

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2006-20702
(P2006-20702A)

(43) 公開日 平成18年1月26日(2006.1.26)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	4 C 0 3 8
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 6 2 Z	4 C 0 6 1
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	A 6 1 B 5/07	

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2004-199339 (P2004-199339)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成16年7月6日 (2004.7.6)		オリンパス株式会社
			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	折原 達也
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		(72) 発明者	本多 武道
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		(72) 発明者	鈴島 浩
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパス株式会社内
		最終頁に続く	

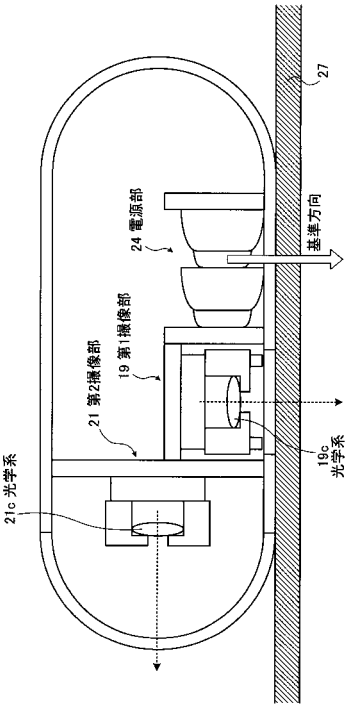
(54) 【発明の名称】 被検体内導入装置および被検体内導入システム

(57) 【要約】

【課題】 所定の領域に関して確実に被検体内情報を取得することが可能な被検体内導入装置を実現する。

【解決手段】 被検体内導入装置の一例たるカプセル型内視鏡は、内部に自由空間にてカプセル型内視鏡に対して印加される重力の方向たる基準方向を規定する電源部24と、被検体内画像を撮像するための第1撮像部19および第2撮像部21とを備える。第1撮像部19に備わる光学系19cによって定まる撮像視野に関して基準方向を含むよう撮像視野を定めることによって、第1撮像部19は、被検体内に導入されている間、通過経路たる消化器官27の内壁のうち、カプセル型内視鏡と接触する部分を撮像視野に含むことが可能である。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

自由空間において所定の基準方向に重力が印加されるよう形成されており、被検体内に導入されて被検体内部の情報である被検体内情報を取得する被検体内導入装置であって、
前記基準方向を定める加重部材と、
前記基準方向を含む範囲の被検体内情報を取得する第 1 被検体内情報取得手段と、
を備えたことを特徴とする被検体内導入装置。

【請求項 2】

前記第 1 被検体内情報取得手段における情報取得方位と異なる範囲の被検体内情報を取得する第 2 被検体内情報取得手段をさらに備え、

10

前記第 1 被検体内情報取得手段は、前記第 2 被検体内情報取得手段の情報取得対象よりも近距離の対象に関する被検体内情報を取得することを特徴とする請求項 1 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 3】

前記被検体内情報は、被検体内部の所定の領域を撮像することによって取得される被検体内画像であって、

前記第 1 被検体内情報取得手段は、所定の受光面に対して外部から入射する光を結像する第 1 光学系を備え、前記第 2 被検体内情報取得手段は、他の受光面に対して外部から入射する光を結像する第 2 光学系を備え、前記第 1 光学系は、前記第 2 光学系よりも受光面に対して結像性能が最良となる物体面までの距離が短いことを特徴とする請求項 2 に記載の被検体内導入装置。

20

【請求項 4】

前記第 1 光学系は、前記第 2 光学系よりも大きい焦点深度を有することを特徴とする請求項 2 または 3 に記載の被検体内導入装置。

【請求項 5】

少なくとも第 1 被検体内情報取得手段に対して駆動電力を供給すると共に、前記加重部材として機能する電力供給手段をさらに備えた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導入装置。

【請求項 6】

当該被検体内導入装置の位置検出用の磁場を形成する機能を有すると共に、前記加重部材として機能する磁場形成手段をさらに備えた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導入装置。

30

【請求項 7】

自由空間において所定の基準方向に重力が印加されるよう形成されており、被検体内に導入されて被検体内部の情報である被検体内情報を取得する被検体内導入装置と、該被検体内導入装置から送信された無線信号を受信する受信装置とを備えた被検体内導入システムであって、

前記被検体内導入装置は、

前記基準方向を定める加重部材と、

前記基準方向を含む範囲の被検体内情報を取得する第 1 被検体内情報取得手段と、

40

取得された被検体内情報を含む無線信号を送信する送信手段と、

を備え、

前記受信装置は、

受信した無線信号の受信処理を行う受信回路と、

前記受信回路から出力された信号に所定の処理を行うことによって被検体内情報を抽出する信号処理手段と、

を備えたことを特徴とする被検体内導入システム。

【請求項 8】

前記被検体内導入装置は、位置検出用の磁場を形成する機能を有すると共に、前記加重部材として機能する磁場形成手段をさらに備え、

50

前記受信装置は、
前記磁場形成手段によって形成された磁場を測定する磁場測定手段と、
前記磁場測定手段の測定結果に基づいて前記被検体内導入装置の位置を導出する位置導出手段と、
をさらに備えたことを特徴とする請求項 7 に記載の被検体内導入システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に導入され、該被検体内を移動する被検体内導入装置および被検体内導入装置を用いた被検体内導入システムに関するものである。

10

【背景技術】

【0002】

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

【0003】

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

20

【0004】

【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】

【0005】

30

しかしながら、従来のカプセル型内視鏡は、被検体内部における撮像視野を制御することが困難であるという課題を有する。すなわち、上記したように、被検体内部におけるカプセル型内視鏡の移動は、通過経路たる消化器官の蠕動運動等によって行われるものであって、カプセル型内視鏡自身の作用によって移動するものではない。

【0006】

このため、蠕動運動等の態様の変化によって、カプセル型内視鏡の指向方向はランダムに変化しうることとなり、この結果、カプセル型内視鏡に備わる撮像機構の視野もランダムに変化することとなり、診断、観察等に必要な部位を必ず撮像できるという保証がないこととなる。

【0007】

40

また、特にカプセル型内視鏡のように小型・低消費電力が要求される撮像機構の場合、撮像機構に備わる光学系にピント調整機構を設けることは得策ではなく、通常は、撮像機構に備わる光学系は、ピント調整機能を備えない固定焦点式のものが用いられる。そして、かかる構成の場合には光学系の焦点距離は一定の値に定められることとなるため、視野の変動に応じて被写体までの距離が変動することにより、ピントのずれた画像データが取得されることとなる。かかる画像データを用いた診断等の精度も低下することになり、妥当ではない。

【0008】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、所定の領域に関して確実に被検体内情報を取得することが可能なカプセル型内視鏡等の被検体内導入装置および被検体内導入装

50

置を用いた被検体内導入システムを実現することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0009】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、請求項1にかかる被検体内導入装置は、自由空間において所定の基準方向に重力が印加されるよう形成されており、被検体内に導入されて被検体内部の情報である被検体内情報を取得する被検体内導入装置であって、前記基準方向を定める加重部材と、前記基準方向を含む範囲の被検体内情報を取得する第1被検体内情報取得手段とを備えたことを特徴とする。

【0010】

この請求項1の発明によれば、自由空間における重力の印加方向である基準方向を含む範囲の被検体内情報を取得する第1被検体内情報取得手段を備えることとしたため、被検体に導入後、第1被検体内情報取得手段は通過経路たる器官の内壁のうち、当該被検体内導入装置と接触する部分における被検体内情報を取得することが可能である。

【0011】

また、請求項2にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記第1被検体内情報取得手段における情報取得方位と異なる範囲の被検体内情報を取得する第2被検体内情報取得手段をさらに備え、前記第1被検体内情報取得手段は、前記第2被検体内情報取得手段の情報取得対象よりも近距離の対象に関する被検体内情報を取得することを特徴とする。

【0012】

また、請求項3にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記被検体内情報は、被検体内部の所定の領域を撮像することによって取得される被検体内画像であって、前記第1被検体内情報取得手段は、所定の受光面に対して外部から入射する光を結像する第1光学系を備え、前記第2被検体内情報取得手段は、所定の受光面に対して外部から入射する光を結像する第2光学系を備え、前記第1光学系は、前記第2光学系よりも短い焦点距離を有することを特徴とする。

【0013】

また、請求項4にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、前記第1光学系は、前記第2光学系よりも大きい焦点深度を有することを特徴とする。

【0014】

また、請求項5にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、少なくとも第1被検体内情報取得手段に対して駆動電力を供給すると共に、前記加重部材として機能する電力供給手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0015】

また、請求項6にかかる被検体内導入装置は、上記の発明において、当該被検体内導入装置の位置検出用の磁場を形成する機能を有すると共に、前記加重部材として機能する磁場形成手段をさらに備えたことを特徴とする。

【0016】

また、請求項7にかかる被検体内導入システムは、自由空間において所定の基準方向に重力が印加されるよう形成されており、被検体内に導入されて被検体内部の情報である被検体内情報を取得する被検体内導入装置と、該被検体内導入装置から送信された無線信号を受信する受信装置とを備えた被検体内導入システムであって、前記被検体内導入装置は、前記基準方向を定める加重部材と、前記基準方向を含む範囲の被検体内情報を取得する第1被検体内情報取得手段と、取得された被検体内情報を含む無線信号を送信する送信手段とを備え、前記受信装置は、受信した無線信号の受信処理を行う受信回路と、前記受信回路から出力された信号に所定の処理を行うことによって被検体内情報を抽出する信号処理手段とを備えたことを特徴とする。

【0017】

また、請求項8にかかる被検体内導入システムは、上記の発明において、前記被検体内導入装置は、位置検出用の磁場を形成する機能を有すると共に、前記加重部材として機能

する磁場形成手段をさらに備え、前記受信装置は、前記磁場形成手段によって形成された磁場を測定する磁場測定手段と、前記磁場測定手段の測定結果に基づいて前記被検体内導入装置の位置を導出する位置導出手段とをさらに備えたことを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明にかかる被検体内導入装置および被検体内導入システムは、自由空間における重力の印加方向である基準方向を含む範囲の被検体内情報を取得する第1被検体内情報取得手段を備えることとしたため、被検体に導入後、第1被検体内情報取得手段は通過経路たる器官の内壁のうち、当該被検体内導入装置と接触する部分における被検体内情報を取得することが可能であ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】

【0019】

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

【0020】

(実施の形態1)

まず、実施の形態1にかかる被検体内導入システムについて説明する。図1は、本実施の形態1にかかる被検体内導入システムの全体構成を示す模式図である。図1に示すように、本実施の形態1にかかる被検体内導入システムは、被検体1の内部に導入されて所定の経路に沿って移動するカプセル型内視鏡2と、カプセル型内視鏡2から送信された、被検体内情報を含む無線信号を受信する受信装置3と、受信装置3によって受信された無線信号に含まれる被検体内情報の内容を表示する表示装置4と、受信装置3と表示装置4との間の情報の受け渡しを行うための携帯型記録媒体5とを備える。

20

【0021】

表示装置4は、受信装置3によって受信された無線信号に基づいて、カプセル型内視鏡2によって撮像された被検体内画像等を表示するためのものであり、携帯型記録媒体5によって得られるデータに基づいて画像表示を行うワークステーション等のような構成を有する。具体的には、表示装置4は、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ等によって直接画像等を表示する構成としても良いし、プリンタ等のように、他の媒体に画像等を出力する構成としても良い。

30

【0022】

携帯型記録媒体5は、受信装置3および表示装置4に対して着脱可能であって、両者に対する装着時に情報の出力および記録が可能な構造を有する。具体的には、携帯型記録媒体5は、カプセル型内視鏡2が被検体1の体腔内を移動している間は受信装置3に装着されて被検体内画像を記憶する。そして、カプセル型内視鏡2が被検体1から排出された後に、受信装置3から取り出されて表示装置4に装着され、記録したデータが表示装置4によって読み出される構成を有する。受信装置3と表示装置4との間のデータの受け渡しをコンパクトフラッシュ(登録商標)メモリ等の携帯型記録媒体5によって行うことで、受信装置3と表示装置4との間が有線接続された場合と異なり、カプセル型内視鏡2が被検体1内部を移動中であっても、被検体1が自由に行動することが可能となる。

40

【0023】

受信アンテナ6a~6hは、例えばループアンテナを用いて形成される。かかるループアンテナは、被検体1の体表面の所定の位置にそれぞれ配置された状態で使用され、好ましくは被検体1の体表面上に固定するための固定部材を備える。

【0024】

受信装置3は、受信アンテナ6a~6hのいずれかを介して受信された無線信号の受信処理を行うためのものである。図2は、受信装置3の構成を示すブロック図である。図2

50

に示すように、受信装置 3 は、複数存在する受信アンテナ 6 a ~ 6 hの中から無線信号の受信に適したものを選択するアンテナ選択部 9 と、アンテナ選択部 9 によって選択された受信アンテナ 6 を介して受信された無線信号に対して復調等の処理を行う受信回路 10 と、処理が施された無線信号に基づき被検体内画像等を抽出するための信号処理部 11 とを備える。また、受信装置 3 は、抽出された情報の出力等に関して所定の制御を行う制御部 12 と、抽出した情報を記憶する記憶部 13 と、受信回路 10 から出力された、受信した無線信号の強度に対応したアナログ信号を A/D 変換する A/D 変換部 14 と、各構成要素の駆動電力を供給する電力供給部 15 とを備える。

【0025】

アンテナ選択部 9 は、複数備わる受信アンテナ 6 a ~ 6 hの中から無線信号の受信に適したアンテナを選択するためのものである。具体的には、アンテナ選択部 9 は、制御部 12 の制御に基づいて所定の受信アンテナ 6 を選択し、選択した受信アンテナ 6 を介して受信された無線信号を受信回路 10 に対して出力する機能を有する。

【0026】

受信回路 10 は、選択された受信アンテナ 6 を介して受信された無線信号に対して、復調等の所定の処理を行うためのものである。また、受信回路 10 は、無線信号の強度に対応したアナログ信号を A/D 変換部 14 に対して出力する機能を有する。

【0027】

信号処理部 11 は、受信回路 10 によって所定の処理が施された信号の中から所定の情報を抽出するためのものである。例えば、受信装置 3 によって受信される無線信号が撮像機能を有する電子機器から送信される場合には、信号処理部 11 は、受信回路 10 から出力された信号の中から画像データを抽出している。

【0028】

制御部 12 は、アンテナ選択部 9 によるアンテナ選択動作を含む全体的な制御を行うためのものである。具体的には、制御部 12 は、信号処理部 11 から出力された情報を記憶部 13 に転送して記憶させると共に、A/D 変換部 14 から出力された、受信強度に対応したデジタル信号（例えば、RSSI (Received Signal Strength Indicator : 受信信号強度表示信号)）に基づいて、使用する受信アンテナ 6 を決定し、アンテナ選択部 9 に対して指示する機能を有する。

【0029】

記憶部 13 は、信号処理部 11 によって抽出された情報を記憶するためのものである。記憶部 13 の具体的構成としては、メモリ等を備えることによって記憶部 13 自体が情報を記憶することとしても良いが、本実施の形態 1 では、後述するように記憶部 13 は、携帯型記録媒体 5 に対して情報を書き込む機能を有することとする。

【0030】

次に、カプセル型内視鏡 2 について説明する。カプセル型内視鏡 2 は、特許請求の範囲における被検体内導入装置の一例として機能するものであって、被検体内情報を取得し、取得した被検体内情報を含む無線信号を受信装置 3 に対して送信する機能を有する。

【0031】

図 3 は、カプセル型内視鏡 2 の構成を示す模式的な断面図である。図 3 に示すように、カプセル型内視鏡 2 は、被検体内画像を撮像する第 1 撮像部 19 と、第 1 撮像部 19 における撮像の際に照明光を供給する照明部 20 と、第 1 撮像部 19 と異なる視野を有する第 2 撮像部 21 と、第 2 撮像部 21 における撮像の際に照明光を供給する照明部 22 とを備える。また、カプセル型内視鏡 2 は、第 1 撮像部 19 によって撮像された画像および第 2 撮像部 21 によって撮像された画像を無線送信する送信部 23 と、第 1 撮像部 19 等に対して駆動電力を供給すると共に、後述する加重部材として機能する電源部 24 とを備える。また、カプセル型内視鏡 2 は、これらの構成要素を内蔵するための外装部材 25 を備え、外装部材 25 は、第 1 撮像部 19 および第 2 撮像部 21 の撮像視野に対応した撮像窓 25 a、25 b を備えた構成を有する。

【0032】

10

20

30

40

50

第1撮像部19は、被検体内情報として被検体内画像を撮像するためのものであり、特許請求の範囲における第1被検体内情報取得手段の一例として機能するものである。具体的には、第1撮像部19は、所定の電子回路が形成された撮像基板19aと、撮像基板19a上に配置された撮像素子19bと、撮像素子19b上に外部から入射される光を結像する光学系19cと、光学系19cを保持するためのホルダ部材19dとを備える。

【0033】

撮像素子19bは、例えばCCD(Charge Coupled Device)によって形成され、結像された入力光を光電変換することによって、画像データを取得する機能を有する。光学系19cは、特許請求の範囲における第1光学系の一例として機能するものであって、撮像素子19bの受光面上に外部からの入力光を結像する機能を有し、所定の焦点距離およびF値を有するレンズによって構成される。なお、図3では単レンズによって表現されているが、所定の焦点距離およびF値を有し、撮像素子19bの受光面に対して入力光を結像する機能を有するものであれば、かかる構造に限定して解釈する必要がないことは言うまでもない。

【0034】

照明部20は、第1撮像部19の撮像視野の範囲内における被検体内組織を照明する照明光を生成・出力するためのものである。具体的には、照明部20は、例えばLED(Light Emitting Diode)によって形成され、第1撮像部19の撮像タイミングに同期して照明光の生成・出力を行う機能を有する。

【0035】

第2撮像部21は、第1撮像部19と同様に被検体内情報として被検体内画像を取得するためのものであって、特許請求の範囲における第2被検体内情報取得手段の一例として機能するためのものである。具体的には、第2撮像部21は、撮像基板21aと、撮像基板21a上に形成された撮像素子21bと、特許請求の範囲における第2光学系の一例として機能し、入力光を撮像素子21bの受光面上に結像するための光学系21cと、光学系21cを保持するホルダ部材21dとを備える。撮像基板21a、撮像素子21bおよびホルダ部材21dは、第1撮像部19に備わる撮像基板19a等と同様の構成、機能を有することから、ここでは説明を省略する。また、第2撮像部21による撮像の際に照明光の生成・出力を行う照明部22は、照明部20と同様にLED等によって構成され、第2撮像部21の撮像動作と同期しつつ照明光の出力を行う機能を有する。

【0036】

ここで、第1撮像部19に備わる光学系19c(第1光学系)と、第2撮像部21に備わる光学系21c(第2光学系)との構成上の相違点について説明する。光学系19cおよび光学系21cは、いずれも焦点が固定された光学系であり、光学系と対応する撮像素子との位置関係が固定されている。そのため、対応する撮像素子の受光面(受像面)に対して結像性能が最良となる物体面までの距離(以下、「ベスト距離」と称する)が定められる。ここで、ベスト距離が短くなると近距離の物体の撮像が可能となり、ベスト距離が長くなると遠距離の物体の撮像が可能になるという関係が存在する。すなわち、ベスト距離を短くすることによって近距離の物体の撮像を可能とすることができる。

【0037】

また、ベスト距離を短くする以外にも、焦点深度を向上させることによって近距離の物体の撮像が可能となる。焦点深度の向上は、光学系の焦点距離を小さくするか、F値を大きくすることによって可能である。以上説明したように、近距離の対象を撮像する機能を実現する観点からは、光学系19cは、第1に光学系19cのベスト距離が光学系21cのベスト距離より短く、第2に光学系19cの焦点距離が光学系21cの焦点距離よりも短く、第3に光学系19cのF値が光学系21cのF値よりも大きいという3通りの条件のうち、少なくとも一つを満たすよう形成されていることが好ましい。

【0038】

送信部23は、第1撮像部19および第2撮像部21によって取得された被検体内画像のデータを含む無線信号を生成し、送信するためのものである。具体的には、送信部23

10

20

30

40

50

は、送信基板 23 a と送信アンテナ 23 b とによって構成されており、送信基板 23 a 上に形成された送信回路によって画像データを含む無線信号を生成し、送信アンテナ 23 b を介して受信装置 3 に対して無線信号を送信する機能を有する。

【0039】

電源部 24 は、第 1 撮像部 19 等に対して駆動電力を供給するためのものである。具体的には、電源部 24 は、電氣的に直列接続された蓄電池 24 a、24 b と、蓄電池 24 a の陰極と接続する電極が形成された電極基板 24 c と、蓄電池 24 b の陽極と接続する電極が形成された電極基板 24 c とを備える。また、後述するように、電源部 24 は、特許請求の範囲における加重部材としても機能する。

【0040】

次に、第 1 撮像部 19、第 2 撮像部 21 および電源部 24 のカプセル型内視鏡 2 における位置関係について説明する。図 4 は、第 1 撮像部 19、第 2 撮像部 21 および電源部 24 の位置関係について示す模式図である。図 4 に示すように、カプセル型内視鏡 2 は、電源部 24 が加重部材として機能することによって、自由空間において矢印に示す方向（図 4 において下向き）に重力が印加されるよう形成されており、かかる矢印方向が基準方向として定まっている。なお、ここで「自由空間」とは、他の物体と接触することによる力が作用することのない空間のことをいい、理想的には重力および空気抵抗のみが作用する空間のことを言う。また、本実施の形態 1 において「基準方向」とは、カプセル型内視鏡 2 を自由空間に配置した場合に重力方向と一致することとなる方向のことを言う。

【0041】

そして、第 1 被検体内情報取得手段たる第 1 撮像部 19 は、第 1 光学系たる光学系 19 c によって定まる撮像視野が、基準方向を含むよう形成され、例えば、光学系 19 c における光軸と基準方向とが一致するよう形成されている。一方で、第 2 被検体内情報取得手段たる第 2 撮像部 21 に関しては、第 2 光学系たる光学系 21 c の光軸が、第 1 撮像部 19 に備わる光学系 19 c の光軸と異なる方向となるよう配置され、第 1 撮像部 19 の撮像視野と異なる撮像視野を有している。具体的には、図 4 の例では第 2 撮像部 21 は、光学系 21 c の光軸が光学系 19 c の光軸に対して垂直方向となるよう配置されている。この結果、第 1 撮像部 19 は、通過経路たる消化器官 27 の内壁部分のうち、カプセル型内視鏡 2 と接触する部分を撮像視野に含むことになる。

【0042】

次に、本実施の形態 1 にかかる被検体内導入システムの利点について説明する。本実施の形態 1 では、カプセル型内視鏡 2 は、被検体内情報として被検体内画像を取得し、外部に送信する機能を有する。ここで、取得すべき被検体内画像の撮像対象としては、少なくともカプセル型内視鏡 2 が被検体 1 内部において移動する経路である消化器官の内壁が含まれ、少なくとも通過領域における消化器官の内壁部分を確実に撮像できることが好ましい。

【0043】

このため、本実施の形態 1 では、第 1 撮像部 19 の配置に関して、常に通過領域における消化器官の内壁部分を撮像できるよう工夫がなされている。上記したように、本実施の形態 1 において、第 1 撮像部 19 は、自由空間におけるカプセル型内視鏡 2 に対する重力印加方向たる基準方向を撮像視野の一部に含むよう形成されている。ここで、被検体 1 内部に導入されたカプセル型内視鏡 2 は、通過経路たる消化器官の内壁の構造の影響を受けつつ、最も安定した状態として基準方向が鉛直方向下方を指向する状態を維持するよう被検体 1 内部を移動する。そして、カプセル型内視鏡 2 は、重力の作用によって、自己に対して重力作用方向（すなわち、鉛直方向下方）に位置する内壁部分と接触しつつ移動する。

【0044】

従って、カプセル型内視鏡 2 が被検体 1 内部を移動する際には、カプセル型内視鏡 2 は、ほぼすべての通過領域において自己に対して基準方向延長上に通過経路の内壁部分が接触した状態を維持することになる。このため、第 1 撮像部 19 が基準方向を撮像視野に含

10

20

30

40

50

むよう配置されることによって、カプセル型内視鏡 2 は、第 1 撮像部 19 によって通過経路における消化器官の内壁部分を撮像し続けることが可能となるという利点を有することとなる。

【0045】

また、本実施の形態 1 では、第 1 撮像部 19 とは別に第 2 撮像部 21 を新たに設けることによって第 1 撮像部 19 と異なる範囲の被検体内画像を撮像する構成を採用しており、幅広い範囲における被検体内画像を撮像することが可能である。特に、本実施の形態 1 では、第 1 撮像部 19 が被検体 1 の内部組織のうちカプセル型内視鏡 2 と接触部分を撮像するよう構成されていることから、かかる接触部分以外の内部組織に関しては、第 1 撮像部 19 によっては撮像が困難である。このため、本実施の形態 1 では、第 1 撮像部 19 とは別に第 2 撮像部 21 を新たに設けることとし、第 2 撮像部 21 によって上記接触部分以外の範囲に関する被検体内画像を取得することを可能としている。

10

【0046】

さらに、本実施の形態 1 におけるカプセル型内視鏡 2 は、第 1 撮像部 19 に備わる光学系 19c の焦点距離が、第 2 撮像部 21 に備わる光学系 21c の焦点距離よりも短くなるよう形成されている。すなわち、第 1 撮像部 19 はカプセル型内視鏡 2 と接触する部分、すなわちカプセル型内視鏡 2 ときわめて接近した部分の撮像を行っており、光学系 19c が光学系 21c よりも短い焦点距離を有することによって、カプセル型内視鏡 2 の近傍に位置する内壁部分に対して常にピントが合った状態で撮像することが可能であり、高品位な被検体内画像を取得することが可能であるという利点を有する。

20

【0047】

また、本実施の形態 1 では、カプセル型内視鏡 2 は、光学系 19c によって定まる焦点深度が、光学系 21c によって定まる焦点深度よりも大きくなるよう形成されている。すなわち、光学系 19c を備えた第 1 撮像部 19 は、上記したようにカプセル型内視鏡 2 と接触する内壁部分の撮像を行うこととなるが、かかる内壁部分の表面は平滑面ではなく、微小な凹凸部分が形成されているのが通常である。従って、本実施の形態 1 では、かかる部分を撮像する第 1 撮像部 19 に関して、光学系 19c の焦点深度を向上させた構成を採用することにより、内壁部分の凹部および凸部のいずれに関しても良好にピントが合わせられた被検体内画像を取得することを可能としている。

【0048】

さらに、本実施の形態 1 では、基準方向を定める加重部材として、電源部 24 を用いることとしている。電源部 24 を構成する蓄電池 24a、24b は、カプセル型内視鏡 2 に備わる他の構成要素と比較して重い部材によって構成されるのが通常であることから、かかる部材を加重部材として用いることによって、カプセル型内視鏡 2 の基準方向を定めることが可能であって、別途基準方向規定用の加重部材を備える必要がない。このことは、小型かつ軽量であることが好ましいカプセル型内視鏡 2 にとって非常に好適であり、被検体 1 に対して負荷の少ないカプセル型内視鏡 2 を用いた被検体内導入システムを実現できるという利点を有することとなる。

30

【0049】

(実施の形態 2)

次に、実施の形態 2 にかかる被検体内導入システムについて説明する。本実施の形態 2 にかかる被検体内導入システムは、カプセル型内視鏡が位置検出用の磁場形成手段を備えた構成を有し、かかる磁場形成手段を特許請求の範囲における加重部材として利用する構成を採用している。

40

【0050】

図 5 は、本実施の形態 2 にかかる被検体内導入システムの全体構成について示す模式図である。なお、本実施の形態 2 において、実施の形態 1 と同様の名称、符号が付された構成要素は、以下で特に言及しない限り実施の形態 1 と同様の構成、機能を有するものとする。

【0051】

50

図 5 に示すように、本実施の形態 2 にかかる被検体内導入システムは、実施の形態 1 の構成に加えて磁場検出装置 30 a ~ 30 h が固定部材 31 a、31 b を介して被検体 1 に対して固定された構成を新たに備える。磁場検出装置 30 a ~ 30 h によって検出された磁場は、受信装置 29 に出力されてカプセル型内視鏡 28 の位置検出に用いられることとなる。また、詳しくは後述するが、本実施の形態 2 において、カプセル型内視鏡 28 は、所定の磁場を形成するための磁場形成部材を内蔵している。

【0052】

図 6 は、本実施の形態 2 における受信装置 29 の構成を示すブロック図である。本実施の形態 2 では、磁場検出装置 30 a ~ 30 h によって得られた磁場強度が受信装置 29 に対して出力される構成を有することに対応して、実施の形態 1 で示した構成に加え、検出磁場に基づいてカプセル型内視鏡 28 と磁場検出装置 30 a ~ 30 h のそれぞれとの間の距離を導出する距離導出部 33 と、距離導出部 33 によって導出した距離の値と磁場検出装置 30 a ~ 30 h の位置とに基づいてカプセル型内視鏡 28 の位置を導出する位置検出部 34 とを備える。

【0053】

距離導出部 33 は、磁場検出装置 30 a ~ 30 h のそれぞれにおける検出結果に基づいて、磁場検出装置 30 a ~ 30 h のそれぞれとカプセル型内視鏡 28 との間の距離を導出するためのものである。すなわち、カプセル型内視鏡 28 に備わる磁場形成部材 36（後述）によって形成される磁場は、カプセル型内視鏡 28 から遠ざかるにつれて強度が減衰する特性を有するため、距離導出部 33 は、かかる特性を利用して検出磁場強度に基づいた距離導出を行う機能を有する。

【0054】

位置検出部 34 は、距離導出部 33 によって導出された距離の値を用いてカプセル型内視鏡 28 の位置を導出するためのものである。具体的には、位置検出部 34 は、あらかじめ被検体 1 に対する磁場検出装置 30 a ~ 30 h の位置を記憶しており、磁場検出装置 30 a ~ 30 h のそれぞれの位置と、磁場検出装置 30 a ~ 30 h のそれぞれとカプセル型内視鏡 28 との間の距離に基づいて、カプセル型内視鏡 28 の位置を導出している。

【0055】

例えば、磁場検出装置 30 a の位置を (x_a, y_a, z_a) とし、カプセル型内視鏡 28 との間の距離が r_a である場合には、カプセル型内視鏡 28 の位置 (x, y, z) との間に、

$$(x_a - x)^2 + (y_a - y)^2 + (z_a - z)^2 = r_a^2 \quad \cdots (1)$$

の関係が生ずる。このため、位置検出部 34 は、かかる関係を磁場検出装置 30 b ~ 30 h に関しても導出することによって、カプセル型内視鏡 28 の位置 (x, y, z) を導出することとしている。なお、 x, y, z を導出するためには (1) 式と同様の方程式が 3 個あれば可能であるが、本実施の形態 2 では、カプセル型内視鏡 28 の正確な位置検出を行う観点から、磁場検出装置 30 a ~ 30 h のすべてに関する方程式を用い、最小自乗法等を用いた位置検出を行うこととしている。

【0056】

次に、カプセル型内視鏡 28 の構成について説明する。本実施の形態 2 において、カプセル型内視鏡 28 は、実施の形態 1 におけるカプセル型内視鏡 2 の構成に加え、位置検出用の磁場形成部材 36 を備えた構成を有する。

【0057】

磁場形成部材 36 は、例えば棒磁石等の部材によって形成され、カプセル型内視鏡 28 の周囲に磁場を形成する機能を有する。位置検出に用いる磁場形成部材 36 としては、形成する磁場は静磁場であっても時間変動する磁場であっても良いが、被検体 1 内の組織を通過する際の減衰等を考慮すると、静磁場であることが好ましい。

【0058】

10

20

30

40

50

また、本実施の形態 2 においては、磁場形成部材 36 は、自由空間においてカプセル型内視鏡 28 に対する重力の印加方向たる基準方向を規定する機能も有する。すなわち、一般に磁場を形成する部材は、カプセル型内視鏡 28 に備わる他の構成要素と比較して重い部材によって構成されることから、本実施の形態 2 ではかかる特性に着目し、特許請求の範囲における加重部材として機能させることとしている。

【0059】

以上、実施の形態 1、2 に渡って本発明を説明したが、本発明は、上記の実施の形態に限定して解釈する必要はなく、当業者であれば、様々な実施例、変形例等に想到することが可能である。例えば、実施の形態 1、2 では被検体内情報として被検体内画像を例として説明したが、かかる情報に限定して解釈する必要はなく、被検体内情報としては、例えば、被検体内 pH 値や、超音波画像等のように被検体の特性に対応した状態であれば任意のものをを用いることが可能である。また、実施の形態 1、2 では、それぞれ加重部材として電源部、磁場形成部を用いることとしたが、これらの他の部材を用いて加重部材として機能させても良いし、複数の部材によって加重部材を構成することとしても良い。さらに、実施の形態 1、2 では第 1 撮像部 19 および第 2 撮像部 21 の双方を備える構成について説明したが、本発明では少なくとも第 1 被検体内情報取得手段を備える構成とすることによって上記した効果を奏することが可能である。

10

【0060】

磁場形成部材 36 が加重部材として機能することに対応して、第 1 撮像部 19 の位置等も実施の形態 1 と同様の工夫がなされている。すなわち、第 1 撮像部 19 に備わる光学系 19c によって規定される撮像視野は、基準方向を含むよう形成され、被検体 1 内部に導入された際において通過経路の内壁部分を確実に撮像することを可能としている。このような構成を採用することによって、本実施の形態 2 にかかる被検体内導入システムは、実施の形態 1 と同様の利点を享受することが可能である。

20

【図面の簡単な説明】

【0061】

【図 1】実施の形態 1 にかかる被検体内導入システムの全体構成を示す模式図である。

【図 2】被検体内導入システムに備わる受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 3】被検体内導入システムに備わるカプセル型内視鏡の構成を示す模式図である。

【図 4】カプセル型内視鏡の機能を説明するための模式図である。

30

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

【図 6】被検体内導入システムに備わる受信装置の構成を示すブロック図である。

【図 7】被検体内導入システムに備わるカプセル型内視鏡の構成を示す模式図である。

【符号の説明】

【0062】

- 1 被検体
- 2 カプセル型内視鏡
- 3 受信装置
- 4 表示装置
- 5 携帯型記録媒体
- 6 a ~ 6 h 受信アンテナ
- 9 アンテナ選択部
- 10 受信回路
- 11 信号処理部
- 12 制御部
- 13 記憶部
- 14 A / D 変換部
- 15 電力供給部
- 19 撮像部
- 19 a 撮像基板

40

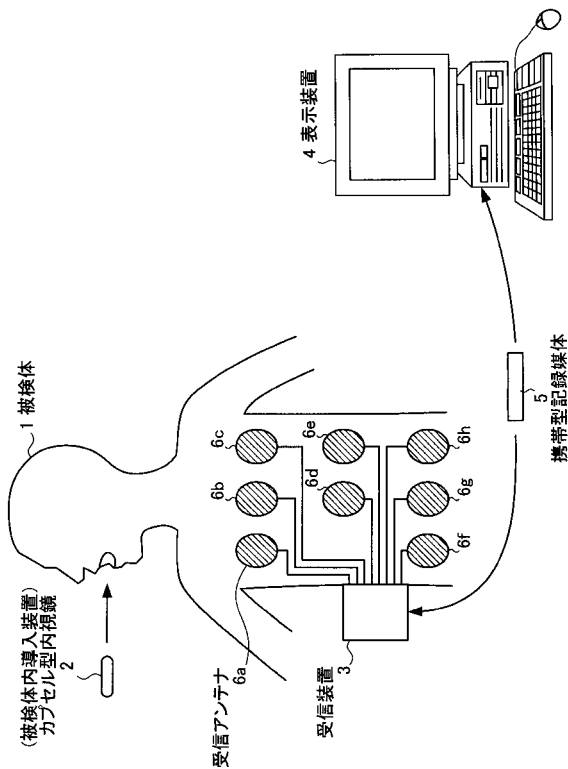
50

- | | |
|---------------|----------|
| 1 9 b | 撮像素子 |
| 1 9 c | 光学系 |
| 1 9 d | ホルダ部材 |
| 2 0 | 照明部 |
| 2 1 | 撮像部 |
| 2 1 a | 撮像基板 |
| 2 1 b | 撮像素子 |
| 2 1 c | 光学系 |
| 2 1 d | ホルダ部材 |
| 2 2 | 照明部 |
| 2 3 | 送信部 |
| 2 3 a | 送信基板 |
| 2 3 b | 送信アンテナ |
| 2 4 | 電源部 |
| 2 4 a、2 4 b | 蓄電池 |
| 2 4 c、2 4 d | 電極基板 |
| 2 5 | 外装部材 |
| 2 5 a、2 5 b | 撮像窓 |
| 2 8 | カプセル型内視鏡 |
| 2 9 | 受信装置 |
| 3 0 a ~ 3 0 h | 磁場検出装置 |
| 3 1 a、3 1 b | 固定部材 |
| 3 3 | 距離導出部 |
| 3 4 | 位置検出部 |
| 3 6 | 磁場形成部材 |

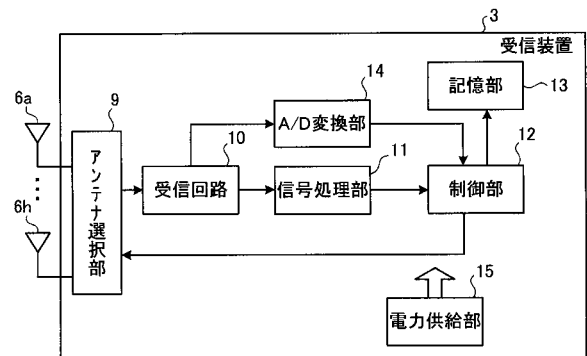
10

20

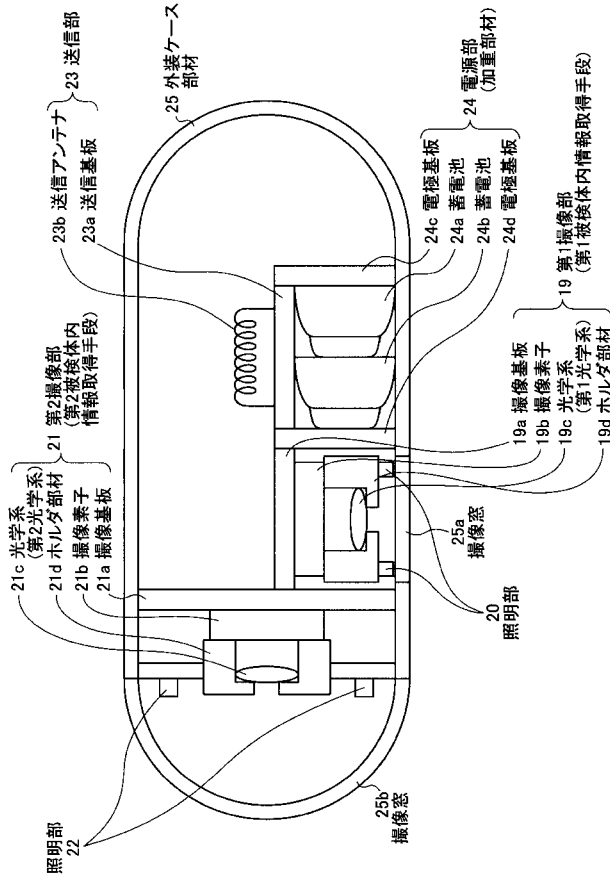
【 図 1 】



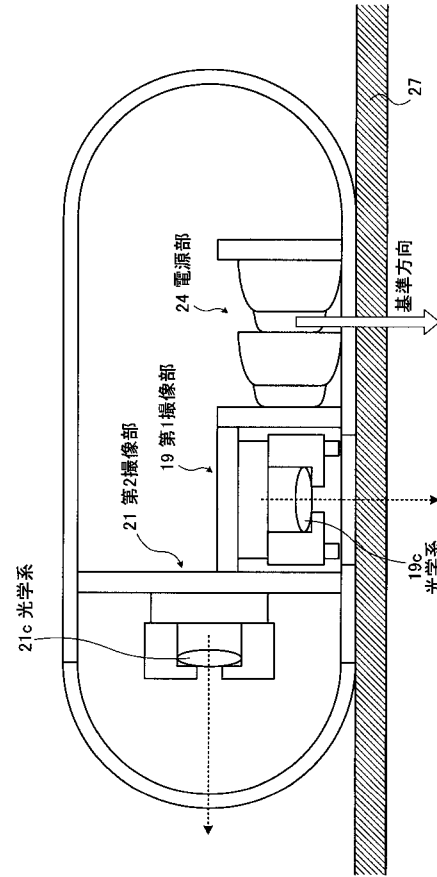
【圖 2】



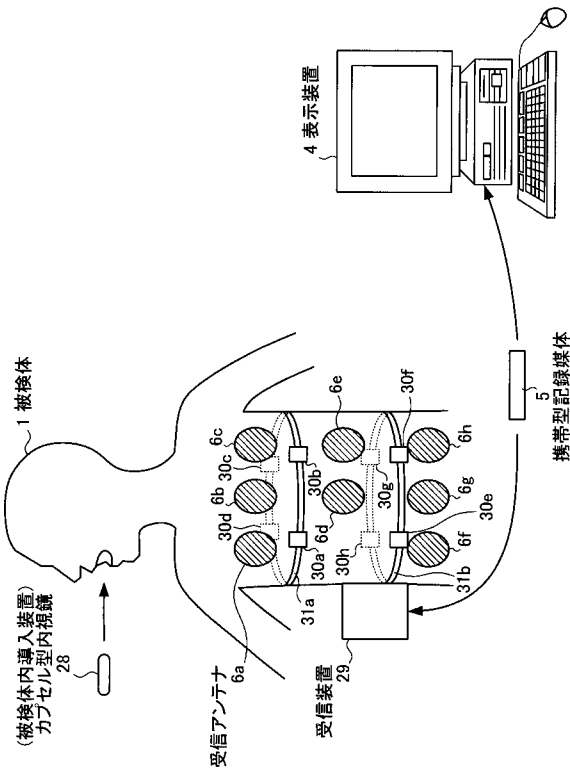
【図 3】



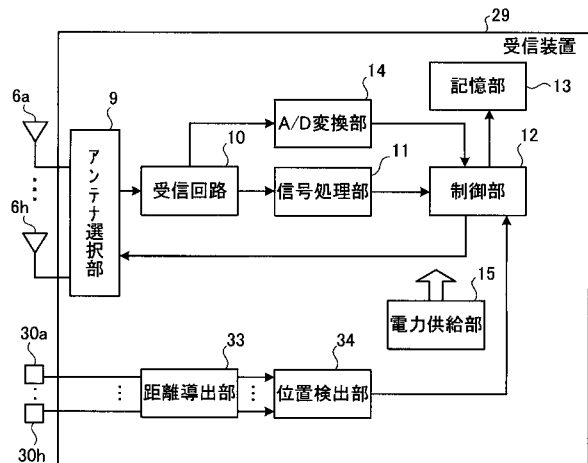
【図 4】



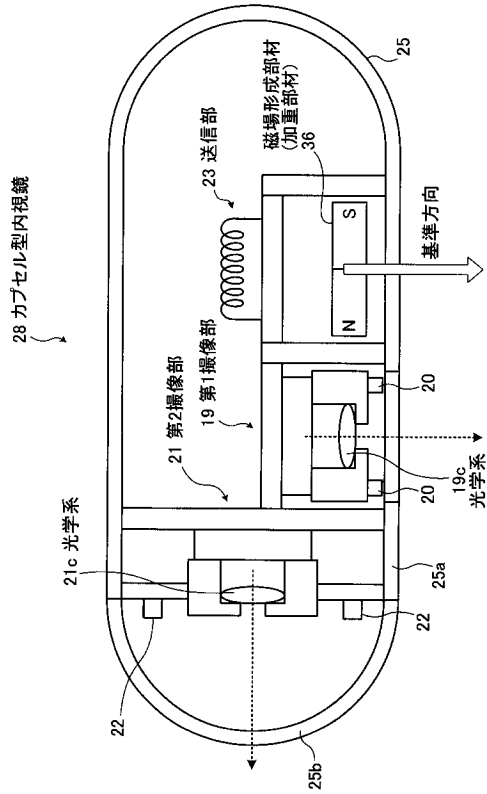
【図 5】



【図 6】



【図 7】



フロントページの続き

- (72)発明者 藤森 紀幸
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 穂満 政敏
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内
- (72)発明者 中土 一孝
東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 4C038 CC03 CC07 CC09

4C061 AA01 AA03 BB05 CC06 DD10 FF40 HH60 JJ17 JJ19 LL01
LL08 NN01 NN03 NN07 PP06 QQ06 QQ07 QQ09 RR03 RR26
SS01 SS11 SS21 UU06 YY02 YY12 YY18

专利名称(译)	<无法获取翻译>		
公开(公告)号	JP2006020702A5	公开(公告)日	2007-07-26
申请号	JP2004199339	申请日	2004-07-06
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	折原達也 本多武道 鈴島浩 藤森紀幸 穂満政敏 中土一孝		
发明人	折原 達也 本多 武道 鈴島 浩 藤森 紀幸 穂満 政敏 中土 一孝		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 A61B5/07		
FI分类号	A61B1/00.320.B A61B1/04.362.Z A61B5/07		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC07 4C038/CC09 4C061/AA01 4C061/AA03 4C061/BB05 4C061/CC06 4C061/DD10 4C061/FF40 4C061/HH60 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL01 4C061/LL08 4C061/NN01 4C061/NN03 4C061/NN07 4C061/PP06 4C061/QQ06 4C061/QQ07 4C061/QQ09 4C061/RR03 4C061/RR26 4C061/SS01 4C061/SS11 4C061/SS21 4C061/UU06 4C061/YY02 4C061/YY12 4C061/YY18 4C161/AA01 4C161/AA03 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/DD10 4C161/FF14 4C161/FF40 4C161/HH60 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL01 4C161/LL08 4C161/NN01 4C161/NN03 4C161/NN07 4C161/PP06 4C161/QQ06 4C161/QQ07 4C161/QQ09 4C161/RR03 4C161/RR26 4C161/SS01 4C161/SS11 4C161/SS21 4C161/UU06 4C161/YY02 4C161/YY12 4C161/YY18		
代理人(译)	酒井宏明		
其他公开文献	JP4573585B2 JP2006020702A		

摘要(译)

解决的问题：实现能够可靠地获取预定区域上的被检体内信息的被检体内导入装置。作为用于引入对象的装置的示例的胶囊内窥镜包括电源单元24，该电源单元24限定基准方向，该基准方向是在自由空间中施加至胶囊内窥镜的重力方向。提供用于拾取体内图像的第一图像拾取部分19和第二图像拾取部分21。通过限定成像视场以包括相对于由第一成像单元19中设置的光学系统19c确定的成像视场的基准方向，第一成像单元19允许消化器官27作为通过路径，同时被引入对象中。在成像视野中，可以包括与胶囊内窥镜接触的单元的内壁的一部分。[选择图]图4