

(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2012-170751
(P2012-170751A)

(43) 公開日 平成24年9月10日 (2012.9.10)

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

審査請求 未請求 請求項の数 15 O L (全 27 頁)

(21) 出願番号	特願2011-37679 (P2011-37679)	(71) 出願人	304050923
(22) 出願日	平成23年2月23日 (2011.2.23)		オリンパスメディカルシステムズ株式会社
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号
		(74) 代理人	100089118
			弁理士 酒井 宏明
		(72) 発明者	高杉 啓
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		(72) 発明者	小林 聡美
			東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オ
			リンパスメディカルシステムズ株式会社内
		Fターム(参考)	4C038 CC03 CC09
			4C161 DD07 TT15 UU06 UU07 WW03
			WW10 WW19

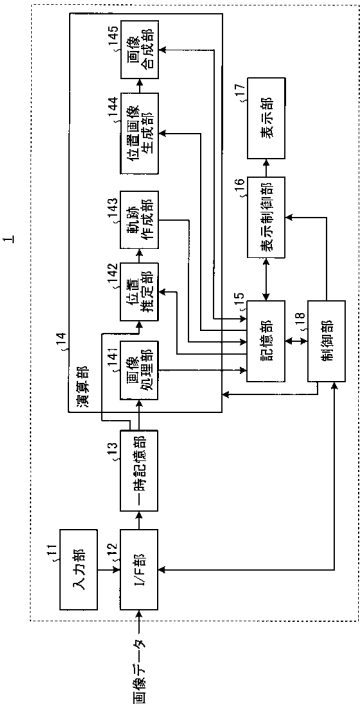
(54) 【発明の名称】 画像表示装置、方法、及びプログラム、並びにカプセル型内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】主表示される体内画像以外の各縮小画像に対応する被検体内の撮像位置を、即時且つ直感的に把握することができる画像表示装置等を提供する。

【解決手段】画像表示装置は、体内画像データと、該体内画像データに関連付けられ、被検体内におけるカプセル型内視鏡の位置に関連する情報とを記憶する記憶部15と、位置に関連する情報に基づいて、当該体内画像の撮像時におけるカプセル型内視鏡の位置を推定して位置情報を生成する位置推定部142と、位置情報に基づいて、被検体内におけるカプセル型内視鏡の位置を表す位置画像に対応する画像データを生成する位置画像生成部144と、体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像に上記位置画像が付加された合成画像を生成する画像合成部145と、表示画面に縮小画像の表示領域を設け、該表示領域に画像合成部によって生成された合成画像を所定の形式で表示させる表示制御部16とを備える。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡から、該カプセル型内視鏡と無線通信を行う受信装置を介して取得された体内画像データに基づく体内画像群を表示する画像表示装置であって、

前記体内画像データと、該体内画像データに関連付けられ、前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置に関連する情報とを記憶する記憶部と、

前記位置に関連する情報に基づいて、当該体内画像の撮像時における前記カプセル型内視鏡の位置を推定して位置情報を生成する位置推定部と、

前記位置情報に基づいて、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置を表す位置画像に対応する画像データを生成する位置画像生成部と、

前記体内画像データに対応する体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像に前記位置画像を付加した画像を生成する位置画像付加処理部と、

表示画面に前記縮小画像の表示領域を設け、該表示領域に前記位置画像付加処理部によって生成された前記画像を表示させる表示制御部と、
を備えることを特徴とする画像表示装置。

10

【請求項 2】

前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像と前記位置画像とを合成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 3】

前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像上に前記位置画像を重畳することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

20

【請求項 4】

前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像上に前記位置画像の少なくとも一部を重ねて配置することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 5】

前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像及び前記位置画像を互いに隣接させて配置することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 6】

外部から当該画像表示装置に入力される入力信号を受け付ける入力信号受付部をさらに備え、

30

前記位置画像付加処理部は、前記入力信号に従って、前記縮小画像に前記位置画像が付加された状態と、前記縮小画像に前記位置画像が付加されていない状態とを切り換えることを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 7】

外部から当該画像表示装置に入力される入力信号を受け付ける入力信号受付部をさらに備え、

前記位置画像付加処理部は、前記入力信号に従って、前記縮小画像に付加された前記位置画像を拡大することを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 8】

40

外部から当該画像表示装置に入力される入力信号を受け付ける入力信号受付部をさらに備え、

前記位置画像付加処理部は、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置を前記入力信号に応じた向きから見た位置画像を前記縮小画像に付加することを特徴とする請求項 3 に記載の画像表示装置。

【請求項 9】

前記位置画像は、被検体内における前記カプセル型内視鏡の軌跡を含むことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 10】

前記位置画像は、人体画像と、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置に対応す

50

る前記人体画像上の位置を表すマークとを含むことを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 1 1】

前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像に前記位置画像が付加された前記画像に対し、前記位置画像における被検体の向きを表す補助画像をさらに付加することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

【請求項 1 2】

前記表示制御部は、少なくとも 1 つの前記表示領域が設けられたサムネイル画面、静止画一覧表示画面、又はレポート画面を生成することを特徴とする請求項 1 に記載の画像表示装置。

10

【請求項 1 3】

被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡から、該カプセル型内視鏡と無線通信を行う受信装置を介して取得された体内画像データに基づく体内画像群を表示する画像表示装置が行う画像表示方法であって、

前記体内画像データと、該体内画像データに関連付けられ、前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置に関連する情報とを記憶する記憶ステップと、

前記位置に関連する情報に基づいて、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置を表す位置画像に対応する画像データを生成し、前記体内画像データに対応する体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像に前記位置画像を付加した画像を生成する位置画像付加処理ステップと、

20

表示画面に前記縮小画像の表示領域を設け、該表示領域に前記位置画像付加処理ステップにおいて生成された前記画像を表示させる表示制御ステップと、を含むことを特徴とする画像表示方法。

【請求項 1 4】

被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡から、該カプセル型内視鏡と無線通信を行う受信装置を介して取得された体内画像データに基づく体内画像群を表示する処理をコンピュータに実行させる画像表示プログラムであって、

前記体内画像データと、該体内画像データに関連付けられ、前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置に関連する情報とを記憶する記憶ステップと、

前記位置に関連する情報に基づいて、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置を表す位置画像に対応する画像データを生成し、前記体内画像データに対応する体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像に前記位置画像を付加した画像を生成する位置画像付加処理ステップと、

30

表示画面に前記縮小画像の表示領域を設け、該表示領域に前記位置画像付加処理ステップにおいて生成された前記画像を表示させる表示制御ステップと、を実行させることを特徴とする画像表示プログラム。

【請求項 1 5】

被検体の体内に導入されて撮像を行い、該被検体の体内画像を表す体内画像データを生成するカプセル型内視鏡と、

前記カプセル型内視鏡により生成された体内画像データを、前記カプセル型内視鏡との間の無線通信により受信する受信装置と、

40

請求項 1 ~ 1 2 のいずれか 1 項に記載の画像表示装置と、を備えることを特徴とするカプセル型内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、被検体内に導入されたカプセル型内視鏡が取得した体内画像を表示する画像表示装置、方法、及びプログラム、並びにカプセル型内視鏡システムに関する。

【背景技術】

【0002】

50

被検体内に導入されて体内を撮像するカプセル型内視鏡を用いた被検体の診察に際しては、カプセル型内視鏡によって取得された体内画像群を、疑似動画もしくは静止画一覧にて観察を行い、異常所見のあるものを選び出す作業が行われる。この作業は読影と呼ばれる。

【 0 0 0 3 】

体内画像から異常所見が発見された場合には、その体内画像が被検体内のどの箇所（どの臓器）を表すものであるかを特定しなければならない。そのため、体内画像が撮像された時におけるカプセル型内視鏡の位置（即ち、体内画像の撮像位置）を推定し、この位置を画面に表示する技術が提案されている（例えば、特許文献 1 ～ 3 参照）。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 4 】

【 特許文献 1 】 特開 2 0 0 6 - 5 1 3 3 2 号 公 報

【 特許文献 2 】 国際公開第 2 0 0 8 / 0 9 9 8 5 1 号

【 特許文献 3 】 特開 2 0 0 7 - 1 2 5 3 7 3 号 公 報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 5 】

ところで、上記のような体内画像を表示する画像表示装置においては、観察対象の体内画像を主表示する他に、体内画像の画像サイズを縮小した縮小画像をサムネイルとして表示したり、一連の体内画像に対応する縮小画像を一覧表示したり、異常部が発見された体内画像に対応する縮小画像を参照用としてレポート画面に表示したりする場合がある。しかしながら、従来、このような縮小画像について、ユーザ（読影医）が撮像位置を把握することは困難であった。例えば、特許文献 3 には、サムネイルとして表示される画像を、時間又は位置を表すバーと関連付けて表示することが開示されているが、各画像に対応する撮像位置を即時且つ直感的に把握することは非常に難しい。

【 0 0 0 6 】

本発明は、上記に鑑みてなされたものであり、カプセル型内視鏡により撮像された体内画像を表示する画面において、主表示される体内画像以外の縮小画像についても、各縮小画像が表す被検体内の撮像位置を、ユーザが即時且つ直感的に把握することができる画像表示装置、画像表示方法、及び画像表示プログラムを提供することを目的とする。

【 課題を解決するための手段 】

【 0 0 0 7 】

上述した課題を解決し、目的を達成するために、本発明に係る画像表示装置は、被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡から、該カプセル型内視鏡と無線通信を行う受信装置を介して取得された体内画像データに基づく体内画像群を表示する画像表示装置であって、前記体内画像データと、該体内画像データに関連付けられ、前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置に関連する情報とを記憶する記憶部と、前記位置に関連する情報に基づいて、当該体内画像の撮像時における前記カプセル型内視鏡の位置を推定して位置情報を生成する位置推定部と、前記位置情報に基づいて、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置を表す位置画像に対応する画像データを生成する位置画像生成部と、前記体内画像データに対応する体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像に前記位置画像を付加した画像を生成する位置画像付加処理部と、表示画面に前記縮小画像の表示領域を設け、該表示領域に前記位置画像付加処理部によって生成された前記画像を表示させる表示制御部とを備えることを特徴とする。

【 0 0 0 8 】

上記画像表示装置において、前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像と前記位置画像とを合成することを特徴とする。

【 0 0 0 9 】

上記画像表示装置において、前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像上に前記位置画

10

20

30

40

50

像を重畳することを特徴とする。

【0010】

上記画像表示装置において、前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像上に前記位置画像の少なくとも一部を重ねて配置することを特徴とする。

【0011】

上記画像表示装置において、前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像及び前記位置画像を互いに隣接させて配置することを特徴とする。

【0012】

上記画像表示装置は、外部から当該画像表示装置に入力される入力信号を受け付ける入力信号受付部をさらに備え、前記位置画像付加処理部は、前記入力信号に従って、前記縮小画像に前記位置画像が付加された状態と、前記縮小画像に前記位置画像が付加されていない状態とを切り換えることを特徴とする。

10

【0013】

上記画像表示装置は、外部から当該画像表示装置に入力される入力信号を受け付ける入力信号受付部をさらに備え、前記位置画像付加処理部は、前記入力信号に従って、前記縮小画像に付加された前記位置画像を拡大することを特徴とする。

【0014】

上記画像表示装置は、外部から当該画像表示装置に入力される入力信号を受け付ける入力信号受付部をさらに備え、前記位置画像付加処理部は、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置を前記入力信号に応じた向きから見た位置画像を前記縮小画像に付加することを特徴とする。

20

【0015】

上記画像表示装置において、前記位置画像は、被検体内における前記カプセル型内視鏡の軌跡を含むことを特徴とする。

【0016】

上記画像表示装置において、前記位置画像は、人体画像と、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置に対応する前記人体画像上の位置を表すマークとを含むことを特徴とする。

【0017】

上記画像表示装置において、前記位置画像付加処理部は、前記縮小画像に前記位置画像が付加された前記画像に対し、前記位置画像における被検体の向きを表す補助画像をさらに付加することを特徴とする。

30

【0018】

上記画像表示装置において、前記表示制御部は、少なくとも1つの前記表示領域が設けられたサムネイル画面、静止画一覧表示画面、又はレポート画面を生成することを特徴とする。

【0019】

本発明に係る画像表示方法は、被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡から、該カプセル型内視鏡と無線通信を行う受信装置を介して取得された体内画像データに基づく体内画像群を表示する画像表示装置が行う画像表示方法であって、前記体内画像データと、該体内画像データに関連付けられ、前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置に関連する情報とを記憶する記憶ステップと、前記位置に関連する情報に基づいて、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置を表す位置画像に対応する画像データを生成し、前記体内画像データに対応する体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像に前記位置画像を付加した画像を生成する位置画像付加処理ステップと、表示画面に前記縮小画像の表示領域を設け、該表示領域に前記位置画像付加処理ステップにおいて生成された前記画像を表示させる表示制御ステップとを含むことを特徴とする。

40

【0020】

本発明に係る画像表示プログラムは、被検体の体内画像を撮像するカプセル型内視鏡から、該カプセル型内視鏡と無線通信を行う受信装置を介して取得された体内画像データに

50

基づく体内画像群を表示する処理をコンピュータに実行させる画像表示プログラムであって、前記体内画像データと、該体内画像データに関連付けられ、前記被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置に関連する情報とを記憶する記憶ステップと、前記位置に関連する情報に基づいて、被検体内における前記カプセル型内視鏡の位置を表す位置画像に対応する画像データを生成し、前記体内画像データに対応する体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像に前記位置画像を付加した画像を生成する位置画像付加処理ステップと、表示画面に前記縮小画像の表示領域を設け、該表示領域に前記位置画像付加処理ステップにおいて生成された前記画像を表示させる表示制御ステップとを実行させることを特徴とする。

【 0 0 2 1 】

10

本発明に係るカプセル型内視鏡システムは、被検体の体内に導入されて撮像を行い、該被検体の体内画像を表す体内画像データを生成するカプセル型内視鏡と、前記カプセル型内視鏡により生成された体内画像データを、前記カプセル型内視鏡との間の無線通信により受信する受信装置と、上記画像表示装置とを備えることを特徴とする。

【 発明の効果 】

【 0 0 2 2 】

本発明によれば、表示画面内の縮小画像の表示領域に、位置画像が付加された縮小画像を表示するので、ユーザは、各縮小画像に対応する被検体内の撮像位置を即時且つ直感的に把握することが可能となる。

【 図面の簡単な説明 】

20

【 0 0 2 3 】

【 図 1 】 図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【 図 2 】 図 2 は、図 1 に示す画像表示装置を含む内視鏡システムの概略構成例を示す模式図である。

【 図 3 】 図 3 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

【 図 4 】 図 4 は、位置画像の例を示す模式図である。

【 図 5 A 】 図 5 A は、縮小画像と位置画像とを合成した合成画像の例を示す模式図である。

30

【 図 5 B 】 図 5 B は、縮小画像と位置画像とを合成した合成画像の別の例を示す模式図である。

【 図 6 】 図 6 は、図 1 に示す表示部に表示される読影画面の例を示す模式図である。

【 図 7 】 図 7 は、図 1 に示す表示部に表示される静止画一覧表示画面の例を示す模式図である。

【 図 8 】 図 8 は、図 1 に示す表示部に表示される読影レポート画面の例を示す模式図である。

【 図 9 】 図 9 は、変形例 1 - 1 における補助画像の表示例を示す模式図である。

【 図 1 0 】 図 1 0 は、補助画像の別の表示例を示す模式図である。

【 図 1 1 】 図 1 1 は、補助画像の別の表示例を示す模式図である。

40

【 図 1 2 】 図 1 2 は、変形例 1 - 2 における表示画面を示す模式図である。

【 図 1 3 】 図 1 3 は、変形例 1 - 3 における表示画面を示す模式図である。

【 図 1 4 】 図 1 4 は、本発明の実施の形態 2 に係る画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

【 図 1 5 A 】 図 1 5 A は、被検体を正面から見た場合の位置画像の例を示す模式図である。

【 図 1 5 B 】 図 1 5 B は、被検体を側面から見た場合の位置画像の例を示す模式図である。

【 図 1 5 C 】 図 1 5 C は、被検体を上面から見た場合の位置画像の例を示す模式図である。

50

【図 1 6】図 1 6 は、1 つの縮小画像に対して生成される合成画像の例を示す模式図である。

【図 1 7】図 1 7 は、実施の形態 2 における表示部に表示される読影画面の例を示す模式図である。

【図 1 8 A】図 1 8 A は、変形例 2 - 1 における補助画像の表示例を示す模式図である。

【図 1 8 B】図 1 8 B は、変形例 2 - 1 における補助画像の別の表示例を示す模式図である。

【図 1 8 C】図 1 8 C は、変形例 2 - 1 における補助画像の別の表示例を示す模式図である。

【図 1 8 D】図 1 8 D は、変形例 2 - 1 における補助画像の別の表示例を示す模式図である。

10

【図 1 8 E】図 1 8 E は、変形例 2 - 1 における補助画像の別の表示例を示す模式図である。

【図 1 9】図 1 9 は、変形例 2 - 2 における表示画面を示す模式図である。

【図 2 0】図 2 0 は、本発明の実施の形態 3 に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。

【図 2 1】図 2 1 は、実施の形態 3 に係る画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図 2 2】図 2 2 は、実施の形態 3 における表示部に表示される静止画一覧表示画面の例を示す模式図である。

20

【図 2 3】図 2 3 は、実施の形態 4 に係る画像表示装置の動作を示すフローチャートである。

【図 2 4】図 2 4 は、実施の形態 4 における表示部に表示される静止画一覧表示画面の例を示す模式図である。

【発明を実施するための形態】

【0024】

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、一例として、被検体の体内に導入された体内画像を撮像するカプセル型内視鏡を含むシステムを例示するが、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。

30

【0025】

(実施の形態 1)

図 1 は、本発明の実施の形態 1 に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図 1 に示す画像表示装置 1 は、入力部 1 1 と、インタフェース (I/F) 部 1 2 と、一時記憶部 1 3 と、演算部 1 4 と、記憶部 1 5 と、表示制御部 1 6 と、表示部 1 7 と、制御部 1 8 とを備える。

【0026】

入力部 1 1 は、例えばキーボードやマウス、タッチパネル、各種スイッチ等の入力デバイスによって実現される。入力部 1 1 は、ユーザの操作に応じた入力信号を、インタフェース部 1 2 を介して制御部 1 8 に入力する。

40

【0027】

インタフェース部 1 2 は、USB ポート等の外部機器 (可搬型の記録媒体から画像データを読み取る読取装置等) との接続ポートを含み、入力部 1 1 を介して入力される種々の命令及び情報や、USB ポート等を介して入力される画像データ及びその関連情報を表す信号の入力等を受け付ける。

【0028】

一時記憶部 1 3 は、DRAM や SRAM 等の揮発性メモリによって実現され、インタフェース部 1 2 を介して入力された画像データやその関連情報を一時的に記憶する。或いは、一時記憶部 1 3 の代わりに、HDD、MO、CD-R、DVD-R 等の記録媒体及び該記録媒体を駆動する駆動装置を設け、インタフェース部 1 2 から入力された画像データを

50

上記記録媒体に一旦格納するようにしても良い。

【0029】

演算部14は、CPU等のハードウェアによって実現され、画像表示プログラムを読み込むことにより、インタフェース部12から入力された画像データに画像処理を施し、体内画像を所定の形式で表示部17に表示させるための画像データを生成する。

【0030】

より詳細には、演算部14は、画像処理部141と、位置推定部142と、軌跡作成部143と、位置画像生成部144と、画像合成部145とを備える。

画像処理部141は、一時記憶部13に記憶された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。

10

【0031】

位置推定部142は、カプセル型内視鏡20の位置に関連する情報、即ち、一時記憶部13に記憶された受信強度情報及び受信時刻情報に基づいて、各体内画像の撮像時におけるカプセル型内視鏡20の位置（即ち、撮像位置）を表す位置情報を生成する。

【0032】

軌跡作成部143は、カプセル型内視鏡20の位置情報に基づいて、カプセル型内視鏡20が被検体100内に導入されてから排出されるまでに通過した軌跡を求め、この軌跡を表す軌跡情報を生成する。

【0033】

位置画像生成部144は、位置情報及び軌跡情報に基づいて、各体内画像の撮像位置を表す位置画像を生成する。

20

画像合成部145は、画像処理部141において画像処理を施された画像データに対応する体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像に対し、当該体内画像に対応する位置画像を付加した画像を生成する位置画像付加処理部であり、具体的には、縮小画像と位置画像とを合成した合成画像を表す画像データ（合成画像データ）を生成する。

【0034】

記憶部15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等の記録媒体及び該記録媒体を駆動する駆動装置等によって実現される。記憶部15は、画像表示装置1を動作させると共に種々の機能を画像表示装置1に実行させるためのプログラム、演算部14において種々の処理が施された画像データ及びその関連情報、並びにプログラムの実行中に使用されるデータ等を記憶する。例えば、記憶部15は、カプセル型内視鏡20によって取得された体内画像データに基づく体内画像を表示する画像表示プログラムを記憶する。

30

【0035】

表示制御部16は、画像処理部141によって画像処理が施された体内画像データや、画像合成部145によって生成された合成画像データ等に基づいて、体内画像及びその関連情報、その他種々の情報が所定の形式で配置された画面を表示部17に表示させる。具体例として、表示制御部16は、表示画面に縮小画像の表示領域を設け、該表示領域に、画像合成部145において生成された合成画像を表示させる。

40

【0036】

表示部17は、CRTディスプレイ、液晶ディスプレイ、ELディスプレイ等の表示装置によって実現される。表示部17は、表示制御部16の制御の下で、体内画像を含む画面に表示する。

【0037】

制御部18は、CPU等のハードウェアによって実現され、記憶部15に記憶された各種プログラムを読み込むことにより、インタフェース部12を介して入力される画像データや各種操作信号等に従って、画像表示装置1を構成する各部への指示やデータの転送等を行い、画像表示装置1全体の動作を統括的に制御する。

このような画像表示装置1は、ワークステーションやパーソナルコンピュータによって

50

実現される。

【0038】

図2は、図1に示す画像表示装置1に入力される体内画像データを取得する内視鏡システムの概略構成例を示す模式図である。図2に示す内視鏡システムは、被検体100の体内に導入され、撮像を行って取得した画像データを無線送信するカプセル型内視鏡20と、カプセル型内視鏡20から無線送信された画像データを受信する受信装置30とを備える。

【0039】

カプセル型内視鏡20は、被検体内を照明する照明素子、被検体内からの反射光を集光する集光レンズ、受光した光を電気信号（撮像信号）に変換するCCD等の撮像素子、撮像素子によって取得された撮像信号を処理する信号処理部を構成するIC、及び送信用無線アンテナ等の各種部品を内蔵している。カプセル型内視鏡20は、被検体100の口から飲み込まれた後、臓器の蠕動運動等によって被検体100の消化管内を移動しつつ、生体部位（食道、胃、小腸、および大腸等）を所定の時間間隔（例えば0.5秒間隔）で順次撮像する。そして、撮像によって得られた撮像信号に対して所定の信号処理を施すことにより体内画像データを生成し、この体内画像データを該体内画像データの関連情報と共に受信装置30に順次無線送信する。この関連情報には、カプセル型内視鏡20の個体を識別するために割り当てられた識別情報（例えばシリアル番号）等が含まれる。

【0040】

受信装置30は、複数（図2においては8個）の受信アンテナ32a～32hを含むアンテナユニット32を介して、カプセル型内視鏡20から無線送信された体内画像データ及び関連情報を受信する。各受信アンテナ32a～32hは、例えばループアンテナを用いて実現され、被検体100の体外表面上の所定位置（例えば、カプセル型内視鏡20の通過経路である被検体100内の各臓器に対応した位置）に配置される。

【0041】

受信装置30は、カプセル型内視鏡20によって撮像が行われている間（例えば、カプセル型内視鏡20が被検体100の口から導入され、消化管内を通過して排出されるまでの間）、被検体100に携帯される。受信装置30は、この間、アンテナユニット32を介して受信した体内画像データに、各受信アンテナ32a～32hにおける受信強度情報や受信時刻情報等の関連情報をさらに付加し、体内画像データ及び関連情報を内蔵メモリに格納する。カプセル型内視鏡20による撮像の終了後、受信装置30は被検体100から取り外され、画像表示装置1のUSBポート等に接続されたクレードル31にセットされる。それにより、受信装置30は画像表示装置1と接続され、内蔵メモリに格納された体内画像データ及び関連情報を画像表示装置1に送信する。

【0042】

次に、図1に示す画像表示装置1の動作について説明する。図3は、画像表示装置1の動作を示すフローチャートである。

まず、ステップS11において、画像表示装置1は、カプセル型内視鏡20によって撮像された体内画像データ及び関連情報を受信装置30からクレードル31を介して順次取得し、一時記憶部13に記憶させる。

【0043】

なお、画像表示装置1への体内画像データ等の取り込みは、上記クレードル31を介した方法に限定されない。例えば、サーバに保存された体内画像データ等に対する処理を行う場合には、サーバと接続された通信装置を介して体内画像データ等を取り込んでも良いし、CD-R、DVD-R等の可搬型の記録媒体に記録された体内画像データ等に対する処理を行う場合には、例えば画像表示装置1に内蔵された読取装置により記録媒体から体内画像データ等を読み込んでも良い。或いは、画像表示装置1に医用観察装置を接続し、当該医用観察装置から直接体内画像データ等を取り込んでも良い。

【0044】

続くステップS12において、画像処理部141は、一時記憶部13から体内画像デー

10

20

30

40

50

タを取得して所定の画像処理を施すことにより表示用の体内画像データを生成し、記憶部 15 に記憶させる。

【0045】

ステップ S 13 において、位置推定部 142 は、体内画像データの関連情報に基づいて、各体内画像の撮像位置を推定して位置情報を生成する。具体的には、位置推定部 142 は、体内画像データの関連情報の内、各受信アンテナ 32a ~ 32h の受信強度情報を一時記憶部 13 から取得し、各受信アンテナ 32a ~ 32h を中心とし、受信強度に応じた距離を半径とする球面状の領域を抽出する。なお、受信強度が弱くなるほど、この半径は大きくなる。これらの領域の交差する位置が、当該画像データの受信時刻（略撮像時刻）におけるカプセル型内視鏡 20 の位置、即ち、当該体内画像に写し出された被検体 100 内の位置（撮像位置）と推定される。なお、位置推定処理の具体的方法については、上記以外にも公知の様々な方法を適用することができる。

10

【0046】

ステップ S 14 において、軌跡作成部 143 は、各体内画像の位置情報に基づいて軌跡を作成し、軌跡情報を生成する。具体的には、軌跡作成部 143 は、位置推定部 142 によって生成された位置情報に基づき、複数の撮像位置の中から撮像時刻が隣接する 2 点を抽出し、それらの 2 点を接続する。軌跡作成部 143 は、このようにして撮像位置を順次接続することにより、トータルの軌跡を作成する。なお、軌跡作成処理の具体的方法については、上記以外にも、公知の様々な方法を適用することができる。

記憶部 15 は、これらの位置情報及び軌跡情報を、対応する体内画像に関連付けて記憶する。

20

【0047】

ステップ S 15 において、位置画像生成部 144 は、各体内画像に関連付けられた位置情報及び軌跡情報を記憶部 15 から取得し、これらの位置情報及び軌跡情報に基づいて、各体内画像の撮像位置を表す位置画像を生成する。図 4 は、位置画像生成部 144 によって生成される位置画像の例である。図 4 に示す位置画像 110 には、被検体 100 内におけるカプセル型内視鏡 20 の経路を表す軌跡 111 と、ステップ S 12 において生成された体内画像の撮像位置を表すマーク 112 とが描画されている。

【0048】

ステップ S 16 において、画像合成部 145 は、体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像を生成し、縮小画像に対して対応する位置画像を合成した合成画像を生成する。このとき、画像合成部 145 は、例えば図 5A に示す合成画像 120 のように、縮小画像 121 上に位置画像 122 を重ねて配置しても良いし、例えば図 5B に示す合成画像 130 のように、縮小画像 131 と位置画像 132 とを隣接して配置しても良い。なお、前者の場合、位置画像 122 が縮小画像 121 の端部領域に収まるように、位置画像 122 を適宜縮小すると良い。また、縮小画像 121 への位置画像 122 の重ね方としては、図 5A に示すように位置画像 122 の全部を縮小画像 121 上に配置しても良いし、位置画像 122 の一部を縮小画像 121 上に重ね、位置画像 122 の残りの部分が縮小画像 121 からはみ出すようにしても良い。

30

【0049】

ステップ S 17 において、記憶部 15 は、画像合成部 145 が生成した合成画像に対応する合成画像データを、元の体内画像データと関連付けて記憶する。

40

【0050】

ステップ S 18 において、表示制御部 16 は、ユーザの操作に応じて入力部 11 から入力された入力信号に従い、合成画像が所定の形式で配置された画面を生成し、生成した画面を表示部 17 に表示させる。

【0051】

図 6 ~ 図 8 は、表示部 17 が表示する画面であって、ユーザが選択可能な画面の表示例を示す模式図である。

図 6 は、読影画面の例を示す模式図である。図 6 に示す読影画面 200 は、患者である

50

被検体 1 0 0 の識別情報が表示される患者情報領域 2 0 1 と、被検体 1 0 0 に対して行った診察の識別情報を表示する診察情報領域 2 0 2 と、一連の体内画像が順次再生される主表示領域 2 0 3 と、主表示領域 2 0 3 に表示される観察対象の体内画像の再生操作の入力を受け付ける再生操作ボタン群 2 0 4 と、サムネイルとして縮小画像が表示される複数の縮小画像表示領域 2 0 5 を含むサムネイル領域 2 0 6 と、主表示領域 2 0 3 に現在表示中の体内画像の撮像時刻（カプセル型内視鏡 2 0 が被検体 1 0 0 内に導入された時刻を基準とする）を表すタイムバー 2 0 7 と、主表示領域 2 0 3 に表示中の体内画像に対応する位置画像が表示される位置表示領域 2 0 8 とを含む。この内、縮小画像表示領域 2 0 5 には、ステップ S 1 6 において生成された合成画像が配置される。なお、読影画面 2 0 0 においては、縮小画像表示領域 2 0 5 と、それぞれの撮像時刻を表すタイムバー 2 0 7 上のポイントとが結線表示されている。

【 0 0 5 2 】

図 7 は、静止画一覧表示画面（オーバービュー画面）の例を示す模式図である。図 7 に示す静止画一覧表示画面 2 1 0 は、患者の識別情報が表示される患者情報領域 2 1 1 と、一連の体内画像に対応する縮小画像が所定の順序（例えば撮像時刻順）で、所定の配置順に並べられる一覧表示領域 2 1 3 とを含む。一覧表示領域 2 1 3 内の各縮小画像表示領域 2 1 2 には、ステップ S 1 6 において生成された合成画像が配置される。

【 0 0 5 3 】

図 8 は、レポート画面の例を示す模式図である。図 8 に示すレポート画面 2 2 0 は、患者名や検査日、担当医等の検査情報が表示される検査情報領域 2 2 1 と、ユーザが所見を記入する所見記入領域 2 2 2 と、読影医が注目した体内画像（例えば、異常部が発見された画像）に対応する縮小画像が配置される注目画像表示領域 2 2 3 とを含む。この注目画像表示領域 2 2 3 には、ステップ S 1 6 において生成された合成画像が配置される。

【 0 0 5 4 】

以上説明したように、実施の形態 1 によれば、ユーザは、各縮小画像が表す被検体内の撮像位置を即時且つ直感的に把握することが可能となる。

【 0 0 5 5 】

（変形例 1 - 1）

上記ステップ S 1 5 において位置画像を生成する際に、位置画像生成部 1 4 4 は、ユーザが体内画像の位置を把握するのを補助する補助画像を位置画像に付加しても良い。

図 9 ~ 図 1 1 は、補助画像の例を示す模式図である。図 9 に示す位置画像 2 3 0 は、カプセル型内視鏡 2 0 の軌跡 1 1 1 及び体内画像の撮像位置を表すマーク 1 1 2 の画像に対し、補助画像としてアンテナパット画像 2 3 1 を重ねた例である。各アンテナパット画像 2 3 1 の位置は、図 2 に示す受信アンテナ 3 2 a ~ 3 2 h に対応している。このようなアンテナパット画像 2 3 1 を位置画像 2 3 0 に表示することにより、ユーザは、当該体内画像の撮像位置をより正確に把握することが可能となる。

【 0 0 5 6 】

図 1 0 に示す位置画像 2 4 0 は、軌跡 1 1 1 及びマーク 1 1 2 の画像に対し、補助画像として人体画像 2 4 1 を重ねた例である。人体画像 2 4 1 の位置は、受信アンテナ 3 2 a ~ 3 2 h の位置を基準として決定される。このような人体画像 2 4 1 を位置画像 2 3 0 に表示することにより、ユーザは、体内画像の撮像位置をより直感的に把握することが可能となる。

【 0 0 5 7 】

図 1 1 に示す位置画像 2 5 0 は、体内画像の撮像位置を表すマーク 2 5 1 の画像に対し、補助画像として人体画像 2 5 2 を重ねた例である。このような人体画像 2 5 2 を表示する場合には、カプセル型内視鏡 2 0 の軌跡を必ずしも表示する必要がなくなる。

【 0 0 5 8 】

（変形例 1 - 2）

図 1 2 は、表示部 1 7 に表示される画面の変形例 1 - 2 を示す模式図である。図 1 2 に例示するように、表示部 1 7 に表示される画面（図 6 ~ 図 8）においては、縮小画像に対

する位置画像の表示状態と非表示状態とを切り替えられるようにしても良い。

【0059】

図12に示す読影画面260は、位置画像の表示状態と非表示状態とを切り替える際にユーザが使用する位置画像表示／非表示切替ボタン261を含む。表示制御部16は、ユーザが位置画像表示／非表示切替ボタン261をクリックする毎に入力部11を介して入力される入力信号に従い、サムネイル領域262内の各縮小画像表示領域263に表示される画像を、位置画像が付加された合成画像と、位置画像が付加されていない縮小画像とで交互に切り替える。なお、図12は、位置画像が非表示となった状態を示している。

変形例1-2によれば、ユーザは、縮小画像における位置表示の有無を必要に応じて切り替えることが可能となる。

【0060】

(変形例1-3)

図13は、表示部17に表示される画面の変形例1-3を示す模式図である。図13に例示するように、表示部17に表示される画面(図6～図8)においては、縮小画像に対する位置画像の表示状態と非表示状態とを個別に切り替えられるようにしても良い。

【0061】

例えば、図13に示す読影画面270において、表示制御部16は、ユーザがサムネイル領域271内で選択した縮小画像表示領域272にカーソル273を当てて右クリックすることにより入力される入力信号に従い、位置画像274の表示／非表示をユーザに選択させるためのメニュー275を表示するよう表示部17を制御する。このメニュー275においてユーザが「位置表示」を選択した場合、表示制御部16は、当該縮小画像表示領域272に、縮小画像に位置画像が付加された合成画像を配置する。一方、このメニュー275においてユーザが「位置非表示」を選択した場合、表示制御部16は、当該縮小画像表示領域272に、合成画像の代わりに、位置画像が付加されていない縮小画像を配置する。例えば、サムネイル領域271中央の縮小画像表示領域276は、「位置非表示」が選択された場合の表示状態を示している。

【0062】

(変形例1-4)

位置画像における補助画像の有無や補助画像の種類については、変形例1-2や変形例1-3と同様に、表示部17の表示画面上で、全体的に又は個別に切り替えられるようにしても良い。具体的には、画像合成部145において、各縮小画像に対し、軌跡111及びマーク112のみが表示された位置画像110(図4)を合成した合成画像、アンテナパット画像231を含む位置画像230(図9)を合成した合成画像、人体画像241を含む位置画像240(図11)を合成した合成画像、人体画像252にマーク251のみが表示された位置画像250を合成した合成画像を予め生成し、記憶部15に記憶させておく。表示制御部16は、これらの合成画像から、入力部11を介して入力される入力信号に応じた合成画像を抽出し、表示部17に表示させる。

【0063】

(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。実施の形態2に係る画像表示装置の構成は図1に示すものと同様であり、位置画像生成部144が、被検体100を複数の方位から見た場合の位置画像を生成する点が実施の形態1とは異なっている。

【0064】

図14は、実施の形態2に係る画像表示装置の動作を示すフローチャートである。この内、ステップS11～S14の動作は、図3に示すものと同様である。

ステップS14に続くステップS21において、位置画像生成部144は、各体内画像に関連付けられた位置情報及び軌跡情報を記憶部15から取得し、これらの位置情報及び軌跡情報に基づいて、被検体100を複数の方位から見た場合の位置画像を生成する。具体的には、図15A～図15Cに示すように、被検体100を正面から見た場合の軌跡311及び撮像位置を示すマーク312を含む位置画像310(図15A)と、被検体10

10

20

30

40

50

0を側面から見た場合の軌跡321及びマーク322を含む位置画像320(図15B)と、被検体100を上面から見た場合の軌跡331及びマーク332を含む位置画像330(図15C)とを生成する。このとき、位置画像生成部144は、各位置画像310、320、330が表す向きを識別するための補助画像として、座標軸画像313、323、333を付加すると良い。

【0065】

ステップS22において、画像合成部145は、各縮小画像に対して、各方位から見た位置画像を付加した合成画像を生成する。具体的には、図16に示すように、縮小画像340に対し、正面から見た位置画像310を合成した合成画像341、側面から見た位置画像320を合成した合成画像342、及び上面から見た位置画像330を合成した合成画像343を生成する。なお、縮小画像に対する位置画像の配置については、図16に示すように、縮小画像上に位置画像を重ねても良いし、図5Bと同様に、縮小画像及び位置画像を隣接して配置しても良い。

10

【0066】

ステップS23において、記憶部15は、これらの合成画像に対応する合成画像データを、元の体内画像データと関連付けて記憶する。

【0067】

ステップS24において、制御部18は、被検体100をいずれの方位から見た場合の位置画像を表示画面に表示するか(以下、位置表示の向きという)を決定する。このとき、制御部18は、デフォルトで決定されている位置表示の向きをそのまま適用しても良いし、ユーザの操作に応じて入力部11から入力された入力信号に従って、位置表示の向きを決定しても良い。

20

【0068】

ステップS25において、表示制御部16は、各体内画像データに関連付けられた合成画像データの内から、ステップS24において決定された位置表示の向きに対応する合成画像データを抽出する。さらに、表示制御部16は、これらの合成画像データを用いて所定の形式の画面を生成し、生成した画面を表示部17に表示させる。なお、画面の表示形式については、例えば図6~図8に示すものと同様であり、縮小画像表示領域205(図6)、縮小画像表示領域212(図7)、及び注目画像表示領域223(図8)には、ステップS22において生成された合成画像が配置される。

30

【0069】

図17は、表示部17に表示される画面の一例を示す模式図である。図17に示す読影画面350は、サムネイル領域351内の縮小画像表示領域352に、被検体100を上面から見た場合の位置画像を含む合成画像が表示されている場合を示している。

【0070】

読影画面350は、位置表示の向きを変更する際にユーザが使用する位置表示変更ボタン353を含む。表示制御部16は、ユーザが位置表示変更ボタン353をクリックする毎に入力部11を介して入力される入力信号に従い、サムネイル領域351内の縮小画像表示領域352に表示される画像を、異なる方位から見た位置画像を含む合成画像に切り替える。具体的には、ユーザが位置表示変更ボタン353をクリックする毎に、縮小画像表示領域352の表示が、例えば図16に示す合成画像341(正面)-合成画像342(側面)-合成画像343(上面)の順に切り替わる。

40

【0071】

なお、縮小画像表示領域352に表示される合成画像における位置表示の向きと、位置表示領域208における位置表示の向きとは、同じであっても良いし異なっても良い。

【0072】

また、表示制御部16は、縮小画像表示領域352とは別に、位置表示領域208における位置表示の向きを切り替えられるようにしても良い。この場合、位置表示領域208側にも位置表示変更ボタンを設ければ良い。

50

【 0 0 7 3 】

以上説明したように、実施の形態 2 によれば、各体内画像に対応する縮小画像に対し、互いに異なる複数の方位から見た位置画像を合成した複数の合成画像を生成するので、各縮小画像が表す被検体内の撮像位置を、3 次元的に、即時且つ直感的に把握することが可能となる。

【 0 0 7 4 】

(変形例 2 - 1)

各位置画像が表す向きを識別するための補助画像としては、座標軸画像 3 1 3、3 2 3、3 3 3 の他にも様々な画像を使用することができる。図 1 8 A ~ 図 1 8 E は、補助画像の表示例を示す模式図である。

図 1 8 A は、補助画像として人型画像を用いた例である。具体的には、正面から見た位置画像 3 1 0 には正面を向いた人型画像 3 6 1 を付加し (図 1 8 A の (a))、側面から見た位置画像 3 2 0 には側面を向いた人型画像 3 6 2 を付加し (図 1 8 A の (b))、上面から見た位置画像 3 3 0 には頭頂部を表す人型画像 3 6 3 を付加する (図 1 8 A の (c))。

【 0 0 7 5 】

図 1 8 B は、補助画像としてサイコロ画像を用いた例である。具体的には、図 1 8 B の (a) ~ (c) に示すように、位置画像 3 1 0、3 2 0、3 3 0 に対し、各位置画像が表す向きに従って、表示される面を変更したサイコロ画像 3 7 1、3 7 2、3 7 3 をそれぞれ付加する。

【 0 0 7 6 】

図 1 8 C は、補助画像として、軌跡に対して等身大の人体画像を用いた例である。具体的には、位置画像 3 1 0 には正面を向いた人体画像 3 8 1 を付加し (図 1 8 C の (a))、位置画像 3 2 0 には側面を向いた人体画像 3 8 2 を付加し (図 1 8 C の (b))、位置画像 3 3 0 には上面から見た人体画像 3 8 3 を付加する (図 1 8 C の (c))。なお、人体画像 3 8 1 ~ 3 8 3 の位置は、受信アンテナ 3 2 a ~ 3 2 h の位置を基準として決定される。この場合、ユーザは、位置表示の向きを識別すると同時に、縮小画像が表す被検体内の撮像位置を直感的に把握することが可能となる。

【 0 0 7 7 】

図 1 8 D は、図 1 8 A に示す位置画像 3 1 0、3 2 0、3 3 0 及び対応する人型画像 3 6 1 ~ 3 6 3 にそれぞれ座標軸を重ねたものである。また、図 1 8 E は、図 1 8 C に示す人体画像 3 8 1 ~ 3 8 3 に座標軸を重ねたものである。このように、位置画像や補助画像に座標軸を重ねて表示することにより、軌跡 3 1 1、3 2 1、3 3 1 を回転させた際にも、軌跡 3 1 1、3 2 1、3 3 1 が回転する中心位置を容易に把握することができる。

【 0 0 7 8 】

なお、各位置画像における補助画像の有無や補助画像の種類については、変形例 1 - 4 と同様に、表示部 1 7 の表示画面上で、全体的に又は個別に切り替えられるようにしても良い。

【 0 0 7 9 】

(変形例 2 - 2)

図 1 9 は、表示部 1 7 に表示される画面の変形例 2 - 2 を示す模式図である。図 1 9 に例示するように、表示部 1 7 に表示される画面においては、縮小画像における位置表示の向きを個別に切り替えられるようにしても良い。

【 0 0 8 0 】

例えば、図 1 9 に示す読影画面 3 9 0 において、表示制御部 1 6 は、ユーザがサムネイル領域 3 9 1 内で選択した縮小画像表示領域 3 9 2 にカーソル 3 9 3 を当てて右クリックすることにより入力される入力信号に従い、位置表示の向きをユーザに選択させるためのメニュー 3 9 4 を表示するよう表示部 1 7 を制御する。このメニュー 3 9 4 においてユーザが所望の位置表示の向きを選択すると、表示制御部 1 6 は、縮小画像表示領域 3 9 2 に、選択された位置表示の向きに対応する位置画像 3 9 5 を含む合成画像を配置する。

10

20

30

40

50

【 0 0 8 1 】

(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 2 0 は、実施の形態 3 に係る画像表示装置の構成を示すブロック図である。図 2 0 に示す画像表示装置 3 は、図 1 に示す位置画像生成部 1 4 4 及び画像合成部 1 4 5 の代わりに、位置画像生成部 1 4 6 及び重畳画像生成部 1 4 7 を備える。位置画像生成部 1 4 6 は、位置情報及び軌跡情報に基づいて、各体内画像の撮像位置を表す位置画像を生成する。また、重畳画像生成部 1 4 7 は、画像処理部 1 4 1 において画像処理を施された画像データに対応する体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像に対し、当該体内画像に対応する位置画像を付加した画像を生成する位置画像付加処理部であり、具体的には、縮小画像上に位置画像を重畳した重畳画像を生成する。

10

【 0 0 8 2 】

図 2 1 は、画像表示装置 3 の動作を示すフローチャートである。この内、ステップ S 1 1 ~ S 1 4 の動作は、図 3 に示すものと同様である。

ステップ S 1 4 に続くステップ S 3 1 において、位置画像生成部 1 4 6 は、各体内画像に関連付けられた位置情報及び軌跡情報を記憶部 1 5 から取得し、これらの位置情報及び軌跡情報に基づいて位置画像を生成する。なお、生成する位置画像の内容については、図 4 に示すものと同様である。また、位置画像生成部 1 4 6 は、生成した位置画像に対して補助画像（図 9 ~ 図 1 1 参照）をさらに付加しても良い。

20

【 0 0 8 3 】

ステップ S 3 2 において記憶部 1 5 は、位置画像生成部 1 4 6 が生成した位置画像に対応する位置画像データを、体内画像データと関連付けて記憶する。

【 0 0 8 4 】

ステップ S 3 3 において、重畳画像生成部 1 4 7 は、体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像を生成すると共に、対応する位置画像データを記憶部 1 5 から抽出し、縮小画像に位置画像を重畳した重畳画像を生成する。なお、縮小画像と位置画像との配置については、実施の形態 1 と同様に、縮小画像上に位置画像の少なくとも一部を重ねて配置しても良いし、縮小画像と位置画像とを隣接して配置しても良い（図 5 A 及び図 5 B 参照）。

30

【 0 0 8 5 】

ステップ S 3 4 において、表示制御部 1 6 は、ユーザの操作に応じて入力部 1 1 から入力された入力信号に従い、重畳画像が所定の形式で配置された画面を生成し、生成した画面を表示部 1 7 に表示させる。なお、画面の表示形式については、例えば図 6 ~ 図 8 に示すものと同様であり、縮小画像表示領域 2 0 5（図 6）、縮小画像表示領域 2 1 2（図 7）、及び注目画像表示領域 2 2 3（図 8）には、ステップ S 3 3 において生成された重畳画像が配置される。

【 0 0 8 6 】

以上説明したように、実施の形態 3 によれば、ユーザは、各縮小画像が表す被検体内の撮像位置を、即時且つ直感的に把握することが可能となる。

【 0 0 8 7 】

なお、実施の形態 3 においても、変形例 1 - 2 及び 1 - 3 と同様に、各縮小画像における位置画像の表示状態と非表示状態とを、全体的に又は個別に切り替えられるようにしても良い。この場合、重畳画像生成部 1 4 7 は、入力部 1 1 から入力される入力信号に基づいて動作する表示制御部 1 6 の制御の下で、重畳画像から位置画像を削除したり、或いは再び重畳させる。

40

【 0 0 8 8 】

(変形例 3 - 1)

図 2 2 は、表示部 1 7 に表示される画面の変形例 3 - 1 を示す模式図である。この変形例 3 - 1 は、表示部 1 7 に表示される画面において、縮小画像に重畳された位置画像を選択的に拡大表示できるようにしたものである。

50

【 0 0 8 9 】

図 2 2 に示す静止画一覧表示画面 4 1 0 の一覧表示領域 4 1 1 内の各縮小画像表示領域 4 1 2 には、縮小画像に位置画像が重畳された重畳画像が表示されている。表示制御部 1 6 は、この静止画一覧表示画面 4 1 0 において、ユーザが所望の位置画像 4 1 3 部分にカーソル 4 1 4 を当てることにより入力される入力信号に従い、重畳画像生成部 1 4 7 に対して位置画像 4 1 3 を拡大させる指示信号を入力する。重畳画像生成部 1 4 7 は、この指示信号に従い、位置画像 4 1 3 のみを拡大させる。なお、図 2 2 は、カーソル 4 1 4 が当たっている位置画像 4 1 3 が既に拡大している状態を示している。

【 0 0 9 0 】

(実施の形態 4)

10

次に、本発明の実施の形態 4 について説明する。実施の形態 4 に係る画像表示装置の構成は図 2 0 に示すものと同様であり、重畳画像生成部 1 4 7 が、制御部 1 8 の指示の下で、所定の方位から見た位置画像が重畳された重畳画像を生成する点が実施の形態 3 とは異なっている。

【 0 0 9 1 】

図 2 3 は、実施の形態 4 に係る画像表示装置の動作を示すフローチャートである。この内、ステップ S 1 1 ~ S 1 4 の動作は、図 2 1 に示すものと同様である。

ステップ S 1 4 に続くステップ S 4 1 において、位置画像生成部 1 4 6 は、各体内画像に関連付けられた位置情報及び軌跡情報を記憶部 1 5 から取得し、これらの位置情報及び軌跡情報に基づいて、被検体 1 0 0 を複数の方位から見た場合の位置画像を生成する。具体的には、図 1 5 A ~ 図 1 5 C と同様に、被検体 1 0 0 を正面から見た場合の位置画像と、被検体 1 0 0 を側面から見た場合の位置画像と、被検体 1 0 0 を上面から見た場合の位置画像とが生成される。なお、位置画像生成部 1 4 4 は、実施の形態 2 や変形例 2 - 1 と同様に、各位置画像が表す向きを識別するための補助画像を位置画像に付加すると良い。

20

【 0 0 9 2 】

ステップ S 4 2 において、記憶部 1 5 は、これらの位置画像に対応する位置画像データを、体内画像データと関連付けて記憶する。

【 0 0 9 3 】

ステップ S 4 3 において、制御部 1 8 は、表示画面における位置表示の向きを決定する。このとき、制御部 1 8 は、デフォルトで決定されている位置表示の向きをそのまま適用しても良いし、ユーザの操作に応じて入力部 1 1 から入力された入力信号に従って、位置表示の向きを決定しても良い。

30

【 0 0 9 4 】

ステップ S 4 4 において、重畳画像生成部 1 4 7 は、体内画像に対して画像サイズを縮小した縮小画像を生成すると共に、対応する位置画像データの内、制御部 1 8 によって決定された位置表示の向きに対応する位置画像データを記憶部 1 5 から抽出して、縮小画像に位置画像を重畳した重畳画像を生成する。

【 0 0 9 5 】

ステップ S 4 5 において、表示制御部 1 6 は、ユーザの操作に応じて入力部 1 1 から入力された入力信号に従い、重畳画像が所定の形式で配置された画面を生成し、生成した画面を表示部 1 7 に表示させる。なお、画面の表示形式については、例えば図 6 ~ 図 8 に示すものと同様であり、縮小画像表示領域 2 0 5 (図 6)、縮小画像表示領域 2 1 2 (図 7)、及び注目画像表示領域 2 2 3 (図 8) には、ステップ S 4 4 において生成された重畳画像が配置される。

40

【 0 0 9 6 】

ステップ S 4 6 において、外部から位置表示の向きの変更を指示する入力信号が入力された場合 (ステップ S 4 6 : Y e s)、制御部 1 8 は、入力信号に応じて重畳画像における位置表示の向きを決定する (ステップ S 4 7)。その後、動作はステップ S 4 4 に戻る。一方、外部から位置表示の向きの変更を指示する入力信号が入力されない場合 (ステップ S 4 6 : N o)、動作は終了する。

50

【 0 0 9 7 】

次に、ステップ S 4 6 及び S 4 7 の動作について、具体的な画面を例示して説明する。
図 2 4 に示す静止画一覧表示画面 4 2 0 において、一覧表示領域 4 2 1 内の各縮小画像表示領域 4 2 2 には、ステップ S 4 4 において生成された重畳画像が表示されている。ユーザが、所望の重畳画像内の位置画像 4 2 3 部分にカーソル 4 2 4 を当ててクリックすると、クリック回数に応じた入力信号が制御部 1 8 に入力される。これに応じて、制御部 1 8 は、例えば、ユーザが 1 回クリックする毎に、選択された重畳画像における位置表示の向きを、正面→側面→上面と順次切り替える決定を行う。それにより、クリックされた位置画像 4 2 3 が、ユーザ所望の向きに対応した位置画像に変更される。

【 0 0 9 8 】

以上説明したように、実施の形態 4 によれば、選択された縮小画像における位置表示の向きをユーザ所望の方向に変更するので、ユーザは、所望の縮小画像が表す被検体内の撮像位置を、3 次元的に、即時且つ直感的に把握することが可能となる。

【 0 0 9 9 】

以上説明した実施の形態は、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く、仕様等に応じて種々変形することは本発明の範囲内であり、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 】

【 0 1 0 0 】

- 1、3 画像表示装置
- 1 1 入力部
- 1 2 インタフェース部
- 1 3 一時記憶部
- 1 4 演算部
- 1 5 記憶部
- 1 6 表示制御部
- 1 7 表示部
- 1 8 制御部
- 2 0 カプセル型内視鏡
- 3 0 受信装置
- 3 1 クレードル
- 3 2 アンテナユニット
- 3 2 a ~ 3 2 h 受信アンテナ
- 1 0 0 被検体
- 1 4 1 画像処理部
- 1 4 2 位置推定部
- 1 4 3 軌跡作成部
- 1 4 4 位置画像生成部
- 1 4 5 画像合成部
- 1 4 6 位置画像生成部
- 1 4 7 重畳画像生成部

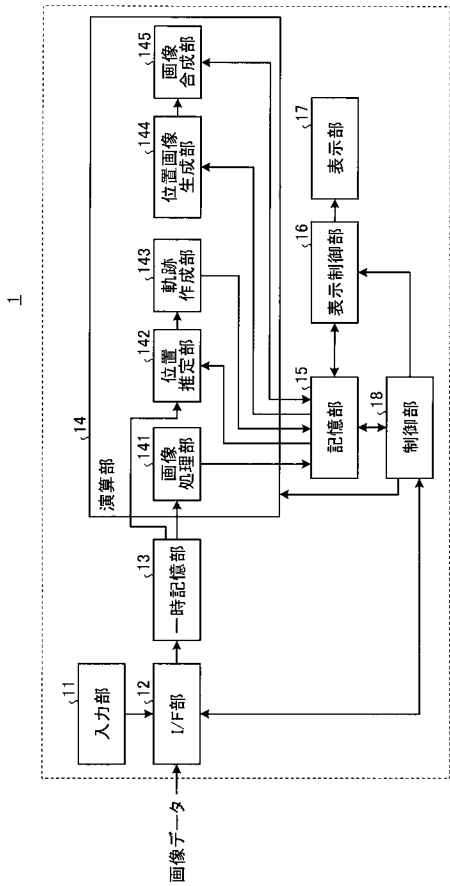
10

20

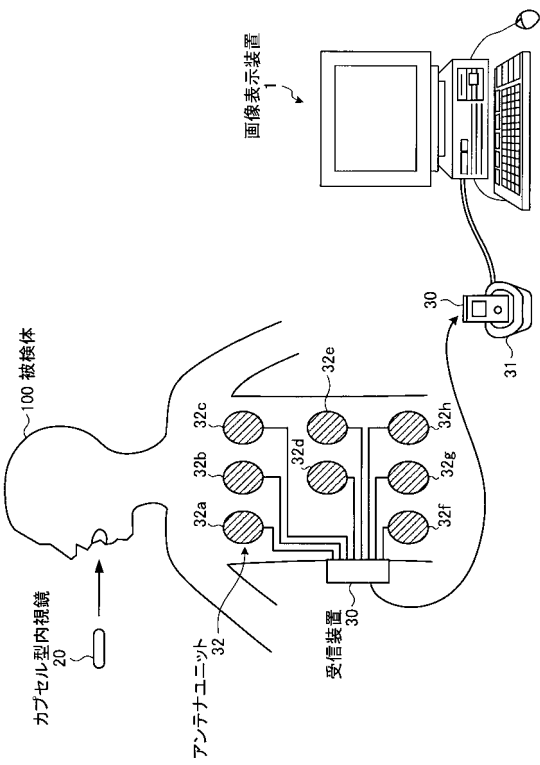
30

40

【 図 1 】



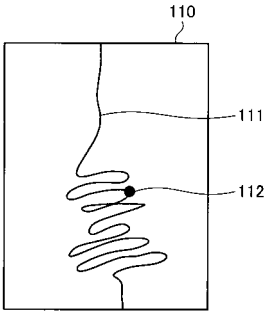
【 図 2 】



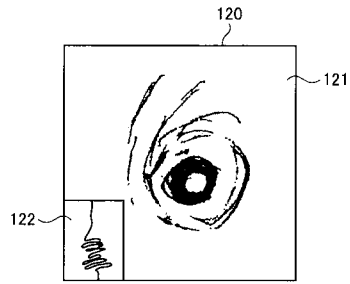
【 図 3 】



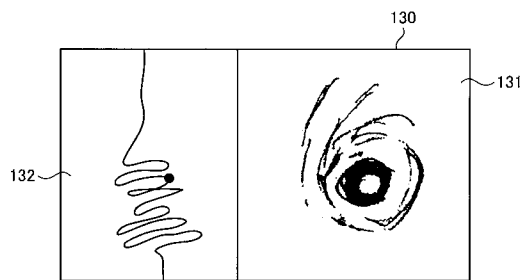
【 図 4 】



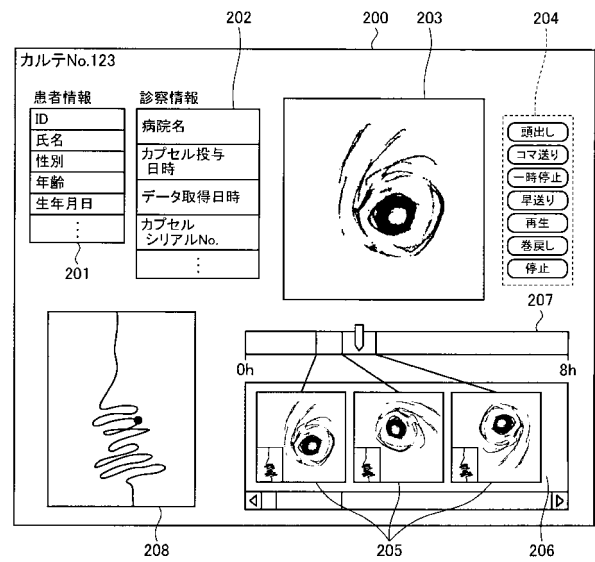
【図 5 A】



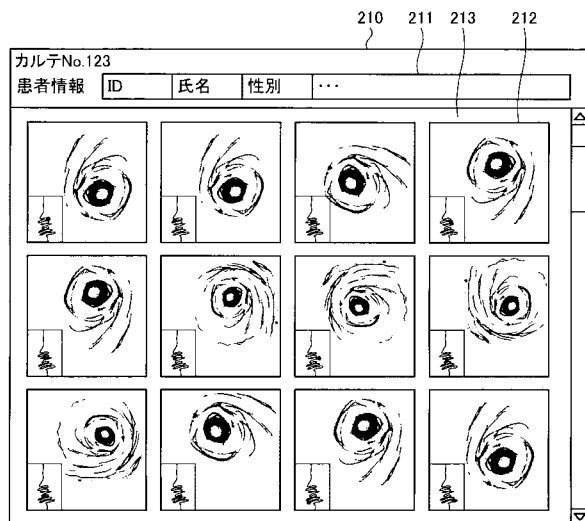
【図 5 B】



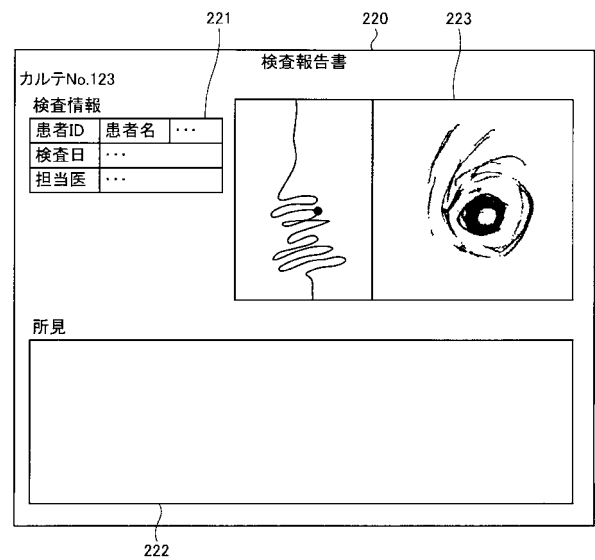
【図 6】



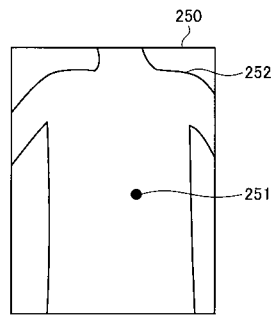
【図 7】



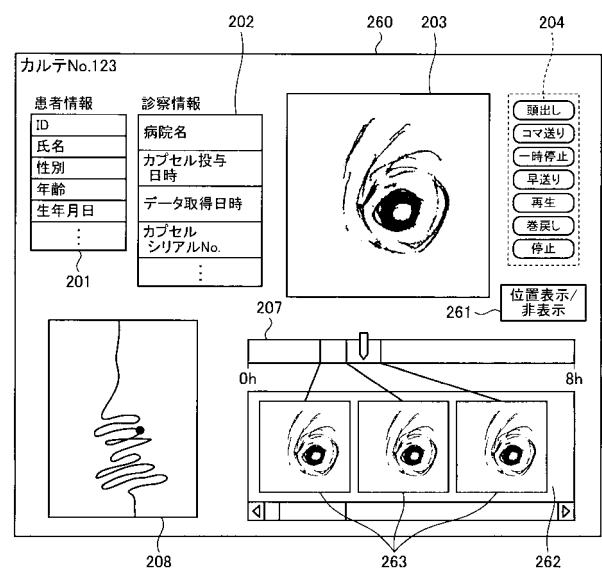
【図 8】



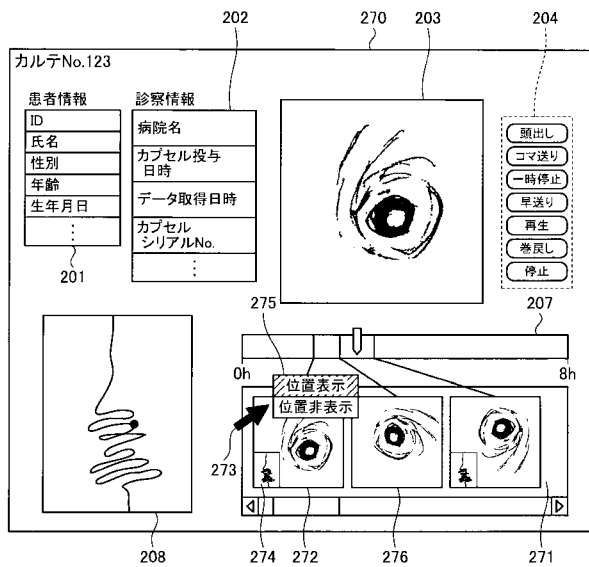
【図 1 1】



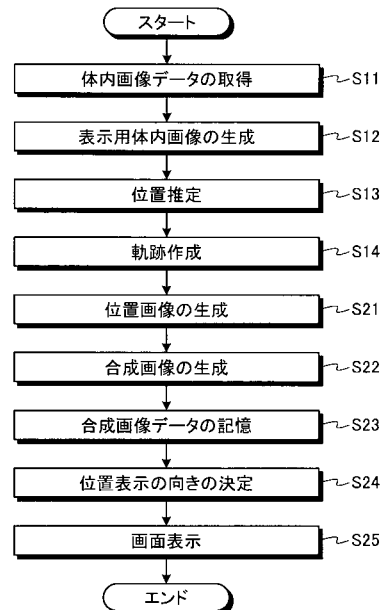
【図 1 2】



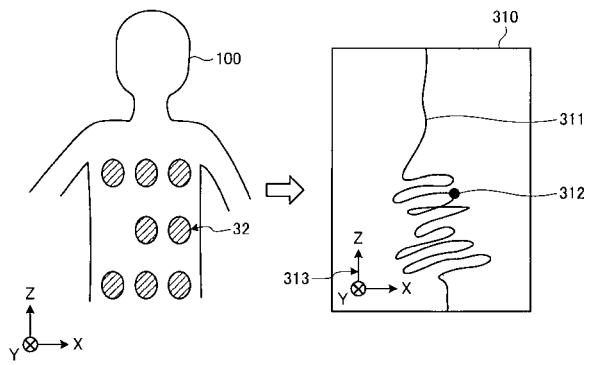
【図 1 3】



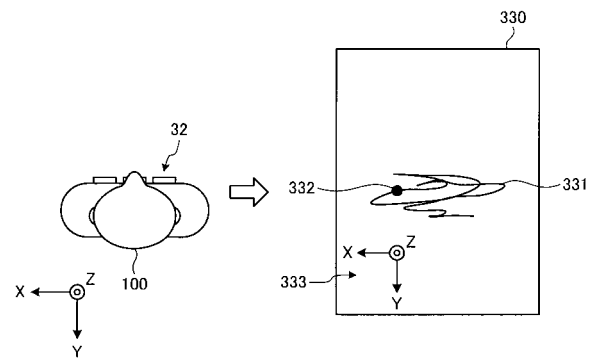
【図 1 4】



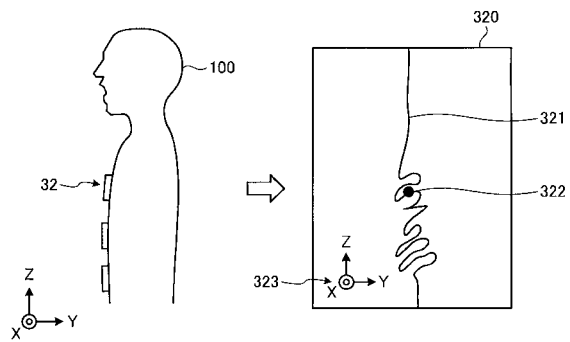
【図 15 A】



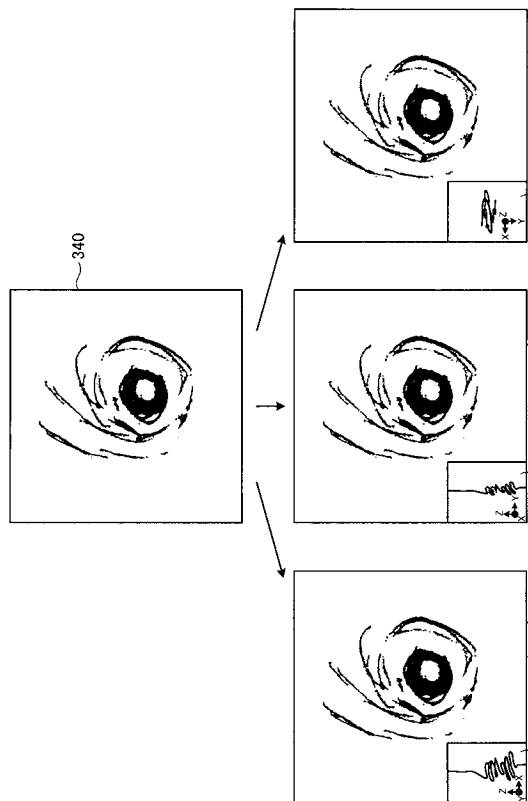
【図 15 C】



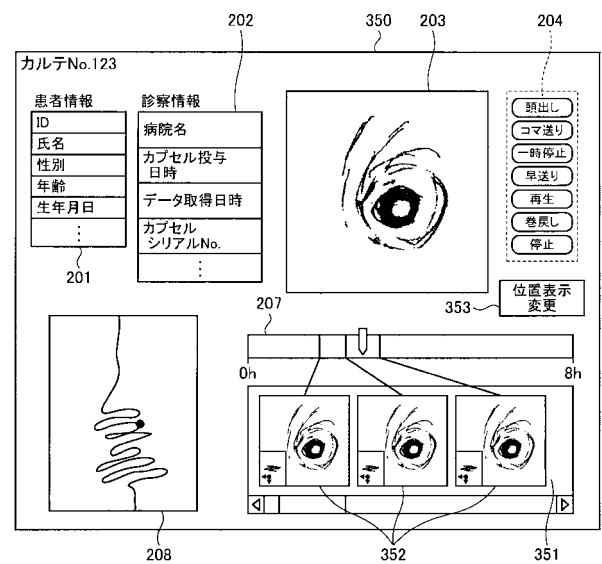
【図 15 B】



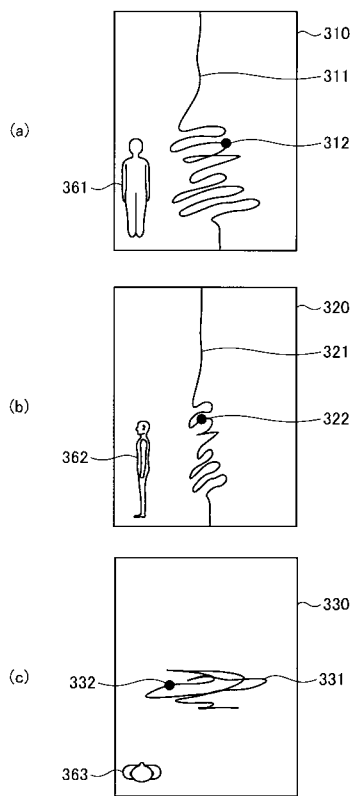
【図 16】



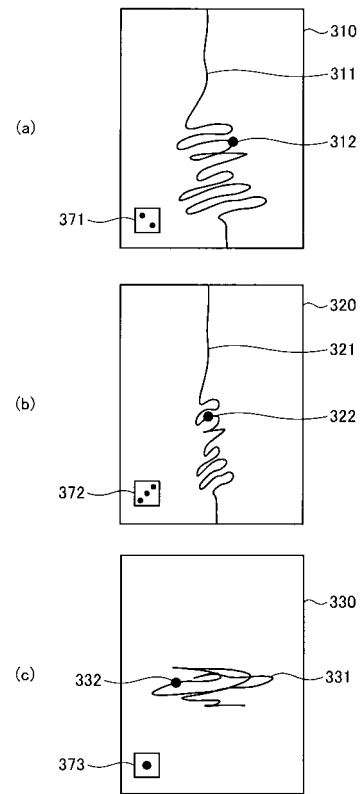
【図 17】



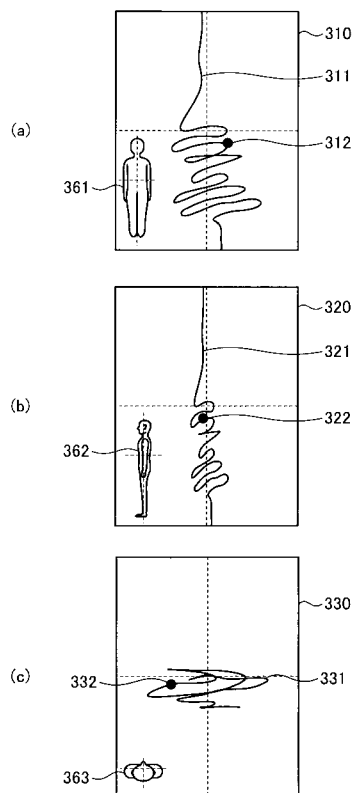
【図 18 A】



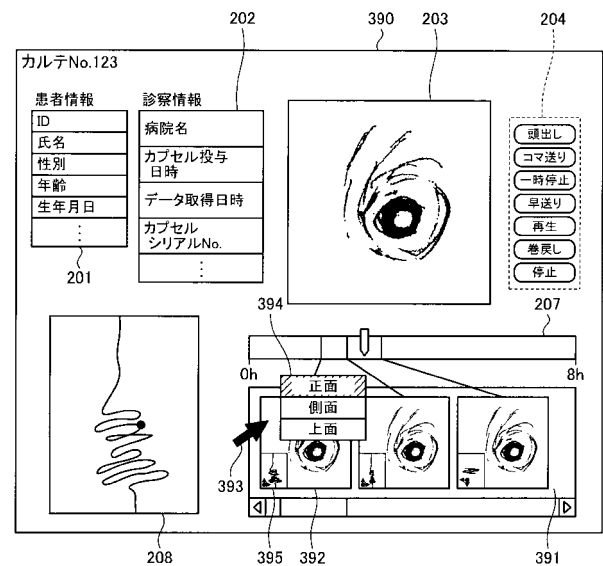
【図 18 B】



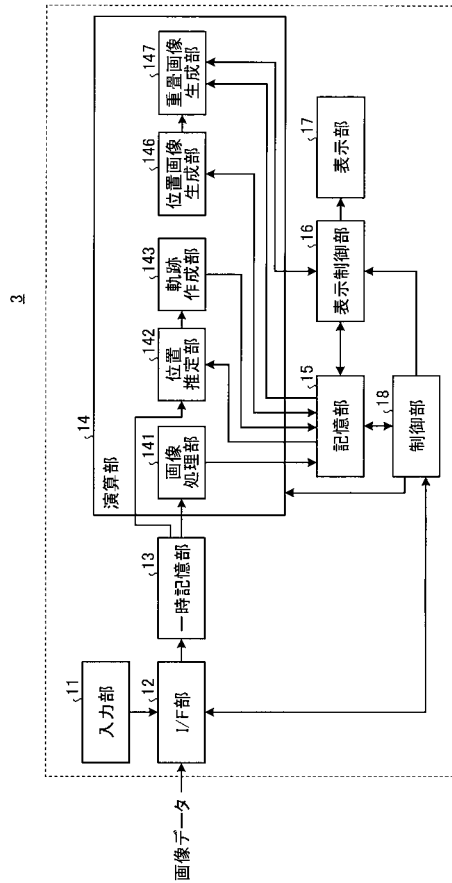
【図 18 D】



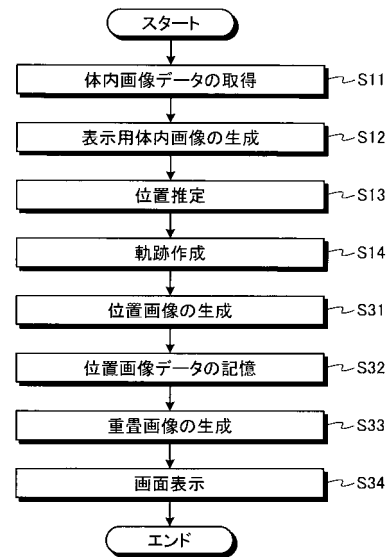
【図 19】



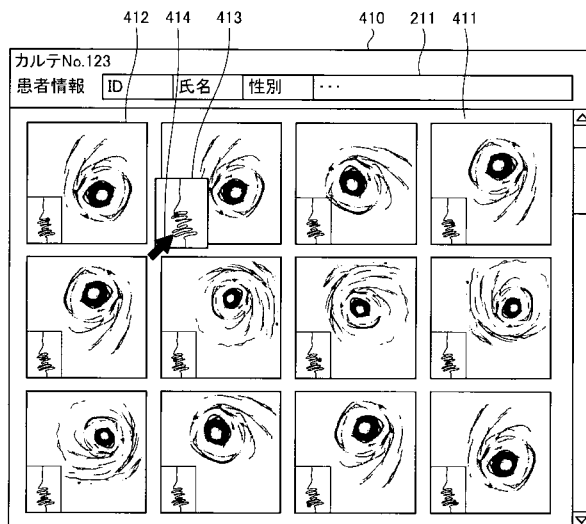
【図 20】



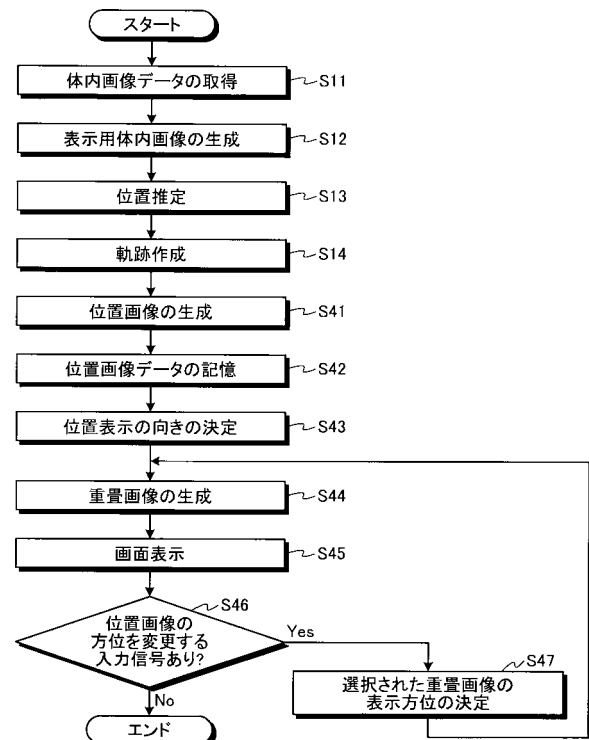
【図 21】



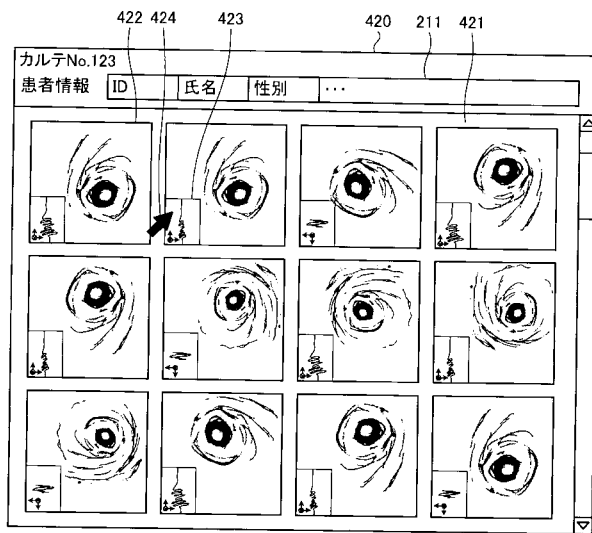
【図 22】



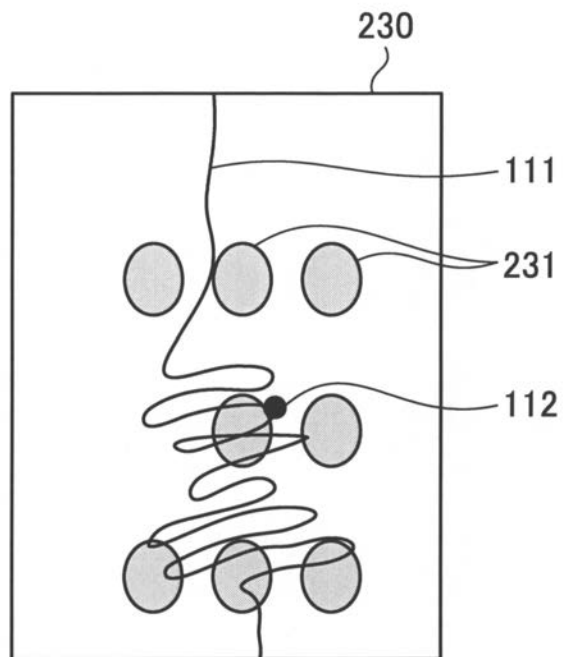
【図 23】



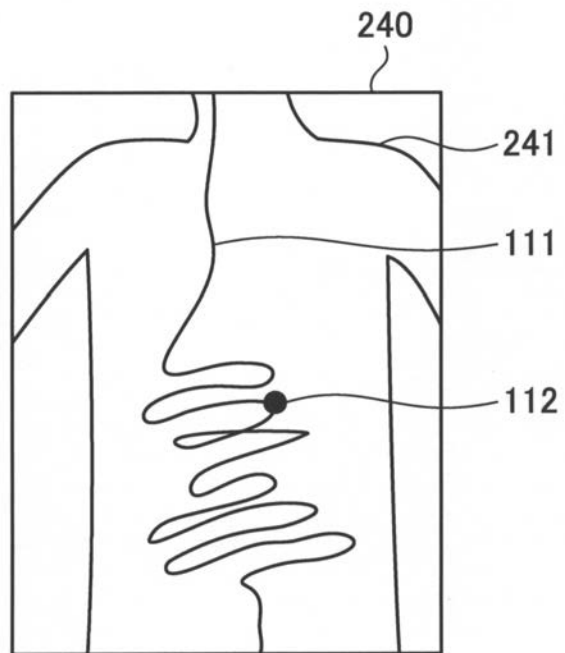
【図 24】



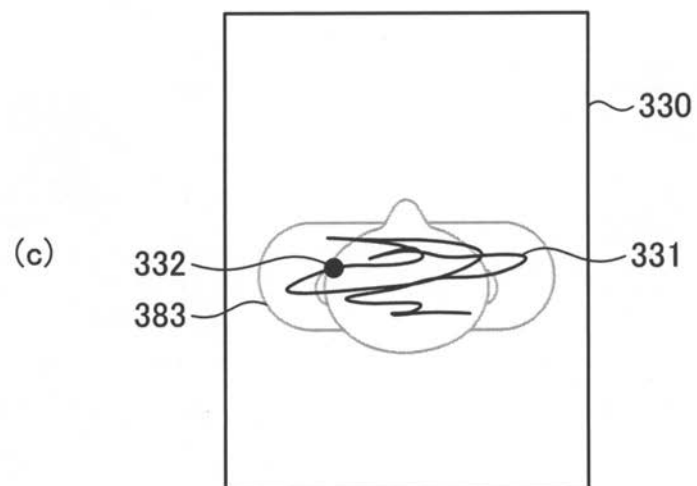
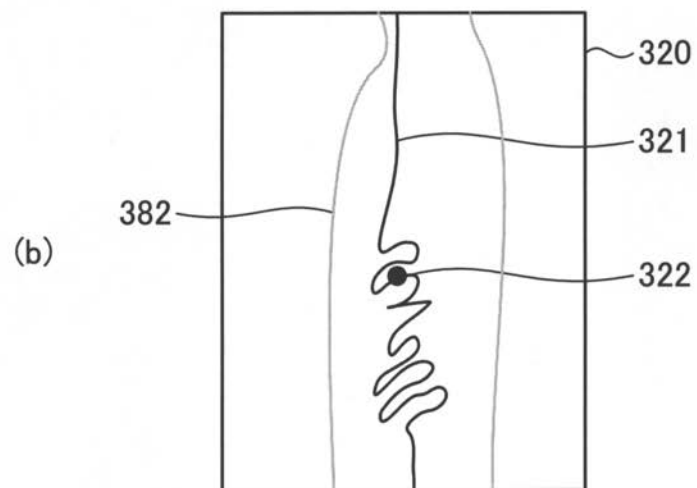
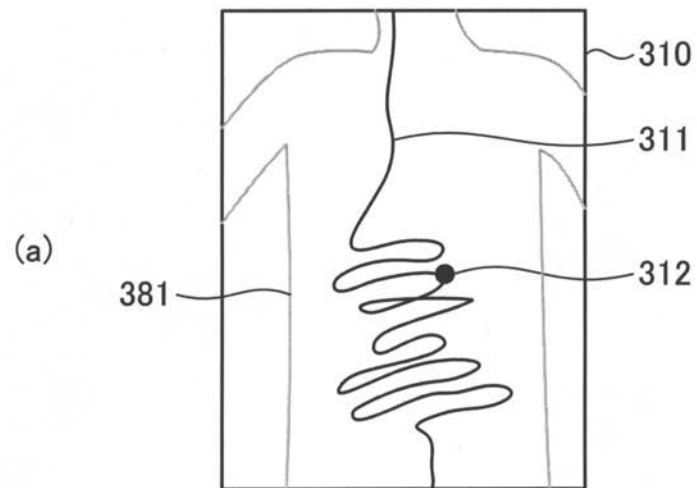
【図 9】



【図 10】



【図 18 C】



【図 18 E】

