

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2019-5038

(P2019-5038A)

(43) 公開日 平成31年1月17日(2019.1.17)

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

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 13 頁)

(21) 出願番号	特願2017-122157 (P2017-122157)	(71) 出願人	000000376
(22) 出願日	平成29年6月22日 (2017. 6. 22)		オリンパス株式会社
			東京都八王子市石川町2951番地
		(74) 代理人	100076233
			弁理士 伊藤 進
		(74) 代理人	100101661
			弁理士 長谷川 靖
		(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	深澤 裕年
			東京都八王子市石川町2951番地 オリ
			ンパス株式会社内
		Fターム(参考)	4C161 AA00 BB00 CC06 DD03 GG11
			HH51 JJ17 NN05 SS21 WW04

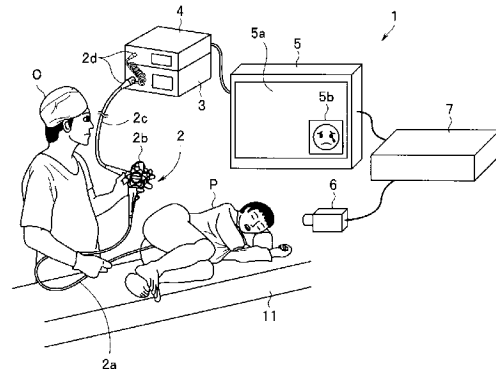
(54) 【発明の名称】 内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】内視鏡挿入前の平穏時の苦痛の状態と、挿入時の苦痛の状態との比較によって苦痛の程度を推定することにより簡単な構成で患者の苦痛の状態を確実に判定する。

【解決手段】 内視鏡システムは、内視鏡検査前における被検体の苦痛の状態の検査前検出結果と内視鏡検査時における上記被検体の苦痛の状態の検査時検出結果との比較結果に基づいて上記被検体の苦痛の状態を推定する苦痛推定部と、上記苦痛推定部の推定結果に基づいて、上記被検体の苦痛の状態を提示するための処理を行う提示処理部とを具備する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

内視鏡検査前における被検体の苦痛の状態の検査前検出結果と内視鏡検査時における上記被検体の苦痛の状態の検査時検出結果との比較結果に基づいて上記被検体の苦痛の状態を推定する苦痛推定部と、

上記苦痛推定部の推定結果に基づいて、上記被検体の苦痛の状態を提示するための処理を行う提示処理部と

を具備することを特徴とする内視鏡システム。

【請求項 2】

上記苦痛推定部は、上記被検体の顔部の画像を取得する画像取得部から内視鏡検査前及び内視鏡検査時の画像が与えられ、内視鏡検査前における上記被検体の顔部の画像に基づいて求めた上記検査前検出結果と、内視鏡検査時における上記被検体の顔部の画像に基づいて求めた上記検査時検出結果との比較結果に基づいて上記被検体の苦痛の状態を推定することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

10

【請求項 3】

上記苦痛推定部は、上記被検体の顔部の画像から上記被検体の顔部に生じる皺による陰影を検出することで、上記検査前検出結果及び検査時検出結果を得ることを特徴とする請求項 2 に記載の内視鏡システム。

【請求項 4】

上記提示処理部は、表示画面上に内視鏡画像が表示されるモニタの上記表示画面上に、上記内視鏡画像と同時に苦痛の状態を示す画像を表示することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

20

【請求項 5】

上記提示処理部は、上記苦痛の状態を示す画像の色を変化させることで苦痛の度合いを示すことを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 6】

上記提示処理部は、上記苦痛の状態を示す画像として、人物の顔面を示すイラストであって苦痛の度合いに応じて表情が変化するイラストを採用することを特徴とする請求項 4 に記載の内視鏡システム。

【請求項 7】

上記提示処理部は、上記苦痛推定部の推定結果に基づいて、上記被検体の苦痛の状態を音声により提示することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

30

【請求項 8】

上記苦痛推定部は、被検体の心拍数を検出する心拍計から内視鏡検査前及び内視鏡検査時の心拍数の情報が与えられ、内視鏡検査前における上記被検体の心拍数である上記検査前検出結果と、内視鏡検査時における上記被検体の心拍数である上記検査時検出結果との比較結果に基づいて上記被検体の苦痛の状態を推定することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

40

【0001】

本発明は、患者の内視鏡検査に好適な内視鏡システムに関する。

【背景技術】**【0002】**

従来より、内視鏡装置が医療分野において広く利用されている。内視鏡装置は、細長い可撓性を有する挿入部を有する医療機器であり、術者は、その挿入部を被検体内に挿入して、被検体内を観察することができる。内視鏡によって撮像された被検体内の内視鏡画像は、モニタに表示可能である。

【0003】

内視鏡の操作者は、モニタに表示される内視鏡画像を見ながら、内視鏡挿入部を被検体

50

の体内に挿入する。内視鏡挿入部の先端側には湾曲自在な湾曲部が設けられており、湾曲部を湾曲操作しながら挿入部の押し引き等の挿入操作を行うことで、挿入部を体内に挿入する。

【0004】

ところで、例えば挿入部を屈曲した部位に挿入する場合、例えば、S状結腸や横行結腸等を有する大腸に挿入する場合等には、必ずしも挿入部を体内にスムーズに挿入できるとは限らず、挿入時に患者の苦痛を伴うことがある。ところが、内視鏡の操作者は、モニタに表示される内視鏡画像を注視している場合が多く、患者の苦痛に気付かずに、苦痛を伴う挿入操作を継続してしまうことがある。

【0005】

このような患者の苦痛を和らげるために、特許文献1においては、内視鏡の訓練用腸管モデルの形状変形を検知するセンサを用いて、腸管モデルを用いた内視鏡の訓練時に、術者による操作で発生すると予測される患者の苦痛の程度を告知する技術が提案されている。

【0006】

また、特許文献2においては、センサ等により患者の状態を検出して術者に告知する技術が提案されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開2015-196075号公報

【特許文献1】特開平6-277178号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1の装置は、あくまでも擬似的な苦痛を告知しているだけであり、実際の内視鏡検査時における患者の状態を知ることはできない。また、特許文献2の装置においても、苦痛の状態は患者毎に異なることから、センサ出力を用いても苦痛の状態を判定できないことがあるという問題があった。

【0009】

本発明は、内視鏡挿入前の平穏時の苦痛の状態と、挿入時の苦痛の状態との比較によって苦痛の程度を推定することにより簡単な構成で患者の苦痛の状態を確実に判定することができる内視鏡システムを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明に係る内視鏡システムは、内視鏡検査前における被検体の苦痛の状態の検査前検出結果と内視鏡検査時における上記被検体の苦痛の状態の検査時検出結果との比較結果に基づいて上記被検体の苦痛の状態を推定する苦痛推定部と、上記苦痛推定部の推定結果に基づいて、上記被検体の苦痛の状態を提示するための処理を行う提示処理部とを具備する。

【発明の効果】

【0011】

本発明によれば、内視鏡挿入前の平穏時の苦痛の状態と、挿入時の苦痛の状態との比較によって苦痛の程度を推定することにより簡単な構成で患者の苦痛の状態を確実に判定することができるという効果を有する。

【図面の簡単な説明】

【0012】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係る内視鏡システムを示す説明図。

【図2】図1中の苦痛推定装置の具体的な構成の一例を示すブロック図。

【図3】第1の実施の形態の動作を説明するためのフローチャート。

10

20

30

40

50

【図４】苦痛を感じていないことを示す苦痛状態提示画像を画面上に表示した様子を示す説明図。

【図５】苦痛状態提示画像の例を示す説明図。

【図６】変形例を示すブロック図。

【図７】本発明の第２の実施の形態を示す説明図。

【図８】図７中の苦痛推定装置４１の具体的な構成の一例を示すブロック図。

【発明を実施するための形態】

【００１３】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態について詳細に説明する。

【００１４】

（第１の実施の形態）

図１は本発明の第１の実施の形態に係る内視鏡システムを示す説明図である。また、図２は図１中の苦痛推定装置の具体的な構成の一例を示すブロック図である。

【００１５】

本実施の形態は、センサ出力を利用して患者の苦痛の状態を判定する。この場合において、本実施の形態は、内視鏡挿入前の平穩時のセンサ結果、即ち、患者が苦痛を感じていない場合のセンサ結果と挿入中のセンサ結果とを比較することで、患者の個人差等に拘わらず、苦痛の程度を確実に推定するようになっている。

【００１６】

図１において、内視鏡システム１は、内視鏡２と、光源装置３と、ビデオプロセッサ４と、モニタ５と、観察装置６と、苦痛推定装置７とを含む。内視鏡２は、被検体である被検体Ｐの体腔内に挿入される細長で可撓性を有する挿入部２ａと、挿入部２ａの基端に接続され、各種操作器が設けられた操作部２ｂとを有している。操作部２ｂからはケーブル２ｃが延設され、ケーブル２ｃの端部のコネクタ２ｄを介して内視鏡２と光源装置３及びビデオプロセッサ４とが接続されている。

【００１７】

図１は、術者Ｏが内視鏡２の操作部２ｂと挿入部２ａを把持し、挿入部２ａを、検査用のベッド１１上に横たわる被検体Ｐの肛門から大腸内に挿入する状態を示している。

【００１８】

光源装置３は、被検体を照明するための照明光を発生する。光源装置３からの照明光は、内視鏡２のケーブル２ｃ及び挿入部２ａ内に挿通された図示しないライトガイドによって挿入部２ａの先端部に導かれて、挿入部２ａの先端部から被検体に照射される。挿入部２ａの先端部には図示しない撮像素子が配置されており、撮像素子の受光面には、被検体によって反射された被検体からの反射光（戻り光）が被写体光学像として結像するようになっている。撮像素子は、ビデオプロセッサ４によって駆動制御されて、被写体光学像を撮像信号に変換してビデオプロセッサ４に出力する。ビデオプロセッサ４は図示しない画像信号処理部を有しており、この画像信号処理部は撮像素子からの撮像信号を受信して信号処理を行い、信号処理後の内視鏡画像をモニタ５に出力する。こうして、モニタ５の表示画面上に被検体の内視鏡画像５ａが表示される。

【００１９】

挿入部２ａの先端には図示しない湾曲部が設けられており、この湾曲部は、操作部２ｂに設けられた湾曲ノブによって湾曲駆動されるようになっている。術者Ｏは、湾曲ノブを操作して湾曲部を湾曲させながら、挿入部２ａを体腔内へ押し込むことができる。

【００２０】

本実施の形態においては、挿入部２ａの挿入時における患者の苦痛を推定するために、観察装置６及び苦痛推定装置７が用いられる。観察装置６としてはカメラが採用される。観察装置６は、被検体Ｐの顔部を撮影可能な位置に配置されており、被検体Ｐの顔部を含む撮影範囲を撮像し、静止画又は動画の画像信号（撮像画像）を苦痛推定装置７に出力するようになっている。苦痛推定装置７は、被検体Ｐの顔部の撮像画像に対する画像解析等の画像処理によって、被検体Ｐの苦痛を推定するようになっている。

10

20

30

40

50

【0021】

本実施の形態においては、苦痛推定装置 7 は、内視鏡挿入部を患者に挿入する前のタイミングにおける顔部の撮像画像（以下、挿入前撮像画像という）を基準にして、内視鏡挿入部の挿入後において順次得られる顔部の撮像画像（以下、挿入後撮像画像という）の変化の状態、即ち、患者の表情の変化を求めることで、苦痛の推定を行う。例えば、苦痛推定装置 7 は、挿入前撮像画像の画像処理結果と、挿入後撮像画像の画像処理結果とを比較することで、苦痛の推定を行ってもよい。

【0022】

図 2 は苦痛推定装置 7 の一例を示している。図 2 の装置は、顔部の撮像画像中の低輝度部、例えば顔の皺部分を画像処理により求めて、挿入部の挿入前と挿入後とで皺部分の変化により苦痛の状態を推定する例を示している。

10

【0023】

観察装置 6 からの撮像画像は、画像取得部としての 2 値化部 22 に供給される。2 値化部 22 は、2 値化閾値が与えられ、撮像画像の各画素値が 2 値化閾値を超えるか否かに応じて、入力撮像画像の各画素値を 2 値化する。2 値化閾値は、例えば、苦痛推定装置 7 に設けられた図示しない入力装置を用いて設定することができるようになっている。2 値化閾値を適宜設定することにより、2 値化部 22 からは、被検体 P の顔部の低輝度部、例えば顔の皺部分の画素と他の部分の画素とで、レベルが異なる 2 値化出力を出力させることができる。なお、一般的には、人が苦痛を感じている場合には、苦痛を感じていない場合に比べて人の顔の皺は多くなるものと考えられる。2 値化部 22 からの 2 値化出力は画素数検出部 23 に供給される。

20

【0024】

画素数検出部 23 は、入力された 2 値化出力のうち低輝度部に対応するレベルの 2 値化出力の数、即ち、低輝度部の画素数（低輝度画素数）を検出する。本実施の形態においては、画素数検出部 23 は、例えばユーザ操作に基づいて、内視鏡検査の開始タイミング及び内視鏡の挿入タイミングの情報が与えられ、内視鏡挿入前のタイミングにおける低輝度画素数の検出結果を記録部 25 に与えると共に、内視鏡挿入後において順次変化する低輝度画素数の情報を比較部 24 に出力するようになっている。

【0025】

記録部 25 は、半導体メモリ等の所定の記録媒体によって構成されており、内視鏡挿入部の挿入前における低輝度画素数（以下、挿入前低輝度画素数という）の情報を格納すると共に、比較部 24 に出力するようになっている。

30

【0026】

比較部 24 は、記録部 25 から挿入前低輝度画素数の情報が与えられ、この挿入前低輝度画素数と、内視鏡挿入後において画素数検出部 23 から順次供給される低輝度画素数（以下、挿入後低輝度画素数という）とを比較し、比較結果を苦痛推定部 26 に出力する。苦痛推定部 26 は、比較部 24 の比較結果に基づいて被検体 P の苦痛を推定する。

【0027】

即ち、本実施の形態においては、被検体 P の苦痛について、内視鏡検査前の苦痛の状態の検出結果である挿入前低輝度画素数と内視鏡検査時の苦痛の状態の検出結果である挿入後低輝度画素数とを比較することで、苦痛の状態を推定する。

40

【0028】

例えば、苦痛推定部 26 は、挿入後低輝度画素数が挿入前低輝度画素数に比べて所定の閾値倍（例えば 2 倍）以上増加した場合には、患者が苦痛を覚えているものと推定してもよい。また、例えば、苦痛推定部 26 は、挿入後低輝度画素数が挿入前低輝度画素数に比べて所定の閾値以上増加した場合には、患者が苦痛を覚えているものと推定してもよい。なお、苦痛推定部 26 は、挿入前低輝度画素数と挿入後低輝度画素数との比較結果に基づいて、苦痛の程度を段階的に示す判定結果を出力するようになっていてもよい。

【0029】

苦痛推定部 26 は、苦痛の推定結果を提示処理部 27 に出力する。提示処理部 27 は、

50

苦痛の推定結果を術者Oに提示するための処理を行うようになっている。例えば、苦痛の推定結果をモニタ5に画像表示する場合には、提示処理部27は、苦痛の有無又は苦痛の程度等の苦痛の状態を示す画像（以下、苦痛状態提示画像という）をモニタ5の表示画面に表示する表示制御処理を実行する。

【0030】

なお、提示処理部27は、苦痛状態提示画像として、苦痛を示すイラスト等を採用してもよい。イラストは、実際の顔画像に比べて、苦痛状態であるという特徴を簡単に示すことができ、イラストによる苦痛状態提示画像を見ることで、術者Oは、直感的に被検体Pが苦痛を感じていることを認識することができる。また、提示処理部27は、図示しないスピーカに対して、被検体Pの苦痛の状態を示す音声信号を与えて、音声により術者に被検体Pの苦痛の状態を告知するようになっていてもよい。例えば、被検体Pが苦痛を感じていると推定された場合には、ビープ音を発生させたり、「痛い」という音声が発生させてもよい。

10

【0031】

図1では、苦痛推定装置7の提示処理部27において、モニタ5の表示を制御する例を示しているが、提示処理部27からの苦痛状態提示画像をビデオプロセッサ4に与えて、ビデオプロセッサ4において内視鏡画像5aと苦痛状態提示画像5bとを合成して表示するようになっていてもよい。なお、図1においては、モニタ5の表示画面上に、被検体Pが苦痛を感じていると推定されたことを示す苦痛状態提示画像5bが表示されていることを示している。

20

【0032】

提示処理部27は、苦痛推定部26から苦痛の程度を示す情報が与えられた場合には、苦痛の程度に応じて、苦痛状態提示画像の表示形態を変更してもよい。例えば、提示処理部27は、苦痛の程度に応じて、苦痛状態提示画像の色や明るさを変化させてもよく、場合によっては点滅させたり、点滅の速度を変化させたりしてもよい。また、提示処理部27は、推定された苦痛の状態に応じて、内視鏡画像5aの表示形態を変化させてもよい。

【0033】

また、苦痛推定装置7は、例えば、コンピュータによって実現してもよい。このコンピュータは、CPU等を用いたプロセッサを備えており、メモリに記憶されたプログラムに従って各部を制御することができるようになっている。これにより、コンピュータは、苦痛推定装置7の各部の機能を実現することが可能である。

30

【0034】

次に、このように構成された実施の形態の動作について図3から図5を参照して説明する。図3は第1の実施の形態の動作を説明するためのフローチャートである。図4は苦痛を感じていないことを示す苦痛状態提示画像を画面上に表示した様子を示す説明図である。また、図5は苦痛状態提示画像の例を示す説明図である。

【0035】

いま、図1に示すように、術者Oは、検査用のベッド11上に側臥位で横たわる被検体Pの肛門から大腸内に挿入部2aを挿入するものとする。この挿入に先立って、観察装置6は、図3のステップS1において、被検体Pの顔部を撮像し、撮像画像（顔画像）を苦痛推定装置7に出力する。

40

【0036】

苦痛推定装置7の2値化部22は、所定の2値化閾値を用いて入力された顔画像を2値化して画素数検出部23に出力する。画素数検出部23は、2値化出力のうち低輝度部の画素数である挿入前低輝度画素数を検出して記録部25に与えて記録する（ステップS2）。

【0037】

次に、術者Oは、図示しない苦痛推定装置7の入力装置等を用いて苦痛推定装置7に対して内視鏡挿入部2aの被検体Pの挿入開始を指示する。これにより、画素数検出部23は、以後記録部25への挿入前低輝度画素数の記録を停止する。こうして、記録部25に

50

は、挿入部 2 a の挿入前の被検体 P の顔画像の低輝度画素数の情報、即ち、被検体が挿入による苦痛を感じていない平穏な状態における顔の皺等の多さが記録される。

【0038】

なお、挿入部 2 a が被検体 P の肛門位置に到達したことを他の装置により検出できる場合には、当該他の装置からの信号によって挿入部 2 a の挿入開始を苦痛推定装置 7 に指示するようになっていてもよい。

【0039】

術者 O は、モニタ 5 の表示画面上に表示された内視鏡画像 5 a を見ながら、挿入作業を進める。観察装置 6 は、ステップ S 3 において、被検体 P の顔部を撮像し、撮像画像（顔画像）を苦痛推定装置 7 に出力する。苦痛推定装置 7 の 2 値化部 2 2 は、所定の 2 値化閾値を用いて入力された顔画像を 2 値化して画素数検出部 2 3 に出力する。画素数検出部 2 3 は、2 値化出力のうち低輝度部の画素数である挿入後低輝度画素数を検出して比較部 2 4 に与える。

【0040】

比較部 2 4 は、記録部 2 5 から挿入前低輝度画素数を読み出し、この挿入前低輝度画素数と挿入後低輝度画素数との比較結果を苦痛推定部 2 6 に出力する。苦痛推定部 2 6 は、比較部 2 4 の比較結果に基づいて、挿入前低輝度画素数を基準として、挿入後低輝度画素数が閾値を超えて増加したか否かを判定する（ステップ S 4）。例えば、比較部 2 4 は、挿入後低輝度画素数が挿入前低輝度画素数の 2 倍以上になったか否かを判定する。苦痛推定装置 7 は、低輝度画素数の増加が閾値を超えた場合にはステップ S 5 の処理を行い、閾値を超えていない場合にはステップ S 6 の処理を行う。

【0041】

ここで、術者 O の挿入操作に起因して被検体 P が苦痛を感じたものとする。この結果、被検体 P は、苦痛の表情、即ち、顔部の皺が増える状態になるものとする。そうすると、顔画像の低輝度部の画素数が増加し、苦痛推定部 2 6 は、ステップ S 4 において、挿入前低輝度画素数に比べて挿入後低輝度画素数が閾値を超えて増加した、即ち、被検体 P が苦痛を覚えているものと判定する。苦痛推定部 2 6 はこの判定結果を提示処理部 2 7 に出力する。提示処理部 2 7 は、被検体 P が苦痛を感じていることを示す苦痛状態提示画像を生成し、モニタ 5 を制御して、苦痛状態提示画像 5 b を内視鏡画像 5 a に重ねて表示させる（ステップ S 5）。

【0042】

術者 O は、モニタ 5 の内視鏡画像 5 a を見ながら挿入作業を行っており、被検体 P の顔を直接見ていなくても、内視鏡画像 5 a に重ねて表示された苦痛状態提示画像 5 b によって、被検体 P が苦痛を覚えていることを容易に知ることができる。

【0043】

なお、苦痛推定部 2 6 は、比較部 2 4 の比較結果によって示される低輝度画素数の増加量に応じて、苦痛の度合いを判定してもよい。この場合には、提示処理部 2 7 は、苦痛推定部 2 6 の判定結果に応じて、苦痛状態提示画像の表示形態を変更してもよい。例えば、苦痛が大きくなる程、苦痛状態提示画像の明るさを明るくしたり、苦痛が大きくなる程、目立つ赤色等を採用したり、判定結果によって苦痛の大きさが所定の閾値を超えたことが示された場合には、苦痛状態提示画像を点滅表示させたり、更にその点滅速度を苦痛の大きさによって変更したりしてもよい。

【0044】

図 5 は苦痛状態の程度に応じて表示形態を変化させる例を示している。図 5 は左端の苦痛のない状態から右側に向かって苦痛が強くなる状態を示しており、無地及びハッチングの種類によって苦痛状態提示画像の色が変化していることを示している。また、図 5 の右端の苦痛状態提示画像は、明るさが所定周期で変化、即ち、点滅していることを示している。

【0045】

次に、術者 O の挿入作業により、被検体 P の苦痛がなくなるものとする。そうすると、

被検体 P の顔の表情は和らいで皺が減り、挿入後低輝度画素数が減少する。この結果、苦痛推定部 26 は、ステップ S4 において、挿入前低輝度画素数に比した挿入後低輝度画素数の増加が閾値を超えていないものと判定し、判定結果を提示処理部 27 に出力する。

【0046】

提示処理部 27 は、ステップ S6 において、苦痛を示す苦痛状態提示画像 5b を画面上から消去するか又は、図 4 に示すように、苦痛を感じていないことを示す苦痛状態提示画像 5c をモニタ 5 の表示画面上に内視鏡画像 5a に重ねて表示する。

【0047】

苦痛推定装置 7 は、ステップ S7 において、内視鏡検査が終了したか否かを判定しており、内視鏡検査が終了していない場合には処理をステップ S3 に戻す。即ち、ステップ S3 において観察装置 6 により顔画像が取得され、ステップ S4 において苦痛推定装置 7 において被検体 P の苦痛の状態が推定され、推定結果に応じてステップ S5 又は S6 において、苦痛状態提示画像の表示が制御される。

【0048】

苦痛推定装置 7 は、ステップ S7 において、内視鏡検査が終了したものと判定すると処理を終了する。

【0049】

このように本実施の形態においては、被検体の顔画像を取得し、苦痛を感じた場合に現れる皺の多さを低輝度部の画素数により検出することで、被検体が苦痛を感じているか否かを判定する。この場合において、内視鏡挿入部の挿入前の平穏状態における低輝度画素数を基準にして、挿入後の低輝度画素数の増加が閾値を超えるか否かによって苦痛の状態を判定しており、被検体の相違に拘わらず、確実な苦痛判定が可能である。この苦痛判定結果を示す例えば画像を、術者が挿入作業中に注視することが多いモニタの画面上に表示させており、術者が被検体の顔を直接確認できない場合でも、確実に術者に被検体の苦痛の状態を知らせることができ、被検体の苦痛を減らす術者の挿入作業を支援することが可能である。しかも、被検体の顔を直接表示するのではなく、苦痛の状態を示すイラスト等の苦痛状態提示画像を表示するようになっており、術者は苦痛状態提示画像によって、容易に且つ直感的に被検体の苦痛の状態を認識することができる。

【0050】

なお、上記実施の形態においては、挿入前低輝度画素数を基準に低輝度画素数が所定の閾値以上増加したか否かによって苦痛の状態を判定したが、被検体の顔部の皺の長さや深さを判定できる場合にはこれらの判定結果を挿入前後で比較することによって苦痛の状態を判定してもよい。

【0051】

(変形例)

図 6 は変形例を示すブロック図である。図 6 は変形例において採用される苦痛推定装置 31 を示すものであり、他の構成は図 1 と同様である。

【0052】

図 6 の苦痛推定装置 31 は、検出領域解析部 32 を付加した点が図 2 の苦痛推定装置 7 と異なる。検出領域解析部 32 には観察装置 6 から顔部の画像が与えられる。検出領域解析部 32 は、公知の顔認識手法を用いて、顔画像のうち苦痛時に皺が多く生じる例えば目の周囲の画像部分を検出し、当該画像部分を画素数の検出領域に指定する情報を画素数検出部 23 に出力する。画素数検出部 23 は、検出領域解析部 32 からの情報に基づいて、2 値化出力のうち、目の周囲の画像部分のみについて低輝度画素数を求める。なお、画素数検出部 23 が、内視鏡挿入部 2a の挿入前の検出結果を記録部 25 に与え、挿入後の検出結果を比較部 24 に与えることは第 1 の実施の形態と同様である。

【0053】

このように構成された変形例においては、顔画像のうち目の周囲の画像部分のみについて、低輝度画素数を求める。人が苦痛を感じたときに最も皺が多く発生するのは目の周囲であり、この部分の低輝度画素数を挿入前後で比較することにより、苦痛の状態の判定精

度を向上させることが可能である。

【0054】

他の作用及び効果は第1の実施の形態と同様である。

【0055】

(第2の実施の形態)

図7は本発明の第2の実施の形態を示す説明図である。図7において図1と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0056】

第1の実施の形態においては、センサとして観察装置6を採用し、被検体Pの顔画像を取得して顔の表情の変化から被検体Pの苦痛の状態を推定した。これに対し、本実施の形態は、センサとして心拍計40を採用して被検体Pの苦痛の状態を推定するものである。

【0057】

本実施の形態は、観察装置6及び苦痛推定装置7に夫々代えて心拍計40及び苦痛推定装置41を採用した点が第1の実施の形態と異なる。心拍計40は、被検体Pの心拍数を測定する。本実施の形態においては、苦痛推定装置41はビデオプロセッサ4に内蔵している。なお、図7では、心拍計40として、被検体Pの手首に取り付けられた腕時計型の例を示しているが、胸部に取り付けるものであってもよく、心拍数が測定できればどのようなものでもよい。心拍計40からの心拍数の情報はビデオプロセッサ4内の苦痛推定装置41に供給される。

【0058】

図8は図7中の苦痛推定装置41の具体的な構成の一例を示すブロック図である。図8において図2と同一の構成要素には同一符号を付して説明を省略する。

【0059】

図8の苦痛推定装置41は、2値化部22を省略し、画素数検出部23に代えて心拍数検出部42を採用した点が図2の苦痛推定装置7と異なる。心拍数検出部42は、心拍計40からの心拍数の情報が与えられ、内視鏡挿入前のタイミングにおける心拍数（以下、挿入前心拍数という）の検出結果を記録部25に与えると共に、内視鏡挿入後において順次変化する心拍数（以下、挿入後心拍数という）の情報を比較部24に出力するようになっている。なお、心拍数検出部42は、例えばユーザ操作に基づいて、内視鏡検査の開始タイミング及び内視鏡の挿入タイミングの情報が与えられて、挿入前であるか挿入後であるかを判定する。

【0060】

比較部24は、記録部25から挿入前心拍数の情報が与えられ、この挿入前心拍数と、内視鏡挿入後において順次供給される挿入後心拍数とを比較し、比較結果を苦痛推定部26に出力する。

【0061】

苦痛推定部26は、比較部24の比較結果に基づいて被検体Pの苦痛を推定する。例えば、苦痛推定部26は、挿入後心拍数が挿入前心拍数に比べて所定の閾値倍（例えば1.5倍）以上増加した場合には、患者が苦痛を覚えているものと推定してもよい。また、例えば、苦痛推定部26は、挿入後心拍数が挿入前心拍数に比べて所定の閾値以上増加した場合には、患者が苦痛を覚えているものと推定してもよい。なお、苦痛推定部26は、挿入前心拍数と挿入後心拍数との比較結果に基づいて、苦痛の程度を段階的に示す判定結果を出力するようになっていてもよい。

【0062】

なお、苦痛推定装置41は、例えば、コンピュータによって実現してもよい。このコンピュータは、CPU等を用いたプロセッサを備えており、メモリに記憶されたプログラムに従って各部を制御することができるようになっている。これにより、コンピュータは、苦痛推定装置41の各部の機能を実現することが可能である。

【0063】

他の構成は第1の実施の形態と同様である。

【0064】

このように構成された実施の形態においては、術者Oが被検体Pの肛門から大腸内に挿入部2aを挿入する前に、心拍計40からの心拍数の情報が苦痛推定装置41に供給される。苦痛推定装置41の心拍数検出部42は、挿入前心拍数を検出して記録部25に与えて記録させる。

【0065】

術者Oは、内視鏡挿入部2aの被検体Pへの挿入開始に際して、例えば図示しない苦痛推定装置41の入力装置等を用いて挿入開始を指示する。これにより、心拍数検出部42は、以後記録部25への挿入前心拍数の記録を停止する。こうして、記録部25には、挿入部2aの挿入前の被検体Pの心拍数の情報、即ち、被検体が挿入による苦痛を感じていない平穏な状態における心拍数が記録される。

10

【0066】

なお、挿入部2aが被検体Pの肛門位置に到達したことを他の装置により検出できる場合には、当該他の装置からの信号によって挿入部2aの挿入開始を苦痛推定装置41に指示するようになっていてもよい。

【0067】

術者Oは、モニタ5の表示画面上に表示された内視鏡画像5aを見ながら、挿入作業を進める。心拍計40は、被検体Pの心拍数を検出して苦痛推定装置41に出力する。苦痛推定装置41の心拍数検出部42は、挿入後心拍数を比較部24に与える。

【0068】

比較部24は、記録部25から挿入前心拍数を読み出し、この挿入前心拍数と挿入後心拍数との比較結果を苦痛推定部26に出力する。苦痛推定部26は、比較部24の比較結果に基づいて、挿入前心拍数を基準として、挿入後心拍数が閾値を超えて増加したか否かを判定する。例えば、比較部24は、挿入後心拍数が挿入前心拍数の1.5倍以上になったか否かを判定する。

20

【0069】

いま、術者Oの挿入操作に起因して被検体Pが苦痛を感じたものとする。この結果、被検体Pの心拍数は上昇する。そうすると、苦痛推定部26は、挿入前心拍数に比べて挿入後心拍数が閾値を超えて増加した、即ち、被検体Pが苦痛を覚えているものと判定する。苦痛推定部26はこの判定結果を提示処理部27に出力する。提示処理部27は、被検体Pが苦痛を感じていることを示す苦痛状態提示画像を生成し、モニタ5を制御して、苦痛状態提示画像5bを内視鏡画像5aに重ねて表示させる。

30

【0070】

術者Oは、モニタ5の内視鏡画像5aを見ながら挿入作業を行っており、被検体Pの顔を直接見ていなくても、内視鏡画像5aに重ねて表示された苦痛状態提示画像5bによって、被検体Pが苦痛を覚えていることを容易に知ることができる。

【0071】

次に、術者Oの挿入作業により、被検体Pの苦痛がなくなるものとする。そうすると、被検体Pの心拍数は減少する。この結果、苦痛推定部26は、挿入前心拍数に比べた挿入後心拍数の増加が閾値を超えていないものと判定し、判定結果を提示処理部27に出力する。この判定結果により、提示処理部27は、苦痛を示す苦痛状態提示画像5bを画面上から消去するか又は、図4に示すように、苦痛を感じていないことを示す苦痛状態提示画像5cをモニタ5の表示画面上に内視鏡画像5aに重ねて表示する。

40

【0072】

他の作用は第1の実施の形態と同様である。

【0073】

このように本実施の形態においては、被検体の心拍数を取得し、心拍数の増加により、被検体が苦痛を感じているか否かを判定する。この場合において、内視鏡挿入部の挿入前の平穏状態における心拍数を基準にして、挿入後の心拍数の増加が閾値を超えるか否かによって苦痛の状態を判定しており、被検体の相違に拘わらず、確実な苦痛判定が可能であ

50

る。他の効果は第 1 の実施の形態と同様である。

【0074】

本発明は、上記各実施形態にそのまま限定されるものではなく、実施段階ではその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化できる。また、上記各実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成できる。例えば、実施形態に示される全構成要素の幾つかの構成要素を削除してもよい。さらに、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。

【0075】

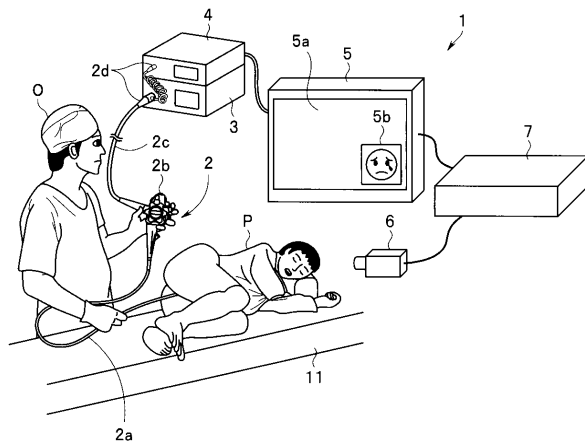
例えば、第 1 の実施の形態による顔画像を用いた苦痛状態の推定と第 2 の実施の形態による心拍数を用いた苦痛状態の推定とを組み合わせ、被検体の苦痛状態の推定を行ってもよい。

【符号の説明】

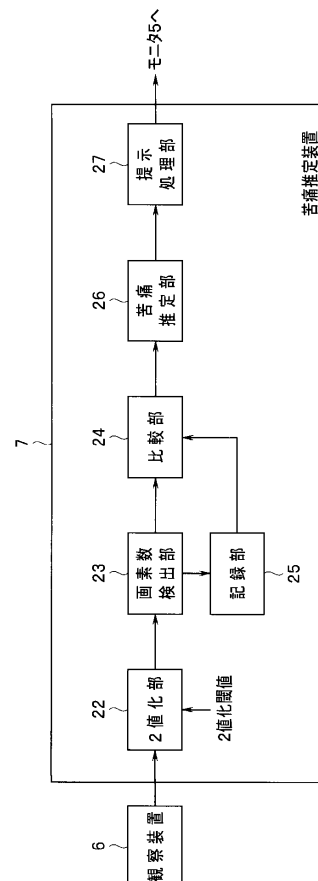
【0076】

1…内視鏡システム、2…内視鏡、3…光源装置、4…ビデオプロセッサ、5…モニタ、6…観察装置、7…苦痛推定装置、5a…内視鏡画像、5b…苦痛状態提示画像。

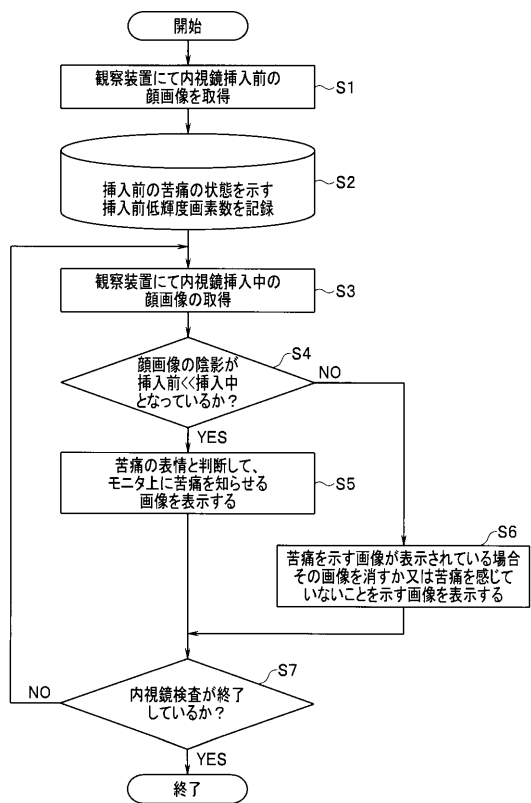
【図 1】



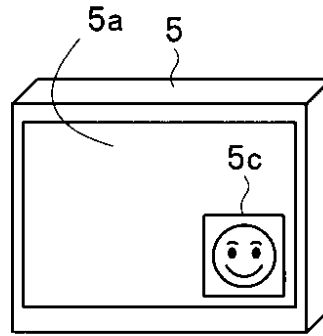
【図 2】



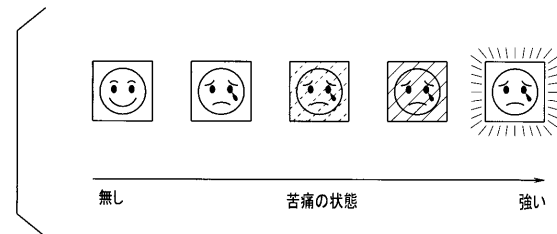
【図 3】



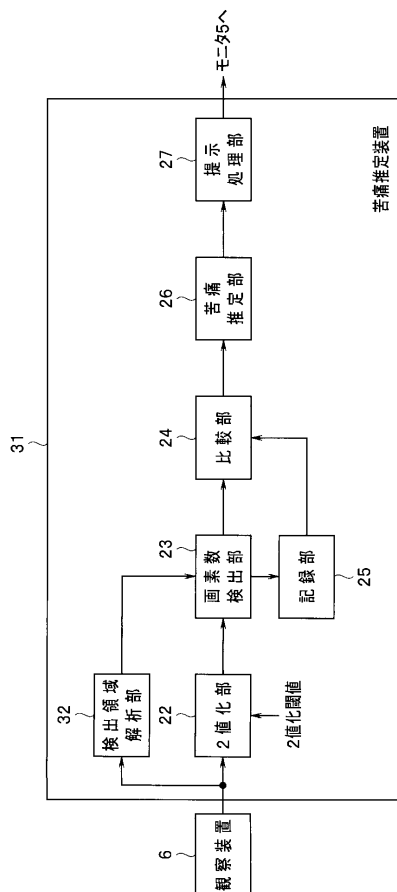
【図 4】



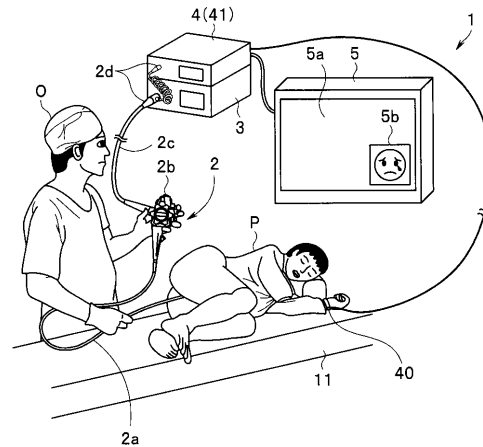
【図 5】



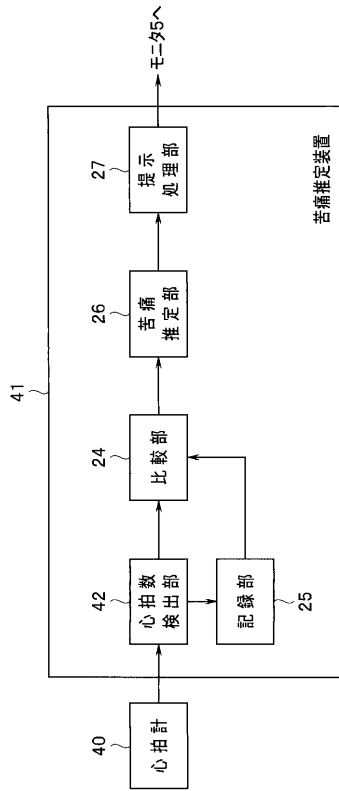
【図 6】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2019005038A	公开(公告)日	2019-01-17
申请号	JP2017122157	申请日	2017-06-22
[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	深澤裕年		
发明人	深澤 裕年		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/045		
FI分类号	A61B1/00.650 A61B1/045.610		
F-TERM分类号	4C161/AA00 4C161/BB00 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/GG11 4C161/HH51 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/WW04		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：通过比较内窥镜插入前的平静时的疼痛状态和插入时的窘迫状态，通过估计窘迫程度，可靠地确定患者的疼痛状态。 解决方案：内窥镜系统包括在内窥镜检查之前受试者的疼痛状态的检查前检测结果与在内窥镜检查时检查受试者的痛苦状态时的检测结果之间的比较结果。以及呈现处理单元，用于基于疼痛估计单元的估计结果执行用于呈现对象的痛苦状态的处理到。 背景技术

