

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/092926

発行日 平成29年4月27日 (2017. 4. 27)

(43) 国際公開日 平成28年6月16日 (2016. 6. 16)

(51) Int.Cl. F 1 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 1 6 1

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 25 頁)

出願番号 特願2016-531080 (P2016-531080)
(21) 国際出願番号 PCT/JP2015/075872
(22) 国際出願日 平成27年9月11日 (2015. 9. 11)
(11) 特許番号 特許第6049951号 (P6049951)
(45) 特許公報発行日 平成28年12月21日 (2016. 12. 21)
(31) 優先権主張番号 特願2014-247893 (P2014-247893)
(32) 優先日 平成26年12月8日 (2014. 12. 8)
(33) 優先権主張国 日本国 (JP)

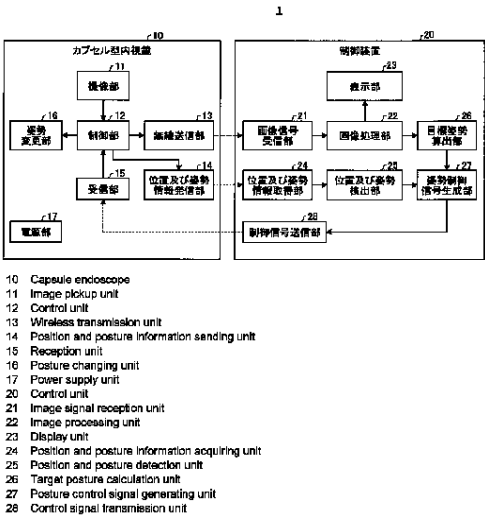
(71) 出願人 000000376
オリンパス株式会社
東京都八王子市石川町2951番地
(74) 代理人 100089118
弁理士 酒井 宏明
(72) 発明者 佐藤 大介
東京都八王子市石川町2951番地 オリ
ンパス株式会社内
Fターム(参考) 4C161 BB05 DD07 FF15

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 カプセル型内視鏡システム

(57) 【要約】

被検体内に導入されたカプセル型内視鏡の姿勢をカプセル型内視鏡自身で変更することができるカプセル型内視鏡システムを提供する。カプセル型内視鏡システム1は、カプセル型内視鏡10及び制御装置20を備え、カプセル型内視鏡10は、該カプセル型内視鏡の姿勢を表す情報を発信する位置及び姿勢情報発信部14と、カプセル型内視鏡の姿勢を変更する姿勢変更部16とを有し、制御装置20は、姿勢を表す情報に基づいてカプセル型内視鏡の姿勢を検出する位置及び姿勢検出部25と、被検体内の画像に基づいてカプセル型内視鏡の目標姿勢を算出する目標姿勢算出部26と、カプセル型内視鏡の姿勢と目標姿勢とに基づいてカプセル型内視鏡の姿勢制御信号を生成する姿勢制御信号生成部27と、姿勢制御信号をカプセル型内視鏡に送信する制御信号送信部28とを有し、姿勢変更部16は姿勢制御信号に基づいてカプセル型内視鏡の姿勢を変更する。



【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い、画像信号を生成して無線送信するカプセル型内視鏡と、

前記画像信号を受信し、該画像信号に基づいて前記被検体内の画像を生成する制御装置とを備え、

前記カプセル型内視鏡は、

当該カプセル型内視鏡の姿勢を表す情報を発信する姿勢情報発信部と、

前記制御装置から送信された信号を受信する受信部と、

当該カプセル型内視鏡の姿勢を変更する姿勢変更部と、

10

を有し、

前記制御装置は、

前記姿勢情報発信部が発信した前記姿勢を表す情報を取得する姿勢情報取得部と、

前記姿勢を表す情報に基づいて、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する姿勢検出部と

、

前記被検体内の画像に基づいて前記カプセル型内視鏡の目標姿勢を算出する目標姿勢算出部と、

前記姿勢検出部による前記カプセル型内視鏡の姿勢の検出結果と、前記目標姿勢とに基づいて、前記カプセル型内視鏡の姿勢を変更させるための制御信号を生成する姿勢制御信号生成部と、

20

前記制御信号を前記カプセル型内視鏡に送信する制御信号送信部と、

を有し、

前記受信部は、前記制御信号送信部が送信した前記制御信号を受信し、

前記姿勢変更部は、前記受信部が受信した前記制御信号に基づいて、当該カプセル型内視鏡の姿勢を変更する、

ことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【請求項 2】

前記姿勢情報発信部は、電力供給を受けて磁界を発生するコイルを有し、

前記姿勢情報取得部は、前記磁界を検出して複数の検出信号をそれぞれ出力する複数のコイルを有し、

30

前記姿勢検出部は、前記複数のコイルがそれぞれ出力した複数の検出信号をもとに、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 3】

前記カプセル型内視鏡は、前記被検体内を撮像して前記画像信号を生成する撮像部をさらに有し、

前記姿勢情報発信部は、前記画像信号を無線送信し、

前記姿勢情報取得部は、前記画像信号を受信して電気信号を出力する複数のアンテナを有し、

前記姿勢検出部は、前記複数のアンテナがそれぞれ出力した複数の電気信号をもとに、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する、

40

ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 4】

前記姿勢変更部は、前記カプセル型内視鏡の重心位置を移動させることにより、前記カプセル型内視鏡の姿勢を変更する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 5】

前記目標姿勢算出部は、前記画像に写った被検体のうち特定の箇所が前記カプセル型内視鏡の視野の中心と一致するように前記目標姿勢を算出する、ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

50

【請求項 6】

外部からなされる操作に応じた信号を前記目標姿勢算出部に入力する入力部をさらに備え、

前記目標姿勢算出部は、前記画像内の特定の箇所を指定する信号が前記入力部から入力された場合、前記特定の箇所に対応する被検体の位置が前記カプセル型内視鏡の視野の中心と一致するように前記目標姿勢を算出する、

ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

10

本発明は、被検体内に導入されて撮像を行うカプセル型内視鏡を備えるカプセル型内視鏡システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

近年、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知られている。カプセル型内視鏡は、被検体の管腔（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、管腔の蠕動運動によって管腔内を移動しながら撮像を行い、画像データを順次、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、被検体内の画像を静止画又は動画として表示することができる（例えば特許文献 1 参照）。

20

【先行技術文献】**【特許文献】****【0003】**

【特許文献 1】特開 2009 - 247494 号公報

【発明の概要】**【発明が解決しようとする課題】****【0004】**

30

ところで、カプセル型内視鏡は、管腔の蠕動運動により管腔内を受動的に移動するため、自身で姿勢を変更することができない。そのため、カプセル型内視鏡の視野の方向が管腔の延びる方向からずれている場合、或いは、カプセル型内視鏡の視野の方向がユーザ所望の方向からずれている場合、そのずれを修正できないまま検査が進んでしまうおそれがある。

【0005】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡の姿勢をカプセル型内視鏡自身で変更することができるカプセル型内視鏡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】**【0006】**

40

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システムは、被検体内に導入されて撮像を行い、画像信号を生成して無線送信するカプセル型内視鏡と、前記画像信号を受信し、該画像信号に基づいて前記被検体内の画像を生成する制御装置とを備え、前記カプセル型内視鏡は、当該カプセル型内視鏡の姿勢を表す情報を発信する姿勢情報発信部と、前記制御装置から送信された信号を受信する受信部と、当該カプセル型内視鏡の姿勢を変更する姿勢変更部と、を有し、前記制御装置は、前記姿勢情報発信部が発信した前記姿勢を表す情報を取得する姿勢情報取得部と、前記姿勢を表す情報に基づいて、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する姿勢検出部と、前記被検体内の画像に基づいて前記カプセル型内視鏡の目標姿勢を算出する目標姿勢算出部と、前記姿勢検出部による前記カプセル型内視鏡の姿勢の検出結果と、前記目標姿勢とに基づいて、前記カ

50

プセル型内視鏡の姿勢を変更させるための制御信号を生成する姿勢制御信号生成部と、前記制御信号を前記カプセル型内視鏡に送信する制御信号送信部と、を有し、前記受信部は、前記制御信号送信部が送信した前記制御信号を受信し、前記姿勢変更部は、前記受信部が受信した前記制御信号に基づいて、当該カプセル型内視鏡の姿勢を変更する、ことを特徴とする。

【0007】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記姿勢情報発信部は、電力供給を受けて磁界を発生するコイルを有し、前記姿勢情報取得部は、前記磁界を検出して複数の検出信号をそれぞれ出力する複数のコイルを有し、前記姿勢検出部は、前記複数のコイルがそれぞれ出力した複数の検出信号をもとに、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する、ことを特徴とする。

10

【0008】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記カプセル型内視鏡は、前記被検体内を撮像して前記画像信号を生成する撮像部をさらに有し、前記姿勢情報発信部は、前記画像信号を無線送信し、前記姿勢情報取得部は、前記画像信号を受信して電気信号を出力する複数のアンテナを有し、前記姿勢検出部は、前記複数のアンテナがそれぞれ出力した複数の電気信号をもとに、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する、ことを特徴とする。

【0009】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記姿勢変更部は、前記カプセル型内視鏡の重心位置を移動させることにより、前記カプセル型内視鏡の姿勢を変更する、ことを特徴とする。

20

【0010】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記目標姿勢算出部は、前記画像に写った被検体のうち特定の箇所が前記カプセル型内視鏡の視野の中心と一致するように前記目標姿勢を算出する、ことを特徴とする。

【0011】

上記カプセル型内視鏡システムは、外部からなされる操作に応じた信号を前記目標姿勢算出部に入力する入力部をさらに備え、前記目標姿勢算出部は、前記画像内の特定の箇所を指定する信号が前記入力部から入力された場合、前記特定の箇所に対応する被検体の位置が前記カプセル型内視鏡の視野の中心と一致するように前記目標姿勢を算出する、ことを特徴とする。

30

【発明の効果】

【0012】

本発明によれば、カプセル型内視鏡と制御装置との間の双方向通信により、カプセル型内視鏡の姿勢を表す情報や、カプセル型内視鏡の姿勢を変更させるための制御信号を送受信すると共に、該制御信号に基づいてカプセル型内視鏡の姿勢を変更する姿勢変更部をカプセル型内視鏡に設けるので、カプセル型内視鏡を被検体内に導入した後であっても、カプセル型内視鏡は自身で姿勢を変更することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0013】

40

【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システムの構成例を示すブロック図である。

【図2】図2は、図1に示すカプセル型内視鏡システムの外観を示す模式図である。

【図3】図3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4】図4は、図1に示す姿勢変更部の構成例を示す模式図である。

【図5】図5は、図1に示すカプセル型内視鏡の姿勢を表す変数を説明するための模式図である。

【図6】図6は、図1に示すカプセル型内視鏡の動作を示すフローチャートである。

【図7】図7は、図1に示す制御装置の動作を示すフローチャートである。

【図8】図8は、被検体の管腔内をカプセル型内視鏡が移動する様子を示す模式図である

50

。

【図 9】図 9 は、図 8 に示すカプセル型内視鏡の視野を写した画像を示す模式図である。

【図 10】図 10 は、被検体の管腔内をカプセル型内視鏡が移動する様子を示す模式図である。

【図 11】図 11 は、図 10 に示すカプセル型内視鏡の視野を写した画像を示す模式図である。

【図 12】図 12 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 におけるカプセル型内視鏡が備える姿勢変更部の構成例を示す模式図である。

【図 13】図 13 は、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 におけるカプセル型内視鏡が備える姿勢変更部の構成例を示す模式図である。

【図 14】図 14 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の構成を示すブロック図である。

【図 15】図 15 は、本発明の実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡システムの構成を示すブロック図である。

【図 16】図 16 は、図 15 に示す制御装置の動作を示すフローチャートである。

【発明を実施するための形態】

【0014】

以下に、本発明の実施の形態に係るカプセル型内視鏡システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明において、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。

【0015】

(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システムの構成例を示すブロック図である。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システム 1 は、被検体内に導入されて撮像を行い、画像信号を生成するカプセル型内視鏡 10 と、該カプセル型内視鏡 10 が生成した画像信号に基づいて被検体内の画像を生成する制御装置 20 とを備える。

【0016】

図 2 は、カプセル型内視鏡システム 1 の外観を示す模式図である。図 2 に示すように、カプセル型内視鏡システム 1 には、被検体が載置されるベッド 1a が設けられている。

【0017】

カプセル型内視鏡 10 は、例えば経口摂取により被検体内に導入された後、管腔（消化管）内を移動して、最終的に被検体の外部に排出される。カプセル型内視鏡 10 は、その間、被検体の臓器内部を撮像して画像信号を生成し、この画像信号を被検体外に順次無線送信する。

【0018】

図 3 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 3 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検体を撮像する 2 つの撮像部 11 と、各撮像部 11 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 12 と、制御部 12 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送信部 13 と、カプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢を表す情報を発信する位置及び姿勢情報発信部 14 と、外部から無線送信された制御信号等を受信する受信部 15 と、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を変更する姿勢変更部 16 と、カプセル型内視鏡 10 の各構成部に電力を供給する電源部 17 とを備える。

【0019】

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、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構

10

20

30

40

50

成される。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 11 と、制御部 12 と、無線送信部 13 と、位置及び姿勢情報発信部 14 と、受信部 15 と、姿勢変更部 16 と、電源部 17 とを液密に内包する。

【0020】

各撮像部 11 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 111 と、集光レンズ等の光学系 112 と、CMOS イメージセンサ又は CCD 等からなる撮像素子 113 とを有する。照明部 111 は、各撮像素子 113 の視野 V 内の被検体に、ドーム状筐体 102、103 越しに照明光を照射する。光学系 112 は、視野 V からの反射光を集光し、撮像素子 113 の撮像面に結像させる。撮像素子 113 は、撮像面において受光した視野 V 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。

10

【0021】

2つの撮像部 11 は、各々の光学系 112 の光軸がカプセル型筐体 100 の長手方向の中心軸である長軸 La と略平行又は略一致し、且つ、2つの撮像部 11 の視野 V が互いに反対方向を向くように配置されている。即ち、各撮像素子 113 の撮像面が長軸 La に対して直交するように、2つの撮像部 11 が実装されている。

【0022】

なお、実施の形態 1 においては、2つの撮像部 11 がカプセル型内視鏡 10 の長軸 La の両端の方向 (前方及び後方) をそれぞれ撮像する複眼式としているが、撮像部 11 を 1 つのみ設け、長軸 La のいずれか一方向を撮像する単眼式としても良い。

20

【0023】

制御部 12 は、撮像部 11、無線送信部 13、位置及び姿勢情報発信部 14、受信部 15、並びに姿勢変更部 16 の各動作を制御すると共に、これらの各構成部間における信号の入出力を制御する。また、制御部 12 は、撮像部 11 における撮像フレームレートを設定し、設定した撮像フレームレートで、照明部 111 により照明された視野 V 内の被検体を撮像素子 113 に撮像させ、撮像素子 113 から出力された画像信号に所定の信号処理を施す。

【0024】

無線送信部 13 は、無線信号を送信するための図示しないアンテナを備える。無線送信部 13 は、制御部 12 が信号処理を施した画像信号を取得し、この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て、アンテナを介して制御装置 20 に送信する。

30

【0025】

位置及び姿勢情報発信部 14 は、共振回路の一部をなし、電力供給を受けて磁界を発生するコイル 141 と、該コイル 141 と共に共振回路を形成するコンデンサ 142 とを含む。位置及び姿勢情報発信部 14 は、制御部 12 の制御の下、電源部 17 からの電力供給を受けて所定の周波数の磁界を発生する。実施の形態 1 においては、この磁界が位置及び姿勢を表す情報として用いられる。

【0026】

受信部 15 は、制御装置 20 から無線送信された各種制御信号を受信し、制御部 12 に出力する制御信号受信部である。制御信号として、具体的には、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を変更させるための姿勢制御信号が挙げられる。

40

【0027】

姿勢変更部 16 は、制御部 12 の制御の下、受信部 15 が受信した姿勢制御信号に従って、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を変更する。図 4 は、姿勢変更部 16 の構成例を示す模式図である。このうち図 4 (a) は、カプセル型筐体 100 を側面から見た場合を示し、図 4 (b) は、カプセル型筐体 100 を長軸 La 方向から見た場合を示す。

【0028】

図 4 に示すように、姿勢変更部 16 は、カプセル型筐体 100 の長軸 La を含む面内で

50

回転する偏心モータ 161 と、長軸 $L a$ 回りに回転する偏心モータ 162 と、これらの偏心モータ 161、162 をそれぞれ駆動する駆動部（図示せず）とを有する。姿勢変更部 16 は、制御装置 20 から無線送信された姿勢制御信号に基づき、制御部 12 の制御の下で、これらの偏心モータ 161、162 を所定の角度だけ回転させる。それにより、カプセル型内視鏡 10 の重心位置が変化し、カプセル型内視鏡 10 の姿勢が変更される。

【0029】

ここで、カプセル型内視鏡 10 の姿勢は種々の変数によって表すことができる。図 5 は、実施の形態 1 におけるカプセル型内視鏡 10 の姿勢を表す変数を説明するための模式図である。図 5 に示すように、本実施の形態 1 においては、カプセル型内視鏡 10 の長軸 $L a$ の水平面（ $x y$ 平面）に対する角度（仰角） θ と、該長軸 $L a$ の鉛直軸（ z 軸）回りの角度（旋回角） ψ とによってカプセル型内視鏡 10 の姿勢を表す。旋回角 ψ は、長軸 $L a$ を $x y$ 平面に投影した軸 $L a'$ の x 軸からの回転角である。

10

【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 11、制御部 12、無線送信部 13、位置及び姿勢情報発信部 14、受信部 15、並びに姿勢変更部 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。

20

【0031】

再び図 1 を参照すると、制御装置 20 は、カプセル型内視鏡 10 から無線送信された画像信号を受信する画像信号受信部 21 と、画像信号受信部 21 が受信した画像信号に基づいて画像を生成し、所定の画像処理を施す画像処理部 22 と、画像やその関連情報を表示する表示部 23 と、カプセル型内視鏡 10 から発信された位置及び姿勢を表す情報を取得する位置及び姿勢情報取得部 24 と、位置及び姿勢情報取得部 24 が受信した位置及び姿勢を示す情報に基づいてカプセル型内視鏡 10 の現在の位置及び姿勢を検出する位置及び姿勢検出部 25 と、カプセル型内視鏡 10 の目標姿勢を算出する目標姿勢算出部 26 と、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を変更させるための姿勢制御信号を生成する姿勢制御信号生成部 27 と、姿勢制御信号をカプセル型内視鏡 10 に無線送信する制御信号送信部 28 とを備える。

30

【0032】

画像信号受信部 21 は、複数の受信アンテナを備え、これらの受信アンテナを介して、カプセル型内視鏡 10 が送信した無線信号を順次受信する。複数の受信アンテナは、被検体の体表に配置されて使用される。画像信号受信部 21 は、受信アンテナの中から受信電界強度が最も高い受信アンテナを選択し、選択した受信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、無線信号から画像信号を抽出し、画像処理部 22 に出力する。

【0033】

画像処理部 22 は、画像信号受信部 21 から出力された画像信号に対し、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、被検体内の画像を表す表示用の画像データを生成する。

40

【0034】

表示部 23 は、液晶ディスプレイ等の各種ディスプレイからなる画面を有し、画像処理部 22 が生成した画像データに基づく画像や、後述する位置及び姿勢検出部 25 が検出したカプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢や、その他各種情報を画面に表示する。

【0035】

位置及び姿勢情報取得部 24 は、カプセル型内視鏡 10 が発生した磁界を検出する複数のセンスコイル 24 a（図 2 参照）を有する。複数のセンスコイル 24 a は、ベッド 1 a

50

の上面と平行に配置された平面状のパネル上に配置されている。各センスコイル 24 a は、例えばコイルパネ状の筒型コイルからなる。位置及び姿勢情報取得部 24 は、カプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢情報発信部 14 が発生した磁界の作用により各センスコイル 24 a に発生した電流を検出信号として取得する。

【0036】

位置及び姿勢検出部 25 は、位置及び姿勢情報取得部 24 から複数の検出信号（複数のセンスコイル 24 a にそれぞれ発生した電流）を取り込み、これらの検出信号に対して波形の整形、増幅、A/D変換、FFT等の信号処理を施すことにより、カプセル型内視鏡 10 から送信された磁界の振幅及び位相を含む磁界情報を抽出する。さらに、位置及び姿勢検出部 25 は、この磁界情報に基づいてカプセル型内視鏡 10 の 3次元座標、仰角 θ 、及び旋回角 ψ （図 5 参照）を算出し、カプセル型内視鏡 10 の 3次元座標を位置情報として出力すると共に、仰角 θ 及び旋回角 ψ を姿勢情報として出力する。

10

【0037】

目標姿勢算出部 26 は、カプセル型内視鏡 10 の現在の視野 V を写した画像をもとに、カプセル型内視鏡 10 の目標姿勢を算出する。

【0038】

姿勢制御信号生成部 27 は、位置及び姿勢検出部 25 から出力されたカプセル型内視鏡 10 の現在の姿勢情報と、目標姿勢算出部 26 から出力されたカプセル型内視鏡 10 の目標姿勢とに基づいて、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を現在の姿勢から目標姿勢に変化させるための姿勢制御信号を生成する。

20

【0039】

制御信号送信部 28 は、姿勢制御信号生成部 27 が生成した姿勢制御信号をカプセル型内視鏡 10 に無線送信する。

【0040】

次に、カプセル型内視鏡システム 1 の動作を、図 6 ~ 図 11 を参照しながら説明する。図 6 は、カプセル型内視鏡 10 の動作を示すフローチャートである。図 7 は、制御装置 20 の動作を示すフローチャートである。図 8 及び図 10 は、被検体の管腔内をカプセル型内視鏡 10 が移動する様子を示す模式図である。図 9 及び図 11 は、カプセル型内視鏡 10 の視野を写した画像をそれぞれ示す模式図である。

30

【0041】

まず、図 6 に示すように、ステップ S10 においてカプセル型内視鏡 10 の電源がオンにされる。これにより、ステップ S11 において、撮像部 11 は所定の撮像フレームレートで撮像を開始する。

【0042】

続くステップ S12 において、無線送信部 13 は、撮像部 11 から出力され、制御部 12 により信号処理が施された画像信号の無線送信を開始する。

【0043】

また、ステップ S13 において、制御部 12 は、位置及び姿勢情報発信部 14 に位置及び姿勢を表す情報の発信を開始させる。即ち、電源部 17 から位置及び姿勢情報発信部 14 への電力供給を開始させて、位置及び姿勢情報発信部 14 に磁界を発生させる。この際、制御部 12 は、位置及び姿勢情報発信部 14 への電力供給を、撮像部 11 における撮像フレームレートと同期させて制御することにより、磁界のパルス信号を発生させることが好ましい。

40

【0044】

一方、図 7 に示すように、ステップ S20 において、制御装置 20 の画像信号受信部 21 は、カプセル型内視鏡 10 から無線送信された画像信号の受信を開始する。

【0045】

続くステップ S21 において、画像処理部 22 は、画像信号受信部 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、表

50

示用の画像データを生成し、この画像データを表示部 23 に出力して、被検体内の画像表示を開始する。

【0046】

また、ステップ S 22 において、位置及び姿勢情報取得部 24 は、位置及び姿勢情報の取得動作として、カプセル型内視鏡 10 が発生した磁界の検出を開始する。

【0047】

ステップ S 23 において、位置及び姿勢検出部 25 は、位置及び姿勢情報取得部 24 から磁界の検出信号を取り込み、この検出信号に基づいて、カプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢の検出を開始する。

【0048】

この段階で、ユーザ（検査担当の医療従事者）は、カプセル型内視鏡 10 が動作を開始したことを確認した後、被検体にカプセル型内視鏡 10 を嚥下させる。具体的には、カプセル型内視鏡 10 の照明部 111 が周期的に発光しているか、制御装置 20 がカプセル型内視鏡 10 から送信された無線信号を受信しているか、或いは、カプセル型内視鏡 10 の視野を写した画像が表示部 23 に表示されているか、といったことを確認する。

【0049】

ステップ S 24 において、目標姿勢算出部 26 は、現在のカプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢の検出に用いられた位置及び姿勢を表す情報の発信（磁界の発生）近傍のタイミング（好ましくは直前）で無線送信された画像信号に基づく画像データを画像処理部 22 から取り込み、この画像データに対応する画像をもとに、カプセル型内視鏡 10 の目標姿勢を算出する。

【0050】

ここで、図 8 に示すように、管腔 G が延びる方向（以下、管腔方向という）に対してカプセル型内視鏡 10 の長軸 L a が傾き、カプセル型内視鏡 10 の前方の視野 V が下方を向いている場合、図 9 に示すように、管腔方向の中心部 C が画像 m 1 の上方にシフトしてしまう。この場合、管腔方向の中心部 C の周辺領域の一部（図 9 の場合、上側）が画像 m 1 に写らなくなってしまう。そのため、図 10 に示すように、カプセル型内視鏡 10 の長軸 L a ができるだけ管腔方向と平行になるように、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を制御することが好ましい。

【0051】

そこで、目標姿勢算出部 26 は、まず、画像 m 1 から管腔方向の中心部 C の位置を検出する。管腔方向の中心部 C の検出方法としては、公知の種々の方法を適用することができる。一例として、目標姿勢算出部 26 は、画像 m 1 内の各画素の画素値をもとに、カプセル型内視鏡 10 から画像 m 1 に写った被検体（管腔 G 内の粘膜面）までの距離を推定し、この距離が最大となる点を管腔方向の中心部 C とする。カプセル型内視鏡 10 から被検体までの距離は、画像 m 1 内の各画素の画素値（R 値、G 値、B 値）のうちの R 値や輝度から推定することができる。ここで、カプセル型内視鏡 10 から出射する照明光（白色光）のうちの赤色成分（R 成分）は、血液の吸収帯域から最も離れていると共に最も長波長の成分であるため、生体内における吸収又は散乱の影響を受け難い。そのため、R 成分の強度が、カプセル型内視鏡 10 から出射し、被検体により反射されてカプセル型内視鏡 10 に入射した照明光の光路の長さを最もよく反映する。具体的には、カプセル型内視鏡 10 から被検体までの距離が長いほど、R 値や輝度が小さくなる。

【0052】

そして、目標姿勢算出部 26 は、画像 m 1 上において、カプセル型内視鏡 10 の視野 V の中心に対応する画像 m 1 の中心点 O から管腔方向の中心部 C に向かう方向ベクトル v を算出する。さらに、目標姿勢算出部 26 は、この方向ベクトル v の長さ（画像 m 1 における画素数）及び向きから、カプセル型内視鏡 10 の視野 V の中心が管腔方向を向く姿勢を、カプセル型内視鏡 10 の目標姿勢として算出する。

【0053】

続くステップ S 25 において、姿勢制御信号生成部 27 は、ステップ S 23 において検

10

20

30

40

50

出されたカプセル型内視鏡 10 の現在の姿勢と、ステップ S 2 4 において算出された目標姿勢とに基づいて、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を変更させるための姿勢制御信号を生成する。詳細には、カプセル型内視鏡 10 の現在の姿勢（仰角 θ 及び旋回角 ψ 、図 5 参照）に対し、目標姿勢を加味した姿勢（仰角 $\theta + \Delta \theta$ 、旋回角 $\psi + \Delta \psi$ ）を算出する。そして、カプセル型内視鏡 10 にこの姿勢を取らせるためのカプセル型内視鏡 10 の重心位置を算出し、この重心位置を実現する偏心モータ 161、162（図 4 参照）の回転角を算出する。

【0054】

ステップ S 2 6 において、制御信号送信部 28 は、ステップ S 2 5 において算出した偏心モータ 161、162 の回転角を表す情報を、姿勢制御信号としてカプセル型内視鏡 10 に無線送信する。

10

【0055】

図 6 に示すステップ S 1 4 において、カプセル型内視鏡 10 の制御部 12 は、受信部 15 が姿勢制御信号を受信したか否かを判定する。

【0056】

受信部 15 が姿勢制御信号を受信した場合（ステップ S 1 4：Yes）、制御部 12 は、姿勢制御信号を姿勢変更部 16 に出力し、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を変更させる（ステップ S 1 5）。即ち、姿勢制御信号に従って、姿勢変更部 16 の偏心モータ 161、162 の回転角を変化させることにより、カプセル型内視鏡 10 の重心位置を変化させる。それにより、図 11 に示すように、管腔方向の中心部 C がカプセル型内視鏡 10 の視野 V の中心に対応する画像 m2 の中心点 O と一致するように、カプセル型内視鏡 10 の姿勢が変化する。

20

【0057】

一方、受信部 15 が姿勢制御信号を受信しない場合（ステップ S 1 4：No）、カプセル型内視鏡 10 の動作はそのままステップ S 1 6 に移行する。

【0058】

ステップ S 1 6 において、制御部 12 は、撮像を終了するか否かを判断する。具体的には、カプセル型内視鏡 10 の電源がオンにされてから所定時間以上経過した、電源部 17 の残存電力量が所定値以下となった、或いは、制御装置 20 から検査終了を指示する信号が送信された、といった場合に、制御部 12 は撮像を終了すると判断する。撮像を終了しない場合（ステップ S 1 6：No）、カプセル型内視鏡 10 の動作はステップ S 1 4 に戻る。一方、撮像を終了する場合（ステップ S 1 6：Yes）、カプセル型内視鏡 10 は動作を終了する。

30

【0059】

また、図 7 に示すステップ S 2 7 において、制御装置 20 は、カプセル型内視鏡 10 を用いた検査を終了するか否かを判定する。具体的には、カプセル型内視鏡 10 からの画像信号の無線送信が終了した、或いは、制御装置 20 に対してユーザにより検査を終了するための操作がなされた、といった場合、制御装置 20 は検査を終了すると判定する。検査を終了しない場合（ステップ S 2 7：No）、制御装置 20 の動作はステップ S 2 4 に戻る。一方、検査を終了する場合（ステップ S 2 7：Yes）、制御装置 20 は動作を終了する。なお、この場合、制御装置 20 は、動作を終了する前に、検査終了を指示する信号をカプセル型内視鏡 10 に送信しても良い。

40

【0060】

以上説明したように、実施の形態 1 によれば、カプセル型内視鏡 10 と制御装置 20 との間の双方向通信により、カプセル型内視鏡 10 の現在の姿勢を表す情報や、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を変更させるための姿勢制御信号を送受し、この姿勢制御信号に基づいてカプセル型内視鏡 10 の姿勢をカプセル型内視鏡 10 自身に変更させることができる。従って、被検体の蠕動運動によりカプセル型内視鏡 10 の姿勢が意図せずに変化してしまった場合であっても、カプセル型内視鏡 10 に自身の姿勢を変更させることにより、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を安定させることができ、適切な視野で撮像を継続させることが

50

可能となる。

【 0 0 6 1 】

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 V の中心が管腔方向を向くように目標姿勢を設定したが、目標姿勢の設定方法はこれに限定されない。例えば、表示部 23 に表示された画像に写った被検体の特徴的な箇所（例えば赤色が強い箇所）を画像から自動検出し、画像の中心点からこの箇所に向かう方向を目標姿勢として設定する。

【 0 0 6 2 】

（変形例 1）

10

次に、本発明の実施の形態 1 の変形例 1 について説明する。

図 12 は、本変形例 1 におけるカプセル型内視鏡が備える姿勢変更部の構成例を示す模式図である。このうち、図 12 (a) は、カプセル型筐体 100 を側面から見た場合を示し、図 12 (b) はカプセル型筐体 100 を長軸 La 方向から見た場合を示す。

【 0 0 6 3 】

本変形例 1 における姿勢変更部 16A は、2 つの重心位置調整部 163、164 と、これらの重心位置調整部 163、164 に電力を供給する電力供給部（図示せず）とを有する。

【 0 0 6 4 】

重心位置調整部 163 は、電磁石 16a と、永久磁石や鉄心等によって形成された磁性体 16b と、一端がカプセル型筐体 100 内の所定の位置に固定されたバネ 16c とを有する。磁性体 16b はバネ 16c に連結され、カプセル型筐体 100 の長軸 La に沿って移動可能に設けられている。電磁石 16a が電力供給を受けて磁化すると、磁性体 16b は、電磁石 16a による磁力とバネ 16c による弾性力とのバランスによって決まる位置に移動する。これにより、長軸 La 上における重心位置が変化する。

20

【 0 0 6 5 】

一方、重心位置調整部 164 は、電磁石 16d と、永久磁石や鉄心等によって形成された磁性体 16e と、一端がカプセル型筐体 100 内の所定の位置に固定されたバネ 16f とを有する。磁性体 16e はバネ 16f に連結され、カプセル型筐体 100 の長軸 La と直交する面上のライン Lb に沿って移動可能に設けられている。電磁石 16d が電力供給を受けて磁化すると、磁性体 16e は、電磁石 16d による磁力とバネ 16f による弾性力とのバランスによって決まる位置に移動する。これにより、ライン Lb 上における重心位置が変化する。

30

【 0 0 6 6 】

本変形例 1 において、姿勢変更部 16A は、制御装置 20 から無線送信された姿勢制御信号に従って電磁石 16a、16d に供給する電力を調整し、カプセル型内視鏡 10 の重心位置を変化させることで、カプセル型内視鏡 10 の姿勢（仰角 θ 、旋回角 ψ ）を変更する。

【 0 0 6 7 】

（変形例 2）

40

次に、本発明の実施の形態 1 の変形例 2 について説明する。

図 13 は、本変形例 2 におけるカプセル型内視鏡が備える姿勢変更部の構成例を示す模式図である。このうち、図 13 (a) は、カプセル型筐体 100 を側面から見た場合を示し、図 13 (b) はカプセル型筐体 100 を長軸 La 方向から見た場合を示す。

【 0 0 6 8 】

本変形例 2 における姿勢変更部 16B は、6 つのバネ 166 を介してカプセル型筐体 100 内に取り付けられた錘 165 と、3 つのバネ巻き取り部 167 と、これらのバネ巻き取り部 167 を駆動する巻き取り駆動部（図示せず）とを有する。錘 165 は、6 つのバネ 166 により、カプセル型筐体 100 の長軸 La の方向と、長軸 La と直交する面上で直交する 2 つの方向（p 方向及び q 方向）との計 3 方向において移動可能に設けられてい

50

る。パネ巻き取り部 167 は、長軸 La の方向、p 方向、及び q 方向に 1 つずつ設けられている。

【0069】

本変形例 2 において、姿勢変更部 16B は、制御装置 20 から無線送信された姿勢制御信号に従い、パネ巻き取り部 167 によるパネ 166 の巻き取り量をそれぞれ調整して錘 165 の位置を変化させる。それによりカプセル型内視鏡 10 の重心位置を変化させることで、カプセル型内視鏡 10 の姿勢（仰角 θ 、旋回角 ψ ）を変更する。

【0070】

（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。

10

図 14 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の構成を示すブロック図である。図 14 に示すように、実施の形態 2 に係るカプセル型内視鏡システム 2 は、カプセル型内視鏡 30 及び制御装置 40 を備える。

【0071】

図 14 に示すカプセル型内視鏡 30 が有する各構成部の動作は、実施の形態 1 と同様であるが、カプセル型内視鏡 30 には、図 2 に示すカプセル型内視鏡 10 に対して、磁界を発生する位置及び姿勢情報発信部 14 が設けられていない。本実施の形態 2 においては、無線送信部 13 が送信する無線信号（画像信号）が、カプセル型内視鏡 30 の位置及び姿勢に関する情報として用いられる。即ち、無線送信部 13 が位置及び姿勢情報発信部の機能を兼ねている。

20

【0072】

一方、制御装置 40 は、図 1 に示す位置及び姿勢情報取得部 24 並びに位置及び姿勢検出部 25 の代わりに、位置及び姿勢検出部 41 を備える。本実施の形態 2 においては、カプセル型内視鏡 30 が送信した無線信号を受信する画像信号受信部 21 が、カプセル型内視鏡 30 の位置及び姿勢に関する情報を取得する位置及び姿勢情報取得部の機能を兼ねている。

【0073】

位置及び姿勢検出部 41 は、画像信号受信部 21 が有する複数の受信アンテナを介して無線信号を受信し、これらの無線信号の強度分布に基づいて、カプセル型内視鏡 30 の位置及び姿勢を検出する。カプセル型内視鏡 30 の位置及び姿勢の検出方法としては、公知の種々の方法を用いることができる。一例として、カプセル型内視鏡 30 の位置の初期値を適宜設定し、ガウス・ニュートン法により位置及び姿勢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となるまで反復することにより、カプセル型内視鏡 30 の位置及び姿勢を求めることができる（例えば特開 2007-283001 号公報参照）。なお、位置及び姿勢検出部 41 以外の制御装置 40 の各部の構成及び動作は、実施の形態 1 と同様である。

30

【0074】

以上説明したように、本発明の実施の形態 2 によれば、カプセル型内視鏡 30 から送信された無線信号を位置及び姿勢に関する情報として用いるので、カプセル型内視鏡 30 の位置及び姿勢を検出するための専用の構成（図 3 に示すコイル 141 及びコンデンサ 142 を含む共振回路や、図 2 に示すセンスコイル 24a 等）を設ける必要がなくなる。従って、カプセル型内視鏡 30 及び制御装置 40 の構成を簡素化することが可能となる。

40

【0075】

（実施の形態 3）

次に、本発明の実施の形態 3 について説明する。

図 15 は、本発明の実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡システムの構成を示すブロック図である。図 15 に示すように、実施の形態 3 に係るカプセル型内視鏡システム 3 は、カプセル型内視鏡 10 及び制御装置 50 を備える。このうち、カプセル型内視鏡 10 の構成及び動作は、実施の形態 1 と同様である。

【0076】

50

制御装置 50 は、図 1 に示す制御装置 20 に対し、ユーザが種々の命令や情報を入力する際に用いられる入力部 51 をさらに備えると共に、図 1 に示す目標姿勢算出部 26 の代わりに目標姿勢算出部 52 を備える。入力部 51 は、キーボードやマウス等の入力デバイスや、各種ボタンや各種スイッチを備えた操作卓等によって構成され、ユーザにより外部からなされる操作に応じた信号を目標姿勢算出部 52 に入力する。目標姿勢算出部 52 は、入力部 51 から入力された信号に基づいて、カプセル型内視鏡 10 の目標姿勢を算出する。

【0077】

次に、カプセル型内視鏡システム 3 の動作について、図 16 を参照しながら説明する。図 16 は、制御装置 50 の動作を示すフローチャートである。なお、カプセル型内視鏡 10 の動作は、実施の形態 1 と同様である（図 6 参照）。また、図 16 のステップ S20 ~ S23 は実施の形態 1 と同様である。

10

【0078】

ステップ S21 以降、制御装置 50 の表示部 23 には、カプセル型内視鏡 10 から順次無線送信される画像信号に基づいて、被検体内の画像が表示される。ユーザはこれらの画像を観察し、カプセル型内視鏡 10 の視野の方向を変更したい場合には、入力部 51 を用いて、画像の中心に移動させたい画像内の箇所を指定する。例えば図 9 に示すように、画像 m1 に写った管腔方向の中心部 C を中心点 O に移動させたい場合、入力部 51 を用いて、この中心部 C を指定する操作を行う。具体的には、表示部 23 の画面に対し、マウスを用いて中心部 C をダブルクリックする操作や、カーソルで中心部 C を囲む操作等を行う。入力部 51 は、表示部 23 の画面上で指定された座標を表す信号を目標姿勢算出部 52 に入力する。

20

【0079】

ステップ S23 に続くステップ S31 において、目標姿勢算出部 52 は、入力部 51 から表示部 23 に表示された画像上の座標を表す信号が入力されたか否かを判定する。

【0080】

画像上の座標を表す信号が入力された場合（ステップ S31：Yes）、目標姿勢算出部 52 は、カプセル型内視鏡 10 の目標姿勢を算出する（ステップ S32）。詳細には、目標姿勢算出部 52 は、画像の中心点からステップ S31 において入力された座標に向かう方向ベクトルを算出し、この方向ベクトルをもとに目標姿勢を算出する。

30

【0081】

例えば図 9 に示す管腔方向の中心部 C の座標が入力された場合、目標姿勢算出部 52 は、まず、画像 m1 の中心点 O から中心部 C に向かう方向ベクトル v を算出する。そして、方向ベクトル v の長さ（画像 m1 における画素数）及び向きから、カプセル型内視鏡 10 の視野 V の中心が目標点を向く姿勢を、カプセル型内視鏡 10 の目標姿勢として算出する。続くステップ S25 以降は、実施の形態 1 と同様である。

【0082】

一方、座標を表す信号が入力されない場合（ステップ S31：No）、制御装置 50 の動作は、ステップ S27 に移行する。

【0083】

40

以上説明したように、本発明の実施の形態 3 によれば、ユーザ所望の箇所をカプセル型内視鏡 10 の視野が向くように、カプセル型内視鏡 10 の姿勢をカプセル型内視鏡 10 自身に変更させることが可能となる。

【0084】

以上説明した実施の形態 1 ~ 3 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の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、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。

【0085】

以上説明した実施の形態 1 ~ 3 及びこれらの変形例は、本発明を実施するための例にす

50

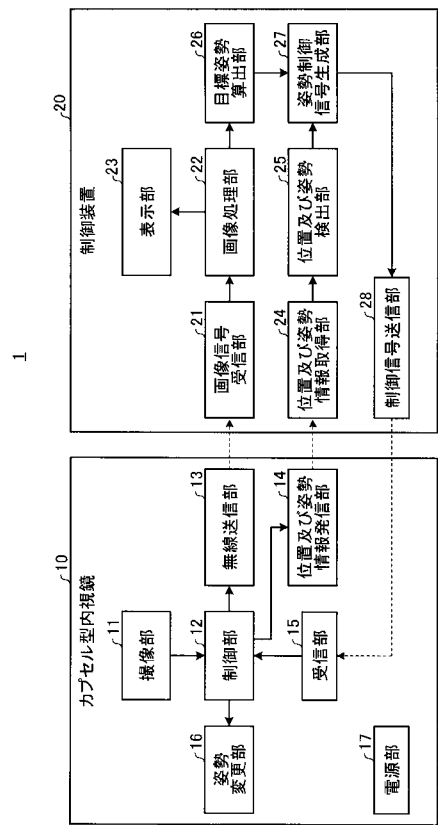
ぎず、本発明はこれらに限定されるものではない。また、本発明は、実施の形態１～３及び各変形例に開示されている複数の構成要素を適宜組み合わせることによって、種々の発明を形成できる。本発明は、仕様等に応じて種々変形することが可能であり、更に本発明の範囲内において、他の様々な実施の形態が可能であることは、上記記載から自明である。

【符号の説明】

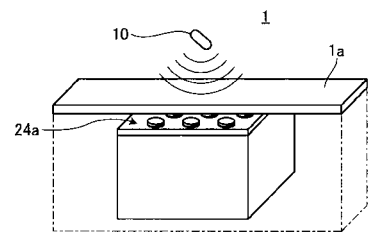
【００８６】

１、２、３	カプセル型内視鏡システム	
１０、３０	カプセル型内視鏡	
１１	撮像部	10
１２	制御部	
１３	無線送信部	
１４	位置及び姿勢情報発信部	
１５	受信部	
１６、１６Ａ、１６Ｂ	姿勢変更部	
１７	電源部	
２０、４０、５０	制御装置	
２１	画像信号受信部	
２２	画像処理部	
２３	表示部	20
２４	位置及び姿勢情報取得部	
２４ａ	センスコイル	
２５、４１	位置及び姿勢検出部	
２６、５２	目標姿勢算出部	
２７	姿勢制御信号生成部	
２８	制御信号送信部	
５１	入力部	
１００	カプセル型筐体	
１０１	筒状筐体	
１０２、１０３	ドーム状筐体	30
１１１	照明部	
１１２	光学系	
１１３	撮像素子	
１４１	コイル	
１４２	コンデンサ	
１６１、１６２	偏心モータ	
１６３、１６４	重心位置調整部	
１６５	錘	
１６６	バネ	
１６７	バネ巻き取り部	40

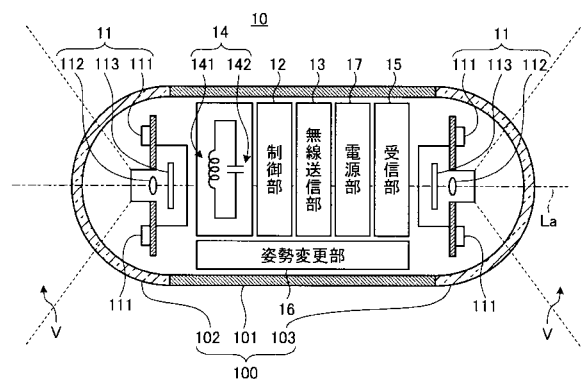
【図 1】



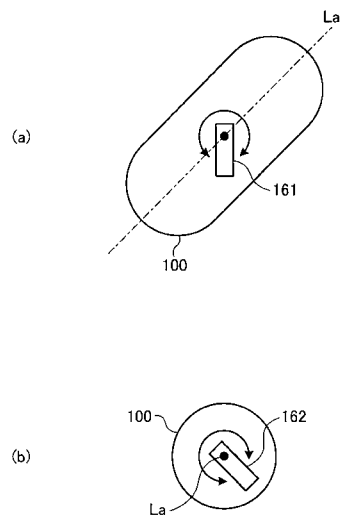
【図 2】



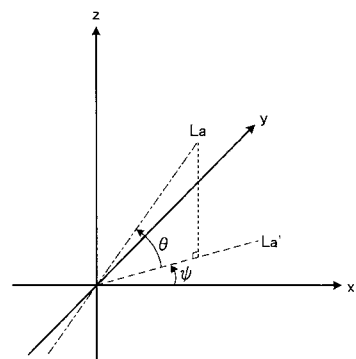
【図 3】



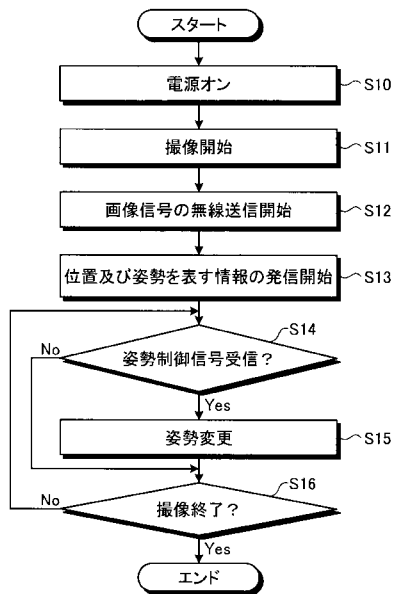
【図 4】



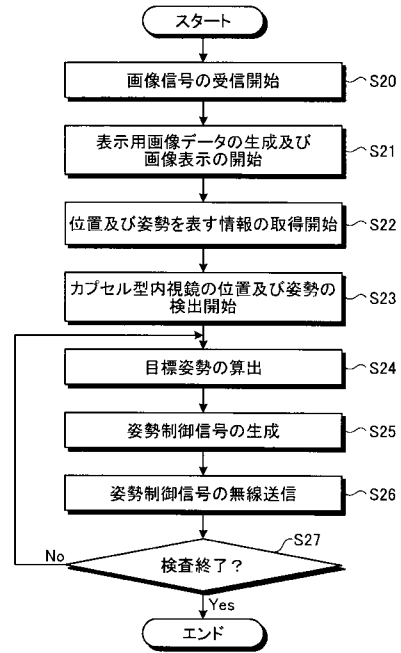
【図 5】



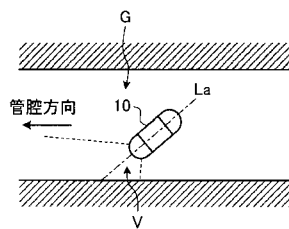
【図 6】



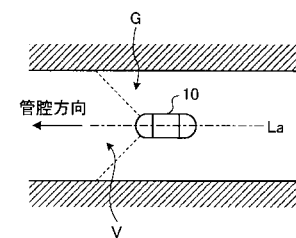
【図 7】



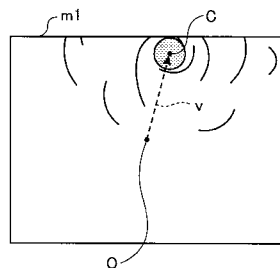
【図 8】



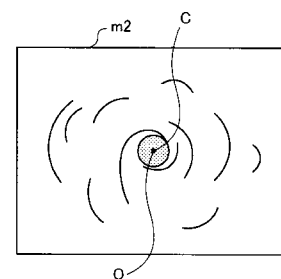
【図 10】



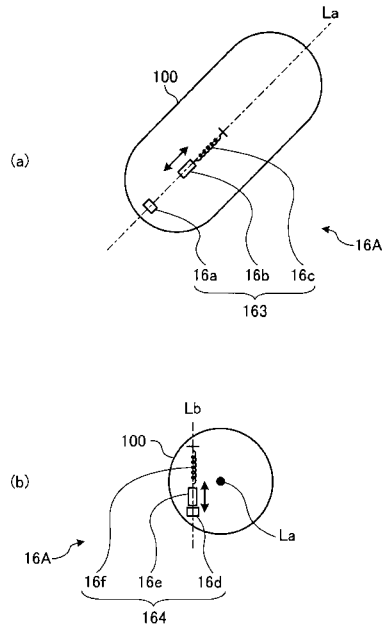
【図 9】



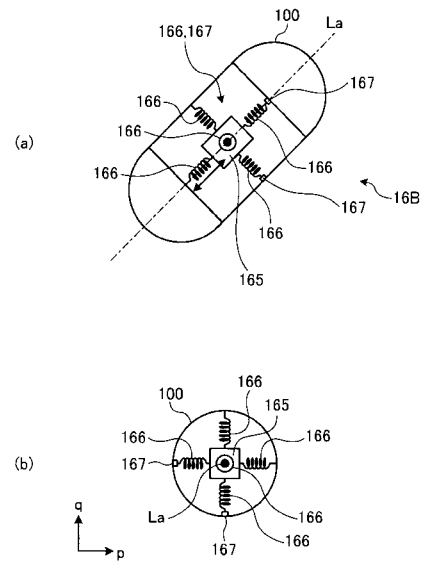
【図 11】



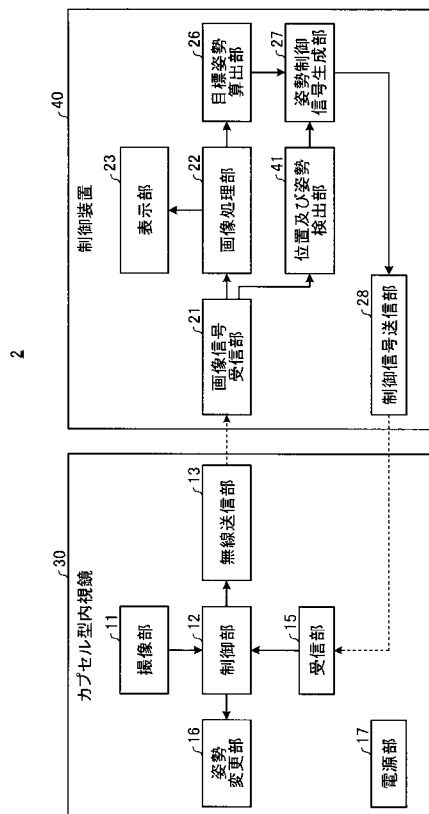
【図 1 2】



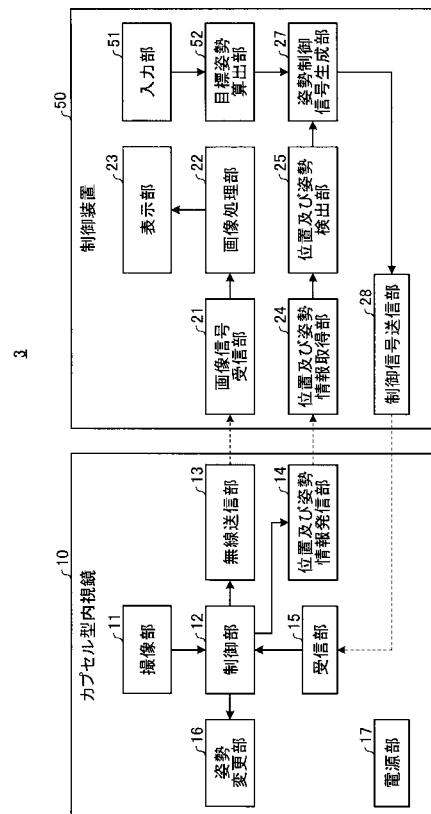
【図 1 3】



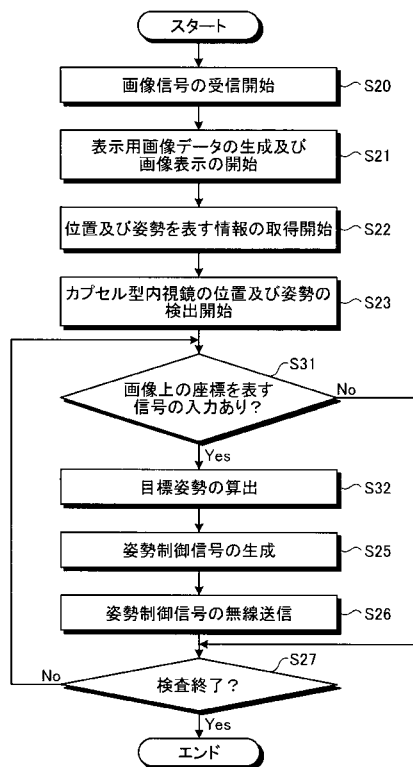
【図 1 4】



【図 1 5】



【図 16】



【手続補正書】

【提出日】平成28年5月13日(2016.5.13)

【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】

被検体内を撮像した画像を無線送信するカプセル型内視鏡と、前記画像を受信する制御装置とを備え、

前記カプセル型内視鏡は、

当該カプセル型内視鏡の姿勢を表す情報を発信する姿勢情報発信部と、

前記制御装置から送信された信号を受信する受信部と、

当該カプセル型内視鏡の姿勢を変更する姿勢変更部と、

を有し、

前記制御装置は、

前記姿勢情報発信部が発信した前記姿勢を表す情報を取得する姿勢情報取得部と、

前記姿勢を表す情報に基づいて、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する姿勢検出部と

、

前記画像に基づいて前記カプセル型内視鏡の目標姿勢を算出する目標姿勢算出部と、

前記カプセル型内視鏡の姿勢の検出結果と、前記目標姿勢とに基づいて、前記カプセル型内視鏡の姿勢を変更させるための制御信号を生成する姿勢制御信号生成部と、

前記制御信号を前記カプセル型内視鏡に送信する制御信号送信部と、

を有し、

前記受信部は、前記制御信号送信部が送信した前記制御信号を受信し、
前記姿勢変更部は、前記受信部が受信した前記制御信号に基づいて、当該カプセル型内視鏡の姿勢を変更する、
ことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【請求項 2】

前記姿勢情報発信部は、磁界を発生し、
前記姿勢情報取得部は、前記磁界を検出して検出信号を出力し、
前記姿勢検出部は、前記検出信号をもとに、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 3】

前記姿勢情報発信部は、電波を介して前記画像を送信し、
前記姿勢情報取得部は、前記電波を受信するアンテナを有し、
前記姿勢検出部は、前記アンテナが受信した前記電波の強度をもとに、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 4】

前記姿勢変更部は、前記カプセル型内視鏡の重心位置を移動させることにより、前記カプセル型内視鏡の姿勢を変更する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 5】

前記目標姿勢算出部は、前記画像に写った被検体のうちの特定の箇所が前記カプセル型内視鏡の撮像視野の中心と一致するように前記目標姿勢を算出する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 6】

外部からなされる操作を入力する入力部をさらに備え、
前記目標姿勢算出部は、前記入力部から前記画像内の特定の箇所を指定する入力がなされた場合、指定された前記特定の箇所に対応する被検体の位置が前記カプセル型内視鏡の撮像視野の中心と一致するように前記目標姿勢を算出する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【手続補正書】

【提出日】平成28年9月7日(2016.9.7)

【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】

被検体内に導入されて撮像を行い、画像信号を生成して無線送信するカプセル型内視鏡と、前記画像信号を受信し、該画像信号に基づいて前記被検体内の画像を生成する制御装置とを備え、

前記カプセル型内視鏡は、
当該カプセル型内視鏡の姿勢を表す情報を発信する姿勢情報発信部と、
前記制御装置から送信された信号を受信する受信部と、
当該カプセル型内視鏡の姿勢を変更する姿勢変更部と、
を有し、

前記制御装置は、
前記姿勢情報発信部が発信した前記姿勢を表す情報を取得する姿勢情報取得部と、

前記姿勢を表す情報に基づいて、前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する姿勢検出部と、
前記画像に基づいて前記カプセル型内視鏡の目標姿勢を算出する目標姿勢算出部と、
前記カプセル型内視鏡の姿勢の検出結果と、前記目標姿勢とに基づいて、前記カプセル型内視鏡の姿勢を変更させるための制御信号を生成する姿勢制御信号生成部と、
前記制御信号を前記カプセル型内視鏡に送信する制御信号送信部と、
を有し、
前記受信部は、前記制御信号送信部が送信した前記制御信号を受信し、
前記姿勢変更部は、前記受信部が受信した前記制御信号に基づいて、当該カプセル型内視鏡の姿勢を変更する、
ことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【請求項 2】

前記姿勢情報発信部は、電力供給を受けて磁界を発生するコイルを有し、
前記姿勢情報取得部は、前記磁界を検出して複数の検出信号をそれぞれ出力する複数のコイルを有し、
前記姿勢検出部は、前記複数のコイルがそれぞれ出力した複数の前記検出信号をもとに、
前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 3】

前記姿勢情報発信部は、電波を介して前記画像を送信し、
前記姿勢情報取得部は、前記電波を受信する複数のアンテナを有し、
前記姿勢検出部は、前記複数のアンテナがそれぞれ受信した前記電波の強度をもとに、
前記カプセル型内視鏡の姿勢を検出する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 4】

前記姿勢変更部は、前記カプセル型内視鏡の重心位置を移動させることにより、前記カプセル型内視鏡の姿勢を変更する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 5】

前記目標姿勢算出部は、前記画像に写った被検体のうち特定の箇所が前記カプセル型内視鏡の撮像視野の中心と一致するように前記目標姿勢を算出する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項 6】

外部からなされる操作に応じた信号を前記目標姿勢算出部に入力する入力部をさらに備え、
前記目標姿勢算出部は、前記入力部から前記画像内の特定の箇所を指定する入力となされた場合、指定された前記特定の箇所に対応する被検体の位置が前記カプセル型内視鏡の撮像視野の中心と一致するように前記目標姿勢を算出する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル型内視鏡システム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2015/075872

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

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	WO 2008/029460 A1 (Olympus Corp.), 13 March 2008 (13.03.2008), paragraph [0091] & US 2008/0319262 A1 paragraphs [0211], [0212] & EP 2060221 A1 & KR 10-2009-0029292 A & CN 101505648 A	1-6
A	JP 2005-507687 A (Given Imaging Ltd.), 24 March 2005 (24.03.2005), paragraph [0024] & US 2003/0114742 A1 paragraph [0030] & WO 2003/028224 A2 & EP 1432345 A2	1-6

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.
 ☐ 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
13 November 2015 (13.11.15)Date of mailing of the international search report
24 November 2015 (24.11.15)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/JP2015/075872

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2008-526293 A (Given Imaging Ltd.), 24 July 2008 (24.07.2008), paragraphs [0017], [0022] & US 2010/0010300 A1 paragraphs [0024], [0030] & WO 2006/070369 A2	1-6

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 5 8 7 2	
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			
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 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			
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)			
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	WO 2008/029460 A1 (オリンパス株式会社) 2008.03.13, [0091] & US 2008/0319262 A1 [0211], [0212] & EP 2060221 A1 & KR 10-2009-0029292 A & CN 101505648 A	1-6	
A	JP 2005-507687 A (ギブン・イメージング・リミテッド) 2005.03.24, [0024] & US 2003/0114742 A1 [0030] & WO 2003/028224 A2 & EP 1432345 A2	1-6	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 「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 「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 「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) 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 13.11.2015		国際調査報告の発送日 24.11.2015	
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) 増淵 俊仁 電話番号 03-3581-1101 内線 3292	2Q 4747

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 5 / 0 7 5 8 7 2
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 2008-526293 A (ギブン イメージング リミテッド) 2008.07.24, [0017], [0022] & US 2010/0010300 A1 [0024], [0030] & WO 2006/070369 A2	1-6

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)	胶囊型内窥镜系统		
公开(公告)号	JPWO2016092926A1	公开(公告)日	2017-04-27
申请号	JP2016531080	申请日	2015-09-11
[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	佐藤大介		
发明人	佐藤 大介		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/00016 A61B1/00156 A61B1/0016 A61B1/045 A61B1/06 A61B1/0684		
FI分类号	A61B1/00.320.B		
F-TERM分类号	4C161/BB05 4C161/DD07 4C161/FF15		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2014247893 2014-12-08 JP		
其他公开文献	JP6049951B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供一种胶囊型内窥镜系统，在该胶囊型内窥镜系统中，能够通过胶囊型内窥镜自身改变被导入被检体内的胶囊型内窥镜的姿势。胶囊型内窥镜系统1具有胶囊型内窥镜10和控制装置20，胶囊型内窥镜10发送位置及姿势信息发送部，该位置及姿势信息发送部发送表示胶囊型内窥镜的姿势的信息。控制装置20具有：图14所示的胶囊型内窥镜14，姿势变更部16，以及用于变更胶囊型内窥镜的姿势的姿势变更部16，以及位置姿势检测部25，该位置姿势检测部25根据表示姿势的信息来检测胶囊型内窥镜的姿势。并且，目标姿势计算部26根据被检体内的图像算出胶囊型内窥镜的目标姿势，并基于胶囊型内窥镜的姿势和目标姿势来进行胶囊型内窥镜的姿势控制。生成信号的姿势控制信号生成单元27和将姿势控制信号发送至胶囊内窥镜的控制信号发送单元28，以及姿势改变单元16基于姿势控制信号。改变姿势。

