 4、撮像部 5, 6、無線通信部 7、制御部 8、電源部 9、および磁石 10 の各質量と筐体 2 2 の体積とを調節することによって所望の比重に設定される。

【0056】

10

20

30

40

50

つぎに、被検体の胃内部の液面にカプセル型内視鏡 2 1 を浮遊させて胃内部の体内画像を集中的に撮像する場合を例示して、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 2 1 の動作を説明する。図 9 は、実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡 2 1 が臓器内部の液面 S に浮遊した状態を例示する模式図である。なお、図 9 には、胃内部の液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 2 1 の側面図および上面図が示されている。

【 0 0 5 7 】

本発明の実施の形態 2 にかかるカプセル誘導システムは、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 2 1 を磁力によって誘導しつつカプセル型内視鏡 2 1 によって撮像された体内画像群を取得するシステムであり、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル誘導システム（図 4 参照）のカプセル型内視鏡 1 に代えてカプセル型内視鏡 2 1 を備える。

10

その他の構成は上述した実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【 0 0 5 8 】

かかるカプセル誘導システムにおいて、カプセル型内視鏡 2 1 の比重および重心 G は、筐体 2 2 の外周範囲 H（図 8 参照）の範囲内（望ましくは交差部 P の下側）に液体 1 2 の液面 S を有するとともに、この液面 S に浮遊した状態において縦姿勢を維持するように設定される。かかるカプセル型内視鏡 2 1 は、被検体 1 5 の口から胃内部に導入され、この胃内部の液体 1 2 の液面 S に浮遊して特定の浮遊姿勢を維持する。

【 0 0 5 9 】

具体的には、図 9 に示すように、かかるカプセル型内視鏡 2 1 は、被検体 1 5 の胃内部に導入された液体 1 2 の液面 S に浮遊した状態で縦姿勢（重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢の一例）をとる。かかる縦姿勢をとるカプセル型内視鏡 2 1 において、筐体 2 2 のうちの筒状胴部 2 2 a および下側の光学ドーム 2 c は液体 1 2 の中に沈み、上側の光学ドーム 2 b は、上述した筐体 2 2 の外周範囲 H の範囲内に液面 S との境界部 B を有する。さらに望ましくは、かかる光学ドーム 2 b は、上述した筐体 2 2 の外周範囲 H の範囲内であって交差部 P の下側に液面 S との境界部 B を有する。この場合、かかる筐体 2 2（具体的には光学ドーム 2 b）と液面 S との境界部 B は、常に、この液面 S に対する筐体 2 2 の投影面 K a の内部であって投影面 K a の外周 K b を除く位置に形成される。

20

【 0 0 6 0 】

このような境界部 B を有するカプセル型内視鏡 2 1 は、胃内部の液面 S に浮遊しつつ胃壁 W と接触した場合、筐体 2 2 と胃壁 W との間隙 L を液面 S に常に形成する（図 9 に示す接触状態を参照）。このため、かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 2 1 が胃壁 W に接触する前後において、かかる境界部 B の大きさは略一定である。ここで、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 2 1 の筐体 2 2 に対する液体 1 2 の表面張力は、上述したように、かかる境界部 B の大きさ（すなわち液面 S における筐体 2 2 と液体 1 2 との接触面積）を減少させる方向に作用する。かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 2 1 は、胃壁 W に接触する前後において境界部 B の大きさを略一定に維持するため、筐体 2 2 と胃壁 W とを接触させる方向に作用する液体 1 2 の表面張力を軽減でき、外力の作用（例えば液体 1 2 の流れの作用または磁石 1 3 の外部磁界の作用）によって胃壁 W から容易に離間できる。

30

【 0 0 6 1 】

この結果、カプセル型内視鏡 2 1 は、液体 1 2 の表面張力の作用によって阻害されずに、胃内部の液面 S において自由に浮遊する（姿勢変更および移動の少なくとも一つを行う）ことができる。さらには、上述した磁石 1 3 の外部磁界によって胃内部のカプセル型内視鏡 2 1 を所望の姿勢および位置に容易に誘導することができ、かかるカプセル型内視鏡 2 1 によって胃内部の体内画像を広範囲に撮像することができる。

40

【 0 0 6 2 】

かかるカプセル型内視鏡 2 1 は、胃内部の液面 S において自由に浮遊しつつ、液面 S の上方に撮像部 5 の撮像視野 A 1 を向けて気体中の胃壁面の体内画像を順次撮像し、且つ、液面 S の下方に撮像部 6 の撮像視野 A 2 を向けて液体 1 2 中の胃壁面の体内画像を順次撮像する。このようにして、かかるカプセル型内視鏡 2 1 は、胃内部の体内画像を広範囲に

50

撮像することができる。かかるカプセル型内視鏡 21 の作用効果は、胃内部に限らず、被検体 15 の所望の臓器内部（例えば大腸等）の液面 S にカプセル型内視鏡 21 を浮遊させることによって同様に得られる。

【0063】

以上、説明したように、本発明の実施の形態 2 では、カプセル型の筐体の筒状胴部の外径寸法をこの筐体のドーム部の最大外径寸法に比して大きくし、当該カプセル型医療装置の比重を臓器内部の液体に比して小さく設定して、この筐体を臓器内部の液面に浮遊させるとともに、この筐体のうちの少なくとも筒状胴部を液面下に沈めるようにし、その他を上記した実施の形態 1 と同様に構成した。このため、このドーム部の外周面に臓器内部の液面を容易に位置させることができるとともに、臓器内部の液面に浮遊した状態の筐体が臓器壁面と接触した場合であっても、上記した実施の形態 1 と同様に、この筐体と臓器壁面との間隙を液面に常に形成することができる。この結果、上記した実施の形態 1 と同様の作用効果を享受するとともに、臓器内部の液面に浮遊させる当該カプセル型医療装置の比重を容易に設定することができる。

【0064】

また、かかる筐体のドーム部（例えば上記した光学ドーム 2b）越しに体内画像を撮像する撮像部の撮像視野境界面とドーム部との交差部の下側に臓器内部の液面を位置させる程度に、当該カプセル型医療装置の比重を臓器内部の液体に比して小さく設定できる。このため、このドーム部および筒状胴部の接続界面と交差部との間に臓器内部の液面と筐体との境界部を形成でき、この交差部を臓器内部の液面の上方に浮上させることができる。この結果、この撮像部の撮像視野の外側に液面を外すことができ、液面における光の反射に阻害されることなく、筐体のドーム部越しに体内画像を撮像することができる。

【0065】

（実施の形態 3）

つぎに、本発明の実施の形態 3 について説明する。上記した実施の形態 1 では、カプセル型の筐体 2 の胴部をなす筒状胴部 2a の外径寸法を長手方向について略一定にしていたが、この実施の形態 3 では、筒状構造の一端部から他端部に向かって先細りするテーパ状の外形を有する筒状胴部をカプセル型の筐体の胴部として備えている。

【0066】

図 10 は、本発明の実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。図 10 に示すように、この実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡 31 は、上記した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 の筐体 2 に代えて筐体 32 を有する。その他の構成は実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0067】

筐体 32 は、患者等の被検体の臓器内部に導入し易い大きさに形成されたカプセル型の筐体であり、カプセル型内視鏡 31 の外装ケースとして機能する。かかる筐体 32 は、筒状構造を有する筒状胴部 32a とドーム構造を有する光学ドーム 32b、32c によって形成され、複数の照明部 3、4、撮像部 5、6、無線通信部 7、制御部 8、電源部 9、および磁石 10 を液密に内包する。

【0068】

筒状胴部 32a は、両端部が開口した筒状構造の外装部材であって、外径寸法 R4 をなす一端部から外径寸法 R4 に比して小さい外径寸法 R3 をなす他端部に向かって先細りするテーパ状の外形を有する。かかる筒状胴部 32a は、複数の照明部 3、4、撮像部 5、6、無線通信部 7、制御部 8、電源部 9、および磁石 10 等のカプセル型内視鏡 31 の各構成部を内部に収容する。この場合、撮像視野 A2 の体内画像を撮像するための複数の照明部 4 および撮像部 6 は、かかる筒状胴部 32a の一端部側（外径寸法 R4 をなす端部側）に固定配置され、撮像視野 A1 の体内画像を撮像するための複数の照明部 3 および撮像部 5 は、かかる筒状胴部 32a の他端部側（外径寸法 R3 をなす端部側）に固定配置される。

【0069】

光学ドーム 3 2 b , 3 2 c は、所定の光波長帯域に対して透明なドーム状の光学部材であり、筒状胴部 3 2 a の両側の開口端部をそれぞれ塞ぐ。具体的には、光学ドーム 3 2 c は、開口端部において外径寸法 R 4 をなす略半球構造を有し、上述した筒状胴部 3 2 a の一端部（外径寸法 R 4 をなす側の端部）に取り付けられる。一方、光学ドーム 3 2 b は、開口端部において外径寸法 R 3（＜外径寸法 R 4）をなす略半球構造を有し、上述した筒状胴部 3 2 a の他端部（外径寸法 R 3 をなす側の端部）に取り付けられる。かかる光学ドーム 3 2 b , 3 2 c は、筒状構造の長手方向の両端部がドーム形状であるカプセル型的外形を有する筐体 3 2 のドーム部として機能する。

【 0 0 7 0 】

かかる筒状胴部 3 2 a と光学ドーム 3 2 b , 3 2 c とによって形成されるカプセル型の筐体 3 2 において、筒状胴部 3 2 a の一端部における外径寸法 R 4 は、光学ドーム 3 2 c の最大外径寸法であって筐体 3 2 の最大外径寸法であり、筒状胴部 3 2 a の他端部における外径寸法 R 3 は、光学ドーム 3 2 b の最大外径寸法であって上述した外径寸法 R 4 に比して小さい。

【 0 0 7 1 】

つぎに、本発明の実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡 3 1 の重心および比重の設定について説明する。図 1 1 は、本発明の実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡 3 1 の重心位置および比重を説明するための模式図である。この実施の形態 3 では、被検体の臓器内部に導入される液体の液面にカプセル型内視鏡 3 1 が浮遊する（すなわち上述した照明部 3 , 4 および撮像部 5 , 6 等のカプセル型内視鏡 3 1 の各構成部を内包した筐体 3 2 が臓器内部の液面に浮遊する）ように、カプセル型内視鏡 3 1 の比重をこの液体に比して小さく設定し、かかる液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 3 1 の筐体 3 2 が特定の浮遊姿勢を維持するように、カプセル型内視鏡 3 1 の重心を設定する。

【 0 0 7 2 】

具体的には、図 1 1 に示すように、カプセル型内視鏡 3 1 の重心 G は、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 と同様に、カプセル型の筐体 3 2 の中心軸 C L 上であって筐体 3 2 の中心 C から一端部側（例えば光学ドーム 3 2 c 側）に外れた位置に設定される。このような位置に重心 G を有するカプセル型内視鏡 3 1 は、検査対象の臓器内部に導入された液体の液面 S に浮遊した状態において、筐体 3 2 を液面 S に対して縦姿勢に維持させる。かかる縦姿勢のカプセル型内視鏡 3 1 は、液面 S の上方に光学ドーム 3 2 b（すなわち撮像部 5 の撮像視野 A 1）を向けるとともに、液面 S の下方に光学ドーム 3 2 c（すなわち撮像部 6 の撮像視野 A 2）を向ける。

【 0 0 7 3 】

一方、カプセル型内視鏡 3 1 の比重は、臓器内部に導入される液体に比して小さい比重であって、上述した重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢（例えば上述した縦姿勢）をとるカプセル型内視鏡 3 1 のうちの外径寸法 R 4（すなわち筐体 3 2 の最大外径寸法）に比して小さい外径寸法をなす筐体 3 2 の外周部をこの液体の液面 S に浮揚させる程度の比重に設定される。この場合、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 3 1 の筐体 3 2 と液面 S との境界部 B は、上述した図 3 に示したように、重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢をとる筐体 3 2 を液面 S に対して垂直に投影した投影面 K a の内部であって、この投影面 K a の外周 K b を除く位置に形成される。具体的には、図 1 1 に示すように、かかる境界部 B は、液面 S の上方を向く光学ドーム 3 2 b の外周面または筒状胴部 3 2 a の外周面であって上述した外径寸法 R 4 をなす外周面（すなわち筒状胴部 3 2 a と光学ドーム 3 2 c との接続界面近傍の外周面）を除く領域に形成される。

【 0 0 7 4 】

ここで、筒状胴部 3 2 a の外径寸法は、光学ドーム 2 c との接続界面において最大値（外径寸法 R 4）となり、この光学ドーム 2 c との接続界面から光学ドーム 2 b との接続界面に向けて順次減少し、この光学ドーム 2 b との接続界面において最小値（外径寸法 R 3）となる。また、かかる筒状胴部 3 2 a の外径寸法 R 3 は、上述したように、光学ドーム 3 2 b の最大外径寸法と略同値である。したがって、図 1 1 に示すように、筒状胴部 3 2

aの外径寸法R4に比して小さい外径寸法をなす筐体32の外周範囲Hの範囲内に液面Sが位置する浮遊状態となるようにカプセル型内視鏡31の比重を設定することによって、筐体32と液面Sとの境界部Bは、この液面Sに対する筐体32の投影面Kaの内部であって外周Kbを除く領域に位置する。

【0075】

さらに望ましくは、液面Sの上方を向く光学ドーム32b越しに体内画像を撮像する撮像部5の撮像視野A1の視野境界面と光学ドーム32bとの交差部Pに比して下側の外周面に液面Sが位置する浮遊状態となるようにカプセル型内視鏡31の比重を設定する。この場合、筐体32と液面Sとの境界部Bは、筒状胴部32aまたは光学ドーム32bの外周面内であって、筒状胴部32aおよび光学ドーム32cの接続界面と交差部Pとの間に形成される。かかる比重を有するカプセル型内視鏡31は、液面Sにおいて縦姿勢をとる際に、この液面Sの上方に交差部Pを浮上させる。この結果、撮像部5は、撮像視野A1の外側に液面Sを外すことができ、液面Sにおける光の反射に阻害されることなく、光学ドーム32b越しに撮像視野A1の体内画像を撮像することができる。

【0076】

なお、カプセル型内視鏡31の重心Gは、筐体32の内部における無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10の各配置を調節することによって所望の位置に設定される。また、カプセル型内視鏡31の比重は、筐体32、照明部3、4、撮像部5、6、無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10の各質量と筐体32の体積とを調節することによって所望の比重に設定される。

【0077】

つぎに、被検体の胃内部の液面にカプセル型内視鏡31を浮遊させて胃内部の体内画像を集中的に撮像する場合を例示して、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡31の動作を説明する。図12は、実施の形態3にかかるカプセル型内視鏡31が臓器内部の液面Sに浮遊した状態を例示する模式図である。なお、図12には、胃内部の液面Sに浮遊した状態のカプセル型内視鏡31の側面図および上面図が示されている。

【0078】

本発明の実施の形態3にかかるカプセル誘導システムは、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡31を磁力によって誘導しつつカプセル型内視鏡31によって撮像された体内画像群を取得するシステムであり、上述した実施の形態1にかかるカプセル誘導システム(図4参照)のカプセル型内視鏡1に代えてカプセル型内視鏡31を備える。その他の構成は上述した実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0079】

かかるカプセル誘導システムにおいて、カプセル型内視鏡31の比重および重心Gは、筐体32の外周範囲H(図11参照)の範囲内(望ましくは交差部Pの下側)に液体12の液面Sを有するとともに、この液面Sに浮遊した状態において縦姿勢を維持するように設定される。かかるカプセル型内視鏡31は、被検体15の口から胃内部に導入され、この胃内部の液体12の液面Sに浮遊して特定の浮遊姿勢を維持する。

【0080】

具体的には、図12に示すように、かかるカプセル型内視鏡31は、被検体15の胃内部に導入された液体12の液面Sに浮遊した状態から縦姿勢(重心Gによって規定される特定の浮遊姿勢の一例)をとる。かかる縦姿勢をとるカプセル型内視鏡31は、筒状胴部32aと下側の光学ドーム32cとの接続界面近傍の外周面(すなわち外径寸法R4をなす外周面)を除く筒状胴部32aの外周面、例えば、筒状胴部32aと上側の光学ドーム32bとの接続界面近傍の外周面を液面Sに浮揚させる。この場合、かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡31の筐体32は、上述した筐体32の外周範囲Hの範囲内であって交差部Pの下側に液面Sとの境界部Bを有する。かかる筐体32と液面Sとの境界部Bは、常に、この液面Sに対する筐体32の投影面Kaの内部であって投影面Kaの外周Kbを除く位置に形成される。

## 【 0 0 8 1 】

このような境界部 B を有するカプセル型内視鏡 3 1 は、胃内部の液面 S に浮遊しつつ胃壁 W と接触した場合、筐体 3 2 と胃壁 W との間隙 L を液面 S に常に形成する（図 1 2 に示す接触状態を参照）。このため、かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 3 1 が胃壁 W に接触する前後において、かかる境界部 B の大きさは略一定である。ここで、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 3 1 の筐体 3 2 に対する液体 1 2 の表面張力は、上述したように、かかる境界部 B の大きさ（すなわち液面 S における筐体 3 2 と液体 1 2 との接触面積）を減少させる方向に作用する。かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 3 1 は、胃壁 W に接触する前後において境界部 B の大きさを略一定に維持するため、筐体 3 2 と胃壁 W とを接触させる方向に作用する液体 1 2 の表面張力を軽減でき、外力の作用（例えば液体 1 2 の流れの作用または磁石 1 3 の外部磁界の作用）によって胃壁 W から容易に離間できる。

10

## 【 0 0 8 2 】

この結果、カプセル型内視鏡 3 1 は、液体 1 2 の表面張力の作用によって阻害されずに、胃内部の液面 S において自由に浮遊する（姿勢変更および移動の少なくとも一つを行う）ことができる。さらには、上述した磁石 1 3 の外部磁界によって胃内部のカプセル型内視鏡 3 1 を所望の姿勢および位置に容易に誘導することができ、かかるカプセル型内視鏡 3 1 によって胃内部の体内画像を広範囲に撮像することができる。

## 【 0 0 8 3 】

かかるカプセル型内視鏡 3 1 は、胃内部の液面 S において自由に浮遊しつつ、液面 S の上方に撮像部 5 の撮像視野 A 1 を向けて気体中の胃壁面の体内画像を順次撮像し、且つ、液面 S の下方に撮像部 6 の撮像視野 A 2 を向けて液体 1 2 中の胃壁面の体内画像を順次撮像する。このようにして、かかるカプセル型内視鏡 3 1 は、胃内部の体内画像を広範囲に撮像することができる。かかるカプセル型内視鏡 3 1 の作用効果は、胃内部に限らず、被検体 1 5 の所望の臓器内部（例えば大腸等）の液面 S にカプセル型内視鏡 3 1 を浮遊させることによって同様に得られる。

20

## 【 0 0 8 4 】

以上、説明したように、本発明の実施の形態 3 では、一端部から他端部に向けて先細りするテーパ状の外形を有する筒状胴部をカプセル型の筐体の胴部にして、このテーパ状の筒状胴部の一端部において筐体の最大外径寸法をなすようにし、当該カプセル型医療装置の比重を臓器内部の液体に比して小さく設定して、この筐体の最大外径寸法をなす筒状胴部の一端部を除く筐体の外周面内に臓器内部の液面との境界部を有するようにし、その他を上述した実施の形態 1 と同様に構成した。このため、この筐体の最大外径寸法に比して小さい外径寸法をなす筐体の外周面内に臓器内部の液面を容易に位置させることができるとともに、臓器内部の液面に浮遊した状態の筐体が臓器壁面と接触した場合であっても、上述した実施の形態 1 と同様に、この筐体と臓器壁面との間隙を液面に常に形成することができる。この結果、上述した実施の形態 1 と同様の作用効果を享受するとともに、臓器内部の液面に浮遊させる当該カプセル型医療装置の比重を容易に設定することができる。

30

## 【 0 0 8 5 】

また、当該カプセル型医療装置の比重を臓器内部の液体に比して小さく設定することによって、かかる筐体のドーム部（例えば上述した光学ドーム 2 b）越しに体内画像を撮像する撮像部の撮像視野境界面とドーム部との交差部の下側に臓器内部の液面を容易に位置させることができる。このため、このドーム部および筒状胴部の接続界面と交差部との間に臓器内部の液面と筐体との境界部を容易に形成でき、この交差部を臓器内部の液面の上方に確実に浮上させることができる。この結果、この撮像部の撮像視野の外側に液面を確実に外すことができ、液面における光の反射に阻害されることなく、筐体のドーム部越しに体内画像を撮像することができる。

40

## 【 0 0 8 6 】

さらに、カプセル型の筐体の筒状胴部の外形をテーパ状にしたので、筒状胴部の長手方向について略一定の外径寸法をなす筒状胴部に比して筒状胴部を成形し易くなり、この結果、カプセル型の筐体を簡易に成形することができ、カプセル型医療装置の製造性が向上

50

する。

【 0 0 8 7 】

( 実施の形態 4 )

つぎに、本発明の実施の形態 4 について説明する。上述した実施の形態 1 では、カプセル型の筐体 2 の胴部をなす筒状胴部 2 a の外径寸法を長手方向について略一定にしていたが、この実施の形態 4 では、カプセル型の筐体の筒状胴部の外周面に、周状に連続する凹部を形成し、この凹部内に筐体と液面との境界部を形成している。

【 0 0 8 8 】

図 1 3 は、本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。図 1 3 に示すように、この実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡 4 1 は、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 の筐体 2 に代えて筐体 4 2 を有する。この筐体 4 2 は、上述した実施の形態 1 における筐体 2 の筒状胴部 2 a に代えて筒状胴部 4 2 a を有する。その他の構成は実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【 0 0 8 9 】

筐体 4 2 は、患者等の被検体の臓器内部に導入し易い大きさに形成されたカプセル型の筐体であり、カプセル型内視鏡 4 1 の外装ケースとして機能する。かかる筐体 4 2 は、筒状構造を有する筒状胴部 4 2 a と上述した光学ドーム 2 b , 2 c とによって形成され、複数の照明部 3 , 4 、撮像部 5 , 6 、無線通信部 7 、制御部 8 、電源部 9 、および磁石 1 0 を液密に内包する。

【 0 0 9 0 】

筒状胴部 4 2 a は、両端部が開口した筒状構造（例えば略円筒構造）の外装部材であり、複数の照明部 3 , 4 、撮像部 5 , 6 、無線通信部 7 、制御部 8 、電源部 9 、および磁石 1 0 等のカプセル型内視鏡 4 1 の各構成部を内部に収容する。また、筒状胴部 4 2 a は、その外周面の一部領域、例えば、光学ドーム 2 b 側の端部の近傍に、周状に連続する凹部 4 3 を有する。凹部 4 3 は、かかる筒状胴部 4 2 a の最大外径寸法（すなわち筐体 4 2 の最大外径寸法）に比して小さい外径寸法をなす。かかる凹部 4 3 は、カプセル型内視鏡 4 1 が浮遊する液体の液面に対して略平行になるように、筒状胴部 4 2 a の外周回りに円状または楕円状に形成される。なお、かかる筒状胴部 4 2 a の両端部（両側の開口端部）には、上述した実施の形態 1 の場合と略同様に光学ドーム 2 b , 2 c が各々取り付けられる。

【 0 0 9 1 】

つぎに、本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡 4 1 の重心および比重の設定について説明する。図 1 4 は、本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡 4 1 の重心位置および比重を説明するための模式図である。図 1 5 は、本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡 4 を液面に浮遊させた場合の筐体 4 2 と液面との境界部を例示する模式図である。なお、図 1 5 には、臓器内部の液面に浮遊したカプセル型内視鏡 4 1 の筐体 4 2 を鉛直上方側から見た（図 1 4 に示す方向 D から見た）状態が図示されている。

【 0 0 9 2 】

この実施の形態 4 では、被検体の臓器内部に導入される液体の液面にカプセル型内視鏡 4 1 が浮遊する（すなわち上述した照明部 3 , 4 および撮像部 5 , 6 等のカプセル型内視鏡 4 1 の各構成部を内包した筐体 4 2 が臓器内部の液面に浮遊する）ように、カプセル型内視鏡 4 1 の比重をこの液体に比して小さく設定し、かかる液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 4 1 の筐体 4 2 が特定の浮遊姿勢を維持するように、カプセル型内視鏡 4 1 の重心を設定する。

【 0 0 9 3 】

具体的には、図 1 4 に示すように、カプセル型内視鏡 4 1 の重心 G は、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡 1 と同様に、カプセル型の筐体 4 2 の中心軸 C L 上であって筐体 4 2 の中心 C から一端部側（例えば光学ドーム 2 c 側）に外れた位置に設定される。かかる重心 G は、検査対象の臓器内部に導入された液体の液面 S と上述した筒状胴部

4 2 a の凹部 4 3 とが略平行になるカプセル型内視鏡 4 1 の浮遊姿勢を規定するものである。かかる重心 G を有するカプセル型内視鏡 4 1 は、検査対象の臓器内部に導入された液体の液面 S に浮遊した状態において、筐体 4 2 を液面 S に対して縦姿勢に維持させるとともに、この液面 S に対して筒状胴部 4 2 a の凹部 4 3 を略平行にする。かかる縦姿勢のカプセル型内視鏡 4 1 は、上述した実施の形態 1 の場合と同様に、液面 S の上方に光学ドーム 2 b (すなわち撮像部 5 の撮像視野 A 1) を向けるとともに、液面 S の下方に光学ドーム 2 c (すなわち撮像部 6 の撮像視野 A 2) を向ける。

【0094】

一方、カプセル型内視鏡 4 1 の比重は、臓器内部に導入される液体に比して小さい比重であって、上述した重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢(例えば上述した縦姿勢)をとるカプセル型内視鏡 4 1 の筐体 4 2 の凹部 4 3 をこの液体の液面 S に浮揚させる程度の比重に設定される。この場合、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 4 1 の筐体 4 2 と液面 S との境界部 B は、図 1 5 に示すように、上述した重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢をとる筐体 4 2 を液面 S に対して垂直に投影した投影面 K a の内部であって、この投影面 K a の外周 K b を除く位置に形成される。具体的には、図 1 4 に示すように、かかる境界部 B は、筒状胴部 4 2 a の外周面の一部において周状に連続する凹部 4 3 の内部に形成される。

【0095】

ここで、筒状胴部 4 2 a の凹部 4 3 は、この液面 S に対して略平行であり、筐体 4 2 の最大外径寸法に比して小さい外径寸法をなす。したがって、図 1 4 に示すように、筐体 4 2 の最大外径寸法に比して小さい外径寸法をなす筐体 4 2 の外周範囲 H の範囲内、すなわち、筒状胴部 4 2 a の凹部 4 3 の内部に液面 S が位置する浮遊状態となるようにカプセル型内視鏡 4 1 の比重を設定することによって、筐体 4 2 と液面 S との境界部 B は、この液面 S に対する筐体 4 2 の投影面 K a の内部であって外周 K b を除く領域に位置する。

【0096】

なお、カプセル型内視鏡 4 1 の重心 G は、筐体 4 2 の内部における無線通信部 7、制御部 8、電源部 9、および磁石 10 の各配置を調節することによって所望の位置に設定される。また、カプセル型内視鏡 4 1 の比重は、筐体 4 2、照明部 3、4、撮像部 5、6、無線通信部 7、制御部 8、電源部 9、および磁石 10 の各質量と筐体 4 2 の体積とを調節することによって所望の比重に設定される。

【0097】

つぎに、被検体の胃内部の液面にカプセル型内視鏡 4 1 を浮遊させて胃内部の体内画像を集中的に撮像する場合を例示して、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 4 1 の動作を説明する。図 1 6 は、実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡 4 1 が臓器内部の液面 S に浮遊した状態を例示する模式図である。なお、図 1 6 には、胃内部の液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 4 1 の側面図および上面図が示されている。

【0098】

本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル誘導システムは、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 4 1 を磁力によって誘導しつつカプセル型内視鏡 4 1 によって撮像された体内画像群を取得するシステムであり、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル誘導システム(図 4 参照)のカプセル型内視鏡 1 に代えてカプセル型内視鏡 4 1 を備える。その他の構成は上述した実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0099】

かかるカプセル誘導システムにおいて、カプセル型内視鏡 4 1 の比重および重心 G は、筐体 4 2 の外周範囲 H (図 1 4 参照)の範囲内である凹部 4 3 の内部に液体 1 2 の液面 S を有するとともに、この液面 S に浮遊した状態において縦姿勢を維持するように設定される。かかるカプセル型内視鏡 4 1 は、被検体 1 5 の口から胃内部に導入され、この胃内部の液体 1 2 の液面 S に浮遊して特定の浮遊姿勢を維持する。

【0100】

具体的には、図 16 に示すように、かかるカプセル型内視鏡 41 は、被検体 15 の胃内部に導入された液体 12 の液面 S に浮遊した状態で縦姿勢（重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢の一例）をとる。かかる縦姿勢をとるカプセル型内視鏡 41 は、筒状胴部 42a の凹部 43 の内部に筐体 42 と液面 S との境界部 B を有する。この場合、かかる筐体 42 と液面 S との境界部 B は、常に、この液面 S に対する筐体 42 の投影面 K a の内部であって投影面 K a の外周 K b を除く位置に形成される。

【0101】

このような境界部 B を有するカプセル型内視鏡 41 は、胃内部の液面 S に浮遊しつつ胃壁 W と接触した場合、筐体 42 と胃壁 W との間隙 L を液面 S に常に形成する（図 16 に示す接触状態を参照）。このため、かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 41 が胃壁 W に接触する前後において、かかる境界部 B の大きさは略一定である。ここで、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 41 の筐体 42 に対する液体 12 の表面張力は、上述したように、かかる境界部 B の大きさ（すなわち液面 S における筐体 42 と液体 12 との接触面積）を減少させる方向に作用する。かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 41 は、胃壁 W に接触する前後において境界部 B の大きさを略一定に維持するため、筐体 42 と胃壁 W とを接触させる方向に作用する液体 12 の表面張力を軽減でき、外力の作用（例えば液体 12 の流れの作用または磁石 13 の外部磁界の作用）によって胃壁 W から容易に離間できる。

【0102】

この結果、カプセル型内視鏡 41 は、液体 12 の表面張力の作用によって阻害されずに、胃内部の液面 S において自由に浮遊する（姿勢変更および移動の少なくとも一つを行う）ことができる。さらには、上述した磁石 13 の外部磁界によって胃内部のカプセル型内視鏡 41 を所望の姿勢および位置に容易に誘導することができ、かかるカプセル型内視鏡 41 によって胃内部の体内画像を広範囲に撮像することができる。

【0103】

かかるカプセル型内視鏡 41 は、胃内部の液面 S において自由に浮遊しつつ、液面 S の上方に撮像部 5 の撮像視野 A1 を向けて気体中の胃壁面の体内画像を順次撮像し、且つ、液面 S の下方に撮像部 6 の撮像視野 A2 を向けて液体 12 中の胃壁面の体内画像を順次撮像する。このようにして、かかるカプセル型内視鏡 41 は、胃内部の体内画像を広範囲に撮像することができる。また、かかるカプセル型内視鏡 41 は、上述したように凹部 43 の内部に液面 S との境界部 B を有するので、この液面 S の上方を向く光学ドーム 2b を液面 S から確実に浮上させることができる。この結果、撮像部 5 は、撮像視野 A1 の外側に液面 S を外すことができ、液面 S における光の反射に阻害されることなく、光学ドーム 2b 越しに撮像視野 A1 の体内画像を撮像することができる。かかるカプセル型内視鏡 41 の作用効果は、胃内部に限らず、被検体 15 の所望の臓器内部（例えば大腸等）の液面 S にカプセル型内視鏡 41 を浮遊させることによって同様に得られる。

【0104】

以上、説明したように、本発明の実施の形態 4 では、カプセル型の筐体の胴部をなす筒状胴部の外周面に、周状に連続する凹部を形成し、この筐体の中心から外れた位置に当該カプセル型医療装置の重心を設定して、この筐体をこの凹部と臓器内部の液面とが略平行になる特定の浮遊姿勢に維持させるようにし、当該カプセル型医療装置の比重を臓器内部の液体に比して小さく設定して、この筐体を臓器内部の液面に浮遊させるとともに、この液面と筐体との境界部をこの凹部内に形成するようにし、その他を上述した実施の形態 1 と同様に構成した。このため、この筒状胴部の端部に取り付けられた光学ドームを臓器内部の液面の上方に確実に浮上させることができるとともに、臓器内部の液面に浮遊した状態の筐体が臓器壁面と接触した場合であっても、上述した実施の形態 1 と同様に、この筐体と臓器壁面との間隙を液面に常に形成することができる。この結果、上述した実施の形態 1 と同様の作用効果を享受するとともに、この光学ドーム越しに体内画像を撮像する撮像部の撮像視野外に液面を確実に外すことができ、液面における光の反射に阻害されることなく体内画像を撮像することができる。

【0105】

また、上述した凹部を筒状胴部の外周面に形成するので、カプセル型の筐体の小型化を促進することができる。この結果、被検体の臓器内部にカプセル型医療装置が滞留する可能性を低減することができる。

【0106】

(実施の形態5)

つぎに、本発明の実施の形態5について説明する。上述した実施の形態1では、カプセル型の筐体2の胴部をなす筒状胴部2aの外径寸法を長手方向について略一定にしていたが、この実施の形態5では、カプセル型の筐体の筒状胴部の外周面に、周状に連続する凸部を形成し、この凸部を除く筐体の外周面に液面との境界面を形成している。

【0107】

図17は、本発明の実施の形態5にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。図17に示すように、この実施の形態5にかかるカプセル型内視鏡51は、上述した実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1の筐体2に代えて筐体52を有する。その他の構成は実施の形態1と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【0108】

筐体52は、患者等の被検体の臓器内部に導入し易い大きさに形成されたカプセル型の筐体であり、カプセル型内視鏡51の外装ケースとして機能する。かかる筐体52は、筒状構造を有する筒状胴部52aと上述した光学ドーム2b、2cとによって形成され、複数の照明部3、4、撮像部5、6、無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10を液密に内包する。

【0109】

筒状胴部52aは、両端部が開口した筒状構造（例えば略円筒構造）の外装部材であり、複数の照明部3、4、撮像部5、6、無線通信部7、制御部8、電源部9、および磁石10等のカプセル型内視鏡51の各構成部を内部に収容する。また、筒状胴部52aは、その外周面の一部領域、例えば、光学ドーム2b側の端部の近傍に、周状に連続する凸部53を有する。凸部53は、かかる筒状胴部52aの外周面において部分的に、筐体52の最大外径寸法R5をなす。すなわち、かかる凸部53を有する筒状胴部52aは、凸部53において筐体52の最大外径寸法R5を有し、この凸部53以外の外周面において外径寸法R6を有する。この筒状胴部52aの外径寸法R6は、光学ドーム2b、2cの最大外径寸法（すなわち筒状胴部52aとの接続界面における光学ドーム2b、2cの外径寸法）と略同等であり、この最大外径寸法R5に比して小さい。かかる筒状胴部52aの両端部（両側の開口端部）には、上述した実施の形態1の場合と略同様に光学ドーム2b、2cが各々取り付けられる。なお、かかる凸部53は、カプセル型内視鏡51が浮遊する液体の液面に対して略平行になるように、筒状胴部52aの外周回りに円状または楕円状に形成されることが望ましい。

【0110】

つぎに、本発明の実施の形態5にかかるカプセル型内視鏡51の重心および比重の設定について説明する。図18は、本発明の実施の形態5にかかるカプセル型内視鏡51の重心位置および比重を説明するための模式図である。この実施の形態5では、被検体の臓器内部に導入される液体の液面にカプセル型内視鏡51が浮遊する（すなわち上述した照明部3、4および撮像部5、6等のカプセル型内視鏡51の各構成部を内包した筐体52が臓器内部の液面に浮遊する）ように、カプセル型内視鏡51の比重をこの液体に比して小さく設定し、かかる液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡51の筐体52が特定の浮遊姿勢を維持するように、カプセル型内視鏡51の重心を設定する。

【0111】

具体的には、図18に示すように、カプセル型内視鏡51の重心Gは、上述した実施の形態1にかかるカプセル型内視鏡1と同様に、カプセル型の筐体52の中心軸CL上であって筐体52の中心Cから一端部側（例えば光学ドーム2c側）に外れた位置に設定される。この場合、かかる重心Gは、検査対象の臓器内部に導入された液体の液面Sと上述した筒状胴部52aの凸部53とが略平行になるカプセル型内視鏡51の浮遊姿勢を規定す

10

20

30

40

50

るものであることが望ましい。かかる重心 G を有するカプセル型内視鏡 5 1 は、検査対象の臓器内部に導入された液体の液面 S に浮遊した状態において、筐体 5 2 を液面 S に対して縦姿勢に維持させる。かかる縦姿勢のカプセル型内視鏡 5 1 は、上述した実施の形態 1 の場合と同様に、液面 S の上方に光学ドーム 2 b (すなわち撮像部 5 の撮像視野 A 1) を向けるとともに、液面 S の下方に光学ドーム 2 c (すなわち撮像部 6 の撮像視野 A 2) を向ける。

#### 【0112】

一方、カプセル型内視鏡 5 1 の比重は、臓器内部に導入される液体に比して小さい比重であって、上述した重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢 (例えば上述した縦姿勢) をとるカプセル型内視鏡 5 1 のうちの最大外径寸法 R 5 に比して小さい外径寸法をなす筐体 5 2 の外周部をこの液体の液面 S に浮揚させる程度の比重に設定される。この場合、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 5 1 の筐体 5 2 と液面 S との境界部 B は、上述した図 3 に示したように、重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢をとる筐体 5 2 を液面 S に対して垂直に投影した投影面 K a の内部であって、この投影面 K a の外周 K b を除く位置に形成される。具体的には、図 1 8 に示すように、かかる境界部 B は、筐体 5 2 の外周面のうちの凸部 5 3 を除く領域内、例えば、液面 S の上方を向く光学ドーム 2 b の外周面に形成される。

#### 【0113】

ここで、筒状胴部 5 2 a の凸部 5 3 は、筐体 5 2 の最大外径寸法 R 5 をなすものであり、液面 S に対する筐体 5 2 の投影面 K a の外周 K b を形成する。したがって、かかる凸部 5 3 を除く筐体 5 2 の外周面内、例えば図 1 8 に示すように、最大外径寸法 R 5 に比して小さい外径寸法をなす筐体 5 2 の外周範囲 H の範囲内である光学ドーム 2 b の外周面に液面 S が位置する浮遊状態となるようにカプセル型内視鏡 5 1 の比重を設定することによって、筐体 5 2 と液面 S との境界部 B は、この液面 S に対する筐体 5 2 の投影面 K a の内部であって外周 K b を除く領域に位置する。

#### 【0114】

さらに望ましくは、液面 S の上方を向く光学ドーム 2 b と撮像視野 A 1 の視野境界面との交差部 P に比して下側の外周面に液面 S が位置する浮遊状態となるようにカプセル型内視鏡 5 1 の比重を設定する。この場合、筐体 5 2 と液面 S との境界部 B は、光学ドーム 2 b の外周面内であって、筒状胴部 5 2 a および光学ドーム 2 b の接続界面と交差部 P との間に形成される。かかる比重を有するカプセル型内視鏡 5 1 は、液面 S において縦姿勢をとる際に、この液面 S の上方に交差部 P を浮上させる。この結果、撮像部 5 は、撮像視野 A 1 の外側に液面 S を外すことができ、液面 S における光の反射に阻害されることなく、光学ドーム 2 b 越しに撮像視野 A 1 の体内画像を撮像することができる。

#### 【0115】

なお、カプセル型内視鏡 5 1 の重心 G は、筐体 5 2 の内部における無線通信部 7、制御部 8、電源部 9、および磁石 10 の各配置を調節することによって所望の位置に設定される。また、カプセル型内視鏡 5 1 の比重は、筐体 5 2、照明部 3、4、撮像部 5、6、無線通信部 7、制御部 8、電源部 9、および磁石 10 の各質量と筐体 5 2 の体積とを調節することによって所望の比重に設定される。

#### 【0116】

つぎに、被検体の胃内部の液面にカプセル型内視鏡 5 1 を浮遊させて胃内部の体内画像を集中的に撮像する場合を例示して、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 5 1 の動作を説明する。図 1 9 は、実施の形態 5 にかかるカプセル型内視鏡 5 1 が臓器内部の液面 S に浮遊した状態を例示する模式図である。なお、図 1 9 には、胃内部の液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 5 1 の側面図および上面図が示されている。

#### 【0117】

本発明の実施の形態 5 にかかるカプセル誘導システムは、臓器内部の液面に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 5 1 を磁力によって誘導しつつカプセル型内視鏡 5 1 によって撮像された体内画像群を取得するシステムであり、上述した実施の形態 1 にかかるカプセル誘

10

20

30

40

50

導システム（図 4 参照）のカプセル型内視鏡 1 に代えてカプセル型内視鏡 5 1 を備える。その他の構成は上述した実施の形態 1 と同じであり、同一構成部分には同一符号を付している。

【 0 1 1 8 】

かかるカプセル誘導システムにおいて、カプセル型内視鏡 5 1 の比重および重心 G は、筐体 5 2 の外周面のうちの凸部 5 3 を除く領域内（望ましくは交差部 P の下側）に液体 1 2 の液面 S を有するとともに、この液面 S に浮遊した状態において縦姿勢を維持するように設定される。かかるカプセル型内視鏡 5 1 は、被検体 1 5 の口から胃内部に導入され、この胃内部の液体 1 2 の液面 S に浮遊して特定の浮遊姿勢を維持する。

【 0 1 1 9 】

具体的には、図 1 9 に示すように、かかるカプセル型内視鏡 5 1 は、被検体 1 5 の胃内部に導入された液体 1 2 の液面 S に浮遊した状態で縦姿勢（重心 G によって規定される特定の浮遊姿勢の一例）をとる。かかる縦姿勢をとるカプセル型内視鏡 5 1 は、凸部 5 3 を除く筐体 5 2 の外周面、例えば、液面 S の上方を向く光学ドーム 2 b の外周面であって交差部 P の下側を液面 S に浮揚させる。この場合、かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 5 1 の筐体 5 2 は、この光学ドーム 2 b の外周面であって交差部 P の下側に液面 S との境界部 B を有する。かかる筐体 5 2 と液面 S との境界部 B は、常に、この液面 S に対する筐体 5 2 の投影面 K a の内部であって投影面 K a の外周 K b を除く位置に形成される。

【 0 1 2 0 】

このような境界部 B を有するカプセル型内視鏡 5 1 は、胃内部の液面 S に浮遊しつつ胃壁 W と接触した場合、筐体 5 2 と胃壁 W との間隙 L を液面 S に常に形成する（図 1 9 に示す接触状態を参照）。このため、かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 5 1 が胃壁 W に接触する前後において、かかる境界部 B の大きさは略一定である。ここで、液面 S に浮遊した状態のカプセル型内視鏡 5 1 の筐体 5 2 に対する液体 1 2 の表面張力は、上述したように、かかる境界部 B の大きさ（すなわち液面 S における筐体 5 2 と液体 1 2 との接触面積）を減少させる方向に作用する。かかる浮遊状態のカプセル型内視鏡 5 1 は、胃壁 W に接触する前後において境界部 B の大きさを略一定に維持するため、筐体 5 2 と胃壁 W とを接触させる方向に作用する液体 1 2 の表面張力を軽減でき、外力の作用（例えば液体 1 2 の流れの作用または磁石 1 3 の外部磁界の作用）によって胃壁 W から容易に離間できる。

【 0 1 2 1 】

この結果、カプセル型内視鏡 5 1 は、液体 1 2 の表面張力の作用によって阻害されずに、胃内部の液面 S において自由に浮遊する（姿勢変更および移動の少なくとも一つを行う）ことができる。さらには、上述した磁石 1 3 の外部磁界によって胃内部のカプセル型内視鏡 5 1 を所望の姿勢および位置に容易に誘導することができ、かかるカプセル型内視鏡 5 1 によって胃内部の体内画像を広範囲に撮像することができる。

【 0 1 2 2 】

かかるカプセル型内視鏡 5 1 は、胃内部の液面 S において自由に浮遊しつつ、液面 S の上方に撮像部 5 の撮像視野 A 1 を向けて気体中の胃壁面の体内画像を順次撮像し、且つ、液面 S の下方に撮像部 6 の撮像視野 A 2 を向けて液体 1 2 中の胃壁面の体内画像を順次撮像する。このようにして、かかるカプセル型内視鏡 5 1 は、胃内部の体内画像を広範囲に撮像することができる。かかるカプセル型内視鏡 5 1 の作用効果は、胃内部に限らず、被検体 1 5 の所望の臓器内部（例えば大腸等）の液面 S にカプセル型内視鏡 5 1 を浮遊させることによって同様に得られる。

【 0 1 2 3 】

以上、説明したように、本発明の実施の形態 5 では、カプセル型の筐体の胴部をなす筒状胴部の外周面的一部分に、この筐体の最大外径寸法をなす凸部を周状に連続する態様で形成し、この筐体の中心から外れた位置に当該カプセル型医療装置の重心を設定して、臓器内部の液面に対する筐体の投影面の外周をこの凸部によって形成する特定の浮遊姿勢をこの筐体に維持させるようにし、当該カプセル型医療装置の比重を臓器内部の液体に比して小さく設定して、筐体の外周面であってこの凸部を除く領域内に臓器内部の液面との境

10

20

30

40

50

界部を有するようにし、その他を上記した実施の形態 1 と同様に構成した。このため、臓器内部の液面に浮遊した状態の筐体が臓器壁面と接触した場合であっても、この筐体の凸部によって、この筐体と臓器壁面との間隙を液面に常に形成することができる。この結果、上記した実施の形態 1 と同様の作用効果を楽しむとともに、臓器内部の液面に浮遊させる当該カプセル型医療装置の比重を容易に設定することができる。

【0124】

また、液面に対する筐体の投影面の外周を形成する筐体の凸部の大きさを必要最小限に止めることができるため、液面に臓器壁面との間隙を常に形成可能な外形を有する筐体の過度な大型化を防止でき、この結果、被検体の臓器内部にカプセル型医療装置が滞留する可能性を低減することができる。

10

【0125】

さらに、かかる凸部を筐体の外周面に形成しているため、撮像部等の当該カプセル型医療装置の各構成部を内蔵するために必要な筐体の内部容積を容易に確保でき、当該カプセル型内視鏡の各構成部を筐体内部に容易に配置することができる。この結果、当該カプセル型内視鏡の重心を容易に設定することができる。

【0126】

また、当該カプセル型医療装置の比重を臓器内部の液体に比して小さく設定することによって、かかる筐体のドーム部（例えば上記した光学ドーム 2b）越しに体内画像を撮像する撮像部の撮像視野境界面とドーム部との交差部の下側に臓器内部の液面を容易に位置させることができる。このため、この筐体と液面との境界部をこの交差部の下側に容易に形成でき、この交差部を臓器内部の液面の上方に浮上させることができる。この結果、この撮像部の撮像視野の外側に液面を外すことができ、液面における光の反射に阻害されることなく、筐体のドーム部越しに体内画像を撮像することができる。

20

【0127】

なお、本発明の実施の形態 1 ～ 5 では、臓器内部の液面に浮遊した状態においてカプセル型内視鏡を縦姿勢に維持していたが、これに限らず、筐体内部の中心から外れた所望の位置に当該カプセル型内視鏡の重心を設定することによって、臓器内部の液面に浮遊した状態で縦姿勢以外の所望の浮遊姿勢をカプセル型内視鏡に維持させてもよい。具体的には、図 20 に示すように、臓器内部の液面 S と筐体 2 の長手方向の中心軸とが略平行となる横姿勢を浮遊状態のカプセル型内視鏡に維持させてもよいし、図 21 に示すように、筐体 2 の長手方向の中心軸が臓器内部の液面 S に対して所定の角度をなして傾斜する斜め姿勢を浮遊状態のカプセル型内視鏡に維持させてもよい。いずれの浮遊姿勢をカプセル型内視鏡に維持させる場合であっても、この液面 S に対する筐体の投影面 K a の内部であって投影面 K a の外周 K b を除く領域に筐体と液面 S との境界部 B が形成されるように、当該カプセル型内視鏡の比重および重心を設定すればよい。この結果、いずれの浮遊姿勢をとるカプセル型内視鏡が臓器壁面（例えば胃壁 W 等）に接触した場合であっても、この臓器壁面と筐体との間隙 L を液面 S に常に形成することができる。

30

【0128】

また、本発明の実施の形態 1 ～ 5 では、筐体内部に磁石 10 を配置して、カプセル誘導システムの外部磁界（例えば磁石 13 による外部磁界）によって臓器内部のカプセル型内視鏡を誘導可能にしていたが、これに限らず、外部磁界を用いずに被検体の体位を変化させることによって、この被検体の臓器内部のカプセル型内視鏡を動作させてもよい。この場合、カプセル型内視鏡の筐体内部に、上記した磁石 10 に代えて錘部材を設け、この錘部材等の配置によってカプセル型内視鏡の重心を設定してもよいし、カプセル型内視鏡の筐体内部に磁石 10 または錘部材を配置しなくてもよい。筐体内部に磁石 10 または錘部材を配置しない場合、上記した照明部 3、4、撮像部 5、6、無線通信部 7、制御部 8、および電源部 9 等の他の構成部の配置によってカプセル型内視鏡の重心を設定すればよい。

40

【0129】

さらに、本発明の実施の形態 1 ～ 5 では、撮像部 5、6 の各光軸と筐体の中心軸 C L と

50

が略平行であるカプセル型内視鏡を例示したが、これに限らず、撮像部 5, 6 の各光軸は、筐体の中心軸 C L に対して垂直または所定の角度をなして斜めに傾斜してもよい。すなわち、筐体の径方向に撮像視野を有する側視型のカプセル型内視鏡であってもよいし、筐体の中心軸 C L に対して傾斜する方向に撮像視野を有する斜視型のカプセル型内視鏡であってもよい。

#### 【0130】

また、本発明の実施の形態 3 では、筐体 32 の最大外径寸法（上述した外径寸法 R 4）をなす筒状胴部 32 a の外周面（すなわち筒状胴部 32 a および光学ドーム 32 c の接続界面近傍）と光学ドーム 32 c とを臓器内部の液面 S の下方に沈めていたが、これに限らず、筐体 32 の外周面のうちの外径寸法 R 4 に比して小さい外径寸法をなす領域内に液面 S との境界部 B を有していれば、この光学ドーム 32 c を液面 S に浮揚させてもよいし、この筒状胴部 32 a と光学ドーム 32 c との接続界面近傍を液面 S の上方に浮上させてもよい。

#### 【0131】

さらに、本発明の実施の形態 5 では、筐体 52 の最大外径寸法（上述した外径寸法 R 5）をなす筒状胴部 52 a の凸部 53 を臓器内部の液面 S の下方に沈めていたが、これに限らず、筐体 52 の外周面のうちの凸部 53 を除く領域内に液面 S との境界部 B を有していれば、この凸部 53 を液面 S の上方に浮上させてもよい。

#### 【0132】

また、本発明の実施の形態 1 ~ 5 では、体内画像を撮像する撮像部（上述した撮像部 5, 6）と体内画像を無線送信する無線ユニット（上述した無線通信部 7）とをカプセル型の筐体内部に備えたカプセル型内視鏡を例示したが、これに限らず、本発明にかかるカプセル型医療装置は、体内画像を撮像する撮像部と体内画像を被検体外部の受信装置に無線送信する無線通信部とをカプセル型の筐体内部に有するカプセル型の医療装置であればよい。また、かかるカプセル型医療装置の撮像機能は、光学的に画像を撮像するものに限らず、超音波断層像、X 線画像、または放射線画像を撮像するものであっても当然よい。

#### 【0133】

##### （胃内部観察方法）

つぎに、上述した図 4 に示したように、被検体 15 の胃内部の液面に浮遊させたカプセル型内視鏡 1 によって胃内部の体内画像群を撮像する場合を例示して、カプセル型内視鏡 1 によって胃内部の体内画像群を撮像して被検体 15 の胃内部を観察する胃内部観察方法について説明する。図 22 は、カプセル型内視鏡 1 を用いて被検体 15 の胃内部を観察する胃内部観察方法の一例を示すフローチャートである。なお、図 22 は、自宅等から通院する被検体 15 の胃内部観察方法を示している。

#### 【0134】

図 22 に示すように、被検体 15 は、軽食を摂取し（ステップ S 101）、このステップ S 101 の処理から所定時間以上経過した後、胃の内部に存在する胃内容物を十二指腸側へ排出する（ステップ S 102）。このステップ S 102 の処理は、カプセル型医療装置によって体内画像群を撮像される被検体 15 の胃内部を洗浄する洗浄ステップであり、被検体 15 の胃内部にカプセル型医療装置（具体的にはカプセル型内視鏡 1）を導入する前に処置される胃前処置の一例である。なお、かかる被検体 15 の胃内容物は、被検体 15 が摂取した食物等の摂取物と、胃壁に付着した付着物および胃分泌物とを含む。

#### 【0135】

被検体 15 は、このステップ S 102 の処理によって胃内部を洗浄した後、上述した液体 12（すなわちカプセル型内視鏡 1 に比して大きい比重を有する水等の液体）を摂取して、胃内部を伸展させる（ステップ S 103）。このステップ S 103 において、被検体 15 は、例えば図 4 に示した供給器 11 を用いて所定量（例えば 500 ml）の液体 12 を摂取して、胃内部に液体 12 を貯留する。かかる液体 12 は、被検体 15 の胃壁のヒダを伸展させる。この場合、被検体 15 は、所望の体位でもよいが、左側臥位であることが望ましい。なお、このステップ S 103 において被検体 15 が摂取する液体 12 の摂取量

は、過去に被検体 15 に対して行われた胃内検査（カプセル型内視鏡検査、内視鏡検査、X線検査、CT検査、MRI検査、超音波検査等）の結果をもとに調整してもよいし、被検体 15 の胃内部に導入したカプセル型医療装置による体内画像を参照しつつ調整してもよい。

#### 【0136】

その後、被検体 15 は、胃内部の体内画像群を撮像するために、撮像機能を有したカプセル型医療装置の一例であるカプセル型内視鏡 1 を嚥下し（ステップ S 104）、胃内部にカプセル型内視鏡 1 を導入する。この場合、被検体 15 は、所望の体位でもよいが、左側臥位であることが望ましい。また、カプセル型内視鏡 1 は、上述した前処置用薬剤の摂取後、所定時間（例えば 30 分程度）が経過した後に、被検体 15 の胃内部に導入されることが望ましい。被検体 15 の胃内部のカプセル型内視鏡 1 は、図 4 に示したように、被検体 15 の胃内部の液面 S に浮遊しつつ胃内部の体内画像群を順次撮像する。かかるカプセル型内視鏡 1 によって撮像された体内画像群は、上述したように、受信アンテナ 14a を介してワークステーション 14 に取得される。

#### 【0137】

つぎに、医師または看護師等のユーザ（検査者）は、かかるカプセル型内視鏡 1 によって撮像された被検体 15 の体内画像群をワークステーション 14 に表示させ、このワークステーション 14 に表示された体内画像群を観察することによって、この被検体 15 の胃内部を観察する（ステップ S 105）。この場合、検査者は、必要に応じて被検体 15 の体位を変換することによって、胃内部を広範囲に撮像した体内画像群をカプセル型内視鏡 1 に撮像させ、かかる広範囲な体内画像群をワークステーション 14 に表示させて被検体 15 の胃内部を隈なく観察する。この時、撮像した体内画像群は、隣接する画像同士を結合して表示してもよい。その後、被検体 15 は、胃内部のカプセル型内視鏡 1 を十二指腸側へ排出するために、体位を変換し、あるいは軽い運動を実施してもよい。

#### 【0138】

なお、上述した胃内部観察方法において、被検体 15 は、液体 12 を摂取した後にカプセル型内視鏡 1 を摂取していたが、これに限らず、液体 12 が胃内部において胃壁のヒダを伸展させつつカプセル型内視鏡 1 を液面 S に浮遊させるという条件を満足すれば、被検体 15 は、カプセル型内視鏡 1 を摂取した後に液体 12 を摂取してもよい。この場合、被検体 15 が摂取したカプセル型内視鏡 1 による体内画像を参照して胃の運動が活発であると判断した場合、被検体 15 に摂取させる液体 12 にペパーミントオイル等の鎮痙剤を混合してもよい。

#### 【0139】

また、上述したステップ S 103 において、被検体 15 は 500 ml の液体 12 を一度に摂取していたが、これに限らず、被検体 15 は、胃壁のヒダを伸展させる際に液体 12 を所定量ずつ（例えば 100 ml ずつ）分割して摂取してもよい。あるいは、別途注射によって鎮痙剤を被検体 15 内に導入してもよい。

#### 【0140】

つぎに、上述したステップ S 102 の処理である胃内容物の排出処理について説明する。図 23 は、被検体 15 の胃内容物の排出処理を達成するまでの処理方法の一例を示すフローチャートである。図 23 に示すように、上述したステップ S 101 において軽食を摂取し終えた被検体 15 は、所定量の液体を摂取する（ステップ S 201）。このステップ S 201 において被検体 15 が摂取する液体は、例えば水、発砲水（炭酸水）、またはアルカリ水等であり、この液体の摂取量は 500 ml 程度である。なお、被検体 15 は、上述したステップ S 101 の処理（軽食の摂取処理）終了後に行う液体の摂取処理（ステップ S 201）において、かかる液体を数分から 10 分程度の時間内に摂取し終えることが望ましい。被検体 15 は、このように数分から 10 分程度の時間内に液体を摂取し終えることによって、胃内に液体を一度に溜めることができ、この結果、胃内の洗浄効果を高めることができる。さらに、かかる液体を摂取するタイミングは、軽食の摂取後から少なくとも 30 分から 1 時間以上経過した後、例えば被検体 15 が自宅を出る直前であることが

望ましい。これは、摂取した食べ物の大半が十二指腸側に流れて胃内に食べ物等の固形物が殆ど残っていない状態で被検体 15 に液体を摂取させるためである。

【0141】

このステップ S 201 の処理を終了した後、被検体 15 は、カプセル型内視鏡 1 を用いた胃内部の検査（カプセル型内視鏡検査）が行われる病院へ通院する（ステップ S 202）。被検体 15 は、このように通院（歩行等）することによって、軽度な運動を行ったことになる。

【0142】

つぎに、被検体 15 は、カプセル型内視鏡検査によって観察される胃内部を事前に洗浄するための前処置用薬剤を摂取する（ステップ S 203）。具体的には、被検体 15 は、かかる前処置用薬剤として、プロナーゼ等の粘液除去剤、ガスコンドロップ等の除泡剤、ペパーミントオイル等の鎮痙剤、および重曹水等のアルカリ性溶液のうちのいずれか一つ、あるいは、これら複数の薬剤のうちの少なくとも 2 つを混合した薬剤を摂取する。または、被検体 15 は、これら複数の薬剤の中から複数選択される所望の薬剤群を順次摂取してもよい。かかる前処置用薬剤は、被検体 15 の胃内部に導入された場合、胃壁に付着した胃分泌物または摂取物等の胃内容物を十二指腸側に排出しやすい状態にする。被検体 15 は、上述したステップ S 101 において軽食を摂取してから 2 ～ 4 時間程度経過した後、かかる前処置用薬剤を摂取することが望ましい。なお、被検体 15 は、かかる前処置用薬剤を胃壁の略全範囲に行き渡らせるために、前処置用薬剤の摂取後に体位を変換してもよい。

【0143】

かかる前処置用薬剤を摂取した状態の被検体 15 は、胃内部を洗い流すための液体を摂取し（ステップ S 204）、その後、自身の体位を変換する（ステップ S 205）。これによって、被検体 15 は、胃壁に付着した胃分泌物および摂取物等の胃内容物を胃内部から十二指腸側に洗い流すことができ、この結果、カプセル型内視鏡検査前の胃内部の洗浄処理を達成する。このように胃内部を洗浄し終えた被検体 15 は、上述したステップ S 103 の処理に進む。

【0144】

このステップ S 204 において、被検体 15 は、上述した前処置用薬剤を摂取してから 5 分以上経過した後に液体を摂取することが望ましい。また、このステップ S 205 において、被検体 15 は、胃内部の液体を流動するように体位を変換すればよく、例えば、右側臥位と他の体位とを繰り返してもよいし、右側臥位と背臥位の間身体位とを繰り返してもよいし、右側臥位と背臥位とを繰り返してもよい。

【0145】

なお、被検体 15 は、このステップ S 205 の体位変換処理に加えて、用手圧迫および振動の少なくとも一つを行ってもよいし、体位変換後に軽度な運動を追加してもよい。また、被検体 15 は、ステップ S 205 において、体位を変換する代わりに散歩等の軽度な運動を所定時間（例えば 15 分程度）行ってもよい。

【0146】

このようなステップ S 201 ～ S 205 の処理手順によって達成される胃内容物の排出処理は、カプセル型内視鏡検査前に被検体 15 の胃内部を洗浄する胃洗浄処理に相当し、これらステップ S 201 ～ S 205 のうちのステップ S 201、S 202 は、この胃洗浄処理における予備洗浄の処理手順であり、ステップ S 203 ～ S 205 は、この胃洗浄処理における本洗浄の処理手順である。

【0147】

なお、上述したステップ S 201 ～ S 205 に例示される胃内容物の排出処理の処理手順は、カプセル型内視鏡検査が行われる病院へ通院する被検体 15 の処理手順であるが、被検体 15 が入院中の患者等の通院しない被検体である場合、上述したステップ S 202 に代えて、上述した軽食の摂取（ステップ S 101）から前処置用薬剤の摂取（ステップ S 203）までに 2 ～ 4 時間程度を確保する行動を行えばよい。この場合、被検体 15 は

、散歩等の軽度な運動を行ってもよい。また、被検体 15 が通院する被検体であるか否かによらず、被検体 15 は、上述したステップ S 102 の前に軽食を摂取しなくてもよい。

【0148】

以上、説明したように、上述した胃内部観察方法では、軽食の摂取後に水等の液体を必要量（例えば 500ml 程度）摂取しているので、胃壁に付着した胃内容物を洗い流すことができる。また、胃内容物の排出処理の処理手順において、前処置用薬剤を摂取する前に通院によって軽度な運動を行っているため、胃内部から十二指腸側への胃内容物の排出を促進することができる。

【0149】

また、上述した胃内部観察方法では、上述した前処置用薬剤を摂取しているので、胃分泌物等の胃内容物を胃壁から剥がれ易い状態にすることができ、この前処置用薬剤の摂取処理と次の液体摂取処理（ステップ S 204）との間に 5 分以上の時間間隔を空けることによって、この前処置用薬剤による胃洗浄効果を高めることができる。また、前処置用薬剤を摂取した後に水等の液体を必要量摂取しているので、この液体の液流によって胃内部を洗浄することができ、前処置用薬剤および液体を摂取した後に被検体の体位を変換しているため、胃内部に液流を発生させることができ、この結果、胃壁から胃分泌物等の胃内容物をより剥がれ易くすることができる。さらに、かかる前処置用薬剤および液体を摂取処理後に、体位変換および軽度な運動の少なくとも一つを被検体に行わせるため、胃内部から十二指腸への胃内容物の排出をより促進することができる。

【0150】

さらに、上述した胃内部観察方法では、カプセル型医療装置の嚥下処理の直前または直後に、胃壁のヒダを伸展させるための水等の液体を被検体に摂取させるため、胃内部に残存する液体の透明度が高い状態（すなわち胃内部を観察しやすい状態）を維持しつつ、胃壁のヒダを伸展させることができる。

【0151】

（胃内部観察方法の変形例）

つぎに、上述した胃内部観察方法の変形例について説明する。この胃内部観察方法の変形例では、胃内容物の排出処理を達成するための処理手順が上述した胃内部観察方法と異なる。したがって、この胃内部観察方法の変形例における胃内容物の排出処理について以下に説明する。

【0152】

図 24 は、被検体 15 の胃内容物の排出処理を達成するまでの処理方法の変形例を示すフローチャートである。なお、この胃内部観察方法の変形例では、被検体 15 は、上述したステップ S 101 ~ S 104 と略同様の処理手順を行って、胃内部にカプセル型内視鏡 1 を導入し、検査者は、上述したステップ S 205 と同様に、このカプセル型内視鏡 1 によって撮像された体内画像群を用いて被検体 15 の胃内部を観察する。この場合、被検体 15 は、上述した胃内容物の排出処理において、図 23 に示したステップ S 201 ~ S 205 の処理手順に代えて図 24 に示すステップ S 301 ~ S 311 の処理手順を行う。

【0153】

すなわち、図 24 に示すように、上述したステップ S 101 において軽食を摂取し終えた被検体 15 は、上述したステップ S 201 ~ S 203 の処理手順と同様に、所定量（例えば 500ml 程度）の液体を摂取し（ステップ S 301）、カプセル型内視鏡検査が行われる病院へ通院し（ステップ S 302）、上述した前処置用薬剤を摂取する（ステップ S 303）。

【0154】

前処置用薬剤を摂取した状態の被検体 15 は、所定の液体を摂取し（ステップ S 304）、その後、自身の体位を変換する（ステップ S 305）。具体的には、被検体 15 は、ステップ S 304 において、必要量（例えば 100ml 程度）の発泡水を摂取する。この場合、被検体 15 は、所望の体位をとってもよいが、左側臥位の体位をとりつつ発泡水を摂取することが望ましい。また、被検体 15 は、ステップ S 303 において前処置用薬剤

を摂取後、5分以上が経過した後に、この発泡水を摂取することが望ましい。一方、被検体15は、ステップS305において、胃内部の液体（発泡水）を流動するように体位を変換すればよく、例えば、左側臥位から背臥位への体位変換または伏臥位から背臥位への体位変換を行ってもよいし、その逆に、背臥位から左側臥位への体位変換または背臥位から伏臥位への体位変換を行ってもよい。また、被検体15は、このステップS305の体位変換処理に加えて、用手圧迫および振動の少なくとも一つを行ってもよい。

#### 【0155】

つぎに、被検体15は、所定の液体を摂取し（ステップS306）、その後、自身の体位を変換する（ステップS307）。具体的には、被検体15は、ステップS306において、必要量（例えば100ml程度）の発泡水を摂取する。この場合、被検体15は、  
10 所望の体位をとりつつ発泡水を摂取してもよいが、上述したステップS304と同様に、左側臥位の体位をとりつつ発泡水を摂取することが望ましい。一方、被検体15は、ステップS307において、胃内部の液体（発泡水）を流動するように体位を変換すればよく、例えば、左側臥位から背臥位への体位変換または伏臥位から背臥位への体位変換を行ってもよいし、その逆に、背臥位から左側臥位への体位変換または背臥位から伏臥位への体位変換を行ってもよい。また、被検体15は、このステップS307の体位変換処理に加えて、用手圧迫および振動の少なくとも一つを行ってもよい。

#### 【0156】

このように前処置用薬剤および発泡水を胃内部に含んだ状態の被検体15は、散歩等の軽度な運動を5分間程度行い（ステップS308）、その後、所定の液体を摂取する（ステップS309）。このステップS309において、被検体15は、必要量（例えば300ml程度）の水を摂取する。なお、上述した軽度な運動（ステップS308）を省略し、  
20 ステップS307の体位変換処理後にステップS309の液体摂取処理を行ってもよい。

#### 【0157】

つぎに、被検体15は、上述したステップS307と同様に体位を変換し（ステップS310）、その後、散歩等の軽度な運動を10分間程度行う（ステップS311）。これによって、被検体15は、胃壁に付着した胃分泌物および摂取物等の胃内容物を胃内部から十二指腸側に洗い流すことができ、この結果、カプセル型内視鏡検査前の胃内部の洗浄処理を達成する。このように胃内部を洗浄し終えた被検体15は、上述したステップS1  
30 03の処理に進む。

#### 【0158】

なお、被検体15は、かかる軽度な運動（ステップS311）および体位変換処理（ステップS310）の少なくとも一つを行うようにしてもよい。

#### 【0159】

このようなステップS301～S311の処理手順によって達成される胃内容物の排出処理は、カプセル型内視鏡検査前に被検体15の胃内部を洗浄する胃洗浄処理に相当し、これらステップS301～S311のうちのステップS301、S302は、この胃洗浄処理における予備洗浄の処理手順であり、ステップS303～S311は、この胃洗浄処理における本洗浄の処理手順である。  
40

#### 【0160】

ここで、上述したステップS301～S311の処理手順による胃内容物の排出処理では、発泡水を摂取した後に被検体15の体位を変換する処理手順を複数回繰り返し、また、ステップS309において水を摂取した後に被検体15の体位変換処理および軽度な運動を行っていたが、これらの処理手順を簡略化することも可能である。図25は、胃内容物の排出処理の処理手順を簡略化した一例を示すフローチャートである。

#### 【0161】

図25に示すように、上述したステップS101において軽食を摂取し終えた被検体15は、上述したステップS301～S303の処理手順と同様に、所定量（例えば500ml程度）の液体を摂取し（ステップS401）、カプセル型内視鏡検査が行われる病院  
50

へ通院し（ステップS 4 0 2）、上述した前処置用薬剤を摂取する（ステップS 4 0 3）。

【0162】

ステップS 4 0 3の処理手順を終了した被検体15は、所定の液体を摂取し（ステップS 4 0 4）、その後、自身の体位を変換する（ステップS 4 0 5）。具体的には、被検体15は、ステップS 4 0 4において、必要量（例えば200ml程度）の発泡水を摂取する。すなわち、被検体15は、上述したステップS 3 0 4とステップS 3 0 6とに摂取量を分割していた発泡水をステップS 4 0 4において一度に摂取する。この場合、被検体15は、所望の体位をとってもよいが、上述したステップS 3 0 4、S 3 0 6と同様に、左側臥位の体位をとりつつ発泡水を摂取することが望ましい。また、被検体15は、ステップS 4 0 3において前処置用薬剤を摂取後、5分以上が経過した後に、この発泡水を摂取することが望ましい。一方、被検体15は、ステップS 4 0 5において、胃内部の液体（発泡水）を流動するように体位を変換すればよく、例えば、背臥位から左側臥位を経て伏臥位に体位変換する順に体位変換を行ってもよいし、その逆に、伏臥位から左側臥位を経て背臥位に体位変換する順に体位変換を行ってもよい。また、被検体15は、このステップS 4 0 5の体位変換処理に加えて、用手圧迫および振動の少なくとも一つを行ってもよい。

10

【0163】

このように前処置用薬剤および発泡水を胃内部に含んだ状態の被検体15は、上述したステップS 3 0 8と同様に、散歩等の軽度な運動を5分間程度行い（ステップS 4 0 6）、その後、上述したステップS 3 0 9と同様に、必要量の液体、例えば300ml程度の水を摂取する（ステップS 4 0 7）。なお、上述した軽度な運動（ステップS 4 0 6）を省略し、ステップS 4 0 5の体位変換処理後にステップS 4 0 7の液体摂取処理を行ってもよい。

20

【0164】

その後、被検体15は、上述したステップS 4 0 5と同様に体位を変換する（ステップS 4 0 8）。これによって、被検体15は、胃壁に付着した胃分泌物および摂取物等の胃内容物を胃内部から十二指腸側に洗い流すことができ、この結果、カプセル型内視鏡検査前の胃内部の洗浄処理を達成する。このように胃内部を洗浄し終えた被検体15は、上述したステップS 1 0 3の処理に進む。なお、被検体15は、ステップS 4 0 8において体位を変換していたが、これに限らず、かかる体位変換処理に代えて軽度な運動を所定時間（例えば10～15分間程度）行ってもよい。

30

【0165】

このようなステップS 4 0 1～S 4 0 8の処理手順によって達成される胃内容物の排出処理は、カプセル型内視鏡検査前に被検体15の胃内部を洗浄する胃洗浄処理に相当し、これらステップS 4 0 1～S 4 0 8のうちのステップS 4 0 1、S 4 0 2は、この胃洗浄処理における予備洗浄の処理手順であり、ステップS 4 0 3～S 4 0 8は、この胃洗浄処理における本洗浄の処理手順である。

【0166】

なお、上述したステップS 3 0 1～S 3 1 1またはステップS 4 0 1～S 4 0 8に例示される胃内容物の排出処理の処理手順は、カプセル型内視鏡検査が行われる病院へ通院する被検体15の処理手順であるが、被検体15が入院中の患者等の通院しない被検体である場合、上述したステップS 3 0 2またはステップS 4 0 2に代えて、上述した軽食の摂取（ステップS 1 0 1）から前処置用薬剤の摂取（ステップS 3 0 3またはステップS 4 0 3）までに2～4時間程度を確保する行動を行えばよい。この場合、被検体15は、散歩等の軽度な運動を行ってもよい。また、被検体15が通院する被検体であるか否かによらず、被検体15は、上述したステップS 1 0 2の前に軽食を摂取しなくてもよい。

40

【0167】

以上、説明したように、上述した胃内部観察方法の変形例は、上述した胃内部観察方法と同様の作用効果を享受するとともに、前処置用薬剤を摂取した後に発泡水（炭酸水）を

50

摂取しているので、胃壁に付着した胃分泌物等の胃内容物を胃壁から容易に剥離することができる。具体的には、前処置用薬剤を摂取した後に発泡水を摂取した場合、胃壁に付着した胃分泌物等の胃内容物に気泡が付着する。かかる気泡は、胃内部の液面に浮上し、その浮力によって胃壁からの胃内容物の剥離処理を促進する。

【0168】

また、前処置用薬剤および発泡水を摂取した後に被検体の体位を変換しているので、胃内部に液流を発生させることができるとともに、発泡水の溜まる部位および気泡の浮上方向を変化させることができ、この結果、胃壁から胃分泌物等の胃内容物をより剥がれ易くすることができる。さらに、前処置用薬剤および発泡水を摂取した後に水を必要量摂取しているので、胃内部に水流を発生させることによって、胃壁から胃分泌物等の胃内容物をより容易に剥離することができる。

10

【0169】

このような胃内部観察方法の変形例は、上述した胃内部観察方法と同様に被検体の胃内部の検査に有用であり、特に、胃粘液の粘度が高いことが予測される被検体（例えばピロリ菌感染者等）、以前に実施した胃内部の検査（カプセル型内視鏡検査、内視鏡検査等）の結果をもとに胃粘液の粘度が高い旨が判明している被検体、または以前に実施した胃内部の検査において胃内部の残液が著しく濁っていた被検体の胃内部を観察する胃内部観察方法に好適である。

【0170】

なお、上述した胃内部観察方法およびその変形例において、被検体15に摂取させる水または発泡水等の液体の温度は、室温から体温温度までの範囲内の温度であることが望ましい。また、前処置用薬剤の配合と、前処置用薬剤を摂取してから液体を摂取するまでの時間と、発泡水または水等の液体の摂取量と、被検体15の運動時間および体位変換処理とは、過去に実施した胃内部の検査結果をもとに調整してもよい。

20

【0171】

（付記1）胃内容物を十二指腸側に排出する排出ステップと、

前記排出ステップによって胃内容物を排出された胃の内部に液体を導入し、該液体によって前記胃のヒダを伸展する伸展ステップと、

前記伸展ステップによってヒダを伸展させた前記胃の内部にカプセル型医療装置を導入するカプセル導入ステップと、

30

前記カプセル型医療装置によって前記胃の体内画像群を撮像する撮像ステップと、  
を含むことを特徴とする胃内部観察方法。

【0172】

（付記2）前記排出ステップは、

前記胃の内部を洗浄する液体を摂取する第1の液体摂取ステップと、

前記第1の摂取ステップを終了してから任意の時間を空ける時間調整ステップと、

前記第1の摂取ステップを終了してから任意の時間が経過した場合に、前記胃の内壁から胃内容物を剥離し易くする薬剤を摂取する薬剤摂取ステップと、

前記薬剤によって剥離し易くなった前記胃内容物を前記胃の内壁から剥離する液体を摂取する第2の液体摂取ステップと、

40

前記第2の液体摂取ステップによって剥離した前記胃内容物を前記胃から十二指腸側へ排出するために軽度な運動を行う運動ステップと、

を含むことを特徴とする付記1に記載の胃内部観察方法。

【0173】

（付記3）前記排出ステップは、

前記胃の内部を洗浄する水を摂取する水摂取ステップと、

前記胃の内壁から胃内容物を剥離し易くする薬剤を摂取する薬剤摂取ステップと、

前記薬剤によって剥離し易くなった前記胃内容物を前記胃の内壁から剥離する発泡水を摂取する発泡水摂取ステップと、

前記胃の内部に前記発泡水を含む被検体の体位を変換する体位変換ステップと、

50

前記発泡水摂取ステップによって剥離した前記胃内容物を前記胃から十二指腸側へ排出するために軽度な運動を行う運動ステップと、

を含むことを特徴とする付記 1 に記載の胃内部観察方法。

【 0 1 7 4 】

( 付記 4 ) 前記伸展ステップは、前記胃の内部に 5 0 0 m l 程度の水を導入して前記胃のヒダを伸展することを特徴とする付記 1 に記載の胃内部観察方法。

【 0 1 7 5 】

( 付記 5 ) 前記運動ステップは、前記軽度な運動として 1 5 分程度の散歩を行うことを特徴とする付記 2 または 3 に記載の胃内部観察方法。

【 0 1 7 6 】

( 付記 6 ) 胃内部の検査を行う検査室の外部で実施し、被検体の胃内部を予備的に洗浄する予備洗浄ステップと、

医療従事者の監視下で実施し、前記被検体の胃内部を洗浄する本洗浄ステップと、

を含むことを特徴とする胃洗浄方法。

【 0 1 7 7 】

( 付記 7 ) 前記予備洗浄ステップは、

前記被検体の胃内部に液体を導入する液体導入ステップと、

前記液体を胃内部に含む前記被検体に軽度な運動を行わせる運動ステップと、

を含むことを特徴とする付記 6 に記載の胃洗浄方法。

【 0 1 7 8 】

( 付記 8 ) 前記本洗浄ステップは、

前記被検体の胃の内壁から胃内容物を剥離し易くする薬剤を摂取する薬剤摂取ステップと、

前記薬剤摂取ステップを終了してから任意の時間を空ける時間調整ステップと、

前記薬剤摂取ステップを終了してから任意の時間が経過した場合に、前記薬剤によって剥離し易くなった前記胃内容物を前記胃の内壁から剥離する液体を摂取する液体摂取ステップと、

前記液体を胃内部に含む前記被検体の体位を変換する体位変換ステップと、

を含むことを特徴とする付記 6 または 7 に記載の胃洗浄方法。

【 0 1 7 9 】

( 付記 9 ) 前記予備洗浄ステップは、前記被検体の胃内部に 5 0 0 m l 程度の前記液体を導入し、

前記本洗浄ステップは、前記被検体の胃内部に 5 0 0 m l 程度の前記液体を導入することを特徴とする付記 6 ~ 8 のいずれか一つに記載の胃洗浄方法。

【 0 1 8 0 】

( 付記 1 0 ) 前記本洗浄ステップは、

前記被検体の胃の内壁から胃内容物を剥離し易くする薬剤を摂取する薬剤摂取ステップと、

前記薬剤摂取ステップを終了してから任意の時間を空ける時間調整ステップと、

前記薬剤摂取ステップを終了してから任意の時間が経過した場合に、前記薬剤によって剥離し易くなった前記胃内容物を前記胃の内壁から剥離する液体を摂取する液体摂取ステップと、

前記液体を胃内部に含む前記被検体に軽度な運動を行わせる運動ステップと、

を含むことを特徴とする付記 6 または 7 に記載の胃洗浄方法。

【 0 1 8 1 】

( 付記 1 1 ) 前記本洗浄ステップは、

前記被検体の胃の内壁から胃内容物を剥離し易くする薬剤を摂取する薬剤摂取ステップと、

前記薬剤摂取ステップを終了してから任意の時間を空ける時間調整ステップと、

前記薬剤摂取ステップを終了してから任意の時間が経過した場合に、前記薬剤によって

10

20

30

40

50

剥離し易くなった前記胃内容物を前記胃の内壁から剥離する発泡水を摂取する発泡水摂取ステップと、

前記発泡水を胃内部に含む前記被検体の体位を変換する体位変換ステップと、

前記体位変換ステップをし終えた前記被検体に液体を摂取させる液体摂取ステップと、

前記液体を胃内部に含む前記被検体に軽度な運動を行わせる運動ステップと、

を含むことを特徴とする付記 6 または 7 に記載の胃洗浄方法。

【図面の簡単な説明】

【 0 1 8 2 】

【図 1】本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。

10

【図 2】本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡の重心位置および比重を説明するための模式図である。

【図 3】本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡を液面に浮遊させた場合の筐体と液面との境界部を例示する模式図である。

【図 4】本発明の実施の形態 1 にかかるカプセル誘導システムの一構成例を示す模式図である。

【図 5】実施の形態 1 にかかるカプセル型内視鏡が臓器内部の液面に浮遊した状態を例示する模式図である。

【図 6】カプセル型内視鏡に対する液体の表面張力の作用を説明するための模式図である。

20

【図 7】本発明の実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。

【図 8】本発明の実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡の重心位置および比重を説明するための模式図である。

【図 9】実施の形態 2 にかかるカプセル型内視鏡が臓器内部の液面に浮遊した状態を例示する模式図である。

【図 10】本発明の実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。

【図 11】本発明の実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡の重心位置および比重を説明するための模式図である。

30

【図 12】実施の形態 3 にかかるカプセル型内視鏡が臓器内部の液面に浮遊した状態を例示する模式図である。

【図 13】本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。

【図 14】本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡の重心位置および比重を説明するための模式図である。

【図 15】本発明の実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡を液面に浮遊させた場合の筐体と液面との境界部を例示する模式図である。

【図 16】実施の形態 4 にかかるカプセル型内視鏡が臓器内部の液面 S に浮遊した状態を例示する模式図である。

40

【図 17】本発明の実施の形態 5 にかかるカプセル型内視鏡の一構成例を示す断面模式図である。

【図 18】本発明の実施の形態 5 にかかるカプセル型内視鏡の重心位置および比重を説明するための模式図である。

【図 19】実施の形態 5 にかかるカプセル型内視鏡が臓器内部の液面 S に浮遊した状態を例示する模式図である。

【図 20】カプセル型内視鏡が横姿勢をとって臓器内部の液面に浮遊した状態を例示する模式図である。

【図 21】カプセル型内視鏡が斜め姿勢をとって臓器内部の液面に浮遊した状態を例示する模式図である。

50

【図 2 2】カプセル型内視鏡を用いて被検体の胃内部を観察する胃内部観察方法の一例を示すフローチャートである。

【図 2 3】被検体の胃内容物の排出処理を達成するまでの処理方法の一例を示すフローチャートである。

【図 2 4】被検体の胃内容物の排出処理を達成するまでの処理方法の変形例を示すフローチャートである。

【図 2 5】胃内容物の排出処理の処理手順を簡略化した一例を示すフローチャートである。

【符号の説明】

【 0 1 8 3 】

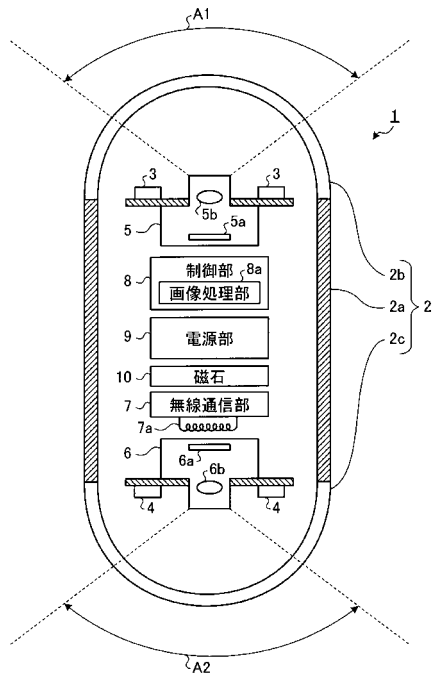
- 1 , 2 1 , 3 1 , 4 1 , 5 1   カプセル型内視鏡
- 2 , 2 2 , 3 2 , 4 2 , 5 2   筐体
- 2 a , 2 2 a , 3 2 a , 4 2 a , 5 2 a   筒状胴部
- 2 b , 2 c , 3 2 b , 3 2 c   光学ドーム
- 3 , 4   照明部
- 5 , 6   撮像部
- 5 a , 6 a   固体撮像素子
- 5 b , 6 b   光学系
- 7   無線通信部
- 7 a   送信アンテナ
- 8   制御部
- 8 a   画像処理部
- 9   電源部
- 1 0   磁石
- 1 1   供給器
- 1 2   液体
- 1 3   磁石
- 1 4   ワークステーション
- 1 4 a   受信アンテナ
- 1 5   被検体
- 4 3   凹部
- 5 3   凸部
- A 1 , A 2   撮像視野
- B   境界部
- L   間隙
- P   交差部
- S   液面
- W   胃壁

10

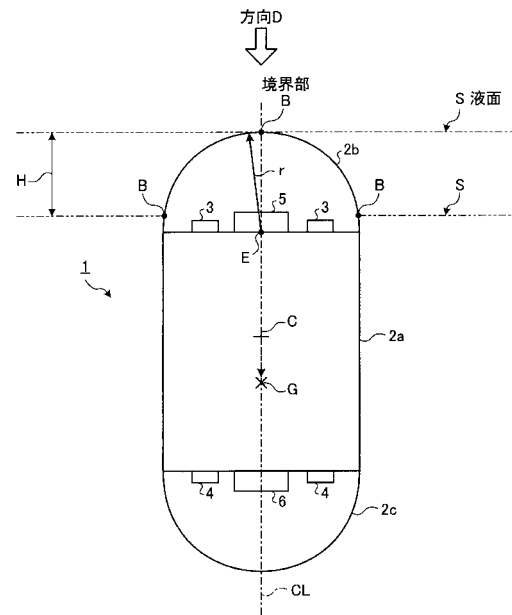
20

30

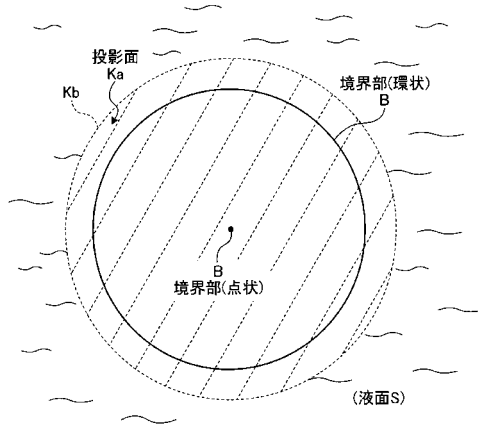
【図 1】



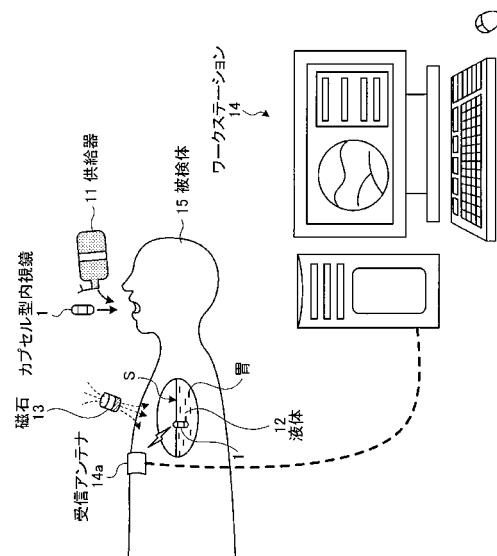
【図 2】



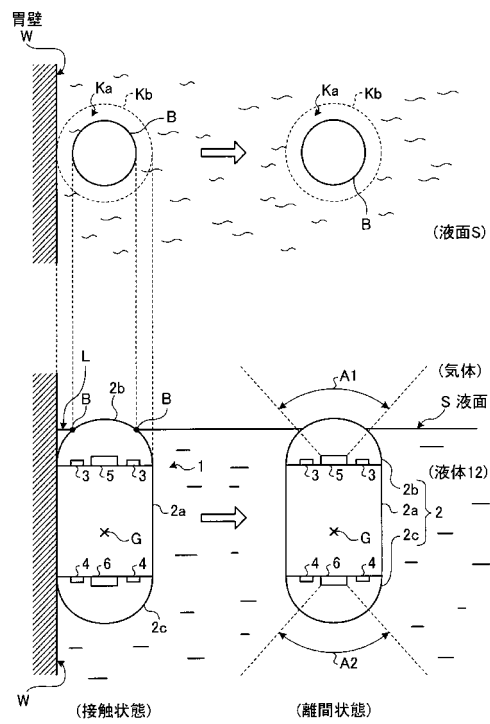
【図 3】



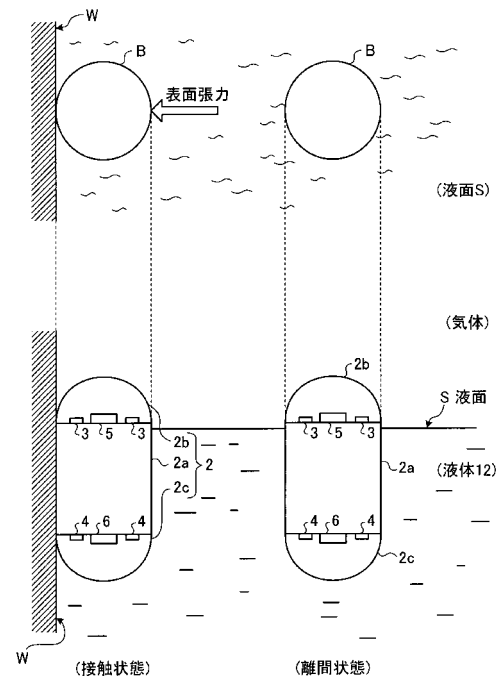
【図 4】



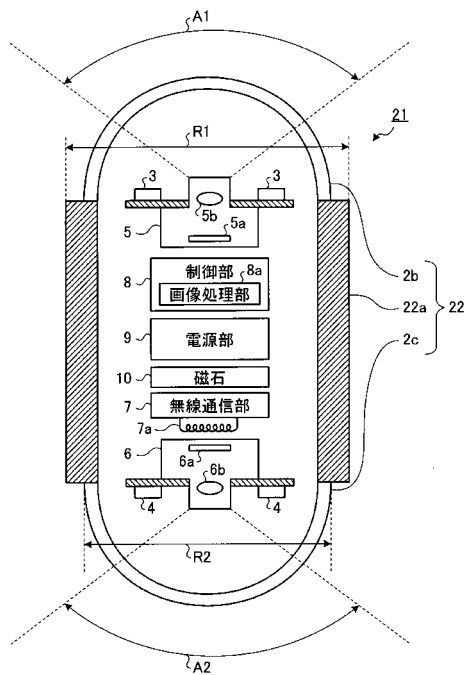
【 図 5 】



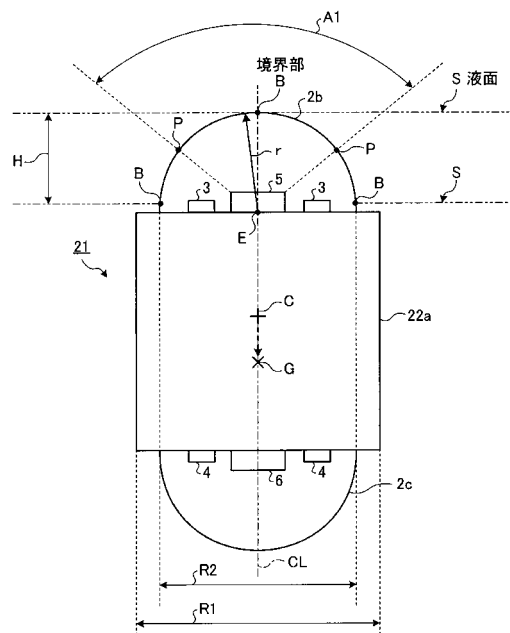
【 図 6 】



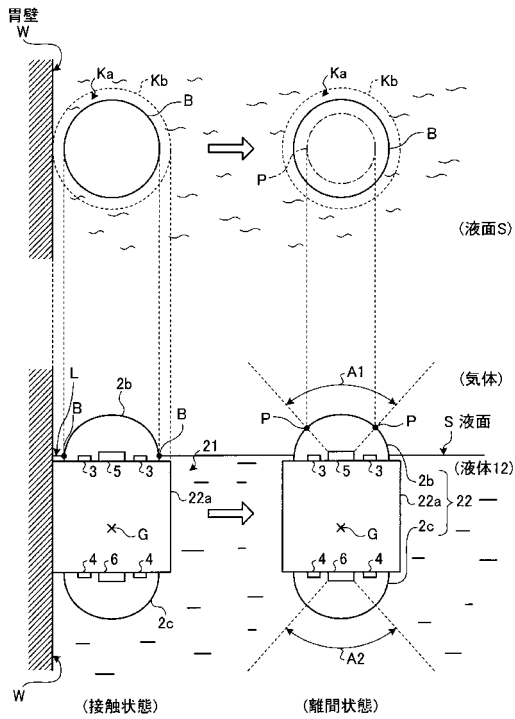
【圖 7】



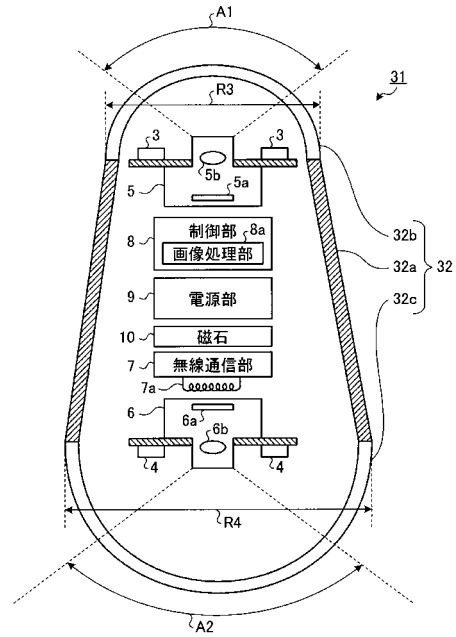
【圖 8】



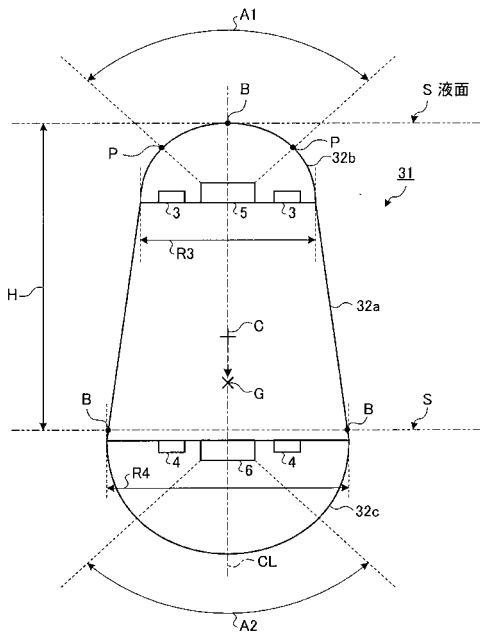
【図 9】



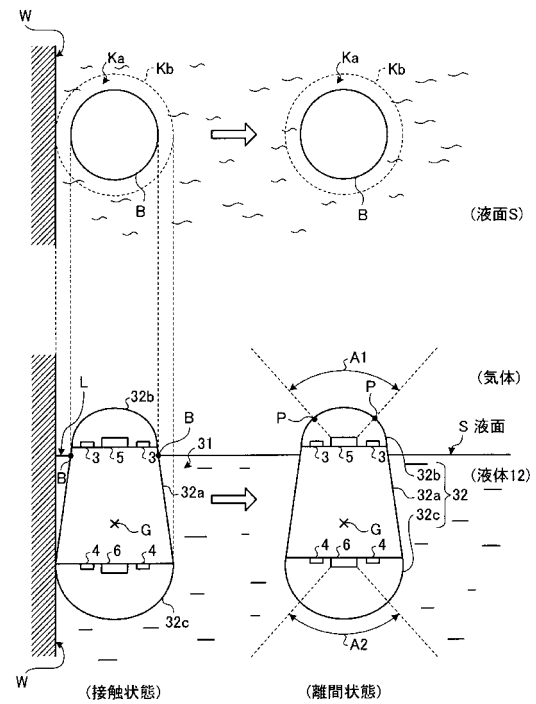
【図 10】



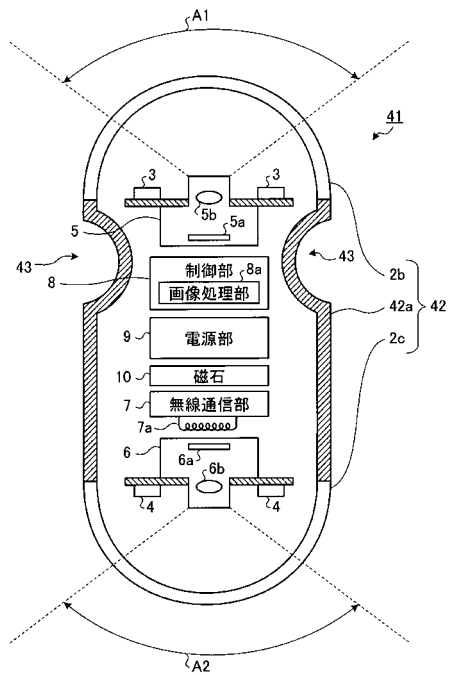
【図 11】



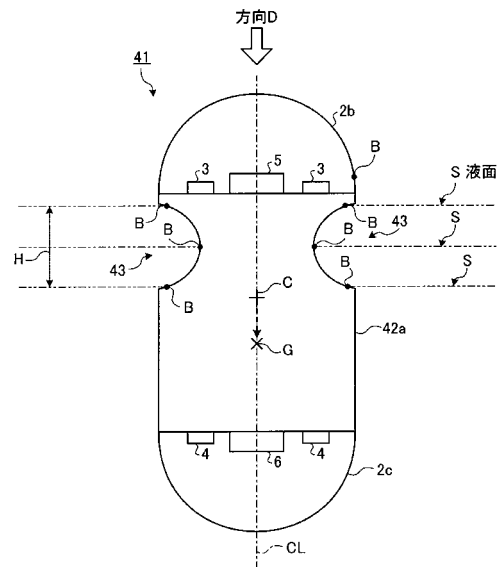
【図 12】



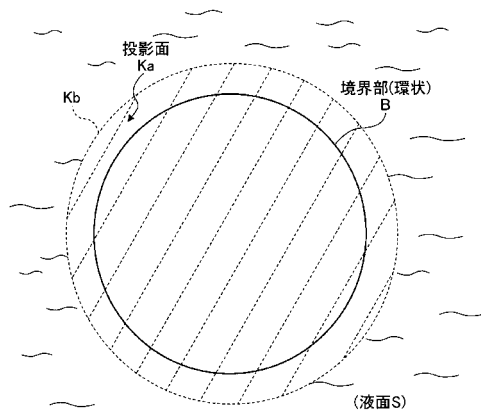
【図 13】



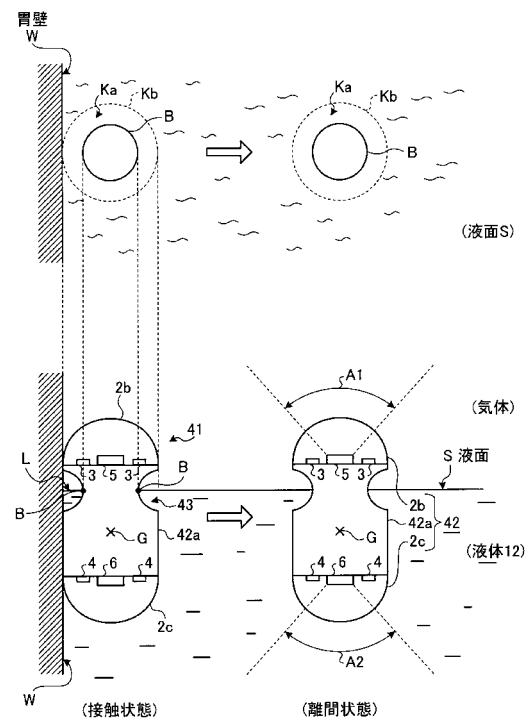
【図 14】



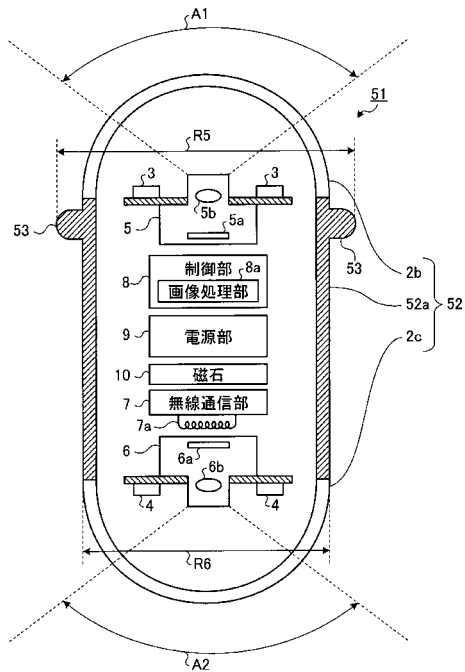
【図 15】



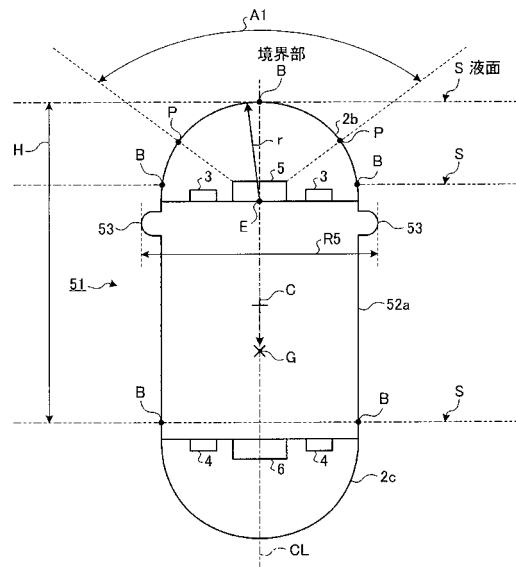
【図 16】



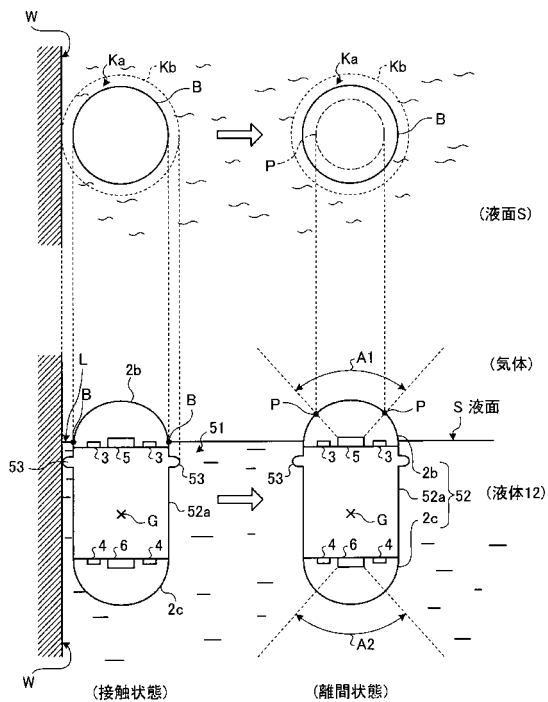
【 図 1 7 】



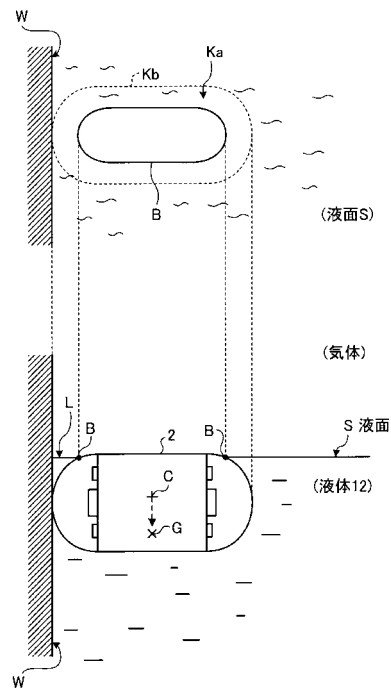
【 図 1 8 】



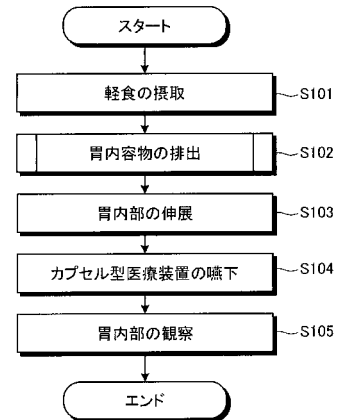
【 図 1 9 】



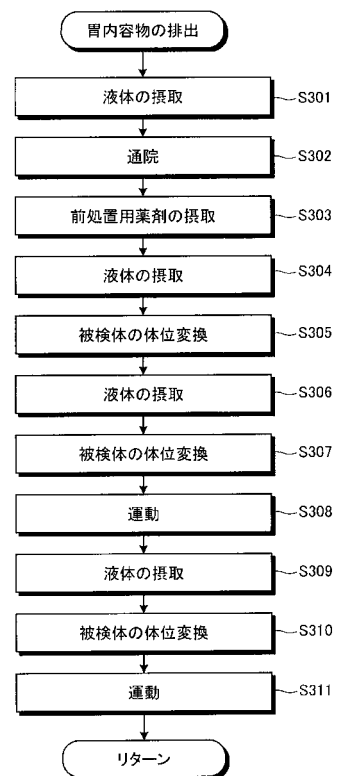
【 図 2 0 】



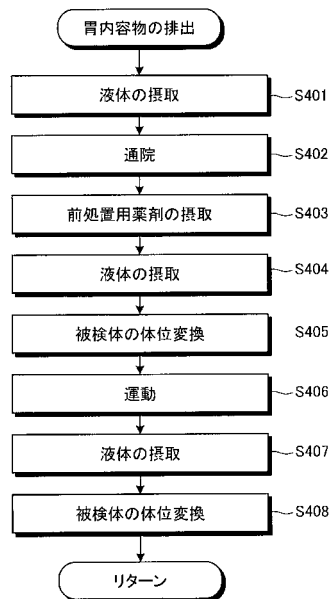
【圖 2 2】



【圖 24】



【図 25】



---

フロントページの続き

(56)参考文献 特開2005-193066(JP,A)  
特開2006-141725(JP,A)  
特開2005-185544(JP,A)  
特開2003-210395(JP,A)  
特表2004-529718(JP,A)  
特表2006-527012(JP,A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)  
A61B 1/00

|                |                                                                                                                                                                                                                                                                                               |         |            |
|----------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------|------------|
| 专利名称(译)        | 胶囊医疗器械                                                                                                                                                                                                                                                                                        |         |            |
| 公开(公告)号        | <a href="#">JP5543684B2</a>                                                                                                                                                                                                                                                                   | 公开(公告)日 | 2014-07-09 |
| 申请号            | JP2007165486                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 申请日     | 2007-06-22 |
| [标]申请(专利权)人(译) | 奥林巴斯医疗株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                                    |         |            |
| 申请(专利权)人(译)    | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| 当前申请(专利权)人(译)  | オリンパスメディカルシステムズ株式会社                                                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| [标]发明人         | 片山美穂<br>河野宏尚                                                                                                                                                                                                                                                                                  |         |            |
| 发明人            | 片山 美穂<br>河野 宏尚                                                                                                                                                                                                                                                                                |         |            |
| IPC分类号         | A61B1/00                                                                                                                                                                                                                                                                                      |         |            |
| FI分类号          | A61B1/00.320.B A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/00.611                                                                                                                                                                                                                                           |         |            |
| F-TERM分类号      | 4C061/BB05 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/JJ06 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/LL08 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/QQ06 4C061/QQ07 4C061/UU06 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/JJ06 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/LL08 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161/UU06 |         |            |
| 代理人(译)         | 酒井宏明                                                                                                                                                                                                                                                                                          |         |            |
| 其他公开文献         | JP2009000376A                                                                                                                                                                                                                                                                                 |         |            |
| 外部链接           | <a href="#">Espacenet</a>                                                                                                                                                                                                                                                                     |         |            |

# 摘要(译)

要解决的问题：降低液体的表面张力，该液体在内部器官壁表面和壳体接触的方向上操作，并且即使在内部器官壁表面处也容易将壳体与内部器官表面壁分离并且壳体在它们漂浮在内脏器官内的液体表面上的状态下彼此接触。溶解：在胶囊型内窥镜1中，比重被设定为与内脏器官内的液体成比例地小而浮动在液体的液面S上的壳体2中，重力G设置在远离壳体2的中心C的位置处，并且壳体2的特定浮动姿势保持在其漂浮的状态下。在液体表面S上，壳体2和液体表面S之间的边界部分B形成在垂直突出壳体2的投影表面Ka内部的位置处，具有特定的浮动姿势。相对于不包括投影表面Ka的外周边Kb的液面S。

