

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5841695号
(P5841695)

(45) 発行日 平成28年1月13日(2016. 1. 13)

(24) 登録日 平成27年11月20日(2015. 11. 20)

(51) Int. Cl.

F 1

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

A 6 1 B 1/00 3 2 0 Z

請求項の数 11 (全 51 頁)

(21) 出願番号	特願2015-511846 (P2015-511846)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成26年8月26日 (2014. 8. 26)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/072235		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
(87) 国際公開番号	W02015/029970	(74) 代理人	100089118
(87) 国際公開日	平成27年3月5日 (2015. 3. 5)		弁理士 酒井 宏明
審査請求日	平成27年3月3日 (2015. 3. 3)	(72) 発明者	千葉 淳
(31) 優先権主張番号	特願2013-177229 (P2013-177229)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
(32) 優先日	平成25年8月28日 (2013. 8. 28)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	瀧澤 寛伸
(31) 優先権主張番号	特願2013-177230 (P2013-177230)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
(32) 優先日	平成25年8月28日 (2013. 8. 28)		リンパスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	佐藤 良次
早期審査対象出願			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) 【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。

10

20

30

40

50

【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 2 0 0 7 - 3 1 9 3 2 7 号公報

【特許文献 7】特開 2 0 0 4 - 3 2 1 7 9 6 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【 0 0 0 7 】

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。

10

【 0 0 0 8 】

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。

20

【 0 0 0 9 】

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。

30

【 0 0 1 0 】

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。

【 0 0 1 1 】

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。

40

【 0 0 1 2 】

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】

【 0 0 1 3 】

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

50

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を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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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】

20

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。

30

【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。

40

【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。

50

【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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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 3 7】図 3 7 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 3 8】図 3 8 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 3 9】図 3 9 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 4 0】図 4 0 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 4 1】図 4 1 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。

10

【図 4 2】図 4 2 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 4 3】図 4 3 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 4 4】図 4 4 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 4 5】図 4 5 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 4 6】図 4 6 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。

20

【図 4 7】図 4 7 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 4 8】図 4 8 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 4 9】図 4 9 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。

30

【0041】

40

(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

50

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。

【 0 0 4 9 】

電源部 1 0 6 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 1 0 6 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 1 0 の各構成部（撮像部 1 0 2、1 0 3、無線通信部 1 0 4、制御部 1 0 5、及び磁界発生部 1 0 7）に適宜供給する。また、電源部 1 0 6 は、オフ状態の場合に、カプセル型内視鏡 1 0 の各構成部への電力供給を停止する。

【 0 0 5 0 】

磁界発生部 1 0 7 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 1 0 6 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。

10

【 0 0 5 1 】

永久磁石 1 0 8 は、磁化方向が長軸 L_a に対して傾きを持つように、カプセル型筐体 1 0 1 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 1 0 8 は、磁化方向が長軸 L_a に対して直交するように配置されている。永久磁石 1 0 8 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 1 2 によるカプセル型内視鏡 1 0 の磁気誘導が実現する。

【 0 0 5 2 】

図 3 は、被検体 2 の臓器（胃 S T）内に液体 W 及びカプセル型内視鏡 1 0 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 1 0 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 1 0 内の永久磁石 1 0 8 に作用していない状態を示している。

20

【 0 0 5 3 】

実施の形態 1 において例示するカプセル型内視鏡 1 0 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 1 0 の重心 G は、カプセル型内視鏡 1 0 の幾何学的中心 C からカプセル型内視鏡 1 0 の長軸 L_a 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 1 0 6 及び永久磁石 1 0 8 等の各構成部の配置を調整することにより、長軸 L_a 上の位置であってカプセル型筐体 1 0 1 の幾何学的中心 C から撮像部 1 0 3 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 1 0 は、自身の長軸 L_a 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 1 0 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 1 0 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 1 0 2 の撮像視野を向けるとともに鉛直下方に他方の撮像部 1 0 3 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。

30

【 0 0 5 4 】

なお、カプセル型内視鏡 1 0 に対し、撮像部 1 0 2、1 0 3 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 1 0 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。

【 0 0 5 5 】

このように浮遊するカプセル型内視鏡 1 0 に対し、外部から永久磁石 1 0 8 に磁界を作用させることにより、カプセル型内視鏡 1 0 の位置、長軸 L_a 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 L_a の回転（旋回）を制御することができる。

40

【 0 0 5 6 】

再び図 1 を参照すると、位置検出装置 1 1 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 1 0 の磁界発生部 1 0 7 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 1 1 a を備える。各センスコイル 1 1 a は、例えば、コイルパネ状の筒型コイルからなる。このような位置検出装置 1 1 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 1 1 をベッド 3 の下方に配置している。

【 0 0 5 7 】

50

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。

10

【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】

20

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。

30

【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。

40

【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

50

の操作入力装置 16 を、2つのジョイスティック 16 a、16 b 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 16 a、16 b 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。

10

【0065】

図 4（a）は、ジョイスティック 16 a、16 b の正面図であり、図 4（b）は、ジョイスティック 16 a の右側面図である。また、図 5 は、ジョイスティック 16 a、16 b 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 16 a、16 b 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 16 a の背面には、アップボタン 16 c 及びダウンボタン 16 d が設けられている。アップボタン 16 c 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 16 d 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。

20

【0067】

ジョイスティック 16 a の上部には、キャプチャボタン 16 e が設けられている。キャプチャボタン 16 e 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 16 b の上部には、アプローチボタン 16 f が設けられている。アプローチボタン 16 f 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。

30

【0068】

図 4（a）に示すように、ジョイスティック 16 a 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 16 a 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 16 b 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水平向バックワード誘導方向又は水平向フォワード誘導方向に対応する。ジョイスティック 16 b 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水平向ライト誘導方向又は水平向レフト誘導方向に対応する。

40

【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

50

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

10

20

30

40

50

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】

10

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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

この誘導指示情報をもとに、ジョイスティック 16 b 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 16 c 又はダウンボタン 16 d の矢印 Y 15 j、Y 16 j (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 15 1 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 15 2 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 15 2 は、判別した体位を表す情報を記憶部 14 0 に送信し、画像処理部 13 1 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 15 3 は、体位判別部 15 2 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 14 5 に記憶された複数の体位モデルの中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 14 6 に記憶された複数の臓器モデルの中から抽出する。

【0090】

表示制御部 15 4 は、カプセル型内視鏡 10 による検査の実施中、画像処理部 13 1 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 15 4 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 14 3 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 E L (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 15 4 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 M 1 は、患者 I D、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 m 1 と、撮像部 10 2、10 3 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 m 2、m 3 と、キャプチャボタン 16 e 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 m 4 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 m 5 と、被検体 2 の体位情報が表示される体位情報表示領域 m 6 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 m 7 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 m 8 とを含む。

【0093】

操作情報表示領域 m 5 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 m 9 と、水平面における姿勢を示す姿勢図 m 10 とが表示される領域である。各姿勢図 m 9、m 10 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 m 9、m 10 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

10

20

30

40

50

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。

10

20

30

40

50

【 0 1 0 3 】

ステップ S 1 1 1 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 1 0 の位置検出を開始する。より詳細には、カプセル型内視鏡 1 0 の磁界発生部 1 0 7 が発生した交番磁界を位置検出装置 1 1 が検出して検出信号を出力し、信号処理装置 1 3 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 1 7 の位置算出部 1 3 2 は、該位置検出データに基づいてカプセル型内視鏡 1 0 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 1 4 4 に順次記憶させる。

【 0 1 0 4 】

ステップ S 1 1 2 において、制御装置 1 7 の表示制御部 1 5 4 は、画像処理部 1 3 1 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 M 1 の形式での体内画像の表示を表示装置 1 8 に開始させる。

【 0 1 0 5 】

ステップ S 1 1 3 において、制御部 1 5 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 の誘導を開始（又は再開）させる指示として、例えば画面 M 1 の誘導オン／オフボタン m 8 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 1 5 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 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 S 1 1 3 : N o ）は、誘導の開始（又は再開）が指示されるまで待機する。

【 0 1 0 6 】

カプセル型内視鏡 1 0 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 S 1 1 3 : Y e s ）, 制御部 1 5 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 の磁気誘導を開始させる（ステップ S 1 1 4 ）。即ち、誘導用磁界制御部 1 5 1 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 1 4 に出力する。これに応じて、信号発生装置 1 4 は、磁界発生装置 1 2 を駆動して磁界を発生させる。それにより、操作入力装置 1 6 に対する操作に応じたカプセル型内視鏡 1 0 の磁気誘導が実現する。

【 0 1 0 7 】

続くステップ S 1 1 5 において、制御部 1 5 0 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 1 5 0 は、例えば画面 M 1 に対するポインタ操作に応じて、アイコン m 1 1 ~ m 1 4 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 S 1 1 5 : Y e s ）。

【 0 1 0 8 】

カプセル型内視鏡 1 0 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 S 1 1 5 : N o ）、表示制御部 1 5 4 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 1 8 に表示させる（ステップ S 1 1 6 ）。

【 0 1 0 9 】

図 1 1 は、体位入力ダイアログの一例を示す模式図である。図 1 1 に示す体位入力ダイアログ M 2 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 P 1 ~ P 4 に対応するアイコン m 1 1 ~ m 1 4 と、OK ボタン m 1 5 とを含む。この体位入力ダイアログ M 2 に対するポインタ操作により、アイコン m 1 1 ~ m 1 4 のいずれかが選択され、OK ボタン m 1 5 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 1 5 0 に入力される。

【 0 1 1 0 】

図 1 2 は、体位入力ダイアログの別の例を示す模式図である。図 1 2 に示す体位入力ダイアログ M 3 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 m 1 6 と、OK ボタン m 1 7 とを含む。この体位入力ダイアログ M 3 に対するポインタ操作により、いずれかのラジオボタン m 1 6 が選択され、OK ボタン m 1 7 が押下されることにより、選択されたラジオボタン m 1 6 に対応する体位を表す体位選択信号が制御部 1 5 0 に入力される。図 1 2 は、背臥位が選択された状態を示している。

10

20

30

40

50

【 0 1 1 1 】

なお、操作入力装置 1 6 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 S 1 1 5 に戻る。

【 0 1 1 2 】

被検体 2 の体位が入力された場合（ステップ S 1 1 5 : Y e s ）、モデル抽出部 1 5 3 は、体位モデル記憶部 1 4 5 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 1 4 6 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 S 1 1 7 ）。

10

【 0 1 1 3 】

続くステップ S 1 1 8 において、表示制御部 1 5 4 は、モデル抽出部 1 5 3 が抽出した体位モデル及び臓器モデルを表示装置 1 8 に表示させる。図 1 3 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 M 4 の体位情報表示領域 m 6 に、左側臥位の体位モデル P 3 及び臓器モデル S T 3 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 P 3 及び臓器モデル S T 3 を参照することにより、自らが操作入力装置 1 6 を用いて誘導操作しているカプセル型内視鏡 1 0 の撮像部 1 0 2 、1 0 3 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 P 3 及び臓器モデル S T 3 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 1 3 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をより把握し易くなる。

20

【 0 1 1 4 】

続くステップ S 1 1 9 において、制御部 1 5 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 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 1 0 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 1 0 の誘導機能をオンにする。

【 0 1 1 5 】

制御部 1 5 0 は、例えば画面 M 1 の誘導オン／オフボタン m 8 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 S 1 1 9 : Y e s ）。一方、制御部 1 5 0 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 S 1 1 9 : N o ）。この場合、制御部 1 5 0 は、誘導の停止が指示されるまで、操作入力装置 1 6 に対する操作に応じたカプセル型内視鏡 1 0 の誘導を継続する。

30

【 0 1 1 6 】

カプセル型内視鏡 1 0 の誘導を停止させる指示が入力された場合（ステップ S 1 1 9 : Y e s ）、続いて制御部 1 5 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 による検査を終了するか否かを判断する（ステップ S 1 2 0 ）。制御部 1 5 0 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 1 5 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 1 0 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 S 1 2 0 : Y e s ）。

40

【 0 1 1 7 】

カプセル型内視鏡 1 0 による検査を終了しない場合（ステップ S 1 2 0 : N o ）、カプセル型内視鏡システム 1 の動作はステップ S 1 1 3 に戻る。

【 0 1 1 8 】

一方、カプセル型内視鏡 1 0 による検査を終了する場合（ステップ S 1 2 0 : Y e s ）、制御装置 1 7 は、信号処理装置 1 3 の動作を停止させ、カプセル型内視鏡 1 0 の位置検出を終了する（ステップ S 1 2 1 ）。

【 0 1 1 9 】

続くステップ S 1 2 2 において、制御装置 1 7 は、表示装置 1 8 における体内画像の表

50

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。

【 0 1 2 0 】

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 1 8 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 1 6 を介して操作しているカプセル型内視鏡 1 0 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 P 1 ~ P 4 及び臓器モデル S T 1 ~ S T 4 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 1 0 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 1 0 に撮像させて観察を行うことが可能となる。

10

【 0 1 2 1 】

また、実施の形態 1 によれば、カプセル型内視鏡 1 0 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 1 8 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 1 8 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 1 0 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。

【 0 1 2 2 】

20

(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 1 5 a 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 1 5 2 が被検体 2 の体位を判別する。この変形例 1 の場合、図 1 0 のステップ S 1 1 5 及び S 1 1 6 は省略され、ステップ S 1 1 7 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。

【 0 1 2 3 】

30

(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 1 8 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 1 0 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。

【 0 1 2 4 】

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 1 4 を参照しながら説明する。なお、図 1 4 に示すステップ S 1 1 0 ~ S 1 1 2 は、実施の形態 1 と同様である (図 1 0 参照)。

40

【 0 1 2 5 】

ステップ S 1 1 2 に続くステップ S 1 3 1 において、制御部 1 5 0 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 1 5 0 は、例えば画面 M 1 に対するポインタ操作に応じて、アイコン m 1 1 ~ m 1 4 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 S 1 3 1 : Y e s)。

【 0 1 2 6 】

被検体 2 の体位が入力された場合 (ステップ S 1 3 1 : Y e s)、モデル抽出部 1 5 3 は、体位モデル記憶部 1 4 5 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 1 4 6 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 (

50

ステップ S 1 3 2)。一方、被検体 2 の体位が入力されない場合 (ステップ S 1 3 1 : N o)、制御装置 1 7 の動作はステップ S 1 3 3 に移行する。

【 0 1 2 7 】

ステップ S 1 3 3 において、制御部 1 5 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 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 m 8 に対するボイ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 S 1 3 3 : N o)、制御装置 1 7 の動作はステップ S 1 3 8 に移行する。

【 0 1 2 8 】

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 S 1 3 3 : Y e s)、誘導用磁界制御部 1 5 1 は、誘導機能のオン / オフを切り替える (ステップ S 1 3 4)。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 1 5 1 は、操作入力装置 1 6 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 1 4 に出力する。それにより、カプセル型内視鏡 1 0 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 1 5 1 は、操作入力装置 1 6 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。

【 0 1 2 9 】

続くステップ S 1 3 5 において、表示制御部 1 5 4 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。

【 0 1 3 0 】

誘導機能がオフ状態のとき (ステップ S 1 3 5 : オフ)、表示制御部 1 5 4 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 1 8 に表示させる (ステップ S 1 3 6)。

【 0 1 3 1 】

図 1 5 (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 1 5 4 は、モデル抽出部 1 5 3 が抽出した体位モデルのみを体位情報表示領域 m 6 (図 9 参照) に表示させる。図 1 5 (a) は、左側臥位の体位モデル P 3 が表示された例を示している。

【 0 1 3 2 】

一方、誘導機能がオン状態のとき (ステップ S 1 3 5 : オン)、表示制御部 1 5 4 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 1 8 に表示させる (ステップ S 1 3 7)。

【 0 1 3 3 】

図 1 5 (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 1 5 4 は、モデル抽出部 1 5 3 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 m 6 (図 9 参照) に表示させる。図 1 5 (b) は、左側臥位の体位モデル P 3 に臓器モデル S T 3 を重畳した例を示している。

【 0 1 3 4 】

ステップ S 1 3 8 において、制御部 1 5 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 による検査を終了するか否かを判断する。制御部 1 5 0 は、例えば受信装置 1 5 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 1 0 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 S 1 3 8 : Y e s)。

【 0 1 3 5 】

カプセル型内視鏡 1 0 による検査を終了しない場合 (ステップ S 1 3 8 : N o)、カプセル型内視鏡システム 1 の動作はステップ S 1 3 1 に戻る。

【 0 1 3 6 】

一方、カプセル型内視鏡 1 0 による検査を終了する場合 (ステップ S 1 3 8 : Y e s)、カプセル型内視鏡システム 1 の動作はステップ S 1 2 1 に移行する。ステップ S 1 2 1 及び S 1 2 2 は、実施の形態 1 と同様である (図 1 0 参照)。

【 0 1 3 7 】

10

20

30

40

50

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 m 6 に表示するので、ユーザは、カプセル型内視鏡 1 0 の誘導操作を行う前に、被検体 2 及びカプセル型内視鏡 1 0 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 m 6 に表示するので、ユーザは、カプセル型内視鏡 1 0 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。

【 0 1 3 8 】

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 1 4 のステップ S 1 3 1 は省略され、ステップ S 1 3 2 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。

10

【 0 1 3 9 】

(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 1 5 に例示する表示形式に限定されない。図 1 6 及び図 1 7 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。

【 0 1 4 0 】

例えば、誘導オフモードでは、図 1 6 (a) に示すように、体位モデル (例えば体位モデル P 3) のみを表示し、誘導オンモードでは、図 1 6 (b) に示すように、臓器モデル (例えば臓器モデル S T 3) 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 1 0 の誘導操作を行う前に、被検体 2 及びカプセル型内視鏡 1 0 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 1 0 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。

20

【 0 1 4 1 】

また、誘導オフモードでは、図 1 7 (a) に示すように、体位モデル (例えば体位モデル P 3) のみを表示し、誘導オンモードでは、図 1 7 (b) に示すように、体位モデル (例えば体位モデル P 3) に臓器モデル (例えば臓器モデル S T 3) 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 1 0 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 1 0 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。

30

【 0 1 4 2 】

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 1 0 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。

【 0 1 4 3 】

(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 1 8 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 1 8 に示す制御装置 2 0 は、図 6 に示す制御装置 1 7 に対し、記憶部 1 4 0 の代わりに記憶部 1 7 0 を備える。記憶部 1 7 0 以外の制御装置 2 0 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 2 0 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。

40

【 0 1 4 4 】

記憶部 1 7 0 は、図 6 に示す記憶部 1 4 0 に対して、カプセル型内視鏡 1 0 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 1 7 1 をさらに備える。

50

【 0 1 4 5 】

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 1 0 参照) 又は実施の形態 2 (図 1 4 参照) と同様であり、ステップ S 1 1 8 (図 1 0 参照) 又はステップ S 1 3 7 (図 1 4 参照) において体位情報表示領域 m 6 (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 1 9 に示すように、モデル抽出部 1 5 3 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 1 0 のキャラクタ C 1 を重畳して表示する。なお、図 1 9 は、左側臥位の体位モデル P 3 に臓器モデル S T 3 及びキャラクタ C 1 を重畳した例を示している。

【 0 1 4 6 】

より詳細には、表示制御部 1 5 4 は、操作入力装置 1 6 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 1 0 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 C 1 を表示させる。このときのキャラクタ C 1 の向きは、操作入力装置 1 6 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 1 0 の誘導目標姿勢に応じて決定される。

【 0 1 4 7 】

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 1 0 のキャラクタ C 1 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 1 0 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 1 0 が撮像中の部位を容易に推定することができる。

【 0 1 4 8 】

(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 1 5 4 は、操作入力装置 1 6 から入力された誘導指示情報に基づいて、キャラクタ C 1 を表示する座標及び向きを決定したが、図 1 0 のステップ S 1 1 1 において検出されたカプセル型内視鏡 1 0 の位置及び姿勢に基づいて、キャラクタ C 1 を表示する座標及び向きを決定しても良い。

【 0 1 4 9 】

(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 2 0 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 2 0 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 C 1 と共に、カプセル型内視鏡 1 0 の軌跡 T を体位情報表示領域 m 6 に表示しても良い。この場合、表示制御部 1 5 4 は、軌跡算出部 1 3 3 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 2 0 は、左側臥位の体位モデル P 3 に、臓器モデル S T 3、キャラクタ C 1、及び軌跡 T を重畳した例を示している。

【 0 1 5 0 】

(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 2 1 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 2 1 に示すように、カプセル型内視鏡 1 0 の視野角を表すマーク C 2 を体位情報表示領域 m 6 に表示しても良い。この場合、表示制御部 1 5 4 は、操作入力装置 1 6 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 1 0 の誘導目標位置及び姿勢と、カプセル型内視鏡 1 0 が備える撮像部 1 0 2、1 0 3 の視野角とに基づいて、マーク C 2 の表示座標を決定する。或いは、位置算出部 1 3 2 により算出されたカプセル型内視鏡 1 0 の位置及び姿勢に基づいて、マーク C 2 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 1 0 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 2 1 は、左側臥位の臓器モデル S T 3 にキャラクタ C 1 及びマーク C 2 を重畳した例を示している。

【 0 1 5 1 】

(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 2 2 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 2 2 に示すように、体位情報表示領域 m 6 に表示される臓器モデル S T 3 において、カプセル型内視鏡 1 0 の視野角に含まれる領域（撮像範囲）に対応する領域 C 3 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 1 0 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 2 2 は、左側臥位の臓器モデル S T 3 にキャラクタ C 1 及びマーク C 2 を重畳した例であり、領域 C 3 の色の違いを、網掛けを附することにより表している。

【 0 1 5 2 】

10

(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 C 1 のサイズは、カプセル型内視鏡 1 0 を誘導している領域やカプセル型内視鏡 1 0 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 1 0 を誘導している領域やカプセル型内視鏡 1 0 の鉛直方向における位置は、操作入力装置 1 6 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 1 3 2 により算出された位置情報から取得しても良い。

【 0 1 5 3 】

図 2 3 は、カプセル型内視鏡 1 0 の観察対象の臓器（胃 S T）の断面を示す模式図である。また、図 2 4 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 P 3 に臓器モデル S T 3 及びキャラクタ C 1 を重畳した例を示している。

20

【 0 1 5 4 】

図 2 3 に示すように、胃 S T に導入された液体 W の底（液底 P A）付近でカプセル型内視鏡 1 0 を誘導している場合、図 2 4（a）に示すように、キャラクタ C 1 を最も小さいサイズで表示する。また、液中 P B でカプセル型内視鏡 1 0 を誘導している場合、図 2 4（b）に示すように、キャラクタ C 1 を図 2 4（a）よりも大きいサイズで表示する。液面 P C 付近でカプセル型内視鏡 1 0 を誘導している場合、キャラクタ C 1 を図 2 4（b）よりもさらに大きいサイズで表示する。

【 0 1 5 5 】

30

或いは、カプセル型内視鏡 1 0 が液底 P A の近傍に位置する場合に、キャラクタ C 1 のサイズを最小とし、カプセル型内視鏡 1 0 の鉛直方向における位置が高くなるほど（液面 P C に近づくほど）キャラクタ C 1 のサイズを無段階で大きくしても良い。

【 0 1 5 6 】

このようにキャラクタ C 1 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 1 0 の位置を直感的に把握することが可能となる。

【 0 1 5 7 】

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 C 1 のサイズを変化させたが、反対に、キャラクタ C 1 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 1 0 が液体 W の液底 P A 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 1 0 が液面 P C 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。

40

【 0 1 5 8 】

(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 2 5 及び図 2 6 は、図 2 5 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 m 6 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 m 6 にカプセル型内視鏡 1 0 のキャラクタ C 1 を表示する場合には、さらに、カプセ

50

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を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を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 d_0 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 d_1 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 d_1' を、距離情報取得部 181 が取得した距離 d_0 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。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

m 2 0 が設けられている。

【 0 1 9 0 】

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 M 5 には、1 つの体内画像表示領域 m 2 のみが表示されている。また、キャプチャ画像表示領域 m 4 にも、キャプチャボタン 1 6 e 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 1 0 2、1 0 3 が設けられた複眼式のカプセル型内視鏡 1 0 を用いても良く、この場合、画面 M 5 に体内画像表示領域 m 3 をさらに設けると共に、キャプチャ画像表示領域 m 4 には、キャプチャボタン 1 6 e 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）。 10

【 0 1 9 1 】

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 M 5 に体位情報表示領域 m 6（図 9 参照）を設けても良い。

【 0 1 9 2 】

また、画面 M 5 に体位ボタン表示領域 m 7 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 1 6 に設けても良い。

【 0 1 9 3 】

撮像領域表示領域 m 2 0 は、カプセル型内視鏡 1 0 A による被検体 2 内の撮像領域、即ち、体内画像表示領域 m 2 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 1 0 A 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。 20

【 0 1 9 4 】

ユーザは、このような画面 M 5 を参照しながら操作入力装置 1 6 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 1 0 A に撮像させる。

【 0 1 9 5 】

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 3 3 を参照しながら説明する。まず、カプセル型内視鏡 1 0 A 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 1 6 を用いて体位ボタン表示領域 m 7 に表示されたアイコン m 1 1 ~ m 1 4（図 3 2 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 4 0 に入力する。そして、カプセル型内視鏡 1 0 A の電源をオンにして被検体 2 内に導入する。 30

【 0 1 9 6 】

ステップ S 2 1 0 において、臓器モデル取得部 4 3 1 は、臓器モデル記憶部 4 2 1 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 4 3 1 は、アイコン m 1 1 ~ m 1 4 のいずれかが選択されることにより制御部 4 3 0 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。

【 0 1 9 7 】

続くステップ S 2 1 1 において、展開図取得部 4 3 3 は、展開図記憶部 4 2 2 から臓器モデルの展開図を取得する。 40

【 0 1 9 8 】

続くステップ S 2 1 2 において、カプセル型内視鏡 1 0 A 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 1 5 は、カプセル型内視鏡 1 0 A から無線送信された画像データを受信する。

【 0 1 9 9 】

ステップ S 2 1 3 において、制御装置 4 0 の画像処理部 1 3 1 は、受信装置 1 5 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 1 4 3 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

10

20

30

40

50

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)。

10

【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。

20

【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。

30

【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。

40

【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

50

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。

10

【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。

20

【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 d_2 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 d_2 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 d_2 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。

30

【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。

40

【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。

50

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】

10

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）。

20

【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】

30

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）。

40

【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

50

ステップ S 2 1 5 に移行する。

【 0 2 3 4 】

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 S 2 4 3 : N o）、モデル形状更新部 7 1 1 は臓器モデルの形状パラメータを更新する（ステップ S 2 4 4）。例えば、図 4 4（a）に示すように、ステップ S 2 1 4 において算出されたカプセル型内視鏡 1 0 A の位置及び姿勢に基づいて、カプセル型内視鏡 1 0 A と臓器モデル M D 3 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 1 5 1 がカプセル型内視鏡 1 0 A を図の矢印の方向に距離 d_3 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 1 0 A 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 1 0 A 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 7 1 1 は、図 4 4（b）に示すように、臓器モデル M D 3 の壁の位置をカプセル型内視鏡 1 0 A 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 M D 3 ' が作成される。

10

【 0 2 3 5 】

ステップ S 2 4 5 において、展開図取得部 4 3 3 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 M D 3 ' に対応する展開図が作成される。

続くステップ S 2 1 5 ~ S 2 1 8 は、実施の形態 5 と同様である。

【 0 2 3 6 】

20

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 1 0 A 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 1 0 A 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 1 0 A 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 1 0 A や制御装置 7 0 の構成を簡単にすることができる。

【 0 2 3 7 】

さらに、変形例 6 - 2 によれば、臓器モデル記憶部 4 2 1 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 1 0 A 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 1 0 A 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。

30

【 0 2 3 8 】

（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 4 5 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 4 5 に示す制御装置 8 0 は、図 3 0 に示す制御装置 4 0 に対し、記憶部 4 2 0 及び制御部 4 3 0 の代わりに、記憶部 8 1 0 及び制御部 8 2 0 をそれぞれ備える。記憶部 8 1 0 及び制御部 8 2 0 以外の制御装置 8 0 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 8 0 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 3 1 参照）。

40

【 0 2 3 9 】

記憶部 8 1 0 は、図 3 0 に示す記憶部 4 2 0 に対し、撮像領域履歴記憶部 8 1 1 をさらに備える。撮像領域履歴記憶部 8 1 1 は、撮像領域決定部 4 3 2 が撮像領域を決定する際に算出した撮像部 1 0 2 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。

【 0 2 4 0 】

制御部 8 2 0 は、図 3 0 に示す制御部 4 3 0 に対し、撮像領域履歴取得部 8 2 1 をさらに備える。撮像領域履歴取得部 8 2 1 は、撮像領域履歴記憶部 8 1 1 に記憶された撮像部

50

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。

10

【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 $R(1) \sim R(n-1)$ として設定する。

20

【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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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。

30

【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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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。

40

【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

50

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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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。

【 0 2 5 7 】

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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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。

【 0 2 5 8 】

なお、図 4 8 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。

【 0 2 5 9 】

（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 $R(1) \sim R(n-1)$ に体内画像を表示する際、これらの撮像領域 $R(1) \sim R(n-1)$ の周囲に色やパターンを附して表示しても良い。

【 0 2 6 0 】

この場合、まず、撮像領域履歴取得部 8 2 1 は、臓器モデルの展開図 D_{dev} を複数の区画 B （図 4 9 参照）に分割し、分割した各区画 B に対し、過去の撮像領域 $R(1) \sim R(n-1)$ 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 $R(1) \sim R(n-1)$ の面積の和の割合を算出する。

【 0 2 6 1 】

表示制御部 4 3 4 は、撮像領域履歴取得部 8 2 1 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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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 $R(1) \sim R(n-1)$ 以外の領域における色やパターンを変化させても良い。

【 0 2 6 2 】

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 $R(1) \sim R(n-1)$ 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。

【 0 2 6 3 】

なお、図 4 8 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。

【 0 2 6 4 】

（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 1 0 A 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。

【 0 2 6 5 】

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。

【 0 2 6 6 】

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 $m 2 0$ に臓器モデルの展開図 D_{dev} （図 4 7、図 4 9 参照）又は断面図 D_{sec-R} 、 D_{sec-L} （図 4 8 参照）を表示す

10

20

30

40

50

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。

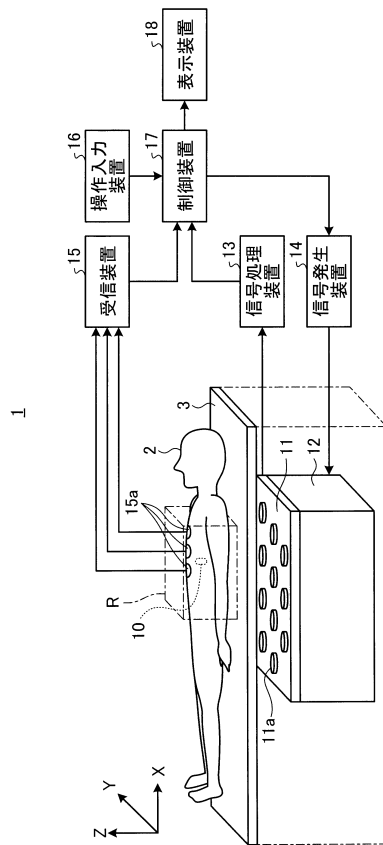
【符号の説明】

【0269】

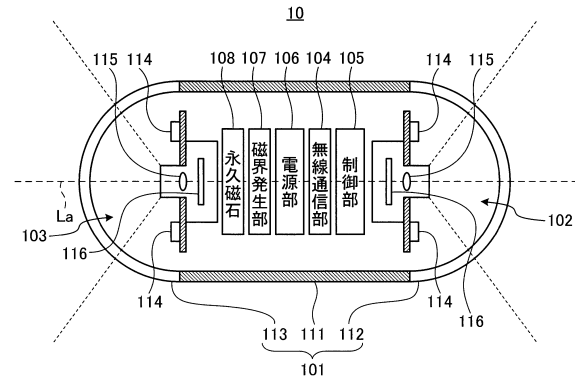
- | | | |
|-------------------------|--------------|----|
| 1 | カプセル型内視鏡システム | |
| 2 | 被検体 | |
| 3 | ベッド | |
| 10 | カプセル型内視鏡 | |
| 11 | 位置検出装置 | 10 |
| 11a | センスコイル | |
| 12 | 磁界発生装置 | |
| 13 | 信号処理装置 | |
| 14 | 信号発生装置 | |
| 15 | 受信装置 | |
| 15a | アンテナ | |
| 16 | 操作入力装置 | |
| 16a、16b | ジョイスティック | |
| 16c | アップボタン | |
| 16d | ダウンボタン | 30 |
| 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 | 40 |
| 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 | 50 |

1 3 3	軌跡算出部	
1 4 0、1 7 0、4 2 0、8 1 0	記憶部	
1 4 1	プログラム記憶部	
1 4 2	患者情報記憶部	
1 4 3	画像データ記憶部	
1 4 4	位置情報記憶部	
1 4 5	体位モデル記憶部	
1 4 6	臓器モデル記憶部	
1 5 0、1 8 0、4 3 0、5 1 0、6 1 0、7 1 0、8 2 0	制御部	
1 5 1	誘導用磁界制御部	10
1 5 2	体位判別部	
1 5 3	モデル抽出部	
1 5 4	表示制御部	
1 7 1	キャラクタ記憶部	
1 8 1	距離情報取得部	
4 2 1	臓器モデル記憶部	
4 2 2	展開図記憶部	
4 3 1	臓器モデル取得部	
4 3 2	撮像領域決定部	
4 3 3	展開図取得部	20
4 3 4	表示制御部	
5 1 1	断面図取得部	
6 1 1	距離情報取得部	
6 1 2、7 1 1	モデル形状更新部	
8 1 1	撮像領域履歴記憶部	
8 2 1	撮像領域履歴取得部	

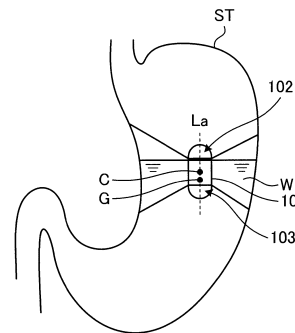
【図 1】



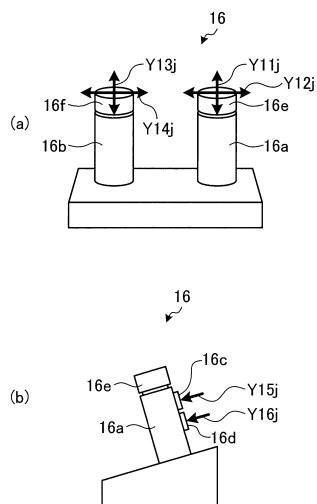
【図 2】



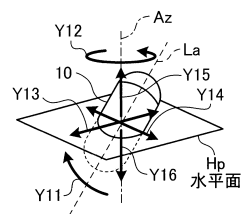
【図 3】



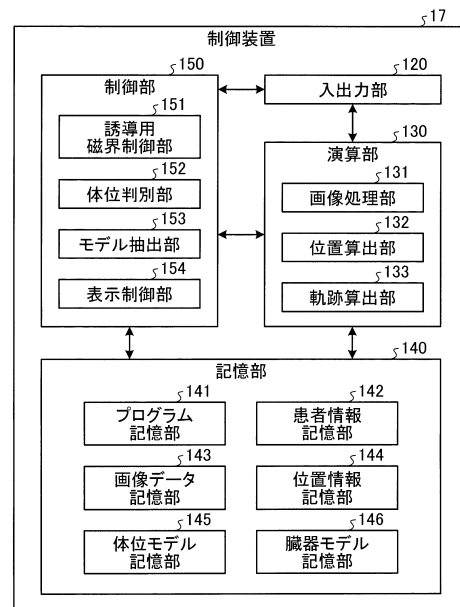
【図 4】



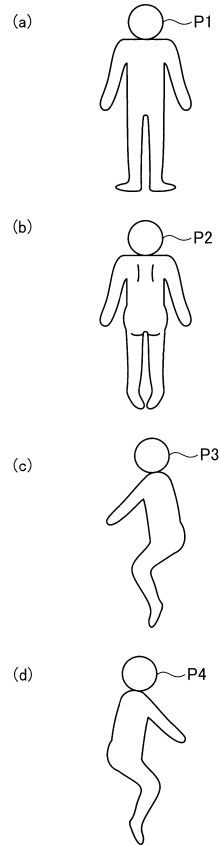
【図 5】



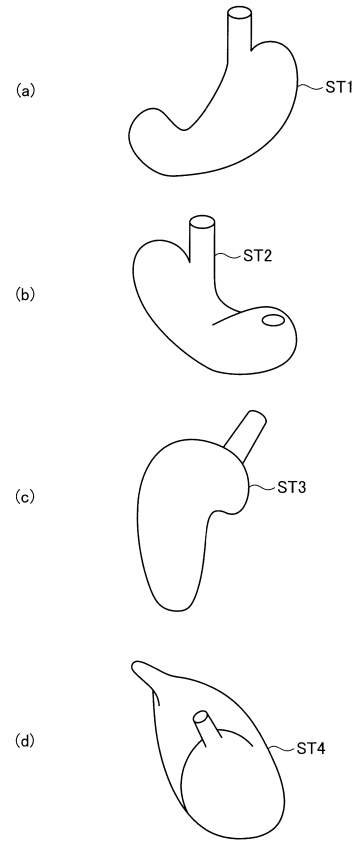
【図 6】



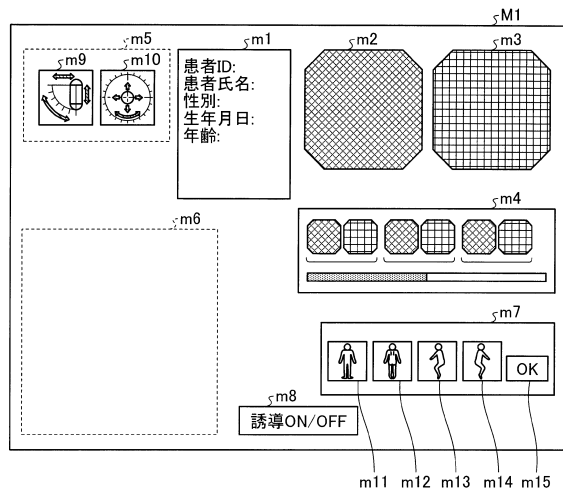
【図 7】



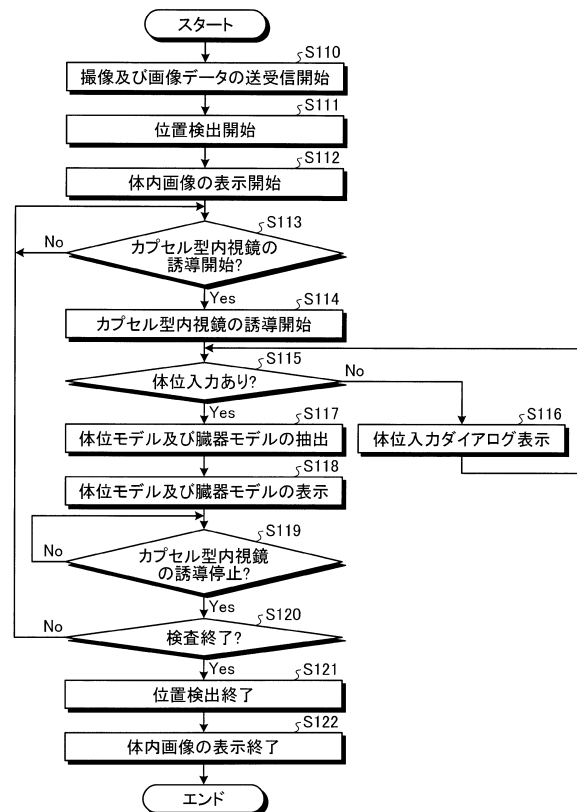
【図 8】



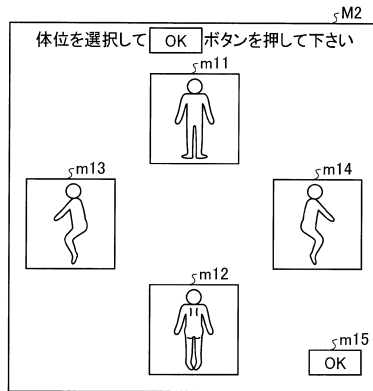
【図 9】



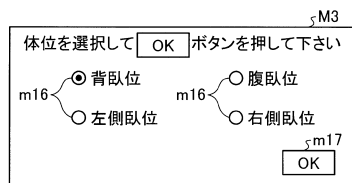
【図 10】



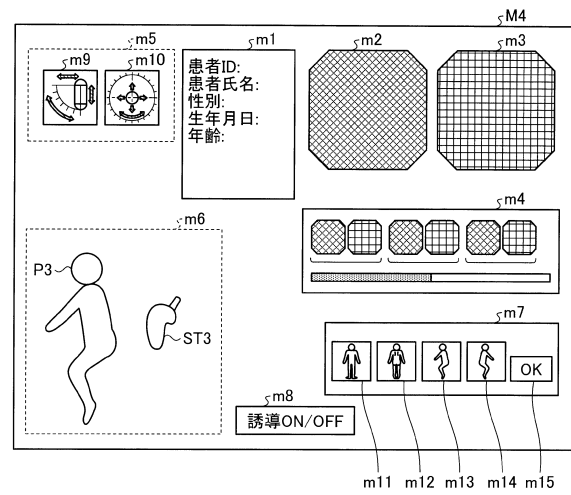
【図 1 1】



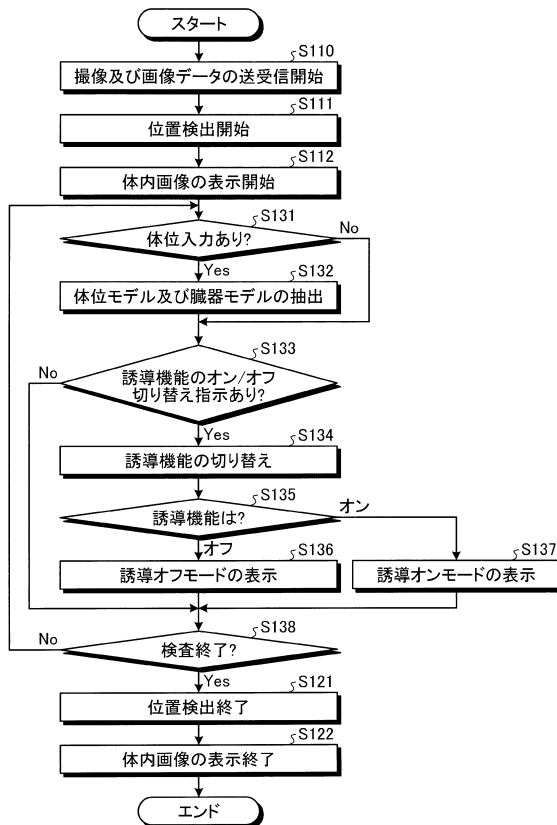
【図 1 2】



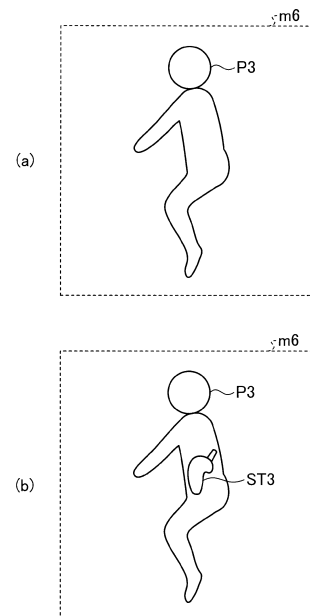
【図 1 3】



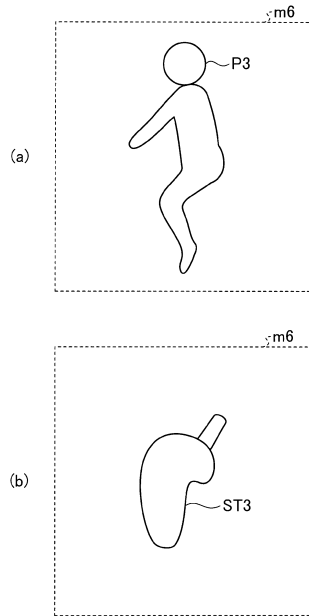
【図 1 4】



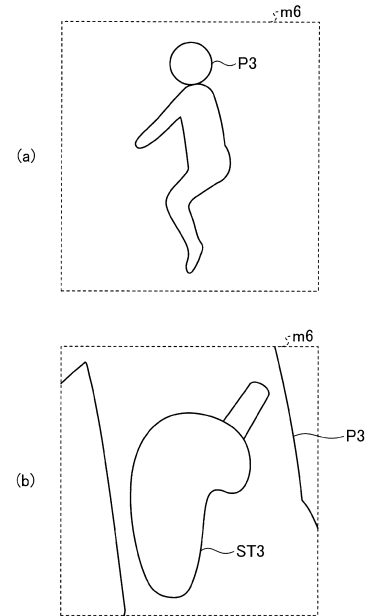
【図 1 5】



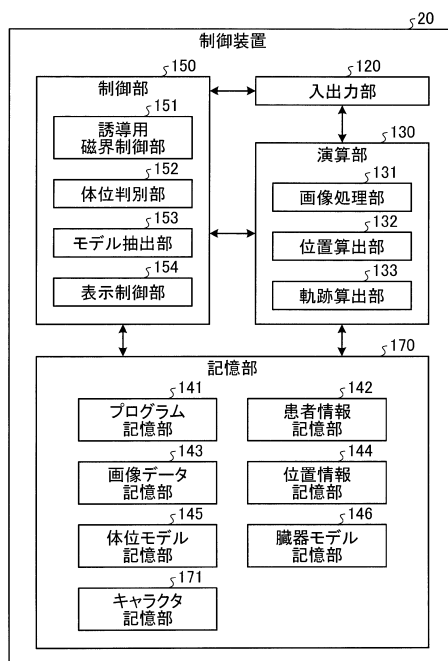
【図 16】



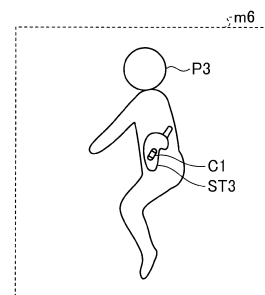
【図 17】



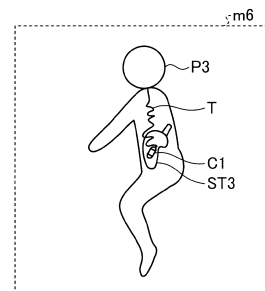
【図 18】



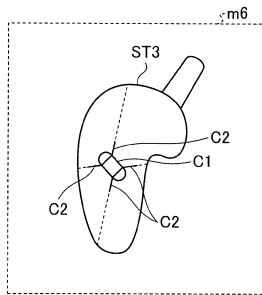
【図 19】



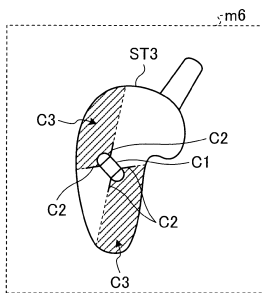
【図 20】



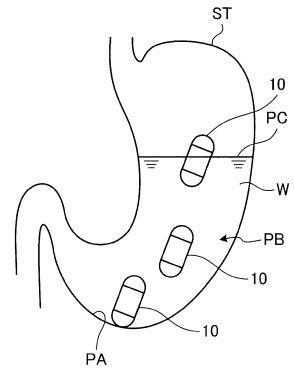
【図 2 1】



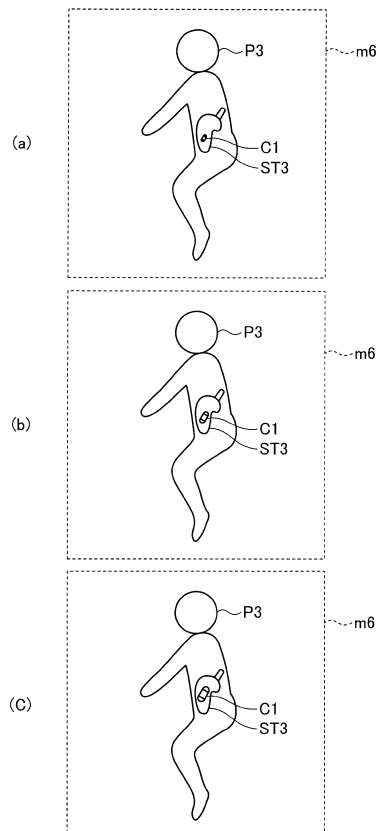
【図 2 2】



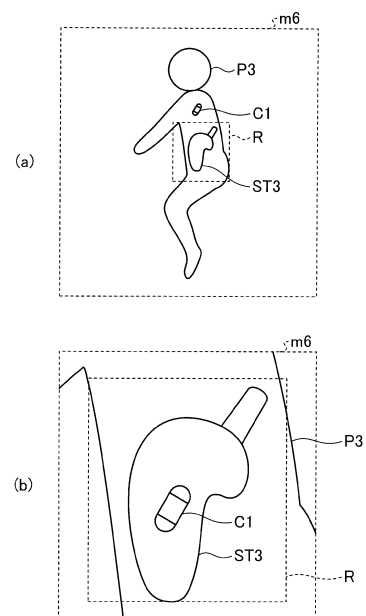
【図 2 3】



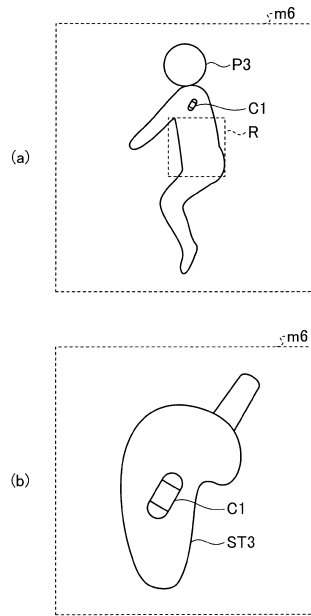
【図 2 4】



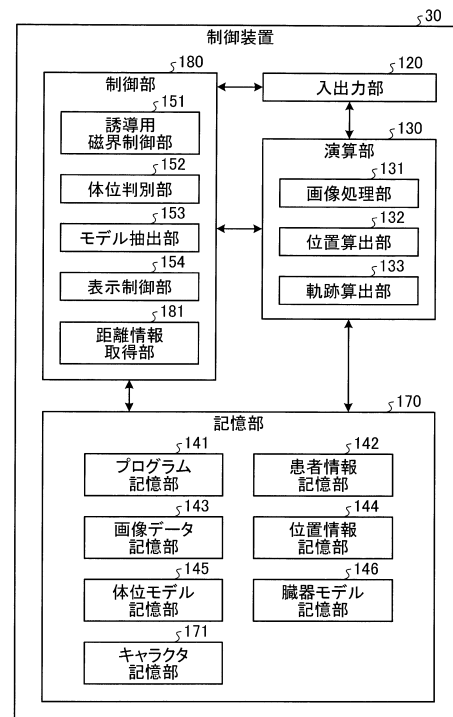
【図 2 5】



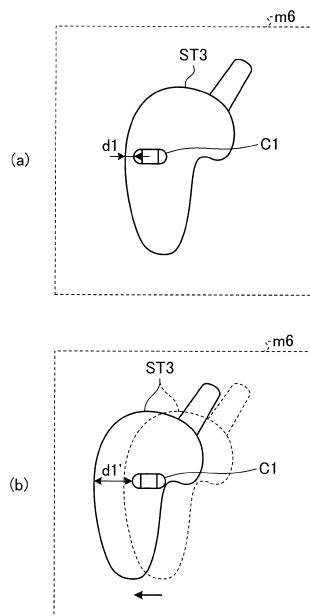
【図 26】



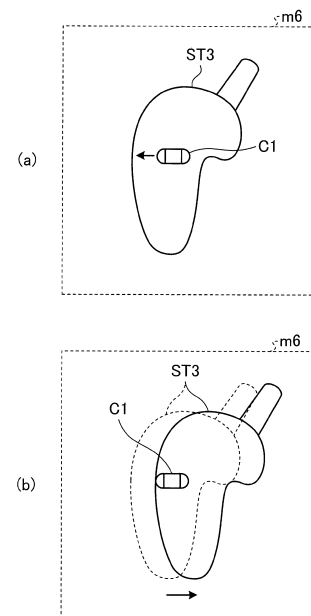
【図 27】



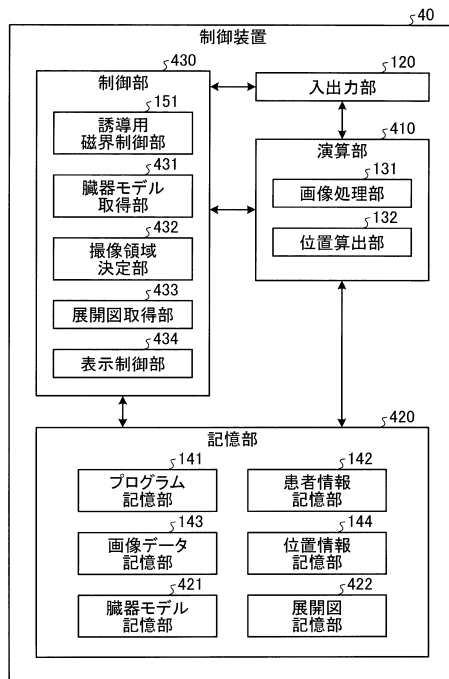
【図 28】



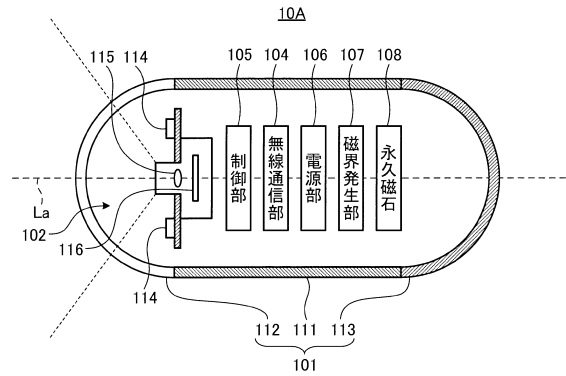
【図 29】



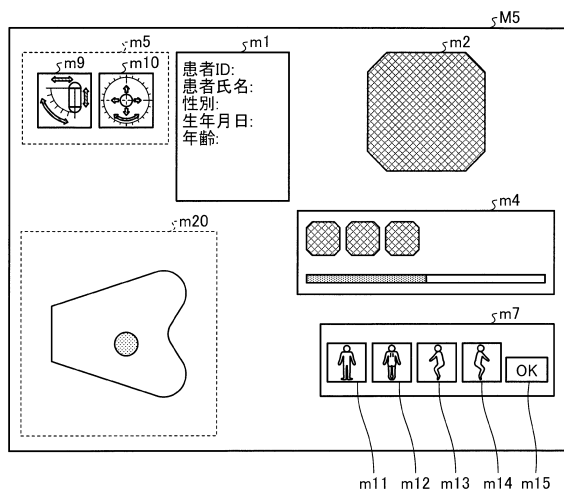
【図 30】



【図 31】



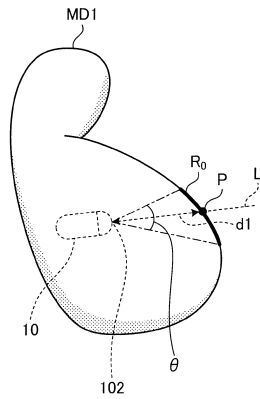
【図 32】



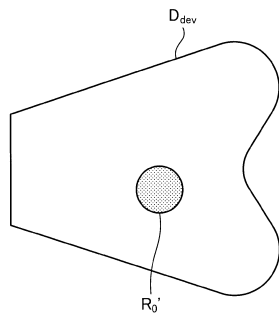
【図 33】



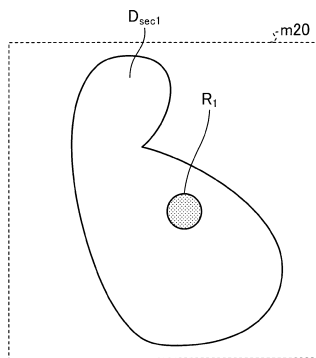
【図 3 4】



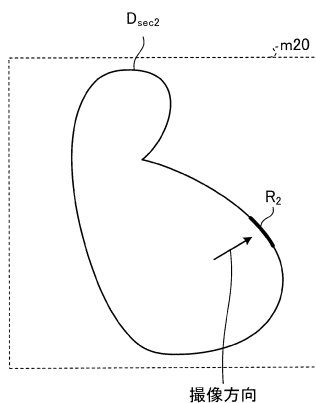
【図 3 5】



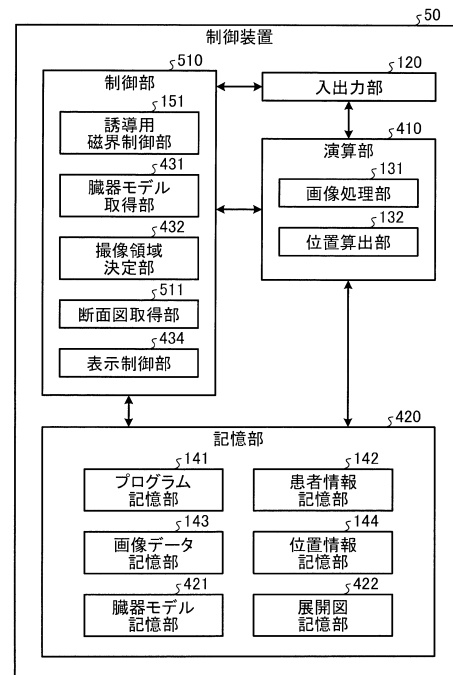
【図 3 7】



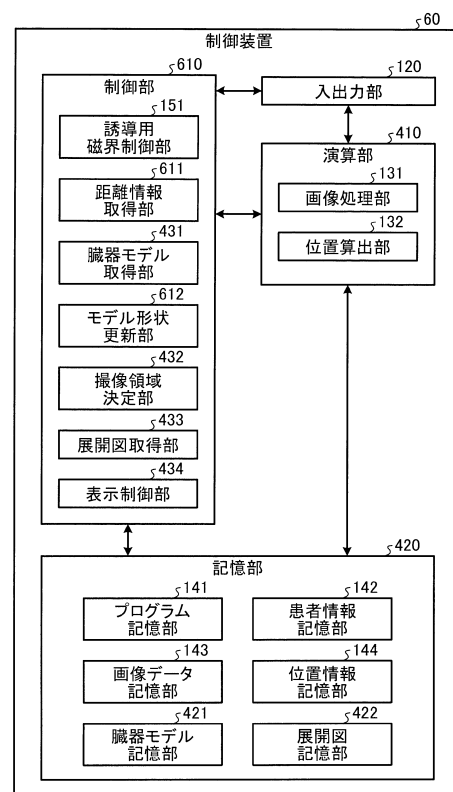
【図 3 8】



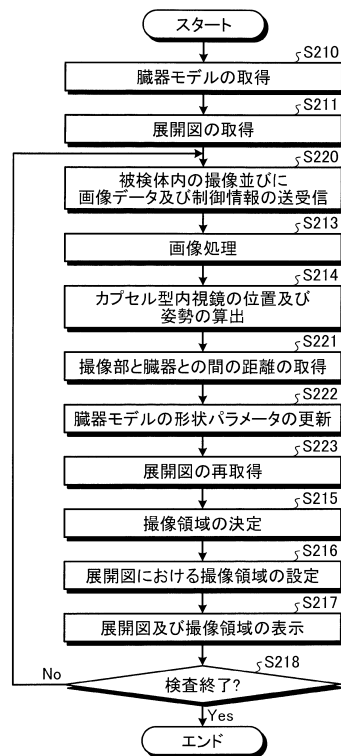
【図 3 6】



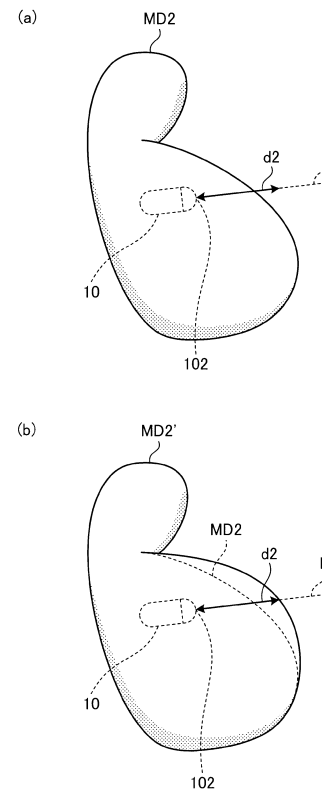
【図 3 9】



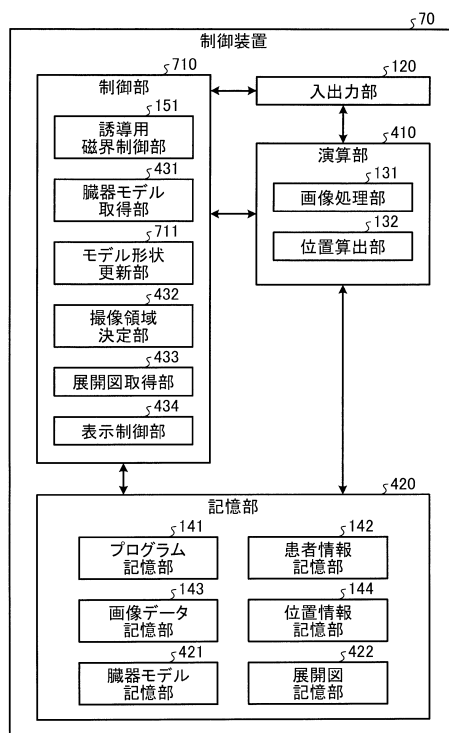
【図 40】



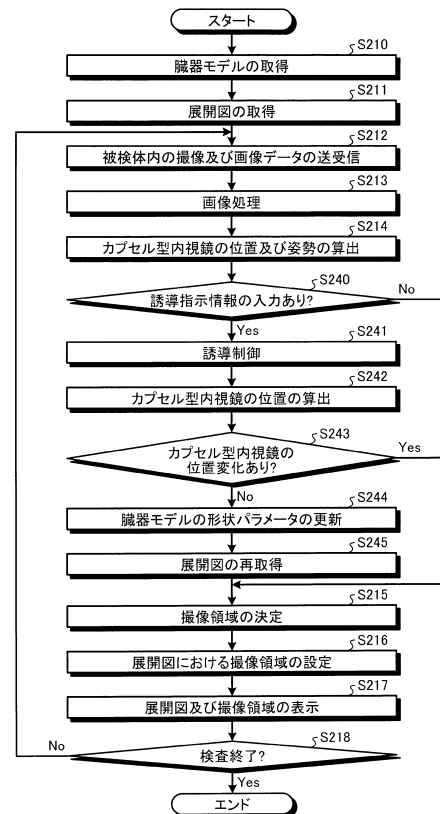
【図 41】



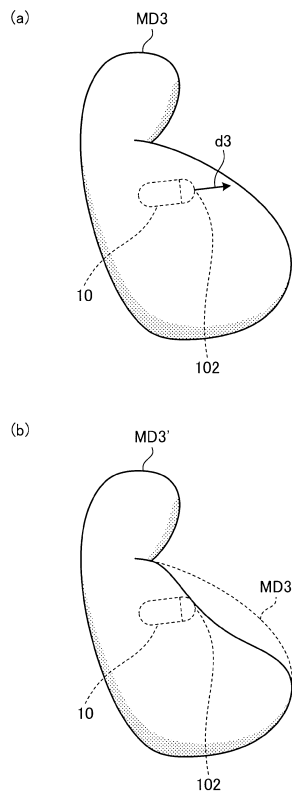
【図 42】



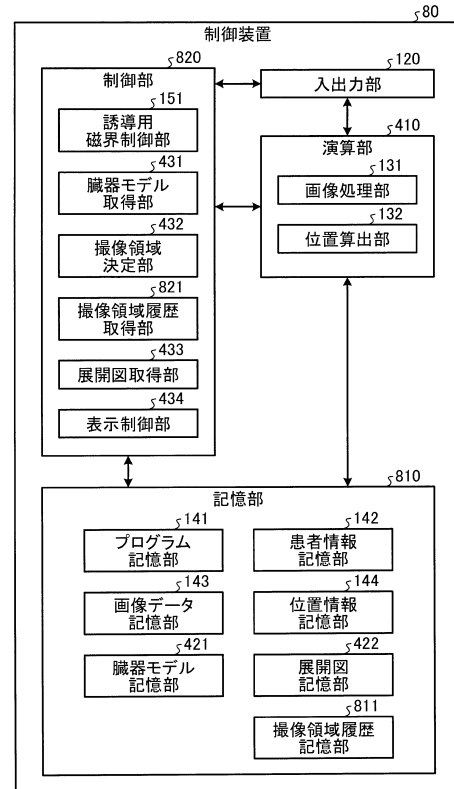
【図 43】



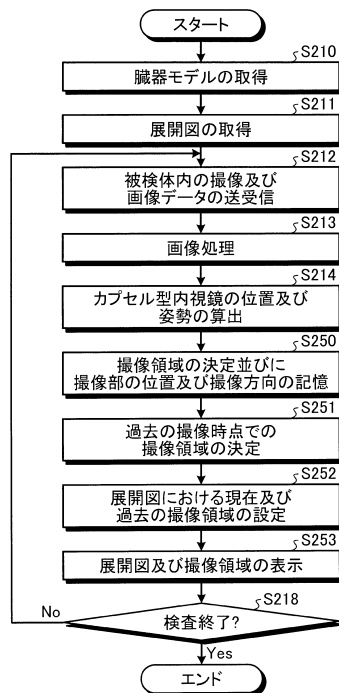
【図 4 4】



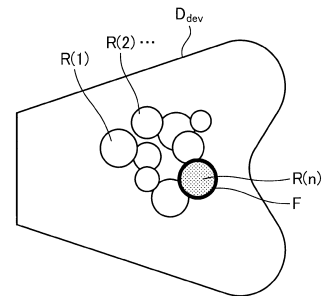
【図 4 5】



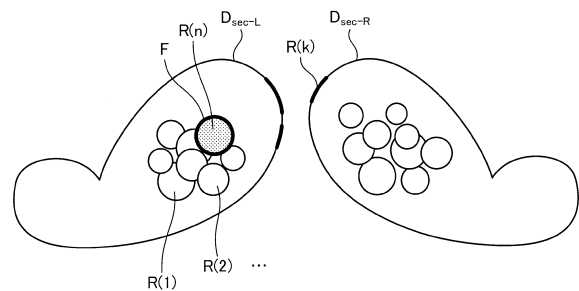
【図 4 6】



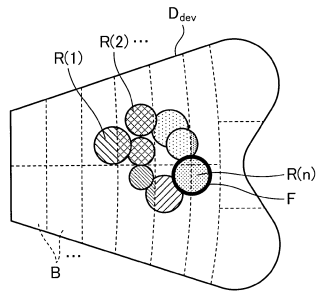
【図 4 7】



【図 4 8】



【図 49】



フロントページの続き

- (72)発明者 河野 宏尚
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナル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 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内
- (72)発明者 井関 拓人
東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリジナルメディカルシステムズ株式会社内

審査官 樋熊 政一

- (56)参考文献 特開2009-213613(JP, A)
国際公開第2011/055579(WO, A1)
特開2010-017555(JP, A)
特開2013-128847(JP, A)
国際公開第2011/061968(WO, A1)
特開2013-085593(JP, A)
国際公開第2008/099851(WO, A1)

- (58)調査した分野(Int.Cl., DB名)
A61B 1/00 - 1/32

专利名称(译)	胶囊型内窥镜系统		
公开(公告)号	JP5841695B2	公开(公告)日	2016-01-13
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		
当前申请(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 A61B1/00.320.Z		
代理人(译)	酒井宏明		
审查员(译)	棕熊正和		
优先权	2013177229 2013-08-28 JP 2013177230 2013-08-28 JP		
其他公开文献	JPWO2015029970A1		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

提供了一种胶囊型内窥镜系统，使用户能够容易地掌握的位置，并且通过即使被检体的身体姿势插入其中的胶囊型内窥镜被改变的胶囊型内窥镜拍摄的方向。的胶囊型内窥镜系统具有胶囊型内窥镜包括成像单元，其图像被检体的内部，引导单元，其磁性引导的胶囊型内窥镜，身体姿势判别部152判别的对象的身体姿势，存储单元140，其存储多个身体姿势模型和对应于多个身体姿势模型中的多个器官模型，模型提取单元153，根据被检体的身体姿势提取体位模型，人体姿势被身体识别姿势判断部152，以及对应于该身体姿势模型器官模型，以及显示体位模型和由模型提取单元153提取的器官模型中的至少一种的显示单元。

(21) 出願番号	特願2015-511846 (P2015-511846)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成26年8月26日 (2014. 8. 26)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2014/072235		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号
(87) 国際公開番号	W02015/029970	(74) 代理人	100089118
(87) 国際公開日	平成27年3月5日 (2015. 3. 5)		弁理士 酒井 宏明
審査請求日	平成27年3月3日 (2015. 3. 3)	(72) 発明者	千葉 淳
(31) 優先権主張番号	特願2013-177229 (P2013-177229)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
(32) 優先日	平成25年8月28日 (2013. 8. 28)		リンバスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	瀬澤 寛伸
(31) 優先権主張番号	特願2013-177230 (P2013-177230)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
(32) 優先日	平成25年8月28日 (2013. 8. 28)		リンバスメディカルシステムズ株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(72) 発明者	佐藤 良次
早期審査対象出願			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オ
			リンバスメディカルシステムズ株式会社内
最終頁に続く			