

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4827529号
(P4827529)

(45) 発行日 平成23年11月30日(2011.11.30)

(24) 登録日 平成23年9月22日(2011.9.22)

(51) Int.CI.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 O B

A 6 1 B 5/07 (2006.01)

A 6 1 B 5/07

A 6 1 J 3/07 (2006.01)

A 6 1 J 3/07 A

請求項の数 10 (全 18 頁)

(21) 出願番号

特願2005-380455 (P2005-380455)

(22) 出願日

平成17年12月28日(2005.12.28)

(65) 公開番号

特開2007-175448 (P2007-175448A)

(43) 公開日

平成19年7月12日(2007.7.12)

審査請求日

平成20年10月22日(2008.10.22)

(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 瀬川 英建

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
リンパスメディカルシステムズ株式会社内

(72) 発明者 青木 熊

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

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】被検体内観察システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内に導入され、被検体内情報を取得して該被検体内情報を被検体外に無線出力するカプセル型医療装置と、前記被検体外に配置され、前記カプセル型医療装置から無線送信される前記検体内情報を受信する受信装置とを備える被検体内観察システムであって、前記カプセル型医療装置は、

自身の軸方向の端部に設けられた先端カバーと、

前記先端カバーを介して、前記被検体内情報として被検体内画像を撮像するための撮像光学系と、備え、

前記撮像光学系が撮像可能な光の波長に対して透明な第1の液体と、前記撮像光学系が撮像可能な光の波長に対して透明であって、前記第1の液体よりも比重が軽くて該第1の液体と混じりあわない第2の液体との中間の比重を有し、

前記軸方向において重心位置が偏心しており、

所定の量の前記第1の液体と所定の量の前記第2の液体とが前記被検体の臓器内に導入された状態で使用されることを特徴とする被検体内観察システム。

【請求項 2】

前記先端カバーは、カプセル型医療装置の前端部に設けられ、

前記重心位置は、前記カプセル型医療装置の後端側に偏心しており、

前記撮像光学系は、前記先端カバーの外側が前記第2の液体で満たされた状態で撮像を行うことを特徴とする請求項1に記載の被検体内観察システム。

10

20

【請求項 3】

前記カプセル型医療装置は、前端側方向、前端側斜視方向または前端側周方向のみ撮像可能な単眼型のカプセル型内視鏡であることを特徴とする請求項1又は2に記載の被検体内観察システム。

【請求項 4】

前記カプセル型医療装置は、前端側方向および後端側方向を撮像可能な複眼型のカプセル型内視鏡であることを特徴とする請求項1又は2に記載の被検体内観察システム。

【請求項 5】

前記第1の液体は、飲料水であり、前記第2の液体は、食用油であ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被検体内観察システム。 10

【請求項 6】

前記被検体の臓器は、胃であることを特徴とする請求項1～5のいずれか一つに記載の被検体内観察システム。

【請求項 7】

前記第1の液体、前記第2の液体および前記カプセル型医療装置が前記臓器内に導入された前記被検体の体位を変化させる体位変換装置をさらに備えることを特徴とする請求項1～6のいずれか一つに記載の被検体内観察システム。

【請求項 8】

前記第1の液体と前記第2の液体との境界面における前記カプセル型医療装置の浮揚位置および／または浮揚姿勢を検出する検出手段を備えることを特徴とする請求項6に記載の被検体内観察システム。 20

【請求項 9】

前記検出手段は、前記カプセル型医療装置に内蔵されていることを特徴とする請求項8に記載の被検体内観察システム。

【請求項 10】

前記被検体内情報取得時に前記検出手段で検出された前記カプセル型医療装置の浮揚位置および／または浮揚姿勢の情報を参照して、前記カプセル型医療装置が取得した複数の被検体内情報同士を結合する結合処理手段を備えることを特徴とする請求項8または9に記載の被検体内観察システム。

【発明の詳細な説明】 30**【技術分野】****【0001】**

本発明は、被検体内観察システムに関するものである。

【背景技術】**【0002】**

近年、内視鏡の分野では、撮像機能と無線通信機能とが装備されたカプセル型内視鏡が登場している。このカプセル型内視鏡は、観察（検査）のために被検体（人体）である被検者の口から飲み込まれた後、被検者の生体から自然排出されるまでの観察期間、たとえば食道、胃、小腸などの臓器の内部（体腔内）をその蠕動運動に伴って移動し、撮像機能を用いて順次撮像する構成を有する。 40

【0003】

ここで、カプセル型内視鏡の比重を周りの液体と同じ、あるいは水と同じ約1として、カプセル型内視鏡を液体とともに飲み込んで液体に浮揚させることでカプセル型内視鏡を体腔内で大腸まで速く進めるようにした大腸観察に適した技術が特許文献1に開示されている。また、カプセル型内視鏡が体腔壁面にくっつくと近いところしか観察できないのに対し、特許文献1によれば、カプセル型内視鏡を液体に浮揚させて観察することで観察視野を確保し、漏れなく観察できる。

【0004】

【特許文献1】国際公開第02/95351号パンフレット（特表2004-529718号公報） 50

【特許文献2】国際公開第05/32370号パンフレット

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献1のものは、カプセル型内視鏡を単に液体に浮揚させているだけであり、たとえば胃のような空間の広い臓器内の観察を行う場合には、導入された液体だけでは胃の伸展・拡張が不十分で萎んでしまうことにより、カプセル型内視鏡の観察に必要な空間を十分に確保できず、良好なる観察画像が得られない場合がある。また、液体に浮揚するカプセル型内視鏡の状態（浮揚位置あるいは浮揚姿勢）が境界面の揺らぎ等の影響で不安定となり、撮像方向が定まらないため、胃の内壁を隈なく撮影できない場合がある。

10

【0006】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、観察対象となる胃などの臓器を十分に伸展・拡張させて十分な視野を確保して良好なる観察を行うことができる被検体内観察システム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】

【0007】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明にかかる被検体内導入体は、被検体の所望の臓器内に導入される第1の液体と、前記第1の液体よりも比重が軽くて該第1の液体と混じりあわず、前記臓器内に導入される第2の液体と、前記第1の液体と前記第2の液体との中間の比重を有して前記臓器内に導入され、被検体内情報を取得して該被検体内情報を被検体外に無線出力するカプセル型医療装置と、からなることを特徴とする。

20

【0008】

本発明にかかる被検体内導入体は、上記発明において、前記カプセル型医療装置は、被検体内画像を撮像するカプセル型内視鏡であることを特徴とする。

【0009】

本発明にかかる被検体内導入体は、上記発明において、前記カプセル型内視鏡は、前後方向の重量バランスを変えて重心位置を偏心させたカプセル型内視鏡であることを特徴とする。

30

【0010】

本発明にかかる被検体内導入体は、上記発明において、前記カプセル型内視鏡は、前端側が相対的に重いカプセル型内視鏡であることを特徴とする。

【0011】

本発明にかかる被検体内導入体は、上記発明において、前記カプセル型内視鏡は、前端側が相対的に軽いカプセル型内視鏡であることを特徴とする。

【0012】

本発明にかかる被検体内導入体は、上記発明において、前記第1の液体および／または前記第2の液体は、臓器内導入量が可変的であることを特徴とする。

【0013】

40

本発明にかかる被検体内導入体は、上記発明において、前記臓器内導入量の可変は、前記第1の液体の導入量の順次増加であることを特徴とする。

【0014】

本発明にかかる被検体内観察システムは、被検体の所望の臓器内に導入された上記被検体内導入体と、前記被検体外に配置され、前記臓器内の前記カプセル型医療装置から無線送信される被検体内情報を受信する受信装置と、を備えることを特徴とする。

【0015】

本発明にかかる被検体内観察システムは、上記発明において、前記第1の液体、前記第2の液体および前記カプセル型医療装置が前記所望の臓器内に導入された前記被検体の体位を変化させる体位変換装置をさらに備えることを特徴とする。

50

【0016】

本発明にかかる被検体内観察システムは、上記発明において、前記カプセル型医療装置の前記境界面における浮揚位置および／または浮揚姿勢を検出する検出手段を備えることを特徴とする。

【0017】

本発明にかかる被検体内観察システムは、前記被検体内情報取得時に前記検出手段で検出された前記カプセル型医療装置の浮揚位置および／または浮揚姿勢の情報を参照して、前記カプセル型医療装置が取得した複数の被検体内情報同士を結合する結合処理手段を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【0018】

本発明にかかる被検体内観察システムによれば、被検体の所望の臓器内に、第1の液体とこの第1の液体よりも比重が軽くて該第1の液体と混じりあわない第2の液体とともに、これら第1の液体と第2の液体との中間の比重を有するカプセル型医療装置を導入することで、カプセル型医療装置を、第1の液体と空気との境界面の場合よりも、第1の液体と第2の液体との液体同士の境界面に安定して浮揚させることができ、かつ、カプセル型医療装置の観察方向が境界面よりも下向き、上向きのいずれであっても、第1の液体に加えて第2の液体の導入によって境界面よりも上方位置に亘って十分に伸展・拡張された所望の臓器内で十分な視野を確保して良好なる観察を行うことができるという効果を奏す。

20

【発明を実施するための最良の形態】**【0019】**

以下に、本発明にかかる被検体内導入体および被検体内観察システムの実施の形態を図面に基づいて詳細に説明する。なお、本発明は、実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を逸脱しない範囲で種々の変更実施の形態が可能である。

【0020】

図1は、本発明にかかる被検体内観察システムの好適な実施の形態である無線型の被検体内観察システムの全体構成を示す模式図である。この被検体内観察システムは、カプセル型医療装置の一例としてカプセル型内視鏡を用いている。図1において、被検体内観察システムは、供給装置1によって被検体2の所望の臓器、たとえば胃3内に導入され体腔内画像を撮像して映像信号などのデータ送信を行うカプセル型内視鏡4を含む被検体内導入体5と、胃3内に導入されたカプセル型内視鏡4から送信される無線信号の受信処理に用いられる受信装置6とを備える。この受信装置6は、被検体2のそばに配設された状態で使用され、カプセル型内視鏡4から受信した無線信号の受信処理を行うためのものである。被検体内導入体5は、供給装置1内に用意された、カプセル型内視鏡4と、第1の液体7と、第2の液体8とからなる。

30

【0021】

また、本実施の形態の被検体内観察システムは、受信装置6が受信した映像信号に基づいて体腔内画像を表示する表示装置9を含み、システム全体の制御を司るワークステーション10を備える。受信装置6は、被検体2の体外表面で胃3付近に貼付される一つ又は複数のアンテナ6aと、このアンテナ6aに接続されアンテナ6aを介して受信された無線信号の受信処理等を行う受信本体ユニット6bとを備える。なお、アンテナ6aは、たとえば被検体2が着用可能な受信ジャケットに備え付けられ、被検体2は、この受信ジャケットを着用することによって、アンテナ6aを装着するようにしてもよい。また、この場合、アンテナ6aは、ジャケットに対して着脱自在なものであってもよい。

40

【0022】

ワークステーション10は、受信装置6に対して有線接続されてデータの受け渡しが可能に構成されている。表示装置9は、カプセル型内視鏡4によって撮像された体腔内画像などを表示するためのものであり、具体的には、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイなどによって直接画像を表示する構成としてもよいし、プリンタなどのように、他の媒体

50

に画像を出力する構成としてもよい。なお、受信装置 6 とワークステーション 10との間のデータの受け渡しは、受信装置 6 に内蔵型の記録装置、たとえばハードディスクを用い、ワークステーション 10との間のデータの受け渡しのために、双方を無線接続するよう構成してもよい。さらには、被検体 2 側には、アンテナ 6 aのみ備え、アンテナ 6 a の受信信号を通信により直接的にワークステーション 10 側に取り込み可能とし、ワークステーション 10 自体を受信装置として用いるように構成してもよい。

【 0 0 2 3 】

また、本実施の形態の被検体内観察システムは、観察対象となる被検体 2 の体位を変換するための体位変換装置 11 を備える。この体位変換装置 11 は、ベッド構造をベースとして図示しない機構により電動的かつ 3 次元的に自在に回動変位することにより、被検体 2 の体位を立位、仰臥位（または、背臥位）、側臥位の状態に適宜変換させるためのものである。10

【 0 0 2 4 】

ここで、図 2 を参照して、被検体内導入体 5 について説明する。図 2 は、被検体内導入体 5 を含む供給装置 1 を示す概略斜視図である。本実施の形態の供給装置 1 は、隔壁で区切られた 2 つの収納部 1 a, 1 b を有して被検体内導入体 5 を一体に収納した樹脂製パッケージ構造からなる。収納部 1 a は、第 1 の液体 7 およびカプセル型内視鏡 4 を一緒に収納し、切り取り線 1 c の切断により開口される一端側の飲み口 1 d から第 1 の液体 7 およびカプセル型内視鏡 4 を経口的に被検体 2 の胃 3 内に導入可能に構成されている。収納部 1 b は、第 2 の液体 8 を収納し、切り取り線 1 e の切断により開口される他端側の飲み口 1 f から第 2 の液体 8 を経口的に被検体 2 の胃 3 内に導入可能に構成されている。また、収納部 1 a, 1 b の容積は、胃 3 内に導入すべき液体導入量に応じて適宜設定されるが、たとえば、数百ミリリットル程度に設定される。20

【 0 0 2 5 】

このような供給装置 1 に収納されて被検体内導入体 5 を構成するカプセル型内視鏡 4、第 1 の液体 7 および第 2 の液体 8 は、いずれも比重 1 前後のものであるが、相互に異なる比重のものであり、比重の大小関係は、（第 1 の液体 7）>（カプセル型内視鏡 4）>（第 2 の液体 8）を満足するように設定されている。また、第 1 の液体 7 および第 2 の液体 8 は、ともに被検体 2 の口腔から飲用可能であって、互いに混じりあわず、かつ、カプセル型内視鏡 4 の撮像光学系の波長に対して透明な液体が用いられている。本実施の形態では、一例として、第 1 の液体 7 は、比重が 1 に近い飲料水であり、第 2 の液体 8 は、比重が 1 よりも軽いオリーブ油等の食用油である。さらに、本実施の形態では、第 1 の液体 7 や第 2 の液体 8 は、観察期間中、胃 3 内に滞留させることを目的としているため、飲用時の液温が 20 以上であることが望ましい。飲料水やスポーツ飲料の場合に胃での吸収が最も早いのが液温 5 ~ 15 といわれており、この液温よりも高めの温度、たとえば 20

以上程度の液温であれば、吸収が遅くなり、胃 3 内に滞留する時間を確保できるからである。30

【 0 0 2 6 】

また、図 3 を参照して、カプセル型内視鏡 4 について説明する。図 3 は、カプセル型内視鏡 4 の概略構成を示す側面図である。本実施の形態のカプセル型内視鏡 4 は、図 3 に示すように、被検体 2 の体腔内に導入可能なカプセル型筐体 21 と、このカプセル型筐体 21 内に内蔵されて前端方向の撮影が可能な撮像光学系 22 とを備える単眼型のカプセル型内視鏡である。また、カプセル型内視鏡 4 は、カプセル型筐体 21 内に、基板や回路構成部品や送信アンテナなどの回路系部 23 や、電池（バッテリ）24 などとともに、加速度センサ 25、角速度センサ（ジャイロ）26などを備える。40

【 0 0 2 7 】

カプセル型筐体 21 は、被検体 2 の口腔から体内に飲み込み可能な大きさのものあり、略半球状で透明性あるいは透光性を有する先端カバー 21 a と、可視光が不透過な有色材質からなる有底筒形状の胴部カバー 21 b とを弾性的に嵌合することで、内部を液密に封止する外装ケースを形成している。50

【0028】

撮像光学系22は、カプセル型筐体21内にあって、たとえば体腔内撮像部位を先端カバー21a部分を介して照明するための照明光を出射するLEDなどの複数の発光素子25（以下、「LED25」という）と、照明光による反射光を受光して体腔内撮像部位を撮像するCCDやCMOSなどの撮像素子26（以下代表して、「CCD26」という）と、このCCD26に被写体の像を結像させる結像レンズ27と、を備え、先端カバー21a側なる前端部方向の撮影が可能とされている。

【0029】

電池24は、カプセル型内視鏡4の内蔵物中では重量物であるが、カプセル型筐体21内の後端部側に配設されている。これにより、本実施の形態のカプセル型内視鏡4は、前端側が相対的に軽くなるように前後方向の重量バランスを変えることで重心位置が中心よりも後端側に偏心している。10

【0030】

加速度センサ25は、カプセル型筐体21内でカプセル型内視鏡4の加速度を検出し、検出結果を積分することでカプセル型内視鏡4の移動量を検出するためのものである。本実施の形態では、3軸（カプセル型内視鏡4の長手方向Zと径方向X, Y）の加速度の検出が可能とされている。角速度センサ（ジャイロ）26は、カプセル型筐体21内でカプセル型内視鏡4の揺動角度を検出するためのものである。角速度センサ26からの検出信号は、現在のカプセル型内視鏡4の向いている方向（姿勢）の検出に供される。加速度センサ25および角速度センサ26を備えることで、カプセル型内視鏡4の位置および向き（CCD29の上下方向も含む）の検出が可能である。これらの加速度センサ25および角速度センサ26は、MEMS（Micro Electro Mechanical Systems）技術を利用した超小型センサとして構成され、後述するように第1の液体7と第2の液体8との境界面12に浮揚するカプセル型内視鏡4の浮揚位置および浮揚姿勢を検出する検出手段を実現している。なお、カプセル型内視鏡4の浮揚位置の検出のみでよい場合には加速度センサ25のみを備えればよく、カプセル型内視鏡4の浮揚姿勢の検出のみでよい場合には角速度センサ26のみを備えればよい。また、位置あるいは姿勢を検出する手段としては、カプセルの発する磁界や電波を体外にある装置で受信する方式のものでも良い。20

【0031】

ここで、前述のワークステーション10の構成例について図4を参照して説明する。図4は、ワークステーション10の構成例を示す概略ブロック図である。本実施の形態のワークステーション10は、制御部41と、この制御部41に接続された入力部42、表示部9、記憶部43および通信部44とを備える。入力部42は、キーボード、マウス等からなり、制御部41に対して必要な情報を自動的に入力し、または手動操作に基づき入力するためのものである。記憶部43は、カプセル型内視鏡4から得られる各種情報、その他の情報を記憶するためのものであり、ハードディスク装置等により構成されている。通信部44は、受信装置6とワークステーション10との間の送受信を受け持つためのものである。30

【0032】

また、制御部41は、CPU、ROMおよびRAM等のコンピュータ構成からなるものであり、表示制御部41a、通信制御部41b、画像処理部41c、画像結合部41d、位置姿勢検出部41e、状態判断部41f等の各種機能実行部を備える。表示制御部41aは、カプセル型内視鏡4から受信装置6を介して取得した体腔内画像等の表示部9への表示制御を行うためのものである。通信制御部41bは、通信部44が行う受信装置6とワークステーション10との間の送受信動作を制御するためのものである。画像処理部41cは、カプセル型内視鏡4から受信装置6を介して取得した体腔内画像データに関して必要な各種画像処理を施すためのものである。位置姿勢検出部41eは、加速度センサ25や角速度センサ26が検出したカプセル型内視鏡4の位置および向きの情報に基づいてその浮揚位置および浮揚姿勢を検出するためのものである。画像結合部41dは、カプセル型内視鏡4が撮像した胃3内の複数の画像データに関して、位置姿勢検出部41eに40

より検出されたカプセル型内視鏡4の浮揚位置および浮揚姿勢の情報を参照することで、画像データ中の共通部分を抽出し、複数の画像同士を連結結合するための結合処理を実行するためのものである。

【0033】

次に、本実施の形態の胃3内の観察方法について図5～図8を参照して説明する。図5は、観察時の胃3内の様子を示す概略正面図である。観察に先立ち、供給装置1から経口的に、カプセル型内視鏡4を第1の液体7、第2の液体8とともに胃3内に導入する。被検体内導入体5を構成するカプセル型内視鏡4、第1の液体7および第2の液体8は、胃3内に導入されると、その比重の違いにより、図5に示すように、第1の液体7上に第2の液体8が境界面12を形成して積層状態となり、中間の比重を有するカプセル型内視鏡4がこの境界面12に位置して浮揚する。10

【0034】

ここで、カプセル型内視鏡4は、図3で説明したように、重心が後端側に偏心しているので、境界面12において撮像方向となる前端側が上を向く立ち状態（鉛直状態）で浮揚する。この立ち状態は、第1の液体7だけの場合でもある程度は確保されるが、本実施の形態では、境界面12が液体同士により形成されており、上方が空気の場合よりも比重差の少ない第2の液体8が存在する場合の方が粘性が強いため、境界面12の揺らぎ等があつてもカプセル型内視鏡4の動き（倒れ）が鈍くなり、重心配置に従う立ち状態で境界面12に安定して浮揚することとなる。このような上向き安定状態で、カプセル型内視鏡4によって胃3内の上方側を撮像することで内壁画像を取得して、受信装置6側に送信出力することができる。20

【0035】

このような胃3の内壁の撮像の際、第2の液体8が導入されておらず空気層のままであれば、境界面12よりも上方位置の胃3の側壁3a部位等は萎んでしまい伸展・拡張が不十分となるが、本実施の形態では、第1の液体7に加えて第2の液体8も胃3内に導入させることによって境界面12よりも上方位置の側壁3a部位に亘って十分に伸展・拡張させることができ、よって、広い臓器である胃3内で十分な視野を確保して良好なる観察を行うことができる。また、カプセル型内視鏡4の撮像方向は上向きであるが、その先端カバー21周りが空気層ではなく第2の液体8で満たされているため、先端カバー21上に傷や汚れがあっても目たちにくくなり、良好なる撮像画像を得ることができる。30

【0036】

この際、被検体2自身のわずかな体位変換を組合せて、胃3内における境界面12の位置をえるだけで、カプセル型内視鏡4による撮像部位を変化させることができ、胃3内を見落としなく観察することができる。また、カプセル型内視鏡4として、図5中に示す点線に代えて実線で示すように広角化された撮像光学系22を備えるものを用いるようすれば、少ない体位変換で胃3内をより広範囲に亘って観察することができる。

【0037】

また、本実施の形態は、第1の液体7と第2の液体8の胃3内への導入量を可変させて、境界面12の高さ位置を可変させることで、カプセル型内視鏡4の胃3内における重力方向の浮揚位置を任意の位置として、胃3内を観察させることができる。図6は、第1の液体7の導入量の増加前と増加後の胃3内の様子を示す概略正面図である。すなわち、図6(a)に示すように、カプセル型内視鏡4とともに所定量の第1の液体7、第2の液体8を飲み込んで観察を開始した後、図6(b)に示すように、適宜第1の液体7を追加して飲み込み胃3内の第1の液体7の導入量を順次増加させることで、境界面12の位置が順に高くなり、胃3の下部(幽門部)3b側から上部(噴門部)3c側に向けて順次内壁を観察することができる。この場合も、第1の液体7の追加毎に、被検体2自身のわずかな体位変換を組合せて、胃3内における境界面12の位置をえるだけで、カプセル型内視鏡4による撮像部位を変化させることができ、胃3内を見落としなく観察することができる。

【0038】

10

20

30

40

50

さらに、体位変換装置11による被検体2の大きな体位変換を組合せて、胃3内における境界面12の位置を大幅に変えることで、カプセル型内視鏡4による撮像部位を大きく変化させることができ、胃3内全体を一層見落としなく観察することができる。図7は、たとえば体位変換装置11を90度回動させて倒し被検体2を立位状態から仰臥位（または、背臥位）状態に体位変換させた場合の観察時の胃3内の様子を断面的に示す模式図である。すなわち、上向き撮像のカプセル型内視鏡4は、立位状態の場合には胃3の上方方向を撮像観察するが、図7に示すような仰臥位（または、背臥位）状態の場合には胃3の前面側内壁（または、背面側内壁）を撮像観察することができる。さらに、側臥位状態に体位変換させるようにしてもよい。

【0039】

10

次に、適宜境界面12位置の高さ調整、体位変換を伴い、カプセル型内視鏡4の境界面12での浮揚位置や浮揚姿勢が変化しながらカプセル型内視鏡4により撮像された胃3内の画像データの制御部41における処理例について図8および図9を参照して説明する。本実施の形態では、カプセル型内視鏡4が加速度センサ25や角速度センサ26を内蔵しており、カプセル型内視鏡4が浮揚位置や浮揚姿勢を変化しながら共通部分を含む画像を連続的に撮像した場合に、カプセル型内視鏡4がどれだけ動いたかについての相対移動量を把握することができるため、エピポーラ幾何やテンプレートマッチングなどの技術を利用することで、異なる画像の共通部分が重なり合うように画像同士を繋ぎ合わせてパノラマ画像化することができる。

【0040】

20

図8は、制御部41中の画像結合部41dにより実行される画像結合処理例を示す概略フローチャートである。概略的には、エピポーラ幾何を利用して、テンプレートマッチングの探索範囲を決定し、テンプレートマッチングにより複数の画像を繋ぎ合わせるものである。まず、結合すべき対象となる連続する2枚の画像 P_n, P_{n-1} を入力する（ステップS201）。そして、きれいに重ね合わせるためにこれらの両画像 P_n, P_{n-1} の歪曲収差補正を行う（ステップS202）。さらに、パターンマッチング処理を行う範囲を限定するための探索範囲を算出設定する（ステップS203）。

【0041】

この探索範囲の決定は、カプセル型内視鏡4が変位した際に撮像範囲の重なり部分を大まかに検出することで、その後の画像合成の範囲を限定することで、処理速度を向上させるためのものであり、本実施の形態1においては、エピポーラ幾何を利用して決定する。図9は、エピポーラ幾何を利用する探索範囲設定例を示す説明図である。すなわち、カプセル型内視鏡4が、画像 P_{n-1} を撮像した位置から画像 P_n を撮像した位置に変位した場合、撮像部位の奥行きが判らないで移動前の画像 P_{n-1} 上の参考点 R_0 が移動後の画像 P_n 上のどの点に対応するかは1点には定まらないが、移動前の参考点 R_0 に対する対応点 R_1 が移動後の画像 P_n でのエピポーラ線 E_p 上に限定されるというエピポーラ幾何を利用するものである。この場合の P_n, P_{n-1} 間でカプセル型内視鏡4がどれだけ動いたかの相対移動量は、加速度センサ25や角速度センサ26により検出された加速度、角速度に基づく位置情報や姿勢情報の変化量が参照される。そこで、移動後の画像 P_n でのエピポーラ線 E_p を求める、該画像 P_n の端点（たとえば、左上端点と右下端点）とエピポーラ線 E_p との位置関係を判断することで、画像 P_n, P_{n-1} 同士の重なり部分を判断し、探索範囲を決定する。

【0042】

30

ついで、複数のテンプレート画像を検出し（ステップS204）、パターンマッチング処理を行う（ステップS205）。すなわち、設定された探索範囲内において、画像 P_n 中から複数のテンプレート画像を作成するとともに、合成すべき画像 P_{n-1} において複数のテンプレート画像を切り出し、これらのパターンマッチングにより対応点を見出す。ここで、後述のアフィン変換の未知のパラメータ数が6個であるので、6個以上のテンプレート画像を用い、6個以上の対応点を見出す。そして、合成すべき両画像 P_n, P_{n-1} 間の関係式を回転と平行移動のアフィン変換とするアフィン変換処理を行う（ステップS20

40

50

6)。この処理においては、最小二乗法により6つのアフィンパラメータを算出する。そして、求めたアフィンパラメータを用いることで合成すべき画像 P_{n-1} を直交座標系のx, y座標に変形変換することで、画像 P_n と合成する(ステップS207)。このような処理を、処理対象となる全ての画像について順次繰り返す(ステップS208)。

【0043】

このような画像結合処理により、複数の画像が共通部分で重なり合って連続する画像として認識することができるので、カプセル型内視鏡4の浮揚位置や浮揚姿勢が変位しながら撮像された胃3内の診断が容易となる。

【0044】

なお、ステップS207の処理においては、単純な合成処理であり、平面的な合成画像となる。そこで、さらにこのように合成された合成画像の横サイズをL、縦サイズをHとし、直径 $R = L / \sqrt{2}$ 、高さHの円柱に合成画像を貼付ける円柱マッピングを行い、円柱座標系と直交座標系の変換を行うようにしてもよい。このような合成画像を表示部9に表示させるようにすれば、カプセル型内視鏡4から胃3内を見ているようなバーチャル的な視点で、円筒内部を観察することができ、胃3内の診断が一層容易となる。

10

【0045】

次に、上述の本実施の形態の胃内観察方法(被検体内観察方法)の手順を図10にまとめて示す。図10は、本実施の形態の胃内観察方法の手順を示す概略フローチャートである。まず、観察に先立ち、カプセル型内視鏡4からの信号を受信するためのアンテナ6aを被検体2の所定位置に配置するとともに、受信装置本体6bを被検体2の近傍位置に配置する(ステップS1)。次に、供給装置1内に収納されているカプセル型内視鏡4を別体の磁石等を用いて起動させる(ステップS2)。

20

【0046】

そして、供給装置1の飲み口1dから第1の液体7を同封のカプセル型内視鏡4とともに飲み込むことで、胃3内に導入する(ステップS3)。この際、被検体2は、飲みやすくするため立位(または、座位)とする。ついで、供給装置1の飲み口1fから第2の液体8を飲み込むことで、胃3内に導入する(ステップS4)。この際、カプセル型内視鏡4は第1の液体7と一緒に飲み込むことは必須ではないが、第1の液体7と一緒に飲み込むことでカプセル型内視鏡4を飲み込みやすくなる。また、カプセル型内視鏡4と第1の液体7と第2の液体8との飲み込み順序は、順不同であり、飲み込みやすい順序で構わない。その後、胃3内において境界面12が安定するまで数分程度待機する(ステップS5)。

30

【0047】

これにより、たとえば図5や図6(a)等に示したような観察可能な状態となるので、この状態でカプセル型内視鏡4が撮像により取得した被検体内画像データを被検体2外に向けて送信出力させ、受信装置6で受信させる(ステップS6)。その後、必要な回数の体位変換が終了するまで(ステップS7: Yes)、適宜タイミングで、被検体2の体位を変換させ(ステップS8)、変換された体位でのステップS6の撮像処理を繰り返す。そして、当該被検体2に対する胃3の観察がまだ完了していないければ(ステップS9: No)、適宜タイミングで、第1の液体7を胃3内に追加導入する(ステップS10)。その後、胃3内において境界面12が安定するまで数分程度待機し(ステップS11: Yes)、ステップS6以降の処理を繰り返す。当該被検体2に対する胃3の観察が終了したら(ステップS9: Yes)、観察処理を終了する。この際、被検体2を右側臥位状態に体位変換し、胃3内に導入された第1の液体7、第2の液体8とともにカプセル型内視鏡4の幽門部3b側への移動を促すことが望ましい。

40

【0048】

なお、本実施の形態では、カプセル型内視鏡4、第1の液体7および第2の液体8からなる被検体内導入体5を、パッケージ化された供給装置1から一括して被検体2内に導入させるようにしたが、このようなパッケージ化された供給装置1に限らず、被検体内導入体5の供給方法は任意でよい。図11は、被検体内導入体5の供給方法の変形例を示す概

50

略斜視図である。第1の液体7を収納した1個または追加用の数個のボトル状の容器51とカプセル型内視鏡4と第2の液体8を収納した1個(または数個)のボトル状の容器52とを、体位変換装置11付設の供給テーブル53上に用意しておき、被検体2に供給させるようにしてもよい。この場合、容器51, 52を目盛54, 55付きとし、導入量をわかりやすくすることが好ましい。あるいは、ボトル状の容器51, 52に代えてコップ等の容器を利用するようにしてもよい。

【0049】

また、本実施の形態では、前端側が相対的に軽い重量バランスとするために、電池24を後端側に配設させたカプセル型内視鏡4としたが、このような配置例に限らず、前端側が相対的に軽い重量バランスとしたカプセル型内視鏡を用いるようにしてもよい。たとえば、図12-1に示すように、電池24に代えて錘30を後端側に配置させたカプセル型内視鏡4や、図12-2に示すように、前端側に空間31を確保して前端側を軽くしたカプセル型内視鏡4であってもよい。

10

【0050】

さらに、本実施の形態では、前端側が相対的に軽い重量バランスで上向き撮像のカプセル型内視鏡4を用いる例で説明したが、下向き撮像を目的とする場合であれば、前端側が相対的に重い重量バランスの単眼型のカプセル型内視鏡を用いるようにすればよい。図13-1～図13-3は、それぞれ前端側が相対的に重い重量バランスの単眼型のカプセル型内視鏡40の概略構成を示す側面図である。図13-1は、電池24などの重量物を前端側寄りに配置した構成例を示し、図13-2は、錘30を前端側寄りに配置した例を示し、図13-3は、空間31を後端側寄りに設けた例を示す。

20

【0051】

ところで、図13-1～図13-3に例示するような前端側が相対的に重い重量バランスの単眼型のカプセル型内視鏡40の場合、第1の液体7と第2の液体8との境界面12に立ち状態で浮揚して、常に下部側に位置する第1の液体7を通して胃3の内壁を下向き方向で撮像することとなる。よって、その先端カバー21周りが空気層ではなく第1の液体7で満たされているため、先端カバー21上に傷や汚れがあっても目たちにくくなり、空気層を介して撮像する場合よりも良好なる撮像画像を得ることができる。また、たとえば図6(a)に示した場合のような第1の液体7が少ない段階での境界面12に浮揚するカプセル型内視鏡40での下向き撮像であっても、第1の液体7だけでなく第2の液体8も導入されることで、より多くの液体が胃3内に導入されて胃3の下部側内壁が広範に亘って伸展・拡張した状態での撮像となり、よって、広い臓器である胃3内で十分な視野を確保して良好なる観察を行うことができる。つまり、図6(a)に示すような状態で、(第1の液体+第2の液体)分の第1の液体のみを胃内に導入してカプセル型内視鏡を液中の所望の位置に沈ませる制御を行えば、一種類の液体のみでも同様の状態を確保することができるが、本発明の場合、カプセル型内視鏡を沈ませる制御を行うことなく、境界面12の位置を調整するだけで容易に実現することができる。

30

【0052】

また、本実施の形態では、前端側方向のみ撮像可能な単眼型のカプセル型内視鏡4, 40の例で説明したが、前端側方向のみならず、たとえば、前端側斜視方向のみ、あるいは、前端側周方向のみの撮像が可能な単眼型のカプセル型内視鏡であってもよい。さらには、カプセル型内視鏡としては、単眼型のものに限らず、前端側方向および後端側方向の前後両方向の撮像が可能な複眼型のカプセル型内視鏡であってもよい。複眼型のカプセル型内視鏡の場合も、前後方向の重心バランスを変えて重心位置を偏心させることで境界面12に常に立ち状態で浮揚するようにすれば、重力方向に対して撮像方向を常に一定とすることができる、安定した撮像が可能となる。この場合の撮像は、前後両方向であってもよく、あるいは、所望の片側方向のみであってもよい。

40

【0053】

また、本実施の形態では、被検体2の所望の臓器として胃3を対象とする観察例で説明したが、胃3に限らず、比較的広い管腔を有する臓器、たとえば大腸等の観察にも適用可

50

能である。

【0054】

(付記1) 第1の液体を被検体の所望の臓器内に導入するステップと、

前記第1の液体よりも比重が軽くて該第1の液体と混じりあわない第2の液体を前記臓器内に導入するステップと、

前記第1の液体と前記第2の液体との中間の比重を有するカプセル型医療装置を前記臓器内に導入するステップと、

前記臓器内に導入されて前記第1の液体と前記第2の液体との境界面に浮揚する前記カプセル型医療装置により被検体内情報を取得して該被検体内情報を被検体外に無線出力するステップと、

10

を備えることを特徴とする被検体内観察方法。

【0055】

(付記2) 前記カプセル型医療装置として、被検体内画像を撮像するカプセル型内視鏡を用いるようにしたことを特徴とする付記1に記載の被検体内観察方法。

【0056】

(付記3) 前記カプセル型内視鏡として、前端側方向、前端側斜視方向または前端側周方向のみ撮像可能な単眼型のカプセル型内視鏡を用いることを特徴とする付記2に記載の被検体内観察方法。

【0057】

(付記4) 前記カプセル型内視鏡として、前端側方向および後端側方向の撮像可能な複眼型のカプセル型内視鏡を用いることを特徴とする付記2に記載の被検体内観察方法。

20

【0058】

(付記5) 前記カプセル型内視鏡として、広角化された撮像光学系を有するカプセル型内視鏡を用いることを特徴とする付記2~4のいずれか一つに記載の被検体内観察方法。

【0059】

(付記6) 前記カプセル型内視鏡として、前後方向の重量バランスを変えて重心位置を偏心させたカプセル型内視鏡を用いることを特徴とする付記2~5のいずれか一つに記載の被検体内観察方法。

【0060】

(付記7) 前記カプセル型内視鏡として、前端側が相対的に重いカプセル型内視鏡を用いることを特徴とする付記6に記載の被検体内観察方法。

30

【0061】

(付記8) 前記カプセル型内視鏡として、前端側が相対的に軽いカプセル型内視鏡を用いることを特徴とする付記6に記載の被検体内観察方法。

【0062】

(付記9) 前記第1の液体および前記第2の液体は、前記カプセル型内視鏡の撮像光学系の波長光に対して透明であることを特徴とする付記2~8のいずれか一つに記載の被検体内観察方法。

【0063】

(付記10) 前記第1の液体は、飲料水であり、前記第2の液体は、食用油であることを特徴とする付記1~9のいずれか一つに記載の被検体内観察方法。

40

【0064】

(付記11) 前記第1の液体および/または前記第2の液体の臓器内導入量を変化させるステップをさらに備えることを特徴とする付記1~10のいずれか一つに記載の被検体内観察方法。

【0065】

(付記12) 前記臓器内導入量を変化させるステップは、前記第1の液体の導入量を順次増加させるステップであることを特徴とする付記11に記載の被検体内観察方法。

【0066】

(付記13) 前記臓器内に導入された前記第1の液体と前記第2の液体との界面位置を

50

前記被検体の体位変化により変化させるステップをさらに備えることを特徴とする付記1～12のいずれか一つに記載の被検体内観察方法。

【0067】

(付記14) 前記被検体内情報の取得時に、前記カプセル型医療装置の前記境界面における浮揚位置および／または浮揚姿勢を検出するステップをさらに備えることを特徴とする付記1～13のいずれか一つに記載の被検体内観察方法。

【0068】

(付記15) 検出された前記カプセル型医療装置の浮揚位置および／または浮揚姿勢の情報を参照して、前記カプセル型医療装置が取得した複数の被検体内情報同士を結合する結合処理ステップをさらに備えることを特徴とする付記14に記載の被検体内観察方法。 10

【0069】

(付記16) 前記被検体の所望の臓器は、胃であることを特徴とする付記1～15のいずれか一つに記載の被検体内観察方法。

【0070】

(付記17) 被検体の所望の臓器内に導入される第1の液体と、

前記第1の液体よりも比重が軽くて該第1の液体と混じりあわず、前記臓器内に導入される第2の液体と、

前記第1の液体と前記第2の液体との中間の比重を有して前記臓器内に導入され、被検体内情報を取得して該被検体内情報を被検体外に無線出力するカプセル型医療装置と、
からなることを特徴とする被検体内導入体。 20

【0071】

(付記18) 前記カプセル型医療装置は、被検体内画像を撮像するカプセル型内視鏡であることを特徴とする付記17に記載の被検体内導入体。

【0072】

(付記19) 前記カプセル型内視鏡は、前端側方向、前端側斜視方向または前端側周方向のみ撮像可能な単眼型のカプセル型内視鏡であることを特徴とする付記18に記載の被検体内導入体。

【0073】

(付記20) 前記カプセル型内視鏡は、前端側方向および後端側方向の撮像可能な複眼型のカプセル型内視鏡であることを特徴とする付記18に記載の被検体内導入体。 30

【0074】

(付記21) 前記カプセル型内視鏡は、広角化された撮像光学系を有するカプセル型内視鏡であることを特徴とする付記18～20のいずれか一つに記載の被検体内導入体。

【0075】

(付記22) 前記カプセル型内視鏡は、前後方向の重量バランスを変えて重心位置を偏心させたカプセル型内視鏡であることを特徴とする付記18～21のいずれか一つに記載の被検体内導入体。

【0076】

(付記23) 前記カプセル型内視鏡は、前端側が相対的に重いカプセル型内視鏡であることを特徴とする付記22に記載の被検体内導入体。 40

【0077】

(付記24) 前記カプセル型内視鏡は、前端側が相対的に軽いカプセル型内視鏡であることを特徴とする付記22に記載の被検体内導入体。

【0078】

(付記25) 前記第1の液体および前記第2の液体は、前記カプセル型内視鏡の撮像光学系の波長光に対して透明であることを特徴とする付記18～24のいずれか一つに記載の被検体内導入体。

【0079】

(付記26) 前記第1の液体は、飲料水であり、前記第2の液体は、食用油であることを特徴とする付記17～25のいずれか一つに記載の被検体内導入体。 50

【0080】

(付記27) 前記第1の液体および／または前記第2の液体の臓器内導入量が可変的であることを特徴とする付記17～26のいずれか一つに記載の被検体内導入体。

【0081】

(付記28) 前記臓器内導入量の可変は、前記第1の液体の導入量の順次増加であることを特徴とする付記27に記載の被検体内導入体。

【0082】

(付記29) 前記被検体の所望の臓器は、胃であることを特徴とする付記17～28のいずれか一つに記載の被検体内導入体。

【0083】

(付記30) 被検体の所望の臓器内に導入された付記17～29のいずれか一つに記載の被検体内導入体と、

前記被検体外に配置され、前記臓器内の前記カプセル型医療装置から無線送信される被検体内情報を受信する受信装置と、

を備えることを特徴とする被検体内観察システム。

【0084】

(付記31) 前記第1の液体、前記第2の液体および前記カプセル型医療装置が前記所望の臓器内に導入された前記被検体の体位を変化させる体位変換装置をさらに備えることを特徴とする付記30に記載の被検体内観察システム。

【0085】

(付記32) 前記カプセル型医療装置の前記境界面における浮揚位置および／または浮揚姿勢を検出する検出手段を備えることを特徴とする付記30または31に記載の被検体内観察システム。

【0086】

(付記33) 前記検出手段は、前記カプセル型医療装置に内蔵されていることを特徴とする付記32に記載の被検体内観察システム。

【0087】

(付記34) 前記被検体内情報取得時に前記検出手段で検出された前記カプセル型医療装置の浮揚位置および／または浮揚姿勢の情報を参照して、前記カプセル型医療装置が取得した複数の被検体内情報同士を結合する結合処理手段を備えることを特徴とする付記33に記載の被検体内観察システム。

【図面の簡単な説明】**【0088】**

【図1】本発明にかかる被検体内観察システムの好適な実施の形態である無線型の被検体内観察システムの全体構成を示す模式図である。

【図2】被検体内導入体を含む供給装置を示す概略斜視図である。

【図3】カプセル型内視鏡の概略構成を示す側面図である。

【図4】ワークステーションの構成例を示す概略ブロック図である。

【図5】観察時の胃内の様子を示す概略正面図である。

【図6】第1の液体の導入量の増加前と増加後の胃内の様子を示す概略正面図である。

【図7】仰臥位状態に体位変換させた場合の観察時の胃内の様子を断面的に示す模式図である。

【図8】画像結合処理例を示す概略フローチャートである。

【図9】エピポール幾何を利用する探索範囲設定例を示す説明図である。

【図10】本実施の形態の胃内観察方法の手順を示す概略フローチャートである。

【図11】被検体内導入体の供給方法の変形例を示す概略斜視図である。

【図12-1】前端側が相対的に軽いカプセル型内視鏡の変形例の概略構成を示す側面図である。

【図12-2】前端側が相対的に軽いカプセル型内視鏡の他の変形例の概略構成を示す側面図である。

10

20

30

40

50

【図13-1】前端側が相対的に重いカプセル型内視鏡の概略構成を示す側面図である。

【図13-2】前端側が相対的に重いカプセル型内視鏡の変形例の概略構成を示す側面図である。

【図13-3】前端側が相対的に重いカプセル型内視鏡の他の変形例の概略構成を示す側面図である。

【符号の説明】

【0089】

2 被検体

3 胃

4 カプセル型内視鏡

10

5 被検体内導入体

6 受信装置

7 第1の液体

8 第2の液体

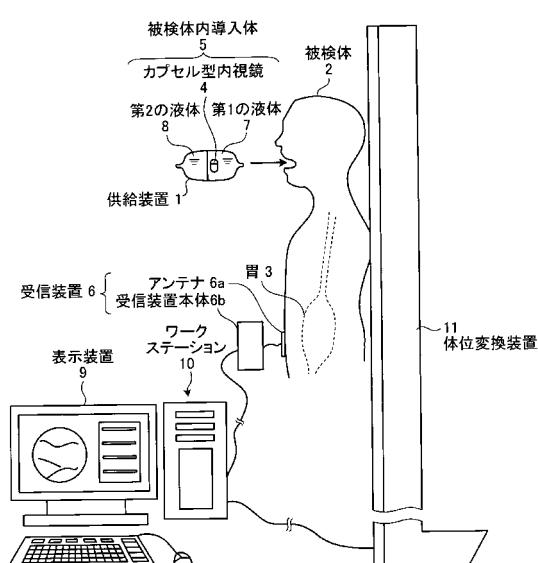
11 体位変換装置

12 境界面

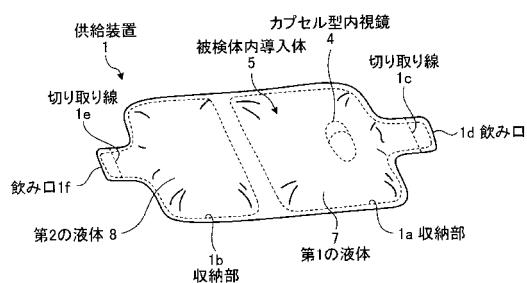
22 撮像光学系

40 カプセル型内視鏡

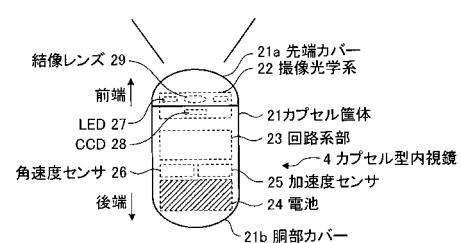
【図1】



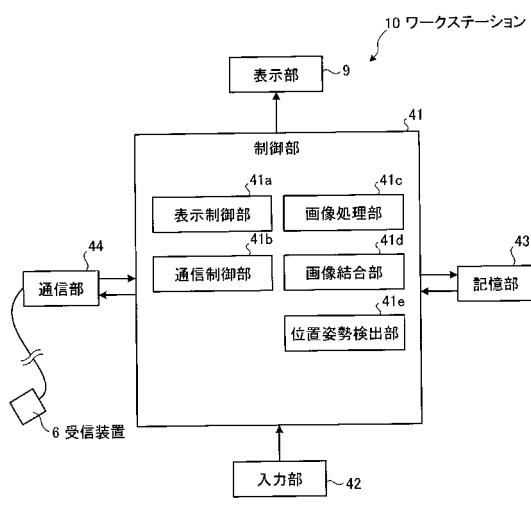
【図2】



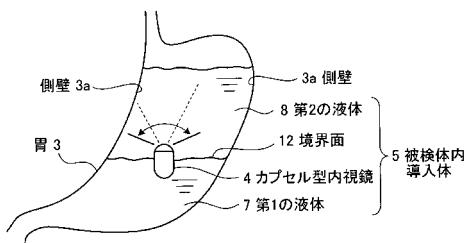
【図3】



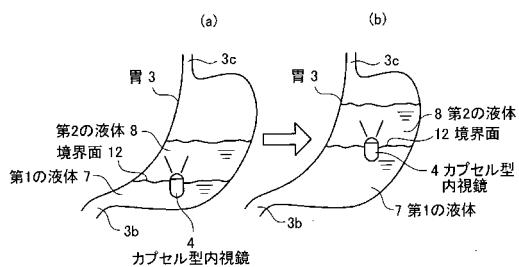
【図4】



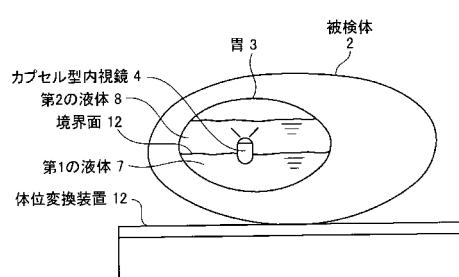
【図5】



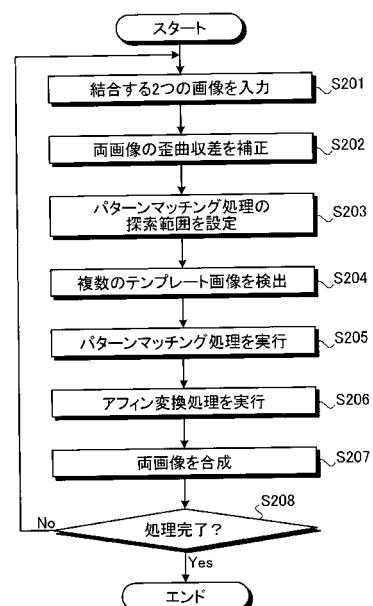
【図6】



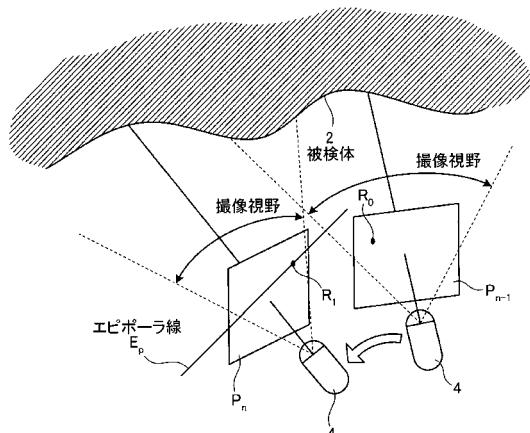
【図7】



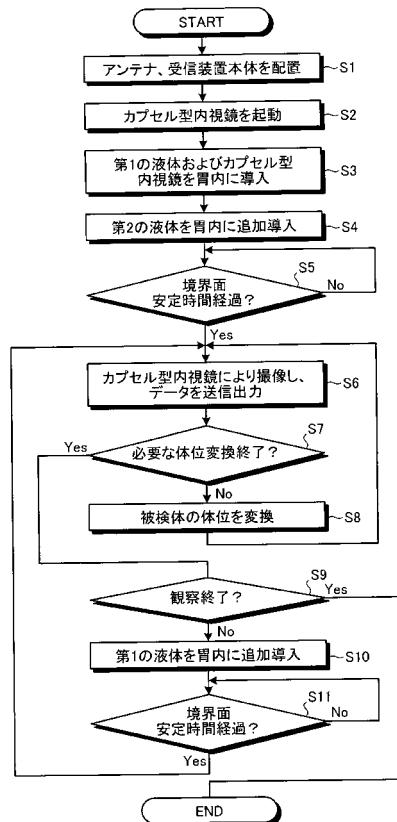
【図8】



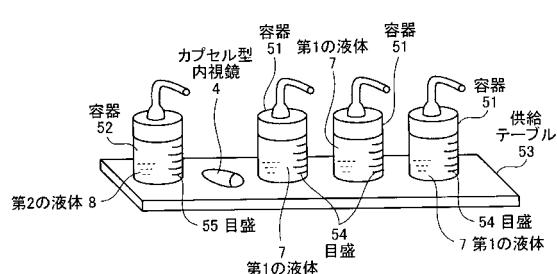
【図9】



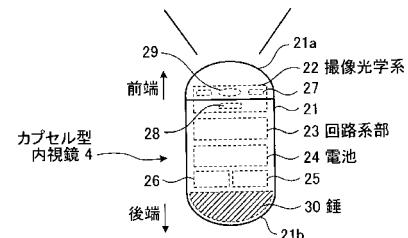
【図10】



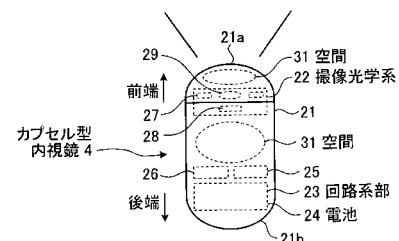
【図11】



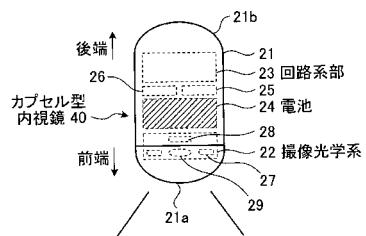
【図12-1】



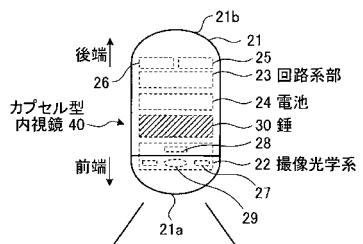
【図12-2】



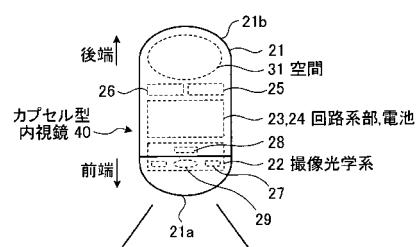
【図13-1】



【図13-2】



【図13-3】



フロントページの続き

(72)発明者 下中 秀樹

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 伊藤 秀雄

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 瀧澤 寛伸

東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

(72)発明者 平川 克己

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 松谷 洋平

(56)参考文献 國際公開第2005/060348 (WO, A1)

特開2005-198879 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A 61 B 1 / 0 0

A 61 B 5 / 0 7

A 61 J 3 / 0 7

专利名称(译)	体内观察系统		
公开(公告)号	JP4827529B2	公开(公告)日	2011-11-30
申请号	JP2005380455	申请日	2005-12-28
[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	瀬川英建 青木勲 河野宏尚 下中秀樹 伊藤秀雄 瀧澤寛伸 平川克己		
发明人	瀬川 英建 青木 勲 河野 宏尚 下中 秀樹 伊藤 秀雄 瀧澤 寛伸 平川 克己		
IPC分类号	A61B1/00 A61B5/07 A61J3/07		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B5/07 A61J3/07.A A61B1/00.C A61B1/00.552 A61B1/00.610 A61B1/00.650 A61B1/00.682 A61B1/00.710 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC07 4C047/NN19 4C061/AA01 4C061/CC06 4C061/GG22 4C061/HH60 4C061/JJ01 4C061/NN10 4C061/UU06 4C161/AA01 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/FF14 4C161/FF15 4C161/GG22 4C161/HH60 4C161/JJ01 4C161/NN10 4C161/UU06 4C161/WW04		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP2007175448A JP2007175448A5		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过充分发展和扩张观察对象（如胃）的内部器官并确保足够的视野来进行有利的观察。解决方案：在对象2的胃3中引入具有介于第一液体7和第二液体8的比重之间的比重的胶囊型内窥镜4以及比重轻于第一液体7的第一液体7和第二液体8。第一液体7与第一液体7不混合，比第一液体7和第二液体8之间的界面更稳定地漂浮在第一液体7和第二液体8之间的界面12上，并且引入第二液体8以及第一液体7可以充分地确保胃3的预期内部的视野，该视野在边界表面12的上部位置上充分展开和扩张，从而允许有利的观察。Ž

