

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5927369号  
(P5927369)

(45) 発行日 平成28年6月1日(2016.6.1)

(24) 登録日 平成28年4月28日(2016.4.28)

(51) Int.Cl. F 1  
**A 6 1 B 1/04 (2006.01)** A 6 1 B 1/04 3 7 0

請求項の数 2 (全 16 頁)

<p>(21) 出願番号 特願2016-506927 (P2016-506927)</p> <p>(86) (22) 出願日 平成27年5月22日 (2015.5.22)</p> <p>(86) 国際出願番号 PCT/JP2015/064770</p> <p>(87) 国際公開番号 W02015/182519</p> <p>(87) 国際公開日 平成27年12月3日 (2015.12.3)</p> <p>審査請求日 平成28年2月9日 (2016.2.9)</p> <p>(31) 優先権主張番号 特願2014-108955 (P2014-108955)</p> <p>(32) 優先日 平成26年5月27日 (2014.5.27)</p> <p>(33) 優先権主張国 日本国 (JP)</p> <p>早期審査対象出願</p>	<p>(73) 特許権者 000000376                  オリンパス株式会社                  東京都八王子市石川町2951番地</p> <p>(74) 代理人 100074099                  弁理士 大菅 義之</p> <p>(72) 発明者 行田 勝彦                  東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内</p> <p>(72) 発明者 高橋 秀次                  東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 オリンパス株式会社内</p> <p>審査官 右▲高▼ 孝幸</p>
--	---

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 内視鏡ビデオシステム及びビデオプロセッサ

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項1】

焦点を切り替え可能なスコープと、前記スコープにより得られた内視鏡映像データを画像処理して出力するビデオプロセッサと、前記ビデオプロセッサから出力される内視鏡映像データを表示する観察モニタとからなる内視鏡ビデオシステムであって、

前記スコープは、

ユーザによる焦点切り替え操作に応じて焦点を切り替える2焦点切り替え部を有し、

前記ビデオプロセッサは、

前記内視鏡映像データに基づいて焦点評価値を算出する算出部と、

焦点切り替え前に得られた焦点評価値と、切り替え後に得られた焦点評価値とを比較し、比較結果に基づいて、どちらの焦点が合っているかを判定する判定部と、

10

前記判定部の判定結果に基づき、前記内視鏡映像データを前記観察モニタに出力する出力部と、

前記判定部により焦点が合っていると判定された内視鏡映像データを前記出力部に出力する選択部と、

を有し、

前記2焦点切り替え部は、前記判定部により切り替え前の焦点が合っていると判定された場合は、前記ビデオプロセッサからの指示にしたがって、切り替え前の焦点の状態に戻し、

前記出力部は、前記判定部による判定結果を前記内視鏡映像データと合成した合成映像

20

データを生成する合成部を含み、前記判定部により切り替え後の焦点が合っていると判定された場合は、前記選択部から入力された切り替え後の内視鏡映像データを出力し、切り替え前の焦点が合っていると判定された場合は、前記合成部において、前記判定部からの通知に基づき、焦点の切り替えを行わない旨の情報を前記切り替え前の内視鏡映像データと合成した合成映像データを生成する、  
 ことを特徴とする内視鏡ビデオシステム。

【請求項 2】

焦点を切り替え可能なスコープにより得られた内視鏡映像データを画像処理し、観察モニタに画像処理した内視鏡映像データを出力するビデオプロセッサであって、

前記内視鏡映像データに基づいて焦点評価値を算出する算出部と、

前記スコープにおいてユーザによる焦点切り替え操作に応じて焦点を切り替える前に得られた焦点評価値と、切り替え後に得られた焦点評価値とを比較し、比較結果に基づいて、どちらの焦点が合っているかを判定する判定部と、

前記判定部の判定結果に基づき、前記内視鏡映像データを前記観察モニタに出力する出力部と、

前記判定部により焦点が合っていると判定された内視鏡映像データを前記出力部に出力する選択部と、

を有し、

前記判定部により切り替え前の焦点が合っていると判定された場合は、前記スコープに対し、切り替え前の焦点の状態に戻すよう指示し、

前記出力部は、前記判定部による判定結果を前記内視鏡映像データと合成した合成映像データを生成する合成部を含み、前記判定部により切り替え後の焦点が合っていると判定された場合は、前記選択部から入力された切り替え後の内視鏡映像データを出力し、切り替え前の焦点が合っていると判定された場合は、前記合成部において、前記判定部からの通知に基づき、焦点の切り替えを行わない旨の情報を前記切り替え前の内視鏡映像データと合成した合成映像データを生成することを特徴とするビデオプロセッサ。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、焦点を切り替える機能を有するスコープにおいて取得した内視鏡映像データをビデオプロセッサにて画像処理し、画像処理を施した内視鏡映像データを外部に出力する内視鏡ビデオシステム及びこれにおいて使用するビデオプロセッサに関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、撮像部を内蔵するスコープを体腔内に挿入し、撮像部から出力された画像を画像処理プロセッサにて画像処理し、画像処理後の撮像画像を表示・記録画像として出力する内視鏡ビデオシステムが広く知られている（例えば、特許文献1）。

【0003】

近年の内視鏡ビデオシステムによれば、撮像素子の高画素化が進むにつれて、1画素当たりのセルサイズが小さくなってきている。この結果、被写界深度の範囲が狭くなり、単焦点の構成では、合焦が難しくなっている。このため、2焦点（近焦点（NEAR）/遠焦点（FAR））の切り替え機能を有するスコープも用いられるようになってきている。

【0004】

2焦点を切り替え可能なスコープにおいて取得した画像の合焦度合いを判定する技術に関しては、撮像した複数の画像のそれぞれについて合焦評価値を求め、これに基づき選択した画像をフリーズ画像として設定することについて開示されている（例えば、特許文献2）。

【0005】

また、画像に対して合焦位置（ピント位置）の情報を付加することにより、ユーザであ

10

20

30

40

50

るドクターに対して撮像部をどちらの方向に動かせばピントを合わせることができるかを知らせる技術についても開示されている（例えば、特許文献3）。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0006】

【特許文献1】特開2013-128723号公報

【特許文献2】特開2013-230319号公報

【特許文献3】特開2012-39255号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0007】

現在、2焦点切り替え機能を有するスコープを用いて観察を行う際には、2つの焦点のうち、いずれの方が合っているかをドクター等のユーザが主観で判断している。しかし、ユーザの判断が適切である、すなわち、ユーザが選択した映像の方が焦点が合っているとは限らない。

【0008】

本発明は、観察に適した画像を客観的に判断し、判断した結果をユーザに提示することにより、ユーザが最適な焦点で観察することを可能とする技術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】

【0009】

本発明の一態様に係る内視鏡ビデオシステムによれば、焦点を切り替え可能なスコープと、前記スコープにより得られた内視鏡映像データを画像処理して出力するビデオプロセッサと、前記ビデオプロセッサから出力される内視鏡映像データを表示する観察モニタとからなる内視鏡ビデオシステムであって、前記スコープは、ユーザによる焦点切り替え操作に応じて焦点を切り替える2焦点切り替え部を有し、前記ビデオプロセッサは、前記内視鏡映像データに基づいて焦点評価値を算出する算出部と、焦点切り替え前に得られた焦点評価値と、切り替え後に得られた焦点評価値とを比較し、比較結果に基づいて、どちらの焦点が合っているかを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に基づき、前記内視鏡映像データを前記観察モニタに出力する出力部と、を有し、前記2焦点切り替え部は、前記判定部により切り替え前の焦点が合っていると判定された場合は、前記ビデオプロセッサからの指示にしたがって、切り替え前の焦点の状態に戻すことを特徴とする。

【0010】

本発明の他の態様に係る内視鏡ビデオシステムによれば、焦点を切り替え可能なスコープと、前記スコープにより得られた内視鏡映像データを画像処理して出力するビデオプロセッサと、前記ビデオプロセッサから出力される内視鏡映像データを表示する観察モニタとからなる内視鏡ビデオシステムであって、前記スコープは、ユーザのスコープ操作信号によりフリーズ機能が開始すると、フリーズ機能の開始に応答して焦点を切り替える2焦点切り替え部を有し、前記ビデオプロセッサは、前記内視鏡映像データに基づいて焦点評価値を算出する算出部と、焦点切り替え前から切り替え後までに得られた画像の焦点評価値を比較し、比較結果に基づいて、いずれの焦点が最も合っているかを判定する判定部と、前記判定部により最も焦点が合っていると判定された最適焦点画像のデータを出力する選択部と、前記選択部から入力されたデータに基づき、前記最適焦点画像を静止画像として前記観察モニタに出力し、所定期間にわたり当該静止画像の出力状態を維持する出力部と、を有することを特徴とする。

【0011】

本発明の一態様に係るビデオプロセッサによれば、焦点を切り替え可能なスコープにより得られた内視鏡映像データを画像処理し、観察モニタに画像処理した内視鏡映像データを出力するビデオプロセッサであって、前記内視鏡映像データに基づいて焦点評価値を算出する算出部と、前記スコープにおいてユーザによる焦点切り替え操作に応じて焦点を切

10

20

30

40

50

り替える前に得られた焦点評価値と、切り替え後に得られた焦点評価値とを比較し、比較結果に基づいて、どちらの焦点が合っているかを判定する判定部と、前記判定部の判定結果に基づき、前記内視鏡映像データを前記観察モニタに出力する出力部と、を有し、前記判定部により切り替え前の焦点が合っていると判定された場合は、前記スコープに対し、切り替え前の焦点の状態に戻すよう指示することを特徴とする。

#### 【0012】

本発明の他の態様に係るビデオプロセッサによれば、焦点を切り替え可能なスコープにより得られた内視鏡映像データを画像処理し、観察モニタに画像処理した内視鏡映像データを出力するビデオプロセッサであって、前記内視鏡映像データに基づいて焦点評価値を算出する算出部と、前記スコープにおいてユーザのスコープ操作信号によるフリーズ機能の開始に応答して焦点切り替え前から切り替え後までに得られた画像の焦点評価値を比較し、比較結果に基づいて、いずれの焦点が最も合っているかを判定する判定部と、前記判定部により最も焦点が合っていると判定された最適焦点画像のデータを出力する選択部と、前記選択部から入力されたデータに基づき、前記最適焦点画像を静止画像として前記観察モニタに出力し、所定期間にわたり当該静止画像の出力状態を維持する出力部と、を有することを特徴とする。

10

#### 【発明の効果】

#### 【0013】

本発明によれば、内視鏡システムにおいて、観察に適した画像を客観的に判断し、判断した結果をユーザに提示することにより、ユーザは、最適な焦点で観察することが可能となる。

20

#### 【図面の簡単な説明】

#### 【0014】

【図1】実施の形態に係る内視鏡ビデオシステムの構成図である。

【図2】実施の形態に係るビデオプロセッサによる全体動作の制御処理を示したフローチャートである。

【図3】最適焦点選択制御処理の詳細を示したフローチャートである。

【図4】焦点切り替え制御において出力される合成画像を例示する図である。

【図5】フリーズ制御における各信号のタイムチャート図である。

【図6】リリース制御における各信号のタイムチャート図である。

30

#### 【発明を実施するための形態】

#### 【0015】

以下、本発明の実施の形態について、図面を参照して詳細に説明する。

図1は、本発明の実施の形態に係る内視鏡ビデオシステムの構成図である。図1に示す内視鏡ビデオシステム100は、スコープ2、ビデオプロセッサ1及び観察モニタ3を有する。内視鏡ビデオシステム100は、スコープ2により得られた内視鏡映像データをビデオプロセッサ1にて画像処理し、観察モニタ3には、ビデオプロセッサ1から出力される内視鏡映像データを表示する。図1においては、映像データの流れを太線で、各種制御信号の流れを細線で示している。

#### 【0016】

40

本実施形態においては、スコープ2は、近焦点(NEAR)及び遠焦点(FAR)の2焦点切り替え機能を備える。ビデオプロセッサ1は、スコープ2の焦点が切り替わる際には、スコープ2から取得した切り替え前後を含む複数の画像間で評価値を比較して、いずれの焦点が合っているかの判定を行う。

#### 【0017】

スコープ2は、ユーザであるドクターの手元にて操作可能な操作部が設けられている。ドクターは、操作部を介して、各種の内視鏡ビデオシステム100の操作を行う。本実施形態に係る操作としては、スコープ2の焦点の切り替え操作、フリーズ(ライブ動画である内視鏡映像を一時停止させ、観察モニタ3に静止画像を表示すること)操作及びリリース(静止画像を外部メモリ4に記録すること)操作が挙げられる。ユーザがスコープ2

50

の操作部を介して焦点の切り替え操作、フリーズ操作及びリリース操作を行うと、そのタイミングで、焦点切替スイッチ信号、フリーズスイッチ信号及びリリーススイッチ信号がオンに切り替わる。ビデオプロセッサ1においては、スコープ2から入力されるこれらのスイッチ信号のオン/オフ状態を判定して、それぞれ対応する制御を行う。

【0018】

ビデオプロセッサ1は、オートフォーカス部11、記憶部12、選択部13、映像出力部14、CPU15及びブザー16を有する。図1においては、本実施形態に係るビデオプロセッサ1の動作に係わる構成のみを記載している。

【0019】

オートフォーカス部11は、スコープ2から入力された内視鏡画像のピント合わせを行う。オートフォーカス部11は、ピント合わせをする際に、スコープ2から入力される各フレーム画像に対して、焦点評価値を算出している。オートフォーカス部11は、例えば、コントラスト値の高い画像ほど焦点評価値が高くなるように各フレーム画像につき値を算出する。記憶部12は、必要に応じて、図1においては不図示の画像処理部において画像処理された内視鏡画像とオートフォーカス部11において算出した焦点評価値とを対応付けて記憶する。

【0020】

選択部13は、スコープ2が焦点の切り替えを行った際には、切り替えの前後の画像、あるいは焦点の切り替え開始から切り替え完了までの間に取得される画像の中から上記の焦点評価値の高い画像を記憶部12から取得する。選択部13は、記憶部12から取得した画像を映像出力部14に出力する。映像出力部14は、選択部13から入力された内視鏡画像を観察モニタ3に出力する。なお、映像出力部14は、通常(スコープ2において焦点の切り替えが行われていないとき)は、内視鏡映像(ライブ動画)のデータを観察モニタ3に出力している。

【0021】

CPU15は、フリーズ機能51、焦点切替機能52、焦点評価値比較機能53及び最適焦点画像記録機能54を有し、ビデオプロセッサ1の各部の制御を行うほか、例えば、スコープ2からの各種操作指示の受け付けや、スコープ2の動作の制御を行う。

【0022】

CPU15が有する機能のうち、フリーズ機能51は、ユーザによるフリーズスイッチ操作によりスコープ2からフリーズスイッチ信号を受け付けた場合に、観察モニタ3に表示させる内視鏡映像を一時停止させて、観察モニタ3には静止画像を表示させる。

【0023】

焦点切替機能52は、スコープ2から焦点切替スイッチ信号やフリーズスイッチ信号を受信すると、あるいは、スコープ2からのリリーススイッチ信号に基づきフリーズ機能51から指示をされると、スコープ2に対して焦点切替信号を送信し、焦点の切り替えを実行させる。

【0024】

焦点評価値比較機能53は、オートフォーカス部11にて算出した各フレーム画像の焦点評価値のうち、スコープ2において焦点の切り替えを行う前後や、切り替えの開始から終了までの間の画像についての焦点評価値を、画像と対応付けて記憶部12に記憶させておく。焦点評価値比較機能53は、記憶部12から必要な焦点評価値(群)を取得して、値の比較を行い、比較結果に基づき、記憶部12に最適焦点画像選択信号を送信する。そして、記憶部12に記憶されている画像の中から最も焦点評価値の高い画像を読み出す。読み出した最適焦点画像のデータは、選択部13またはCPU15に渡される。選択部13またはCPU15のいずれに最適焦点画像のデータを渡すかについては、スコープ2から受信したスイッチ信号による。上記のとおり、スイッチ信号が焦点切替信号やフリーズスイッチ信号である場合は、最適焦点画像のデータを選択部13に渡す。スイッチ信号がリリーススイッチ信号である場合は、実施例では、最適焦点画像のデータは、CPU15(の最適焦点画像記録機能54)に渡すとともに、選択部13にも渡し、観察モニタ3に

10

20

30

40

50

最適焦点画像を表示させている。

【 0 0 2 5 】

最適焦点画像記録機能 5 4 は、焦点評価値比較機能 5 3 により最も焦点が合っていると判定された画像を、記憶部 1 2 から受け取り、外部メモリ 4 に記録する。

ブザー 1 6 は、例えば CPU 1 5 の焦点評価値比較機能 5 3 による比較結果に基づき焦点切替機能 5 2 が作用することとなった場合、すなわち、ビデオプロセッサ 1 の判断によりスコープ 2 の焦点を切り替えることとなった場合に、音によりユーザにその旨等を報知する。ブザー 1 6 により、例えば、2 焦点のそれぞれに対して異なる音を設定しておき、いずれの方が焦点が合っているかを報知することができる。あるいは、ブザー 1 6 により、切り替え前の方が焦点が合っている旨を報知することもできる。なお、ユーザへの報知は、ブザー 1 6 以外の手段によってもよく、例えば、観察モニタ 3 にメッセージを表示する等によってもよい。

10

【 0 0 2 6 】

このように、本実施形態に係る内視鏡ビデオシステム 1 0 0 によれば、ドクター等のユーザが手元の操作部を介して内視鏡画像に係わる各種の操作を行った場合には、ビデオプロセッサ 1 は、スコープ 2 の焦点の切り替えを行わせて、最適焦点画像を判定する。具体的には、ユーザがスコープ 2 の焦点を切り替える操作を行った場合のほか、観察モニタ 3 に表示中の内視鏡映像を一時停止させるためにフリーズ操作を行った場合、内視鏡画像を外部メモリ 4 に記録するためにリリース操作を行った場合にも、最適焦点画像の判定を行う。

20

【 0 0 2 7 】

以下においては、まず、ビデオプロセッサ 1 において、スコープ 2 のユーザからそれぞれ所定の操作がなされた場合に、最適焦点に対応する画像の観察モニタ 3 や外部メモリ 4 等の外部装置への出力に関してどのような制御を行うかについて、図 2 を参照して説明することとする。

【 0 0 2 8 】

図 2 は、本実施形態に係るビデオプロセッサ 1 による全体動作の制御処理を示したフローチャートである。ビデオプロセッサ 1 の CPU 1 5 は、内視鏡検査等によって内視鏡ビデオシステム 1 0 0 の使用が開始されると、図 2 に示す一連の処理を開始する。図 2 においては、本実施形態に係わる動作のみを示している。

30

【 0 0 2 9 】

まず、ステップ S 1 0 1 で、CPU 1 5 は、スコープ 2 からの焦点切替スイッチ信号がオフからオンに立ち上がるタイミングを検知したか否かを判定する。CPU 1 5 が、焦点切替スイッチ信号がオンに立ち上がったタイミングを検知すると（ステップ S 1 0 1 で Yes の場合）、ステップ S 1 0 2 に進み、焦点切替スイッチ信号がオフのままである場合（ステップ S 1 0 1 で No の場合）は、ステップ S 1 0 3 に進む。

【 0 0 3 0 】

ステップ S 1 0 2 では、CPU 1 5 は、最適焦点選択制御処理を実行する。最適焦点選択制御処理とは、焦点を近焦点（NEAR）から遠焦点（FAR）へ、あるいはその逆へと切り替える際に、その間に取得される内視鏡画像の中から焦点が最も合っている画像を選択するために、内視鏡ビデオシステム 1 0 0 の各部を制御する処理をいう。ステップ S 1 0 2 においては、ユーザから焦点切り替えの操作がなされた場合であるので、ここでは、焦点を切り替える前後の画像のうち、いずれの焦点が合っているかを判定し、対応する画像を選択するための制御を行う。ステップ S 1 0 2 において最適焦点選択制御処理を終えると、CPU 1 5 は、図 2 の処理を終了する。

40

【 0 0 3 1 】

ステップ S 1 0 3 では、CPU 1 5 は、スコープ 2 からのフリーズスイッチ信号がオフからオンに立ち上がるタイミングを検知したか否かを判定する。CPU 1 5 が、フリーズスイッチ信号がオンに立ち上がったタイミングを検知すると（ステップ S 1 0 3 で Yes の場合）は、ステップ S 1 0 4 に進む。フリーズスイッチ信号がオフのままである場合（

50

ステップS103でNoの場合)は、ステップS108に進む。

【0032】

ステップS104では、CPU15は、更に、フリーズ信号がオン/オフのいずれの状態であるかを判定する。すなわち、フリーズスイッチ信号がオフからオンに切り替わると、ビデオプロセッサ1のCPU15は、フリーズ機能51をオンからオフへ、あるいはオフからオンへと切り替える。既にフリーズ機能51がオンであるときに、フリーズスイッチ信号がオンに切り替わった場合は、フリーズ機能51をオフへと切り替える。他方、フリーズ機能51がオフであるときに、フリーズスイッチ信号がオンに切り替わった場合は、フリーズ機能51をオンへと切り替える。ステップS104の判定に用いるフリーズ信号は、図1のフリーズ機能51のオン/オフを表す信号である。ステップS104の判定において、フリーズ信号がオンである場合(ステップS104でYesの場合)は、ステップS107へ進む。フリーズ信号がオフである場合(ステップS104でNoの場合)は、ステップS105に進む。

10

【0033】

ステップS105では、CPU15(のフリーズ機能51)は、選択部13に向けて送出するフリーズ信号を、オフからオンへと切り替える。そして、ステップS106で、CPU15は、上記の最適焦点選択制御処理を実行し、処理を終了する。一方、ステップS107に進んだ場合は、ステップS107で、CPU15(のフリーズ機能51)は、フリーズ信号をオフにし、内視鏡映像の一時停止を解除すると、処理を終了する。

【0034】

ステップS106における最適焦点選択制御処理は、ユーザから観察モニタ3に表示中の内視鏡映像を一時停止させる旨の操作がなされた場合の制御処理である。本実施形態においては、一時停止の指示を受けると、スコープ2の焦点を切り替え、この間に取得される画像の中から最も焦点の合っている画像を判定し、対応する画像を観察モニタ3に表示するための制御を行う。ステップS106において最適焦点選択制御処理を終えると、CPU15は、図2の処理を終了する。

20

【0035】

ステップS103の判定の際、フリーズスイッチ信号はオフのままであるとして、ステップS108に進んだ場合には、ステップS108にて、CPU15は、更に、リリーススイッチ信号がオフからオンに立ち上がるタイミングを検知したか否かを判定する。リリーススイッチ信号がオフのままである場合(ステップS108でNoの場合)は、CPU15は、特に処理を行わず、図2の処理を終了する。

30

【0036】

ステップS108において、CPU15が、リリーススイッチ信号がオンに立ち上がるタイミングを検知すると(ステップS108でYesの場合)、ステップS109で、CPU15(のフリーズ機能51)は、選択部13に向けて送出するフリーズ信号を、オンに切り替える。そして、ステップS110で、CPU15は、ステップS102やステップS106と同様に、最適焦点選択制御処理を実行する。

【0037】

ステップS110における最適焦点選択制御処理は、ユーザから静止画像を外部メモリ4に記録する旨の操作がなされた場合の制御処理である。そこで、ここでは、焦点を切り替えて、この間に取得した画像の中から最も焦点の合っている画像を判定し、対応する画像を取得して、記録する画像を観察モニタ3に表示するための制御を行う。ステップS110において最適焦点選択制御処理を終えると、ステップS111に進む。

40

【0038】

ステップS111で、CPU15(の最適焦点画像記録機能54)は、ステップS110の処理で得られた最適焦点記録画像のデータを外部メモリ4に向けて出力する。そして、ステップS112で、CPU15(の最適焦点画像記録機能54)は、外部メモリ4における画像データの書き込みを制御する画像記録信号をオンにし、その後、ステップS113で、オフに戻す。ステップS114で、CPU15(のフリーズ機能51)は、フリ

50

ーズ信号をオフに切り替え、図2の処理を終了する。

【0039】

このように、ユーザが内視鏡画像に係わる各種操作を行った場合には、これに応じて、焦点の切り替えを行って最適焦点画像を選択し、選択した結果に基づき観察モニタ3や外部メモリ4に出力を行う。上記のとおり、最適焦点画像は、最適焦点選択制御処理によって判定する。次に、図3を参照して、図2のステップS102、ステップS106及びステップS110の「最適焦点選択制御処理」の詳細について説明することとする。

【0040】

図3は、最適焦点選択制御処理の詳細を示したフローチャートである。

まず、ステップS1で、CPU15は、スコープ2から1フレーム分の画像のデータの取り込みが完了した旨を表す内視鏡画像取込完了信号(図1においては不図示)がオフからオンに立ち上がるタイミングを検知したか否かを判定する。内視鏡画像取込完了信号がオフのままである場合は、1フレーム分の画像データの取り込みが完了するまで待機する(ステップS1でNoの場合)。内視鏡画像取込完了信号がオンに立ち上がるタイミングを検知すると(ステップS1でYesの場合)、ステップS2に進む。

【0041】

ステップS2で、CPU15(の焦点切替機能52)により、スコープ2において焦点を切り替えさせるため、焦点切替信号をオンに切り替える。そして、ステップS3で、CPU15は、スコープ2から送信される焦点切替完了信号がオフからオンに立ち上がるタイミングを待ち受ける(ステップS3でNoの場合)。スコープ2において、焦点の切り替え動作が完了し、焦点切替完了信号がオンに立ち上がるタイミングをCPU15にて検知すると(ステップS3でYesの場合)、ステップS4に進む。ステップS4で、CPU15は、スコープ2の焦点を切り替える動作が完了したとして、焦点切替信号をオフに切り替え、ステップS5に進む。

【0042】

ステップS5では、CPU15は、ステップS1と同様の判定を行う。ここでは、先のステップS4において焦点切替信号がオンからオフに切り替わったタイミングにおいてスコープ2から取り込み中であつた画像のデータについて、取り込みが完了したか否かを判定している。ビデオプロセッサ1は、ステップS5で内視鏡画像取込完了信号がオンに立ち上がったタイミングを検知するまでの間に、nフレーム分の画像データをスコープ2から取り込み、記憶部12に記憶している。また、図1のオートフォーカス部11においては、nフレーム分の画像のそれぞれにつき焦点評価値を算出し、算出した焦点評価値を各画像と対応付けて記憶部12に記憶しているものとする。ステップS5で内視鏡画像取込完了信号がオンに立ち上がったタイミングを検知すると、ステップS6に進む。

【0043】

ステップS6で、CPU15(の焦点評価値比較機能53)は、記憶部12からnフレームの画像についての過去の焦点評価値群(1~n)を取得する。ここで、記憶部12から取得する焦点評価値群を「過去の」焦点評価値群としている理由は、図3のステップS6の処理を実行している段階においても、スコープ2からビデオプロセッサ1にフレーム画像が順次入力され、オートフォーカス部11は、各フレーム画像について焦点評価値を算出しているためである。焦点切替信号がオン状態に切り替わってからオフ状態になるまでの間に取得した画像についての焦点評価値であることを表すため、ステップS6で取得する焦点評価値(群)については、「過去の」焦点評価値(群)としている。

【0044】

ステップS7で、CPU15(の焦点評価値比較機能53)は、ステップS6で取得したn個の焦点評価値を参照して、最適な焦点評価値を選択する。そして、ステップS8で、CPU15(の焦点評価値比較機能53)は、記憶部12に記憶するnフレーム分の画像の中からステップS7で選択した最適焦点評価値に対応する画像を選択する最適焦点画像選択信号を、記憶部12に送信する。

【0045】

10

20

30

40

50

ステップS 9では、CPU 15 (の焦点評価値比較機能5 3)は、焦点評価値群(1 ~ n)を比較した結果をユーザに報知するための画像(焦点評価値比較結果画像)を作成し、映像出力部1 4に出力する。また、ステップS 10で、CPU 15 (の焦点評価値比較機能5 3)は、プザー1 6に対して制御信号を出力し、ステップS 11に進む。プザー1 6は、CPU 15から受信した制御信号に基づき、所定の音によりユーザに焦点評価値を比較した結果と報知する。

【0046】

ステップS 11で、CPU 15は、上記の最適焦点選択制御処理において誤検出がなされていないかを確認するための処理を実行する。具体的には、焦点切り替え後の(n番目のフレームの)画像のデータと切り替え前の(1番目のフレームの)画像のデータとでピクセル間差分をとる。そして、2つの画像のピクセル間差分の値の積算値を所定の設定値と比較することにより、誤検出がなされていないかを確認する。当該積算値が所定の設定値よりも大きい場合には、焦点の切り替えの前後で動きがあり、焦点評価値にこの動きによる影響があったとして、無効な焦点評価値、すなわち、「誤検出あり」と判定する。積算値が所定の設定値以下である場合には、焦点の切り替えの前後で焦点評価値に影響を与える動きはなかった(あるいは所定の範囲内の動きであった)として、有効な焦点評価値、すなわち、「誤検出なし」と判定する。

10

【0047】

ステップS 12では、CPU 15は、ステップS 11において確認をした結果、誤検出なしと判定した場合は、ステップS 13へと処理を移行させる。誤検出ありと判定した場合は、ステップS 14へと処理を移行させる。

20

【0048】

ステップS 13では、CPU 15は、ステップS 6で記憶部1 2から取得した過去の焦点評価値群(1 ~ n)の中から、焦点切り替え前の焦点評価値(1)と切り替え後の焦点評価値(n)とで、その大きさを比較する。値の大きいほうが、より合焦位置に近いといえることができる。切り替え前の焦点評価値(1)の方が大きい場合(ステップS 13でYesの場合)は、ステップS 14に進む。切り替え前の焦点評価値(1)が切り替え後の焦点評価値(n)以下である場合(ステップS 13でNoの場合)は、特に処理を行わず、最適焦点選択制御処理を終了する。

【0049】

ステップS 14以降では、より焦点評価値の高い方へと焦点を再度切り替える処理を実行する。まず、ステップS 14で、CPU 15 (の焦点切替機能5 2)は、焦点切替信号をオンに切り替え、ステップS 15でスコープ2からの焦点切替完了信号がオンに立ち上がるタイミングを待ち受ける。焦点切替完了信号がオンに切り替わると、ステップS 16で焦点切替信号をオフにし、処理を終了する。

30

【0050】

上記のとおり、本実施形態に係る内視鏡ビデオシステム100では、ユーザからの指示に応じて焦点の切り替え制御、フリーズ制御及びレリーズ制御を行う際に、図3の最適焦点選択制御処理で最適な焦点と判断された画像を使用する。以下においては、焦点の切り替え制御、フリーズ制御及びレリーズ制御それぞれの具体的な内容について、図面を参照して説明する。

40

(焦点の切り替え制御)

【0051】

まず、スコープ2の焦点の切り替え制御を行う際の最適焦点画像の利用方法について説明する。上記のとおり、ユーザにより焦点の切り替えが指示されると、ビデオプロセッサ1のCPU 15は、図3の最適焦点選択制御処理を実行する。

【0052】

このうち、図3のステップS 9における焦点評価値の比較結果画像を作成する処理においては、映像出力部1 4の画像合成部4 1が、例えば、2つの焦点のうちのいずれの焦点がより合っているかをユーザに報知するメッセージを、内視鏡映像に合成する。この場合

50

の合成画像例を、図4に示す。

【0053】

図4に示すように、観察モニタ3の画面上には、内視鏡映像31と、近焦点(NEAR)または遠焦点(FAR)のうちいずれの方がより焦点が合っているかを示すメッセージ32とが合成された画像30が表示される。ユーザは、観察モニタ3に表示されるメッセージ32を参照して、焦点を元に戻すか、切り替え後の焦点で観察を続けるかを判断することができる。

【0054】

あるいは、図3のステップS13乃至ステップS16の処理により、焦点を切り替える前の方がより焦点が合っているという場合には、ビデオプロセッサ1が、焦点を元に戻す制御を行ってもよい。この場合、図3の最適焦点選択制御処理は、ステップS12で誤検出がないと判定した場合には、特に処理を行わず、図3の処理を終了させる。このような制御とすることで、ユーザにとっては、再度焦点を切り替える操作等を特に行わなくとも、より焦点の合っている画像を用いて観察を継続することが可能となる。

【0055】

図3のステップS13乃至ステップS16処理を実行するか否かについては、ユーザが設定可能な構成としてもよい。ビデオプロセッサ1の判断により必要に応じて焦点に戻す(ステップS13乃至ステップS16の処理を実行する構成とする)場合には、ステップS9で作成する合成画像41には、焦点に戻したか否かのメッセージを含める構成とすることが望ましい。ビデオプロセッサ1の判断によっては焦点を元に戻さない(ステップS13乃至ステップS16の処理は行わない構成とする)場合には、ステップS9で作成する合成画像41には、上記のとおり、2焦点のうちいずれの方が合っているかを報知するメッセージを含める構成とすることが望ましい。

(フリーズ制御)

【0056】

次に、観察モニタ3に表示中の内視鏡映像について一時停止させる旨の操作がなされた場合の最適焦点画像の利用方法について説明する。

図5は、フリーズ制御における各信号のタイムチャート図である。図5においては、フリーズ制御において内視鏡ビデオシステム100内の各部が出力する信号のタイムチャートに加えて、各タイミングにおいてスコープ2から入力される画像を最上段に記載している。記憶部12に記憶する画像及び観察モニタ3に出力される画像については、下の2段に記載している。

【0057】

図5を参照して、フリーズ制御の際にスコープ2及びビデオプロセッサ1の各部がどのような動作をし、観察モニタ3へはどのようにして最適焦点画像を表示するかを説明することとする。

【0058】

まず、スコープ2からスコープの操作信号であるフリーズスイッチ信号がオフからオンに立ち上がったタイミングをビデオプロセッサ1にて検知すると、CPU15のフリーズ機能51は、これに基づき、選択部13に送出するフリーズ信号をオフからオンに切り替える。これは、図2のステップS103でYesの場合(且つフリーズ信号がそれまでオフ状態であった場合)に相当する。フリーズ信号がオフからオンに切り替わると、CPU15の焦点切替機能52により、焦点切替信号をオフからオンへと切り替える。観察モニタ3には、フリーズ信号がオンに切り替わったタイミングの、すなわち、焦点切り替え前の「画像2」(を含む合成)画像の表示が継続されることとなる。

【0059】

焦点の切り替え(図5においては遠焦点(FAR)から近焦点(NEAR)への切り替え)が完了すると、焦点切替機能52は、焦点切替信号をオンからオフへと切り替える。これは、図3のステップS2及びステップS4の処理に相当する。焦点切替信号がオンに切り替わったことを受けて、スコープ2では、焦点の切り替えを開始し、切り替えが完了

10

20

30

40

50

すると、そのタイミングで焦点切替完了信号をオンに切り替える。ビデオプロセッサ 1 の CPU 15 ( の焦点切替機能 5 2 ) では、焦点切替完了信号がオンに立ち上がったタイミングを検知すると、焦点切替信号を再びオフへと切り替える。

【 0 0 6 0 】

この間に内視鏡装置側 ( スコープ 2 ) から入力される画像のうち、フリーズ信号がオンに切り替わってからオフに切り替わるまでの画像、「画像 2 」から「画像 6 」までについて、オートフォーカス部 1 1 で順次焦点評価値を算出する。焦点評価値を算出すると、これと画像とを対応付けて記憶部 1 2 に記憶する。

【 0 0 6 1 】

なお、記憶部 1 2 に記憶する画像 2 乃至画像 6 に関しては、画像 2 については切り替え前の焦点 ( 遠焦点 ( F A R ) ) の画像であり、画像 6 は切り替え後の焦点 ( 近焦点 ( N E A R ) ) の画像であり、画像 3 乃至 5 はその中間の画像である。

【 0 0 6 2 】

CPU 15 の焦点評価値比較機能 5 3 は、記憶部 1 2 から取得した画像 2 乃至画像 6 の焦点評価値を比較した結果、最適な焦点の画像は「画像 6 」と判定すると、選択部 1 3 を介して、映像出力部 1 4 に画像 6 を出力する。映像出力部 1 4 では、選択部 1 3 から入力される画像が「画像 2 」から「画像 6 」に切り替わると、これ以降は、画像 6 を含む合成画像を生成し、これを出力する。その後は、例えば所定の期間の経過後、あるいはユーザのフリーズ解除の操作により、通常の内視鏡映像 ( ライブ動画 ) の出力に戻す。

【 0 0 6 3 】

フリーズ制御において、観察モニタ 3 に最も焦点の合っている静止画像を表示させる方法については、上記に限定されるものではない。例えば、CPU 15 の焦点評価値比較機能 5 3 により最適焦点画像の判定がなされ、画像 6 が映像出力部 1 4 を介して観察モニタ 3 に入力されるまでは、ライブ動画を表示させておく等でもよい。

【 0 0 6 4 】

上記の例では、切り替え後の方が焦点が合っている場合を示しているが、切り替え前の方が焦点が合っている場合も起こり得る。このような場合には、ビデオプロセッサ 1 の判断により、焦点を元に戻す構成としてもよい。

【 0 0 6 5 】

図 5 を例にとると、「画像 2 」が最適焦点画像であると判断した場合には、CPU 15 の焦点切替機能 5 2 により、再び焦点切替信号をオンに切り替えて、スコープ 2 に焦点の切り替えを指示する構成としてもよい。この場合、焦点切替信号を再度オンに切り替えるタイミングは、CPU 15 にて最適焦点画像を判定した後、すなわち、図 5 では、スコープ 2 から「画像 7 」のデータが入力される期間から焦点の切り替えを開始するタイミングである。この場合、スコープ 2 では、例えば遠焦点 ( F A R ) から近焦点 ( N E A R ) への切り替えに要した焦点切替遷移期間 T と同じ期間をかけて、近焦点 ( N E A R ) から遠焦点 ( F A R ) へと切り替えが実施される。この場合の焦点の状態を図 5 においては破線で示している。スコープ 2 からの焦点切替完了信号がオンに切り替わったタイミングで焦点切替信号をオンからオフに切り替える点については、先と同様である。

【 0 0 6 6 】

更には、焦点切り替えの途中で取得した画像の焦点が最も合っていると判定される事態も想定される。図 5 の例では、焦点評価値を比較した結果、画像 3 乃至 5 のいずれかが最適焦点画像と判断されることも起こり得る。このような場合には、例えば、観察モニタ 3 には最適焦点画像と判断した画像を表示させつつ、焦点については、切り替えの前後でいずれの焦点に近いかを判定し、焦点を元に戻すか否かを判定する構成とすることができる。例えば、画像 3 が最適焦点画像と判定した場合には、切り替え前の焦点に戻し、画像 5 が最適焦点画像と判定した場合には、焦点を近焦点 ( N E A R ) に切り替えた状態を維持する構成としてもよい。画像 4 が最適焦点画像と判定した場合には、切り替え後の状態を維持するか否かを任意のタイミング ( 観察開始前、あるいは最適焦点の判定後 ) でユーザが設定可能な構成としてもよい。

10

20

30

40

50

## 【 0 0 6 7 】

このように、最適焦点画像を得るために焦点を切り替えた結果、より合っている方に焦点を切り替える構成とするのか、あるいは、ユーザは「フリーズ」を指示したのであるから、一律に焦点を切り替え前の状態に戻す構成とするのかについては、ユーザが設定可能な構成としてもよい。

(レリーズ制御)

## 【 0 0 6 8 】

最後に、観察モニタ 3 に内視鏡映像を表示させている間に静止画像を記録する旨の操作がなされた場合の最適焦点画像の利用方法について説明する。

図 6 は、レリーズ制御における各信号のタイムチャート図である。図 6 においては、図 5 と同様に、内視鏡ビデオシステム 1 0 0 内の各部が出力する信号のタイムチャートに加え、各タイミングにおいてスコープ 2 から入力される画像を最上段に記載している。記憶部 1 2 に記憶する画像及び観察モニタ 3 に出力される画像については、下の 2 段に記載している。

10

## 【 0 0 6 9 】

図 6 を参照して、レリーズ制御の際にスコープ 2 及びビデオプロセッサ 1 の各部がどのような動作をし、外部メモリ 4 等へはどのように最適焦点画像を出力するかを説明することとする。

## 【 0 0 7 0 】

まず、スコープ 2 からスコープの操作信号であるレリーズスイッチ信号がオフからオンに立ち上がったタイミングをビデオプロセッサ 1 にて検知すると、CPU 1 5 のフリーズ機能 5 1 は、これに基づき、選択部 1 3 に送出するフリーズ信号をオフからオンに切り替える。実施例では、外部メモリ 4 に記録する静止画像を観察モニタ 3 にも表示させる構成としているため、このタイミングでフリーズ信号をオンに切り替えている。観察モニタ 3 には、フリーズ信号がオンに切り替わったタイミングの、すなわち、焦点切り替え前の「画像 2」(を含む合成)画像の表示が継続されることとなる。

20

## 【 0 0 7 1 】

フリーズ信号がオフからオンに切り替わると、CPU 1 5 の焦点切替機能 5 2 により、焦点切替信号をオフからオンへと切り替える。以降の焦点の切り替えにかかわる動作については、上記のフリーズ制御の場合と同様である。すなわち、焦点切替信号がオンに切り替わったことに伴う焦点の状態の遷移(FARからNEARへの遷移)、及び焦点切替完了信号がオンになったタイミングで焦点切替信号をオフに切り替えるまでの動きについては、図 5 のフリーズ制御の場合と同様である。

30

## 【 0 0 7 2 】

この間に内視鏡装置側(スコープ 2)から入力される画像のうち、フリーズ信号がオンに切り替わってからオフに切り替わるまでの画像、「画像 2」から「画像 5」までについて、オートフォーカス部 1 1 で順次焦点評価値を算出する。焦点評価値を算出すると、これと画像とを対応付けて記憶部 1 2 に記憶する。このうち、画像 2 は切り替え前の遠焦点(FAR)の画像、画像 5 は近焦点(NEAR)の画像、画像 3 及び 4 はその中間の画像である。

40

## 【 0 0 7 3 】

CPU 1 5 の焦点評価値比較機能 5 3 は、記憶部 1 2 から取得した画像 2 乃至画像 5 の焦点評価値を比較した結果、最適な焦点の画像は「画像 5」と判定すると、最適焦点画像記録機能 5 4 は、画像 5 のデータを外部メモリ 4 に向けて出力する。そして、CPU 1 5 の焦点評価値比較機能 5 3 は、画像記録信号を外部メモリ 4 に送信して、画像 5 のデータの書き込みを行わせる。これとともに、図 6 に示す例では、選択部 1 3 を介して、映像出力部 1 4 には画像 5 を出力する。映像出力部 1 4 では、選択部 1 3 から入力される画像が「画像 5」に切り替わると、これ以降は、画像 5 を含む合成画像を生成し、これを出力する。その後は、例えば所定の期間の経過後、あるいは外部メモリ 4 への記録が完了したことをもって、通常の内視鏡映像(ライブ動画)の出力に戻る。

50

## 【 0 0 7 4 】

レリーズ制御の場合においても、フリーズ制御の場合と同様に、最適焦点画像を求めた後に、ビデオプロセッサ 1 の判断により、より焦点の合っている方に切り替えを行う（あるいは切り替え後の状態を維持する）構成としてもよい。あるいは、ユーザは「レリーズ」を指示したのであるから、一律に焦点を元に戻す構成としてもよい。いずれの構成にするかをユーザが設定可能な構成としてもよい。最適焦点画像を求めた後、焦点を元に戻す場合の制御や、切り替え途中の画像が最適焦点画像である場合の外部メモリ 4 や観察モニタ 3 へのデータの出力方法等については、上記フリーズ制御の場合と同様である。

## 【 0 0 7 5 】

以上説明したように、本実施形態に係る内視鏡システム 100 によれば、2 焦点切り替え機能を有するスコープ 2 において、焦点を切り替えた場合には、ビデオプロセッサ 1 のオートフォーカス部 11 にて算出する焦点評価値により、切り替えの前後でいずれの焦点が合っているかを判定する。これに基づき観察モニタ 3 に画像を出力しつつ、切り替え前の方が焦点が合っていると判定した場合には、焦点を切り替え前の状態に戻す。このように、観察に適した画像をビデオプロセッサ 1 にて客観的に判断し、判断した結果をユーザに提示することで、ユーザが最適な焦点で観察することが可能となる。

10

## 【 0 0 7 6 】

また、フリーズやレリーズの操作があった場合にも、ビデオプロセッサ 1 は、スコープ 2 の焦点の切り替えを行わせ、オートフォーカス部 11 にて算出する焦点評価値により、切り替え開始から切り替え完了までの間に取得される画像の中から最も焦点の合っている最適焦点画像を判定する。そして、最適焦点画像を観察モニタ 3 に出力する。このように、最も焦点の合っている画像、すなわち観察に適した画像をビデオプロセッサ 1 にて客観的に判断し、判断した結果をユーザに提示することで、ユーザが最適な焦点で観察することが可能となる。

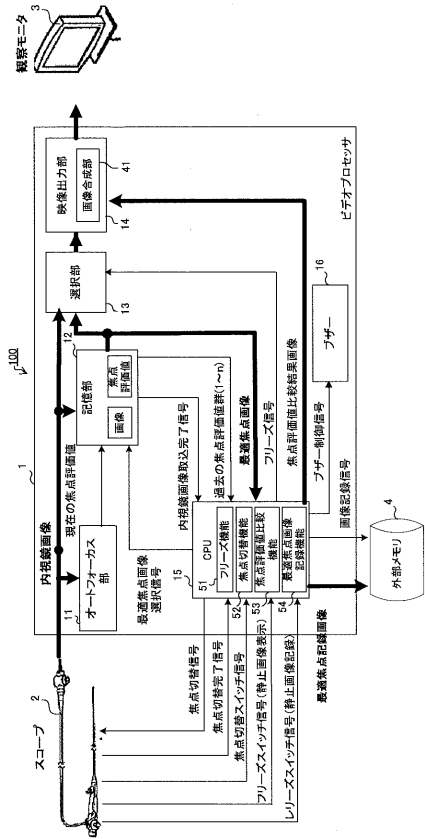
20

## 【 0 0 7 7 】

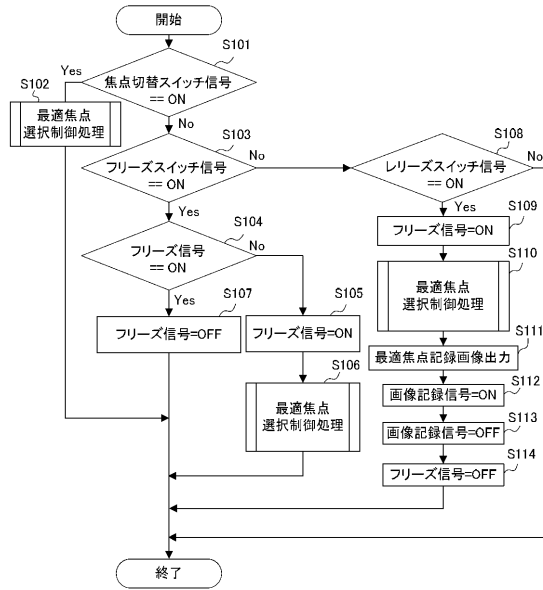
本発明は、上述した実施形態そのままに限定されるものではなく、実施段階でのその要旨を逸脱しない範囲で構成要素を変形して具体化することができる。また、上記実施形態に開示されている複数の構成要素の適宜な組み合わせにより、種々の発明を形成することができる。例えば、実施形態に示される全構成要素を適宜組み合わせても良い。更に、異なる実施形態にわたる構成要素を適宜組み合わせてもよい。このような、発明の趣旨を逸脱しない範囲内において種々の変形や応用が可能であることはもちろんである。

30

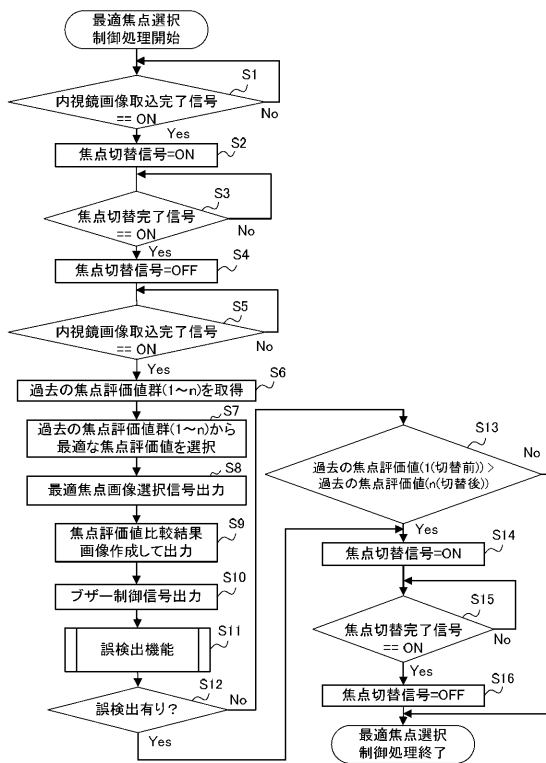
【図1】



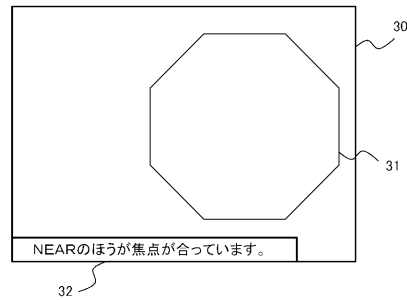
【図2】



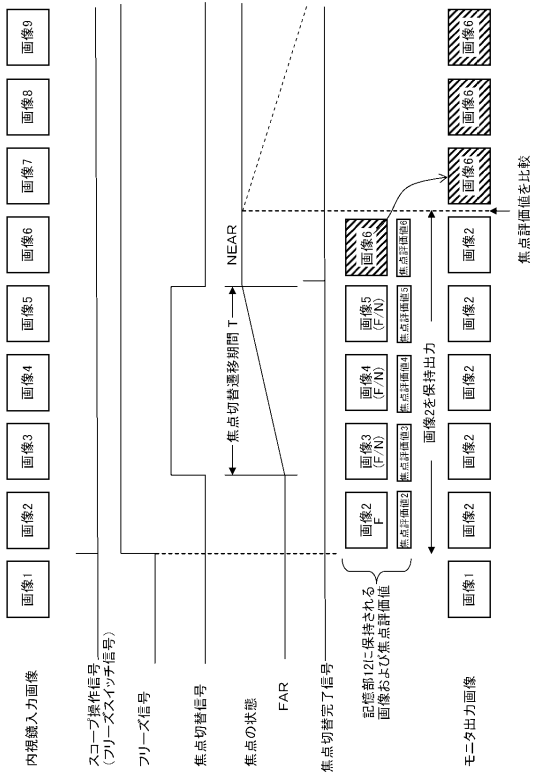
【図3】



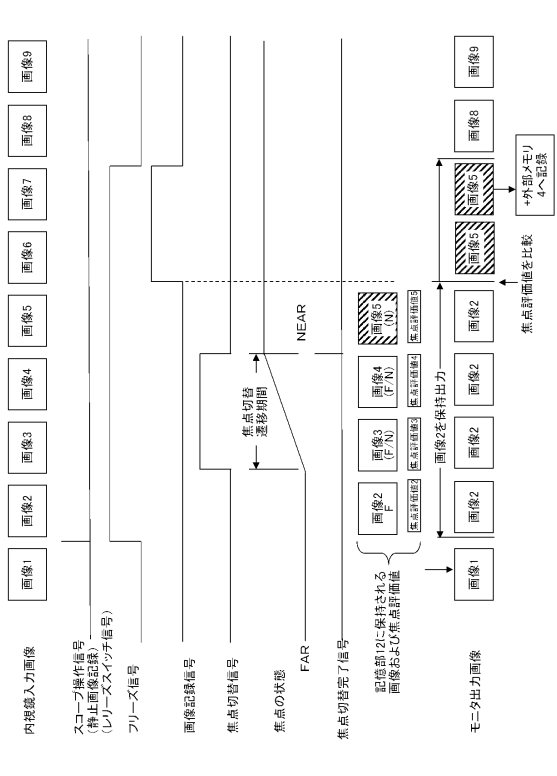
【図4】



【 5 】



【 6 】



---

フロントページの続き

- (56)参考文献 特開昭64-25836 ( J P , A )  
特開平8-107877 ( J P , A )  
特開平10-179506 ( J P , A )  
特開2001-37703 ( J P , A )  
特開2006-288432 ( J P , A )  
特開2013-80108 ( J P , A )  
特開2013-230319 ( J P , A )

(58)調査した分野(Int.Cl. , D B名)

A 6 1 B      1 / 0 4

专利名称(译)	内窥镜视频系统和视频处理器		
公开(公告)号	<a href="#">JP5927369B2</a>	公开(公告)日	2016-06-01
申请号	JP2016506927	申请日	2015-05-22
[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		
当前申请(专利权)人(译)	奥林巴斯公司		
[标]发明人	行田勝彦 高橋秀次		
发明人	行田 勝彦 高橋 秀次		
IPC分类号	A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B7/28 G02B7/36 G02B23/24 H04N5/225 H04N5/232		
FI分类号	A61B1/04.370		
优先权	2014108955 2014-05-27 JP		
其他公开文献	JPWO2015182519A1		
外部链接	<a href="#">Espacenet</a>		

摘要(译)

适合于观看客观确定，通过呈现确定的结果给用户，以便提供一种技术，其使得用户在最佳聚焦观察，在内窥镜视频系统100的图像，范围2，用于通过用户与焦点切换操作切换所述焦点按照双焦点开关它有一个部分。视频处理器1的自动聚焦部分11基于内窥镜图像数据计算焦点评估值。CPU 15将在焦点切换之前获得的焦点评估值与切换之后获得的焦点评估值进行比较，并基于比较结果确定哪个焦点处于焦点。视频输出单元14基于CPU 15的确定结果将内窥镜视频数据输出到观察监视器3。范围2的双焦点切换单元，如果确定切换CPU 15之前聚焦，根据从视频处理器1返回到焦点的状态切换前的指令。

(21) 出願番号	特願2016-506927 (P2016-506927)	(73) 特許権者	000000376
(86) (22) 出願日	平成27年5月22日 (2015. 5. 22)		オリンパス株式会社
(86) 国際出願番号	PCT/JP2015/064770		東京都八王子市石川町2-9-51番地
(87) 国際公開番号	WO2015/182519	(74) 代理人	100074099
(87) 国際公開日	平成27年12月3日 (2015. 12. 3)		弁理士 大宮 義之
	審査請求日 平成28年2月9日 (2016. 2. 9)	(72) 発明者	行田 勝彦
(31) 優先権主張番号	特願2014-108955 (P2014-108955)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
(32) 優先日	平成26年5月27日 (2014. 5. 27)	(72) 発明者	高橋 秀次
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)		東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目4番2号 オリンパス株式会社内
早期審査対象出願			審査官 右▲高▼ 幸幸