

(12) 特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局

(43) 国際公開日
2018年3月15日(15.03.2018)



(10) 国際公開番号

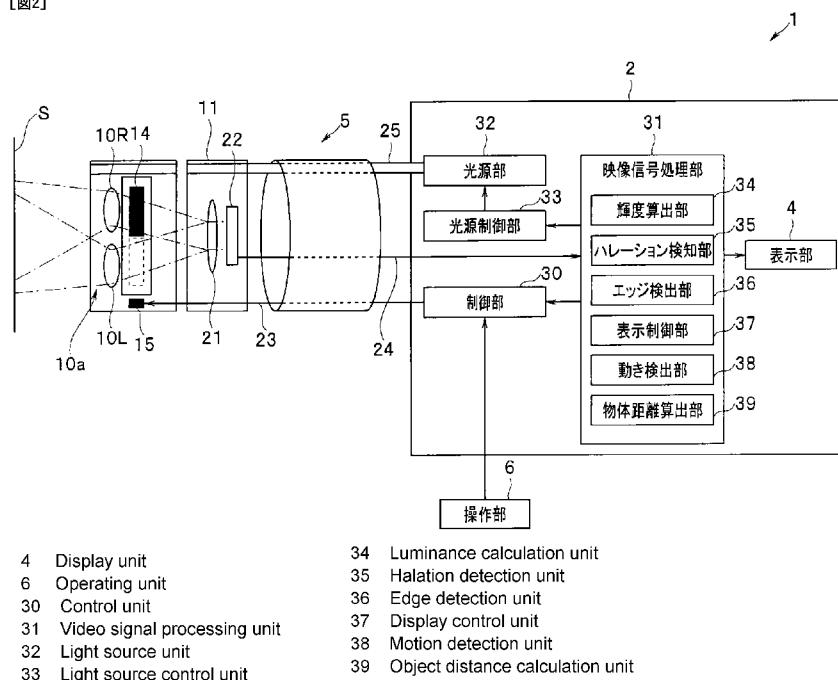
WO 2018/047465 A1

- (51) 国際特許分類:
A61B 1/045 (2006.01) G02B 23/24 (2006.01)
A61B 1/00 (2006.01)
- (21) 国際出願番号: PCT/JP2017/025661
- (22) 国際出願日: 2017年7月14日(14.07.2017)
- (25) 国際出願の言語: 日本語
- (26) 国際公開の言語: 日本語
- (30) 優先権データ:
特願 2016-176262 2016年9月9日(09.09.2016) JP
- (71) 出願人: オリンパス株式会社 (OLYMPUS CORPORATION) [JP/JP]; 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 Tokyo (JP).
- (72) 発明者: 山内 英巧 (YAMAUCHI Hideyoshi); 〒1928507 東京都八王子市石川町2951番地 オリンパス株式会社内 Tokyo (JP).
- (74) 代理人: 伊藤 進 (ITO H Susumu); 〒1600023 東京都新宿区西新宿七丁目4番4号 武蔵ビル Tokyo (JP).
- (81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ,

(54) Title: ENDOSCOPE DEVICE

(54) 発明の名称: 内視鏡装置

【図2】



(57) **Abstract:** An endoscope device (1) has: an endoscope inserting unit; a stereo optical system (10a) having a first optical system and a second optical system; an image pickup element (22) that generates an image pickup signal on the basis of at least one of a first optical image formed on a light receiving surface via the first optical system, and a second optical image formed on the light receiving surface via the second optical system; a video signal processing unit (31) that generates a video signal relating to one of a first image and a second image; and a display unit (4) that displays the



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, UZ, VC, VN, ZA, ZM, ZW.

- (84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (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), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類：

- 国際調査報告 (条約第21条(3))

one image when the video signal is inputted. Furthermore, the endoscope device has a display switch unit, which detects luminance information of the one image displayed on the display unit (4), and which, in the cases where the detected luminance information is higher than a predetermined threshold value, performs display switching for the purpose of switching the image displayed on the display unit (4) from the one image to the other image corresponding to the other optical image.

(57) 要約：内視鏡装置（１）は、内視鏡挿入部と、第１の光学系および第２の光学系を有するステレオ光学系（１０ａ）と、第１の光学系を介して受光面に結像された第１の光学像と、第２の光学系を介して受光面に結像された第２の光学像との少なくとも一方から撮像信号を生成する撮像素子（２２）と、第１の画像および第２の画像のうち、一方の画像に関する映像信号を生成する映像信号処理部（３１）と、映像信号が入力されることで、一方の画像が表示される表示部（４）と、を有し、さらに、表示部（４）に表示される一方の画像の輝度情報を検出するとともに、検出された輝度情報が所定の閾値よりも高い場合に、表示部（４）に表示する画像を一方の画像から、他方の光学像に対応する他方の画像に切り替える表示切替処理を実行する表示切替部を有する。

明 細 書

発明の名称：内視鏡装置

技術分野

[0001] 本発明は、左右2つの互いに視差を有する観察光学系を備えた内視鏡装置に関するものである。

背景技術

[0002] 近年、被検体内に挿入される挿入機器、例えば内視鏡は、医療分野及び工業用分野において広く利用されている。医療分野において用いられる内視鏡は、細長い挿入部を被検体となる体腔内に挿入することによって、体腔内の観察、必要に応じて内視鏡が具備する処置具の挿通チャンネル内に挿入した処置具を用いて各種処置等を行うことができる。

[0003] また、工業用分野において用いられる内視鏡は、内視鏡の細長い挿入部をジェットエンジン内、工場の配管等の被検体内に挿入することによって、被検体内の被検部位の傷及び腐食等の観察、各種処置、検査等を行うことができる。

[0004] また、近年の工業用内視鏡においては、内視鏡の先端部に左右2つの互いに視差を有する観察光学系を備え、左右2つの観察光学系からの観察画像を用いて、三角測量の原理で被写体の様々な空間特性を計測（ステレオ計測）する内視鏡装置が用いられている。例えば、日本国特開2004-187711号公報には、観察画像内に発生するハレーションの影響を低減させて、検査者にとって観察しやすい観察画像を表示させるステレオ計測可能な内視鏡装置が開示されている。

[0005] この日本国特開2004-187711号公報に開示されている内視鏡装置は、観察画像内にハレーションが発生しているか否かを判別し、ハレーションが発生している場合、その観察画像に対して画像処理を行う。具体的には、この内視鏡装置は、ハレーションが発生している部分を塗りつぶす、カットする、あるいは、文字情報を表示することでマスク処理を行うようにし

ている。

[0006] これにより、日本国特開２００４－１８７７１１号公報の内視鏡装置は、ハレーションが発生している表示部分を表示画面から排除することで、検査者が観察画像に対して感じる目障りさを低減することができる。

[0007] しかしながら、日本国特開２００４－１８７７１１号公報の内視鏡装置は、ハレーションが発生している表示部分を表示画面から排除するため、被写体の一部または全部が欠落した画像が表示部に表示されることになり、観察画像の視認性の低下を招くという問題がある。

[0008] そこで、本発明は、ハレーション発生による観察画像の視認性の低下を抑制することができる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

[0009] 本発明の一態様の内視鏡装置は、内視鏡挿入部と、視差方向に交差する方向に光軸が配置され、前記視差方向に互いに離間して配置された第１の光学系および第２の光学系を有し、前記内視鏡挿入部の先端に配置されるステレオ光学系と、前記先端に配置され、前記第１の光学系および前記第２の光学系の結像位置に配置された受光面を有し、前記第１の光学系を介して前記受光面に結像された第１の光学像と、前記第２の光学系を介して前記受光面に結像された第２の光学像との少なくとも一方から撮像信号を生成する撮像素子と、前記撮像信号に基づいて、前記第１の光学像に対応する第１の画像および前記第２の光学像に対応する第２の画像のうち、一方の画像に関する映像信号を生成する映像信号処理部と、前記映像信号が入力されることで、前記一方の画像が表示される表示部と、を有する内視鏡装置において、前記表示部に表示される前記一方の画像の輝度情報を検出するとともに、検出された前記輝度情報が所定の閾値よりも高い場合に、前記表示部に表示する画像を前記一方の画像から、他方の光学像に対応する他方の画像に切り替える表示切替処理を実行する表示切替部を有する。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]第1の実施形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図である。

[図2]光学アダプタ、先端部、及び、装置本体の構成を説明するための図である。

[図3]被写体と左眼光学系及び右眼光学系の観察範囲との関係を説明するための図である。

[図4]左眼光学系により取得され、表示部に表示される表示画像の一例を示す図である。

[図5]右眼光学系により取得され、表示部に表示される表示画像の一例を示す図である。

[図6]図6は、表示画像のエリアを分割した一例を説明するための図である。

[図7]左眼の画像を表示した際の表示部の一例を示す図である。

[図8]右眼の画像を表示した際の表示部の一例を示す図である。

[図9]光路切り替え判断の処理の流れの一例を説明するためのフローチャートである。

[図10]左右眼の画像を切り替える表示切替処理の流れの一例を説明するためのフローチャートである。

[図11]光学アダプタの変更時の表示画像の切替処理の一例を説明するためのフローチャートである。

[図12]物体距離による表示画像の切替処理の一例を説明するためのフローチャートである。

発明を実施するための最良の形態

[0011] 以下、図面を参照して本発明の実施形態について詳細に説明する。

[0012] (第1の実施形態)

図1は、第1の実施形態に係る内視鏡装置の構成を示す構成図である。

[0013] 図1に示すように、内視鏡装置1は、ビデオプロセッサ等の機能を備えた装置本体2と、装置本体2に接続される内視鏡3とを有して構成されている。装置本体2は、内視鏡画像、操作メニュー等が表示される、例えば液晶パネル(LCD)等の表示部4を有する。この表示部4には、タッチパネルが

設けられていてもよい。

- [0014] 内視鏡３は、被検体内に挿入される内視鏡挿入部としての挿入部５と、挿入部５の基端に連設された操作部６と、操作部６から延出したユニバーサルコード７とを有して構成されている。内視鏡３は、ユニバーサルコード７を介して装置本体２と着脱可能になっている。
- [0015] 挿入部５は、先端側から順に、先端部１１と、先端部１１の基端に連設された、例えば上下左右方向に湾曲自在に構成された湾曲部１２と、湾曲部１２に基端に連設された、可撓性を有する長尺な可撓部１３とを有して構成されている。
- [0016] 挿入部５の先端部１１には、例えばＣＣＤセンサまたはＣＭＯＳセンサ等の撮像素子２２（図２参照）が内蔵されている。また、先端部１１には、内視鏡用光学アダプタである光学アダプタ１０が取り付け可能になっている。なお、光学アダプタ１０は、複数種類存在するもので、内視鏡３の先端部１１に装着する種類に応じて、接写、広角、拡大（望遠）等の視野角の変更、直視、側視、斜視等の観察方向の変更等、種々の光学特性を変えることが可能となっている。
- [0017] 操作部６には、湾曲部１２を上下左右方向に湾曲させる湾曲ジョイスティック６ａが設けられている。ユーザは、湾曲ジョイスティック６ａを傾倒操作することで、湾曲部１２を所望の方向に湾曲させることができる。また、操作部６には、湾曲ジョイスティック６ａの他に、内視鏡機能を指示するボタン類、例えば、フリーズボタン、湾曲ロックボタン、記録指示ボタン等の各種操作ボタンが設けられている。なお、表示部４にタッチパネルが設けられている構成の場合、ユーザは、タッチパネルを操作して、内視鏡装置１の種々の操作を指示することもできる。
- [0018] 装置本体２の表示部４には、先端部１１内に設けられた撮像ユニットの撮像素子２２によって撮像された内視鏡画像が表示される。また、装置本体２の内部には、画像処理や各種制御を行う制御部３０（図２参照）、処理画像を記録する記録装置等の各種回路が設けられている。

[0019] ここで、光学アダプタ 10、先端部 11、及び、装置本体 2の詳細な構成について、図2を用いて説明する。図2は、光学アダプタ、先端部、及び、装置本体の構成を説明するための図である。

[0020] 図2に示すように、光学アダプタ 10は、左右2つの観察光学系（第1の光学系及び第2の光学系）により構成されるステレオ光学系 10aと、メカシャッタ 14と、コイル 15とを備える。ステレオ光学系 10aは、視差方向に交差する方向に光軸が配置され、視差方向に互いに離間して配置された左眼光学系 10Lと、右眼光学系 10Rとを有して構成されている。コイル 15は、光学アダプタ 10が先端部 11に装着された際に、制御線 23を介して装置本体 2の制御部 30に接続される。なお、光学アダプタ 10が先端部 11に装着されない構成の場合、挿入部 5の先端部 11が左眼光学系 10L、右眼光学系 10R、メカシャッタ 14及びコイル 15を有していればよい。このように、左眼光学系 10L、右眼光学系 10R、メカシャッタ 14及びコイル 15が内視鏡 3の挿入部 5の先端（光学アダプタ 10または先端部 11）に配置されている。

[0021] 先端部 11は、観察光学系 21と、撮像素子 22とを有して構成されている。撮像素子 22は、撮像信号線 24を介して装置本体 2の映像信号処理部 31に接続されている。

[0022] 装置本体 2は、制御部 30と、映像信号処理部 31と、光源部 32と、光源制御部 33とを有して構成されている。映像信号処理部 31は、輝度算出部 34と、ハレーション検知部 35と、エッジ検出部 36と、表示制御部 37と、動き検出部 38と、物体距離算出部 39とを有して構成されている。また、装置本体 2、内視鏡 3及び光学アダプタ 10内には、ライトガイド 25が挿通されている。

[0023] 光源部 32は、例えばキセノンランプ、LED、レーザーダイオード等であり、ライトガイド 25の基端面に対向して配置されている。光源部 32は、光源制御部 33による制御によって駆動し、ライトガイド 25の基端面に照明光を入射する。ライトガイド 25の基端面に入射された照明光は、光学

アダプタ 10 の先端面から出射され、被写体 S に照明光が照射される。なお、光源部 32 は、装置本体 2 に設けられているが、例えば、内視鏡 3 の操作部 6 内に設けられていてもよい。

[0024] 光学アダプタ 10 の左眼光学系 10L 及び右眼光学系 10R と観察光学系 21 とは、照明光が照射された被写体 S からの戻り光を撮像素子 22 に入射させるように設計されている。なお、図 2 の例では、先端部 11 に 1 つの観察光学系 21 が設けられているが、先端部 11 に複数の観察光学系を設け、光学アダプタ 10 の左眼光学系 10L 及び右眼光学系 10R と、先端部 11 の複数の観察光学系とを介して、被写体 S からの戻り光を撮像素子 22 に入射させるようにしてもよい。

[0025] メカシャッタ 14 は、左眼光学系 10L を通る光路を遮る第 1 の位置と、右眼光学系 10R を通る光路を遮る第 2 の位置とに対して択一的に配置される。図 2 の例では、メカシャッタ 14 は、右眼光学系 10R と撮像素子 22 との間の第 2 の位置に位置しているため、右眼光学系 10R からの光を遮光し、左眼光学系 10L からの光が撮像素子 22 に入射される状態となっている。

[0026] ユーザは、メカシャッタ 14 の位置を切り替える場合、装置本体 2 に接続されている操作部 6 を操作することで、操作信号（切替信号）が制御部 30 に入力される。なお、メカシャッタ 14 の位置の切り替えは、装置本体 2 の表示部 4 のタッチパネル等を用いて行ってもよい。

[0027] 制御部 30 は、操作部 6 から操作信号が入力されると、制御線 23 を介してコイル 15 に電流を流すことでコイル 15 に磁界を発生させる。メカシャッタ 14 には図示しない磁石が設けられている。そして、コイル 15 に磁界が発生すると、メカシャッタ 14 は、磁力によりコイル 15 に近づく状態となり、左眼光学系 10L と撮像素子 22 との間の第 1 の位置に位置する。これにより、左眼光学系 10L からの光が遮光され、右眼光学系 10R からの光が撮像素子 22 に入射される状態となる。

[0028] 制御部 30 は、操作信号に応じて制御線 23 を介してコイル 15 への電流

の供給を停止すると、コイル 15 に磁界が発生しない状態となる。これにより、メカシャッタ 14 は、元の位置である第 2 の位置、すなわち右眼光学系 10R と撮像素子 22 との間に移動する。このように、コイル 15 は、遮蔽部であるメカシャッタ 14 を左眼光学系 10L を通る光路を遮る第 1 の位置と、右眼光学系 10R を通る光路を遮る第 2 の位置とに対して択一的に配置して、いずれか一方の光路を遮る光路遮断部を構成する。

[0029] 撮像素子 22 は、左眼光学系 10L 及び右眼光学系 10R と観察光学系 21 との結像位置に配置された受光面を有し、左眼光学系 10L 及び観察光学系 21 を介して受光面に結像された光学像と、右眼光学系 10R 及び観察光学系 21 を介して受光面に結像された光学像との少なくとも一方から撮像信号を生成する。撮像素子 22 により生成された撮像信号は、撮像信号線 24 を介して装置本体 2 の映像信号処理部 31 に入力される。

[0030] 映像信号処理部 31 は、入力された撮像信号に基づいて、左眼光学系 10L に対応する画像及び右眼光学系 10R に対応する画像のうち、一方の画像に関する映像信号を生成する。生成された映像信号は、表示部 4 に入力される。表示部 4 は、映像信号が入力されることで、左眼光学系 10L に対応する画像及び右眼光学系 10R に対応する画像のうち、一方の画像を表示する。

[0031] 次に、表示部 4 に表示される表示画像の一例について説明する。図 3 は、被写体と左眼光学系及び右眼光学系の観察範囲との関係を説明するための図であり、図 4 は、左眼光学系により取得され、表示部に表示される表示画像の一例を示す図であり、図 5 は、右眼光学系により取得され、表示部に表示される表示画像の一例を示す図である。

[0032] 左右眼の観察範囲は、左眼光学系 10L 及び右眼光学系 10R によりそれぞれ集光しているため視差が発生する。そのため、図 3 に示すように、左眼光学系 10L により取得されて表示部 4 に表示される範囲は、観察範囲 40a となり、右眼光学系 10R により取得されて表示部 4 に表示される範囲は、観察範囲 40b となる。これらの観察範囲 40a または 40b が表示画像

として表示部４に表示される。

[0033] すなわち、右眼光学系１０Ｒと撮像素子２２との間にメカシャッタ１４が配置されている場合、表示部４には、図４に示すように、左眼光学系１０Ｌの観察範囲４０ａの画像が表示される。

[0034] 一方、左眼光学系１０Ｌと撮像素子２２との間にメカシャッタ１４が配置されている場合、表示部４には、図５に示すように、右眼光学系１０Ｒの観察範囲４０ｂの画像が表示される。

[0035] 次に、ハレーションの検知について説明する。図６は、表示画像のエリアを分割した一例を説明するための図である。

[0036] 撮像素子２２によって撮像された撮像信号は、撮像信号線２４を介して映像信号処理部３１の輝度算出部３４に入力される。映像信号処理部３１の輝度算出部３４は、入力された撮像信号の各画素の輝度値（輝度情報）を算出する。そして、輝度算出部３４は、図６に示すように、例えば画像を５つのエリアＥ１～Ｅ５に分割する。

[0037] 図６の例では、画像の左上がエリアＥ１、画像の右上がエリアＥ２、画像の左下がエリアＥ３、画像の右下がエリアＥ４、画像の中央がエリアＥ５に分割されている。輝度算出部３４は、このように分割された各エリアＥ１～Ｅ５毎の平均輝度値を算出する。なお、図６の例では、画像を５つのエリアＥ１～Ｅ５に分割しているが、分割するエリアは５つに限定されることなく、４つ以下、あるいは、６つ以上であってもよい。

[0038] 映像信号処理部３１のハレーション検知部３５は、輝度算出部３４によって算出された各エリアＥ１～Ｅ５毎の平均輝度値を予め設定された所定の閾値と比較し、所定の閾値より高いエリアがある場合、そのエリアにおいてハレーションが発生していると判定する。一方、ハレーション検知部３５は、全てのエリアＥ１～Ｅ５の平均輝度値が所定の閾値以下の場合、ハレーションが発生していないと判定する。ハレーション検知部３５は、ハレーションが発生しているか否かの検知結果を制御部３０に出力する。

[0039] なお、図６の例では、画像を５つのエリアＥ１～Ｅ５に分割し、各エリア

E 1 ～ E 5 の平均輝度値を算出してハレーションの発生を検出しているが、エリアの分割を行わずに、画像の各画素の輝度値からハレーションの発生を検出するようにしてもよい。また、ハレーションが発生していると検知された場合、画像処理でハレーションが発生している部分の明るさを抑えたり、光源制御部 33 により光源部 32 の光量を抑えるようにしてもよい。

[0040] 制御部 30 は、ハレーション検知部 35 によってハレーションが発生していないと判定された場合、左右眼の画像を切り替えることなく、そのまま観察を継続する。

[0041] また、制御部 30 は、ハレーション検知部 35 によってハレーションが発生していると判定された場合、左右眼の画像を切り替えることにより、ハレーションが解消する見込みがあるかを判定する。制御部 30 は、左右眼の画像を切り替えることでハレーションが解消する見込みがあると判定した場合、制御線 23 を介してコイル 15 への電流の供給、あるいは、電流の供給の停止を行う。これにより、制御部 30 は、メカシャッタ 14 の位置を切り替え、表示部 4 に表示させる左右眼の画像を切り替える切替処理を実行する。

[0042] 例えば、左眼光学系 10L により取得された左眼の画像で観察している際に、左側のエリア E 1、E 3 でハレーションが発生している場合、制御部 30 は、右眼光学系 10R により取得された右眼の画像に切り替えると、ハレーションが解消する見込みが大きいと判断する。すなわち、左眼の画像から右眼の画像に切り替えると、左側のエリア E 1、E 3 で発生しているハレーションが画面のさらに左端に移動する、あるいは、画面から消えるため、観察画像の視認性が向上する。そのため、制御部 30 は、ハレーションが解消する見込みが大きいと判断する。

[0043] 一方、制御部 30 は、左右眼の画像を切り替えることでハレーションが解消する見込みがないと判断した場合、左右眼の画像の切り替えを行わない、あるいは、左右眼の画像の切り替えを実行するか否かをユーザに判断させる。

[0044] 例えば、左眼光学系 10L により取得された左眼の画像で観察している際

に、右側のエリアE 2、E 4でハレーションが発生している場合、制御部30は、右眼光学系10Rにより取得された右眼の画像に切り替えても、ハレーションが解消する見込みが少ないと判断する。すなわち、左眼の画像から右眼の画像に切り替えると、右側のエリアE 2、E 4で発生しているハレーションが画面の中央に移動するため、観察画像の視認性が下がる。そのため、制御部30は、ハレーションが解消する見込みが少ないと判断する。

[0045] 制御部30は、中央のエリアE 5でハレーションが発生している場合、発生している場所に応じて、左右眼の画像を切り替えることにより、ハレーションが解消する見込みがあるかを判定する。

[0046] このように、制御部30及び映像信号処理部31は、表示部4に表示される一方の画像の輝度情報を検出するとともに、検出された輝度情報が所定の閾値よりも高い場合に、表示部4に表示する画像を一方の画像から、他方の光学像に対応する他方の画像に切り替える表示切替処理を実行する表示切替部を構成する。

[0047] 次に、左眼光学系10L及び右眼光学系10Rにより取得された左右眼の画像を切り替えて表示する際の表示例について説明する。図7は、左眼の画像を表示した際の表示部の一例を示す図であり、図8は、右眼の画像を表示した際の表示部の一例を示す図である。

[0048] 左眼光学系10L及び右眼光学系10Rにより取得された左右眼の画像は視差を有するため、左右眼の画像を切り替えた際に、図4及び図5に示すように、左右眼で共通に撮影している画像の位置が大きくずれてしまい、ユーザに違和感を与えてしまう。

[0049] そこで、エッジ検出部36は、左眼光学系10L及び右眼光学系10Rにより取得された左右眼の画像それぞれのエッジを検出する。

[0050] 表示制御部37は、エッジ検出部36により検出された左右眼の画像のエッジから左右眼の画像の共通部分を検出する。そして、表示制御部37は、検出した左右眼の画像の共通部分を表示部4の表示領域において同じ位置に表示するように、左右眼の画像の表示位置を制御する。より好ましくは、表

示制御部 37 は、左右眼の画像の共通部分、すなわち、共通の被写体部位を表示部 4 の表示領域の中央に表示するように、左右眼の画像の表示位置を制御する。これにより、左右眼の画像を切り替えた際の違和感を抑えるようにしている。

[0051] このように、左右眼の画像の共通部分を表示領域の中央に配置した場合、左眼の画像の右側、及び、右眼の画像の左側に被写体像がない領域存在する。そこで、表示制御部 37 は、左眼の画像を表示部 4 に表示する場合、図 7 に示すように、左眼の画像の右側に黒画像 50 を合成して表示部 4 に表示するように制御する。また、表示制御部 37 は、右眼の画像を表示部 4 に表示する場合、図 8 に示すように、右眼の画像の左側に黒画像 51 を合成して表示部 4 に表示するように制御する。

[0052] 次に、このように構成された内視鏡装置 1 の動作について説明する。

[0053] まず、光路切り替え判断の処理について説明する。図 9 は、光路切り替え判断の処理の流れの一例を説明するためのフローチャートである。

[0054] まず、輝度算出部 34 は、現在表示している画像の各エリアの平均輝度値を算出する（ステップ S1）。次に、ハレーション検知部 35 は、算出した平均輝度値が所定の閾値より高いエリアがあるか否かを判定する（ステップ S2）。平均輝度値が所定の閾値より高いエリアがない場合（S2：NO）、ハレーション検知部 35 は、ハレーションが発生していないと判定し、左右眼の画像の表示を切り替える表示切替処理を実行せず、観察を継続する（ステップ S3）。一方、平均輝度値が所定の閾値より高いエリアがある場合（S2：YES）、ハレーション検知部 35 は、平均輝度値が所定の閾値より高いエリア内でハレーションが発生していると判定する（ステップ S4）。

[0055] なお、ハレーションが発生していると判定した場合、上述したように、画像処理や光源制御によりハレーションを抑える処理を行ってもよい。その結果、平均輝度値が所定の閾値より高いエリアがなくなった場合、表示切替処理を実行せず、観察を継続する。一方、ハレーションを抑える処理を行って

も、ハレーションが発生している場合、続くステップS 5の処理を実行する。

[0056] 次に、ハレーションが発生していると判定されると、制御部30は、左右眼の画像を切り替えて効果があるエリアか否かを判定する（ステップS 5）。左右眼の画像を切り替えて効果があるエリアでないと判定した場合（S 5：NO）、制御部30は、表示切替処理を実行せず、観察を継続する、あるいは、ユーザに左右眼の画像を切り替えるかを選択させる（ステップS 6）。一方、左右眼の画像を切り替えて効果があるエリアであると判定した場合（S 5：YES）、制御部30は、左右眼の画像を切り替える表示切替処理を実行する（ステップS 7）。

[0057] 次に、図9のステップS 7の左右眼の画像を切り替える表示切替処理について説明する。図10は、左右眼の画像を切り替える表示切替処理の流れの一例を説明するためのフローチャートである。

[0058] まず、左右眼それぞれの画像を取得し（ステップS 11）、取得した左右眼の画像のそれぞれのエッジを検出する（ステップS 12）。検出したエッジから左右眼の画像の共通部分を検出する（ステップS 13）。検出した左右眼の共通部分が表示部4の画面中央に位置するように、補正画像を生成する（ステップS 14）。なお、ここではデフォルトとして左眼の画像を表示させようとしているため、左眼の画像について補正画像を生成することになる。次に左眼の補正画像の右側に黒画像を合成し、左眼の表示画像を生成する（ステップS 15）。そして、生成した左眼の表示画像を表示部4に表示する（ステップS 16）。

[0059] 次に、表示する画像を左眼の画像から右眼の画像に切り替えるか否かを判定する（ステップS 17）。左眼の画像から右眼の画像に切り替えると判定した場合（S 17：YES）、右眼の画像について補正画像を生成する。補正画像の生成のしかたについては、左眼の画像の補正画像の生成の仕方と同様であって、検出した左右眼の共通部分が表示部4の画面中央に位置するように、右眼の補正画像を生成する（ステップS 18）。そして、右眼の補正

画像の左側に黒画像を合成し、右眼の表示画像を生成し（ステップS 1 9）、右眼の表示画像を表示部4に表示する（ステップS 2 0）。

[0060] なお、左眼の画像から右眼の画像に切り替えないと判定した場合（S 1 5：N O）、右眼の表示画像を表示し続ける。

[0061] 以上のように、内視鏡装置1は、画像を例えば5つのエリアE 1～E 5に分割し、ハレーションが発生しているエリアを検出する。そして、内視鏡装置1は、左右眼の画像を切り替えた際に、ハレーションを抑制する効果があるエリアか否かを検出し、効果があるエリアの場合、左右眼の画像を切り替えるようにしている。これにより、内視鏡装置1は、発生しているハレーションを表示部4の表示画面の中央から離れる方向に移動する、あるいは、表示画面から消すことができるため、ユーザにとって観察画像の視認性が高くなる。

[0062] よって、本実施形態の内視鏡装置によれば、ハレーション発生による観察画像の視認性の低下を抑制することができる。

[0063] また、内視鏡装置1は、左右眼の画像を切り替える際に、左右眼の画像の共通部分を表示部4の表示領域の同じ位置に表示するように、左右眼の画像の表示位置を制御することにより、左右眼の画像を切り替えた際にも観察画像の位置がずれることなく、左右眼の画像を切り替えた際の違和感を抑えることができる。

[0064] （第2の実施形態）

次に、第2の実施形態について説明する。第1の実施形態では、ハレーションが発生したタイミングで、効果がある場合は左右眼の画像を切り替えていたが、左右眼の画像を切り替えるタイミングは、ハレーションが発生したタイミングに限定されることはなく、他のタイミングであってもよい。

[0065] ユーザが操作部6のフリーズボタンを押下し、フリーズ操作をした場合、その観察箇所を詳細に検査したい可能性が高い。そこで、ユーザによるフリーズ操作をトリガーにして左右眼の画像を取得し、制御部30による表示切替処理を行う、あるいは、左眼の画像と右眼の画像のいずれの画像がユーザ

に適した画像であるかを選択させるようにしてもよい。

[0066] また、映像信号処理部 31 の動き検出部 38 が一定の動きを検出した場合、左右眼の画像を取得し、左眼の画像と右眼の画像のいずれの画像がユーザに適した画像であるかを選択させるようにしてもよい。すなわち、動き検出部 38 は、撮像信号あるいは映像信号に基づいて、被写体のぶれ量を検出し、検出したぶれ量が所定の閾値より大きい場合、制御部 30 による表示切替処理を行う、あるいは、左眼の画像と右眼の画像のいずれの画像がユーザに適した画像であるかを選択させる。

[0067] また、動き検出部 38 が一定の動きを検出していない場合、左右眼の画像を取得し、左眼の画像と右眼の画像のいずれの画像がユーザに適した画像であるかを選択させるようにしてもよい。すなわち、動き検出部 38 は、撮像信号あるいは映像信号に基づいて、被写体のぶれ量を検出し、検出したぶれ量が所定の閾値より小さい場合、制御部 30 による表示切替処理を行う、あるいは、左眼の画像と右眼の画像のいずれの画像がユーザに適した画像であるかを選択させる。

[0068] また、ユーザが操作部 6 の湾曲ロックボタンを押下し、湾曲ロック操作をした場合、その観察箇所を詳細に検査したい可能性が高い。そこで、ユーザによる湾曲ロック操作をトリガーにして左右眼の画像を取得し、制御部 30 による表示切替処理を行う、あるいは、左眼の画像と右眼の画像のいずれかの画像がユーザに適した画像であるかを選択させるようにしてもよい。

[0069] 以上のように、操作部 6 のフリーズボタン、動き検出部 38、及び、操作部 6 の湾曲ロックボタンが表示切替処理のトリガー情報を出力する表示切替判断部を構成する。制御部 30 は、表示切替判断部からのトリガー情報に基づいて、表示切替処理を実行する。

[0070] (第 3 の実施形態)

次に、第 3 の実施形態について説明する。

[0071] 第 1 の実施形態では、左右眼の画像を切り替えるタイミングで左右眼の画像の共通部分を検出し、表示画面の中央に配置していたが、左右眼の画像の

共通部分を検出し、表示画面の中央に配置するタイミングは、左右眼の画像を切り替えるタイミングに限定されることなく、他のタイミングであってもよい。

[0072] 先端部 11 に装着される光学アダプタ 10 の種類が変更された場合、光学アダプタ 10 の画角等の光学特性が変更されるため、左右眼の観察範囲が変更される。そこで、制御部 30 は、先端部 11 に装着される光学アダプタ 10 の種類が変更された際に、表示切替処理を実行する。すなわち、制御部 30 は、先端部 11 に装着される光学アダプタ 10 の種類が変更された際に、左右眼の画像の共通部分を検出し、表示部 4 の表示画面の中央に配置する。なお、光学アダプタ 10 の変更の検知は、制御部 30 によって行ってもよいし、ユーザが表示部 4 のタッチパネルを用いて入力してもよい。

[0073] 図 11 は、光学アダプタの変更時の表示画像の切替処理の一例を説明するためのフローチャートである。なお、図 11 において、図 10 と同様の処理については、同一の符号を付して説明を省略する。

[0074] まず、制御部 30 は、光学アダプタ 10 が変更されたか否かを判定する（ステップ S21）。光学アダプタ 10 が変更されていないと判定した場合、ステップ S21 に戻り、同様の処理を繰り返す。一方、光学アダプタ 10 が変更されたと判定した場合、ステップ S11 に進む。ステップ S11 以降の処理は、図 10 と同様である。

[0075] 以上の処理により、内視鏡装置 1 は、先端部 11 に装着される光学アダプタ 10 の種類が変更された場合でも最適な画像を表示することができる。

[0076] （第 4 の実施形態）

次に、第 4 の実施形態について説明する。

[0077] 被写体 S と光学アダプタ 10 あるいは先端部 11 との物体距離により、左右眼で共通となる観察範囲が変更される。例えば、被写体 S と光学アダプタ 10 あるいは先端部 11 との距離が近くなると、左右眼の共通する観察範囲は少なくなり、被写体 S と光学アダプタ 10 あるいは先端部 11 との距離が遠くなると、左右眼の共通する観察範囲は多くなる。

- [0078] このように、被写体Sと光学アダプタ10あるいは先端部11との距離に応じて観察範囲が変更される。そこで、物体距離が変更された際に、左右眼の画像の共通部分を検出し、表示画面の中央に配置するようにしてもよい。
- [0079] 測定部としての物体距離算出部39は、被写体Sと光学アダプタ10あるいは先端部11との物体距離を算出する。なお、被写体Sと光学アダプタ10あるいは先端部11との物体距離は、左眼光学系10L及び右眼光学系10Rから左右眼の画像を取得し、公知の三角測量の原理を用いて測定すればよい。また、物体距離を測定するタイミングは、例えば、第2の実施形態で説明した操作部6を用いたフリーズ操作、動き検出部38による動き検出、操作部6を用いた湾曲操作等のタイミングで行う。
- [0080] 制御部30は、物体距離算出部39により算出された物体距離が前回算出された物体距離から変わったか否かを判定し、算出された物体距離が前回算出された物体距離から変わった場合、表示切替処理を実行する。
- [0081] 図12は、物体距離による表示画像の切替処理の一例を説明するためのフローチャートである。なお、図12において、図10と同様の処理については、同一の符号を付して説明を省略する。
- [0082] まず、物体距離算出部39は、物体距離測定を開始する（ステップS31）。物体距離算出部39は、左右眼それぞれの画像を取得し（ステップS32）、公知の物体距離測定技術を用い、物体距離を測定する（ステップS33）。
- [0083] 次に、制御部30は、前回の物体距離測定結果から物体距離が変わったか否かを判定する（ステップS34）。前回の物体距離測定結果から物体距離が変わっていないと判定した場合（S34：NO）、何も行わずに処理を終了する。一方、前回の物体距離測定結果から物体距離が変わったと判定した場合（S34：YES）、ステップS11に進む。ステップS11以降の処理は、図10と同様である。
- [0084] 以上の処理により、内視鏡装置1は、被写体Sと光学アダプタ10あるいは先端部11との距離（物体距離）が変更された場合でも最適な画像を表示

することができる。

[0085] 本発明は、上述した実施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。

[0086] 本出願は、2016年9月9日に日本国に出願された特願2016-176262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。

請求の範囲

[請求項1]

内視鏡挿入部と、

視差方向に交差する方向に光軸が配置され、前記視差方向に互いに離間して配置された第1の光学系および第2の光学系を有し、前記内視鏡挿入部の先端に配置されるステレオ光学系と、

前記先端に配置され、前記第1の光学系および前記第2の光学系の結像位置に配置された受光面を有し、前記第1の光学系を介して前記受光面に結像された第1の光学像と、前記第2の光学系を介して前記受光面に結像された第2の光学像との少なくとも一方から撮像信号を生成する撮像素子と、

前記撮像信号に基づいて、前記第1の光学像に対応する第1の画像および前記第2の光学像に対応する第2の画像のうち、一方の画像に関する映像信号を生成する映像信号処理部と、

前記映像信号が入力されることで、前記一方の画像が表示される表示部と、を有する内視鏡装置において、

前記表示部に表示される前記一方の画像の輝度情報を検出するとともに、検出された前記輝度情報が所定の閾値よりも高い場合に、前記表示部に表示する画像を前記一方の画像から、他方の光学像に対応する他方の画像に切り替える表示切替処理を実行する表示切替部を有することを特徴とする内視鏡装置。

[請求項2]

さらに、前記第1の光学系を通る光路を遮る第1の位置と、前記第2の光学系を通る光路を遮る第2の位置とに対して択一的に遮蔽部を配置することで、いずれか一方の光路を遮る光路遮断部を有し、

前記表示切替部は、前記一方の画像から前記他方の画像に切り替える場合、前記遮蔽部の配置位置を現在の位置から他方の位置へ切り替えることを特徴とする請求項1に記載の内視鏡装置。

[請求項3]

前記表示切替部は、前記一方の画像を複数の画像領域に分割し、前記複数の画像領域毎に前記輝度情報を検出することを特徴とする請求

項 1 に記載の内視鏡装置。

[請求項4] 前記表示切替部は、前記所定の閾値よりも高い前記輝度情報が検出された画像領域を計数し、

計数値が前記所定の閾値を超える場合に、前記表示部に表示する画像を、前記一方の画像から、前記他方の光学像に対応する他方の画像に切り替えることを特徴とする請求項 3 に記載の内視鏡装置。

[請求項5] さらに、前記表示切替処理のトリガー情報を出力する表示切替判断部を有し、

前記表示切替部は、前記表示切替判断部からの前記トリガー情報に基づいて、前記表示切替処理を実行することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

[請求項6] 前記表示切替判断部は、検査者による静止画表示処理を検出した場合、前記トリガー情報を出力することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

[請求項7] 前記表示切替判断部は、前記撮像信号あるいは前記映像信号に基づいて、被写体のぶれ量を検出し、当該ぶれ量が前記所定の閾値よりも小さいと判断した場合、前記トリガー情報を出力することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

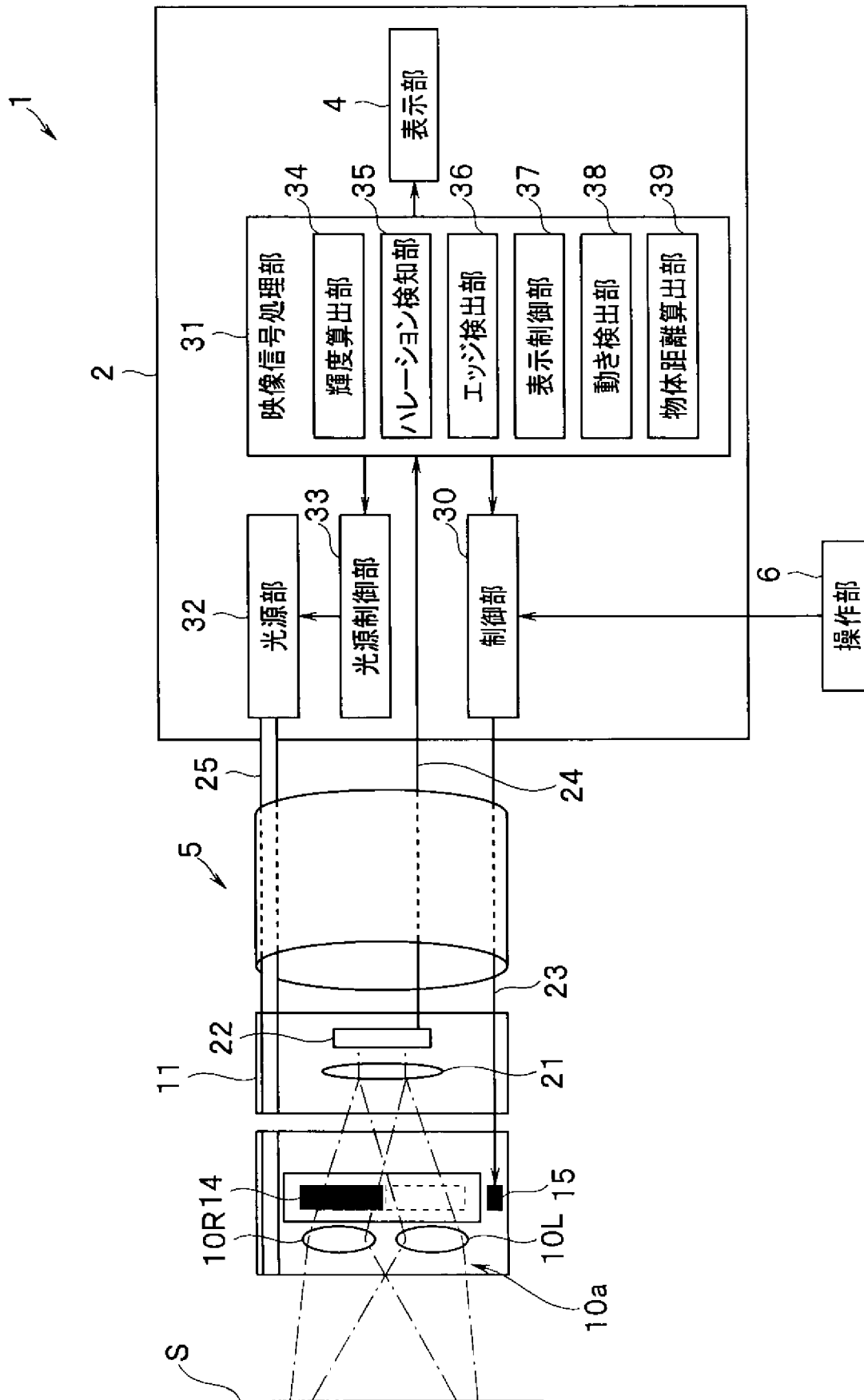
[請求項8] 前記表示切替判断部は、検査者による湾曲ロック操作指示を検出した場合、前記トリガー情報を出力することを特徴とする請求項 5 に記載の内視鏡装置。

[請求項9] さらに、前記表示部の表示領域に対して、前記一方の画像と前記他方の画像とを表示する位置を制御する表示制御部を有し、

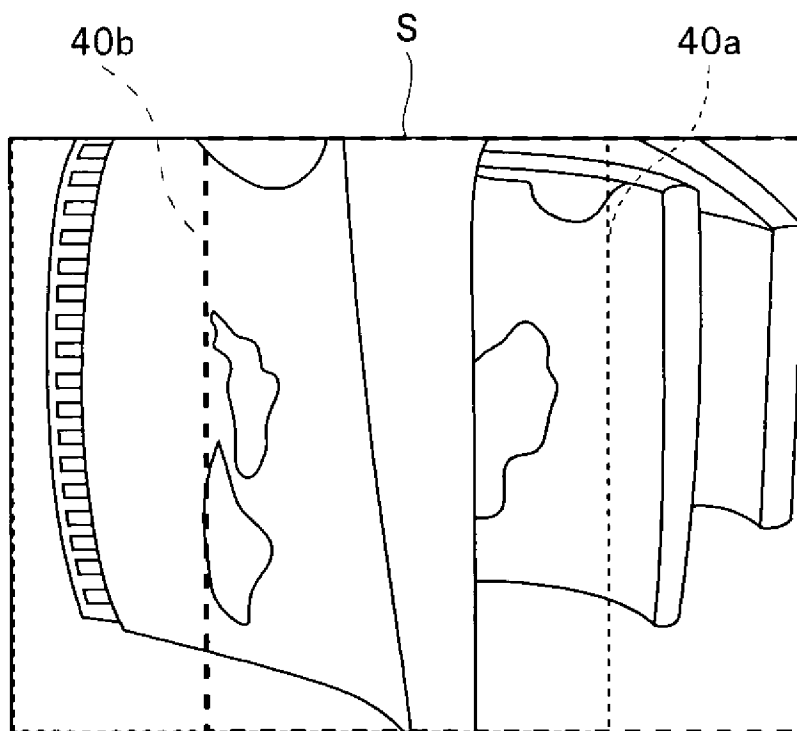
前記表示制御部は、前記一方の画像と前記他方の画像とに共通で表示される被写体部位が、前記一方の画像が表示されるときと前記他方の画像が表示されるときとで、前記表示部の表示領域において同じ位置に表示されるように、各画像の表示位置を制御することを特徴とする請求項 1 に記載の内視鏡装置。

- [請求項10] 前記表示制御部は、前記被写体部位が、前記表示部の表示領域の中央に表示されるように、各画像の表示位置を制御することを特徴とする請求項9に記載の内視鏡装置。
- [請求項11] 前記表示制御部は、前記第1の光学系および前記第2の光学系の光学特性に基づいて、各画像の表示位置を制御することを特徴とする請求項9に記載の内視鏡装置。
- [請求項12] さらに、被写体との物体距離を測定する測定部を有し、
前記表示制御部は、前記測定部によって測定された物体距離に基づいて、各画像の表示位置を制御することを特徴とする請求項9に記載の内視鏡装置。
- [請求項13] 前記表示制御部は、前記表示部の前記表示領域の全面に前記一方の画像を表示させた場合の前記被写体部位の表示位置と、前記表示領域の全面に前記他方の画像を表示させた場合の前記被写体部位の表示位置との距離に対して、前記表示部の前記表示領域の一部に前記一方の画像を表示させた場合の前記被写体部位の表示位置と、前記表示領域の一部とは異なる表示位置に前記他方の画像を表示させた場合の前記被写体部位の表示位置との距離が小さくなるように、各画像を表示することを特徴とする請求項10に記載の内視鏡装置。

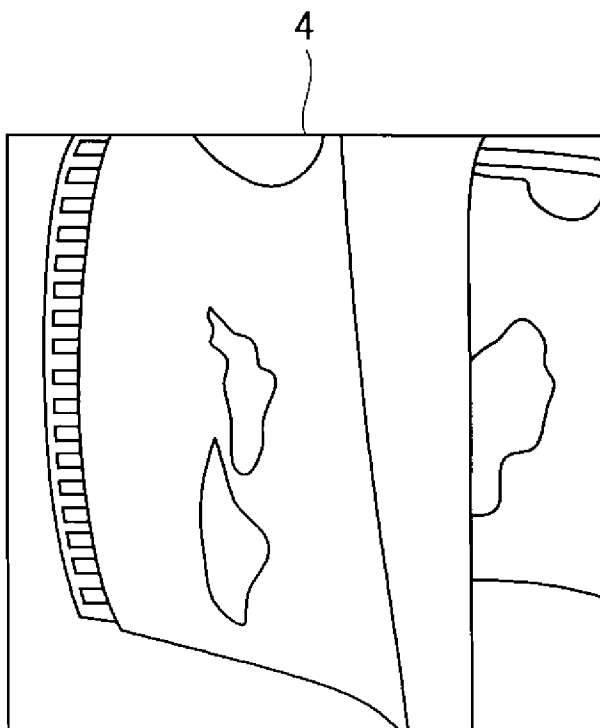
[図2]



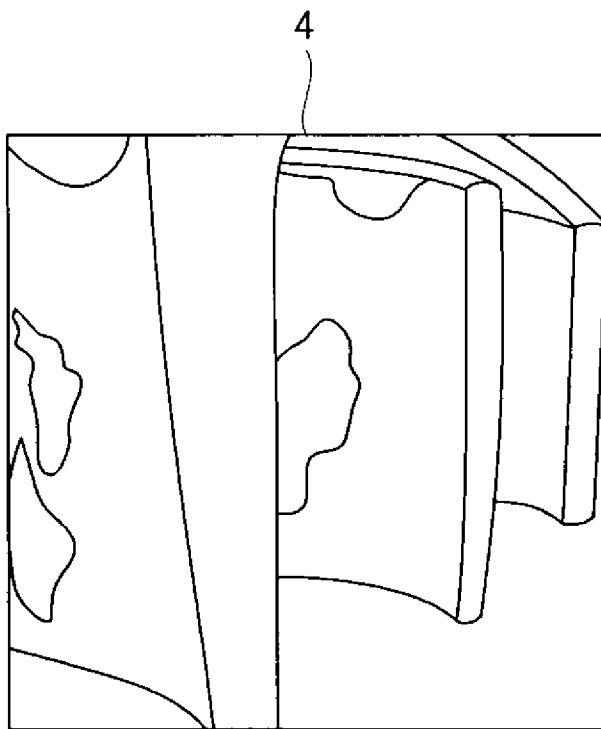
[図3]



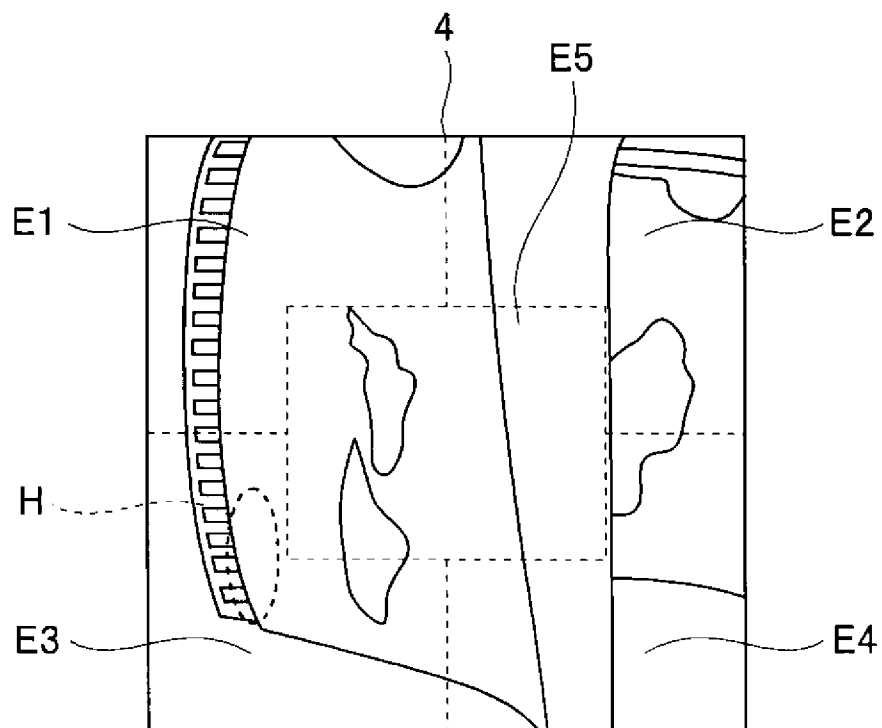
[図4]



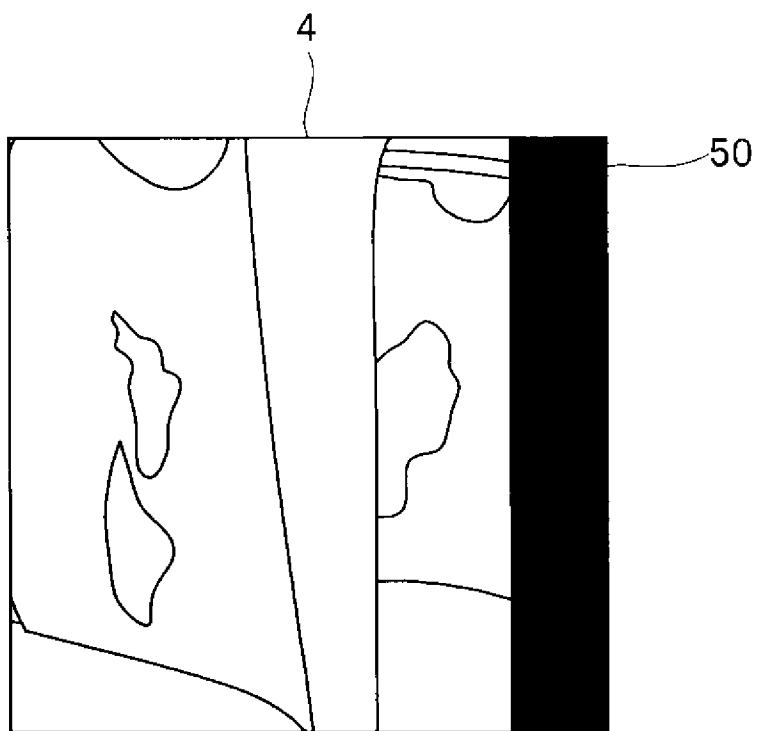
[図5]



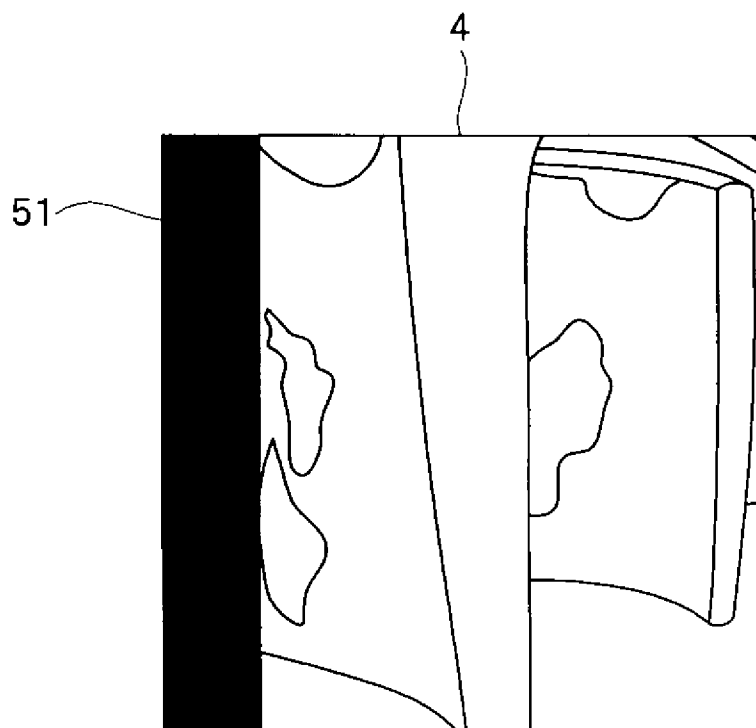
[図6]



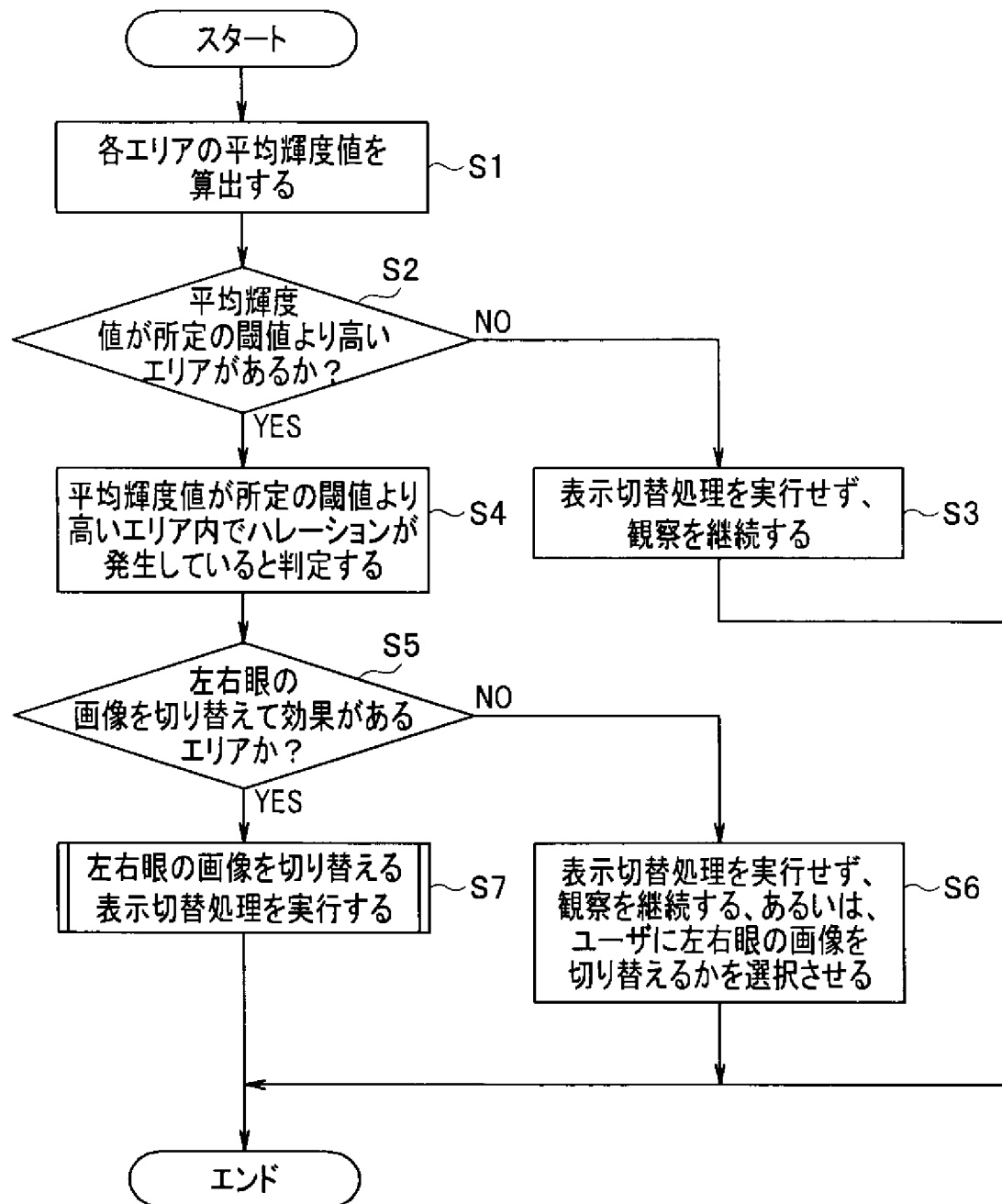
[図7]



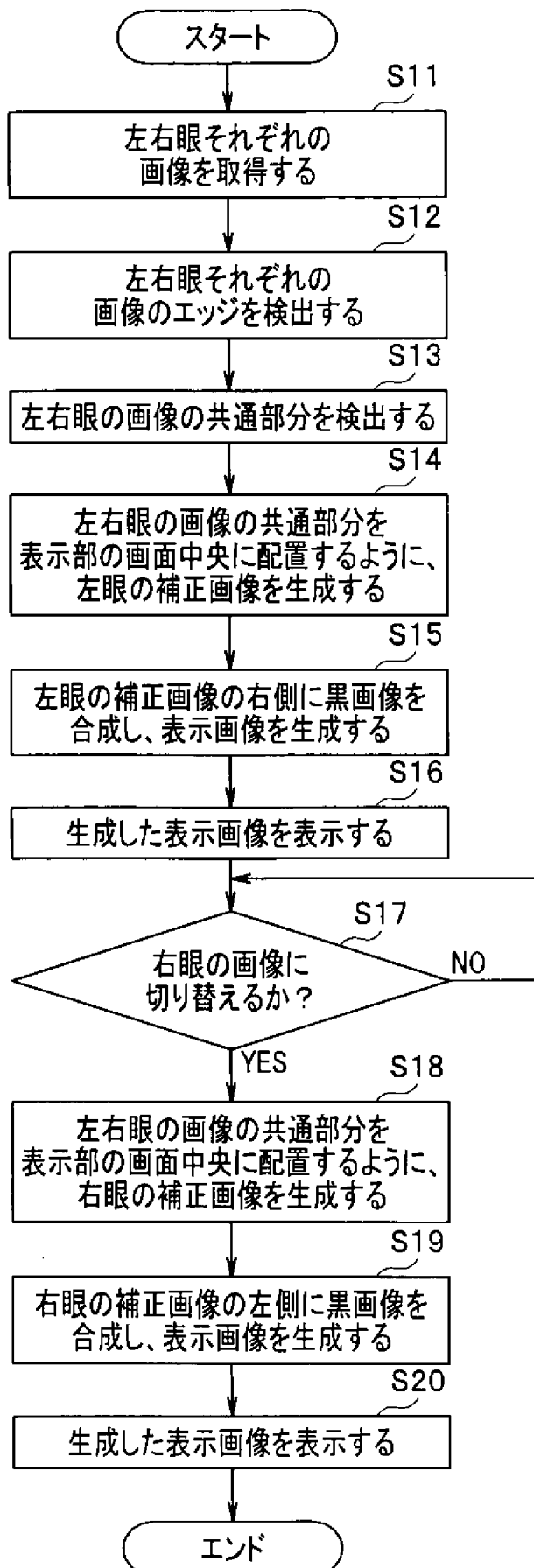
[図8]



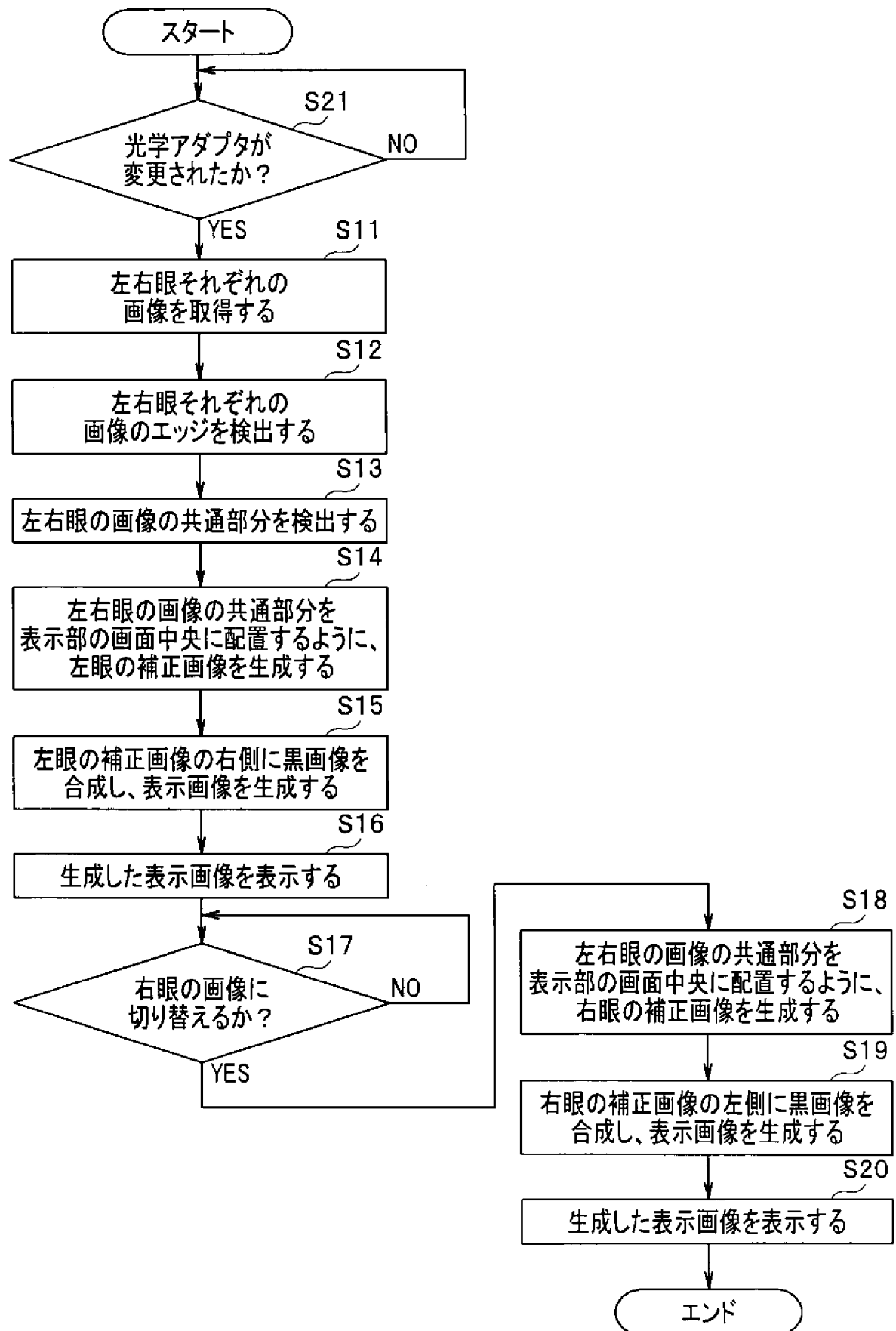
[図9]



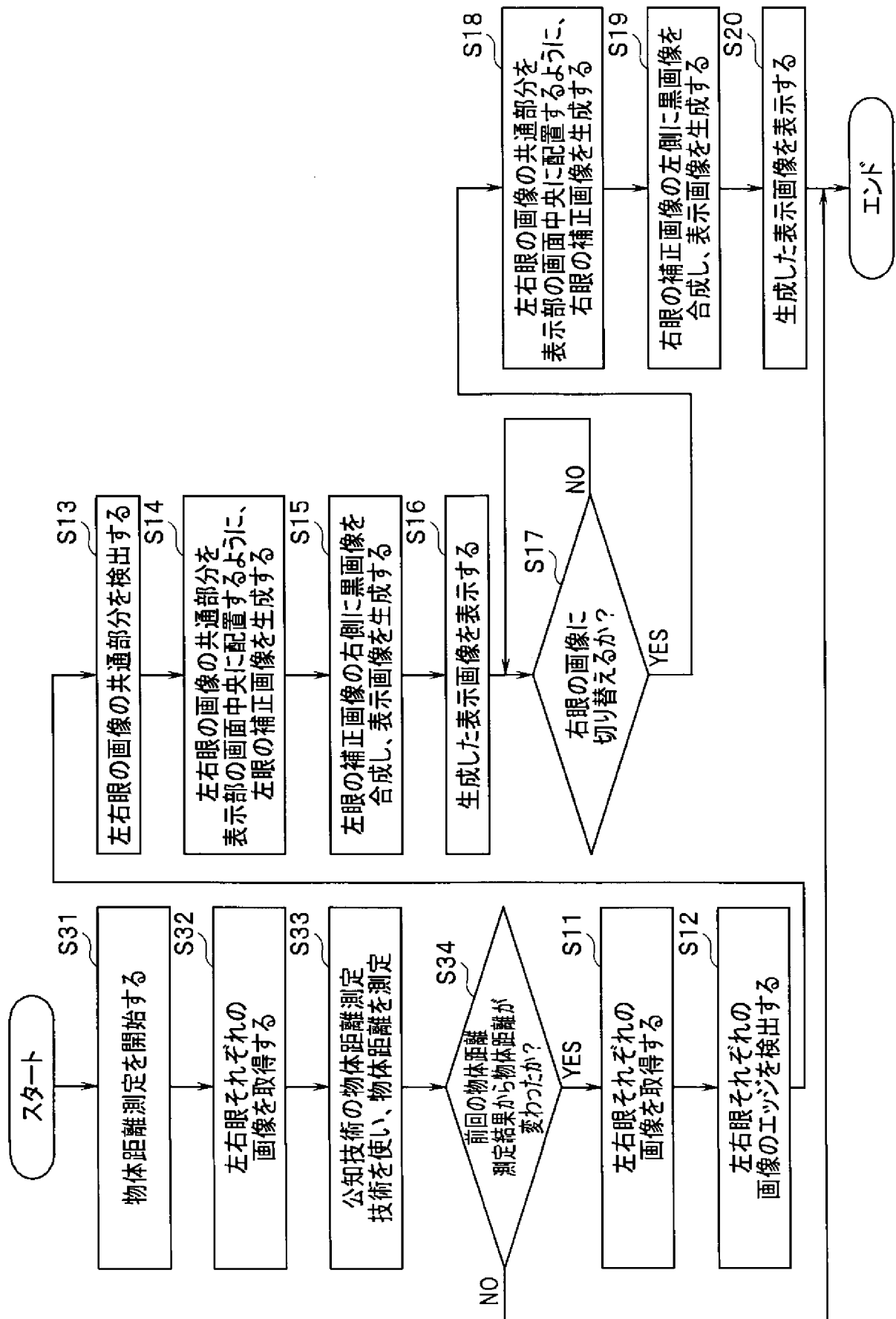
[図10]



[図11]



[図12]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2017/025661

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

A61B1/045(2006.01)i, A61B1/00(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)

A61B1/045, A61B1/00, G02B23/24

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	1996-2017
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2017	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2017

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.
A	JP 2014-028008 A (Olympus Corp.), 13 February 2014 (13.02.2014), paragraphs [0031] to [0118] (Family: none)	1-13
A	JP 06-062438 A (Olympus Optical Co., Ltd.), 04 March 1994 (04.03.1994), paragraphs [0012] to [0111] (Family: none)	1-13
A	JP 2004-187711 A (Olympus Corp.), 08 July 2004 (08.07.2004), paragraphs [0018] to [0140] (Family: none)	1-13

☐ 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

29 August 2017 (29.08.17)

Date of mailing of the international search report

12 September 2017 (12.09.17)

Name and mailing address of the ISA/

Japan Patent Office
3-4-3, Kasumigaseki, Chiyoda-ku,
Tokyo 100-8915, Japan

Authorized officer

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類（国際特許分類（I P C））

Int.Cl. A61B1/045(2006.01)i, A61B1/00(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（I P C））

Int.Cl. A61B1/045, A61B1/00, G02B23/24

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	1971-2017年
日本国実用新案登録公報	1996-2017年
日本国登録実用新案公報	1994-2017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
A	JP 2014-028008 A（オリンパス株式会社） 2014.02.13, 段落[0031]-[0118] (ファミリーなし)	1-13
A	JP 06-062438 A（オリンパス光学工業株式会社） 1994.03.04, 段落[0012]-[0111] (ファミリーなし)	1-13

☒ 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

29.08.2017

国際調査報告の発送日

12.09.2017

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁（I S A/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）

佐藤 高之

電話番号 03-3581-1101 内線 3292

2Q

3604

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 2004-187711 A (オリンパス株式会社) 2004.07.08, 段落[0018]-[0140] (ファミリーなし)	1-13