

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2007-236700
(P2007-236700A)

(43) 公開日 平成19年9月20日(2007.9.20)

(51) Int.Cl.	F I			テーマコード (参考)		
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B	1/04	3 7 O	4 C 0 3 8		
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B	1/00	3 2 O B	4 C 0 6 1		
A 6 1 B 5/07 (2006.01)	A 6 1 B	5/07		5 C 0 5 4		
H O 4 N 7/18 (2006.01)	H O 4 N	7/18	M			

審査請求 未請求 請求項の数 13 O L (全 14 頁)

(21) 出願番号	特願2006-64578 (P2006-64578)	(71) 出願人	306037311
(22) 出願日	平成18年3月9日 (2006.3.9)		富士フイルム株式会社
			東京都港区西麻布2丁目26番30号
		(74) 代理人	100075281
			弁理士 小林 和憲
		(74) 代理人	100095234
			弁理士 飯嶋 茂
		(74) 代理人	100117536
			弁理士 小林 英了
		(72) 発明者	辻田 和宏
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士写真フイルム株式会社内
		Fターム(参考)	4C038 CC03 CC08 CC09

最終頁に続く

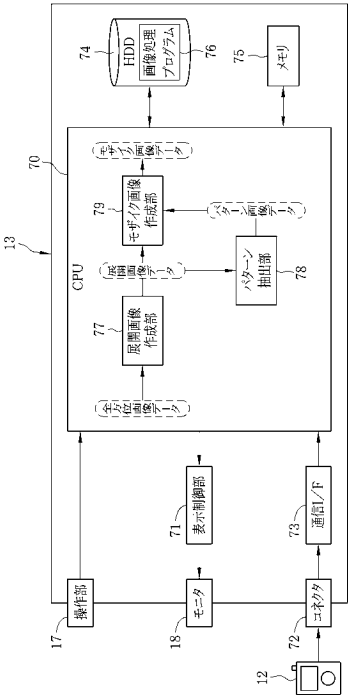
(54) 【発明の名称】 カプセル内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 診断に要する時間を短縮することができ、且つ病変の見落としを無くすることができるカプセル内視鏡システムを提供する。

【解決手段】 カプセル内視鏡システム2のパーソナルコンピュータ(P C) 1 3 は、カプセル内視鏡1 1 で得られた全方位画像を展開して展開画像を作成する展開画像作成部7 7 と、複数の展開画像を繋ぎ合わせ、モザイク画像を作成するモザイク画像作成部7 9 と、モザイク画像をモニタ1 8 に表示させる表示制御部7 1 とを有する。モザイク画像作成部7 9 は、展開画像内の血管パターンおよび構造物パターンを抽出するパターン抽出部7 8 の抽出結果に基づいて、展開画像の繋ぎ合わせを行う。

【選択図】 図6



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

人体内に嚥下され、人体内の被観察部位の全方位画像を撮像するカプセル内視鏡と、前記全方位画像のデータを無線受信してメモリに記憶する受信装置と、前記メモリから前記全方位画像のデータを取り込んで、診断に供する画像を生成してモニタに表示する画像処理装置とからなるカプセル内視鏡システムにおいて、

前記画像処理装置は、前記全方位画像を展開して展開画像を作成する展開画像作成部と

、複数の前記展開画像を繋ぎ合わせ、モザイク画像を作成するモザイク画像作成部と、

前記モザイク画像を前記モニタに表示させる表示制御部とを有することを特徴とするカプセル内視鏡システム。 10

【請求項 2】

前記受信装置は、前記人体内における前記カプセル内視鏡の位置を検出する第 1 位置検出部と、

前記第 1 位置検出部の検出結果を前記全方位画像のデータに関連付けて前記メモリに記憶させる記憶制御部とを有し、

前記モザイク画像作成部は、前記第 1 位置検出部の検出結果に基づいて、前記展開画像の繋ぎ合わせを行うことを特徴とする請求項 1 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 3】

前記画像処理装置は、前記全方位画像または前記展開画像内の特徴的なパターンを抽出するパターン抽出部を有し、 20

前記モザイク画像作成部は、前記パターン抽出部の抽出結果に基づいて、前記展開画像の繋ぎ合わせを行うことを特徴とする請求項 1 または 2 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 4】

前記特徴的なパターンは、血管を強調した血管パターンであることを特徴とする請求項 3 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 5】

前記特徴的なパターンは、臓器の構造物を強調した構造物パターンであることを特徴とする請求項 3 または 4 に記載のカプセル内視鏡システム。 30

【請求項 6】

前記カプセル内視鏡は、カプセルの両端部に前記全方位画像を撮像するための撮像部を有することを特徴とする請求項 1 ないし 5 のいずれかに記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 7】

前記カプセル内視鏡は、前記全方位画像の前のコマと次のコマの撮影箇所が一部分重なるように、前記全方位画像の撮影間隔を制御する撮像制御部を有することを特徴とする請求項 1 ないし 6 のいずれかに記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 8】

前記受信装置は、前記人体内における前記カプセル内視鏡の位置を検出する第 2 位置検出部を有し、 40

前記撮像制御部は、前記第 2 位置検出部の検出結果に基づいて、前記撮影間隔の制御を行うことを特徴とする請求項 7 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 9】

前記カプセル内視鏡は、前記人体内における自らの加速度または速度を検出する加速度または速度検出部を有し、

前記撮像制御部は、前記加速度または速度検出部の検出結果に基づいて、前記撮影間隔の制御を行うことを特徴とする請求項 7 または 8 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 10】

前記モザイク画像作成部は、前記展開画像内の予め規定された画質の良好な部分を優先的に用いて、前記モザイク画像の作成を行うことを特徴とする請求項 1 ないし 9 のいずれ 50

かに記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 1】

前記モザイク画像作成部は、前記画質の良好な部分で埋まらない前記モザイク画像の部分を、前記画質の良好な部分以外を用いて補完することを特徴とする請求項 1 0 に記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 2】

前記表示制御部は、前記モザイク画像に解剖学的な輪郭図を重ねて前記モニタに表示させることを特徴とする請求項 1 ないし 1 1 のいずれかに記載のカプセル内視鏡システム。

【請求項 1 3】

前記画像処理装置は、前記モザイク画像の特定部位を選択させるための操作部を有し、前記表示制御部は、前記操作部で前記特定部位が選択された際に、前記特定部位の画像を含む前記全方位画像の動画像を前記モニタに表示させることを特徴とする請求項 1 ないし 1 2 のいずれかに記載のカプセル内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

本発明は、カプセル内視鏡で得られた画像を観察して診断を行う際に好適なカプセル内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

最近、撮像素子や照明光源などが超小型のカプセルに内蔵されたカプセル内視鏡による医療診断が実用化されつつある。カプセル内視鏡を利用した医療診断では、まず、患者にカプセル内視鏡を嚥下させる。そして、照明光源で人体内の被観察部位を照明しつつ、撮像素子で被観察部位を撮像し、これにより得られた画像データを人体外の受信装置に無線送信する。カプセル内視鏡から無線送信された画像データは、受信装置に搭載されたフラッシュメモリなどの記憶媒体に記憶され、検査終了後に内視鏡画像としてモニタに表示される。

【0 0 0 3】

カプセル内視鏡の撮影間隔は、例えば 2 フレーム / 秒であり、その撮影時間は約 8 時間以上にも及ぶため、メモリに記憶される画像データの量は膨大となる。したがって、検査終了後に内視鏡画像を観察して診断を行う際に、撮影された画像全てを確認しようとすると、多大な時間と労力が掛かるという問題があった。

【0 0 0 4】

上記問題に対処するために、得られた画像に特定の画像処理を施して、病変などの観察対象部位が映った画像を抽出し、抽出した画像をモニタに表示することで、診断時に参照する画像の枚数を極力抑えるようにした画像処理装置や画像処理方法が提案されている（特許文献 1 ～ 3 参照）。

【特許文献 1】特開 2 0 0 5 - 1 2 4 9 6 5 号公報

【特許文献 2】特開 2 0 0 5 - 1 3 7 3 9 5 号公報

【特許文献 3】特開 2 0 0 5 - 1 9 2 8 8 0 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0 0 0 5】

しかしながら、特許文献 1 ～ 3 に記載の発明では、抽出されなかった画像は観察されないもので、抽出の精度が悪いと病変を見落としかねず、見落としを減らすためには抽出の精度を高める必要があった。また、抽出の条件が固定されているため、現状では想定外であるが、将来注目されるかもしれない観察対象を抽出することができないという問題があった。さらに、被観察部位の撮影範囲や、正常な箇所などの情報を得ることができないという問題があった。

【0 0 0 6】

10

20

30

40

50

本発明は、上記課題を鑑みてなされたものであり、診断に要する時間を短縮することができ、且つ病変の見落としを無くすることができるカプセル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】

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は、人体内に嚥下され、人体内の被観察部位の全方位画像を撮像するカプセル内視鏡と、前記全方位画像のデータを無線受信してメモリに記憶する受信装置と、前記メモリから前記全方位画像のデータを取り込んで、診断に供する画像を生成してモニタに表示する画像処理装置とからなるカプセル内視鏡システムにおいて、前記画像処理装置は、前記全方位画像を展開して展開画像を作成する展開画像作成部と、複数の前記展開画像を繋ぎ合わせ、モザイク画像を作成するモザイク画像作成部と、前記モザイク画像を前記モニタに表示させる表示制御部とを有することを特徴とする。 10

【0008】

前記受信装置は、前記人体内における前記カプセル内視鏡の位置を検出する第1位置検出部と、前記第1位置検出部の検出結果を前記全方位画像のデータに関連付けて前記メモリに記憶させる記憶制御部とを有し、前記モザイク画像作成部は、前記第1位置検出部の検出結果に基づいて、前記展開画像の繋ぎ合わせを行うことが好ましい。

【0009】

前記画像処理装置は、前記全方位画像または前記展開画像内の特徴的なパターンを抽出するパターン抽出部を有し、前記モザイク画像作成部は、前記パターン抽出部の抽出結果に基づいて、前記展開画像の繋ぎ合わせを行うことが好ましい。この場合、前記特徴的なパターンは、血管を強調した血管パターンであることが好ましい。また、前記特徴的なパターンは、臓器の構造物を強調した構造物パターンであることが好ましい。 20

【0010】

前記カプセル内視鏡は、カプセルの両端部に前記全方位画像を撮像するための撮像部を有することが好ましい。

【0011】

前記カプセル内視鏡は、前記全方位画像の前のコマと次のコマの撮影箇所が一部分重なるように、前記全方位画像の撮影間隔を制御する撮像制御部を有することが好ましい。この場合、前記受信装置は、前記人体内における前記カプセル内視鏡の位置を検出する第2位置検出部を有し、前記撮像制御部は、前記第2位置検出部の検出結果に基づいて、前記撮影間隔の制御を行うことが好ましい。また、前記カプセル内視鏡は、前記人体内における自らの加速度または速度を検出する加速度または速度検出部を有し、前記撮像制御部は、前記加速度または速度検出部の検出結果に基づいて、前記撮影間隔の制御を行うことが好ましい。 30

【0012】

前記モザイク画像作成部は、前記展開画像内の予め規定された画質の良好な部分を優先的に用いて、前記モザイク画像の作成を行うことが好ましい。この場合、前記モザイク画像作成部は、前記画質の良好な部分で埋まらない前記モザイク画像の部分を、前記画質の良好な部分以外を用いて補完することが好ましい。 40

【0013】

前記表示制御部は、前記モザイク画像に解剖学的な輪郭図を重ねて前記モニタに表示させることが好ましい。

【0014】

前記画像処理装置は、前記モザイク画像の特定部位を選択させるための操作部を有し、前記表示制御部は、前記操作部で前記特定部位が選択された際に、前記特定部位の画像を含む前記全方位画像の動画像を前記モニタに表示させることが好ましい。

【発明の効果】

【0015】

本発明のカプセル内視鏡システムによれば、カプセル内視鏡で撮影された全方位画像の 50

データを受信装置のメモリから取り込んで、診断に供する画像を生成してモニタに表示する画像処理装置に、全方位画像を展開して展開画像を作成する展開画像作成部と、複数の展開画像を繋ぎ合わせ、モザイク画像を作成するモザイク画像作成部と、モザイク画像をモニタに表示させる表示制御部とを設けるので、診断に要する時間を短縮することができる、且つ病変の見落としを無くすることができる。

【発明を実施するための最良の形態】

【0016】

図1(A)、(B)において、カプセル内視鏡システム2は、患者10の口部から人体内に嚥下されるカプセル内視鏡11と、患者10がベルトなどに取り付けて携帯する受信装置12と、受信装置12が接続されるパーソナルコンピュータ(以下、PCと略記する)13とから構成される。カプセル内視鏡11は、詳しくは後述するように、人体内管路を通過する際に管路の内壁面を撮像し、これにより得られた画像データを無線送信する。

10

【0017】

受信装置12は、患者10が身に付けたシールドシャツ13内に装着された複数のアンテナ14を介して、カプセル内視鏡11から送信された画像データを受信し、これをメモリ59(図5参照)に記憶する。受信装置12の前面には、各種設定画面を表示する液晶表示器(以下、LCDと略記する。)15、および各種設定を行うための操作ボタン16が設けられている。受信装置12は、PC13とUSBケーブルなどで接続され、PC13とのデータの遣り取りが可能となっている。

20

【0018】

PC13は、キーボードやマウスなどの操作部17と、モニタ18とを備えている。PC13は、カプセル内視鏡11による検査終了後に、受信装置12のメモリ59に記憶された画像データを取り込んで、画像データから内視鏡画像を生成し、これをモニタ18に表示する。

【0019】

図2において、カプセル内視鏡11は、透明な前カバー20と、この前カバー20に嵌合して水密な空間を形成する後カバー21とからなる。両カバー20、21は、その先端または後端が略半球形状となった筒状に形成されている。

【0020】

両カバー20、21が作る空間内には、被観察部位の像光を取り込むための対物光学系22と、被観察部位の像光を撮像するCCDやCMOSなどの撮像素子23とからなる撮像部24、被観察部位に光を照射する白色LEDなどの照明光源25、送受信回路35や電力供給回路37(ともに図3参照)が実装された電気回路基板26、およびボタン型の電池27などが収容されている。電気回路基板26の後部には、アンテナ28が配され、送受信回路35に接続されている(図3参照)。

30

【0021】

対物光学系22は、前カバー20の先端の略半球形状となった部分に配された、透明な凸型の光学ドーム22aと、光学ドーム22aの後端に取り付けられ、後端に向けて先細となったレンズホルダー22bと、レンズホルダー22bに固着されたレンズ22cとから構成される。対物光学系22は、光軸29を中心軸として、前方視野角140°~180°の撮影範囲を有し、この撮影範囲における被観察部位の全方位画像を像光として取り込む。なお、以下の説明では、撮像素子23で撮像された画像を全方位画像、そのデータを全方位画像データと表現する。

40

【0022】

図3において、CPU30は、カプセル内視鏡11の全体の動作を統括的に制御する。CPU30には、カプセル内視鏡11の動作を制御するための各種プログラムやデータが記憶されたROM31が接続されている。CPU30は、ROM31から必要なプログラムやデータを読み出し、カプセル内視鏡11の動作制御を行う。

【0023】

50

撮像素子 23 は、CPU 30 に接続されたドライバ 32 の制御の下に、通常 2 フレーム / 秒のフレームレートで、対物光学系 22 から入射した被観察部位の像光を撮像面に結像させ、各画素からこれに応じた撮像信号を出力する。

【0024】

図 4 に模式的に示すように、ドライバ 32 は、全方位画像の前のコマ（点線で示すカプセル内視鏡の位置で撮影した全方位画像）と次のコマ（実線で示す位置で撮影した全方位画像）の撮影箇所 40a、40b（ハッチングで示す箇所）が一部分重なる（ハッチングが重なる部分で表される）ように、撮像素子 23 のフレームレートを制御する。このフレームレートの制御は、後述する受信装置 12 の位置検出回路 53（図 3 参照）で検出された被観察部位に応じて、フレームレートを変更する（小腸などの比較的移動速度が遅い部位ではフレームレートを下げるなど）ことにより行われる。

10

【0025】

図 3 に戻って、AFE 33 は、ドライバ 32 の制御の下に、撮像素子 23 から入力された撮像信号に対して、相関二重サンプリング、増幅、および A/D 変換を施して、撮像信号をデジタルの全方位画像データ（例えば 10 ビット）に変換する。

【0026】

変調回路 34 は、AFE 33 から出力されたデジタルの全方位画像データにデジタル直交変調を施し、RF 信号を生成する。送受信回路 35 は、アンテナ 28 を介して、変調回路 34 で生成された RF 信号を電波 36 として受信装置 12 に送信するとともに、位置検出回路 53 の検出結果を電波 54（図 5 参照）として受信装置 12 から受信して、受信した検出結果を CPU 30 に送信する。

20

【0027】

電力供給回路 37 は、CPU 30 により制御され、電池 27 の電力をカプセル内視鏡 11 の各部に供給する。なお、符号 38 は、CPU 30 の制御の下に、照明光源 25 をオン / オフ駆動させるためのドライバである。

【0028】

図 5 において、CPU 50 は、受信装置 12 の全体の動作を統括的に制御する。CPU 50 には、受信装置 12 の動作を制御するための各種プログラムやデータが記憶された ROM 51 が接続されている。CPU 50 は、この ROM 51 から必要なプログラムやデータを読み出し、受信装置 12 の動作制御を行う。また、CPU 50 は、操作ボタン 16 からの操作入力信号に応じて、受信装置 12 の各部を動作させる。

30

【0029】

送受信回路 52 は、アンテナ 14 で受信された電波 36、すなわち RF 信号を増幅するとともに、アンテナ 14 を介して、位置検出回路 53 の検出結果を電波 54 としてカプセル内視鏡 11 に送信する。位置検出回路 53 は、複数のアンテナ 14 のうち、電波 36 を受信したアンテナがいずれであるかを特定し、この特定結果から人体内のカプセル内視鏡 11 の位置を検出する。

【0030】

復調回路 55 は、電波 36 で表される RF 信号に対して、例えば、デジタル直交検波を施して、RF 信号をカプセル内視鏡 11 で変調される前の全方位画像データに復調する。同期分離回路 56 は、CPU 50 の制御の下に、復調回路 55 で復調された全方位画像データから、振幅分離によって同期信号を分離し、続いて周波数分離により水平同期信号と垂直同期信号とを分離する。

40

【0031】

DSP 57 は、復調回路 55 で復調された全方位画像データに対して、変換や YC 変換などの各種信号処理を施し、輝度信号と色差信号とからなる全方位画像データをメモリ制御部 58 に出力する。メモリ制御部 58 は、DSP 57 から出力された全方位画像データに、位置検出回路 53 の検出結果を関連付けてメモリ 59 に記憶させる。メモリ 59 は、例えば記憶容量が 1 GB 程度のフラッシュメモリからなり、メモリ制御部 58 から順次出力される全方位画像データを記憶・蓄積する。

50

【0032】

ドライバ60は、LCD15の表示制御を行う。通信I/F61は、USBケーブルなどが接続されるコネクタ62を経由したPC13とのデータの遣り取りを媒介し、メモリ59に記憶された画像データをPC13に送信する。

【0033】

図6において、CPU70は、PC13の全体の動作を統括的に制御する。CPU70には、モニタ18の表示制御を行う表示制御部71、コネクタ72を経由した受信装置12とのデータの遣り取りを媒介し、受信装置12からの全方位画像データを受信する通信I/F73、ハードディスクドライブ(以下、HDDと略記する。)74、およびメモリ75が接続されている。

10

【0034】

HDD74には、PC13の動作に必要な各種プログラムやデータとともに、画像処理プログラム(以下、単にプログラムという。)76が記憶されている。また、通信I/F73で受信された全方位画像データも記憶される。メモリ75には、HDD74から読み出したデータや、各種演算処理により生じる中間データが一時記憶される。

【0035】

操作部17の操作によりプログラム76が起動されると、モニタ18にプログラム76の作業ウィンドウが表示される。この作業ウィンドウ上でユーザーが操作部17を操作することにより、内視鏡画像の表示、編集などを行うことができる。また、プログラム76が起動されると、CPU70には、展開画像作成部77、パターン抽出部78、およびモ

20

【0036】

展開画像作成部77は、図7(A)に模式的に示すように、HDD74から全方位画像データを読み出し、周知の展開画像作成技術を用いて、全方位画像から展開画像を作成し、このデータ(展開画像データ)をパターン抽出部78およびモザイク画像作成部79に出力する。

【0037】

パターン抽出部78は、図7(B)に模式的に示すように、展開画像作成部77からの展開画像データに対して、任意の波長域を有する特徴的なパターンを画像化する分光推定処理を施して、粘膜下層部の血管を強調した血管パターン、および胃壁や腸の表層組織な

30

【0038】

モザイク画像作成部79は、図7(C)に模式的に示すように、展開画像作成部77から出力された展開画像を繋ぎ合わせ、複数の展開画像がモザイク状に並べられたモザイク画像を作成する。モザイク画像作成部79は、モザイク画像の作成に際して、受信装置12のメモリ制御部58で全方位画像データに関連付けられた位置検出回路53の検出結果、およびパターン抽出部78から出力されたパターン画像データに基づいて、撮影箇所が重なる部分や繋ぎ目などの展開画像同士の関係性を見出し、これを元に展開画像の繋ぎ合わせを行う。モザイク画像作成部79で作成されたモザイク画像は、表示制御部71に送

40

【0039】

図8に示すように、表示制御部71は、モザイク画像に解剖学的な輪郭図(この場合は胃)を重ねてモニタ18に表示させる。また、表示制御部71は、操作部17の操作により、モニタ18上のカーソル80でモザイク画像の特定部位が選択された際に、時系列に沿ってつけられたファイルナンバーなどを元に、選択された特定部位の画像と、特定部位の画像の前の数コマまたは/および後の数コマの全方位画像をHDD74から読み出し、これらからなる動画像をモニタ18に表示させる。なお、図7、図8では、説明の便宜上、モザイク画像を角のあるものとして描いているが、実際のモザイク画像は、臓器の輪郭に合った角のない滑らかなものとなる。

50

【 0 0 4 0 】

上記のように構成されたカプセル内視鏡システム 2 で検査を行う際には、まず、患者 1 0 にカプセル内視鏡 1 1 を嚥下させ、照明光源 2 5 で人体内の被観察部位を照明しつつ、撮像素子 2 3 で管路の内壁面を撮像する。

【 0 0 4 1 】

このとき、対物光学系 2 2 から入射した人体内の被観察部位の像光は、撮像素子 2 3 の撮像面に結像され、撮像素子 2 3 から撮像信号が出力される。撮像素子 2 3 から出力された撮像信号は、A F E 3 3 で相関二重サンプリング、増幅、および A / D 変換が施され、デジタルの全方位画像データに変換される。

【 0 0 4 2 】

A F E 3 3 から出力されたデジタルの画像データは、変調回路 3 4 でデジタル直交変調が施され、これにより R F 信号が生成される。生成された R F 信号は、送受信回路 3 5 で増幅され、アンテナ 2 8 から電波 3 6 として送信される。

【 0 0 4 3 】

アンテナ 2 8 には、位置検出回路 5 3 の検出結果が電波 5 4 として逐次受信されている。電波 5 4 として受信された位置検出回路 5 3 の検出結果は、送受信回路 3 5 を介して C P U 3 0 に送信される。C P U 3 0 からの位置検出回路 5 3 の検出結果を受けて、ドライバ 3 2 により、全方位画像の前のコマと次のコマの撮影箇所 4 0 a、4 0 b が一部分重なるように、撮像素子 2 3 のフレームレートが制御される。

【 0 0 4 4 】

一方、受信装置 1 2 では、位置検出回路 5 3 により人体内のカプセル内視鏡 1 1 の位置が検出され、この検出結果が送受信回路 5 2、アンテナ 1 4 を介して電波 5 4 としてカプセル内視鏡 1 1 に逐次送信される。

【 0 0 4 5 】

カプセル内視鏡 1 1 のアンテナ 2 8 から送信された電波 3 6 がアンテナ 1 4 で受信されると、この電波 3 6、すなわち R F 信号が送受信回路 5 2 で増幅される。送受信回路 5 2 で増幅された R F 信号は、復調回路 5 5 でデジタル直交検波が施され、カプセル内視鏡 1 1 で変調される前の全方位画像データが復調される。

【 0 0 4 6 】

復調回路 5 5 で復調された全方位画像データは、C P U 5 0 の制御の下に、同期分離回路 5 6 で同期分離が施され、D S P 5 7 で各種信号処理が施された後、メモリ制御部 5 8 で位置検出回路 5 3 の検出結果が付加され、メモリ 5 9 に記憶・蓄積される。

【 0 0 4 7 】

カプセル内視鏡 1 1 による検査終了後、受信装置 1 2 が P C 1 3 に接続されると、メモリ 5 9 に記憶された全方位画像データは、通信 I / F 6 1、コネクタ 6 2、U S B ケーブル、およびコネクタ 7 2 を経由して P C 1 3 の通信 I / F 7 3 で受信され、H D D 7 4 に記憶される。

【 0 0 4 8 】

P C 1 3 では、操作部 1 7 が操作されてプログラム 7 6 が起動され、モニタ 1 8 にプログラム 7 6 の作業ウィンドウが表示される。また、C P U 7 0 に展開画像作成部 7 7、パターン抽出部 7 8、およびモザイク画像作成部 7 9 が構築される。

【 0 0 4 9 】

展開画像作成部 7 7 では、H D D 7 4 から読み出した全方位画像データに対して展開画像作成処理が施され、これにより全方位画像から展開画像が作成される。作成された展開画像データは、パターン抽出部 7 8 およびモザイク画像作成部 7 9 に出力される。

【 0 0 5 0 】

パターン抽出部 7 8 では、展開画像作成部 7 7 からの展開画像データに対して分光推定処理が施される。これにより、血管を強調した血管パターン、および臓器の構造物を強調した構造物パターンからなるパターン画像が抽出され、このパターン画像データがモザイク画像作成部 7 9 に出力される。

10

20

30

40

50

【 0 0 5 1 】

モザイク画像作成部 7 9 では、位置検出回路 5 3 の検出結果、およびパターン画像データに基づいて、展開画像作成部 7 7 から出力された展開画像が繋ぎ合わされ、モザイク画像が作成される。作成されたモザイク画像は、表示制御部 7 1 に送られ、表示制御部 7 1 によって、解剖学的な輪郭図と重ねてモニタ 1 8 に表示される。

【 0 0 5 2 】

モザイク画像が輪郭図と重ねてモニタ 1 8 に表示された状態で、操作部 1 7 の操作により、モニタ 1 8 上のカーソル 8 0 でモザイク画像の特定部位が選択されると、表示制御部 7 1 によって、選択された特定部位の画像と、特定部位の画像の前の数コマまたは / および後の数コマの全方位画像が HDD 7 4 から読み出され、これらからなる動画像がモニタ 1 8 に表示される。 10

【 0 0 5 3 】

以上説明したように、カプセル内視鏡システム 2 は、PC 1 3 によって、カプセル内視鏡 1 1 で撮影された全方位画像から展開画像を作成し、展開画像を繋ぎ合わせてモザイク画像を作成して、これをモニタ 1 8 に表示するので、モザイク画像を観察するだけで病変などを即座に発見することができる。また、画像の抜けがなく、全ての撮影画像が観察対象となるので、正常箇所、病変箇所に関わらず、カプセル内視鏡 1 1 で撮影した範囲が明らかになり、病変の見落としを無くすることができる。

【 0 0 5 4 】

モザイク画像の作成に際して、位置検出回路 5 3 の検出結果、およびパターン画像に基づいて、展開画像の繋ぎ合わせを行うので、正確且つ迅速にモザイク画像を作成することが可能となる。なお、上記実施形態では、位置検出回路 5 3 の検出結果、およびパターン画像の両方を展開画像の繋ぎ合わせの際に参照しているが、いずれか一方でもよい。 20

【 0 0 5 5 】

また、全方位画像の前のコマと次のコマの撮影箇所が一部分重なるように、撮像素子 2 3 のフレームレートを制御するので、切れ目がない滑らかなモザイク画像を作成することができる。そのうえ、カプセル内視鏡 1 1 の移動速度が遅い部位ではフレームレートを通常よりも下げるので、消費電力を抑えることができ、カプセル内視鏡 1 1 による撮影時間を従来よりも延長することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

モザイク画像と輪郭図を重ねてモニタ 1 8 に表示するので、モザイク画像が人体のどの部分を表しているかを視覚的に理解することができ、より診断が行い易くなる。また、モザイク画像の特定部位が選択された場合に、特定部位を含む全方位画像の動画像をモニタ 1 8 に表示するので、モザイク画像だけでなく動画像をも診断の際の参照資料とすることができ、さらに診断が行い易くなる。 30

【 0 0 5 7 】

上記実施形態では、一端部に対物光学系 2 2 および撮像素子 2 3 を有するカプセル内視鏡 1 1 を例示して説明したが、図 9 に示すカプセル内視鏡 9 0 を用いてもよい。カプセル内視鏡 9 0 は、両端部に対物光学系 9 1 a、9 1 b および撮像素子 9 2 a、9 2 b からなる撮像部 9 3 a、9 3 b を有し、2 個の撮像素子 9 2 a、9 2 b でカプセルの前後の全方位画像を撮像する。このようなカプセル内視鏡 9 0 を使用すれば、撮影範囲が増加するので、見落としが少ない、より詳細なモザイク画像を取得することができる。 40

【 0 0 5 8 】

上記実施形態では、位置検出回路 5 3 の検出結果に基づいて、ドライバ 3 2 による撮像素子 2 3 のフレームレートの制御を行っているが、この代わりに、あるいはこれに加えて、図 1 0 に示すように、人体内におけるカプセル内視鏡の加速度または速度を検出する加速度または速度検出センサ（検出センサと略記する。）1 0 1 を搭載したカプセル内視鏡 1 0 0 を用い、検出センサ 1 0 1 の検出結果が速い場合はフレームレートを上げ、遅い場合はフレームレートを下げるように、検出結果に応じてフレームレートを制御してもよい。なお、検出センサ 1 0 1 の検出結果のみを用いてフレームレートを制御する場合は、位 50

置検出回路 5 3 の検出結果を受信する必要がないので、送受信回路 3 5 の代わりに、送信機能のみをもつ送信回路を用いる。

【 0 0 5 9 】

モザイク画像作成部 7 9 では、展開画像の全てを用いてモザイク画像を作成しているが、画質が比較的悪いとされる全方位画像の中央部および辺縁部を除いた、画質の比較的良好な部分を予め規定しておき、この規定した部分を優先的に用いてモザイク画像を作成してもよい。このようにすれば、より画質の良好なモザイク画像を得ることができる。なお、この場合、モザイク画像の抜けを無くすために、規定した部分で埋まらないモザイク画像の部分は、規定した部分以外を用いて補完することが好ましい。

【 0 0 6 0 】

上記実施形態では、P C 1 3 の H D D 7 4 にプログラム 7 6 がインストールされ、プログラム 7 6 を起動させることで、C P U 7 0 に展開画像作成部 7 7、パターン抽出部 7 8、およびモザイク画像作成部 7 9 が構築される例を挙げて説明したが、本発明はこれに限定されず、展開画像作成部 7 7、パターン抽出部 7 8、およびモザイク画像作成部 7 9 をディスクリット回路や F P G A などのハードウェアの形で搭載した P C を用いてもよい。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 6 1 】

【図 1】カプセル内視鏡システムの構成を示す概略図であり、(A) は、カプセル内視鏡が人体内に嚥下される様子、および受信装置の装着状態、(B) は、受信装置がパーソナルコンピュータに接続された状態をそれぞれ示す。

【図 2】カプセル内視鏡の内部構成を示す断面図である。

【図 3】カプセル内視鏡の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 4】カプセル内視鏡の撮影間隔を説明するための模式図である。

【図 5】受信装置の電氣的構成を示すブロック図である。

【図 6】パーソナルコンピュータの電氣的構成を示すブロック図である。

【図 7】展開画像作成部、パターン抽出部、およびモザイク画像作成部の動作を示す模式図であり、(A) は、展開画像作成部で全方位画像から展開画像を作成する様子、(B) は、パターン抽出部で展開画像からパターン画像を作成する様子、(C) は、モザイク画像作成部で展開画像からモザイク画像を作成する様子をそれぞれ示す。

【図 8】モザイク画像と輪郭図の表示状態を示す説明図である。

【図 9】カプセル内視鏡の別の実施形態を示す平面図である。

【図 1 0】カプセル内視鏡のさらに別の実施形態を示すブロック図である。

【符号の説明】

【 0 0 6 2 】

2 カプセル内視鏡システム

1 1、9 0、1 0 0 カプセル内視鏡

1 2 受信装置

1 3 パーソナルコンピュータ (P C)

1 4 アンテナ

1 7 操作部

1 8 モニタ

2 2、9 1 a、9 1 b 対物光学系

2 3、9 2 a、9 2 b 撮像素子

2 4、9 3 a、9 3 b 撮像部

3 0 C P U

3 2 ドライバ

4 0 a、4 0 b 撮影箇所

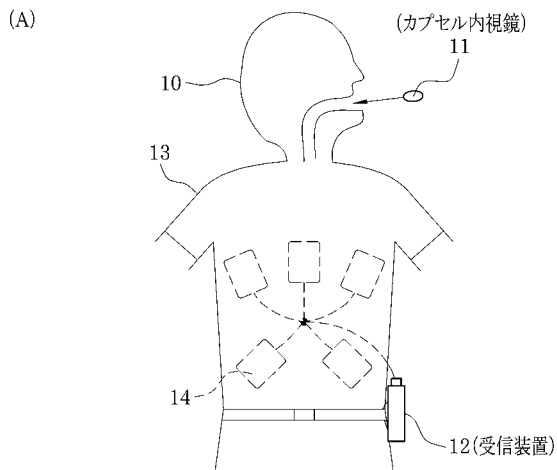
5 0 C P U

5 3 位置検出回路

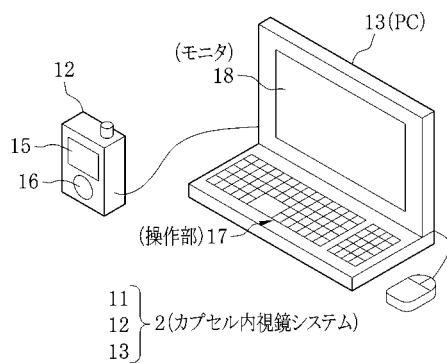
5 8 メモリ制御部

- 5 9 メモリ
- 7 0 C P U
- 7 1 表示制御部
- 7 6 画像処理プログラム
- 7 7 展開画像作成部
- 7 8 パターン抽出部
- 7 9 モザイク画像作成部
- 1 0 1 加速度または速度検出センサ（検出センサ）

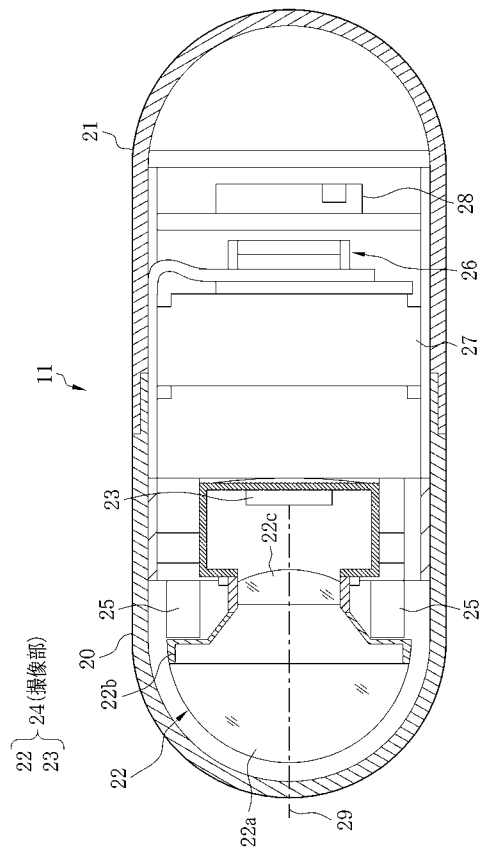
【図 1】



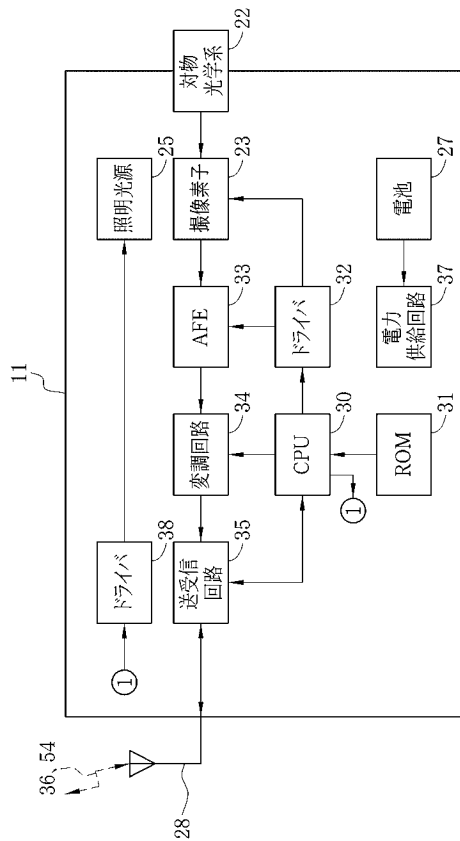
(B)



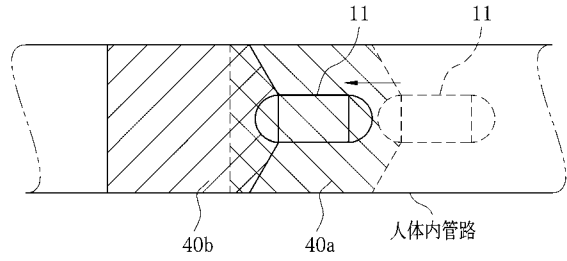
【図 2】



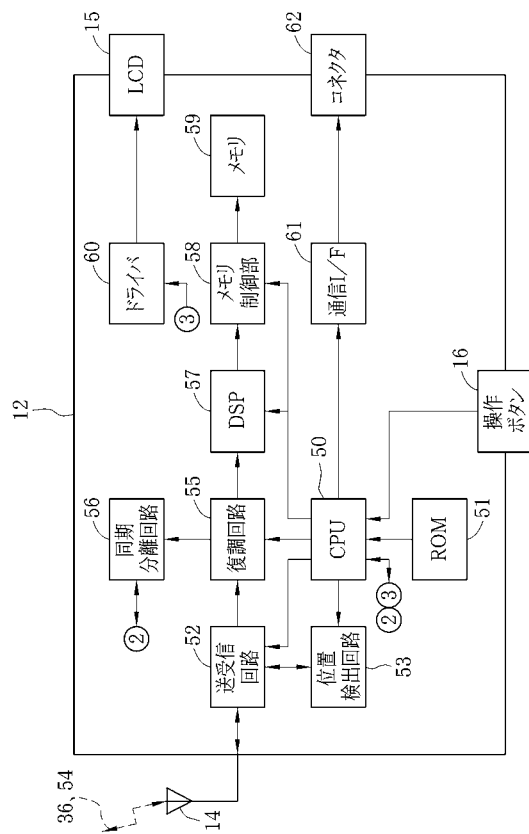
【図 3】



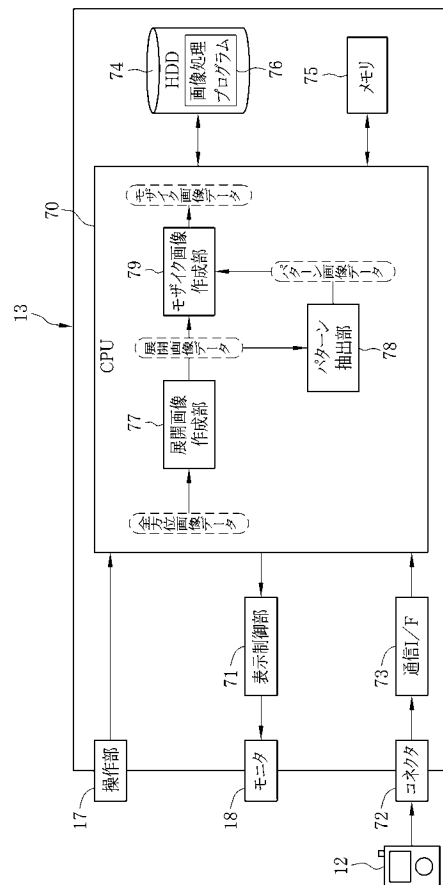
【図 4】



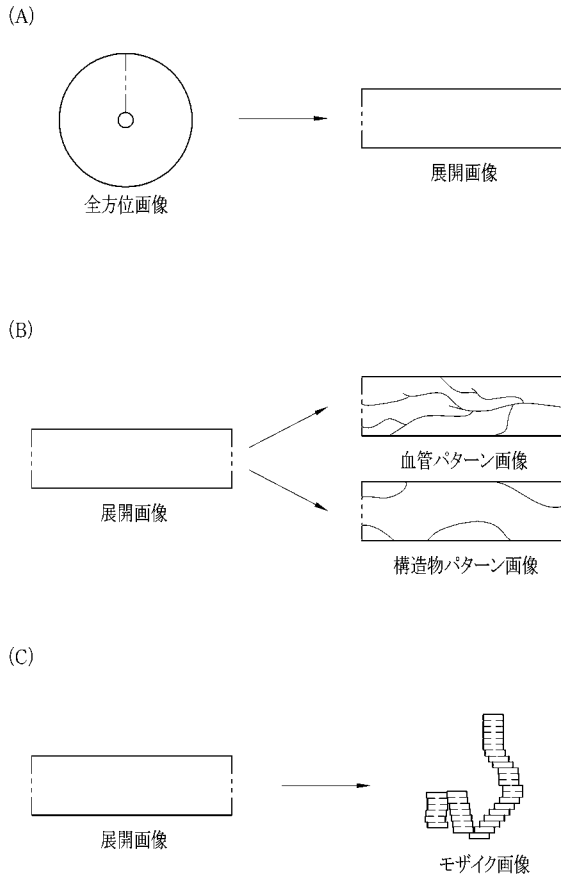
【図 5】



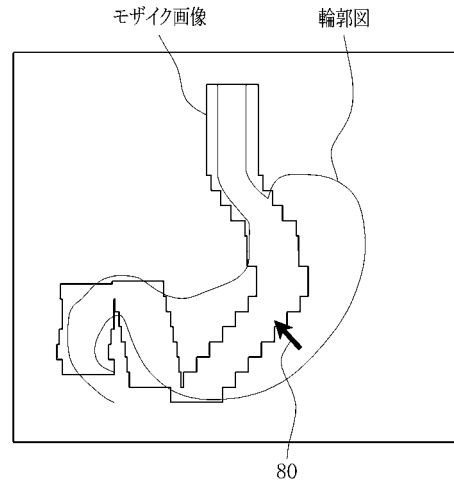
【図 6】



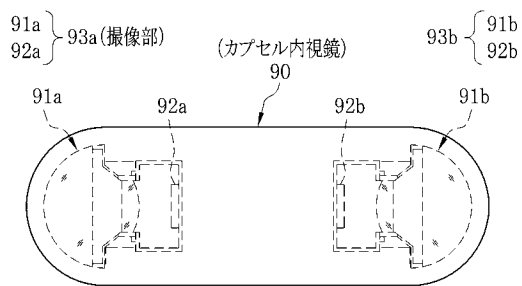
【図 7】



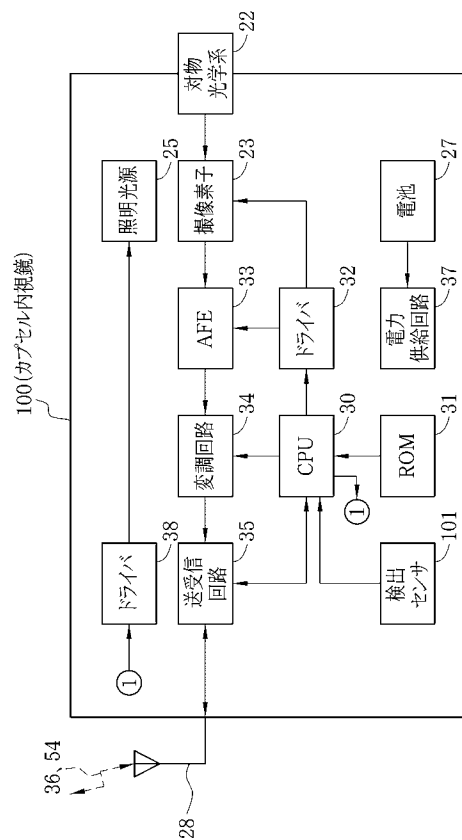
【図 8】



【図 9】



【図 10】



フロントページの続き

F ターム(参考) 4C061 AA01 AA04 BB02 BB05 CC06 JJ17 JJ19 LL02 NN01 NN05
NN07 SS21 UU06 UU08 WW04 WW08 YY12
5C054 AA01 AA05 CA04 CC05 CD01 CE07 CH01 DA07 EA05 FE12
GA01 GA04 GB02 HA12

专利名称(译)	胶囊内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2007236700A	公开(公告)日	2007-09-20
申请号	JP2006064578	申请日	2006-03-09
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	辻田和宏		
发明人	辻田 和宏		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 A61B5/07 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.320.B A61B5/07 H04N7/18.M A61B1/00.C A61B1/00.550 A61B1/00.552 A61B1/00.610 A61B1/04 A61B1/045.610 A61B1/045.615 A61B1/045.622 A61B1/045.631		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C038/CC08 4C038/CC09 4C061/AA01 4C061/AA04 4C061/BB02 4C061/BB05 4C061/CC06 4C061/JJ17 4C061/JJ19 4C061/LL02 4C061/NN01 4C061/NN05 4C061/NN07 4C061/SS21 4C061/UU06 4C061/UU08 4C061/WW04 4C061/WW08 4C061/YY12 5C054/AA01 5C054/AA05 5C054/CA04 5C054/CC05 5C054/CD01 5C054/CE07 5C054/CH01 5C054/DA07 5C054/EA05 5C054/FE12 5C054/GA01 5C054/GA04 5C054/GB02 5C054/HA12 4C161/AA01 4C161/AA04 4C161/BB02 4C161/BB05 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/JJ17 4C161/JJ19 4C161/LL02 4C161/NN01 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS21 4C161/TT15 4C161/UU06 4C161/UU08 4C161/WW04 4C161/WW08 4C161/WW19 4C161/YY12		
代理人(译)	小林和典 饭岛茂		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种胶囊内窥镜系统，其能够缩短诊断所需的时间并消除对病变的监督。胶囊内窥镜系统2的个人计算机（PC）13扩展由胶囊内窥镜11获得的全方向图像以生成扩展图像和多个扩展图像。它具有连接图像并产生马赛克图像的马赛克图像创建部分79，以及在监视器18上显示马赛克图像的显示控制部分71。马赛克图像创建单元79基于提取显影图像中的血管图案和结构图案的图案提取单元78的提取结果来连接显影图像。[选图]图6

