

(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2018-50890
(P2018-50890A)

(43) 公開日 平成30年4月5日(2018.4.5)

(51) Int.Cl.		F I			テーマコード (参考)	
A61B	1/04	(2006.01)	A61B	1/04	370	4C161
G06T	7/60	(2017.01)	G06T	7/60	180A	5L096
			G06T	7/60	200Z	

審査請求 未請求 請求項の数 12 O L (全 24 頁)

(21) 出願番号	特願2016-189396 (P2016-189396)	(71) 出願人	306037311 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
(22) 出願日	平成28年9月28日 (2016.9.28)	(74) 代理人	110002505 特許業務法人航栄特許事務所
		(74) 代理人	100115107 弁理士 高松 猛
		(74) 代理人	100151194 弁理士 尾澤 俊之
		(72) 発明者	原田 憲一 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内
		(72) 発明者	寺村 友一 神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内

最終頁に続く

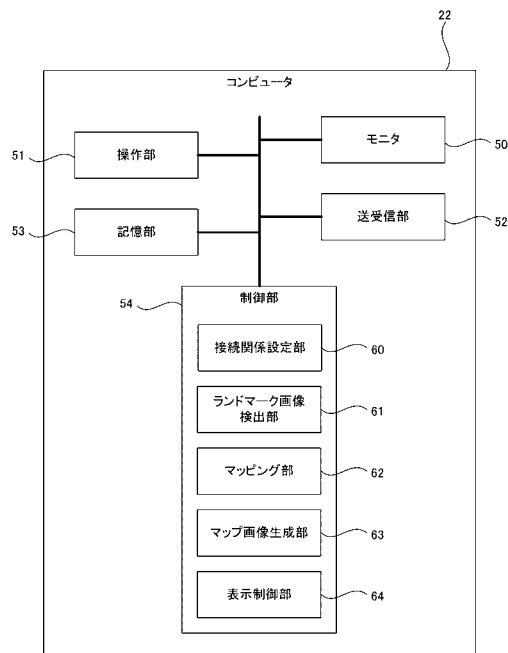
(54) 【発明の名称】 画像表示装置及び画像表示方法並びにプログラム

(57) 【要約】

【課題】撮影漏れを的確に評価可能な画像表示装置及び画像表示方法並びにプログラムを提供する。

【解決手段】プログラムに従って画像表示方法を実行するコンピュータ22は、撮影対象臓器の内視鏡画像を記憶する記憶部53と、複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する接続関係設定部60と、複数の内視鏡画像のうち撮影対象臓器に対応した解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出するランドマーク画像検出部61と、ランドマーク画像を撮影対象臓器に対応した仮想モデルのランドマーク部分に割り当て、且つ、ランドマーク画像を基点とし、相互の接続関係を利用して複数の内視鏡画像を仮想モデルの対応部分にそれぞれ割り当てるマッピング部62と、複数の内視鏡画像が各部に割り当てられた仮想モデルに基づき、撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成するマップ画像生成部63と、マップ画像をモニタに表示させる表示制御部64と、を備える。

【選択図】 図4



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

撮影対象臓器の内視鏡画像を含む撮影情報を記憶する記憶部と、
前記記憶部に記憶された複数の内視鏡画像の相互の接続関係を前記撮影情報に基づいて設定する接続関係設定部と、
前記記憶部に記憶された前記複数の内視鏡画像のうち前記撮影対象臓器に対応した所定の解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出するランドマーク画像検出部と、
前記ランドマーク画像検出部によって検出された前記ランドマーク画像を、前記撮影対象臓器に対応した仮想モデルのランドマーク部分に割り当て、且つ、前記ランドマーク画像を基点とし、前記接続関係設定部によって設定された相互の接続関係を利用して前記記憶部に記憶された前記複数の内視鏡画像を前記仮想モデルの対応部分にそれぞれ割り当てるマッピング部と、
前記マッピング部によって前記複数の内視鏡画像が各部に割り当てられた前記仮想モデルに基づき、前記撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成するマップ画像生成部と、
前記マップ画像生成部によって生成された前記マップ画像をモニタに表示させる表示制御部と、
を備える画像表示装置。

10

【請求項 2】

請求項 1 記載の画像表示装置であって、
前記撮影情報は、前記複数の内視鏡画像の撮影順序を含み、
前記接続関係設定部は、前記撮影順序に基づいて、前記複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する画像表示装置。

20

【請求項 3】

請求項 1 又は 2 記載の画像表示装置であって、
前記接続関係設定部は、前記複数の内視鏡画像それぞれの特徴パターンを抽出し、抽出した前記特徴パターンに基づいて、前記複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する画像表示装置。

【請求項 4】

請求項 3 記載の画像表示装置であって、
前記接続関係設定部は、共通の前記特徴パターンを含む画像群を変形させて該画像群の間で前記特徴パターンを一致させることにより、前記複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する画像表示装置。

30

【請求項 5】

請求項 1 から 4 のいずれか一項記載の画像表示装置であって、
前記撮影情報は、前記複数の内視鏡画像それぞれの撮影時における内視鏡の位置、姿勢、及び被写体距離の少なくとも一つの撮影条件を含み、
前記接続関係設定部は、前記撮影条件に基づいて、前記複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する画像表示装置。

【請求項 6】

請求項 1 から 5 のいずれか一項記載の画像表示装置であって、
前記表示制御部は、前記マップ画像生成部によって生成された前記マップ画像の前記未撮影領域の少なくとも一部が前記撮影対象臓器に対応した所定の必須撮影領域に重畳している場合に、重畳領域を通知する通知表示をモニタに表示させる画像表示装置。

40

【請求項 7】

請求項 6 記載の画像表示装置であって、
前記表示制御部は、前記重畳領域の表示態様と前記重畳領域を除く前記未撮影領域の表示態様とを互いに異ならせる画像表示装置。

【請求項 8】

請求項 1 から 6 のいずれか一項記載の画像表示装置であって、

50

前記複数の内視鏡画像は、間欠的に撮影される静止画像、又は動画像から間欠的に抽出される静止画像であって、

前記記憶部は、前記静止画像を逐次記憶し、

前記マップ画像生成部は、所定枚数の新たな前記静止画像が前記記憶部に記憶される毎に前記マップ画像を生成し、

前記表示制御部は、前記マップ画像生成部によって前記マップ画像が生成される都度、前記マップ画像によってモニタの表示を変更する画像表示装置。

【請求項 9】

請求項 8 記載の画像表示装置であって、

前記所定枚数は一枚である画像表示装置。

10

【請求項 10】

コンピュータが実行する、

撮影対象臓器の内視鏡画像を含む撮影情報を記憶部に記憶する記憶ステップと、

前記記憶部に記憶された複数の内視鏡画像の相互の接続関係を前記撮影情報に基づいて設定する接続関係設定ステップと、

前記記憶部に記憶された前記複数の内視鏡画像のうち前記撮影対象臓器に対応した所定の解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出するランドマーク画像検出ステップと、

検出した前記ランドマーク画像を、前記撮影対象臓器に対応した仮想モデルのランドマーク部分に割り当て、且つ、前記ランドマーク画像を基点とし、前記接続関係設定ステップによって設定された相互の接続関係を利用して前記記憶部に記憶された前記複数の内視鏡画像を前記仮想モデルの対応部分にそれぞれ割り当てるマッピングステップと、

20

前記複数の内視鏡画像が各部に割り当てられた前記仮想モデルに基づき、前記撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成するマップ画像生成ステップと、

生成した前記マップ画像をモニタに表示させる表示ステップと、

を備える画像表示方法。

【請求項 11】

請求項 10 記載の画像表示方法であって、

前記複数の内視鏡画像は、間欠的に撮影される静止画像、又は動画像から間欠的に抽出される静止画像であって、

30

前記記憶ステップは、前記静止画像を前記記憶部に逐次記憶し、

前記マップ画像生成ステップは、所定枚数の新たな前記静止画像が前記記憶部に記憶される毎に前記マップ画像を生成し、

前記表示ステップは、前記マップ画像生成ステップによって前記マップ画像が生成される都度、前記マップ画像によってモニタの表示を変更する画像表示方法。

【請求項 12】

請求項 10 又は請求項 11 に記載の各ステップをコンピュータに実行させるプログラム。

【発明の詳細な説明】

40

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡画像を用いた画像表示装置及び画像表示方法並びにプログラムに関する。

【背景技術】

【0002】

特許文献 1 に記載されたカプセル内視鏡システムでは、カプセル内視鏡によって撮影された複数の内視鏡画像が、画像に表れる臓器の血管パターン及び表層組織パターン、並びに内視鏡画像それぞれの撮影位置に基づいて接続される。そして、複数の内視鏡画像が接続されることによって生成されたモザイク画像は、臓器との対応関係の理解を容易とする

50

ために、臓器の解剖学的な輪郭図と重ね合わされた状態でモニタに表示される。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2007-236700号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

特許文献1には、モザイク画像と臓器の輪郭図とを重ね合わせる方法については記載されていない。例えば、モザイク画像を構成する内視鏡画像の撮影位置及びモザイク画像の輪郭形状に基づいて、モザイク画像と臓器の輪郭図とを大まかに位置合わせすることはできるが、この場合、臓器の輪郭図上におけるモザイク画像の各部の位置はあくまでも便宜的なものである。このため、例えば検査種別に応じて必須の撮影部位が臓器に設定される場合に、必須の撮影部位に対応する臓器の輪郭図上の領域がモザイク画像によって埋められていても、必須の撮影部位が実際に撮影されているかわからず、撮影漏れを的確に評価することができない。

10

【0005】

本発明は、上述した事情に鑑みなされたものであり、撮影漏れを的確に評価可能な画像表示装置及び画像表示方法並びに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】

20

【0006】

本発明の一態様の画像表示装置は、撮影対象臓器の内視鏡画像を含む撮影情報を記憶する記憶部と、上記記憶部に記憶された複数の内視鏡画像の相互の接続関係を上記撮影情報に基づいて設定する接続関係設定部と、上記記憶部に記憶された上記複数の内視鏡画像のうち上記撮影対象臓器に対応した所定の解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出するランドマーク画像検出部と、上記ランドマーク画像検出部によって検出された上記ランドマーク画像を、上記撮影対象臓器に対応した仮想モデルのランドマーク部分に割り当て、且つ、上記ランドマーク画像を基点とし、上記接続関係設定部によって設定された相互の接続関係を利用して上記記憶部に記憶された上記複数の内視鏡画像を上記仮想モデルの対応部分にそれぞれ割り当てるマッピング部と、上記マッピング部によって上記複数の内視鏡画像が各部に割り当てられた上記仮想モデルに基づき、上記撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成するマップ画像生成部と、上記マップ画像生成部によって生成された上記マップ画像をモニタに表示させる表示制御部と、を備える。

30

【0007】

また、本発明の一態様の画像表示方法は、コンピュータが実行する、撮影対象臓器の内視鏡画像を含む撮影情報を記憶部に記憶する記憶ステップと、上記記憶部に記憶された複数の内視鏡画像の相互の接続関係を上記撮影情報に基づいて設定する接続関係設定ステップと、上記記憶部に記憶された上記複数の内視鏡画像のうち上記撮影対象臓器に対応した所定の解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出するランドマーク画像検出ステップと、検出した上記ランドマーク画像を、上記撮影対象臓器に対応した仮想モデルのランドマーク部分に割り当て、且つ、上記ランドマーク画像を基点とし、上記接続関係設定ステップによって設定された相互の接続関係を利用して上記記憶部に記憶された上記複数の内視鏡画像を上記仮想モデルの対応部分にそれぞれ割り当てるマッピングステップと、上記複数の内視鏡画像が各部に割り当てられた上記仮想モデルに基づき、上記撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成するマップ画像生成ステップと、生成した上記マップ画像をモニタに表示させる表示ステップと、を備える。

40

【0008】

また、本発明の一態様のプログラムは、上記各ステップをコンピュータに実行させる。

【発明の効果】

50

【 0 0 0 9 】

本発明によれば、撮影漏れを的確に評価可能な画像表示装置及び画像表示方法並びにプログラムを提供することができる。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 1 0 】

【 図 1 】 本発明の実施形態を説明するための、医用システムの一例のブロック図である。

【 図 2 】 図 1 の医用システムの内視鏡部門システムの一例のブロック図である。

【 図 3 】 図 2 の内視鏡部門システムに含まれる内視鏡装置のブロック図である。

【 図 4 】 図 2 の内視鏡部門システムに含まれる画像表示装置としてのコンピュータの一例のブロック図である。

10

【 図 5 】 図 4 のコンピュータが実行する処理の一例のフローチャートである。

【 図 6 】 図 5 の処理を説明するための模式図である。

【 図 7 】 図 5 の処理を説明するための模式図である。

【 図 8 】 図 5 の処理を説明するための模式図である。

【 図 9 】 図 4 のコンピュータによって生成されるマップ画像及びその表示例の模式図である。

【 図 1 0 】 図 4 のコンピュータが実行する処理の他の例のメインルーチンのフローチャートである。

【 図 1 1 】 図 1 0 の処理のサブルーチンのフローチャートである。

【 図 1 2 】 図 9 のマップ画像の他の表示例の模式図である。

20

【 図 1 3 】 図 2 の内視鏡部門システムに含まれる画像表示装置としてのコンピュータの他の例のブロック図である。

【 図 1 4 】 図 1 3 のコンピュータが実行する処理の一例のフローチャートである。

【 図 1 5 】 図 1 3 のコンピュータが実行する処理の他の例のフローチャートである。

【 発明を実施するための形態 】

【 0 0 1 1 】

図 1 は、本発明の実施形態を説明するための、医療システムの一構成例を示す。

【 0 0 1 2 】

図 1 に示す医用システムは、病院情報システム（H I S : Hospital Information System）1 と、内視鏡部門システム 2 と、放射線部門システム等の他診療部門システム 3 と、医用画像保管システム（P A C S : Picture Archiving and Communication System）4 を備える。H I S 1、内視鏡部門システム 2、他診療部門システム 3、及び P A C S 4 は、院内 L A N（Local Area Network）5 を介して相互に連携可能である。

30

【 0 0 1 3 】

H I S 1 は、患者の診療情報を記録した電子カルテを保管する電子カルテシステム、及び内視鏡検査依頼等の種々のオーダ情報を管理するオーダリングシステムを含む包括的なシステムである。例えば他診療部門から内視鏡部門に対して検査依頼が行われる場合の内視鏡検査依頼に関するオーダ情報が発行されると、発行されたオーダ情報は H I S 1 を介して内視鏡部門システム 2 に送信される。オーダ情報には、例えば患者氏名、患者 I D、等の患者情報、及び胃内視鏡検査、食道内視鏡検査、十二指腸内視鏡検査、等の検査種別が含まれる。

40

【 0 0 1 4 】

P A C S 4 は、内視鏡装置等によって撮影される医用画像を電子的に保存、検索、及び解析するシステムである。

【 0 0 1 5 】

図 2 は、内視鏡部門システム 2 の一例を示す。

【 0 0 1 6 】

内視鏡部門には、複数の内視鏡検査室 R o o m 1 と、カンファレンス室 R o o m 2 とが設けられており、内視鏡検査室 R o o m 1 それぞれには内視鏡装置 2 1 及びコンピュータ 2 2 が設置されており、カンファレンス室 R o o m 2 にはコンピュータ 2 3 が設置されて

50

いる。

【0017】

図2に示す内視鏡部門システム2は、サーバーコンピュータ20と、内視鏡検査室Room1それぞれに設置された内視鏡装置21及びコンピュータ22と、カンファレンス室Room2に設置されたコンピュータ23とを備える。サーバーコンピュータ20、内視鏡装置21、コンピュータ22、及びコンピュータ23は、部門内LAN24にそれぞれ接続されており、部門内LAN24は院内LAN5に接続されている。

【0018】

サーバーコンピュータ20には、データベースDBが内蔵されており、このデータベースDBにはオーダ情報を含む種々の情報が保存される。サーバーコンピュータ20は、データベースDBに保存されたオーダ情報に基づいて内視鏡検査室Room1それぞれに対する内視鏡検査の割り振りを決定し、決定した割り振りに基づいて内視鏡検査室Room1それぞれの内視鏡装置21にオーダ情報を送信する。

10

【0019】

内視鏡検査室Room1では、サーバーコンピュータ20から内視鏡装置21に送信されたオーダ情報に対応した内視鏡検査が実施され、検査の対象となる臓器の画像が内視鏡装置21によって撮影される。内視鏡装置21によって撮影された画像は、オーダ情報と関連付けられてサーバーコンピュータ20に送信され、サーバーコンピュータ20に保存される。さらに、サーバーコンピュータ20に保存された画像は、適宜なタイミングでPACS4に送信され、PACS4に保存される。また、内視鏡装置21によって撮影された画像は、この内視鏡装置21と同じ内視鏡検査室Room1に設置されているコンピュータ22にも送信される。

20

【0020】

サーバーコンピュータ20又はPACS4に保存された画像は、例えば関連付けられたオーダ情報に含まれる患者氏名、患者ID、等の患者情報を検索キーとし、カンファレンス室Room2に設置されたコンピュータ23から検索及び利用可能である。

【0021】

内視鏡検査室Room1に設置されているコンピュータ22、及びカンファレンス室Room2に設置されているコンピュータ23は、これらのコンピュータにインストールされているプログラムに従って動作することにより、内視鏡装置21によって撮影された画像から撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成し、且つ生成したマップ画像を表示する画像表示装置として機能する。

30

【0022】

図3は、内視鏡装置21の一構成例を示す。

【0023】

図3に示すように、内視鏡装置21は、内視鏡本体30と、光源ユニット31と、プロセッサユニット32と、モニタ33とを備える。

【0024】

内視鏡本体30は、撮像素子を含む撮像部40を有する。撮像部40は、患者の体内に挿入される挿入部の先端部に設けられており、患者の検査対象臓器を撮像する。

40

【0025】

さらに本例では、内視鏡本体30は、撮像部40が設けられている挿入部の先端部の位置、姿勢、及び被写体距離の少なくとも一つの撮影条件を検出する検出部41を有する。

【0026】

挿入部の先端部の位置は、例えば加速度センサを用い、加速度を二回積分することによって得られる移動距離として検出することができる。また、挿入部の先端部の姿勢は、例えば角速度センサを用い、角速度を一回積分することによって得られる回転角として検出することができる。また、被写体距離は、例えば赤外線距離センサ等の距離センサを用いて検出することができる。検出部41は、検出する撮影条件に対応した上記のセンサを含み、挿入部の先端部に設けられている。

50

【 0 0 2 7 】

光源ユニット 3 1 は、内視鏡本体 3 0 の撮像部 4 0 によって撮像される検査対象臓器を照明するための照明光を生成する。光源ユニット 3 1 によって生成された照明光は、ライトガイドを通して、内視鏡本体 3 0 の挿入部の先端部に導かれ、先端部から被写体に向けて照射される。

【 0 0 2 8 】

プロセッサユニット 3 2 は、各種の操作入力を受け付けるための操作部 4 2 と、信号入出力部 4 3 と、画像処理部 4 4 と、記憶部 4 5 と、送受信部 4 6 と、これら操作部 4 2、信号入出力部 4 3、画像処理部 4 4、記憶部 4 5、及び送受信部 4 6 を制御する制御部 4 7 とを備える。

10

【 0 0 2 9 】

信号入出力部 4 3 には、内視鏡本体 3 0 の撮像部 4 0 から出力される撮像信号、及び内視鏡本体 3 0 の検出部 4 1 から出力される検出信号が入力される。信号入出力部 4 3 に入力された撮像信号は画像処理部 4 4 に送られ、画像処理部 4 4 は、撮像信号に対して種々の信号処理を施し、撮像信号を画像データに変換する。画像処理部 4 4 によって変換された画像データは、信号入出力部 4 3 からモニタ 3 3 に向けて出力され、リアルタイム観察画像としてモニタ 3 3 に表示される。

【 0 0 3 0 】

さらに、画像処理部 4 4 によって変換された画像データは、静止画像又は動画像として記憶部 4 5 に記憶される。静止画像として記憶されるか、又は動画像として記憶されるかは、操作者の操作部 4 2 に対する操作入力に基づいて選択される。

20

【 0 0 3 1 】

画像データが静止画像として記憶される場合に、操作者の撮影指示が内視鏡本体 3 0 に入力されたタイミングで撮影される静止画像に加えて、制御部 4 7 によって所定の時間間隔で自動的に撮影される複数の静止画像も併せて記憶部 4 5 に記憶される。間欠的に撮影される上記の静止画像を、以下ではインターバル画像というものとする。なお、インターバル画像の撮影間隔は、操作者の操作部 4 2 に対する操作入力に基づいて適宜設定可能である。

【 0 0 3 2 】

インターバル画像は、撮影順序と関連付けられた状態で記憶部 4 5 に記憶される。撮影順序は、例えば撮影時刻によって表される。さらに本例では、内視鏡本体 3 0 の検出部 4 1 によって検出される挿入部の先端部の位置、姿勢、及び被写体距離の少なくとも一つの撮影条件が検出信号として信号入出力部 4 3 に入力されており、インターバル画像は、撮影時の撮影条件と関連付けられた状態で記憶部 4 5 に記憶される。

30

【 0 0 3 3 】

記憶部 4 5 に記憶された複数のインターバル画像と、これらのインターバル画像それぞれに関連付けられた撮影順序及び撮影条件とは、撮影情報として、例えば検査が終了したタイミングで送受信部 4 6 からサーバーコンピュータ 2 0 に送信される。また、インターバル画像が撮影される都度、インターバル画像と、このインターバル画像に関連付けられる撮影順序及び撮影条件とは、撮影情報として、送受信部 4 6 から内視鏡装置 2 1 と同室

40

【 0 0 3 4 】

また、画像データが動画像として記憶される場合に、動画像は、この動画像を構成するフレーム画像（静止画像）それぞれに撮影順序が関連付けられた状態で記憶部 4 5 に記憶される。撮影順序は、例えば動画像におけるフレーム画像それぞれの位置を示すタイムコードによって表される。さらに本例では、動画像は、フレーム画像それぞれに撮影時の撮影条件が関連付けられた状態で記憶部 4 5 に記憶される。

【 0 0 3 5 】

記憶部 4 5 に記憶された動画像と、この動画像を構成するフレーム画像それぞれに関連付けられた撮影順序及び撮影条件とは、撮影情報として、例えば検査が終了したタイミン

50

グで送受信部 46 からサーバーコンピュータ 20 に送信される。また、動画像にフレーム画像が追加される都度、フレーム画像と、このフレーム画像に関連付けられる撮影順序及び撮影条件とは、撮影情報として、送受信部 46 から内視鏡装置 21 と同室に設置されているコンピュータ 22 に逐次送信される。

【0036】

図 4 は、コンピュータ 22 の一構成例を示す。

【0037】

図 4 に示すように、コンピュータ 22 は、画像等を表示するためのモニタ 50 と、各種の操作入力を受け付けるための操作部 51 と、内視鏡装置 21 から逐次送信される撮影情報を受信する送受信部 52 と、記憶部 53 と、これらモニタ 50、操作部 51、送受信部 52、及び記憶部 53 を制御する制御部 54 とを備える。

10

【0038】

記憶部 53 は、ハードディスク等の記憶媒体を含んで構成されており、制御部 54 によって実行されるプログラムが記憶されている。制御部 54 は、プログラムを実行する一つ以上のプロセッサと、プログラムを実行するときのワークエリアを構成するメモリを含んで構成されており、プログラムを実行した制御部 54 によって以下の機能が提供される。

【0039】

まず、制御部 54 は、送受信部 52 にて受信された撮影情報を記憶部 53 に記憶させる。

20

【0040】

ここで、内視鏡装置 21 において画像データが静止画像として記録される場合には、インターバル画像と、このインターバル画像に関連付けられる撮影順序及び撮影条件とが、撮影情報としてコンピュータ 22 に逐次送信される。この場合に、送受信部 52 にて受信されたインターバル画像は、マップ画像生成用の内視鏡画像として、撮影順序及び撮影条件と関連付けられた状態で記憶部 53 に記憶される。

【0041】

一方、内視鏡装置 21 において画像データが動画像として記録される場合には、フレーム画像と、このフレーム画像に関連付けられる撮影順序及び撮影条件とが、撮影情報としてコンピュータ 22 に逐次送信される。この場合に、送受信部 52 にて受信されるフレーム画像のうち所定の時間間隔で規定されるタイミングで受信されたフレーム画像が一静止画像として抽出される。そして、抽出されたフレーム画像は、マップ画像生成用の内視鏡画像として、撮影順序及び撮影条件と関連付けられた状態で記憶部 53 に記憶される。なお、フレーム画像が抽出される時間間隔は、操作者の操作部 51 に対する操作入力に基づいて適宜設定可能である。

30

【0042】

さらに、制御部 54 は、接続関係設定部 60、ランドマーク画像検出部 61、マッピング部 62、マップ画像生成部 63、及び表示制御部 64 として機能する。

【0043】

接続関係設定部 60 は、記憶部 53 に記憶された複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する。内視鏡画像の接続関係は、例えば内視鏡画像に関連付けられている撮影順序を利用して設定することができる。内視鏡画像とされるインターバル画像及びフレーム画像は、所定の時間間隔で撮影され又は動画像から所定の時間間隔で抽出されたものであるから、撮影順序において前後の関係にある内視鏡画像の撮影範囲は少なくとも近接している。したがって、撮影順序において前後の関係にある内視鏡画像は互いに接続可能である。

40

【0044】

また、内視鏡画像の接続関係は、画像に表れる特徴パターンを利用して設定することができる。特徴パターンとしては、血管、発赤等の色調的なパターン、及び皺、発疹等の構造的なパターンを例示することができ、共通の特徴パターンを有する内視鏡画像は互いに接続可能である。なお、特徴パターンは、例えば色抽出、エッジ抽出等の画像解析手法を

50

用いて内視鏡画像から抽出することができ、共通の特徴パターンは、例えば特徴ベースマッチング、領域ベースマッチング等の公知の画像マッチング手法を用いて検出することができる。

【0045】

また、内視鏡画像の接続関係は、内視鏡画像に関連付けられている撮影条件（位置、姿勢、及び被写体距離）を利用して設定することができる。撮像部40が設けられている内視鏡本体30の挿入部の先端部の位置、姿勢、及び被写体距離に基づいて内視鏡画像それぞれの撮影範囲が分かり、撮影範囲が重複又は隣接している内視鏡画像は互いに接続可能である。

【0046】

上記の撮影順序、特徴パターン、及び撮影条件のうち複数を組み合わせて内視鏡画像の接続関係を設定するようになれば、より正確に且つ効率的に接続関係を設定することが可能となる。例えば共通の特徴パターンを有する内視鏡画像を接続する際には、これらの内視鏡画像を変形させて共通の特徴パターンを一致させることが好ましく、位置、姿勢、及び被写体距離の少なくとも一つの撮影条件に基づいて内視鏡画像を変形させるようになれば、共通の特徴パターンが一致する内視鏡画像の変形量を効率的に探索できる。そして、共通の特徴パターンを一致させることにより、より正確に接続関係を設定できる。

【0047】

ランドマーク画像検出部61は、記憶部53に記憶された複数の内視鏡画像のうち撮影対象臓器に対応した所定の解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出する。

【0048】

ここで、解剖学的ランドマークとは、撮影対象臓器に必ず存在しており、且つ特徴的な形状を呈している部位を言い、胃であれば噴門、幽門、及び胃角を例示でき、食道であれば咽頭及び噴門を例示でき、十二指腸であれば球頭及び乳頭を例示することができる。解剖学的ランドマークは、例えば特徴ベースマッチング、領域ベースマッチング等の公知の画像マッチング手法を用いて検出することができる。

【0049】

マッピング部62は、ランドマーク画像検出部61によって検出されたランドマーク画像を、撮影対象臓器に対応した仮想モデルのランドマーク部分に割り当てる。さらに、マッピング部62は、ランドマーク部分に割り当てたランドマーク画像を基点とし、接続関係設定部60によって設定された接続関係を利用して記憶部53に記憶された複数の内視鏡画像を仮想モデルの対応部分にそれぞれ割り当てる。仮想モデルは、撮影対象臓器の3次元モデルであってもよいし、3次元モデルを平面状に展開した2次元モデルであってもよい。

【0050】

マップ画像生成部63は、マッピング部62によって複数の内視鏡画像が各部に割り当てられた仮想モデルに基づき、撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成する。

【0051】

表示制御部64は、マップ画像生成部63によって生成されたマップ画像をモニタ50に表示させる。

【0052】

なお、撮影対象臓器及び撮影対象臓器に対応した仮想モデルは、例えば操作者の操作部51に対する操作入力に基づいて特定される。また、サーバーコンピュータ20からコンピュータ22にオーダ情報が送信され、又は内視鏡装置21からコンピュータ22にオーダ情報が送信されるように構成し、オーダ情報に含まれる検査種別に基づいてき、制御部54によって自動的に特定されるようにしてもよい。

【0053】

以下、胃内視鏡検査を例にして、コンピュータ22の処理を説明する。なお、胃内視鏡検査では、典型的には、内視鏡本体30の挿入部の先端部が胃の幽門付近に配置されるま

10

20

30

40

50

で挿入部が患者の体内に挿入され、その後挿入部が徐々に引き抜かれる。そして、挿入部が徐々に引き抜かれる過程で、挿入部の先端部の姿勢が種々に変更され、胃の各部が撮影される。胃の解剖学的ランドマークとしては、噴門、幽門、及び胃角を例示できるが、以上の検査手法によれば、検査開始から比較的初期の段階で幽門を含む画像が内視鏡装置 21 によって撮影される。そこで、本例では、幽門が解剖学的ランドマークに設定されているものとする。

【0054】

図5は、コンピュータ22の処理の一例を示す。

【0055】

図5は、内視鏡装置21において画像データが静止画像として記録される場合のコンピュータ22の処理を示している。

10

【0056】

まず、コンピュータ22の制御部54は、インターバル画像の受信待機状態にあり(ステップS1)、送受信部52にてインターバル画像を受信すると(ステップS2 - Yes)、受信したインターバル画像を、マップ画像生成用の内視鏡画像として記憶部53に記憶させる(ステップS3)。

【0057】

次に、制御部54(接続関係設定部60)は、ステップS3にて記憶部53に記憶された内視鏡画像と、既に記憶部53に記憶されている内視鏡画像との接続関係を設定する(ステップS4)。

20

【0058】

次に、制御部54は、一つ以上の内視鏡画像が仮想モデルに既に割り当てられているかを判定する(ステップS5)。

【0059】

内視鏡画像が仮想モデルに割り当てられていない場合に(ステップS5 - No)、制御部54(ランドマーク画像検出部61)は、ステップS3にて記憶部53に記憶された内視鏡画像に解剖学的ランドマークが含まれているかを判定する(ステップS6)。

【0060】

内視鏡画像に解剖学的ランドマークが含まれていない場合には(ステップS6 - No)、制御部54は、この内視鏡画像の仮想モデルへの割り当てを保留し(ステップS7)、ステップS1に戻る。

30

【0061】

一方、内視鏡画像に解剖学的ランドマークが含まれている場合には(ステップS6 - Yes)、制御部54(マッピング部62)は、この内視鏡画像(ランドマーク画像)を仮想モデルのランドマーク部分に割り当てる(ステップS8)。

【0062】

そして、制御部54は、ステップS7にて仮想モデルへの割り当てが保留された内視鏡画像があるかを判定し(ステップS9)、保留された内視鏡画像がある場合に(ステップS9 - Yes)、制御部54(マッピング部62)は、ランドマーク部分に割り当てられたランドマーク画像を基点とし、ステップS4にて設定された接続関係を利用して、保留された内視鏡画像を仮想モデルの対応部分に割り当てる(ステップS10)。

40

【0063】

図6から図8は、ステップS1からステップS10までの処理を模式的に示す。

【0064】

まず、図6に示すように、記憶部53に内視鏡画像IMG1及び内視鏡画像IMG2が記憶されている。なお、内視鏡画像に付された符号「IMG」に続く連番の数字は、内視鏡画像の撮影順序を示している。内視鏡画像IMG1及び内視鏡画像IMG2には解剖学的ランドマークとしての幽門が含まれておらず、内視鏡画像IMG1及び内視鏡画像IMG2の仮想モデルへの割り当ては保留されている。

【0065】

50

次に、図 7 に示すように、内視鏡画像 I M G 3 が記憶部 5 3 に記憶される。内視鏡画像 I M G 3 には幽門 L M が含まれおり、内視鏡画像 I M G 3 がランドマーク画像として検出される。

【 0 0 6 6 】

次に、図 8 に示すように、ランドマーク画像として検出された内視鏡画像 I M G 3 は、仮想モデルのランドマーク部分である幽門部分に割り当てられる。続いて、幽門部分に割り当てられた内視鏡画像 I M G 3 を基点として、この内視鏡画像 I M G 3 が割り当てられた幽門部分に隣接した部分に、内視鏡画像 I M G 3 の直前に撮影された内視鏡画像 I M G 2 が割り当てられる。そして、内視鏡画像 I M G 2 が割り当てられている部分に隣接した部分に、内視鏡画像 I M G 2 の直前に撮影された内視鏡画像 I M G 1 が割り当てられる。

10

【 0 0 6 7 】

再び図 5 を参照し、ランドマーク画像及び保留された内視鏡画像の仮想モデルの対応部分への割り当てが済んだ後、制御部 5 4 (マップ画像生成部 6 3) は、その時点で内視鏡画像が各部に割り当てられている仮想モデルに基づき、撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成する (ステップ S 1 2)。そして、制御部 5 4 (表示制御部 6 4) は、ステップ S 1 2 で生成されたマップ画像をモニタ 5 0 に表示させる (ステップ S 1 3)。

【 0 0 6 8 】

図 9 は、マップ画像の一例を示す。

【 0 0 6 9 】

図 9 に示すマップ画像は、図 8 に示した内視鏡画像 I M G 1 ~ 内視鏡画像 I M G 3 が各部に割り当てられた仮想モデルに基づいて生成されたものである。マップ画像は、撮影対象臓器である胃を平面状に展開した輪郭図上において既撮影領域及び未撮影領域が識別可能な態様で表示されることによって構成されている。

20

【 0 0 7 0 】

既撮影領域 R 1 は、仮想モデルにおいて内視鏡画像 I M G 1 ~ 内視鏡画像 I M G 3 が割り当てられている領域であり、図示の例では斜線が施された状態で表示されている。一方、未撮影領域 R 2 は、仮想モデルにおいて内視鏡画像が割り当てられていない領域であり、図示の例では空白、即ちモニタ 5 0 の表示画面の背景色のまま表示されている。

【 0 0 7 1 】

なお、上記の既撮影領域 R 1 及び未撮影領域 R 2 それぞれの表示態様は一例であり、識別可能である限り特に限定されない。例えば、既撮影領域 R 1 は、内視鏡画像 I M G 1 ~ 内視鏡画像 I M G 3 がテクスチャとして貼り込まれることによって表示されてもよい。

30

【 0 0 7 2 】

再び図 5 を参照し、内視鏡検査が継続されるものとして、コンピュータ 2 2 の以降の処理を説明する。

【 0 0 7 3 】

内視鏡画像 I M G 1 ~ I M G 3 が各部に割り当てられた仮想モデルに基づいて生成されたマップ画像がモニタ 5 0 に表示された後、制御部 5 4 は、ステップ S 1 に戻ってインターバル画像の受信待機状態に移行し (ステップ S 1)、送受信部 5 2 にてインターバル画像を受信すると (ステップ S 2 - Y e s)、受信したインターバル画像を、マップ画像生成用の内視鏡画像 I M G 4 として記憶部 5 3 に記憶させ (ステップ S 3)、内視鏡画像 I M G 4 と既に記憶部 5 3 に記憶されている内視鏡画像 I M G 1 ~ 内視鏡画像 I M G 3 との接続関係を設定する (ステップ S 4)。

40

【 0 0 7 4 】

次に、制御部 5 4 は、一つ以上の内視鏡画像が仮想モデルに既に割り当てられているかを判定する (ステップ S 5)。ここでは、仮想モデルの各部に内視鏡画像 I M G 1 ~ 内視鏡画像 I M G 3 が既に割り当てられていることから、制御部 5 4 (マッピング部 6 2) は、内視鏡画像 I M G 4 を、ステップ S 4 にて設定された接続関係を利用して仮想モデルの対応部分に割り当てる (ステップ S 1 1)。

50

【 0 0 7 5 】

そして、制御部 5 4 (マップ画像生成部 6 3) は、内視鏡画像 I M G 1 ~ 内視鏡画像 I M G 4 が各部に割り当てられている仮想モデルに基づき新たなマップ画像を生成する (ステップ S 1 2)。そして、制御部 5 4 (表示制御部 6 4) は、ステップ S 1 2 で生成された新たなマップ画像をモニタ 5 0 に表示させる (ステップ S 1 3)。

【 0 0 7 6 】

以後、制御部 5 4 は、内視鏡検査が終了するまでステップ S 1 ~ ステップ S 5、及びステップ S 1 1 ~ ステップ S 1 3 の処理を繰り返し、内視鏡装置 2 1 から逐次送信されるインターバル画像を送受信部 5 2 にて受信する都度、インターバル画像を内視鏡画像として記憶部 5 3 に記憶させ、内視鏡画像が記憶部 5 3 に記憶される都度、マップ画像を生成し、そして、マップ画像が生成される都度、生成されたマップ画像をモニタ 5 0 に表示させる。これにより、内視鏡検査の進行にあわせてモニタ 5 0 に表示されるマップ画像が変更される。

10

【 0 0 7 7 】

なお、図 5 に示した例では、ランドマーク画像が検出され、ひとたびマップ画像が生成された後は、新たな内視鏡画像が記憶部 5 3 に記憶される都度、つまりは一枚の新たな内視鏡画像が記憶部 5 3 に記憶される毎に新たなマップ画像が生成されるものとして説明したが、複数枚 (例えば二枚) の新たな静止画像が記憶部 5 3 に記憶される毎に新たなマップ画像が生成されるように構成することもできる。マップ画像の生成が実行されるまでの新たな静止画像の記憶枚数は、固定であってもよいし、例えば操作者の操作部 5 1 に対する操作入力に基づいて変更可能であってもよい。

20

【 0 0 7 8 】

次に、図 1 0 及び図 1 1 を参照して、内視鏡装置 2 1 において画像データが動画像として記録される場合のコンピュータ 2 2 の処理を説明する。

【 0 0 7 9 】

まず、図 1 0 に示すように、コンピュータ 2 2 の制御部 5 4 は、動画像を構成するフレーム画像の受信待機状態にあり (ステップ S 2 1)、送受信部 5 2 にてフレーム画像を受信し (ステップ S 2 2 - Y e s)、且つ所定の時間間隔によって規定されるタイミングである場合に (ステップ S 2 3 - Y e s)、受信したフレーム画像を一静止画像として抽出し、抽出したフレーム画像を、マップ画像生成用の内視鏡画像として記憶部 5 3 に記憶させる (ステップ S 2 4)。そして、制御部 5 4 は、サブルーチンとしてのマップ画像の生成及び表示処理に移行する。

30

【 0 0 8 0 】

図 1 1 に示すように、マップ画像の生成及び表示処理に移行した制御部 5 4 (接続関係設定部 6 0) は、ステップ S 2 4 にて記憶部 5 3 に記憶された内視鏡画像と、既に記憶部 5 3 に記憶されている内視鏡画像との接続関係を設定する (ステップ S 3 1)。

【 0 0 8 1 】

次に、制御部 5 4 は、一つ以上の内視鏡画像が仮想モデルに既に割り当てられているか否かを判定する (ステップ S 3 2)。

【 0 0 8 2 】

内視鏡画像が仮想モデルに割り当てられていない場合に (ステップ S 3 2 - N o)、制御部 5 4 (ランドマーク画像検出部 6 1) は、ステップ S 2 4 にて記憶部 5 3 に記憶された内視鏡画像に解剖学的ランドマークが含まれているか否かを判定する (ステップ S 3 3)。

40

【 0 0 8 3 】

内視鏡画像に解剖学的ランドマークが含まれていない場合には (ステップ S 3 3 - N o)、制御部 5 4 (マッピング部 6 2) は、この内視鏡画像の仮想モデルへの割り当てを保留し (ステップ S 3 4)、図 1 0 に示したメインルーチンに戻る。

【 0 0 8 4 】

一方、内視鏡画像に解剖学的ランドマークが含まれている場合には (ステップ S 3 3 -

50

Yes)、制御部54(マッピング部62)は、この内視鏡画像(ランドマーク画像)を仮想モデルのランドマーク部分に割り当てる(ステップS35)。

【0085】

そして、制御部54は、ステップS34にて仮想モデルへの割り当てが保留された内視鏡画像があるか否かを判定し(ステップS36)、保留された内視鏡画像がある場合に(ステップS36-Yes)、制御部54(マッピング部62)は、ランドマーク部分に割り当てられたランドマーク画像を基点とし、ステップS31にて設定された接続関係を利用して、保留された内視鏡画像を仮想モデルの対応部分に割り当てる(ステップS37)。

【0086】

ランドマーク画像及び保留された内視鏡画像の仮想モデルの対応部分への割り当てが済んだ後、制御部54(マップ画像生成部63)は、その時点で内視鏡画像が各部に割り当てられている仮想モデルに基づき、撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成する(ステップS39)。そして、制御部54(表示制御部64)は、ステップS39で生成されたマップ画像をモニタ50に表示させ(ステップS40)、図10に示したメインルーチンに戻る。

【0087】

一方、ステップS32の判定において、一つ以上の内視鏡画像が仮想モデルに既に割り当てられている場合には(ステップS32-Yes)、制御部54(マッピング部62)は、ステップS24にて記憶部53に記憶された内視鏡画像を、ステップS31にて設定された接続関係を利用して仮想モデルの対応部分に割り当てる(ステップS38)。

【0088】

次いで、制御部54(マップ画像生成部63)は、内視鏡画像が各部に割り当てられている仮想モデルに基づきマップ画像を生成する(ステップS39)。そして、制御部54(表示制御部64)は、ステップS39で生成されたマップ画像をモニタ50に表示させ(ステップS40)、図10に示したメインルーチンに戻る。

【0089】

このように、制御部54は、抽出タイミングが到来する都度、動画像からフレーム画像を抽出し、抽出したフレーム画像を内視鏡画像として記憶部53に記憶させ、内視鏡画像が記憶部53に記憶される都度、マップ画像を生成し、そして、マップ画像が生成される都度、生成されたマップ画像をモニタ50に表示させる。これにより、内視鏡検査の進行にあわせてモニタ50に表示されるマップ画像が変更される。

【0090】

なお、マップ画像生成用の内視鏡画像が動画像から間欠的に抽出される場合にも、ランドマーク画像が検出され、ひとたびマップ画像が生成された後は、上述のとおり一枚の新たな内視鏡画像が記憶部53に記憶される毎に新たなマップ画像が生成されるように構成することもでき、又は複数枚の新たな内視鏡画像が記憶部53に記憶される毎に新たなマップ画像が生成されるように構成することもできる。

【0091】

上述した画像表示装置としてのコンピュータ22、及びコンピュータ22によって実行される画像表示方法によれば、仮想モデルのランドマーク部分に割り当てられた解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を基点として他の内視鏡画像が仮想モデルの対応部分に割り当てられるので、仮想モデル上における内視鏡画像それぞれの位置の正確性が高まる。したがって、複数の内視鏡画像が各部に割り当てられた仮想モデルから生成されるマップ画像上の既撮影領域及び未撮影領域それぞれの領域指示の正確性も高まる。これにより、撮影漏れを的確に評価することが可能となる。

【0092】

さらに、上述した画像表示装置としてのコンピュータ22、及びコンピュータ22によって実行される画像表示方法によれば、内視鏡検査の進行にあわせてモニタ50に表示されるマップ画像が変更されるので、操作者は、検査を進めながら撮影漏れの有無を確認す

10

20

30

40

50

ることができる。これにより、内視鏡検査の効率化を図ることができる。

【0093】

図12は、マップ画像の他の表示例を示す。

【0094】

図12に示す例は、検査対象臓器に対して必須の撮影部位が設定されている場合のマップ画像の表示例である。なお、検査対象臓器は胃であり、必須の撮影部位として幽門、胃角、噴門、及び胃底部の四つの部位が設定されているものとする。

【0095】

コンピュータ22の制御部54（表示制御部64）によって、図9に示したマップ画像がモニタ50に表示されている。仮想モデルにおいて内視鏡画像IMG1～内視鏡画像IMG3が割り当てられている既撮影領域R1は、マップ画像上で斜線が施された状態で表示されており、仮想モデルにおいて内視鏡画像が割り当てられていない未撮影領域R2は、マップ画像上で空白のまま表示されている。

10

【0096】

そして、上記四つの必須の撮影部位それぞれのマップ画像上の領域（以下、必須撮影領域という）のうち、胃角に対応する必須撮影領域R3-1、噴門に対応する必須撮影領域R3-2、及び胃底部に対応する必須撮影領域R3-3が未撮影領域R2に重畳している。

【0097】

コンピュータ22の制御部54（表示制御部64）は、必須撮影領域のうち未撮影領域R2に重畳している重畳領域を通知する通知表示を生成し、生成した通知表示をモニタ50に併せて表示する。図12に示す例では、通知表示は、マップ画像にオーバーレイ表示されており、重畳領域である必須撮影領域R3-1～必須撮影領域R3-3にのみ施されたハイライトによって構成されている。なお、マップ画像にオーバーレイ表示される通知表示は、重畳領域を除く未撮影領域R2の表示態様と異なる限りにおいて特に限定されない。また、通知表示は、マップ画像にオーバーレイ表示されるものに限られず、マップ画像の周囲に表示されるテキストなどであってもよい。

20

【0098】

このように、検査対象臓器に対して必須の撮影部位が設定されている場合であって、必須の撮影部位に対応する必須撮影領域と未撮影領域との重畳領域を通知する通知表示をモニタ50に表示することによって、操作者は、検査を進めながら必須の撮影部位の撮影漏れの有無を確認することができる。これにより、内視鏡検査のさらなる効率化を図ることができる。

30

【0099】

ここまで、内視鏡検査室Room1に設置された画像表示装置としてのコンピュータ22について説明したが、以下、カンファレンス室Room2に設置された画像表示装置としてのコンピュータ23について説明する。

【0100】

図13に示すように、コンピュータ23の基本構成はコンピュータ22と同一である。ただし、コンピュータ23は、検査を通じて内視鏡装置21によって撮影された複数のインターバル画像、及びこれらのインターバル画像それぞれに関連付けられた撮影順序及び撮影条件を含む撮影情報の一切を、又は検査を通じて内視鏡装置21によって撮影された動画像、及びこの動画像を構成するフレーム画像それぞれに関連付けられた撮影順序及び撮影条件を含む撮影情報の一切を、検査終了後にサーバーコンピュータ20又はPACS4から一括して取得する。

40

【0101】

撮影情報が、複数のインターバル画像、及びこれらのインターバル画像それぞれに関連付けられた撮影順序及び撮影条件を含むものである場合に、送受信部52にて受信された複数のインターバル画像それぞれは、マップ画像生成用の内視鏡画像として、撮影順序及び撮影条件と関連付けられた状態で記憶部53に記憶される。

50

【 0 1 0 2 】

一方、撮影情報が、動画像、及びこの動画像を構成するフレーム画像それぞれに関連付けられた撮影順序及び撮影条件を含むものである場合に、動画像から複数のフレーム画像が間欠的に抽出され、抽出されたフレーム画像それぞれは、マップ画像生成用の内視鏡画像として、撮影順序及び撮影条件と関連付けられた状態で記憶部 5 3 に記憶される。

【 0 1 0 3 】

そして、制御部 5 4 は、接続関係設定部 7 0、ランドマーク画像検出部 7 1、マッピング部 7 2、マップ画像生成部 7 3、及び表示制御部 7 4 として機能する。

【 0 1 0 4 】

図 1 4 及び図 1 5 は、コンピュータ 2 3 の処理の一例を示す。

10

【 0 1 0 5 】

図 1 4 は、撮影情報が、複数のインターバル画像、及びこれらのインターバル画像それぞれに関連付けられた撮影順序及び撮影条件を含むものである場合のコンピュータ 2 3 の処理を示している。

【 0 1 0 6 】

まず、コンピュータ 2 3 の制御部 5 4 は、サーバーコンピュータ 2 0 又は P A C S 4 から複数のインターバル画像を含む撮影情報を受信し（ステップ S 5 1）、受信した複数のインターバル画像それぞれを、マップ画像生成用の内視鏡画像として記憶部 5 3 に記憶させる（ステップ S 5 2）。

【 0 1 0 7 】

20

次に、制御部 5 4（接続関係設定部 7 0）は、ステップ S 5 2 にて記憶部 5 3 に記憶された複数の内視鏡画像の接続関係を設定する（ステップ S 5 3）。内視鏡画像の接続関係は、内視鏡画像に関連付けられている撮影順序、画像に表れる特徴パターン、及び内視鏡画像に関連付けられている撮影条件（位置、姿勢、及び被写体距離）を利用して設定することができる。

【 0 1 0 8 】

次に、制御部 5 4（ランドマーク画像検出部 7 1）は、ステップ S 5 2 にて記憶部 5 3 に記憶された複数の内視鏡画像のうち解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出する（ステップ S 5 4）。解剖学的ランドマークは、例えば特徴ベースマッチング、領域ベースマッチング等の公知の画像マッチング手法を用いて検出することができる。

30

【 0 1 0 9 】

複数の内視鏡画像に解剖学的ランドマークが含まれる場合には、例えば解剖学的ランドマークが画像に占める領域の割合が最も大きい内視鏡画像をランドマーク画像として検出すればよい。

【 0 1 1 0 】

次に、制御部 5 4（マッピング部 7 2）は、ランドマーク画像を仮想モデルのランドマーク部分に割り当て（ステップ S 5 5）、続いてランドマーク部分に割り当てられたランドマーク画像を基点とし、ステップ S 5 3 にて設定された接続関係を利用して、ランドマーク画像を除く他の全ての内視鏡画像を仮想モデルの対応部分に割り当てる（ステップ S 5 6）。

40

【 0 1 1 1 】

次に、制御部 5 4（マップ画像生成部 7 3）は、全ての内視鏡画像が各部に割り当てられた仮想モデルに基づき、撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成する（ステップ S 5 7）。そして、制御部 5 4（表示制御部 7 4）は、ステップ S 5 7 で生成されたマップ画像をモニタ 5 0 に表示させる（ステップ S 5 8）。マップ画像及びマップ画像の表示方法は、図 9 及び図 1 2 に示したものが適用可能である。

【 0 1 1 2 】

図 1 5 は、撮影情報が、動画像、及びこの動画像を構成するフレーム画像それぞれに関連付けられた撮影順序及び撮影条件を含むものである場合のコンピュータ 2 3 の処理を示している。

50

【 0 1 1 3 】

まず、コンピュータ 2 3 の制御部 5 4 は、動画像を含む撮影情報を受信し（ステップ S 6 1）、受信した動画像を記憶部 5 3 に記憶させる（ステップ S 6 2）。

【 0 1 1 4 】

次に、制御部 5 4 は、記憶部 5 3 に記憶された動画像から複数のフレーム画像を設定された時間間隔で抽出し（ステップ S 6 3）、ステップ S 6 3 で抽出した複数のフレーム画像を、マップ画像生成用の内視鏡画像として記憶部 5 3 に記憶させる（ステップ S 6 4）。

【 0 1 1 5 】

次に、制御部 5 4（ランドマーク画像検出部 7 1）は、ステップ S 6 4 にて記憶部 5 3 に記憶された複数の内視鏡画像のうち解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出する（ステップ S 6 5）。

10

【 0 1 1 6 】

ここで、記憶部 5 3 に記憶された複数の内視鏡画像にランドマーク画像が検出されない場合には（ステップ S 6 6 - N o）、制御部 5 4 は、動画像から複数のフレーム画像を抽出する際の時間間隔を狭めるなどして調整し（ステップ S 6 7）、記憶部 5 3 に記憶されている複数の内視鏡画像を破棄したうえで、動画像から複数のフレーム画像を調整された時間間隔で再び抽出し（ステップ S 6 3）、抽出した複数のフレーム画像を、マップ画像生成用の内視鏡画像として記憶部 5 3 に記憶させる（ステップ S 6 4）。

【 0 1 1 7 】

20

記憶部 5 3 に記憶された複数の内視鏡画像にランドマーク画像が検出されると（ステップ S 6 6 - Y e s）、制御部 5 4（接続関係設定部 7 0）は、記憶部 5 3 に記憶された複数の内視鏡画像の接続関係を設定する（ステップ S 6 8）。

【 0 1 1 8 】

ここで、他の内視鏡画像と接続されずに孤立する内視鏡画像が存在する場合に（ステップ S 6 9 - Y e s）、制御部 5 4 は、動画像から複数のフレーム画像を抽出する際の時間間隔を狭めるなどして調整し（ステップ S 6 7）、記憶部 5 3 に記憶されている複数の内視鏡画像を破棄したうえで、動画像から複数のフレーム画像を調整された時間間隔で再び抽出し（ステップ S 6 3）、抽出した複数のフレーム画像を、マップ画像生成用の内視鏡画像として記憶部 5 3 に記憶させる（ステップ S 6 4）。

30

【 0 1 1 9 】

他の内視鏡画像と接続されずに孤立する内視鏡画像が存在しない場合には（ステップ S 6 9 - N o）、制御部 5 4（マッピング部 7 2）は、ランドマーク画像を仮想モデルのランドマーク部分に割り当て（ステップ S 7 0）、続いてランドマーク部分に割り当てられたランドマーク画像を基点とし、ステップ S 6 8 にて設定された接続関係を利用して、ランドマーク画像を除く他の全ての内視鏡画像を仮想モデルの対応部分に割り当てる（ステップ S 7 1）。

【 0 1 2 0 】

次に、制御部 5 4（マップ画像生成部 7 3）は、全ての内視鏡画像が各部に割り当てられた仮想モデルに基づき、撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成する（ステップ S 7 2）。そして、制御部 5 4（表示制御部 7 4）は、ステップ S 7 1 で生成されたマップ画像をモニタ 5 0 に表示させる（ステップ S 7 3）。マップ画像及びマップ画像の表示方法は、図 9 及び図 1 2 に示したものが適用可能である。

40

【 0 1 2 1 】

上述した画像表示装置としてのコンピュータ 2 3、及びコンピュータ 2 3 によって実行される画像表示方法によれば、上述したコンピュータ 2 2 の場合と同様に撮影漏れを的確に評価することが可能となり、検査終了後の事後的な評価に有用である。

【 0 1 2 2 】

以上、説明したとおり、本明細書に開示された画像表示装置は、撮影対象臓器の内視鏡画像を含む撮影情報を記憶する記憶部と、上記記憶部に記憶された複数の内視鏡画像の相

50

互の接続関係を上記撮影情報に基づいて設定する接続関係設定部と、上記記憶部に記憶された上記複数の内視鏡画像のうち上記撮影対象臓器に対応した所定の解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出するランドマーク画像検出部と、上記ランドマーク画像検出部によって検出された上記ランドマーク画像を、上記撮影対象臓器に対応した仮想モデルのランドマーク部分に割り当て、且つ、上記ランドマーク画像を基点とし、上記接続関係設定部によって設定された相互の接続関係を利用して上記記憶部に記憶された上記複数の内視鏡画像を上記仮想モデルの対応部分にそれぞれ割り当てるマッピング部と、上記マッピング部によって上記複数の内視鏡画像が各部に割り当てられた上記仮想モデルに基づき、上記撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成するマップ画像生成部と、上記マップ画像生成部によって生成された上記マップ画像をモニタに表示させる表示制御部と、を備える。

【0123】

また、本明細書に開示された画像表示装置は、上記撮影情報は、上記複数の内視鏡画像の撮影順序を含み、上記接続関係設定部は、上記撮影順序に基づいて、上記複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する。

【0124】

また、本明細書に開示された画像表示装置は、上記接続関係設定部は、上記複数の内視鏡画像それぞれの特徴パターンを抽出し、抽出した上記特徴パターンに基づいて、上記複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する。

【0125】

また、本明細書に開示された画像表示装置は、上記接続関係設定部は、共通の上記特徴パターンを含む画像群を変形させて、この画像群の間で上記特徴パターンを一致させることにより、上記複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する。

【0126】

また、本明細書に開示された画像表示装置は、上記撮影情報は、上記複数の内視鏡画像それぞれの撮影時における内視鏡の位置、姿勢、及び被写体距離の少なくとも一つの撮影条件を含み、上記接続関係設定部は、上記撮影条件に基づいて、上記複数の内視鏡画像の相互の接続関係を設定する。

【0127】

また、本明細書に開示された画像表示装置は、上記表示制御部は、上記マップ画像生成部によって生成された上記マップ画像の上記未撮影領域の少なくとも一部が上記撮影対象臓器に対応した所定の必須撮影領域に重畳している場合に、重畳領域を通知する通知表示をモニタに表示させる。

【0128】

また、本明細書に開示された画像表示装置は、上記表示制御部は、上記重畳領域の表示態様と上記重畳領域を除く上記未撮影領域の表示態様とを互いに異ならせる。

【0129】

また、本明細書に開示された画像表示装置は、上記複数の内視鏡画像は、間欠的に撮影される静止画像、又は動画像から間欠的に抽出される静止画像であって、上記記憶部は、上記静止画像を逐次記憶し、上記マップ画像生成部は、所定枚数の新たな上記静止画像が上記記憶部に記憶される毎に上記マップ画像を生成し、上記表示制御部は、上記マップ画像生成部によって上記マップ画像が生成される都度、上記マップ画像によってモニタの表示を変更する。

【0130】

また、本明細書に開示された画像表示装置は、上記所定枚数は一枚である。

【0131】

また、本明細書に開示された画像表示方法は、コンピュータが実行する、撮影対象臓器の内視鏡画像を含む撮影情報を記憶部に記憶する記憶ステップと、上記記憶部に記憶された複数の内視鏡画像の相互の接続関係を上記撮影情報に基づいて設定する接続関係設定ステップと、上記記憶部に記憶された上記複数の内視鏡画像のうち上記撮影対象臓器に対応

した所定の解剖学的ランドマークを含むランドマーク画像を検出するランドマーク画像検出ステップと、検出した上記ランドマーク画像を、上記撮影対象臓器に対応した仮想モデルのランドマーク部分に割り当て、且つ、上記ランドマーク画像を基点とし、上記接続関係設定ステップによって設定された相互の接続関係を利用して上記記憶部に記憶された上記複数の内視鏡画像を上記仮想モデルの対応部分にそれぞれ割り当てるマッピングステップと、上記複数の内視鏡画像が各部に割り当てられた上記仮想モデルに基づき、上記撮影対象臓器の既撮影領域及び未撮影領域を表すマップ画像を生成するマップ画像生成ステップと、生成した上記マップ画像をモニタに表示させる表示ステップと、を備える。

【 0 1 3 2 】

また、本明細書に開示された画像表示方法は、上記複数の内視鏡画像は、間欠的に撮影される静止画像、又は動画像から間欠的に抽出される静止画像であって、上記記憶ステップは、上記静止画像を上記記憶部に逐次記憶し、上記マップ画像生成ステップは、所定枚数の新たな上記静止画像が上記記憶部に記憶される毎に上記マップ画像を生成し、上記表示ステップは、上記マップ画像生成ステップによって上記マップ画像が生成される都度、上記マップ画像によってモニタの表示を変更する。

10

【 0 1 3 3 】

また、本明細書に開示されたプログラムは、上記各ステップをコンピュータに実行させる。なお、このプログラムは、コンピュータが読取可能な一時的でない（non-transitory）記録媒体に記録して提供可能である。「コンピュータが読取可能な記録媒体」は、例えばCD-ROM（Compact Disc-ROM）等の光学媒体、及びメモリカード等の磁気記録媒体を含む。また、このプログラムを、ネットワークを介したダウンロードによって提供することもできる。

20

【 符号の説明 】

【 0 1 3 4 】

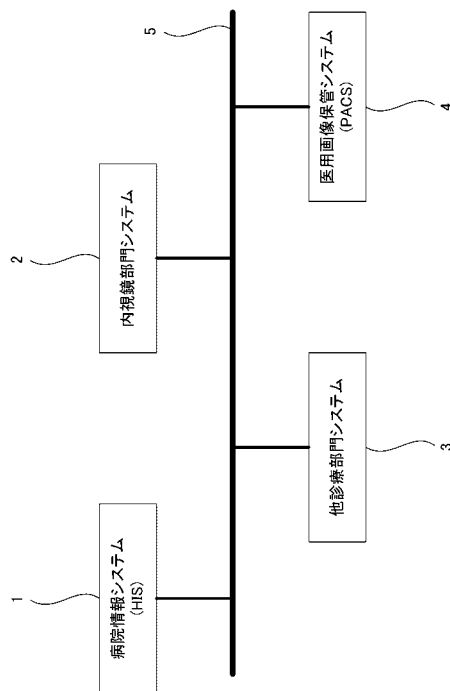
- 1 病院情報システム
- 2 内視鏡部門システム
- 3 他診療部門システム
- 4 医用画像保管システム
- 5 院内LAN
- 20 サーバコンピュータ 30
- 21 内視鏡装置
- 22 コンピュータ
- 23 コンピュータ
- 24 部門内LAN
- 30 内視鏡本体
- 31 光源ユニット
- 32 プロセッサユニット
- 33 モニタ
- 40 撮像部
- 41 検出部 40
- 42 操作部
- 43 信号入力部
- 44 画像処理部
- 45 記憶部
- 46 送受信部
- 47 制御部
- 50 モニタ
- 51 操作部
- 52 送受信部
- 53 記憶部 50

- 5 4 制御部
- 6 0 接続関係設定部
- 6 1 ランドマーク画像検出部
- 6 2 マッピング部
- 6 3 マップ画像生成部
- 6 4 表示制御部
- 7 0 接続関係設定部
- 7 1 ランドマーク画像検出部
- 7 2 マッピング部
- 7 3 マップ画像生成部
- 7 4 表示制御部
- D B データベース
- I M G 1 内視鏡画像
- I M G 2 内視鏡画像
- I M G 3 内視鏡画像
- I M G 4 内視鏡画像
- L M 幽門（解剖学的ランドマーク）
- R 1 既撮影領域
- R 2 未撮影領域
- R 3 - 1 必須撮影領域
- R 3 - 2 必須撮影領域
- R 3 - 3 必須撮影領域
- R o o m 1 内視鏡検査室
- R o o m 2 カンファレンス室

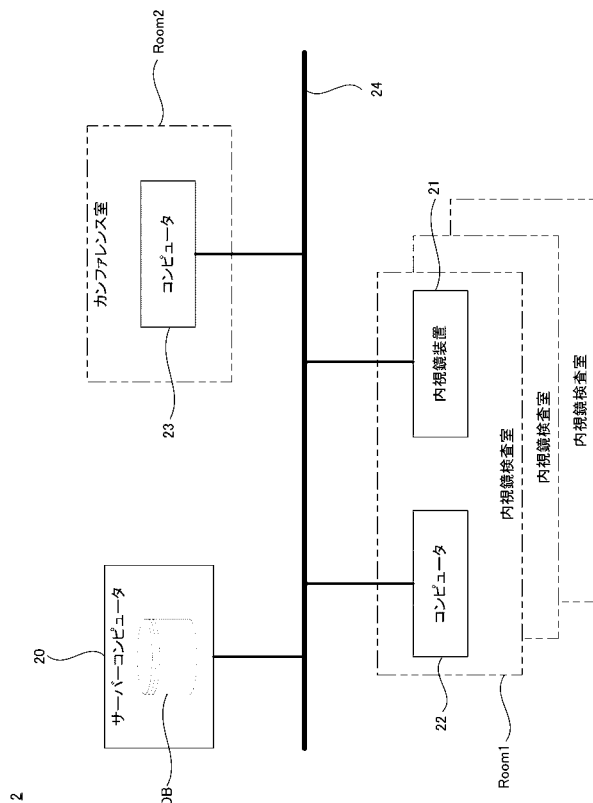
10

20

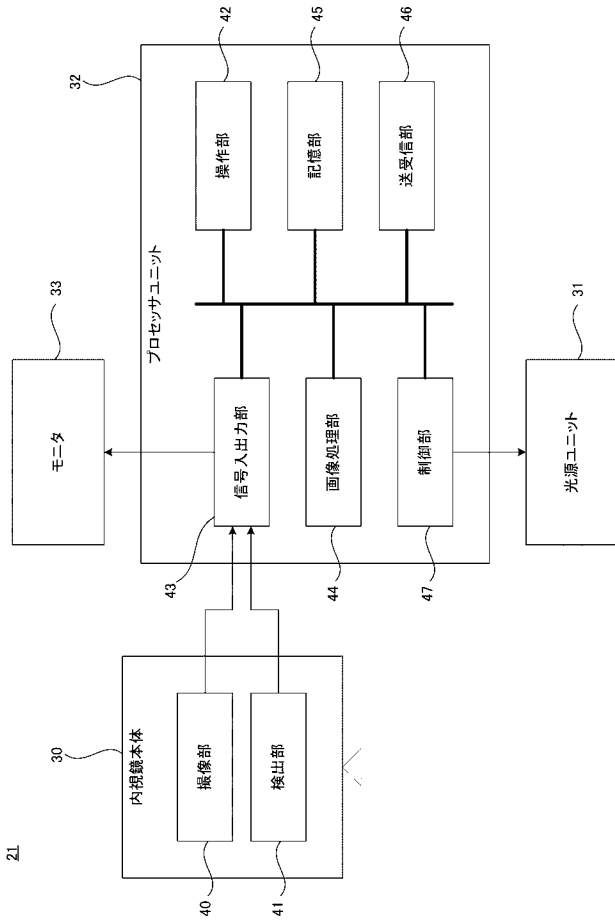
【 図 1 】



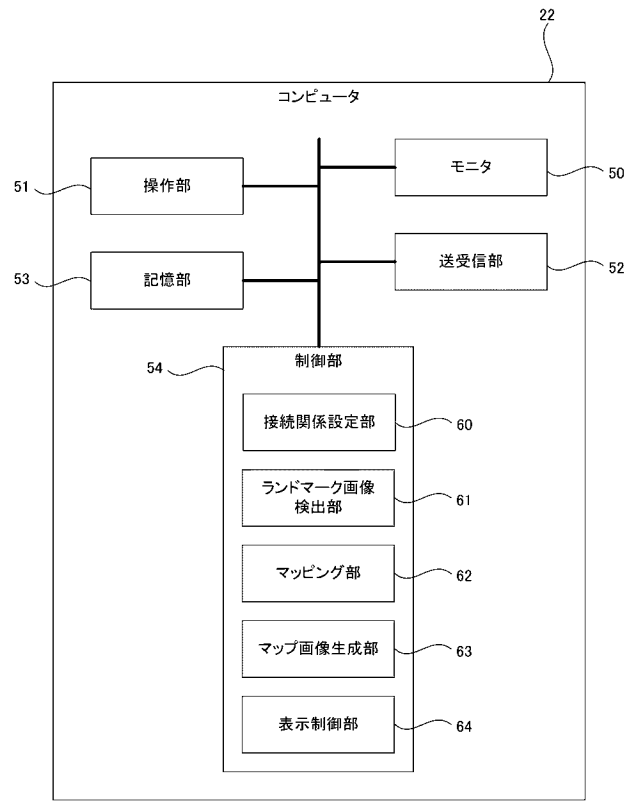
【 図 2 】



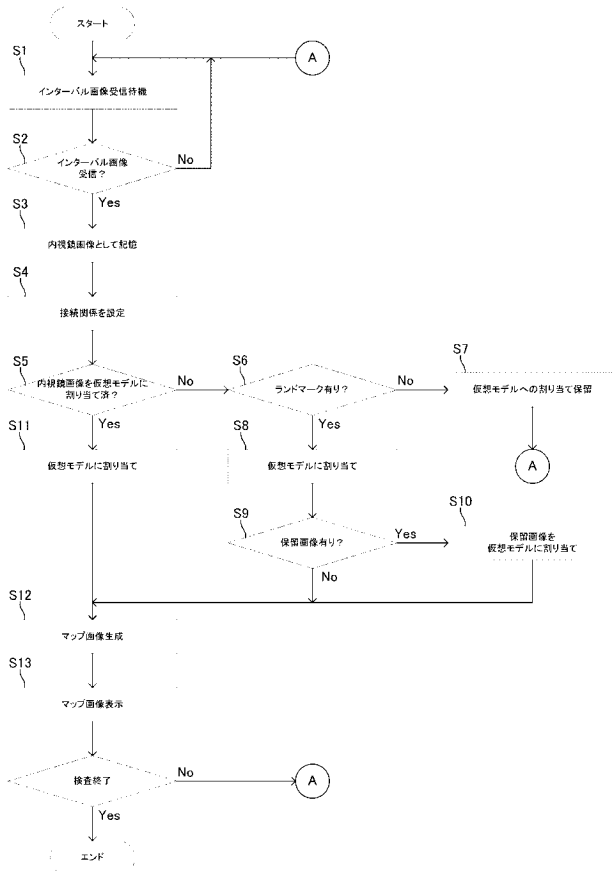
【図3】



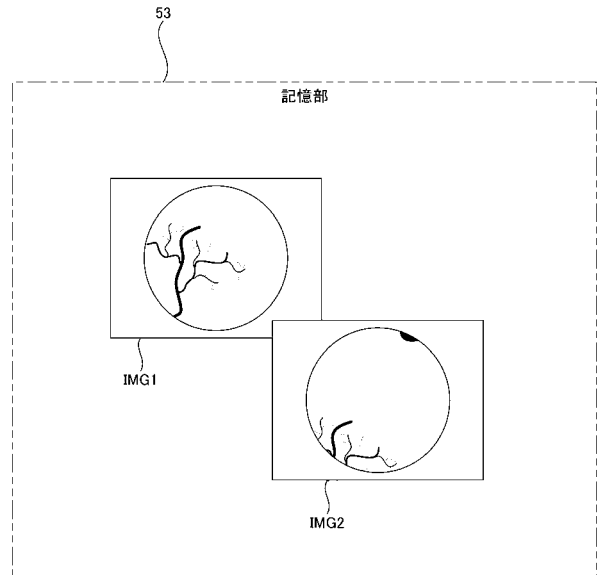
【図4】



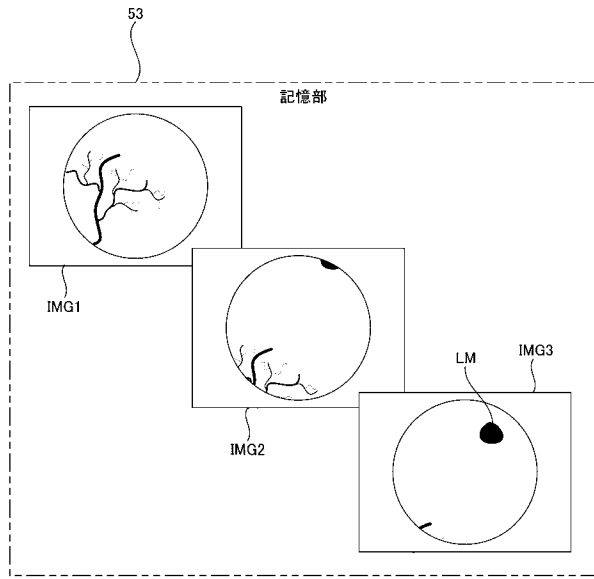
【図5】



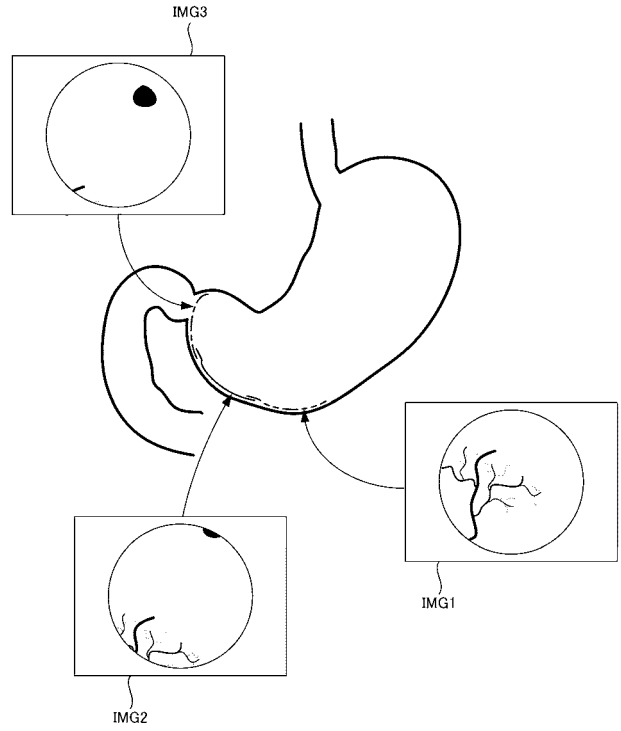
【図6】



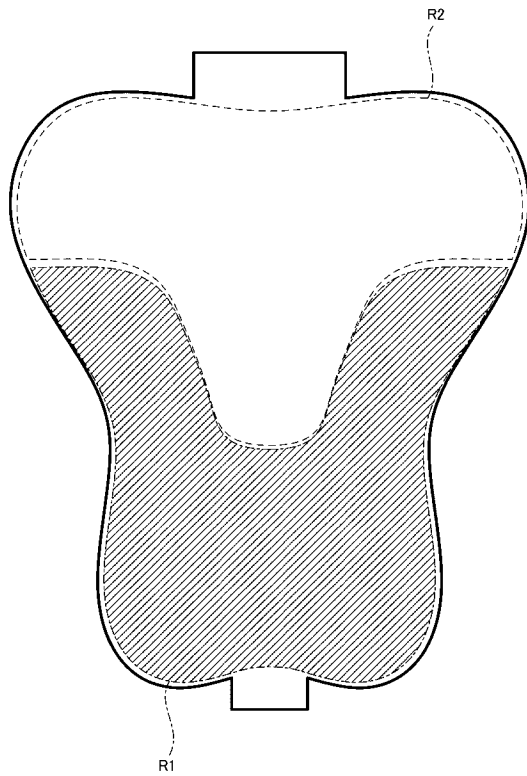
【 図 7 】



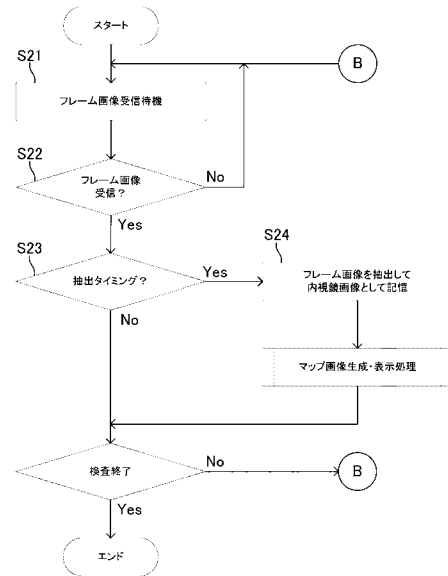
【 図 8 】



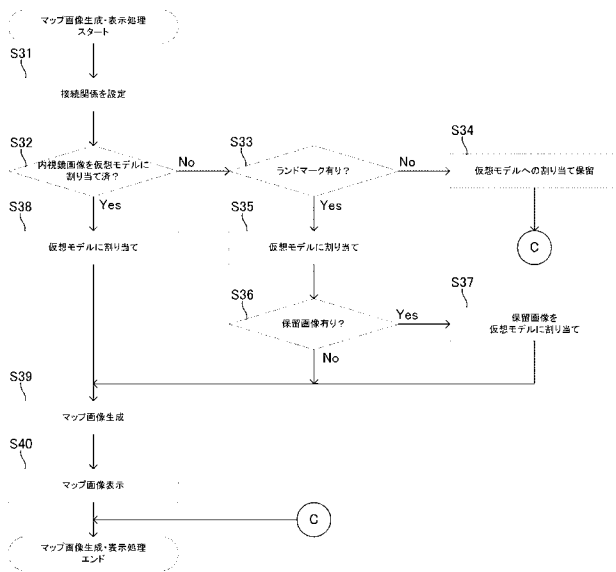
【 図 9 】



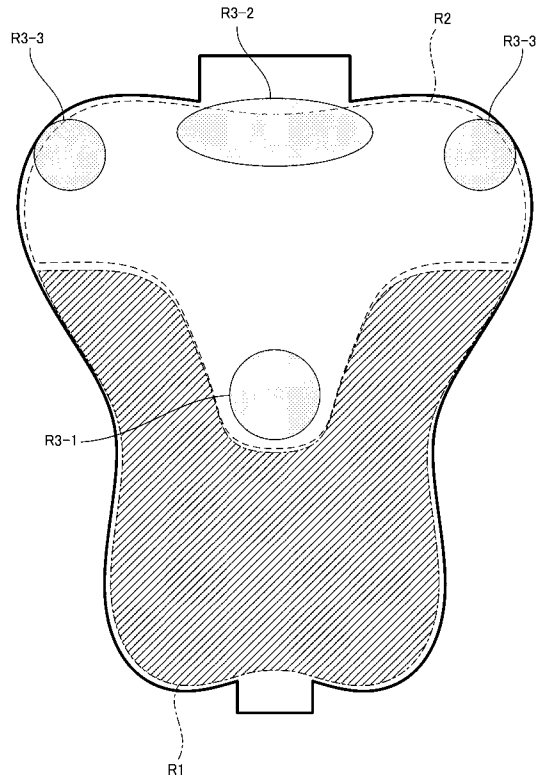
【 図 10 】



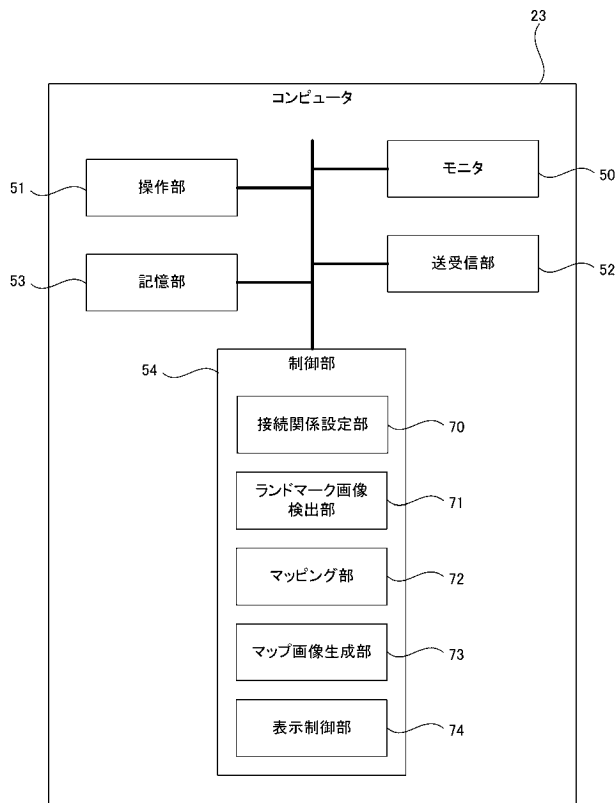
【 図 1 1 】



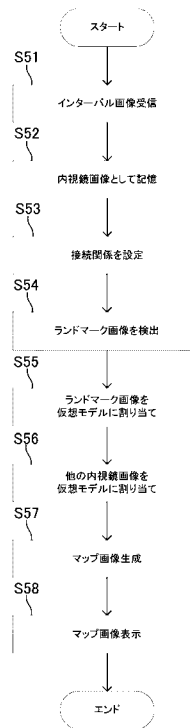
【 図 1 2 】



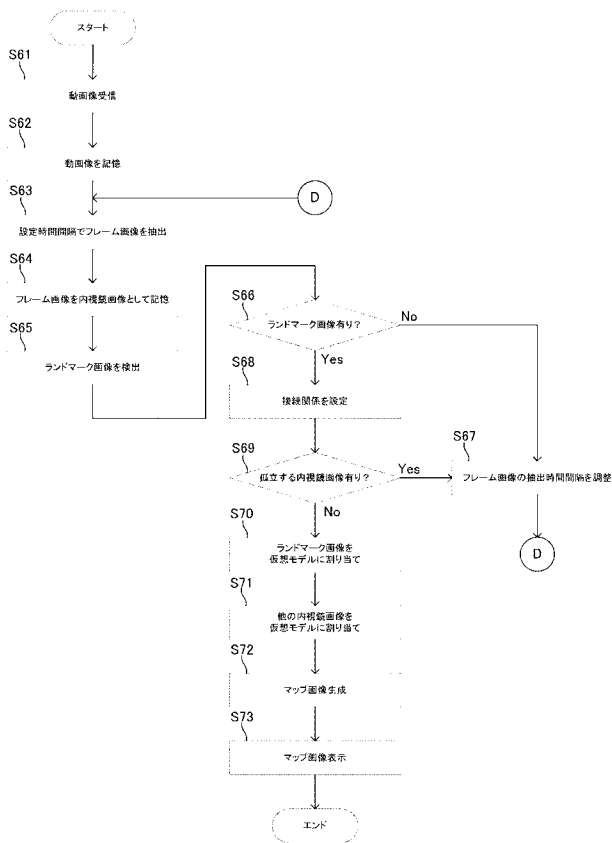
【 図 1 3 】



【 図 1 4 】



【図 15】



フロントページの続き

(72)発明者 清水 邦政

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地 富士フイルム株式会社内

Fターム(参考) 4C161 AA01 BB01 CC06 JJ17 NN05 NN07 SS21 WW01 WW04 WW06

WW13 YY12 YY13 YY18

5L096 BA06 DA01 FA69 FA72 FA76 JA11

专利名称(译)	图像显示装置和图像显示方法和程序		
公开(公告)号	JP2018050890A	公开(公告)日	2018-04-05
申请号	JP2016189396	申请日	2016-09-28
[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	原田憲一 寺村友一 清水邦政		
发明人	原田 憲一 寺村 友一 清水 邦政		
IPC分类号	A61B1/04 G06T7/60		
FI分类号	A61B1/04.370 G06T7/60.180.A G06T7/60.200.Z A61B1/04 A61B1/04.510 A61B1/045.610 G06T7/00.612		
F-TERM分类号	4C161/AA01 4C161/BB01 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/NN07 4C161/SS21 4C161/WW01 4C161/WW04 4C161/WW06 4C161/WW13 4C161/YY12 4C161/YY13 4C161/YY18 5L096/BA06 5L096/DA01 5L096/FA69 5L096/FA72 5L096/FA76 5L096/JA11		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供图像显示装置，图像显示方法和能够准确评估照相泄漏的程序。计算机22根据所述的程序，其存储拍摄对象脏器的内窥镜图像的存储单元53，连接关系设定单元，用于设定所述内窥镜图像的相互连接关系执行的图像显示方法60，检测地标图像包括对应于所述多个内窥镜图像中的成像目标器官的解剖学界标地标图像检测单元61，用于将地标图像分配给与要拍摄的器官对应的虚拟模型的地标部分，并使用地标图像作为基点，并使用多个内窥镜之间的相互连接关系用于将图像分配给虚拟模型的对应部分的映射单元62，多个内窥镜图像被分成各个部分地图图像生成单元63和显示控制单元64，地图图像生成单元63用于基于命中的虚拟模型生成表示已成像区域和待成像器官的未被捕获区域的地图图像，显示控制单元64用于在监视器上显示地图图像。

