

(19) 日本国特許庁(JP)

再 公 表 特 許(A1)

(11) 国際公開番号

W02016/181735

発行日 平成29年5月25日(2017.5.25)

(43) 国際公開日 平成28年11月17日(2016.11.17)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/00 (2006.01)	A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y	2 H 0 4 0
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 2	4 C 1 6 1
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	G 0 2 B 23/24 B	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 23 頁)

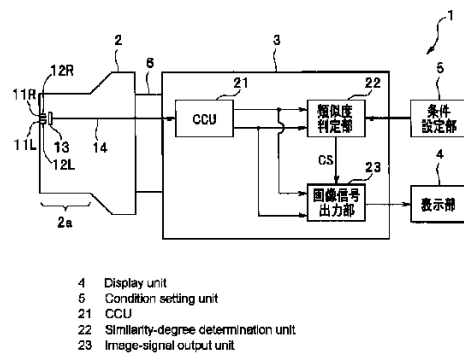
出願番号	特願2016-564117 (P2016-564117)	(71) 出願人	000000376 オリンパス株式会社 東京都八王子市石川町2951番地
(21) 国際出願番号	PCT/JP2016/061668	(74) 代理人	100076233 弁理士 伊藤 進
(22) 国際出願日	平成28年4月11日(2016.4.11)	(74) 代理人	100101661 弁理士 長谷川 靖
(31) 優先権主張番号	特願2015-99324 (P2015-99324)	(74) 代理人	100135932 弁理士 篠浦 治
(32) 優先日	平成27年5月14日(2015.5.14)	(72) 発明者	樋野 和彦 東京都八王子市石川町2951番地 オリ ンパス株式会社内
(33) 優先権主張国	日本国(JP)	Fターム(参考)	2H040 BA15 DA12 GA02 GA10 GA11

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体視内視鏡装置およびビデオプロセッサ

(57) 【要約】

立体視内視鏡装置1は、右目及び左目の光学像を撮像する撮像素子13と、撮像素子13から出力された右目の光学像に基づく右目の画像信号及び左目の光学像に基づく左目の画像信号が入力され、右目の画像と左目の画像を比較して右目の画像と左目の画像の類似度を算出する類似度判定部22と、類似度判定部22の算出した類似度に基づいて、右目の画像信号及び左目の画像信号からなる三次元画像信号と、右目の画像信号又は左目の画像信号のうちいずれか一方からなる二次元画像信号と、を切り換えて出力する画像信号出力部23と、を備える。



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

第 1 及び第 2 の光学像を結像する対物光学系により結像された前記第 1 及び前記第 2 の光学像を撮像する撮像部と、

前記撮像部から出力された前記第 1 の光学像に基づく第 1 の画像信号及び前記第 2 の光学像に基づく第 2 の画像信号が入力され、前記第 1 の画像信号に基づく第 1 の画像と前記第 2 の画像信号に基づく第 2 の画像を比較して前記第 1 の画像と前記第 2 の画像の類似度を算出する類似度算出部と、

前記類似度算出部の算出した前記類似度に基づいて、前記第 1 の画像信号及び前記第 2 の画像信号からなる三次元画像信号と、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうちいずれか一方からなる二次元画像信号と、を切り換えて出力する画像信号出力部と、を備えることを特徴とする立体視内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記撮像部は、右目用の光学像を結像する前記対物光学系により結像された右目用である前記第 1 の光学像及び左目用の光学像を結像する前記対物光学系により結像された左目用である前記第 2 の光学像を撮像し、

前記類似度算出部は、前記撮像部から出力された前記第 1 の光学像に基づく右目用画像信号及び前記第 2 の光学像に基づく左目用画像信号が入力されることにより、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

20

【請求項 3】

前記画像信号出力部は、前記類似度が所定の閾値よりも低い場合に前記三次元画像信号から前記二次元画像信号へ切り換えて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 4】

前記類似度算出部に対し、前記所定の閾値に関する設定を変更する条件設定部を有することを特徴とする請求項 3 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 5】

前記類似度算出部は、前記第 1 の画像において設定された領域の画像と前記第 2 の画像において設定された領域の画像を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

30

【請求項 6】

前記類似度算出部は、テンプレートマッチング法により前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 7】

前記類似度算出部は、前記第 1 の画像の第 1 の明るさ分布と前記第 2 の画像の第 2 の明るさ分布を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 8】

前記第 1 の画像は、複数の領域に分割されると共に、前記第 2 の画像も前記第 1 の画像と同様に複数の領域に分割され、

前記類似度算出部は、前記第 1 の明るさ分布としての前記第 1 の画像の分割された前記複数の領域の明るさ分布と、前記第 2 の明るさ分布としての前記第 2 の画像の分割された前記複数の領域の明るさ分布を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 7 に記載の立体視内視鏡装置。

40

【請求項 9】

前記類似度算出部に対し、前記第 1 の画像及び前記第 2 の画像の各々の前記複数の領域の数あるいは範囲に関する設定を変更する条件設定部を有することを特徴とする請求項 8 に記載の立体視内視鏡装置。

50

【請求項 10】

前記類似度算出部に対し、前記複数の領域の各々に前記類似度の算出のための重み付けを行う条件設定部を有し、

前記類似度算出部は、前記各領域に対し、前記重み付けがされた前記第 1 及び前記第 2 の明るさの分布を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 8 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 11】

前記類似度算出部に対し、前記複数の領域中、前記類似度の算出の対象としない領域を設定する条件設定部を有することを特徴とする請求項 8 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 12】

前記類似度算出部は、異なる手法による複数の類似度を算出し、

前記画像信号出力部は、算出された前記複数の類似度に基づいて前記三次元画像信号と前記二次元画像信号とを切り換えて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 13】

前記三次元画像信号と前記二次元画像信号とを切り換える周期を設定する条件設定部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 14】

前記画像信号出力部は、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうちいずれか一方からなる前記二次元画像信号として、前記第 1 の画像及び前記第 2 の画像のうち、コントラストの高い方の画像の画像信号を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体視内視鏡装置に関し、特に、三次元画像から二次元画像への表示切換を行う立体視内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

従来より、内視鏡装置が医療分野及び工業分野で広く利用されている。内視鏡は、細長い挿入部を有し、ユーザは、挿入部の先端部に設けられた観察窓を通った被写体像をモニタに表示して被検体を観察することができる。

【0003】

また、近年は、2つの観察窓を通して被写体からの反射光を受光して被写体の立体視を可能とする立体視内視鏡装置も実用化されている。立体視内視鏡装置によれば、ユーザは、例えば病変部を立体視できるので、病変部の観察及び処置がし易い。

【0004】

また、立体視内視鏡装置において、患部周辺の状況把握をするために、立体視のための視野の狭い三次元画像と、周辺部を観察可能な視野の広い二次元画像の切換ができる内視鏡装置が、日本特開 2003-334160 号公報に提案されて開示されている。

【0005】

さらにまた、立体視内視鏡装置において、左右の画像のばらつきを低減して違和感のない立体視が可能な内視鏡装置が、日本特開 2005-296467 号公報に提案されて開示されている。

【0006】

立体視内視鏡装置により観察あるいは処置を行っているとき、挿入部の先端部の観察窓に異物が付着すると、ユーザは送気送水ボタンを操作して送気送水ノズルから水と空気を噴射して観察窓に付着した異物を除去することができる。

【0007】

しかし、観察窓の一方の表面のみに異物が付着した状態では、ユーザは観察画像を正し

10

20

30

40

50

く立体視できない。それまで立体視していた観察画像が正しく立体視できない状態になると、ユーザは、見ている画像に違和感を覚える。

【0008】

その観察窓に付着した異物を除去する場合は、ユーザは、異物を除去するために送気送水ボタンを操作することもできるが、三次元画像表示から二次元画像表示に切り換える切換操作を行う場合もある。

ユーザが画像に違和感を覚える度に、三次元画像表示から二次元画像表示に切り換える切換操作を行うことは、ユーザには煩雑である。

【0009】

また、上述した日本特開2003-334160号公報には、広角二次元画像中における特定の色彩を有する領域を抽出して面積を算出し、算出された面積が所定の閾値と比較してその比較結果に基づいて立体視三次元画像と、広角二次元画像の表示切換を行う技術が開示されている。

10

【0010】

さらに、上述した日本特開2005-296467号公報には、左右目用の2つの画像に表示される同一のテスト信号の画像の少なくとも一部を撮影し、撮影して得られたその一部の画像の信号の差が所定値以上であるときに、立体視三次元画像と広角二次元画像の表示切換を行う技術が開示されている。

【0011】

しかし、いずれの先行技術においても、特定の色彩の領域の面積あるいは一部の画像の信号のみに基づいて表示切換を行うため、観察窓の一方に異物が付着することによりユーザが立体視できない場合、三次元画像から二次元画像への表示切換が正しく行われぬ虞がある。

20

【0012】

そこで、本発明は、三次元画像から二次元画像への表示切換を正しく行うことができる立体視内視鏡装置を提供することを目的とする。

【発明の開示】

【課題を解決するための手段】

【0013】

本発明の立体視内視鏡装置は、第1及び第2の光学像を結像する対物光学系により結像された前記第1及び前記第2の光学像を撮像する撮像部と、前記撮像部から出力された前記第1の光学像に基づく第1の画像信号及び前記第2の光学像に基づく第2の画像信号が入力され、前記第1の画像信号に基づく第1の画像と前記第2の画像信号に基づく第2の画像を比較して前記第1の画像と前記第2の画像の類似度を算出する類似度算出部と、前記類似度算出部の算出した前記類似度に基づいて、前記第1の画像信号及び前記第2の画像信号からなる三次元画像信号と、前記第1の画像信号又は前記第2の画像信号のうちいずれか一方からなる二次元画像信号と、を切り換えて出力する画像信号出力部と、を備える。

30

【図面の簡単な説明】

【0014】

40

【図1】本発明の実施の形態に係わる立体視内視鏡装置の構成を示す構成図である。

【図2】本発明の実施の形態に係わる類似度判定部22の処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図3】本発明の実施の形態に係わる、テンプレートマッチング法により類似度Rを算出する方法を説明するための、撮像素子13において生成された2つの画像の領域の例を示す図である。

【図4】本発明の実施の形態に係わる、撮像素子13から出力される画像信号に含まれる右目用画像と左目用画像の各々を分割した画像の例を示す図である。

【図5】本発明の実施の形態に係わる、時間経過に伴う、表示部4に表示される画像の切り換え状態を示す図である。

50

【図 6】本発明の実施の形態の変形例 1 に係わる立体視内視鏡装置の構成を示す構成図である。

【図 7】本発明の実施の形態の変形例 2 に係る類似度判定部 2 2 の処理の流れの例を示すフローチャートである。

【図 8】本発明の実施の形態の変形例 3 に係る類似度判定部 2 2 A の構成を示すブロック図である。

【発明を実施するための最良の形態】

【0015】

以下、図面を参照して本発明の実施の形態を説明する。

【0016】

(構成)

図 1 は、本実施の形態に係わる立体視内視鏡装置の構成を示す構成図である。

【0017】

立体視内視鏡装置 1 は、内視鏡 2 と、ビデオプロセッサ 3 と、表示部 4 と、条件設定部 5 とを有して構成される。内視鏡 2 とビデオプロセッサ 3 は、ケーブル 6 を介して接続されている。

【0018】

内視鏡 2 は、立体撮像を行う立体視内視鏡である。内視鏡 2 は、細長の挿入部 2 a を有し、挿入部 2 a の先端部に観察対象からの反射光が入射する 2 つの観察窓 1 1 R、1 1 L を有する。2 つの観察窓 1 1 R と 1 1 L の後ろ側には、それぞれ対物光学系 1 2 R と 1 2 L が配設されている。内視鏡 2 は、対物光学系 1 2 R と 1 2 L の焦点位置に配設された、CCD などの撮像素子 1 3 を有する。撮像素子 1 3 は、ケーブル 6 に挿通された信号線 1 4 によりビデオプロセッサ 3 と接続されている。

【0019】

観察窓 1 1 R は、立体視のための右目用の観察窓であり、観察窓 1 1 L は、立体視のための左目用の観察窓である。各観察窓 1 1 R、1 1 L に入射した光は、対応する対物光学系 1 2 R と 1 2 L を通って撮像素子 1 3 の撮像面上に結像する。

【0020】

撮像素子 1 3 は、撮像面上に形成された光学像を光電変換して撮像信号を信号線 1 4 に出力する。出力される撮像信号は、矩形の撮像面の画像信号である。撮像素子 1 3 から出力される撮像信号には、右目用の画像と、左目用の画像を含む。

【0021】

すなわち、撮像素子 1 3 は、2 つの光学像を結像する対物光学系により結像された 2 つの光学像を撮像する撮像部を構成する。より具体的には、撮像部である撮像素子 1 3 は、右目用の光学像を結像する対物光学系 1 2 R により結像された右目用の光学像及び左目用の光学像を結像する対物光学系 1 2 L により結像された左目用の光学像を撮像する。

【0022】

ビデオプロセッサ 3 は、カメラコントロールユニット（以下、CCU という）2 1 と、類似度判定部 2 2 と、画像信号出力部 2 3 とを含む。

CCU 2 1 は、撮像素子 1 3 からの撮像信号を受信して、撮像信号に含まれる右目用画像と左目用画像を生成する画像信号生成回路である。

【0023】

CCU 2 1 において生成された右目用画像と左目用画像の 2 つの画像信号は、類似度判定部 2 2 と画像信号出力部 2 3 に出力される。

類似度判定部 2 2 は、中央処理装置（CPU）、ROM 及び RAM 等の回路を含み、CCU 2 1 からの右目用画像と左目用画像の 2 つの画像信号に基づいて、2 つの画像の類似度を算出し、算出した類似度と所定の閾値を比較して判定した判定信号 CS を出力する処理を行う。類似度の算出方法については、後述する。

【0024】

すなわち、類似度判定部 2 2 は、撮像素子 1 3 から出力された第 1 の光学像に基づく第

10

20

30

40

50

1の画像信号及び第2の光学像に基づく第2の画像信号が入力され、第1の画像信号に基づく第1の画像と第2の画像信号に基づく第2の画像を比較して第1の画像と第2の画像の類似度を算出する類似度算出部を構成する。より具体的には、類似度判定部22は、撮像素子13から出力された右目用の光学像に基づく右目用画像信号及び左目用の光学像に基づく左目用画像信号が入力されることにより、右目用の画像と左目用の画像を比較して右目用の画像と左目用の画像の類似度を算出する類似度算出部を構成する。

【0025】

画像信号出力部23は、CCU21からの右目用画像と左目用画像の2つの画像信号を受信し、類似度判定部22からの判定信号CSに基づいて、三次元画像表示のための左右の2つの画像信号が二次元画像表示のための左右のいずれかの画像信号を表示部4へ出力する。

10

【0026】

具体的には、画像信号出力部23は、立体視のための三次元画像表示が指示されているときに、二次元画像を出力する判定信号CSである制御信号CS2を受信すると、右目用画像と左目用画像の2つの画像信号の一方のみを表示部4へ出力する。また、画像信号出力部23は、三次元画像を出力する判定信号CSである制御信号CS3を受信しているとき、右目用画像と左目用画像の2つの画像信号を表示部4へ出力する。

【0027】

すなわち、画像信号出力部23は、算出された類似度に基づいて、2つの画像信号からなる三次元画像信号と、2つの画像信号のうちいずれか一方からなる二次元画像信号と、

20

を切り換えて出力する。

【0028】

なお、ここでは、画像信号出力部23は、制御信号CS3を受信しているとき、右目用画像と左目用画像の2つの画像信号を表示部4へ出力しているが、類似度判定部22は、類似度の算出をして、類似度が所定の条件を満たすときに制御信号CS2だけを出力するようにして、画像信号出力部23は、その制御信号CS2を受信しているとき右目用画像と左目用画像の2つの画像信号の一方のみを表示部4へ出力し、制御信号CS2を受信していないときには右目用画像と左目用画像の2つの画像信号を表示部4へ出力するようにしてもよい。

【0029】

表示部4は、液晶表示装置などのモニタである。表示部4には、左右の画像が交互に表示される。ユーザは、例えば表示部4に表示される左右の画像を立体視用の眼鏡を利用して表示部4を見ることで被写体像を立体視することができる。

30

【0030】

条件設定部5は、類似度判定部22へ各種条件を入力して設定するための入力装置である。各種条件は、ここでは、後述するテンプレート画像の領域の位置とサイズ、後述する閾値TH、後述する周期PDであり、ユーザである術者は、条件設定部5から各種条件を任意に設定変更することができる。よって、条件設定部5は、類似度判定部22に対して、所定の閾値に関する設定を変更するための設定部であり、周期PD及び閾値THは、設定変更可能である。

40

【0031】

条件設定部5は、例えば、ビデオプロセッサ3に接続されたキーボードあるいはパーソナルコンピュータ等、あるいはビデオプロセッサ3の操作パネルである。

よって、ユーザは、後述するテンプレート画像TIとして、後述する主画像MIにおける例えば中心部分の所望の領域を設定してもよいし、閾値THも、所望の値に設定し、周期PDも所望の値に設定することができる。

【0032】

なお、ビデオプロセッサ3は、操作パネル（図示せず）、及び操作パネルへのユーザの操作入力に応じた処理を実行する制御部（図示せず）なども有している。

【0033】

50

(作用)

立体視内視鏡装置 1 は、立体視のための三次元画像表示が可能であり、CCU 2 1 は、右目用画像と左目用画像の 2 つの画像信号を生成して、画像信号出力部 2 3 へ出力する。その結果、表示部 4 には、三次元画像が表示され、すなわち右目用画像と左目用画像が交互に表示され、ユーザは、例えば左右の画像に対応して交互に開閉するシャッタを有する立体視用の眼鏡を通して表示部 4 を見ることで被写体像を立体視することができる。

【0034】

図 2 は、類似度判定部 2 2 の処理の流れの例を示すフローチャートである。

類似度判定部 2 2 には、図 1 に示すように CCU 2 1 からの右目用画像と左目用画像の 2 つの画像信号が入力されている。

10

【0035】

類似度判定部 2 2 は、CCU 2 1 からの右目用画像と左目用画像の 2 つの画像信号の類似度 R を算出する処理を所定の周期 PD で実行する類似度算出処理を実行する (S1)。

ここで、類似度 R の算出方法について説明する。類似度 R の算出は、次のようにして行われる。図 3 は、テンプレートマッチング法により類似度 R を算出する方法を説明するための、撮像素子 1 3 において生成された 2 つの画像の領域の例を示す図である。

【0036】

図 3 に示すように、撮像素子 1 3 の撮像面領域に対応する画像 3 1 は、右目用画像 3 2 に対応する右目用画像領域と左目用画像 3 3 に対応する左目用画像領域の 2 つの画像領域を含む。

20

【0037】

右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 のうち、予め設定した方の画像 (例えば左目用画像 3 3) を主画像 MI とし、主画像 MI 中の所定の領域の部分画像を切り出してテンプレート画像 TI とする。

【0038】

そして、右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 の内、主画像 MI でない方の従画像 DI (例えば右目用画像) 全体の中にあるいは従画像 DI 中に設定した領域の画像 CR (点線で示す) の中に、テンプレート画像 TI と一致する画像があるか否かを求めるテンプレートマッチング処理により、2 つの画像の類似度 R を算出する。

【0039】

30

具体的には、テンプレートマッチング処理では、テンプレート画像 TI を、M 画素と N 画素からなる M×N の矩形画像 (M, N は整数である) とし、テンプレート画像 TI と重ね合わされる従画像 DI 中あるいは画像 CR 中に、テンプレート画像 TI と一致する画像領域があるか否かを、従画像 DI あるいは画像 CR に対してテンプレート画像 TI を所定の順番で移動させながら各位置での類似度が算出される。

【0040】

テンプレート画像 TI 上の位置 (i, j) における画素値を T(i, j) とし、テンプレート画像 TI と重ね合わされる従画像 DI あるいは画像 CR 中の画像上の位置 (i, j) における画素値を I(i, j) とするとき、類似度 R は、次の式で表される。

【0041】

40

$$R = \sum_{j=0}^{N-1} \sum_{i=0}^{M-1} (I(i,j) - T(i,j))^2 \quad \dots (1)$$

式 (1) は、両画素値の差の二乗の、M×N 画素内で総和をとった値が、類似度 R であることを示している。

【0042】

テンプレート画像 TI と、テンプレート画像 TI と重ね合わされる従画像中の画像とが完全に一致すると、R は 0 (ゼロ) となり、R が 0 に近い程、一致度が高いすなわち類似度が高いことになる。

50

類似度判定部 2 2 は、所定の周期PDでテンプレートマッチング処理を実行し、テンプレート画像TIと、従画像DI中の画像との類似度が最も高い位置における類似度Rsを求める。

【 0 0 4 3 】

類似度判定部 2 2 は、設定された閾値THと類似度Rsを比較し、類似度Rsが閾値TH以上であるときは、表示部 4 に二次元画像を表示させるために、二次元画像を出力する制御信号CS2を画像信号出力部 2 3 へ出力する。

【 0 0 4 4 】

以上のように、類似度算出部である類似度判定部 2 2 は、2つの画像中の第1の画像において設定された領域の画像と、2つの画像中の第2の画像において設定された領域の画像を比較して類似度Rsを算出する。ここでは、類似度判定部 2 2 は、テンプレートマッチング法により第1の画像と第2の画像を比較して類似度Rsを算出する。画像信号出力部 2 3 は、類似度が所定の閾値THよりも低い場合に三次元画像信号から二次元画像信号へ切り換えて表示部 4 へ出力する。

【 0 0 4 5 】

なお、類似度Rsは、上述した式(1)を用いるテンプレートマッチング法以外のテンプレートマッチング法を用いて算出するようにしてもよい。

さらになお、類似度Rsは、テンプレートマッチング法以外の類似度の判定方法を用いて算出するようにしてもよい。

【 0 0 4 6 】

例えば、右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 の各々を複数の領域に分割し、分割領域の明るさ分布に基づいて、類似度を算出するようにしてもよい。

【 0 0 4 7 】

図 4 は、撮像素子 1 3 から出力される画像信号に含まれる右目用画像と左目用画像の各々を分割した画像の例を示す図である。

【 0 0 4 8 】

図 4 は、撮像素子 1 3 により撮像して得られる画像 3 1 を示す。CCU 2 1 から出力された画像 3 1 は、右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 を含む。右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 は、同じサイズと形状を有している。

【 0 0 4 9 】

類似度判定部 2 2 は、右目用画像 3 2 を所定の形状に分割した複数の画像を抽出し、左目用画像 3 3 についても、右目用画像 3 2 と同様に分割した複数の画像を抽出する。図 4 では、右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 の各々は、9つの画像領域に分割されている。

【 0 0 5 0 】

右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 の分割領域は、条件設定部 5 から設定される。すなわち、右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 の各々の複数の領域の数あるいは範囲は設定変更可能である。

【 0 0 5 1 】

右目用画像 3 2 は、9つの画像領域 3 2 a ~ 3 2 i に分割され、左目用画像 3 3 は、9つの領域 3 3 a ~ 3 3 i に分割される。右目の画像領域 3 2 a ~ 3 2 i は、それぞれ左目の領域 3 3 a ~ 3 3 i に対応する。

なお、ここでは、右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 の各々は、9つの画像領域に分割されているが、より多い数あるいはより少ない数に分割してもよい。

【 0 0 5 2 】

類似度判定部 2 2 は、右目用画像 3 2 の分割された各領域 3 2 a ~ 3 2 i の明るさと、左目用画像 3 3 の分割された各領域 3 3 a ~ 3 3 i の明るさを算出し、右目用画像 3 2 の明るさの分布と、左目用画像 3 3 の明るさの分布とを比較し、同様の分布であるか否かを判定する。

【 0 0 5 3 】

各領域の明るさは、各画像内の複数の画素の画素値の総和あるいは平均値から決定される。

10

20

30

40

50

類似度判定部 22 は、対応する 2 つの分割領域の明るさの差を算出し、差の総和が所定値未満であるとき、右目用画像 32 と左目用画像 33 は類似している判定する。

【0054】

例えば、領域 32 a の明るさ R_a と、領域 33 a の明るさ L_a を算出し、明るさの差 ($R_a - L_a$) を求める。同様に、領域 32 b の明るさ R_b と、領域 33 b の明るさ L_b を算出し、明るさの差 ($R_b - L_b$) を求める。他の領域 32 c ~ 32 i、32 c ~ 32 i についても同様に差を求める。求められた 9 つの差分値の和 ($(R_a - L_a) + (R_b - L_b) + (R_c - L_c) + (R_d - L_d) + (R_e - L_e) + (R_f - L_f) + (R_g - L_g) + (R_h - L_h) + (R_i - L_i)$)、を類似度 R として、類似度 R が所定値未満であれば、右目用画像 32 と左目用画像 33 は類似していると判定される。

10

【0055】

もしも、片方の観察窓に異物が付着していると、差分値の総和である類似度 R_s が所定値以上になるので、右目用画像 32 と左目用画像 33 は類似していないと判定される。

類似度判定部 22 は、明るさの差分値の総和である類似度 R_s が所定値以上で右目用画像 32 と左目用画像 33 が類似していないと判定すると、二次元画像を出力させる制御信号 CS2 を画像信号出力部 23 へ出力し、明るさの差分値の総和である類似度 R_s が所定値未満で右目用画像 32 と左目用画像 33 は類似していると判定すると、三次元画像を出力させる制御信号 CS3 を画像信号出力部 23 へ出力する。

【0056】

以上のように、類似度判定部 22 は、右目用画像 32 の明るさ分布と左目用画像 33 の明るさ分布を比較して類似度 R_s を算出する。具体的には、右目用画像 32 は、複数の領域に分割されると共に、左目用画像 33 も右目用画像 32 と同様に複数の領域に分割される。そして、類似度判定部 22 は、右目用画像 32 の明るさ分布としての右目用画像 32 の分割された複数の領域の明るさ分布と、左目用画像 33 の明るさ分布としての左目用画像 33 の分割された複数の領域の明るさ分布を比較して類似度 R_s を算出する。

20

【0057】

よって、このような画像における明るさ分布に基づいても、2 つの画像の類似度を判定することができる。

なお、各領域に重み付けをして、前記差分値の和を算出するようにしてもよい。例えば、右目用画像 32 と左目用画像 33 の各画像の中央部の領域 32 e と 33 e に対して、周囲の各領域 32 a、32 b 等、33 a、33 b 等よりも高い重み付けをするようにしてもよい。

30

【0058】

例えば、複数の分割領域の中から、右目用画像 32 と左目用画像 33 の各画像の中央部の領域について最も高い重み付けをし、周辺領域に向かって重み付けが徐々に低くなっていくように重み付けをする。

【0059】

すなわち、複数の領域の各々に、類似度の算出のための重み付けをし、類似度判定部 22 は、各領域に対し、重み付けがされた右目用画像 32 と左目用画像 33 の明るさの分布を比較して類似度を算出する。

40

【0060】

また、重み付け係数を 0 (ゼロ) にすることにより、所望の分割領域を、類似度 R の算出の対象から除外することもできる。重み付け係数を 0 (ゼロ) にすることにより、分割された複数の領域中、類似度の算出の対象としない領域が設定可能である。

【0061】

重み付け係数あるいは除外領域の設定あるいは指定は、例えばユーザが条件設定部 5 から行う。

【0062】

さらに、右目用画像 32 と左目用画像 33 の類似度 R は、テンプレートマッチング判定、及び明るさ分布判定以外の他の方法により算出するようにしてもよい。

50

図 2 に戻り、類似度判定部 2 2 は、算出された類似度Rsが所定の閾値TH以上であるか否かを判定する (S2)。

【 0 0 6 3 】

算出された類似度Rsが所定の閾値TH未満であるとき (S2:NO)、類似度判定部 2 2 は、三次元画像を出力させる制御信号CS3を画像信号出力部 2 3 へ出力して (S3)、S1の処理に戻る。

【 0 0 6 4 】

算出された類似度Rsが所定の閾値TH以上であるとき (S2:YES)、類似度判定部 2 2 は、二次元画像を出力させる制御信号CS2を画像信号出力部 2 3 へ出力して (S4)、S1の処理に戻る。

10

【 0 0 6 5 】

類似度判定部 2 2 は、S1 ~ S4の処理を繰り返す。

図 2 の処理が実行されることにより、三次元画像が表示部 4 に表示されているとき、観察窓に液体等の異物が付着して、類似度Rsの値が大きくなって閾値TH以上になると、類似度判定部 2 2 は、二次元画像を出力する制御信号CS2を画像信号出力部 2 3 へ出力する。類似度判定部 2 2 は、所定の周期PD毎に類似度Rsを算出して閾値THとの比較を行っており、算出した類似度Rsの値が所定の閾値TH以上であるときは、常に、二次元画像を出力させる制御信号CS2を画像信号出力部 2 3 へ出力する。

【 0 0 6 6 】

画像信号出力部 2 3 は、類似度判定部 2 2 から二次元画像を出力する制御信号CS2を受信すると、右目用画像と左目用画像の一方のみを出力する。

20

なお、画像信号出力部 2 3 は、右目用画像と左目用画像のいずれの画像を出力してもよいが、右目用画像と左目用画像のうちコントラストが高い画像を出力する。コントラストが高い方の画像は、異物が付着していないあるいは付着している異物の量が少ない観察窓を通った光に基づいて生成された画像である。そのため、画像信号出力部 2 3 は、入力された右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 のコントラストを求める処理も行っている。

【 0 0 6 7 】

すなわち、画像信号出力部 2 3 は、右目用画像の画像信号又は左目用画像の画像信号のうちいずれか一方からなる二次元画像信号として、右目用画像及び左目用画像のうち、コントラストの高い方の画像の画像信号を出力する。

30

【 0 0 6 8 】

図 2 の処理は、常に実行されており、表示部 4 に二次元画像が表示されているときにも、所定の周期PDでバックグラウンドで上述した画像比較処理が行われている。よって、表示部 4 に二次元画像が表示されているときに、異物が送気送水により除去されあるいは観察窓から流れ落ちて消えて、類似度Rの値が小さくなり閾値TH未満になると、類似度判定部 2 2 は、二次元画像を出力させる制御信号CS2は画像信号出力部 2 3 へ出力されない。

【 0 0 6 9 】

類似度判定部 2 2 が、二次元画像を出力させる制御信号CS2を画像信号出力部 2 3 へ出力しなくなると、画像信号出力部 2 3 は、三次元画像を表示するための右目用画像 3 2 と左目用画像 3 3 の両方を表示部 4 へ出力する。

40

【 0 0 7 0 】

図 5 は、時間経過に伴う、表示部 4 に表示される画像の切り換え状態を示す図である。図 5 の横軸は、時間tであり、縦軸は、類似度Rに対応する。

図 5 は、時間経過に伴い、類似度判定部 2 2 において算出される類似度Rsが変化し、類似度Rsが所定の閾値TH以上になると、二次元画像 (2D) が表示され、類似度Rsが所定の閾値TH未満であるときは、三次元画像 (3D) が表示されることを示している。

【 0 0 7 1 】

以上のように、上述した実施の形態によれば、二次元画像と三次元画像の表示切換を正しく行うことができる立体視内視鏡装置を提供することができる。

【 0 0 7 2 】

50

例えば、医療分野では、内視鏡 2 は、消化器などの管腔内に挿入部 2 a を挿入して使用される場合もあり、内視鏡 2 の挿入部 2 a の先端部には、観察窓に付着した異物を除去するために送気送水ノズルが設けられている。

【0073】

消化器内などには残渣なども多く、観察窓には異物が付着し易い。表示部 4 に表示された内視鏡画像から観察窓に異物が付着していることを認めると、ユーザである術者は、操作部に設けられた送気送水ボタンを押すことにより、観察窓に付着した異物を水及び空気の噴射により除去したり、二次元画像表示への切り換え操作をすることができるが、ユーザには、煩雑である。

【0074】

しかし、上述した内視鏡装置によれば、立体視用の 2 つの観察窓にのみ異物が付いた場合、自動的に三次元画像から二次元画像へ切り換わるため、ユーザは、煩雑なボタン操作なく、観察等を継続して行うことができる。

【0075】

次に変形例について説明する。

【0076】

(変形例 1)

上述した実施の形態の立体視内視鏡装置では、2 つの観察窓 1 1 R と 1 1 L に入射した光は、1 つの撮像素子 1 3 の撮像面上に結像する構成であるが、観察窓 1 1 R と 1 1 L に入射した光がそれぞれ別々の撮像素子に入射するように構成してもよい。

【0077】

図 6 は、本実施の形態の変形例 1 に係わる立体視内視鏡装置の構成を示す構成図である。図 6 において図 1 と同じ構成要素については、同じ符号を付して説明は省略する。

図 6 に示す変形例に係る立体視内視鏡装置 1 A は、2 つの観察窓 1 1 R と 1 1 L に入射した光をそれぞれ撮像素子 1 3 R と 1 3 L に入射するように構成されている。そして、2 つの撮像素子 1 3 R と 1 3 L は、それぞれ右目用と左目用の画像信号を CCU 2 1 R と 2 1 L に出力する。

【0078】

すなわち、撮像素子 1 3 R と 1 3 L は、左右の光学像を結像する対物光学系 1 2 R と 1 2 L により結像された右目用と左目用の光学像を撮像する撮像部を構成する。

【0079】

2 つの CCU 2 1 R と 2 1 L から、それぞれ右目用画像と左目用画像が類似度判定部 2 2 と画像信号出力部 2 3 へ出力される。類似度判定部 2 2 と画像信号出力部 2 3 の動作は、上述した実施の形態で説明した動作と同じである。

【0080】

本変形例に係る立体視内視鏡装置 1 A においても、上述した実施の形態の立体視内視鏡装置 1 と同様の効果を生じる。

【0081】

(変形例 2)

上述した実施の形態では、類似度判定部 2 2 は、類似度 R が所定の閾値 TH 以上になると、二次元画像を出力させる制御信号 CS2 を画像信号出力部 2 3 へ出力し、画像信号出力部 2 3 は、二次元画像を出力させる制御信号 CS2 を受信すると二次元画像を表示部 4 に表示するように、右目用画像と左目用画像の一方（例えばコントラストが高い方の画像）のみを表示部 4 に出力する。

【0082】

これに対して、変形例 1 では、類似度 R が所定の閾値 TH 以上である状態が所定の時間以上連続して継続しなければ、二次元画像を表示部 4 に表示しないように、立体視内視鏡は構成される。

【0083】

例えば、上述した実施の形態では、異物が観察窓に短い時間だけ付着しても、類似度 Rs

10

20

30

40

50

が所定の閾値TH以上の値となり、直ぐに二次元画像に表示が変わってしまう場合がある。その後、異物が観察窓からなくなると、類似度Rsが所定の閾値TH未満の値になると、三次元画像に表示が戻る。このような三次元画像と二次元画像の間での切換が頻繁に行わると、表示部4に表示される画像は、ユーザには、見づらい画像となる。

【0084】

そこで、本変形例2では、このような短い時間の画像の切換を防止するために、所定の時間TT以上類似度Rsが所定の閾値TH以上であるときに、類似度判定部22が二次元画像を出力させる制御信号CS2を画像信号出力部23へ出力する。なお、所定の時間TTは、条件設定部5から設定変更可能である。

【0085】

図7は、本変形例2に係る類似度判定部22の処理の流れの例を示すフローチャートである。

図7において、図2の処理と同じ処理については、同じステップ番号を付して説明は簡単にする。

【0086】

類似度判定部22は、類似度算出処理(S1)と比較処理(S2)を実行するが、算出された類似度Rsが所定の閾値TH未満であるとき(S2:NO)、類似度判定部22は、S3の処理を実行してから、S1の処理に戻る。

【0087】

算出された類似度Rsが所定の閾値TH以上であるとき(S2:YES)、類似度判定部22は、タイマ処理を実行する(S11)。

S11のタイマ処理では、類似度Rsが所定の閾値TH以上になったときに、所定のタイマ、例えばソフトウェアタイマ、によるカウントが開始される。類似度判定部22は、S1とS2の処理を所定の周期PDで実行し、類似度Rsが所定の閾値TH以上である判定されると、S2でYESとなる。

【0088】

S11のタイマ処理では、類似度Rsが所定の閾値TH以上であるとの判定が連続しているときは、カウントがカウントアップあるいはカウントダウンが行われ、類似度Rsが所定の閾値TH以上であるとの判定が連続して発生しない場合は、タイマはクリアされる。

【0089】

タイマに設定される時間は、例えば、観察窓を洗浄するために一般的な送気送水時間の平均値である。送気送水の平均的な時間に応じたカウント値が設定されれば、ユーザが通常の送気送水処理を行っても、三次元画像から二次元画像への切換が行われないので、ユーザは、スムーズに三次元画像による観察などを行うことができる。

なお、送気送水が行われているときに、二次元画像に切り換わらないようにするために、送気送水ボタンが操作されている間は、タイマがクリアされるようにしてもよい。

【0090】

類似度判定部22は、S11のタイマ処理によるカウントにより、タイムアウトしたか否かを判定する(S12)。タイムアウトしたか否かは、例えば、タイムアウトタイマ処理において0からカウントアップされてきたカウント値が所定のカウンタ値になったか、あるいは所定のカウンタ値からカウントダウンされてきたカウント値が0になったかにより、判定される。

【0091】

タイムアウトしなければ(S12:NO)、処理は、S1に戻る。

タイムアウトすると(S12:YES)、類似度判定部22は、二次元画像を出力させる制御信号CS2を画像信号出力部23へ出力する(S3)。

【0092】

図7の処理が実行されることにより、三次元画像が表示部4に表示されているとき、観察窓に液体等の異物が付着して、類似度Rsの値が大きくなって閾値TH以上になり、類似度Rsの値が閾値TH以上である状態が所定の時間以上継続すると、類似度判定部22は、二次

10

20

30

40

50

元画像を出力する制御信号CS2を画像信号出力部23へ出力する。

【0093】

よって、三次元画像と二次元画像の間での切替が頻繁に行われることがないので、表示部4に表示される画像は、ユーザに見づらい画像とならない。

【0094】

(変形例3)

上述した実施の形態及び上述した各変形例では、類似度判定部22は、所定の類似度Rsを算出して閾値THと比較しているが、互いに異なる複数の類似度を算出して、その複数の類似度に基づいて、右目用画像32と左目用画像33が類似しているかを判定するようにしてもよい。

10

【0095】

図8は、変形例3に係る類似度判定部22Aの構成を示すブロック図である。

類似度判定部22Aは、2つの類似度判定部41、42と、総合判定部43を含む。第1の類似度判定部41は、例えば、上述したパターンマッチング処理による類似度Rs1を算出する処理部であり、第2の類似度判定部42は、上述した複数の領域に分割された分割領域の明るさの分布による類似度Rs2を算出する処理部である。

【0096】

各類似度判定部41、42には、CCU21からの右目用画像と左目用画像の2つの画像信号が入力される。

条件設定部5は、各類似度判定部41、42に接続され、各種条件を入力して設定することができる。

20

【0097】

総合判定部43は、2つの類似度判定部41、42から出力される2つの判定信号CS-1、CS-2に基づいて、右目用画像32と左目用画像33が類似しているかを最終的に判定し、判定信号CSを、画像信号出力部23へ供給する。

【0098】

例えば、2つの判定信号CS-1、CS-2が共に右目用画像と左目用画像が類似している(例えば類似度が閾値未満である)と判定しているときにのみ、総合判定部43は、二次元画像を出力する制御信号CS2を画像信号出力部23へ出力する、あるいは、判定信号CS-1が右目用画像と左目用画像が類似していると判定した後に、判定信号CS-2が右目用画像と左目用画像が類似していると判定したときにのみ、総合判定部43は、二次元画像を出力する制御信号CS2を画像信号出力部23へ出力する、等の判定を、総合判定部43は行うことができる。

30

【0099】

すなわち、類似度判定部22は、異なる手法による複数の類似度を算出し、画像信号出力部23は、算出された複数の類似度に基づいて三次元画像信号と二次元画像信号とを切り換えて出力する。

【0100】

このような構成によれば、右目用画像32と左目用画像33が類似しているかの判定を、より確実に行うことができる。

40

上述した例では、2つの類似度判定部41、42を用いて、それぞれテンプレートマッチング処理による画像の類似度判定と分割領域の明るさの分布判定による画像の類似度判定を行っているが、類似度判定部は、3つ以上あってもよく、類似度判定は、他の手法による類似度判定を行うものでもよい。

【0101】

以上説明したように、上述した実施の形態及び各変形例によれば、二次元画像と三次元画像の表示切替を正しく行うことができる立体視内視鏡装置を提供することができる。

【0102】

なお、実施形態及び各変形例においては、二次元表示用画像を表示させる際、観察窓11R、11Lにより取得される画像から右眼用画像と左眼用画像とする二次元表示用画像

50

の信号を生成し、表示部 4 に対して出力するが、右眼用画像と左眼用画像の信号を生成せずに、観察窓 11R または 11L のいずれかにより取得される画像の信号を直接表示部 4 に送信して表示させても構わない。

【 0 1 0 3 】

この構成によれば、術者は、立体視用の眼鏡を外した状態で右眼用または左眼用のいずれか一方の二次元表示用画像を、表示部 4 に例えば複数同時に表示させて観察することが可能である。二次元表示用画像から三次元表示用画像に表示を切り替える際には、表示部 4 は、三次元表示用画像を表示するように設定が切り替えられ、術者は、立体視用の眼鏡を着用して三次元表示用画像を観察する。

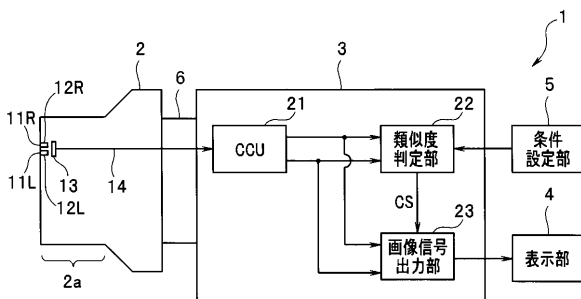
【 0 1 0 4 】

本発明は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、本発明の要旨を変えない範囲において、種々の変更、改変等が可能である。

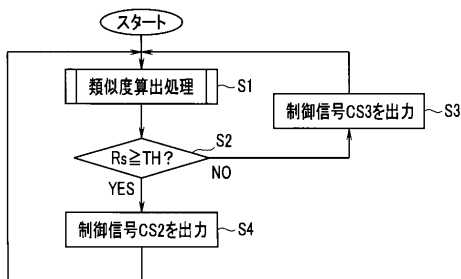
【 0 1 0 5 】

本出願は、2015年5月14日に日本国に出願された特願2015-99324号を優先権主張の基礎として出願するものであり、上記の開示内容は、本願明細書、請求の範囲に引用されるものとする。

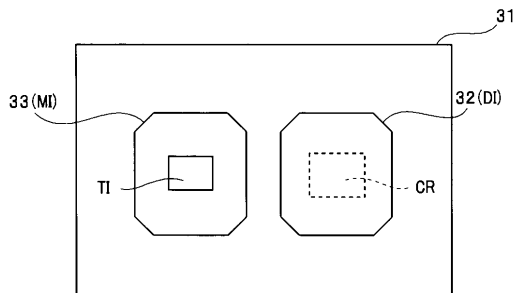
【 図 1 】



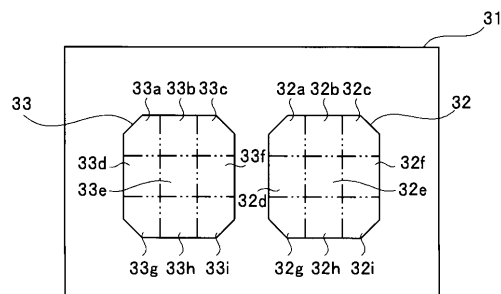
【 図 2 】



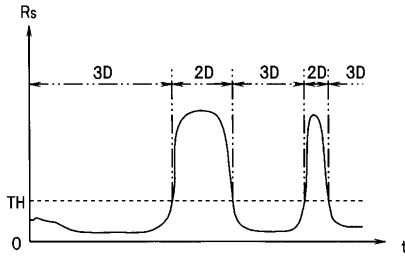
【 図 3 】



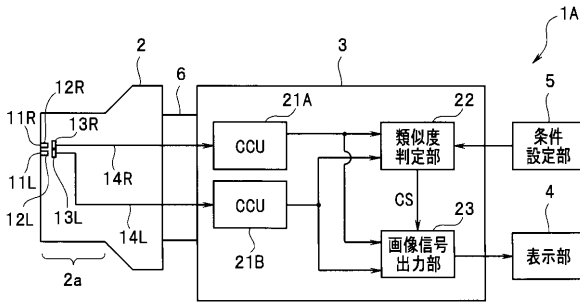
【 図 4 】



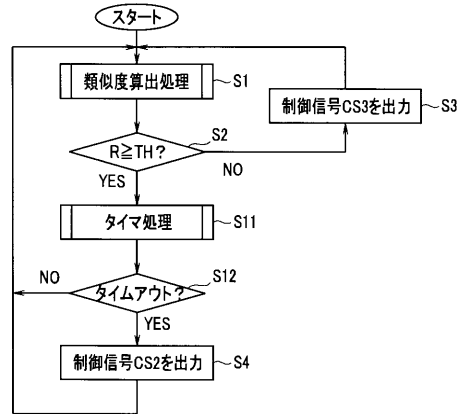
【図 5】



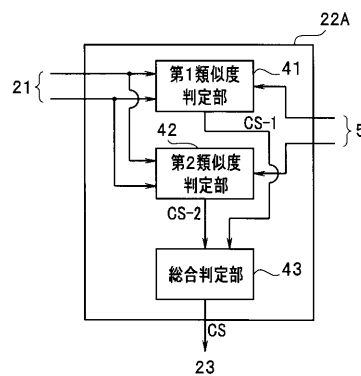
【図 6】



【図 7】



【図 8】



【手続補正書】

【提出日】平成28年10月21日(2016.10.21)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0013

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0013】

本発明の立体視内視鏡装置は、第1及び第2の光学像を結像する対物光学系により結像された前記第1及び前記第2の光学像を撮像する撮像部と、前記撮像部から出力された前記第1の光学像に基づく第1の画像信号及び前記第2の光学像に基づく第2の画像信号が入力され、前記第1の画像信号に基づく第1の画像と前記第2の画像信号に基づく第2の画像を比較して前記第1の画像と前記第2の画像の類似度を算出する類似度算出部と、前記対物光学系の一部に異物が付着することにより前記類似度が閾値以上になったとき、前記第1の画像信号及び前記第2の画像信号からなる三次元画像信号から、前記第1の画像信号又は前記第2の画像信号のうち前記異物が少ない画像に基づきいずれか一方の画像信号からなる二次元画像信号に切り換えて出力する画像信号出力部と、を備える。

【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】

第1及び第2の光学像を結像する対物光学系により結像された前記第1及び前記第2の

光学像を撮像する撮像部と、

前記撮像部から出力された前記第 1 の光学像に基づく第 1 の画像信号及び前記第 2 の光学像に基づく第 2 の画像信号が入力され、前記第 1 の画像信号に基づく第 1 の画像と前記第 2 の画像信号に基づく第 2 の画像を比較して前記第 1 の画像と前記第 2 の画像の類似度を算出する類似度算出部と、

前記対物光学系の一部に異物が付着することにより前記類似度が閾値以上になったとき、前記第 1 の画像信号及び前記第 2 の画像信号からなる三次元画像信号から、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうち前記異物が少ない画像に基づくいずれか一方の画像信号からなる二次元画像信号に切り換えて出力する画像信号出力部と、
を備えることを特徴とする立体視内視鏡装置。

【請求項 2】

前記画像信号出力部は、前記対物光学系から前記異物が除去されて前記類似度が閾値未満になったとき、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうちいずれか一方のからなる二次元画像信号から前記第 1 の画像信号及び前記第 2 の画像信号からなる三次元画像信号に切り換えて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 3】

前記撮像部は、右目用の光学像を結像する前記対物光学系により結像された右目用である前記第 1 の光学像及び左目用の光学像を結像する前記対物光学系により結像された左目用である前記第 2 の光学像を撮像し、

前記類似度算出部は、前記撮像部から出力された前記第 1 の光学像に基づく右目用画像信号及び前記第 2 の光学像に基づく左目用画像信号が入力されることにより、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 4】

前記画像信号出力部は、前記類似度が所定の閾値よりも低い場合に前記三次元画像信号から前記二次元画像信号へ切り換えて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 5】

前記類似度算出部に対し、前記所定の閾値に関する設定を変更する条件設定部を有することを特徴とする請求項 4 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 6】

前記類似度算出部は、前記第 1 の画像において設定された領域の画像と前記第 2 の画像において設定された領域の画像を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 7】

前記類似度算出部は、テンプレートマッチング法により前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 8】

前記類似度算出部は、前記第 1 の画像の第 1 の明るさ分布と前記第 2 の画像の第 2 の明るさ分布を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 9】

前記第 1 の画像は、複数の領域に分割されると共に、前記第 2 の画像も前記第 1 の画像と同様に複数の領域に分割され、

前記類似度算出部は、前記第 1 の明るさ分布としての前記第 1 の画像の分割された前記複数の領域の明るさ分布と、前記第 2 の明るさ分布としての前記第 2 の画像の分割された前記複数の領域の明るさ分布を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 8 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 10】

前記類似度算出部に対し、前記第 1 の画像及び前記第 2 の画像の各々の前記複数の領域の数あるいは範囲に関する設定を変更する条件設定部を有することを特徴とする請求項 9 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 1 1】

前記類似度算出部に対し、前記複数の領域の各々に前記類似度の算出のための重み付けを行う条件設定部を有し、

前記類似度算出部は、前記各領域に対し、前記重み付けがされた前記第 1 及び前記第 2 の明るさの分布を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 9 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 1 2】

前記類似度算出部に対し、前記複数の領域中、前記類似度の算出の対象としない領域を設定する条件設定部を有することを特徴とする請求項 9 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 1 3】

前記類似度算出部は、異なる手法による複数の類似度を算出し、

前記画像信号出力部は、算出された前記複数の類似度に基づいて前記三次元画像信号と前記二次元画像信号とを切り換えて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 1 4】

前記三次元画像信号と前記二次元画像信号とを切り換える周期を設定する条件設定部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 1 5】

前記画像信号出力部は、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうちいずれか一方からなる前記二次元画像信号として、前記第 1 の画像及び前記第 2 の画像のうち、コントラストの高い方の画像の画像信号を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【手続補正書】

【提出日】平成29年2月28日(2017.2.28)

【手続補正 2】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 0 1

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 0 1】

本発明は、立体視内視鏡装置に関し、特に、三次元画像から二次元画像への表示切換を行う立体視内視鏡装置およびビデオプロセッサに関する

【手続補正 3】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 2

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 2】

そこで、本発明は、三次元画像から二次元画像への表示切換を正しく行うことができる立体視内視鏡装置およびビデオプロセッサを提供することを目的とする。

【手続補正 4】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0 0 1 3

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0 0 1 3】

本発明の立体視内視鏡装置は、第 1 及び第 2 の光学像を結像する対物光学系により結像

された前記第 1 及び前記第 2 の光学像を撮像する撮像部と、前記撮像部から出力された前記第 1 の光学像に基づく第 1 の画像信号及び前記第 2 の光学像に基づく第 2 の画像信号が入力され、前記第 1 の画像信号に基づく第 1 の画像と前記第 2 の画像信号に基づく第 2 の画像を比較して、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像の類似度を算出する類似度算出部と、前記対物光学系の一部に異物が付着することにより、前記異物が付着していないときよりも前記類似度が低くなったとき、前記第 1 の画像信号及び前記第 2 の画像信号からなる三次元画像信号から、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうち前記異物が少ない画像に基づくいずれか一方の画像信号からなる二次元画像信号に切り換えて出力する画像信号出力部と、を備える。

本発明のビデオプロセッサは、対物光学系により結像された第 1 の光学像の撮像により生成された第 1 の画像信号及び対物光学系により結像された第 2 の光学像の撮像により生成された第 2 の画像信号を受信し、前記第 1 の画像信号に基づく第 1 の画像と前記第 2 の画像信号に基づく第 2 の画像を比較して、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像の類似度を算出する類似度算出部と、前記対物光学系の一部に異物が付着することにより、前記異物が付着していないときよりも前記類似度が低くなったとき、前記第 1 の画像信号及び前記第 2 の画像信号からなる三次元画像信号から、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうち前記異物が少ない画像に基づくいずれか一方の画像信号からなる二次元画像信号に切り換えて出力する画像信号出力部と、を有する。

【手続補正 5】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0053

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0053】

各領域の明るさは、各画像内の複数の画素の画素値の総和あるいは平均値から決定される。

類似度判定部 22 は、対応する 2 つの分割領域の明るさの差を算出し、差の総和が所定値未満であるとき、右目用画像 32 と左目用画像 33 は類似していると判定する。

【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】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第 1 及び第 2 の光学像を結像する対物光学系により結像された前記第 1 及び前記第 2 の光学像を撮像する撮像部と、

前記撮像部から出力された前記第 1 の光学像に基づく第 1 の画像信号及び前記第 2 の光学像に基づく第 2 の画像信号が入力され、前記第 1 の画像信号に基づく第 1 の画像と前記第 2 の画像信号に基づく第 2 の画像を比較して、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像の類似度を算出する類似度算出部と、

前記対物光学系の一部に異物が付着することにより、前記異物が付着していないときよりも前記類似度が低くなったとき、前記第 1 の画像信号及び前記第 2 の画像信号からなる三次元画像信号から、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうち前記異物が少ない画像に基づくいずれか一方の画像信号からなる二次元画像信号に切り換えて出力する画像信号出力部と、

を備えることを特徴とする立体視内視鏡装置。

【請求項 2】

前記画像信号出力部は、前記対物光学系から前記異物が除去されて前記類似度が低い状態から高い状態になったとき、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうちいずれ

か一方からなる二次元画像信号から、前記第 1 の画像信号及び前記第 2 の画像信号からなる三次元画像信号に切り換えて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 3】

前記撮像部は、右目用の光学像を結像する前記対物光学系により結像された右目用である前記第 1 の光学像及び左目用の光学像を結像する前記対物光学系により結像された左目用である前記第 2 の光学像を撮像し、

前記類似度算出部は、前記撮像部から出力された前記第 1 の光学像に基づく右目用画像信号及び前記第 2 の光学像に基づく左目用画像信号が入力されることにより、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 4】

前記類似度算出部は、前記第 1 の画像において設定された領域の画像と前記第 2 の画像において設定された領域の画像を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 5】

前記類似度算出部は、テンプレートマッチング法により前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 6】

前記類似度算出部は、前記第 1 の画像の第 1 の明るさ分布と前記第 2 の画像の第 2 の明るさ分布を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 7】

前記第 1 の画像は、複数の領域に分割されると共に、前記第 2 の画像も前記第 1 の画像と同様に複数の領域に分割され、

前記類似度算出部は、前記第 1 の明るさ分布としての前記第 1 の画像の分割された前記複数の領域の明るさ分布と、前記第 2 の明るさ分布としての前記第 2 の画像の分割された前記複数の領域の明るさ分布を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 6 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 8】

前記類似度算出部に対し、前記第 1 の画像及び前記第 2 の画像の各々の前記複数の領域の数あるいは範囲に関する設定を変更する条件設定部を有することを特徴とする請求項 7 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 9】

前記類似度算出部に対し、前記複数の領域の各々に前記類似度の算出のための重み付けを行う条件設定部を有し、

前記類似度算出部は、前記各領域に対し、前記重み付けがされた前記第 1 及び前記第 2 の明るさの分布を比較して前記類似度を算出することを特徴とする請求項 7 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 10】

前記類似度算出部に対し、前記複数の領域中、前記類似度の算出の対象としない領域を設定する条件設定部を有することを特徴とする請求項 7 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 11】

前記類似度算出部は、異なる手法による複数の類似度を算出し、

前記画像信号出力部は、算出された前記複数の類似度に基づいて前記三次元画像信号と前記二次元画像信号とを切り換えて出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 12】

前記三次元画像信号と前記二次元画像信号とを切り換える周期を設定する条件設定部を

有することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 1 3】

前記画像信号出力部は、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうちいずれか一方からなる前記二次元画像信号として、前記第 1 の画像及び前記第 2 の画像のうち、コントラストの高い方の画像の画像信号を出力することを特徴とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡装置。

【請求項 1 4】

対物光学系により結像された第 1 の光学像の撮像により生成された第 1 の画像信号及び対物光学系により結像された第 2 の光学像の撮像により生成された第 2 の画像信号を受信し、前記第 1 の画像信号に基づく第 1 の画像と前記第 2 の画像信号に基づく第 2 の画像を比較して、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像の類似度を算出する類似度算出部と、

前記対物光学系の一部に異物が付着することにより、前記異物が付着していないときよりも前記類似度が低くなったとき、前記第 1 の画像信号及び前記第 2 の画像信号からなる三次元画像信号から、前記第 1 の画像信号又は前記第 2 の画像信号のうち前記異物が少ない画像に基づくいずれか一方の画像信号からなる二次元画像信号に切り換えて出力する画像信号出力部と、

を有するビデオプロセッサ。

【 国際調査報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2016/061668

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(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, G02B23/24-23/26

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.
Y	JP 6-261341 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 16 September 1994 (16.09.1994), paragraphs [0011] to [0025]; fig. 1 to 5 (Family: none)	1-14
Y	JP 2010-68309 A (Mitsubishi Electric Corp.), 25 March 2010 (25.03.2010), paragraphs [0010] to [0084]; fig. 1 to 14 (Family: none)	1-14
A	JP 2007-44153 A (Olympus Medical Systems Corp.), 22 February 2007 (22.02.2007), entire text; all drawings (Family: none)	1-14

☐ 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
17 June 2016 (17.06.16)Date of mailing of the international search report
28 June 2016 (28.06.16)Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 6 / 0 6 1 6 6 8									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. A61B1/00(2006.01)i, A61B1/04(2006.01)i, G02B23/24(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, G02B23/24-23/26											
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>1971-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2016年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2016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	1971-2016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
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									
Y	JP 6-261341 A (オリンパス光学工業株式会社) 1994.09.16, 段落[0011]-[0025], 第1-5図 (ファミリーなし)	1-14									
Y	JP 2010-68309 A (三菱電機株式会社) 2010.03.25, 段落[0010]-[0084], 第1-14図 (ファミリーなし)	1-14									
A	JP 2007-44153 A (オリンパスメディカルシステムズ株式会社) 2007.02.22, 全文, 全図 (ファミリーなし)	1-14									
☐ 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。											
<table border="0"> <tr> <td> * 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 </td> <td> 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 </td> </tr> </table>				* 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						
* 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 17.06.2016		国際調査報告の発送日 28.06.2016									
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) 安田 明央 電話番号 03-3581-1101 内線 3292									

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, 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, 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, UG, US

Fターム(参考) 4C161 BB06 CC06 FF40 LL02 MM07 NN01 PP08 PP12 RR06 RR22
SS21 TT02 XX02

(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)	立体内窥镜设备和视频处理器		
公开(公告)号	JPWO2016181735A1	公开(公告)日	2017-05-25
申请号	JP2016564117	申请日	2016-04-11
[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	樋野和彦		
发明人	樋野 和彦		
IPC分类号	A61B1/00 A61B1/04 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/00 A61B1/00193 A61B1/04 G02B23/24		
FI分类号	A61B1/00.300.Y A61B1/04.372 G02B23/24.B		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/DA12 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/MM07 4C161/NN01 4C161/PP08 4C161/PP12 4C161/RR06 4C161/RR22 4C161/SS21 4C161/TT02 4C161/XX02		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2015099324 2015-05-14 JP		
其他公开文献	JP6150955B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

立体内窥镜设备1是图像传感器13，其捕获右眼和左眼的光学图像，基于从图像传感器13输出的右眼的光学图像的右眼的图像信号，以及基于左眼的光学图像的左眼的图像。基于由相似度确定单元22计算出的相似度来输入信号，该信号通过比较右眼的图像和左眼的图像来计算右眼的图像和左眼的图像之间的相似度，图像信号输出单元23切换并输出包括右眼图像信号和左眼图像信号的三维图像信号以及包括右眼图像信号或左眼图像信号的二维图像信号。提供。

