

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5818520号
(P5818520)

(45) 発行日 平成27年11月18日(2015.11.18)

(24) 登録日 平成27年10月9日(2015.10.9)

(51) Int.Cl.

F I

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 2 0 B

請求項の数 4 (全 14 頁)

(21) 出願番号 特願2011-126288 (P2011-126288)
 (22) 出願日 平成23年6月6日(2011.6.6)
 (65) 公開番号 特開2012-249936 (P2012-249936A)
 (43) 公開日 平成24年12月20日(2012.12.20)
 審査請求日 平成26年4月28日(2014.4.28)

(73) 特許権者 000003078
 株式会社東芝
 東京都港区芝浦一丁目1番1号
 (73) 特許権者 594164542
 東芝メディカルシステムズ株式会社
 栃木県大田原市下石上1385番地
 (74) 代理人 110000866
 特許業務法人三澤特許事務所
 (72) 発明者 高橋 紗佳
 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝
 メディカルシステムズ株式会社内
 審査官 樋熊 政一

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 医用画像処理システム

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

カプセル内視鏡による撮像経路が通過する各部位を模したマップであって、前記撮像経路における各部位を部位単位別にもしくは所定の範囲単位別にまたはそれらを組合わせた単位別に、複数の領域に分割されたマップをあらかじめ記憶し、前記カプセル内視鏡による一の検査により撮影された撮像経路における各部位についての一連の画像データを受けて、前記一連の画像データのそれぞれをその撮像位置に基づき前記複数の領域のいずれかに関連付けるマップ出力部と、

前記複数の領域毎に、各領域に関連づけられた画像データを基に、前記各領域における異常候補を検出する検出部と、

検出された前記異常候補に基づいて、前記各領域毎に前記異常候補の検出割合を算出する解析部と、

前記各領域における前記異常候補の検出割合の大きさが識別可能な形態で前記各領域を表した前記マップを、前記検出割合の大きさの順に並べて表示可能に出力する表示制御部と、

を備えた医用画像処理システム。

【請求項2】

前記解析部は、前記複数の領域それぞれについて、当該領域に関連付けられた前記画像データの総数で、前記異常候補を含む画像データの個数を除算することにより、前記検出割合の算出を行うことを特徴とする請求項1に記載の医用画像処理システム。

10

20

【請求項 3】

前記解析部は、前記複数の領域それぞれについて、当該領域に関連付けられた前記画像データに基づく画像の合計面積で、前記異常候補に相当する画像領域の合計面積を除算することにより、前記検出割合の算出を行うことを特徴とする請求項 1 に記載の医用画像処理システム。

【請求項 4】

前記表示制御部は、前記カプセル内視鏡による検査毎に、前記各領域における異常候補の検出割合の大きさが識別可能な形態で前記各領域を表した前記マップを記憶しておき、前記撮像経路が通過する各部位の中から指定された部位に含まれる前記領域における前記検出割合を基に、前記指定された部位における各検査における前記検出割合の大きさを比較し、検出割合の大きさの順に前記検査毎の複数のマップを並べて、該複数のマップを一覧表示可能に出力することを特徴とする請求項 1 ～請求項 3 のいずれか一つに記載の医用画像処理システム。

10

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明の実施形態は、カプセル内視鏡により取得された医用画像の画像データを処理する医用画像処理システムの技術に関する。

【背景技術】

【0002】

20

医療用内視鏡として、その形状をカプセル形状にして挿入部を不要とした、カプセル内視鏡なるものがある。このカプセル内視鏡は、撮像機能と無線通信機能とを有している。カプセル内視鏡は、観察（検査）のために患者の口から飲込まれた後、人体から自然排出されるまでの観察期間中に、胃、小腸等の臓器を順次撮像する。撮像により得られた画像情報（画像を表現する電子データ）は、順次外部に無線送信される。

【0003】

このようにして無線送信された画像情報は、患者の体外に設けられた受信機により受信され所定のメモリに蓄積されるようになっている。この画像情報を、必要に応じて読み出し、読み出された画像情報を表示装置に表示等することにより、医師の診断等に利用することができるようになっている。

30

【0004】

また、上記のようにして、カプセル内視鏡から送信された画像に対し画像処理を施し、病変の疑いのある画像を自動的に抽出する医用画像処理システムがある。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0005】

【特許文献 1】特開 2006-304995 号公報

【特許文献 2】特開 2006-295490 号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

40

【0006】

一方で、カプセル内視鏡により一度の検査で取得される画像は数万枚にわたり、その量は膨大である。そのため、このような膨大な画像の中から病変の疑いの部分を特定するために、操作者は多大な労力を必要とする。これにより、診断に係る時間が増大し、病変部を見落とす可能性も増える。さらに、このような診断を、複数の検査に亘って行う場合には、操作者に係る負担はさらに増大する。

【0007】

そこで、この発明の実施形態は、カプセル内視鏡により取得された複数の画像の中から、病変の疑いのある部分が取得された画像を容易に抽出可能とすることを目的とする。

【課題を解決するための手段】

50

【0008】

上記目的を達成するために、この実施形態は、カプセル内視鏡による撮像経路が通過する各部位を模したマップであって、前記撮像経路における各部位を部位単位別にもしくは所定の範囲単位別にまたはそれらを組合わせた単位別に、複数の領域に分割されたマップをあらかじめ記憶し、前記カプセル内視鏡による一の検査により撮影された撮像経路における各部位についての一連の画像データを受けて、前記一連の画像データのそれぞれをその撮像位置に基づき前記複数の領域のいずれかに関連付けるマップ出力部と、前記複数の領域毎に、各領域に関連づけられた画像データを基に、前記各領域における異常候補を検出する検出部と、検出された前記異常候補に基いて、前記各領域毎に前記異常候補の検出割合を算出する解析部と、前記各領域における前記異常候補の検出割合の大きさが識別可能な形態で前記各領域を表した前記マップを、前記検出割合の大きさの順に並べて表示可能に出力する表示制御部と、を備えた。

10

【図面の簡単な説明】

【0009】

【図1】本実施形態に係る医用画像処理システムのブロック図である。

【図2】体内マップを示した図である。

【図3】検査選択画面の一例である。

【図4】画像表示画面の一例である。

【図5】体内マップの生成に係る一連の動作を示したフローチャートである。

【図6】画像の表示に係る一連の動作を示したフローチャートである。

20

【発明を実施するための形態】

【0010】

本実施形態に係る医用画像処理システムについて図1を参照しながら説明する。本実施形態に係る医用画像処理システムは、撮像部500と、第1の記憶部11と、マップ出力部12と、異常候補検出部13と、解析部14と、第2の記憶部15と、リスト生成部16と、入力部17と、表示制御部18と、表示部19とを含んで構成される。

【0011】

撮像部500は、カプセル内視鏡に相当する。撮像部500は、観察又は検査のために被検査者の口から飲み込まれた後、身体から排出されるまでの期間中に、食道、胃、十二指腸、小腸、大腸などの消化管内の画像を順次経時的に撮像し取得する。この画像データには、画像自体を示すデータと、その画像に関する付帯情報を示すデータとで構成される。これらの画像データは、検査ごとに一連の画像データとして、付帯情報を基に関連付けられる。以降では、検査ごとの一連の画像データを「一連の検査画像データ」と呼ぶ場合がある。また、順次送信される各画像データには、その画像データが取得された時刻を示す情報（以降では、「撮像時刻」と呼ぶ場合がある）が付帯されている。即ち、この撮像時刻を基に、各画像データを時系列に沿って並べることが可能となる。

30

【0012】

撮像部500は、取得された画像データを、無線通信により第1の記憶部11に送信し記憶させる。第1の記憶部11は、画像データを記憶する記憶領域である。

【0013】

40

マップ出力部12は、部位特定部121と、関連付け処理部122と、雛型記憶部123とを含んで構成される。マップ出力部12は、第1の記憶部11に記憶された画像データを検査ごとに読み出し、読み出された画像データを体内マップと関連付ける。以降では、まず、体内マップについて説明し、その後に、部位特定部121、関連付け処理部122、及び雛型記憶部123について説明する。

【0014】

体内マップについて、図2を参照しながら説明する。図2は、体内マップを示した図である。図2に示すように、体内マップP1は、カプセル内視鏡の撮像経路、即ち、食道、胃、十二指腸、小腸、大腸などの消化管を模した図である。体内マップP1は、領域P11～P15を含んで構成されている。領域P11～P15は、消化管を構成する部位にそ

50

れぞれ関連付けられている。具体的には、領域 P 1 1 は、食道に関連付けられ、領域 P 1 2 は、胃に関連付けられている。また、領域 P 1 3 は、十二指腸に関連付けられている。また、領域 P 1 4 は、小腸に関連付けられており、入口から出口に向けて、さらに領域 P 1 4 1 ~ P 1 4 m に分割されている。また、領域 P 1 5 は、大腸に関連付けられており、入口から出口に向けて、さらに領域 P 1 5 1 ~ P 1 5 n に分割されている。このように、体内マップ P 1 は、消化管の進行方向に沿って複数の領域に分割されている。これらの各領域は、危険度などにより重みづけされ、その重み付けを、例えば色やマークなどにより識別可能に表示される。各領域の重み付けと、それに応じた体内マップの表示制御とに関する具体的な内容については後述する。雛型記憶部 1 2 3 には、体内マップの雛型があらかじめ記憶されている。なお、領域を分割する単位は、上記で示した消化管を構成する部位の単位に限らず、その単位は適宜変更してもよい。

10

【0015】

ここで、図 1 を参照する。部位特定部 1 2 1 は、一連の検査画像データを第 1 の記憶部 1 1 から読み出す。部位特定部 1 2 1 は、読み出された一連の検査画像データに含まれる各画像データに対し、その画像データがどの部位を撮像したものを特定する。例えば、部位特定部 1 2 1 は、画像を構成するピクセルの色の情報を基に、どの部位を撮像した画像データかを特定する。その他の方法として、部位特定部 1 2 1 は、例えば、画像からの輪郭抽出により、どの部位を撮像した画像データかを特定してもよい。また、色の情報による特定方法と、輪郭抽出による特定方法とを、適宜組み合わせてもよい。

【0016】

20

部位特定部 1 2 1 は、各画像データに対して、特定された部位を示す部位情報を付帯させる。この部位情報に基づき、その画像データが、消化管中のどの部位を撮像した画像データかを判別することが可能となる。部位特定部 1 2 1 は、各画像データに対して部位情報が付帯された一連の検査画像データを、関連付け処理部 1 2 2 に出力する。

【0017】

関連付け処理部 1 2 2 は、一連の検査画像データを部位特定部 1 2 1 から受ける。また、関連付け処理部 1 2 2 は、雛型記憶部 1 2 3 から体内マップ P 1 の雛型を読み出す。次に、関連付け処理部 1 2 2 は、一連の検査画像データから各画像データを読み出す。関連付け処理部 1 2 2 は、読み出された画像データに付帯された部位情報を参照し、その画像データが取得された消化管中の部位（即ち、食道、胃、十二指腸、小腸、及び大腸のいずれか）を特定する。関連付け処理部 1 2 2 は、体内マップ P 1 中の特定された部位を示す領域に、その画像データを関連付ける。具体的には、関連付け処理部 1 2 2 は、食道に相当する画像データを領域 P 1 1 に関連付ける。同様にして、関連付け処理部 1 2 2 は、胃に相当する画像データを領域 P 1 2 に関連付け、十二指腸に相当する画像データを領域 P 1 3 に関連付ける。

30

【0018】

また、小腸に相当する画像データについては、関連付け処理部 1 2 2 は、領域 P 1 4 1 ~ P 1 4 m それぞれに対応する画像データを特定し、特定された画像データを各領域に関連付ける。その関連付けの方法について、以下に具体的に説明する。関連付け処理部 1 2 2 は、まず、部位情報を基に小腸に相当する画像データを一連の検査画像データの中から抽出する。次に、関連付け処理部 1 2 2 は、各画像データに付帯された撮像時刻を参照し、小腸の撮像開始時刻（最も早い撮像時刻）と撮像終了時刻（最も遅い撮像時刻）とを特定する。関連付け処理部 1 2 2 は、特定された撮像開始時刻から撮像終了時刻までの時間帯を、時系列に沿って領域 P 1 4 1 ~ 1 4 m の数（即ち、m 個）の時間帯 t 1 4 1 ~ t 1 4 m に分割する。関連付け処理部 1 2 2 は、時間帯 t 1 4 1 に相当する画像データを領域 P 1 4 1 に関連付け、時間帯 t 1 4 2 に相当する画像データを領域 P 1 4 2 に関連付ける。このように、関連付け処理部 1 2 2 は、時間帯 t 1 4 1 ~ t 1 4 m に相当する各画像データを、領域 P 1 4 1 ~ P 1 4 m に関連付ける。また、関連付け処理部 1 2 2 は、小腸と同様にして大腸に相当する各画像データを、領域 P 1 5 1 ~ P 1 5 n に関連付ける。

40

【0019】

50

関連付け処理部 1 2 2 は、一連の検査画像データが関連付けられた体内マップ（以降では、「検査ごとの体内マップ」と呼ぶ）を、その一連の検査画像データとあわせて異常候補検出部 1 3 に出力する。

【0020】

異常候補検出部 1 3 は、検査ごとの体内マップを、その体内マップに関連付けられた一連の検査画像データとあわせて関連付け処理部 1 2 2 から受ける。異常候補検出部 1 3 は、受けた画像データに画像処理を施すことで、その取得された画像を解析し、病変の疑いがある領域を異常候補として抽出する。この抽出方法の一例としては、画像を構成するピクセルの色を示す情報を用いる方法が挙げられる。例えば、出血している部分は、正常な部分と色が異なる。そのため、異常候補検出部 1 3 は、まず、画像を構成するピクセルが示す色の情報を基に、ピクセル間の色の平均値を算出する。異常候補検出部 1 3 は、各ピクセルが示す色の情報と、算出された平均値とを比較し、値間で所定値以上の乖離があるピクセルを含む領域を異常候補として抽出する。また、上記した方法に限らず、例えば、異常候補検出部 1 3 は、輪郭抽出等により異常候補を抽出してもよい。異常候補検出部 1 3 は、抽出された異常候補に相当する領域を、他の領域と区別して識別するための識別情報（例えば、アノテーション）を、当該異常候補が抽出された画像データに付帯させる。異常候補検出部 1 3 は、各画像データに対して画像処理が施された体内マップを、その体内マップに関連付けられた一連の検査画像データとあわせて解析部 1 4 に出力する。

10

【0021】

解析部 1 4 は、検査ごとの体内マップを、その体内マップに関連付けられた一連の検査画像データとあわせて異常候補検出部 1 3 から受ける。解析部 1 4 は、体内マップを構成する領域ごとに、その領域に関連付けられた画像データに対する、それらの画像データに含まれた異常候補の検出割合を算出する。この算出方法について、以下に具体的に説明する。

20

【0022】

解析部 1 4 は、体内マップを構成する領域ごとに、その領域に関連付けられた画像データの数（画像の枚数）と、異常候補が抽出された画像データの数（画像の枚数）とを特定する。解析部 1 4 は、異常候補が抽出された画像データの数と領域に含まれる画像データの数で除算することで、領域に含まれる画像データの数に対して、異常候補が抽出された画像データの数とが占める割合を検出割合として算出する。解析部 1 4 は、算出された検出割合を示す情報（以降では、「分布情報」と呼ぶ）を、その領域に関連付ける。

30

【0023】

なお、解析部 1 4 は、画像の総面積に対する異常候補の総面積を基に検出割合を算出してもよい。この場合には、解析部 1 4 は、体内マップを構成する領域ごとに、その領域に関連付けられた画像データの総面積を算出する。この総面積は、その領域に含まれる画像 1 枚あたりの面積をまず算出し、算出された面積を、その領域に含まれる画像の枚数分加算することで算出すればよい。次に、解析部 1 4 は、その領域に関連付けられた画像データから抽出された異常候補の総面積を算出する。異常候補の面積は、例えば、ピクセル数を基に算出する。解析部 1 4 は、算出された異常候補の総面積を画像の総面積で除算することで、画像の総面積に対して、異常候補の総面積が占める割合を検出割合として算出する。解析部 1 4 は、算出された検出割合を示す分布情報を、その領域に関連付ける。

40

【0024】

これにより、後述する表示制御部 1 8 は、この分布情報を基に、上述した割合を体内マップ上に識別可能に表示させることが可能となる。例えば、図 2 では、分布情報に応じて、危険度 0 ～危険度 2 までの 3 段階に分けて、各領域を色分けして表示させている。

【0025】

また、解析部 1 4 は、検査ごと取得された一連の検査画像全てに対する、それらの画像に含まれる異常候補の占める割合を算出する。この割合は、領域ごとの割合と同様に、枚数を基に算出してもよいし、面積を基に算出してもよい。解析部 1 4 は、全体に対する分布情報として体内マップに関連付ける。

50

【0026】

領域ごとの分布情報、及び全体に対する分布情報を体内マップに関連付けたら、解析部14は、体内マップと、その体内マップに関連付けられた画像データとを第2の記憶部15に記憶させる。第2の記憶部15は、一連の検査画像データを、それらの画像データが関連付けられた体内マップとあわせて、検査ごとに記憶する記憶部である。

【0027】

次に、第2の記憶部に記憶された体内マップと、その体内マップに関連付けられた画像データを基に生成された画像とを表示させる構成について説明する。

【0028】

入力部17は、操作者が、画像の表示に係る条件を入力するための入力I/Fである。

【0029】

リスト生成部16は、第2の記憶部15に記憶された体内マップを、あらかじめ決められた条件に基づき複数検査分読み出す。リスト生成部16は、この条件として、例えば撮像時刻を基に、直近1週間に撮像された検査の体内マップを読み出す。また、リスト生成部16は、操作者が指定した条件を、入力部17を介して受け付け、この条件に基づき第2の記憶部15から読み出す体内マップを決定してもよい。リスト生成部16は、読み出された体内マップの一覧を表示制御部18に出力する。

【0030】

表示制御部18は、体内マップの一覧をリスト生成部16から受ける。表示制御部18は、受けた体内マップの一覧を基に検査選択画面V10を生成する。図3は、検査選択画面V10の一例である。図3に示すように、検査選択画面V10は、マップ一覧表示部V11と、条件指定部V12と、指示手段V13とを含んで構成される。

【0031】

マップ一覧表示部V11は、複数検査分の体内マップを表示させるための領域である。マップ一覧表示部V11は、検査ごとに設けられた検査表示領域V111を複数検査分含んで構成されている。表示制御部18は、受けた各体内マップに対応する検査を、検査表示領域V111と関連付ける。

【0032】

検査表示領域V111は、体内マップ表示領域V112と、検査情報表示部V113を含んで構成されている。体内マップ表示領域V112は、検査表示領域V111に関連付けられた検査の体内マップを表示させるための領域である。また、検査情報表示部V113は、例えば、患者名や撮像時刻等のような検査の情報を表示させるための領域である。表示制御部18は、体内マップ表示領域V112に、検査表示領域V111に関連付けられた検査の体内マップを表示させ、検査情報表示部V113にその検査の情報を表示させる。このとき、表示制御部18は、体内マップの各領域に関連付けられた分布情報を基に、体内マップ上の各領域を色分けして、分布情報を識別可能に表示させる。

【0033】

例えば、図3の例では、分布情報に応じて、危険度0～危険度2までの3段階に分けて、各領域を色分けして表示させている。この場合、表示制御部18は、分布情報の閾値を複数設け、この閾値を基準として各領域に危険度を設定する。例えば、表示制御部18は、分布情報が2割未満の場合には危険度0を、分布情報が2割以上5割未満の場合には危険度1を、分布情報が5割以上の場合には危険度2を設定する。なお、危険度の段階数や閾値は適宜変更してもよい。

【0034】

表示制御部18は、検査ごとに関連付けられた検査表示領域V111を、あらかじめ決められた条件に基づき並び替える。この並び替えの条件としては、例えば、患者名の順、撮像時刻の順、または、分布情報を基にした並び替えが挙げられる。また、検査選択画面V10は、この並び替えの条件を指定可能に構成されている。条件指定部V12には、この並び替えの条件を指定するための指定部（例えば、ボタン）が設けられている。例えば

10

20

30

40

50

、条件指定部V 1 2 は、図 3 に示すように、日付指定部V 1 2 1、患者名指定部V 1 2 2、全体危険度指定部V 1 2 3、及び部位危険度指定部V 1 2 4を含んで構成されている。

【0035】

日付指定部V 1 2 1は、撮像時刻を基にした検査表示領域V 1 1 1の並べ替えを指定するための指定部である。日付指定部V 1 2 1が、指示手段V 1 3により押下された場合には、表示制御部18は、撮像時刻の早い順または遅い順に、検査表示領域V 1 1 1を並べ替えて、検査選択画面V 1 0に表示させる。

【0036】

患者名指定部V 1 2 2は、患者名を基にした検査表示領域V 1 1 1の並べ替えを指定するための指定部である。患者名指定部V 1 2 2が、指示手段V 1 3により押下された場合には、表示制御部18は、患者名の昇順または降順に、検査表示領域V 1 1 1を並べ替えて、検査選択画面V 1 0に表示させる。

10

【0037】

全体危険度指定部V 1 2 3は、各体内マップに関連付けられた「全体に対する分布情報」を基にした、検査表示領域V 1 1 1の並べ替えを指定するための指定部である。全体危険度指定部V 1 2 3が、指示手段V 1 3により押下された場合には、表示制御部18は、まず、体内マップに関連付けられた全体に対する分布情報を複数検査分比較する。表示制御部18は、この比較結果を基に、割合の大きい順（または、小さい順）に検査表示領域V 1 1 1を並べ替えて、検査選択画面V 1 0に表示させる。

【0038】

20

部位危険度指定部V 1 2 4は、部位ごとに分布情報を比較し、その比較結果を基にした、検査表示領域V 1 1 1の並べ替え指定するための指定部である。部位危険度指定部V 1 2 4が、指示手段V 1 3により押下された場合には、表示制御部18は、まず、消化管の部位を指定するための部位一覧を表示させる。操作者は、入力部17を介して指示手段V 1 3を操作し、この部位一覧上から部位を指定する。表示制御部18は、入力部17から部位の指定を受けて、その部位に対応する領域に関連付けられた分布情報を複数検査分比較する。なお、小腸や大腸のように、その部位が複数の領域を含む場合には、その部位を構成する領域の分布情報の和を基に複数検査分比較する。表示制御部18は、この比較結果を基に、割合の大きい順（または、小さい順）に検査表示領域V 1 1 1を並べ替えて、検査選択画面V 1 0に表示させる。

30

【0039】

以上のように、全体に対する分布情報、または部位ごとの分布情報に基づき検査表示領域V 1 1 1を並び替えて表示させることで、操作者は、病変の疑いのある部分の多い（即ち、危険度の高い）患者を容易に特定することが可能となる。

【0040】

また、表示制御部18は、各検査表示領域V 1 1 1を指示手段V 1 3により指定可能に表示させる。表示制御部18は、生成された検査選択画面V 1 0を表示部19に表示させる。

【0041】

この表示を受けて、操作者は、入力部17を介して指示手段V 1 3を操作し、検査表示領域V 1 1 1を指定する。

40

【0042】

この指定を受けると、表示制御部18は、指定された検査表示領域V 1 1 1に関連付けられた検査で撮像された一連の検査画像データを第2の記憶部15から読み出す。表示制御部18は、指定された検査表示領域V 1 1 1に関連付けられた体内マップと、読み出された一連の検査画像データを基に、画像表示画面V 2 0を生成し表示部19に表示させる。図4は、画像表示画面V 2 0の一例である。図4に示すように、画像表示画面V 2 0は、検査情報表示部V 2 1と、体内マップ表示部V 2 2と、表示切替手段V 2 3と、画像表示部V 2 4と、サブパネルV 2 5と、指示手段V 2 6とを含んで構成されている。

【0043】

50

検査情報表示部V 2 1と、選択された検査の情報を表示させるための領域である。検査の情報としては、例えば、患者名、I D、検査日時等が挙げられる。表示制御部1 8は、一連の検査画像に付帯された付帯情報から、これらの情報を読み出して検査情報表示部V 2 1に表示させる。

【0044】

体内マップ表示部V 2 2には、選択された検査の体内マップが表示される。体内マップ表示部V 2 2に表示された体内マップは、その体内マップを構成する各領域を個々に選択可能に構成されている。操作者は、入力部1 7を介して指示手段V 2 6を操作し、これらの領域を指定する。体内マップ中の所望の領域が指定されると、表示制御部1 8は、その指定された領域に対応付けられた画像データを、一連の検査画像データの中から特定し、特定された画像データを基に画像を生成する。表示制御部1 8は、生成された画像を画像表示部V 2 4に表示させる。

10

【0045】

画像表示部V 2 4は、体内マップ上で指定された領域に対応する画像を表示させるための領域である。画像表示部V 2 4には、選択された領域に対応する画像データを基に生成された静止画像や動画が表示される。また、画像表示部V 2 4には、その領域に対応する画像データに所見を入力するための入力画面を表示させてもよい。画像表示部V 2 4の表示態様は、表示切替手段V 2 3により切り替え可能に構成されている。

【0046】

サブパネルV 2 5は、画像表示部V 2 4の表示態様にあわせて、操作系統を表示させるための領域である。サブパネルV 2 5は、画像表示部V 2 4の表示態様にあわせて、その表示が切り替わる。各態様に応じたサブパネルV 2 5の具体的な構成については、表示切替手段V 2 3の説明とあわせて後述する。

20

【0047】

表示切替手段V 2 3は、画像表示部V 2 4の表示態様を切り替えるための切替手段である。この表示態様としては、例えば、静止画像を表示させる態様、動画を表示させる態様、または、選択された領域に対応する画像データに所見を入力するための入力画面を表示させる態様が挙げられる。表示切替手段V 2 3は、これらの態様を指定するための指定部として、静止画像指定部V 2 3 1と、動画指定部V 2 3 2と、所見指定部V 2 3 3とを含んで構成されている。

30

【0048】

静止画像指定部V 2 3 1は、画像表示部V 2 4に静止画像を表示させる表示態様を指定するための指定部である。静止画像指定部V 2 3 1が指示手段V 2 6により押下された場合には、表示制御部1 8は、体内マップ上で選択された領域に関連付けられた所定の画像データ（例えば、先頭の画像データ）を基に画像を生成し、画像表示部V 2 4に表示させる。また、表示制御部1 8は、その領域に関連付けられた各画像データを基に画像を生成し、これらの画像を指示手段V 2 6により選択可能に構成されたサムネイルをサブパネルV 2 5に表示させる。表示制御部1 8は、このサムネイル上の画像が選択されると、選択された画像を画像表示部V 2 4に表示させる。

【0049】

40

動画指定部V 2 3 2は、画像表示部V 2 4に動画を表示させる表示態様を指定するための指定部である。動画指定部V 2 3 2が指示手段V 2 6により押下された場合には、表示制御部1 8は、体内マップ上で選択された領域に関連付けられた画像データを基に動画を生成し、画像表示部V 2 4で再生可能に表示させる。また、表示制御部1 8は、画像表示部V 2 4に表示された動画に対し、再生、停止、巻き戻し、早送り等の操作を行うためのインタフェースをサブパネルV 2 5に表示させる。サブパネルV 2 5に表示されたインタフェースが操作された場合には、表示制御部1 8は、その操作内容に応じて、画像表示部V 2 4に表示された動画の、再生、停止、巻き戻し、または早送りを行う。

【0050】

所見指定部V 2 3 3は、選択された領域に対応する画像データに所見を入力するための

50

入力画面を、画像表示部V 2 4に表示させるための指定部である。所見指定部V 2 3 3が指示手段V 2 6により押下された場合には、表示制御部1 8は、画像表示部V 2 4に、選択された領域に関連付けられた各画像データが選択可能に構成された一覧を表示させる。また、表示制御部1 8は、画像表示部V 2 4上で選択された画像データに対する所見を入力するための入力領域をサブパネルV 2 5に表示させる。画像表示部V 2 4の一覧で画像データが選択され、サブパネルV 2 5に所見が入力されると、表示制御部1 8は、一覧上で選択された画像データに、入力領域に入力された所見を付帯する。

【0051】

以上のように、画像表示画面V 2 0に体内マップを表示させることで、操作者は、カプセル内視鏡により検査ごとに撮像された複数の画像の中から、病変の疑いのある部分が撮像された画像を容易に抽出することが可能となる。

10

【0052】

(動作)

次に、本実施形態に係る医用画像処理システムの一連の動作について、図5及び図6を参照しながら説明する。まず、図5に示したフローチャートを参照しながら、体内マップの生成に係る一連の動作について説明する。

【0053】

(ステップS 1 1)

撮像部5 0 0は、観察又は検査のために被検査者の口から飲み込まれた後、身体から排出されるまでの期間中に、食道、胃、十二指腸、小腸、大腸などの消化管内の画像を順次経時的に撮像し取得する。撮像部5 0 0は、取得された画像データを、無線通信により第1の記憶部1 1に送信し記憶させる。

20

【0054】

部位特定部1 2 1は、一連の検査画像データを第1の記憶部1 1から検査ごとに読み出す。部位特定部1 2 1は、読み出された一連の検査画像データに含まれる各画像データに対し、その画像データがどの部位を撮像したものを特定する。例えば、部位特定部1 2 1は、画像を構成するピクセルの色の情報を基に、どの部位を撮像した画像データかを特定する。

【0055】

部位特定部1 2 1は、各画像データに対して、特定された部位を示す部位情報を付帯させる。この部位情報に基づき、その画像データが、消化管中のどの部位を撮像した画像データかを判別することが可能となる。部位特定部1 2 1は、各画像データに対して部位情報が付帯された一連の検査画像データを、関連付け処理部1 2 2に出力する。

30

【0056】

(ステップS 1 2)

関連付け処理部1 2 2は、一連の検査画像データを部位特定部1 2 1から受ける。この一連の検査画像データを、関連付け処理部1 2 2は、雛型記憶部1 2 3から体内マップP 1の雛型を読み出す。関連付け処理部1 2 2は、一連の検査画像データから各画像データを読み出す。関連付け処理部1 2 2は、読み出された画像データに付帯された部位情報を参照し、その画像データが取得された消化管中の部位(即ち、食道、胃、十二指腸、小腸、及び大腸のいずれか)を特定する。関連付け処理部1 2 2は、体内マップP 1中の特定された部位を示す領域に、その画像データを関連付ける。

40

【0057】

また、小腸に相当する画像データについては、関連付け処理部1 2 2は、領域P 1 4 1～P 1 4 mそれぞれに対応する画像データを特定し、特定された画像データを各領域に関連付ける。また、関連付け処理部1 2 2は、小腸と同様にして大腸に相当する各画像データを、領域P 1 5 1～P 1 5 nに関連付ける。

【0058】

関連付け処理部1 2 2は、一連の検査画像データが関連付けられた体内マップを、その一連の検査画像データとあわせて異常候補検出部1 3に出力する。

50

【0059】

(ステップS13)

異常候補検出部13は、検査ごとの体内マップを、その体内マップに関連付けられた一連の検査画像データとあわせて関連付け処理部122から受ける。異常候補検出部13は、受けた画像データに画像処理を施すことで、その取得された画像を解析し、病変の疑いがある領域を異常候補として抽出する。この抽出方法の一例としては、画像を構成するピクセルの色を示す情報を用いる方法が挙げられる。異常候補検出部13は、抽出された異常候補に相当する領域を、他の領域と区別して識別するための識別情報（例えば、アノテーション）を、当該異常候補が抽出された画像データに付帯させる。異常候補検出部13は、各画像データに対して画像処理が施された体内マップを、その体内マップに関連付けられた一連の検査画像データとあわせて解析部14に出力する。

10

【0060】

(ステップS14)

解析部14は、検査ごとの体内マップを、その体内マップに関連付けられた一連の検査画像データとあわせて異常候補検出部13から受ける。解析部14は、体内マップを構成する領域ごとに、その領域に関連付けられた画像データに対する、それらの画像データに含まれた異常候補の割合を算出する。

【0061】

(ステップS15)

解析部14は、算出された画像の総面積に対して、異常候補の総面積が占める割合を算出する。解析部14は、算出された割合を示す分布情報を、その領域に関連付ける。また、解析部14は、取得された一連の検査画像全てに対する、それらの画像に含まれる異常候補の占める割合を算出する。この割合は、領域ごとの割合と同様に、枚数を基に算出してもよいし、面積を基に算出してもよい。解析部14は、全体に対する分布情報として体内マップに関連付ける。

20

【0062】

(ステップS16)

領域ごとの分布情報、及び全体に対する分布情報を体内マップに関連付けたら、解析部14は、体内マップと、その体内マップに関連付けられた画像データとを第2の記憶部15に記憶させる。

30

【0063】

次に、図6に示したフローチャートを参照しながら、画像の表示に係る一連の動作について説明する。

【0064】

(ステップS21)

リスト生成部16は、第2の記憶部15に記憶された体内マップを、あらかじめ決められた条件に基づき複数検査分読み出す。リスト生成部16は、この条件として、例えば撮像時刻を基に、直近1週間に撮像された検査の体内マップを読み出す。また、リスト生成部16は、操作者が指定した条件を、入力部17を介して受け付け、この条件に基づき第2の記憶部15から読み出す体内マップを決定してもよい。リスト生成部16は、読み出された体内マップの一覧を表示制御部18に出力する。

40

【0065】

(ステップS22)

表示制御部18は、体内マップの一覧をリスト生成部16から受ける。表示制御部18は、受けた体内マップの一覧を基に検査選択画面V10を生成する。

【0066】

表示制御部18は、検査ごとに関連付けられた検査表示領域V111を、あらかじめ決められた条件に基づき並び替える。この並び替えの条件としては、例えば、患者名の順、撮像時刻の順、または、分布情報を基にした並び替えが挙げられる。また、表示制御部18は、入力部17からの指定（日付指定部V121、患者名指定部V122、全体危険度

50

指定部 V 1 2 3、または部位危険度指定部 V 1 2 4) を受けて、指定された条件に基づき検査表示領域 V 1 1 1 を並べ替えてもよい。

【0067】

また、表示制御部 1 8 は、各検査表示領域 V 1 1 1 を指示手段 V 1 3 により指定可能に表示させる。表示制御部 1 8 は、生成された検査選択画面 V 1 0 を表示部 1 9 に表示させる。

【0068】

(ステップ S 2 3)

この表示を受けて、操作者は、入力部 1 7 を介して指示手段 V 1 3 を操作し、検査表示領域 V 1 1 1 を指定する。この指定を受けると、表示制御部 1 8 は、指定された検査表示領域 V 1 1 1 に関連付けられた検査で撮像された一連の検査画像データを第 2 の記憶部 1 5 から読み出す。

【0069】

(ステップ S 2 4)

表示制御部 1 8 は、指定された検査表示領域 V 1 1 1 に関連付けられた体内マップと、読み出された一連の検査画像データを基に、画像表示画面 V 2 0 を生成し表示部 1 9 に表示させる。

【0070】

操作者は、入力部 1 7 を介して指示手段 V 2 6 を操作し、体内マップ表示部 V 2 2 に表示された体内マップ中の領域を指定する。この指定を受けて、表示制御部 1 8 は、その指定された領域に対応付けられた画像データを、一連の検査画像データの中から特定し、特定された画像データを基に画像を生成する。表示制御部 1 8 は、生成された画像を画像表示部 V 2 4 に表示させる。

【0071】

以上のように、本実施形態に係る医用画像処理システムは、検査ごとに撮像された一連の検査画像データを、体内マップ上の各領域に関連付けるとともに、領域ごとの分布情報と全体に対する分布情報とを算出する。そのうえで、医用画像処理システムは、全体に対する分布情報、または部位ごとの分布情報に基づき、複数検査分の体内マップを並べ替えて検査選択画面 V 1 0 に表示させる。これにより、操作者は、病変の疑いのある部分の多い(即ち、危険度の高い)患者を容易に特定することが可能となる。

【0072】

また、本実施形態に係る医用画像処理システムでは、体内マップを構成する各領域を、それらの領域に関連付けられた分布情報を識別可能に表示させる。これにより、操作者は、カプセル内視鏡により検査ごとに撮像された複数の画像の中から、病変の疑いのある部分が撮像された画像を容易に抽出することが可能となる。

【0073】

本発明のいくつかの実施形態を説明したが、これらの実施形態は、例として提示したものであり、発明の範囲を限定することは意図していない。これら新規な実施形態は、その他の様々な形態で実施されることが可能であり、発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の省略、置き換え、変更を行うことができる。これら実施形態やその変形は、発明の範囲や要旨に含まれるとともに、特許請求の範囲に記載されたその均等の範囲に含まれる。

【符号の説明】

【0074】

- 1 1 第 1 の記憶部
- 1 2 マップ出力部
- 1 2 1 部位特定部
- 1 2 2 関連付け処理部
- 1 2 3 雛型記憶部
- 1 3 異常候補検出部
- 1 4 解析部

10

20

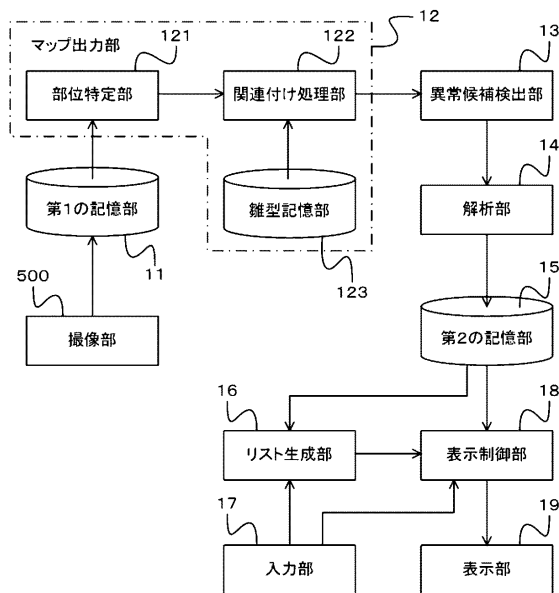
30

40

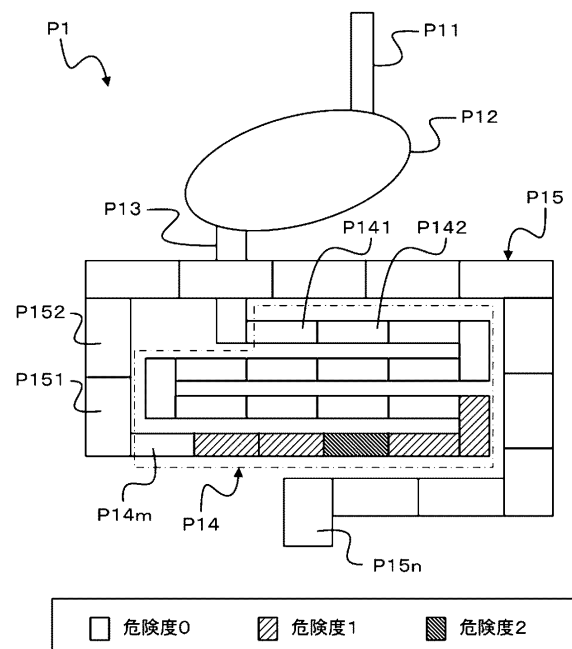
50

- 15 第2の記憶部
- 16 リスト生成部
- 17 入力部
- 18 表示制御部
- 19 表示部
- 500 撮像部

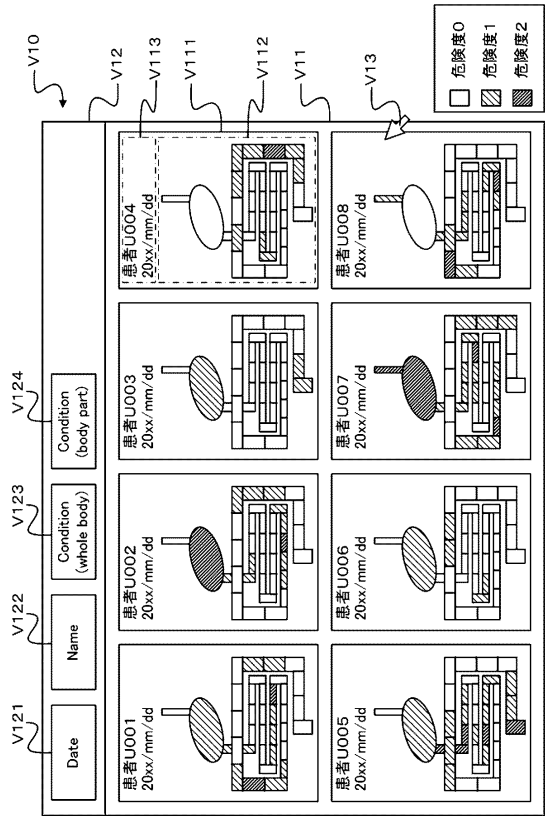
【図1】



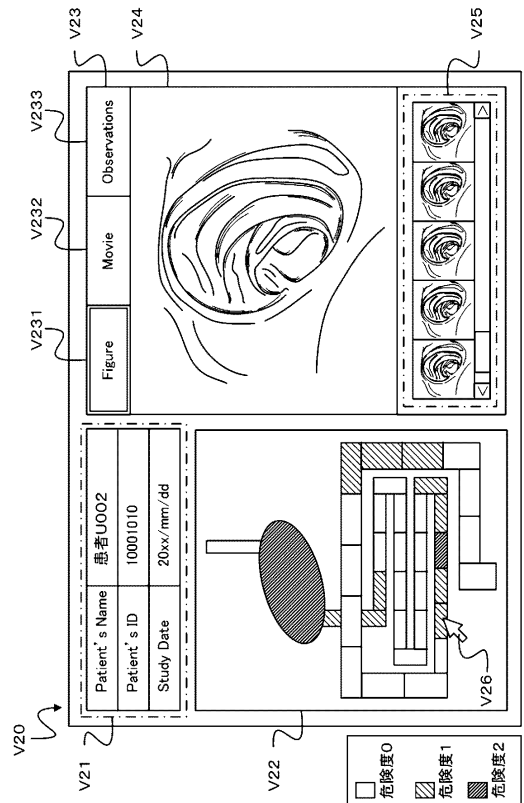
【図2】



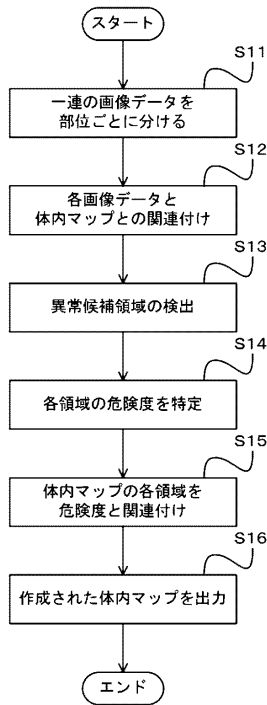
【図 3】



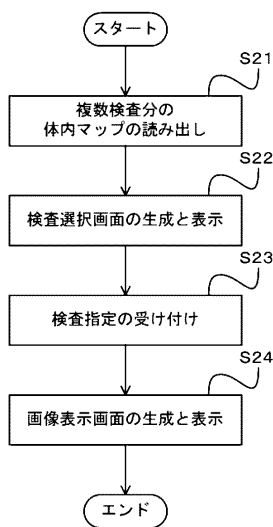
【図 4】



【図 5】



【図 6】



フロントページの続き

(56)参考文献 国際公開第2010/103868 (WO, A1)

特開2008-061704 (JP, A)

特開2009-005866 (JP, A)

特開2010-082241 (JP, A)

特開2007-330797 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

A61B 1/00-1/32

A61B 5/07

专利名称(译)	医学图像处理系统		
公开(公告)号	JP5818520B2	公开(公告)日	2015-11-18
申请号	JP2011126288	申请日	2011-06-06
[标]申请(专利权)人(译)	株式会社东芝 东芝医疗系统株式会社		
申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	东芝公司 东芝医疗系统有限公司		
[标]发明人	高橋紗佳		
发明人	高橋 紗佳		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.320.B A61B1/00.C A61B1/00.610 A61B1/04 A61B1/045.618 A61B1/045.622 A61B5/07		
F-TERM分类号	4C038/CC03 4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC00 4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/JJ10 4C161/NN05 4C161/WW19		
审查员(译)	棕熊正和		
其他公开文献	JP2012249936A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：从胶囊内窥镜捕获的多个图像中容易地提取其中怀疑有病变的部分被成像的图像。医学图像处理系统包括地图输出单元，检测单元和显示控制单元。地图输出单元是一个地图，由胶囊型内窥镜模拟成像路径，预先存储的地图划分成多个对应于多个沿着成像路径的前进方向站点的区域。另外，地图输出单元接收表示由胶囊型内窥镜由一个检查中取得内部对象的一系列图像数据，基于每个所述成像位置的一系列的图像数据的多个区域中的一个有关联。检测单元针对每个图像数据检测图像数据中的异常候选。显示控制单元输出映射，使得可以以能够基于异常候选的检测结果识别信息的形式显示地图。点域1

(21) 出願番号	特願2011-126288 (P2011-126288)	(73) 特許権者	000003078 株式会社東芝
(22) 出願日	平成23年6月6日 (2011.6.6)		
(65) 公開番号	特開2012-249936 (P2012-249936A)		東京都港区芝浦一丁目1番1号
(43) 公開日	平成24年12月20日 (2012.12.20)	(73) 特許権者	584164542 東芝メディカルシステムズ株式会社 栃木県大田原市下石上1385番地
審査請求日	平成26年4月28日 (2014.4.28)	(74) 代理人	110000866 特許業務法人三澤特許事務所
		(72) 発明者	高橋 紗佳 栃木県大田原市下石上1385番地 東芝 メディカルシステムズ株式会社内
		審査官	随熊 政一