(19)日本国特許庁(JP)　　再公表特許(A1)　　(11)国際公開番号
WO2015/029970

発行日　平成29年3月2日(2017.3.2)　　(43)国際公開日　平成27年3月5日(2015.3.5)

(51)Int.Cl.		F I			テーマコード（参考）
A61B 1/00 (2006.01)		A61B	1/00	320B	4C161

審査請求 有　予備審査請求 未請求　（全 63 頁）

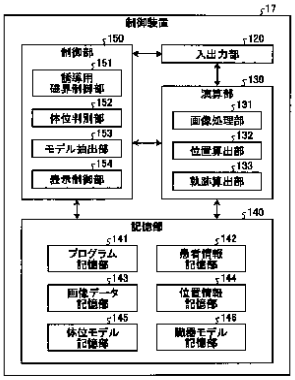
出願番号	特願2015-511846 (P2015-511846)
(21)国際出願番号	PCT/JP2014/072235
(22)国際出願日	平成26年8月26日 (2014.8.26)
(11)特許番号	特許第5841695号 (P5841695)
(45)特許公報発行日	平成28年1月13日 (2016.1.13)
(31)優先権主張番号	特願2013-177229 (P2013-177229)
(32)優先日	平成25年8月28日 (2013.8.28)
(33)優先権主張国	日本国(JP)
(31)優先権主張番号	特願2013-177230 (P2013-177230)
(32)優先日	平成25年8月28日 (2013.8.28)
(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　千葉　淳
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72)発明者　瀧澤　寛伸
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72)発明者　佐藤　良次
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号　オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

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】
カプセル型内視鏡が導入された被検体の体位を変化させた場合であっても、カプセル型内視鏡が撮像している位置や方向をユーザが容易に把握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は、被検体内を撮像する撮像部を有するカプセル型内視鏡と、該カプセル型内視鏡を磁気誘導する誘導手段と、被検体の体位を判別する体位判別部１５２と、複数の体位モデルと該複数の体位モデルに対応する複数の臓器モデルとを記憶する記憶部１４０と、体位判別部１５２が判別した被検体の体位に応じた体位モデルと該体位モデルに対応する臓器モデルとを抽出するモデル抽出部１５３と、該モデル抽出部１５３が抽出した体位モデルと臓器モデルとの少なくとも１つを表示する表示手段とを備える。



17 Control device
120 Input/output unit
130 Computation unit
131 Image processing unit
132 Position calculation unit
133 Trajectory calculation unit
140 Storage unit
141 Program storage unit
142 Patient data storage unit
143 Image data storage unit
144 Position data storage unit
145 Posture model storage unit
146 Organ model storage unit
150 Control unit
151 Magnetic field control unit for guidance
152 Posture determination unit
153 Model extraction unit
154 Display control unit

【特許請求の範囲】
【請求項１】
被検体内に導入されるカプセル型内視鏡であって、前記被検体内を撮像する少なくとも１つの撮像部と、永久磁石とを有するカプセル型内視鏡と、
外部からなされる操作に応じた信号を出力する操作入力手段と、
前記操作入力手段から出力された信号に基づいて前記永久磁石に作用する磁界を発生することにより、前記カプセル型内視鏡を誘導する誘導手段と、
前記被検体の体位を判別する体位判別手段と、
検査の間に前記被検体が取り得る複数の体位にそれぞれ対応する複数の体位モデルと、前記検査における撮像対象である臓器を表す複数の臓器モデルであって、前記複数の体位モデルにそれぞれ対応する複数の臓器モデルとを記憶する記憶手段と、
前記体位判別手段が判別した前記被検体の体位に応じた体位モデルを前記複数の体位モデルから抽出すると共に、抽出した体位モデルに対応する臓器モデルを前記複数の臓器モデルから抽出するモデル抽出手段と、
前記モデル抽出手段が抽出した前記体位モデルと、前記モデル抽出手段が抽出した前記臓器モデルとの少なくとも１つを表示する表示手段と、
を備え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】
外部からなされる操作に応じた第２の信号を出力する第２の操作入力手段をさらに備え、
前記体位判別手段は、前記第２の操作入力手段から出力された前記第２の信号に基づいて、前記被検体の体位を判別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】
前記表示手段は、前記誘導手段の動作が開始した際に、前記被検体の体位を入力させるダイアログを表示することを特徴とする請求項２に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項４】
前記被検体にかかる加速度を検出する加速度検出手段をさらに備え、
前記体位判別手段は、前記加速度の検出結果に基づいて前記被検体の体位を判別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】
前記表示手段は、前記体位モデル及び前記臓器モデルを同時に表示することを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項６】
前記誘導手段の動作のオン／オフを切り替える制御手段をさらに備え、
前記表示手段は、前記誘導手段の動作がオンの場合とオフの場合とで、前記体位モデル及び前記臓器モデルの表示形式を変化させることを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項７】
前記表示手段は、
前記誘導手段の動作がオフの場合、前記体位モデルのみを表示し、
前記誘導手段の動作がオンの場合、前記体位モデルに前記臓器モデルを重畳して表示する、
ことを特徴とする請求項６に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項８】
前記表示手段は、前記誘導手段の動作がオンの場合、前記体位モデル及び前記臓器モデルを拡大して表示することを特徴とする請求項７に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項９】
前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を検出する検出手段をさらに備え、
前記記憶手段は、前記カプセル型内視鏡の模式的な画像の画像データをさらに記憶し、

前記表示手段は、前記体位モデルと前記臓器モデルとの少なくとも１つに、前記模式的な画像を重畳して表示する、
ことを特徴とする請求項１～４のいずれか１項に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項１０】
前記誘導手段の動作のオン／オフを切り替える誘導用磁界制御手段をさらに備え、
前記表示手段は、前記誘導手段の動作がオンの場合において、
前記誘導手段による誘導が可能となる領域である誘導領域の外部に前記カプセル型内視鏡が位置する場合、前記体位モデルに前記模式的な画像を重畳して表示し、
前記誘導領域の内部に前記カプセル型内視鏡が位置する場合、前記臓器モデルに前記模式的な画像を重畳して表示する、
ことを特徴とする請求項９に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項１１】
前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の鉛直方向における位置に応じて、前記体位モデルと前記臓器モデルとのうちの少なくとも一方に対する前記模式的な画像の相対的なサイズを変更する表示制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項９又は１０に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項１２】
前記カプセル型内視鏡と前記被検体内の臓器の壁面との距離を取得する距離取得手段と、
前記距離に応じて前記臓器モデルと前記模式的な画像との相対的な表示位置を調整する表示制御手段と、
をさらに備えることを特徴とする請求項９又は１０に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項１３】
前記操作入力手段に対する操作量と、前記検出手段により検出された前記カプセル型内視鏡の位置の変化量とに基づいて、前記臓器モデルと前記模式的な画像との相対的な表示位置を調整する表示制御手段をさらに備えることを特徴とする請求項９又は１０に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項１４】
前記記憶手段は、各々が前記複数の体位モデルにそれぞれ対応する複数の臓器モデルを含む複数種類の臓器モデルセットを記憶し、
前記表示手段は、前記複数種類の臓器モデルセットのうち、前記被検体の特性に応じて選択される１つの臓器モデルセットに含まれる臓器モデルを表示する、
ことを特徴とする請求項１～１３のいずれか１項に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項１５】
被検体内に導入されるカプセル型内視鏡であって、前記被検体内を撮像して画像情報を取得する少なくとも１つの撮像手段を有するカプセル型内視鏡と、
前記画像情報に基づいて表示用の画像情報を生成する画像処理手段と、
前記表示用の画像情報に基づいて画像を表示する表示手段と、
前記カプセル型内視鏡の撮像対象の臓器のモデルを記憶する記憶手段と、
前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置検出手段と、
前記カプセル型内視鏡と前記モデルとの位置関係及び前記カプセル型内視鏡の姿勢に基づいて、前記撮像手段により撮像された前記臓器内の領域である撮像領域を決定する撮像領域決定手段と、
前記モデルの展開図又は断面図を取得すると共に、該展開図又は該断面図における前記撮像領域に対応する領域を設定する展開図又は断面図取得手段と、
を備え、
前記表示手段は、前記展開図又は前記断面図を表示すると共に、前記撮像領域に対応する該展開図又は該断面図上の領域に前記撮像領域の画像を重畳して表示する、
ことを特徴とするカプセル型内視鏡システム。
【請求項１６】

前記撮像領域決定手段は、前記カプセル型内視鏡と前記モデルとの位置関係及び前記カプセル型内視鏡の姿勢に基づいて、前記撮像手段の撮像光軸に沿った方向における前記撮像手段と前記臓器との間の距離を算出し、該距離と前記撮像手段の視野角とに基づいて前記撮像領域を決定することを特徴とする請求項１５に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項１７】

前記被検体内における前記撮像手段と前記臓器との間の距離を表す距離情報を取得する距離情報取得手段と、

前記距離情報に基づいて前記モデルの形状を更新するモデル形状更新手段と、

をさらに備え、

前記撮像領域決定手段は、形状の更新後の前記モデルに対して前記撮像領域を決定し、

前記展開図又は断面図取得手段は、形状の更新後の前記モデルに対応する前記展開図又は前記断面図を取得し、該展開図又は該断面図に対して前記撮像領域に対応する領域を設定する、

ことを特徴とする請求項１５に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項１８】

前記カプセル型内視鏡は、永久磁石をさらに有し、

前記カプセル型内視鏡に作用する磁界を発生する磁界発生手段と、

前記カプセル型内視鏡に作用する磁界を変化させて前記カプセル型内視鏡を誘導するための誘導指示情報を入力する操作入力手段と、

前記操作入力手段から前記誘導指示情報を入力したにもかかわらず、前記位置検出手段により検出された前記カプセル型内視鏡の位置に変化がない場合に、前記カプセル型内視鏡の位置を前記モデルの壁の位置とするように前記モデルの形状を更新するモデル形状更新手段と、

をさらに備え、

前記撮像領域決定手段は、形状の更新後の前記モデルに対して前記撮像領域を決定し、

前記展開図又は断面図取得手段は、形状の更新後の前記モデルに対応する前記展開図又は前記断面図を取得し、該展開図又は該断面図に対して前記撮像領域に対応する領域を設定する、

ことを特徴とする請求項１５に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項１９】

前記表示手段に表示された画像である表示済み画像の前記撮像領域に関する情報を記憶する撮像領域履歴記憶手段と、

前記撮像領域に関する情報に基づいて、前記モデルにおける前記表示済み画像の前記撮像領域を決定する撮像領域履歴取得手段と、

をさらに備え、

前記展開図又は断面図取得手段は、さらに、前記展開図又は前記断面図における前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する領域を設定し、

前記表示手段は、さらに、前記展開図又は前記断面図上に前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する領域を表示する、

ことを特徴とする請求項１５に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項２０】

前記表示済み画像を表す画像情報を記憶する記憶手段をさらに備え、

前記表示手段は、前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域に、前記表示済み画像を重畳して表示する、

ことを特徴とする請求項１９に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項２１】

前記表示手段は、前記撮像領域決定手段により決定された前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域の輪郭を強調して表示することを特徴とする請求項２０に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項２２】

前記表示手段は、前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域に所定の色又はパターンを附して表示することを特徴とする請求項１９に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項２３】

前記表示手段は、前記展開図又は前記断面図上の領域を複数の区画に分割し、前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域に対し、分割された前記区画ごとに異なる色又はパターンを附して表示することを特徴とする請求項２２に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項２４】

前記撮像領域履歴取得手段は、前記展開図又は前記断面図上の領域を複数の区画に分割した各区画に対し、前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域の面積の和を算出すると共に、当該区画の面積に対する前記和の割合を算出し、

前記表示手段は、前記各区画における前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する領域以外の部分に、当該区画の前記和の割合に応じた色又はパターンを附して表示することを特徴とする請求項２０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】

本発明は、カプセル型内視鏡を被検体内に導入して該被検体内を観察するカプセル型内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【０００２】

内視鏡の分野においては、患者等の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の開発が進められている（例えば特許文献１～３参照）。カプセル型内視鏡は、カプセル型筐体の内部に撮像機能及び無線通信機能を備えた装置であり、被検体の口から飲み込まれた後、蠕動運動等によって消化管内を移動しながら被検体の臓器内部を順次撮像して画像信号を取得し、被検体外部の受信装置に無線送信する。受信装置において受信された画像信号は画像表示装置に取り込まれ、所定の画像処理が施される。それにより、臓器内部の画像（以下、体内画像ともいう）が静止画又は動画として表示される。医師等のユーザは、このようにして画像表示装置に表示された体内画像を観察して、被検体の臓器の状態を診断する。

【０００３】

近年では、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡を磁力によって誘導（以下、磁気誘導という）する機能を備えたシステムが提案されている。例えば特許文献１には、カプセル型内視鏡の内部に永久磁石（以下、体内永久磁石ともいう）を設ける一方、磁界発生部を備える磁気誘導装置を被検体の外部に設置し、磁界発生部が形成した磁界を体内永久磁石に作用させることによりカプセル型内視鏡をユーザ所望の位置に誘導するカプセル誘導システムが開示されている。このようなシステムにおいて、ユーザは、画像表示装置に表示された体内画像を参照しつつ、磁気誘導装置に設けられた操作部を操作して磁界を変化させることにより、カプセル型内視鏡を所望の位置及び方向に磁気誘導することができる。

【０００４】

また、被検体の胃に水等の液体を導入し、該液体にカプセル型内視鏡を浮かせた状態で胃の内部を撮像するカプセル型内視鏡も知られている。例えば特許文献２には、液体に浮いた状態で立つ（撮像方向が鉛直方向となる）ように構成され、液体面の上方や下方を撮像可能なカプセル型内視鏡が開示されている。

【０００５】

また、被検体内に導入された内視鏡を操作する場合、カプセル型内視鏡が現在、被検体

内のどの部位をどの方向から観察しているのかを把握することが重要となる。観察部位の把握に関連する技術として、例えば特許文献４には、胃の側面画像及び展開画像と共に内視鏡グラフィック及び観察位置マークを表示する技術が開示されている。特許文献５には、可撓性内視鏡の挿入部の挿入対象である臓器の形状を挿入部の屈曲状態と共に表示する技術が開示されている。特許文献６には、読影業務において、ユーザ（読影者）の視線及びＧＵＩの操作記録を時系列に沿って記録し、これらの記録からユーザによる観察済みの領域を識別する技術が開示されている。特許文献７には、体内画像及び該体内画像の撮像時におけるカプセル型内視鏡の位置及び方向を記録し、これらの記録をもとにカプセル型内視鏡の周囲の擬似３次元表示を行う技術が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【０００６】

【特許文献１】特開２００９－２１３６１３号公報

【特許文献２】国際公開第２００８／０６２５９４号

【特許文献３】国際公開第２０１１／０６１９６８号

【特許文献４】特開昭６０－２１７３２６号公報

【特許文献５】特開２００３－２２５１９５号公報

【特許文献６】特開２００７－３１９３２７号公報

【特許文献７】特開２００４－３２１７９６号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【０００７】

ところで、被検体に管状の挿入部を挿入して観察を行う一般的な内視鏡においては、挿入部の先端側に撮像部が設けられ、挿入部の基端側に操作部が接続される。このため、ユーザは、操作部に対する操作感覚をもとに、画面表示されている体内画像が被検体内のどの部位をどの方向から撮像したものであるかを直感的且つ容易に把握することができる。それに対してカプセル型内視鏡の場合、ユーザは、カプセル型内視鏡とは独立した操作部を操作して磁界発生部の位置や向きを変更し、それによって体内永久磁石に作用させる磁界を変化させることによりカプセル型内視鏡を誘導する。即ち、ユーザの操作部に対する操作感覚と、操作の結果としてのカプセル型内視鏡の位置や方向の変化とが直接的に結びついていない。このため、ユーザにとっては、画面に表示中の体内画像がカプセル型内視鏡によりどの位置からどの方向で撮像されたものであるかを把握することが困難であり、その結果、カプセル型内視鏡を所望の位置や方向に誘導操作することも困難となる。

【０００８】

また、カプセル型内視鏡による検査を行う際、ユーザは、患者である被検体に対し、観察対象部位に応じた体位を取らせてカプセル型内視鏡を誘導操作する。患者が体位を変化させると、カプセル型内視鏡に対する臓器の位置や方向が変化するため、ユーザにとっては、カプセル型内視鏡が撮像している位置や方向を把握することがさらに難くなる。

【０００９】

被検体の体位の変化に関して、上記特許文献３には、体内画像を撮像した際の被検体の姿勢情報を体内画像と共に表示する技術が開示されている。しかしながら、姿勢情報を参照したとしても、ユーザは該姿勢情報をもとに、そのときの臓器の相対的な方向や形状を推測した上でカプセル型内視鏡の位置及び方向を判断しなければならない。また、上記特許文献３には、被検体の姿勢情報に加えて、カプセル型内視鏡の傾きや方位角等の情報を表示することが開示されている。しかしながら、この場合、ユーザは、複数の断片的な情報を結びつけてカプセル型内視鏡の位置や方向を把握しなければならない。従って、被検体内におけるカプセル型内視鏡の位置及び方向を把握することはやはり困難である。

【００１０】

また、特許文献４においては、内視鏡の挿入長、回転角、湾曲角、超音波の送受波時間から算出した対物距離、及び視野角に基づいて観察位置を算出するため、この技術を、モ

ニタや種々の処理装置から独立して被検体内に導入されるカプセル型内視鏡にそのまま適用することはできない。また、特許文献５においては、内視鏡が実際に撮像している部位そのものは画面に表示されないため、ユーザは現在の観察部位を正確に把握することが困難である。さらに、特許文献６、７に開示された技術では、ユーザは、カプセル型内視鏡が撮像中の領域をリアルタイムに把握することはできない。

【００１１】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであって、カプセル型内視鏡が導入された被検体の体位を変化させた場合であっても、カプセル型内視鏡が撮像している位置や方向をユーザが容易に把握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。

【００１２】

また、本発明は、カプセル型内視鏡が撮像中の領域を、ユーザが正確且つリアルタイムに把握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】

【００１３】

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るカプセル型内視鏡であって、前記被検体内を撮像する少なくとも１つの撮像部と、永久磁石とを有するカプセル型内視鏡と、外部からなされる操作に応じた信号を出力する操作入力手段と、前記操作入力手段から出力された信号に基づいて前記永久磁石に作用する磁界を発生することにより、前記カプセル型内視鏡を誘導する誘導手段と、前記被検体の体位を判別する体位判別手段と、検査の間に前記被検体が取り得る複数の体位にそれぞれ対応する複数の体位モデルと、前記検査における撮像対象である臓器を表す複数の臓器モデルであって、前記複数の体位モデルにそれぞれ対応する複数の臓器モデルとを記憶する記憶手段と、前記体位判別手段が判別した前記被検体の体位に応じた体位モデルを前記複数の体位モデルから抽出すると共に、抽出した体位モデルに対応する臓器モデルを前記複数の臓器モデルから抽出するモデル抽出手段と、前記モデル抽出手段が抽出した前記体位モデルと、前記モデル抽出手段が抽出した前記臓器モデルとの少なくとも１つを表示する表示手段と、を備えることを特徴とする。

【００１４】

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第２の信号を出力する第２の操作入力手段をさらに備え、前記体位判別手段は、前記第２の操作入力手段から出力された前記第２の信号に基づいて、前記被検体の体位を判別することを特徴とする。

【００１５】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記表示手段は、前記誘導手段の動作が開始した際に、前記被検体の体位を入力させるダイアログを表示することを特徴とする。

【００１６】

上記カプセル型内視鏡システムは、前記被検体にかかる加速度を検出する加速度検出手段をさらに備え、前記体位判別手段は、前記加速度の検出結果に基づいて前記被検体の体位を判別することを特徴とする。

【００１７】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記表示手段は、前記体位モデル及び前記臓器モデルを同時に表示することを特徴とする。

【００１８】

上記カプセル型内視鏡システムは、前記誘導手段の動作のオン／オフを切り替える制御手段をさらに備え、前記表示手段は、前記誘導手段の動作がオンの場合とオフの場合とで、前記体位モデル及び前記臓器モデルの表示形式を変化させることを特徴とする。

【００１９】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記表示手段は、前記誘導手段の動作がオフの場合、前記体位モデルのみを表示し、前記誘導手段の動作がオンの場合、前記体位モデルに前記臓器モデルを重畳して表示する、ことを特徴とする。

【００２０】
上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記表示手段は、前記誘導手段の動作がオンの場合、前記体位モデル及び前記臓器モデルを拡大して表示することを特徴とする。
【００２１】
上記カプセル型内視鏡システムは、前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を検出する検出手段をさらに備え、前記記憶手段は、前記カプセル型内視鏡の模式的な画像の画像データをさらに記憶し、前記表示手段は、前記体位モデルと前記臓器モデルとの少なくとも１つに、前記模式的な画像を重畳して表示する、ことを特徴とする。
【００２２】
上記カプセル型内視鏡システムは、前記誘導手段の動作のオン／オフを切り替える誘導用磁界制御手段をさらに備え、前記表示手段は、前記誘導手段の動作がオンの場合において、前記誘導手段による誘導が可能となる領域である誘導領域の外部に前記カプセル型内視鏡が位置する場合、前記体位モデルに前記模式的な画像を重畳して表示し、前記誘導領域の内部に前記カプセル型内視鏡が位置する場合、前記臓器モデルに前記模式的な画像を重畳して表示する、ことを特徴とする。
【００２３】
上記カプセル型内視鏡システムは、前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の鉛直方向における位置に応じて、前記体位モデルと前記臓器モデルとのうちの少なくとも一方に対する前記模式的な画像の相対的なサイズを変更する表示制御手段をさらに備えることを特徴とする。
【００２４】
上記カプセル型内視鏡システムは、前記カプセル型内視鏡と前記被検体内の臓器の壁面との距離を取得する距離取得手段と、前記距離に応じて前記臓器モデルと前記模式的な画像との相対的な表示位置を調整する表示制御手段と、をさらに備えることを特徴とする。
【００２５】
上記カプセル型内視鏡システムは、前記操作入力手段に対する操作量と、前記検出手段により検出された前記カプセル型内視鏡の位置の変化量とに基づいて、前記臓器モデルと前記模式的な画像との相対的な表示位置を調整する表示制御手段をさらに備えることを特徴とする。
【００２６】
上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記記憶手段は、各々が前記複数の体位モデルにそれぞれ対応する複数の臓器モデルを含む複数種類の臓器モデルセットを記憶し、前記表示手段は、前記複数種類の臓器モデルセットのうち、前記被検体の特性に応じて選択される１つの臓器モデルセットに含まれる臓器モデルを表示する、ことを特徴とする。
【００２７】
また、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るカプセル型内視鏡であって、前記被検体内を撮像して画像情報を取得する少なくとも１つの撮像手段を有するカプセル型内視鏡と、前記画像情報に基づいて表示用の画像情報を生成する画像処理手段と、前記表示用の画像情報に基づいて画像を表示する表示手段と、前記カプセル型内視鏡の撮像対象の臓器のモデルを記憶する記憶手段と、前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を検出する位置検出手段と、前記カプセル型内視鏡と前記モデルとの位置関係及び前記カプセル型内視鏡の姿勢に基づいて、前記撮像手段により撮像された前記臓器内の領域である撮像領域を決定する撮像領域決定手段と、前記モデルの展開図又は断面図を取得すると共に、該展開図又は該断面図における前記撮像領域に対応する領域を設定する展開図又は断面図取得手段と、を備え、前記表示手段は、前記展開図又は前記断面図を表示すると共に、前記撮像領域に対応する該展開図又は該断面図上の領域に前記撮像領域の画像を重畳して表示することを特徴とする。
【００２８】
上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記撮像領域決定手段は、前記カプセル型内視鏡と前記モデルとの位置関係及び前記カプセル型内視鏡の姿勢に基づいて、前記撮像手

段の撮像光軸に沿った方向における前記撮像手段と前記臓器との間の距離を算出し、該距離と前記撮像手段の視野角とに基づいて前記撮像領域を決定することを特徴とする。

【００２９】

上記カプセル型内視鏡システムは、前記被検体内における前記撮像手段と前記臓器との間の距離を表す距離情報を取得する距離情報取得手段と、前記距離情報に基づいて前記モデルの形状を更新するモデル形状更新手段と、をさらに備え、前記撮像領域決定手段は、形状の更新後の前記モデルに対して前記撮像領域を決定し、前記展開図又は断面図取得手段は、形状の更新後の前記モデルに対応する前記展開図又は前記断面図を取得し、該展開図又は該断面図に対して前記撮像領域に対応する領域を設定することを特徴とする。

【００３０】

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、永久磁石をさらに有し、前記カプセル型内視鏡に作用する磁界を発生する磁界発生手段と、前記カプセル型内視鏡に作用する磁界を変化させて前記カプセル型内視鏡を誘導するための誘導指示情報を入力する操作入力手段と、前記操作入力手段から前記誘導指示情報を入力したにもかかわらず、前記位置検出手段により検出された前記カプセル型内視鏡の位置に変化がない場合に、前記カプセル型内視鏡の位置を前記モデルの壁の位置とするように前記モデルの形状を更新するモデル形状更新手段と、をさらに備え、前記撮像領域決定手段は、形状の更新後の前記モデルに対して前記撮像領域を決定し、前記展開図又は断面図取得手段は、形状の更新後の前記モデルに対応する前記展開図又は前記断面図を取得し、該展開図又は該断面図に対して前記撮像領域に対応する領域を設定することを特徴とする。

【００３１】

上記カプセル型内視鏡システムは、前記表示手段に表示された画像である表示済み画像の前記撮像領域に関する情報を記憶する撮像領域履歴記憶手段と、前記撮像領域に関する情報に基づいて、前記モデルにおける前記表示済み画像の前記撮像領域を決定する撮像領域履歴取得手段と、をさらに備え、前記展開図又は断面図取得手段は、さらに、前記展開図又は前記断面図における前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する領域を設定し、前記表示手段は、さらに、前記展開図又は前記断面図上に前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する領域を表示することを特徴とする。

【００３２】

上記カプセル型内視鏡システムは、前記表示済み画像を表す画像情報を記憶する記憶手段をさらに備え、前記表示手段は、前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域に、前記表示済み画像を重畳して表示することを特徴とする。

【００３３】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記表示手段は、前記撮像領域決定手段により決定された前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域の輪郭を強調して表示することを特徴とする。

【００３４】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記表示手段は、前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域に所定の色又はパターンを附して表示することを特徴とする。

【００３５】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記表示手段は、前記展開図又は前記断面図上の領域を複数の区画に分割し、前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域に対し、分割された前記区画ごとに異なる色又はパターンを附して表示することを特徴とする。

【００３６】

上記カプセル型内視鏡システムにおいて、前記撮像領域履歴取得手段は、前記展開図又は前記断面図上の領域を複数の区画に分割した各区画に対し、前記表示済み画像の前記撮像領域に対応する前記展開図又は前記断面図上の領域の面積の和を算出すると共に、当該区画の面積に対する前記和の割合を算出し、前記表示手段は、前記各区画における前記表

示済み画像の前記撮像領域に対応する領域以外の部分に、当該区画の前記和の割合に応じた色又はパターンを附して表示することを特徴とする。

【発明の効果】

【００３７】

本発明によれば、被検体の体位を判別し、該被検体の体位に応じた体位モデルと、該体位モデルに対応する臓器モデルとの少なくとも１つを表示するので、検査中に被検体の体位を変化させた場合であっても、ユーザは、カプセル型内視鏡が撮像している位置や方向を容易に把握することが可能となる。

【００３８】

また、本発明によれば、撮像対象の臓器のモデルの展開図又は断面図上に撮像領域を設定し、該撮像領域にカプセル型内視鏡により取得された画像を重畳して表示するので、ユーザは、カプセル型内視鏡が撮像中の領域を正確且つリアルタイムに把握することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【００３９】

【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、被検体の臓器内に液体及びカプセル型内視鏡を導入した状態を示す模式図である。

【図４】図４は、図１に示す操作入力装置の構成例を示す模式図である。

【図５】図５は、図４に示す操作入力装置の各構成部位に対する操作に応じたカプセル型内視鏡の動きを示す模式図である。

【図６】図６は、図１に示す制御装置の構成例を示すブロック図である。

【図７】図７は、図６に示す体位モデル記憶部に記憶されている体位モデルの例を示す模式図である。

【図８】図８は、図６に示す臓器モデル記憶部に記憶されている臓器モデルの例を示す模式図である。

【図９】図９は、表示装置に表示される画面の一例を示す模式図である。

【図１０】図１０は、図１に示すカプセル型内視鏡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、体位入力ダイアログの一例を示す模式図である。

【図１２】図１２は、体位入力ダイアログの別の例を示す模式図である。

【図１３】図１３は、体位モデル及び臓器モデルが表示された画面の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動作を示すフローチャートである。

【図１５】図１５は、実施の形態２における体位情報の表示例を示す模式図である。

【図１６】図１６は、変形例２－１における体位情報の表示例を示す模式図である。

【図１７】図１７は、変形例２－１における体位情報の別の表示例を示す模式図である。

【図１８】図１８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が備える制御装置の構成を示すブロック図である。

【図１９】図１９は、実施の形態３における体位情報の表示例を示す模式図である。

【図２０】図２０は、変形例３－２における体位情報の表示例を示す模式図である。

【図２１】図２１は、変形例３－３における体位情報の表示例を示す模式図である。

【図２２】図２２は、変形例３－４における体位情報の表示例を示す模式図である。

【図２３】図２３は、カプセル型内視鏡の観察対象の臓器（胃）の断面を示す模式図である。

【図２４】図２４は、変形例３－５における体位情報の表示例を示す模式図である。

【図２５】図２５は、変形例３－６における体位情報の表示例を示す模式図である。

【図２６】図２６は、変形例３－６における体位情報の別の表示例を示す模式図である。
【図２７】図２７は、本発明の実施の形態４に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成を示すブロック図である。
【図２８】図２８は、実施の形態４における体位情報の表示方法を説明する模式図である。
【図２９】図２９は、変形例４における体位情報の表示方法を説明する模式図である。
【図３０】図３０は、本発明の実施の形態５における制御装置の構成例を示すブロック図である。
【図３１】図３１は、本発明の実施の形態５において用いられる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３２】図３２は、表示装置に表示される画面の一例を示す模式図である。
【図３３】図３３は、図１に示すカプセル型内視鏡システムの動作を示すフローチャートである。
【図３４】図３４は、撮像領域の決定方法を説明する模式図である。
【図３５】図３５は、臓器モデルの展開図上に撮像領域を設定した例を示す模式図である。
【図３６】図３６は、本発明の実施の形態５の変形例５－２に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成例を示すブロック図である。
【図３７】図３７は、臓器モデルを撮像方向と垂直な面で切断した切断面上に撮像領域を重畳した例を示す模式図である。
【図３８】図３８は、臓器モデルを撮像方向と平行な面で切断した切断面上に撮像領域を重畳した例を示す模式図である。
【図３９】図３９は、本発明の実施の形態６に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成例を示すブロック図である。
【図４０】図４０は、本発明の実施の形態６に係るカプセル型内視鏡システムの動作を示すフローチャートである。
【図４１】図４１は、本発明の実施の形態６における臓器モデルの形状パラメータを更新する方法を説明する模式図である。
【図４２】図４２は、本発明の実施の形態６の変形例６－２に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成例を示すブロック図である。
【図４３】図４３は、本発明の実施の形態６の変形例６－２に係るカプセル型内視鏡システムの動作を示すフローチャートである。
【図４４】図４４は、本発明の実施の形態６の変形例６－２における臓器モデルの形状パラメータを更新する方法を説明する模式図である。
【図４５】図４５は、本発明の実施の形態７に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成例を示すブロック図である。
【図４６】図４６は、本発明の実施の形態７に係るカプセル型内視鏡システムの動作を示すフローチャートである。
【図４７】図４７は、臓器モデルの展開図上に現在及び過去の撮像領域を重畳した例を示す模式図である。
【図４８】図４８は、臓器モデルの断面図上に現在及び過去の撮像領域を重畳した例を示す模式図である。
【図４９】図４９は、本発明の実施の形態７の変形例７－３における臓器モデルの展開図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】
【００４０】
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は、被検体内に経口にて導入され、被検体の胃に蓄えた液体中を漂いつつ撮像を行う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、例えば被検体の食道から肛

門にかけて蠕動運動により移動しつつ消化管内を撮像するカプセル型内視鏡や、肛門から等張液とともに導入されるカプセル型内視鏡など、種々のカプセル型内視鏡を用いることが可能である。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。

【００４１】

（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２の消化管内に導入され、被検体２内を撮像することにより取得した画像信号を無線送信するカプセル型内視鏡１０と、被検体２が載置されるベッド３の下方に設けられた位置検出装置１１及び磁界発生装置１２と、位置検出装置１１から出力された信号を処理する信号処理装置１３と、磁界発生装置１２を動作させるための信号を発生する信号発生装置１４と、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受信装置１５と、カプセル型内視鏡１０を誘導操作するための操作入力装置１６と、受信装置１５が受信した画像信号に基づき、被検体２内の画像（以下、体内画像という）を表示するための処理を行う制御装置１７と、体内画像やその他の情報を表示する表示装置１８とを備える。

【００４２】

ベッド３は、上面（被検体２の載置面）が水平面（重力方向の直交面）と平行になるように配置されている。以下において、ベッド３の長手方向をＸ方向、ベッド３の短手方向をＹ方向、鉛直方向（重力方向）をＺ方向とする。

【００４３】

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２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１０１と、被写体を撮像して画像信号を生成する撮像部１０２、１０３と、撮像部１０２、１０３により生成された画像信号を外部に無線送信する無線通信部１０４と、カプセル型内視鏡１０の各構成部を制御する制御部１０５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１０６と、カプセル型内視鏡１０の位置検出用の交番磁界を発生する磁界発生部１０７と、磁界発生装置１２による磁気誘導を可能にするための永久磁石１０８とを備える。

【００４４】

カプセル型筐体１０１は、被検体２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１１１及びドーム形状筐体１１２、１１３からなり、筒状筐体１１１の両側開口端をドーム形状筐体１１２、１１３によって塞ぐことによって実現される。ドーム形状筐体１１２、１１３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。また、筒状筐体１１１は、可視光に対して略不透明な有色の筐体である。これらの筒状筐体１１１及びドーム形状筐体１１２、１１３によって形成されるカプセル型筐体１０１は、図２に示すように、撮像部１０２、１０３、無線通信部１０４、制御部１０５、電源部１０６、磁界発生部１０７、及び永久磁石１０８を液密に内包する。

【００４５】

撮像部１０２、１０３の各々は、ＬＥＤ等の照明部１１４と、集光レンズ等の光学系１１５と、ＣＭＯＳイメージセンサ又はＣＣＤ等の撮像素子１１６とを有する。照明部１１４は、撮像素子１１６の撮像視野に白色光等の照明光を発光して、ドーム形状筐体１１２、１１３越しに撮像視野内の被写体を照明する。光学系１１５は、この撮像視野からの反射光を撮像素子１１６の撮像面に集光して被写体像を結像する。撮像素子１１６は、撮像面に集光された撮像視野からの反射光を受光し、受光した光信号を光電変換することにより、撮像視野の被写体像、即ち被検体２の体内画像を表す画像信号を生成する。

【００４６】

図２に示すように、カプセル型内視鏡１０が長軸Ｌａの前方及び後方を撮像する複眼タイプのカプセル型内視鏡である場合、これらの撮像部１０２、１０３は、各光軸がカプセル型筐体１０１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、且つ各撮像視野が互いに反対方向を向くように配置される。即ち、撮像素子１１６の撮像面が長軸Ｌａに対して直交するように、撮像部１０２、１０３が実装される。

【００４７】

無線通信部１０４は、撮像部１０２、１０３が生成した画像信号を、図示しないアンテナを介して外部に順次無線送信する。具体的には、無線通信部１０４は、撮像部１０２、１０３が生成した画像信号を制御部１０５から取得し、該画像信号に変調等の信号処理を施して無線信号を生成する。無線通信部１０４は、この無線信号を、被検体２外に設けられた受信装置１５に送信する。

【００４８】

制御部１０５は、撮像部１０２、１０３及び無線通信部１０４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。具体的には、制御部１０５は、撮像素子１１６が画像信号を生成する都度、この画像信号を取得して所定の信号処理を施し、さらに、この画像信号を時系列に沿って外部に順次無線送信するように無線通信部１０４を制御する。

【００４９】

電源部１０６は、ボタン型電池又は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１０６は、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（撮像部１０２、１０３、無線通信部１０４、制御部１０５、及び磁界発生部１０７）に適宜供給する。また、電源部１０６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。

【００５０】

磁界発生部１０７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送信コイルと、該送信コイルと共に共振回路を形成するコンデンサとを含み、電源部１０６からの電力供給を受けて所定の周波数の交番磁界を発生する。

【００５１】

永久磁石１０８は、磁化方向が長軸Ｌａに対して傾きを持つように、カプセル型筐体１０１の内部に固定配置される。本実施の形態１において、永久磁石１０８は、磁化方向が長軸Ｌａに対して直交するように配置されている。永久磁石１０８は、外部から印加された磁界に追従して動作し、この結果、後述する磁界発生装置１２によるカプセル型内視鏡１０の磁気誘導が実現する。

【００５２】

図３は、被検体２の臓器（胃ＳＴ）内に液体Ｗ及びカプセル型内視鏡１０を導入した状態を示す模式図である。なお、図３は、カプセル型内視鏡１０の位置及び姿勢を制御するための磁界がカプセル型内視鏡１０内の永久磁石１０８に作用していない状態を示している。

【００５３】

実施の形態１において例示するカプセル型内視鏡１０は、液体Ｗ内で浮くように設計されている。また、カプセル型内視鏡１０の重心Ｇは、カプセル型内視鏡１０の幾何学的中心Ｃからカプセル型内視鏡１０の長軸Ｌａに沿ってずれた位置となるように設定されている。この重心Ｇは、電源部１０６及び永久磁石１０８等の各構成部の配置を調整することにより、長軸Ｌａ上の位置であってカプセル型筐体１０１の幾何学的中心Ｃから撮像部１０３側に外れた位置に設定される。これにより、カプセル型内視鏡１０は、自身の長軸Ｌａが鉛直方向（即ち、重力方向）と略平行になった状態で、液体Ｗ中を漂う。言い換えると、カプセル型内視鏡１０は、幾何学的中心Ｃと重心Ｇとを結ぶ直線が直立した状態で液体Ｗ中を漂う。カプセル型内視鏡１０は、このような直立姿勢において、鉛直上方に一方の撮像部１０２の撮像視野を向けるとともに鉛直下方に他方の撮像部１０３の撮像視野を

向ける。なお、液体Ｗは、水又は生理食塩水等の人体に無害な液体である。

【００５４】

なお、カプセル型内視鏡１０に対し、撮像部１０２、１０３のいずれか一方のみを設けることとしても良い。この場合、重心Ｇの位置を調整することにより、カプセル型内視鏡１０を液体Ｗに浮かせた際の撮像方向を、鉛直上方又は下方に設定することができる。

【００５５】

このように浮遊するカプセル型内視鏡１０に対し、外部から永久磁石１０８に磁界を作用させることにより、カプセル型内視鏡１０の位置、長軸Ｌａの鉛直方向に対する傾き、及び重心Ｇを通る鉛直軸に対する長軸Ｌａの回転（旋回）を制御することができる。

【００５６】

再び図１を参照すると、位置検出装置１１は、平面状をなすパネル上に配置され、各々がカプセル型内視鏡１０の磁界発生部１０７から発生した交番磁界を受信して検出信号を出力する複数のセンスコイル１１ａを備える。各センスコイル１１ａは、例えば、コイルバネ状の筒型コイルからなる。このような位置検出装置１１は、検査中の被検体２の近傍に配置される。実施の形態１においては、位置検出装置１１をベッド３の下方に配置している。

【００５７】

信号処理装置１３は、位置検出装置１１の各センスコイル１１ａから出力された検出信号を取り込み、フィルタ処理により該検出信号の波形を整えた上で、増幅及びＡ／Ｄ変換処理を施して、カプセル型内視鏡１０の位置検出信号として制御装置１７に出力する。本実施の形態１においては、これらの位置検出装置１１、信号処理装置１３、及び後述する位置算出部１３２が、カプセル型内視鏡１０の位置及び姿勢を検出する検出手段を構成する。

【００５８】

なお、カプセル型内視鏡システム１に適用可能な位置検出方法は、上述した交番磁界を検出する方法に限定されず、公知の種々の方法を適用することができる。例えば、複数のアンテナ１５ａの各々が受信した画像信号の受信強度分布に基づいて、被検体２内におけるカプセル型内視鏡１０を推定しても良い。この場合、カプセル型内視鏡１０に磁界発生部１０７を設ける必要がなくなる。

【００５９】

磁界発生装置１２は、被検体２内に導入されたカプセル型内視鏡１０の位置及び姿勢の少なくとも一方を制御するための磁界を発生する。具体的には、磁界発生装置１２は、複数の電磁石を備え、信号発生装置１４が発生する信号に従って各電磁石から発生させた磁界の合成磁界により、カプセル型内視鏡１０の永久磁石１０８をトラップする。このとき、各電磁石から発生させる磁界を調節し、合成磁界を変化させることにより、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ことができる。

【００６０】

信号発生装置１４は、制御装置１７（後述する誘導用磁界制御部１５１）の制御の下で、磁界発生装置１２が備える各電磁石を駆動させる駆動信号を発生する。本実施の形態１においては、これらの磁界発生装置１２及び信号発生装置１４が、被検体２内においてカプセル型内視鏡１０を誘導する誘導手段を構成する。また、以下において、磁界発生装置１２が発生する磁界によりカプセル型内視鏡１０の誘導が可能となる領域を、誘導領域Ｒという。

【００６１】

なお、カプセル型内視鏡システム１に適用可能な誘導手段の構成は、上述した磁界発生装置１２及び信号発生装置１４からなる構成に限定されず、公知の種々の構成を適用することができる。例えば、磁界発生装置１２の代わりに、永久磁石（以下、体外永久磁石）並びに該体外永久磁石を移動及び回転させる駆動手段を設けても良い。この場合、体外永久磁石が発生する磁界によりカプセル型内視鏡１０の永久磁石１０８をトラップしつつ、体外永久磁石を移動及び回転させることにより、カプセル型内視鏡１０の位置及び姿勢を

制御することができる。

【００６２】

受信装置１５は、被検体２内に導入されたカプセル型内視鏡１０から送信された無線信号を受信する複数のアンテナ１５ａを備える。これらのアンテナ１５ａは、パッドに収められ、被検体２の体表の所定位置に貼り付けられている。或いは、複数のアンテナ１５ａが取り付けられたジャケット（アンテナジャケット）を被検体２に装着させても良い。受信装置１５は、各アンテナ１５ａが受信したカプセル型内視鏡１０からの無線信号を順次取り込み、最も受信電界強度が高いアンテナから取り込んだ信号に対して復調処理等の所定の信号処理を行うことにより、被検体２内に関するデジタルの画像信号（画像データ）を取得し、制御装置１７に出力する。

【００６３】

操作入力装置１６は、医師等のユーザが各種入力操作を行う際に用いられる入力デバイスであり、例えばキーボードやマウス、タッチパネル、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等によって構成される。操作入力装置１６は、ユーザによる入力操作等、外部からなされた操作に応じた信号を制御装置１７に出力する。

【００６４】

図４は、一例として、被検体２に導入されたカプセル型内視鏡１０を磁気誘導するための操作入力装置１６を、２つのジョイスティック１６ａ、１６ｂによって構成した例を示す模式図である。これらのジョイスティック１６ａ、１６ｂは、外部からなされた操作に応じた信号を、カプセル型内視鏡１０を磁気で誘導するための誘導指示情報や、カプセル型内視鏡１０に所定の観察モードを設定するための設定情報として、制御装置１７に出力する。ここで、誘導指示情報は、カプセル型内視鏡１０の位置を変化させる動作に関する情報、カプセル型内視鏡１０の傾斜角（鉛直軸に対する角度）を変化させる動作に関する情報、及びカプセル型内視鏡１０の視野（図２に示す撮像部１０２、１０３）の方位角（鉛直軸周りの角度）を変化させる動作に関する情報等が含まれる。また、観察モードは、被検体２内に導入された液体Ｗ（図２参照）にカプセル型内視鏡１０を浮遊させた状態で被検体２内を観察する浮遊モードや、液体Ｗの底部近傍にカプセル型内視鏡１０を沈めた状態で被検体２内を観察する水中モード等を含む。

【００６５】

図４（ａ）は、ジョイスティック１６ａ、１６ｂの正面図であり、図４（ｂ）は、ジョイスティック１６ａの右側面図である。また、図５は、ジョイスティック１６ａ、１６ｂの各構成部位に対する操作に応じたカプセル型内視鏡１０の動きを示す模式図である。図４（ａ）に示すように、ジョイスティック１６ａ、１６ｂは、上下方向及び左右方向に傾動操作が可能な構成を有する。

【００６６】

図４（ｂ）に示すように、ジョイスティック１６ａの背面には、アップボタン１６ｃ及びダウンボタン１６ｄが設けられている。アップボタン１６ｃは、押圧されることによってカプセル型内視鏡１０の上方誘導を指示する誘導指示情報を制御装置１７に出力する。それにより、図５に示す鉛直軸Ａｚに沿って矢印Ｙ１５のように上に進むアップ動作が指示される。一方、ダウンボタン１６ｄは、押圧されることによってカプセル型内視鏡１０の下方誘導を指示する誘導指示情報を制御装置１７に出力する。それにより、図５に示す鉛直軸Ａｚに沿って矢印Ｙ１６のように下に進むダウン動作が指示される。

【００６７】

ジョイスティック１６ａの上部には、キャプチャボタン１６ｅが設けられている。キャプチャボタン１６ｅは、押圧されることによって、表示装置１８に表示されている体内画像をキャプチャする。また、ジョイスティック１６ｂの上部には、アプローチボタン１６ｆが設けられている。アプローチボタン１６ｆは、押圧されることによって、撮像部１０２又は１０３の撮像対象に対してカプセル型内視鏡１０の撮像部１０２又は１０３側を近接させるようにカプセル型内視鏡１０を誘導させる誘導指示情報を制御装置１７に出力する。

【００６８】
図４（ａ）に示すように、ジョイスティック１６ａの矢印Ｙ１１ｊに示す上下方向の傾動方向は、図５の矢印Ｙ１１のようにカプセル型内視鏡１０の先端が鉛直軸Ａｚを通るように首を振るティルティング誘導方向に対応する。ジョイスティック１６ａの矢印Ｙ１２ｊに示す左右方向の傾動方向は、図５の矢印Ｙ１２のようにカプセル型内視鏡１０が鉛直軸Ａｚを中心として回転するローテーション誘導方向に対応する。
【００６９】
ジョイスティック１６ｂの矢印Ｙ１３ｊに示す上下方向の傾動方向は、図５の矢印Ｙ１３のようにカプセル型内視鏡１０の長軸Ｌａを水平面Ｈｐに投影した方向に進むホリゾンタルバックワード誘導方向又はホリゾンタルフォワード誘導方向に対応する。ジョイスティック１６ｂの矢印Ｙ１４ｊに示す左右方向の傾動方向は、図５の矢印Ｙ１４のようにカプセル型内視鏡１０が水平面Ｈｐを、長軸Ｌａを水平面Ｈｐに投影した方向と垂直に進むホリゾンタルライト誘導方向又はホリゾンタルレフト誘導方向に対応する。
【００７０】
制御装置１７は、受信装置１５から出力された画像データを取り込んで所定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、信号処理装置１３から出力された位置検出を取り込んで被検体２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、体内画像及びカプセル型内視鏡１０の位置及び姿勢を所定の形式で表示装置１８に表示させる。また、制御装置１７は、操作入力装置１６から入力される信号に従って信号発生装置１４に制御信号を出力することにより、カプセル型内視鏡１０を誘導するための磁界を磁界発生装置１２から発生させる。このような制御装置１７は、ワークステーションやパーソナルコンピュータ等によって構成される。
【００７１】
図６は、制御装置１７の構成例を示すブロック図である。図６に示すように、制御装置１７は、入出力部１２０と、演算部１３０と、記憶部１４０と、制御部１５０とを備える。
【００７２】
入出力部１２０は、外部機器との間で情報の入出力を行う外部インタフェースであり、信号処理装置１３、受信装置１５、操作入力装置１６等の外部機器から出力された各種データや指示信号を受け取って演算部１３０又は制御部１５０に出力すると共に、演算部１３０又は制御部１５０から出力された各種データや制御信号を信号発生装置１４や表示装置１８等の外部機器に出力する。
【００７３】
演算部１３０は、ＣＰＵ等のハードウェアによって実現され、後述するプログラム記憶部１４１に記憶された各種プログラムを読み込むことにより、制御装置１７に入力される各種データに対して所定の演算処理を施す。より詳細には、演算部１３０は、画像処理部１３１と、位置算出部１３２と、軌跡算出部１３３とを備える。
【００７４】
画像処理部１３１は、受信装置１５から取り込んだ画像データに対して、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、表示用の画像データを生成する。
【００７５】
位置算出部１３２は、信号処理装置１３から取り込んだ位置検出信号に基づいて、被検体２内におけるカプセル型内視鏡１０の位置及び姿勢を算出し、カプセル型内視鏡１０の位置及び姿勢を表す位置情報を生成する。
【００７６】
軌跡算出部１３３は、位置算出部１３２が生成した位置情報に基づいて、被検体２内におけるカプセル型内視鏡１０の軌跡を算出する。
【００７７】

記憶部１４０は、フラッシュメモリ、ＲＡＭ、ＲＯＭ等の半導体メモリや、ＨＤＤ、ＭＯ、ＣＤ－Ｒ、ＤＶＤ－Ｒ等の記録媒体及び書込読取装置等によって実現される。記憶部１４０は、制御装置１７を動作させて種々の機能を実行させるためのプログラム及び各種情報を記憶するプログラム記憶部１４１と、患者である被検体２に関する情報を記憶する患者情報記憶部１４２と、画像処理部１３１が生成した表示用の画像データを記憶する画像データ記憶部１４３と、位置算出部１３２が生成した位置情報を記憶する位置情報記憶部１４４と、体位モデル記憶部１４５と、臓器モデル記憶部１４６とを備える。

【００７８】

体位モデル記憶部１４５は、カプセル型内視鏡１０による検査の際に、医師等のユーザの指示に従って被検体２が取る体位を模式的に表した複数の体位モデルの画像データを記憶する。図７は、体位モデルの例を示す模式図である。図７（ａ）に示す体位モデルＰ１は、背臥位の被検体２を水平面に投影したモデルである。図７（ｂ）に示す体位モデルＰ２は、腹臥位の被検体２を水平面に投影したモデルである。図７（ｃ）に示す体位モデルＰ３は、左側臥位の被検体２を水平面に投影したモデルである。図７（ｄ）に示す体位モデルＰ４は、右側臥位の被検体２を水平面に投影したモデルである。

【００７９】

臓器モデル記憶部１４６は、カプセル型内視鏡１０による検査対象の臓器を模式的に表した複数の臓器モデルの画像データを記憶する。なお、本実施の形態１においては、一例として、カプセル型内視鏡１０による検査対象の臓器を胃としている。図８は、臓器モデルの例を示す模式図である。図８（ａ）に示す臓器モデルＳＴ１は、背臥位のときの胃を水平面に投影したモデルである。図８（ｂ）に示す臓器モデルＳＴ２は、腹臥位のときの胃を水平面に投影したモデルである。図８（ｃ）の示す臓器モデルＳＴ３は、左側臥位のときの胃を水平面に投影したモデルである。図８（ｄ）に示す臓器モデルＳＴ４は、右側臥位のときの胃を水平面に投影したモデルである。これらの臓器モデルＳＴ１～ＳＴ４の画像データは、体位ごとに、体位モデル記憶部１４５に記憶されている体位モデルの画像データと関連付けて記憶されている。

【００８０】

制御部１５０は、ＣＰＵ等のハードウェアによって実現され、プログラム記憶部１４１に記憶された各種プログラムを読み込むことにより、制御装置１７に入力される各種信号に従って、制御装置１７を構成する各部への指示やデータの転送等を行い、制御装置１７全体の動作を統括的に制御する。

【００８１】

より詳細には、制御部１５０は、操作入力装置１６から入力された誘導指示情報に基づいて信号発生装置１４を制御する誘導用磁界制御部１５１と、被検体２の体位を判別する体位判別部１５２と、体位モデル記憶部１４５に記憶された複数の体位モデル及び臓器モデル記憶部１４６に記憶された複数の臓器モデルの内から、体位判別部１５２が判別した体位に応じた体位モデル及び臓器モデルをそれぞれ抽出するモデル抽出部１５３と、表示装置１８における表示動作を制御する表示制御部１５４とを備える。

【００８２】

誘導用磁界制御部１５１は、操作入力装置１６から入力された誘導指示情報に基づき、操作入力装置１６に対する操作に応じたカプセル型内視鏡１０の誘導方向及び誘導量を算出し、該誘導方向及び誘導量に対応する制御信号を信号発生装置１４に出力して、磁界発生装置１２を駆動するための信号を発生させる。操作入力装置１６が例えば図４に示すジョイスティック１６ａ、１６ｂからなる場合、次のような制御が行われる。

【００８３】

操作入力装置１６から制御装置１７に、ジョイスティック１６ａの矢印Ｙ１１ｊ（図４参照）の傾動操作に対応する誘導指示情報が入力された場合、誘導用磁界制御部１５１はこの誘導指示情報をもとに、ジョイスティック１６ａの傾動方向に応じてカプセル型内視鏡１０先端の絶対座標系上における誘導方向を算出すると共に、ジョイスティック１６ａの傾動操作に応じた誘導量を算出し、該誘導方向及び誘導量に対応する制御信号を出力す

る。

【００８４】

操作入力装置１６から制御装置１７に、ジョイスティック１６ａの矢印Ｙ１２ｊ（図４参照）の傾動操作に対応する誘導指示情報が入力された場合、誘導用磁界制御部１５１はこの誘導指示情報をもとに、ジョイスティック１６ａの傾動方向に応じて、カプセル型内視鏡１０先端の絶対座標系上における誘導方向を算出すると共に、ジョイスティック１６ａの傾動操作に応じた誘導量を算出し、該誘導方向及び誘導量に対応する制御信号を出力する。

【００８５】

操作入力装置１６から制御装置１７に、ジョイスティック１６ｂの矢印Ｙ１３ｊ（図４参照）の傾動操作に対応する誘導指示情報が入力された場合、誘導用磁界制御部１５１はこの誘導指示情報をもとに、ジョイスティック１６ｂの傾動方向に応じて、カプセル型内視鏡１０先端の絶対座標系上における誘導方向及び誘導量を算出し、該誘導方向及び誘導量に対応する制御信号を出力する。

【００８６】

操作入力装置１６から制御装置１７に、ジョイスティック１６ｂの矢印Ｙ１４ｊ（図４参照）の傾動操作に対応する誘導指示情報が入力された場合、誘導用磁界制御部１５１はこの誘導指示情報をもとに、ジョイスティック１６ｂの傾動方向に応じて、カプセル型内視鏡１０先端の絶対座標系上における誘導方向及び誘導量を算出し、該誘導方向及び誘導量に対応する制御信号を出力する。

【００８７】

操作入力装置１６から制御装置１７に、アップボタン１６ｃ又はダウンボタン１６ｄの矢印Ｙ１５ｊ、Ｙ１６ｊ（図４参照）の押圧操作に対応する誘導指示情報が入力された場合、誘導用磁界制御部１５１はこの誘導指示情報をもとに、押圧されたボタンに応じて、カプセル型内視鏡１０先端の絶対座標系上における誘導方向及び誘導量を算出し、該誘導方向及び誘導量に対応する制御信号を出力する。

【００８８】

体位判別部１５２は、操作入力装置１６から入力された信号に基づいて、被検体２の体位を判別する。また、体位判別部１５２は、判別した体位を表す情報を記憶部１４０に送信し、画像処理部１３１により生成された画像データと関連付けて記憶させる。

【００８９】

モデル抽出部１５３は、体位判別部１５２による判別結果に応じた体位モデルを、体位モデル記憶部１４５に記憶された複数の体位モデルの内から抽出すると共に、抽出した体位モデルと関連付けられた臓器モデルを、臓器モデル記憶部１４６に記憶された複数の臓器モデルの内から抽出する。

【００９０】

表示制御部１５４は、カプセル型内視鏡１０による検査の実施中、画像処理部１３１により生成された表示用の画像データに基づく体内画像や、患者情報、位置情報、被検体２の体位を表す情報等の関連情報を、表示装置１８に所定の形式でリアルタイムに表示させる。また、表示制御部１５４は、検査によって得られた体内画像を医師等のユーザが診断する際、画像データ記憶部１４３に記憶された画像データに基づく体内画像及び関連情報を表示装置１８に所定の形式で表示させる。なお、この場合、検査の実施中に用いられる表示装置１８よりもさらに高精細な表示装置を用いても良い。

【００９１】

表示装置１８は、液晶ディスプレイや有機ＥＬ（Electro Luminescence）ディスプレイ等を用いて構成される。

【００９２】

図９は、表示制御部１５４の制御の下で表示装置１８に表示される画面の一例を示す模式図である。図９に示すように、画面Ｍ１は、患者ＩＤ、患者氏名、患者の性別、生年月日、年齢等の患者情報が表示される患者情報表示領域ｍ１と、撮像部１０２、１０３によ

り取得された体内画像がそれぞれ表示される領域である２つの体内画像表示領域ｍ２、ｍ３と、キャプチャボタン１６ｅに対する押圧操作によってキャプチャされた体内画像が表示されるキャプチャ画像表示領域ｍ４と、カプセル型内視鏡１０に対する操作情報が表示される操作情報表示領域ｍ５と、被検体２の体位情報が表示される体位情報表示領域ｍ６と、被検体２の体位をユーザに入力させるための体位ボタン表示領域ｍ７と、カプセル型内視鏡１０に対する誘導機能のオン／オフの切り替え指示をユーザに入力させるための誘導オン／オフボタンｍ８とを含む。

【００９３】

操作情報表示領域ｍ５は、カプセル型内視鏡１０の鉛直面における姿勢を示す姿勢図ｍ９と、水平面における姿勢を示す姿勢図ｍ１０とが表示される領域である。各姿勢図ｍ９、ｍ１０には、カプセル型内視鏡１０を誘導可能な複数の方向が矢印で示されている。カプセル型内視鏡１０をいずれかの方向に誘導する操作入力があった場合、これらの矢印のうち、入力された方向に対応する矢印の表示色が変更される。これにより、ユーザによる誘導操作が補助される。

【００９４】

各姿勢図ｍ９、ｍ１０に表示されるカプセル型内視鏡１０の姿勢は、操作入力装置１６から入力された誘導指示情報に対応する姿勢を表している。ここで、操作入力装置１６から入力された誘導指示情報は、カプセル型内視鏡１０を誘導する磁界を発生する磁界発生装置１２及び信号発生装置１４を制御する制御信号に反映されるため、姿勢図ｍ９、ｍ１０に表示されるカプセル型内視鏡１０の姿勢は、被検体２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。

【００９５】

体位情報表示領域ｍ６は、被検体２の体位及びそのときの臓器の状態を示す情報である体位情報が表示される領域である。具体的には、モデル抽出部１５３によって抽出された体位モデル及び臓器モデルが体位情報表示領域ｍ６に表示される。

【００９６】

体位ボタン表示領域ｍ７には、体位モデルＰ１～Ｐ４（図７参照）に対応するアイコンｍ１１～ｍ１４と、ＯＫボタンｍ１５とが表示されている。画面Ｍ１に対する操作入力装置１６（例えばタッチパネルやマウス）を用いた所定のポインタ操作（例えばクリック）によりアイコンｍ１１～ｍ１４のいずれかが選択され、選択後さらにＯＫボタンｍ１５が押下されることにより、選択されたアイコンに対応する体位を表す体位選択信号が制御部１５０に入力される。

【００９７】

なお、画面Ｍ１に体位ボタン表示領域ｍ７を設ける代わりに、被検体２の体位をユーザに選択させるための専用の入力ボタンを操作入力装置１６に設けても良い。

【００９８】

誘導オン／オフボタンｍ８は、カプセル型内視鏡１０の誘導を開始（再開）又は終了（中断）する指示をユーザが入力する際に用いられる。画面Ｍ１に対する操作入力装置１６（例えばタッチパネルやマウス）を用いた所定のポインタ操作により、誘導オン／オフボタンｍ８が１回押されるごとに、誘導機能のオンとオフとを切り替える誘導オン／オフ切り替え信号が制御部１５０に入力される。誘導オン／オフ切り替え信号により誘導機能がオンになっている間、操作入力装置１６を用いたカプセル型内視鏡１０の磁気誘導が可能となる。

【００９９】

なお、画面Ｍ１に誘導オン／オフボタンｍ８に設ける代わりに、カプセル型内視鏡１０の誘導機能のオン／オフをユーザに切り替えさせるための専用のスイッチやボタンを操作入力装置１６に設けても良い。

【０１００】

ユーザは、このような画面Ｍ１を参照しながら操作入力装置１６を操作することにより、被検体２内の所望の領域をカプセル型内視鏡１０に撮像させる。なお、図２に示すよう

に、カプセル型内視鏡１０が２つの撮像部１０２、１０３を備える場合、ユーザが誘導操作の対象としている撮像部を特定するための表示を画面Ｍ１に追加しても良い。例えば、ユーザが撮像部１０２を誘導操作の対象としている場合、撮像部１０２により撮像された体内画像が表示される体内画像表示領域ｍ２を枠で囲む、或いは、「誘導操作中」といったテキストを体内画像表示領域ｍ２の近傍に表示すると良い。

【０１０１】

次に、図１に示すカプセル型内視鏡システム１の動作を、図１０を参照しながら説明する。まず、ユーザは、カプセル型内視鏡１０による検査に先立って、被検体２に液体Ｗ（図３参照）を導入しておく。

【０１０２】

ステップＳ１１０において、カプセル型内視鏡１０の電源をオンにすると、カプセル型内視鏡１０は撮像を開始し、画像信号の無線送信を開始する。また、受信装置１５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。これに応じて、制御装置１７の画像処理部１３１は、受信装置１５から出力されたデジタルの画像信号（画像データ）を取り込んで所定の画像処理を施すことにより、体内画像を表す表示用の画像データを生成する。表示用の画像データは、画像データ記憶部１４３に順次記憶される。医師等のユーザは、この状態でカプセル型内視鏡１０を被検体２に嚥下させる。

【０１０３】

ステップＳ１１１において、カプセル型内視鏡システム１は、カプセル型内視鏡１０の位置検出を開始する。より詳細には、カプセル型内視鏡１０の磁界発生部１０７が発生した交番磁界を位置検出装置１１が検出して検出信号を出力し、信号処理装置１３が該検出信号を取り込んで所定の信号処理を施すことによりデジタルの位置検出信号（位置検出データ）を生成する。制御装置１７の位置算出部１３２は、該位置検出データ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、位置情報として位置情報記憶部１４４に順次記憶させる。

【０１０４】

ステップＳ１１２において、制御装置１７の表示制御部１５４は、画像処理部１３１により順次生成される表示用の画像データを用いて、例えば図９に示す画面Ｍ１の形式での体内画像の表示を表示装置１８に開始させる。

【０１０５】

ステップＳ１１３において、制御部１５０は、カプセル型内視鏡１０の誘導を開始（又は再開）させる指示として、例えば画面Ｍ１の誘導オン／オフボタンｍ８に対するポインタ操作に応じた誘導オン／オフ切り替え信号が入力されたか否かを判断する。制御部１５０は、カプセル型内視鏡１０の誘導を開始（又は再開）させる指示が入力されない場合（ステップＳ１１３：Ｎｏ）は、誘導の開始（又は再開）が指示されるまで待機する。

【０１０６】

カプセル型内視鏡１０の誘導を開始（又は再開）させる指示が入力された場合（ステップＳ１１３：Ｙｅｓ）、制御部１５０は、カプセル型内視鏡１０の磁気誘導を開始させる（ステップＳ１１４）。即ち、誘導用磁界制御部１５１は、入力された誘導指示情報に基づく制御信号を生成して信号発生装置１４に出力する。これに応じて、信号発生装置１４は、磁界発生装置１２を駆動して磁界を発生させる。それにより、操作入力装置１６に対する操作に応じたカプセル型内視鏡１０の磁気誘導が実現する。

【０１０７】

続くステップＳ１１５において、制御部１５０は、被検体２の体位が入力されたか否かを判断する。制御部１５０は、例えば画面Ｍ１に対するポインタ操作に応じて、アイコンｍ１１～ｍ１４のいずれかに対応する体位選択信号が入力された場合、体位が入力されたと判断する（ステップＳ１１５：Ｙｅｓ）。

【０１０８】

カプセル型内視鏡１０の誘導が開始した後、所定時間が経過しても体位が入力されない場合（ステップＳ１１５：Ｎｏ）、表示制御部１５４は、ユーザに体位の入力を促すため

の体位入力ダイアログを表示装置１８に表示させる（ステップＳ１１６）。

【０１０９】

図１１は、体位入力ダイアログの一例を示す模式図である。図１１に示す体位入力ダイアログＭ２は、例えば「体位を選択してＯＫボタンを押してください」といったテキストメッセージと、体位モデルＰ１～Ｐ４に対応するアイコンｍ１１～ｍ１４と、ＯＫボタンｍ１５とを含む。この体位入力ダイアログＭ２に対するポインタ操作により、アイコンｍ１１～ｍ１４のいずれかが選択され、ＯＫボタンｍ１５が押下されることにより、選択されたアイコンに対応する体位を表す体位選択信号が制御部１５０に入力される。

【０１１０】

図１２は、体位入力ダイアログの別の例を示す模式図である。図１２に示す体位入力ダイアログＭ３は、例えば「体位を選択してＯＫボタンを押してください」といったテキストメッセージと、「背臥位」、「腹臥位」、「左側臥位」、「右側臥位」といった体位を表すテキストと、各体位のテキストの近傍に表示されたラジオボタンｍ１６と、ＯＫボタンｍ１７とを含む。この体位入力ダイアログＭ３に対するポインタ操作により、いずれかのラジオボタンｍ１６が選択され、ＯＫボタンｍ１７が押下されることにより、選択されたラジオボタンｍ１６に対応する体位を表す体位選択信号が制御部１５０に入力される。図１２は、背臥位が選択された状態を示している。

【０１１１】

なお、操作入力装置１６に体位をユーザに選択させる専用の入力ボタンが設けられている場合、体位入力ダイアログに、例えば「体位を入力してください。」といったテキストメッセージを表示するだけでも良い。その後、カプセル型内視鏡システム１の動作はステップＳ１１５に戻る。

【０１１２】

被検体２の体位が入力された場合（ステップＳ１１５：Ｙｅｓ）、モデル抽出部１５３は、体位モデル記憶部１４５に記憶された複数の体位モデルの内から、入力された体位（体位選択信号）に応じた体位モデルを抽出すると共に、臓器モデル記憶部１４６に記憶された複数の臓器モデルの内から、抽出した体位モデルに対応する臓器モデルを抽出する（ステップＳ１１７）。

【０１１３】

続くステップＳ１１８において、表示制御部１５４は、モデル抽出部１５３が抽出した体位モデル及び臓器モデルを表示装置１８に表示させる。図１３は、体位モデル及び臓器モデルが表示された画面を示す模式図であり、画面Ｍ４の体位情報表示領域ｍ６に、左側臥位の体位モデルＰ３及び臓器モデルＳＴ３を並べて表示した例を示している。ユーザは、このように表示された体位モデルＰ３及び臓器モデルＳＴ３を参照することにより、自らが操作入力装置１６を用いて誘導操作しているカプセル型内視鏡１０の撮像部１０２、１０３の視野と臓器との位置関係を容易に把握することができる。なお、体位モデルＰ３及び臓器モデルＳＴ３の配置は、ユーザが両者を同時に視認可能な配置であれば、図１３に示す例に限定されない。具体的には、両者を重畳して表示しても良い。この場合、ユーザは、体位モデルと臓器モデルとの相対的な位置や向きの関係をより把握し易くなる。

【０１１４】

続くステップＳ１１９において、制御部１５０は、カプセル型内視鏡１０の誘導を停止させる指示が入力されたか否かを判断する。ここで、ユーザは、被検体２の体位を変更する場合、カプセル型内視鏡１０の誘導機能を一旦オフに停止させた上で、被検体２の体位を変更させ、その後、カプセル型内視鏡１０の誘導機能をオンにする。

【０１１５】

制御部１５０は、例えば画面Ｍ１の誘導オン／オフボタンｍ８に対するポインタ操作に応じて、誘導オン／オフ切替信号が入力された場合、誘導を停止させる指示が入力されたと判断する（ステップＳ１１９：Ｙｅｓ）。一方、制御部１５０は、誘導オン／オフ切り替え信号が入力されない場合、誘導の停止は指示されていないと判断する（ステップＳ１１９：Ｎｏ）。この場合、制御部１５０は、誘導の停止が指示されるまで、操作入力装置

１６に対する操作に応じたカプセル型内視鏡１０の誘導を継続する。

【０１１６】

カプセル型内視鏡１０の誘導を停止させる指示が入力された場合（ステップＳ１１９：Ｙｅｓ）、続いて制御部１５０は、カプセル型内視鏡１０による検査を終了するか否かを判断する（ステップＳ１２０）。制御部１５０は、例えば、ユーザにより検査終了の操作入力があった、或いは、受信装置１５からの画像信号の出力が停止した（即ち、カプセル型内視鏡１０からの画像信号の無線送信が停止した）といった場合、検査を終了すると判断する（ステップＳ１２０：Ｙｅｓ）。

【０１１７】

カプセル型内視鏡１０による検査を終了しない場合（ステップＳ１２０：Ｎｏ）、カプセル型内視鏡システム１の動作はステップＳ１１３に戻る。

【０１１８】

一方、カプセル型内視鏡１０による検査を終了する場合（ステップＳ１２０：Ｙｅｓ）、制御装置１７は、信号処理装置１３の動作を停止させ、カプセル型内視鏡１０の位置検出を終了する（ステップＳ１２１）。

【０１１９】

続くステップＳ１２２において、制御装置１７は、表示装置１８における体内画像の表示を終了させる。その後、カプセル型内視鏡システム１の動作は終了する。

【０１２０】

以上説明したように、実施の形態１によれば、被検体２の体位を変化させた場合であっても、ユーザは、表示装置１８に表示された体位モデル及び臓器モデルを参照することにより、操作入力装置１６を介して操作しているカプセル型内視鏡１０と被検体２及び臓器との位置関係や撮像方向を容易に把握することができる。特に、体位モデルＰ１～Ｐ４及び臓器モデルＳＴ１～ＳＴ４は、被検体２及び臓器を水平面に投影したモデルとなっているので、ユーザは、ベッド３の上方から鳥瞰した場合と同様の感覚で被検体２及び臓器の状態を把握することができる。従って、ユーザは、カプセル型内視鏡１０の誘導操作を正確に行い、被検体２内の所望の領域をカプセル型内視鏡１０に撮像させて観察を行うことが可能となる。

【０１２１】

また、実施の形態１によれば、カプセル型内視鏡１０の誘導機能がオンになった際に、体位入力ダイアログを表示装置１８に表示させるので、ユーザによる体位の入力忘れを防ぐことができる。従って、検査中には常に、実際の被検体２の体位を表す体位モデル及び対応する臓器モデルを表示装置１８に表示することができる。また、被検体２の体位を表す正確な情報を画像データに関連付けることができるので、ユーザは、体内画像を診断する際、体位情報を参照することにより、当該体内画像が撮像された際のカプセル型内視鏡１０と被検体２及び臓器との位置関係や撮像方向を正確に把握することができる。

【０１２２】

（変形例１）

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。

上記実施の形態１においては、被検体２の体位をユーザが入力することとしたが、被検体２の体位を自動判別しても良い。具体的な構成例として、被検体２に貼り付けるアンテナ１５ａ用のパッドに３軸加速度センサを取り付け、該３軸加速度センサによって検出された加速度の方向、即ち重力方向に基づいて、体位判別部１５２が被検体２の体位を判別する。この変形例１の場合、図１０のステップＳ１１５及びＳ１１６は省略され、ステップＳ１１７において、自動判別された体位に基づいて体位モデル及び臓器モデルが抽出される。

【０１２３】

（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。

本実施の形態２に係るカプセル型内視鏡システムの構成は実施の形態１と同様であり（

図１参照）、表示装置１８に表示される体位情報の表示形式が実施の形態１とは異なる。より詳細には、本実施の形態２においては、カプセル型内視鏡１０の磁気誘導を行っている間と行っていない間とで、体位情報の表示形式を変化させている。

【０１２４】

実施の形態２に係るカプセル型内視鏡システムの動作を、図１４を参照しながら説明する。なお、図１４に示すステップＳ１１０～Ｓ１１２は、実施の形態１と同様である（図１０参照）。

【０１２５】

ステップＳ１１２に続くステップＳ１３１において、制御部１５０は、被検体２の体位が入力されたか否かを判断する。制御部１５０は、例えば画面Ｍ１に対するポインタ操作に応じて、アイコンｍ１１～ｍ１４のいずれかに対応する体位選択信号が入力された場合、体位が入力されたと判断する（ステップＳ１３１：Ｙｅｓ）。

【０１２６】

被検体２の体位が入力された場合（ステップＳ１３１：Ｙｅｓ）、モデル抽出部１５３は、体位モデル記憶部１４５に記憶された複数の体位モデルの内から、入力された体位（体位選択信号）に従って体位モデルを抽出すると共に、臓器モデル記憶部１４６に記憶された複数の臓器モデルの内から、抽出した体位モデルに対応する臓器モデルを抽出する（ステップＳ１３２）。一方、被検体２の体位が入力されない場合（ステップＳ１３１：Ｎｏ）、制御装置１７の動作はステップＳ１３３に移行する。

【０１２７】

ステップＳ１３３において、制御部１５０は、カプセル型内視鏡１０の誘導機能のオン／オフを切り替える指示として、例えば図９に示す誘導オン／オフボタンｍ８に対するポインタ操作に応じた誘導オン／オフ切り替え信号が入力されたか否かを判断する。誘導機能のオン／オフを切り替える指示が入力されない場合（ステップＳ１３３：Ｎｏ）、制御装置１７の動作はステップＳ１３８に移行する。

【０１２８】

誘導機能のオン／オフを切り替える指示が入力された場合（ステップＳ１３３：Ｙｅｓ）、誘導用磁界制御部１５１は、誘導機能のオン／オフを切り替える（ステップＳ１３４）。即ち、それまで誘導機能がオフだった場合、誘導用磁界制御部１５１は、操作入力装置１６から出力された誘導指示情報の入力の受け付けを開始し、該誘導指示情報に基づく制御信号を生成して信号発生装置１４に出力する。それにより、カプセル型内視鏡１０の磁気誘導が開始する。一方、それまで誘導機能がオンだった場合、誘導用磁界制御部１５１は、操作入力装置１６から出力される誘導指示情報の入力の受け付けを停止する。

【０１２９】

続くステップＳ１３５において、表示制御部１５４は、誘導機能がオン／オフのいずれの状態にあるかを判別する。

【０１３０】

誘導機能がオフ状態のとき（ステップＳ１３５：オフ）、表示制御部１５４は、被検体２の体位情報を、誘導オフモードの表示形式で表示装置１８に表示させる（ステップＳ１３６）。

【０１３１】

図１５（ａ）は、誘導オフモードにおける体位情報の表示例を示す模式図である。誘導オフモードの場合、表示制御部１５４は、モデル抽出部１５３が抽出した体位モデルのみを体位情報表示領域ｍ６（図９参照）に表示させる。図１５（ａ）は、左側臥位の体位モデルＰ３が表示された例を示している。

【０１３２】

一方、誘導機能がオン状態のとき（ステップＳ１３５：オン）、表示制御部１５４は、被検体２の体位情報を誘導オンモードの表示形式で表示装置１８に表示させる（ステップＳ１３７）。

【０１３３】

図１５（ｂ）は、誘導オンモードにおける体位情報の表示例を示す模式図である。誘導オンモードの場合、表示制御部１５４は、モデル抽出部１５３が抽出した体位モデルに臓器モデルを重畳して体位情報表示領域ｍ６（図９参照）に表示させる。図１５（ｂ）は、左側臥位の体位モデルＰ３に臓器モデルＳＴ３を重畳した例を示している。

【０１３４】

ステップＳ１３８において、制御部１５０は、カプセル型内視鏡１０による検査を終了するか否かを判断する。制御部１５０は、例えば受信装置１５からの画像データの入力が停止した（即ち、カプセル型内視鏡１０からの画像データ無線送信が停止した）といった場合、検査を終了すると判断する（ステップＳ１３８：Ｙｅｓ）。

【０１３５】

カプセル型内視鏡１０による検査を終了しない場合（ステップＳ１３８：Ｎｏ）、カプセル型内視鏡システム１の動作はステップＳ１３１に戻る。

【０１３６】

一方、カプセル型内視鏡１０による検査を終了する場合（ステップＳ１３８：Ｙｅｓ）、カプセル型内視鏡システム１の動作はステップＳ１２１に移行する。ステップＳ１２１及びＳ１２２は、実施の形態１と同様である（図１０参照）。

【０１３７】

以上説明したように、実施の形態２によれば、誘導機能がオフのときには体位モデルのみを体位情報表示領域ｍ６に表示するので、ユーザは、カプセル型内視鏡１０の誘導操作を行う前に、被検体２及びカプセル型内視鏡１０に関する全体の状況を把握することができる。一方、誘導機能がオンのときには体位モデルに臓器モデルを重畳して体位情報表示領域ｍ６に表示するので、ユーザは、カプセル型内視鏡１０の誘導操作を行っている間、被検体２の体位に応じた臓器の状態や、臓器と被検体２との相対的な関係といった誘導操作に必要な情報を集中的に把握することができる。

【０１３８】

なお、実施の形態２においても、変形例１と同様に、被検体２の体位を自動判別することとしても良い。この場合、図１４のステップＳ１３１は省略され、ステップＳ１３２においては、自動判別された体位に基づいて体位モデル及び臓器モデルが抽出される。

【０１３９】

（変形例２－１）

次に、本発明の実施の形態２の変形例２－１について説明する。

誘導オフモード及び誘導オンモードにおける体位情報の表示形式は、図１５に例示する表示形式に限定されない。図１６及び図１７は、変形例２－１における体位情報の表示例を示す模式図である。

【０１４０】

例えば、誘導オフモードでは、図１６（ａ）に示すように、体位モデル（例えば体位モデルＰ３）のみを表示し、誘導オンモードでは、図１６（ｂ）に示すように、臓器モデル（例えば臓器モデルＳＴ３）のみを表示しても良い。この場合、ユーザは、カプセル型内視鏡１０の誘導操作を行う前に、被検体２及びカプセル型内視鏡１０に関する全体の状況を把握することができる一方、カプセル型内視鏡１０の誘導操作を行っている間、誘導操作に必要な情報（被検体２の体位に応じた臓器の状態）を集中的に把握することができる。

【０１４１】

また、誘導オフモードでは、図１７（ａ）に示すように、体位モデル（例えば体位モデルＰ３）のみを表示し、誘導オンモードでは、図１７（ｂ）に示すように、体位モデル（例えば体位モデルＰ３）に臓器モデル（例えば臓器モデルＳＴ３）を重畳し、さらにこれらを拡大して表示しても良い。この場合、ユーザは、カプセル型内視鏡１０の誘導操作を行う前に、被検体２の体位の状態を全体的に把握することができる一方、カプセル型内視鏡１０の誘導操作を行っている間、被検体２の体位に応じた臓器の状態や、臓器と被検体２との相対的な関係といった誘導操作に必要な情報を容易且つ集中的に把握することがで

きる。

【０１４２】

さらに、被検体２内に導入された液体Ｗ（図３参照）にカプセル型内視鏡１０を沈めた状態で被検体２内を観察する水中モードで誘導操作を行っている場合、誘導オンモードの際に、体位モデル及び臓器モデルを浮遊モードの場合よりも拡大して表示しても良い。

【０１４３】

（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１８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が備える制御装置の構成を示すブロック図である。図１８に示す制御装置２０は、図６に示す制御装置１７に対し、記憶部１４０の代わりに記憶部１７０を備える。記憶部１７０以外の制御装置２０の各部の構成は、実施の形態１と同様である。また、制御装置２０以外のカプセル型内視鏡システムの各部の構成も、実施の形態１（図１参照）と同様である。

【０１４４】

記憶部１７０は、図６に示す記憶部１４０に対して、カプセル型内視鏡１０の模式的な画像（以下、キャラクタという）の画像データを記憶するキャラクタ記憶部１７１をさらに備える。

【０１４５】

実施の形態３に係るカプセル型内視鏡システムの動作は、全体として実施の形態１（図１０参照）又は実施の形態２（図１４参照）と同様であり、ステップＳ１１８（図１０参照）又はステップＳ１３７（図１４参照）において体位情報表示領域ｍ６（図９参照）に表示される体位情報の表示形式が実施の形態１及び実施の形態２とは異なる。即ち、実施の形態３においては、図１９に示すように、モデル抽出部１５３が抽出した体位モデル又は臓器モデルに対し、カプセル型内視鏡１０のキャラクタＣ１を重畳して表示する。なお、図１９は、左側臥位の体位モデルＰ３に臓器モデルＳＴ３及びキャラクタＣ１を重畳した例を示している。

【０１４６】

より詳細には、表示制御部１５４は、操作入力装置１６から入力された操作指示情報に基づいて、カプセル型内視鏡１０の誘導目標位置に対応する体位モデル（又は臓器モデル）上の座標を算出し、算出した座標にキャラクタＣ１を表示させる。このときのキャラクタＣ１の向きは、操作入力装置１６から入力された操作指示情報に基づくカプセル型内視鏡１０の誘導目標姿勢に応じて決定される。

【０１４７】

このように、体位モデルや臓器モデルに対してカプセル型内視鏡１０のキャラクタＣ１を重畳して表示することにより、ユーザは、カプセル型内視鏡１０の位置及び撮像方向と被検体２の体位や臓器との相対的な関係を容易に把握し、カプセル型内視鏡１０が撮像中の部位を容易に推定することができる。

【０１４８】

（変形例３－１）

次に、本発明の実施の形態３の変形例３－１について説明する。

上述した実施の形態３において、表示制御部１５４は、操作入力装置１６から入力された誘導指示情報に基づいて、キャラクタＣ１を表示する座標及び向きを決定したが、図１０のステップＳ１１１において検出されたカプセル型内視鏡１０の位置及び姿勢に基づいて、キャラクタＣ１を表示する座標及び向きを決定しても良い。

【０１４９】

（変形例３－２）

次に、本発明の実施の形態３の変形例３－２について説明する。

図２０は、変形例３－２における体位情報の表示例を示す模式図である。図２０に示すように、体位モデル又は臓器モデル並びにキャラクタＣ１と共に、カプセル型内視鏡１０の軌跡Ｔを体位情報表示領域ｍ６に表示しても良い。この場合、表示制御部１５４は、軌

跡算出部１３３により算出された軌跡に基づいて、体位モデル上における軌跡Ｔの表示座標を決定する。なお、図２０は、左側臥位の体位モデルＰ３に、臓器モデルＳＴ３、キャラクタＣ１、及び軌跡Ｔを重畳した例を示している。

【０１５０】

（変形例３－３）

次に、本発明の実施の形態３の変形例３－３について説明する。

図２１は、変形例３－３における体位情報の表示例を示す模式図である。図２１に示すように、カプセル型内視鏡１０の視野角を表すマークＣ２を体位情報表示領域ｍ６に表示しても良い。この場合、表示制御部１５４は、操作入力装置１６から入力される誘導指示情報に基づくカプセル型内視鏡１０の誘導目標位置及び姿勢と、カプセル型内視鏡１０が備える撮像部１０２、１０３の視野角とに基づいて、マークＣ２の表示座標を決定する。或いは、位置算出部１３２により算出されたカプセル型内視鏡１０の位置及び姿勢に基づいて、マークＣ２の表示座標を決定しても良い。本変形例３－３によれば、ユーザは、カプセル型内視鏡１０が撮像中の部位及び範囲を容易に推定することができる。なお、図２１は、左側臥位の臓器モデルＳＴ３にキャラクタＣ１及びマークＣ２を重畳した例を示している。

【０１５１】

（変形例３－４）

次に、本発明の実施の形態３の変形例３－４について説明する。

図２２は、変形例３－４における体位情報の表示例を示す模式図である。図２２に示すように、体位情報表示領域ｍ６に表示される臓器モデルＳＴ３において、カプセル型内視鏡１０の視野角に含まれる領域（撮像範囲）に対応する領域Ｃ３を、他の領域と異なる色で表示しても良い。これにより、ユーザは、カプセル型内視鏡１０が撮像中の部位及び範囲をさらに容易に推定できるようになる。なお、図２２は、左側臥位の臓器モデルＳＴ３にキャラクタＣ１及びマークＣ２を重畳した例であり、領域Ｃ３の色の違いを、網掛けを附すことにより表している。

【０１５２】

（変形例３－５）

次に、本発明の実施の形態３の変形例３－５について説明する。

体位モデル又は臓器モデルに重畳するキャラクタＣ１のサイズは、カプセル型内視鏡１０を誘導している領域やカプセル型内視鏡１０の鉛直方向における位置に応じて変化させても良い。なお、カプセル型内視鏡１０を誘導している領域やカプセル型内視鏡１０の鉛直方向における位置は、操作入力装置１６から入力される誘導指示情報から取得しても良いし、位置算出部１３２により算出された位置情報から取得しても良い。

【０１５３】

図２３は、カプセル型内視鏡１０の観察対象の臓器（胃ＳＴ）の断面を示す模式図である。また、図２４は、変形例３－５における体位情報の表示例を示す模式図であり、左側臥位の体位モデルＰ３に臓器モデルＳＴ３及びキャラクタＣ１を重畳した例を示している。

【０１５４】

図２３に示すように、胃ＳＴに導入された液体Ｗの底（液底ＰＡ）付近でカプセル型内視鏡１０を誘導している場合、図２４（ａ）に示すように、キャラクタＣ１を最も小さいサイズで表示する。また、液中ＰＢでカプセル型内視鏡１０を誘導している場合、図２４（ｂ）に示すように、キャラクタＣ１を図２４（ａ）よりも大きいサイズで表示する。液面ＰＣ付近でカプセル型内視鏡１０を誘導している場合、キャラクタＣ１を図２４（ｂ）よりもさらに大きいサイズで表示する。

【０１５５】

或いは、カプセル型内視鏡１０が液底ＰＡの近傍に位置する場合に、キャラクタＣ１のサイズを最小とし、カプセル型内視鏡１０の鉛直方向における位置が高くなるほど（液面ＰＣに近づくほど）キャラクタＣ１のサイズを無段階で大きくしても良い。

【０１５６】
このようにキャラクタＣ１のサイズを変化させることにより遠近感が生じるので、ユーザは、被検体２内のカプセル型内視鏡１０の位置を直感的に把握することが可能となる。
【０１５７】
なお、本変形例３－５においては、体位モデル又は臓器モデルのサイズを一定とし、キャラクタＣ１のサイズを変化させたが、反対に、キャラクタＣ１のサイズを一定とし、体位モデル又は臓器モデルのサイズを変化させても良い。この場合、カプセル型内視鏡１０が液体Ｗの液底ＰＡの近傍に位置するときに、体位モデル又は臓器モデルのサイズを最大にし、カプセル型内視鏡１０が液面ＰＣに近づくほど、体位モデル又は臓器モデルのサイズを小さくする。
【０１５８】
（変形例３－６）
次に、本発明の実施の形態３の変形例３－６について説明する。
図２５及び図２６は、図２５は、変形例３－６における体位情報の表示例を示す模式図である。上述した実施の形態２においては、誘導機能のオン／オフに応じて体位情報表示領域ｍ６における体位情報の表示形式を変更したが、実施の形態３のように体位情報表示領域ｍ６にカプセル型内視鏡１０のキャラクタＣ１を表示する場合には、さらに、カプセル型内視鏡１０が誘導領域Ｒ（図１参照）の内部に存在するか否かによって表示形式を変更しても良い。カプセル型内視鏡１０が誘導領域Ｒの内部に存在するか否かの判断は、位置算出部１３２が生成した位置情報に基づいて制御部１５０が行う。
【０１５９】
例えば、誘導機能がオフの場合、カプセル型内視鏡１０の位置によらず、体位情報表示領域ｍ６に体位モデルのみを表示する。また、誘導機能がオンであって、カプセル型内視鏡１０が誘導領域Ｒの外部に位置する場合、図２５（ａ）に示すように、体位モデル（例えば体位モデルＰ３）の全体を表示し、該体位モデルに臓器モデル（例えば臓器モデルＳＴ３）及びキャラクタＣ１を重畳して表示する。これより、ユーザは、被検体２の全体とカプセル型内視鏡１０との相対的な位置関係を把握することができる。一方、誘導機能がオンであって、カプセル型内視鏡１０が誘導領域Ｒの内部に存在する場合、図２５（ｂ）に示すように、キャラクタＣ１の近傍を中心に、体位モデルＰ３、臓器モデルＳＴ３、及びキャラクタＣ１を拡大して表示する。これより、ユーザは、カプセル型内視鏡１０の誘導が可能になったことを認識すると共に、臓器とキャラクタＣ１との相対的な位置関係や撮像方向を正確に把握して、カプセル型内視鏡１０の誘導操作を行うことができる。
【０１６０】
或いは、誘導機能がオンであって、カプセル型内視鏡１０が誘導領域Ｒの外部に位置する場合、図２６（ａ）に示すように、体位情報表示領域ｍ６に体位モデル（例えば体位モデルＰ３）にキャラクタＣ１のみを重畳して表示する。これより、ユーザは、被検体２の全体とカプセル型内視鏡１０との相対的な位置関係を把握することができる。一方、誘導装置がオンであって、カプセル型内視鏡１０が誘導領域Ｒの内部に位置する場合、図２６（ｂ）に示すように、臓器モデル（例えば臓器モデルＳＴ３）にキャラクタＣ１を重畳し、且つ拡大して表示する。これより、ユーザは、カプセル型内視鏡１０の誘導が可能になったことを認識すると共に、臓器とキャラクタＣ１との相対的な位置関係や撮像方向を正確に把握して、カプセル型内視鏡１０の誘導操作を行うことができる。
【０１６１】
（変形例）
次に、本発明の実施の形態１～３の変形例について説明する。
上記実施の形態１～３においては、被検体２の体位に応じた複数の臓器モデルを１組用意したが、サイズや形状が異なる複数組の臓器モデルを用意しておいても良い。具体的には、性別、年齢、体格等の患者の特性に応じた複数組の臓器モデルを臓器モデル記憶部１４６に予め記憶させておく。
【０１６２】

体位情報表示領域ｍ６に臓器モデルを表示する際、表示制御部１５４は、患者情報に基づいて、複数組の臓器モデルから１組の臓器モデルを選択し、選択した臓器モデルの中から、被検体２の体位に応じた臓器モデルを抽出する。

【０１６３】

或いは、予め臓器モデル記憶部１４６に記憶された複数組の臓器モデルから、ユーザが所望の組を選択できるようにしても良い。さらに、ユーザが選択した組に含まれる各臓器モデルを拡大又は縮小するなど、ユーザが微調整できるようにしても良い。

【０１６４】

本変形例によれば、体位モデル及びカプセル型内視鏡１０のキャラクタに対し、重畳される臓器モデルの相対的なサイズを変更するので、ユーザは、カプセル型内視鏡１０と被検体２及び臓器との相対的な位置関係を推定し易くなる。

【０１６５】

また、上記実施の形態１～３においては、モデル抽出部１５３が抽出した臓器モデルを所定の向きで体位情報表示領域ｍ６に表示したが、別の変形例として、カプセル型内視鏡１０の進行方向に応じて臓器モデルを回転させて表示しても良い。

【０１６６】

（実施の形態４）

次に、本発明の実施の形態４について説明する。

図２７は、本発明の実施の形態４に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成を示すブロック図である。また、図２８は、実施の形態４における体位情報の表示方法を説明する模式図である。

【０１６７】

図２７に示す制御装置３０は、図１８に示す制御装置２０に対し、制御部１５０の代わりに制御部１８０を備える。制御部１８０以外の制御装置３０の各部の構成は、実施の形態３と同様である。また、制御装置２０以外のカプセル型内視鏡システムの各部の構成は、実施の形態１（図１参照）と同様である。

【０１６８】

制御部１８０は、図１８に示す制御部１５０に対して、カプセル型内視鏡１０と臓器との距離を取得する距離情報取得部１８１をさらに備える。距離情報取得部１８１は、カプセル型内視鏡１０が備える照明部１１４の発光動作を制御するための制御情報を取得し、該制御情報を用いて被検体２内の実際の臓器と撮像部１０２、１０３との撮像光軸における距離を取得する。即ち、臓器までの距離と照明発光時間の長さが比例関係にあることを利用するものであり、制御情報としては、照明部１１４の発光時間情報が用いられる。或いは、撮像部１０２、１０３の合焦情報に基づいて、カプセル型内視鏡１０と臓器との距離を算出しても良い。

【０１６９】

なお、カプセル型内視鏡１０と臓器の壁との距離を取得する方法は、上述した方法の他にも、種々の公知の手段を適用することができる。例えば、カプセル型内視鏡１０に超音波又は赤外線の送受信手段を設けると共に、該送受信手段による超音波又は赤外線の送受信タイミングデータを画像データと共に無線送信し、受信装置１５が受信した送受信タイミングデータに基づいて、距離情報取得部１８１がカプセル型内視鏡１０と臓器の壁との距離を算出しても良い。

【０１７０】

実施の形態４に係るカプセル型内視鏡システムの動作は、全体として実施の形態３と同様であり、体位情報表示領域ｍ６（図９参照）にカプセル型内視鏡１０のキャラクタを表示する際に、カプセル型内視鏡１０と臓器の壁との距離に応じて、該キャラクタと臓器モデルとの相対的な表示位置を調整することを特徴とする。

【０１７１】

ここで、臓器モデルに重畳されるキャラクタの表示座標は、操作入力装置１６から入力された誘導操作情報又は位置算出部１３２が算出した位置情報に基づいて算出される。し

かしながら、誘導誤差又は位置検出誤差により、実際のカプセル型内視鏡１０と臓器との相対的な位置関係に対し、キャラクタと臓器モデルとの相対的な位置関係にずれが生じる場合がある。本実施の形態４においては、このような相対的な位置関係のずれを修正することができる。

【０１７２】

例えば、図２８（ａ）に示すように、距離情報取得部１８１が取得した距離ｄ０に対し、該距離に対応するキャラクタＣ１と臓器モデルＳＴ３との距離ｄ１が短い場合、表示制御部１５４は、臓器モデルＳＴ３を図の左方向にシフトさせて、両者の間隔を広げる。或いは、キャラクタＣ１を図の右方向にシフトさせても良い。それにより、図２８（ｂ）に示すように、キャラクタＣ１と臓器モデルＳＴ３との間の距離ｄ１’を、距離情報取得部１８１が取得した距離ｄ０に対応させて、同じ距離に設定する。

【０１７３】

以上説明したように、実施の形態４によれば、カプセル型内視鏡１０と臓器との距離の測定値に基づいて、カプセル型内視鏡１０のキャラクタと臓器モデルとの相対的な表示位置を調整するので、ユーザは、カプセル型内視鏡１０と臓器との相対的な位置関係をより正確に把握することが可能となる。

【０１７４】

（変形例４）

次に、本発明の実施の形態４の変形例４について説明する。

図２９は、変形例４における体位情報の表示方法を説明する模式図である。カプセル型内視鏡１０のキャラクタと臓器モデルとの相対的な表示位置は、操作入力装置１６に対する操作量と、カプセル型内視鏡１０の変位量との差異に基づいて調整しても良い。

【０１７５】

例えば、図２９（ａ）に示すように、キャラクタＣ１が臓器モデルＳＴ３の壁面から離れた位置に表示されているときに、操作入力装置１６を用いてカプセル型内視鏡１０を図の左方向に移動させる誘導操作を行ったとする。このとき操作入力装置１６への操作量に対応するカプセル型内視鏡１０の目標移動量に対し、位置算出部１３２により算出されたカプセル型内視鏡１０の移動量が小さい場合、実際には、カプセル型内視鏡１０が既に臓器の内壁に突き当たっている可能性がある。このような場合、表示制御部１５４は、図２９（ｂ）に示すように、キャラクタＣ１に突き当たるまで臓器モデルＳＴ３を図の右方向にシフトさせる。或いは、臓器モデルＳＴ３に突き当たるまでキャラクタＣ１を図の左方向にシフトさせても良い。それにより、キャラクタＣ１と臓器モデルＳＴ３との相対的な位置関係を、実際のカプセル型内視鏡１０と臓器との相対的な位置関係に一致させることができる。

【０１７６】

（実施の形態５）

次に、本発明の実施の形態５について説明する。

図３０は、本実施の形態５に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成例を示すブロック図である。本実施の形態５に係るカプセル型内視鏡システムは、図１に示す制御装置１７の代わりに、図３０に示す制御装置４０を備える。また、本実施の形態５においては、図３１に示すように、図２に示すカプセル型内視鏡１０に対して、一方の撮像部１０３を省略した単眼式のカプセル型内視鏡１０Ａを用いることとする。カプセル型内視鏡１０Ａ及び制御装置４０以外のカプセル型内視鏡システムの各部の構成及び動作は、実施の形態１と同様である。

【０１７７】

図３０に示すように、本実施の形態５に係る制御装置４０は、入出力部１２０と、演算部４１０と、記憶部４２０と、制御部４３０とを備える。このうち、入出力部１２０の構成及び動作は実施の形態１と同様である（図６参照）。

【０１７８】

演算部４１０は、画像処理部１３１及び位置算出部１３２を備える。画像処理部１３１

及び位置算出部１３２の構成及び動作は、実施の形態１と同様である。

【０１７９】

記憶部４２０は、図６に示す体位モデル記憶部１４５及び臓器モデル記憶部１４６の代わりに、臓器モデル記憶部４２１及び展開図記憶部４２２を備える。

【０１８０】

臓器モデル記憶部４２１は、カプセル型内視鏡が撮像対象とする臓器のモデル（以下、臓器モデルという）の３次元データを記憶する。実施の形態５においては、カプセル型内視鏡の撮像対象を胃としているため、臓器モデル記憶部４２１は、臓器モデルとして胃モデルを記憶する。臓器モデル記憶部４２１が記憶する胃モデルは１種類に限定されず、被検体２の年齢や性別に応じて形状の異なる複数の胃モデルを記憶しても良いし、正常な胃モデルに加えて、瀑状胃や砂時計胃等の特有の形状を有する胃モデルを記憶しても良い。或いは、被検体２に対して実施されたＸ線検査、ＣＴ検査、ＭＲＩ等において取得された胃の画像から胃モデルを作成して臓器モデル記憶部４２１に記憶させておいても良い。

【０１８１】

展開図記憶部４２２は、臓器モデル記憶部４２１に記憶された臓器モデルを展開した展開図の２次元画像データを記憶する。臓器モデル記憶部４２１に複数種類の臓器モデルが記憶されている場合、展開図記憶部４２２は、各臓器モデルに対応する展開図をそれぞれ記憶しても良い。また、被検体２に対して実施されたＸ線検査、ＣＴ検査、ＭＲＩ等において取得された胃の画像から直成された展開図を、展開図記憶部４２２に記憶させても良い。

【０１８２】

制御部４３０は、誘導用磁界制御部１５１と、臓器モデル記憶部４２１に記憶された臓器モデルを取得する臓器モデル取得部４３１と、カプセル型内視鏡の撮像部１０２により撮像された臓器内の領域（以下、撮像領域という）を決定する撮像領域決定部４３２と、該臓器モデル取得部４３１が取得した臓器モデルの展開図を取得する展開図取得部４３３と、表示装置１８における表示動作を制御する表示制御部４３４とを備える。このうち、誘導用磁界制御部１５１の動作は実施の形態１と同様である。

【０１８３】

臓器モデル取得部４３１は、臓器モデル記憶部４２１に記憶された臓器モデルを取得し、該臓器モデルの向きを被検体２の体位に対応する向きに設定する。より詳細には、臓器モデル取得部４３１は、臓器モデルの３次元データに基づき、臓器モデルの壁を構成する各点の座標を、被検体２を含む空間領域の座標と関連付ける。ここで、カプセル型内視鏡１０Ａによる検査を行う際、被検体２は医師等のユーザの指示に従って所定の体位を取る。このとき、被検体２の臓器（例えば胃）の向きは、被検体２の体位に応じて変化する。具体的には、被検体２がベッド３上において背臥位、腹臥位、左側臥位、右側臥位の体位をそれぞれ取ったとき、被検体２の胃は、図８（ａ）～（ｄ）に示すような向きとなる。なお、図８（ａ）～（ｄ）は、被検体２の胃ＳＴを水平面（ベッド３の載置面）に投影した状態を示している。

【０１８４】

また、臓器モデル記憶部４２１に複数の臓器モデルが記憶されている場合、臓器モデル取得部４３１は、患者情報記憶部１４２に記憶された被検体２の患者情報（例えば年齢、性別等）に対応する臓器モデルを選択して取得する。

【０１８５】

撮像領域決定部４３２は、位置算出部１３２が算出したカプセル型内視鏡１０Ａの位置と臓器モデル取得部４３１が取得した臓器モデルとの位置関係、及び位置算出部１３２が算出したカプセル型内視鏡１０Ａの姿勢に基づいて、撮像領域を決定する。

【０１８６】

展開図取得部４３３は、展開図記憶部４２２に記憶された展開図を取得すると共に、カプセル型内視鏡１０Ａが現在撮像している被検体２内（臓器内）の領域に対応する展開図上の領域を設定する。ここで、展開図上の各点の座標は、臓器モデルの壁を構成する点の

３次元座標と予め関連付けられている。

【０１８７】

なお、展開図記憶部４２２に複数の展開図が記憶されている場合、展開図取得部４３３は、臓器モデル取得部４３１が取得した臓器モデルに対応する展開図を取得する。

【０１８８】

表示制御部４３４は、カプセル型内視鏡１０Ａによる検査の実施中、画像処理部１３１により画像処理が施された画像データに基づく体内画像や、患者情報や、現在の撮像領域等の関連情報を、表示装置１８に所定の形式でリアルタイムに表示させる。

【０１８９】

図３２は、表示制御部４３４の制御の下で表示装置１８に表示される画面の一例を示す模式図である。図３２に示すように、画面Ｍ５は、図９に示す画面Ｍ１と同様に、患者ＩＤ、患者氏名、患者の性別、生年月日、年齢等の患者情報が表示される患者情報表示領域ｍ１と、撮像部１０２により撮像された体内画像が表示される領域である体内画像表示領域ｍ２と、キャプチャボタン１６ｅに対する押圧操作によってキャプチャされた体内画像が表示されるキャプチャ画像表示領域ｍ４と、カプセル型内視鏡１０Ａに対する操作情報が表示される操作情報表示領域ｍ５と、被検体２の体位を入力する際に用いられる体位ボタン表示領域ｍ７とを含み、さらに被検体２内の撮像領域が表示される撮像領域表示領域ｍ２０が設けられている。

【０１９０】

上述したように、本実施の形態５においては、単眼式のカプセル型内視鏡を用いるため、画面Ｍ５には、１つの体内画像表示領域ｍ２のみが表示されている。また、キャプチャ画像表示領域ｍ４にも、キャプチャボタン１６ｅに対する１回の押圧操作に応じてキャプチャされた画像が１つずつ表示されている。しかしながら、本実施の形態５においても、実施の形態１と同様に、撮像部１０２、１０３が設けられた複眼式のカプセル型内視鏡１０を用いても良く、この場合、画面Ｍ５に体内画像表示領域ｍ３をさらに設けると共に、キャプチャ画像表示領域ｍ４には、キャプチャボタン１６ｅに対する１回の押圧操作に応じてキャプチャされた画像を２つずつ表示する（図９参照）。

【０１９１】

また、本実施の形態５においても、実施の形態１と同様に、画面Ｍ５に体位情報表示領域ｍ６（図９参照）を設けても良い。

【０１９２】

また、画面Ｍ５に体位ボタン表示領域ｍ７を設ける代わりに、被検体２の体位をユーザに選択させる専用の入力ボタンを操作入力装置１６に設けても良い。

【０１９３】

撮像領域表示領域ｍ２０は、カプセル型内視鏡１０Ａによる被検体２内の撮像領域、即ち、体内画像表示領域ｍ２に表示中の体内画像の部位が表示される領域である。本実施形態１においては、カプセル型内視鏡１０Ａの撮像対象の臓器（例えば、胃）の展開図上に撮像領域を表示している。

【０１９４】

ユーザは、このような画面Ｍ５を参照しながら操作入力装置１６を操作することにより、被検体２内の所望の領域をカプセル型内視鏡１０Ａに撮像させる。

【０１９５】

次に、図１に示すカプセル型内視鏡システム１の動作を、図３３を参照しながら説明する。まず、カプセル型内視鏡１０Ａによる検査に先立って、医師等のユーザは、被検体２に液体Ｗ（図３参照）を導入して、所定の体位でベッド３に寝かせる。続いてユーザは、操作入力装置１６を用いて体位ボタン表示領域ｍ７に表示されたアイコンｍ１１～ｍ１４（図３２参照）のいずれかを選択することにより、被検体２の体位を制御装置４０に入力する。そして、カプセル型内視鏡１０Ａの電源をオンにして被検体２内に導入する。

【０１９６】

ステップＳ２１０において、臓器モデル取得部４３１は、臓器モデル記憶部４２１から

臓器モデルを取得し、該臓器モデルの向きを被検体２の体位に対応する向きに設定する。詳細には、臓器モデル取得部４３１は、アイコンｍ１１～ｍ１４のいずれかが選択されることにより制御部４３０に入力された体位選択信号に基づいて、被検体２の現在の体位を判別する。そして、臓器モデルの壁を構成する各点の座標を、被検体２の体位に応じて、３次元空間の座標と関連付ける。

【０１９７】

続くステップＳ２１１において、展開図取得部４３３は、展開図記憶部４２２から臓器モデルの展開図を取得する。

【０１９８】

続くステップＳ２１２において、カプセル型内視鏡１０Ａは被検体２内を撮像することによって取得した画像データを無線送信する。これに応じて、受信装置１５は、カプセル型内視鏡１０Ａから無線送信された画像データを受信する。

【０１９９】

ステップＳ２１３において、制御装置４０の画像処理部１３１は、受信装置１５から取り込んだ画像データに対して所定の画像処理を施すことにより、体内画像を生成する。なお、該体内画像を表す表示用の画像データは、逐次画像データ記憶部１４３に記憶される。

【０２００】

ステップＳ２１４において、位置算出部１３２は、カプセル型内視鏡１０Ａの位置及び姿勢を算出する。より詳細には、位置検出装置１１がカプセル型内視鏡１０Ａの磁界発生部１０７が発生した交番磁界を検出し、信号処理装置１３が該交番磁界の検出信号に対して所定の信号処理を施すことによりデジタルの位置検出信号（位置検出データ）を生成する。位置算出部１３２は、この位置検出データを取り込んで、そのときのカプセル型内視鏡１０Ａの位置及び姿勢を算出し、位置情報として位置情報記憶部１４４に記憶させる。

【０２０１】

ステップＳ２１５において、撮像領域決定部４３２は、カプセル型内視鏡１０Ａによる現在の撮像領域を決定する。より詳細には、図３４に示すように、まず、撮像領域決定部４３２は、ステップＳ２１４において算出されたカプセル型内視鏡１０Ａの位置及び姿勢から、撮像部１０２の位置及び撮像方向（撮像光軸Ｌの方向）を算出する。続いて、撮像領域決定部４３２は、臓器モデルＭＤ１を被検体２内の臓器とみなし、撮像部１０２の撮像光軸Ｌと臓器モデルＭＤ１の壁との交点Ｐの座標を求める。そして、撮像光軸Ｌに沿った方向における撮像部１０２から該交点Ｐまでの距離ｄ１を算出し、距離ｄ１と撮像部１０２の視野角θとに基づいて撮像領域R_0を算出する。

【０２０２】

ステップＳ２１６において、展開図取得部４３３は、臓器モデルの展開図を取得し、該展開図における撮像領域を設定する。具体的には、臓器モデルＭＤ１（図３４参照）に対して決定された撮像領域R_0に対応する展開図D_{dev}上の領域R_0’（図３５参照）が、撮像領域として設定される。

【０２０３】

ステップＳ２１７において、表示制御部４３４は、臓器モデルの展開図及び撮像領域を含む画面を表示装置１８に表示させる。例えば、表示装置１８は、表示制御部４３４の制御の下で、ステップＳ２１３において生成された体内画像を体内画像表示領域ｍ２（図３２参照）に表示すると共に、ステップＳ２１１において取得した展開図D_{dev}を撮像領域表示領域ｍ２０（同上）に表示する。そして、体内画像表示領域ｍ２に表示中の体内画像、即ち、被検体２内における現在の撮像領域の画像を、展開図D_{dev}上の領域R_0’のサイズに合わせて縮小し、該領域R_0’に重畳して表示する。

【０２０４】

ステップＳ２１８において、制御部４３０は、カプセル型内視鏡１０Ａによる検査を終了するか否かを判断する。制御部４３０は、例えば、ユーザにより検査終了の操作入力があった、或いは、受信装置１５からの画像データの入力が停止した（即ち、カプセル型内

視鏡１０Ａからの画像データ無線送信が停止した）といった場合、検査を終了すると判断する（ステップＳ２１８：Ｙｅｓ）。この場合、カプセル型内視鏡システムの動作は終了する。

【０２０５】

カプセル型内視鏡１０Ａによる検査を終了しない場合（ステップＳ２１８：Ｎｏ）、カプセル型内視鏡システムの動作はステップＳ２１２に戻る。

【０２０６】

以上説明したように、実施の形態５によれば、カプセル型内視鏡１０Ａと臓器モデルとの位置関係及びカプセル型内視鏡１０Ａの姿勢に基づいて撮像領域を決定し、臓器の展開図上に設定された撮像領域に体内画像を重畳して表示するので、ユーザは、カプセル型内視鏡１０Ａによる現在の撮像領域を正確且つリアルタイムに把握することが可能となる。

【０２０７】

（変形例５－１）

次に、本発明の実施の形態５の変形例５－１について説明する。

上記実施の形態５において、展開図取得部４３３は、展開図記憶部４２２に予め記憶された展開図を取得することとしたが、臓器モデル取得部４３１が臓器モデル記憶部４２１から取得した臓器モデルから直接作成しても良い。この場合、臓器モデル記憶部４２１が形状やサイズの異なる複数の臓器モデルを記憶している場合であっても、各臓器モデルに対応する展開図を予め用意しておく必要がなくなる。

【０２０８】

（変形例５－２）

次に、本発明の実施の形態５の変形例５－２について説明する。

図３６は、実施の形態５の変形例５－２に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成例を示すブロック図である。図３６に示す制御装置５０は、図３０に示す制御装置４０に対し、制御部４３０の代わりに制御部５１０を備える。制御部５１０以外の制御装置５０の各部の構成は、実施の形態５と同様である。また、制御装置５０以外のカプセル型内視鏡システムの各部の構成も、実施の形態５と同様である（図１及び図３１参照）。

【０２０９】

制御部５１０は、図３０に示す展開図取得部４３３の代わりに、断面図取得部５１１を備える。断面図取得部５１１は、臓器モデル取得部４３１が取得した臓器モデルを特定の面で切断した断面図を作成し、該断面図に対して撮像領域を設定する。臓器モデルを切断する面は特に限定されず、例えば臓器モデルが胃モデルである場合、好ましくは、噴門及び幽門を通り、胃モデルを２分する面で切断すると良い。より好ましくは、さらに、カプセル型内視鏡１０Ａの撮像方向と垂直な面又は平行な面で切断すると良い。この場合、図３２に示す撮像領域表示領域ｍ２０には、断面図取得部５１１により作成された断面図が表示される。

【０２１０】

図３７は、臓器モデルをカプセル型内視鏡１０Ａの撮像方向と垂直な面で切断した断面図の例を示す模式図である。切断面が撮像方向と垂直な断面図D_{sec1}の場合、該断面図D_{sec1}上に設定された撮像領域R_1には、縮小された体内画像が重畳されて表示される。

【０２１１】

図３８は、臓器モデルをカプセル型内視鏡１０Ａの撮像方向と平行な面で切断した断面図の例を示す模式図である。切断面が撮像方向と平行な断面図D_{sec2}の場合、該断面図D_{sec2}上に設定された撮像領域R_2は、特定の色で塗りつぶされ、或いは、斜線等のパターンを附して表示される。また、カプセル型内視鏡１０Ａの撮像方向を矢印等で示しても良い。

【０２１２】

（実施の形態６）

次に、本発明の実施の形態６について説明する。

図３９は、実施の形態６に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成例を示すブロック図である。図３９に示す制御装置６０は、図３０に示す制御装置４０に対し、制御部４３０の代わりに制御部６１０を備える。制御部６１０以外の制御装置６０の各部の構成は、実施の形態５と同様である。また、制御装置６０以外のカプセル型内視鏡システムの各部の構成も、実施の形態５と同様である（図１及び図３１参照）。

【０２１３】

制御部６１０は、図３０に示す制御部４３０に対し、距離情報取得部６１１及びモデル形状更新部６１２をさらに備える。

【０２１４】

距離情報取得部６１１は、被検体２内における臓器と撮像部１０２との間の実際の距離を取得する。より詳細には、距離情報取得部６１１は、カプセル型内視鏡１０Ａが備える照明部１１４の発光動作を制御する制御情報を取得し、該制御情報を用いて臓器と撮像部１０２との間の距離を算出する。即ち、臓器までの距離と照明発光時間の長さが比例関係にあることを利用するものであり、制御情報としては、照明部１１４の発光時間情報が用いられる。

【０２１５】

モデル形状更新部６１２は、距離情報取得部６１１が取得した距離に基づいて、臓器モデルの形状パラメータを更新する。

【０２１６】

ここで、臓器モデル記憶部４２１に記憶されている臓器モデルの形状は予め決まっているが、被検体２内の実際の臓器の形状には個人差がある。そこで、本実施の形態６においては、カプセル型内視鏡１０Ａと被検体２内の臓器との間の距離を取得し、該取得値に基づいて臓器モデルの形状を更新する。

【０２１７】

次に、実施の形態６に係るカプセル型内視鏡システムの動作を、図４０を参照しながら説明する。なお、図４０に示すステップＳ２１０及びＳ２１１は、実施の形態５と同様である。

【０２１８】

ステップＳ２１１に続くステップＳ２２０において、カプセル型内視鏡１０Ａは被検体２内を撮像することによって取得した画像データと共に、照明部１１４の動作を制御するための制御情報を無線送信する。これに応じて、受信装置１５は、カプセル型内視鏡１０Ａから無線送信された画像データ及び制御情報を受信する。

続くステップＳ２１３及びＳ２１４は、実施の形態５と同様である。

【０２１９】

ステップＳ２１４に続くステップＳ２２１において、距離情報取得部６１１は、受信装置１５から取り込んだ制御情報、即ち発光時間情報に基づいて、カプセル型内視鏡１０Ａの撮像部１０２と臓器との間の距離を取得する。

【０２２０】

ステップＳ２２２において、モデル形状更新部６１２は、ステップＳ２２１において取得された距離に基づいて、臓器モデルの形状パラメータを更新する。例えば、図４１（ａ）に示すように、ステップＳ２１４において算出されたカプセル型内視鏡１０Ａの位置及び姿勢に基づいて、撮像部１０２と臓器モデルＭＤ２との位置関係が定まったとする。それに対し、ステップＳ２２１において取得された撮像部１０２と臓器の壁との間の実際の距離ｄ２が、撮像部１０２から臓器モデルＭＤ２の壁までの距離とずれている場合、モデル形状更新部６１２は、図４１（ｂ）に示すように、撮像方向Ｌにおける臓器モデルＭＤ２の壁の位置を距離ｄ２に合わせると共に、該壁の位置の周囲が連続的となるように形状パラメータを更新する。なお、図４１（ａ）は、距離ｄ２が臓器モデルＭＤ２の壁を越えている場合を示している。この場合、図４１（ｂ）に示すように、撮像方向における臓器モデルＭＤ２の壁の位置が図の右方向にずらされる。これにより、更新された臓器モデルＭＤ２’が作成される。

【０２２１】
ステップＳ２２３において、展開図取得部４３３は、更新された形状パラメータに基づいて、臓器モデルの展開図を再取得する。例えば、図４１（ｂ）の場合、更新された臓器モデルＭＤ２’に対応する展開図が作成される。
続くステップＳ２１５～Ｓ２１８は、実施の形態５と同様である。
【０２２２】
以上説明したように、実施の形態６においては、カプセル型内視鏡１０Ａと被検体２内の臓器との間の距離を取得し、該取得値に基づいて臓器モデルの形状パラメータを更新する。このため、臓器モデル記憶部４２１に予め記憶されている臓器モデルの形状が、被検体２の臓器の形状と異なっている場合であっても、カプセル型内視鏡１０Ａによる撮像を続けるうちに、臓器モデルの形状が徐々に被検体２の臓器の形状に近づいてくる。従って、更新された臓器モデルに対して撮像領域を決定すると共に、更新された臓器モデルの展開図上に該撮像領域を表示することにより、ユーザは、カプセル型内視鏡１０Ａによる現在の撮像領域をより正確に把握できるようになる。
【０２２３】
（変形例６－１）
次に、本発明の実施の形態６の変形例６－１について説明する。
カプセル型内視鏡１０Ａと被検体２内の臓器との距離を取得する方法は、照明部１１４の発光時間に基づいて算出する方法に限定されない。例えば、撮像部１０２の合焦情報に基づいて該距離を算出しても良いし、照明部１１４の発光量（強度）に基づいて距離を算出しても良い。
【０２２４】
或いは、カプセル型内視鏡１０Ａに、超音波や赤外線等を用いた距離測定手段をさらに設けても良い。この場合、距離測定手段による距離測定結果を画像データと共に無線送信し、制御装置６０においては、受信装置１５を介して受信した距離測定結果に基づいて、臓器モデルの形状パラメータを更新する。
【０２２５】
また、取得された体内画像から噴門等の特徴点を抽出し、これらの特徴点を含む体内画像の位置情報に基づいて、臓器モデルの形状パラメータを更新しても良い。
【０２２６】
さらには、被検体２に対して実施されたＸ線検査、ＣＴ検査、ＭＲＩ等において取得された胃の画像から胃の臓器モデルを作成し、この臓器モデルに基づいて、撮像領域表示領域ｍ２０（図３２参照）に表示される展開図や断面図を作成しても良い。
【０２２７】
（変形例６－２）
次に、本発明の実施の形態６の変形例６－２について説明する。
図４２は、変形例６－２に係るカプセル型内視鏡システムが備える制御装置の構成例を示すブロック図である。図４２に示す制御装置７０は、図３０に示す制御装置４０に対し、制御部４３０の代わりに制御部７１０を備える。制御部７１０以外の制御装置７０の各部の構成は、実施の形態５と同様である。また、制御装置７０以外のカプセル型内視鏡システムの各部の構成も、実施の形態５と同様である（図１及び図３１参照）。
【０２２８】
制御部７１０は、図３０に示す制御部４３０に対し、モデル形状更新部７１１をさらに備える。モデル形状更新部７１１は、位置算出部１３２により算出されたカプセル型内視鏡１０Ａの位置及び姿勢と、操作入力装置１６から入力された誘導指示情報とに基づいて、臓器モデルの形状パラメータを更新する。
【０２２９】
次に、変形例６－２に係るカプセル型内視鏡システムの動作を、図４３を参照しながら説明する。なお、図４３に示すステップＳ２１０～Ｓ２１４は、実施の形態５と同様である。

【０２３０】
ステップＳ２１４に続くステップＳ２４０において、モデル形状更新部７１１は、操作入力装置１６から制御装置７０に誘導指示情報が入力されたか否かを判断する。誘導指示情報が入力されない場合（ステップＳ２４０：Ｎｏ）、カプセル型内視鏡システムの動作はステップＳ２１５に移行する。
【０２３１】
一方、誘導指示情報が入力された場合（ステップＳ２４０：Ｙｅｓ）、誘導用磁界制御部１５１は、誘導指示情報に基づいて信号発生装置１４に制御信号を出力することにより、カプセル型内視鏡１０Ａに対する誘導制御を行う（ステップＳ２４１）。
【０２３２】
続くステップＳ２４２において、位置算出部１３２は、信号処理装置１３から出力された位置検出信号に基づいて、カプセル型内視鏡１０Ａの位置を再び算出する。
【０２３３】
ステップＳ２４３において、モデル形状更新部７１１は、ステップＳ２４２において算出されたカプセル型内視鏡１０Ａの位置が、ステップＳ２１４において算出されたカプセル型内視鏡の位置から変化しているか否かを判定する。カプセル型内視鏡１０Ａの位置が、変化している場合（ステップＳ２４３：Ｙｅｓ）、カプセル型内視鏡システムの動作はステップＳ２１５に移行する。
【０２３４】
一方、カプセル型内視鏡の位置が変化していない場合（ステップＳ２４３：Ｎｏ）、モデル形状更新部７１１は臓器モデルの形状パラメータを更新する（ステップＳ２４４）。例えば、図４４（ａ）に示すように、ステップＳ２１４において算出されたカプセル型内視鏡１０Ａの位置及び姿勢に基づいて、カプセル型内視鏡１０Ａと臓器モデルＭＤ３との位置関係が定まったとする。これに対し、誘導指示情報に従って、誘導用磁界制御部１５１がカプセル型内視鏡１０Ａを図の矢印の方向に距離ｄ３だけ移動させる制御を行ったにもかかわらず、カプセル型内視鏡１０Ａの位置が変化しない場合、被検体２内においてカプセル型内視鏡１０Ａは既に臓器の壁に到達しているものと考えられる。このような場合、モデル形状更新部７１１は、図４４（ｂ）に示すように、臓器モデルＭＤ３の壁の位置をカプセル型内視鏡１０Ａの端部に合わせると共に、該壁の位置の周囲が連続的となるように形状パラメータを更新する。これにより、更新された臓器モデルＭＤ３’が作成される。
【０２３５】
ステップＳ２４５において、展開図取得部４３３は、更新された形状パラメータに基づいて、臓器モデルの展開図を再取得する。これにより、更新された臓器モデルＭＤ３’に対応する展開図が作成される。
続くステップＳ２１５～Ｓ２１８は、実施の形態５と同様である。
【０２３６】
以上説明したように、変形例６－２によれば、誘導指示情報とカプセル型内視鏡１０Ａの位置の変化とを比較することにより、臓器モデルの形状を簡単に更新することができる。また、変形例６－２によれば、カプセル型内視鏡１０Ａと臓器との距離を算出する演算を行ったり、カプセル型内視鏡１０Ａに距離測定手段を設けたりする必要がないので、カプセル型内視鏡１０Ａや制御装置７０の構成を簡単にすることができる。
【０２３７】
さらに、変形例６－２によれば、臓器モデル記憶部４２１に予め記憶されている臓器モデルの形状が、被検体２の臓器の形状と異なっている場合であっても、カプセル型内視鏡１０Ａの誘導操作を続けているうちに、臓器モデルの形状が徐々に被検体２の臓器の形状に近づくように更新される。従って、このように更新された臓器モデルにおいて撮像領域を決定すると共に、更新された臓器モデルの展開図に対して該撮像領域を表示することにより、ユーザは、カプセル型内視鏡１０Ａによる現在の撮像領域をより正確に把握できるようになる。

【０２３８】
（実施の形態７）
次に、本発明の実施の形態７について説明する。
図４５は、実施の形態７に係るカプセル型内視鏡が備える制御装置の構成例を示すブロック図である。図４５に示す制御装置８０は、図３０に示す制御装置４０に対し、記憶部４２０及び制御部４３０の代わりに、記憶部８１０及び制御部８２０をそれぞれ備える。記憶部８１０及び制御部８２０以外の制御装置８０の各部の構成は、実施の形態５と同様である。また、制御装置８０以外のカプセル型内視鏡システムの構成も、実施の形態５と同様である（図１及び図３１参照）。
【０２３９】
記憶部８１０は、図３０に示す記憶部４２０に対し、撮像領域履歴記憶部８１１をさらに備える。撮像領域履歴記憶部８１１は、撮像領域決定部４３２が撮像領域を決定する際に算出した撮像部１０２の位置及び撮像方向を、撮像領域に関する情報として順次記憶する。
【０２４０】
制御部８２０は、図３０に示す制御部４３０に対し、撮像領域履歴取得部８２１をさらに備える。撮像領域履歴取得部８２１は、撮像領域履歴記憶部８１１に記憶された撮像部１０２の位置及び撮像方向と臓器モデルの３次元データとから、表示装置１８に既に表示された画像（表示済み画像）に対応する撮像領域を取得する。
【０２４１】
次に、実施の形態７に係るカプセル型内視鏡システムの動作を、図４６を参照しながら説明する。なお、図４６に示すステップＳ２１０～Ｓ２１４は、実施の形態５と同様である。
【０２４２】
ステップＳ２１４に続くステップＳ２５０において、撮像領域決定部４３２は、カプセル型内視鏡１０Ａによる現在の撮像領域を決定する。なお、撮像領域の決定方法は、ステップＳ２１５と同様である（図３４参照）。また、撮像領域決定部４３２は、撮像領域を決定する際に算出した撮像部１０２の位置及び撮像方向を、当該撮像領域の体内画像と関連付けて撮像領域履歴記憶部８１１に記憶させる。
【０２４３】
ステップＳ２５１において、撮像領域履歴取得部８２１は、撮像領域履歴記憶部８１１に記憶されている過去の撮像時点での撮像部１０２の位置及び撮像方向を読み出し、該撮像部１０２と臓器モデルとの位置関係及び撮像部１０２の撮像方向に基づいて、過去の撮像時点における撮像領域を決定する。なお、撮像領域の決定方法は、ステップＳ２１５と同様である（図３４参照）。
【０２４４】
ステップＳ２５２において、展開図取得部４３３は、臓器モデルの展開図を取得し、該展開図における現在及び過去の撮像領域を設定する。例えば、展開図取得部４３３は、図４７に示すように、ステップＳ２５０において決定された撮像領域に対応する臓器モデルの展開図D_{dev}上の領域を、現在の撮像領域Ｒ（ｎ）（ｎは自然数）として設定すると共に、ステップＳ２５１において決定された撮像領域に対応する展開図D_{dev}上の領域を、過去の撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）として設定する。
【０２４５】
ステップＳ２５３において、表示制御部４３４は、臓器モデルの展開図及び撮像領域を含む画面を表示装置１８に表示させる。具体的には、表示装置１８は、表示制御部４３４の制御の下で、展開図D_{dev}（図４７参照）を撮像領域表示領域ｍ２０（図３２参照）に表示する。そして、ステップＳ２１３において生成された最新の体内画像を撮像領域Ｒ（ｎ）に重畳して表示すると共に、過去に取得された体内画像を撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）にそれぞれ重畳して表示する。この際、最新の撮像領域Ｒ（ｎ）に所定の画枠Ｆを附すなどして輪郭を強調し、過去の撮像領域と識別できるようにしても良い。なお、過去

に取得された体内画像は、撮像領域履歴記憶部８１１に記憶された撮像領域に関する情報に基づいて、画像データ記憶部１４３から読み出される。

【０２４６】

或いは、最新の撮像領域Ｒ（ｎ）にのみ体内画像を重畳し、過去の撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）については、例えば単一の色で塗りつぶしたり、所定のパターンを附すなどして、最新の撮像領域を識別できるようにしても良い。その後のステップＳ２１８は、実施の形態５と同様である。

【０２４７】

以上説明したように、実施の形態７によれば、カプセル型内視鏡１０Ａがこれまでに撮像した領域を臓器モデルの展開図にリアルタイムで表示するので、ユーザは、臓器内でまだ観察していない領域があるか否かを容易に判断することができる。

【０２４８】

（変形例７－１）

次に、実施の形態７の変形例７－１について説明する。

上記実施の形態７においては、撮像領域履歴記憶部８１１及び撮像領域履歴取得部８２１を実施の形態５における制御装置４０に適用した場合を説明したが、同様の構成を、変形例５－２、実施の形態６、及び変形例６－２において説明した制御装置５０～７０に設けても良い。

【０２４９】

撮像領域履歴記憶部８１１及び撮像領域履歴取得部８２１を変形例５－２における制御装置５０に適用する場合、図４８に示すように、臓器モデルを２分した両側の断面図D_{sec-R}、D_{sec-L}の両方を同時に表示すると良い。なお、臓器モデルの切断面は、固定された１つの面としても良いし、撮像部１０２による現在の撮像方向と平行又は垂直な面を切断面として設定し、逐次変化させることとしても良い。また、臓器モデルの切断面上にかかる撮像領域（例えば撮像領域Ｒ（ｋ））については、特定の色で塗りつぶす、或いは、斜線等のパターンを附すなどして表示しても良い。

【０２５０】

また、撮像領域履歴記憶部８１１及び撮像領域履歴取得部８２１を実施の形態６又は変形例６－２に適用する場合、撮像領域履歴取得部８２１は、更新された最新の臓器モデルに対して撮像領域を決定する。これにより、過去の撮像領域をより正確に表示することが可能となる。

【０２５１】

（変形例７－２）

次に、実施の形態７の変形例７－２について説明する。

上記実施の形態７においては、臓器モデルの展開図（図４７参照）に対し、過去の撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）を単一の色で塗りつぶしたり、所定のパターンを附すなどして表示することとしたが、条件に応じて、過去の撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）を表示する際の色やパターンを変更することとしても良い。

【０２５２】

例えば、同一の撮像領域に対する観察頻度に応じて、当該撮像領域の表示色を変えても良い。具体的には、観察頻度が高い領域であるほど、展開図D_{dev}上の撮像領域の色を濃く（輝度を低く、若しくは彩度を高く）し、観察頻度が低い領域であるほど該撮像領域の色を薄く（輝度を高く、若しくは彩度を低く）する。或いは、同一の撮像領域に対する観察時間に応じて、当該撮像領域の表示色を変えても良い。具体的には、観察時間が長い領域であるほど展開図D_{dev}上の撮像領域の色を濃くし、観察頻度が低い領域であるほど該撮像領域の色を薄くする。また、体内画像の平均色や、該体内画像に写った噴門等の特徴点の種類や、体内画像に対してキャプチャする操作が行われたか否か等によって、これらの体内画像に対応する展開図D_{dev}上の撮像領域の表示色やパターンを変えても良い。

【０２５３】

以上説明したように、本変形例７－２によれば、臓器モデルの展開図D_{dev}において、

条件に応じて過去の撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）を表示する色やパターンを変更するので、ユーザは、体内画像の表示済み（観察済み）の臓器内の箇所と、その箇所に対する観察状況を容易に把握することが可能となる。

【０２５４】

なお、図４８に示す断面図D_{sec-R}、D_{sec-L}に対して、本変形例７－２と同様の表示を行っても良い。

【０２５５】

（変形例７－３）

次に、実施の形態７の変形例７－３について説明する。

臓器モデルの展開図D_{dev}において過去の撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）に色やパターンを附して表示する際に、展開図D_{dev}を複数の区画に分割し、分割された区画ごとに、これらの撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）を表示する色やパターンを変えても良い。

【０２５６】

図４９は、本変形例７－３における臓器モデルの展開図D_{dev}の表示例を示す模式図である。本変形例７－３においては、臓器モデルの展開図D_{dev}を１５個の区画Ｂに分割した例を示しているが、分割数は１５個に限定されない。なお、図４９においては、色の違いをパターンの違いで示している。

【０２５７】

このように、臓器モデルの展開図D_{dev}を分割した区画Ｂごとに、過去の撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）を異なる色やパターンで表示することにより、ユーザは、臓器内のどの部分（上部、下部等）の体内画像が表示済み（観察済み）であるかを容易且つ直感的に把握することが可能となる。

【０２５８】

なお、図４８に示す断面図D_{sec-R}、D_{sec-L}に対して、本変形例７－３と同様の表示を行っても良い。

【０２５９】

（変形例７－４）

次に、実施の形態７の変形例７－４について説明する。

臓器モデルの展開図D_{dev}上の過去の撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）に体内画像を表示する際、これらの撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）の周囲に色やパターンを附して表示しても良い。

【０２６０】

この場合、まず、撮像領域履歴取得部８２１は、臓器モデルの展開図D_{dev}を複数の区画Ｂ（図４９参照）に分割し、分割した各区画Ｂに対し、過去の撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）の面積の和を算出する。そして、区画Ｂごとに、当該区画Ｂの面積に対する撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）の面積の和の割合を算出する。

【０２６１】

表示制御部４３４は、撮像領域履歴取得部８２１が算出した面積の和の割合が所定値以上(例えば８０％以上)である区画Ｂに対し、撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）以外の領域を所定の色又はパターンで表示する。或いは、面積の和の割合に応じて、撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）以外の領域における色やパターンを変化させても良い。

【０２６２】

このように、展開図D_{dev}を分割した区画Ｂごとに体内画像の表示状況（表示済みの領域の割合）を判別し、この表示状況に応じた色やパターンで撮像領域Ｒ（１）～Ｒ（ｎ－１）の背景を表示するので、ユーザは、各区画Ｂに対応する臓器内の領域をどの程度網羅したかを容易且つ直感的に把握することが可能となる。

【０２６３】

なお、図４８に示す断面図D_{sec-R}、D_{sec-L}に対して、本変形例７－４と同様の表示を行っても良い。

【０２６４】

（変形例７－５）

次に、実施の形態７の変形例７－５について説明する。

上記実施の形態７においては、カプセル型内視鏡１０Ａの位置及び姿勢並びに撮像対象（胃壁）に対する撮像距離に基づいて体内画像の撮像領域を決定し、この撮像領域に対応する臓器モデルの展開図D_{dev}上の領域に体内画像や特定の色やパターンを附して表示することとした。従って、撮像距離が短いほど、各体内画像の撮像領域に対応する展開図D_{dev}上の領域は大きくなる。

【０２６５】

しかしながら、体内画像の撮像領域に対応する展開図D_{dev}上の領域のサイズは、必ずしも撮像距離に対応していなくても良い。例えば、撮像距離によらず、展開図D_{dev}上の領域のサイズを一定にしても良いし、撮像距離が短いほど、展開図D_{dev}上の領域のサイズを小さくしても良い。或いは、体内画像の撮像領域に対応する展開図D_{dev}上の領域の中心点を順次接続することにより、体内画像を既に表示した領域の軌跡を表示しても良い。また、これらの表示形態からユーザが所望の表示形態を選択できるようにしても良い。

【０２６６】

以上説明した実施の形態５～７においては、撮像領域表示領域ｍ２０に臓器モデルの展開図D_{dev}（図４７、図４９参照）又は断面図D_{sec-R}、D_{sec-L}（図４８参照）を表示することとしたが、臓器モデルそのものを立体的に表示しても良い。また、撮像領域表示領域ｍ２０における表示形態（展開図、断面図、又は立体図）を、操作入力操作１６に対する操作に応じて切り替えできるようにしても良い。

【０２６７】

以上説明した実施の形態１～７及びこれらの変形例においては、胃を観察対象として具体例を説明したが、食道、十二指腸、小腸、大腸等の他の臓器（消化管）を観察する場合にも、各実施の形態及び変形例を適用することができる。

【０２６８】

以上説明した実施の形態１～７及びこれらの変形例は、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、各実施の形態１～７や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。

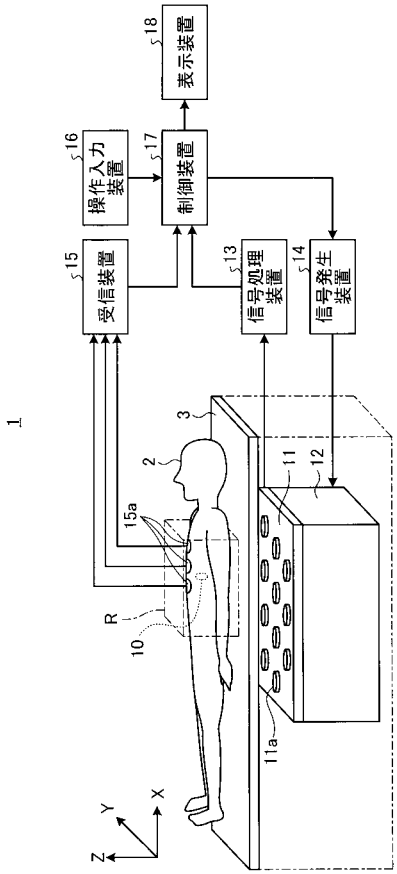
【符号の説明】

【０２６９】

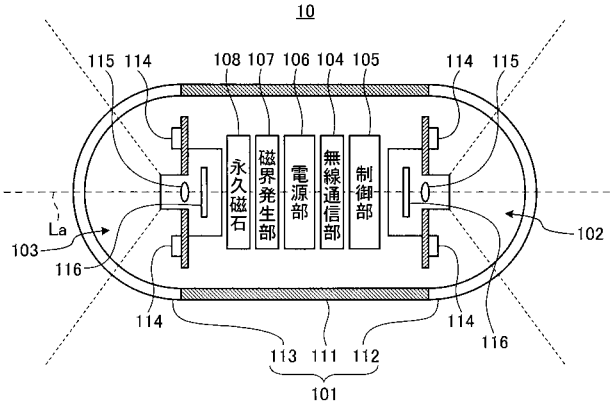
１　カプセル型内視鏡システム
２　被検体
３　ベッド
１０　カプセル型内視鏡
１１　位置検出装置
１１ａ　センスコイル
１２　磁界発生装置
１３　信号処理装置
１４　信号発生装置
１５　受信装置
１５ａ　アンテナ
１６　操作入力装置
１６ａ、１６ｂ　ジョイスティック
１６ｃ　アップボタン
１６ｄ　ダウンボタン
１６ｅ　キャプチャボタン
１６ｆ　アプローチボタン
１７、２０、３０、４０、５０、６０、７０、８０　制御装置

１８　表示装置
１０１　カプセル型筐体
１０２、１０３　撮像部
１０４　無線通信部
１０５　制御部
１０６　電源部
１０７　磁界発生部
１０８　永久磁石
１１１　筒状筐体
１１２、１１３　ドーム形状筐体
１１４　照明部
１１５　光学系
１１６　撮像素子
１２０　入出力部
１３０、４１０　演算部
１３１　画像処理部
１３２　位置算出部
１３３　軌跡算出部
１４０、１７０、４２０、８１０　記憶部
１４１　プログラム記憶部
１４２　患者情報記憶部
１４３　画像データ記憶部
１４４　位置情報記憶部
１４５　体位モデル記憶部
１４６　臓器モデル記憶部
１５０、１８０、４３０、５１０、６１０、７１０、８２０　制御部
１５１　誘導用磁界制御部
１５２　体位判別部
１５３　モデル抽出部
１５４　表示制御部
１７１　キャラクタ記憶部
１８１　距離情報取得部
４２１　臓器モデル記憶部
４２２　展開図記憶部
４３１　臓器モデル取得部
４３２　撮像領域決定部
４３３　展開図取得部
４３４　表示制御部
５１１　断面図取得部
６１１　距離情報取得部
６１２、７１１　モデル形状更新部
８１１　撮像領域履歴記憶部
８２１　撮像領域履歴取得部

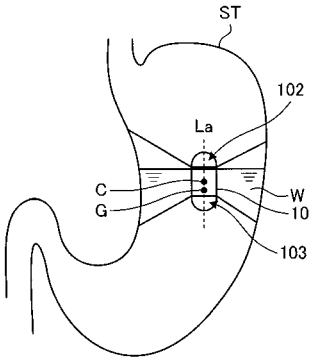
【図１】



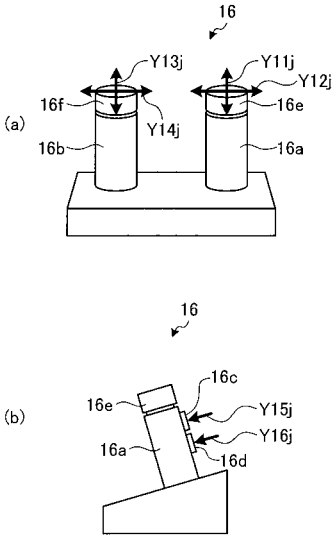
【図２】



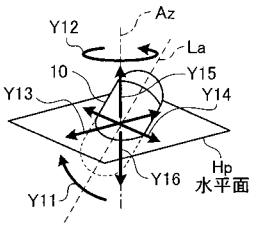
【図３】



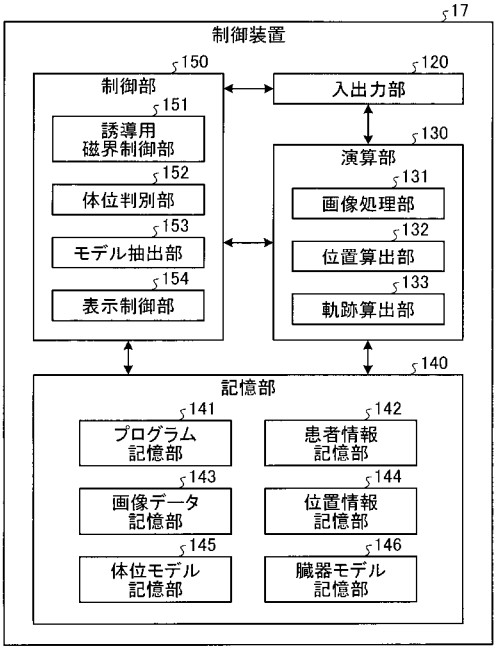
【図４】



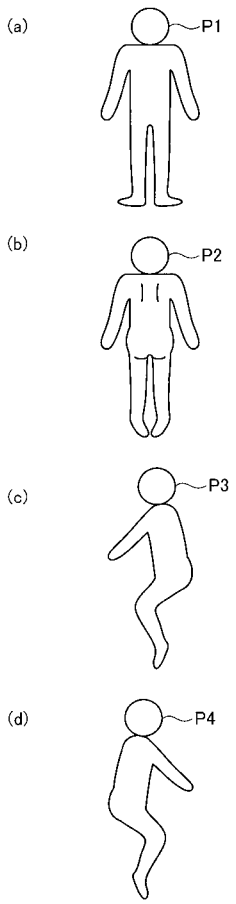
【図５】



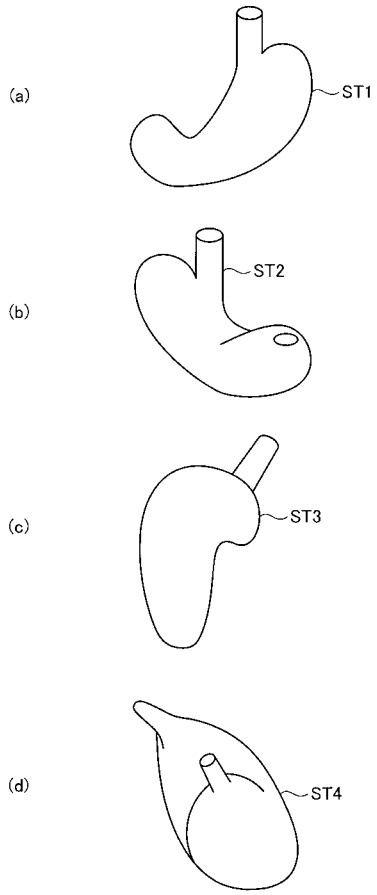
【図６】



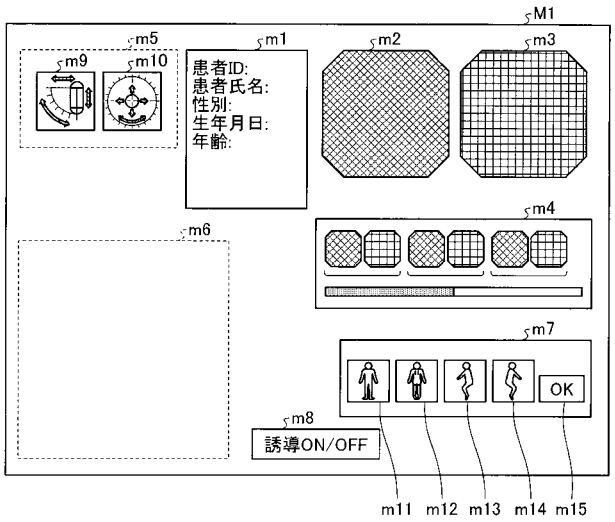
【図７】


(a)
P1
(b)
P2
(c)
P3
(d)
P4

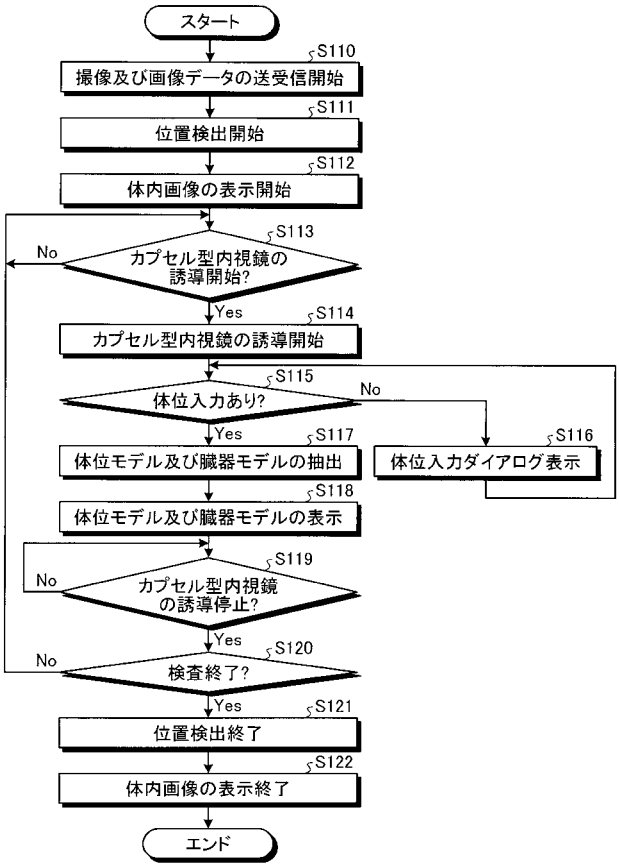
【図８】


(a)
ST1
(b)
ST2
(c)
ST3
(d)
ST4

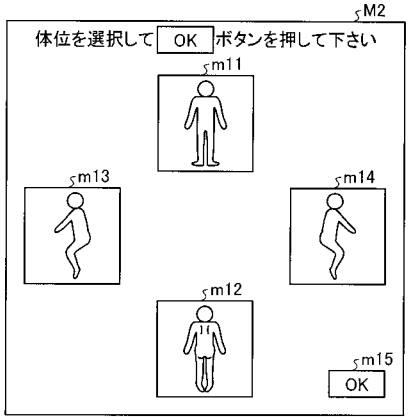
【図９】


M1
m5
m9
m10
m1
患者ID:
患者氏名:
性別:
生年月日:
年齢:
m2
m3
m4
m6
m7
OK
m8
誘導ON/OFF
m11
m12
m13
m14
m15

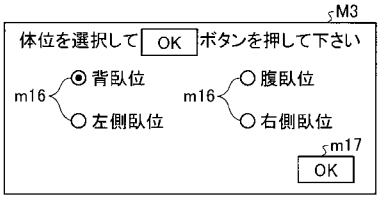
【図１０】


スタート
S110
撮像及び画像データの送受信開始
S111
位置検出開始
S112
体内画像の表示開始
S113
カプセル型内視鏡の誘導開始?
No
Yes
S114
カプセル型内視鏡の誘導開始
S115
体位入力あり?
No
Yes
S116
体位入力ダイアログ表示
S117
体位モデル及び臓器モデルの抽出
S118
体位モデル及び臓器モデルの表示
S119
カプセル型内視鏡の誘導停止?
No
Yes
S120
検査終了?
No
Yes
S121
位置検出終了
S122
体内画像の表示終了
エンド

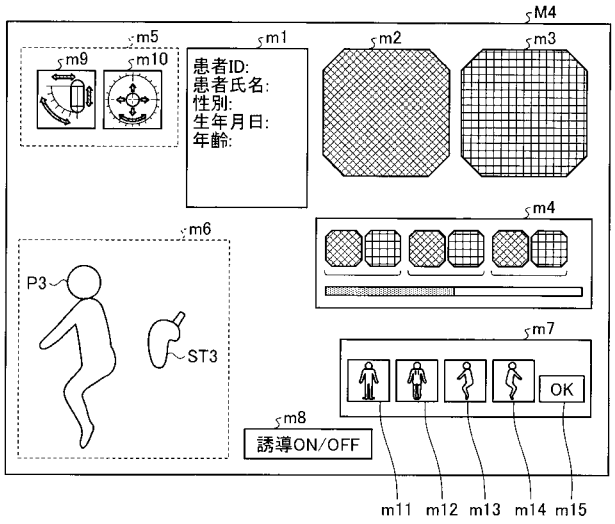
【図１１】



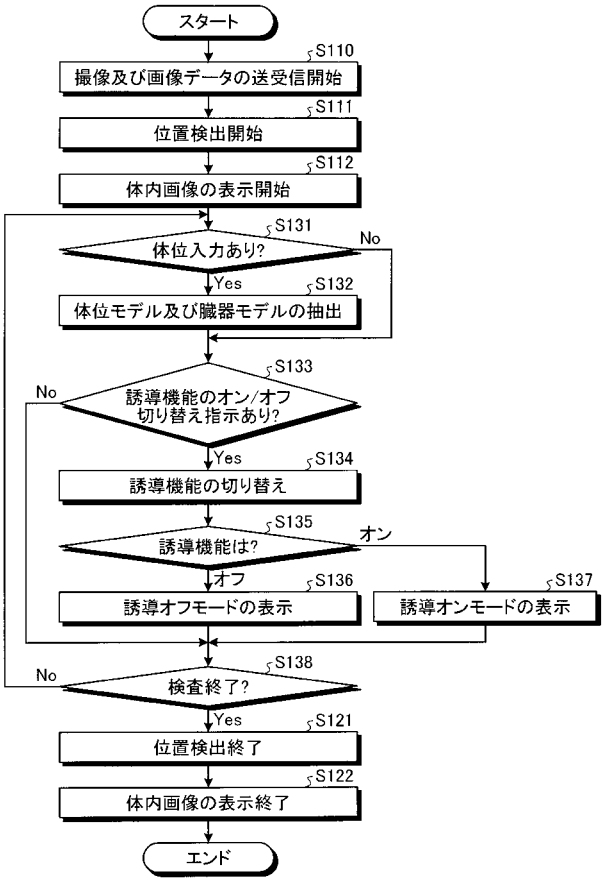
【図１２】



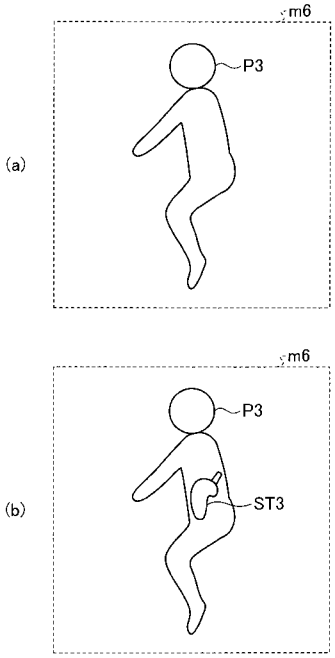
【図１３】



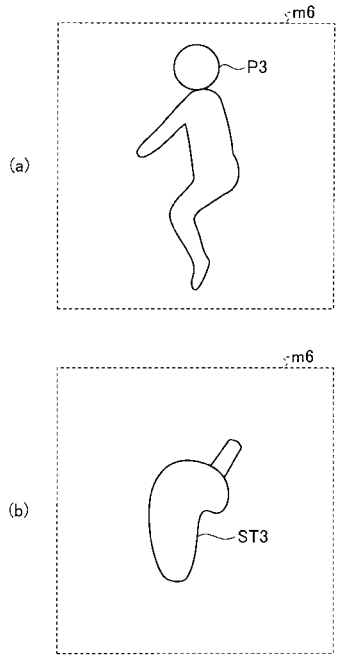
【図１４】



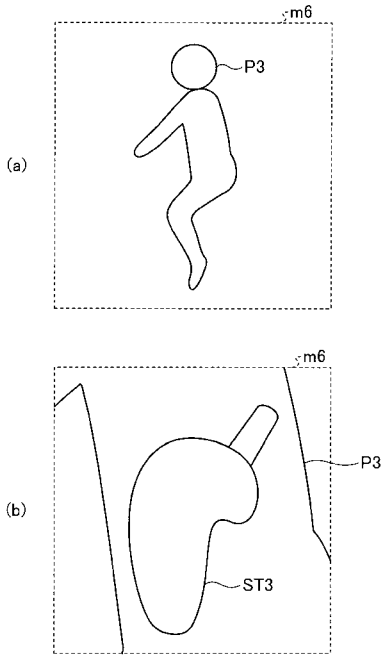
【図１５】



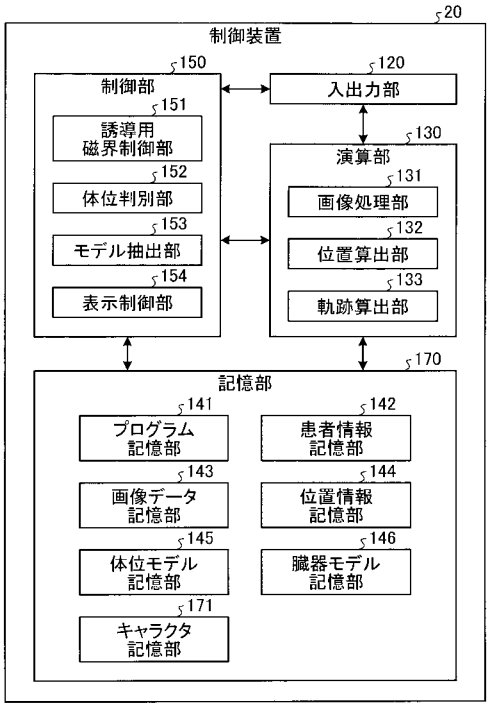
【図１６】



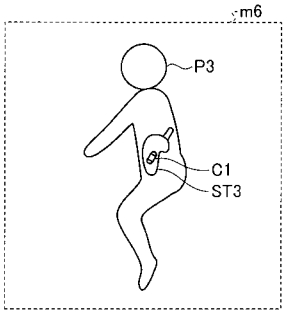
【図１７】



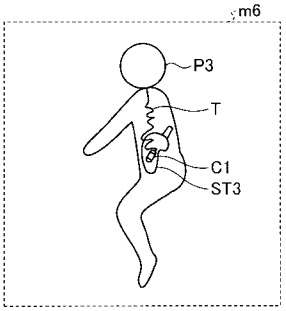
【図１８】



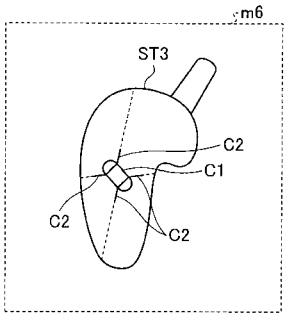
【図１９】



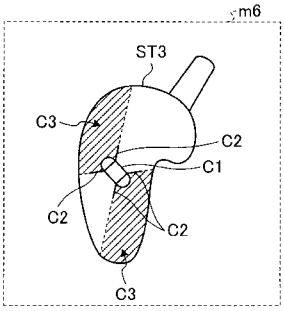
【図２０】



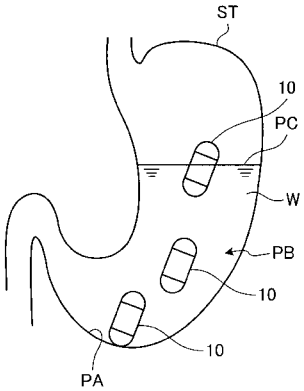
【図２１】



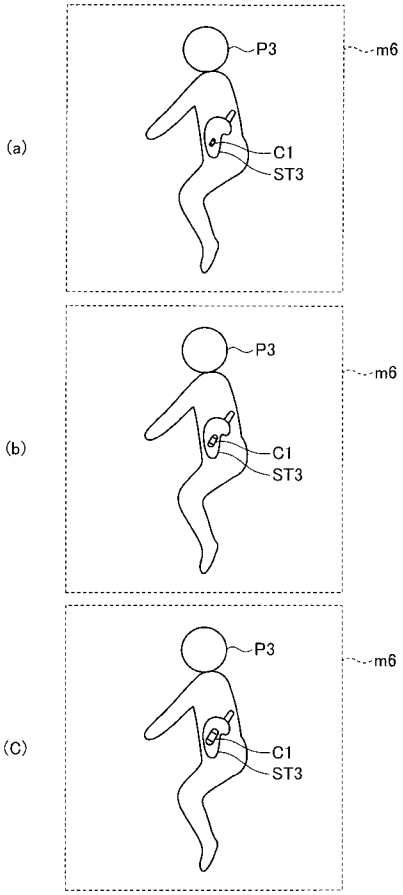
【図２２】



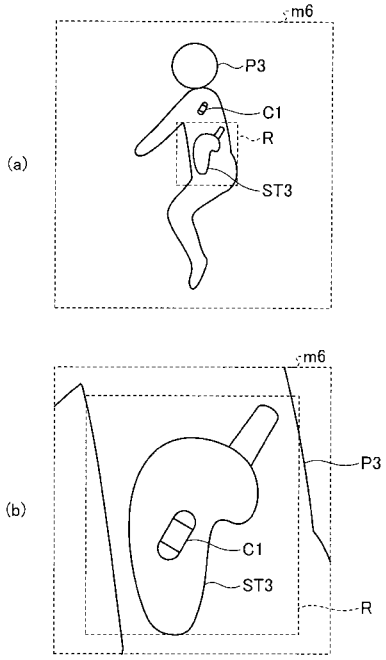
【図２３】



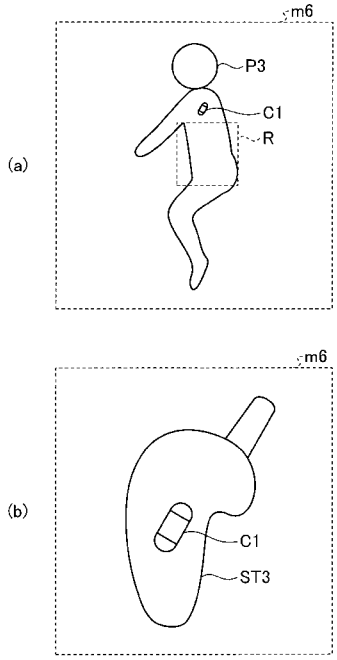
【図２４】



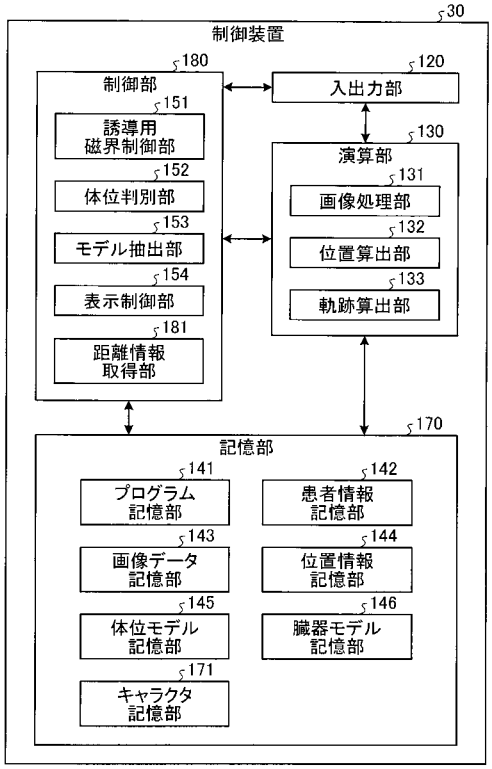
【図２５】



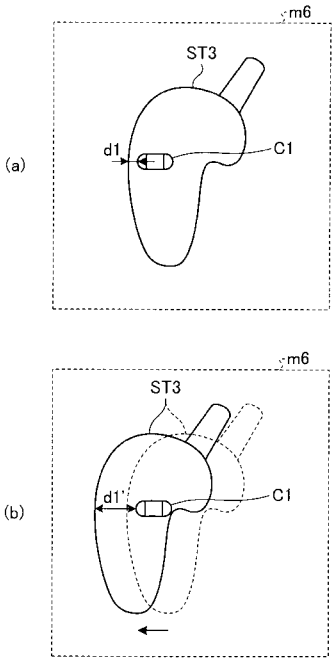
【図２６】



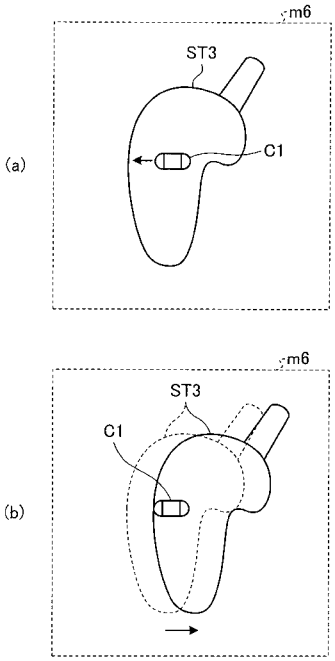
【図２７】



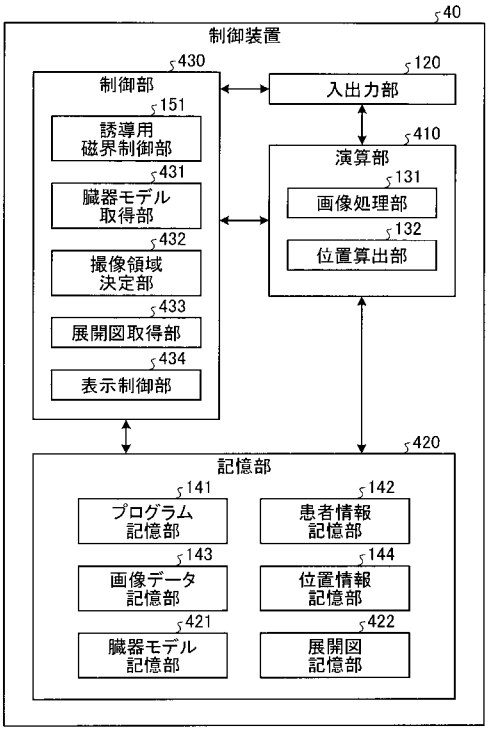
【図２８】



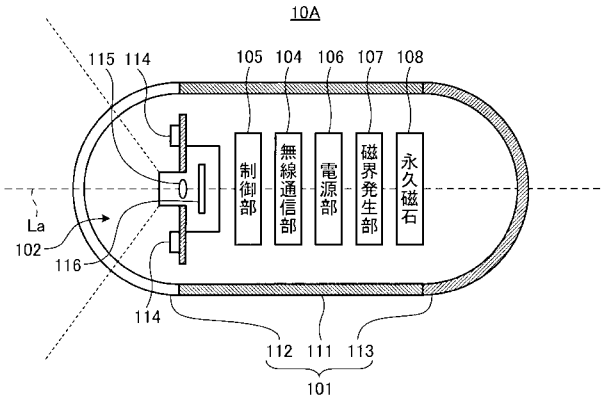
【図２９】



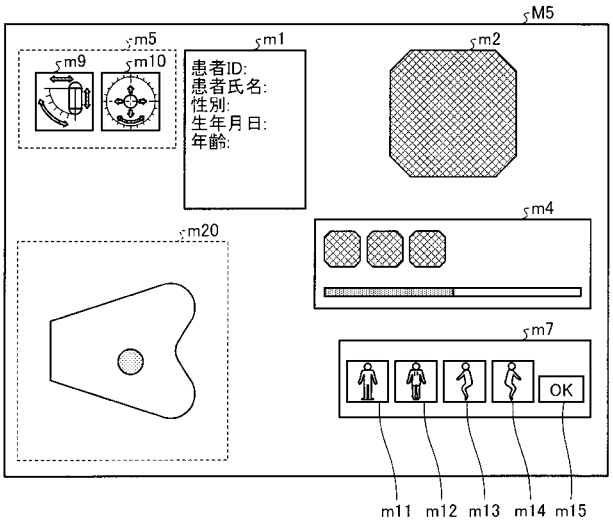
【図３０】



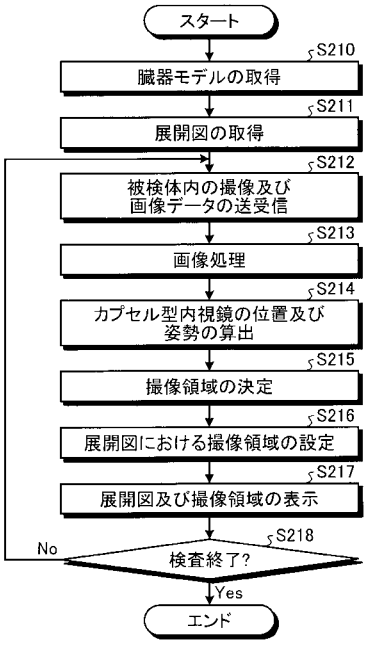
【図３１】



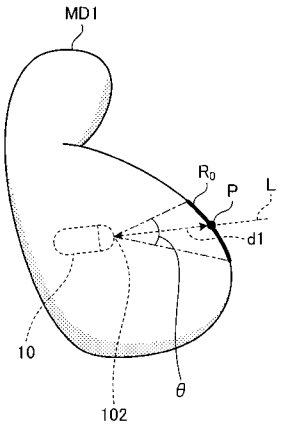
【図３２】



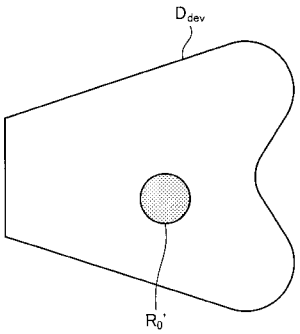
【図３３】



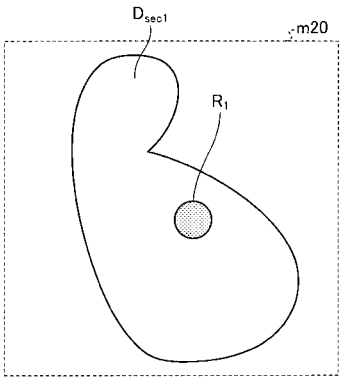
【図３４】



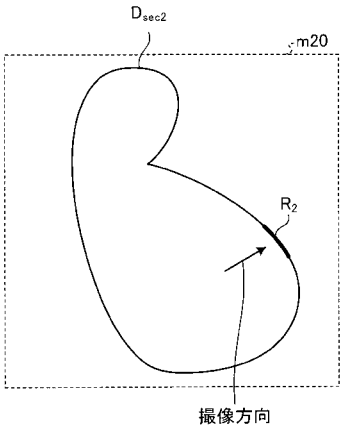
【図３５】



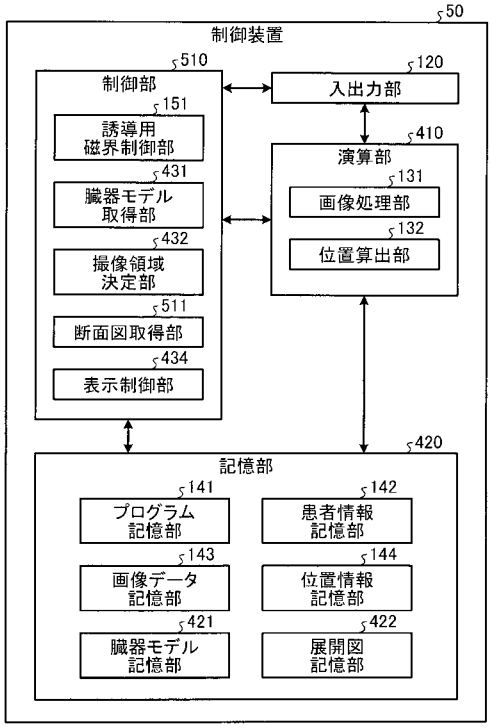
【図３７】



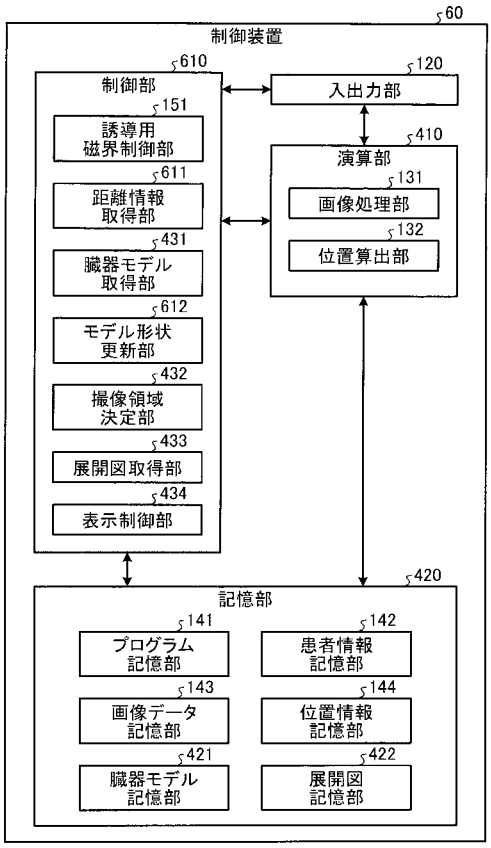
【図３８】



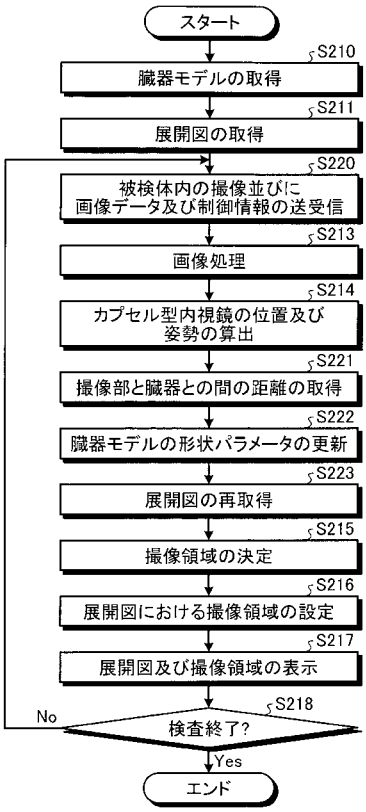
【図３６】



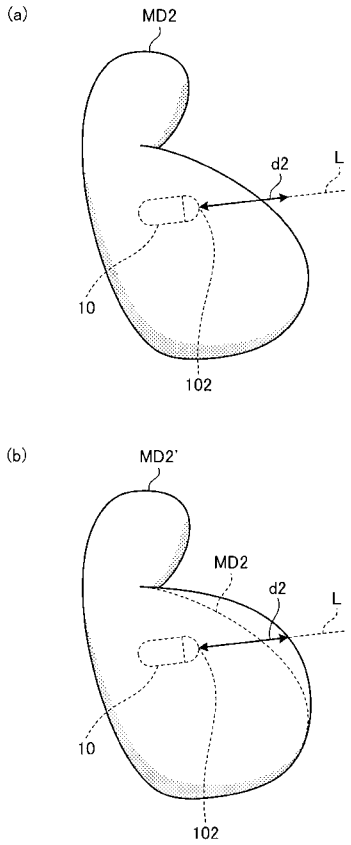
【図３９】



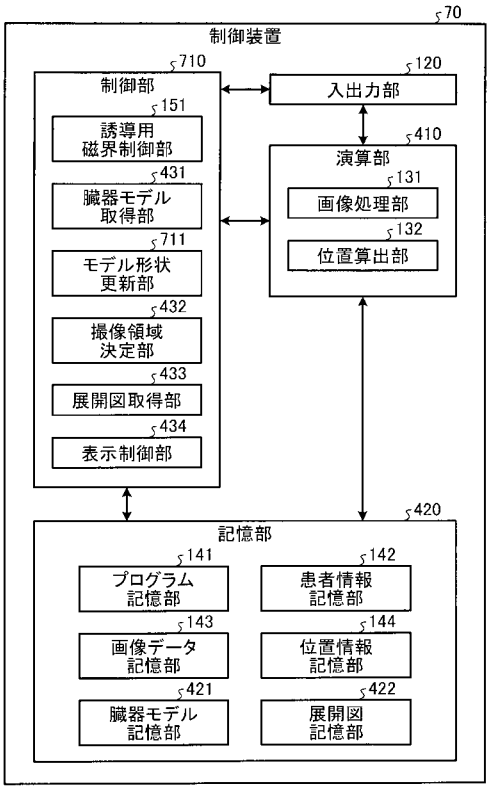
【図４０】



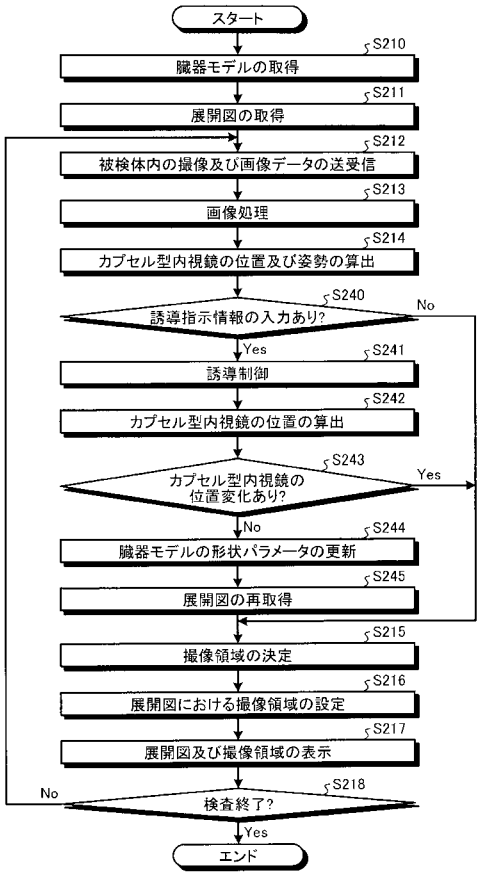
【図４１】



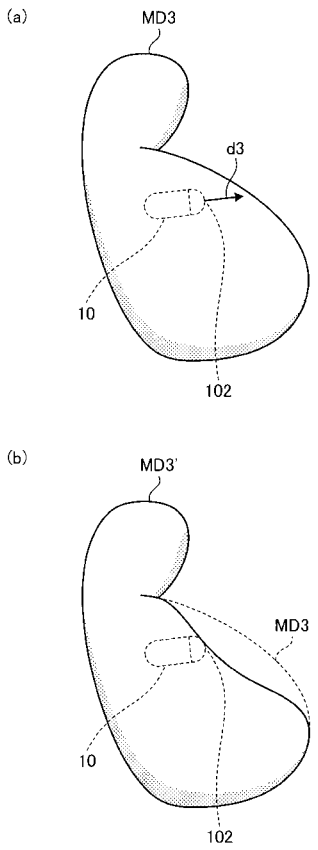
【図４２】



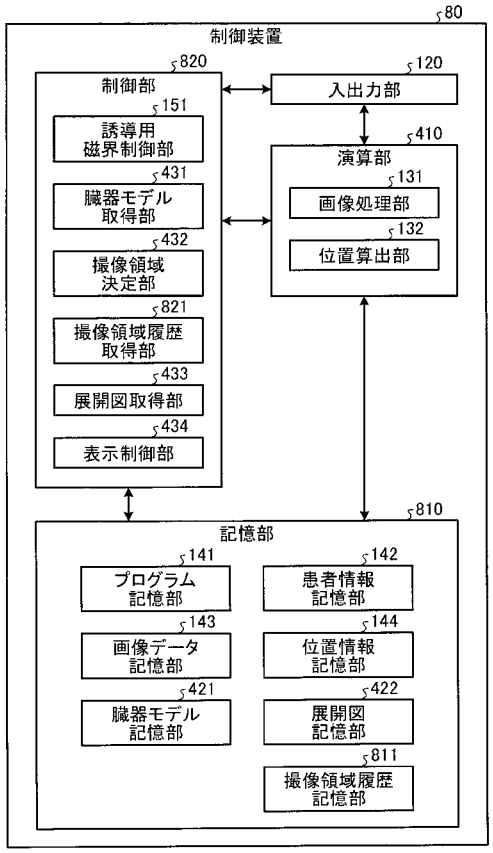
【図４３】



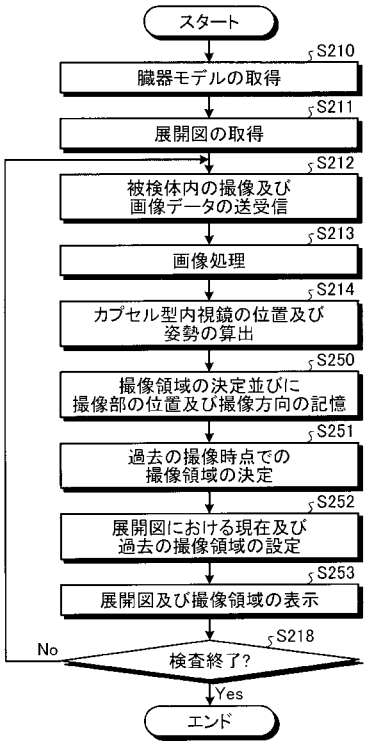
【図４４】



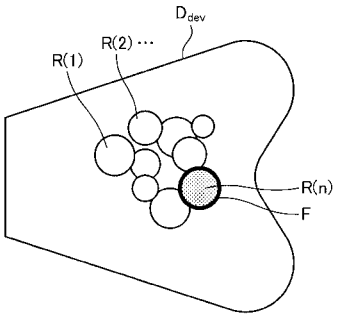
【図４５】



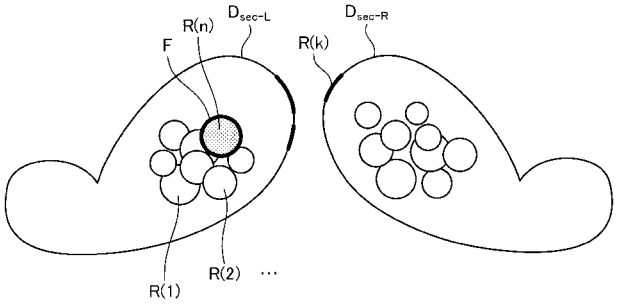
【図４６】



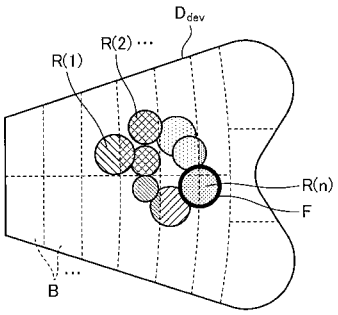
【図４７】



【図４８】



【図４９】



【手続補正書】
【提出日】平成27年3月3日(2015.3.3)
【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、前記被検体内を撮像するカプセル型内視鏡と、
操作者による操作に応じた第１の信号を出力する第１の操作入力部と、
前記第１の操作入力部から出力された前記第１の信号に基づいて、前記カプセル型内視鏡を誘導する誘導部と、
前記被検体の体位を判別する体位判別部と、
前記誘導部の動作のオンオフを切り替える誘導用磁界制御部と、
前記被検体の体位と関連づけられて予め用意された臓器モデルの中から、前記体位判別部が判別した前記被検体の体位に応じた臓器モデルを抽出するモデル抽出部と、
前記誘導部の動作がオンの場合に、前記モデル抽出部が抽出した前記臓器モデルを表示するよう制御を行う表示制御部と、
を備え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】
前記モデル抽出部は、前記被検体の体位と関連づけられて予め用意された体位モデルの中から、前記体位判別部が判別した前記被検体の体位に応じた体位モデルをさらに抽出し、
前記表示制御部は、前記誘導部の動作がオフの場合に、前記モデル抽出部が抽出した前

記体位モデルを表示するよう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システム。

【請求項３】

操作者による操作に応じた第２の信号を出力する第２の操作入力部をさらに備え、

前記体位判別部は、前記第２の操作入力部から出力された前記第２の信号に基づいて、前記被検体の体位を判別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】

前記表示制御部は、前記誘導部が動作を開始した際に、前記被検体の体位を入力させるダイアログを表示するよう制御を行うことを特徴とする請求項２に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項５】

前記被検体にかかる加速度を検出する加速度検出部をさらに備え、

前記体位判別部は、前記加速度の検出結果に基づいて前記被検体の体位を判別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】

前記表示制御部は、前記誘導部の動作がオンの場合、前記体位モデルに前記臓器モデルを重畳することを特徴とする請求項２に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項７】

前記表示制御部は、前記誘導部の動作がオンの場合、前記体位モデル及び前記臓器モデルを拡大することを特徴とする請求項２に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項８】

前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を検出する検出部をさらに備え、

前記表示制御部は、前記検出部が検出した前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢に基づいて、前記体位モデルと前記臓器モデルとの少なくとも１つに、予め用意された前記カプセル型内視鏡の模式的な画像を重畳する、

ことを特徴とする請求項６に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項９】

前記表示制御部は、前記誘導部の動作がオンの場合において、

前記誘導部による誘導が可能となる領域である誘導領域の外部に前記カプセル型内視鏡が位置するとき、前記体位モデルに前記模式的な画像を重畳し、

前記誘導領域の内部に前記カプセル型内視鏡が位置するとき、前記臓器モデルに前記模式的な画像を重畳する、

ことを特徴とする請求項８に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項１０】

前記表示制御部は、前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の鉛直方向における位置に応じて、前記体位モデルと前記臓器モデルとのうちの少なくとも一方に対する前記模式的な画像の相対的なサイズを変更することを特徴とする請求項８又は９に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項１１】

前記カプセル型内視鏡と前記被検体内の臓器の壁面との距離を取得する距離取得部をさらに備え、

前記表示制御部は、前記距離に応じて前記臓器モデルと前記模式的な画像との相対的な表示位置を調整することを特徴とする請求項８又は９に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項１２】

前記表示制御部は、前記第１の操作入力部に対する操作量と、前記検出部により検出された前記カプセル型内視鏡の位置の変化量とに基づいて、前記臓器モデルと前記模式的な画像との相対的な表示位置を調整することを特徴とする請求項８又は９に記載のカプセル型内視鏡システム。

【請求項１３】
前記表示制御部は、１つの体位に関して予め用意された臓器モデルの中から、前記被検体の特性に応じた臓器モデルを表示するよう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システム。

【手続補正書】
【提出日】平成27年8月5日(2015.8.5)
【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、前記被検体内を撮像するカプセル型内視鏡と、
磁界により前記カプセル型内視鏡を誘導する誘導部と、
前記誘導部が発生する磁界のオンとオフとを切り替える誘導用磁界制御部と、
前記被検体の体位を判別する体位判別部と、
前記体位判別部が判別した前記被検体の体位に応じた体位モデルを予め用意された体位モデルの中から抽出すると共に、前記被検体の体位と関連づけられて予め用意された臓器モデルの中から、前記体位判別部が判別した前記被検体の体位に応じた臓器モデルを抽出するモデル抽出部と、
前記誘導用磁界制御部によって切り替えられた前記誘導部が発生する磁界のオンとオフとを判別し、前記誘導部が発生する磁界がオンであると判別した場合に、前記モデル抽出部が抽出した前記被検体の体位に応じた臓器モデルを、前記モデル抽出部が抽出した体位モデルに重畳して表示し、前記誘導部が発生する磁界がオフであると判別した場合に、前記モデル抽出部が抽出した体位モデルを表示し、前記臓器モデルを非表示にするよう制御する表示制御部と、
を備え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】
操作者による操作に応じた信号を出力する操作入力部をさらに備え、
前記体位判別部は、前記操作入力部から出力された前記信号に基づいて、前記被検体の体位を判別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】
前記表示制御部は、前記誘導部が磁界の発生を開始した際に、前記被検体の体位を入力させるダイアログを表示するよう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システム。
【請求項４】
前記被検体にかかる加速度を検出する加速度検出部をさらに備え、
前記体位判別部は、前記加速度の検出結果に基づいて前記被検体の体位を判別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】
前記表示制御部は、前記誘導部が発生する磁界がオンであると判別した場合、前記体位モデル及び前記臓器モデルを拡大表示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】
前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢を検出する検出部をさらに備え、
前記表示制御部は、前記誘導部が発生する磁界がオンであると判別した場合に、前記検出部が検出した前記カプセル型内視鏡の位置及び姿勢に基づいて、前記体位モデルと前記臓器モデルとの少なくとも１つに、予め用意された前記カプセル型内視鏡の模式的な画像

を重畳して表示するように制御する、
ことを特徴とする請求項１に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項７】
前記表示制御部は、前記誘導部が発生する磁界がオンであると判別した場合において、
前記誘導部による誘導が可能となる領域である誘導領域の外部に前記カプセル型内視鏡が位置するとき、前記体位モデルに前記模式的な画像を重畳して表示し、
前記誘導領域の内部に前記カプセル型内視鏡が位置するとき、前記体位モデルと前記臓器モデルとに前記模式的な画像を重畳して拡大表示する、
ことを特徴とする請求項６に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項８】
前記表示制御部は、前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の鉛直方向における位置に応じて、前記体位モデルと前記臓器モデルとのうちの少なくとも一方に対する前記模式的な画像の相対的なサイズを変更することを特徴とする請求項６又は７に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項９】
前記カプセル型内視鏡と前記被検体内の臓器の壁面との距離を取得する距離取得部をさらに備え、
前記表示制御部は、前記距離に応じて前記臓器モデルと前記模式的な画像との相対的な表示位置を調整することを特徴とする請求項６又は７に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項１０】
操作者による操作に応じた信号を前記誘導部に出力する操作入力部をさらに備え、
前記誘導部は、前記操作入力部に対する操作に基づいて磁界を発生し、
前記表示制御部は、前記操作入力部に対する操作量と、前記検出部により検出された前記カプセル型内視鏡の位置の変化量とに基づいて、前記臓器モデルと前記模式的な画像との相対的な表示位置を調整することを特徴とする請求項６又は７に記載のカプセル型内視鏡システム。
【請求項１１】
前記表示制御部は、１つの体位に関して予め用意された臓器モデルの中から、前記被検体の特性に応じた臓器モデルを表示するよう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システム。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/072235

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
A61B1/00(2006.01)i, *A61B1/04*(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, A61B1/04

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	1996-2014
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2014	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2014

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.
X Y A	JP 2009-213613 A (Olympus Medical Systems Corp.), 24 September 2009 (24.09.2009), entire text; all drawings & US 2009/0227864 A1 & EP 2100552 A1 & CN 101530326 A	1,4-5,9 2-3,12-14 6-8,10-11
Y	WO 2011/61968 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 26 May 2011 (26.05.2011), entire text; all drawings & JP 4724260 B1 & US 2011/0245731 A1 & EP 2359742 A1 & CN 102292015 A	2-3,12-14

☒ 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 25 November, 2014 (25.11.14)	Date of mailing of the international search report 09 December, 2014 (09.12.14)
Name and mailing address of the ISA/ Japanese Patent Office Facsimile No.	Authorized officer Telephone No.

Form PCT/ISA/210 (second sheet) (July 2009)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/072235

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2013-85593 A (Toshiba Corp.), 13 May 2013 (13.05.2013), entire text; all drawings (Family: none)	12-14,16-18
X Y A	WO 2005/77253 A1 (Osaka University), 25 August 2005 (25.08.2005), entire text; all drawings & JP 4631057 B2 & US 2007/0161853 A1	15 16-23 24
X Y A	JP 2010-240000 A (Hoya Corp.), 28 October 2010 (28.10.2010), entire text; all drawings (Family: none)	15 16-23 24
Y	JP 11-104072 A (Mitsubishi Electric Corp.), 20 April 1999 (20.04.1999), paragraphs [0013] to [0014], [0017], [0030], [0064] (Family: none)	19-23
Y	JP 2013-27697 A (Toshiba Corp.), 07 February 2013 (07.02.2013), paragraphs [0094] to [0096] & US 2013/0257865 A1 & WO 2012/176854 A1	19-23
A	WO 2008/99851 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 21 August 2008 (21.08.2008), entire text; all drawings & JP 5226538 B2 & US 2009/0299142 A1 & EP 2116169 A1	1-14

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/072235

Box No. II **Observations where certain claims were found unsearchable (Continuation of item 2 of first sheet)**

This international search report has not been established in respect of certain claims under Article 17(2)(a) for the following reasons:

1. ☐ Claims Nos.:
because they relate to subject matter not required to be searched by this Authority, namely:

2. ☐ Claims Nos.:
because they relate to parts of the international application that do not comply with the prescribed requirements to such an extent that no meaningful international search can be carried out, specifically:

3. ☐ Claims Nos.:
because they are dependent claims and are not drafted in accordance with the second and third sentences of Rule 6.4(a).

Box No. III **Observations where unity of invention is lacking (Continuation of item 3 of first sheet)**

This International Searching Authority found multiple inventions in this international application, as follows:

The technical feature common to the inventions in claims 15-24 and the invention in claim 1 is a capsule endoscope system which stores a model of an organ.

However, the above-said technical feature cannot be considered to be a special technical feature, since the technical feature does not make a contribution over the prior art in the light of the contents disclosed in JP 2009-213613 A, WO 2005/77253 A1 or JP 2010-240000 A.

Further, there is no other same or corresponding special technical feature among these inventions.

(Continued to extra sheet)

1. ☐ As all required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers all searchable claims.

2. ☒ As all searchable claims could be searched without effort justifying additional fees, this Authority did not invite payment of additional fees.

3. ☐ As only some of the required additional search fees were timely paid by the applicant, this international search report covers only those claims for which fees were paid, specifically claims Nos.:

4. ☐ No required additional search fees were timely paid by the applicant. Consequently, this international search report is restricted to the invention first mentioned in the claims; it is covered by claims Nos.:

Remark on Protest

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest and, where applicable, the payment of a protest fee.

☐ The additional search fees were accompanied by the applicant's protest but the applicable protest fee was not paid within the time limit specified in the invitation.

☐ No protest accompanied the payment of additional search fees.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2014/072235

Continuation of Box No.III of continuation of first sheet(2)

Accordingly, claims are classified into two inventions each of which has a special technical feature indicated below.

(Invention 1) the inventions of claims 1-14

An invention in which a postural model and/or an organic model is displayed.

(Invention 2) the inventions of claims 15-24

An invention in which an image of an image capture region is superimposed on a region on a development view or a cross-sectional view of an organic model, and displayed.

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７２２３５

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, A61B1/04(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, A61B1/04

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	１９７１－２０１４年
日本国実用新案登録公報	１９９６－２０１４年
日本国登録実用新案公報	１９９４－２０１４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
X Y A	JP 2009-213613 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2009.09.24, 全文、全図 & US 2009/0227864 A1 & EP 2100552 A1 & CN 101530326 A	1,4-5,9 2-3,12-14 6-8,10-11
Y	WO 2011/61968 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2011.05.26, 全文、全図 & JP 4724260 B1 & US 2011/0245731 A1 & EP 2359742 A1 & CN 102292015 A	2-3,12-14

☑ 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の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 ２５．１１．２０１４	国際調査報告の発送日 ０９．１２．２０１４
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁（ＩＳＡ／ＪＰ） 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） ２Ｑ ４４６０ 樋熊 政一 電話番号 ０３－３５８１－１１０１ 内線 ３２９２

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７２２３５

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
Y	JP 2013-85593 A (株式会社東芝) 2013.05.13, 全文、全図（ファミリーなし）	12-14,16-18
X Y A	WO 2005/77253 A1 (国立大学法人大阪大学) 2005.08.25, 全文、全図 & JP 4631057 B2 & US 2007/0161853 A1	15 16-23 24
X Y A	JP 2010-240000 A (ＨＯＹＡ株式会社) 2010.10.28, 全文、全図（ファミリーなし）	15 16-23 24
Y	JP 11-104072 A (三菱電機株式会社) 1999.04.20, 段落【００１３】－【００１４】、【００１７】、【００３０】、【００６４】（ファミリーなし）	19-23
Y	JP 2013-27697 A (株式会社東芝) 2013.02.07, 段落【００９４】－【００９６】 & US 2013/0257865 A1 & WO 2012/176854 A1	19-23
A	WO 2008/99851 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2008.08.21, 全文、全図 & JP 5226538 B2 & US 2009/0299142 A1 & EP 2116169 A1	1-14

国際調査報告

国際出願番号 ＰＣＴ／ＪＰ２０１４／０７２２３５

第Ⅱ欄 請求の範囲の一部の調査ができないときの意見（第１ページの２の続き）

法第8条第3項（ＰＣＴ17条(2)(a)）の規定により、この国際調査報告は次の理由により請求の範囲の一部について作成しなかった。

１． ☐ 請求項 _____ は、この国際調査機関が調査をすることを要しない対象に係るものである。
つまり、

２． ☐ 請求項 _____ は、有意義な国際調査をすることができる程度まで所定の要件を満たしていない国際出願の部分に係るものである。つまり、

３． ☐ 請求項 _____ は、従属請求の範囲であってＰＣＴ規則6.4(a)の第２文及び第3文の規定に従って記載されていない。

第Ⅲ欄 発明の単一性が欠如しているときの意見（第１ページの３の続き）

次に述べるようにこの国際出願に二以上の発明があるとこの国際調査機関は認めた。

請求項１５－２４に係る発明は、請求項１に係る発明と、臓器のモデルを記憶するカプセル型内視鏡システムという共通の技術的特徴を有している。しかしながら、当該技術的特徴は、文献JP 2009-213613 A、WO 2005/77253 A1、又はJP 2010-240000 Aの開示内容に照らして、先行技術に対する貢献をもたらすものではないから、当該技術的特徴は、特別な技術的特徴であるとはいえない。また、これらの発明の間には、他に同一の又は対応する特別な技術的特徴は存在しない。そして、請求の範囲は、各々下記の特別な技術的特徴を有する２の発明に区分される。

（発明１）請求項１－１４に係る発明
体位モデルと、臓器モデルとの少なくとも一つを表示する発明。

（発明２）請求項１５－２４に係る発明
臓器モデルの展開図又は断面図上の領域に撮像領域の画像を重畳して表示する発明。

１． ☐ 出願人が必要な追加調査手数料をすべて期間内に納付したので、この国際調査報告は、すべての調査可能な請求項について作成した。

２． ☑ 追加調査手数料を要求するまでもなく、すべての調査可能な請求項について調査することができたので、追加調査手数料の納付を求めなかった。

３． ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を一部のみしか期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、手数料の納付のあった次の請求項のみについて作成した。

４． ☐ 出願人が必要な追加調査手数料を期間内に納付しなかったので、この国際調査報告は、請求の範囲の最初に記載されている発明に係る次の請求項について作成した。

追加調査手数料の異議の申立てに関する注意

☐ 追加調査手数料及び、該当する場合には、異議申立手数料の納付と共に、出願人から異議申立てがあった。

☐ 追加調査手数料の納付と共に出願人から異議申立てがあったが、異議申立手数料が納付命令書に示した期間内に支払われなかった。

☐ 追加調査手数料の納付はあったが、異議申立てはなかった。

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,LT,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

(72)発明者 河野 宏尚
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72)発明者 高橋 和彦
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内
(72)発明者 井開 拓人
東京都渋谷区幡ヶ谷２丁目４３番２号 オリンパスメディカルシステムズ株式会社内

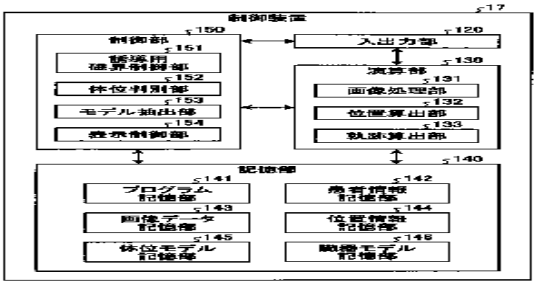
Ｆターム(参考) 4C161 DD07 FF15 WW04 WW19 WW20 YY20

（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	JPWO2015029970A1	公开(公告)日	2017-03-02
申请号	JP2015511846	申请日	2014-08-26
[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	千葉淳 瀧澤寛伸 佐藤良次 河野宏尚 高橋和彦 井開拓人		
发明人	千葉 淳 瀧澤 寛伸 佐藤 良次 河野 宏尚 高橋 和彦 井開 拓人		
IPC分类号	A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00006 A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/00158 A61B1/041 A61B5/073 A61B5/1116 A61B5/1121 A61B1/00045		
FI分类号	A61B1/00.320.B		
F-TERM分类号	4C161/DD07 4C161/FF15 4C161/WW04 4C161/WW19 4C161/WW20 4C161/YY20		
代理人(译)	酒井宏明		
优先权	2013177229 2013-08-28 JP 2013177230 2013-08-28 JP		
其他公开文献	JP5841695B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

胶囊内窥镜即使改变了导入了胶囊内窥镜的被检体的身体位置，也能够使用户容易地掌握由胶囊内窥镜拍摄的图像的位置和方向。 提供一个镜像系统。 胶囊型内窥镜系统包括：胶囊型内窥镜，其具有：摄像单元，其用于拍摄被检体内的图像；引导装置，其用于磁性地引导胶囊型内窥镜；以及位置确定单元152，其用于确定被检体的位置。 并且存储单元140存储与所述多个身体姿势模型相对应的多个身体姿势模型和多个器官模型，以及与由所述身体姿势识别单元152和所述身体姿势模型所判别的对象的身体姿势相对应的身体姿势模型。 用于提取要操作的器官模型的模型提取单元153和用于显示由模型提取单元153提取的身体姿势模型和器官模型中的至少一个的显示单元。



17 Control device
120 Input/output unit
130 Computation unit
131 Image processing unit
132 Position calculation unit
133 Trajectory calculation unit
140 Storage unit
141 Program storage unit
142 Patient data storage unit
143 Image data storage unit
144 Position data storage unit
145 Posture model storage unit
146 Organ model storage unit
150 Control unit
151 Magnetic field control unit for guidance
152 Posture determination unit
153 Model extraction unit
154 Display control unit