

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B1)

(11) 特許番号

特許第5953451号
(P5953451)

(45) 発行日 平成28年7月20日(2016.7.20)

(24) 登録日 平成28年6月17日(2016.6.17)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

請求項の数 10 (全 19 頁)

(21) 出願番号	特願2016-501484 (P2016-501484)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年4月27日(2015.4.27)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/062659		東京都八王子市石川町2951番地
審査請求日	平成28年1月13日(2016.1.13)	(74) 代理人	100089118
(31) 優先権主張番号	特願2014-167963 (P2014-167963)		弁理士 酒井 宏明
(32) 優先日	平成26年8月20日(2014.8.20)	(72) 発明者	河野 宏尚
(33) 優先権主張国	日本国(JP)		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
早期審査対象出願		審査官	野田 洋平
		(56) 参考文献	国際公開第2013/168681 (W O, A1) 国際公開第2011/055578 (W O, A1)

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 誘導装置及びカプセル型医療装置誘導システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体内においてカプセル型医療装置を磁界によって誘導する誘導装置において、
前記カプセル型医療装置が任意の平面内において拘束される特定の位置を決定する磁界を生成する磁界生成部と、

前記被検体内における前記カプセル型医療装置の位置を検出して位置情報を出力する位置検出部と、

前記位置情報に基づき、前記特定の位置と前記カプセル型医療装置との間の距離と第1の閾値とを比較し、前記距離が前記第1の閾値よりも大きいと判定した場合に、前記特定の位置が前記カプセル型医療装置の位置に近づくように前記カプセル型医療装置に対する前記磁界の分布を変化させるように前記磁界生成部を制御する制御部と、
を備えることを特徴とする誘導装置。

【請求項 2】

外部からなされる操作に応じて、前記カプセル型医療装置を誘導するための指示情報を前記制御部に入力する操作入力部をさらに備え、

前記制御部は、前記磁界生成部に対し、前記特定の位置を前記カプセル型医療装置に相対的に近づける磁界を発生させる第1の制御モードと、前記指示情報に基づいて前記カプセル型医療装置を誘導する磁界を発生させる第2の制御モードとを、前記距離と前記第1の閾値との比較結果に応じて切り替える、
ことを特徴とする請求項1に記載の誘導装置。

10

20

【請求項 3】

前記制御部は、

前記距離が前記第 1 の閾値以下であると判定した場合、前記第 2 の制御モードを実行し

、
前記距離が前記第 1 の閾値よりも大きいと判定した場合、前記第 2 の制御モードから前記第 1 の制御モードに切り替える、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の誘導装置。

【請求項 4】

前記制御部は、前記距離が、前記第 1 の閾値より小さい第 2 の閾値よりも小さいと判定した場合、前記第 1 の制御モードから前記第 2 の制御モードに切り替える、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の誘導装置。

【請求項 5】

前記制御部は、

前記距離が前記第 1 の閾値以下であると判定した場合、前記第 2 の制御モードを実行し

、
前記操作入力部に対して操作がなされている間に前記距離が前記第 1 の閾値よりも大きいと判定した場合、前記第 2 の制御モードを維持する、

ことを特徴とする請求項 3 に記載の誘導装置。

【請求項 6】

前記制御部の制御の下で情報を表示する表示部をさらに備え、

前記制御部は、前記距離が前記第 1 の閾値よりも大きいと判定し、且つ、前記第 2 の制御モードを維持している間、前記距離が前記第 1 の閾値よりも大きい旨を示す標識を前記表示部に表示させる、

ことを特徴とする請求項 5 に記載の誘導装置。

【請求項 7】

前記表示部は、前記指示情報に基づいて前記カプセル型医療装置を誘導可能な方向を示す標識を表示すると共に、前記制御部が実行中の制御モードに応じて前記標識の表示態様を変化させる、

ことを特徴とする請求項 6 に記載の誘導装置。

【請求項 8】

前記磁界生成部は、

磁界を発生する永久磁石と、

前記カプセル型医療装置に対する前記永久磁石の相対位置を変化させる駆動手段と、
を備え、

前記制御部は、前記第 1 の制御モードの実行中、前記駆動手段によって前記相対位置を変化させることにより、前記特定の位置を移動させる、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の誘導装置。

【請求項 9】

前記磁界生成部は、複数の電磁石を備え、

前記制御部は、前記第 1 の制御モードの実行中、前記複数の電磁石の各々が発生する磁界によって形成される合成磁界の分布を変化させることにより前記特定の位置を移動させる、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の誘導装置。

【請求項 10】

請求項 1 に記載の誘導装置と、

前記カプセル型医療装置と、

を備えることを特徴とするカプセル型医療装置誘導システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

10

20

30

40

50

本発明は、被検体内に導入されたカプセル型医療装置を誘導する誘導装置及びカプセル型医療装置誘導システムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、被検体内に導入されて被検体内に関する種々の情報を取得する、或いは、被検体内に薬剤等を投与するといったカプセル型医療装置が開発されている。一例として、内視鏡の分野においては、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型内視鏡が知られている。

【0003】

カプセル型内視鏡は、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、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、画像表示装置の画面に、被検体の体内画像を静止画表示又は動画表示することができる。

【0004】

近年では、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡を磁界によって誘導する誘導装置を備えた誘導システムが提案されている（例えば、特許文献1参照）。一般に、このような誘導システムにおいては、カプセル型内視鏡の内部に永久磁石を設ける一方、誘導装置に電磁石や永久磁石等の磁界発生部を設け、被検体の胃等の消化管内に水等の液体を導入してカプセル型内視鏡をこの液体に浮遊させた状態で、磁界発生部が発生する磁界により、被検体内部のカプセル型内視鏡を誘導する。この誘導システムに、カプセル型内視鏡が取得した画像データを受信して体内画像を表示する表示部を設けることにより、ユーザは、表示部に表示された体内画像を参照しつつ、誘導装置に設けられた操作入力部を用いてカプセル型内視鏡の誘導を操作することができる。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献1】特表2008-503310号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

ところで、磁界によりカプセル型医療装置を誘導するシステムにおいては、通常、磁界生成部が、任意の平面内にあるカプセル型医療装置に対して、特定の位置にカプセル型医療装置を拘束する方向に磁気引力を生じさせる磁界を発生する。このような特性を有する磁界を発生する磁界生成部として、具体的には、単体の永久磁石や電磁石が用いられる。さらに、磁界発生部が発生する磁界を変化させることにより、カプセル型医療装置が拘束される位置を移動させ、カプセル型医療装置を任意の平面内で誘導する。以下、磁気引力によりカプセル型医療装置が拘束される位置を拘束位置という。具体的には、単体の永久磁石や電磁石の位置を移動することにより、この現象を発生させることができる。或いは、複数の電磁石から構成されるユニットにおいて、各電磁石に流す電流を調整したり、複数の永久磁石から構成されるユニットにおいて、永久磁石間の相対的な位置関係を変更することによっても同様の現象を発生させることができる。

【0007】

しかしながら、被検体内においては、磁界を変化させて拘束位置を移動させているにもかかわらず、胃壁や腸壁等によってカプセル型医療装置の移動が妨げられ、カプセル型医療装置が、本来拘束されるべき拘束位置からずれてしまうことがある。このような場合に、カプセル型医療装置の誘導操作をそのまま継続すると、カプセル型医療装置の近傍に発生する磁界がユーザの意図する誘導を実現するための磁界と異なってしまい、ユーザ所望

10

20

30

40

50

の誘導操作を行うことができなくなるという問題点があった。

【 0 0 0 8 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、被検体内においてカプセル型医療装置が本来の拘束位置からずれた位置にある状態を放置することなく、カプセル型医療装置の誘導操作を行うことができる誘導装置及びカプセル型医療装置誘導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】

【 0 0 0 9 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る誘導装置は、磁石が内部に配置されたカプセル型医療装置を被検体内に導入し、該被検体内においてカプセル型医療装置を磁界によって誘導する誘導装置において、前記カプセル型医療装置に設けられた前記磁石に作用させることにより前記カプセル型医療装置を誘導する磁界を生成する磁界生成部と、前記被検体内における前記カプセル型医療装置の位置を検出して位置情報出力する位置検出部と、前記磁界生成部を制御して、前記カプセル型医療装置に対する前記磁界の分布を相対的に変化させる制御部と、を備え、前記磁界生成部は、任意の平面内における特定の位置に前記カプセル型医療装置を拘束する方向に磁気引力を生じさせる磁界を発生し、前記制御部は、前記位置情報に基づき、前記特定の位置と前記カプセル型医療装置との間の距離が閾値よりも大きくなった場合に、前記カプセル型医療装置に対する前記磁界の分布を変化させる、ことを特徴とする。

10

【 0 0 1 0 】

20

上記誘導装置は、外部からなされる操作に応じて、前記カプセル型医療装置を誘導するための指示情報を前記制御部に入力する操作入力部をさらに備え、前記制御部は、前記磁界生成部に対し、前記特定の位置を前記カプセル型医療装置に相対的に近づける磁界を発生させる第1の制御モードと、前記指示情報に基づいて前記カプセル型医療装置を誘導する磁界を発生させる第2の制御モードとを、前記距離に応じて切り替える、ことを特徴とする。

【 0 0 1 1 】

上記誘導装置において、前記制御部は、前記距離が前記閾値以下である場合、前記第2の制御モードを実行し、前記距離が前記閾値よりも大きくなった際に、前記第2の制御モードから前記第1の制御モードに切り替える、ことを特徴とする。

30

【 0 0 1 2 】

上記誘導装置において、前記制御部は、前記距離が、前記閾値より小さい第2の閾値よりも小さくなった際に、前記第1の制御モードから前記第2の制御モードに切り替える、ことを特徴とする。

【 0 0 1 3 】

上記誘導装置において、前記制御部は、前記距離が前記閾値以下である場合、前記第2の制御モードを実行し、前記操作入力部に対して操作がなされている間に前記距離が前記閾値よりも大きくなった場合、前記第2の制御モードを維持する、ことを特徴とする。

【 0 0 1 4 】

上記誘導装置は、前記制御部の制御の下で情報を表示する表示部をさらに備え、前記制御部は、前記距離が前記閾値よりも大きく、且つ、前記第2の制御モードを維持している間、前記距離が前記閾値よりも大きい旨を示す標識を前記表示部に表示させる、ことを特徴とする。

40

【 0 0 1 5 】

上記誘導装置において、前記表示部は、前記指示情報に基づいて前記カプセル型医療装置を誘導可能な方向を示す標識を表示すると共に、前記制御部が実行中の制御モードに応じて前記標識の表示態様を変化させる、ことを特徴とする。

【 0 0 1 6 】

上記誘導装置において、前記磁界生成部は、磁界を発生する永久磁石と、前記カプセル型医療装置に対する前記永久磁石の相対位置を変化させる駆動手段と、を備え、前記制御

50

部は、前記第１の制御モードの実行中、前記駆動手段によって前記相対位置を変化させることにより、前記特定の位置を移動させる、ことを特徴とする。

【００１７】

上記誘導装置において、前記磁界生成部は、複数の電磁石を備え、前記制御部は、前記第１の制御モードの実行中、前記複数の電磁石の各々が発生する磁界によって形成される合成磁界における前記特定の位置を移動させる、ことを特徴とする。

【００１８】

本発明に係るカプセル型医療装置誘導システムは、前記誘導装置と、前記カプセル型医療装置と、を備えることを特徴とする。

【発明の効果】

10

【００１９】

本発明によれば、磁界生成部が生成した磁界におけるカプセル型医療装置の本来の拘束位置である特定の位置とカプセル型医療装置のその時点での存在位置との間の距離が閾値よりも大きくなった場合、カプセル型医療装置に対する磁界の分布を相対的に変化させるので、カプセル型医療装置が拘束位置からずれた位置にある状態を放置することなくカプセル型医療装置の誘導操作を行うことが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００２０】

【図１】図１は、本発明の実施の形態に係るカプセル型医療装置誘導システムの一構成例を示す図である。

20

【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に示す誘導装置の外観の一構成例を示す模式図である。

【図４】図４は、図１に示す体外永久磁石の設置状態を説明するための模式図である。

【図５】図５は、カプセル型内視鏡の水平面内において並進させる場合の誘導方法を説明するための模式図である。

【図６】図６は、カプセル型内視鏡の鉛直方向において並進させる場合の誘導方法を説明するための模式図である。

【図７】図７は、カプセル型内視鏡の傾斜角及び方位角を変化させる場合の誘導方法を説明する模式図である。

【図８】図８は、図１に示す表示部に表示される画面の例を示す図である。

30

【図９】図９は、図１に示すカプセル型医療装置誘導システムの動作を示すフローチャートである。

【図１０】図１０は、図１に示すカプセル型医療装置誘導システムにおけるカプセル型内視鏡の誘導方法を説明するための模式図である。

【図１１】図１１は、図１に示すカプセル型医療装置誘導システムの動作中に表示部に表示される画面の例を示す模式図である。

【図１２】図１２は、図１に示すカプセル型医療装置誘導システムの動作中に表示部に表示される画面の例を示す模式図である。

【図１３】図１３は、本発明の実施の形態の変形例１に係るカプセル型医療装置誘導システムの一構成例を示す図である。

40

【図１４】図１４は、図１３に示す誘導装置の外観の一構成例を示す模式図である。

【図１５】図１５は、本発明の実施の形態の変形例２に係るカプセル型医療装置誘導システムの一構成例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２１】

以下に、本発明の実施の形態に係る誘導装置及びカプセル型医療装置誘導システムについて、図面を参照しながら説明する。なお、以下の説明においては、本実施の形態に係るカプセル型医療装置誘導システムが誘導対象とするカプセル型医療装置の一形態として、被検体内に経口にて導入されて被検体の消化管内を撮像するカプセル型内視鏡を例示するが、こ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、例えば

50

被検体の食道から肛門にかけて管腔内を移動するカプセル型内視鏡や、被検体内に薬剤等を配送するカプセル型医療装置や、被検体内のpHを測定するpHセンサを備えるカプセル型医療装置など、カプセル型をなす種々の医療装置の誘導に適用することが可能である。

【0022】

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。

【0023】

10

(実施の形態)

図1は、本発明の実施の形態に係るカプセル型医療装置誘導システムの一構成例を示す図である。図1に示すように、本実施の形態におけるカプセル型医療装置誘導システム1は、被検体の体腔内に導入されるカプセル型医療装置であって、内部に永久磁石が設けられたカプセル型内視鏡10と、磁界MGを発生して、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡10を誘導する誘導装置20とを備える。

【0024】

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ともに被検体の臓器内部に導入された後、消化管内部を移動して、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、被検体の胃等の臓器内部に導入された液体中を漂い、磁界MGによって誘導されつつ体内画像を順次撮像し、撮像によって取得した体内画像に対応する画像データを順次無線送信する。

20

【0025】

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であるカプセル型筐体100と、被検体内を撮像した画像信号を出力する撮像部11と、撮像部11が出力した画像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画像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、当該カプセル型内視鏡10の位置検出に用いられる磁界である位置検出用磁界を発生する位置検出用磁界発生部19とを備える。

30

【0026】

カプセル型筐体100は、被検体の臓器内部に導入可能な大きさに形成された外装ケースであり、筒状筐体101とドーム状筐体102、103とを有し、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成される。筒状筐体101及びドーム状筐体103は、可視光に対して略不透明な有色の筐体である。また、ドーム状筐体102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の光学部材である。このようなカプセル型筐体100は、図2に示すように、撮像部11と、制御部15と、無線通信部16と、電源部17と、永久磁石18と、位置検出用磁界発生部19とを液密に内包する。

40

【0027】

撮像部11は、LED等の照明部12と、集光レンズ等の光学系13と、CMOSイメージセンサ又はCCD等の撮像素子14とを有する。照明部12は、撮像素子14の撮像視野に白色光等の照明光を発光して、ドーム状筐体102越しに撮像視野内の被検体を照明する。光学系13は、この撮像視野からの反射光を撮像素子14の撮像面に集光して結像させる。撮像素子14は、撮像面において受光した撮像視野からの反射光を電気信号に変換し、画像信号として出力する。

【0028】

制御部15は、撮像部11及び無線通信部16の各動作を制御すると共に、これらの各

50

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、照明部 12 が照明した撮像視野内の被検体を撮像素子 14 に撮像させ、撮像素子 14 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 は無線通信部 16 に、信号処理を施した上記画像信号を時系列に沿って順次無線送信させる。

【0029】

無線通信部 16 は、撮像部 11 が出力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する。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、このアンテナ 16a を介して、生成した無線信号を無線送信する。

【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、オン状態の場合に蓄電部の電力をカプセル型内視鏡 10 の各構成部、即ち、撮像部 11、制御部 15、及び無線通信部 16 の各々に適宜供給する。また、電源部 17 は、オフ状態の場合に、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、後述する磁界生成部 25 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、磁化方向 Ym が長軸 La に対して傾きを持つように、カプセル型筐体 100 の内部に固定配置される。本実施の形態においては、永久磁石 18 を、磁化方向 Ym が長軸 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に追従して動作し、この結果、磁界生成部 25 によるカプセル型内視鏡 10 の誘導が実現する。

【0032】

位置検出用磁界発生部 19 は、共振回路の一部をなし、電流が流れることにより磁界を発生するマーカコイル 19a と、該マーカコイル 19a と共に共振回路を形成するコンデンサ 19b とを含み、電源部 17 からの電力供給を受けて所定の周波数の位置検出用磁界を発生する。

【0033】

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 から送信された画像信号を含む無線信号を受信する受信部 21 と、カプセル型内視鏡 10 の位置検出用磁界発生部 19 が発生した位置検出用磁界に基づいて、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から画像信号を取得し、該画像信号に所定の信号処理を施して体内画像を表示すると共に、被検体内におけるカプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢等の情報を表示する表示部 23 と、カプセル型医療装置誘導システム 1 における各種操作を指示する情報等の入力を受け付ける操作入力部 24 と、カプセル型内視鏡 10 を誘導するための磁界を生成する磁界生成部 25 と、これらの各部を制御する制御部 26 と、体内画像の画像データ等を記憶する記憶部 27 とを備える。

【0034】

図 3 は、誘導装置 20 の外観を模式的に示す斜視図である。図 3 に示すように、誘導装置 20 には、被検体が載置される載置台として、ベッド 20a が設けられている。このベッド 20a の下部に、少なくとも、磁界 MG を生成する磁界生成部 25 と、位置検出用磁界発生部 19 が発生した位置検出用磁界を検出する複数のセンスコイル 22a とが配置される。

【0035】

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 からの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カプセル型内視鏡 10 からの無線信号に対して復調処理等を行うことにより

10

20

30

40

50

、無線信号から画像信号を抽出し、表示部 23 に出力する。

【0036】

複数のセンスコイル 22a は、ベッド 20a 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 22a は、例えばコイルバネ状の筒型コイルであり、カプセル型内視鏡 10 の位置検出用磁界発生部 19 が発生した磁界を受信して検出信号を出力する。

【0037】

位置及び姿勢検出部 22 は、複数のセンスコイル 22a からそれぞれ出力された複数の検出信号を取得し、これらの検出信号に対し、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、位置検出用磁界の振幅及び位相等の磁界情報を抽出する。さらに、位置及び姿勢検出部 22 は、この磁界情報に基づいてカプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢を算出し、位置情報として出力する。

10

【0038】

なお、カプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢の検出方法は、上述した位置検出用磁界を用いる方法に限定されない。例えば、受信部 21 が受信した無線信号の強度分布に基づいて、カプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢を検出しても良い。一例として、特開 2007-283001 号公報に開示されているように、カプセル型内視鏡 10 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 10 の位置を求めることができる。

20

【0039】

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、受信部 21 から入力された画像信号に基づく体内画像や、カプセル型内視鏡 10 の位置情報や、その他各種情報を画面に表示する。

【0040】

操作入力部 24 は、ユーザにより外部からなされる操作に応じて、カプセル型内視鏡 10 の位置又は姿勢を制御するための指示情報である操作入力情報を制御部 26 に入力する。操作入力部 24 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、キーボード等の入力デバイス等によって構成される。

【0041】

30

操作入力情報には、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並進動作や、カプセル型内視鏡 10 の長軸 La の鉛直方向に対する傾斜角を変化させる傾斜角変更動作や、カプセル型内視鏡 10 に設けられた撮像部 11 の視野の方位角、即ち鉛直方向の軸周りの角度を変化させる方位角変更動作に関する情報等が含まれる。

【0042】

磁界生成部 25 は、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡 10 の位置、傾斜角、及び方位角を、被検体に対して相対的に変化させるための磁界 MG を生成する。磁界生成部 25 は、磁界 MG を発生する体外永久磁石 25a と、該体外永久磁石 25a の位置及び姿勢を変化させる平面位置変更部 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。

40

【0043】

図 4 は、体外永久磁石 25a の設置状態を説明するための模式図である。図 4 に示すように、体外永久磁石 25a は、例えば直方体形状を有する棒磁石によって構成される。体外永久磁石 25a は、初期状態において、自身の磁化方向と平行な 4 つの面の内の 1 つの面が、重力方向と直交する面である水平面 (XY 面) と平行になるように配置される。以下、体外永久磁石 25a が初期状態にあるときの体外永久磁石 25a の配置を基準配置という。また、自身の磁化方向と平行な 4 つの面の内の 1 つであって、カプセル型内視鏡 10 と対向する面を、カプセル対向面 PL ともいう。

【0044】

平面位置変更部 25b は、体外永久磁石 25a を水平面内において並進させる。即ち、

50

体外永久磁石 25 a において磁化された 2 つの磁極の相対位置が確保された状態のままで水平面内に移動を行う。

【 0 0 4 5 】

鉛直位置変更部 25 c は、体外永久磁石 25 a を鉛直方向（Z 方向）に沿って並進させる並進機構である。即ち、体外永久磁石 25 a において磁化された 2 つの磁極の相対位置が確保された状態のままで鉛直方向に沿って移動を行う。

【 0 0 4 6 】

仰角変更部 25 d は、体外永久磁石 25 a の磁化方向を含む鉛直面内において、体外永久磁石 25 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回転機構である。言い換えると、仰角変更部 25 d は、カプセル対向面 P L と平行且つ磁化方向と直交し、体外永久磁石 25 a の中心を通る Y 方向の軸 Y_c に対して体外永久磁石 25 a を回転させる。以下、体外永久磁石 25 a と水平面とのなす角度を仰角とする。

【 0 0 4 7 】

旋回角変更部 25 e は、体外永久磁石 25 a の中心を通る鉛直軸 Z_m に対して体外永久磁石 25 a を回転させる。以下、鉛直軸 Z_m に対する体外永久磁石 25 a の回転運動を旋回運動という。また、基準配置に対して体外永久磁石 25 a が旋回した角度を旋回角とする。

【 0 0 4 8 】

制御部 26 は、位置及び姿勢検出部 22 から入力されたカプセル型内視鏡 10 の位置情報や、操作入力部 24 から入力された操作入力情報に基づいて磁界生成部 25 の各部の動作を制御することにより、体外永久磁石 25 a と被検体との相対的な位置や、体外永久磁石 25 a とカプセル型内視鏡 10 との間の距離や、体外永久磁石 25 a の基準配置からの回転角度、即ち仰角及び旋回角を変化させることにより、カプセル型内視鏡 10 を誘導する。制御部 26 が実行する制御モードには、位置情報に基づいて、体外永久磁石 25 a が生成する磁界 M G の分布に対してカプセル型内視鏡 10 を適切な位置に相対的に移動させる第 1 の制御モードと、操作入力情報に従い、位置情報を基にフィードバック制御を行うことにより、カプセル型内視鏡 10 をユーザ所望の位置及び姿勢に誘導する第 2 の制御モードとがある。

【 0 0 4 9 】

記憶部 27 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及び該記憶メディアに対して情報の書き込み及び読み取りを行う書込読取装置を用いて構成される。記憶部 27 は、カプセル型内視鏡 10 によって撮像された被検体の体内画像群の画像データその他、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。

【 0 0 5 0 】

次に、磁界生成部 25 が生成する磁界によるカプセル型内視鏡 10 の位置及び姿勢の誘導方法を説明する。図 5 は、カプセル型内視鏡 10 を水平面内において並進させる場合の誘導方法を説明するための模式図である。カプセル型内視鏡 10 を水平面内において並進させる場合、カプセル型内視鏡 10 を該水平面内における特定の位置に拘束する方向に磁気引力を生じさせる磁界を生成し、カプセル型内視鏡 10 の永久磁石 18 に作用させる。この特定の位置のことを、以下、拘束位置という。図 5 に示すように、拘束位置に永久磁石 18 を引きつけてカプセル型内視鏡 10 を拘束し、この状態で、平面位置変更部 25 b により体外永久磁石 25 a を水平面内で移動させることにより、カプセル型内視鏡 10 が水平面内において並進する。

【 0 0 5 1 】

図 6 は、カプセル型内視鏡 10 を鉛直方向において並進させる場合の誘導方法を説明するための模式図である。カプセル型内視鏡 10 を鉛直方向において並進させる場合、図 6 の (a) に示すように、磁気勾配の分布がカプセル対向面 P L と直交する方向における距離に応じて変化する磁界をカプセル型内視鏡 10 の永久磁石 18 に作用させる。具体的には、鉛直位置変更部 25 c により体外永久磁石 25 a を鉛直方向に移動させ、体外永久磁

10

20

30

40

50

石 25a と永久磁石 18 との距離を変化させる。それにより、図 6 の (b) に示すように、カプセル型内視鏡 10 が鉛直方向において並進する。ここで、図 4 に示すような直方体の体外永久磁石 25a が発生する磁界の分布において、カプセル型内視鏡 10 の拘束位置は、カプセル対向面 PL と直交し、体外永久磁石 25a の中心を通る線上となる。

【0052】

図 7 は、カプセル型内視鏡 10 の傾斜角及び方位角を変化させる場合の誘導方法を説明するための模式図である。鉛直方向に対するカプセル型内視鏡 10 の長軸 La の傾斜角 θ を変化させる場合には、拘束位置にカプセル型内視鏡 10 を拘束し、仰角変更部 25d により体外永久磁石 25a を軸 Yc 回りに回転させて仰角を変化させる。それにより、カプセル型内視鏡 10 の傾斜角 θ が変化する。また、カプセル型内視鏡 10 の方位角を変化させる場合には、拘束位置にカプセル型内視鏡 10 を拘束し、旋回角変更部 25e により体外永久磁石 25a を、該体外永久磁石 25a の中心を通る鉛直軸 Zm 回りに回転させて旋回角を変化させる。それにより、カプセル型内視鏡 10 が Z 軸回りに回転し、カプセル型内視鏡 10 の方位角が変化する。このとき、仰角変更部 25d 及び旋回角変更部 25e が体外永久磁石 25a を回転させることにより、拘束位置は体外永久磁石 25a に対して移動してしまう。そこで、制御部 26 は、体外永久磁石 25a の仰角及び旋回角、体外永久磁石 25a とカプセル型内視鏡 10 の位置を含む水平面との距離、カプセル型内視鏡 10 の磁気モーメント等の磁気的特性、並びに、カプセル型内視鏡 10 の体積、質量、重心位置等の幾何学的特性を基に拘束位置を算出する。そして、拘束位置が移動しないように体外永久磁石 25a の仰角及び旋回角に応じて平面位置変更部 25b を制御する。

【0053】

図 8 は、表示部 23 に表示される画面の例を示す模式図である。図 8 に示す画面 M1 は、カプセル型内視鏡 10 により取得された体内画像が表示される画像表示領域 m1 と、被検体内におけるカプセル型内視鏡 10 の姿勢を表す姿勢図 m2、m3 とを含む。なお、本実施の形態においては、画像表示領域 m1 に示すように、矩形の体内画像の 4 隅をマスキングして表示している。

【0054】

画像表示領域 m1 は、受信部 21 から順次入力される画像信号に基づいて体内画像が表示される領域である。また、画像表示領域 m1 の周囲には、カプセル型内視鏡 10 を並進させる操作入力の方向を示す標識としての操作入力矢印 m11 ~ m14 が表示されている。

【0055】

姿勢図 m2 は、カプセル型内視鏡 10 の水平面における姿勢を表しており、方位角を示すスケール m20 と、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を表す模型図 m21 と、カプセル型内視鏡 10 を旋回させる操作入力の方向を示す標識としての操作入力矢印 m22、m23 とを含む。

【0056】

姿勢図 m3 は、カプセル型内視鏡 10 の鉛直面における姿勢を表しており、傾斜角を示すスケール m30 と、カプセル型内視鏡 10 の姿勢を表す模型図 m31 と、カプセル型内視鏡 10 を長軸方向に並進させる操作入力となされる方向を示す標識としての操作入力矢印 m32、m33 と、カプセル型内視鏡 10 を傾斜させる操作入力の方向を示す標識としての操作入力矢印 m34、m35 とを含む。

【0057】

操作入力矢印 m11 ~ m14、m22、m23、m32 ~ m35 は、制御部 26 が実行中の制御モードや、カプセル型内視鏡 10 の誘導の可否に応じて、異なる態様で表示されるように設定されており、本実施の形態においては、操作入力矢印 m11 ~ m14、m22、m23、m32 ~ m35 の色を変化させている。一例として、カプセル型内視鏡 10 に対する操作入力の待機中である場合、操作入力矢印 m11 ~ m14、m22、m23、m32 ~ m35 を白色で表示し、カプセル型内視鏡 10 の適切な誘導が可能な状態である間に操作入力となされた方向の操作入力矢印を水色で表示し、カプセル型内視鏡 10 の適

切な誘導が困難な状態である間に操作入力となされた方向の操作入力矢印を黄色で表示し、カプセル型内視鏡 10 に対する操作入力を受け付けていない場合、操作入力矢印 m 1 1 ~ m 1 4、m 2 2、m 2 3、m 3 2 ~ m 3 5 を非表示とするように設定されている。

【 0 0 5 8 】

操作入力部 2 4 から入力された操作入力情報は、制御部 2 6 が磁界生成部 2 5 を制御する際に出力する制御信号に反映されるため、姿勢図 m 2、m 3 に表示されるカプセル型内視鏡 10 の模型図 m 2 1、m 3 1 の姿勢は、被検体内における実際のカプセル型内視鏡 10 の姿勢とほぼ同じものと考えることができる。

【 0 0 5 9 】

次に、カプセル型医療装置誘導システム（以下、単にシステムともいう）1 の動作について説明する。図 9 は、システム 1 の動作を示すフローチャートである。また、図 10 は、システム 1 におけるカプセル型内視鏡 10 の誘導方法を説明するための模式図である。図 10 においては、体外永久磁石 2 5 a と、該体外永久磁石 2 5 a が発生する磁界によって誘導されるカプセル型内視鏡 10 の任意の水平面 PL_H における動きを示している。図 11 及び図 12 は、システム 1 の動作中に表示部 2 3 に表示される画面の例を示す模式図である。

10

【 0 0 6 0 】

システム 1 がカプセル型内視鏡 10 の誘導を開始すると、まずステップ S 1 0 において、制御部 2 6 は、位置及び姿勢検出部 2 2 から出力された位置情報に基づき、カプセル型内視鏡 10 の位置を含む水平面 PL_H において、磁界生成部 2 5 が生成する磁界における拘束位置 P とカプセル型内視鏡 10 のその時点での位置との距離 D が、第 1 の閾値 Th_1 以下であるかを判定する。ここで、磁界生成部 2 5 が生成する磁界における拘束位置 P は、体外永久磁石 2 5 a の仰角及び旋回角、体外永久磁石 2 5 a とカプセル型内視鏡 10 の位置を含む水平面 PL_H との距離、カプセル型内視鏡 10 の磁気的特性、即ち磁気モーメント、並びに、カプセル型内視鏡 10 の幾何学的特性、即ち体積、質量、及び重心位置を基に算出される。また、閾値 Th_1 は、磁界生成部 2 5 が生成する磁界によりカプセル型内視鏡 10 の誘導が可能な範囲の限界距離として、予め設定されている。

20

【 0 0 6 1 】

距離 D が閾値 Th_1 よりも大きい場合（ステップ S 1 0 : No）、制御部 2 6 は、第 1 の制御モードに切り替える（ステップ S 1 1）。

30

【 0 0 6 2 】

続くステップ S 1 2 において、表示部 2 3 は、制御部 2 6 の制御の下で、図 11 に示すように画面 M 1 における全ての操作入力矢印 m 1 1 ~ m 1 4、m 2 2、m 2 3、m 3 2 ~ m 3 5 を非表示にする。これにより、ユーザは、カプセル型内視鏡 10 を誘導するための操作入力の受付が停止中であることを認識することができる。

【 0 0 6 3 】

続くステップ S 1 3 において、磁界生成部 2 5 は、制御部 2 6 の制御の下で、拘束位置 P をカプセル型内視鏡 10 に近づけるように、磁界の分布を変化させる。具体的には、図 10 に示すように、鉛直軸 Z_m がカプセル型内視鏡 10 に近づくように、体外永久磁石 2 5 a を水平面 PL_H 内で並進させる。

40

【 0 0 6 4 】

続くステップ S 1 4 において、制御部 2 6 は、位置及び姿勢検出部 2 2 から出力された位置情報に基づき、距離 D が第 2 の閾値 Th_2 以下であるか否かを判定する。ここで、閾値 Th_2 は、磁界生成部 2 5 が生成する磁界によりカプセル型内視鏡 10 の適切な誘導が可能な限界距離として、閾値 Th_1 よりも小さい値に予め設定されている。

【 0 0 6 5 】

距離 D が閾値 Th_2 よりも大きい場合（ステップ S 1 4 : No）、システム 1 の動作はステップ S 1 2 に移行する。

【 0 0 6 6 】

一方、距離 D が閾値 Th_2 以下である場合（ステップ S 1 4 : Yes）、制御部 2 6 は

50

、カプセル型内視鏡 10 の位置又は姿勢を誘導するための操作入力部 24 に対する操作入力がなされたか否かを判定する（ステップ S 15 ）。

【 0067 】

カプセル型内視鏡 10 の位置又は姿勢を誘導するための操作入力部 24 に対する操作入力がなされていない場合（ステップ S 15 : No ）、システム 1 の動作はステップ S 10 に移行する。

【 0068 】

また、ステップ S 10 において、距離 D が閾値 Th 1 以下である場合（ステップ S 10 : Yes ）、制御部 26 は第 2 の制御モードに切り替える（ステップ S 16 ）。

【 0069 】

続くステップ S 17 において、表示部 23 は、制御部 26 の制御の下で、図 8 に示すように画面 M 1 における全ての操作入力矢印 m 11 ~ m 14 、 m 22 、 m 23 、 m 32 ~ m 35 を白色で表示する。これにより、ユーザは、カプセル型内視鏡 10 を誘導するための操作入力部 24 に対する操作入力が可能になったことを認識することができる。その後、システム 1 の動作はステップ S 15 に移行する。

【 0070 】

また、ステップ S 15 において、カプセル型内視鏡 10 の位置又は姿勢を誘導するための操作入力部 24 に対する操作入力がなされた場合（ステップ S 15 : Yes ）、制御部 26 は、距離 D が閾値 Th 1 以下であるか否かを判定する（ステップ S 18 ）。

【 0071 】

距離 D が閾値 Th 1 よりも大きい場合（ステップ S 18 : No ）、図 12 に示すように、表示部 23 は、制御部 26 の制御の下で、操作入力がなされている方向の操作入力矢印、例えば操作入力矢印 m 35 を、例えば黄色で表示する（ステップ S 19 ）。なお、図 12 においては、色の違いをパターンの違いで示している。これにより、ユーザは、カプセル型内視鏡 10 が磁界による誘導可能な範囲から外れたため、ユーザの意図するカプセル型内視鏡 10 の誘導が実現されない可能性があることを認識することができる。

【 0072 】

ここで、操作入力がなされている方向の操作入力矢印を表示する色は、他の方向の操作入力矢印と異なる色であれば、黄色に限定されない。好ましくは、距離 D が閾値 Th 1 よりも大きいことをユーザに注意喚起できるように、目立つ色で表示すると良い。その後、システム 1 の動作はステップ S 21 に移行する。

【 0073 】

一方、距離 D が閾値 Th 1 以下である場合（ステップ S 18 : Yes ）、表示部 23 は、制御部 26 の制御の下で、操作入力がなされている方向の操作入力矢印を、例えば水色で表示する（ステップ S 20 ）。これにより、ユーザは、概ねユーザの意図通りにカプセル型内視鏡 10 の誘導が実現されることを確認することができる。なお、ステップ S 20 において操作入力がなされている方向の操作入力矢印を表示する色については、他の方向の操作入力矢印と異なる色、即ち白色以外であり、且つ、ステップ S 19 において操作入力がなされている方向の操作入力矢印と異なる色、即ち黄色以外であれば、水色に限定されない。

【 0074 】

続くステップ S 21 において、磁界生成部 25 は、制御部 26 の制御の下で、操作入力部 24 から入力された操作入力情報に基づいて磁界を制御する。これにより、カプセル型内視鏡 10 の位置又は姿勢を制御するための磁界が被検体内に生成される。

【 0075 】

続くステップ S 22 において、制御部 26 は、操作入力部 24 に対してなされる操作入力が終了したか否かを判定する。操作入力が終了していない場合（ステップ S 22 : No ）、システム 1 の動作はステップ S 18 に戻る。

【 0076 】

一方、操作入力が終了した場合（ステップ S 22 : Yes ）、制御部 26 は、カプセル

10

20

30

40

50

型内視鏡 10 に対する誘導を終了する指示が入力されたか否かを判定する（ステップ S 2 3）。誘導を終了する指示は、操作入力部 24 に対する所定の操作に応じて入力される。誘導を終了しない場合（ステップ S 2 3：No）、システム 1 の動作はステップ S 10 に戻る。一方、誘導を終了する場合（ステップ S 2 3：Yes）、システム 1 の動作は終了する。

【0077】

以上説明したように、本発明の実施の形態によれば、磁界生成部 25 が生成した磁界における拘束位置 P とカプセル型内視鏡 10 との間の距離が、磁界によるカプセル型内視鏡 10 の誘導が可能な範囲として設定された閾値 T_{h1} よりも大きくなった場合、磁界の分布を変化させて拘束位置 P をカプセル型内視鏡 10 に自動的に近づけるので、カプセル型内視鏡 10 の誘導を再び適切に行うことができるようになる。

10

【0078】

また、本発明の実施の形態によれば、磁界によるカプセル型内視鏡 10 の適切な誘導が可能な範囲内にカプセル型内視鏡 10 が存在するときや、この範囲からカプセル型内視鏡 10 が外れたときなどの状況に応じて操作入力矢印の色を変化させて表示するので、ユーザは、自身が意図するカプセル型内視鏡 10 の誘導が可能な状態か否かを容易に把握することができる。

【0079】

（変形例 1）

次に、本発明の実施の形態の変形例 1 について説明する。図 13 は、本発明の実施の形態の変形例 1 に係るカプセル型医療装置誘導システムの一構成例を示す図である。

20

【0080】

図 13 に示すように、本変形例 1 に係るカプセル型医療装置誘導システム 2 は、図 1 に示す誘導装置 20 の代わりに、磁界生成部 41 を有する誘導装置 40 を備える。磁界生成部 41 は、図 1 に示す磁界生成部 25 に対して、第 2 平面位置変更部 25 f をさらに備える。なお、カプセル型医療装置誘導システム 2 における第 2 平面位置変更部 25 f 以外の各部の構成は、上記実施の形態と同様である。

【0081】

図 14 は、図 13 に示す誘導装置 40 の外観の一構成例を示す模式図である。図 14 に示すように、誘導装置 40 には、被検体が載置される載置台として、水平方向に並進可能なベッド 40 a が設けられている。このベッド 40 a の下部に、磁界 MG を生成する磁界生成部 41 が配置される。

30

【0082】

第 2 平面位置変更部 25 f は、ベッド 40 a を水平方向に並進させる並進機構である。第 2 平面位置変更部 25 f は、被検体を乗せたままベッド 40 a を移動させることにより、体外永久磁石 25 a が発生する磁界 MG に対するカプセル型内視鏡 10 の相対的な位置を変化させる。

【0083】

本変形例 1 におけるカプセル型医療装置誘導システム 2 では、図 9 に示すステップ S 13 において、ベッド 40 a を移動させることにより、カプセル型内視鏡 10 側を拘束位置 P に近づける。或いは、体外永久磁石 25 a 及びベッド 40 a の双方を相対的に移動させることにより、カプセル型内視鏡 10 と拘束位置 P とを互いに近づけても良い。

40

【0084】

本変形例 1 によれば、カプセル型内視鏡 10 が閾値 T_{h1} によって規定される範囲を外れた場合であっても、体外永久磁石 25 a を移動させる距離を短くすることができる。

【0085】

（変形例 2）

次に、本発明の実施の形態の変形例 2 について説明する。図 15 は、本発明の実施の形態の変形例 2 に係るカプセル型医療装置誘導システムの一構成例を示す図である。図 15 に示すように、実施の形態 2 の変形例 2 に係るカプセル型医療装置誘導システム 3 は、図

50

1 に示す誘導装置 20 の代わりに、磁界生成部 51 を有する誘導装置 50 を備える。

【0086】

磁界生成部 51 は、複数の電磁石 51a と、各電磁石 51a に電力を供給する電源部 51b と、制御部 26 の制御の下で各電磁石 51a に流す電流を制御する電流制御部 51c とを備える。電流制御部 51c は、各電磁石 51a に供給される電流の大きさを制御することにより、カプセル型内視鏡 10 内の永久磁石 18 に作用させるための拘束位置を持つ合成磁界を生成する。なお、カプセル型医療装置誘導システム 3 における磁界生成部 51 以外の各部の構成は、上記実施の形態と同様である。

【0087】

本変形例 2 に係るカプセル型医療装置誘導システム 3 では、図 9 に示すステップ S13 において、各電磁石 51a に供給する電力を変化させ、これらの電磁石 51a によって形成される合成磁界の分布を変化させることにより、図 10 に示すように、拘束位置 P をカプセル型内視鏡 10 に近づける。

【0088】

本変形例 2 によれば、機械的な移動機構等を設けることなく、カプセル型内視鏡 10 に作用させる磁界の分布を変化させることができるので、素早いレスポンスを実現することが可能となる。

【0089】

以上説明した実施の形態及び変形例は、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、実施の形態や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】

【0090】

1、2、3 カプセル型医療装置誘導システム

10 カプセル型内視鏡

11 撮像部

12 照明部

13 光学系

14 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

19 位置検出用磁界発生部

19a マーカコイル

19b コンデンサ

20、40、50 誘導装置

20a、40a ベッド

21 受信部

21a 受信アンテナ

22 位置及び姿勢検出部

22a センスコイル

23 表示部

24 操作入力部

25、41、51 磁界生成部

25a 体外永久磁石

25b 平面位置変更部

10

20

30

40

50

- 25c 鉛直位置変更部
- 25d 仰角変更部
- 25e 旋回角変更部
- 25f 第2平面位置変更部
- 26 制御部
- 27 記憶部
- 51a 電磁石
- 51b 電源部
- 51c 電流制御部
- 100 カプセル型筐体
- 101 筒状筐体
- 102、103 ドーム状筐体

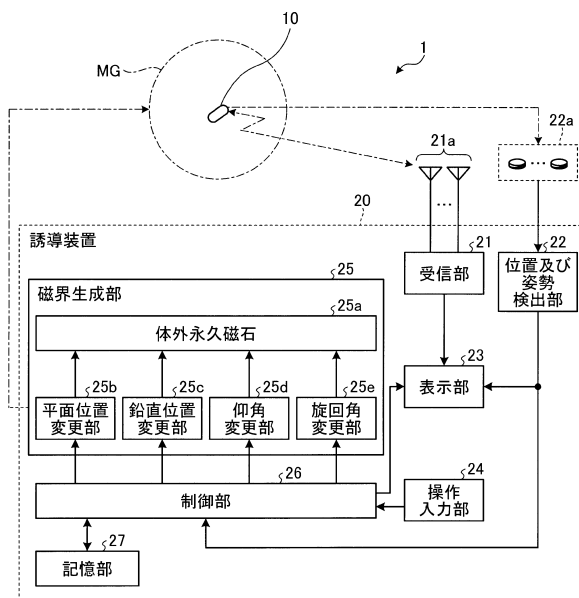
10

【要約】

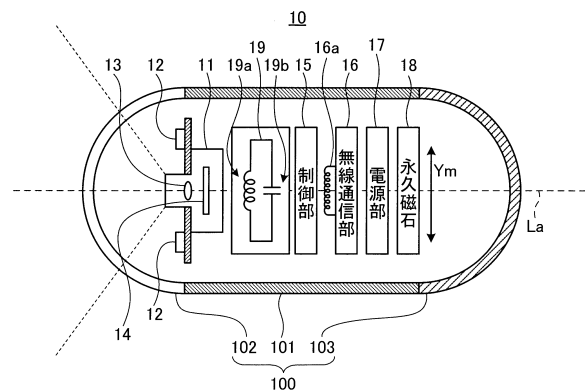
被検体内において、カプセル型医療装置が磁界における拘束位置からずれた状態を放置することなくカプセル型医療装置の誘導操作を行うことができる誘導装置等を提供する。誘導装置20は、カプセル型内視鏡10内の永久磁石18に作用させることにより該カプセル型内視鏡10を誘導する磁界を生成する磁界生成部25と、被検体内におけるカプセル型内視鏡10の位置を検出して位置情報を出力する位置及び姿勢検出部22と、磁界生成部25を制御して、カプセル型内視鏡10に対する磁界の分布を相対的に変化させる制御部26とを備え、磁界生成部25は、任意の平面内における特定の位置にカプセル型内視鏡10を拘束する方向に磁気引力を生じさせる磁界を発生し、制御部26は、上記位置情報に基づき、特定の位置とカプセル型内視鏡10との距離が閾値よりも大きくなった場合に、カプセル型内視鏡10に対する磁界の分布を変化させる。

20

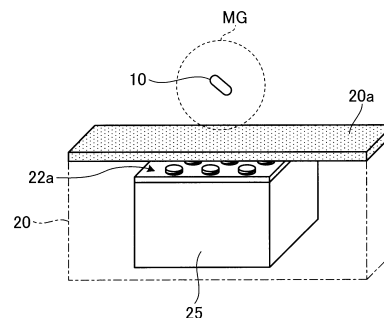
【図1】



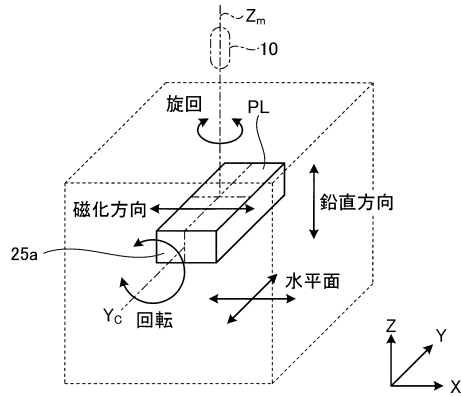
【図2】



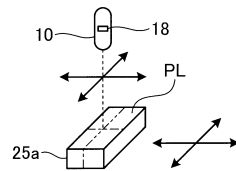
【図3】



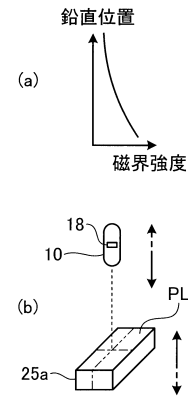
【図 4】



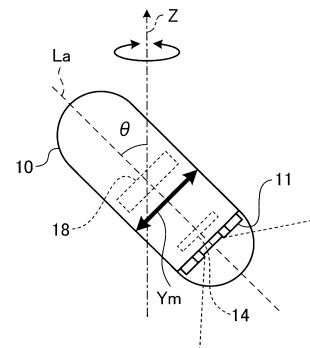
【図 5】



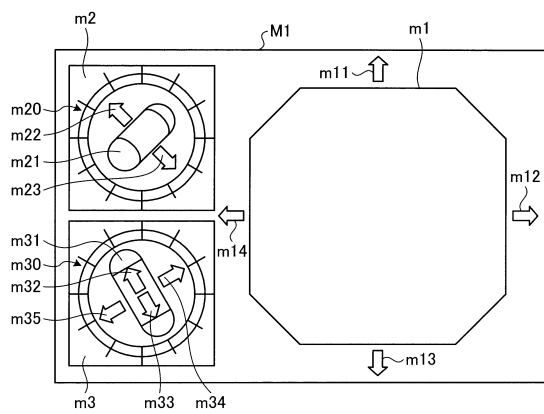
【図 6】



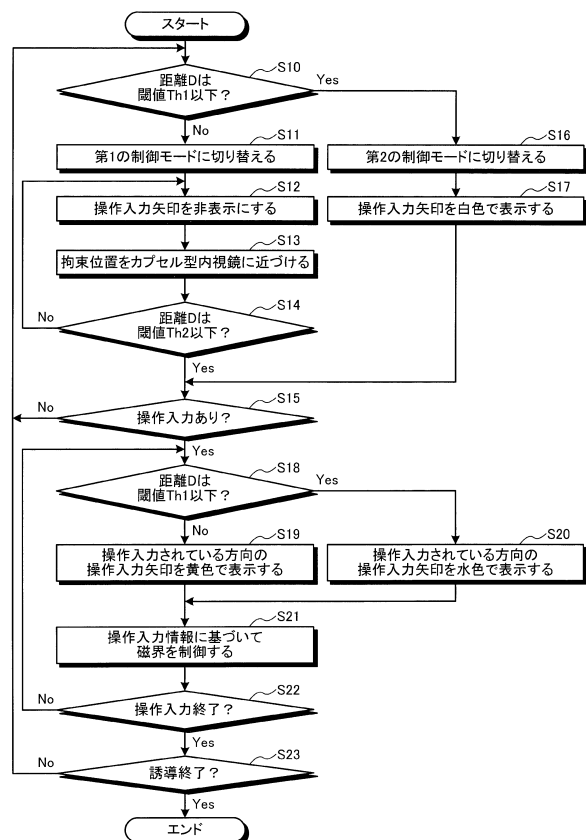
【図 7】



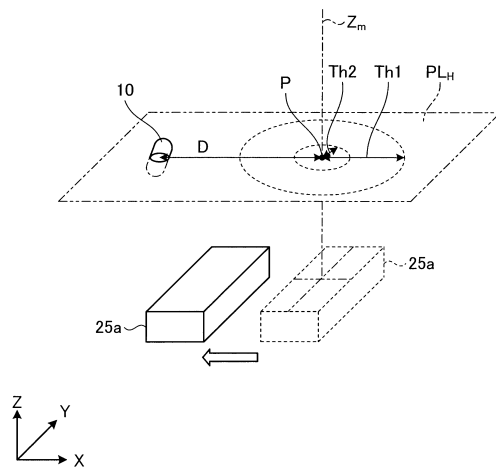
【図 8】



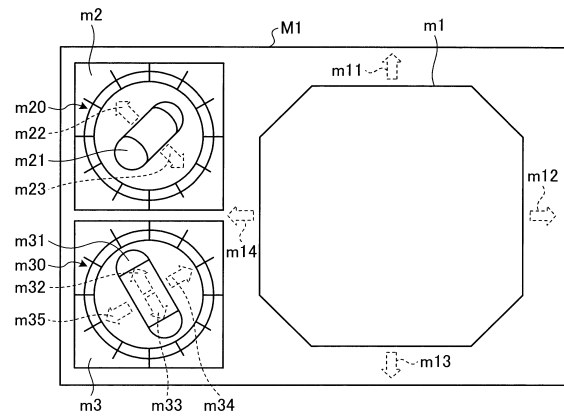
【図 9】



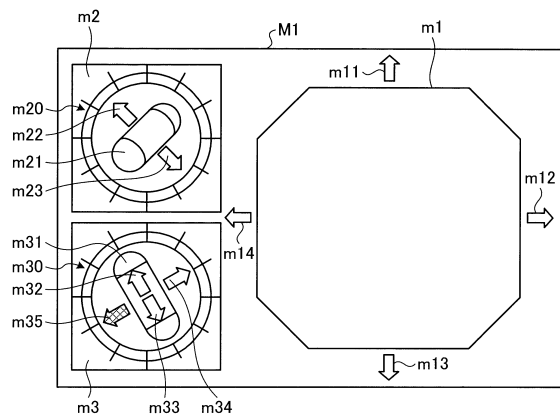
【図 10】



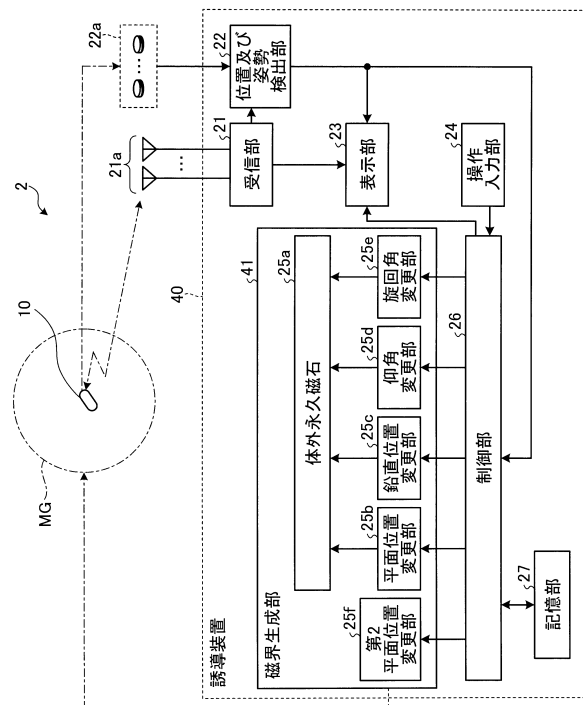
【図 11】



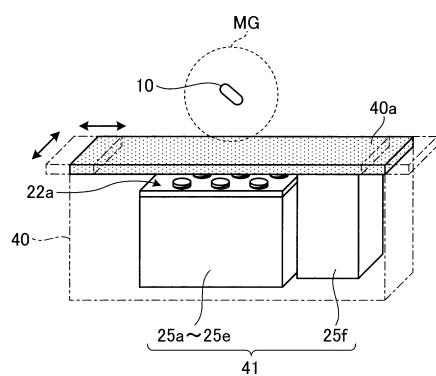
【図 12】



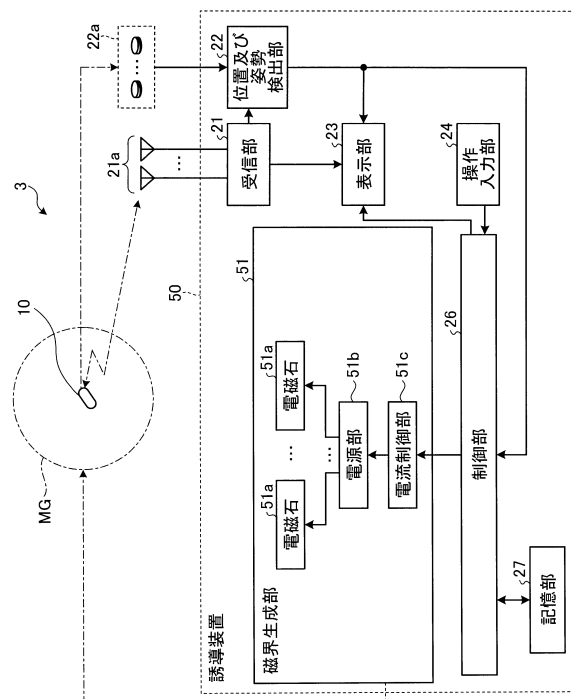
【図 13】



【图 14】



【 図 1 5 】



フロントページの続き

(58)調査した分野(Int.Cl. , DB名)

A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

G 0 1 B 2 3 / 2 4 - 2 3 / 2 6

J S T P l u s / J M E D P l u s / J S T 7 5 8 0 (J D r e a m I I I)

专利名称(译)	引导装置和胶囊医疗装置引导系统		
公开(公告)号	JP5953451B1	公开(公告)日	2016-07-20
申请号	JP2016501484	申请日	2015-04-27
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	河野宏尚		
发明人	河野 宏尚		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/041 A61B1/00 A61B1/00158 A61B5/0084 A61B5/062 A61B5/14539 A61B5/6861 A61B2560/0219		
FI分类号	A61B1/00.320.B		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	野田洋平		
优先权	2014167963 2014-08-20 JP		
其他公开文献	JPWO2016027518A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种引导装置等，该引导装置等能够在胶囊型医疗装置在被检体内的磁场中不从约束位置偏离的状态下进行胶囊型医疗装置的引导操作。引导装置20具有磁场产生部25，该磁场产生部25作用于胶囊型内窥镜10内的永久磁铁18以及被检体内的胶囊型内窥镜，从而产生对胶囊型内窥镜10进行引导的磁场。位置/姿势检测单元22检测位置10并输出位置信息，控制单元26控制磁场产生单元25相对于胶囊型内窥镜10相对地改变磁场的分布。磁场产生部25产生在将胶囊型内窥镜10限制在任意平面内的特定位置的方向上产生磁引力的磁场，控制部26根据该位置信息确定磁场。当位置与胶囊型内窥镜10之间的距离大于阈值时，相对于胶囊型内窥镜10的磁场分布发生变化。

