

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02020/194568

発行日 令和3年4月8日 (2021. 4. 8)

(43) 国際公開日 令和2年10月1日 (2020. 10. 1)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
<b>A 6 1 B 1/045 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/045 6 1 8	4 C 1 6 1
<b>A 6 1 B 1/31 (2006.01)</b>	A 6 1 B 1/045 6 1 4	
	A 6 1 B 1/045 6 2 1	
	A 6 1 B 1/045 6 2 2	
	A 6 1 B 1/31	

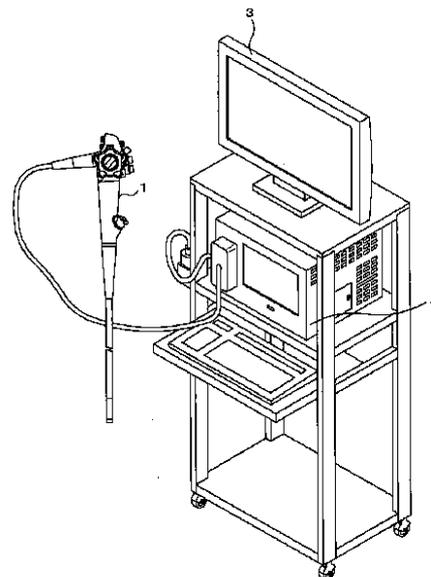
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 36 頁)

出願番号 特願2019-545389 (P2019-545389)	(71) 出願人 000113263 H O Y A 株式会社 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号
(21) 国際出願番号 PCT/JP2019/013128	
(22) 国際出願日 平成31年3月27日 (2019. 3. 27)	
(81) 指定国・地域 AP (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT	(74) 代理人 100114557 弁理士 河野 英仁 (74) 代理人 100078868 弁理士 河野 登夫 (72) 発明者 橋 俊雄 東京都新宿区西新宿六丁目10番1号 H O Y A 株式会社内
	F ターム (参考) 4C161 AA04 AA05 BB02 CC06 DD03 HH51 HH55 JJ17 LL02 NN01 NN05 QQ02 QQ07 SS21 WW02 WW04 WW08 WW10 WW12 WW13 WW14 YY13 YY15 YY16

(54) 【発明の名称】 内視鏡用プロセッサ、情報処理装置、内視鏡システム、プログラム及び情報処理方法

(57) 【要約】

検査部位ごとの病変部の集計結果を出力することが可能な内視鏡用プロセッサ(2)等を提供すること。一つの側面に係る内視鏡用プロセッサ(2)は、大腸用内視鏡(1)から撮影画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と、前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部とを備える。



- 【特許請求の範囲】
- 【請求項 1】  
大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、  
前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と、  
前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、  
前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と  
前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と  
を備える内視鏡用プロセッサ。 10
- 【請求項 2】  
前記部位識別部は、盲腸、上行結腸、横行結腸、下行結腸、S字状結腸および直腸のいずれの部位であるかを識別する  
請求項 1 に記載の内視鏡用プロセッサ。
- 【請求項 3】  
前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位を分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計する  
請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡用プロセッサ。
- 【請求項 4】  
前記集計部は、前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計する  
請求項 3 に記載の内視鏡用プロセッサ。 20
- 【請求項 5】  
前記ポリープを分類するポリープ分類部を備え、  
前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する  
請求項 1 から請求項 4 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。
- 【請求項 6】  
前記ポリープが切除されたか否かを記録する切除記録部を備え、  
前記集計部は、前記切除記録部に記録された切除された切除済ポリープと未切除ポリープとをそれぞれ集計する  
請求項 1 から請求項 4 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。 30
- 【請求項 7】  
内視鏡検査中に行なわれた色素散布を含む操作と操作時刻とを関連付けて記録する操作記録部を備え、  
前記出力部は、前記集計結果に関連付けて前記操作記録部に記録された操作を出力する  
請求項 1 から請求項 5 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。
- 【請求項 8】  
前記出力部は、  
前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した大腸内の部位と前記ポリープの数との関係を示すグラフとを 1 つの画面にして出力する  
請求項 1 から請求項 7 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。 40
- 【請求項 9】  
前記グラフは、大腸内の部位と、前記ポリープの数および前記ポリープの累積数との関係を示す  
請求項 8 に記載の内視鏡用プロセッサ。
- 【請求項 10】  
前記出力部は、前記内視鏡画像に重畳して、前記ポリープを示すタグを表示する  
請求項 1 から請求項 9 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。
- 【請求項 11】 50

過去の大腸内視鏡検査において前記集計部が集計した過去集計結果を取得する過去取得部を備え、

前記出力部は、前記内視鏡画像と、前記集計結果と、前記過去取得部が取得した過去集計結果とを出力する

請求項 1 から請求項 10 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 12】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得する画像取得部と、  
前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と

、  
前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、  
前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と  
前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と

10

を備える情報処理装置。

【請求項 13】

内視鏡用プロセッサと、前記内視鏡用プロセッサに接続される大腸用内視鏡とを備える内視鏡システムにおいて、

前記内視鏡用プロセッサは、  
前記大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、  
前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と

20

、  
前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、  
前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と  
前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部とを有する

内視鏡システム。

【請求項 14】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得し、  
前記撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別し、  
前記撮影画像からポリープを抽出し、  
識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計し、  
前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、集計した集計結果とを出力する  
処理をコンピュータに実行させるプログラム。

30

【請求項 15】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得し、  
前記撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別し、  
前記撮影画像からポリープを抽出し、  
識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計し、  
前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、集計した集計結果とを出力する  
処理をコンピュータに実行させる情報処理方法。

40

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、内視鏡用プロセッサ、情報処理装置、内視鏡システム、プログラム及び情報処理方法に関する。

【背景技術】

【0002】

近年、内視鏡検査と同時にレポートを出力する技術がある。例えば、特許文献 1 には、

50

各医療機器が有しているデータを共有化することによって、レポート作成に要していた時間を短縮化して作業の負担を軽減化する医療用画像記録装置が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2004-350734号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

しかしながら、特許文献1に係る発明は、検査部位のスケッチ図中の病変部と、病変部の内視鏡の観察画像とを自動的にリンクさせてレポートを作成するが、病変部（例えば、ポリープ等）の集計結果をレポートに含まない問題がある。

10

【0005】

一つの側面では、検査部位ごとの病変部の集計結果を出力することが可能な内視鏡用プロセッサ等を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0006】

一つの側面に係る内視鏡用プロセッサは、大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と、前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部とを備えることを特徴とする。

20

【発明の効果】

【0007】

一つの側面では、検査部位ごとの病変部の集計結果を出力することが可能となる。

【図面の簡単な説明】

【0008】

【図1】大腸内の部位ごとのポリープ数を集計する大腸用内視鏡システムの構成例を示す模式図である。

【図2】内視鏡の外観図である。

30

【図3】プロセッサの構成例を示すブロック図である。

【図4】患者DBのレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

【図5】集計DBのレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

【図6】ポリープDBのレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

【図7】大腸内の部位を説明する説明図である。

【図8】大腸内のポリープを説明する説明図である。

【図9】ポリープの形態を示す模式図である。

【図10】部位識別モデルを説明する説明図である。

【図11】ポリープ抽出モデルを用いてポリープ抽出処理の概要を説明する説明図である。

40

【図12】大腸内の部位ごとのポリープ数を集計する際の全体の処理手順を示すフローチャートである。

【図13】部位ごとのポリープの数を集計する処理のサブルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図14A】部位ごとに集計されたポリープの数及び累積数を表示する模式図である。

【図14B】各部位と各部位のポリープの数との関係を示すグラフである。

【図15】変形例1の集計DBのレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

【図16】分割部位ごとのポリープの数を集計する処理のサブルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図17】各分割部位と各分割部位のポリープの数との関係を示すグラフである。

50

【図 18】実施形態 2 の集計 DB のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

【図 19】実施形態 2 のポリープ DB のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

【図 20】分割部位ごとのポリープの抽出数及び切除数を集計する処理のサブルーチンの処理手順を示すフローチャートである。

【図 21】各部位と各部位のポリープの抽出数及び切除数との関係を示すグラフである。

【図 22】実施形態 3 のポリープ DB のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。

【図 23】ポリープに対する観察条件を表示する際の処理手順を示すフローチャートである。

【図 24】内視鏡検査中に行われた操作情報をタブ形式で表示する模式図である。

【図 25】部位ごとにポリープの抽出数と前回抽出数とを同時に表示するグラフである。

【図 26】上述した形態のプロセッサの動作を示す機能ブロック図である。

【発明を実施するための形態】

【0009】

以下、本発明をその実施形態を示す図面に基づいて詳述する。

【0010】

(実施形態 1)

実施形態 1 は、大腸用内視鏡により取得した撮影画像から、大腸内の部位ごとのポリープ数を集計し、集計した集計結果を出力する形態に関する。

【0011】

図 1 は、大腸内の部位ごとのポリープ数を集計する大腸用内視鏡システムの構成例を示す模式図である。図 1 に示すシステムは、身体の下部消化管（大腸）に挿入されて撮影を行い、観察対象の電気信号を出力する大腸用内視鏡 1、大腸用内視鏡 1 が出力した電気信号を映像信号に変換する内視鏡用プロセッサ 2、及び観察対象の撮影画像等を表示する表示装置 3 を含む。各装置はコネクタを介して電気信号、映像信号等の送受信を行う。

【0012】

大腸用内視鏡 1 は、先端に撮像素子がある挿入部を肛門から挿入し、直腸から結腸の末端にかけて、診断または治療を行う器具である。大腸用内視鏡 1 は、先端にある撮像素子を用いて捉えた観察対象の電気信号をプロセッサ 2 に転送する。以下では簡潔のため、大腸用内視鏡 1 を内視鏡 1 と読み替える。

【0013】

内視鏡用プロセッサ 2 は、内視鏡 1 の先端にある撮像素子から取り込まれた撮像画像に対して画像処理を行い、内視鏡画像を生成して表示装置 3 に出力する情報処理装置である。また、以下では簡潔のため、内視鏡用プロセッサ 2 をプロセッサ 2 と読み替える。

【0014】

表示装置 3 は、液晶ディスプレイ又は有機 E L (electroluminescence) ディスプレイ等であり、プロセッサ 2 から出力された内視鏡画像等を表示する。

【0015】

本実施形態では、プロセッサ 2 は、内視鏡 1 から取得した撮影画像から観察中の大腸内の部位を識別する。更に、プロセッサ 2 は、撮影画像からポリープを抽出する。そして、プロセッサ 2 は、識別した大腸内の部位ごとに抽出したポリープの数を集計し、内視鏡画像と、集計した集計結果とを表示装置 3 に出力する。

【0016】

図 2 は、内視鏡 1 の外観図である。内視鏡 1 は、撮像素子 11、処置具挿入チャンネル 12、操作部 13 及びコネクタ 14 を含む。撮像素子 11 は、内視鏡 1 の先端部に設置され、C C D (Charge Coupled Device) イメージセンサ、C M D (Charge Modulation Device) イメージセンサまたは C M O S (Complementary Metal Oxide Semiconductor) イメージセンサを備え、入射光を光電変換する。光電変換により生成された電気信号は、図示しない信号処理回路により A / D 変換、ノイズ除去などの信号処理が施され、プロセッサ 2 に出力される。

【0017】

10

20

30

40

50

処置具挿入チャンネル 1 2 は、処置具を通すためのチャンネルである。処置具は、例えば把持具、生検針、鉗子、スネア、クランプ、ハサミ、メス、切開器具、内視鏡ステープラ、組織ループ、クリップアプライヤ、縫合系送達器具、またはエネルギーによる組織凝固器具若しくは組織切断器具である。操作部 1 3 にはリリースボタン、内視鏡の先端を曲げるためのアングルノブ等が設けられ、例えば送気、送水、送ガス等の周辺機器の操作指示信号の入力を受け付ける。コネクタ 1 4 は、プロセッサ 2 に接続される。

【 0 0 1 8 】

図 3 は、プロセッサ 2 の構成例を示すブロック図である。プロセッサ 2 は、制御部 2 1、記憶部 2 2、操作入力部 2 3、出力部 2 4、光源制御部 2 5、時計部 2 6、大容量記憶部 2 7、光源 2 8 及び読取部 2 9 を含む。各構成はバス B で接続されている。

10

【 0 0 1 9 】

制御部 2 1 は、C P U (Central Processing Unit)、M P U (Micro-Processing Unit)、G P U (Graphics Processing Unit) 等の演算処理装置を含み、記憶部 2 2 に記憶された制御プログラム 2 P を読み出して実行することにより、プロセッサ 2 に係る種々の情報処理、制御処理等を行う。なお、図 2 では制御部 2 1 を単一のプロセッサであるものとして説明するが、マルチプロセッサであっても良い。

【 0 0 2 0 】

記憶部 2 2 は、R A M (Random Access Memory)、R O M (Read Only Memory) 等のメモリ素子を含み、制御部 2 1 が処理を実行するために必要な制御プログラム 2 P 又はデータ等を記憶している。また、記憶部 2 2 は、制御部 2 1 が演算処理を実行するために必要なデータ等を一時的に記憶する。操作入力部 2 3 は、例えばタッチパネル、各種スイッチ等の入力デバイスによって構成され、これらの入力デバイスに対する外部からの操作に応じて発生した入力信号を制御部 2 1 に入力する。出力部 2 4 は、制御部 2 1 の制御の下で、表示用の画像信号及び各種の情報を表示装置 3 へ出力し、画像及び情報を表示させる。

20

【 0 0 2 1 】

光源制御部 2 5 は、L E D 等のオン/オフ、L E D 等の駆動電流及び駆動電圧の調整によって照明光の発光量を制御する。また、光源制御部 2 5 は、光学フィルタの変更等によって、照明光の波長帯域を制御する。光源制御部 2 5 は、各 L E D の点灯や消灯、及び点灯時の発光量等を独立に制御することによって、照明光の発光タイミング、発光期間、光量、及び分光スペクトルの調節を行う。時計部 2 6 は、時刻又は経過時間等を計時しており、制御部 2 1 からの求めに応じて、計時結果を制御部 2 1 に与える回路である。

30

【 0 0 2 2 】

大容量記憶部 2 7 は、例えば H D D (Hard disk drive:ハードディスク)、S S D (Solid State Drive:ソリッドステートドライブ)等の記録媒体を備える。大容量記憶部 2 7 は、患者 D B 2 7 1、集計 D B 2 7 2、ポリープ D B 2 7 3、ポリープ抽出モデル 2 7 4 及び部位識別モデル 2 7 5 を含む。患者 D B 2 7 1 は、患者に関する情報を記憶している。集計 D B 2 7 2 は、撮影画像から抽出されたポリープに対する集計結果を記憶している。ポリープ D B 2 7 3 は、抽出されたポリープに関する情報を記憶している。ポリープ抽出モデル 2 7 4 は、大腸内のポリープを抽出する抽出器であり、機械学習により生成された学習済みモデルである。部位識別モデル 2 7 5 は、大腸内の部位を識別する部位識別器であり、機械学習により生成された学習済みモデルである。

40

【 0 0 2 3 】

なお、本実施形態において記憶部 2 2 及び大容量記憶部 2 7 は一体の記憶装置として構成されていても良い。また、大容量記憶部 2 7 は複数の記憶装置により構成されていても良い。更にまた、大容量記憶部 2 7 はプロセッサ 2 に接続された外部記憶装置であっても良い。

【 0 0 2 4 】

光源 2 8 は、観察対象の照明に用いる照明光を発する光源を備える。光源は、例えば、波長域が異なる複数色の L E D (Light Emitting Diode) 等の半導体光源、レーザーダイオードと蛍光体の組み合わせ、又はキセノンランプ等である。光源 2 8 は、プロセッサ 2

50

の光源制御部 25 からの制御に従い明るさ等を調整する。なお、本実施形態では、プロセッサ 2 が光源一体型であるが、これに限るものではない。例えば、プロセッサ 2 は、光源装置と分離する光源分離型であっても良い。

【0025】

読取部 29 は、C D (Compact Disc) - R O M 又は D V D (Digital Versatile Disc) - R O M を含む可搬型記憶媒体 2 a を読み取る。制御部 21 が読取部 29 を介して、制御プログラム 2 P を可搬型記憶媒体 2 a より読み取り、大容量記憶部 27 に記憶しても良い。また、ネットワーク N 等を介して他のコンピュータから制御部 21 が制御プログラム 2 P をダウンロードし、大容量記憶部 27 に記憶しても良い。さらにまた、半導体メモリ 2 b から、制御部 21 が制御プログラム 2 P を読み込んでも良い。

10

【0026】

なお、本実施形態では、プロセッサ 2 は一台の情報処理装置であるものとして説明するが、複数台により分散して処理させても良く、または仮想マシンにより構成されていても良い。

【0027】

図 4 は、患者 D B 271 のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。患者 D B 271 は、患者 I D 列、性別列及び名前列を含む。患者 I D 列は、各患者を識別するために、一意に特定される患者の I D を記憶している。性別列は、患者の性別を記憶している。名前列は、患者の名前を記憶している。

20

【0028】

図 5 は、集計 D B 272 のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。集計 D B 272 は、集計 I D 列、患者 I D 列、集計日時列及び部位列を含む。集計 I D 列は、各集計データを識別するために、一意に特定される集計データの I D を記憶している。患者 I D 列は、患者を特定する患者 I D を記憶している。集計日時列は、ポリープの数が集計された日時情報を記憶している。

【0029】

部位列は、上行結腸列、横行結腸列、下行結腸列、S 状結腸列及び直腸列を含む。上行結腸列は、上行結腸に存在するポリープの数を記憶している。横行結腸列は、横行結腸に存在するポリープの数を記憶している。下行結腸列は、下行結腸に存在するポリープの数を記憶している。S 状結腸列は、S 状結腸に存在するポリープの数を記憶している。直腸列は、直腸に存在するポリープの数を記憶している。

30

【0030】

図 6 は、ポリープ D B 273 のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。ポリープ D B 273 は、集計 I D 列、ポリープ I D 列、部位列、形態列、腫瘍性列、良悪性列、サイズ列及び撮影時刻列を含む。集計 I D 列は、ポリープの数を集計した集計データの I D を記憶している。ポリープ I D 列は、各抽出されたポリープを識別するために、一意に特定されるポリープの I D を記憶している。部位列は、抽出されたポリープが存在する大腸内の部位を記憶している。形態列は、ポリープの形態情報を記憶している。なお、ポリープの形態については後述する。

【0031】

腫瘍性列は、ポリープに対する腫瘍性が非腫瘍性かの診断情報を記憶している。良悪性列は、ポリープが腫瘍性ポリープである場合、良性の腫瘍か悪性の腫瘍かの診断情報を記憶している。サイズ列は、ポリープの大きさを記憶している。撮影時刻列は、ポリープが撮影された日時情報を記憶している。

40

【0032】

図 7 は、大腸内の部位を説明する説明図である。大腸は、小腸に続いて右下腹部から始まり、お腹の中をぐるりと大きく時計回りに回って肛門管 10 a に繋がる臓器であり、大腸は、盲腸 10 g、上行結腸 10 f、横行結腸 10 e、下行結腸 10 d、S 状結腸 10 c 及び直腸 10 b を含む。なお、上述した部位に限らず、例えば直腸が更に直腸 S 状部、上部直腸及び下部直腸に分けられても良い。

50

## 【0033】

図8は、大腸内のポリープを説明する説明図である。図示のように、ポリープは大腸の粘膜の一部がイボ状に盛り上がり、大腸の空間部分に突出したものである。ポリープは、ポリープの形態、組織型またはサイズ等により分類することができる。例えば、ポリープの形態によって、ポリープが有茎性 (Ip:pedunculated type)、垂有茎性 (Isp:semipedunculated type)、広基性 (Is:sessile type) 等に分類される。ポリープは、組織型によって腫瘍性ポリープと非腫瘍性ポリープとに分類される。腫瘍性ポリープは、良性の腫瘍、悪性の腫瘍を含み、非腫瘍性ポリープは、過形成性ポリープ、炎症性ポリープを含む。ポリープはサイズによって、例えば「10mm未満」、「10～20mm」及び「20mm以上」に分類されても良い。

10

## 【0034】

図9は、ポリープの形態を示す模式図である。有茎性は、大腸の粘膜面からキノコのように茎を持って発育している形態である。垂有茎性は、大腸の粘膜面からはっきりしない短茎を持って発育している形態である。広基性は、大腸の粘膜面から茎を持たず扁平に盛り上がる形態である。よって、ポリープの各形態の特徴に基づいて、内視鏡1により撮影した撮影画像からポリープを抽出することが可能となる。

## 【0035】

続いて、大腸内の部位ごとのポリープ数を集計する処理を説明する。内視鏡1の先端が、肛門管10aに挿入され、直腸10bを通じて、S状結腸10cから下行結腸10d、横行結腸10e、上行結腸10fを経て盲腸10gに到達するまで挿入される。なお、上述した挿入経路に関しては、一般的な大腸内視鏡の挿入経路であり、医師の判断により盲腸まで入れない場合がある。プロセッサ2の制御部21は、内視鏡1の先端が盲腸10gに到達したか否かを判定する。なお、制御部21は、操作入力部23を介して、医師の判断による内視鏡の挿入完了の指示を受け付けた場合、内視鏡1の先端が到達したと判定しても良い。内視鏡1の先端が盲腸に到達した場合、内視鏡1の挿入が完了する。

20

## 【0036】

図10は、部位識別モデル275を説明する説明図である。部位識別モデル275は、人工知能ソフトウェアの一部であるプログラムモジュールとして利用される。部位識別モデル275は、内視鏡1から取得した大腸内の撮影画像を入力とし、大腸内の部位を予測した結果を出力とするニューラルネットワークを構築(生成)済みの抽出器である。ニューラルネットワークは、例えばCNN(Convolutional Neural Network)であり、撮影画像の入力を受け付ける入力層と、大腸内の部位を予測した結果を出力する出力層と、バックプロパゲーションにより学習済の中間層とを有する。

30

## 【0037】

入力層は、撮影画像に含まれる各画素の画素値の入力を受け付ける複数のニューロンを有し、入力された画素値を中間層に受け渡す。中間層は、撮影画像の画像特徴量を抽出する複数のニューロンを有し、抽出した画像特徴量を出力層に受け渡す。例えば部位識別モデル275がCNNである場合を例にして説明する。中間層は、入力層から入力された各画素の画素値を畳み込むコンボリューション層と、コンボリューション層で畳み込んだ画素値をマッピングするプーリング層とが交互に連結された構成により、撮影画像の画素情報を圧縮しながら最終的に画像の特徴量を抽出する。その後中間層は、バックプロパゲーションによりパラメータが学習された全結合層により、撮影画像が大腸内の各部位である確率を予測する。予測結果は、複数のニューロンを有する出力層に出力される。

40

## 【0038】

なお、撮影画像は、交互に連結されたコンボリューション層とプーリング層とを通過して特徴量が抽出された後に、入力層に入力されても良い。

## 【0039】

なお、上述した機械学習により部位を識別する処理に限るものではない。例えば、プロセッサ2の制御部21は、内視鏡1により撮影した撮影画像から、大腸内の色合いまたは壁の変化に基づき、A-KAZE(Accelerated KAZE)、SIFT(Scale Invariant Fe

50

ature Transform)等の局所特徴量抽出方法を用いて部位を識別しても良い。または、プロセッサ2の制御部21は、医師が医学専門知識に基づいて大腸内の部位を識別した識別結果を操作入力部23により受け付けても良い。

#### 【0040】

制御部21は、内視鏡1の先端にある撮像素子11から取得した撮影画像に対して画像処理を行ない、医師による観察に適した内視鏡画像を生成する。生成された内視鏡画像は、リアルタイムで表示装置3に表示される。制御部21は、撮影画像からポリープを抽出する。以下では、ディープラーニングにより構築されたポリープ抽出モデル274を用いて、大腸内のポリープを抽出する処理を説明する。

#### 【0041】

図11は、ポリープ抽出モデル274を用いてポリープ抽出処理の概要を説明する説明図である。ポリープ抽出モデル274は、人工知能ソフトウェアの一部であるプログラムモジュールとして利用される。ポリープ抽出モデル274は、内視鏡1から取得した大腸内の撮影画像が入力された場合に、ポリープが写っていると推定する領域と、その領域にポリープが写っている確率とを示す情報を出力する学習モデルである。

#### 【0042】

本実施の形態のポリープ抽出モデル274は、RCNN(Regions with Convolutional Neural Network)を用いて推定を行う。ポリープ抽出モデル274は、領域候補抽出部74aと、分類部74bとを含む。分類部74bは、図示を省略するニューラルネットワークを含む。ニューラルネットワークは、コンボリューション層、プーリング層および全結合層を含む。

#### 【0043】

ポリープ抽出モデル274に、撮影画像が入力される。領域候補抽出部74aは、撮影画像から、様々なサイズの領域候補を抽出する。分類部74bは、抽出された領域候補の特徴量を算出し、算出した特徴量に基づいて領域候補に映っている被写体がポリープであるか否かを分類する。ポリープ抽出モデル274は、領域候補の抽出と分類とを繰り返す。

#### 【0044】

ポリープ抽出モデル274は、所定の閾値よりも高い確率でポリープが写っていると分類された領域候補について、領域の範囲、および、ポリープが写っている確率を出力する。図11に示す例では、80パーセントの確率でポリープが写っている領域と、90パーセントの確率でポリープが写っている領域とが検出されている。

#### 【0045】

ポリープ抽出モデル274は、悪性ポリープである確率、良性ポリープである確率、有茎性ポリープである確率、亜有茎性ポリープである確率、広基性ポリープである確率、10mm未満である確率、10~20mmである確率、または20mm以上である確率等のポリープの分類を出力しても良い。

#### 【0046】

なお、RCNNの代わりに、Fast RCNN、Faster RCNNまたはSSD(Single Shot Multibox Detector)、YOLO(You Only Look Once)等の、任意の物体検出アルゴリズムを使用しても良い。

#### 【0047】

なお、ポリープの抽出処理に関しては、上述したポリープの特徴をディープラーニング等で学習したモデルを用いた抽出処理の方式に限るものではない。例えば、プロセッサ2の制御部21は、医師が専門医学知識に基づいてポリープを判定した判定結果を操作入力部23により受け付けても良い。また、プロセッサ2の制御部21は、パターンマッチング等を利用し、内視鏡1から取得した撮影画像の認識を行い、撮影画像からポリープを認識して抽出しても良い。

#### 【0048】

プロセッサ2の制御部21は、識別した部位ごとに抽出したポリープの数を集計する。

10

20

30

40

50

制御部 2 1 は、撮影画像に基づく内視鏡画像と、集計した集計結果とを表示装置 3 に出力する。集計結果は、ポリープ ID、部位ごとのポリープの数及びポリープの累積数を含む。

【 0 0 4 9 】

すなわち上述した処理については、プロセッサ 2 の制御部 2 1 は、内視鏡 1 により撮影した撮影画像から大腸内の部位を識別する。更に制御部 2 1 は、撮影画像からポリープを抽出する。制御部 2 1 は、識別した部位ごとに抽出したポリープの数を集計し、内視鏡 1 から取り込まれた撮影画像に基づく内視鏡画像、及び集計した部位ごとのポリープの数を表示装置 3 に出力する。この処理流れによって、内視鏡 1 の先端が盲腸から肛門までから引き出される過程で、制御部 2 1 は、内視鏡 1 の先端が通過した各部位のポリープの集計結果と、内視鏡画像とを同時に表示装置 3 に表示させる。

10

【 0 0 5 0 】

図 1 2 は、大腸内の部位ごとのポリープ数を集計する際の全体の処理手順を示すフローチャートである。プロセッサ 2 の制御部 2 1 は、内視鏡 1 から取り込まれた撮影画像に基づいて、盲腸に到達したか否かを判定する（ステップ S 2 0 1）。具体的には、制御部 2 1 は、学習済みの部位識別モデル 2 7 5 を用いて、撮影画像を部位識別モデル 2 7 5 に入力し、部位を識別する識別結果を出力する。制御部 2 1 は、部位識別モデル 2 7 5 の出力層から出力した識別結果（例えば、部位の確率値等）に基づき、部位を識別する。例えば、盲腸の確率値が所定閾値（例えば、0 . 8 5）以上である場合、制御部 2 1 は、内視鏡 1 の先端が盲腸に到達したと判定しても良い。

20

【 0 0 5 1 】

制御部 2 1 は、盲腸に到達していないと判定した場合（ステップ S 2 0 1 で N O）、ステップ S 2 0 1 に戻る。制御部 2 1 は、盲腸に到達したと判定した場合（ステップ S 2 0 1 で Y E S）、内視鏡 1 の先端が進行方向と逆向きに沿って引き出される際に、制御部 2 1 は、部位ごとのポリープの数を集計する処理のサブルーチンを実行する（ステップ S 2 0 2）。なお、ポリープの数の集計処理のサブルーチンに関しては後述する。

【 0 0 5 2 】

制御部 2 1 は、学習済みの部位識別モデル 2 7 5 を用いて、撮影画像を部位識別モデル 2 7 5 に入力し、部位を識別する識別結果を出力する。制御部 2 1 は、部位識別モデル 2 7 5 の出力層から出力した識別結果に基づいて、肛門に到達したか否かを判定する（ステップ S 2 0 3）。制御部 2 1 は、肛門に到達していないと判定した場合（ステップ S 2 0 3 で N O）、ステップ S 2 0 2 に戻る。制御部 2 1 は、肛門に到達したと判定した場合（ステップ S 2 0 3 で Y E S）、処理を終了する。

30

【 0 0 5 3 】

図 1 3 は、部位ごとのポリープの数を集計する処理のサブルーチンの処理手順を示すフローチャートである。プロセッサ 2 の制御部 2 1 は、内視鏡 1 から転送された撮影画像を取得する（ステップ S 2 1 1）。制御部 2 1 は、学習済みのポリープ抽出モデル 2 7 4 を用いて、撮影画像をポリープ抽出モデル 2 7 4 に入力し、ポリープの抽出結果を取得する（ステップ S 2 1 2）。なお、ポリープの抽出処理に関しては、例えば上述したポリープの特徴をディープラーニング等で学習済みのポリープ抽出モデル 2 7 4 を用いて抽出しても良く、またはパターンマッチング等により画像認識を行い、撮影画像からポリープを認識して抽出しても良い。

40

【 0 0 5 4 】

制御部 2 1 は、抽出したポリープに対し、一意に特定されるポリープ ID を割り振る（ステップ S 2 1 3）。制御部 2 1 は、取得した撮影画像に基づいて、次の部位（例えば、横行結腸等）に到達したか否かを判定する（ステップ S 2 1 4）。制御部 2 1 は、次の部位に到達していないと判定した場合（ステップ S 2 1 4 で N O）、ステップ S 2 1 1 に戻る。制御部 2 1 は、次の部位に到達したと判定した場合（ステップ S 2 1 4 で Y E S）、該部位ごとに抽出したポリープ数を集計する（ステップ S 2 1 5）。

【 0 0 5 5 】

50

制御部 2 1 は、ポリープの集計結果を大容量記憶部 2 7 の集計 DB 2 7 2 及びポリープ DB 2 7 3 に記憶する（ステップ S 2 1 6）。具体的には、今回の集計に対する集計 ID が存在していない場合、制御部 2 1 は集計 ID を割り振る。制御部 2 1 は、ポリープの集計結果に基づき、割り振った集計 ID に対応付け、患者 ID、集計日時及び各部位のポリープの数を一つのレコードとして集計 DB 2 7 2 に記憶する。また、制御部 2 1 はポリープごとに、集計 ID、ポリープ ID、部位、形態、腫瘍性（腫瘍・非腫瘍）、良悪性（良性・悪性）、サイズ及び撮影時刻を一つのレコードとしてポリープ DB 2 7 3 に記憶する。なお、集計結果の記憶のタイミングに関しては、上述した各部位の集計処理の直後の時点に限らず、例えば、内視鏡 1 の先端が肛門管 1 0 a に到達し、内視鏡検査が終わる時点に記憶しても良い。

10

#### 【 0 0 5 6 】

制御部 2 1 は、撮影画像に基づく内視鏡画像、及びポリープの集計結果を表示装置 3 に出力する（ステップ S 2 1 7）。表示装置 3 は、プロセッサ 2 から出力された内視鏡画像、及びポリープの集計結果を表示する（ステップ S 3 0 1）。制御部 2 1 は、ポリープの数の集計処理のサブルーチンを終了してリターンする。

#### 【 0 0 5 7 】

図 1 4 A は、部位ごとに集計されたポリープの数及び累積数を表示する模式図である。プロセッサ 2 の制御部 2 1 は、内視鏡 1 から取得した撮影画像から大腸内の部位を識別する。制御部 2 1 は、撮影画像からポリープを抽出し、抽出したポリープに対してポリープ ID を割り振る。制御部 2 1 は、識別した部位ごとにポリープの数を集計し、撮影画像に基づく内視鏡画像及び集計結果を表示装置 3 に出力する。

20

#### 【 0 0 5 8 】

図示のように、1 4 a、1 4 b 及び 1 4 c が抽出されたポリープであり、それぞれのポリープの上方にポリープ ID を示すタグが表示されている。なお、ポリープ ID に関しては、各ポリープを容易に識別するために設けられ、内視鏡画像に表示されなくても良い。1 4 d は、内視鏡 1 の先端が到達した大腸内の部位情報（位置情報）を示す現在地インジケータである。制御部 2 1 は、撮影画像からポリープが存在する部位を識別し、識別した部位に基づき、該部位と大腸の全部通過ルートとの距離関係を示す現在地情報を表示装置 3 に出力する。なお、上述した現在地インジケータの表示形式に限らず、例えば現在地を説明する文字の表示形式であっても良い。

30

#### 【 0 0 5 9 】

1 4 e は、各部位と各部位のポリープの数との関係を示すグラフである。図 1 4 B は、各部位と各部位のポリープの数との関係を示すグラフである。図 1 4 B は、1 4 e の拡大図である。図示のように、上行結腸、横行結腸、下行結腸、S 状結腸及び直腸ごとに集計されたポリープの数に基づき、縦棒グラフで各部位の集計結果が表示されている。集計結果は、部位ごとのポリープの数、ポリープの累積数及びポリープの総計数を含む。横軸は部位を示し、縦軸は各部位のポリープの数を示す。また、各部位のポリープの数、及びポリープの総計数がグラフの下方で表示される。1 4 e \_ 1 は、大腸内の各部位と、各部位に存在するポリープの累積数との関係を示す折れ線である。なお、集計結果の表示形式に関しては、上述した縦棒グラフに限るものではない。例えば、集計結果を折れ線グラフまたは円グラフで表示しても良い。

40

#### 【 0 0 6 0 】

##### < 変形例 1 >

ポリープが存在する部位を更に細かく分割する分割部位ごとに、ポリープの数を集計する処理を説明する。プロセッサ 2 の制御部 2 1 は、ポリープが存在する部位を内視鏡 1 が通過した所要時間と、抽出したポリープが撮影された時刻とに基づいて、ポリープが存在する分割部位を判定し、判定した分割部位ごとに抽出したポリープの数を集計する。制御部 2 1 は、内視鏡画像及び集計した集計結果を表示装置 3 に出力する。

#### 【 0 0 6 1 】

図 1 5 は、変形例 1 の集計 DB 2 7 2 のレコードレイアウトの一例を示す説明図である

50

。なお、図5と重複する内容については同一の符号を付して説明を省略する。図15では、部位が更に細かく分割される。例えば、上行結腸列は、分割された分割部位ごとのポリープの数を記憶している。ポリープが存在する上行結腸を内視鏡1が通過した所要時間と、該ポリープが撮影された時刻とに基づいて、内視鏡1を取り出す方向に沿って、例えば上行結腸が更に三部分に分割される。分割された分割部位ごとのポリープの数（例えば、「3,6,9」）が上行結腸列に記憶されても良い。なお、横行結腸、下行結腸、S状結腸及び直腸列は、上行結腸列に情報が記憶される方式に関しては、上行結腸列と同様であるため、説明を省略する。

#### 【0062】

以下では、上行結腸を分割部位に分割する例を説明するが、他の部位の分割処理は同様であるため、説明を省略する。プロセッサ2の制御部21は、時計部26を用いて、内視鏡1の先端が盲腸（開始部位）に挿入された時点から計時を開始して、横行結腸（次の部位）に到達した時間に計時を終了する。制御部21は、時計部26により計時した開始時刻及び終了時刻に基づき、内視鏡1の先端が通過した時間を取得する。取得された通過時間は、内視鏡1の先端が上行結腸を通過した所要時間である。制御部21は、上行結腸の通過時間に応じて、上行結腸に対する分割部位を割り当てる。例えば、内視鏡1が上行結腸を通過した所要時間が9秒である場合、プロセッサ2の制御部21は、通過時間によって「0～3秒」、「4～6秒」及び「7～9」秒を含む3段階に、上行結腸を更に細かく分割しても良い。そして、制御部21は、上行結腸から抽出したそれぞれのポリープの撮影時刻に基づき、それぞれのポリープが存在する位置（分割部位）を特定し、割り当てた分割部位ごとにポリープの数を集計する。

10

20

#### 【0063】

図16は、分割部位ごとのポリープの数を集計する処理のサブルーチンの処理手順を示すフローチャートである。なお、図13と重複する内容については同一の符号を付して説明を省略する。

#### 【0064】

プロセッサ2の制御部21は、時計部26を介して、計時を開始する（ステップS221）。そして、制御部21は、ステップS211～213を実行し、学習済みのポリープ抽出モデル274を用いて、撮影画像をポリープ抽出モデル274に入力し、ポリープを抽出する抽出結果を出力する。ポリープの抽出結果は、抽出したポリープの撮影時刻を含む。制御部21は、ステップS214で内視鏡1の先端が次の部位に到達したと判定した場合、計時を終了する（ステップS222）。

30

#### 【0065】

制御部21は、時計部26により計時した開始時刻及び終了時刻に基づき、内視鏡1の先端が該部位を通過した所要時間を取得する（ステップS223）。制御部21は、取得した部位を通過した所要時間に応じて、該部位に対する分割部位を割り当てる（ステップS224）。制御部21は、抽出したそれぞれのポリープの撮影時刻に基づき、それぞれのポリープが存在する位置（分割部位）を特定し（ステップS225）、割り当てた分割部位ごとにポリープの数を集計する（ステップS226）。

40

#### 【0066】

図17は、各分割部位と各分割部位のポリープの数との関係を示すグラフである。図17は、図14Bの代わりに、分割部位ごとのポリープの数を示す。なお、図14Bと重複する内容については説明を省略する。図示のように、上行結腸、横行結腸、下行結腸、S状結腸及び直腸それぞれの分割部位ごとに集計されたポリープの数に基づき、縦棒グラフで各分割部位の集計結果が表示されている。集計結果は、分割部位ごとのポリープの数、部位ごとのポリープの数、ポリープの累積数及びポリープの総計数を含む。横軸は部位を示し、縦軸は各部位に対する分割部位ごとのポリープの数を示す。なお、集計結果の表示形式に関しては、上述した縦棒グラフに限るものではない。例えば、集計結果を折れ線グラフまたは円グラフで表示しても良い。

#### 【0067】

50

本実施形態によると、大腸用内視鏡の撮影画像から抽出されたポリープを大腸内の部位ごとに自動的に集計するため、ポリープが存在する部位、及び各部位のポリープの数を視覚的に表示する。これにより、医師が患者の大腸内の状況をはっきり把握することが可能となる。

【0068】

本実施形態によると、大腸内の各部位を更に細かく分割することにより、精度が高いポリープの位置情報を得ることが可能となる。

【0069】

(実施形態2)

実施形態2は、ポリープが切除された場合、部位ごとに切除済ポリープの数と未切除ポリープの数をそれぞれ集計する形態に関する。なお、実施形態1と重複する内容については説明を省略する。

【0070】

大腸ポリープは大腸の粘膜上にイボ状の隆起ができる病気であり、大部分が良性の疾患で、今すぐ身体に害を及ぼすことがないが、徐々に大きくなれば出血等を起こす場合がある。大腸ポリープの一部は、良性の腺腫性ポリープを経て大腸癌になることが知られている。

【0071】

ポリープの段階である場合、内視鏡1を用いて切除することが可能となる。例えば、ポリープの形態による分類されたポリープが有茎性であり、且つサイズが「20mm以上」である場合、該ポリープに対し、医師が内視鏡1の処置具挿入チャンネル12を通じてスネア等処置具を利用し、ポリープが切除しても良い。具体的には、医師は、処置具挿入チャンネル12からスネアを出し、操作部13により高周波電流を流しながらスネア(輪)を引き絞り、ポリープを完全に根元から切除する。

【0072】

プロセッサ2の制御部21は、ポリープを切除した撮影画像から、切除されたポリープに関する切除情報を取得して記憶する。なお、切除情報の取得処理に関しては、上述した方式に限らず、例えば医師の手入力によりポリープの切除情報を取得しても良い。切除情報は、切除されたポリープID、切除時刻、切除前後の処置、切除回数等を含む。制御部21は、部位ごとに切除された切除済ポリープの数と未切除ポリープの数をそれぞれ集計し、集計した集計結果を表示装置3に出力する。

【0073】

図18は、実施形態2の集計DB272のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。なお、図5と重複する内容については同一の符号を付して説明を省略する。上行結腸列は、抽出数列及び切除数列を含む。抽出数列は、上行結腸から抽出されたポリープの数を記憶している。なお、上行結腸が更に細かく分割部位に分割された場合、分割部位ごとのポリープの数が記憶されても良い。切除数列は、切除されたポリープの切除数を記憶している。なお、抽出数列と同様に、分割部位ごとのポリープの切除数が記憶されても良い。

【0074】

横行結腸は、抽出数列及び切除数列を含む。下行結腸は、抽出数列及び切除数列を含む。S状結腸は、抽出数列及び切除数列を含む。直腸は、抽出数列及び切除数列を含む。なお、上述した各列の構成に関しては、上行結腸列と同様であるため、説明を省略する。

【0075】

図19は、実施形態2のポリープDB273のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。なお、図6と重複する内容については同一の符号を付して説明を省略する。ポリープDB273は、切除状況列、切除前処置列、切除後処置列、切除時刻列及び切除回数列を含む。切除状況列は、抽出されたポリープを切除したか否かの状況を記憶している。例えば、切除状況列に「切除済」、「未切除」等が記憶されても良い。

【0076】

10

20

30

40

50

切除前処置列は、ポリープを切除する前の処置情報を記憶している。例えば、「生理食塩水注入」等が記憶されても良い。ポリープの形態による分類されたポリープが広基性である場合、大腸の粘膜面から茎を持たず扁平に盛り上がる形態であるため、スネアが掛かりにくく、該ポリープを切除することが困難である。この場合に、大腸の粘膜の下に、生理食塩水を注入することで該ポリープを持ち上げ、盛り上がった部分をスネアにより、電流を流して切除することができる。

【0077】

切除後処置列は、ポリープを切除した後の処置情報を記憶している。例えば、「クリップまたは止血鉗子による止血」、「クリップによる孔の縫縮」等の処置情報が記憶されても良い。切除時刻列は、ポリープを切除した時刻を記憶している。切除回数列は、ポリープを切り取った回数を記憶している。例えば、サイズが大きなポリープに対し、内視鏡1が一回に完全に切り取れない場合、数回に分けてポリープを切り取っても良い。

10

【0078】

図20は、分割部位ごとのポリープの抽出数及び切除数を集計する処理のサブルーチンの処理手順を示すフローチャートである。なお、図16と重複する内容については同一の符号を付して説明を省略する。

【0079】

プロセッサ2の制御部21は、医師が内視鏡1を用いて切除したポリープに関する切除情報を取得する(ステップS231)。制御部21は、分割部位ごとにポリープの抽出数及び切除数を集計し(ステップS232)、集計した集計結果を大容量記憶部27の集計DB272及びポリープDB273に記憶する(ステップS233)。

20

【0080】

具体的には、今回の集計に対する集計IDが存在していない場合、制御部21は集計IDを割り振る。制御部21は、ポリープの集計結果に基づき、割り振った集計IDに対応付け、患者ID、集計日時及び各部位のポリープの抽出数及び切除数を一つのレコードとして集計DB272に記憶する。また、制御部21はポリープごとに、集計ID、ポリープID、部位、形態、腫瘍性(腫瘍・非腫瘍)、良悪性(良性・悪性)、サイズ、撮影時刻、切除状況、切除前処置、切除後処置、切除時刻及び切除回数を一つのレコードとしてポリープDB273に記憶する。なお、集計結果の記憶のタイミングに関しては、上述した各部位の集計処理の直後の時点に限らず、例えば、内視鏡1の先端が肛門管10aに到達し、内視鏡検査が終わる時点に記憶しても良い。

30

【0081】

図21は、各部位と各部位のポリープの抽出数及び切除数との関係を示すグラフである。図21は、図14Bの代わりに、部位ごとのポリープの抽出数及び切除数を示す。なお、図14Bと重複する内容については説明を省略する。図示のように、上行結腸、横行結腸、下行結腸、S状結腸及び直腸ごとに集計されたポリープの抽出数及び切除数に基づき、縦棒グラフで各部位の集計結果が表示されている。集計結果は、部位ごとのポリープの抽出数、切除数及びポリープの累積数を含む。横軸は部位を示し、黒縦軸は各部位に対する分割部位ごとのポリープの抽出数を示し、白縦軸は、各部位に対する分割部位ごとのポリープの切除数を示す。なお、集計結果の表示形式に関しては、上述した縦棒グラフに限るものではない。例えば、集計結果を折れ線グラフまたは円グラフで表示しても良い。

40

【0082】

本実施形態によると、大腸用内視鏡の撮影画像から抽出されたポリープに対し、切除済ポリープの数と未切除ポリープの数とをそれぞれ集計することが可能となる。

【0083】

(実施形態3)

実施形態3は、内視鏡検査中に行われた操作情報を出力する形態に関する。なお、実施形態1~2と重複する内容については説明を省略する。内視鏡検査中に行われた操作は、通常観察、拡大観察、光を用いる観察を含む。例えば、観察条件1は、拡大の有無を示し、観察条件2は、照明光の種類を示しても良い。

50

## 【 0 0 8 4 】

観察条件 1 の通常観察は、通常のズーム倍率による観察操作である。観察条件 1 の拡大観察は、ズーム倍率の拡大等の手段を利用する観察操作である。また、拡大観察は、例えば色素の散布と併用しても良い。具体的には、医師が内視鏡 1 の処置具挿入チャンネル 1 2 を通じて、ポリープの表面に 0 . 2 % 程度の高濃度のインジゴカルミン等の色素を散布する。医師は、例えばズーム倍率を 1 0 0 倍に拡大して観察しても良い。

## 【 0 0 8 5 】

図 2 2 は、実施形態 3 のポリープ D B 2 7 3 のレコードレイアウトの一例を示す説明図である。なお、図 1 9 と重複する内容については同一の符号を付して説明を省略する。ポリープ D B 2 7 3 は、観察条件 1 列、観察条件 2 列、操作時刻列及び備考列を含む。観察条件 1 列は、通常観察または拡大観察等の観察条件を記憶している。観察条件 2 列は、光を用いる観察等の観察条件を記憶している。操作時刻列は、観察条件 1 または観察条件 2 いずれかに対応する最後の操作時刻を記憶している。備考列は、該ポリープに対する補充説明の内容を記憶している。

10

## 【 0 0 8 6 】

図 2 3 は、ポリープに対する観察条件を表示する際の処理手順を示すフローチャートである。プロセッサ 2 の制御部 2 1 は、内視鏡 1 から転送された撮影画像を取得する（ステップ S 2 4 1）。制御部 2 1 は、取得した撮影画像からポリープを抽出する（ステップ S 2 4 2）。なお、ポリープの抽出処理に関しては、実施形態 1 と同様であるため、説明を省略する。

20

## 【 0 0 8 7 】

制御部 2 1 は、内視鏡画像、ズーム倍率等を含む観察条件 1、及び白色光観察か特殊光観察かを含む観察条件 2 を表示装置 3 に表示させる（ステップ S 2 4 3）。なお、観察条件 1 及び観察条件 2 が、別々に利用されても良く、または組み合わせて利用されても良い。制御部 2 1 は、観察条件 1 及び観察条件 2 をポリープ I D に対応付け、大容量記憶部 2 7 のポリープ D B 2 7 3 に記憶する（ステップ S 2 4 4）。具体的には、制御部 2 1 は、撮影画像中の最も大きいポリープ I D に対応付け、観察条件 1、観察条件 2、操作時刻及び備考を一つのレコードとしてポリープ D B 2 7 3 に記憶する。

## 【 0 0 8 8 】

また、内視鏡検査中に操作が行われたポリープに対応する観察条件を大容量記憶部 2 7 のポリープ D B 2 7 3 に記憶することができる。具体的には、制御部 2 1 はポリープごとに、集計 I D、ポリープ I D、部位、形態、腫瘍性（腫瘍・非腫瘍）、良悪性（良性・悪性）、サイズ、撮影時刻、切除状況、切除前処置、切除後処置、切除時刻、切除回数、観察条件 1、観察条件 2、操作時刻及び備考を一つのレコードとしてポリープ D B 2 7 3 に記憶する。なお、観察条件の記憶処理のタイミングに関しては、実施形態 1 と同様に、大腸内の各部位の集計処理の直後に記憶しても良く、または内視鏡 1 の先端が肛門管 1 0 a に到達し、内視鏡検査が終わる時点で記憶しても良い。

30

## 【 0 0 8 9 】

図 2 4 は、内視鏡検査中に行われた操作情報をタブ形式で表示する模式図である。プロセッサ 2 の制御部 2 1 は、内視鏡 1 により撮影した撮影画像から三つのポリープを抽出した。制御部 2 1 は、抽出した各のポリープに対し、良悪性情報を取得する。なお、良悪性の判定処理に関しては、例えばポリープ抽出モデル 2 7 4 を用いて、良悪性の確率値を取得し、取得した確率値に応じて良悪性を判定しても良い。制御部 2 1 は、観察条件 1 及び観察条件 2 を取得し、取得した良悪性、観察条件 1 及び観察条件 2 を表示装置 3 に出力する。

40

## 【 0 0 9 0 】

図示のように、表示装置 3 は、プロセッサ 2 から出力された良悪性、観察条件 1 及び観察条件 2 を、ポリープの上方にタグ形式で表示している。ポリープに付くタグは、良悪性、観察条件 1 及び観察条件 2 を含む。例えば、良性が B ( Benign ) で示され、悪性が M ( Malignant ) で示され、未判定が U ( Undefined ) で示されている。通常観察が N ( Normal )

50

で示され、拡大観察がM (Magnified) で示されている。白色光観察がW (White) で示され、特殊光観察がS (Special) で示されている。

【0091】

なお、観察条件に関しては、上述した観察条件に限るものではない。例えば、ポリープのタグは、点滅により良悪性の判定状態を表示しても良い。表示装置3は、判定済のポリープのタグに対して点滅なしでそのまま表示し、未判定のポリープのタグに対して点滅で表示する。また、良悪性の確率値に応じて、確実性は枠で表示しても良い。例えば、悪性の確実性が高いポリープのタグは、太枠で表示しても良い。悪性の確実性が低いポリープのタグは、細枠で表示しても良い。更にまた、例えば、良悪のポリープであるが、サイズが大きいため、切除を推奨する場合、表示装置3は速い点滅で表示しても良い。

10

【0092】

本実施形態によると、撮影画像から抽出されたポリープに対する観察条件等を示すタグを表示することにより、医師の診断の補助となり、ポリープの見落とし、または切除漏れ等を防止することが可能となる。

【0093】

(実施形態4)

実施形態4は、同じ患者に対する過去の集計結果と、今回の集計結果とを同時に出力する形態に関する。なお、実施形態1~3と重複する内容については説明を省略する。プロセッサ2の制御部21は、患者ID及び集計日時に基づいて大容量記憶部27の集計DB272から、過去の集計結果及び今回の集計結果を取得することができる。制御部21は、取得した過去の集計結果及び今回の集計結果を表示装置3に出力する。

20

【0094】

図25は、部位ごとにポリープの抽出数と前回抽出数とを同時に表示するグラフである。プロセッサ2の制御部21は、部位ごとにポリープの数を集計した後に、患者ID及び集計日時に基づいて大容量記憶部27の集計DB272から、前回の集計結果を取得する。制御部21は、今回の集計結果、及び取得した前回の集計結果をグラフ形式で表示装置3に出力する。表示装置3は、プロセッサ2から出力された今回の集計結果及び前回の集計結果を表示する。

【0095】

図示のように、今回に集計された部位ごとのポリープの数の分布は実線の折れ線で示し、前回に集計された部位ごとのポリープの数の分布は破線の折れ線で示す。今回に集計されたポリープの数と前回に集計されたポリープの数との差の分布は実点で示す。また、今回に集計された部位ごとのポリープの数、前回に集計された部位ごとのポリープの数、今回に集計されたポリープの総計数、及び今回に集計されたポリープの総計数と前回に集計されたポリープの総計数の差がグラフの下方に表示される。なお、上述した表示形式に限らず、例えば縦棒グラフで表示しても良い。

30

【0096】

本実施形態によると、各患者に対する過去の集計結果と今回の集計結果を同時に出力することにより、今までのポリープの進行状況、及び今後のポリープの進行予測等の情報を提供することが可能となる。

40

【0097】

(実施形態5)

図26は、上述した形態のプロセッサ2の動作を示す機能ブロック図である。制御部21が制御プログラム2Pを実行することにより、プロセッサ2は以下のように動作する。

【0098】

画像取得部20aは、内視鏡1から撮影画像を取得する。ポリープ抽出部20bは、画像取得部20aが取得した撮影画像からポリープを抽出する。部位識別部20cは、ポリープ抽出部20bが抽出したポリープが存在する大腸内の部位を識別する。集計部20dは、部位識別部20cが識別した部位ごとに、ポリープ抽出部20bが抽出したポリープの数を集計する。出力部20eは、画像取得部20aが取得した撮影画像に基づく内視鏡

50

画像と、集計部 2 0 d が集計した集計結果とを出力する。ポリープ分類部 2 0 f は、ポリープ抽出部 2 0 b が抽出したポリープを分類する。切除記録部 2 0 g は、ポリープが切除されたか否かを記録する。操作記録部 2 0 h は、内視鏡検査中に行なわれた操作と操作時刻とを関連づけて記録する。

【 0 0 9 9 】

本実施の形態 5 は以上の如きであり、その他は実施の形態 1 から 4 と同様であるので、対応する部分には同一の符号を付してその詳細な説明を省略する。

【 0 1 0 0 】

今回開示された実施形態はすべての点で例示であって、制限的なものではないと考えられるべきである。本発明の範囲は、上記した意味ではなく、請求の範囲によって示され、請求の範囲と均等の意味及び範囲内でのすべての変更が含まれることが意図される。

10

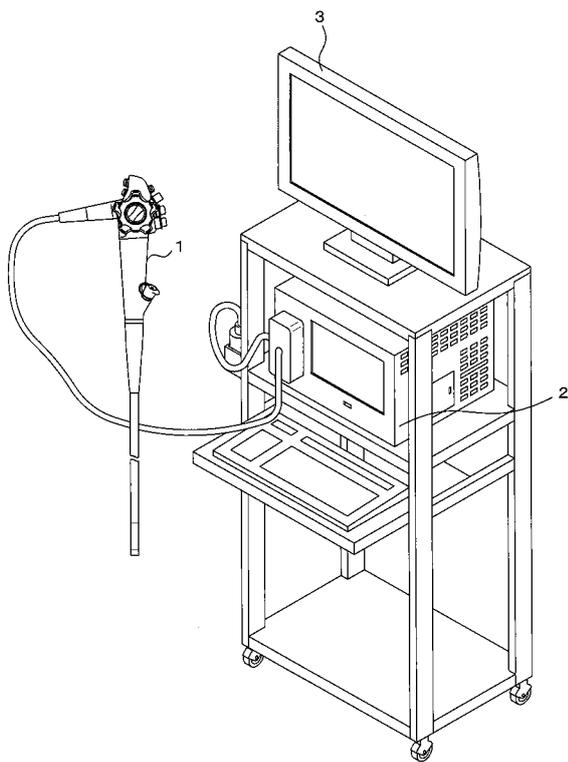
【 符号の説明 】

【 0 1 0 1 】

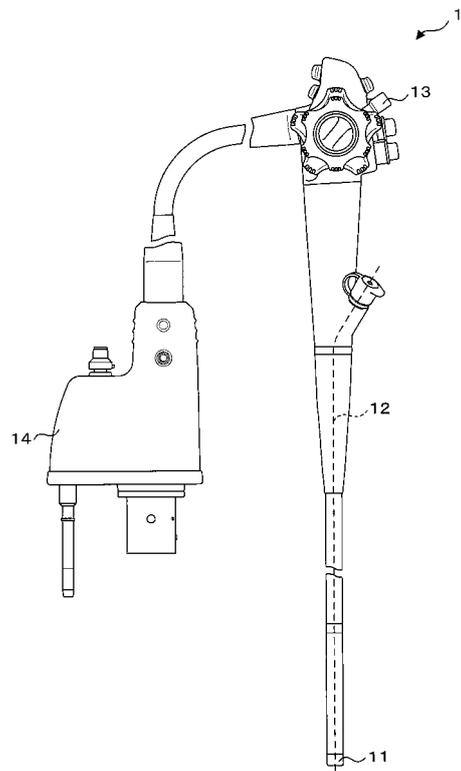
1	大腸用内視鏡（内視鏡）	
1 1	撮像素子	
1 2	処置具挿入チャンネル	
1 3	操作部	
1 4	コネクタ	
2	内視鏡用プロセッサ（プロセッサ）	
2 1	制御部	20
2 2	記憶部	
2 3	操作入力部	
2 4	出力部	
2 5	光源制御部	
2 6	時計部	
2 7	大容量記憶部	
2 7 1	患者 D B	
2 7 2	集計 D B	
2 7 3	ポリープ D B	
2 7 4	ポリープ抽出モデル	30
7 4 a	領域候補抽出部	
7 4 b	分類部	
2 7 5	部位識別モデル	
2 8	光源	
2 9	読取部	
2 a	可搬型記憶媒体	
2 b	半導体メモリ	
2 P	制御プログラム	
3	表示装置	
1 0 a	肛門管	40
1 0 b	直腸	
1 0 c	状結腸	
1 0 d	下行結腸	
1 0 e	横行結腸	
1 0 f	上行結腸	
1 0 g	盲腸	
2 0 a	画像取得部	
2 0 b	ポリープ抽出部	
2 0 c	部位識別部	
2 0 d	集計部	50

- 20e 出力部
- 20f ポリープ分類部
- 20g 切除記録部
- 20h 操作記録部

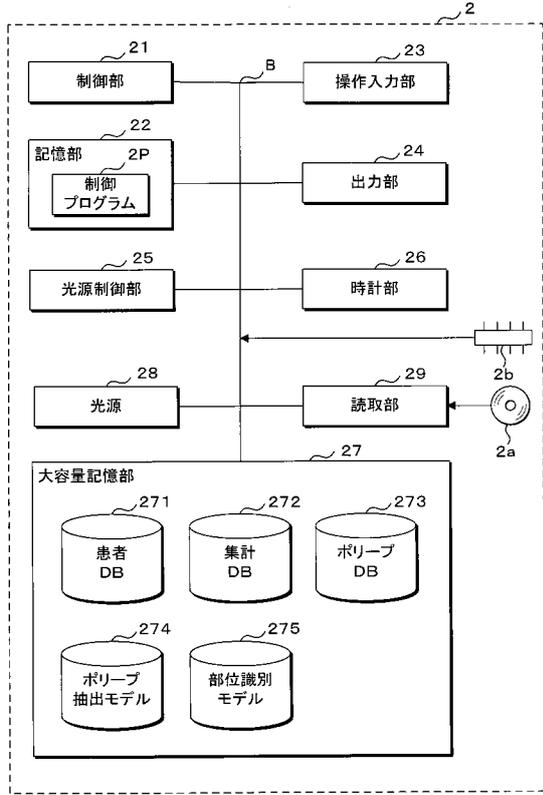
【図1】



【図2】



【 図 3 】



【 図 4 】

患者ID	性別	名前
0000001	男	***

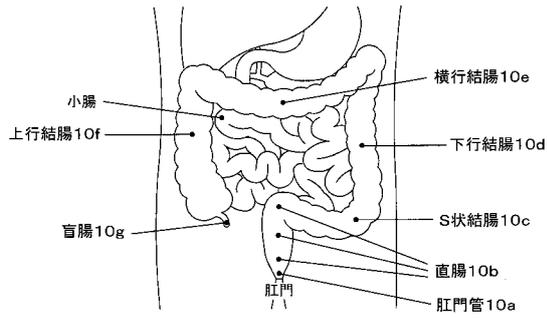
【 図 5 】

集計ID	患者ID	集計日時	部位			
			上行結腸	横行結腸	下行結腸	S状結腸
0000001	0000001	2019年1月2日 14:23:12	10	11	9	5
						直腸
						2

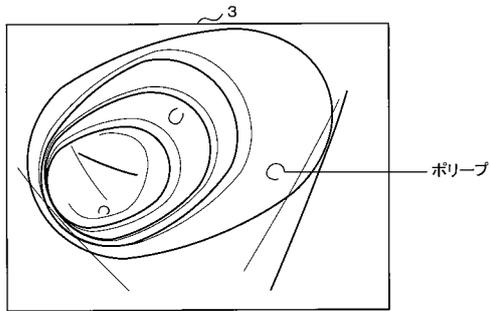
【 図 6 】

集計ID	ホリープID	部位	形態	腫瘍性	腫瘍	良悪性	サイズ	撮影時刻	
								上行結腸	上行結腸
0000001	0000001_001	上行結腸	lp	腫瘍	非腫瘍	良性	10~20mm	2019年1月2日	14:21:01
	0000001_002	上行結腸	isp	腫瘍	非腫瘍	—	10mm未満	2019年1月2日	14:22:15

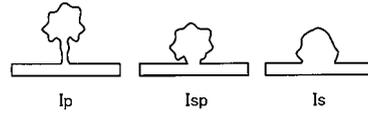
【 図 7 】



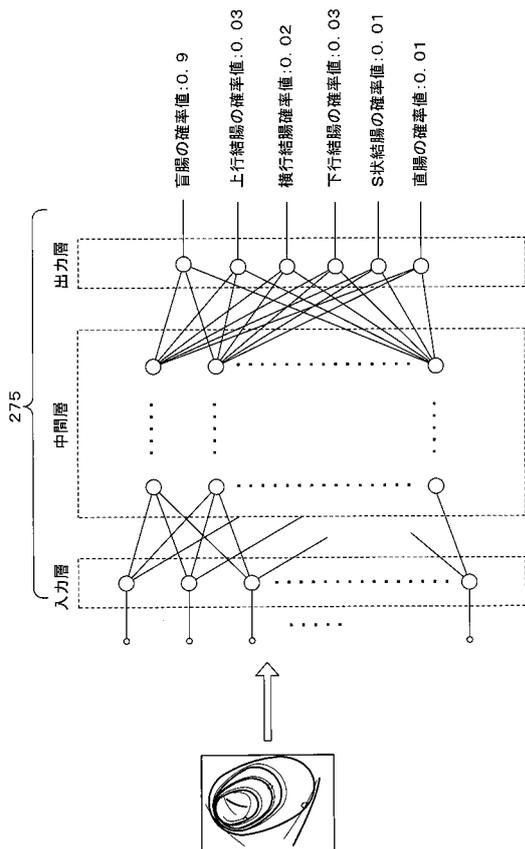
【 図 8 】



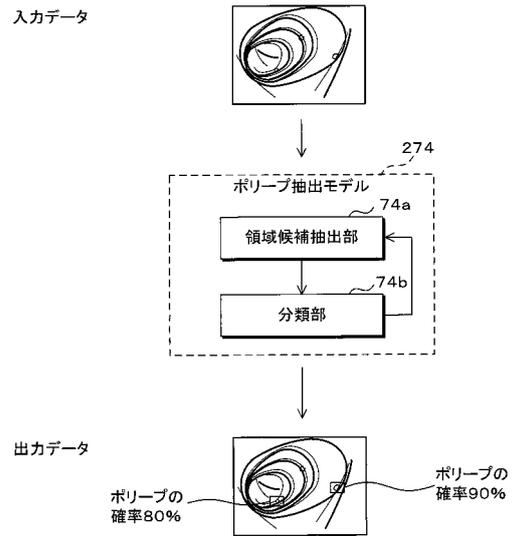
【 図 9 】



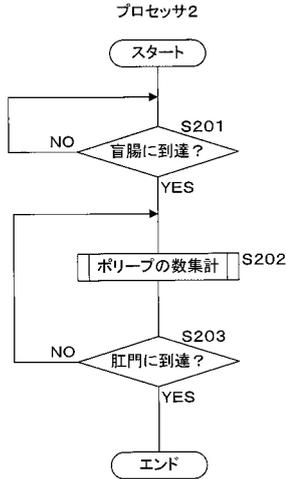
【 図 10 】



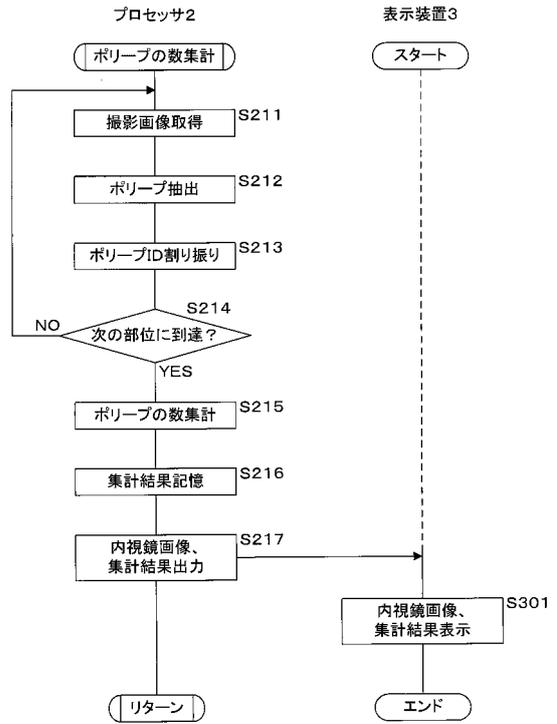
【 図 11 】



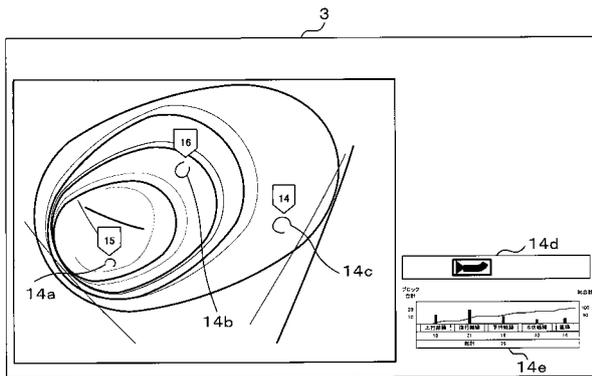
【 図 1 2 】



【 図 1 3 】



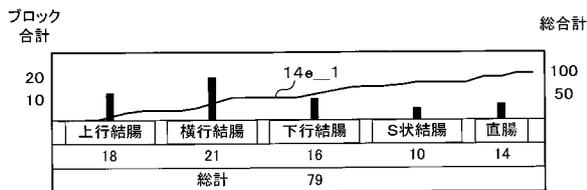
【 図 1 4 A 】



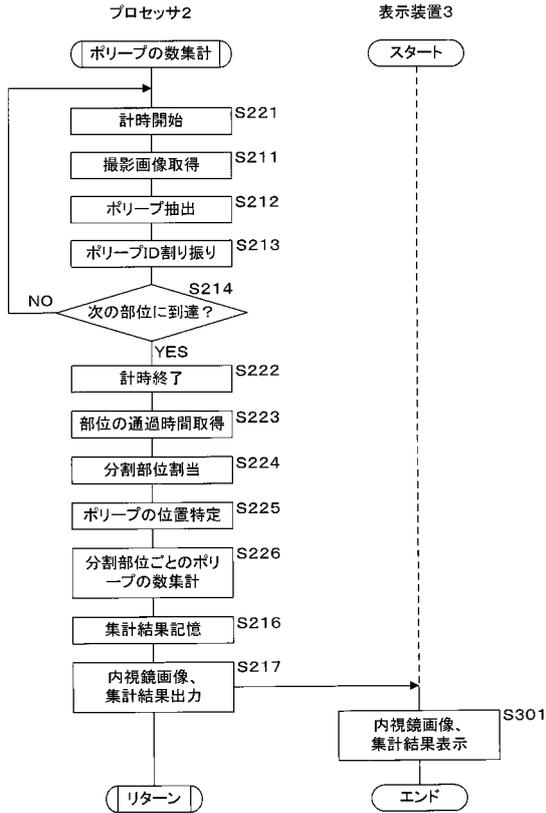
【 図 1 5 】

272	部位	直腸	3枚結腸	S状結腸	下行結腸	上行結腸	合計日時	患者ID	集計ID
	部位	4,4,8	0,10,11	4,4,8	3,6,9	2019年1月2日 14:23:12	00000001	00000001	
	下行結腸	0,3,7	8,5,1						
	上行結腸								
	S状結腸								

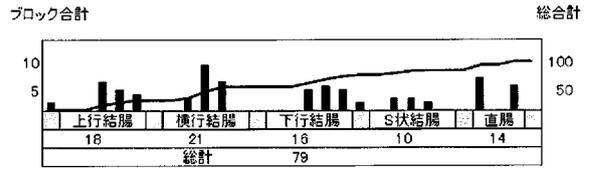
【 図 1 4 B 】



【 図 1 6 】



【 図 1 7 】



【 図 1 8 】

集計ID	0000001	患者ID	0000001	集計日時	2019年1月2日 14:23:12
------	---------	------	---------	------	--------------------

部位									
上行結腸		横行結腸		下行結腸		S状結腸		直腸	
抽出数	切除数	抽出数	切除数	抽出数	切除数	抽出数	切除数	抽出数	切除数
3.69	2.10	0.10, 1.1	0.3, 2	4.4, 8	0.1, 1	0.3, 7	0.0, 2	3.5, 1	4.1, 0

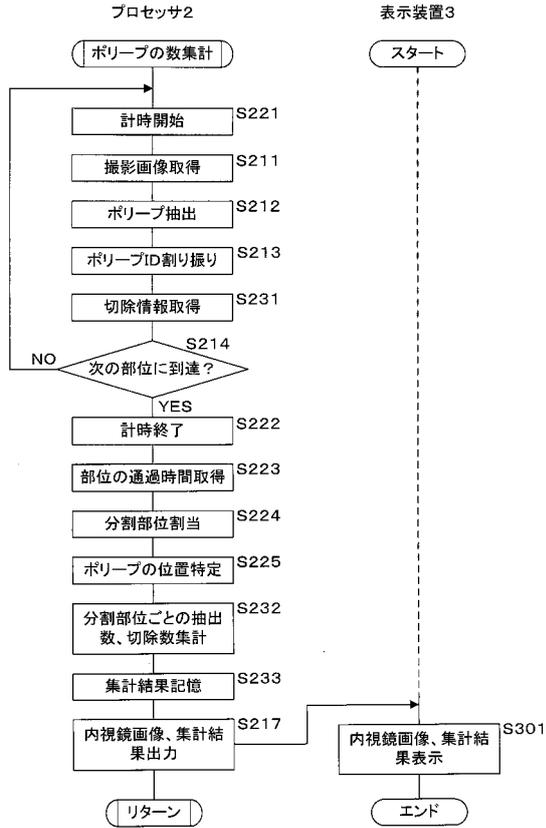
【 図 1 9 】

集計ID	0000001	ポリープID	0000001_001	部位	上行結腸	形態	Ip	腫瘍性	腫瘍	良悪性	良性	サイズ	10~20mm	撮影時刻	2019年1月2日 14:21:01
0000001	0000001_002	上行結腸	Isp	非腫瘍	—	—	—	10mm未満	2019年1月2日 14:22:15						

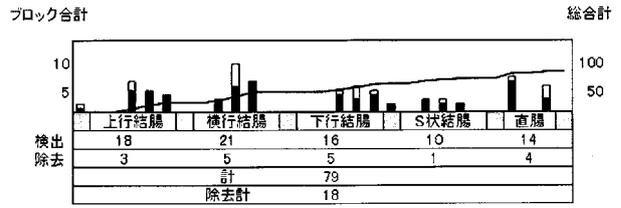
  

切除状況	切除前処置	切除後処置	切除時刻	切除回数
切除済	生理食塩水注入	止血	2019年1月2日 14:22:12	1
未切除	—	—	—	—

【 図 2 0 】



【 図 2 1 】



【 図 2 2 】

集計ID	ポリープID	部位	形態	腫瘍性	良悪性	サイズ	撮影時刻
0000001	0000001	上行結腸_001	Ip	腫瘍	良性	10~20mm	2019年1月2日 14:21:01
0000001	0000001	上行結腸_002	IsP	非腫瘍	-	10mm未満	2019年1月2日 14:22:15

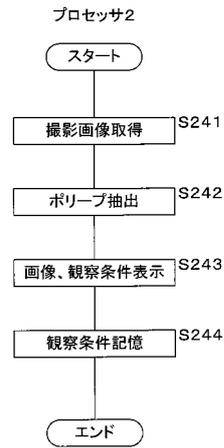
  

切除状況	切除前処置	切除後処置	切除時刻	切除回数
切除済	生理食塩水注入	止血	2019年1月2日 14:22:12	1
未切除	-	-	-	-

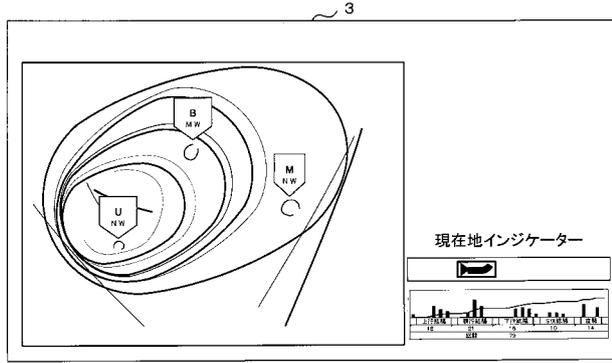
  

観察条件1	観察条件2	操作時刻	備考
*****	*****	2019年1月2日 15:22:08	拡大観察・色素散布
*****	*****	2019年1月2日 15:22:15	-

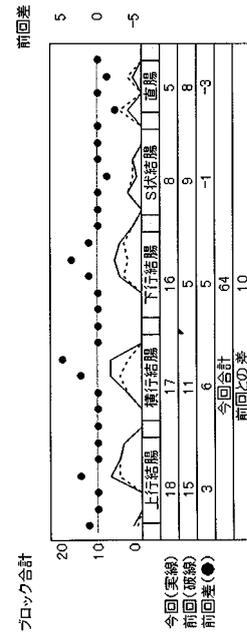
【 図 2 3 】



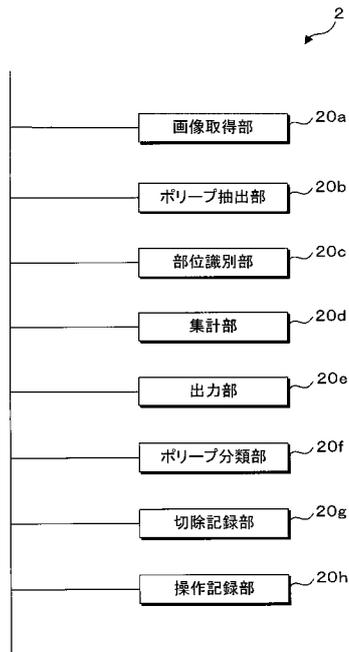
【 図 2 4 】



【 図 2 5 】



【 図 2 6 】



## 【手続補正書】

【提出日】令和1年8月20日(2019.8.20)

## 【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

一つの側面に係る内視鏡用プロセッサは、大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と、前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部とを備えることを特徴とする。

## 【手続補正2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項1】

大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と、  
前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、  
前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、  
前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部と  
を備える内視鏡用プロセッサ。

## 【手続補正3】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項12

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項12】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と、  
前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、  
前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、  
前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部と  
を備える情報処理装置。

## 【手続補正4】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項13

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項13】

内視鏡用プロセッサと、前記内視鏡用プロセッサに接続される大腸用内視鏡とを備える内視鏡システムにおいて、

前記内視鏡用プロセッサは、

前記大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と

、

前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、

前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、

前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部とを有する

内視鏡システム。

【手続補正5】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項14

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項14】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得し、

前記撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別し、

前記撮影画像からポリープを抽出し、

識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計し、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、集計した集計結果とを出力し、

出力した前記内視鏡画像と前記集計結果とを表示装置に表示させる

処理をコンピュータに実行させるプログラム。

【手続補正6】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】請求項15

【補正方法】変更

【補正の内容】

【請求項15】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得し、

前記撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別し、

前記撮影画像からポリープを抽出し、

識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計し、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、集計した集計結果とを出力し、

出力した前記内視鏡画像と前記集計結果とを表示装置に表示させる

処理をコンピュータに実行させる情報処理方法。

【手続補正書】

【提出日】令和2年5月14日(2020.5.14)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0006

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0006】

一つの側面に係る内視鏡用プロセッサは、大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と、前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、前記部位識別部が識別

した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部とを備え、前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位を分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計することを特徴とする。

【手続補正 2】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と、  
前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、  
前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、  
前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、

前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部とを備え、

前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位を分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、

前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計することを特徴とする内視鏡用プロセッサ。

【請求項 2】

前記部位識別部は、盲腸、上行結腸、横行結腸、下行結腸、S字状結腸および直腸のいずれの部位であるかを識別する

請求項 1 に記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 3】

前記ポリープを分類するポリープ分類部を備え、

前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する

請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 4】

前記ポリープが切除されたか否かを記録する切除記録部を備え、

前記集計部は、前記切除記録部に記録された切除された切除済ポリープと未切除ポリープとをそれぞれ集計する

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 5】

内視鏡検査中に行なわれた色素散布を含む操作と操作時刻とを関連付けて記録する操作記録部を備え、

前記出力部は、前記集計結果に関連付けて前記操作記録部に記録された操作を出力する

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 6】

前記出力部は、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した大腸内の部位と前記ポリープの数との関係を示すグラフとを 1 つの画面にして出力する

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 7】**

前記グラフは、大腸内の部位と、前記ポリープの数および前記ポリープの累積数との関係を示す

請求項 6 に記載の内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 8】**

前記出力部は、前記内視鏡画像に重畳して、前記ポリープを示すタグを表示する

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 9】**

過去の大腸内視鏡検査において前記集計部が集計した過去集計結果を取得する過去取得部を備え、

前記出力部は、前記内視鏡画像と、前記集計結果と、前記過去取得部が取得した過去集計結果とを出力する

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

**【請求項 10】**

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と

、

前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、

前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、

前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部とを備え、

前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位を分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、

前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計する

ことを特徴とする情報処理装置。

**【請求項 11】**

内視鏡用プロセッサと、前記内視鏡用プロセッサに接続される大腸用内視鏡とを備える内視鏡システムにおいて、

前記内視鏡用プロセッサは、

前記大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と

、

前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、

前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、

前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部とを有し、

前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位を分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、

前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計する

ことを特徴とする内視鏡システム。

**【請求項 12】**

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得し、

前記撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別し、

識別した大腸内の部位を複数の分割部位に分割し、

前記撮影画像からポリープを抽出し、  
識別した部位、または、分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、  
前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計し、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、集計した集計結果とを出力し、  
出力した前記内視鏡画像と前記集計結果とを表示装置に表示させる  
処理をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 13】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得し、  
前記撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別し、  
識別した大腸内の部位を複数の分割部位に分割し、

前記撮影画像からポリープを抽出し、  
識別した部位、または、分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、  
前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計し、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、集計した集計結果とを出力し、  
出力した前記内視鏡画像と前記集計結果とを表示装置に表示させる  
処理をコンピュータに実行させる情報処理方法。

【請求項 14】

大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と

、  
前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、

前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、

前記大腸用内視鏡の先端が大腸の奥から引き出される進行方向に沿って、前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した大腸内の部位と前記ポリープの数との関係を示すグラフ、及び前記先端が到達した大腸内の部位を示す現在地インジケータとを出力する出力部と、

前記出力部が出力した内視鏡画像、グラフ及び現在地インジケータを表示装置に表示させる表示制御部と

を備える内視鏡用プロセッサ。

【手続補正書】

【提出日】令和2年12月1日(2020.12.1)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と

、  
前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、

前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、

前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部とを備え、

前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位を分割した分割部位ごとに前記ポリープ

の数を集計し、

前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計することを特徴とする内視鏡用プロセッサ。

【請求項 2】

前記部位識別部は、盲腸、上行結腸、横行結腸、下行結腸、S字状結腸および直腸のいずれの部位であるかを識別する

請求項 1 に記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 3】

前記ポリープを分類するポリープ分類部を備え、

前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する

請求項 1 または請求項 2 に記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 4】

前記ポリープが切除されたか否かを記録する切除記録部を備え、

前記集計部は、前記切除記録部に記録された切除された切除済ポリープと未切除ポリープとをそれぞれ集計する

請求項 1 から請求項 3 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 5】

内視鏡検査中に行なわれた色素散布を含む操作と操作時刻とを関連付けて記録する操作記録部を備え、

前記出力部は、前記集計結果に関連付けて前記操作記録部に記録された操作を出力する

請求項 1 から請求項 4 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 6】

前記出力部は、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した大腸内の部位と前記ポリープの数との関係を示すグラフとを 1 つの画面にして出力する

請求項 1 から請求項 5 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 7】

前記グラフは、大腸内の部位と、前記ポリープの数および前記ポリープの累積数との関係を示す

請求項 6 に記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 8】

前記出力部は、前記内視鏡画像に重畳して、前記ポリープを示すタグを表示する

請求項 1 から請求項 7 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 9】

過去の大腸内視鏡検査において前記集計部が集計した過去集計結果を取得する過去取得部を備え、

前記出力部は、前記内視鏡画像と、前記集計結果と、前記過去取得部が取得した過去集計結果とを出力する

請求項 1 から請求項 8 のいずれか一つに記載の内視鏡用プロセッサ。

【請求項 10】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と、

、

前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、

前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、

前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部とを備え、

前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位を分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、

前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計することを特徴とする情報処理装置。

【請求項 1 1】

内視鏡用プロセッサと、前記内視鏡用プロセッサに接続される大腸用内視鏡とを備える内視鏡システムにおいて、

前記内視鏡用プロセッサは、

前記大腸用内視鏡から撮影画像を取得する画像取得部と、

前記画像取得部が取得した撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別する部位識別部と

、前記撮影画像からポリープを抽出するポリープ抽出部と、

前記部位識別部が識別した部位ごとに前記ポリープの数を集計する集計部と、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、前記集計部が集計した集計結果とを出力する出力部と、

前記出力部が出力した内視鏡画像と集計結果とを表示装置に表示させる表示制御部とを有し、

前記集計部は、前記部位識別部が識別した部位を分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、

前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 1 2】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得し、

前記撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別し、

識別した大腸内の部位を複数の分割部位に分割し、

前記撮影画像からポリープを抽出し、

分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、

前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計し、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、集計した集計結果とを出力し、

出力した前記内視鏡画像と前記集計結果とを表示装置に表示させる

処理をコンピュータに実行させるプログラム。

【請求項 1 3】

大腸用内視鏡により撮影された撮影画像を取得し、

前記撮影画像に基づいて、大腸内の部位を識別し、

識別した大腸内の部位を複数の分割部位に分割し、

前記撮影画像からポリープを抽出し、

分割した分割部位ごとに前記ポリープの数を集計し、

前記ポリープが存在する部位を大腸用内視鏡が通過した所要時間と、前記ポリープが撮影された時刻とに基づいて、前記ポリープが存在する分割部位を判定して集計し、

前記撮影画像に基づく内視鏡画像と、集計した集計結果とを出力し、

出力した前記内視鏡画像と前記集計結果とを表示装置に表示させる

処理をコンピュータに実行させる情報処理方法。

## 【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/JP2019/013128
<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b> Int. Cl. A61B1/045(2006.01) i  According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b> Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols) Int. Cl. A61B1/00-1/32, G06T7/00-7/90, G06Q50/22, G16H10/00-80/00  Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched Published examined utility model applications of Japan 1922-1996 Published unexamined utility model applications of Japan 1971-2019 Registered utility model specifications of Japan 1996-2019 Published registered utility model applications of Japan 1994-2019  Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), Scopus		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2019/054265 A1 (FUJIFILM CORP.) 21 March 2019, paragraphs [0026], [0029], [0039]-[0051], fig. 4-10 (Family: none)	1-3, 5-15 4
Y A	WO 2016/203548 A1 (OLYMPUS CORP.) 22 December 2016, paragraph [0058] & US 2018/0098689 A1, paragraph [0104]	1-3, 5-15 4
Y A	CN 108615037 A (RENMIN HOSPITAL OF WUHAN UNIV. HUBEI GENERAL HOSPITAL) 02 October 2018, paragraphs [0037], [0040]-[0046], fig. 1-3 (Family: none)	1-3, 5-15 4
<input checked="" type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input type="checkbox"/> See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family		
Date of the actual completion of the international search 20.06.2019		Date of mailing of the international search report 02.07.2019
Name and mailing address of the ISA/ Japan Patent Office 3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku, Tokyo 100-8915, Japan		Authorized officer  Telephone No.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2019/013128

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y A	WO 2018/051583 A1 (SUMITOMO ELECTRIC INDUSTRIES, LTD.) 22 March 2018, paragraph [0158], fig. 13 & GB 2568015 A, paragraph [0158], fig. 13	11 4
Y A	JP 2009-110282 A (TOSHIBA CORP.) 21 May 2009, paragraphs [0019], [0020], [0024], fig. 5, 7 (Family: none)	11 4
A	US 2018/0225820 A1 (LIANG, Jianming) 09 August 2018, entire text, all drawings & WO 2017/027475 A1	1-15
A	CN 107256552 A (CHENGDU KANGTUO MEDICAL EQUIPMENT CO., LTD.) 17 October 2017, claims 1-3, paragraphs [0083]-[0095], fig. 1-3 (Family: none)	1-15

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 1 3 1 2 8									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/045(2006, 01) i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00-1/32, G06T7/00-7/90, G06Q50/22, G16H10/00-80/00											
最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの <table border="0"> <tr> <td>日本国実用新案公報</td> <td>1922-1996年</td> </tr> <tr> <td>日本国公開実用新案公報</td> <td>1971-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2019年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2019年</td> </tr> </table>				日本国実用新案公報	1922-1996年	日本国公開実用新案公報	1971-2019年	日本国実用新案登録公報	1996-2019年	日本国登録実用新案公報	1994-2019年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2019年										
日本国実用新案登録公報	1996-2019年										
日本国登録実用新案公報	1994-2019年										
国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語) JSTPlus/JMEDPlus/JST7580 (JDreamIII), Scopus											
C. 関連すると認められる文献											
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号									
Y A	WO 2019/054265 A1 (富士フイルム株式会社) 2019.03.21, 段落 [0026], [0029], 段落 [0039] - [0051], 図4-10 (ファミリーなし)	1-3, 5-15 4									
Y A	WO 2016/203548 A1 (オリンパス株式会社) 2016.12.22, 段落 [0058] & US 2018/0098689 A1, 段落 [0104]	1-3, 5-15 4									
<input checked="" type="checkbox"/> C欄の続きにも文献が列挙されている。 <input type="checkbox"/> パテントファミリーに関する別紙を参照。											
* 引用文献のカテゴリー		の日の後に公表された文献									
「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的な技術水準を示すもの		「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの									
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの		「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの									
「L」 優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)		「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの									
「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献		「&」 同一パテントファミリー文献									
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願											
国際調査を完了した日 20.06.2019		国際調査報告の発送日 02.07.2019									
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/J P) 郵便番号100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号		特許庁審査官 (権限のある職員) 磯野 光司	2Q 3411								
		電話番号 03-3581-1101 内線	3292								

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 9 / 0 1 3 1 2 8
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求項の番号
Y A	CN 108615037 A (RENMIN HOSPITAL OF WUHAN UNIV. HUBEI GENERAL HOSPITAL) 2018. 10. 02, 段落 [0037], [0040] - [0046]、図1-3 (ファミリーなし)	1-3, 5-15 4
Y A	WO 2018/051583 A1 (住友電気工業株式会社) 2018. 03. 22, 段落 [0158]、図13 & GB 2568015 A, 段落 [0158]、図13	11 4
Y A	JP 2009-110282 A (株式会社東芝) 2009. 05. 21, 段落 [0019] - [0020], [0024]、図5, 7 (ファミリーなし)	11 4
A	US 2018/0225820 A1 (LIANG, Jianming) 2018. 08. 09, 全文、全図 & WO 2017/027475 A1	1-15
A	CN 107256552 A (CHENGDU KANGTUO MEDICAL EQUIPMENT CO., LTD.) 2017. 10. 17, 請求項1-3、段落 [0083] - [0095]、図1-3 (ファミリーなし)	1-15

(注)この公表は、国際事務局(WIPO)により国際公開された公報を基に作成したものである。なおこの公表に係る日本語特許出願(日本語実用新案登録出願)の国際公開の効果は、特許法第184条の10第1項(実用新案法第48条の13第2項)により生ずるものであり、本掲載とは関係ありません。