

(19) 日本国特許庁 (JP)

(12) 特 許 公 報 (B2)

(11) 特許番号

特許第6296365号
(P6296365)

(45) 発行日 平成30年3月20日 (2018. 3. 20)

(24) 登録日 平成30年3月2日 (2018. 3. 2)

(51) Int. Cl.	F 1
HO 4 N 13/10 (2018. 01)	HO 4 N 13/00 2 9 0
HO 4 N 13/20 (2018. 01)	HO 4 N 13/02 1 7 0
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)	HO 4 N 13/02 8 5 0
	A 6 1 B 1/045 6 1 3

請求項の数 1 (全 15 頁)

(21) 出願番号	特願2016-38228 (P2016-38228)	(73) 特許権者	314012076
(22) 出願日	平成28年2月29日 (2016. 2. 29)		パナソニック I P マネジメント株式会社
(65) 公開番号	特開2017-157972 (P2017-157972A)		大阪府大阪市中央区城見2丁目1番61号
(43) 公開日	平成29年9月7日 (2017. 9. 7)	(74) 代理人	110002000
審査請求日	平成28年12月19日 (2016. 12. 19)		特許業務法人栄光特許事務所
早期審査対象出願		(72) 発明者	木庭 優治
前置審査			福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内
		(72) 発明者	小金 春夫
			福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 手術内視鏡用カメラコントロールユニット

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

手術内視鏡により得られる対象部位の観察映像を撮像するカメラヘッドと前記観察映像を表示するモニタとにそれぞれ接続され、前記カメラヘッドからの前記対象部位の被写体像の撮像に基づく観察映像の信号処理を行い、信号処理された観察映像を前記モニタに出力する手術内視鏡用カメラコントロールユニットであって、

前記手術内視鏡用カメラコントロールユニットは、

動作モードとして、3D映像の出力モード又は2D映像の出力モードのいずれかを選択するスイッチを有し、

接続される前記カメラヘッドが3D映像を撮像する場合には、

前記手術内視鏡からの視差を持つ左右の観察画像を撮像して1画面において左右の視差映像を含む4Kの観察映像を生成し、

前記左右の視差映像を含む4Kの観察映像から2Kの左視差映像及び2Kの右視差映像を切り出し、

切り出された前記2Kの左視差映像及び2Kの右視差映像を同時に出力することにより前記モニタでの3D表示による立体視が可能な2Kの3D映像を表示させる第1の出力処理、

切り出された前記2Kの左視差映像及び2Kの右視差映像を合成し、合成された3D映像を前記モニタに表示させる第2の出力処理、或いは、

切り出された前記2Kの左視差映像もしくは前記2Kの右視差映像のうちどちらか一方

10

20

のみを出力することにより前記モニタでの2D表示が可能な2Kの2D映像を表示させる第3の出力処理、のいずれかを前記スイッチの操作に応じて切り替えて実行し、

接続される前記カメラヘッドが2D映像を撮像する場合には、

撮像された2Kの観察映像を用いて4Kの観察映像を生成し、生成された前記4Kの観察映像を前記モニタにそのまま出力する第4の出力処理を実行する、

手術内視鏡用カメラコントロールユニット。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、例えば手術顕微鏡システムなどの医療分野に用いられる医療用カメラシステムに用いられる手術内視鏡用カメラコントロールユニットに関する。

【背景技術】

【0002】

例えば、顕微鏡を用いて微細な手術部位を観察しながら行う顕微鏡手術、或いは内視鏡を用いて体内の手術部位を観察しながら行う内視鏡手術などにおいて、観察画像を撮像してモニタに表示するカメラ装置が用いられている。このようなカメラ装置を有する医療用カメラシステムでは、モニタ上に表示される大きな観察画像によって対象部位を容易かつ精細に視認でき、また、手術に関わる複数の人が観察可能であり、手術部位の画像を共有できる。

【0003】

この種のカメラ装置の従来例として、例えば特許文献1に開示された立体内視鏡装置がある。特許文献1の従来例では、内視鏡によって広角側撮影画像（2D画像）、立体視用画像（3D画像）及びナビゲーション用の画像（全体画像）を取得し、2D画像の一部に3D画像を表示させて、3D画像の表示領域を制御する。これにより、画像の参照者の疲労感や緊張感を緩和するものである。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献1】特開2011-206425号公報

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

医療用カメラシステムにおいては、手術、処置等を行う対象部位の鮮明な視野を確保するため、できる限り高精細な表示映像が望まれる。また、対象部位の立体視によって観察対象物の距離、大きさの把握がより正確かつ容易にできるため、観察者に立体的な観察映像を提供する3D映像の要求が高まっている。特に微細部位の手術用途においては、高精細の3D映像が必要となるが、従来のカメラ装置では、観察映像の細部が鮮明に視認できないなどの課題があった。また、医療分野にて要求される高精細の3D映像を生成するために、左右の視差映像の撮像用に2つのカメラを用いる必要があった。

【0006】

本発明は、上述した従来の課題を解決するために、1つのカメラにより医療分野にて要求される高精細の3D映像を撮像し出力することが可能な医療用カメラシステムにおける手術内視鏡用カメラコントロールユニットを提供することを目的とする。

【課題を解決するための手段】

【0007】

本発明は、手術内視鏡により得られる対象部位の観察映像を撮像するカメラヘッドと前記観察映像を表示するモニタとにそれぞれ接続され、前記カメラヘッドからの前記対象部位の被写体像の撮像に基づく観察映像の信号処理を行い、信号処理された観察映像を前記モニタに出力する手術内視鏡用カメラコントロールユニットであって、前記手術内視鏡用カメラコントロールユニットは、動作モードとして、3D映像の出力モード又は2D映像

10

20

30

40

50

の出力モードのいずれかを選択するスイッチを有し、接続される前記カメラヘッドが3D映像を撮像する場合には、前記手術内視鏡からの視差を持つ左右の観察画像を撮像して1画面において左右の視差映像を含む4Kの観察映像を生成し、前記左右の視差映像を含む4Kの観察映像から2Kの左視差映像及び2Kの右視差映像を切り出し、切り出された前記2Kの左視差映像及び2Kの右視差映像を同時に出力することにより前記モニタでの3D表示による立体視が可能な2Kの3D映像を表示させる第1の出力処理、切り出された前記2Kの左視差映像及び2Kの右視差映像を合成し、合成された3D映像を前記モニタに表示させる第2の出力処理、或いは、切り出された前記2Kの左視差映像もしくは前記2Kの右視差映像のうちどちらか一方のみを出力することにより前記モニタでの2D表示が可能な2Kの2D映像を表示させる第3の出力処理、のいずれかを前記スイッチの操作に応じて切り替えて実行し、接続される前記カメラヘッドが2D映像を撮像する場合には、撮像された2Kの観察映像を用いて4Kの観察映像を生成し、生成された前記4Kの観察映像を前記モニタにそのまま出力する第4の出力処理を実行する、手術内視鏡用カメラコントロールユニットを提供する。

10

【発明の効果】

【0008】

本発明によれば、1つのカメラにより医療分野にて要求される高精細の3D映像を撮像し出力することが可能な医療用カメラシステムにおける手術内視鏡用カメラコントロールユニットを提供できる。

【図面の簡単な説明】

20

【0009】

【図1】本実施形態のカメラ装置を含む医療用カメラシステムを手術顕微鏡システムに適した構成を示すシステム構成図

【図2】本実施形態に係る手術顕微鏡システムの外観構成を示す図

【図3】本実施形態のカメラ装置の外観構成を示す図であり、(A)はカメラヘッド及びCCUを示す図、(B)はCCUの背面を示す図

【図4】本実施形態のカメラ装置における2D映像撮像時の機能構成を示すブロック図

【図5】本実施形態のカメラ装置における3D映像撮像時の機能構成を示すブロック図

【図6】本実施形態のカメラ装置における画像処理部の機能構成の第1例を示すブロック図

30

【図7】本実施形態における2D映像の生成動作の概要を示す説明図

【図8】本実施形態における3D映像の生成動作の概要を示す説明図

【図9】本実施形態のカメラ装置における画像処理部の機能構成の第2例を示すブロック図

【図10】本実施形態のカメラ装置の動作を説明するフローチャート

【図11】本実施形態のカメラ装置を含む医療用カメラシステムを手術内視鏡システムに適した構成を示すシステム構成図

【図12】本実施形態に係る手術内視鏡システムの外観構成を示す図

【発明を実施するための形態】

【0010】

40

以下、適宜図面を参照しながら、本発明に係るカメラ装置を具体的に開示した実施形態（以下、「本実施形態」という）を詳細に説明する。但し、必要以上に詳細な説明は省略する場合がある。例えば、既によく知られた事項の詳細説明や実質的に同一の構成に対する重複説明を省略する場合がある。これは、以下の説明が不必要に冗長になるのを避け、当業者の理解を容易にするためである。なお、添付図面及び以下の説明は、当業者が本開示を十分に理解するために提供されるのであって、これらにより特許請求の範囲に記載の主題を限定することは意図されていない。

【0011】

また、以下の本実施形態では、本実施形態のカメラ装置を含む医療用カメラシステムの構成例について説明する。本実施形態の具体的な適用例として、手術顕微鏡システムにお

50

けるカメラ装置の構成を例示する。但し、本発明に係るカメラ装置の実施形態は、後述する本実施形態の内容に限定されない。

【0012】

本実施形態のカメラ装置は、高精細の観察映像として、例えば、4K解像度（2160pなど）の観察映像（以下、2D映像と称する）と、フルハイビジョン（FHD: Full High Definition）解像度（1080pなど）の立体視可能な観察映像（以下、3D映像と称する）とを撮像して出力可能な構成である。なお、フルハイビジョン（FHD）解像度を2K解像度と称する場合もある。

【0013】

（システム構成1）

図1は、本実施形態のカメラ装置を含む医療用カメラシステムを手術顕微鏡システムに適用した構成を示すシステム構成図である。手術顕微鏡システムは、医療用光学機器の一例としての手術顕微鏡10と、カメラ装置20と、モニタ30とを含む構成である。カメラ装置20は、手術顕微鏡10により得られた対象部位の観察画像を撮像するカメラヘッド21と、カメラヘッド21を制御して撮像した観察映像の信号処理を行うCCU（カメラコントロールユニット: Camera Control Unit）22とを有し、カメラヘッド21とCCU22とが信号ケーブル25により接続される。カメラヘッド21は、手術顕微鏡10のカメラ装着部15に装着されて接続される。CCU22の出力端子には、観察映像を表示するモニタ30が接続される。

【0014】

手術顕微鏡10は、双眼の顕微鏡であり、対物レンズ11、観察者の左右の眼に対応する2つの観察光学系12、接眼部13、カメラ撮影用光学系14、カメラ装着部15を有して構成される。観察光学系12は、ズーム光学系101R、101L、結像レンズ102R、102L、接眼レンズ103R、103Lを有する。2つの観察光学系12は、対物レンズ11の光軸を挟んで配置されており、ズーム光学系101R、101Lにより所定倍率に拡大した右眼と左眼用の観察画像を結像レンズ102R、102Lにより結像し、視差を持つ左右の観察画像を接眼レンズ103R、103Lを介して接眼部13に導くものである。観察者は接眼部13を両眼で覗くことにより、対象部位の被写体40を立体的に視認可能となっている。

【0015】

カメラ撮影用光学系14は、ビームスプリッタ104R、104L、ミラー105R、105Lを有する。カメラ撮影用光学系14は、ビームスプリッタ104R、104Lによって観察光学系12を通過する左右の観察画像の光を偏向して分離し、ミラー105R、105Lによって反射して視差を持つ左右の観察画像をカメラ装着部15に導くものである。カメラ装着部15にカメラ装置20のカメラヘッド21を装着して撮像することにより、3D表示用の立体視が可能な観察映像を取得可能となっている。

【0016】

図2は、本実施形態に係る手術顕微鏡システムの外観構成を示す図である。手術顕微鏡10は、顕微鏡本体の上部に接眼部13が設けられ、接眼部13の基端部より側方にカメラ撮影用光学系14の筐体が延出し、カメラ装着部15が設けられている。カメラ装着部15は、上方に向かって開口し、カメラヘッド21の撮像レンズ部23が装着可能に形成されている。撮像レンズ部23は、カメラヘッド21の本体に対して着脱して交換可能であり、用途に応じて異なる光学特性を持つ撮像光学系を使用できる構成となっている。カメラヘッド21は、被写体像をRGBの各色に分光する分光プリズムと、RGBの各色の被写体像をそれぞれ撮像する3つのイメージセンサとを有する3板式の撮像部により構成される。なお、1つのイメージセンサを有する単板式の撮像部を用いてもよい。

【0017】

手術顕微鏡システムは、対象部位を照明する光源装置31、カメラ装置20にて撮像した観察映像を記録するレコーダ32、手術顕微鏡システムを操作するための操作ユニット33、観察者が足で操作入力を行うフットスイッチ37を含む構成である。操作ユニット

33、CCU22、光源装置31、及びレコーダ32は、制御ユニット筐体35に収納されている。制御ユニット筐体35の近傍には、モニタ30が配置される。手術顕微鏡10は、変位可能な支持アーム34に取り付けられ、支持アーム34を介して制御ユニット筐体35に連結されている。

【0018】

(カメラ装置の構成)

図3は、本実施形態のカメラ装置の外観構成を示す図であり、(A)はカメラヘッド及びCCUを示す図、(B)はCCUの背面を示す図である。カメラヘッド21は、信号ケーブル25を介してCCU22の筐体の背面に接続される。カメラヘッド21は、高精細の観察映像を撮像するものであり、3D映像を撮像する場合、3板式又は単板式の撮像部により、1画面において左右の視差映像を含む観察映像を撮像可能に構成される。

10

【0019】

CCU22は、前面パネル221に、電源スイッチ222、プロファイル選択スイッチ223、メニュースイッチ224、ページ切替スイッチ225、上下左右の移動スイッチ226、選択スイッチ227、画質調整スイッチ228が設けられる。また、CCU22は、背面パネル241に、カメラ端子242、SDI (Serial Digital Interface) 映像出力端子243、244、HDMI (登録商標) (High-Definition Multimedia Interface) 映像出力端子245、246、フットスイッチ端子247、モードスイッチ248、DC電源入力端子249が設けられる。

20

【0020】

CCU22は、動作モードの切り替えによって、4K解像度の2D映像(4K・2D映像)と、FHD解像度の3D映像(FHD・3D映像)とを出力可能となっている。プロファイル選択スイッチ223は、CCU22の動作モードを設定したプリセットのプロファイルを選択するスイッチである。4K・2D映像とFHD・3D映像の動作モードの切替設定は、プロファイル選択スイッチ223によってプロファイルを選択する、メニュースイッチ224及び選択スイッチ227によって動作モードを選択する、背面のモードスイッチ248によって動作モードを設定する、などによって可能である。

【0021】

SDI映像出力端子243、244は、3G-SDI規格に対応するCH1とCH2の2系統の出力端子に相当する。CH1のSDI映像出力端子243は、4つの端子を有し、4K映像とFHD映像の双方を出力可能である。CH2のSDI映像出力端子244は、FHD映像を出力可能である。HDMI (登録商標) (以下同様) 映像出力端子245、246は、CH1とCH2の2系統の出力端子に相当する。CH1のHDMI映像出力端子245は、HDMI 2.0規格に対応し、4K映像とFHD映像の双方を出力可能である。CH2のHDMI映像出力端子246は、HDMI 1.4規格に対応し、FHD映像を出力可能である。なお、映像出力端子は、2系統の出力端子のいずれにおいても4K映像とFHD映像の双方を出力可能に構成してもよい。また、映像出力端子の形態及び数は図示例に限定されるものではなく、他の規格に対応するものであっても同様に適用可能である。

30

【0022】

カメラ端子242には、カメラヘッド21の信号ケーブル25が接続される。SDI映像出力端子243、244とHDMI映像出力端子245、246の少なくとも一つに、図示しない映像信号ケーブルを介してモニタ30が接続される。DC電源入力端子249には、図示しない電源ケーブルを介してDC電源を供給する電源装置が接続される。フットスイッチ端子247には、フットスイッチ37が接続される。

40

【0023】

図4は、本実施形態のカメラ装置における2D映像撮像時の機能構成を示すブロック図である。カメラ装置20によって4K解像度の2D映像を撮像する場合、カメラヘッド21の撮像レンズ部23において被写体像を結像する単眼のレンズ211を装着した状態で、カメラヘッド21を手術顕微鏡10のカメラ装着部15に取り付けて使用する。被写体

50

40からの光は、レンズ211を通過して3板式の撮像部213の3つのイメージセンサの撮像面に結像され、RGBの被写体像が撮像される。すなわち、カメラヘッド21は、手術顕微鏡10からの観察画像を撮像して高精細（ここではFHD（2K）解像度）の観察映像を得る撮像部213を備える。撮像部213は、高精細の撮像映像を取得可能なものであり、RGBの各色においてそれぞれFHD解像度の映像を撮像可能な3板式のFHDイメージセンサにより構成される。FHDイメージセンサは、CCD（Charged-Coupled Device）又はCMOS（Complementary Metal Oxide Semiconductor）等の撮像素子により構成される。なお、単板式の撮像部を用いる場合は、4K解像度の映像を撮像可能な4Kイメージセンサとカラーフィルタとにより撮像部を構成すればよい。カメラヘッド21にて撮像した被写体の撮像映像の映像信号は、信号ケーブル25を介してCCU22に

10

【0024】

CCU22は、カメラヘッド21にて撮像した映像信号を処理する信号処理回路を含む画像処理部261と、画像処理部261及び撮像部213の動作モードの設定、各動作の制御を行う制御ユニット（コンピュータ）を構成するプロセッサの一例としてのCPU（Central Processing Unit）262とを含む。画像処理部261は、例えばFPGA（Field-Programmable Gate Array）を用いて構成され、プログラムによって回路構成及び動作の設定、変更が可能となっている。画像処理部261は、カメラヘッド21から伝送されるRGB各色の2K映像R、G、B（4K用映像R、G、B）から高精細（ここでは4K解像度）の2D映像（4K・2D映像）を生成し、映像出力としてモニタ30に出力する。

20

【0025】

図5は、本実施形態のカメラ装置における3D映像撮像時の機能構成を示すブロック図である。カメラ装置20によってFHD解像度の3D映像を撮像する場合、カメラヘッド21の撮像レンズ部23において左右の視差を有する被写体像を結像する双眼のレンズ212を装着した状態で、カメラヘッド21を手術顕微鏡10のカメラ装着部15に取り付けて使用する。なお、単眼のレンズを用いて左右の視差を有する被写体の映像を撮像することも可能である。被写体40からの光は、レンズ212を通過して視差を持った左右2つの像として3板式の撮像部213の3つのイメージセンサの撮像面にそれぞれ左右隣合って結像され、3D映像用の左右のRGBの被写体像が撮像される。すなわち、カメラヘッド21は、手術顕微鏡10からの視差を持つ左右の観察画像を撮像して1画面において左右の視差映像を含む高精細（ここではFHD（2K）解像度）の観察映像を得る撮像部213を備える。カメラヘッド21にて撮像した被写体の3D映像用の映像信号は、信号ケーブル25を介してCCU22に伝送される。

30

【0026】

なお、カメラヘッド21により3D映像を撮像する場合、撮像レンズ部23のレンズを2D用から3D用に交換するのに代えて、手術顕微鏡10のカメラ装着部15にアダプタを設け、アダプタの光学系を2D用から3D用に交換して用いてもよい。或いは、カメラヘッド21を接続する手術顕微鏡10等の医療用光学機器自体を取り換えて使用し、2D用の観察光学系を持つ機器に装着して2D映像を撮像し、3D用の観察光学系を持つ機器に装着して3D映像を撮像することも可能である。

40

【0027】

CCU22の画像処理部261は、カメラヘッド21から伝送されるRGB各色の3D表示用の左右の2K映像R、G、B（3D左用及び3D右用の2K映像R、G、B）から高精細（ここではFHD解像度）の3D映像（FHD・3D映像）を生成し、3D表示用の左右2つの映像出力1及び2としてモニタ30に出力する。4K・2D映像又はFHD・3D映像を生成する画像処理部261の構成及び動作の詳細は後述する。観察映像の立体視を行う場合は、モニタ30単体又は3D観察用のメガネを観察者が装着した状態で、左視差映像と右視差映像をそれぞれの眼で観察可能なように、モニタ30に3D映像を表示する。

50

【0028】

図6は、本実施形態のカメラ装置における画像処理部の機能構成の第1例を示すブロック図である。画像処理部261は、4K映像化部264、2K左視差映像切り出し部265、2K右視差映像切り出し部266、映像出力切替部267、268を含む構成である。4K映像化部264は、撮像映像の高解像度化処理として、3板式のカメラヘッド21にて撮像したRGB各色の2K映像R、G、Bを入力し、4K解像度の映像を生成する。4K映像化の方法としては、例えば公知の「画素ずらし」処理を用いる。4K映像化部264は、2K映像Gの各画素に対して、2K映像Rと2K映像Bの画素を水平及び垂直方向に1/2画素ずらす処理を行い、4K解像度のカラー映像を生成する。4K解像度の2D映像を撮像する場合は、2D表示用の2K映像R、G、Bから2Dのカラーの4K映像を生成する。FHD解像度の3D映像を撮像する場合は、イメージセンサに左右隣接して撮像された3D表示のための左用及び右用の2K映像R、G、BからFHD解像度の左右の視差映像を含む4K映像（3D左視差映像及び3D右視差映像）を生成する。なお、単板式の撮像部を用いる場合は、画像処理部261において4K映像化部264を設けず、カメラヘッド21にて撮像したカラーの4K解像度の映像信号を画像処理部261に入力して処理する。

10

【0029】

2K左視差映像切り出し部265は、4K映像化部264から出力されるFHD解像度の左右の視差映像を含む4K映像より、半分の左用の領域に相当する2K左視差映像を切り出し、3D表示のための左用のFHD映像（3D左視差映像）を生成する。2K右視差映像切り出し部266は、4K映像化部264から出力されるFHD解像度の左右の視差映像を含む4K映像より、残り半分の右用の領域に相当する2K右視差映像を切り出し、3D表示のための右用のFHD映像（3D右視差映像）を生成する。

20

【0030】

映像出力切替部267、268は、映像信号出力の切り替えを行い、FHD解像度の3D映像（3D（FHD））又は4K解像度の2D映像（2D（4K））の映像信号を出力する。FHD解像度の3D映像（3D（FHD））を出力する場合、チャンネルCH1の映像出力1として3D左視差映像の映像信号を出力し、チャンネルCH2の映像出力2として3D右視差映像の映像信号を出力する。4K解像度の2D映像（2D（4K））を出力する場合、チャンネルCH1の映像出力1とチャンネルCH2の映像出力2の両方に映像信号を出力してもよいし、いずれか一方のみに映像信号を出力してもよい。また、チャンネルCH1とチャンネルCH2のいずれか一方に4K解像度の2D映像（2D（4K））を出力し、他方にFHD解像度の2D映像（2D（FHD））を出力してもよい。

30

【0031】

（4K・2D映像の生成処理）

図7は、本実施形態における2D映像の生成動作の概要を示す説明図であり、4K解像度の2D映像を生成する処理を模式的に示したものである。カメラ装置20によって4K解像度の2D映像を撮像する場合、3板式のカメラヘッド21により、2Dの4K用映像R、G、Bとして、RGB各色の2K映像R、G、Bを撮像する。次に、画像処理部261の4K映像化部264により、2K映像R、G、Bの映像信号に対して画素ずらし処理を行って4K映像化し、2Dのカラーの4K映像を生成する。

40

【0032】

（FHD・3D映像の生成処理）

図8は、本実施形態における3D映像の生成動作の概要を示す説明図であり、FHD解像度の3D映像を生成する処理を模式的に示したものである。カメラ装置20によってFHD解像度の3D映像を撮像する場合、3板式のカメラヘッド21により、イメージセンサの左右隣接した1/2ずつの領域に、3D表示のための左用及び右用のRGB各色の2K映像R、G、B（3D左用及び3D右用）を撮像する。次に、画像処理部261の4K映像化部264により、左右の視差映像を含む2K映像R、G、Bの映像信号に対して画素ずらし処理を行って4K映像化し、3D表示用のカラーの4K映像（3D左視差映像及

50

び3D右視差映像)を生成する。続いて、2K左視差映像切り出し部265及び2K右視差映像切り出し部266により、それぞれ2Kの左視差映像と2K右視差映像の切り出し処理を行い、3D表示のためのFHD映像(3D左視差映像及び3D右視差映像)を生成する。

【0033】

図9は、本実施形態のカメラ装置における画像処理部の機能構成の第2例を示すブロック図である。画像処理部271は、図6に示した第1例と同様に4K映像化部264、2K左視差映像切り出し部265、2K右視差映像切り出し部266を有するとともに、3D映像合成部272、映像出力切替部273、274を含む構成である。3D映像合成部272は、2K左視差映像切り出し部265の出力の3D左視差映像と2K右視差映像切り出し部266の出力の3D右視差映像とを合成処理し、HD解像度の3D映像(3D(Normal))を生成する。3D映像の合成処理は、例えば左視差映像と右視差映像とを水平方向に隣接させたサイドバイサイド方式、或いは1ラインごとに左視差映像と右視差映像とを配置したラインバイライン方式など、3D映像の各種伝送方式に対応する映像変換処理(3D映像化処理)を用いることができる。

【0034】

映像出力切替部273、274は、映像信号出力の切り替えを行い、FHD解像度の3D映像(3D(FHD))、又はHD解像度の3D映像(3D(Normal))、若しくは4K解像度の2D映像(2D(4K))の映像信号を出力する。FHD解像度の3D映像(3D(FHD))を出力する場合、チャンネルCH1の映像出力1として3D左視差映像の映像信号を出力し、チャンネルCH2の映像出力2として3D右視差映像の映像信号を出力する。4K解像度の2D映像(2D(4K))又はHD解像度の3D映像(3D(Normal))を出力する場合、チャンネルCH1の映像出力1とチャンネルCH2の映像出力2の両方に映像信号を出力してもよいし、いずれか一方のみに映像信号を出力してもよい。

【0035】

図10は、本実施形態のカメラ装置の動作を説明するフローチャートである。カメラ装置20は、カメラヘッド21において、手術顕微鏡10により取得した被写体40からの光を、撮像レンズ部23のレンズによって集光する(ステップS11)。そして、カメラヘッド21の3板式の撮像部213において、分光プリズムによりRGBの各色の被写体像に分光し、RGBの3つのイメージセンサの撮像面上にそれぞれ結像して、FHD解像度のRGBの被写体像を撮像する(ステップS12)。次に、カメラ装置20は、CCU22の画像処理部261において、撮像されたRGB各色の2K映像R、G、Bを画素ずらし処理により4K映像化し、4K映像を生成する(ステップS13)。そして、CCU22のCPU262において、出力映像種別を判別し、FHD解像度の3D映像(3D(FHD))、4K解像度の2D映像(2D(4K))、HD解像度の3D映像(3D(Normal))の各映像種別ごとに、画像処理部261の動作を設定して映像出力を切り替える(ステップS14)。

【0036】

FHD解像度の3D映像(3D(FHD))を出力する場合、画像処理部261において、左右2つの2K視差映像(2K左視差映像及び2K右視差映像)の切り出し処理を行う(ステップS15)。そして、画像処理部261において、3D表示のためのFHD解像度の3D映像出力として、3D左視差映像をチャンネルCH1から出力し、3D右視差映像をチャンネルCH2から出力する(ステップS16)。

【0037】

4K解像度の2D映像(2D(4K))を出力する場合、画像処理部261において、チャンネルCH1とチャンネルCH2の両方又はいずれか一方より、4K解像度の2D映像出力として、4K映像を出力する(ステップS17)。

【0038】

また、HD解像度の3D映像(3D(Normal))を出力する場合、画像処理部2

10

20

30

40

50

61において、左右2つの2K視差映像（2K左視差映像及び2K右視差映像）の切り出し処理を行う（ステップS18）。次に、画像処理部261において、左右2つの2K視差映像を合成し、3D映像の各種伝送方式に対応する映像変換処理（3D映像化処理）を行う（ステップS19）。そして、画像処理部261において、HD解像度の3D映像出力として、3D映像（左右視差映像）を出力する（ステップS20）。

【0039】

このように、本実施形態のシステム構成1では、手術顕微鏡10により取得した対象部位の左右の視差画像を、カメラヘッド21において左右の視差画像を持つFHD解像度の観察映像として撮像し、CCU22においてそれぞれFHD解像度の左視差映像と右視差映像を生成出力し、モニタ30においてFHD解像度の3D映像を表示可能としている。これにより、医療分野の手術用途などにおいて要求される高精細の3D映像を撮像し出力することができる。

10

【0040】

（システム構成2）

図11は、本実施形態のカメラ装置を含む医療用カメラシステムを手術内視鏡システムに適用した構成を示すシステム構成図である。手術内視鏡システムは、手術内視鏡110と、カメラ装置120と、モニタ130と、光源装置131とを有する。カメラ装置120は、図1～図5に示したカメラ装置20と同様であり、カメラヘッド121とCCU122とを有して構成される。

【0041】

手術内視鏡110は、立体視内視鏡であり、細長の挿入部111に、左右の眼に対応する2つの観察光学系として、対物レンズ201R、201L、リレーレンズ202R、202L、結像レンズ203R、203Lを有して構成される。手術内視鏡110は、観察光学系の手元側に設けられたカメラ装着部115と、光源装着部117とを有し、光源装着部117から挿入部111の先端部にかけて照明光を導光するライトガイド204が設けられている。カメラ装着部115にカメラヘッド121の撮像レンズ部123を装着して撮像することにより、カメラ装置120において立体視用の観察映像を取得可能となっている。光源装着部117には、ライトガイドケーブル116が接続され、ライトガイドケーブル116を介して光源装置131が接続される。

20

【0042】

カメラヘッド121とCCU122とは信号ケーブル125により接続され、カメラヘッド121にて撮像した被写体の3D映像用の映像信号は、信号ケーブル125を介してCCU122に伝送される。CCU122の出力端子にはモニタ130が接続され、3D表示用の左右2つの映像出力1及び2が出力される。モニタ130には、対象部位の観察映像として、FHD解像度の3D映像が表示される。

30

【0043】

図12は、本実施形態に係る手術内視鏡システムの外観構成を示す図である。手術内視鏡110は、挿入部111の手元側にカメラ装着部115が設けられ、カメラヘッド121の撮像レンズ部123が装着される。挿入部111の手元側側部には光源装着部117が設けられ、ライトガイドケーブル116が接続される。カメラヘッド121には操作スイッチが設けられ、撮像する観察映像の操作（フリーズ、リリース、画像スキャン等）を使用者の手元において行うことが可能となっている。手術内視鏡システムは、カメラ装置120にて撮像した観察映像を記録するレコーダ132、手術内視鏡システムを操作するための操作ユニット133、観察者が足で操作入力を行うフットスイッチ137を有し、操作ユニット133、CCU122、光源装置131、及びレコーダ132が制御ユニット筐体135に収納されている。制御ユニット筐体135の上部には、モニタ130が配置される。

40

【0044】

このように、本実施形態のシステム構成2では、前述したシステム構成1と同様、手術内視鏡110により取得した対象部位の左右の視差画像から、それぞれFHD解像度の左

50

視差映像と右視差映像を生成出力し、モニタ１３０においてＦＨＤ解像度の３Ｄ映像を表示させることができる。

【００４５】

本実施形態では、カメラヘッド２１により１画面において左右の視差映像を含むＦＨＤ解像度の観察映像を撮像し、ＣＣＵ２２の画像処理部２６１において４Ｋ映像化処理を行った後に左右の視差映像を切り出し、左右それぞれでＦＨＤ解像度の左視差映像と右視差映像を生成し、３Ｄ映像としてモニタ３０に出力する。モニタ３０では、左視差映像と右視差映像を観察者のそれぞれの眼で観察可能なように、３Ｄ映像を表示する。これにより、１つのカメラヘッド２１及びＣＣＵ２２によってＦＨＤ解像度の高精細の３Ｄ映像を撮像し出力することができ、対象部位を立体的かつ高精細に映し出すことが可能になる。したがって、医療用カメラシステムの省スペース化、高解像度化を実現できる。本実施形態によれば、特に手術用途において、より鮮明な３Ｄ映像を取得でき、手術時の操作性、対象部位の視認性を向上できる。

10

【００４６】

また、カメラヘッド２１において、３板式の撮像部２１３を用いることにより、イメージセンサの小型化と高感度化を図ることができる。これによって、撮像した映像の明るさを明るくでき、被写界深度を拡大できるとともに、ノイズを低減できるため、より高画質の映像を得ることができる。

【００４７】

また、１つのＣＣＵ２２において、４Ｋ解像度の２Ｄ映像の撮像出力と、ＦＨＤ解像度の３Ｄ映像の撮像出力とに対応できるため、多様な観察映像の用途に適応可能となる。

20

【００４８】

以上説明したように、本実施形態のカメラ装置２０では、手術顕微鏡１０又は手術内視鏡１１０等の医療用光学機器と接続され、医療用光学機器により得られる対象部位の観察画像を撮像するカメラヘッド２１と、カメラヘッド２１と接続され、カメラヘッド２１により撮像した観察映像の信号処理を行うカメラコントロールユニット（ＣＣＵ）２２とを備える。カメラヘッド２１は、医療用光学機器からの視差を持つ左右の観察画像を撮像して１画面において左右の視差映像を含む高精細の観察映像を得る撮像部２１３を備え、ＣＣＵ２２は、左右の視差映像を含む観察映像から左視差映像と右視差映像とを切り出し、モニタ３０での３Ｄ表示による立体視が可能な高精細の３Ｄ映像を生成する画像処理部２

30

【００４９】

また、カメラ装置２０は、画像処理部２６１において、カメラヘッド２１にて撮像した高精細の観察映像を入力して行う高精細の２Ｄ映像の生成及び出力と、左右の視差映像を含む観察映像を入力して行う高精細の３Ｄ映像の生成及び出力との、いずれかを切り替えて実行する。これにより、高精細の２Ｄ映像の撮像と３Ｄ映像の撮像とに対応でき、多様な観察映像の用途に適応可能となる。

【００５０】

また、カメラ装置２０は、撮像部２１３において、高精細の観察映像として左右の視差映像を含むフルハイビジョン解像度の観察映像を撮像し、画像処理部２６１において、フルハイビジョン解像度の観察映像を４Ｋ解像度の観察映像に高解像度化する処理を行い、４Ｋ解像度の観察映像から左視差映像と右視差映像とを切り出し、フルハイビジョン解像度の左視差映像と右視差映像とによる３Ｄ映像を生成する。これにより、４Ｋ解像度の２Ｄ映像の撮像出力と、ＦＨＤ解像度の３Ｄ映像の撮像出力とに対応可能であり、１つのカメラにより医療分野にて要求される高精細の３Ｄ映像の撮像に適応できる。

40

【００５１】

以上、図面を参照しながら各種の実施形態について説明したが、本発明はかかる例に限定されないことは言うまでもない。当業者であれば、特許請求の範囲に記載された範疇内において、各種の変更例又は修正例に想到し得ることは明らかであり、それらについても

50

当然に本発明の技術的範囲に属するものと了解される。

【産業上の利用可能性】

【0052】

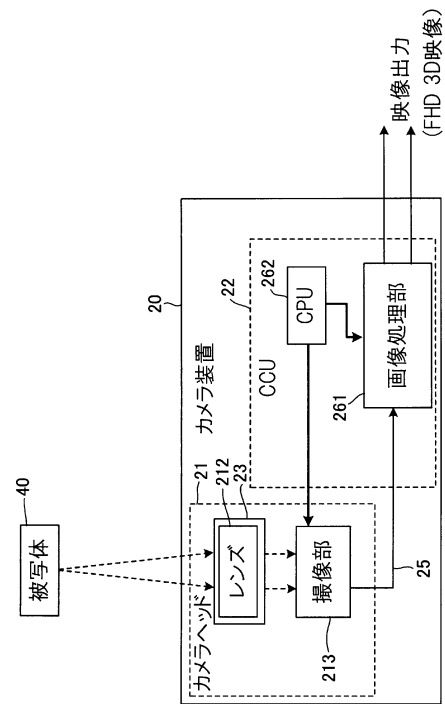
本発明は、例えば手術顕微鏡システム、手術内視鏡システム等に用いられ、1つのカメラにより医療分野にて要求される高精細の3D映像を撮像し出力することが可能な医療用カメラシステムの手術内視鏡用カメラコントロールユニットとして有用である。

【符号の説明】

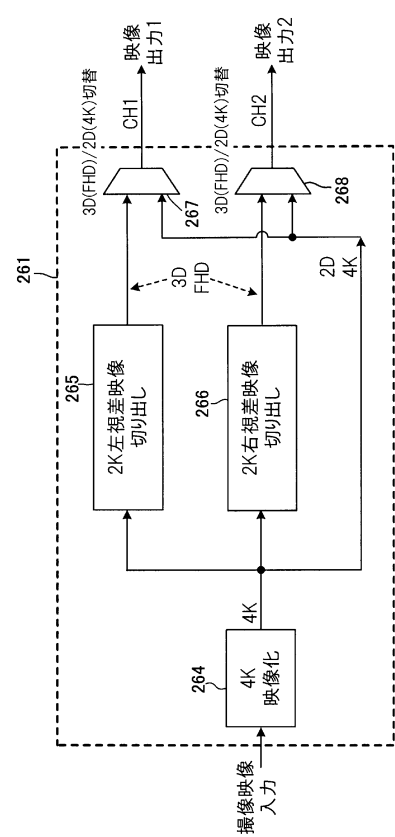
【0053】

10	手術顕微鏡	
12	観察光学系	10
13	接眼部	
14	カメラ撮影用光学系	
15	カメラ装着部	
20、120	カメラ装置	
21、121	カメラヘッド	
22、122	CCU（カメラコントロールユニット）	
23、123	撮像レンズ部	
25、125	信号ケーブル	
30、130	モニタ	
31、131	光源装置	20
110	手術内視鏡	
111	挿入部	
115	カメラ装着部	
117	光源装着部	
211、212	レンズ	
213	撮像部	
242	カメラ端子	
243、244	SDI映像出力端子	
245、246	HDMI映像出力端子	
261、271	画像処理部	30
262	CPU	
264	4K映像化部	
265	2K左視差映像切り出し部	
266	2K右視差映像切り出し部	
267、268、273、274	映像出力切替部	
272	3D映像合成部	

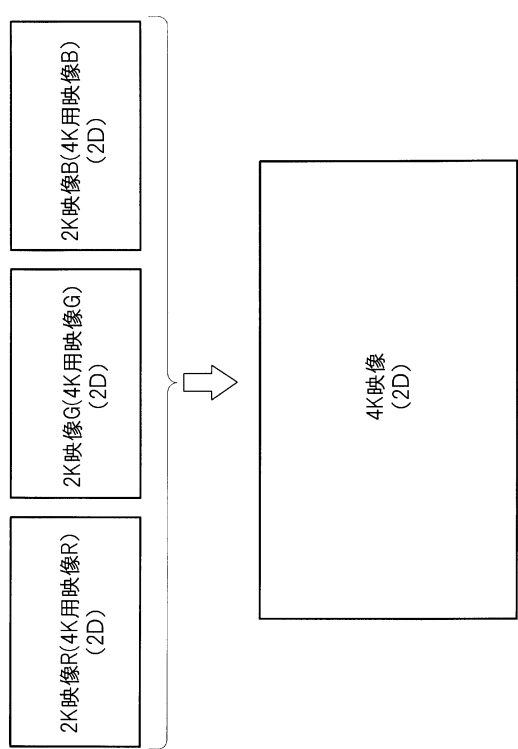
【図 5】



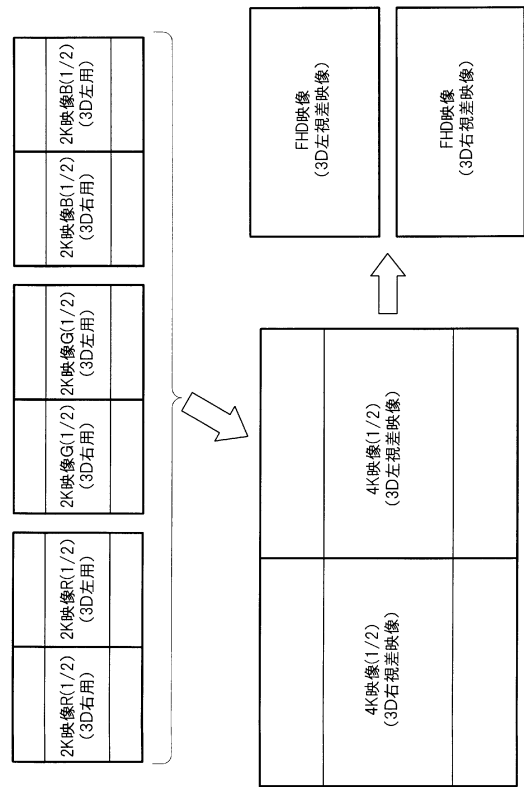
【図 6】



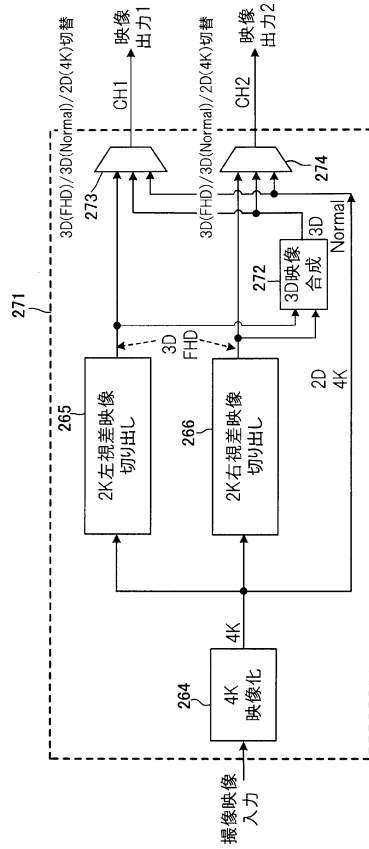
【図 7】



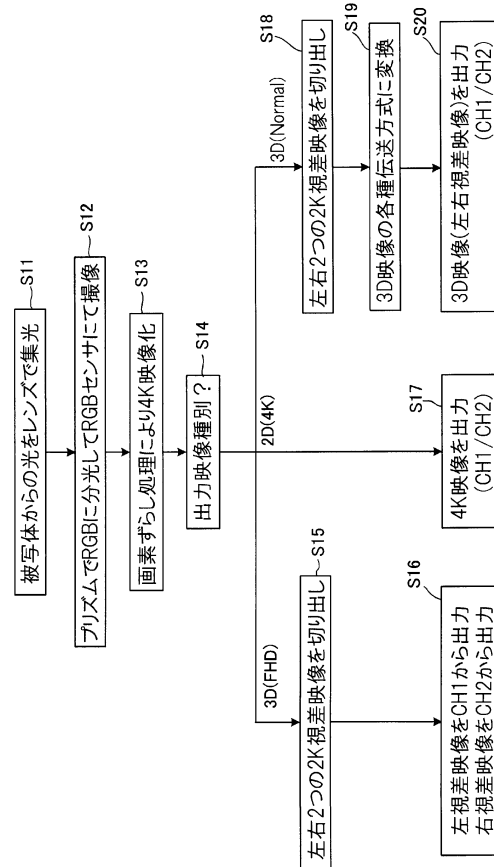
【図 8】



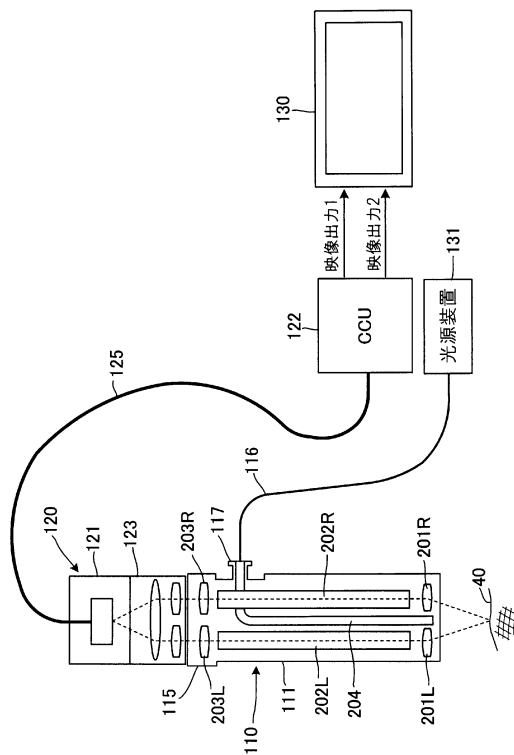
【図 9】



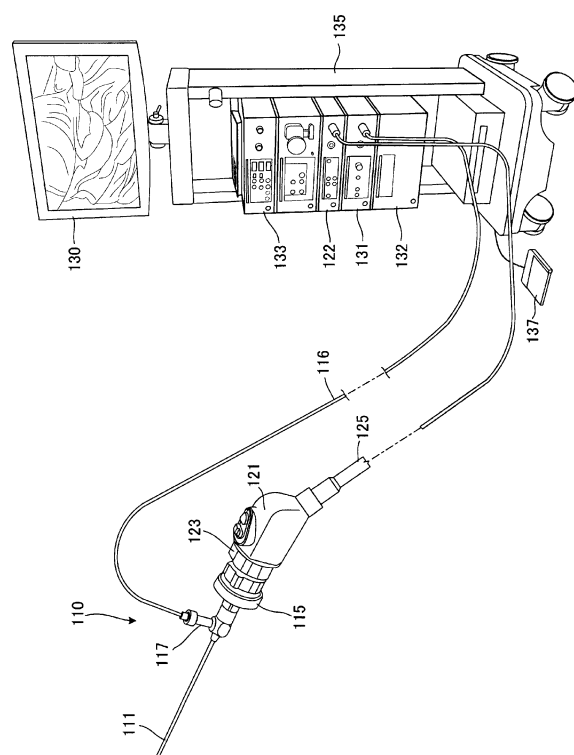
【図 10】



【図 11】



【図 12】



フロントページの続き

(72)発明者 松本 絵美

福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内

(72)発明者 小林 健二

福岡県福岡市博多区美野島四丁目1番62号 パナソニックシステムネットワークス株式会社内

審査官 益戸 宏

(56)参考文献 特開平8-248328 (JP, A)

特開2006-284989 (JP, A)

特開平10-4567 (JP, A)

特開平9-327042 (JP, A)

国際公開第2014/163109 (WO, A1)

国際公開第2015/083451 (WO, A1)

特開2006-181021 (JP, A)

(58)調査した分野(Int.Cl., DB名)

H04N 13/00 - 15/00

A61B 1/04

G02B 23/24

G02B 27/22

专利名称(译)	用于手术内窥镜的摄像机控制单元		
公开(公告)号	JP6296365B2	公开(公告)日	2018-03-20
申请号	JP2016038228	申请日	2016-02-29
申请(专利权)人(译)	松下IP管理有限公司		
当前申请(专利权)人(译)	松下IP管理有限公司		
[标]发明人	木庭優治 小金春夫 松本絵美 小林健二		
发明人	木庭 優治 小金 春夫 松本 絵美 小林 健二		
IPC分类号	H04N13/10 H04N13/20 A61B1/045		
CPC分类号	H04N13/225 A61B1/00193 A61B1/04 A61B90/20 A61B90/361 A61B2090/3616 A61B2090/3618 H04N5/2256 H04N5/23232 H04N5/23245 H04N7/10 H04N7/104 H04N13/218 H04N13/257 H04N13/289 H04N13/296 H04N13/30 H04N2005/2255 H04N2213/001		
FI分类号	H04N13/00.290 H04N13/02.170 H04N13/02.850 A61B1/045.613 A61B1/04 A61B1/04.370 H04N7/18.M		
F-TERM分类号	4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/FF40 4C161/MM02 4C161/NN01 5C054/CA04 5C054/CC02 5C054/EA05 5C054/FD02 5C054/HA12 5C061/AA27 5C061/AB04 5C061/AB06 5C061/AB08 5C061/AB12 5C061/AB18 5C061/AB21		
其他公开文献	JP2017157972A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

需要解决的问题：用一台摄像机拍摄和输出医疗领域所需的高清3D图像。一种照相机装置，包括：摄像头，用于拾取由手术显微镜获得的目标部位的观察图像;以及照相机控制单元，用于对由摄像头拍摄的观察图像进行信号处理，摄像头21从手术显微镜10拍摄具有视差的左右观察图像，并在一个画面上显示包括左右视差图像的高清晰度图像用于获得的观察图像中，相机控制单元22的成像单元，所述观察图像包括左和右视差图像切出，并通过可能的监视器30立体高清晰度的立体显示左视差图像和右视差图像，以及用于生成3D图像的图像处理单元。

(19) 日本国特許庁 (JP)		(12) 特 許 公 報 (B2)	(11) 特許番号 特許第6296365号 (P6296365)
(45) 発行日 平成30年3月20日 (2018. 3. 20)		(24) 登録日 平成30年3月2日 (2018. 3. 2)	
(51) Int. Cl.		F 1	
H 0 4 N 13/10 (2018. 01)		H 0 4 N 13/00 2 9 0	
H 0 4 N 13/20 (2018. 01)		H 0 4 N 13/02 1 7 0	
A 6 1 B 1/045 (2006. 01)		H 0 4 N 13/02 8 5 0	
		A 6 1 B 1/045 6 1 3	
請求項の数 1 (全 15 頁)			
(21) 出願番号 特願2016-38228 (P2016-38228)		(73) 特許権者 314012076 パナソニック I P マネジメント株式会社 大阪府大阪市中央区城見 2 丁目 1 番 6 1 号	
(22) 出願日 平成28年2月29日 (2016. 2. 29)		(74) 代理人 110002000 特許業務法人栄光特許事務所	
(65) 公開番号 特開2017-157972 (P2017-157972A)		(72) 発明者 木庭 優治 福岡県福岡市博多区美野島四丁目 1 番 6 2 号 パナソニックシステムネットワークス株式会社社内	
(43) 公開日 平成28年9月7日 (2017. 9. 7)		(72) 発明者 小金 春夫 福岡県福岡市博多区美野島四丁目 1 番 6 2 号 パナソニックシステムネットワークス株式会社社内	
審査請求日 平成28年12月19日 (2016. 12. 19)			
早期審査対象出願			
前置審査			
最終頁に続く			
(54) 【発明の名称】 手術内視鏡用カメラコントロールユニット			