

(19) 日本国特許庁(JP)

再公表特許(A1)

(11) 国際公開番号

W02015/111263

発行日 平成29年3月23日 (2017. 3. 23)

(43) 国際公開日 平成27年7月30日 (2015. 7. 30)

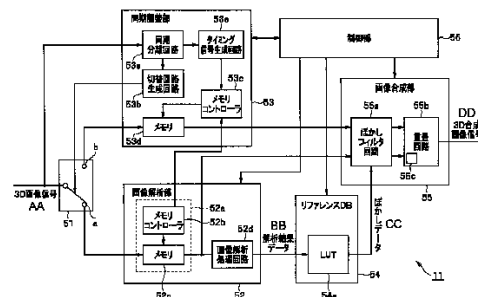
(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
H04N 13/00 (2006.01)	H04N 13/00 180	4C161
H04N 7/18 (2006.01)	H04N 7/18 M	5C054
H04N 13/02 (2006.01)	H04N 13/02 030	5C061
H04N 13/04 (2006.01)	H04N 13/02 960	
A61B 1/04 (2006.01)	H04N 13/04 290	
審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 33 頁) 最終頁に続く		

出願番号	特願2015-538792 (P2015-538792)	(71) 出願人	000000376
(21) 国際出願番号	PCT/JP2014/077917		オリンパス株式会社
(22) 国際出願日	平成26年10月21日 (2014. 10. 21)		東京都八王子市石川町2951番地
(11) 特許番号	特許第5893808号 (P5893808)	(74) 代理人	100076233
(45) 特許公報発行日	平成28年3月23日 (2016. 3. 23)		弁理士 伊藤 進
(31) 優先権主張番号	特願2014-11746 (P2014-11746)	(74) 代理人	100101661
(32) 優先日	平成26年1月24日 (2014. 1. 24)		弁理士 長谷川 靖
(33) 優先権主張国	日本国 (JP)	(74) 代理人	100135932
			弁理士 篠浦 治
		(72) 発明者	春見 誠
			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
		(72) 発明者	梅村 昌史
			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
			最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体内視鏡画像処理装置

(57) 【要約】

立体内視鏡画像処理装置は、左目用画像信号と右目用画像信号との同期調整を行う同期調整部と、一方の画像信号の画像における中央領域の周囲の周辺領域上において、処置具の画像が占める領域を解析する画像解析部と、を備え、画像解析部は、周辺領域を細分化し、所定数の領域に分割する画像分割部と、各領域内の色成分を分析する色成分分析部と、各領域内のエッジ成分を抽出する画像エッジ成分抽出部と、周辺領域上における処置具の画像が占める領域の大きさを評価する処置具領域評価部と、画像解析部の解析結果に応じて周辺領域における画像にぼかし処理を施す領域としてのぼかし領域と、周辺領域における画像にぼかし処理を施す際のぼかし強度との情報を生成するぼかし情報生成部と、ぼかし情報生成部の生成結果に応じて左目用の画像と右目用の画像に対してそれぞれぼかし処理を施した3D画像を合成して出力する画像合成部と、を備える。



52...Image analysis unit
52b, 53c...Memory controller
52c, 53d...Memory
52d...Image analysis processing circuit
53...Synchronization adjustment unit
53a...Sync-separation circuit
53b...Switch circuit/generation circuit
53c...Timing signal generation circuit
54...Reference database
55...Image combination unit
55a...Blurring filter circuit
55b...Superposition circuit
56...Control unit
AA...3D Image signals
BB...Analysis result data
CC...Blurring data
DD...3D combined image signals

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

立体内視鏡に設けられた左右の撮像素子の出力信号に基づく、左目用の画像を表す左目用画像信号と右目用の画像を表す右目用画像信号との同期調整を行うよう構成された同期調整部と、

前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号の少なくとも一方の画像信号の画像における中央領域の周囲の周辺領域上において、処置具の画像が占める領域を解析するよう構成された画像解析部と、を備え、

前記画像解析部は、

入力された前記画像信号により得られる前記画像における前記中央領域の周囲の前記周辺領域を細分化し、所定数の領域に分割するよう構成された画像分割部と、

前記所定数の各領域内の色成分を分析するよう構成された色成分分析部と、

前記各領域内の直進性成分のエッジ成分を抽出するよう構成された画像エッジ成分抽出部と、

前記色成分分析部の分析結果と前記画像エッジ成分抽出部の抽出結果とから前記周辺領域上における前記処置具の画像が占める領域の大きさを評価するよう構成された処置具領域評価部と、

前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具の画像が前記周辺領域上において最も内側の領域としての最内領域に存在する領域のブロックを最内ブロック領域として検知するよう、前記最内ブロック領域を検知するための演算を行うよう構成された最内ブロック領域演算部と、

前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具の画像が前記周辺領域上において最も外側の領域としての最外領域に存在する領域のブロックを最外ブロック領域として検知するよう、前記最外ブロック領域を検知するための演算を行うよう構成された最外ブロック領域演算部と、

を有し、

前記画像解析部の解析結果に応じて前記周辺領域における前記画像にぼかし処理を施す領域としてのぼかし領域と、前記周辺領域における前記画像にぼかし処理を施す際のぼかし強度との情報を生成するよう構成されたぼかし情報生成部と、

前記同期調整部の同期調整結果と、前記ぼかし情報生成部の生成結果に応じて前記左目用の画像と前記右目用の画像に対してそれぞれぼかし処理を施した3D画像を合成して出力するよう構成された画像合成部と、

を備えることを特徴とする立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 2】

更に、前記画像合成部に設けられ、前記左目用の画像と前記右目用の画像に対して、前記ぼかし情報生成部により生成されたぼかし領域において、前記ぼかし強度でそれぞれぼかし処理を施すよう構成されたぼかし処理部と、

前記画像合成部に設けられ、前記ぼかし処理部によりそれぞれぼかし処理された前記左目用の画像と前記右目用の画像を合成するよう構成された合成部と、

を備えることを特徴とする請求項 1 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 3】

更に、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内領域の全領域数に対する前記最内ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし領域を設定するよう制御し、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外領域の全領域数に対する前記最外ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし強度を設定するよう制御し、前記ぼかし処理部が前記左目用の画像と前記右目用の画像に対して、前記ぼかし情報生成部により設定された前記ぼかし領域において、前記ぼかし強度でぼかし処理をそれぞれ行うよう制御するよう構成された制御部と、

を有することを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

10

20

30

40

50

【請求項 4】

前記制御部は、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域を前記最外領域から前記最内領域側に広げるように設定する制御を行い、

更に、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域における前記ぼかし強度を段階的に大きく設定するように制御することを特徴とする請求項 3 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 5】

前記制御部は、前記前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における一方の画像信号の画像における第 1 の周辺領域のみを前記周辺領域として、前記第 1 の周辺領域における前記ぼかし領域と前記ぼかし強度を設定するよう制御し、

前記制御部は、更に前記前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における他方の画像信号の画像における第 2 の周辺領域に対しては、前記第 1 の周辺領域に対して設定した前記ぼかし領域及び前記ぼかし強度を適用するように制御することを特徴とする請求項 3 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における一方の画像信号の画像における第 1 の周辺領域のみを前記周辺領域として、前記第 1 の周辺領域における前記ぼかし領域と前記ぼかし強度を設定するよう制御し、

前記制御部は、更に前記前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における他方の画像信号の画像における第 2 の周辺領域に対しては、前記第 1 の周辺領域に対して設定した前記ぼかし領域及び前記ぼかし強度を適用するように制御することを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 7】

前記同期調整部は、前記画像解析部により処置具の画像が占める領域の解析が行われる一方の画像信号の画像と同じフレームに属する他方の画像信号の画像を一時的に記憶するメモリを有し、前記一方の画像信号が入力されるフレームから前記一方の画像信号の画像及び前記他方の画像信号の画像に対して前記ぼかし処理部によりぼかし処理された 3 D の画像信号を 1 フレーム期間後に出力するように同期調整することを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 8】

前記立体内視鏡画像処理装置を、立体視用の 3 D メガネを用いて観察者が観察する 3 D 画像を表示する表示画面を備えた 3 D モニタに設けることを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 9】

前記立体内視鏡画像処理装置を、前記立体内視鏡に設けられた左右の撮像素子の出力信号からそれぞれ生成された前記左目用画像信号と前記右目用画像信号とが入力され、3 D 画像を表示する 3 D モニタに対して 3 D 画像信号を出力する 3 D ミキサに設けることを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 10】

前記ぼかし情報生成部は、前記最内ブロック領域演算部により演算される前記最内ブロック領域の割合の情報と、前記最外ブロック領域演算部により演算される前記最外ブロック領域の割合の情報とに応じて、それぞれ前記ぼかし処理部がぼかし処理を施す前記ぼかし領域と前記ぼかし強度、又は前記ぼかし強度と前記ぼかし領域の情報に対応付けたルックアップテーブルとして格納する情報格納部を有することを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 11】

更に、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外領域の全領域数に対する前記最外ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし領域を設定するよう制御し、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記

10

20

30

40

50

最内領域の全領域数に対する前記最外ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし強度を設定するよう制御し、前記ぼかし処理部が前記左目用の画像と前記右目用の画像に対して、前記ぼかし情報生成部により設定される前記ぼかし領域において、前記ぼかし強度でぼかし処理をそれぞれ行うよう制御するよう構成された制御部を有することを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 1 2】

前記制御部は、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域を前記最外領域から前記最内領域側に広げるように設定する制御を行い、

更に、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域における前記ぼかし強度を段階的に大きく設定するように制御することを特徴とする請求項 1 1 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

10

【請求項 1 3】

前記画像分割部は、前記周辺領域を、前記中央領域の外側に隣接して囲むように設けられた前記最内領域に属する複数の領域と、前記最内領域の外側に囲むようにして前記画像における最も外側に設けられた前記最外領域に属する複数の領域と、を含むように分割することを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 1 4】

更に、前記左右の撮像素子を備えた前記立体内視鏡と、

前記左右の撮像素子に対する画像処理を行い、前記左目用画像信号と前記右目用画像信号を生成する画像処理装置と、

20

前記画像処理装置により生成される前記左目用画像信号と前記右目用画像信号から 3 D の画像信号を生成する 3 D ミキサと、

前記 3 D ミキサから出力される前記 3 D の画像信号が入力されることにより 3 D の画像を表示する 3 D モニタと、を備え、

前記 3 D ミキサ又は前記 3 D モニタが前記同期調整部と、前記画像解析部とを備えることを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0 0 0 1】

30

本発明は、立体内視鏡による左右の画像信号に対して画像処理を行う立体内視鏡画像処理装置に関する。

【背景技術】

【0 0 0 2】

近年、医療分野等において内視鏡が広く用いられるようになっている。また、精度を要する手術等を行うような場合においては、1 つの撮像素子を用いた通常の内視鏡においては知覚し難い、奥行き方向に対しての立体感（奥行き感）を知覚できる立体内視鏡が用いられる場合がある。

立体内視鏡を用いた場合には、左右の撮像素子により得られる左右の画像信号に対する画像処理を行い、生成した立体画像信号を表示部又は表示装置に出力する画像処理装置が

40

用いられる。

また、画像処理装置の従来例として、日本国特開 2 0 1 1 - 8 2 8 2 9 号公報においては、右目用画像又は左目用画像における中央領域よりも、周辺領域に対してより大きいぼかし処理を行う内容を開示している。また、右目用画像及び左目用画像のずれ量が大きい程、より大きいぼかし強度に設定する内容を開示している。このようなぼかし処理を施すことにより、観察者が右目用画像及び左目用画像を融合して立体画像として認識し易いようにしている。

【0 0 0 3】

しかしながら上記の従来例は、体腔内において立体内視鏡により撮像した左右の画像信号を表示画面に立体観察用画像として表示し、観察者としての術者が立体画像を観察して

50

、高い精度を要する手術等を行うような場合においては、術者の要望を満たすことが困難である。

術者は、体腔内における病変部を表示画面の中央領域に設定して手術等を行っている状況においては、術者は表示画面の中央領域部分の画像に没入（集中）している状態となり、その状態において、周辺領域側から処置具が病変部に向かって中央領域側に入ってくると、術者は観察している内視鏡画像（立体画像）の端側から突然、大きな処置具が飛び出してくるイメージを受け、手術に集中している状態を途切れさせるような要因となる。

【 0 0 0 4 】

また、例えば左右方向から処置具を中央領域に挿入して吻合する処置を行う場合においても、術者は、表示画面の中央領域において吻合を行っている様子を観察し、吻合している箇所を立体的に知覚して吻合するための運針の作業を行っている状況であり、左右からの処置具のロッド部分が表示画面の左右方向から手前側に飛び出すような錯覚を受け、処置具のロッド部分に対して、違和感を感じ易い（知覚特性になる）。このため術者が立体観察しながら手術等を行うような場合、正常な体観察の知覚特性が処置具に起因して低下してしまう要因を抑制又は軽減することが望まれる。

このように処置具が原因で立体観察の知覚特性が低下してしまうため、従来例における右目用画像及び左目用画像のずれ量に応じてぼかし量を調整しても、上記のような立体観察の知覚特性の低下を適切に改善できない。

本発明は上述した点に鑑みてなされたもので、立体観察の知覚特性を維持しつつ、処置具による立体観察の知覚特性の低下を抑制または軽減する画像処理を行う立体内視鏡画像処理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 】

【 0 0 0 5 】

本発明の一態様に係る立体内視鏡画像処理装置は、立体内視鏡に設けられた左右の撮像素子の出力信号に基づく、左目用画像を表す左目用画像信号と右目用画像を表す右目用画像信号との同期調整を行うよう構成された同期調整部と、前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号の少なくとも一方の画像信号の画像における中央領域の周囲の周辺領域上において、処置具の画像が占める領域を解析するよう構成された画像解析部と、を備え、前記画像解析部は、入力された前記画像信号により得られる前記画像における前記中央領域の周囲の前記周辺領域を細分化し、所定数の領域に分割するよう構成された画像分割部と、前記所定数の各領域内の色成分を分析するよう構成された色成分分析部と、前記各領域内の直進性成分のエッジ成分を抽出するよう構成された画像エッジ成分抽出部と、前記色成分分析部の分析結果と前記画像エッジ成分抽出部の抽出結果とから前記周辺領域上における前記処置具の画像が占める領域の大きさを評価するよう構成された処置具領域評価部と、前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具が前記周辺領域上において最も内側の領域としての最内領域に存在する領域のブロックを最内ブロック領域として検知するよう、前記最内ブロック領域を検知するための演算を行うよう構成された最内ブロック領域演算部と、前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具の画像が前記周辺領域上において最も外側の領域としての最外領域に存在する領域のブロックを最外ブロック領域として検知するよう、前記最外ブロック領域を検知するための演算を行うよう構成された最外ブロック領域演算部と、を有し、前記画像解析部の解析結果に応じて前記周辺領域における前記画像にぼかし処理を施す領域としてのぼかし領域と、前記周辺領域における前記画像にぼかし処理を施す際のぼかし強度との情報を生成するよう構成されたぼかし情報生成部と、前記同期調整部の同期調整結果と、前記ぼかし情報生成部の生成結果に応じて前記左目用画像と前記右目用画像に対してそれぞれぼかし処理を施した 3 D 画像を合成して出力するよう構成された画像合成部と、を備える。

【 図面の簡単な説明 】

【 0 0 0 6 】

【 図 1 】 図 1 は本発明の第 1 の実施形態を備えた立体内視鏡装置の全体構成を示す図。

【図 2】図 2 は第 1 の実施形態の画像処理部を備えた 3 D モニタを含む立体内視鏡装置の内部構成を示す図。

【図 3】図 3 は第 1 の実施形態の画像処理部の構成を示すブロック図。

【図 4】図 4 はより詳細な画像処理部の構成を示すブロック図。

【図 5】図 5 は画像解析処理回路の構成を示すブロック図。

【図 6 A】図 6 A は左の画像における中央領域の周囲の周辺領域を複数の小さな領域に分割した様子を示す図。

【図 6 B】図 6 B は周辺領域において色分析とエッジ検出を行った様子を示す図。

【図 6 C】図 6 C は周辺領域における最内領域において処置具が存在する領域としての最内ブロック領域を示す図。

【図 6 D】図 6 D は周辺領域における最外領域において処置具が存在する領域としての最外ブロック領域を示す図。

【図 7】図 7 は第 1 の実施形態の代表的な動作に対応した処理内容を示すフローチャート。

【図 8 A】図 8 A はぼかし領域を生成又は設定する処理手順を示すフローチャート。

【図 8 B】図 8 B は図 8 A の処理により最内ブロック領域の割合に応じて設定されるぼかし領域の範囲を示す図。

【図 9 A】図 9 A はぼかし強度を生成又は設定する処理手順を示すフローチャート。

【図 9 B】図 9 B は図 9 A の処理により最外ブロック領域の割合に応じて設定されるぼかし強度を示す図。

【図 10】図 10 はぼかし前の画像と、ぼかし処理された画像とを示す図。

【図 11 A】図 11 A はぼかし領域に対してぼかし処理を行う場合の説明図。

【図 11 B】図 11 B は図 11 A における数値例を用いてぼかし処理を行う場合の説明図。

【図 12】図 12 は第 1 の実施形態の動作のタイミングチャート。

【図 13】図 13 は第 1 の実施形態の変形例を備えた立体内視鏡装置の内部構成を示す図。

【発明を実施するための形態】

【0007】

以下、図面を参照して本発明の実施形態を説明する。

(第 1 の実施形態)

図 1 に示すように本発明の立体内視鏡画像処理装置を備えた立体内視鏡装置 1 は、手術室内の手術台 2 に横たわる患者 3 に対して、立体観察のために使用される立体内視鏡 (3 D 内視鏡と略記) 4 と、トロリー 5 に搭載された複数の医療機器とを備える。

トロリー 5 には、複数の医療機器として、照明光を発生する光源装置 6 と、左目用の画像信号を生成する第 1 のプロセッサ 7 A と、右目用の画像信号を生成する第 2 のプロセッサ 7 B と、両プロセッサ 7 A、7 B からの第 1 及び第 2 の画像信号から立体 (3 D) 観察用の 3 次元 (3 D) の画像信号を生成する画像生成装置としての 3 次元ミキサ (3 D ミキサと略記) 8 と、3 D ミキサ 8 により生成された 3 D の画像信号を表示する 3 D モニタ 9 と、3 D モニタ 9 に表示される立体観察用 (3 D 用) 画像を立体視するために例えば術者 D がかける 3 D メガネ 10 を備える。

また、本実施形態においては、本発明の立体内視鏡画像処理装置を構成する画像処理部 (又は画像処理回路) 11 を 3 D モニタ 9 内に設けている (図 2 参照)。第 1 のプロセッサ 7 A、第 2 のプロセッサ 7 A を、左目用プロセッサ、右目用プロセッサとも言う。図 2 においては、プロセッサ (左目用)、プロセッサ (右目用) として示している。なお、立体内視鏡画像処理装置を画像処理部 11 (又は後述する 11 B) の場合に限定されるものでなく、立体内視鏡装置 1 (又は後述する 1 B) により形成しても良い。

【0008】

患者 3 の例えば腹部 3 a に図示しないトラカールを介して刺入される 3 D 内視鏡 4 は、ライトガイドケーブル 12 を介して光源装置 6 と接続される。また、3 D 内視鏡 4 は、信

10

20

30

40

50

号ケーブル 13 (なお、図 2 に示すように 2 本の信号ケーブル 13a, 13b にしても良い) を介して、プロセッサ 7A, 7B に接続される。

また、トロリー 5 には、電気メス電源装置又は電気メス装置 14 が搭載され、処置具として、例えば電気メス 16 を用いる場合には、電気メスケーブル 15 を介して電気メス 16 に高周波信号を供給する。

また、患者 3 の腹部 3a には、図示しない助手により操作される処置具 17 が刺入され、術者 D が行う手術を円滑に行えるように助手は処置具 17 を操作する。なお、図 1 においては処置具として電気メス 16 と符号 17 で示す処置具とを区別して示しているが、図 6B 等において示すように複数の処置具 17a, 17b, 17c であっても良い。図 2 は、図 1 における主要な医療機器の内部構成を示す。

【0009】

3D 内視鏡 4 は、体内に挿入される挿入部 21 と、挿入部 21 の後端 (基端) に設けられ、術者 D 又は助手により把持される把持部 22 と、把持部 22 から延出されたライトガイドケーブル 12 と信号ケーブル 13a, 13b とを有し、ライトガイドケーブル 12 の端部は光源装置 6 に着脱自在に接続される。

光源装置 6 は、白色の照明光を発生するランプ 23 と、照明光を集光してライトガイドケーブル 12 の端部に入射 (供給) する集光レンズ 24 とを有する。ライトガイドケーブル 12 に入射された照明光は、挿入部 21 内を挿通されたライトガイド 25 の基端側端部に入射される。このライトガイド 25 は、基端側端部に入射された照明光をこのライトガイド 25 の先端側の端部に伝送し、ライトガイド 25 の先端面が配置された照明窓から照明光を出射し、体内の病変部等の被写体を照明する。

挿入部 21 の先端部には、左右方向に距離 d だけ離間して、被写体の光学像を結ぶための左目用対物レンズ 26a と右目用対物レンズ 26b とが配置され、それぞれの結像位置には左目用撮像素子としての左目用電荷結合素子 (CCD と略記) 27a の撮像面と、右目用撮像素子としての右目用 CCD 27b の撮像面とが配置されている。

【0010】

なお、本明細書においては、左の撮像素子は左目用撮像素子と同じ意味であり、同様に右の撮像素子は右目用撮像素子と同じ意味であり、撮像素子以外においても同様の意味で用いる。例えば左目用画像信号と右目用画像信号は、左右の画像信号と同じ意味となる。

左右の CCD 27a, 27b は、結像された光学像を光電変換した出力信号としての撮像信号を出力する。左目用対物レンズ 26a と左目用 CCD 27a とにより左目用撮像部又は左撮像部 (左撮像デバイス) 28a が形成され、右目用対物レンズ 26b と右目用 CCD 27b とにより右目用撮像部又は右撮像部 (右撮像デバイス) 28b が形成される。上記距離 d を有し同じ被写体を、視線方向が異なる両撮像部 28a, 28b により撮像して、表示装置としての 3D モニタ 9 に 3D 観察用画像を表示することにより、3D 観察用画像を観察する (観察者としての) 術者 D は、被写体における各部を立体感又は奥行き感を知覚して観察することができる。

【0011】

CCD 27a は、3D 内視鏡 4 内を挿通され、外部に延出された信号ケーブル 13a を介して、その後端の信号コネクタ 29a が第 1 のプロセッサ 7A の信号コネクタ受け 31a に着脱自在に接続され、CCD 27b は、3D 内視鏡 4 内を挿通され、外部に延出された信号ケーブル 13b を介して、その後端の信号コネクタ 29b が第 2 のプロセッサ 7B の信号コネクタ受け 31b に着脱自在に接続される。

第 1 のプロセッサ 7A は、CCD 27a により生成された左目用の撮像信号から左目用の 2 次元 (2D) の画像信号を生成する画像生成部 (又は画像生成回路) 32a と、画像生成部 32a により生成した 2D の画像信号を出力する画像出力インタフェース (図 2 では出力 IF と略記) 33a と、2D の画像信号を生成する際の同期信号の通信を行う同期信号通信部 (又は同期信号通信回路) 34a とを有する。画像生成部 32a により生成された左目用の 2D の画像信号は、画像出力インタフェース 33a を介して 3D ミキサ 8 に

10

20

30

40

50

出力される。

【0012】

同様に、第2のプロセッサ7Bは、CCD27bにより生成された右目用の撮像信号から右目用の2次元(2D)の画像信号を生成する画像生成部(又は画像生成回路)32bと、画像生成部32bにより生成した右目用の2Dの画像信号を出力する画像出力インタフェース(出力IF)33bと、2Dの画像信号を生成する際の同期信号の通信を行う同期信号通信部(又は同期信号通信回路)34bと、を有する。画像生成部32bにより生成された右目用の2Dの画像信号は、画像出力インタフェース33bを介して3Dミキサ8に出力される。

同期信号通信部34a, 34bは、一方から他方に同期信号を送信し、送信された他方の同期信号通信部は、送信された同期信号と同期した同期信号を生成する。換言すると、両同期信号通信部34a, 34bは、通信を行った後、同じ同期信号を生成する状態となり、両画像生成部32a, 32bは同じ同期信号に同期してそれぞれ左目用と右目用の2Dの画像信号をそれぞれ生成する状態となる。

【0013】

なお、画像生成部32a, 32bは、それぞれ画像出力インタフェース33a, 33bを含む構成にしても良い。

3Dミキサ8は、両画像生成部32a, 32bによりそれぞれ生成された左目用の2Dの画像信号と右目用の2Dの画像信号とが入力される画像入力インタフェース(図2では入力I/Fと略記)36a, 36bと、両画像入力インタフェース36a, 36bから入力された左目用の2Dの画像信号と右目用の2Dの画像信号とから3Dの画像信号(又は映像信号)を生成する3D画像生成部(又は3D画像生成回路)37と、生成した3Dの画像信号を外部の3Dモニター9に出力する画像出力インタフェース(図2では出力I/F)38と、を有する。

3D画像生成部37は、例えば入力された両2Dの画像信号の周期を1/2倍に圧縮して表示レートを倍速にする。そして、2Dの画像信号における1フレーム期間の半分の第1フィールド(奇数フィールド)には、左目用の2Dの画像信号、第2フィールド(偶数フィールド)には、右目用の2Dの画像信号を有する3Dの画像信号を生成する。換言すると、3D画像生成部37は、左右の2Dの画像信号を3Dの画像信号に変換する2D/3D変換部((又は2D/3D変換回路))とすることもできる。

【0014】

3Dモニター9は、3Dの画像信号が入力される画像入力インタフェース(入力I/F)41aと、左右の撮像素子により撮像された左右の撮像画像(単に画像とも言う)に基づいて生成された3Dの画像信号(映像信号)から、左右の画像における周辺領域上における処置具(図1の構成の説明においては、処置具17と、電気メス16による処置具では異なる番号で示しているが、画像処理する場合の処置具としては異なる種類として検出しないので、以下では処置具17は複数であることを明示する場合には17a, 17b, 17cで表す)が存在する領域を解析し、当該領域の処置具17の画像に対してぼかし処理を施した3Dの合成画像信号を生成する画像処理を行う画像処理部11と、生成された3Dの合成画像信号を表示する表示部(又は表示パネル)43と、画像処理部11の画像処理パラメータの設定操作等を行う操作部(又は操作回路)44と、画像処理部11及び表示部43の制御を行う制御部(又は制御回路)45とを有する。

また、3Dモニター9の表示部43の表示画面に表示される3Dの画像を観察する術者Dは、左右の目の直前に互いに直交する方向の光を通す左右の偏光板47a, 47bを有する3Dメガネ10を用いる。

【0015】

図3は、画像処理部11の構成を示す。画像処理部11は、3Dの画像信号から左右の画像信号に分離する分離部(又は分離回路)を構成する切替スイッチ51と、切替スイッチ51により分離された一方の画像信号(ここでは左の画像信号)の画像における処置具17が占める領域を解析する画像解析部(又は画像解析回路)52と、一方の画像信号と

他方の画像信号（ここでは右の画像信号）との同期調整を行う同期調整部（又は同期調整回路）53と、画像解析部52による解析結果に応じてぼかし処理を施す情報としてのぼかし情報を格納したデータベースデバイス（DBと略記）を形成するリファレンスDB（ぼかし情報参照用DB）54と、同期調整された一方の画像信号と他方の画像信号に対して、画像解析部52による解析結果に対応したぼかし情報を施した3Dの画像信号としての3Dの合成画像信号を出力する画像合成部（又は画像合成回路）55と、同期調整部53のタイミング信号に基づいて、画像解析部52、同期調整部53、リファレンスDB54、及び画像合成部55を制御する制御部（又は制御回路）56と、を有する。

【0016】

なお、上記同期調整部53は、一方の画像信号と他方の画像信号とをそれぞれぼかし処理して同期した3Dの合成画像信号を出力させるようにタイミング調整を行うタイミング調整部（又はタイミング調整回路）と言うこともできる。

【0017】

図4は、図3の画像処理部11のより具体的な構成を示す。

【0018】

3Dミキサ8から入力される3D画像信号は、切替スイッチ51に入力されると共に、同期調整部53の同期分離回路53aに入力される。同期分離回路53aは、3D画像信号から同期信号を抽出し、この同期信号が入力される切替信号生成回路53bは同期信号に同期した1フレームの半分の1フィールド毎にH、Lとなる切替信号を生成し、この切替信号により、3D画像信号が入力される切替スイッチ51を切り替える。

切替スイッチ51の接点aから例えば奇数フィールド毎に出力される左の画像信号は、画像解析部52に入力され、画像解析部52を構成するキャプチャー回路52a内のメモリコントローラ52bは、メモリ52cに1フレーム分の左の画像信号を格納する。

また、切替スイッチ51の接点bから例えば偶数フィールド毎に出力される右の画像信号は、同期調整部53に入力され、同期調整部53内のメモリコントローラ53cは、メモリ53dに1フレーム分の右の画像信号を格納する。

【0019】

また、同期調整部53は、同期信号に同期したタイミング信号を生成するタイミング信号生成回路53eを有し、タイミング信号生成回路53eが出力するタイミング信号によりメモリコントローラ53cは、メモリ53dのリード/ライトを制御する。また、タイミング信号生成回路53eが生成するタイミング信号は、同期調整部53の外部の画像解析部52、画像合成部55、制御部56に出力して、タイミング信号に同期した動作を行うことができるようにしている（図4では同期調整部53の外部に出力されるタイミング信号の出力ラインは制御部56に出力される以外は省略）。

画像解析部52は、上記メモリ52cに格納された左の画像信号の画像に対して、当該画像上における中央領域の周囲の周辺領域上において、処置具17が占める領域を解析する画像解析処理を行う画像解析処理部を形成する画像解析処理回路52dを有する。

この画像解析処理回路52dのより詳細な構成及び動作は、図5を参照して後述する。また、上記中央領域及び周辺領域は、図6Aを用いて後述する。

【0020】

画像解析処理回路52dは、画像解析処理により生成した解析結果データをリファレンスDB54に出力する。リファレンスDB54は、解析結果データを入力データとして、入力データに対応したぼかしデータを出力するように、例えばルックアップテーブル（LUTと略記）54aを備える。従って、リファレンスDB54は、解析結果データに対応したぼかしデータを生成又は出力する。リファレンスDB54は、ぼかしデータを画像合成部55内のぼかしフィルタ回路55aに出力する。

画像合成部55は、ぼかしデータによりぼかしフィルタ処理を行うぼかし処理部を形成するぼかしフィルタ回路55aと、メモリ52c、53dから読み出されて入力された画像信号に対してぼかしフィルタ回路55aによりぼかし処理された2つの画像信号を奇数フィールドと偶数フィールドに分けて重畳（加算）して合成する重畳回路（又は合成回路

10

20

30

40

50

）５５ｂとを有する。また、重畳回路５５ｂは、ぼかしフィルタ回路５５ａによりぼかしフィルタ処理がされた画像信号を一時的に記憶するメモリ５５ｃを有する。なお、メモリ５５ｃをぼかしフィルタ回路５５ａに設けるようにしても良い。

画像解析部５２（のメモリコントローラ５２ｂ）は、ぼかしフィルタ回路５５ａがぼかしデータの入力によって、ぼかしフィルタ処理が可能な状態に設定されると、メモリ５２ｃから左の画像信号を読み出して画像合成部５５のぼかしフィルタ回路５５ａに入力させる。また、画像解析部５２（のメモリコントローラ５２ｂ）は、メモリ５２ｃから左の画像信号を読み出しが終了すると、読み出し終了を同期調整部５３（のメモリコントローラ５３ｃ）に送り、同期調整部５３（のメモリコントローラ５３ｃ）は、メモリ５３ｄから右の画像信号を読み出して画像合成部５５のぼかしフィルタ回路５５ａに入力させる。

10

【００２１】

なお、同期調整部５３（のメモリコントローラ５３ｃ）は、左の画像信号を読み出しが終了後（換言すると画像解析を開始した時）から画像解析に要する時間と、ぼかし処理に要する時間を考慮してメモリ５３ｄから右の画像信号を読み出して画像合成部５５に出力する。

【００２２】

そして、上記のようにぼかしフィルタ回路５５ａは、メモリ５２ｃ、５３ｄから読み出されて入力された左右の画像信号に対して、順次ぼかし処理を行い、重畳回路５５ｂに出力する。なお、画像解析部５２の画像解析処理回路５２ｄが画像解析を終了したタイミングにおいて、画像解析処理回路５２ｄが同期調整部５３（のメモリコントローラ５３ｃ）に画像解析を終了した信号を送り、同期調整部５３（のメモリコントローラ５３ｃ）は、左の画像信号の画像に対するぼかし処理に要する時間を考慮してメモリ５３ｄから右の画像信号を読み出して画像合成部５５に出力するように同期調整（又はタイミング調整）しても良い。

20

【００２３】

又は、ぼかしフィルタ回路５５ａが左の画像信号の画像に対するぼかし処理が終了したタイミングにおいて、同期調整部５３（のメモリコントローラ５３ｃ）に対してぼかし処理が終了した信号を送り、この信号を受けて同期調整部５３（のメモリコントローラ５３ｃ）がメモリ５３ｄから右の画像信号を読み出して画像合成部５５に出力する同期調整（又はタイミング調整）を行うようにしても良い。

30

【００２４】

重畳回路５５ｂは、１フィールド以内のタイミングで順次入力される左右の画像信号に対して順次ぼかし処理を行い、ぼかし処理した左右の画像信号を、重畳回路５５ｂ内のメモリ５５ｃに一時的に格納した後、１フィールド毎に左右の画像信号を出力するようにタイミング調整して読み出すことにより、合成した３Ｄ合成画像信号を表示部４３に出力する。このため、画像処理部１１を構成する、左右の画像信号の同期調整を行う同期調整部を図４における同期調整部１１と、このメモリ５５ｃとから構成されると見なすこともできる。

【００２５】

なお、後述するようにぼかしフィルタ回路５５ａが２つのぼかしフィルタ回路から構成される場合には、メモリ５２ｃ、５３ｄから同時に左右の画像信号を出力させるようにしても良い。

40

【００２６】

図５に示す画像解析処理回路５２ｄは、左の画像信号の画像を画像解析するために所定数となる複数の領域に分割（又は細分化）する画像分割部を形成する画像分割回路６１と、分割された各領域内の色成分を分析する色成分分析部を形成する色成分分析回路６２と、分割された各領域内の直進性成分のエッジ成分を抽出する画像エッジ成分抽出部を形成する画像エッジ成分抽出回路６３と、色成分分析回路６２の分析結果と画像エッジ成分抽出回路６３の抽出結果とから周辺領域上における処置具１７の画像が占める領域の大きさ（ブロック又は領域数）を評価する処置具領域評価部を形成する処置具領域評価回路６４

50

と、を有する。

【0027】

上記画像分割回路61は、図6Aに示すように左の画像信号の画像の全領域を、中央領域 R_c と、該中央領域 R_c の周囲の周囲領域又は周辺領域 R_n とに分割すると共に、周辺領域 R_n を複数の領域 R_b として例えば分割数 N の領域 R_b に分割する。なお、図6Aは、中央領域 R_c 、周辺領域 R_n 、複数の領域 R_b を明示するために画像を示さない状態で、中央領域 R_c 、周辺領域 R_n 、複数の領域 R_b を明示し、図6B～図6Dにおいては複数の処置具17a, 17b, 17cが存在する場合の画像を示している。上述したように、明細書中においては複数の処置具17a, 17b, 17cの存在を強調(明示)する必要性が高くない場合には処置具17で表す。

10

中央領域 R_c のサイズは、ユーザがキーボードやマウスなどを用いて、例えば画像解析処理回路52dに設けた領域設定部(又は領域設定デバイス)65から設定することができる。つまり、領域設定部65は、キーボードやマウス等による構成される。なお、領域設定部65を画像解析処理回路52dの外部に設けるようにしても良い。

中央領域 R_c が設定されるとその外側の領域が周辺領域 R_n となる。また、術者D等のユーザは、領域設定部65から周辺領域 R_n を複数の領域 R_b を設定する場合、その個数又はサイズを自由に設定することができる。

【0028】

なお、中央領域 R_c は、術者Dが鮮明な画像の状態で立体観察の視覚特性が望まれる画像領域となる。これに対して、その外側を囲むように形成される周辺領域 R_n は、中央領域 R_c に比較すると、鮮明な画像の状態で立体観察の視覚特性の要望は低い。

20

このため、本実施形態においては、周辺領域 R_n において、処置具17の画像の存在を画像解析し、画像解析の結果に基づいて周辺領域 R_n に存在する、少なくとも処置具17の画像部分をばかすことにより、中央領域 R_c での立体観察の視覚特性を維持しつつ、周辺領域 R_n に処置具17(の画像)が存在した場合における処置具17(の画像)に起因して立体観察の視覚特性を低下させる要因を抑制又は軽減する。

周辺領域 R_n に存在する処置具17の画像の大きさを評価するために、図6Bに示すように色成分分析回路62は色分析を行い、画像エッジ成分抽出回路63は、エッジ成分 E_a , E_b , E_c の抽出を行う(後述)。

【0029】

30

また、例えば処置具領域評価回路64は、処置具領域評価回路64の評価結果から処置具17が周辺領域 R_n 上において最も内側の領域となる最内領域 R_{ni} に存在する領域のブロックを最内ブロック領域 R_{nit} (図6C参照)として検知し、最内ブロック領域 R_{nit} (の最内領域 R_{ni} における割合)を(算出するための)演算をする最内ブロック領域演算回路64aと、処置具領域評価回路64の評価結果から処置具17が周辺領域 R_n 上において最も外側の領域となる最外領域 R_{no} に存在する領域のブロックを最外ブロック領域 R_{not} (図6D参照)として検知し、最外ブロック領域 R_{not} (の最外領域 R_{no} における割合)を(算出するための)演算する最外ブロック領域演算回路64bと、を有する。

【0030】

40

なお、最内領域 R_{ni} は、図6Cにおいて太い枠で示すように(周辺領域 R_n において)正方形又は長方形の中央領域 R_c の上下、左右に外側から隣接する正方形又は長形状に繋がった領域(閉じたベルト状の領域)を示す。同様に最外領域 R_{no} は、図6Dに示すように(周辺領域 R_n において)太い枠で示すように中央領域 R_c から最も離間した正方形又は長形状に繋がった領域(閉じたベルト状の領域)を示す。

【0031】

そして、上記のように最内ブロック領域演算回路64aは、最内領域 R_{ni} を形成する全領域数 N_i において処置具17の画像が存在する領域数 M_i を最内ブロック領域 R_{nit} として検知し、更に、全領域数 N_i における領域数 M_i の割合 M_i/N_i を算出する。

【0032】

50

また、最外ブロック領域演算回路 6 4 b は、最外領域 R_{no} を形成する全領域数 N_o において処置具 1 7 の画像が存在する領域数 M_o を最外ブロック領域 R_{not} として検知し、更に、全領域数 N_o における領域数 M_o の割合 M_o / N_o を算出する。

【0033】

なお、本実施形態においては、左右の画像を正方形又は長方形の形状で表示する場合で説明するが、左右の画像を円形に表示する場合にも、ほぼ同様に適用できる。この場合には、中央領域 R_c は画像の中央部分の円形の領域となり、周辺領域 R_n は円形の中央領域 R_c の外側の円環形状の領域となる。また、最内領域 R_{ni} 等も（正方形又は長方形の場合と形状が異なるが）ほぼ同様に定義できる。

【0034】

なお、図 5 においては、最内ブロック領域演算回路 6 4 a と、最外ブロック領域演算回路 6 4 b と、を処置具領域評価回路 6 4 の内部に設けた構成例で示しているが、処置具領域評価回路 6 4 の外部に設ける構成にしても良い。

【0035】

本実施形態においては、制御部 5 6 は、画像解析処理回路 5 2 d と画像合成部 5 5 の動作を制御する。制御部 5 6 の制御により、画像解析処理回路 5 2 d 内の処置具領域評価回路 6 4 は、周辺領域 R_n における処置具 1 7 の画像の占める割合に応じた解析結果データにより、該解析結果データに対応したぼかしデータをリファレンス DB 5 4 から出力させることにより、周辺領域 R_n の画像におけるぼかし領域とぼかし強度とを設定する。そして、制御部 5 6 の制御により、設定したぼかし領域とぼかし強度を用いて画像合成部 5 5 は、左右の画像に対してぼかし処理を施し、ぼかし処理がされた左右の画像から 3 D 画像を合成して、3 D 合成信号を生成する。

より具体的には、制御部 5 6 は、最内ブロック領域演算回路 6 4 a の演算結果により最内領域 R_{ni} （その領域数 N_i ）内におけるに処置具 1 7 の画像が存在する最内ブロック領域 R_{nit} を形成する領域数 M_i の占める割合 M_i / N_i に応じてぼかし領域を設定するように制御し、最外ブロック領域演算回路 6 4 b の演算結果により最外領域 R_{no} （その領域数 N_o ）内におけるにまた処置具 1 7 の画像が存在する最外ブロック領域 R_{not} を形成する領域数 M_o の占める割合 M_o / N_i に応じてぼかし強度を設定して、画像合成部 5 5 が 3 D 画像を合成した 3 D 合成信号を生成するように制御する。

【0036】

また、後述するように制御部 5 6 は、最内ブロック領域演算回路 6 4 a の演算結果により最内領域 R_{ni} 内における処置具 1 7 の画像の占める割合 M_i / N_i が大きくなるに従って、ぼかし領域を最外領域 R_{no} から最内領域 R_{ni} 側に広げるように設定する制御を行い、最外ブロック領域演算回路 6 4 b の演算結果により最外領域 R_{no} 内における処置具 1 7 の画像の占める割合 M_o / N_o が大きくなるに従って、ぼかし領域におけるぼかし強度を段階的に大きく設定するように制御する。

なお、制御部 5 6 が上述したように画像解析処理回路 5 2 d 内の処置具領域評価回路 6 4 の動作を外部から制御する代わりに、例えば処置具領域評価回路 6 4 内に制御部 5 6 による制御機能を含め、処置具領域評価回路 6 4 の外部の制御部 5 6 を介することなく、ぼかし領域の設定と、ぼかし強度の設定を行う構成にしても良い。また、リファレンス DB 5 4 も、外部の制御部 5 6 を介することなく、画像解析部 5 2 による解析結果データから、解析結果データに対応するぼかしデータを画像合成部 5 5 に出力するようにしても良い。換言すると、図 3 又は図 4 に示すように制御部 5 6 を画像解析部 5 2、リファレンス DB 5 4、画像合成部 5 5 の外部に設ける構成に限らず、その制御機能の一部を画像解析部 5 2 内、リファレンス DB 5 4 内、画像合成部 5 5 内に設けるようにしても良い。以下の動作説明においては、主に後者に近い構成の場合で説明する。

【0037】

立体内視鏡画像処理装置を構成する本実施形態の画像処理部 1 1 は、立体内視鏡としての 3 D 内視鏡 4 に設けられた左右の撮像素子としての CCD 2 7 a、2 7 b の出力信号に基づく、左目用画像を表す左目用画像信号と右目用画像を表す右目用画像信号との同期調

10

20

30

40

50

整を行うよう構成された同期調整部 5 3 と、前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号の少なくとも一方の画像信号の画像における中央領域 R_c の周囲の周辺領域 R_n 上において、処置具 1 7 の画像が占める領域を解析するよう構成された画像解析部 5 2 と、を備え、前記画像解析部 5 2 は、入力された前記画像信号により得られる前記画像における前記中央領域 R_c の周囲の前記周辺領域 R_n を細分化し、所定数の領域に分割する画像分割部を形成する画像分割回路 6 1 と、前記所定数の各領域内の色成分を分析する色成分分析部を形成する色成分分析回路 6 2 と、前記各領域内の直進性成分のエッジ成分を抽出する画像エッジ成分抽出部を形成する画像エッジ成分抽出回路 6 3 と、前記色成分分析部の分析結果と前記画像エッジ成分抽出部の抽出結果とから前記周辺領域 R_n 上における前記処置具 1 7 の画像が占める領域の大きさを評価する処置具領域評価部を形成する処置具領域評価回路 6 4 と、前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具 1 7 の画像が前記周辺領域 R_n 上において最も内側の領域としての最内領域 R_{ni} に存在する領域数 M_i のブロックを最内ブロック領域 R_{nit} として検知し、前記最内ブロック領域 R_{nit} を演算する最内ブロック領域演算部を形成する最内ブロック領域演算回路 6 4 a と、前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具 1 7 の画像が前記周辺領域 R_n 上において最も外側の領域としての最外領域 R_{no} に存在する領域数 M_o のブロックを最外ブロック領域 R_{not} として検知し、前記最外ブロック領域 R_{not} を演算する最外ブロック領域演算部を形成する最外ブロック領域演算回路 6 4 b と、を有し、前記画像解析部 5 2 の解析結果に応じて前記周辺領域 R_n における前記画像にぼかし処理を施す領域としてのぼかし領域と、前記周辺領域 R_n における前記画像にぼかし処理を施す際のぼかし強度との情報を生成するぼかし情報生成部を形成するリファレンス DB 5 4 と、前記同期調整部 5 3 の同期調整結果と、前記ぼかし情報生成部の生成結果に応じて前記左目用画像と前記右目用画像に対してそれぞれぼかし処理を施した 3 D 画像を合成して出力するよう構成された画像合成部 5 5 と、を備えることを特徴とする。

【0038】

次に本実施形態の動作を説明する。図 7 は本実施形態の動作を行う場合の代表的な処理手順を示す。

本実施形態を用いた立体内視鏡装置 1 の電源が投入されて動作開始となった場合、最初のステップ S 1 において術者等のユーザは、初期設定として、一方の画像としての例えば左の画像を中央領域 R_c と周辺領域 R_n の設定を行うと共に、周辺領域 R_n を小さな領域 R_b (図 6 A 参照) に分割する場合の分割数 (又は所定数) N の設定を行う。なお、前回の以前の使用の際において、すでに中央領域 R_c 、周辺領域 R_n 、分割数 N が設定されている場合には、それらの設定データを採用しても良い。また、右の画像に対しては、中央領域 R_c 、周辺領域 R_n 、領域 R_b 等を設定する必要はないが、ぼかし処理する場合、左の画像に対して設定した中央領域 R_c 、周辺領域 R_n 、領域 R_b が適用される。

次のステップ S 2 において術者は、3 D 内視鏡 4 を用いて立体観察を行う。3 D 内視鏡 4 の左右の撮像素子により撮像された左右の撮像画像の信号は、プロセッサ 7 A, 7 B によって左右の 2 D 画像信号に変換され、3 D ミキサ 8 において左右の 2 D 画像信号は 3 D 画像信号に変換されて、3 D モニタ 9 の画像処理部 1 1 に入力される。画像処理部 1 1 に入力された 3 D 画像信号は、切替信号生成回路 5 3 b の切替信号により切替スイッチ 5 1 が 1 フィールド期間毎に切り替えられる。

【0039】

そして、例えば奇数フィールド期間の左の画像信号が画像解析部 5 2 に入力される。画像解析部 5 2 に入力された左の画像信号は、メモリ 5 2 c に一時、格納される。そして、メモリ 5 2 c に格納された左の画像信号に対して、画像解析処理回路 5 2 d が以下のように解析する。なお、本実施形態においては、左の画像信号が画像解析部 5 2 に入力される場合において説明するが、左の画像信号の代わりに、右の画像信号を画像解析部 5 2 に入力するようにしても良い。この場合には、左の画像信号をメモリ 5 3 d に格納するようにすれば良い。

ステップ S 3 に示すように画像解析処理回路 5 2 d の画像分割回路 6 1 は、左の画像信

号の画像に対して、図 6 A に示すように中央領域 R_c の周囲の周辺領域 R_n を上記分割数 N で分割する。以下の処理は、周辺領域 R_n が分割された各領域 R_b に対して行われる。

次のステップ S 4 において画像解析処理回路 5 2 d の色成分分析回路 6 2 は、周辺領域 R_n における各領域 R_b の画像信号の画像に対して、色成分に色分析する処理を行う。図 6 B では斜線で示す 1 つの領域 R_b に対して色分析を行っている様子を示す。

【 0 0 4 0 】

処置具 1 7 等の処置具の色は、通常、生体の色調から区別し易いように、シルバー、又はグレーに設定されているために、色成分分析回路 6 2 は、シルバー、又はグレーの色成分、つまり処置具 1 7 が有する特定の色成分を抽出するように色分析の処理を行う。なお、図 6 B では、例えば処置具 1 7 として 3 つの処置具 1 7 a、1 7 b、1 7 c が用いられて、手術が行われる画像を示す。

10

次のステップ S 5 において画像解析処理回路 5 2 d の画像エッジ成分抽出回路 6 3 は、周辺領域 R_n における各領域 R_b の画像信号の画像に対して、直進性（又は直線状）のエッジ成分を抽出する処理を行う。処置具 1 7 等の処置具は、直線形状のロッド部分が占める割合が大きいために、画像エッジ成分抽出回路 6 3 は、直線的に延びるエッジ成分を抽出する。図 6 B において、直線的に延びるロッド部分のエッジ成分 E_a 、 E_b 、 E_c が抽出された様子を示す。画像エッジ成分抽出回路 6 3 は、直線的に延びるエッジ成分を重点的に抽出するが、曲線的なエッジ成分も抽出するようにしても良い。

20

【 0 0 4 1 】

次のステップ S 5 において画像解析処理回路 5 2 d の処置具領域評価回路 6 4 は、色成分分析回路 6 2 の分析結果（特定の色成分抽出結果）と、画像エッジ成分抽出回路 6 3 による直進性のエッジ成分（又は直進性成分におけるエッジ成分）の抽出結果から、周辺領域 R_n における処置具 1 7 の画像が占める大きさを評価（又は同定）する。具体的には、処置具領域評価回路 6 4 は、図 6 B において周辺領域 R_n におけるエッジ成分 E_a 、 E_b 、 E_c で囲まれた領域 R_b から周辺領域 R_n における処置具 1 7 の画像が占める大きさを評価（又は同定）する。

次のステップ S 6 において最内ブロック領域演算回路 6 4 a は、図 6 C に示すように最内領域 R_{ni} において処置具 1 7（の画像）が存在する処置具領域のブロックを最内ブロック領域 R_{nit} として検知する。また、最内ブロック領域演算回路 6 4 a は、最内領域 R_{ni} において最内ブロック領域 R_{nit} （を形成する領域数）が占める割合 M_i / N_i を算出する。図 6 C の例では、最内領域 R_{ni} は、領域 R_b の総数が 20 であり、最内ブロック領域 R_{nit} の総数が 7 であるため、最内ブロック領域 R_{nit} が占める割合は $7 / 20$ となる。

30

【 0 0 4 2 】

また、次のステップ S 7 において最外ブロック領域演算回路 6 4 b は、図 6 D に示すように最外領域 R_{no} において処置具 1 7（の画像）が存在する処置具領域のブロックを最外ブロック領域 R_{not} として検知する。図 6 D の例では、最外領域 R_{no} は、領域 R_b の総数が 36 であり、最外ブロック領域 R_{not} （を形成する領域数）の総数が 12 であるため、最内ブロック領域 R_{nit} が占める割合 M_o / N_o は $12 / 36$ （ $= 1 / 3$ ）となる。

40

そして、処置具領域評価回路 6 4 は、最内ブロック領域演算回路 6 4 a の演算結果としての最内ブロック領域 R_{nit} が占める割合 M_i / N_i の結果と、最外ブロック領域演算回路 6 4 b の演算結果としての最外ブロック領域 R_{not} が占める割合 M_o / N_o の結果との解析結果データをリファレンス DB 5 4 に送る。

次のステップ S 8 においてリファレンス DB 5 4 は、最内ブロック領域 R_{nit} が占める割合の結果のデータに応じてばかし領域の情報を生成し、画像合成部 5 5 に出力する。ばかし領域を設定する処理は、図 8 A、図 8 B を参照して後述する。

【 0 0 4 3 】

また、次のステップ S 9 においてリファレンス DB 5 4 は、最外ブロック領域 R_{not}

50

が占める割合 M_o / N_o の結果のデータに応じてぼかし強度の情報を生成し、画像合成部 55 に出力する。ぼかし強度を設定する処理は、図 9 A , 図 9 B を参照して後述する。

次のステップ S 10 において画像合成部 55 は、リファレンス DB 54 からのぼかし領域とぼかし強度の情報とのぼかしデータを、ぼかし処理を行うパラメータとして、ぼかしフィルタ回路 55 a はメモリ 52 c とメモリ 53 d から読み出された同じフレームを構成する奇数、偶数フィールドの左右の画像に対してそれぞれぼかし処理を行い、重畳回路 55 b において合成して 3 D 合成画像を生成する。

生成された 3 D 合成画像の画像信号としての 3 D 合成画像信号は、表示部 43 に出力され、表示部 43 の表示画面に偏光方向が直交する状態で左右の画像が表示され、術者 D は 3 D メガネ 10 をかけて観察することにより、立体視することができる。なお、ステップ S 10 の処理の後、ステップ S 4 の処理に戻り、動画における各フレームに対して、同様の処理が繰り返される。

10

【 0 0 4 4 】

図 10 は、このようにして、ぼかし処理を行う前と後の画像例を示す。図 10 における左側の画像は、ぼかし処理を行う前の例えば左の画像を示し、ぼかし処理後の左の画像は、図 10 の右側に示すようになる。図 10 の左側においては、中央領域 R_c と周辺領域 R_n との境界となる 4 隅を小さく明示している。そして、周辺領域 R_n における処置具の画像のエッジ部分がぼかされるような画像処理が施される。実際には、エッジ部分以外もぼかす処理が施されることになる。なお、左の画像と同じフレームの右の画像も、左の画像と同様にぼかし処理が行われる（図 12 参照）。

20

図 10 における右側に示すように中央領域 R_c においては、ぼかし処理が施されない状態で鮮明に表示され、中央領域 R_c の外側においては、処置具 17 の画像が占める割合に応じて、ぼかし処理が施された画像となる。ぼかし処理により周辺領域 R_n 内の処置具 17 のロッド部分が不鮮明となるため、周辺領域 R_n における処置具 17 の画像が立体観察において、立体観察の視覚特性を低下させる要因、具体的には、処置具が手前側に飛び出すような違和感を与える視覚特性を抑制ないしは軽減できる。従って、術者は違和感を感じる要因が抑制又は軽減された状態で、立体視しながら処置を行うことが可能となる。

図 8 A は、最内ブロック領域演算回路 64 a の演算結果としての最内ブロック領域 R_{nit} が占める割合に応じてリファレンス DB 54 がぼかし領域を生成（設定）する処理を示す。

30

【 0 0 4 5 】

ステップ S 11 に示すようにリファレンス DB 54 は、最内領域 R_{ni} における処置具 17 の画像の最内ブロック領域 R_{nit} 、より具体的には処置具 17 の画像におけるロッド部分のロッドブロック領域、が占める割合を参照する。そして、ステップ S 12 に示すようにリファレンス DB 54 は、制御部 56 の制御の下で、参照した結果に応じて以下のケース分けの処理を行う。なお、制御部 56 が以下の処理を行うようにしても良い。

例えば割合が A 以下の場合には、ステップ S 13 a に示すように周辺領域 R_n の内、外側から V% の範囲をぼかし領域に設定し、

割合が A ~ B の場合には、ステップ S 13 b に示すように全周辺領域 R_n の内、外側から W% の範囲をぼかし領域に設定し、

40

割合が B ~ C の場合には、ステップ S 13 c に示すように全周辺領域 R_n の内、外側から X% の範囲をぼかし領域に設定し、

割合が C ~ D の場合には、ステップ S 13 d に示すように全周辺領域 R_n の内、外側から Y% の範囲をぼかし領域に設定し、

割合が D 以上の場合には、ステップ S 13 e に示すように全周辺領域 R_n の内、外側から Z% の範囲をぼかし領域に設定する。

【 0 0 4 6 】

図 8 B は、図 8 A に対応した最内ブロック領域 R_{nit} の割合と、ぼかし領域の範囲の例を示す。最内ブロック領域 R_{nit} の割合が増加するに従って、ぼかし領域の範囲が最外領域 R_{no} 側から最内領域 R_{ni} 側にステップ状に増大する。なお、最内ブロック領域

50

R n i t の割合が 0 の場合には、ぼかし領域の範囲も 0 となる。

図 9 A は、最外ブロック領域演算回路 6 4 b の演算結果としての最外ブロック領域 R n o t が占める割合に応じてリファレンス D B 5 4 がぼかし強度を生成（設定）する処理を示す。

ステップ S 2 1 に示すようにリファレンス D B 5 4 は、最外領域 R n o における処置具 1 7 の画像の最外ブロック領域 R n o t、より具体的には処置具 1 7 の画像のロッド部分のロッドブロック領域、が占める割合を参照する。そして、ステップ S 2 2 に示すようにリファレンス D B 5 4 は、制御部 5 6 の制御下で、参照した結果に応じて以下のケース分けの処理を行う。なお、制御部 5 6 が以下の処理を行うようにしても良い。

【 0 0 4 7 】

例えば割合が H 以下の場合には、ステップ S 2 3 a に示すように全周辺領域 R n の内、設定されたぼかし領域を O の強度でぼかす。

割合が H ~ I の場合には、ステップ S 1 3 b に示すように全周辺領域 R n の内、設定されたぼかし領域を P の強度でぼかす。

割合が I ~ J の場合には、ステップ S 1 3 c に示すように全周辺領域 R n の内、設定されたぼかし領域を Q の強度でぼかす。

割合が J ~ K の場合には、ステップ S 1 3 d に示すように全周辺領域 R n の内、設定されたぼかし領域を R の強度でぼかす。

割合が K 以上の場合には、ステップ S 1 3 e に示すように全周辺領域 R n の内、設定されたぼかし領域を S の強度でぼかす。

図 9 B は、図 9 A に対応した最外ブロック領域 R n o t の割合と、ぼかし強度の例を示す。最外ブロック領域 R n o t の割合が増加するに従って、ぼかし強度がステップ状に増大する。なお、最外ブロック領域 R n o t の割合が 0 の場合には、ぼかし強度も 0 となる。

【 0 0 4 8 】

図 1 1 A は、最内ブロック領域 R n i t の割合に応じて設定されるぼかし領域に対してぼかし処理を行う場合の説明図を示す。図 1 1 A の左側に示すぼかし領域 R g に含まれる例えば黒で示すぼかし対象画素 R g i の色情報を、図 1 1 A の右側に示すようにぼかし対象画素 R g i の周囲の画素にも段階的に波及させることで、ぼかし対象画素 R g i の色情報を周囲の画素に滲ませるようなぼかし処理を行う。

具体例で説明すると、図 1 1 B に示すようにぼかし処理を行う前のぼかし対象画素 R g i の色情報の重み（画素値）が 1 0 0、その周囲の画素の重み（画素値）が 0 とした場合、ブラー処理によりぼかし対象画素 R g i の色情報の重み（重み係数）を 3 6、ぼかし対象画素 R g i の周囲の最近接の第 1 周囲画素としての 8 画素の色情報の重みを 4、さらにその周囲の第 2 周囲画素としての 1 6 画素の色情報の重みを 2 に設定する。このようにしてぼかし対象画素 R g i の色情報の重み（1 0 0）を、ぼかし処理後において、ぼかし処理前と同じ値を維持して、周囲の画素に色情報の重みを滲ませるようなぼかし処理を行う。

【 0 0 4 9 】

このようにして、ぼかし領域 R g 内の全ての画素をぼかし対象画素 R g i に設定してぼかし処理を行う。

【 0 0 5 0 】

なお、ぼかし強度を変更する場合には、重み 3 6、4、2 の組み合わせ値を変更したり、ぼかし処理前とぼかし処理後の画像を加算してぼかし処理を行うようにして、両者を加算する場合の割合を変えることによりぼかし強度を変更するようにしても良い。例えば、前者の重み付けの組み合わせ値を変更する場合、重み 3 6、4、2 の組み合わせ値から、例えば重み 2 0、4、3 の組み合わせ値、重み 1 2、4、3、5 の組み合わせ値、重み 4、4、4 に変更すると、ぼかし強度（又はぼけの強度、又はぼけの程度）が順次大きくなる。このように重みの組み合わせ値によりぼかし強度を変更する場合には、リファレンス D B 5 4 は、解析結果の入力データとして最外ブロック領域 R n o t（処置具 1 7 の画像

10

20

30

40

50

）の占める割合が大きくなる程、上記のように重みの組み合わせ値を変更したデータをぼかしデータとしてぼかしフィルタ回路 55a に出力する。

【0051】

また、ぼかし処理を、ローパスフィルタを用いて構成し、その際ぼかし強度を大きくするにつれてローパスフィルタのカットオフ周波数を低くし、ぼかし強度（又はぼけの程度）を大きくするようにしても良い。この場合には、リファレンス DB 54 は、解析結果の入力データとして最外ブロック領域 Rnot（処置具 17 の画像）の占める割合が大きくなる程、上記のローパスフィルタのカットオフ周波数を低くしたデータをぼかしデータとしてぼかしフィルタ回路 55a に出力する。

図 12 は、本実施形態における 3D 合成画像を生成する場合の概略のタイミングチャートを示す。

10

画像処理部 11 に入力される 3D 画像信号の 3D 画像は、（1 フレーム分の 3D 画像を表示する場合における）1 フィールド期間毎に切り替えられる切替スイッチ 51 を経て、メモリ 52c とメモリ 53d とに、それぞれ最初（1 番目）の 1 フレーム画像を構成する左の画像 I_l1 と右の画像 I_r1 が書き込まれる。ここで、I_l1 又は I_r1 における 1 は、1 番目のフレームの画像であることを表す。メモリ 53d に右の画像 I_r1 が書き込まれる 1 フィールド期間内において、画像解析処理回路 52d は、メモリ 52c に書き込まれた左の画像 I_l1 に対して、画像解析を行い、解析結果データを生成し、解析結果データをリファレンス DB 54 に出力する。リファレンス DB 54 は、解析結果データに対応するぼかしデータを画像合成部 55 のぼかしフィルタ回路 55a に出力する。

20

【0052】

画像合成部 55 のぼかしフィルタ回路 55a は、ぼかしデータを用いて、メモリ 52c の左の画像 I_l1 に対して、ぼかし処理を行い、左の画像 I_l1 に対するぼかし処理が終了した左の画像 I_l1 を重畳回路 55b 内のメモリ 55c に格納する。なお、メモリ 55c は、ぼかし処理がされた左右の画像 I_l1, I_r1 をそれぞれ 1 フレーム分格納するメモリ容量を有する。

【0053】

また、左の画像 I_l1 に対するぼかし処理が終了に要する時間（にマージンを含めた）後のタイミングにおいて、同期調整部 53 のメモリコントローラ 53c は、メモリ 53d から右の画像 I_r1 を読み出し、ぼかしフィルタ回路 55a に出力するように同期調整（又はタイミング調整）を行う。ぼかしフィルタ回路 55a は、メモリ 53d から出力された右の画像 I_r1 に対しても、同様にぼかし処理を行い、重畳回路 55b 内のメモリ 55c に格納する。

30

【0054】

図 12 に示すようにぼかしフィルタ回路 55a が左の画像 I_l1 に対するぼかし処理終了後の時間 t₁ に、直ちに右の画像 I_r1 に対するぼかし処理を開始しても、そのぼかし処理終了のタイミングは、1 フレーム分の右の画像 I_r1 の入力終了のタイミングの時間 t₂ 以後となる。このため、例えば、時間 t₁ から時間 t₂ における途中の時間に、ぼかしフィルタ回路 55a が右の画像 I_r1 に対してぼかし処理を行うようにしても良い。なお、図 12 において時間 t₂ に、右の画像 I_r1 に対するぼかし処理を行った場合を点線で示している。

40

【0055】

重畳回路 55b は、ぼかし処理がされた左の画像（つまりぼかし処理済左の画像）I_l1 と右の画像（つまりぼかし処理済右の画像）I_r1 とを、次の 1 フレーム期間（その開始の時間は t₂）において、1 フィールド期間毎に順次読み出して、ぼかし処理がされた 3D の画像信号として出力する。

【0056】

図 12 において、重畳回路 55b がぼかし処理がされた左の画像 I_l1 の出力を開始する時間 t₂ においては、右の画像 I_r1 のぼかし処理が終了していなくても、左の画像 I_l1 の出力が終了する 1 フィールド期間後の時間 t₃ までに、右の画像 I_r1 に対するぼ

50

かし処理が終了している（従って3Dの画像信号の出力に支障ない）。このため、同期調整部は、重畳回路55bがぼかし処理がされた左の画像I11を1フレーム分出力し終える時間（図12では時間t3）までに、右の画像Ir1に対するぼかし処理が終了することができるように（右の画像Ir1をぼかしフィルタ回路55aに入力させるように）同期調整又はタイミング調整を行うようにしても良い。

【0057】

なお、図12の例では次の1フレーム期間になると、メモリ52cには次のフレームにおける最初の1フィールド期間に左の画像I12が書き込まれ、次のフィールド期間にメモリ53dに右の画像Ir2が書き込まれ、同様の処理が繰り返される。図12のような画像処理により、1フレーム期間の遅延のみで、ぼかし処理済みの3Dの画像信号を生成して出力することができる。

10

【0058】

このため、本実施形態における同期調整部は、画像解析部52により処置具17の画像が占める領域の解析が行われる一方の画像信号の画像と同じフレームに属する他方の画像信号の画像を一時的に記憶するメモリ（図4の53d）を有し、前記一方の画像信号が入力されるフレームから前記一方の画像信号の画像及び前記他方の画像信号の画像に対してぼかし処理部を形成するぼかしフィルタ回路55aによりぼかし処理された3Dの画像信号を1フレーム期間後に出力するように同期調整するフレーム同期調整回路（の機能）を形成する。

【0059】

20

また、同期調整部53は、画像解析部52により処置具17の画像が占める領域の解析が行われる一方の画像信号の画像と同じフレームに属する他方の画像を一時的に記憶するメモリ（例えば53d）を有し、画像解析部53による一方の画像信号の画像に対する解析開始、又は解析結果後の信号を受けて、一方の画像信号に対するぼかし処理された後、次のフレーム期間においてぼかし処理された3Dの画像における一方の画像として出力される時間に、前記他方の画像信号の画像に対するぼかし処理を開始させるように前記他方の画像を画像合成部55に出力するよう同期調整するようにしても良い。

【0060】

画像合成部55は、ぼかしフィルタ回路53aによりぼかし処理された左右の画像信号を、メモリ53cを用いて同期調整（又はタイミング調整）し、ぼかし処理された左右の画像信号は、隣接するフィールド毎に順次出力する。この場合、同期調整部53及びメモリ53cは、画像処理部11に入力された左右の画像信号の各フレームから、1フレーム期間後にぼかし処理された左右の画像信号を出力するように同期調整する。

30

【0061】

このように動作する本実施形態によれば、3Dモニタ9の表示画面に表示される3D画像における中央領域Rcにおいては、鮮明な画像の状態で立体視ができる状態を維持しつつ、周辺領域Rnにおける少なくとも処置具の画像をぼかすことにより、処置具のために違和感等が発生する要因を低減することができる。従って、本実施形態によれば、立体観察の知覚特性を維持しつつ、処置具による立体観察の知覚特性を低下させることを抑制又は軽減することができる。

40

また、周辺領域Rn内において処置具の画像が存在するか否かの検知を行う検知領域において処置具が検知される領域の割合に応じて、ぼかす処理を行うぼかし領域と、ぼかし強度とを設定するようにしているので、周辺領域Rnにおける処置具の画像の占有割合を考慮した妥当な周辺領域Rnの画像を提供できる。

なお、第1の実施形態においては、立体内視鏡画像処理装置を構成する画像処理部11を3Dモニタ9内に設けた例を説明したが、図13に示す変形例のように例えば3Dミキサ8内に立体内視鏡画像処理装置を構成する画像処理部11Bを設けるようにしても良い。

【0062】

図13に示す立体内視鏡装置1Bは、図1に示す立体内視鏡装置1において、3Dミキ

50

サ 8 を 8 B に、3 D モニタ 9 を 9 B に変更した構成である。

3 D モニタ 9 B は、図 1 の画像処理部 1 1 の代わりに、入力された 3 D 画像信号を表示部 4 3 に表示する画像処理を行う画像処理部 4 2 を有する。この場合の 3 D モニタ 8 B は公知の 3 D モニタと同様の構成となる。

図 1 3 の 3 D ミキサ 8 B は、図 1 の 3 D ミキサ 8 において、画像入力インタフェース 3 6 a , 3 6 b と 3 D 画像合成部 3 7 との間に、ぼかし処理を行う画像処理部 1 1 B を設けた構成となる。

この画像処理部 1 1 B は、基本的には、上述した画像処理部 1 1 とほぼ同様の機能を有するが、上述した例では画像処理部 1 1 に 3 D 画像信号が入力されるのに対して、図 1 3 の場合には左右の 2 D の画像信号が同時に並列的に入力される。

このため、図 1 3 に示す画像処理部 1 1 B は、画像処理部 1 1 の構成で必要であった切替スイッチ 5 1 及びその切替を行う回路が不要となる。従って、画像処理部 1 1 B は、画像解析部 5 2 , 同期調整部 5 3 , リファレンス D B 5 4 , 画像合成部 5 5 及び制御部 5 6 を有する。

【 0 0 6 3 】

なお、左右の画像信号が同時に入力されるために両画像のタイミングが上述したタイミングと若干異なるが、ぼかし処理する動作は、上述した場合と同様である。同時に入力される左右の画像は、それぞれメモリ 5 2 c と 5 3 d とに書き込まれる。そして、一方の画像としての例えば左の画像に対して上述した場合と同様の画像解析が行われて、解析結果データが生成され、リファレンス D B 5 4 は解析結果データに対応したぼかしデータを画像合成部 5 5 に出力し、画像合成部 5 5 は、左右の画像に対してぼかし処理を行い、ぼかし処理がされた左右の画像信号を同時に 3 D 画像合成部 3 7 に出力する。

3 D 画像合成部 3 7 は、ぼかし処理がされた左右の画像信号を合成してぼかし処理がされた 3 D の画像信号を生成し、3 D モニタ 9 B に出力する。3 D モニタ 9 B は、入力されたぼかし処理がされた 3 D の画像信号を表示部 4 3 に表示し、術者 D は、3 D メガネ 1 0 をかけて立体視することができる。本変形例は、上述した第 1 の実施形態と、画像処理のタイミングが若干異なるが、第 1 の実施形態と殆ど同じ効果を有する。

【 0 0 6 4 】

なお、上述した第 1 の実施形態又は変形例においては、最内ブロック領域 R_{nit} の割合（領域 R_b の領域数の割合で表すと M_i / N_i ）に応じて、ぼかし領域を設定し、最外ブロック領域 R_{not} の割合（領域数の割合で表すと M_o / N_o ）に応じて、ぼかし領域におけるぼかし強度を設定するように説明したが、最外ブロック領域 R_{not} の割合 M_o / N_o に応じて、ぼかし領域を設定し、最内ブロック領域 R_{nit} の割合 M_i / N_i に応じて、ぼかし領域におけるぼかし強度を設定するようにしても良い。

また、上述した説明においては画像解析部 5 2 は、解析結果データによってリファレンス D B 5 4 がぼかしデータを画像合成部 5 5 （のぼかしフィルタ回路 5 5 a ）に出力し、ぼかし処理が可能な状態になると、メモリ 5 2 c から読み出した左の画像信号を画像合成部 5 5 （のぼかしフィルタ回路 5 5 a ）に出力し、読み出し終了と同じタイミングとなるぼかし処理が終了した時、同期調整部 5 3 （のメモリコントローラ 5 3 c ）に対して左の画像信号に対するぼかし処理の終了を知らせる。そして、引き続いて、ぼかしフィルタ回路 5 5 a は、同じフレームに属するに右の画像信号に対してぼかし処理を行うが、このような手順に限定されるものでない。

【 0 0 6 5 】

例えば、画像解析部 5 2 は、解析結果データを生成したタイミングにおいて同期調整部 5 3 （のメモリコントローラ 5 3 c ）に、解析結果データを生成したタイミングを知らせる信号を送り、同期調整部 5 3 （のメモリコントローラ 5 3 c ）は、メモリ 5 2 c から左の画像信号が読み出されて、画像合成部 5 5 （のぼかしフィルタ回路 5 5 a ）によりぼかし処理が終了する時間を待った後、同じフレームに属する右の画像信号を画像合成部 5 5 （のぼかしフィルタ回路 5 5 a ）に出力するように同期調整するようにしても良い。この場合には、同期調整部 5 3 は、上述した場合と殆ど同様に一方の画像信号となる一方の画

10

20

30

40

50

像と、他方の画像信号となる他方の画像とが前後するタイミングで画像合成部 55 に出力するように調整する。

又、図４に示すばかしフィルタ回路５５aとして、２つのばかしフィルタ回路を備えた構成にして、左右の画像を同じタイミングでばかし処理を行うようにしても良い。この場合には、メモリコントローラ５２bと５３cとが同期してそれぞれメモリ５２cと５３dから左右の画像信号を読み出し、２つのばかしフィルタ回路によりばかし処理を並行して行うようにしても良い。この場合には、同期調整部５３は、一方の画像信号となる一方の画像と、他方の画像信号となる他方の画像とが同期したタイミングで画像合成部５５に出力するように調整する。

【 0 0 6 6 】

なお、上述したようなぼかし領域の設定とは異なるようにぼかし領域を設定したり、ぼかし強度を設定するようにしても良い。

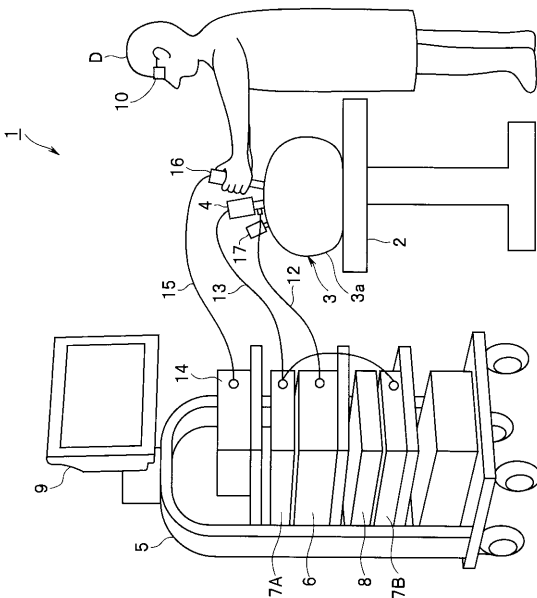
例えば、図 6 B に示すように周辺領域 R n において、色成分の分析結果とエッジ成分の抽出結果とにより、周辺領域 R n における処置具 17 a, 17 b, 17 c の画像が存在する領域をぼかし処理を行う候補領域とし、最内領域 R n i における最内ブロック領域 R n i t (図 6 C 参照) の割合に応じて候補領域における最外周側からぼかし領域を設定し、最外領域 R n o における最外ブロック領域 R n o t (図 6 D 参照) の割合に応じてぼかし領域におけるぼかし強度を設定するようにしても良い。

また、上述した画像解析部 5 2 , 同期調整部 5 3、画像合成部 5 5 を電子回路素子を用いて構成しても良いし、中央演算装置 (C P U) を用いてソフトウェア的に構成しても良い。

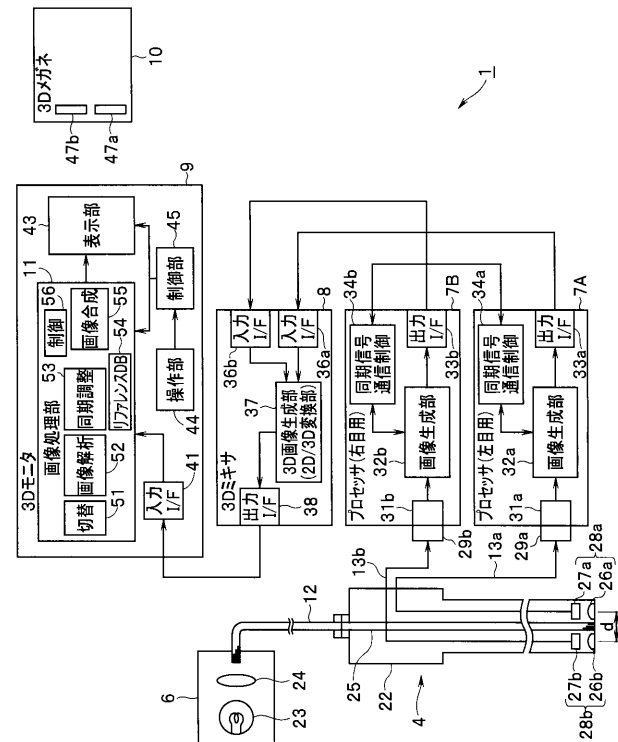
【 0 0 6 7 】

本出願は、２０１４年１月２４日に日本国に出願された特願２０１４－１１７４６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、図面に引用されたものとする。

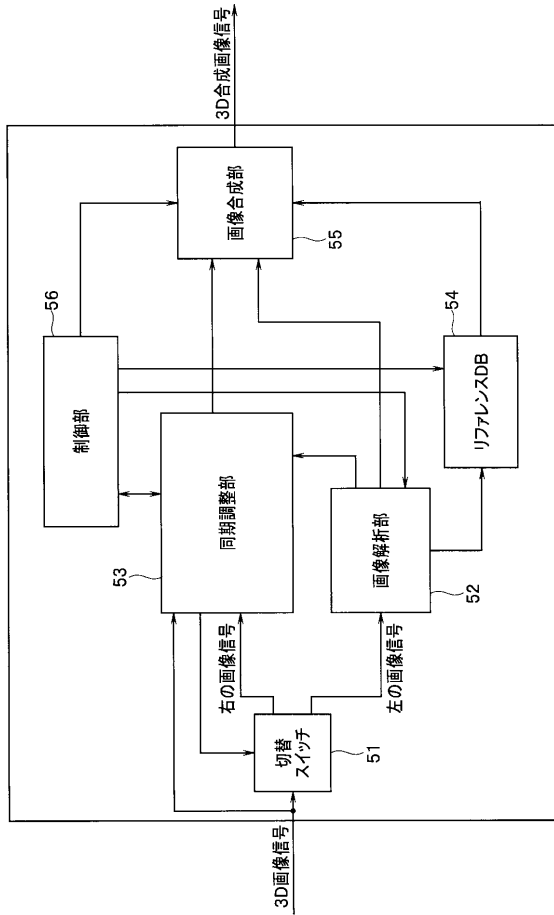
【 図 1 】



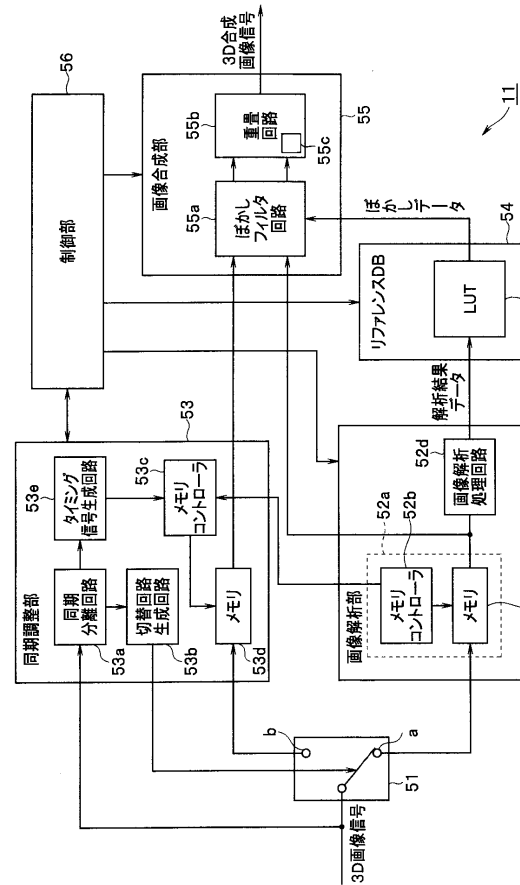
【 図 2 】



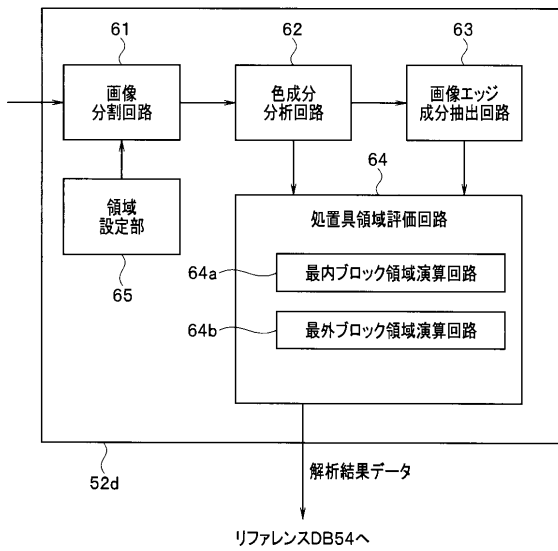
【図 3】



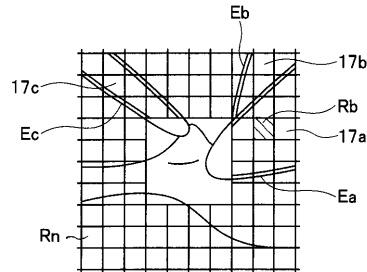
【図 4】



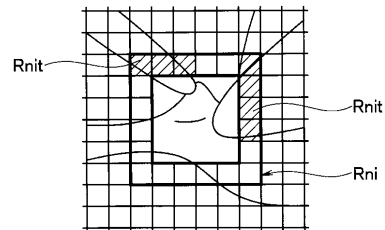
【図 5】



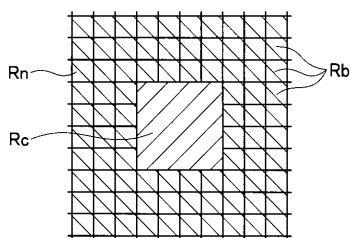
【図 6 B】



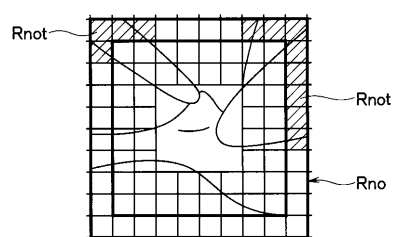
【図 6 C】



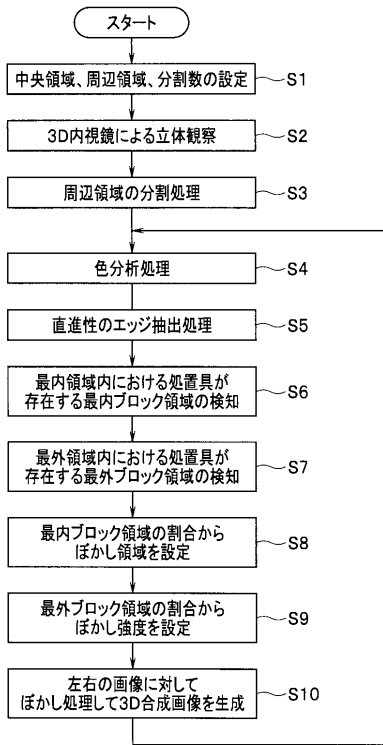
【図 6 A】



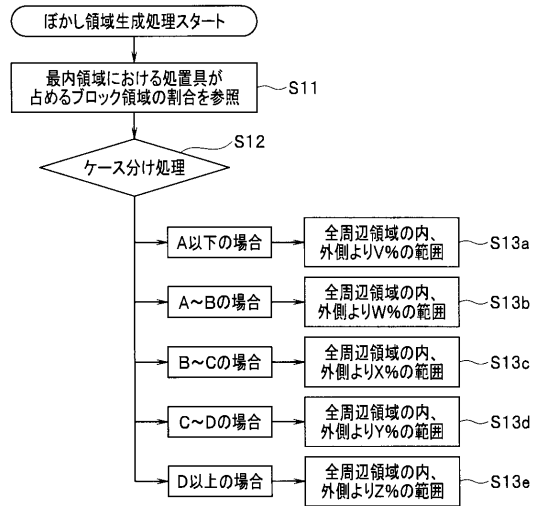
【図 6 D】



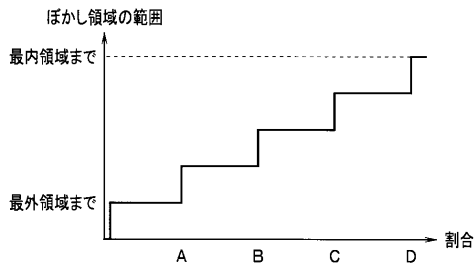
【図 7】



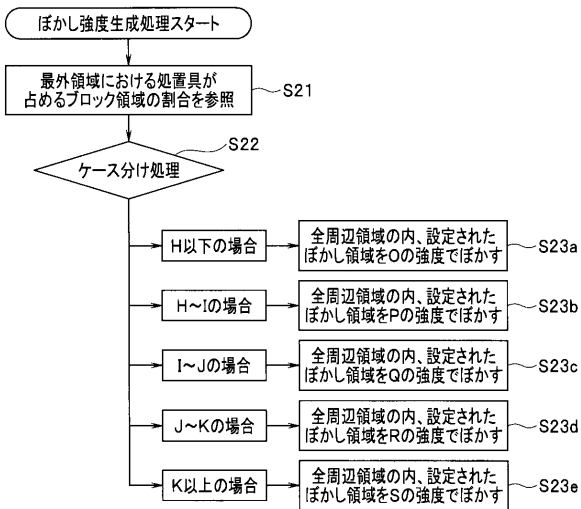
【図 8 A】



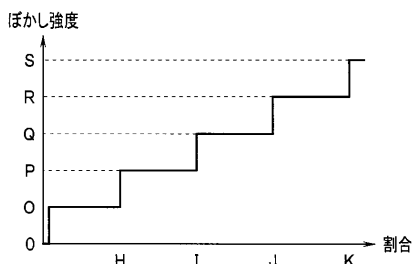
【図 8 B】



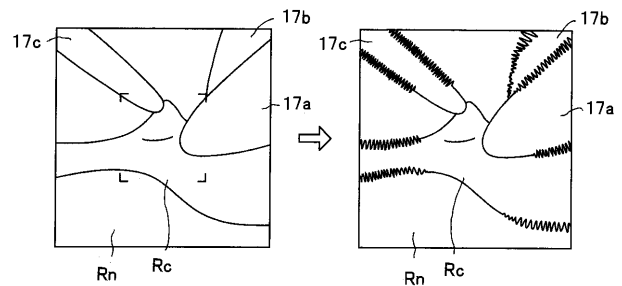
【図 9 A】



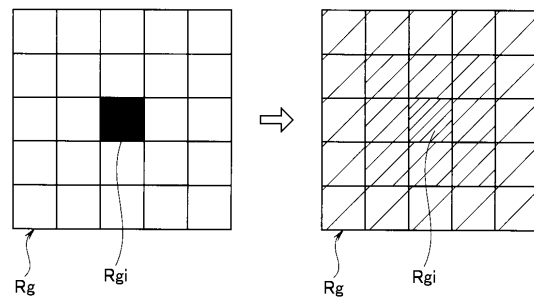
【図 9 B】



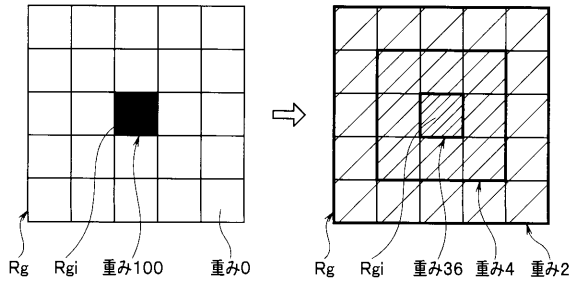
【図 10】



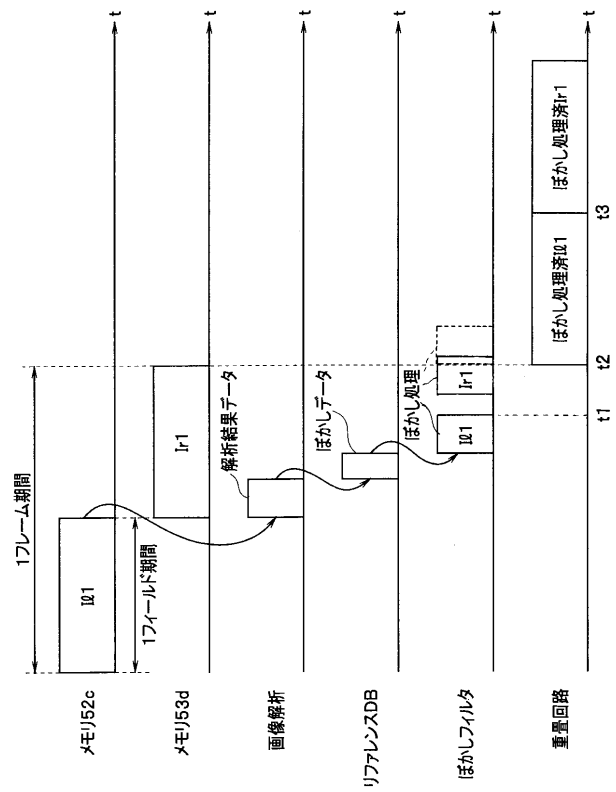
【図 11 A】



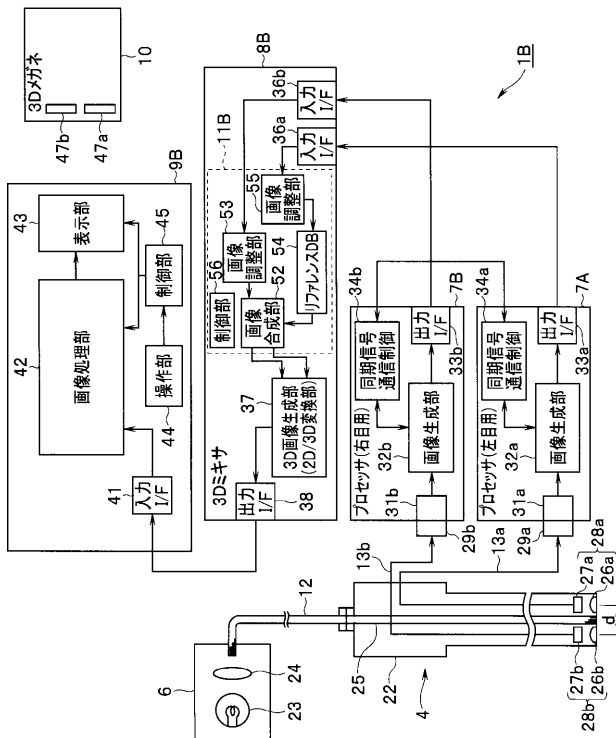
【図 1 1 B】



【図 1 2】



【図 1 3】



【手続補正書】

【提出日】平成27年8月5日(2015.8.5)

【手続補正 1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】0005

【補正方法】変更

【補正の内容】

【0005】

本発明の一態様に係る立体内視鏡画像処理装置は、立体内視鏡に設けられた左右の撮像素子の出力信号に基づく、左目用画像を表す左目用画像信号と右目用画像を表す右目用画像信号との同期調整を行うよう構成された同期調整部と、前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号の少なくとも一方の画像信号の画像における中央領域の周囲の周辺領域上において、処置具の画像が占める領域を解析するよう構成された画像解析部と、ぼかし処理が施されない前記中央領域の画像の周囲に配置される前記周辺領域における前記画像に対して、前記画像解析部の解析結果に応じてぼかし処理を施す領域としてのぼかし領域を設定するぼかし領域設定部と、前記同期調整部の同期調整結果と、前記ぼかし領域設定部の設定結果に応じて前記左目用画像と前記右目用画像に対してそれぞれぼかし処理を施した3D画像を合成して出力するよう構成された画像合成部と、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】

立体内視鏡に設けられた左右の撮像素子の出力信号に基づく、左目用の画像を表す左目用画像信号と右目用の画像を表す右目用画像信号との同期調整を行うよう構成された同期調整部と、

前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号の少なくとも一方の画像信号の画像における中央領域の周囲の周辺領域上において、

処置具の画像が占める領域を解析するよう構成された画像解析部と、

ぼかし処理が施されない前記中央領域の画像の周囲に配置される前記周辺領域における前記画像に対して、前記画像解析部の解析結果に応じてぼかし処理を施す領域としてのぼかし領域を設定するぼかし領域設定部と、

前記同期調整部の同期調整結果と、前記ぼかし領域設定部の設定結果に応じて前記左目用の画像と前記右目用の画像に対してそれぞれぼかし処理を施した3D画像を合成して出力するよう構成された画像合成部と、

を備えることを特徴とする立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 2】

更に、前記画像解析部の解析結果に応じて前記周辺領域における前記画像にぼかし処理を施す際のぼかし強度と前記ぼかし領域設定部による前記ぼかし領域との情報を生成するよう構成されたぼかし情報生成部を有することを特徴とする請求項 1 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 3】

前記画像解析部は、

入力された前記画像信号により得られる前記画像における前記中央領域の周囲の前記周辺領域を細分化し、所定数の領域に分割するよう構成された画像分割部と、

前記所定数の各領域内の色成分を分析するよう構成された色成分分析部と、

前記各領域内の直進性成分のエッジ成分を抽出するよう構成された画像エッジ成分抽出部と、

前記色成分分析部の分析結果と前記画像エッジ成分抽出部の抽出結果とから前記周辺領域上における前記処置具の画像が占める領域の大きさを評価するよう構成された処置具領域評価部と、

前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具の画像が前記周辺領域上において最も内側の領域としての最内領域に存在する領域のブロックを最内ブロック領域として検知するよう、前記最内ブロック領域を検知するための演算を行うよう構成された最内ブロック領域演算部と、

前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具の画像が前記周辺領域上において最も外側の領域としての最外領域に存在する領域のブロックを最外ブロック領域として検知するよう、前記最外ブロック領域を検知するための演算を行うよう構成された最外ブロック領域演算部と、

を有することを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 4】

更に、前記画像合成部に設けられ、前記左目用の画像と前記右目用の画像に対して、前記ぼかし情報生成部により生成されたぼかし領域において、前記ぼかし強度でそれぞれぼかし処理を施すよう構成されたぼかし処理部と、

前記画像合成部に設けられ、前記ぼかし処理部によりそれぞれぼかし処理された前記左目用の画像と前記右目用の画像を合成するよう構成された合成部と、

を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 5】

更に、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内領域の全領域数に対する前記最内ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし領域を設定するよう制御し、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外領域の全領域数に対する前記最外ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし強度を設定するよう制御し、前記ぼかし処理部が前記左目用の画像と前記右目用の画像に対して、前記ぼかし情報生成部により設定された前記ぼかし領域において、前記ぼかし強度でぼかし処理をそれぞれ行うよう制御するよう構成された制御部と、

を有することを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域を前記最外領域から前記最内領域側に広げるように設定する制御を行い、

更に、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域における前記ぼかし強度を段階的に大きく設定するように制御することを特徴とする請求項 5 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における一方の画像信号の画像における第 1 の周辺領域のみを前記周辺領域として、前記第 1 の周辺領域における前記ぼかし領域と前記ぼかし強度を設定するよう制御し、

前記制御部は、更に前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における他方の画像信号の画像における第 2 の周辺領域に対しては、前記第 1 の周辺領域に対して設定した前記ぼかし領域及び前記ぼかし強度を適用するように制御することを特徴とする請求項 5 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における一方の画像信号の画像における第 1 の周辺領域のみを前記周辺領域として、前記第 1 の周辺領域における前記ぼかし領域と前記ぼかし強度を設定するよう制御し、

前記制御部は、更に前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における他方の画像信号の画像における第 2 の周辺領域に対しては、前記第 1 の周辺領域に対して設定した前記

ばかし領域及び前記ばかし強度を適用するように制御することを特徴とする請求項 6 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 9】

前記同期調整部は、前記画像解析部により処置具の画像が占める領域の解析が行われる一方の画像信号の画像と同じフレームに属する他方の画像信号の画像を一時的に記憶するメモリを有し、前記一方の画像信号が入力されるフレームから前記一方の画像信号の画像及び前記他方の画像信号の画像に対して前記ばかし処理部によりばかし処理された 3 D の画像信号を 1 フレーム期間後に出力するように同期調整することを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 10】

前記立体内視鏡画像処理装置を、立体視用の 3 D メガネを用いて観察者が観察する 3 D 画像を表示する表示画面を備えた 3 D モニタに設けることを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 11】

前記立体内視鏡画像処理装置を、前記立体内視鏡に設けられた左右の撮像素子の出力信号からそれぞれ生成された前記左目用画像信号と前記右目用画像信号とが入力され、3 D 画像を表示する 3 D モニタに対して 3 D 画像信号を出力する 3 D ミキサに設けることを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 12】

前記ばかし情報生成部は、前記最内ブロック領域演算部により演算される前記最内ブロック領域の割合の情報と、前記最外ブロック領域演算部により演算される前記最外ブロック領域の割合の情報とに応じて、それぞれ前記ばかし処理部がばかし処理を施す前記ばかし領域と前記ばかし強度、又は前記ばかし強度と前記ばかし領域の情報に対応付けたルックアップテーブルとして格納する情報格納部を有することを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 13】

更に、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外領域の全領域数に対する前記最外ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ばかし情報生成部が前記ばかし領域を設定するよう制御し、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内領域の全領域数に対する前記最外ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ばかし情報生成部が前記ばかし強度を設定するよう制御し、前記ばかし処理部が前記左目用の画像と前記右目用の画像に対して、前記ばかし情報生成部により設定される前記ばかし領域において、前記ばかし強度でばかし処理をそれぞれ行うよう制御するよう構成された制御部を有することを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 14】

前記制御部は、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ばかし領域を前記最外領域から前記最内領域側に広げるように設定する制御を行い、

更に、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ばかし領域における前記ばかし強度を段階的に大きく設定するように制御することを特徴とする請求項 13 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 15】

前記画像分割部は、前記周辺領域を、前記中央領域の外側に隣接して囲むように設けられた前記最内領域に属する複数の領域と、前記最内領域の外側に囲むようにして前記画像における最も外側に設けられた前記最外領域に属する複数の領域と、を含むように分割することを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 16】

更に、前記左右の撮像素子を備えた前記立体内視鏡と、

前記左右の撮像素子に対する画像処理を行い、前記左目用画像信号と前記右目用画像信号を生成する画像処理装置と、

前記画像処理装置により生成される前記左目用画像信号と前記右目用画像信号から３Ｄの画像信号を生成する３Ｄミキサと、

前記３Ｄミキサから出力される前記３Ｄの画像信号が入力されることにより３Ｄの画像を表示する３Ｄモニタと、を備え、

前記３Ｄミキサ又は前記３Ｄモニタが前記同期調整部と、前記画像解析部とを備えることを特徴とする請求項４に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項１７】

前記ぼかし処理部は、前記ぼかし処理として、前記ぼかし領域内に含まれるぼかし対象画素における色情報を、前記ぼかし領域内における前記ぼかし対象画素の周囲の画素に段階的に波及させることで、前記ぼかし対象画素における色情報を前記周囲の画素に滲ませる処理を行うことを特

徴とする請求項４に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【手続補正書】

【提出日】平成28年1月12日(2016.1.12)

【手続補正１】

【補正対象書類名】特許請求の範囲

【補正対象項目名】全文

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項１】

立体内視鏡に設けられた左右の撮像素子の出力信号に基づく、左目用の画像を表す左目用画像信号と右目用の画像を表す右目用画像信号との同期調整を行うよう構成された同期調整部と、

前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号の少なくとも一方の画像信号の画像における中央領域の周囲の周辺領域上において、

処置具の画像が占める領域を解析するよう構成された画像解析部と、

ぼかし処理が施されない前記中央領域の画像の周囲に配置される前記周辺領域における前記画像に対して、前記画像解析部の解析結果に応じてぼかし処理を施す領域としてのぼかし領域を設定するぼかし領域設定部と、

前記同期調整部の同期調整結果と、前記ぼかし領域設定部の設定結果に応じて前記左目用の画像と前記右目用の画像に対してそれぞれぼかし処理を施した３Ｄ画像を合成して出力するよう構成された画像合成部と、

を備えることを特徴とする立体内視鏡画像処理装置。

【請求項２】

更に、前記画像解析部の解析結果に応じて前記周辺領域における前記画像にぼかし処理を施す際のぼかし強度と前記ぼかし領域設定部による前記ぼかし領域との情報を生成するよう構成されたぼかし情報生成部を有することを特徴とする請求項１に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項３】

前記画像解析部は、

入力された前記画像信号により得られる前記画像における前記中央領域の周囲の前記周辺領域を細分化し、所定数の領域に分割するよう構成された画像分割部と、

前記所定数の各領域内の色成分を分析するよう構成された色成分分析部と、

前記各領域内の直進性成分のエッジ成分を抽出するよう構成された画像エッジ成分抽出部と、

前記色成分分析部の分析結果と前記画像エッジ成分抽出部の抽出結果とから前記周辺領域上における前記処置具の画像が占める領域の大きさを評価するよう構成された処置具領域評価部と、

前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具の画像が前記周辺領域上において最も

内側の領域としての最内領域に存在する領域のブロックを最内ブロック領域として検知するよう、前記最内ブロック領域を検知するための演算を行うよう構成された最内ブロック領域演算部と、

前記処置具領域評価部の評価結果から前記処置具の画像が前記周辺領域上において最も外側の領域としての最外領域に存在する領域のブロックを最外ブロック領域として検知するよう、前記最外ブロック領域を検知するための演算を行うよう構成された最外ブロック領域演算部と、

を有することを特徴とする請求項 2 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 4】

更に、前記画像合成部に設けられ、前記左目用の画像と前記右目用の画像に対して、前記ぼかし情報生成部により生成されたぼかし領域において、前記ぼかし強度でそれぞれぼかし処理を施すよう構成されたぼかし処理部と、

前記画像合成部に設けられ、前記ぼかし処理部によりそれぞれぼかし処理された前記左目用の画像と前記右目用の画像を合成するよう構成された合成部と、

を備えることを特徴とする請求項 3 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 5】

更に、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内領域の全領域数に対する前記最内ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし領域を設定するよう制御し、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外領域の全領域数に対する前記最外ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし強度を設定するよう制御し、前記ぼかし処理部が前記左目用の画像と前記右目用の画像に対して、前記ぼかし情報生成部により設定された前記ぼかし領域において、前記ぼかし強度でぼかし処理をそれぞれ行うよう制御するよう構成された制御部と、

を有することを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 6】

前記制御部は、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域を前記最外領域から前記最内領域側に広げるように設定する制御を行い、

更に、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域における前記ぼかし強度を段階的に大きく設定するように制御することを特徴とする請求項 5 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 7】

前記制御部は、前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における一方の画像信号の画像における第 1 の周辺領域のみを前記周辺領域として、前記第 1 の周辺領域における前記ぼかし領域と前記ぼかし強度を設定するよう制御し、

前記制御部は、更に前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における他方の画像信号の画像における第 2 の周辺領域に対しては、前記第 1 の周辺領域に対して設定した前記ぼかし領域及び前記ぼかし強度を適用するように制御することを特徴とする請求項 5 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 8】

前記制御部は、前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における一方の画像信号の画像における第 1 の周辺領域のみを前記周辺領域として、前記第 1 の周辺領域における前記ぼかし領域と前記ぼかし強度を設定するよう制御し、

前記制御部は、更に前記左目用画像信号及び前記右目用画像信号における他方の画像信号の画像における第 2 の周辺領域に対しては、前記第 1 の周辺領域に対して設定した前記ぼかし領域及び前記ぼかし強度を適用するように制御することを特徴とする請求項 6 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 9】

前記同期調整部は、前記画像解析部により処置具の画像が占める領域の解析が行われる

一方の画像信号の画像と同じフレームに属する他方の画像信号の画像を一時的に記憶するメモリを有し、前記一方の画像信号が入力されるフレームから前記一方の画像信号の画像及び前記他方の画像信号の画像に対して前記ぼかし処理部によりぼかし処理された３Ｄの画像信号を１フレーム期間後に出力するように同期調整することを特徴とする請求項４に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項１０】

前記立体内視鏡画像処理装置を、立体視用の３Ｄメガネを用いて観察者が観察する３Ｄ画像を表示する表示画面を備えた３Ｄモニタに設けることを特徴とする請求項４に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項１１】

前記立体内視鏡画像処理装置を、前記立体内視鏡に設けられた左右の撮像素子の出力信号からそれぞれ生成された前記左目用画像信号と前記右目用画像信号とが入力され、３Ｄ画像を表示する３Ｄモニタに対して３Ｄ画像信号を出力する３Ｄミキサに設けることを特徴とする請求項４に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項１２】

前記ぼかし情報生成部は、前記最内ブロック領域演算部により演算される前記最内ブロック領域の割合の情報と、前記最外ブロック領域演算部により演算される前記最外ブロック領域の割合の情報とに応じて、それぞれ前記ぼかし処理部がぼかし処理を施す前記ぼかし領域と前記ぼかし強度、又は前記ぼかし強度と前記ぼかし領域の情報に対応付けたルックアップテーブルとして格納する情報格納部を有することを特徴とする請求項４に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項１３】

更に、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外領域の全領域数に対する前記最外ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし領域を設定するよう制御し、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内領域の全領域数に対する前記最内ブロック領域を形成する領域数が占める割合に応じて前記ぼかし情報生成部が前記ぼかし強度を設定するよう制御し、前記ぼかし処理部が前記左目用の画像と前記右目用の画像に対して、前記ぼかし情報生成部により設定される前記ぼかし領域において、前記ぼかし強度でぼかし処理をそれぞれ行うよう制御するよう構成された制御部を有することを特徴とする請求項４に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項１４】

前記制御部は、前記最外ブロック領域演算部の演算結果により前記最外ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域を前記最外領域から前記最内領域側に広げるように設定する制御を行い、

更に、前記最内ブロック領域演算部の演算結果により前記最内ブロック領域を形成する領域数が大きくなるに従って、前記ぼかし領域における前記ぼかし強度を段階的に大きく設定するよう制御することを特徴とする請求項１３に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項１５】

前記画像分割部は、前記周辺領域を、前記中央領域の外側に隣接して囲むように設けられた前記最内領域に属する複数の領域と、前記最内領域の外側に囲むようにして前記画像における最も外側に設けられた前記最外領域に属する複数の領域と、を含むように分割することを特徴とする請求項４に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項１６】

更に、前記左右の撮像素子を備えた前記立体内視鏡と、

前記左右の撮像素子に対する画像処理を行い、前記左目用画像信号と前記右目用画像信号を生成する画像処理装置と、

前記画像処理装置により生成される前記左目用画像信号と前記右目用画像信号から３Ｄの画像信号を生成する３Ｄミキサと、

前記３Ｄミキサから出力される前記３Ｄの画像信号が入力されることにより３Ｄの画像を表示する３Ｄモニタと、を備え、

前記 3Dミキサ又は前記 3Dモニタが前記同期調整部と、前記画像解析部とを備えることを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【請求項 17】

前記ぼかし処理部は、前記ぼかし処理として、前記ぼかし領域内に含まれるぼかし対象画素における色情報を、前記ぼかし領域内における前記ぼかし対象画素の周囲の画素に段階的に波及させることで、前記ぼかし対象画素における色情報を前記周囲の画素に滲ませる処理を行うことを特徴とする請求項 4 に記載の立体内視鏡画像処理装置。

【国際調査報告】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2014/077917

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N13/00(2006.01)i, H04N13/02(2006.01)i, H04N13/04(2006.01)i, H04N7/18
(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i

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

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

H04N13/00, H04N13/02, H04N13/04, H04N7/18, A61B1/00, G06T1/00

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 1996-2015
Kokai Jitsuyo Shinan Koho 1971-2015 Toroku Jitsuyo Shinan Koho 1994-2015

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 2011-250059 A (Sharp Corp.), 08 December 2011 (08.12.2011), paragraphs [0085], [0088] & WO 2011/148921 A & US 2013/0051660 A1 & CN 102939764 A	1-14
A	JP 2011-82829 A (Nikon Corp.), 21 April 2011 (21.04.2011), paragraphs [0020] to [0024], [0041] to [0044]; fig. 5 (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
13 January 2015 (13.01.15)

Date of mailing of the international search report
27 January 2015 (27.01.15)

Name and mailing address of the ISA/
Japan Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

国際調査報告		国際出願番号 PCT/J P 2 0 1 4 / 0 7 7 9 1 7									
A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N13/00(2006.01)i, H04N13/02(2006.01)i, H04N13/04(2006.01)i, H04N7/18(2006.01)i, A61B1/00(2006.01)i, G06T1/00(2006.01)i											
B. 調査を行った分野 調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC)) Int.Cl. H04N13/00, H04N13/02, H04N13/04, H04N7/18, A61B1/00, G06T1/00											
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>1971-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国実用新案登録公報</td> <td>1996-2015年</td> </tr> <tr> <td>日本国登録実用新案公報</td> <td>1994-2015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	1971-2015年	日本国実用新案登録公報	1996-2015年	日本国登録実用新案公報	1994-2015年
日本国実用新案公報	1922-1996年										
日本国公開実用新案公報	1971-2015年										
日本国実用新案登録公報	1996-2015年										
日本国登録実用新案公報	1994-2015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 2011-250059 A (シャープ株式会社) 2011.12.08, 【0085】 , 【0088】 & WO 2011/148921 A & US 2013/0051660 A1 & CN 102939764 A	1-14									
A	JP 2011-82829 A (株式会社ニコン) 2011.04.21, 【0020】 - 【0024】 , 【0041】 - 【0044】 , 図5 (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。											
* 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 13.01.2015		国際調査報告の発送日 27.01.2015									
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) 益戸 宏 電話番号 03-3581-1101 内線 3581	5 P 9380								

フロントページの続き

(51)Int.Cl.

F I

テーマコード(参考)

A 6 1 B 1/04 3 7 0

(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

(72)発明者 土谷 秋介

東京都渋谷区幡ヶ谷 2 丁目 4 3 番 2 号 オリンパス株式会社内

F ターム(参考) 4C161 BB06 CC06 LL02 LL08 NN05 SS21 WW04

5C054 CC07 FC07 FC14 FD02 HA12

5C061 AA01 AB04 AB06 AB08 AB14 AB18

(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)	立体内窥镜图像处理设备		
公开(公告)号	JPWO2015111263A1	公开(公告)日	2017-03-23
申请号	JP2015538792	申请日	2014-10-21
[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	春見誠 梅村昌史 土谷秋介		
发明人	春見 誠 梅村 昌史 土谷 秋介		
IPC分类号	H04N13/00 H04N7/18 H04N13/02 H04N13/04 A61B1/04		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0002 A61B1/00193 G02B23/2415 G02B23/2484 G06T1/00 G06T7/11 G06T7/13 H04N7/18 H04N13/167 H04N13/239 H04N13/15 H04N13/156 G06T2207/10012 G06T2207/10068		
FI分类号	H04N13/00.180 H04N7/18.M H04N13/02.030 H04N13/02.960 H04N13/04.290 A61B1/04.370		
F-TERM分类号	4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/LL02 4C161/LL08 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/WW04 5C054/CC07 5C054/FC07 5C054/FC14 5C054/FD02 5C054/HA12 5C061/AA01 5C061/AB04 5C061/AB06 5C061/AB08 5C061/AB14 5C061/AB18		
代理人(译)	伊藤 进 长谷川 靖 ShinoUra修		
优先权	2014011746 2014-01-24 JP		
其他公开文献	JP5893808B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

立体内窥镜图像处理装置包括：同步调整单元，其在左眼的图像信号和右眼的图像信号之间进行同步调整，以及在一个图像信号的图像中的中心区域周围的周边区域上的治疗工具的图像。图像分析单元分析由图像分析单元占据的区域，并且图像分析单元将外围区域细分为预定数量的区域，并且颜色成分分析单元分析每个区域中的颜色成分。图像边缘成分提取单元，其在每个区域中提取边缘成分；治疗仪区域评估单元，其评估治疗仪的图像在周边区域上所占据的区域的大小；以及图像分析单元的分析结果。模糊信息生成单元生成关于模糊区域的信息，以及模糊信息生成单元的生成结果，该模糊区域是对外围区域中的图像进行模糊处理的区域，以及对外围区域中的图像进行模糊处理时的模糊强度的信息。回应 分别图像合成单元，并输出进行用于图像和右眼确包括在图像上的模糊处理所合成的3D图像。

