

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/072156

発行日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年5月12日 (2016. 5. 12)

(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 Z	4 C 1 6 1
	A 6 1 B 1/00 3 2 0 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 26 頁)

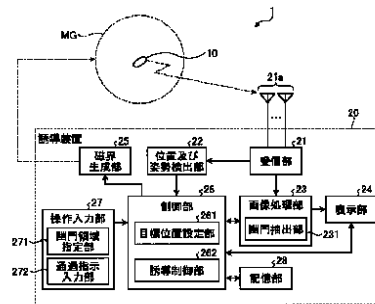
出願番号 特願2016-521799 (P2016-521799)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/076194	(74) 代理人 100089118 弁理士 酒井 宏明
(22) 国際出願日 平成27年9月15日 (2015. 9. 15)	(72) 発明者 古保 和也 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
(31) 優先権主張番号 特願2014-224605 (P2014-224605)	Fターム(参考) 4C161 BB02 BB05 CC06 DD07 HH55
(32) 優先日 平成26年11月4日 (2014. 11. 4)	JJ17 NN05 NN07 SS22 WW02
(33) 優先権主張国 日本国(JP)	WW18 WW19 YY12 YY13 YY18

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡誘導装置、カプセル型内視鏡誘導システム及びカプセル型内視鏡誘導装置の作動方法

(57) 【要約】

カプセル型内視鏡誘導システム1は、カプセル型内視鏡10及びカプセル型内視鏡10を誘導する誘導装置20を備え、誘導装置20は、カプセル型内視鏡10を誘導する磁界MGを生成する磁界生成部25と、無線送信された画像信号を受信する受信部21と、画像信号に基づいて体内画像を生成し、体内画像から幽門領域を抽出する画像処理部23と、幽門領域に対応する被検体内の位置を目標位置として設定する目標位置設定部261と、カプセル型内視鏡10の視野の中心部が目標位置に合うようにカプセル型内視鏡10の位置又は姿勢を変化させる第1の誘導制御と、視野の中心部を目標位置に合わせた状態のままカプセル型内視鏡10を目標位置に向け、少なくとも目標位置に接触するまで前進させる第2の誘導制御とを実行する誘導制御部262とを有することにより、位置や形状が変動する幽門に対し、カプセル型内視鏡10を容易に接近させて通過させることができる。



- 20 Guidance device
- 21 Reception unit
- 22 Position and posture detection unit
- 23 Image processing unit
- 24 Display unit
- 25 Magnetic field generation unit
- 26 Control unit
- 27 Operation input unit
- 28 Storage unit
- 271 Pylorus area specification unit
- 272 Pass-through instruction input unit
- 231 Pylorus extraction unit
- 261 Target position setting unit
- 262 Guidance control unit

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体内に導入されて撮像を行うことにより画像信号を生成し、該画像信号を順次無線送信するカプセル型内視鏡と、

前記カプセル型内視鏡を前記被検体内において誘導する誘導装置と、
を備え、

前記誘導装置は、

前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を変化させる誘導手段と、

前記画像信号を順次受信する受信部と、

前記画像信号に基づいて体内画像を順次生成すると共に、前記被検体内の幽門が写った領域である幽門領域を前記体内画像から抽出する画像処理部と、

前記幽門領域に対応する前記被検体内の位置を目標位置として設定する目標位置設定部と、

前記カプセル型内視鏡の視野の中心部が前記目標位置に合うように前記カプセル型内視鏡の位置又は姿勢を変化させる第 1 の誘導制御と、前記カプセル型内視鏡の視野の中心部を前記目標位置に合わせた状態のまま、前記カプセル型内視鏡を前記目標位置に向け、少なくとも前記目標位置に接触するまで前進させる第 2 の誘導制御とを前記誘導手段に対して実行する誘導制御部と、

を有する、

ことを特徴とするカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項 2】

前記画像処理部は、幽門が写った画像の特徴量を予め保持し、該特徴量と前記体内画像の特徴量とに基づいて前記幽門領域を抽出する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項 3】

前記誘導装置は、

前記体内画像を表示する表示部と、

外部からなされる操作に応じて、前記体内画像内の領域を指定する操作入力部と、
をさらに備え、

前記画像処理部は、前記操作入力部によって指定された前記領域の特徴量を算出し、該特徴量と前記体内画像の特徴量とに基づいて前記幽門領域を抽出する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項 4】

前記誘導装置は、外部からなされる操作に応じた指示信号を入力する操作入力部をさらに有し、

前記誘導制御部は、前記第 1 の誘導制御を実行した後、前記操作入力部から前記指示信号が入力された場合に、前記第 2 の誘導制御を実行する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項 5】

前記誘導制御部は、前記操作入力部から前記指示信号が入力された後、前記体内画像から前記幽門領域が抽出されなくなった場合に、前記第 2 の誘導制御を終了する、ことを特徴とする請求項 4 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項 6】

前記誘導制御部は、前記操作入力部から前記指示信号が入力された後、所定時間が経過した場合に、前記第 2 の誘導制御を終了する、ことを特徴とする請求項 4 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項 7】

前記誘導制御部は、前記目標位置が設定された際、前記第 1 及び第 2 の誘導制御を同時に実行開始する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項 8】

前記誘導制御部は、前記目標位置が設定された際、前記第 1 及び第 2 の誘導制御を同時に実行開始する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

前記誘導制御部は、前記目標位置が設定された際、前記第 1 及び第 2 の誘導制御を同時に実行開始する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

前記誘導制御部は、前記目標位置が設定された際、前記第 1 及び第 2 の誘導制御を同時に実行開始する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

前記誘導制御部は、前記目標位置が設定された際、前記第 1 及び第 2 の誘導制御を同時に実行開始する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

前記誘導制御部は、前記目標位置が設定された際、前記第 1 及び第 2 の誘導制御を同時に実行開始する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

10

20

30

40

50

前記誘導制御部は、前記第2の誘導制御の実行中、前記カプセル型内視鏡が前記目標位置に接触した後、前記カプセル型内視鏡をさらに前進させて前記目標位置を押圧させる誘導制御を行う、ことを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項9】

前記カプセル型内視鏡は、内部に永久磁石を有し、

前記誘導手段は、前記永久磁石に印加する磁界を生成することにより、前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を変化させる、

ことを特徴とする請求項1～8のいずれか1項に記載のカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項10】

被検体内に導入されて撮像を行うカプセル型内視鏡と、前記カプセル型内視鏡を誘導する誘導装置とを備えるカプセル型内視鏡誘導システムの作動方法であって、

前記カプセル型内視鏡が、前記被検体内を撮像することにより画像信号を生成し、該画像信号を順次無線送信する送信ステップと、

前記誘導装置が、前記カプセル型内視鏡から無線送信された前記画像信号を順次受信する受信ステップと、

前記誘導装置が、前記画像信号に基づいて体内画像を順次生成すると共に、前記被検体内の幽門が写った領域である幽門領域を前記体内画像から抽出する画像処理ステップと、

前記誘導装置が、前記幽門領域に対応する前記被検体内の位置を目標位置として設定する目標位置設定ステップと、

前記誘導装置が、前記カプセル型内視鏡の視野の中心部が前記目標位置に合うように前記カプセル型内視鏡の位置又は姿勢を変化させる第1の誘導制御と、前記カプセル型内視鏡の視野の中心部を前記目標位置に合わせた状態のまま、前記カプセル型内視鏡を前記目標位置に向け、少なくとも前記目標位置に接触するまで前進させる第2の誘導制御とを実行する誘導制御ステップと、

を含むことを特徴とするカプセル型内視鏡誘導システムの作動方法。

【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たカプセル型内視鏡を誘導するカプセル型内視鏡誘導システム及びカプセル型内視鏡誘導システムの作動方法に関する。

【背景技術】

【0002】

内視鏡分野においては、被検体内に導入されて撮像を行うカプセル型内視鏡が開発されている。カプセル型内視鏡は、被検体の消化管内に導入可能な大きさに形成されたカプセル形状をなす筐体の内部に撮像機能及び無線通信機能を備えたものであり、被検体に嚥下された後、蠕動運動等によって消化管内を移動しながら撮像を行い、被検体の臓器内部の画像（以下、体内画像ともいう）の画像データを順次生成して無線送信する。無線送信された画像データは、被検体外に設けられた受信装置によって受信され、さらに、ワークステーション等の画像表示装置に取り込まれて所定の画像処理が施される。それにより、被検体の体内画像を静止画又は動画として表示することができる。

【0003】

近年では、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡を、被検体外から操作することによって誘導する誘導システムが提案されている。例えば特許文献1には、内部に永久磁石が設けられたカプセル型内視鏡を被検体の消化管（例えば胃）内に水等の液体と共に導入して浮遊させ、被検体外に設置された別の永久磁石が発生した磁界を内部の永久磁石に作用させることにより、カプセル型内視鏡の位置又は姿勢を制御するシステムが開示されている。

【0004】

このように、ユーザの操作によりカプセル型内視鏡を誘導可能な構成とすることで、一般的な有索内視鏡を用いた検査と同様の検査を、カプセル型内視鏡によって実施できるよ

10

20

30

40

50

うになることが期待されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】国際公開第2007/077922号

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

しかしながら、カプセル型内視鏡の場合、ユーザにとっては有索内視鏡のような挿入の感覚がないことや操作系の機構の違いから、所望の目標物にカプセル型内視鏡を近づけることが困難であり、操作に慣れが必要となる。特に、目標物が動いている場合には、カプセル型内視鏡を十分に接近させることが難しい。具体的には、十二指腸を観察するためには、カプセル型内視鏡を胃に導入した後、幽門を通過させる必要がある。ところが、幽門は収縮運動を繰り返しており、比較的カプセル型内視鏡が通過し易い中心部の位置や形状は常に変化しているため、カプセル型内視鏡を接近させることは非常に困難である。また、幽門が閉じている場合には、幽門の中心部にカプセル型内視鏡を押し当て、力を加えて前進させる必要があるため、操作はさらに困難になる。

10

【0007】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、位置や形状が変動する幽門に対してカプセル型内視鏡を容易に接近させることができ、さらに、この幽門に向けてカプセル型内視鏡を前進させて通過させることができるカプセル型内視鏡誘導システム及びその作動方法を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0008】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係るカプセル型内視鏡誘導システムは、被検体内に導入されて撮像を行うことにより画像信号を生成し、該画像信号を順次無線送信するカプセル型内視鏡と、前記カプセル型内視鏡を前記被検体内において誘導する誘導装置と、を備え、前記誘導装置は、前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を変化させる誘導手段と、前記画像信号を順次受信する受信部と、前記画像信号に基づいて体内画像を順次生成すると共に、前記被検体内の幽門が写った領域である幽門領域を前記体内画像から抽出する画像処理部と、前記幽門領域に対応する前記被検体内の位置を目標位置として設定する目標位置設定部と、前記カプセル型内視鏡の視野の中心部が前記目標位置に合うように前記カプセル型内視鏡の位置又は姿勢を変化させる第1の誘導制御と、前記カプセル型内視鏡の視野の中心部を前記目標位置に合わせた状態のまま、前記カプセル型内視鏡を前記目標位置に向け、少なくとも前記目標位置に接触するまで前進させる第2の誘導制御とを前記誘導手段に対して実行する誘導制御部と、を有する、ことを特徴とする。

30

【0009】

上記カプセル型内視鏡誘導システムにおいて、前記画像処理部は、幽門が写った画像の特徴量を予め保持し、該特徴量と前記体内画像の特徴量とに基づいて前記幽門領域を抽出する、ことを特徴とする。

40

【0010】

上記カプセル型内視鏡誘導システムにおいて、前記誘導装置は、前記体内画像を表示する表示部と、外部からなされる操作に応じて、前記体内画像内の領域を指定する操作入力部と、をさらに備え、前記画像処理部は、前記操作入力部によって指定された前記領域の特徴量を算出し、該特徴量と前記体内画像の特徴量とに基づいて前記幽門領域を抽出する、ことを特徴とする。

【0011】

上記カプセル型内視鏡誘導システムにおいて、前記誘導装置は、外部からなされる操作に応じた指示信号を入力する操作入力部をさらに有し、前記誘導制御部は、前記第1の誘

50

導制御を実行した後、前記操作入力部から前記指示信号が入力された場合に、前記第2の誘導制御を実行する、ことを特徴とする。

【0012】

上記カプセル型内視鏡誘導システムにおいて、前記誘導制御部は、前記操作入力部から前記指示信号が入力された後、前記体内画像から前記幽門領域が抽出されなくなった場合に、前記第2の誘導制御を終了する、ことを特徴とする。

【0013】

上記カプセル型内視鏡誘導システムにおいて、前記誘導制御部は、前記操作入力部から前記指示信号が入力された後、所定時間が経過した場合に、前記第2の誘導制御を終了する、ことを特徴とする。

【0014】

上記カプセル型内視鏡誘導システムにおいて、前記誘導制御部は、前記目標位置が設定された際、前記第1及び第2の誘導制御を同時に実行開始する、ことを特徴とする。

【0015】

上記カプセル型内視鏡誘導システムにおいて、前記誘導制御部は、前記第2の誘導制御の実行中、前記カプセル型内視鏡が前記目標位置に接触した後、前記カプセル型内視鏡をさらに前進させて前記目標位置を押圧させる誘導制御を行う、ことを特徴とする。

【0016】

上記カプセル型内視鏡誘導システムにおいて、前記カプセル型内視鏡は、内部に永久磁石を有し、前記誘導手段は、前記永久磁石に印加する磁界を生成することにより、前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を変化させる、ことを特徴とする。

【0017】

本発明に係るカプセル型内視鏡誘導システムの作動方法は、被検体内に導入されて撮像を行うカプセル型内視鏡と、前記カプセル型内視鏡を誘導する誘導装置とを備えるカプセル型内視鏡誘導システムの作動方法であって、前記カプセル型内視鏡が、前記被検体内を撮像することにより画像信号を生成し、該画像信号を順次無線送信する送信ステップと、前記誘導装置が、前記カプセル型内視鏡から無線送信された前記画像信号を順次受信する受信ステップと、前記誘導装置が、前記画像信号に基づいて体内画像を順次生成すると共に、前記被検体内の幽門が写った領域である幽門領域を前記体内画像から抽出する画像処理ステップと、前記誘導装置が、前記幽門領域に対応する前記被検体内の位置を目標位置として設定する目標位置設定ステップと、前記誘導装置が、前記カプセル型内視鏡の視野の中心部が前記目標位置に合うように前記カプセル型内視鏡の位置又は姿勢を変化させる第1の誘導制御と、前記カプセル型内視鏡の視野の中心部を前記目標位置に合わせた状態のまま、前記カプセル型内視鏡を前記目標位置に向け、少なくとも前記目標位置に接触するまで前進させる第2の誘導制御とを実行する誘導制御ステップと、を含むことを特徴とする。

【発明の効果】

【0018】

本発明によれば、体内画像から抽出した幽門領域に対応する被検体内の位置を目標位置として設定し、カプセル型内視鏡の視野の中心部が目標位置に合うようにカプセル型内視鏡を誘導し、さらに、この状態のまま、カプセル型内視鏡を目標位置に向け、少なくとも目標位置に接触するまでカプセル型内視鏡を前進させるので、位置や形状が変動する幽門に対してカプセル型内視鏡を容易に接近させて通過させることが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0019】

【図1】図1は、本発明の実施の形態1に係るカプセル型内視鏡誘導システムの構成例を示す模式図である。

【図2】図2は、図1に示すカプセル型内視鏡の内部構造の一例を示す模式図である。

【図3】図3は、図1に示す磁界生成部の構成例を示す模式図である。

【図4】図4は、本発明の実施の形態1に係るカプセル型内視鏡誘導システムの動作を示

10

20

30

40

50

すフローチャートである。

【図 5】図 5 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡誘導システムを用いた検査におけるユーザの動作を示すフローチャートである。

【図 6】図 6 は、被検体内の消化管を示す模式図である。

【図 7】図 7 は、図 1 に示す表示部に表示される体内画像の表示画面を示す模式図である。

【図 8】図 8 は、視野の中心部が目標位置に合った旨の通知画面の表示例を示す模式図である。

【図 9】図 9 は、カプセル型内視鏡が目標位置に到達した旨の通知画面の表示例を示す模式図である。

【図 10】図 10 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡誘導システムの動作を示すフローチャートである。

【図 11】図 11 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システムを用いた検査におけるユーザの動作を示すフローチャートである。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡誘導システムにおいて表示部に表示される幽門確認画面の表示例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0020】

以下に、本発明の実施の形態に係るカプセル型内視鏡誘導システム及びカプセル型内視鏡誘導システムの作動方法について、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明においては、カプセル型内視鏡の一形態として、被検体内に経口にて導入されて被検体内（管腔内）を撮像するカプセル型内視鏡を例示するが、これら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。即ち、本発明は、被検体の食道から肛門にかけて管腔内を移動しつつ撮像を行うカプセル型内視鏡など、カプセル型をなし、被検体内に導入されて撮像を行う種々の内視鏡に適用することが可能である。

【0021】

また、以下の説明において、各図は本発明の内容を理解でき得る程度に形状、大きさ、及び位置関係を概略的に示してあるに過ぎない。従って、本発明は各図で例示された形状、大きさ、及び位置関係のみに限定されるものではない。なお、図面の記載において、同一部分には同一の符号を付している。

【0022】

（実施の形態 1）

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡誘導システムの構成例を示す模式図である。図 1 に示すように、実施の形態 1 に係るカプセル型内視鏡誘導システム 1 は、被検体内に導入されるカプセル型内視鏡 10 と、カプセル型内視鏡 10 を誘導する誘導装置 20 とを備える。実施の形態 1 においては、カプセル型内視鏡 10 の誘導方式として、カプセル型内視鏡 10 の内部に永久磁石を設け、この永久磁石に誘導装置 20 が発生した磁界 MG を印加することによりカプセル型内視鏡 10 を誘導する方式を用いる。

【0023】

カプセル型内視鏡 10 は、経口摂取等によって所定の液体と共に被検体内に導入された後、消化管内部を移動し、最終的に被検体の外部に排出される。その間、カプセル型内視鏡 10 は、臓器（例えば胃）内部において液体中を漂い、磁界 MG によって誘導されつつ被検体内を撮像し、体内画像の画像データを順次生成して無線送信する。

【0024】

図 2 は、カプセル型内視鏡 10 の内部構造の一例を示す模式図である。図 2 に示すように、カプセル型内視鏡 10 は、被検体の臓器内部に導入し易い大きさに形成された外装ケースであるカプセル型筐体 100 と、互いに異なる方向の被写体を撮像する撮像部 11A、11B と、撮像部 11A、11B から入力された信号を処理すると共に、カプセル型内視鏡 10 の各構成部を制御する制御部 15 と、制御部 15 によって処理された信号をカプセル型内視鏡 10 の外部に無線送信する無線通信部 16 と、カプセル型内視鏡 10 の各構

10

20

30

40

50

成部に電力を供給する電源部 17 と、誘導装置 20 による誘導を可能にするための永久磁石 18 とを備える。

【0025】

カプセル型筐体 100 は、筒状筐体 101 とドーム状筐体 102、103 とから成り、この筒状筐体 101 の両側開口端をドーム状筐体 102、103 によって塞ぐことによって実現される。筒状筐体 101 は、可視光に対して略不透明な有色の筐体である。一方、ドーム状筐体 102、103 は、可視光等の所定波長帯域の光に対して透明な、ドーム形状をなす光学部材である。このようなカプセル型筐体 100 は、撮像部 11A、11B と、制御部 15 と、無線通信部 16 と、電源部 17 と、永久磁石 18 とを液密に内包する。

【0026】

撮像部 11A は、LED (Light Emitting Diode) 又は LD (Laser Diode) 等からなり、白色光等の照明光を発光する照明部 12A と、集光レンズ等の光学系 13A と、CMOS イメージセンサ又は CCD 等からなる撮像素子 14A とを有する。照明部 12A は、撮像素子 14A の撮像視野内の被検体に、ドーム状筐体 102 越しに照明光を照射する。光学系 13A は、この撮像視野からの反射光を集光し、撮像素子 14A の撮像面に結像させる。撮像素子 14A は、撮像面において受光した撮像視野からの反射光 (光信号) を電気信号に変換し、画像信号として出力する。

【0027】

撮像部 11B は、撮像部 11A と同様に、LED 又は LD 等の照明部 12B と、集光レンズ等の光学系 13B と、CMOS イメージセンサ又は CCD 等の撮像素子 14B とを有し、ドーム状筐体 103 越しに撮像視野内の被検体を撮像する。

【0028】

制御部 15 は、撮像部 11A、11B 及び無線通信部 16 の各動作を制御すると共に、これらの構成部間における信号の入出力を制御する。具体的には、制御部 15 は、撮像部 11A、11B における撮像フレームレートを設定し、この設定した撮像フレームレートで、照明部 12A によって照明された撮像視野内の被検体を撮像素子 14A に撮像させると共に、照明部 12B によって照明された撮像視野内の被検体を撮像素子 14B に撮像させる。そして、制御部 15 は、撮像素子 14A、14B から出力された画像信号に所定の信号処理を施す。さらに、制御部 15 は、上記画像信号を順次、無線通信部 16 に無線送信させる。

【0029】

無線通信部 16 は、無線信号を送信するためのアンテナ 16a を備える。無線通信部 16 は、撮像部 11A、11B が被検体を撮像して生成した体内画像の画像信号を制御部 15 から取得し、該画像信号に対して変調処理等を施して無線信号を生成し、アンテナ 16a を介して誘導装置 20 に送信する。

【0030】

電源部 17 は、ボタン型電池やキャパシタ等の蓄電部であって、磁気スイッチや光スイッチ等のスイッチ部を有する。電源部 17 は、磁気スイッチを有する構成とした場合、外部から印加された磁界によって電源のオンオフ状態を切り替える。電源部 17 は、オン状態のときに、蓄電部の電力をカプセル型内視鏡 10 の各構成部 (撮像部 11A、11B、制御部 15、及び無線通信部 16) に供給し、オフ状態のときに、カプセル型内視鏡 10 の各構成部への電力供給を停止する。

【0031】

永久磁石 18 は、誘導装置 20 が生成した磁界 MG によるカプセル型内視鏡 10 の誘導を可能にするためのものであり、カプセル型筐体 100 の内部に所定の向きに固定して配置される。実施の形態 1 においては、永久磁石 18 を、矢印で示す磁化方向がカプセル型内視鏡 10 の長軸 La に対して直交するように配置している。永久磁石 18 は、外部から印加された磁界 MG に追従して動作し、この結果、誘導装置 20 によるカプセル型内視鏡 10 の誘導が実現する。

【0032】

10

20

30

40

50

再び図1を参照すると、誘導装置20は、カプセル型内視鏡10との間で無線通信を行い、カプセル型内視鏡10から送信された無線信号を受信する受信部21と、受信部21が受信した無線信号に基づいて被検体内におけるカプセル型内視鏡10の位置を検出する位置及び姿勢検出部22と、受信部21が受信した無線信号に基づいて体内画像を生成すると共に、生成した体内画像に対して所定の画像処理を施す画像処理部23と、画像処理部23が生成した体内画像を画面に表示する表示部24と、カプセル型内視鏡10を誘導する誘導手段としての磁界生成部25と、これらの各部を制御する制御部26と、カプセル型内視鏡誘導システム1に対する指示や情報等の入力を受け付ける操作入力部27とカプセル型内視鏡10により取得された体内画像の画像データや各種情報を記憶する記憶部28とを備える。

10

【0033】

受信部21は、複数の受信アンテナ21aを備え、これらの受信アンテナ21aを介して、カプセル型内視鏡10から送信された無線信号を順次受信する。受信部21は、これらの受信アンテナ21aの中から最も受信電界強度の高いアンテナを選択し、選択したアンテナを介して受信した無線信号に対して復調処理等を行うことにより画像信号を抽出する。

【0034】

位置及び姿勢検出部22は、受信部21が受信した無線信号の強度に基づいて、被検体内におけるカプセル型内視鏡10の位置及び姿勢を検出し、カプセル型内視鏡10の位置に関する情報(以下、位置情報という)を生成して出力する。詳細には、位置及び姿勢検出部22は、カプセル型内視鏡10の位置の初期値を適宜設定し、各受信アンテナ21aが受信した無線信号の強度分布に基づき、ガウス-ニュートン法により位置の推定値を算出する処理を、算出した推定値と前回の推定値とのずれ量が所定値以下になるまで反復することにより、カプセル型内視鏡10の位置を求める(例えば、特開2007-283001号公報参照)。

20

【0035】

なお、カプセル型内視鏡10の位置及び姿勢の検出方法は、上述した方法に限定されない。例えば、カプセル型内視鏡10内に磁界を発生するコイルを設けると共に、このコイルが発生する磁界を検出する複数のセンスコイルを誘導装置20側に設け、各センスコイルが検出した磁界の振幅及び位相に基づいて、カプセル型内視鏡10の位置及び姿勢を検出しても良い(例えば、国際公開第2009/031456号参照)。

30

【0036】

画像処理部23は、受信部21から画像信号を取り込み、ホワイトバランス処理、デモザイキング、色変換、濃度変換(ガンマ変換等)、平滑化(ノイズ除去等)、鮮鋭化(エッジ強調等)等の画像処理を施すことにより体内画像を生成すると共に、生成した体内画像に対して所定の画像処理を施す。詳細には、画像処理部23は、体内画像の特徴量の算出処理や画像認識処理等を行うことにより、被検体内の幽門が写った領域である幽門領域を体内画像から抽出する幽門抽出部231を備える。

【0037】

表示部24は、液晶ディスプレイ等の各種ディスプレイからなり、画像処理部23が生成した画像や、位置及び姿勢検出部22が検出したカプセル型内視鏡10の位置や、その他各種情報を表示する。

40

【0038】

磁界生成部25は、カプセル型内視鏡10が内蔵する永久磁石18に作用する磁界MGを生成することにより、カプセル型内視鏡10の位置及び姿勢を変化させる。図3は、磁界生成部25の構成例を示す模式図である。実施の形態1において、磁界生成部25は、磁界を発生する体外永久磁石25aと、体外永久磁石25aを並進及び回転させる駆動手段として、平面位置変更部25b、鉛直位置変更部25c、仰角変更部25d、及び旋回角変更部25eとを有する。このような磁界生成部25は、例えば被検体が載置されるベッド等の下に設置され、後述する誘導制御部262の制御の下で動作する。

50

【 0 0 3 9 】

体外永久磁石 2 5 a は、好ましくは、直方体形状を有する棒磁石によって実現され、自身の磁化方向と平行な 4 つの面の内の 1 つの面 P L を水平面 (x y 面) に投影した領域内にカプセル型内視鏡 1 0 を拘束する。

【 0 0 4 0 】

平面位置変更部 2 5 b は、体外永久磁石 2 5 a を水平面内 (x 方向及び y 方向) において並進させる。それにより、磁界 M G に拘束されたカプセル型内視鏡 1 0 が水平面内で移動する。

【 0 0 4 1 】

鉛直位置変更部 2 5 c は、体外永久磁石 2 5 a を鉛直方向 (z 方向) に並進させる。それにより、磁界 M G に拘束されたカプセル型内視鏡 1 0 が鉛直方向に移動する。

10

【 0 0 4 2 】

仰角変更部 2 5 d は、体外永久磁石 2 5 a の磁化方向を含む鉛直面内において体外永久磁石 2 5 a を回転させることにより、水平面に対する磁化方向の角度を変化させる。即ち、面 P L と平行且つ磁化方向と直交し、体外永久磁石 2 5 a の中心を通る軸に対して体外永久磁石 2 5 a を回転させる。それにより、磁界 M G に拘束されたカプセル型内視鏡 1 0 の長軸 L a の水平面に対する角度 (仰角) が変化する。

【 0 0 4 3 】

旋回角変更部 2 5 e は、体外永久磁石 2 5 a の中心を通る鉛直軸に対して体外永久磁石 2 5 a を回転させる。それにより、磁界 M G に拘束されたカプセル型内視鏡 1 0 の長軸 L a の鉛直軸回りの角度 (旋回角) が変化する。

20

【 0 0 4 4 】

なお、磁界生成部 2 5 の構成は、図 3 に示す構成に限定されない。例えば、体外永久磁石 2 5 a の代わりに電磁石を設け、この電磁石を並進及び回転させることにより、カプセル型内視鏡 1 0 に作用する磁界を変化させても良い。或いは、磁界生成部 2 5 として複数の電磁石を設け、各電磁石に供給する電力を調整することにより、カプセル型内視鏡 1 0 に作用するこれらの電磁石による合成磁界を変化させても良い。

【 0 0 4 5 】

制御部 2 6 は、誘導装置 2 0 の各部の動作を統括的に制御すると共に、位置及び姿勢検出部 2 2 から取り込んだカプセル型内視鏡 1 0 の位置情報と、操作入力部 2 7 から入力された信号とに基づき、被検体内においてカプセル型内視鏡 1 0 を誘導するための制御を行う。具体的には、制御部 2 6 は、カプセル型内視鏡 1 0 を接近させる被検体内の目標位置を設定する目標位置設定部 2 6 1 と、カプセル型内視鏡 1 0 を誘導するための磁界 M G を生成する磁界生成部 2 5 の動作を制御する誘導制御部 2 6 2 とを備える。

30

【 0 0 4 6 】

目標位置設定部 2 6 1 は、操作入力部 2 7 から入力された信号に従い、表示部 2 4 に表示された体内画像に対してユーザが選択した領域に対応する被検体内の領域 (例えば幽門) を目標位置として設定する。詳細には、目標位置設定部 2 6 1 は、カプセル型内視鏡 1 0 の位置情報 (即ち、カプセル型内視鏡 1 0 の現在の位置及び姿勢) をもとに、体内画像において選択された領域の位置を算出し、この位置をカプセル型内視鏡 1 0 の目標位置とする。

40

【 0 0 4 7 】

誘導制御部 2 6 2 は、カプセル型内視鏡 1 0 の位置情報と、操作入力部 2 7 から入力された誘導指示情報とに基づいて磁界生成部 2 5 に制御信号を出力することにより、ユーザ所望の位置及び姿勢にカプセル型内視鏡 1 0 を誘導するための制御を行う。また、誘導制御部 2 6 2 は、カプセル型内視鏡 1 0 の視野の中心部 (即ち、体内画像の中心部) が目標位置に合うようにカプセル型内視鏡 1 0 の位置又は姿勢を変化させる磁界 M G を磁界生成部 2 5 に生成させる第 1 の誘導制御と、カプセル型内視鏡 1 0 の視野の中心部に目標位置を合わせた状態のまま、カプセル型内視鏡 1 0 を目標位置に向け、少なくとも目標位置に接触するまで前進させる磁界 M G を磁界生成部 2 5 に生成させる第 2 の誘導制御とを実行

50

する。

【0048】

操作入力部27は、ジョイスティック、各種ボタン及び各種スイッチを備えた操作卓、キーボード、タッチパネル、マウス等からなる入力デバイスであり、外部からなされる操作に応じて、カプセル型内視鏡10を誘導するための誘導指示情報や、誘導装置20に対する指示や情報を表す信号を制御部26に入力する。誘導指示情報は、カプセル型内視鏡10の位置や姿勢を変化させるための指示情報であり、具体的には、カプセル型内視鏡10を水平方向又は鉛直方向に並進させる動作（並進動作）や、鉛直軸に対するカプセル型内視鏡10の長軸Laの傾斜角を変化させる動作（傾斜角変更動作）や、鉛直軸回りにカプセル型内視鏡10を回転させて方位角（鉛直軸回りの角度）を変更させる動作（方位角変更動作）に関する情報等が含まれる。

10

【0049】

詳細には、操作入力部27は、表示部24に表示された体内画像に対して幽門領域を指定する幽門領域指定部271を有する。幽門領域指定部271は、表示部24に対するマウス等を用いた所定のポインタ操作（例えば、ドラッグアンドドロップ操作）により領域の選択が行われると、選択された領域を幽門領域として指定する信号を制御部26に入力する。

【0050】

また、操作入力部27は、目標位置設定部261により幽門が目標位置として設定された場合に、カプセル型内視鏡10に幽門を通過させる指示を入力する通過指示入力部272を有する。通過指示入力部272は、表示部24に表示されたアイコン（入力ボタン等）に対してマウス等を用いた所定のポインタ操作（例えば、クリック操作）がなされると、カプセル型内視鏡10に幽門を通過させる指示信号を制御部26に入力する。

20

【0051】

記憶部28は、フラッシュメモリ又はハードディスク等の書き換え可能に情報を保存する記憶メディアを用いて実現される。記憶部28は、カプセル型内視鏡10から送信された画像信号に基づく体内画像の画像データの他、制御部26が誘導装置20の各部を制御するための各種プログラムや各種パラメータ等の情報を記憶する。

【0052】

次に、カプセル型内視鏡誘導システム1を用いた検査方法を説明する。図4は、カプセル型内視鏡誘導システム1の動作を示すフローチャートである。また、図5は、カプセル型内視鏡誘導システム1を用いた検査におけるユーザ（検査担当の医療従事者）の動作を示すフローチャートである。

30

【0053】

図5に示すように、ステップS200において、ユーザは、カプセル型内視鏡10の電源をオンにして、被検体内に導入する。具体的には、カプセル型内視鏡10を水等の液体と共に、被検体に嚥下させる。

【0054】

図4に示すように、ステップS100においてカプセル型内視鏡10の電源がオンにされると、続くステップS101において、カプセル型内視鏡10は撮像を開始し、生成した画像信号を誘導装置20に順次送信する。さらにステップS102において、誘導装置20は、受信した画像信号をもとに体内画像を生成し、表示部24に表示する。

40

【0055】

ステップS201において、ユーザは、表示部24に表示された体内画像を観察し、カプセル型内視鏡10が被検体内の胃に到達したことを確認する。続くステップS202において、ユーザは、操作入力部27を用いて液体に浮遊するカプセル型内視鏡10を誘導しながら、表示部24に写った体内画像により胃内を観察する。なお、観察領域の重複を避けるため、好ましくは幽門部の観察順序を最後にすると良い。

【0056】

ステップS103において、制御部26は、操作入力部27から誘導指示情報が入力さ

50

れたか否かを判定する。誘導指示情報が入力されない場合（ステップS103：No）、誘導装置20の動作は後述するステップS105に移行する。一方、誘導指示情報が入力された場合（ステップS103：Yes）、誘導制御部262は、入力された誘導指示情報に従って磁界生成部25を制御することにより、カプセル型内視鏡10の位置又は姿勢を変化させる（ステップS104）。

【0057】

幽門部以外の胃内の観察を終えた後、ステップS203において、ユーザは、カプセル型内視鏡10を幽門部に誘導する操作を行う。

【0058】

ここで、図6は、被検体内の消化管を示す模式図である。図6に示すように、胃と十二指腸との境界には、幽門輪と呼ばれるリング状の筋肉組織が存在する。幽門輪は胃の働きに応じて開閉し、胃の内容物を十二指腸に送り出す組織であり、色や形状等により、胃内の他の領域から区別することができる。また、図7は、表示部24に表示される体内画像の表示画面を示す模式図である。図7に示す画面M1は、体内画像が表示される体内画像表示領域m10と、OKボタンm11とを含んでいる。

10

【0059】

ステップS204において、ユーザは、表示部24に表示された体内画像を観察し、幽門輪が写っているか否かを判断する。体内画像に幽門輪が写っていないと判断した場合（ステップS204：No）、ユーザは引き続き、カプセル型内視鏡10を幽門輪に誘導する操作を行う（ステップS203）。

20

【0060】

一方、ユーザは、体内画像に幽門輪が写っていると判断した場合（ステップS204：Yes）、操作入力部27を用い、表示部24に表示された体内画像上において幽門輪を選択する操作を行う（ステップS205）。具体的には、体内画像表示領域m10に表示された体内画像上においてカーソルをドラッグアンドドロップすることにより、幽門輪m12を含む領域を矩形の枠m13によって囲み、さらに、OKボタンm11をクリック操作する。これに応じて、幽門領域指定部271（図1参照）から制御部26に、選択された領域を幽門領域として指定する信号が入力される。

【0061】

ステップS105において、制御部26は、幽門領域を指定する信号が幽門領域指定部271から入力されたか否かを判定する。幽門領域を指定する信号の入力がない場合（ステップS105：No）、誘導装置20の動作はステップS103に戻る。

30

【0062】

一方、幽門領域を指定する信号が入力された場合（ステップS105：Yes）、目標位置設定部261は、体内画像における幽門領域に対応する被検体内の領域を目標位置として設定する（ステップS106）。

【0063】

ステップS107において、画像処理部23は、幽門領域として指定された領域の特徴量を算出する。特徴量としては、画像の拡大、縮小、回転に対して不変のパラメータを用いることが好ましい。それにより、体内画像において幽門領域の形状や位置が変動したとしても、目標位置を確実に補足し続けることができるからである。具体的には、幽門領域の平均色等の色特徴量を特徴量として用いると良い。

40

【0064】

ステップS108において、誘導制御部262は、視野（例えば撮像部11Aの視野）の中心部（即ち、体内画像表示領域m10に表示される体内画像の中心部）が目標位置に合うようにカプセル型内視鏡10の誘導制御を行う。詳細には、画像処理部23が生成した体内画像と該体内画像上の幽門領域の位置及びサイズをもとに、カプセル型内視鏡10と目標位置との距離や角度を算出し、視野の中心部が目標位置に合うようにカプセル型内視鏡10の位置及び姿勢を変化させるべく、磁界生成部25に対してフィードバック制御を行う。

50

【 0 0 6 5 】

ステップ S 1 0 9 において、制御部 2 6 は、画像処理部 2 3 に画像認識処理を実行させ、その結果に基づいて、カプセル型内視鏡 1 0 の視野の中心部が目標位置に合ったか否かを判定する。詳細には、画像処理部 2 3 が、体内画像の中心部の特徴量を算出すると共に、この特徴量を、ステップ S 1 0 7 において算出した幽門領域の特徴量と比較する。そして、両特徴量の差異が所定の範囲内である場合、視野の中心部が目標位置に合ったと判定する。なお、この画像認識処理は、順次生成される全フレームの体内画像に対して行っても良いし、所定の間隔で間引かれた体内画像に対して行っても良い。

【 0 0 6 6 】

未だ視野の中心部が目標位置に合わない場合（ステップ S 1 0 9 : N o ）、誘導装置 2 0 の動作は、ステップ S 1 0 8 に戻る。これらのステップ S 1 0 8 ~ S 1 0 9 を繰り返すことにより、表示部 2 4 に表示される体内画像において幽門領域が中心部に近づいてくる。

10

【 0 0 6 7 】

視野の中心部が目標位置に合った場合（ステップ S 1 0 9 : Y e s ）、制御部 2 6 は、視野の中心部が目標位置に合った旨の通知画面を表示部 2 4 に表示させる（ステップ S 1 1 0 ）。

【 0 0 6 8 】

図 8 は、視野の中心部が目標位置に合った旨の通知画面の表示例を示す模式図である。図 8 に示す画面 M 2 は、体内画像表示領域 m 1 0 に加え、カプセル型内視鏡 1 0 を目標位置まで接近させる指示を入力するための接近指示入力ボタン m 1 4 を含んでいる。また、体内画像表示領域 m 1 0 には、中心部に幽門輪 m 1 2 が位置した状態の体内画像が表示されている。ユーザは、画面 M 2 に接近指示入力ボタン m 1 4 が表示されているのを確認することにより、カプセル型内視鏡 1 0 の視野の中心部が目標位置に合ったと認識することができる。

20

【 0 0 6 9 】

ステップ S 2 0 6 において、ユーザは、幽門部を観察する。幽門部の観察が終了すると、続くステップ S 2 0 7 において、ユーザは、カプセル型内視鏡 1 0 を幽門部に接近させる指示の入力操作を行う。具体的には、操作入力部 2 7 を用いて、画面 M 2 内の接近指示入力ボタン m 1 4 をクリック操作等により選択操作する。これに応じて、操作入力部 2 7 は、制御部 2 6 に接近指示信号を入力する。

30

【 0 0 7 0 】

ステップ S 1 1 1 において、制御部 2 6 は、操作入力部 2 7 から接近指示信号が入力されたか否かを判定する。接近指示信号が入力されない場合（ステップ S 1 1 1 : N o ）、制御部 2 6 はそのまま待機する。

【 0 0 7 1 】

一方、接近指示信号が入力された場合（ステップ S 1 1 1 : Y e s ）、誘導制御部 2 6 2 は、カプセル型内視鏡 1 0 を目標位置まで前進させる誘導制御を行う（ステップ S 1 1 2 ）。このとき、目標位置は既にカプセル型内視鏡 1 0 の視野の中心に位置しているので、目標位置が存在する面（幽門輪）に対してカプセル型内視鏡 1 0 を垂直に移動させれば良い。即ち、カプセル型内視鏡 1 0 の長軸 L a 方向にカプセル型内視鏡 1 0 を移動させれば良いことになる。

40

【 0 0 7 2 】

ステップ S 1 1 3 において、制御部 2 6 は、カプセル型内視鏡 1 0 が目標位置である幽門に到着したか否かを判定する。ここで、カプセル型内視鏡 1 0 が幽門に到着し、カプセル型内視鏡 1 0 の先端が幽門に接触すると、カプセル型内視鏡 1 0 を前進させる誘導制御を行っているにもかかわらず、カプセル型内視鏡 1 0 の位置が変化しなくなる。そのため、カプセル型内視鏡 1 0 の位置が変化しなくなった場合に、カプセル型内視鏡 1 0 が幽門に到着したと判定することができる。

【 0 0 7 3 】

50

カプセル型内視鏡 10 が未だ目標位置である幽門に到着しない場合（ステップ S 1 1 3 : N o ）、制御部 2 6 はカプセル型内視鏡 10 を目標位置まで前進させる誘導制御を引き続き行う（ステップ S 1 1 2 ）。

【 0 0 7 4 】

一方、カプセル型内視鏡 10 が目標位置である幽門に到着した場合（ステップ S 1 1 3 : Y e s ）、制御部 2 6 は、カプセル型内視鏡 10 が目標位置に到達した旨の通知画面を表示部 2 4 に表示させる（ステップ S 1 1 4 ）。

【 0 0 7 5 】

図 9 は、カプセル型内視鏡 10 が目標位置に到達した旨の通知画面の表示例を示す模式図である。図 9 に示す画面 M 3 は、体内画像表示領域 m 1 0 に加えて、カプセル型内視鏡 10 に幽門輪 m 1 2 を通過させる指示を入力するための幽門通過指示入力ボタン m 1 5 を含んでいる。また、体内画像表示領域 m 1 0 においては、中心部の幽門輪 m 1 2 がカプセル型内視鏡 10 の幽門への接近に伴い、接近前に比して大きくなった状態で表示されている。ユーザは、画面 M 3 に幽門通過指示入力ボタン m 1 5 が表示されているのを確認することにより、カプセル型内視鏡 10 が目標位置に到達したと認識することができる。

10

【 0 0 7 6 】

ステップ S 2 0 8 において、ユーザは、カプセル型内視鏡 10 に幽門輪を通過させる指示の入力操作を行う。具体的には、操作入力部 2 7 を用いて、画面 M 3 内の幽門通過指示入力ボタン m 1 5 をクリック操作等により選択操作する。これに応じて、操作入力部 2 7 は、制御部 2 6 に幽門通過指示信号を入力する。

20

【 0 0 7 7 】

ステップ S 1 1 5 において、制御部 2 6 は、操作入力部 2 7 から幽門通過指示信号が入力されたか否かを判定する。幽門通過指示信号が入力されない場合（ステップ S 1 1 5 : N o ）、制御部 2 6 はそのまま待機する。

【 0 0 7 8 】

一方、操作入力部 2 7 から幽門通過指示信号が入力された場合（ステップ S 1 1 5 : Y e s ）、誘導制御部 2 6 2 は、カプセル型内視鏡 10 をさらに前進させる誘導制御を行う（ステップ S 1 1 6 ）。この際、誘導制御部 2 6 2 は、カプセル型内視鏡 10 が幽門輪に接触した場合であっても幽門輪を押圧して前進し続けるように、磁界生成部 2 5 に強い磁界を発生させる。それにより幽門輪を開口させ、カプセル型内視鏡 10 を通過させる。

30

【 0 0 7 9 】

ステップ S 1 1 7 において、制御部 2 6 は、カプセル型内視鏡 10 が幽門輪を通過したか否かを判定する。詳細には、画像処理部 2 3 に画像認識処理を実行させることにより、体内画像から幽門領域が消滅したか否かを判定し、体内画像から幽門領域が消滅した場合に、カプセル型内視鏡 10 が幽門輪を通過して十二指腸に移動したと判定する。なお、この画像認識処理は、ステップ S 1 0 9 と同様に、体内画像の特徴量とステップ S 1 0 7 において算出した幽門領域の特徴量とを比較することにより行われる。或いは、制御部 2 6 は、カプセル型内視鏡 10 が幽門輪に向けて前進を開始してから所定時間が経過したときに、幽門輪を通過したと判定しても良い。

【 0 0 8 0 】

未だカプセル型内視鏡 10 が幽門輪を通過しない場合（ステップ S 1 1 7 : N o ）、誘導制御部 2 6 2 は、カプセル型内視鏡 10 を前進させる誘導制御を継続する（ステップ S 1 1 6 ）。一方、カプセル型内視鏡 10 が幽門輪を通過した場合（ステップ S 1 1 7 : Y e s ）、誘導制御部 2 6 2 は、カプセル型内視鏡 10 を前進させる誘導制御を解除する（ステップ S 1 1 8 ）。

40

【 0 0 8 1 】

この後、ユーザは、必要に応じて十二指腸や小腸の観察を行う。そして、ステップ S 2 0 9 において、検査終了の操作を行う。具体的には、表示部 2 4 の画面に対する所定のインタ操作（例えば終了ボタンに対するクリック操作）や、専用に設けられた入力ボタンに対する押圧操作等を行う。これに応じて、操作入力部 2 7 は、検査終了を指示する信号

50

を制御部 26 に入力する。

【0082】

ステップ S 119 において、制御部 26 は、操作入力部 27 から検査終了を指示する信号が入力されたか否かを判定する。検査終了を指示する信号が入力されない場合（ステップ S 119：No）、誘導装置 20 は、カプセル型内視鏡 10 から受信した画像信号に基づく体内画像の表示を継続する。なお、その間に操作入力部 27 から誘導指示情報が入力された場合には、この誘導指示情報に従ってカプセル型内視鏡 10 の誘導制御を行う。

【0083】

一方、検査終了を指示する信号が入力された場合（ステップ S 119：Yes）、制御部 26 は、体内画像の表示を終了させ（ステップ S 120）、その後、誘導装置 20 の動作を終了させる。

10

【0084】

以上説明したように、実施の形態 1 によれば、ユーザが体内画像上で選択した幽門輪に対応する被検体内の領域を目標位置として設定し、カプセル型内視鏡 10 の視野の中心部がこの目標位置に合うように誘導制御を行うと共に、目標位置に向けてカプセル型内視鏡 10 を前進させる誘導制御を行うので、被検体内において幽門輪が変動していても、カプセル型内視鏡 10 を幽門輪に確実に近づけ、通過させることが可能となる。

【0085】

なお、上記実施の形態 1 においては、カプセル型内視鏡 10 の視野の中心部を目標位置に合わせた後、操作入力部 27 から接近指示信号が入力された場合に、カプセル型内視鏡 10 を目標位置に接近させる誘導制御を行うこととしたが、目標位置設定部 261 が目標位置を設定した際に、カプセル型内視鏡 10 の視野の中心部を目標位置に合わせる誘導制御とカプセル型内視鏡 10 を目標位置に接近させる誘導制御とを同時に開始することとしても良い。

20

【0086】

（実施の形態 2）

次に、本発明の実施の形態 2 について説明する。

実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡誘導システムの構成は図 1 に示すものと同様であり、幽門を目標位置として設定する動作が実施の形態 1 と異なる。

【0087】

実施の形態 2 においては、過去の検査等により収集された代表的な幽門輪の画像の特徴量が記憶部 28 に予め記憶されている。幽門抽出部 231 はこの特徴量を用いて、体内画像から幽門領域を自動抽出する。目標位置設定部 261 は、幽門抽出部 231 が自動抽出した幽門領域に対応する被検体内の領域を目標位置として設定する。

30

【0088】

図 10 は、実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡誘導システムの動作を示すフローチャートである。このうち、ステップ S 100 ~ S 104 は実施の形態 1 と同様である。また、図 11 は、実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡誘導システムを用いた検査におけるユーザの動作を示すフローチャートである。このうち、ステップ S 200 ~ S 202 は実施の形態 1 と同様である。なお、実施の形態 2 において、ユーザは、胃内を観察する際、幽門部の観察順序を最後にする必要はなく、所望の部位から観察を進めれば良い。

40

【0089】

ステップ S 104 に続くステップ S 130 において、幽門抽出部 231 は、順次生成される体内画像の特徴量を算出し、算出した特徴量を記憶部 28 に記憶された幽門輪の画像の特徴量と比較することにより、体内画像から幽門領域の候補領域を検出する処理を行う。

【0090】

ステップ S 131 において、体内画像から候補領域が検出されない場合（ステップ S 131：No）、誘導装置 20 の動作は後述するステップ S 135 に移行する。一方、体内画像から候補領域が検出された場合（ステップ S 131：Yes）、制御部 26 は、検出

50

された候補領域が幽門領域であるか否かをユーザに確認させるための画面（幽門確認画面）を作成し、表示部 24 に表示させる（ステップ S 132）。

【0091】

図 12 は、幽門確認画面の表示例を示す模式図である。図 12 に示す幽門確認画面 M4 は、体内画像表示領域 m10 に加え、ユーザが判断結果を入力するための幽門確認ボタン m17 及び未確認ボタン m18 を含んでいる。また、体内画像表示領域 m10 には、体内画像に加えて、体内画像から検出された候補領域を囲む枠 m16 が重畳表示されている。

【0092】

ステップ S 220 において、ユーザは、枠 m16 で囲まれた候補領域を目視し、この候補領域が幽門領域であるか否かの判断結果を、操作入力部 27 を用いて入力する。具体的には、候補領域が幽門領域であると判断した場合、操作入力部 27 を用いて、幽門確認画面 M4 内の幽門確認ボタン m17 をクリック操作等により選択操作する。これに応じて、操作入力部 27 から制御部 26 に、候補領域が幽門領域である旨を示す幽門確認信号が入力される。一方、ユーザは、候補領域が幽門領域でないと判断した場合、操作入力部 27 を用いて、幽門確認画面 M4 内の未確認ボタン m18 をクリック操作等により選択操作する。これに応じて、操作入力部 27 から制御部 26 に、候補領域が幽門領域でない旨を示す信号が入力される。

【0093】

ユーザは、胃の観察を継続する場合（ステップ S 221：No）、ステップ S 202 に戻る。そして、表示部 24 に幽門確認画面が表示された際に、候補領域の判断を随時行えば良い。一方、ユーザは、胃の観察を終了する場合（ステップ S 221：Yes）、胃の観察終了の操作を行う（ステップ S 222）。具体的には、表示部 24 の画面に対する所定のポインタ操作（例えば胃観察終了ボタンに対するクリック操作）や、専用に設けられた入力ボタンに対する押圧操作等を行う。これに応じて、操作入力部 27 は、胃の観察終了を指示する信号を制御部 26 に入力する。

【0094】

ステップ S 133 において、操作入力部 27 から幽門確認信号が入力されない場合（ステップ S 133：No）、誘導装置 20 の動作はそのままステップ S 135 に移行する。一方、操作入力部 27 から幽門確認信号が入力された場合（ステップ S 133：Yes）、制御部 26 は、カプセル型内視鏡 10 の位置情報（即ち、カプセル型内視鏡 10 の現在の位置及び姿勢）をもとに、幽門領域として確認された候補領域の位置を算出し、この位置を表す位置情報を記憶する（ステップ S 134）。

【0095】

続くステップ S 135 において、制御部 26 は、操作入力部 27 から胃の観察終了を指示する信号が入力されたか否かを判定する。胃の観察終了を指示する信号が入力されない場合（ステップ S 135：No）、誘導装置 20 の動作はステップ S 103 に戻る。

【0096】

一方、胃の観察終了を指示する信号が入力された場合（ステップ S 135：Yes）、目標位置設定部 261 は、ステップ S 134 において記憶部 28 に記憶された位置情報を読み出し、幽門領域として確認された候補領域に対応する被検体内の位置を目標位置として設定する（ステップ S 136）。続くステップ S 108 以降の動作は、実施の形態 1 と同様である。また、ステップ S 206 以降のユーザの動作も、実施の形態 1 と同様である。

【0097】

以上説明したように、本発明の実施の形態 2 によれば、ユーザが胃内の観察を行っている過程で、幽門抽出部 231 が幽門領域の候補領域を自動的に検出し、候補領域のうち、ユーザが幽門領域と判断した候補領域及びその位置情報を記憶部 28 に記憶させておくので、ユーザは、所望の順序で胃内を観察することができる。

【0098】

（変形例）

10

20

30

40

50

次に、本発明の実施の形態 2 の変形例について説明する。

上記実施の形態 2 においては、幽門抽出部 231 が検出した候補領域が幽門領域であるか否かをユーザに判断させることとしたが、候補領域に対する判断を制御部 26 が実行することとしても良い。この場合、幽門抽出部 231 は、幽門領域の候補領域を検出すると、抽出した候補領域の特徴量と、このときのカプセル型内視鏡 10 の位置情報とを関連付けて記憶部 28 に記憶させる。そして、胃の観察終了を指示する信号が入力された後で（ステップ S135 参照）、制御部 26 は、記憶部 28 に蓄積された候補領域の特徴量を読み出し、記憶部 28 に予め記憶されている幽門輪画像の特徴量と最もよく一致する候補領域を幽門領域として決定し、この候補領域と関連付けられた位置情報に基づいて目標位置を設定する。

10

【0099】

或いは、胃の観察終了を指示する信号が入力された後（ステップ S135 参照）、制御部 26 は、記憶部 28 に蓄積された候補領域を含む体内画像を一覧表示し、一覧表示された体内画像の中から、幽門領域を含む体内画像をユーザに選択させても良い。この場合、制御部 26 は、ユーザが選択した体内画像内の候補領域を幽門領域として決定し、この候補領域と関連付けられた位置情報に基づいて目標位置を設定する。

【0100】

以上説明した実施の形態 1、2 及び変形例は、本発明を実施するための例にすぎず、本発明はこれらに限定されるものではない。また、本発明は、実施の形態 1、2 及び変形例に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって、種々の発明を形成できる。本発明は、仕様等に応じて種々変形することが可能であり、更に本発明の範囲内において、他の様々な実施の形態が可能であることは、上記記載から自明である。

20

【符号の説明】

【0101】

- 1 カプセル型内視鏡誘導システム
- 10 カプセル型内視鏡
- 11A、11B 撮像部
- 12A、12B 照明部
- 13A、13B 光学系
- 14A、14B 撮像素子
- 15 制御部
- 16 無線通信部
- 16a アンテナ
- 17 電源部
- 18 永久磁石
- 20 誘導装置
- 21 受信部
- 21a 受信アンテナ
- 22 位置及び姿勢検出部
- 23 画像処理部
- 231 幽門抽出部
- 24 表示部
- 25 磁界生成部
- 25a 体外永久磁石
- 25b 平面位置変更部
- 25c 鉛直位置変更部
- 25d 仰角変更部
- 25e 旋回角変更部
- 26 制御部
- 261 目標位置設定部

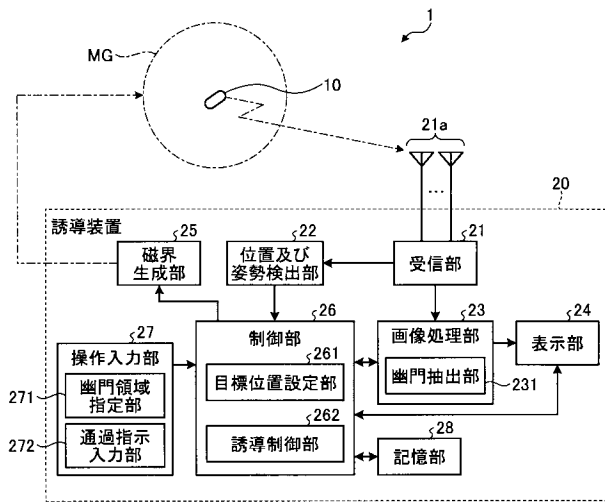
30

40

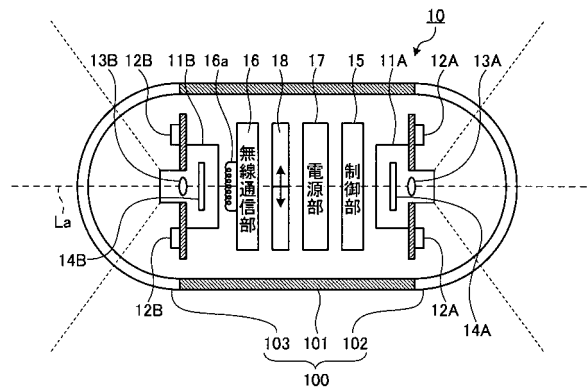
50

- 2 6 2 誘導制御部
- 2 7 操作入力部
- 2 7 1 幽門領域指定部
- 2 7 2 通過指示入力部
- 2 8 記憶部
- 1 0 0 カプセル型筐体
- 1 0 1 筒状筐体
- 1 0 2、1 0 3 ドーム状筐体

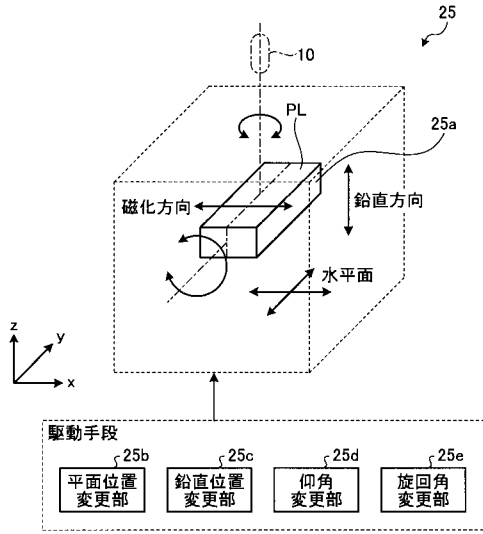
【 図 1 】



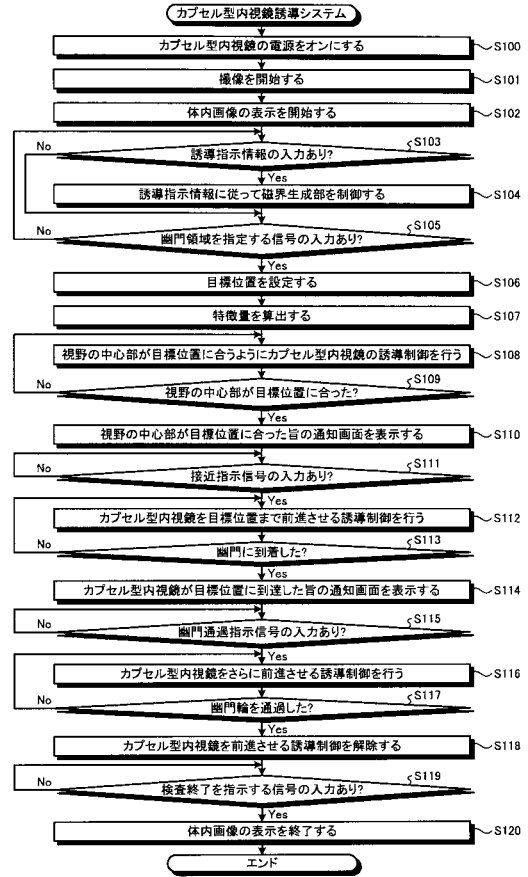
【 図 2 】



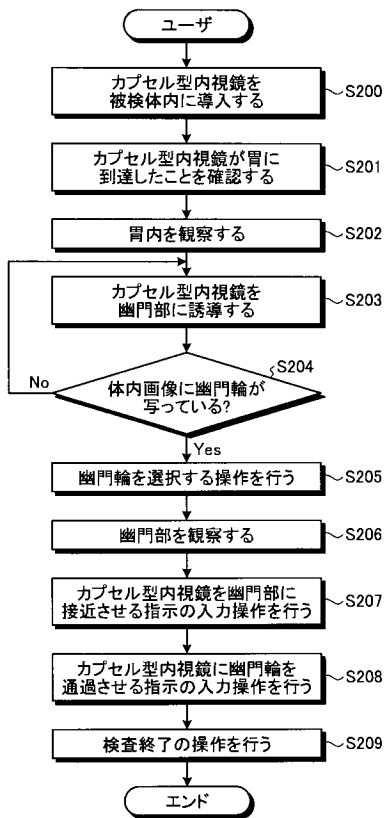
【 図 3 】



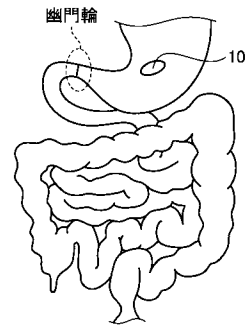
【 図 4 】



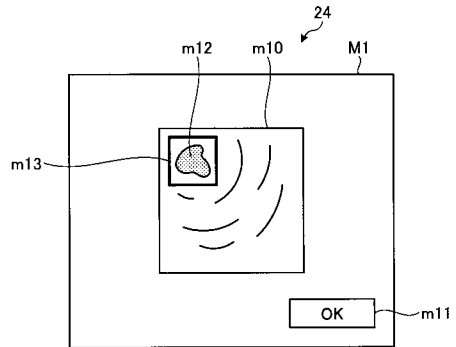
【 図 5 】



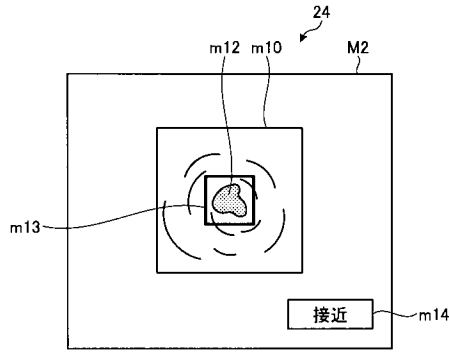
【 図 6 】



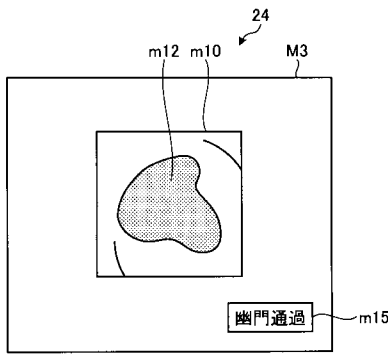
【 図 7 】



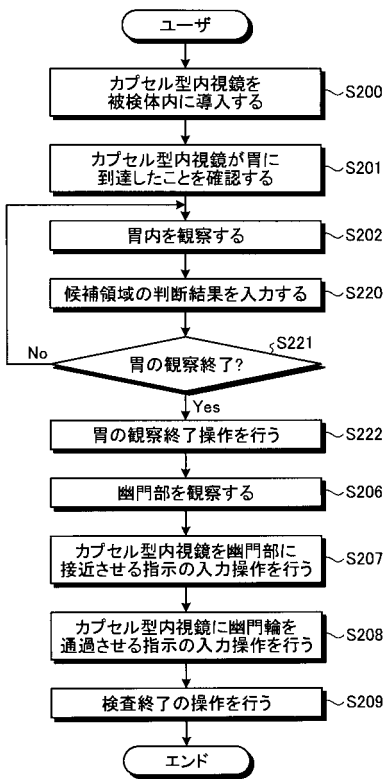
【 図 8 】



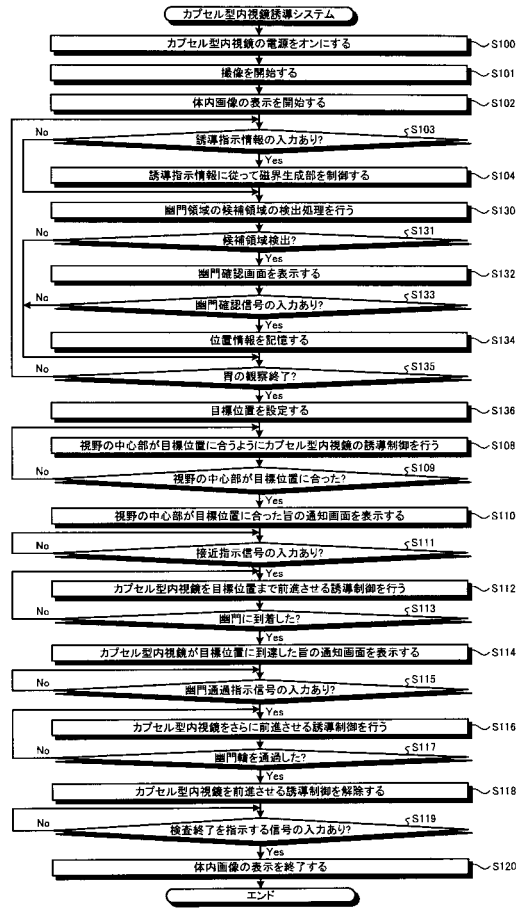
【 図 9 】



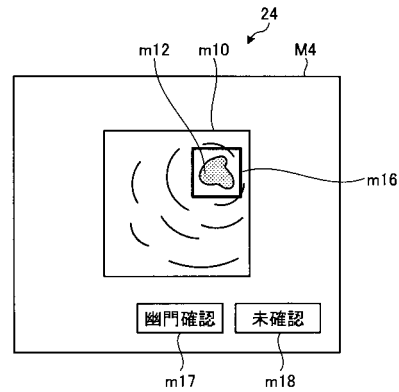
【 図 1 1 】



【 図 1 0 】



【 図 1 2 】



【手続補正書】

【提出日】平成28年4月8日(2016.4.8)

【手続補正1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

被検体内を撮像して画像を取得するカプセル型内視鏡を誘導する誘導部と、
前記被検体内の幽門が写った領域である幽門領域を前記画像から抽出する画像処理部と

、
前記幽門領域に対応する前記被検体内の位置を目標位置として設定する目標位置設定部と、

前記カプセル型内視鏡を前記目標位置に向け、少なくとも前記目標位置に接触するまで移動させる第1の誘導制御を前記誘導部に対して実行する誘導制御部と、
を備える、

ことを特徴とするカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項2】

前記画像処理部は、幽門が写った画像の特徴量を予め保持し、該特徴量と前記画像の特徴量とに基づいて前記幽門領域を抽出する、

ことを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項3】

前記画像を表示する表示部と、

外部から前記画像内の領域を指定する操作入力部と、

をさらに備え、

前記画像処理部は、前記操作入力部によって指定された前記領域の特徴量を算出し、該特徴量と前記画像の特徴量とに基づいて前記幽門領域を抽出する、

ことを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項4】

前記誘導制御部は、前記カプセル型内視鏡の撮像視野の中心部が前記目標位置に合うように前記カプセル型内視鏡の位置又は姿勢の少なくともいずれか一方を変化させる第2の誘導制御と、前記撮像視野の中心部を前記目標位置に合わせた状態のまま前記第1の誘導制御とを前記誘導部に対して実行する、

ことを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項5】

外部から指示を入力する操作入力部をさらに備え、

前記誘導制御部は、前記第2の誘導制御を実行した後、前記操作入力部から前記指示が入力された場合に、前記第1の誘導制御を実行する、

ことを特徴とする請求項4に記載のカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項6】

前記誘導制御部は、前記操作入力部から前記指示が入力された後、前記画像から前記幽門領域が抽出されなくなった場合に、前記第1の誘導制御を終了する、

ことを特徴とする請求項5に記載のカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項7】

前記誘導制御部は、前記操作入力部から前記指示が入力された後、所定時間が経過した場合に、前記第1の誘導制御を終了する、

ことを特徴とする請求項5に記載のカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項8】

前記誘導制御部は、前記目標位置が設定された際、前記第1及び第2の誘導制御を同時

に実行開始する、
ことを特徴とする請求項4に記載のカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項9】

前記誘導制御部は、前記第1の誘導制御の実行中、前記カプセル型内視鏡が前記目標位置に接触した後、前記カプセル型内視鏡をさらに前進させて前記目標位置を押圧させるよう前記誘導部を制御する、
ことを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項10】

前記カプセル型内視鏡は、内部に永久磁石を有し、
前記誘導部は、前記永久磁石に印加する磁界を生成することにより、前記カプセル型内視鏡の位置又は姿勢の少なくともいずれか一方を変化させる、
ことを特徴とする請求項1に記載のカプセル型内視鏡誘導装置。

【請求項11】

請求項1に記載のカプセル型内視鏡誘導装置と、
前記被検体内に導入されて前記カプセル型内視鏡誘導装置が生成する磁界により誘導されるカプセル型内視鏡と、
を備える、
ことを特徴とするカプセル型内視鏡誘導システム。

【請求項12】

誘導装置が、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡が撮像した画像から、前記被検体内の幽門が写った領域である幽門領域を抽出する画像処理ステップと、
前記誘導装置が、前記幽門領域に対応する前記被検体内の位置を目標位置として設定する目標位置設定ステップと、
前記誘導装置が、前記カプセル型内視鏡を前記目標位置に向け、少なくとも前記目標位置に接触するまで移動させるよう制御する誘導制御ステップと、
を含むことを特徴とするカプセル型内視鏡誘導装置の作動方法。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2015/076194
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER A61B1/00(2006.01)i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
B. FIELDS SEARCHED Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) A61B1/00, A61B5/07 Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Jitsuyo Shinan Koho 1922-1996 Jitsuyo Shinan Toroku Koho 1996-2015 Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015 Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2010-99137 A (Olympus Medical Systems Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraphs [0194] to [0214] & US 2011/0196202 A1 paragraphs [0200] to [0219] & WO 2010/047152 A1 & EP 2347696 A1 & CN 102256531 A	1-10
A	JP 2010-99139 A (Olympus Medical Systems Corp.), 06 May 2010 (06.05.2010), paragraph [0046] & US 2010/0097392 A1 paragraph [0060] & EP 2177149 A1 & CN 101721199 A	1-10
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 08 December 2015 (08.12.15)		Date of mailing of the international search report 22 December 2015 (22.12.15)
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/076194

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2007/077922 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 12 July 2007 (12.07.2007), paragraph [0467]; fig. 67 & US 2012/0265015 A1 paragraph [0384]; fig. 67 & EP 1969989 A1 & CN 101351146 A & KR 10-2008-0075536 A	1-10
A	JP 2009-247494 A (Olympus Medical Systems Corp.), 29 October 2009 (29.10.2009), paragraphs [0059] to [0063]; fig. 5 & US 2009/0253954 A1 paragraphs [0063] to [0067]; fig. 5	1-10

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2015/076194									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00, A61B5/07											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015年										
国際調査で使用了電子データベース (データベースの名称、調査に使用了用語)											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
A	JP 2010-99137 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2010.05.06, 段落 [0194] - [0214] & US 2011/0196202 A1, 段落 [0200] - [0219] & WO 2010/047152 A1 & EP 2347696 A1 & CN 102256531 A	1-10									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの		「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」同一パテントファミリー文献									
「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 08.12.2015		国際調査報告の発送日 22.12.2015									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 安田 明央	2Q 5553								
		電話番号 03-3581-1101 内線 3292									

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 6 1 9 4
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
A	JP 2010-99139 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2010.05.06, 段落 [0046] & US 2010/0097392 A1, 段落 [0060] & EP 2177149 A1 & CN 101721199 A	1-10
A	WO 2007/077922 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2007.07.12, 段落 [0467], 図 67 & US 2012/0265015 A1, 段落 [0384], 図 67 & EP 1969989 A1 & CN 101351146 A & KR 10-2008-0075536 A	1-10
A	JP 2009-247494 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2009.10.29, 段落 [0059] - [0063], 図 5 & US 2009/0253954 A1, 段落 [0063] - [0067], 図 5	1-10

フロントページの続き

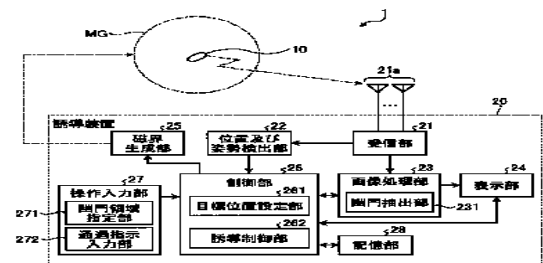
(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(注) この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。

专利名称(译)	胶囊型内窥镜信息装置，胶囊型内窥镜指南系统		
公开(公告)号	JPWO2016072156A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016521799	申请日	2015-09-15
[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	古保和也		
发明人	古保 和也		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00		
FI分类号	A61B1/00.320.Z A61B1/00.320.B		
F-TERM分类号	4C161/BB02 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/HH55 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS22 4C161/WW02 4C161/WW18 4C161/WW19 4C161/YY12 4C161/YY13 4C161/YY18		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2014224605 2014-11-04 JP		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

胶囊内窥镜引导系统1包括胶囊内窥镜10和引导胶囊内窥镜10的引导装置20。引导装置20产生磁场MG，该磁场MG引导胶囊内窥镜10。磁场产生单元25，接收无线发送的图像信号的接收单元21，基于图像信号产生体内图像并从体内图像中提取幽门区域和幽门区域的图像处理单元23。目标位置设定部261将被检体内的位置设定为目标位置，并改变胶囊型内窥镜10的位置或姿势，以使胶囊型内窥镜10的视野的中央部分与目标位置一致。执行第一引导控制和第二引导控制，该第一引导控制和第二引导控制使胶囊型内窥镜10向目标位置前进，同时保持视野的中心部分与目标位置对准，并使胶囊型内窥镜10向前移动，直到至少接触目标位置为止。通过具有引导控制单元262，该位置到幽门形状而变化，所以能够通过很容易接触到通过胶囊型内窥镜10。



- 20 Guidance device
- 21 Reception unit
- 22 Position and posture detection unit
- 23 Image processing unit
- 24 Display unit
- 25 Magnetic field generation unit
- 26 Control unit
- 27 Operation input unit
- 28 Storage unit
- 271 Pylorus area specification unit
- 272 Pass-through instruction input unit
- 231 Pylorus extraction unit
- 261 Target position setting unit
- 262 Guidance control unit