

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02017/122400

発行日 平成30年1月18日 (2018.1.18)

(43) 国際公開日 平成29年7月20日 (2017.7.20)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/045 (2006.01)	A 6 1 B 1/045 6 2 2	4 C 1 6 1
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 C	
	A 6 1 B 1/00 5 5 0	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

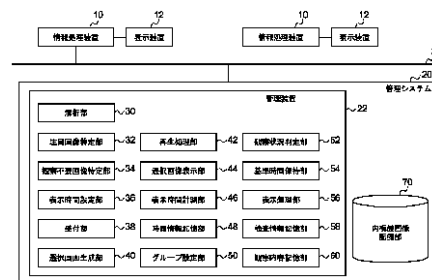
出願番号	特願2017-549101 (P2017-549101)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/080326		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成28年10月13日 (2016.10.13)		東京都八王子市石川町2951番地
(31) 優先権主張番号	特願2016-6616 (P2016-6616)	(74) 代理人	100105924
(32) 優先日	平成28年1月15日 (2016.1.15)		弁理士 森下 賢樹
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100109047
			弁理士 村田 雄祐
		(74) 代理人	100109081
			弁理士 三木 友由
		(72) 発明者	館下 功
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		(72) 発明者	菊地 啓
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡画像観察支援システム

(57) 【要約】

再生処理部42は、内視鏡画像記録部70に記録された内視鏡画像を表示装置12に表示させる。表示時間設定部36は、再生処理部42が内視鏡画像を撮影順にしたがって表示装置12に表示させる際の内視鏡画像の表示時間を設定する。表示時間計測部46は、各内視鏡画像の表示時間を計測する。時間情報記憶部48は、表示時間計測部46が計測した表示時間に関する情報を記憶する。受付部38は、ユーザによる操作入力を受け付ける。再生処理部42は、受付部38が受け付けた操作入力に応じて、内視鏡画像を表示装置12に表示させる。時間情報記憶部48は、各内視鏡画像の累積表示時間に関する情報を記憶する。



- 10... INFORMATION PROCESSING DEVICE
12... DISPLAY DEVICE
20... MANAGEMENT SYSTEM
22... MANAGEMENT DEVICE
30... ANALYZING UNIT
32... NOTABLE IMAGE IDENTIFYING UNIT
34... DISREGARDABLE IMAGE IDENTIFYING UNIT
36... DISPLAY TIME SETTING UNIT
38... RECEIVING UNIT
40... SELECTION SCREEN GENERATING UNIT
42... PLAYBACK PROCESSING UNIT
44... SELECTED IMAGE DISPLAY UNIT
46... DISPLAY TIME MEASURING UNIT
48... TIME INFORMATION STORING UNIT
50... GROUP SETTING UNIT
52... OBSERVATION STATE ASSESSING UNIT
54... REFERENCE TIME RETAINING UNIT
56... DISPLAY PROCESSING UNIT
58... EXAMINATION INFORMATION STORING UNIT
60... OBSERVATION CONTENT STORING UNIT
70... ENDOSCOPIC IMAGE RECORDING UNIT

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

カプセル内視鏡により撮影された内視鏡画像の観察を支援する観察支援システムであって、

カプセル内視鏡により撮影された複数の内視鏡画像を記録する内視鏡画像記録部と、
前記内視鏡画像記録部に記録された内視鏡画像を表示装置に表示させる再生処理部と、
前記再生処理部が内視鏡画像を撮影順にしたがって表示装置に表示させる際の内視鏡画像の表示時間を設定する表示時間設定部と、

各内視鏡画像の表示時間を計測する表示時間計測部と、

前記表示時間計測部が計測した表示時間に関する情報を記憶する時間情報記憶部と、

ユーザによる操作入力を受け付ける受付部と、を備え、

前記再生処理部は、前記受付部が受け付けた操作入力に応じて、内視鏡画像を表示装置に表示させ、

前記時間情報記憶部は、各内視鏡画像の累積表示時間に関する情報を記憶する、

ことを特徴とする内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 2】

注目画像および注目画像に撮影順に近い周辺画像の観察基準時間を保持する基準時間保持部と、

前記基準時間保持部に保持された観察基準時間と、前記時間情報記憶部に記憶された時間情報にもとづいて、観察が適切に実施されたか判定する観察状況判定部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 3】

前記観察状況判定部は、注目画像の撮影位置から所定距離内で撮影された周辺画像の時間情報、または注目画像の撮影時から所定時間内で撮影された周辺画像の時間情報にもとづいて、観察が適切に実施されたか判定する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 4】

前記基準時間保持部は、カプセル内視鏡の移動速度が相対的に速いときに撮影された内視鏡画像の観察基準時間を保持する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 5】

前記基準時間保持部は、注目部位の内視鏡画像の観察基準時間を保持する、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 6】

前記観察状況判定部が、観察が適切に実施されていないことを判定すると、観察が適切に実施されていないことを通知する情報を表示装置に表示させる表示処理部と、

を備えることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 7】

前記内視鏡画像記録部に記録された内視鏡画像のうち、観察を不要とする内視鏡画像を特定する観察不要画像特定部を、さらに備え、

前記観察状況判定部は、前記観察不要画像特定部により特定された内視鏡画像の観察状況を判定しない、

ことを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】****【0001】**

本発明は、カプセル内視鏡により撮影された画像の観察を支援するシステムに関する。

【背景技術】**【0002】**

特許文献 1 は、医用画像の読影に要する時間を測定して標準読影時間と比較し、読影時

10

20

30

40

50

間が短過ぎる場合には誤操作警告メッセージを表示し、一方で読影時間が長すぎる場合には再読影が必要と判断して、読影結果とともにレポートDBに記録する検査作業支援装置を開示する。特許文献2は、複数のアンテナ素子が受信した信号の信号レベル（受信信号強度）を用いてカプセル内視鏡の位置を推定し、推定した2点間のカプセル内視鏡の位置と、2点間を移動した際の時間とに基づいてカプセル内視鏡の移動速度を算出する技術を開示する。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0003】

【特許文献1】特開2009-82182号公報

10

【特許文献2】特開2015-77234号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0004】

カプセル内視鏡検査では、患者は、腹部に複数のアンテナを固定され、記録装置をベルトで腰に付けた状態で、超小型カメラを内蔵したカプセルを口から飲み込む。カプセルは消化管を通過しながら静止画像を周期的に撮影し、撮影画像をアンテナから記録装置に転送する。およそ8時間後にアンテナと記録装置は回収され、記録装置に記録された画像は、医療施設内のデータベースに記録される。

【0005】

20

その後、読影者は、撮影順にしたがって再生表示される画像を観察して、病変所見を含む画像を特定する。カプセル内視鏡検査では数万枚～十数万枚の画像が撮像されているため、他の種類の読影と比べて読影者にかかる負担が非常に大きい。そのため、画像観察が適切に実施されたか後で確認する際の指標となる情報を、画像観察行為ごとに記録しておくことが好ましい。

【0006】

見落としの可能性を低減するために、2人の読影医師による二重読影が実施されることがあるが、近年では、技師が画像診断の補助を行いつつ、医師が読影レポートを完成させる二重読影の実施も提唱されている。二重読影では2人の読影者が、それぞれ独立して内視鏡画像を観察し、読影レポートを作成するが、後から観察する読影者は、先に観察した読影者の観察状況を知ること、効率的な画像観察を実施できることが期待される。そこで先の読影者による観察状況の指標を生成して、先の読影者による観察状況を後の読影者に伝える仕組みの構築が望まれている。

30

【0007】

本発明はこうした状況に鑑みなされたものであり、その目的は、カプセル内視鏡画像の観察を支援する技術を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0008】

上記課題を解決するために、本発明のある態様の内視鏡画像観察支援システムは、カプセル内視鏡により撮影された内視鏡画像の観察を支援するシステムであって、カプセル内視鏡により撮影された複数の内視鏡画像を記録する内視鏡画像記録部と、内視鏡画像記録部に記録された内視鏡画像を表示装置に表示させる再生処理部と、再生処理部が内視鏡画像を撮影順にしたがって表示装置に表示させる際の内視鏡画像の表示時間を設定する表示時間設定部と、各内視鏡画像の表示時間を計測する表示時間計測部と、表示時間計測部が計測した表示時間に関する情報を記憶する時間情報記憶部と、ユーザによる操作入力を受け付ける受付部と、を備える。再生処理部は、受付部が受け付けた操作入力に応じて、内視鏡画像を表示装置に表示させ、時間情報記憶部は、各内視鏡画像の累積表示時間に関する情報を記憶する。

40

【0009】

なお、以上の構成要素の任意の組み合わせ、本発明の表現を方法、装置、システム、記

50

録媒体、コンピュータプログラムなどの間で変換したものもまた、本発明の態様として有効である。

【図面の簡単な説明】

【0010】

【図1】本発明の実施例にかかる内視鏡画像観察支援システムの構成を示す図である。

【図2】内視鏡画像の選択画面の例を示す図である。

【図3】内視鏡画像の連続表示中の選択画面の例を示す図である。

【図4】内視鏡画像の選択画面の例を示す図である。

【図5】(a)～(c)は、基準時間保持部に保持された観察基準時間の例を示す図である。

10

【図6】観察が適切に実施されていないことを示す通知情報の例を示す図である。

【図7】観察が適切に実施されていないことを示す通知情報の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0011】

図1は、本発明の実施例にかかる内視鏡画像観察支援システム1の構成を示す図である。内視鏡画像観察支援システム1は、カプセル内視鏡画像の観察業務を支援するためのシステムであり、複数の情報処理装置10および管理システム20を備える。各情報処理装置10はLAN(ローカルエリアネットワーク)などのネットワーク2によって管理システム20に接続される。情報処理装置10はたとえば医師や技師に割り当てられたパーソナルコンピュータなどの端末装置であって、画面出力可能に表示装置12と接続されるが、情報処理装置10は表示装置と一体となったラップトップコンピュータであってもよく、また携帯型タブレットであってもよい。

20

【0012】

管理システム20は、カプセル内視鏡画像の再生表示を制御する管理装置22と、カプセル内視鏡により撮影された内視鏡画像を記録する内視鏡画像記録部70を備える。各内視鏡画像には、識別情報(画像ID)が付加されており、画像IDに含まれる数字は撮影ごとに1ずつインクリメントされることで、画像IDに含まれる数字は、カプセル内視鏡検査における撮影順を表現する。たとえば最初に撮影された内視鏡画像には、画像ID「1」が付加され、2番目に撮影された内視鏡画像には画像ID「2」が付加されて、画像IDに含まれる数字が、撮影順を直接表現してもよい。

30

【0013】

内視鏡画像記録部70は、HDD(ハードディスクドライブ)で構成されてもよく、またフラッシュメモリで構成されてもよい。1回のカプセル内視鏡検査で数万枚～十数万枚の静止画像が撮像されるため、内視鏡画像記録部70は、大容量のデータベースとして構成される必要がある。情報処理装置10は管理システム20にアクセスして、内視鏡画像記録部70に記録された内視鏡画像を表示装置12に表示する。

【0014】

管理装置22は、解析部30、注目画像特定部32、観察不要画像特定部34、表示時間設定部36、受付部38、選択画面生成部40、再生処理部42、選択画像表示部44、表示時間計測部46、時間情報記憶部48、グループ設定部50、観察状況判定部52、基準時間保持部54、表示処理部56、検査情報記憶部58および観察内容記憶部60を備える。検査情報記憶部58は、患者の検査オーダ情報を記憶する。受付部38は、読影者による操作入力を情報処理装置10から受け付ける。

40

【0015】

これらの構成はハードウェア的には、任意のプロセッサ、メモリ、その他のLSIで実現でき、ソフトウェア的にはメモリにロードされたプログラムなどによって実現されるが、ここではそれらの連携によって実現される機能ブロックを描いている。したがって、これらの機能ブロックがハードウェアのみ、ソフトウェアのみ、またはそれらの組合せによっていろいろな形で実現できることは、当業者には理解されるところである。なお図1において管理装置22の構成として示す機能は、その一部が情報処理装置10によって実現

50

されてもよい。

【0016】

管理装置22の各機能は、解析アプリケーション、再生アプリケーション、観察状況判定アプリケーションなど、各種アプリケーションを実行することによって実現される。解析部30、注目画像特定部32、観察不要画像特定部34、表示時間設定部36の機能は、解析アプリケーションにより実現され、選択画面生成部40、再生処理部42、選択画像表示部44、観察内容記憶部60の機能は、再生アプリケーションにより実現される。実施例では、読影者による観察状況を判定するための観察状況判定アプリケーションが実行され、表示時間計測部46、時間情報記憶部48、グループ設定部50、観察状況判定部52、基準時間保持部54、表示処理部56の機能は、観察状況判定アプリケーションにより実現される。

10

【0017】

カプセル内視鏡検査では、消化管における出血点を探すことが一つの目的となる。カプセル内視鏡検査では数万枚～十数万枚におよぶ画像が撮影されているため、全ての画像を同じ時間だけ観察すると、長大な時間がかかることになる。効率的な観察を支援するため、解析アプリケーションは内視鏡画像を画像解析して、出血状態を撮影したと考えられる赤みを帯びた内視鏡画像を抽出し、注目画像として予め特定しておく。読影者の観察時に、注目画像に関する注意情報を提供することで、読影者は、注目画像を慎重に観察するようになる。

【0018】

20

また消化管内におけるカプセル内視鏡の移動速度には差があり、移動速度の遅い箇所では、撮影される内視鏡画像の変化も小さい。そこで解析アプリケーションは、時間的に連続して撮影された内視鏡画像の変化を比較して、変化が小さければ、連続切替再生時における表示時間を短縮するように設定する。これにより変化の小さい箇所を高速切替再生でき、全体の観察時間を短縮する。また解析アプリケーションは、内視鏡画像に含まれる残渣量を算出して、残渣量の多い箇所を撮影した内視鏡画像を特定し、かかる内視鏡画像を観察不要画像として特定する。

【0019】

再生アプリケーションは、複数の内視鏡画像を、撮影順にしたがって切り替える連続再生（連続切替再生ともいう）を実施する。内視鏡画像は、撮影された順番で切り替えられて表示されるが、撮影順とは逆順に切り替えられて表示されてもよい。このとき画像変化の小さい複数の内視鏡画像を高速切替再生することで、読影者の観察時間を短縮できる。また残渣量の多い内視鏡画像は、再生しないように制御してもよく、このような制御を行うことで、読影者の観察時間を短縮し、読影者の観察負担を低減させる。再生アプリケーションは、情報処理装置10からの再生指示、たとえば通常再生指示、早送り再生指示、早戻し再生指示、一時停止指示などを受けて、再生速度を調整する機能をもつ。

30

【0020】

観察状況判定アプリケーションは、観察終了後に、観察が適切に実施されたか否かを判定する。この判定処理は、内視鏡画像ごとに実施されてよく、また一群のグルーピングした内視鏡画像に対して実施されてもよい。実施例において観察状況判定アプリケーションは、内視鏡画像の表示時間を計測して読影者による観察時間とみなし、観察時間が十分であったか判定することで読影者による観察状況の評価指標を生成する。

40

【0021】

情報処理装置10は、管理システム20と協働して、読影者による画像観察を支援する。情報処理装置10には、キーボードやマウスなどのユーザインタフェースが接続されている。情報処理装置10は、表示装置12に観察画面を表示させ、読影者は表示画面を見ながら、ユーザインタフェースを操作して観察内容を入力する。観察内容は、病変所見を含む内視鏡画像の選択結果であり、選択した画像は、読影レポートに利用される。

【0022】

読影者は、撮影された数万枚～十数万枚の内視鏡画像を観察して、病変所見を含む内視

50

鏡画像を選択する。実施例では技師と医師の組合せで二重読影を実施し、技師および医師は、それぞれ画像観察を実施して読影レポートを作成する。なお一般に読影とは、画像を観察して診断を行うことであるが、実施例の二重読影における技師の役割は、異常所見を含む画像の選択行為と、所見情報の入力行為からなる画像診断の補助作業であり、診断行為を行うことではない。その意味において技師は、診断を行わない読影補助者であるが、以下では、技師も医師と同様に読影者とよぶ。

【 0 0 2 3 】

実施例では、最初に技師が画像観察を実施し、その後、医師が画像観察を実施する。医師が画像観察を実施する際、表示画面には、先に技師により実施された観察内容が反映されて、医師は、技師による観察内容、具体的には技師が選択した画像を参考にしながら、画像観察を実施する。その際、表示画面に、技師による画像観察の観察状況の評価指標を含めることで、医師は、技師により観察が適切に実施されていたかどうかを知ることができる。

10

【 0 0 2 4 】

カプセル内視鏡により撮影された内視鏡画像が内視鏡画像記録部 7 0 に記録されると、解析部 3 0 は、出血状態を撮影したと考えられる赤みを帯びた内視鏡画像を画像解析により探索する。注目画像特定部 3 2 は、探索された赤みの強い画像を注目画像として特定する。また解析部 3 0 は、残渣量の多い内視鏡画像を探索する。残渣量の多い内視鏡画像からは病変の確認ができないため、読影者が観察しても時間の無駄となる。そこで解析部 3 0 は、残渣率を内視鏡画像ごとに算出し、観察不要画像特定部 3 4 は、残渣率が所定値を超える内視鏡画像を、観察不要画像として特定する。

20

【 0 0 2 5 】

また解析部 3 0 は、連続して撮影された変化の小さい複数の内視鏡画像を抽出する。カプセル内視鏡は所定の周期で撮影を行うため、移動速度が遅いと、近似した（ほぼ変化のない）画像を連続して撮影することになる。そこで解析部 3 0 は、変化の小さい内視鏡画像群を抽出して、これらの内視鏡画像を連続再生する際の切替時間に反映させるようにする。表示時間設定部 3 6 は、再生処理部 4 2 が内視鏡画像を撮影順にしたがって表示装置 1 2 に表示させる際の内視鏡画像の表示時間を設定する。たとえば表示時間設定部 3 6 は、通常の内視鏡画像の表示時間を 0 . 5 秒と定め、変化が小さいことが判定された内視鏡画像群については、各内視鏡画像の表示時間を 0 . 1 秒と定める。再生処理部 4 2 は、表示時間設定部 3 6 により設定された表示時間にしたがって内視鏡画像を切り替え表示し、したがって変化の小さい画像群を高速再生して、全体の観察時間を短縮する。

30

【 0 0 2 6 】

この例では解析部 3 0 が、画像解析によりカプセル内視鏡の移動速度が遅いときに撮影された内視鏡画像群を抽出したが、移動速度は、カプセル内視鏡に加速度センサを設け、各内視鏡画像に加速度情報を記録しておくことで、解析部 3 0 により算出されてもよい。加速度センサの加速度情報を各内視鏡画像に記録しておくことで、解析部 3 0 は、各内視鏡画像の撮影時における移動速度を算出して、移動速度が遅いときに撮影された内視鏡画像を特定できる。

40

【 0 0 2 7 】

また特許文献 2 にも開示されるように、患者に固定される複数のアンテナの位置は決まっているため、各アンテナが受信した信号レベル（信号受信強度）を用いて、カプセル内視鏡の位置が推定できる。そこでカプセル内視鏡検査中、内視鏡画像が撮影されると、各内視鏡画像に、撮影時の複数のアンテナの信号レベルを記録しておき、解析部 3 0 は、各内視鏡画像に記録された複数のアンテナの信号レベルから、体内におけるカプセル内視鏡の位置を推定してもよい。カプセル内視鏡の位置を推定すると、画像間の移動距離を算出でき、また内視鏡画像の撮影周期は一定であることから、解析部 3 0 はカプセル内視鏡の移動速度も算出できる。したがって解析部 3 0 は、移動速度が遅いときに撮影された内視鏡画像を特定できる。

50

【 0 0 2 8 】

以上のようにして、解析部 30 は、画像撮影時におけるカプセル内視鏡の移動速度を算出できる。この算出結果を受けて、表示時間設定部 36 は、移動速度が遅いときに撮影された内視鏡画像の表示時間を 0.1 秒と定め、それ以外の内視鏡画像の表示時間を 0.5 秒と定める。なお表示時間設定部 36 は、移動速度が速いときに撮影された内視鏡画像の表示時間を、0.5 秒よりも長い時間、たとえば 3 秒と定めてもよい。このように表示時間設定部 36 が、各内視鏡画像の表示時間を設定することで、管理装置 22 は、効率的な観察を支援する。

【0029】

以下、技師 B と医師 C による二重読影を実施する例について説明する。

技師 B は、情報処理装置 10 にユーザ ID およびパスワードを入力してログインする。技師 B がログインすると、管理装置 22 が検査情報記憶部 58 に記憶された検査情報を情報処理装置 10 に提供し、表示装置 12 には、カプセル内視鏡検査の一覧が表示される。この検査一覧には、患者 ID、患者名、検査 ID、検査日時などの検査情報がリスト表示され、技師 B は、画像診断補助の対象となる検査を選択する。検査一覧から患者 A、検査 ID が「0001」の検査が選択されると、選択画面生成部 40 が、内視鏡画像を選択するための選択画面を生成して、表示装置 12 に表示させる。なお選択画面生成部 40 の機能は、情報処理装置 10 が有してもよい。

10

【0030】

図 2 は、内視鏡画像の選択画面の例を示す。選択画面生成部 40 は、内視鏡画像を切替表示するための再生領域 100 を含む選択画面を生成する。再生操作領域 108 には、再生操作を制御するためのボタンが表示され、再生速度の調整を可能とする。再生ボタン 108a が操作されると、再生領域 100 における内視鏡画像の切替表示が開始され、再生操作領域 108 には、再生ボタン 108a の代わりに、一時停止ボタンが表示される。再生操作領域 108 による操作入力は、情報処理装置 10 から管理装置 22 に送信されて、受付部 38 が受け付ける。

20

【0031】

再生領域 100 における内視鏡画像の切替表示中に、技師 B が一時停止ボタンを操作すると、内視鏡画像の切替が一時停止される。この状態で技師 B がマウスホイールを操作すると、一時停止した内視鏡画像の前または後の画像が再生領域 100 に表示される。再生領域 100 に内視鏡画像を一時停止表示した状態で技師 B が選択ボタン 104 を操作すると、その画像がキャプチャされて選択画像表示領域 102 に表示される。選択画像表示領域 102 に表示される選択画像は、後に読影レポートに添付する画像の選択肢となる。技師 B が、選択画像表示領域 102 の選択画像を選択してキャンセルボタン 106 を操作すると、選択を解除できる。たとえば同一所見に関して複数の画像を選択した場合には、良好に撮影されている画像のみを残すようにキャンセルボタン 106 を利用してよい。

30

【0032】

時間軸 110 は、再生領域 100 で再生されている内視鏡画像の時間位置を示すためのユーザインタフェースであり、また内視鏡画像を再生領域 100 に一時停止表示するためのユーザインタフェースでもある。技師 B が、時間軸 110 の任意の箇所にマウスポインタをあてると、その時間に撮影された内視鏡画像が再生領域 100 に表示される。なお技師 B は、時間軸 110 に、部位の開始位置を示すためのマークを付加できる。技師 B は、再生領域 100 で連続再生される内視鏡画像をみながら、新たな部位が再生されるとマーキングボタン 112 を操作して、各部位の開始位置を時間軸上にマーキングする。二重読影において、先に画像観察を行う技師 B が、各部位の開始位置をマーキングしておくことで、後に医師 C が画像観察を行う際に、マークによって部位の開始位置を知ることができる。

40

【0033】

時間軸 110 において、注目画像範囲 116 は、注目画像特定部 32 により特定された注目画像の時間範囲を示す。注目画像範囲 116 は、たとえば赤色の注意情報として時間軸 110 に表示され、読影者に注目画像の存在を知らせる。この例では、2 つの注目画像

50

の時間範囲が時間軸 1 1 0 中に表示されており、読影者は、注目画像範囲 1 1 6 に記録された画像をより慎重に観察する。

【 0 0 3 4 】

一方、観察不要画像範囲 1 1 8 は、観察不要画像特定部 3 4 により特定された観察不要画像の時間範囲を示す。上記したように観察不要画像は、残渣量の多い箇所を撮影した画像であり、実質的な観察ができない。そこで再生処理部 4 2 は、観察意味の乏しい観察不要画像を除いた再生制御を行ってもよい。なお当然のことながら読影者は観察したければ、観察不要画像範囲 1 1 8 の画像を観察できる。

【 0 0 3 5 】

図 3 は、内視鏡画像の連続表示中の選択画面の例を示す。再生処理部 4 2 は、再生領域 1 0 0 に、内視鏡画像記録部 7 0 に記録された内視鏡画像を表示させる。上記したように表示時間設定部 3 6 は、再生処理部 4 2 が内視鏡画像を撮影順にしたがって表示装置 1 2 に表示させる際の内視鏡画像の表示時間を設定する。表示時間設定部 3 6 は、カプセル内視鏡の撮影時の移動速度に応じて各内視鏡画像の表示時間を設定し、移動速度が速いときに撮影された内視鏡画像の表示時間を長く、移動速度が遅いときに撮影された内視鏡画像の表示時間を短く設定してよい。表示時間設定部 3 6 が設定した表示時間は、再生処理部 4 2 により利用され、再生処理部 4 2 は、設定された表示時間にしたがって、内視鏡画像を再生領域 1 0 0 において切替表示する。これにより読影者は、あたかも動画のように内視鏡画像を観察できる。

10

【 0 0 3 6 】

技師 B は、画像観察中にマーキングボタン 1 1 2 を操作して、各部位の開始位置を示すマーキングを行う。ここでマーク 1 1 2 a は、胃の開始を示すマークであり、マーク 1 1 2 b は、十二指腸の開始を示すマークであり、マーク 1 1 2 c は、空腸の開始を示すマークであり、マーク 1 1 2 d は、大腸の開始を示すマークである。技師 B は、再生領域 1 0 0 で切替再生される内視鏡画像をみながら、新たな部位が再生されるとマーキングボタン 1 1 2 を操作して、各部位の開始位置を時間軸上にマーキングする。

20

【 0 0 3 7 】

技師 B は、病変所見を含む画像が再生領域 1 0 0 に表示されると、一時停止ボタン 1 0 8 b を操作して画像の切替表示を停止させる。なお一時停止ボタン 1 0 8 b が操作されると、再生操作領域 1 0 8 には、一時停止ボタン 1 0 8 b の代わりに、再生ボタン 1 0 8 a が表示される。技師 B はマウスのホイールを操作して、停止させた画像の前後の画像を再生領域 1 0 0 に表示させ、病変所見を鮮明に撮影した画像を探す。管理装置 2 2 において受付部 3 8 は、ユーザによる操作入力を受け付け、具体的には各種ボタン操作、およびマウスのホイール操作を受け付ける。再生処理部 4 2 は、受付部 3 8 が受け付けた操作入力に応じて、内視鏡画像を表示装置 1 2 に表示させる。

30

【 0 0 3 8 】

病変所見を鮮明に撮影した画像が再生領域 1 0 0 に表示されると、技師 B は、選択ボタン 1 0 4 を操作する。管理装置 2 2 において、受付部 3 8 が、選択操作を受け付けると、選択画像表示部 4 4 が、再生領域 1 0 0 に表示されている選択画像をキャプチャし、選択画像表示領域 1 0 2 に表示させる。選択画像表示領域 1 0 2 に表示される画像は、後に読影レポートに添付する画像の選択肢となる。

40

【 0 0 3 9 】

技師 B は、病変所見のなかでも、出血点を撮影した画像は必ず選択しなければならない。技師 B は、時間軸 1 1 0 に表示されている注目画像範囲 1 1 6 およびその周辺を特に慎重に観察し、出血点を撮影した画像を特定する。出血状態を撮影した内視鏡画像を注目画像特定部 3 2 が予め注目画像として特定しておくことで、読影者の見落としリスクを低減できる。図 3 では、選択画像表示領域 1 0 2 において、選択画像 1 0 2 a ~ 1 0 2 i が選択されている様子が示される。

【 0 0 4 0 】

技師 B は、画像観察を終了すると、登録ボタン 1 1 4 を操作する。登録ボタン 1 1 4 が

50

操作されると、選択画像表示領域 1 0 2 に選択された選択画像と、マーキングボタン 1 1 2 の操作によりマーキングされた各部位の開始位置を示す時間情報が、管理システム 2 0 における観察内容記憶部 6 0 に記憶される。以上により、技師 B による画像観察が終了する。

【 0 0 4 1 】

実施例では、技師 B による画像観察の終了後、観察状況判定アプリケーションが、技師 B による観察状況の良否を判定する。良否の判定指標として、観察状況判定アプリケーションは、内視鏡画像の表示時間を計測して、表示時間が適切であるか、すなわち観察時間が十分であったか判定する。

【 0 0 4 2 】

技師 B による画像観察中、表示時間計測部 4 6 は、各内視鏡画像の表示時間を計測する。再生処理部 4 2 は、内視鏡画像を再生領域 1 0 0 に切替表示させるが、表示時間計測部 4 6 は、再生領域 1 0 0 に表示される時間を、内視鏡画像ごとに計測する。再生ボタン 1 0 8 a が操作されると、再生処理部 4 2 は、表示時間設定部 3 6 により設定された表示時間にしたがって内視鏡画像を表示し、早送り再生ボタンが操作されると、再生処理部 4 2 は、内視鏡画像を、表示時間設定部 3 6 により設定された表示時間を短縮して切替表示する。このように内視鏡画像の表示時間は、読影者による操作入力に応じて調整されるが、表示時間計測部 4 6 は、各内視鏡画像の実表示時間を計測する。一時停止ボタン 1 0 8 b が操作されると、再生処理部 4 2 は、内視鏡画像を一時停止表示するため、一時停止された内視鏡画像の実表示時間は長く計測される。

【 0 0 4 3 】

時間情報記憶部 4 8 は、表示時間計測部 4 6 が計測した表示時間に関する情報を記憶する。画像観察中、技師 B は、再生処理部 4 2 による再生表示を一時停止し、その画像および前後の画像をマウスホイールを操作して再生領域 1 0 0 に表示させるが、表示時間計測部 4 6 は、各内視鏡画像につき、表示時間を累積して計測する。そのため複数回表示された内視鏡画像や、再生領域 1 0 0 に表示し続けた内視鏡画像は、表示時間が長く計測されることになる。

【 0 0 4 4 】

実施例では、表示時間を、観察が十分に行われたことを評価するための指標として、時間情報記憶部 4 8 に記憶する。再生処理部 4 2 は、受付部 3 8 が受け付けた読影者の操作入力に応じて内視鏡画像を再生領域 1 0 0 に表示させ、時間情報記憶部 4 8 が、各内視鏡画像の累積表示時間に関する情報を記憶する。これにより技師 B が画像観察を終了すると、時間情報記憶部 4 8 には、全ての内視鏡画像の累積表示時間に関する情報が記憶される。

【 0 0 4 5 】

次に、医師 C による画像観察について説明する。

医師 C は、情報処理装置 1 0 にユーザ ID およびパスワードを入力してログインする。医師 C がログインすると、管理装置 2 2 が検査情報記憶部 5 8 に記憶された検査情報を情報処理装置 1 0 に提供し、表示装置 1 2 には、カプセル内視鏡検査の一覧が表示される。検査一覧から患者 A、検査 ID が「 0 0 0 1 」の検査が選択されると、選択画面生成部 4 0 が、内視鏡画像を選択するための選択画面を生成して、表示装置 1 2 に表示させる。

【 0 0 4 6 】

図 4 は、内視鏡画像の選択画面の例を示す。選択画面生成部 4 0 は、内視鏡画像を切替表示するための再生領域 1 0 0 を含む選択画面を生成する。このとき選択画面生成部 4 0 は、技師 B の画像観察により観察内容記憶部 6 0 に記憶された選択画像と、各部位の開始位置を示す時間情報を取得し、マーク 1 1 2 a ~ 1 1 2 d および選択画像 1 0 2 a ~ 1 0 2 i を表示する。医師 C は、技師 B がマーキングしたマーク 1 1 2 a ~ 1 1 2 d により、各部位の開始位置を知ることができる。

【 0 0 4 7 】

このとき表示処理部 5 6 は、時間情報記憶部 4 8 に記憶された各内視鏡画像の累積表示

10

20

30

40

50

時間を読み出して、観察状況表示領域 1 2 0 にグラフ表示する。観察状況表示領域 1 2 0 は時間軸 1 1 0 に沿って設けられ、横軸は内視鏡画像の撮影時刻を、縦軸は累積表示時間を示す。表示処理部 5 6 は、医師 C が選択画面を開いた際に、技師 B による各内視鏡画像の累積表示時間を観察状況表示領域 1 2 0 にグラフ表示することで、医師 C は、技師 B の観察状況を確認できる。この例によれば、注目画像範囲 1 1 6 および注目画像範囲 1 1 6 の近傍で、技師 B が時間をかけて画像を観察している状況が示され、医師 C は、技師 B が注目画像範囲 1 1 6 およびその周辺を注意して観察していることを知る。

【 0 0 4 8 】

図 4 に示す例では、観察状況表示領域 1 2 0 に累積表示時間を表示するが、表示処理部 5 6 は、技師 B による画像観察が適切であったか否かを示す情報を表示してもよい。観察状況判定部 5 2 は、基準時間保持部 5 4 に保持された観察基準時間と、時間情報記憶部 4 8 に記憶された時間情報にもとづいて、観察が適切に実施されたか判定する。

10

【 0 0 4 9 】

図 5 (a) は、基準時間保持部 5 4 に保持された観察基準時間の一例を示す。観察基準時間は、観察に必要な最低限の時間を示し、読影者は、少なくとも観察基準時間の観察を要求される。この例で基準時間保持部 5 4 は、撮影時のカプセル内視鏡の移動速度に応じた観察基準時間を保持する。ここでは高速移動時に撮影された画像の観察基準時間が 3 秒、通常速度移動時に撮影された画像の観察基準時間が 0 . 5 秒、低速移動時に撮影された画像の観察基準時間が 0 . 1 秒と設定されている。解析部 3 0 は、内視鏡画像を予め解析して、各内視鏡画像の撮影時におけるカプセル内視鏡の移動速度を算出している。たとえば解析部 3 0 は、時速 V 1 未満を低速、時速 V 1 以上で且つ時速 V 2 未満を通常速度、時速 V 2 以上を高速と評価して、各内視鏡画像の属性情報として設定してよい ($V 1 < V 2$) 。

20

【 0 0 5 0 】

高速移動中のカプセル内視鏡が撮影した画像は、画像間の距離が離れているため、病変の見落としが生じやすく、より慎重に観察する必要がある。そのため基準時間保持部 5 4 は、高速移動中に撮影された画像の観察基準時間を長く (3 秒) 設定する。なお通常速度で移動中のカプセル内視鏡が撮影した画像は、標準再生速度である 0 . 5 秒、低速移動中のカプセル内視鏡が撮影した画像は、高速再生速度である 0 . 1 秒が設定される。なお表示時間設定部 3 6 は、高速移動中に撮影された画像の表示時間を 3 秒と設定していてもよい。

30

【 0 0 5 1 】

観察状況判定部 5 2 は、基準時間保持部 5 4 に保持された観察基準時間と、時間情報記憶部 4 8 に記憶された累積表示時間とを比較して、各内視鏡画像の累積表示時間が、観察基準時間以上であるか判定する。このとき全ての内視鏡画像の累積表示時間が、カプセル移動速度に対応する観察基準時間以上であれば、観察状況判定部 5 2 は、全ての内視鏡画像の観察が適切に実施されたことを判定する。一方で、観察状況判定部 5 2 は、内視鏡画像の累積表示時間が観察基準時間未満のものが存在すれば、適切な観察が実施されていない内視鏡画像が存在することを判定する。

【 0 0 5 2 】

40

観察状況判定部 5 2 が、観察が適切に実施されていないことを判定すると、表示処理部 5 6 は、観察が適切に実施されていないことを通知する情報を表示装置 1 2 に表示させる。

図 6 は、観察が適切に実施されていないことを示す通知情報 1 2 2 の例を示す。ここで通知情報 1 2 2 は、時間軸 1 1 0 に関連して、観察が十分に実施されていないことを示す画像位置情報として表示される。医師 C は、選択画面を表示した際に、観察状況表示領域 1 2 0 および通知情報 1 2 2 を参照して、技師 B による観察が十分に実施されていない内視鏡画像が存在することを認識する。これにより医師 C は、少なくとも通知情報 1 2 2 で通知された画像を注意して観察する必要があることを知る。

【 0 0 5 3 】

50

図 5 (a) に示すように、基準時間保持部 5 4 は、カプセル内視鏡の移動速度が相対的に速いときに撮影された内視鏡画像の観察基準時間、カプセル内視鏡の移動速度が相対的に遅いときに撮影された内視鏡画像の観察基準時間、および、それ以外の内視鏡の観察基準時間を保持し、観察状況判定部 5 2 が、カプセル内視鏡の移動速度に応じた適切な観察が実施されたか判定してよい。

【 0 0 5 4 】

次に図 5 (b) および図 5 (c) では、基準時間保持部 5 4 が、注目画像および注目画像に撮影順が近い周辺画像の観察基準時間を保持する例を示す。実施例で注目画像は、出血状態を撮影したと考えられる画像であり、注目画像および / または周辺の画像には、出血点を撮影した画像が非常に高い確率で存在している。そこで内視鏡画像観察支援システム 1 では、注目画像および周辺画像の観察基準時間を予め設定しておき、観察状況判定部 5 2 は、注目画像および周辺画像の累積表示時間が、観察基準時間に達していない場合に、十分な観察ができていないことを判定し、観察基準時間に達していれば、十分な観察ができていないことを判定する。

【 0 0 5 5 】

図 5 (b) は、基準時間保持部 5 4 に保持された観察基準時間の別の例を示す。この例で基準時間保持部 5 4 は、注目画像と、注目画像の周辺画像に関する観察基準時間を保持する。ここでは注目画像の観察基準時間が 7 秒、注目画像から 3 c m 以内を撮影した周辺画像の観察基準時間が 5 秒、注目画像から 3 c m より離れ 7 c m 以内を撮影した周辺画像の観察基準時間が 2 秒と設定されている。解析部 3 0 は、内視鏡画像を予め解析して、各内視鏡画像の撮影時におけるカプセル内視鏡の位置を推定している。また注目画像特定部 3 2 は、赤みを帯びた注目画像を特定している。これにより観察状況判定部 5 2 は、注目画像と、注目画像から所定距離内にある周辺画像を特定する。

【 0 0 5 6 】

注目画像は、出血状態を撮影した画像と考えられるため、慎重に観察する必要がある。また注目画像の周辺の画像に、出血点が撮影されている可能性もあるため、注目画像に近い周辺画像ほど、慎重に観察する必要がある。そこで図 5 (b) に示す例では、周辺画像を 2 段階に分類し、より注目画像に近い周辺画像の観察基準時間を 5 秒に、その外側にある周辺画像の観察基準時間を 2 秒に設定している。

【 0 0 5 7 】

観察状況判定部 5 2 は、基準時間保持部 5 4 に保持された観察基準時間と、時間情報記憶部 4 8 に記憶された累積表示時間とを比較して、各内視鏡画像の累積表示時間が、観察基準時間以上であるか判定する。このとき該当する内視鏡画像の累積表示時間が、図 5 (b) に示す観察基準時間以上であれば、観察状況判定部 5 2 は、該当する全ての内視鏡画像の観察が適切に実施されたことを判定する。一方で、観察状況判定部 5 2 は、内視鏡画像の累積表示時間が観察基準時間未満のものが存在すれば、適切な観察が実施されていない内視鏡画像が存在することを判定する。

【 0 0 5 8 】

グループ設定部 5 0 は、図 5 (b) に示す条件に該当する内視鏡画像をグループ分けして、観察状況判定部 5 2 は、各グループごとに、観察基準時間以上の観察が実施されたか判定してよい。グループ設定部 5 0 は、1 以上の注目画像を第 1 グループ、第 1 グループから上流 3 c m 以内で撮影された 1 以上の周辺画像を第 2 グループ、第 1 グループから上流 3 c m ~ 7 c m の範囲内で撮影された 1 以上の周辺画像を第 3 グループ、第 1 グループから下流 3 c m 以内で撮影された 1 以上の周辺画像を第 4 グループ、第 1 グループから下流 3 c m ~ 7 c m の範囲内で撮影された 1 以上の周辺画像を第 5 グループと設定する。観察状況判定部 5 2 は、各グループに含まれる内視鏡画像のうち、累積表示時間が、各グループに対する観察基準時間以上となるものが 1 つでも存在すれば、適切な観察が実施されたことを判定してよい。つまり 1 つのグループに 3 枚の内視鏡画像が含まれる場合に、1 枚の内視鏡画像の累積表示時間が、観察基準時間以上であれば、当該グループについての観察は、適切に実施されたことが判定される。このように注目画像および周辺画像の観察

行為がグループごとに評価されてもよい。

【0059】

なお観察状況判定部52は、注目画像および周辺画像の少なくとも1つが、選択画像表示領域102にキャプチャされて含まれている場合には、累積表示時間に関わらず、観察が適切に実施されたことを判定してよい。観察の目的は、病変所見を含む画像を選択することにあるため、画像が選択されていれば、適切な観察が実施されたことを判定して問題ないためである。

【0060】

図5(c)は、基準時間保持部54に保持された観察基準時間の別の例を示す。この例で基準時間保持部54は、注目画像と、注目画像の周辺画像に関する観察基準時間を保持する。ここでは注目画像の観察基準時間が7秒、注目画像の撮影時から5秒以内に撮影された周辺画像の観察基準時間が5秒、注目画像の撮影時から5秒より間隔を空けて10秒以内に撮影された周辺画像の観察基準時間が2秒と設定されている。実施例においてカプセル内視鏡は、周期的に体内画像を撮影しているため、観察状況判定部52は、撮影順を示す画像IDから、注目画像と、注目画像の撮影時から所定時間内に撮影された周辺画像を特定する。

【0061】

観察状況判定部52は、基準時間保持部54に保持された観察基準時間と、時間情報記憶部48に記憶された累積表示時間とを比較して、各内視鏡画像の累積表示時間が、観察基準時間以上であるか判定する。このとき該当する内視鏡画像の累積表示時間が、図5(c)に示す観察基準時間以上であれば、観察状況判定部52は、該当する全ての内視鏡画像の観察が適切に実施されたことを判定する。一方で、観察状況判定部52は、内視鏡画像の累積表示時間が観察基準時間未満のものが存在すれば、適切な観察が実施されていない内視鏡画像が存在することを判定する。

【0062】

グループ設定部50は、図5(c)に示す条件に該当する内視鏡画像をグループ分けして、観察状況判定部52は、各グループごとに、観察基準時間以上の観察が実施されたか判定してよい。グループ設定部50は、1以上の注目画像を第1グループ、第1グループの上流で注目画像撮影時から5秒以内に撮影された1以上の周辺画像を第2グループ、第1グループの上流で注目画像撮影時から5秒より間隔を空けて10秒以内に撮影された1以上の周辺画像を第3グループ、第1グループの下流で注目画像撮影時から5秒以内に撮影された1以上の周辺画像を第4グループ、第1グループの下流で注目画像撮影時から5秒より間隔を空けて10秒以内に撮影された1以上の周辺画像を第5グループと設定する。観察状況判定部52は、各グループに含まれる内視鏡画像のうち、累積表示時間が、各グループに対する観察基準時間以上となるものが1つでも存在すれば、適切な観察が実施されたことを判定してよい。つまり1つのグループに3枚の内視鏡画像が含まれる場合に、1枚の内視鏡画像の累積表示時間が、観察基準時間以上であれば、当該グループについての観察は、適切に実施されたことが判定される。このように注目画像および周辺画像の観察行為がグループごとに評価されてもよい。

【0063】

なお観察状況判定部52は、注目画像および周辺画像の少なくとも1つが、選択画像表示領域102にキャプチャされて含まれている場合には、累積表示時間に関わらず、観察が適切に実施されたことを判定してよい。観察の目的は、病変所見を含む画像を選択することにあるため、画像が選択されていれば、適切な観察が実施されたことを判定して問題ないためである。

【0064】

このように基準時間保持部54が、図5(b)または図5(c)に示す観察基準時間を保持する場合、観察状況判定部52は、注目画像の撮影位置から所定距離内で撮影された周辺画像の時間情報、または注目画像の撮影時から所定時間内で撮影された周辺画像の時間情報にもとづいて、観察が適切に実施されたか判定する。これにより注目画像について

の観察状況の良否を評価する。

【 0 0 6 5 】

観察状況判定部 5 2 が、観察が適切に実施されていないことを判定すると、表示処理部 5 6 は、観察が適切に実施されていないことを通知する情報を表示装置 1 2 に表示させる。

図 7 は、観察が適切に実施されていないことを示す通知情報 1 2 4 の例を示す。ここで通知情報 1 2 4 は、時間軸 1 1 0 に関連して、観察が十分に実施されていないことを示す画像位置情報として表示される。医師 C は、選択画面を表示した際に、観察状況表示領域 1 2 0 および通知情報 1 2 4 を参照して、技師 B による観察が十分に実施されていない内視鏡画像が存在することを認識する。これにより医師 C は、少なくとも通知情報 1 2 4 で通知された画像を注意して観察する必要があることを知る。

10

【 0 0 6 6 】

なお基準時間保持部 5 4 は、注目部位の内視鏡画像の観察基準時間を保持してもよい。ここで注目部位とは、医師が患者による主訴から、病変が存在する可能性の高い部位を指定したものである。たとえば医師が主訴から「クローン病」の疑いをもつと、クローン病は、回腸末端に病変が存在する可能性が高いことから、回腸末端を慎重に観察することが好ましい。そのため注目画像特定部 3 2 は、医師からの指定にもとづいて、回腸末端、すなわち大腸の手前で撮影された内視鏡画像を、注目画像として特定する。この例では、注目部位の内視鏡画像の観察基準時間を、図 5 (b) または図 5 (c) に示す注目画像の観察基準時間に設定する場合を示すが、基準時間保持部 5 4 は、注目部位の観察基準時間を、別に保持してもよい。

20

【 0 0 6 7 】

ここで大腸の開始位置はマーク 1 1 2 d により特定されており、したがって観察状況判定部 5 2 は、マーク 1 1 2 d の前に撮影された回腸末端およびその周辺の内視鏡画像の累積表示時間が、図 5 (b) または図 5 (c) で定められる観察基準時間以上であるか判定する。ここで累積表示時間が、観察基準時間以上であれば、観察状況判定部 5 2 は、技師 B により注目部位の内視鏡画像が適切に観察されたことを判定する。

【 0 0 6 8 】

以上のように、医師 C は、選択画面において技師 B による観察状況を参照し、技師 B による観察状況をふまえた画像観察を実施できるようになる。そのため技師 B による観察が不十分であったことが示されていれば、医師 C は、観察が不十分であった内視鏡画像を、より慎重に観察する。管理装置 2 2 による再生処理は、技師 B に関して説明したとおりであり、医師 C は、再生領域 1 0 0 に表示される画像を観察し、病変所見を含む画像が再生領域 1 0 0 に表示されると、一時停止ボタン 1 0 8 b を操作して表示切替を停止させ、選択ボタン 1 0 4 を操作して表示画像を選択する。また医師 C は、技師 B による観察状況だけでなく、技師 B が選択した選択画像 1 0 2 a ~ 1 0 2 i を参照できることで、技師 B がどのような意図で画像を選択したかも推測できる。

30

【 0 0 6 9 】

医師 C は、画像観察を終了すると、登録ボタン 1 1 4 を操作する。登録ボタン 1 1 4 が操作されると、選択画像表示領域 1 0 2 に選択された選択画像が、管理システム 2 0 における観察内容記憶部 6 0 に記憶される。以上により、医師 C による画像観察が終了する。

40

【 0 0 7 0 】

なお医師 C による画像観察中においても、表示時間計測部 4 6 は、各内視鏡画像の表示時間を計測する。再生処理部 4 2 は、内視鏡画像を再生領域 1 0 0 に切替表示させ、表示時間計測部 4 6 は、再生領域 1 0 0 に表示される時間を、内視鏡画像ごとに計測する。

【 0 0 7 1 】

時間情報記憶部 4 8 は、表示時間計測部 4 6 が計測した表示時間に関する情報を記憶する。時間情報記憶部 4 8 は、医師 C による表示時間に関する情報を、技師 B による表示時間に関する情報とは区別して記憶することが好ましい。基準時間保持部 5 4 は、各内視鏡画像に対する観察基準時間を保持するが、二重読影の観察状況を評価するために、2 人の

50

読影者による各内視鏡画像の観察基準時間を保持してもよい。この観察基準時間は、2人の読影者による最低表示時間を定め、たとえば注目画像の総観察基準時間は、20秒に設定される。観察状況判定部52は、時間情報記憶部48に記憶された技師Bによる表示時間と、医師Cによる表示時間を、内視鏡画像ごとに加算し、加算した合計時間を、基準時間保持部54に保持された観察基準時間と比較してよい。たとえば医師Cが登録ボタン114を操作したときに、観察状況判定部52は、2人の読影者による観察時間が観察基準時間に達していないことを判定すると、表示処理部56が、観察時間が不足していることを示す情報を、警告として表示装置12に表示してもよい。なお観察状況判定部52は、内視鏡画像ごとではなく、グループごとに両読影者による表示時間を加算して、観察基準時間と比較してよい。

10

【0072】

以上、本発明を実施例をもとに説明した。この実施例は例示であり、それらの各構成要素や各処理プロセスの組合せにいろいろな変形例が可能なこと、またそうした変形例も本発明の範囲にあることは当業者に理解されるところである。

【0073】

実施例では、技師Bによる観察状況の評価を、医師Cに通知することを説明したが、変形例では、技師Bが登録ボタン114を操作したときに、表示処理部56が技師Bに通知してもよい。

【0074】

また実施例では、観察不要画像特定部34が特定した観察不要画像の再生表示を行わないことを説明したが、再生処理部42は、観察不要画像を再生してもよい。なお、この場合、観察不要画像からは十分な観察は期待できないため、観察状況判定部52は、観察不要画像の観察状況を判定しないことが好ましい。

20

【符号の説明】**【0075】**

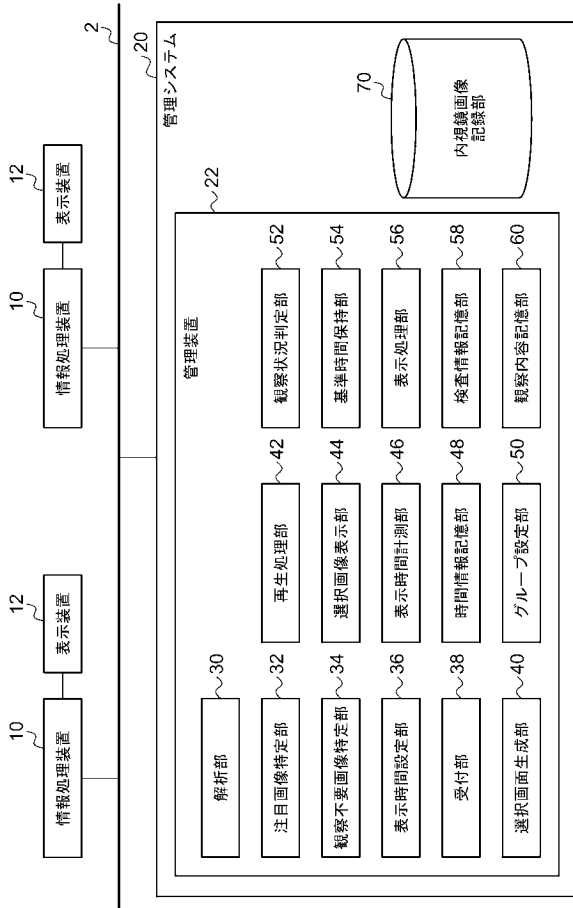
1・・・内視鏡画像観察支援システム、10・・・情報処理装置、12・・・表示装置、20・・・管理システム、22・・・管理装置、30・・・解析部、32・・・注目画像特定部、34・・・観察不要画像特定部、36・・・表示時間設定部、38・・・受付部、40・・・選択画面生成部、42・・・再生処理部、44・・・選択画像表示部、46・・・表示時間計測部、48・・・時間情報記憶部、50・・・グループ設定部、52・・・観察状況判定部、54・・・基準時間保持部、56・・・表示処理部、58・・・検査情報記憶部、60・・・観察内容記憶部、70・・・内視鏡画像記録部。

30

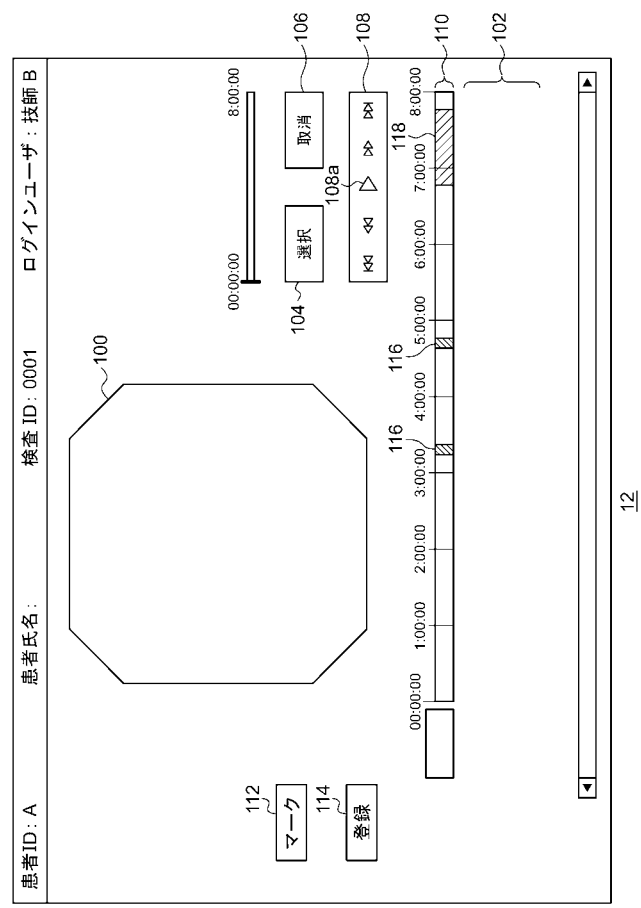
【産業上の利用可能性】**【0076】**

本発明は、内視鏡画像などの画像観察に関する技術に利用できる。

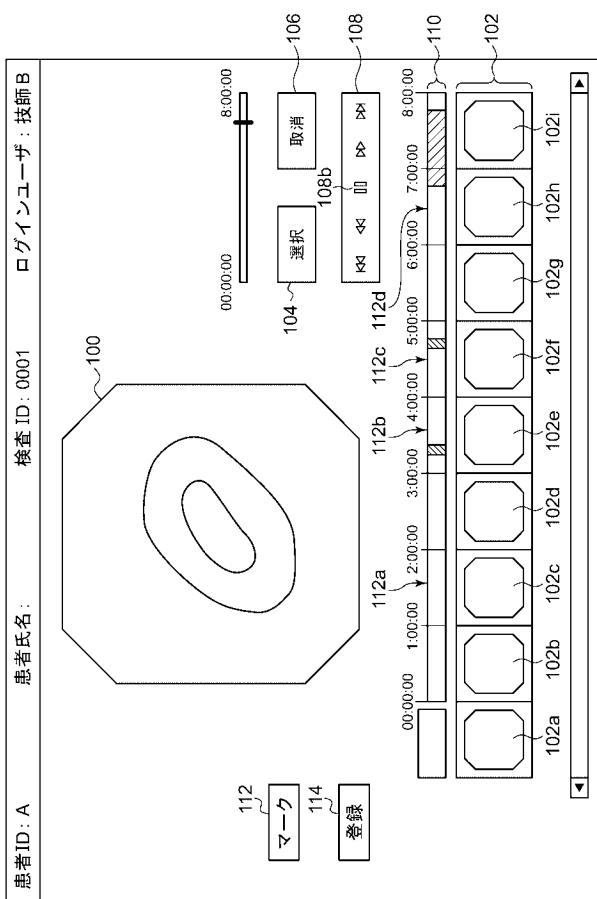
【図 1】



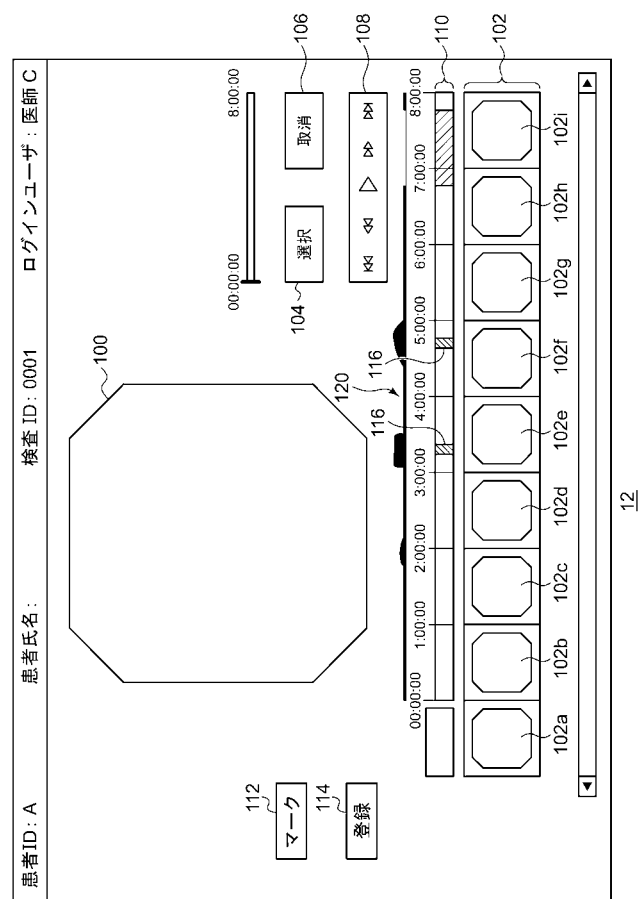
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【 図 5 】

(a)

観察画像	観察基準時間
速い移動速度で撮影された画像	3秒
通常の移動速度で撮影された画像	0.5秒
遅い移動速度で撮影された画像	0.1秒

54

(b)

観察画像	観察基準時間
注目画像	7秒
注目画像の前後3cm以内で撮影された周辺画像	5秒
注目画像の前後で3cmより離れ、7cm以内に撮影された周辺画像	2秒

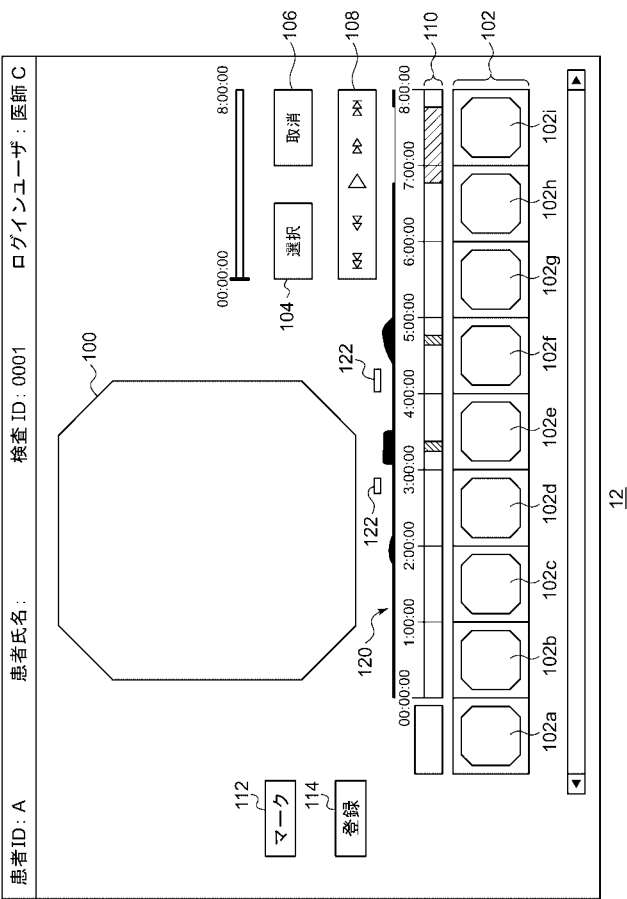
54

(c)

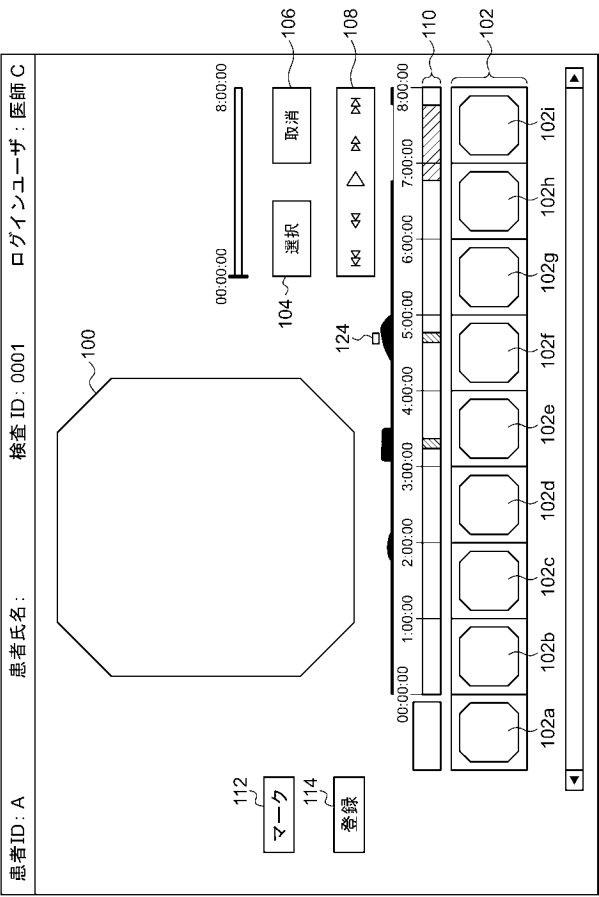
観察画像	観察基準時間
注目画像	7秒
注目画像の撮影の前後5秒以内に撮影された周辺画像	5秒
注目画像の撮影の前後で5秒より間隔を空けて、10秒以内に撮影された周辺画像	2秒

54

【 図 6 】



【 図 7 】



【手続補正書】

【提出日】平成29年9月15日(2017.9.15)

【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】

カプセル内視鏡により撮影された複数の内視鏡画像を記録する内視鏡画像記録部と、
ユーザによる操作入力を受け付ける受付部と、
前記受付部が受け付けた操作入力に応じて、前記内視鏡画像記録部に記録された内視鏡
画像を表示装置に表示させる再生処理部と、
各内視鏡画像の表示時間を計測する表示時間計測部と、
前記表示時間計測部が計測した表示時間に関する情報を記憶する時間情報記憶部と、
観察基準時間を保持する基準時間保持部と、
前記基準時間保持部に保持された観察基準時間と、前記時間情報記憶部に記憶された時
間情報にもとづいて、観察が適切に実施されたか判定する観察状況判定部と、
を備えることを特徴とする内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 2】

前記時間情報記憶部は、各内視鏡画像の累積表示時間に関する情報を記憶する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 3】

前記基準時間保持部は、観察に必要な時間を保持する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 4】

前記基準時間保持部は、注目画像および注目画像に撮影順が近い周辺画像の観察基準時
間を保持する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 5】

前記再生処理部が内視鏡画像を撮影順にしたがって表示装置に表示させる際の内視鏡画
像の表示時間を設定する表示時間設定部を、さらに備える、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 6】

前記観察状況判定部は、注目画像の撮影位置から所定距離内で撮影された周辺画像の時
間情報、または注目画像の撮影時から所定時間内で撮影された周辺画像の時間情報にもと
づいて、観察が適切に実施されたか判定する、
ことを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 7】

前記基準時間保持部は、カプセル内視鏡の移動速度が相対的に速いときに撮影された内
視鏡画像の観察基準時間を保持する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 8】

前記基準時間保持部は、注目部位の内視鏡画像の観察基準時間を保持する、
ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 9】

前記観察状況判定部が、観察が適切に実施されていないことを判定すると、観察が適切
に実施されていないことを通知する情報を表示装置に表示させる表示処理部と、
を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【請求項 10】

前記内視鏡画像記録部に記録された内視鏡画像のうち、観察を不要とする内視鏡画像を特定する観察不要画像特定部を、さらに備え、

前記観察状況判定部は、前記観察不要画像特定部により特定された内視鏡画像の観察状況を判定しない、

ことを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡画像観察支援システム。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/080326

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

A61B1/00-1/32

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2016
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2016	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2016

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X A	WO 2011/13475 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 03 February 2011 (03.02.2011), paragraphs [0027] to [0081], [0133]; fig. 1, 4 to 10 & JP 4724259 B2 & US 2011/0249952 A1 paragraphs [0055] to [0109], [0161]; fig. 1, 4 to 10 & EP 2347695 A1 & CN 102256533 A	1 2-7

☒ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ 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
15 December 2016 (15.12.16)Date of mailing of the international search report
27 December 2016 (27.12.16)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/JP2016/080326

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	WO 2013/024687 A1 (Olympus Medical Systems Corp.), 21 February 2013 (21.02.2013), paragraphs [0037] to [0057], [0077], [0084] to [0105]; fig. 1 to 3, 5 & JP 5242866 B1 & US 2013/0229503 A1 paragraphs [0028] to [0049], [0073], [0081] to [0118]; fig. 1 to 3, 5 & EP 2742847 A1 & CN 103269635 A	1
A	JP 2007-260064 A (Fujifilm Corp.), 11 October 2007 (11.10.2007), entire text; all drawings (Family: none)	2-7
A	JP 2009-39449 A (Olympus Corp.), 26 February 2009 (26.02.2009), entire text; all drawings & US 2009/0040235 A1 & WO 2009/022490 A1 & EP 2174580 A1 & CN 101778591 A	1

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 8 0 3 2 6	
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/04(2006.01)i, A61B1/00(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			
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 日本国実用新案公報 1922-1996年 日本国公開実用新案公報 1971-2016年 日本国実用新案登録公報 1996-2016年 日本国登録実用新案公報 1994-2016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)			
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	
X A	WO 2011/13475 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2011.02.03, 段落 27-81、133、図1、4-10 & JP 4724259 B2 & US 2011/0249952 A1、段落 55-109、161、図1、4- 10 & EP 2347695 A1 & CN 102256533 A	1 2-7	
X	WO 2013/024687 A1 (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2013.02.21, 段落 37-57、77、84-105、図1-3、5 & JP 5242866 B1 & US 2013/0229503 A1、段落 28-49、73、8 1-118、図1-3、5 & EP 2742847 A1 & CN 103269635 A	1	
☒ C欄の続きにも文献が列挙されている。 ☐ 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 「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの 「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 「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) 「O」 口頭による開示、使用、展示等に言及する文献 「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願 の日の後に公表された文献 「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 「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 「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 「&」 同一パテントファミリー文献			
国際調査を完了した日 15.12.2016		国際調査報告の発送日 27.12.2016	
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) 樋熊 政一 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 6 / 0 8 0 3 2 6
C (続き) . 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリ*	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
A	JP 2007-260064 A (富士フイルム株式会社) 2007.10.11, 全文、全図 (ファミリーなし)	2-7
A	JP 2009-39449 A (オリンパス株式会社) 2009.02.26, 全文、全図 & US 2009/0040235 A1 & WO 2009/022490 A1 & EP 2174580 A1 & CN 101778591 A	1

フロントページの続き

(81)指定国 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, JP, KE, KG, 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, TZ, UA

(72)発明者 西村 博一

東京都八王子市石川町 2 9 5 1 番地 オリンパス株式会社内

Fターム(参考) 4C161 CC06 DD07 NN05 WW19

(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。

专利名称(译)	内窥镜图像观察支持系统		
公开(公告)号	JPWO2017122400A1	公开(公告)日	2018-01-18
申请号	JP2017549101	申请日	2016-10-13
[标]申请(专利权)人(译)	奥林巴斯株式会社		
申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	舘下 功 菊地 啓 西村 博一		
发明人	舘下 功 菊地 啓 西村 博一		
IPC分类号	A61B1/045 A61B1/00		
CPC分类号	A61B1/00055 A61B1/00006 A61B1/0002 A61B1/00045 A61B1/04 A61B1/041		
FI分类号	A61B1/045.622 A61B1/00.C A61B1/00.550		
F-TERM分类号	4C161/CC06 4C161/DD07 4C161/NN05 4C161/WW19		
代理人(译)	森下Kenju 三木 友由		
优先权	2016006616 2016-01-15 JP		
其他公开文献	JP6313913B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

再现处理单元42使显示装置12显示记录在内窥镜图像记录单元70中的内窥镜图像。显示时间设定部36在再现处理部42使显示装置12按照拍摄顺序显示内窥镜图像时，设定内窥镜图像的显示时间。显示时间测量单元46测量每个内窥镜图像的显示时间。时间信息存储单元48存储关于由显示时间测量单元46测量的显示时间的信息。接收单元38接收用户输入的操作。再现处理单元42根据接收单元38接收的操作输入在显示装置12上显示内窥镜图像。时间信息存储单元48存储关于每个内窥镜图像的累积显示时间的信息。

