

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第4166509号
(P4166509)

(45) 発行日 平成20年10月15日(2008.10.15)

(24) 登録日 平成20年8月8日(2008.8.8)

(51) Int. Cl.	F I					
A 6 1 B	1/00	(2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 2 0 B	
H 0 4 N	5/225	(2006.01)	H 0 4 N	5/225	C	
H 0 4 N	7/18	(2006.01)	H 0 4 N	7/18	M	

請求項の数 9 (全 12 頁)

(21) 出願番号	特願2002-164786 (P2002-164786)	(73) 特許権者	000000376
(22) 出願日	平成14年6月5日(2002.6.5)		オリンパス株式会社
(65) 公開番号	特開2003-70728 (P2003-70728A)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(43) 公開日	平成15年3月11日(2003.3.11)	(74) 代理人	100058479
審査請求日	平成17年6月1日(2005.6.1)		弁理士 鈴江 武彦
(31) 優先権主張番号	特願2001-186827 (P2001-186827)	(74) 代理人	100084618
(32) 優先日	平成13年6月20日(2001.6.20)		弁理士 村松 貞男
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	(74) 代理人	100091351
			弁理士 河野 哲
		(74) 代理人	100100952
			弁理士 風間 鉄也
		(72) 発明者	水野 均
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス光学工業株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル式内視鏡

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

撮像素子、照明手段、画像信号処理回路、画像情報伝送回路および送信用アンテナを、カプセル本体に設け、前記撮像素子で得た信号を前記画像信号処理回路によって処理して画像情報を生成し、この画像情報を、前記画像情報伝送回路および前記送信用アンテナにより体外に送信するカプセル式内視鏡であって、

前記カプセル本体の位置を検出する位置検出装置を設け、

検出された前記カプセル本体の位置情報に応じて、前記カプセル本体の撮影の形態を制御することを特徴とするカプセル式内視鏡。

【請求項2】

前記画像情報を蓄積するメモリを前記カプセル本体に設け、このメモリに蓄積した前記画像情報を、前記体外に送信することを特徴とする請求項1に記載のカプセル式内視鏡。

【請求項3】

前記撮影形態が、前記撮像素子による撮像速度、あるいは撮像のオン・オフ動作、あるいは撮影回数によって決定されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のカプセル式内視鏡。

【請求項4】

前記位置検出装置が、前記カプセル本体に設けられた電磁波検出センサと、前記体外に設けられた体外プレートからなることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3に記載のカプセル式内視鏡。

【請求項 5】

前記体外プレートが磁気プレート、あるいは導電プレート、あるいは磁気コイルであることを特徴とする請求項 4 に記載のカプセル式内視鏡。

【請求項 6】

前記位置検出装置が、ジャイロ、あるいは加速度センサ、あるいは速度センサを有することを特徴とする請求項 1 から請求項 3 のいずれか 1 項に記載のカプセル式内視鏡。

【請求項 7】

前記撮像素子が前記カプセル本体の先端部に設けられ、前記カプセル本体の後端部に柔らかい尾を形成したことを特徴とする請求項 1 から請求項 6 のいずれか 1 項に記載のカプセル式内視鏡。

10

【請求項 8】

前記撮像素子が前記カプセル本体の先端部に設けられ、前記カプセルの重心が前記先端部に位置することを特徴とする請求項 1 から請求項 7 のいずれか 1 項に記載のカプセル式内視鏡。

【請求項 9】

前記カプセル本体に、動作スケジュールが設定されたプログラムを設け、前記プログラムの動作スケジュールに従って、前記撮像素子、前記照明手段、前記画像信号処理回路、前記画像情報伝送回路、前記送信用アンテナが制御されることを特徴とする請求項 1 から請求項 8 のいずれか 1 項に記載のカプセル式内視鏡。

【発明の詳細な説明】

20

【0001】

【発明の属する技術分野】

本発明は、カプセル本体に、撮影装置を内蔵し、この撮影装置により体腔内を撮影するようにしたカプセル式内視鏡に関する。

【0002】

【従来の技術とその課題】

内視鏡を食道内に挿入し、病変の有無を直接に観察して検査することは信頼性が高いが、この方法での検査には大掛かりな施設が必要である。それだけでなく、患者や術者の負担も大きかった。従って、内視鏡検査は集団検診などでの一次スクリーニングとしては採用し難いものとされてきた。

30

【0003】

一般に、集団検診などでの一次スクリーニングとしては最低限、病変可能性を診断できればよいものであって、コスト削減と患者の苦痛と心理的不安が少ない簡便な検査方法であることが重要であった。

【0004】

よって、新たに食道内の病変の有無を直接に観察して的確に診断できる方式を一次スクリーニングのプログラムに採用できる簡便な検査手段の確立が望まれていた。

【0005】

そこで、内視鏡をカプセル状に構成し、そのカプセルを飲み込むことにより、このカプセルが食道を通過中に食道内を撮影し、その画像信号を無線等により、リアルタイムに体外

40

【0006】

しかし、リアルタイムに画像を伝送する場合のビデオフレームは一般に 1 秒に 2 駒と非常に遅いものである。それにも拘わらず、カプセルが食道を通過する時間は 1 秒程度と非常に短い。その結果、カプセルが食道を通過する間に 1 枚か 2 枚程度のフレームしか撮影できない。この程度のフレーム枚数では検査結果を十分に信頼することができず、食道の診断に向かない。また、食道以外の胃、十二指腸、小腸、大腸などの臓器内の病変周辺あるいは関心領域の検査用として撮影する場合にもフレーム枚数が少なく精査できないという不具合があった。

【0007】

50

本発明の目的はカプセルが食道や体内臓器の病変周辺あるいは関心領域を通る短い時間において多くのフレーム枚数の画像が撮影できるカプセル式内視鏡を提供することにある。

【0008】

【課題を解決するための手段】

請求項1に係る発明は、撮像素子、照明手段、画像信号処理回路、画像情報伝送回路および送信用アンテナを、カプセル本体に設け、前記撮像素子で得た信号を前記画像信号処理回路によって処理して画像情報を生成し、この画像情報を、前記画像情報伝送回路および前記送信用アンテナにより体外に送信するカプセル式内視鏡であって、前記カプセル本体の位置を検出する位置検出装置を設け、検出された前記カプセル本体の位置情報に応じて、前記カプセル本体の撮影の形態を制御することを特徴とするカプセル式内視鏡である。

10

請求項2に係る発明は、前記画像情報を蓄積するメモリを前記カプセル本体に設け、このメモリに蓄積した前記画像情報を、前記体外に送信することを特徴とする請求項1に記載のカプセル式内視鏡である。

請求項3に係る発明は、前記撮影形態が、前記撮像素子による撮像速度、あるいは撮像のオン・オフ動作、あるいは撮影回数によって決定されることを特徴とする請求項1または請求項2に記載のカプセル式内視鏡である。

請求項4に係る発明は、前記位置検出装置が、前記カプセル本体に設けられた電磁波検出センサと、前記体外に設けられた体外プレートからなることを特徴とする請求項1、請求項2または請求項3に記載のカプセル式内視鏡である。

20

請求項5に係る発明は、前記体外プレートが磁気プレート、あるいは導電プレート、あるいは磁気コイルであることを特徴とする請求項4に記載のカプセル式内視鏡である。

請求項6に係る発明は、前記位置検出装置が、ジャイロ、あるいは加速度センサ、あるいは速度センサを有することを特徴とする請求項1から請求項3のいずれか1項に記載のカプセル式内視鏡である。

請求項7に係る発明は、前記撮像素子が前記カプセル本体の先端部に設けられ、前記カプセル本体の後端部に柔らかい尾を形成したことを特徴とする請求項1から請求項6のいずれか1項に記載のカプセル式内視鏡である。

請求項8に係る発明は、前記撮像素子が前記カプセル本体の先端部に設けられ、前記カプセルの重心が前記先端部に位置することを特徴とする請求項1から請求項7のいずれか1項に記載のカプセル式内視鏡である。

30

請求項9に係る発明は、前記カプセル本体に、動作スケジュールが設定されたプログラムを設け、前記プログラムの動作スケジュールに従って、前記撮像素子、前記照明手段、前記画像信号処理回路、前記画像情報伝送回路、前記送信用アンテナが制御されることを特徴とする請求項1から請求項8のいずれか1項に記載のカプセル式内視鏡である。

【0009】

【発明の実施の形態】

(第1の実施形態)

図1乃至図5を参照して本発明の第1の実施形態に係るカプセル式内視鏡について説明する。

40

【0010】

図1はいわゆる小型カメラとして構成したカプセル式内視鏡1を概略的に示す。カプセル式内視鏡1は保護用外皮となる透光性のあるカプセル本体2を備える。カプセル本体2は口から飲み込んで食道を通過できる外形と大きさを有したケースで形成されている。カプセル本体2の内部には密閉した収納室を形成する。図1に示すようにカプセル本体2は中間部分が直径に比べて軸方向に長い、円筒状のものである。カプセル本体2の両端部分はいずれも中空半球状に軸方向外方へ突き出すように形成され、その少なくとも外面は滑らかな形状になっている。カプセル本体2は直径に比べて軸方向に長い形状であるため、飲み込み易いと共に飲み込む向きが軸方向に決まり易い。

【0011】

50

図 1 に示すようにカプセル本体 2 の収納室には各種の内蔵物が組み込まれている。カプセル本体 2 には、基板 3 と、これに取り付けた撮像素子 4 及び複数の照明素子 5 を備えた撮影装置と、画像（映像）信号処理回路 6 と、メモリ 7 と、画像（映像）信号伝送回路 8 と、バッテリー 9 と、アンテナ 10 と、位置検出手段 11 等が収納されている。

【 0 0 1 2 】

上記撮像素子 4 としては例えば C - M O S や C C D などの固体撮像素子を用いる。また、照明素子 5 には例えば L E D 等を用いる。図 2 に示すように複数の照明素子 5 は撮像素子 4 の周囲に均等な間隔で配置されている。各照明素子 5 から放出した照明光はカプセル本体 2 の透明な前端壁部を透して撮影視野内に放射され、この照明光により撮影視野内を照明する。上記撮像素子 4 はその照明した撮影視野内を撮影する。

10

【 0 0 1 3 】

上記画像信号処理回路 6 は上記撮影装置の撮像素子 4 で撮像した信号を処理して画像信号を生成し、この画像信号をメモリ 7 に送り、一旦、メモリ 7 に蓄積させる。メモリ 7 に蓄積された画像信号は画像信号伝送回路 8 により順次、取り出され、逐次、送信信号に変換される。そして、送信信号は逐次的に上記アンテナ 10 を通じて体外に無線送信される。上記バッテリー 9 は各素子や回路等の電源である。

【 0 0 1 4 】

上記位置検出手段 11 はその場所の電磁界を検出するセンサを備え、このセンサが検出した電磁界により、上記カプセル本体 2 の位置を検出する。例えば後述する磁気プレートや導電プレート等の体外プレート 12 に感応して体外プレート 12 を検知し、それ自身の位置を判断する。また、体外に配置した体外プレート 12 を磁気コイルに置き換え、その磁気コイルの発する電磁界に感応させるようにしても良い。

20

【 0 0 1 5 】

図 3 は体外に設置されるレシーバ 15 を示す。このレシーバ 15 は上記カプセル式内視鏡 1 から無線送信により送られた画像信号を受信・記録する。上記レシーバ 15 は受信アンテナ 16 と画像信号受信回路 17 と画像記録手段（メモリ）18 が設けられている。画像信号受信回路 17 で受信した画像信号は画像記録手段 18 に記録される。画像記録手段 18 は画像信号をモニタ 19 に伝送し、モニタ 19 は撮影した画像を映し出す。図示しないインターネットなどの通信手段を通じて画像信号を遠隔地にある画像受信機に送信することもできる。

30

【 0 0 1 6 】

尚、撮像素子 4、画像情報伝送回路 8、画像信号処理回路 6 及びメモリ 7 には設定変更可能なプログラムを備える。撮像素子 4 による画像の撮影速度、画像情報伝送回路 8 による伝送速度、または画像信号処理回路 6 による画像信号をメモリ 7 に蓄積するタイミングや時間を任意に設定し、また変更可能なプログラブルなものとして構成とした。これら設定や変更はカプセル本体 2 を飲み込む前にカプセル本体 2 内のタイマなどのプログラムを変更するものであっても、カプセル本体 2 を飲み込んだ後に生体外からの情報によりプログラムを変更するものであっても、またはそれら両方の変更が可能なものでもあっても良い。この場合、カプセル本体 2 には図 1 に示すように上記プログラム内容の変更を指示する情報を受ける受信器 41 とアンテナ 42 を備える。

40

【 0 0 1 7 】

次に、上記カプセル式内視鏡 1 の使用方法について説明する。まず、図 4 (a) に示すように、患者 20 の食道 21 に対応して体外プレート 12 を位置決めし、体外プレート 12 を患者 20 の体外表面に設置する。

【 0 0 1 8 】

この後、軸方向を飲み込み方向に向けてカプセル式内視鏡 1 を口から飲み込む。

【 0 0 1 9 】

図 4 (a) に示すように、カプセル式内視鏡 1 は、食道 21 の長手方向へその長手軸方向を向けた姿勢のまま、同じ姿勢で食道 21 を通る。カプセル式内視鏡 1 が患者 20 の食道 21 を通るとき、カプセル式内視鏡 1 の位置検出手段 11 が体外プレート 12 を感知し、

50

撮影装置が動作を開始する。位置検出手段 11 は、体外プレート 12 を感知している間、カプセル式内視鏡 1 が食道 21 の中に位置していると判断する。

【0020】

図 4 (a) 及び図 4 (b) に示すように、カプセル式内視鏡 1 が食道 21 中に位置していることを検知している間、照明素子 5 を点灯させると共にその撮影装置の撮影動作が断続的に続く。これにより照明した食道 21 内領域を撮像素子 4 により多数回撮影する。

【0021】

上記カプセル式内視鏡 1 が食道 21 内を通過する所要時間は通常、1 秒以内の極めて短い時間である。この間に撮像装置は食道の全域を連続的にスキャンできる枚数の画像を高速で撮影する。食道 21 の全域を連続的に観察できるように最低必要なフレームレートは、

10

【0022】

$$30 (\text{cm}) / 6 (\text{cm}) / 1 (\text{秒}) = 5 (\text{フレーム/秒})$$

もちろん、条件には個人差や観察深度の変動があり、例えば、食道 21 を通過する時間が 0.5 秒で、観察深度が 1 cm であるとする、その間に $30 (\text{cm}) / 1 (\text{cm}) = 30$ 枚の画像を得る必要がある場合、60 フレーム/秒のフレームレートが必要である。

【0023】

しかしながら、5 フレーム/秒以下の場合には、例えば 2 フレーム/秒の場合、観察深度を 10 cm 以上に設計することは容易でない上、特に食道のような円管状の臓器の遠点を 10 cm 以上離れた遠点を観察することは容易でないため、連続的な観察は難しい。また、食道 21 を通過する時間は、カプセルを徐々に飲み込む努力をしても、食道 21 の全域を連続的に観察するためには、5 フレーム/秒以上の速度が少なくとも必要である。

20

【0024】

また、上記画像信号処理回路 6 は撮像素子 4 で撮像した信号を順次処理して画像信号を生成し、この画像信号をメモリ 7 にリアルタイムに蓄積させる。例えば、10 万画素の画像を、JPEG 方式で圧縮し、30 枚分をメモリ 7 に順次保存する。ここで、画像信号を生成し、この画像信号をメモリ 7 にリアルタイムに蓄積させる記録速度を V1 とする。

【0025】

上記カプセル式内視鏡 1 が食道 21 を通過し、胃内に落ちた後は位置検出手段 11 が体外プレート 12 を感知しなくなるので、撮影動作を停止する。従って、上記カプセル式内視鏡 1 は食道 21 を通過するときだけ高速での撮影動作を行なう。上記カプセル式内視鏡 1 は胃内に落ちた後に撮影動作を停止し、撮影動作を続行することがないので、メモリ 7 の容量を無駄にせず、有効に利用することができる。また、メモリ 7 の残りの容量を他の撮影のために残しておくこともできる。

30

【0026】

上記撮影装置の撮像素子 4 で撮像した画像信号はメモリ 7 に一旦蓄積させられ、このメモリ 7 に蓄積された画像情報は順次読み出され、また撮像動作中でも順次読み出され、画像信号伝送回路 8 によりアンテナ 10 を通じて無線で体外に送信される。撮像素子 4 で撮像した画像信号をメモリ 7 に蓄積させる動作は先の画像情報が画像信号伝送回路 8 によつての送信終了を待つことなく行なわれ、順次、メモリ 7 に記憶される。

40

【0027】

ところで、上記画像信号伝送回路 8 による送信速度 V2 はフレームレートが毎秒 2 駒と遅いものである。しかし、送信動作終了を待つことなく、撮像素子 4 で撮像した画像信号をメモリ 7 に蓄積する動作を続ける。つまり、送信動作を続けながら画像信号の取り込み動作を続けるため、メモリ 7 には大量の画像信号を蓄積できる。上記送信速度 V2 が記録速度 V1 よりも遅くても記録速度 V1 をかなり速くできる。

【0028】

また、メモリ 7 に蓄積された画像信号はその蓄積された順に画像信号伝送回路 8 によりア

50

ンテナ10を通じて無線で体外に送信される。メモリ7への画像信号の蓄積動作と画像信号伝送回路8による送信動作は個別に行なわれる。メモリ7には短時間で大量の画像信号が蓄積し、このメモリ7に蓄積された画像情報は順次、画像信号伝送回路8により無線で体外に送信される。

【0029】

一方、図3に示す体外に設置されたレシーバ15ではカプセル式内視鏡1から送信された画像信号を受信アンテナ16で受信し、これを画像信号受信回路17により画像記録手段18に記録する。また、モニタ19に画像信号を送信し、モニタ19に画像を映し出し、あるいは図示しないインターネットなどの通信手段を通じて遠隔地の画像受信機に画像信号を送信する。

10

【0030】

上記位置検出手段11によるカプセル本体2の位置を検出して撮影時点や撮影回数などを制御する。これにより種々の撮影形態を採用することができる。例えば、体外プレート12に対応した位置を通過する際には60フレーム/秒のフレームレートで画像を得、体外プレート12に対応した位置を通過後には2フレーム/秒のフレームレートで画像を得るように切り換え、各部位に応じて適切な撮影を行なう。

【0031】

なお、上記実施形態での位置検出手段11は体外プレート12を検出してカプセル式内視鏡1の存在する位置を判別するものであったが、この場合に限らず、他の位置検出方式を用いてカプセル式内視鏡1の位置を判別するものであってもよい。また、上記位置検出手段は、ジャイロ、加速度センサ、またはカプセル本体2の移動速度を検出するセンサ等であってもよい。

20

【0032】

さらに、位置検出手段11によって検出される位置を図1に示すメモリ43に記憶しておく、また、メモリ43に記憶しておいた位置情報を、アンテナ44を含む送信機45により、体外に無線で送信するようにしてもよい。また、図1に示すように上記検出手段11によって検出された上記カプセル本体2の位置情報に応じて上記撮像素子4による撮像速度及び撮像のオン・オフ動作等を調節する調節器48を組み込んでも良い。

【0033】

(第2の実施形態)

図6を参照して本発明の第2の実施形態に係るカプセル式内視鏡について説明する。本実施形態に係るカプセル式内視鏡1はタイマ31をカプセル本体2内に設け、この付加したタイマ31によってその時間データに基づき、タイマプログラムに従って撮影装置の撮影時点や回数などを制御するようにした。これ以外の構成は上述した第1の実施形態のものと同一である。

30

【0034】

上記タイマ31の時間データに基づき、タイマプログラムに従って撮影時点や回数などを制御することにより種々の撮影形態を採用することができる。例えば、カプセル式内視鏡1が食道21を通り過ぎた後、カプセル式内視鏡1は胃や小腸、大腸を経て肛門より排出されるが、胃や小腸・大腸を通る時間は食道を通るときとは逆に一昼夜程度の長い時間をかけて通る。そこで、タイマ31によってあらかじめ設定したスケジュールに従い撮像速度を変更若しくはオン・オフするようにする。このようにすれば、メモリ7の保存容量を有効に利用できると共に、照明手段を点灯させるバッテリー9の消耗を軽減できる。また、食道21を通り過ぎた後の胃や腸の撮影検査を含め、消化器全体にわたって撮影検査を行なうことができる。

40

【0035】

(第3の実施形態)

図7を参照して本発明の第3の実施形態に係るカプセル式内視鏡について説明する。本実施形態に係るカプセル式内視鏡1は重心Wを撮像素子4が位置する場所の近傍に配設するようにした。ここではカプセル本体2の長手軸上でかつ基板3に位置する所に位置させる

50

ようにした。撮像素子4が位置する、カプセル本体2の前方部位に、カプセル式内視鏡1の重心Wを位置させた。重心Wの位置はカプセル本体2の形状や材料はもちろん内蔵する各部品の数や大きさ、さらには配置等によって決まるが、それらを考慮して設計することにより定める。

【0036】

このようにカプセル式内視鏡1の重心Wの位置を撮像素子4が位置するカプセル本体2の前方に配置したからカプセル式内視鏡1を飲み込み易いと共に、飲み込んだ後もカプセル本体2の向きが安定し、食道21内を安定的に確実に撮影することができる。

【0037】

(第4の実施形態)

図8を参照して本発明の第4の実施形態に係るカプセル式内視鏡について説明する。本実施形態に係るカプセル式内視鏡1はそのカプセル本体2の形状が長手軸方向の前方端部を半球状に形成し、カプセル本体2の後端側部分は後方へ次第に細くなるように形成したものである。カプセル本体2の前方端部の径は後端側部分の径よりも大きい。カプセル本体2が先太の形状であれば、カプセル式内視鏡1の重心Wがカプセル本体2の前方部分に位置するようになる。このような形状のカプセル本体2であるため、カプセル本体2を所定の向きで飲み易い。

【0038】

(第5の実施形態)

図9を参照して本発明の第5の実施形態に係るカプセル式内視鏡について説明する。本実施形態に係るカプセル式内視鏡1は前述した第1実施形態の形態のカプセル本体2にあって、その長手軸方向の両端部それぞれに撮像装置を組み込むように構成した。よってカプセル本体2の長手軸方向の前方及び後方の両方をそれぞれ撮影できる。各撮像装置は基板3に撮像素子4と照明素子5を取り付けて構成される。

【0039】

このような構成のカプセル式内視鏡1によれば、カプセル本体2を飲み込んだとき、進行方向の前方部位だけではなく、後方部位も撮影することができる。このため、より多くの部位を撮影できる。それだけではなく、異なる向きから食道内を撮影でき、その結果、診断の信頼性が一層増す。

【0040】

また、カプセル本体2を飲み込むとき、後方部位を撮影することができるため、カプセル本体2が胃に落ちる直前および胃に落ちた瞬間に食道の出口付近の特に重要な関心領域を撮影することができる。

【0041】

(第6の実施形態)

図10及び図11を参照して本発明の第6の実施形態に係るカプセル式内視鏡について説明する。本実施形態に係るカプセル式内視鏡1はそのカプセル本体2の後方部を柔らかい扁平な尾35として形成したものである。

【0042】

このような形状の尾35を持ったカプセル式内視鏡1によれば、カプセル本体2を飲み込み易いと共に、カプセル式内視鏡1を飲み込んだとき、尾35によってカプセル本体2の向きが安定し、確実に食道内を撮影することができる。また、カプセル本体2または尾35の部分をアンテナとしたり、その尾35の部分にアンテナを組み込んで構成したものであっても良い。例えば、カプセル本体2の外壁を利用してアンテナを構成してもよい。

【0043】

本発明は前述した各実施形態に限定されず、他の形態にも種々適用が可能である。上記実施形態では食道内の撮影に関して多くのものを説明したが、撮影の対象臓器は食道に限らず、食道以外の胃、十二指腸、小腸、大腸などの臓器内病変周辺等の関心領域検査用として撮影する場合にも適用ができる。この場合には位置検出手段の位置やタイマのプログラムを関心領域に合わせて設定すれば良い。

10

20

30

40

50

【 0 0 4 4 】

また、上記実施形態で説明した各素子や回路等の電源になるバッテリーをカプセル本体内に収納したカプセル式内視鏡に限定する必要はなく、例えば図 6 に示すように上記カプセル本体 2 内に電力受信器 4 6 を設け、カプセル本体 2 に向けて生体外からマイクロ波などの電波や光などの生体を透過する伝送手段により電力を上記カプセル本体 2 内に設けた電力受信器 4 6 に継続的に供給するタイプのカプセル式内視鏡でも当然良い。また、電力受信器 4 6 で受けた電力を蓄電する電池を設け、または上記バッテリー 9 に充電するようにしても良い。このような構成によれば、体内にあるカプセル式内視鏡に体外から非接触により電力を継続的に供給することができるので、体内のカプセル式内視鏡を長時間、確実に動作させることができるという効果を有する。具体的にはカプセル本体内に電力受信アンテナまたは太陽電池などの電力受信手段を内蔵し、体外の電力送信アンテナまたは発光板・発光部である発光手段を体内に向けて配置する構成となる。

10

【 0 0 4 5 】

尚、本発明は前述した各実施形態に限定されるものではなく、他の形態にも適用が可能である。

【 0 0 4 6 】

(付 記)

前述した説明によれば、以下に列挙する事項および以下に列挙した事項のものを任意に組み合わせ得られる。

【 0 0 4 7 】

20

1 . 撮像素子、照明手段、バッテリー、画像信号処理回路、メモリ、画像情報伝送回路および無線送信用アンテナを、カプセル本体内に収納し、撮像素子で撮像した信号を画像信号処理回路によって処理して画像情報を生成し、この生成した画像情報を、一旦、メモリに蓄積し、メモリに蓄積した画像情報を、画像情報伝送回路により、体外に無線で送信するようにしたことを特徴とするカプセル式内視鏡。

1-1 . 1 において、撮像素子による画像の撮影速度が、画像情報伝送回路による伝送速度に対して同一若しくは速いことを特徴とするカプセル式内視鏡。

1-2 . 1 において、撮像素子による画像の撮影速度が、5 フレーム / 秒以上であることを特徴とするカプセル式内視鏡。

1-3 . 1 において、撮像素子による画像の撮影速度が、プログラマブルであることを特徴とするカプセル式内視鏡。

30

1-4 . 1 において、画像情報伝送回路による伝送速度が、プログラマブルであることを特徴とするカプセル式内視鏡。

【 0 0 4 8 】

2 . カプセル本体内に位置検出手段を収納し、位置検出手段によりカプセル本体の位置を検出するようにしたことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル式内視鏡。

2-1 . 2 において、位置検出手段が、電磁界を検出するセンサであり、体外に設けた磁気コイルもしくは金属プレートに感応して位置を検出するようにしたことを特徴とするカプセル式内視鏡。

2-2 . 2 において、位置検出手段によって検出される位置に応じて撮像素子による画像の撮像速度を変更もしくはオン・オフすることを特徴とするカプセル式内視鏡。

40

2-3 . 2 において、位置検出手段によって検出される位置を体外に無線で送信するようにしたことを特徴とするカプセル式内視鏡。

2-4 . 2 において、位置検出手段によって検出される位置をメモリに記憶するようにしたことを特徴とするカプセル式内視鏡。

2-5 . 2 において、位置検出手段は、ジャイロ、加速度センサ、またはカプセル本体の移動速度を検出するセンサであることを特徴とするカプセル式内視鏡。

【 0 0 4 9 】

3 . 撮像素子、照明手段、バッテリー、画像信号処理回路、メモリ、画像情報伝送回路、無線送信用アンテナおよびタイマを、カプセル本体内に収納し、タイマによってあらかじめ

50

設定されたスケジュールに従い、撮像素子で撮像し、撮像した信号を画像信号処理回路によって処理して画像情報を生成し、生成した画像情報を、一旦、メモリに蓄積し、メモリに蓄積した画像情報を逐次、画像情報伝送回路により、体外に無線で送信するようにしたことを特徴とするカプセル式内視鏡。

【 0 0 5 0 】

4 . 撮像素子を設置したカプセル本体の飲み込み方向の前端部とその反対側の後端部とが前後非対称の外形の構造体を形成することによってカプセル本体の進行方向に撮像部が向くように構成したことを特徴とする請求項 1、請求項 2 または請求項 3 に記載のカプセル式内視鏡。

4-1 . 4 において、カプセル本体の飲み込み方向の前端部の外径が、その反対側の後端部の径に対して小さいことを特徴とするカプセル式内視鏡。

10

【 0 0 5 1 】

4-2 . 4 において、カプセル本体の前後中央よりも飲み込み前方部位にカプセル本体の重心が位置することを特徴とするカプセル式内視鏡。

【 0 0 5 2 】

5 . カプセル本体の前後両端部に撮像部を有することを特徴とする請求項 4 に記載されたカプセル式内視鏡。

【 0 0 5 3 】

6-1 . 体内を照明する手段と、体内を撮像する手段を有したカプセル内視鏡を口から飲み込み、カプセル内視鏡が食道を通る間に食道内を撮影する食道の撮影方法。

20

6-2 . 6-1 において、食道を通る間に食道の全域を連続的に撮影する食道の撮影方法。

6-3 . 6-1 において、5 フレーム / 秒以上の撮影速度で食道を撮影する 6 の撮影方法。

6-4 . 6-1 において、カプセル内視鏡において撮影した画像をメモリに蓄積し、メモリから取り出した画像信号を、体外に無線で送信し、食道の観察を行う撮影方法。

【 0 0 5 4 】

【発明の効果】

以上説明したように本発明によれば、カプセルが食道を通過する短い時間に多くのフレーム枚数の画像が撮影でき、検査の信頼性が増す。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル式内視鏡を概略的に示す縦断面図。

30

【図 2】同じく本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル式内視鏡を概略的に示す横断面図。

【図 3】同じく本発明の第 1 の実施形態においての体外に設置されるレシーバの概略図。

【図 4】(a) は本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル式内視鏡の使用説明図、(b) は(a) 中 b - b 線に沿う部分の横断面図。

【図 5】同じく本発明の第 1 の実施形態に係るカプセル式内視鏡の回路構成の説明図。

【図 6】本発明の第 2 の実施形態に係るカプセル式内視鏡を概略的に示す縦断面図。

【図 7】本発明の第 3 の実施形態に係るカプセル式内視鏡を概略的に示す縦断面図。

【図 8】本発明の第 4 の実施形態に係るカプセル式内視鏡を概略的に示す縦断面図。

【図 9】本発明の第 5 の実施形態に係るカプセル式内視鏡を概略的に示す縦断面図。

40

【図 1 0】本発明の第 6 の実施形態に係るカプセル式内視鏡の側面図。

【図 1 1】同じく本発明の第 6 の実施形態に係るカプセル式内視鏡の平面図。

【符号の説明】

1 ... カプセル式内視鏡

2 ... カプセル本体

3 ... 基板

4 ... 撮像素子

5 ... 照明素子

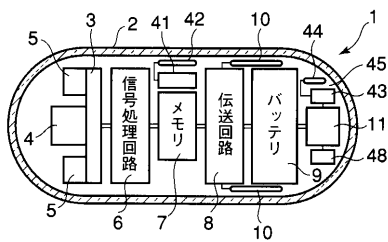
6 ... 画像信号処理回路

7 ... メモリ

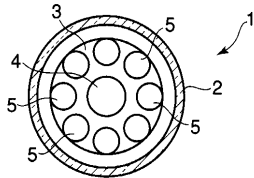
50

- 8 ... 画像信号伝送回路
- 9 ... バッテリ
- 10 ... アンテナ
- 11 ... 位置検出手段
- 12 ... 体外プレート
- 15 ... レシーバ
- 16 ... 受信アンテナ
- 17 ... 画像信号受信回路
- 18 ... 画像記録手段
- 19 ... モニタ
- 20 ... 患者
- 21 ... 食道
- 31 ... タイマ
- 41 ... 尾
- W ... 重心

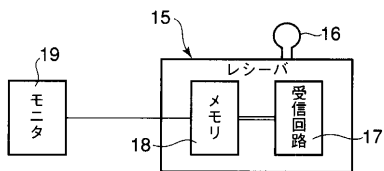
【図1】



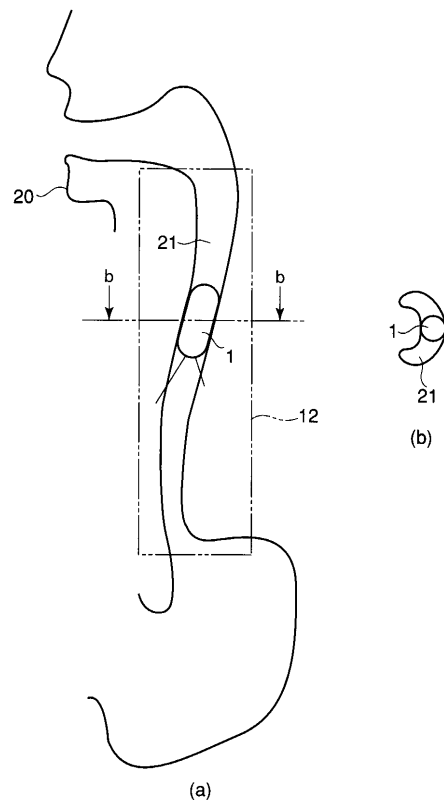
【図2】



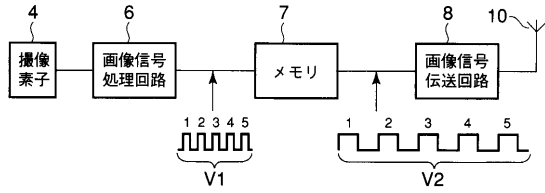
【図3】



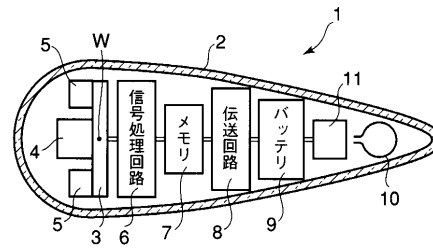
【図4】



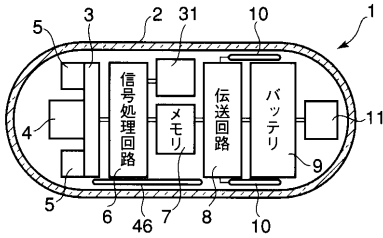
【図5】



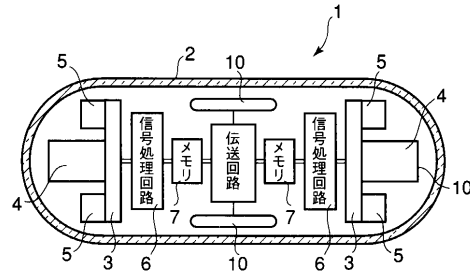
【図8】



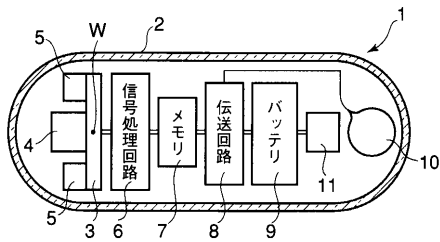
【図6】



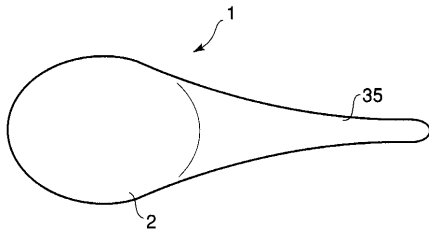
【図9】



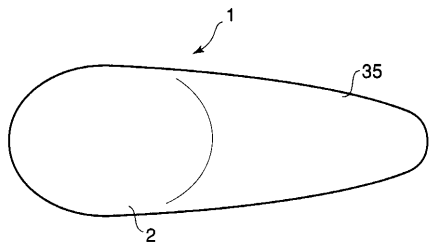
【図7】



【図10】



【図11】



フロントページの続き

審査官 右 高 孝幸

- (56)参考文献 特表2004-521662(JP,A)
特開平9-327447(JP,A)
特開2001-179700(JP,A)
特表2003-526413(JP,A)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00
JSTPlus(JDreamII)
JMEDPlus(JDreamII)
JST7580(JDreamII)