

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 特 許 公 報(B2)

(11) 特許番号

特許第5818265号
(P5818265)

(45) 発行日 平成27年11月18日(2015.11.18)

(24) 登録日 平成27年10月9日(2015.10.9)

(51) Int.Cl.

F 1

A 6 1 B 1/04 (2006.01)

A 6 1 B 1/04 3 7 2

A 6 1 B 1/00 (2006.01)

A 6 1 B 1/00 3 0 0 Y

G 0 2 B 23/24 (2006.01)

G 0 2 B 23/24 B

G 0 2 B 23/26 (2006.01)

G 0 2 B 23/26 C

G 0 3 B 35/08 (2006.01)

G 0 3 B 35/08

請求項の数 8 (全 33 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2012-216844 (P2012-216844)

(22) 出願日 平成24年9月28日(2012.9.28)

(65) 公開番号 特開2014-68796 (P2014-68796A)

(43) 公開日 平成26年4月21日(2014.4.21)

審査請求日 平成26年11月14日(2014.11.14)

(73) 特許権者 306037311

富士フイルム株式会社

東京都港区西麻布2丁目26番30号

(74) 代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

(72) 発明者 小野 修司

神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地

富士フイルム株式会社内

審査官 佐藤 高之

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 立体内視鏡装置

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】

第1視野範囲の被写体を撮影し、立体視用の3D画像及び平面視用の2D画像を形成するための第1画像を取得する第1撮影部と、

前記第1視野範囲と一部で重なる第2視野範囲の被写体を撮影し、前記立体視用の3D画像及び前記平面視用の2D画像を形成するための第2画像を取得する第2撮影部とを有する立体内視鏡装置であって、

前記第1撮影部及び前記第2撮影部は、前記第1画像及び前記第2画像内の画像領域のうち、前記立体視用の3D画像を形成する3D領域の画像の解像度を、前記平面視用の2D画像のみを形成する2D領域の画像の解像度よりも高くする立体内視鏡装置。

10

【請求項 2】

前記第1撮影部は、被写体の光学像を第1結像面に結像する第1撮影光学系を有し、

前記第2撮影部は、被写体の光学像を第2結像面に結像する第2撮影光学系を有し、

前記第1撮影光学系及び前記第2撮影光学系は、前記第1結像面及び前記第2結像面内の領域のうち、前記3D領域の画像が撮像される領域の光学像の解像度を、前記2D領域の画像が撮像される領域の光学像の解像度よりも高くすることにより、前記3D領域の画像の解像度を、前記2D領域の画像の解像度よりも高くする請求項1に記載の立体内視鏡装置。

【請求項 3】

前記第1撮影部は、被写体の光学像を結像する第1撮影光学系と、該第1撮影光学系に

20

より結像された光学像を撮像する第 1 撮像素子を有し、

前記第 2 撮影部は、被写体の光学像を結像する第 2 撮影光学系と、該第 2 撮影光学系により結像された光学像を撮像する第 2 撮像素子を有し、

前記第 1 撮像素子及び前記第 2 撮像素子は、受光面内の領域のうち、前記 3 D 領域の画像を撮像する領域の画素ピッチを、前記 2 D 領域の画像を撮像する領域の画素ピッチよりも小さくする請求項 1 又は 2 に記載の立体内視鏡装置。

【請求項 4】

前記第 1 撮影部は、被写体の光学像を結像する第 1 撮影光学系と、該第 1 撮影光学系により結像された光学像を撮像する第 1 撮像素子を有し、

前記第 2 撮影部は、被写体の光学像を結像する第 2 撮影光学系と、該第 2 撮影光学系により結像された光学像を撮像する第 2 撮像素子を有し、

前記第 1 撮像素子及び前記第 2 撮像素子の受光面内の領域のうち、前記 3 D 領域の画像を撮像する領域から有効に画素データを取得する画素の密度を、前記 2 D 領域の画像を撮像する領域から有効に画素データを取得する画素の密度よりも高くする画素密度変更手段を備えた請求項 1 又は 2 に記載の立体内視鏡装置。

【請求項 5】

前記第 1 撮影光学系及び前記第 2 撮影光学系は、前記第 1 結像面及び前記第 2 結像面内の領域のうち、光学像の解像度が最大となる位置を含む領域に前記 3 D 画像を撮影する視野範囲の光学像を結像する請求項 2 に記載の立体内視鏡装置。

【請求項 6】

前記第 1 撮影光学系及び前記第 2 撮影光学系は、等距離射影方式、等立体角射影方式、又は、正射影方式の魚眼レンズである請求項 2 又は 5 に記載の立体内視鏡装置。

【請求項 7】

前記画素密度変更手段は、前記 2 D 領域の画像を撮像する領域から有効に画素データを取得する画素の密度を間引き処理によって低減させる請求項 4 に記載の立体内視鏡装置。

【請求項 8】

前記画素密度変更手段は、前記 2 D 領域の画像を撮像する領域から有効に画素データを取得する画素の密度をビンニング処理によって低減させる請求項 4 に記載の立体内視鏡装置。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は立体内視鏡装置に係り、特に体腔内に挿入される挿入部の先端部に設けられた撮影部によって視差画像を撮影し、体腔内の被観察部位の立体視画像（3 D 画像）を表示できるようにした立体内視鏡装置に関する。

【背景技術】

【0002】

立体内視鏡システムは、体腔内に挿入される内視鏡装置の挿入部の先端部に撮影光学系及び固体撮像素子を含む左右一対の撮影部（撮像手段）を備えており、それらの撮影部によって、被観察部位が撮影され、左右の視差画像が立体視用の立体画像（3 D 画像）として得られるようになっている。そして、その 3 D 画像は、3 D 表示装置により 3 D 表示されて観察者の右眼で右眼用の画像が観察され、観察者の左眼で左眼用の画像が観察されることによって、被観察部位が立体的に観察されるようになっている。

【0003】

特許文献 1 には、立体内視鏡装置において、狭角の 3 D 画像による被観察部位の観察のみでは、その周辺部の状況確認や処置具の位置確認等ができないことから、平面視用の広角の 2 D 画像を表示できるようにすることが開示されている。これによれば、左右一対の撮影部のうち一方の撮影部によって標準画角の 2 D 画像の撮影が行われ、他方の撮像素子によって広角の 2 D 画像の撮影が行われる。広角 2 次元モードでは広角の 2 D 画像が表示され、3 次元モードでは標準画角の 2 D 画像と、広角の 2 D 画像から切り出した 2 D 画像と

によって 3 D 画像が表示される。これによって、3 D 画像と広角の 2 D 画像の表示が行われるようになっている。

【 0 0 0 4 】

特許文献 2 には、3 D 画像の撮影を行う左右一対の撮影部とは別に広角の 2 D 画像の撮影を行う撮影部を備えた立体内視鏡が開示されており、それらの撮影部によって撮影された 3 D 画像と広角の 2 D 画像が表示されるようになっている。

【 先行技術文献 】

【 特許文献 】

【 0 0 0 5 】

【 特許文献 1 】 特開平 9 - 5 6 4 3 号公報

10

【 特許文献 2 】 特開 2 0 0 3 - 3 3 4 1 6 0 号公報

【 発明の概要 】

【 発明が解決しようとする課題 】

【 0 0 0 6 】

ところで、特許文献 2 の立体内視鏡装置のように、3 D 画像の撮影のための左右一対の撮影部の他に、広角の 2 D 画像の撮影のための撮影部を設けることは、内視鏡の先端部の太径化と大型化を招くため好ましくない。

【 0 0 0 7 】

一方、特許文献 1 のように左右一対の撮影部により撮影した左右の視差画像により 3 D 画像と広角の 2 D 画像とを表示できるようにした場合には、特許文献 2 のような不具合なく 3 D 画像と広角の 2 D 画像とを表示できるという利点がある。

20

【 0 0 0 8 】

ここで、3 D 画像や 2 D 画像の品質を高くするためには解像度を高くし、動画の場合にはフレームレートも高くする必要がある。

【 0 0 0 9 】

しかしながら、解像度やフレームレートを高くすると、単位時間あたりに処理しなければならないデータ量が多くなり、システムの処理負担（圧縮、記録、伝送等）が増えるという問題がある。

【 0 0 1 0 】

一方、3 D 画像と 2 D 画像を観察する場合において、画質に不満を感じない画像の解像度は、2 D 画像よりも 3 D 画像の方が高く、動画の場合には、要求されるフレームレートも、立体効果が自然且つ滑らかに感じられるようにするために、2 D 画像よりも 3 D 画像の方が高い。

30

【 0 0 1 1 】

また、観察者にとって 3 D 画像は 2 D 画像よりも有用な画像であり、3 D 画像をより高品質で滑らかな動画として表示できるようにすることが重要である。

【 0 0 1 2 】

したがって、システムの処理負担の増加を極力抑えながら、3 D 画像の解像度やフレームレートを高くして 3 D 画像の高品質化を図ることが望まれる。特許文献 1 ではこのような 3 D 画像の品質の向上に関して提案はなされていない。

40

【 0 0 1 3 】

また、2 D 画像はできるだけ広い範囲の情報を得るために広角の画像であることが望まれる。その場合に撮像素子として受光面が大きいものを使用することが考えられるが、3 D 画像を高品質に維持するためには撮像素子の画素密度を減らすことはできず画素数が増加する。そのため、システムの処理負担が増加するという問題がある。

【 0 0 1 4 】

したがって、システムの処理負担の増加を極力抑えながら、2 D 画像の広角化を図ることが望まれる。

【 0 0 1 5 】

また、システムの処理負担の増加を招くことなく 3 D 画像の高品質化や 2 D 画像の広角

50

化を図る方法として光学的な方法を用いることが考えられる。例えば、光学系の性能を向上させて結像面上に結像される像（光学像）の解像度を高くすることや、光学系としてできるだけ広角のものを使用することが考えられる。

【0016】

しかしながら、特許文献1のように1つの撮影部により取得された2D画像の一部を切り出して3D画像（3D画像の一方の視差画像）とするような場合には、次のような問題がある。

【0017】

撮影部の光学系が広角の場合、光学系によって結像面に結像される像（光学像）の解像度が、収差や歪み等の影響で結像面上の位置によって大きく異なる。特に小型化のために簡素な構成の光学系とする場合やコスト軽減のために安価な光学系とする場合には、そのような現象が顕著に現れる。

10

【0018】

そのため、3D画像として撮像される光学像の解像度が低い場合があり、2D画像の広角化と3D画像の高品質化の両立が難しいという問題がある。したがって、光学的な方法で2D画像の広角化と3D画像の高品質化を両立させることが望まれる。

【0019】

本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、一对の撮影部により撮影した視差画像により3D画像と広角の2D画像を形成可能にした立体内視鏡装置において、システムの処理負担の増加を極力抑えて3D画像の高品質化や2D画像の広角化を図ることができる立体内視鏡装置を提供することを目的とする。

20

【課題を解決するための手段】

【0020】

上記目的を達成するために本発明の一の態様に係る立体内視鏡装置は、第1視野範囲の被写体を撮影し、立体視用の3D画像及び平面視用の2D画像を形成するための第1画像を取得する第1撮影部と、第1視野範囲と一部で重なる第2視野範囲の被写体を撮影し、立体視用の3D画像及び平面視用の2D画像を形成するための第2画像を取得する第2撮影部とを有する立体内視鏡装置であって、第1撮影部及び第2撮影部は、第1画像及び第2画像内の画像領域のうち、立体視用の3D画像を形成する3D領域の画像の解像度を、平面視用の2D画像のみを形成する2D領域の画像の解像度よりも高くする。

30

【0021】

本発明によれば、2D画像のデータに対する処理負担を減らして、3D画像の解像度やフレームレートを高くすることが可能となり、システムの処理負担の増加を招くことなく3D画像の高品質化を図ることができる。また、システムの処理負担の増加を招くことなく、2D画像を取り込む受光面の面積を大きくすることが可能となり、2D画像の広角化を図ることもできる。

【0022】

なお、3D領域の画像の解像度を2D領域の画像の解像度よりも高くする形態には、下記のように、撮影光学系により結像される光学像の解像度に関して2D領域よりも3D領域を高くする形態、撮像素子の受光面の画素ピッチに関して2D領域よりも3D領域を高くする形態、及び、撮像素子から有効に画素データを取得する画素の密度に関して2D領域よりも3D領域を高くする形態の各々が含まれる。

40

【0023】

本発明は、第1撮影部は、被写体の光学像を第1結像面に結像する第1撮影光学系を有し、第2撮影部は、被写体の光学像を第2結像面に結像する第2撮影光学系を有し、第1撮影光学系及び第2撮影光学系は、第1結像面及び第2結像面内の領域のうち、3D領域の画像が撮像される領域の光学像の解像度を、2D領域の画像が撮像される領域の光学像の解像度よりも高くすることにより、3D領域の画像の解像度を、2D領域の画像の解像度よりも高くする形態とすることができる。

【0024】

50

より具体的には、第 1 撮影光学系及び第 2 撮影光学系は、第 1 結像面及び第 2 結像面内の領域のうち、光学像の解像度が最大となる位置を含む領域に 3 D 画像を撮影する視野範囲の光学像を結像する形態とすることができる。また、第 1 撮影光学系及び第 2 撮影光学系は、等距離射影方式、等立体角射影方式、又は、正射影方式の魚眼レンズでとすることができる。

【 0 0 2 5 】

本形態によれば、撮影光学系の歪みや収差等によって結像面上の位置に応じて光学像の解像度が変動する場合であっても、それを考慮しない場合と比較して、確実に 3 D 画像の高品質化を図ることができる。

【 0 0 2 6 】

本発明は、第 1 撮影部は、被写体の光学像を結像する第 1 撮影光学系と、第 1 撮影光学系により結像された光学像を撮像する第 1 撮像素子を有し、第 2 撮影部は、被写体の光学像を結像する第 2 撮影光学系と、第 2 撮影光学系により結像された光学像を撮像する第 2 撮像素子を有し、第 1 撮像素子及び第 2 撮像素子は、受光面内の領域のうち、3 D 領域の画像を撮像する領域の画素ピッチを、2 D 領域の画像を撮像する領域の画素ピッチよりも小さくする形態とすることができる。

【 0 0 2 7 】

本形態のように撮像素子の画素ピッチを 3 D 領域と 2 D 領域とで異ならせることで、3 D 画像の解像度を 2 D 画像の解像度よりも高くすることができる。

【 0 0 2 8 】

本発明は、第 1 撮影部は、被写体の光学像を結像する第 1 撮影光学系と、該第 1 撮影光学系により結像された光学像を撮像する第 1 撮像素子を有し、第 2 撮影部は、被写体の光学像を結像する第 2 撮影光学系と、該第 2 撮影光学系により結像された光学像を撮像する第 2 撮像素子を有し、第 1 撮像素子及び第 2 撮像素子の受光面内の領域のうち、3 D 領域の画像を撮像する領域から有効に画素データを取得する画素の密度を、2 D 領域の画像を撮像する領域から有効に画素データを取得する画素の密度よりも高くする画素密度変更手段を備えた形態とすることができる。

【 0 0 2 9 】

本形態のように撮像素子の受光面の領域から有効に画素データを取得する画素の密度によって 3 D 画像の解像度を 2 D 画像の解像度よりも高くすることができる。具体的には、間引き処理やビニング処理によって画素密度を変更（低減）することができる。

【発明の効果】

【 0 0 3 0 】

本発明によれば、システムの処理負担の増加を極力抑えて 3 D 画像の高品質化や 2 D 画像の広角化を図ることができるようになる。

【図面の簡単な説明】

【 0 0 3 1 】

【図 1】本発明が適用される立体内視鏡システムの外観の概略を示した全体構成図

【図 2】内視鏡の先端部を先端面側から示した正面図

【図 3】立体内視鏡システムにおいて、内視鏡画像として 3 D 画像や広角 2 D 画像を表示する処理部に関連する構成を示したブロック図

【図 4】撮影部の撮影光学系及びイメージセンサと、それらの視野範囲に関して示した図

【図 5】右撮影部及び左撮影部により視差画像として撮影された右画像及び左画像を例示した図

【図 6】表示画像生成部によって生成される表示画像（右眼用表示画像及び左眼用表示画像）の 3 D 表示装置での画面構成を例示した図であり、内視鏡画像を表示する表示エリアを例示した図

【図 7】表示画像生成部によって生成される表示画像（右眼用表示画像及び左眼用表示画像）の 3 D 表示装置での画面構成を例示した図であり、内視鏡画像を表示する表示エリアを例示した図

10

20

30

40

50

【図 8】表示画像生成部によって生成される表示画像（右眼用表示画像及び左眼用表示画像）の 3D 表示装置での画面構成を例示した図であり、内視鏡画像を表示する表示エリアを例示した図

【図 9】図 6 における 3D 画像 & 広角 2D 画像表示エリアの右表示画像及び左表示画像を生成する処理の概要を示した図

【図 10】図 6 における 3D 画像 & 広角 2D 画像表示エリアの右表示画像及び左表示画像を生成する処理の変形例を示した図

【図 11】図 7 及び図 8（A）における 3D 画像表示エリア 160 の右表示画像及び左表示画像を生成する処理の概要を示した図

【図 12】図 7 及び図 8（B）における広角 2D 画像表示エリア 170 の右表示画像及び左表示画像を生成する処理の概要を示した図

【図 13】変形例 1 において右撮影部及び左撮影部により取り込まれる右画像及び左画像を示した図

【図 14】変形例 2、3 において撮影部により取り込まれる右画像及び左画像 IL の画素構成を示したイメージ 1 において右撮影部及び左撮影部により取り込まれる右画像及び左画像を示した図

【図 15】変形例 2 における撮影部の構成を示した図

【図 16】変形例 3 におけるイメージセンサの受光面における画素ピッチを示した図

【図 17】変形例 4 における撮影部の撮影光学系及びイメージセンサの構成を示した図

【図 18】撮影光学系の解像度の特性に関して例示した図

【図 19】撮影光学系の解像度の特性に関して例示した図

【図 20】撮影光学系の一部のレンズが共有されている撮影部の形態を示した図

【図 21】撮影光学系の全てのレンズが共有されている撮影部の形態を示した図

【発明を実施するための形態】

【0032】

以下、添付図面に従って本発明の好ましい実施の形態について詳説する。

【0033】

図 1 は、本発明が適用される立体内視鏡システムの外観の概略を示した全体構成図である。同図に示す立体内視鏡システム 10 は、立体視用の立体画像（3D 画像）を撮影して表示することが可能なシステムである。撮影に関する構成及び処理以外については、3D 画像ではなく通常の 2D 画像（平面視用の画像）を撮影し、表示する周知の内視鏡システムと大きく相違しない。以下では、主として撮影に関連する構成、処理について説明し、その他の構成、処理については周知の任意の内視鏡システムと同様に構成することが可能であるものとする。

【0034】

同図に示すように本実施の形態の立体内視鏡システム 10 は、立体内視鏡装置 12（以下、内視鏡 12 という。）、内視鏡 12 が接続されたプロセッサ装置 14 及び光源装置 16 と、プロセッサ装置 14 に接続された 3D 表示装置 18 などから構成される。

【0035】

患者の体腔内には内視鏡 12 が挿入され、所望の被観察部位の 3D 画像を表示するための左右一対の視差画像（右画像及び左画像）が内視鏡 12 により撮影されるようになっている。被観察部位には、光源装置 16 から内視鏡 12 に供給される照明光が照射される。また、それらの視差画像は 3D 画像だけでなく広角の 2D 画像（広角 2D 画像）を表示するための画像としても使用される。

【0036】

内視鏡 12 により撮影された視差画像は、プロセッサ装置 14 に取り込まれ、所要の処理が施されて、3D 画像や 2D 画像を表示するための表示画像に成形される。そして、その表示画像が 3D 表示装置 18 に出力され、3D 表示装置 18 に 3D 画像や広角 2D 画像が内視鏡画像として表示されるようになっている。施術者は 3D 表示装置 18 に表示された内視鏡画像を観察することによって、体腔内の被観察部位を立体的又は平面的に観察す

10

20

30

40

50

ることができる。

【 0 0 3 7 】

上記の内視鏡 1 2 は、患者（被検体）の体腔内に挿入可能な挿入部 2 0 と、施術者が把持して各種操作を行う操作部 2 2 と、内視鏡 1 2 をプロセッサ装置 1 4 及び光源装置 1 6 に接続するユニバーサルコード 2 4 とを備えている。

【 0 0 3 8 】

挿入部 2 0 は、長手方向の長手軸 2 0 a を中心軸として長尺状に形成され、長手軸 2 0 a に直交する断面において略円形となる外周面を有している。挿入部 2 0 は、先端部 3 0、湾曲部 3 2、及び軟性部 3 4 により構成されている。

【 0 0 3 9 】

先端部 3 0 は、挿入部 2 0 の先端に設けられており、長手軸 2 0 a に略直交する先端面 3 0 a を有している。この先端部 3 0 には、詳細を後述するように先端面 3 0 a に対して正面側に位置する体腔内の被観察部位を撮影する撮影部の構成部材や、撮影部で撮影する被観察部位に光源装置 1 6 からの照明光を出射する照明部の構成部材等が硬質部材に収容されて保持されている。

【 0 0 4 0 】

湾曲部 3 2 は、先端部 3 0 の基端側に連設され、操作部 2 2 のアングルノブ 4 0 の回動操作によって上下左右方向に能動的に湾曲させることができるようになっている。この湾曲部 3 2 に対する湾曲操作によって体腔内での先端部 3 0 の向きを変更して先端部 3 0 の撮影部で撮影等を行う被観察部位の方向を調整することができる。

【 0 0 4 1 】

軟性部 3 4 は、湾曲部 3 2 の基端側に連設されると共に操作部 2 2 の先端に連設され、湾曲部 3 2 の基端から操作部 2 2 の先端までの間を連結している。軟性部 3 4 は軟性で可撓性を有しており、この軟性部 3 4 が体腔内への挿入経路の形状等に応じて受動的に湾曲することによって、先端部 3 0 を体腔内の所期の位置に挿入配置することができるようになっている。軟性部 3 4 及び湾曲部 3 2 の内部には、先端部 3 0 の撮影部や照明部に接続されるケーブル、ライトガイド等が挿通配置されている。

【 0 0 4 2 】

操作部 2 2 は、挿入部 2 0 の基端側に連設されており、操作部 2 2 には、上記のアングルノブ 4 0 や、送気・送水ボタン 4 2 等の内視鏡 1 2 の操作部材が設けられている。施術者は操作部 2 2 を把持して操作部 2 2 に設けられた操作部材を操作することによって内視鏡 1 2 の各種操作を行うことができるようになっている。

【 0 0 4 3 】

また、操作部 2 2 の先端側には、処置具挿入口 4 4 が設けられている。この処置具挿入口 4 4 は、挿入部 2 0 の内部を挿通する処置具チャンネル（管路）を通じて先端部 3 0（後述の処置具導出口 5 4）に連通している。したがって、処置具挿入口 4 4 から所望の処置具を挿入することによって、その処置具を先端部 3 0 の処置具導出口 5 4 から導出し、処置具の種類に対応した処置を体腔内の被観察部位等に施すことができるようになっている。

【 0 0 4 4 】

ユニバーサルコード 2 4 は、操作部 2 2 から延出されており、端部には複合タイプのコネクタ 2 6 が設けられている。ユニバーサルコード 2 4 は、そのコネクタ 2 6 によりプロセッサ装置 1 4 及び光源装置 1 6 に接続されるようになっている。

【 0 0 4 5 】

このユニバーサルコード 2 4 の内部には、先端部 3 0 の撮影部や照明部から挿入部 2 0 及び操作部 2 2 の内部を挿通したケーブルやライトガイド等が挿通配置されており、撮影部に接続されたケーブル（信号線）はコネクタ 2 6 を介してプロセッサ装置 1 4 に接続され、照明部に接続されたライトガイドはコネクタ 2 6 を介して光源装置 1 6 に接続されるようになっている。

【 0 0 4 6 】

これによって、先端部 30 の撮影部で撮影された視差画像の撮像信号がケーブルを伝送してプロセッサ装置 14 に取り込まれ、光源装置 16 から出射された照明光がライトガイドを伝送して先端部 30 の照明部から出射されるようになっている。

【0047】

図 2 は、内視鏡 12 の先端部 30 を先端面 30 a 側から示した正面図である。同図に示すように、先端部 30 には、先端面 30 a の正面側の被観察部位を撮影する撮影部 50 と、被観察部位を照明する照明光を出射する照明部 52 とが配設されている。

【0048】

撮影部 50 は、左右に並設された一对の撮影部 50 R、50 L（右撮影部 50 R、左撮影部 50 L）を有し、これらの撮影部 50 R、50 L によって、体腔内の同一の被観察部位を異なる位置から撮影した左右一对の視差画像が撮影されるようになっている。

10

【0049】

先端面 30 a には、撮影部 50 R、50 L の各々に被観察部位からの光を取り込む観察窓 62 R、62 L が配設され、照明部 52 から被観察部位に照明光を出射する照明窓 94 が配設されている。また、先端面 30 a には、挿入部 20 の処置具挿入口 44 から挿入されて処置具チャンネルを挿通した処置具を先端面 30 a から導出する処置具導出口 54 や、操作部 22 の送気・送水ボタン 42 の操作によって洗浄水や空気を観察窓 62 R、62 L に向けて噴射する送気・送水ノズル 56 が設けられている。

【0050】

図 3 は、上記立体内視鏡システム 10 において、内視鏡画像として 3D 画像や広角 2D 画像を表示する処理部に関連する構成を示したブロック図である。

20

【0051】

同図に示すよう内視鏡 12（先端部 30）には、撮影部 50 として左右一对の右撮影部 50 R（第 1 撮影部）と左撮影部 50 L（第 2 撮影部）が配置されており、右撮影部 50 R と左撮影部 50 L とは所定の中心面 50 a に対して対称に配置されている。撮影部 50 R、50 L の各々は、撮影光学系 60 R、60 L（第 1 撮影光学系及び第 2 撮影光学系）、CCD 又は MOS 型（CMOS）のイメージセンサ（撮像素子）70 R、70 L（第 1 撮像素子及び第 2 撮像素子）、アナログ信号処理部（AFE）80 R、80 L、送信部 82 R、82 L 等を備えている。

【0052】

30

右撮影部 50 R と左撮影部 50 L の各々の撮影光学系 60 R、60 L は、同一特性を有しており、詳細な構成を省略しているが複数のレンズにより構成されている。図 2 に示した照明部 52 からの照明光により照明された先端面 30 a に対向する被観察部位からの光は、これらの撮影光学系 60 R、60 L に入射し、撮影光学系 60 R、60 L の結像作用により、被観察部位の像をイメージセンサ 70 R、70 L の受光面上に形成する。

【0053】

イメージセンサ 70 R、70 L の受光面上に形成された像は、イメージセンサ 70 R、70 L により左右一对の視差画像として撮像（光電変換）されて、撮像信号としてイメージセンサ 70 R、70 L の各々から出力される。なお、右撮影部 50 R のイメージセンサ 70 R により撮像されて得られる視差画像を右画像（第 1 画像）といい、左撮影部 50 L のイメージセンサ 70 L により撮像されて得られる視差画像を左画像（第 2 画像）というものとする。

40

【0054】

図 4 は、撮影部 50 R、50 L の撮影光学系 60 R、60 L 及びイメージセンサ 70 R、70 L と、それらの視野範囲に関して示した図である。

【0055】

同図において、右撮影部 50 R の撮影光学系 60 R 及びイメージセンサ 70 R と、左撮影部 50 L の撮影光学系 60 L 及びイメージセンサ 70 L は、紙面に垂直な中心面 50 a に対して左右対称となるように配置されている。

【0056】

50

右撮影部 50R の撮影光学系 60R 及びイメージセンサ 70R は、視野範囲 VFR (第 1 視野範囲) の被写体を右画像として撮影し、左撮影部 50L の撮影光学系 60L 及びイメージセンサ 70L は、視野範囲 VFL の被写体を左画像として撮影するようになっており、これらの視野範囲 VFR と視野範囲 VFL は上記中心面 50a に対して左右対称となっており、中央部分において重なるようになっている。

【0057】

同図の基準面 RP は、上記中心面 50a に対して直交する平面であり、例えば挿入部 20 の長手軸 20a に対して直交している。そして、先端部 30 の先端面 30a から所定距離 L の位置であって、撮影光学系 60R、60L によりピントが合う距離に想定されている。

10

【0058】

この基準面 RP は、撮影部 50R、50L により撮像された左右一対の視差画像により 3D 表示装置 18 の画面に 3D 画像を表示した場合において、画面上の位置に存在すると認識される物点の位置を示している。即ち、基準面 RP 上の物点は、3D 画像において画面上に存在するように表示される。基準面 RP の先端面 30a からの距離 L は、一般的な内視鏡においてピント位置となる 8cm ~ 10cm であることが望ましい。また、その基準面 RP の前後 1cm 程度は被写界深度の範囲としてピントが合うことが望ましい。

【0059】

その基準面 RP において、視野範囲 VFR と視野範囲 VFL とが重なる領域は、視野範囲 VFR の左端からの視野範囲 3DR と、視野範囲 VFL の右端からの視野範囲 3DL で示されている。また、基準面 RP において、視野範囲 VFR と視野範囲 VFL とが重ならない領域のうち、視野範囲 VFR のみの領域は視野範囲 VFR の右端からの視野範囲 2DR で示され、視野範囲 VFL のみの領域は視野範囲 VFL の左端からの視野範囲 2DL で示されている。

20

【0060】

なお、以下において、視野範囲 VFR、VFL、3DR、3DL を個別に言う場合には、視野範囲 VFR を右全視野範囲 VFR、視野範囲 VFL を左全視野範囲 VFL、視野範囲 3DR を右 3D 視野範囲 3DR、視野範囲 3DL を左 3D 視野範囲 3DL というものとし、基準面 RP において右全視野範囲 VFR と左全視野範囲 VFL が重なる視野範囲 (即ち、右 3D 視野範囲 3DR と左 3D 視野範囲 3DL とを合わせた視野範囲) を 3D 視野範囲 3DR & 3DL というものとする。また、視野範囲 2DR、2DL を個別にいう場合には、視野範囲 2DR を右 2D 視野範囲 2DR、視野範囲 2DL を左 2D 視野範囲 2DL というものとする。

30

【0061】

同図に示す被写体 O1、O2、O3 は、基準面 RP 上に存在する物体を例示しており、被写体 O1 は、3D 視野範囲 3DR & 3DL に存在し、被写体 O2 は、右 2D 視野範囲 2DR に存在し、被写体 O3 は、左 2D 視野範囲 2DL に存在している。被写体 O4、O5 は、3D 視野範囲 3DR & 3DL に存在するが、基準面 RP 上に存在しない被写体を示しており、被写体 O4 は、基準面 RP よりも先端面 30a に近い位置に存在し、被写体 O5 は、基準面 RP よりも先端面 30a から遠い位置に存在する被写体を示している。

40

【0062】

これらの被写体 O1 ~ O5 が存在する場合に、右撮影部 50R と左撮影部 50L の各々により、図 4 の上部及び図 5 (A)、(B) に示すような右画像 IR と左画像 IL が左右一対の視差画像として撮影される。右画像 IR には、被写体 O1 ~ O5 のうち、被写体 O1、O2、O4、O5 の画像が映り込み、それらの画像が各々、被写体画像 O1R、O2R、O4R、O5R として示されている。左画像 IL には、被写体 O1 ~ O5 のうち、被写体 O1、O3、O4、O5 の画像が映り込み、それらの画像が各々、被写体画像 O1L、O3L、O4L、O5L として示されている。

【0063】

図 4 の上部に示す右画像 IR と左画像 IL は、基準面 RP において右撮影部 50R の右

50

全視野範囲VFRと左撮影部50Lの全視野範囲VFLが互いに重なる視野範囲である右3D視野範囲3DRと左3D視野範囲3DLの画像を3D視野範囲3DR&3DLの画像として重ねて示したものである。

【0064】

このような位置関係で右画像IRと左画像ILを表示した場合において、基準面RP上の3D視野範囲3DR&3DLに存在する被写体の画像は、被写体O1の画像である右画像IRにおける被写体画像O1Rと左画像ILにおける被写体画像O1Lを合わせて示した被写体画像O1R&O1Lのように同一位置に表示される。

【0065】

一方、3D視野範囲3DR&3DLに存在するが、基準面RPよりも先端面30aからの距離が近い位置に存在する被写体の画像は、被写体O4の画像である右画像IRにおける被写体画像O4Rと左画像ILにおける被写体画像O4Lのように、右画像IRでは左側、左画像ILでは右側となる異なる位置に分離されて表示される。

【0066】

これとは反対に、3D視野範囲3DR&3DLに存在するが、基準面RPよりも先端面30aからの距離が遠い位置に存在する被写体の画像は、被写体O5の画像である右画像IRにおける被写体画像O5Rと左画像ILにおける被写体画像O5Lのように、右画像IRでは右側、左画像ILでは左側となる異なる位置に分離されて表示される。

【0067】

また、右全視野範囲VFRと左全視野範囲VFLとが重ならない領域であって右2D視野範囲2DRに存在する被写体の画像は、基準面RP上に存在する被写体O2の画像である右画像IRにおける被写体画像O2のように、右画像IRの右2D視野範囲2DRのみに表示される。同様に、右全視野範囲VFRと左全視野範囲VFLとが重ならない領域であって左2D視野範囲2DLに存在する被写体の画像は、基準面RP上の左2D視野範囲2DLに存在する被写体O3の画像である左画像ILにおける被写体画像O3のように、左画像ILの左2D視野範囲2DLのみに表示される。

【0068】

したがって、3D表示装置18において、右撮影部50Rによって撮影された右全視野範囲VFRの右画像IRと左撮影部50Lによって撮影された左全視野範囲VFLの左画像ILとを、図4の上部のように右3D視野範囲3DRの画像と左3D視野範囲3DLの画像とが重なるように3D画像として表示することで、3D視野範囲3DR&3DLの領域に存在する被写体O1、O4、O5のような被写体を観察者が立体視することができる。被写体O1のように基準面RP上に存在する被写体は3D表示装置18の画面上に存在する被写体として認識され、被写体O4のように基準面RPよりも近い位置に存在する被写体は3D表示装置18の画面よりも近い位置に存在する被写体として認識され、被写体O5のように基準面RPよりも遠い位置に存在する被写体は3D表示装置18の画面よりも遠い位置に存在する被写体として認識される。

【0069】

また、右2D視野範囲2DRや左2D視野範囲2DLのように撮影部50R、50Lのうちの一方のみによって撮影される領域に存在する被写体も2D画像として表示することができるため、3D視野範囲3DR&3DLの3D画像よりも広角の視野範囲の被観察部位の様子を観察することができる。

【0070】

図3に戻り、上記のように右撮影部50Rの撮影光学系60R及びイメージセンサ70Rにより撮影される右画像IRと、左撮影部50Lの撮影光学系60L及びイメージセンサ70Lにより撮影される左画像ILは、各々、イメージセンサ70R、70Lからアナログの撮像信号として出力され、アナログ信号処理部(AFE)80R、80Lに取り込まれる。

【0071】

AFE80R、80Lでは、相関二重サンプリング(CDS)、自動ゲイン(AGC)

10

20

30

40

50

、及びアナログ／デジタル変換（Ａ／Ｄ）等のアナログ信号処理が撮像信号に対して施され、パラレルのデジタル信号としてＡＦＥ８０Ｒ、８０Ｌから送信部８２Ｒ、８２Ｌに出力される。

【００７２】

送信部８２Ｒ、８２Ｌでは、パラレル／シリアル変換処理等が撮像信号に対して施され、シリアルのデジタル信号として撮影部５０Ｒ、５０Ｌに接続されたケーブル（信号線）に送出される。そのケーブルは、挿入部２０、操作部２２、及び、ユニバーサルコード２４の内部を挿通してプロセッサ装置１４の受信部１００に接続されており、ケーブルに送出された撮像信号は受信部１００で受信される。

【００７３】

ここで、本実施の形態では、３Ｄ表示装置１８に内視鏡画像を動画として表示するものとする、イメージセンサ７０Ｒ、７０Ｌの各々において動画を構成するフレーム画像として右画像ＩＲと左画像ＩＬが連続的に撮像され、フレーム画像として順次撮像された右画像ＩＲと左画像ＩＬの撮像信号が、フレーム画像ごとにシリアルのデジタル信号として送信部８２Ｒ、８２Ｌの各々から受信部１００に順次伝送されるようになっている。

【００７４】

なお、送信部８２Ｒ、８２Ｌから受信部１００への撮像信号の伝送には、例えば、低電圧作動信号（ＬＶＤＳ）等によりデータ伝送を行う高速デジタル伝送技術を用いることが望ましい。また、右画像ＩＲと左画像ＩＬの撮像信号は異なる信号線により並列に伝送するようにしてもよいし、共通の信号線により交互に送信するようにしてもよい。

【００７５】

プロセッサ装置１４は、内視鏡画像を表示するための処理部として、受信部１００、画像処理部１０２、表示画像生成部１０４、表示制御部１０６等を備えている。

【００７６】

受信部１００では、内視鏡１２の右撮影部５０Ｒ、左撮影部５０Ｌから送信されてケーブルを介してシリアルのデジタル信号として伝送された右画像ＩＲと左画像ＩＬの各々の撮像信号が受信され、それらの撮像信号に対してパラレル／シリアル変換処理等が施される。これによって、撮像信号が、送信部８２Ｒ、８２Ｌにおいて変換される前のパラレルのデジタル信号に復元されて画像処理部１０２に取り込まれる。

【００７７】

画像処理部１０２では、色分離、色補間、ゲイン補正、ホワイトバランス調整、ガンマ補正、輪郭強調処理、明度の調整処理などのデジタル画像処理が施される。これによって、右画像ＩＲと左画像ＩＬの各々の撮像信号が、表示に適した画像データとして生成され、その画像データが表示画像生成部１０４に取り込まれる。

【００７８】

なお、画像処理部１０２では、右画像ＩＲと左画像ＩＬの画像データが順次生成されて、その画像データが不図示のメモリに一次的に記憶されると共に最新の画像データに順次更新される。表示画像生成部１０４には、そのメモリから最新の画像データが順次取り込まれるようになっている。

【００７９】

表示画像生成部１０４では、３Ｄ表示装置１８の画面全体に表示される右眼用表示画像と左眼用表示画像の画像データが、画像処理部１０２から順次取り込まれる右画像ＩＲと左画像ＩＬの画像データを用いて生成される。右眼用表示画像は、観察者の右眼によって視認される画面全体の画像を示し、その中に内視鏡画像として右画像ＩＲの一部又は全ての画像が含まれる。左眼用表示画像は、観察者の左眼によって視認される画面全体の画像を示し、その中に内視鏡画像として左画像ＩＬの一部又は全ての画像が含まれる。これらの右眼用表示画像と左眼用表示画像の画像データは、右画像ＩＲと左画像ＩＬの画像データの更新等と共に順次更新されて表示制御部１０６に出力される。なお、表示画像生成部１０４の処理についての詳細は後述する。

【００８０】

表示制御部 106 では、表示画像生成部 104 により生成された右眼用表示画像と左眼用表示画像を 3D 表示装置 18 に表示させるための映像信号が、表示画像生成部 104 から与えられた右眼用表示画像と左眼用表示画像の画像データに基づいて生成される。映像信号は 3D 表示装置 18 において対応可能な規格のものに生成される。その映像信号が 3D 表示装置 18 に出力される。

【0081】

3D 表示装置 18 では、表示制御部 106 からの映像信号にしたがって画像の表示が行われ、表示画像生成部 104 により生成された右眼用表示画像と左眼用表示画像の各々が右眼と左眼のうちの対応する一方の眼によって視認されるように表示される。そして、右眼用表示画像と左眼用表示画像の各々に含まれる右画像 IR と左画像 IL との表示とその更新によって、内視鏡画像が動画として表示されると共に、被観察部位の 3D 画像や 2D 画像が表示されるようになっている。

10

【0082】

ここで、周知の 3D 表示装置として、1 台のモニタの画面に右眼用表示画像と左眼用表示画像とを交互に表示し、これに同期して左右交互に開閉するシャッターメガネを介して右眼で右眼用表示画像を観察し左眼で左眼用表示画像を観察する方式（フレームシーケンシャル方式）のものや、1 台のモニタの画面に右眼用表示画像と左眼用表示画像とを例えば走査線単位で交互に表示し、左右で偏光方向の異なる偏光フィルタメガネを介して右眼で右眼用表示画像を観察し左眼で左眼用表示画像を観察する方式（偏光方式）のものや、1 台のモニタの画面に微細なレンズを並べて画面を見る角度によって異なる画像を表示できるようにしたもの（右眼用表示画像と左眼用表示画像を表示し、裸眼でも右眼で右眼用表示画像を観察し左眼で左眼用表示画像を観察できるようにした方式（インテグラルイメージング方式）のものや、1 台のモニタの画面に微細な縦縞状の遮光物を配置して画面を見る角度によって異なる画像を表示できるようにしたもの（右眼用表示画像と左眼用表示画像を表示し、裸眼でも右眼で右眼用表示画像を観察し左眼で左眼用表示画像を観察できるようにした方式（視差バリア方式）のものが知られている。また、ヘッドマウントディスプレイのように右眼用と左眼用の 2 台のモニタの各々に右眼用表示画像と左眼用表示画像とを表示し、右眼で右眼用表示画像を観察し左眼で左眼用表示画像を観察する方式のもの等も知られている。本実施の形態の 3D 表示装置 18 としては、どのような方式のものでも採用することができる。また、3D 画像と 2D 画像とを別のモニタに表示する構成としても良い。

20

30

【0083】

続いて、表示画像生成部 104 の処理内容について具体的に説明する。

【0084】

図 6 ~ 図 8 は、表示画像生成部 104 によって生成される表示画像（右眼用表示画像及び左眼用表示画像）の 3D 表示装置 18 での画面構成を例示した図であり、内視鏡画像を表示する表示エリアを例示した図である。図 6 の形態の画面構成では、内視鏡画像の表示エリアとして 3D 画像 & 広角 2D 画像表示エリア 150 を画面内に有している。この 3D 画像 & 広角 2D 画像表示エリア 150 は、図 5 (A)、(B) のように撮影部 50R、50L により撮影された右画像 IR と左画像 IL とを、図 4 の上部に示したように右 3D 視野範囲 3DR の画像と左 3D 視野範囲 3DL の画像とが重なるように表示するエリアである。これによって、3D 視野範囲 3DR & 3DL の画像が 3D 画像として 3D 表示され、その両脇の右 2D 視野範囲 2DR と左 2D 視野範囲 2DL の画像が広角 2D 画像として 2D 表示される。詳細な説明は省略するが、画面内における 3D 画像 & 広角 2D 画像表示エリア 150 以外の領域には、患者情報や内視鏡 12 の状態情報等の他の情報に関する文字や画像が表示される。図 7 及び図 8 の形態における内視鏡画像の表示エリア以外の領域についても同様である。

40

【0085】

図 7 の形態の画面構成では、内視鏡画像の表示エリアとして 3D 画像表示エリア 160 と広角 2D 画像表示エリア 170 を画面内に個別に有している。3D 画像表示エリア 16

50

0 は、図 5 (A)、(B) のように撮影部 5 0 R、5 0 L により撮影された右画像 I R と左画像 I L のうち、右 3 D 視野範囲 3 D R の画像と左 3 D 視野範囲 3 D L の画像のみを、図 4 の上部に示した 3 D 視野範囲 3 D R & 3 D L の画像のように同一位置に表示するエリアである。これによって、3 D 視野範囲 3 D R & 3 D L の画像が 3 D 画像として 3 D 表示される。なお、3 D 画像表示エリア 1 6 0 に 3 D 画像として表示する視野範囲は 3 D 視野範囲 3 D R & 3 D L よりも左右に一定量広げた範囲としても良い。

【 0 0 8 6 】

一方、広角 2 D 画像表示エリア 1 7 0 は、詳細を後述するように 3 D 視野範囲 3 D R & 3 D L の画像と、その左右両側の右 2 D 視野範囲 2 D R と左 2 D 視野範囲 2 D L の画像を
10 広角 2 D 画像として 2 D 表示するエリアである。

【 0 0 8 7 】

図 8 の形態は、内視鏡画像の表示エリアとして、同図 (A) のように図 7 と同様の 3 D 画像表示エリア 1 6 0 を有する画面と、同図 (B) のように図 7 と同様の広角 2 D 画像表示
20 エリア 1 7 0 を有する画面との 2 つの構成の画面を有し、それらの画面を表示モードの種類によって切り替えるようにした形態を示している。表示モードとして 3 D 画像表示モードが選択された場合には、同図 (A) のように 3 D 画像表示エリア 1 6 0 を有する画面が表示され、広角 2 D 画像表示モードが選択された場合には、同図 (B) のように広角 2 D 画像表示エリア 1 7 0 を有する画面が表示される。表示モードの切替えは、プロセッサ装置 1 4 に接続された不図示の入力装置の操作によって、又は、内視鏡 1 2 の操作部 2 2 に設けられた操作部材の操作によって観察者が行うようにすることができる。

【 0 0 8 8 】

なお、図 8 (A)、(B) の画面構成は、3 D 画像と広角 2 D 画像とを別のモニタに表示する場合の画面構成としても適用できる。

【 0 0 8 9 】

また、図 6 ~ 図 8 に示した内視鏡画像の表示エリア以外にも、右画像 I R のみ又は左画像 I L のみを 2 D 画像として 2 D 表示する表示エリア等も設けるようにしてもよい。

【 0 0 9 0 】

更に、図 6 ~ 図 8 に示した画像構成は一例であって、任意の種類の表示エリア (3 D 画像 & 広角 2 D 画像表示エリア 1 5 0、3 D 画像表示エリア 1 6 0、及び広角 2 D 画像表示
30 エリア 1 7 0 等) のうちのいずれか 1 つ又は複数の種類の表示エリアを有する画面構成としても良く、それらの画面を表示モードの選択によって切り替えるようにしてもよい。また、複数の種類の表示エリアを 1 つの画面内に表示する場合にそれらを異なる領域に配置する構成ではなく、1 つの表示エリア内の一部に他の表示エリアを配置するいわゆる P i n P 表示の構成としても良い。

【 0 0 9 1 】

図 3 の表示画像生成部 1 0 4 は、これらの図 6 ~ 図 8 に例示したような画面構成に対応した右眼用表示画像と左眼用表示画像とを生成する。その際に、右眼用表示画像における内視鏡画像の表示エリアの画像と、左眼用表示画像における内視鏡画像の表示エリアの画像を画像処理部 1 0 2 により順次生成される右画像 I R の画像データと左画像 I L の画像データの最新のものを使用して生成する。この内視鏡画像の表示エリアの生成処理について、図 6 ~ 図 8 に示した 3 D 画像 & 広角 2 D 画像表示エリア 1 5 0、3 D 画像表示エリア 1 6 0、及び広角 2 D 画像表示エリア 1 7 0 を生成する場合を以下で例示する。また、内視鏡画像の表示エリア以外の画像については不図示の C P U 等の処理部により生成された画像データや文字データ等を取得して生成するが、詳細な説明は省略する。
40

【 0 0 9 2 】

なお、以下において、右眼用表示画像における内視鏡画像の表示エリアの画像をその表示エリアの右表示画像といい、同様に左眼用表示画像における内視鏡画像の表示エリアの画像をその表示エリアの左表示画像という。

【 0 0 9 3 】

図 9 は、図 6 における 3 D 画像 & 広角 2 D 画像表示エリア 1 5 0 の右表示画像及び左表
50

示画像を生成する処理の概要を示した図であり、同図（Ａ）は、３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の右表示画像の生成処理を示し、同図（Ｂ）は、３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の左表示画像の生成処理を示している。

【００９４】

同図（Ａ）、（Ｂ）に示すように３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０は、中央部に３Ｄ視野範囲３ＤＲ＆３ＤＬ（図４参照）の画像を表示する領域１５０Ｍと、領域１５０Ｍの右側において右２Ｄ視野範囲２ＤＲ（図４参照）の画像を表示する領域１５０Ｒと、領域１５０Ｍの左側において左２Ｄ視野範囲２ＤＬ（図４参照）の画像を表示する領域１５０Ｌとにより形成されている。

【００９５】

まず、３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の右表示画像について説明すると、同図（Ａ）に示すように、３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の３Ｄ視野範囲３ＤＲ＆３ＤＬ及び右２Ｄ視野範囲２ＤＲの領域１５０Ｍ、１５０Ｒには、右撮影部５０Ｒにより撮影された右全視野範囲ＶＦＲの右画像ＩＲ（右画像ＩＲの右３Ｄ視野範囲３ＤＲの画像及び右２Ｄ視野範囲２ＤＲの画像）が嵌め込まれる。このとき、画像処理部１０２によって順次生成される右画像ＩＲの最新の画像データを用いて、３Ｄ視野範囲３ＤＲ＆３ＤＬ及び右２Ｄ視野範囲２ＤＲの領域１５０Ｍ、１５０Ｒの画像の画像データが生成される。そして、その際に、３Ｄ表示装置１８の画面上における３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の解像度に適合するように、右画像ＩＲの画像データに対して間引き処理又は補間処理などが施される。

【００９６】

また、３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の左２Ｄ視野範囲２ＤＬの領域１５０Ｌには、例えば無模様の黒色画像が嵌め込まれる。

【００９７】

これにより、３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の右表示画像として同図（Ａ）に示すような右表示画像１５０ＤＲが生成される。

【００９８】

次いで３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の左表示画像について説明すると、同図（Ｂ）に示すように、３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の３Ｄ視野範囲３ＤＲ＆３ＤＬ及び左２Ｄ視野範囲２ＤＬの領域１５０Ｍ、１５０Ｌには、左撮影部５０Ｌにより撮影された左全視野範囲ＶＦＬの左画像ＩＬ（左画像ＩＬの左３Ｄ視野範囲３ＤＬの画像及び左２Ｄ視野範囲２ＤＬの画像）が嵌め込まれる。このとき、画像処理部１０２によって順次生成される左画像ＩＬの最新の画像データを用いて、３Ｄ視野範囲３ＤＲ＆３ＤＬ及び左２Ｄ視野範囲２ＤＬの領域１５０Ｍ、１５０Ｌの画像の画像データが生成され、その際に、３Ｄ表示装置１８の画面上における３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の解像度に適合するように、左画像ＩＬの画像データに対して間引き処理又は補間処理などが施される。

【００９９】

また、３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の右２Ｄ視野範囲２ＤＲの領域１５０Ｒには、例えば無模様の黒色画像が嵌め込まれる。

【０１００】

これにより、３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０の左表示画像として同図（Ｂ）に示すような左表示画像１５０ＤＬが生成される。

【０１０１】

以上のようにして生成された右表示画像１５０ＤＲと左表示画像１５０ＤＬとが３Ｄ表示装置１８の画面上における３Ｄ画像＆広角２Ｄ画像表示エリア１５０に表示されると共に、右表示画像１５０ＤＲが観察者の右眼のみで視認できるように、且つ、左表示画像１５０ＤＬが観察者の左眼のみで視認できるように表示されることによって、３Ｄ視野範囲３ＤＲ＆３ＤＬの領域１５０Ｍの画像が立体視可能な３Ｄ画像として３Ｄ表示される。また、右２Ｄ視野範囲２ＤＲの領域１５０Ｒと左２Ｄ視野範囲２ＤＬの領域１５０Ｌの画像

10

20

30

40

50

が広画角範囲の2D画像として表示される。

【0102】

なお、図9に示した形態では、3D画像&広角2D画像表示エリア150の右表示画像150DRにおける左2D視野範囲2DLの領域150Lの画像を黒色画像とし、また、3D画像&広角2D画像表示エリア150の左表示画像150DLにおける右2D視野範囲2DRの領域150Rの画像を黒色画像としたが、これに限らない。例えば、図9と同様の図面構成で示した図10の変形例のようにしても良い。

【0103】

図10(A)に示すように、3D画像&広角2D画像表示エリア150の右表示画像150DRにおける左2D視野範囲2DLの領域150Lには、左画像ILの左2D視野範囲2DLの画像が嵌め込まれる。これによって、3D画像&広角2D画像表示エリア150の右表示画像として同図(A)に示すような右表示画像150DRが生成される。

10

【0104】

一方、図10(B)に示すように、3D画像&広角2D画像表示エリア150の左表示画像150DLにおける右2D視野範囲2DRの領域150Rには、右画像IRの右2D視野範囲2DRの画像が嵌め込まれる。これによって、3D画像&広角2D画像表示エリア150の左表示画像として同図(B)に示すような左表示画像150DLが生成される。

【0105】

これによれば、3D画像&広角2D画像表示エリア150の右表示画像150DRと左表示画像150DLの両方において、右2D視野範囲2DRの領域150Rと左2D視野範囲2DLの領域150Lとに撮影部50R、50Lで撮影された画像が表示されるため、それらの領域の画像を両眼で視認することができ、違和感なく広角2D画像を観察することができる。

20

【0106】

図11は、図7及び図8(A)における3D画像表示エリア160の右表示画像及び左表示画像を生成する処理の概要を示した図であり、同図(A)は、3D画像表示エリア160の右表示画像の生成処理を示し、同図(B)は、3D画像表示エリア160の左表示画像の生成処理を示している。

【0107】

同図(A)、(B)に示すように3D画像表示エリア160は、3D視野範囲3DR & 3DL(図4参照)の画像を表示する領域のみにより形成されている。

30

【0108】

まず、3D画像表示エリア160の右表示画像について説明すると、同図(A)に示すように、3D画像表示エリア160(3D視野範囲3DR & 3DLの領域)には、右撮影部50Rにより撮影された右全視野範囲VFRの右画像IRのうちの右3D視野範囲3DRの画像が嵌め込まれる。このとき、画像処理部102によって順次生成される右画像IRの最新の画像データを用いて、3D画像表示エリア160の画像の画像データが生成され、その際に、3D表示装置18の画面上における3D画像表示エリア160の解像度に適合するように右画像IRの画像データに対して間引き処理又は補間処理などが施される。

40

【0109】

これにより、3D画像表示エリア160の右表示画像として同図(A)に示すような右表示画像160DRが生成される。即ち、右画像IRにおける右3D視野範囲3DRの画像が3D画像表示エリア160の右表示画像として生成される。

【0110】

次いで3D画像表示エリア160の左表示画像について説明すると、同図(B)に示すように、3D画像表示エリア160(3D視野範囲3DR & 3DLの領域)には、左撮影部50Lにより撮影された左全視野範囲VFLの左画像ILのうちの左3D視野範囲3DLの画像が嵌め込まれる。このとき、画像処理部102によって順次生成される左画像I

50

Lの最新の画像データを用いて、3D画像表示エリア160の画像の画像データが生成され、その際に、3D表示装置18の画面上における3D画像表示エリア160の解像度に適合するように左画像ILの画像データに対して間引き処理又は補間処理などが施される。

【0111】

これにより、3D画像表示エリア160の左表示画像として同図(B)に示すような左表示画像160DLが生成される。即ち、左画像ILにおける左3D視野範囲3DLの画像が3D画像表示エリア160の左表示画像として生成される。

【0112】

以上のようにして生成された右表示画像160DRと左表示画像160DLとが3D表示装置18の画面上における3D画像表示エリア160に表示されると共に、右表示画像160DRが観察者の右眼のみで視認できるように、且つ、左表示画像160DLが観察者の左眼のみで視認できるように表示されることによって、3D画像表示エリア160の画像(3D視野範囲3DR&3DLの画像)が立体視可能な3D画像として3D表示される。

【0113】

図12は、図7及び図8(B)における広角2D画像表示エリア170の右表示画像及び左表示画像を生成する処理の概要を示した図であり、同図(A)は、広角2D画像表示エリア170の右表示画像の生成処理を示し、同図(B)は、広角2D画像表示エリア170の左表示画像の生成処理を示している。

【0114】

同図(A)、(B)に示すように広角2D画像表示エリア170は、図9の3D画像&広角2D画像表示エリア150と同様に、中央部に3D視野範囲3DR&3DL(図4参照)の画像を表示する領域170Mと、領域170Mの右側において右2D視野範囲2DR(図4参照)の画像を表示する領域170Rと、領域170Mの左側において左2D視野範囲2DL(図4参照)の画像を表示する領域170Lとにより形成されている。

【0115】

まず、広角2D画像表示エリア170の右表示画像について説明すると、同図(A)に示すように、広角2D画像表示エリア170の3D視野範囲3DR&3DL及び右2D視野範囲2DRの領域170M、170Rには、右撮影部50Rにより撮影された右全視野範囲VFRの右画像IR(右画像IRの右3D視野範囲3DRの画像及び右2D視野範囲2DRの画像)が嵌め込まれる。このとき、画像処理部102によって順次生成される右画像IRの最新の画像データを用いて、3D視野範囲3DR&3DL及び右2D視野範囲2DRの領域170M、170Rの画像の画像データが生成され、その際に、3D表示装置18の画面上における広角2D画像表示エリア170の解像度に適合するように、右画像IRの画像データに対して間引き処理又は補間処理などが施される。

【0116】

一方、広角2D画像表示エリア170の左2D視野範囲2DLの領域170Lには、左画像ILの左2D視野範囲2DLの画像が嵌め込まれる。このときも同様に画像処理部102によって順次生成される左画像ILの最新の画像データを用いて、左2D視野範囲2DLの領域170Lの画像の画像データが生成され、その際に、3D表示装置18の画面上における広角2D画像表示エリア170の解像度に適合するように、左画像ILの画像データに対して間引き処理又は補間処理などが施される。

【0117】

これにより、広角2D画像表示エリア170の右表示画像として同図(A)に示すような右表示画像170DRが生成される。

【0118】

広角2D画像表示エリア170の左表示画像は、上述の右表示画像170DRと完全に一致した処理により生成され、同図(B)に示すように左表示画像170DLは、右表示画像170DRと完全に一致した画像となる。

【 0 1 1 9 】

以上のようにして生成された右表示画像 1 7 0 D R と左表示画像 1 7 0 D L とが、3 D 表示装置 1 8 の画面上における広角 2 D 画像表示エリア 1 7 0 に表示されると共に、右表示画像 1 7 0 D R が観察者の右眼のみで視認できるように、且つ、左表示画像 1 7 0 D L が観察者の左眼のみで視認できるように表示された場合に、右眼と左眼とで完全に一致した画像が視認される。したがって、広角 2 D 画像表示エリア 1 7 0 の全範囲における画像が広画角範囲の 2 D 画像として表示される。

【 0 1 2 0 】

なお、広角 2 D 画像表示エリア 1 7 0 の画像を表示するモニタ（画面）は、3 D 画像を表示するモニタとは別の 2 D 画像を表示するモニタを使用するようにしてもよく、その場合には広角 2 D 画像表示エリア 1 7 0 の右表示画像と左表示画像（画面全体に対する右眼用表示画像と左眼用表示画像）を生成する必要はなく、一方のみを生成して 2 D 表示装置に表示させるようにすればよい。

10

【 0 1 2 1 】

また、図 1 2 では、右表示画像 1 7 0 D R と左表示画像 1 7 0 D L のいずれにおいても、広角 2 D 画像表示エリア 1 7 0 の 3 D 視野範囲 3 D R & 3 D L の領域 1 7 0 M に対して、右画像 I R の右 3 D 視野範囲 3 D R の画像を嵌め込むようにしたが、その代わりに左画像 I L の左 3 D 視野範囲 3 D L の画像を嵌め込むようにしてもよいし、右画像 I R の右 3 D 視野範囲 3 D R の画像と左画像 I L の左 3 D 視野範囲 3 D L の画像とを用いて生成した画像を嵌め込むようにしてもよい。

20

【 0 1 2 2 】

以上、上記実施の形態では、撮影部 5 0 R、5 0 L により撮影された右画像 I R と左画像 I L をプロセッサ装置 1 4 に取り込んで、3 D 表示装置 1 8 に 3 D 画像や広角 2 D 画像として表示する場合について説明したが、プロセッサ装置 1 4 に取り込んだ右画像 I R と左画像 I L、又は、これらによって形成された 3 D 画像や広角 2 D 画像等を記憶手段に記憶させることもできる。

【 0 1 2 3 】

次に、上記実施の形態を基本の実施の形態として、その基本の実施の形態に対して 3 D 表示装置 1 8 における 3 D 画像の高品質化と 2 D 画像の広角化を図るための変形例について説明する。

30

【 0 1 2 4 】

本発明は、3 D 画像の解像度が 2 D 画像の解像度よりも高くなるように構成するものである。これによって、システムの処理負担を増加させないという前提の元で、それらの解像度が同等である構成と比較したときに、2 D 画像のデータに対する処理負担を減らし、3 D 画像のデータに対するシステムの処理負担を増やすものとして 3 D 画像の解像度やフレームレートを高くすることが可能となり、3 D 画像の高品質化を図ることができる。

【 0 1 2 5 】

また、3 D 画像のデータに対するシステムの処理負担と 2 D 画像データに対するシステム処理負担を変えないものとして、2 D 画像を取り込むイメージセンサの受光面の面積を大きくする（3 D 画像を取り込む受光面の面積は変更しない）ことが可能となり、2 D 画像の広角化を図ることができる。

40

【 0 1 2 6 】

更に、これらの 3 D 画像の高品質化の効果と 2 D 画像の広角化の効果の割合を変えて両方の効果を得るようにすることも可能である。

【 0 1 2 7 】

また、本発明は、光学的な構成によって 3 D 画像の解像度が 2 D 画像の解像度よりも高くなるように構成する形態も含む。この場合には、システムの処理負担の増減に関係がなく、撮影光学系により被写体の光学像が結像される結像面、即ち、イメージセンサの受光面において、3 D 画像を取り込む領域の光学像の解像度が、2 D 画像を取り込む領域の光学像の解像度よりも高くなるように構成するものである。これにより、撮影光学系の歪み

50

や収差等によって結像面上の位置に応じて光学像の解像度が変動する場合であっても、それを考慮しない場合と比較して、確実に3D画像の高品質化を図ることができる。

【0128】

特に撮影光学系として小型のレンズ、簡易構成のレンズ、安価なレンズを使用した場合には、結像面上の位置に応じた光学像の解像度の変動が顕著になるため、このような構成にすることは効果的である。

【0129】

さらに、2D画像の広角化を図るために撮影光学系として魚眼レンズ等の広角レンズを使用する場合にも、結像面上の位置に応じた光学像の解像度の変動が顕著になるため、3D画像の高品質化と2D画像の広角化とを両立させる場合により効果的なものとなる。

10

【0130】

なお、本発明は、2D画像の解像度を低くしも3D画像よりは画質の低下が少ないことを前提とするものであるが、それにも限度があるため2D画像の画質の低下を許容できる範囲で2D画像の解像度を3D画像の解像度よりも低くすることが望ましい。

【0131】

まず、本発明の適用範囲を拡大する変形例として、3D画像のフレームレートが2D画像のフレームレートよりも高くなるようにするための実施の形態（変形例1の実施の形態）について説明する。本変形例1は、3D画像や2D画像の解像度とは関係なく、3D画像の高品質化を図ることができ、本変形例1の実施の形態と、下記で説明する本発明の実施の形態とを互いに干渉することなく立体内視鏡システムに適用することができる。

20

【0132】

上記基本の実施の形態では、図5(A)に示したように右撮影部50Rにおいて右3D視野範囲3DRと右2D視野範囲2DRとからなる右全視野範囲VFRの右画像IRを1フレーム画像として連続的に取り込み、図5(B)に示したように左撮影部50Lにおいて左3D視野範囲3DLと左2D視野範囲2DLとからなる左全視野範囲VFLの左画像ILを1フレームの画像として取り込むようにしている。

【0133】

一方、本変形例1の実施の形態では、右撮影部50Rにおいて右全視野範囲VFRの全体画像を取り込みと、右3D視野範囲3DRのみの画像の取り込みとを特定の割合で順に行うようにし、左撮影部50Lにおいても左全視野範囲VFLの全体画像の取り込みと、左3D視野範囲3DLの画像の取り込みとを特定の割合で順に行うようにする。

30

【0134】

図13は、図4に示した撮影部50R、50Lの撮影状態に対して、本変形例1の実施の形態において撮影部50R、50Lの各々により取り込まれる右画像IRと左画像ILを示した図である。

【0135】

同図(A)に示すように、右撮影部50Rでは、右画像IRとして、基本の実施の形態と同様に右全視野範囲VFRの全体画像からなる右画像IR1と、3D画像の表示に使用される右3D視野範囲3DRのみの画像からなる右画像IR2が取り込まれる。これらの右画像IR1と右画像IR2の取り込みは、特定の割合で行われる。例えば、1:1の割合として右画像IR1と右画像IR2とを交互に取り込むようにしてもよいし、1:2の割合として、右画像IR1、右画像IR2、右画像IR2の順に取り込むようにしてもよい。

40

【0136】

これと同様に、同図(B)に示すように、左撮影部50Lでは、左画像ILとして、基本の実施の形態と同様に左全視野範囲VFLの全体画像からなる左画像IL1と、3D画像の表示に使用される左3D視野範囲3DLのみの画像からなる左画像IL2が取り込まれる。これらの左画像IL1と左画像IL2の取り込みは、右画像IR1と右画像IR2の取り込みと同じ割合で行われる。また、右画像IR1の取り込みと左画像IL1の取り込みとが同期して行われ、右画像IR2の取り込みと左画像IL2の取り込みとが同期し

50

て行われる。ただし、必ずしもこれらの取り込みが同期して行われなくてもよく、また、右画像 I R 1 と右画像 I R 2 の取り込みの割合と左画像 I L 1 と左画像 I L 2 の取り込みの割合とが一致していなくてもよい。

【 0 1 3 7 】

ここで、右画像 I R 1 と左画像 I L 1 の取り込みは、イメージセンサ 7 0 R、7 0 L の受光部全体の画素データを読み出すことによって行われるのに対して、右画像 I R 2 と左画像 I L 2 の取り込みは、イメージセンサ 7 0 R、7 0 L の受光部の一部の画素データを読み出すことによって、または、イメージセンサ 7 0 R、7 0 L の受光部全体の画素データを読み出した後に撮影部 5 0 R、5 0 L 内の所定の処理回路で一部の画素データを抜き出すことによって行われる。

10

【 0 1 3 8 】

また、撮影光学系 6 0 R、6 0 L とイメージセンサ 7 0 R、7 0 L の配置と視野範囲 V F R、V F L との関係等によっては、右画像 I R 1 と左画像 I L 1 が、右画像 I R 2 と左画像 I L 2 と同様に、イメージセンサ 7 0 R、7 0 L の受光部の一部の画素データを読み出したもの、または、イメージセンサ 7 0 R、7 0 L の受光部全体の画素データを読み出した後に一部の画素データを抜き出したものとなる場合も生じ得る。

【 0 1 3 9 】

このような右画像 I R (右画像 I R 1、右画像 I R 2) と左画像 I L (左画像 I L 1、左画像 I L 2) の取り込みによれば、3 D 画像の表示に使用される右 3 D 視野範囲 3 D R と左 3 D 視野範囲 3 D L の画像は、順次取り込まれる右画像 I R 1、右画像 I R 2、左画像 I L、左画像 I L 2 の全てから得られるのに対して、2 D 画像の表示に使用される右 2 D 視野範囲 2 D R と左 2 D 視野範囲 2 D L の画像は、右画像 I R 1 と左画像 I L 1 のみから得られる。したがって、3 D 画像 (3 D 映像) のフレームレートを 2 D 画像 (2 D 映像) のフレームレートよりも高くすることができ、3 D 画像の品質の向上を図ることができる。

20

【 0 1 4 0 】

次に本変形例 1 のような右画像 I R と左画像 I L の取り込みに対して、有効に 3 D 画像 (3 D 映像) のフレームレートを 2 D 画像 (2 D 映像) のフレームレートよりも高くするための上記表示画像生成部 1 0 4 での表示画像の生成処理について説明する。

【 0 1 4 1 】

まず、図 6 における 3 D 画像 & 広角 2 D 画像表示エリア 1 5 0 の右表示画像及び左表示画像を生成する場合の処理について説明する。なお、右表示画像と左表示画像は同様の処理により生成されるため、ここでは右表示画像の生成処理についてのみ詳説する。

30

【 0 1 4 2 】

右撮影部 5 0 R により上記のように順次取り込まれる図 1 3 (A) に示した右画像 I R 1、I R 2 は、プロセッサ装置 1 4 に伝送されて画像処理部 1 0 2 で表示用の画像データとして順次生成され、表示画像生成部 1 0 4 に取り込まれる。

【 0 1 4 3 】

表示画像生成部 1 0 4 では、画像処理部 1 0 2 により右画像 I R 1 の画像データが得られたときには、その画像データを用いて図 9 (A) 又は図 1 0 (A) に示した基本の実施の形態における生成処理と同一の処理が行われる。これによって図 9 (A) 又は図 1 0 (A) の右表示画像 1 5 0 D R が生成される。そして、その右表示画像 1 5 0 D R が最新のものとされる。

40

【 0 1 4 4 】

一方、画像処理部 1 0 2 により右画像 I R 2 の画像データが得られたときには、表示画像生成部 1 0 4 により既に生成された最新の右表示画像 1 5 0 D R に対して 3 D 視野範囲 3 D R & 3 D L の画像の画像データのみが、その右画像 I R 2 の画像データで置き換えられる。これによって 3 D 視野範囲 3 D R & 3 D L の画像のみが更新された新たな右表示画像 1 5 0 D R が生成され、その右表示画像 1 5 0 D R が最新のものとされる。

【 0 1 4 5 】

50

そして、このような生成処理が画像処理部 102 により右画像 1R1 又は右画像 IR2 の画像データが得られるごとに繰り返される。

【0146】

左表示画像についても同様に、左画像 IL1 の画像データが得られたときには図 9 (B) 又は図 10 (B) に示した基本の実施の形態における生成処理と同一の処理により左表示画像 150DL が生成され、左画像 1L2 の画像データが得られたときには、最新の左表示画像 150DL の 3D 視野範囲 3DR & 3DL の画像のみが更新される。

【0147】

このようにして順次生成される右表示画像 150DR と左表示画像 150DL とが 3D 表示装置 18 の画面上における 3D 画像 & 広角 2D 画像表示エリア 150 に表示されることによって、3D 画像として表示される 3D 視野範囲 3DR & 3DL の画像のフレームレートが、2D 画像として表示される右 2D 視野範囲 2DR と左 2D 視野範囲 2DL の画像のフレームレートよりも実質的に高くなる。これにより、3D 画像の高品質化が図られる。

10

【0148】

次に、図 7 及び図 8 (A) における 3D 画像表示エリア 160 の右表示画像及び左表示画像を生成する場合の処理について説明する。なお、右表示画像と左表示画像は同様の処理により生成されるため、ここでは右表示画像の生成処理についてのみ詳説する。

【0149】

上述のように右撮影部 50R により順次取り込まれる図 13 (A) に示した右画像 IR1、IR2 は、プロセッサ装置 14 に伝送されて画像処理部 102 で表示用の画像データとして順次生成され、表示画像生成部 104 に取り込まれる。

20

【0150】

表示画像生成部 104 では、画像処理部 102 により右画像 1R1 の画像データが得られたときには、その画像データを用いて図 11 (A) に示した基本の実施の形態における生成処理と同一の処理が行われて 3D 画像表示エリア 160 の右表示画像 160DR が生成される。

【0151】

一方、画像処理部 102 により右画像 1R2 の画像データが得られたときには、その右画像 1R2 の画像データが 3D 画像表示エリア 160 の右表示画像 160DR の画像データとされ、右画像 IR2 がそのまま右表示画像 160DR となる。

30

【0152】

そして、このような生成処理が画像処理部 102 により右画像 1R1 又は右画像 IR2 の画像データが得られるごとに繰り返される。

【0153】

左表示画像についても同様に、左画像 IL1 の画像データが得られたときには図 11 (B) に示した基本の実施の形態における生成処理と同一の処理により左表示画像 160DL が生成され、左画像 1L2 の画像データが得られたときには、その左画像 1L2 が左表示画像 160DL となる。

【0154】

40

このようにして順次生成される右表示画像 150DR と左表示画像 150DL とが 3D 表示装置 18 の画面上における 3D 画像表示エリア 160 に表示されることによって、3D 画像として表示される 3D 画像表示エリア 160 の画像 (3D 視野範囲 3DR & 3DL の画像) が右画像 1R1 と右画像 IR2 の取り込みごと (左画像 1L1 と左画像 1L2 の取り込みごと) に更新される。なお、この 3D 画像表示エリア 160 での 3D 画像の表示は、これと別のエリアに表示される広角 2D 画像表示エリア 170 での 2D 画像の表示と共に、又は切り替えて行われるものであり、2D 画像のフレームレートとの比較については後述する。

【0155】

次に、図 7 及び図 8 (B) における広角 2D 画像表示エリア 170 の右表示画像及び左

50

表示画像を生成する場合の処理について説明する。なお、右表示画像と左表示画像は同様の処理により同一画像として生成されるため、ここでは右表示画像の生成処理についてのみ詳説する。

【0156】

上述のように右撮影部50Rにより順次取り込まれる図13(A)に示した右画像IR1、IR2は、プロセッサ装置14に伝送されて画像処理部102で表示用の画像データとして順次生成され、表示画像生成部104に取り込まれる。

【0157】

表示画像生成部104では、画像処理部102により右画像1R1の画像データが得られたときには、その画像データを用いて図12(A)に示した基本の実施の形態における生成処理と同一の処理が行われて広角2D画像表示エリア170の右表示画像170DRが生成される。そして、その右表示画像170DRが最新のものとされる。なお、図12(A)のように右表示画像170DRの生成には、左画像IL1の画像データも使用される。

10

【0158】

一方、画像処理部102により右画像1R2の画像データが得られたときには、表示画像生成部104により既に生成された最新の右表示画像170DRに対して3D視野範囲3DR&3DLの画像の画像データのみが、その右画像IR2の画像データで置き換えられる。これによって3D視野範囲3DR&3DLの画像のみが更新された新たな右表示画像170DRが生成され、その右表示画像150DRが最新のものとされる。

20

【0159】

そして、このような生成処理が画像処理部102により右画像1R1又は右画像IR2の画像データが得られるごとに繰り返される。

【0160】

なお、右表示画像170DRは、右画像1R1の画像データが得られたときのみ更新するものとし、右画像IR2の画像データが得られてときに右表示画像170DRには変更を加えないものとしてもよい。

【0161】

左表示画像については、右表示画像170DRと同一の処理により右表示画像170DRと同一画像の左表示画像170DLが生成される。

30

【0162】

このようにして順次生成される右表示画像170DRと左表示画像170DLとが3D表示装置18の画面上における広角2D画像表示エリア170に表示されることによって、広角2D画像表示エリア170の全範囲における画像が広画角範囲の2D画像として表示される。このとき、少なくとも広角2D画像表示エリア170の右2D視野範囲2DRと左2D視野範囲2DLの画像は、右画像IR1(左画像IL1)の取り込みごとに更新される。したがって、上記の3D画像として表示される3D画像表示エリア160の画像のフレームレートの方が、2D画像として表示される広角2D画像表示エリア170の画像のフレームレートよりも高くなる。これにより、3D画像の高品質化が図られる。

【0163】

40

次に、3D画像の解像度が2D画像の解像度よりも高くなるようにした本発明の実施の形態(変形例2及び変形例3の実施の形態)について説明する。

【0164】

図14(A)、(B)は、変形例2及び変形例3の実施の形態において撮影部50R、50Lにより取り込まれる右画像IR及び左画像ILの画素構成を示したイメージ図である。変形例2では、撮影部50R、50Lが、例えば、基本の実施の形態と同様に、右視野範囲VFRの右画像IRを連続的に取り込み、左視野範囲VFLの左画像ILを連続的に取り込むものとする。

【0165】

このとき、右画像IRは、同図(A)に示すように、3D画像の表示に使用される右3

50

D視野範囲3DRの画像の解像度よりも2D画像の表示に使用される右2D視野範囲2DRの画像の解像度の方が低くなるようにして取り込まれる。ここで、同図(A)、(B)において、白色の画素が右画像IRの画素データとして有効に取り込まれている画素を示し、黒色の画素が右画像IRの画素データとして有効に取り込まれていない画素を示す。
【0166】

また、左画像ILは、同図(B)に示すように、3D画像の表示に使用される左3D視野範囲3DLの画像の解像度よりも2D画像の表示に使用される左2D視野範囲2DLの画像の解像度の方が低くなるようにして取り込まれる。

【0167】

これにより、3D画像の解像度が2D画像の解像度よりも高くなり、上述のように3D画像の高品質化や2D画像の広角化を図ることができる。

【0168】

図15は、図14(A)、(B)のように右画像IRと左画像ILを取り込むための変形例2における撮影部50R、50Lの構成を示す。なお、図3に示した撮影部50R、50Lにおける同一作用又は類似作用の構成要素には図3と同一符号を付し、説明を省略する。

【0169】

同図に示すように右撮影部50Rにおいてイメージセンサ70Rから撮像信号として読み出された画素データは、AFE80Rによってアナログ信号処理が施された後、デジタルの画素データとして処理部200R(画素密度変更手段)に入力される。

【0170】

処理部200Rは、順次入力されるデジタルの画素データのうち、右画像IRの右3D視野範囲3DRの画素データをそのまま送信部82Rに出力し、右2D視野範囲2DRの画素データに対しては間引き処理を施して一部の画素データ(例えば水平方向に並ぶ画素のうち一定間隔置き画素の画素データ)のみを送信部82Rに出力する。

【0171】

これによって、右2D視野範囲2DRの画像の画素データとしてイメージセンサ70Rの受光面から有効に画素データが取り込まれる画素の密度が、右3D視野範囲3DRの画像を画素データとしてイメージセンサ70Rの受光面から有効に取り込まれる画素の密度よりも低くなり、図14(A)のように3D画像の表示に使用される右3D視野範囲3DRの画像の解像度よりも2D画像の表示に使用される右2D視野範囲2DRの画像の解像度の方が低い右画像IRが右撮影部50Rにより取り込まれるようになる。

【0172】

同様に、処理部200Lは、順次入力されるデジタルの画素データのうち、左画像ILの左3D視野範囲3DLの画素データをそのまま送信部82Lに出力し、左2D視野範囲2DLの画素データに対しては間引き処理を施して一部の画素データ(例えば水平方向に並ぶ画素のうち一定間隔置き画素の画素データ)のみを送信部82Lに出力する。

【0173】

これによって、左2D視野範囲2DLの画像の画素データとしてイメージセンサ70Lの受光面から有効に画素データが取り込まれる画素の密度が、左3D視野範囲3DLの画像を画素データとしてイメージセンサ70Lの受光面から有効に取り込まれる画素の密度よりも低くなり、図14(B)のように3D画像の表示に使用される左3D視野範囲3DLの画像の解像度よりも2D画像の表示に使用される左2D視野範囲2DLの画像の解像度の方が低い左画像ILが左撮影部50Lにより取り込まれるようになる。

【0174】

なお、処理部200R、200Lにおいて右2D視野範囲2DR及び左2D視野範囲2DLの画素データを間引くことによって画素数(画素密度)を低減するのではなく、ビンニング処理により互いに近接する複数の画素データから1画素分の画素データを生成して画素数(画素密度)を低減し、生成した画素データを送信部82R、82Lに出力するようにしてもよい。

10

20

30

40

50

【 0 1 7 5 】

また、処理部 2 0 0 R、2 0 0 L は、A F E 8 0 R、8 0 L の前段に設けても良いし、A F E 8 0 R、8 0 L 内での処理としてもよい。

【 0 1 7 6 】

さらに、イメージセンサ 7 0 R、7 0 L が同図の駆動部 2 0 2 R、2 0 2 L から指示された位置の画素データを出力する構造を有する場合には、駆動部 2 0 2 R、2 0 2 L からの指示によって、右 2 D 視野範囲 2 D R 及び左 2 D 視野範囲 2 D L の全ての画素データのうちの一部の画素データのみを出力させて間引き処理を行うことができる。

【 0 1 7 7 】

また、イメージセンサ 7 0 R、7 0 L が駆動部 2 0 2 R、2 0 2 L からの指示によって
10 上記のピニング処理を実施する機能を有する場合には、駆動部 2 0 2 R、2 0 2 L からの指示によってイメージセンサ 7 0 R、7 0 L 内で右 2 D 視野範囲 2 D R 及び左 2 D 視野範囲 2 D L の画素データに対してピニング処理を実施させて出力させることもできる。

【 0 1 7 8 】

図 1 6 は、図 1 4 (A)、(B) のように右画像 I R と左画像 I L を取り込むための変形例 3 におけるイメージセンサ 7 0 R、7 0 L の受光面における画素ピッチ (画素密度) を示す。

【 0 1 7 9 】

イメージセンサ 7 0 R、7 0 L の受光面 (受光部) において、右画像 I R の右 3 D 視野
20 範囲 3 D R の画像を撮像する領域 2 3 0 R と、左画像 I L の左 3 D 視野範囲 3 D L の画像を撮像する領域 2 3 0 L の画素ピッチは一致している。拡大図 2 3 4 は、それらの領域 2 3 0 R、2 3 0 L 内の同一面積の範囲を拡大して示した図である。拡大図 2 3 4 に示すように領域 2 3 0 R、2 3 0 L 内の画素 (受光素子) 2 3 8、2 3 8、・・・は、例えば縦方向と横方向に同一の画素ピッチ P 1 で配列されている。

【 0 1 8 0 】

一方、イメージセンサ 7 0 R、7 0 L の受光面において、右画像 I R の右 2 D 視野範囲
30 2 D R の画像を撮像する領域 2 3 2 R と、左画像 I L の左 2 D 視野範囲 2 D L の画像を撮像する領域 2 3 2 L の画素ピッチは一致している。拡大図 2 3 6 は、それらの領域 2 3 2 R、2 3 2 L 内の同一面積の範囲を拡大して示した図である。拡大図 2 3 6 に示すように領域 2 3 2 R、2 3 2 L 内の画素 (受光素子) 2 4 0、2 4 0、・・・は、例えば縦方向と横方向に同一の画素ピッチ P 2 で配列されている。

【 0 1 8 1 】

そして、領域 2 3 0 R、2 3 0 L 内の画素ピッチ P 1 と、領域 2 3 2 R、2 3 2 L の画素
ピッチ P 2 を比較すると、画素ピッチ P 1 よりも画素ピッチ P 2 の方が大きい。即ち、領域 2 3 0 R、2 3 0 L の画素密度の方が、領域 2 3 2 R、2 3 2 L の画素密度よりも大きい。

【 0 1 8 2 】

このようにイメージセンサ 7 0 R、7 0 L として、3 D 画像を撮像する受光面の領域
40 よりも 2 D 画像を撮像する受光面の領域の方が画素ピッチが大きいイメージセンサを使用することによって、図 1 4 (A) のように 3 D 画像の表示に使用される右 3 D 視野範囲 3 D R の画像の解像度よりも 2 D 画像の表示に使用される右 2 D 視野範囲 2 D R の画像の解像度の方が低い右画像 I R が右撮影部 5 0 R により取り込まれるようになる。また、図 1 4 (B) のように 3 D 画像の表示に使用される左 3 D 視野範囲 3 D L の画像の解像度よりも 2 D 画像の表示に使用される左 2 D 視野範囲 2 D L の画像の解像度の方が低い左画像 I L が左撮影部 5 0 L により取り込まれるようになる。

【 0 1 8 3 】

なお、基本の実施の形態のように右撮影部 5 0 R において右全視野範囲 V F R の右画像
I R の取り込みを連続的に行い、左撮影部 5 0 L において左全視野範囲 V F L の左画像 I
L の取り込みを連続的に行う場合には、それらの右画像 I R と左画像 I L の取り込みに変
50 形例 2、3 の右画像 I R と左画像 I L の取り込みをそのまま適用することができる。その

場合に、内視鏡画像の表示エリアの右表示画像と左表示画像は、基本の実施の形態において説明した表示エリアの種類に応じた生成処理と同一処理によって生成され、3D表示装置18に表示される。

【0184】

一方、図13等を用いて説明した変形例1の実施の形態のように右撮影部50Rにおいて右全視野範囲VFRの右画像IR1の取り込みと、右3D視野範囲3DRのみの右画像IR2の取り込みとを特定の割合で順に行い、左撮影部50Lにおいて左全視野範囲VFLの左画像IL1の取り込みと、左3D視野範囲3DLのみの左画像IL2の取り込みとを特定の割合で順に行う場合には、右画像IR1と左画像IL1の取り込みに対して変形例2、3の右画像IRと左画像ILの取り込みを適用することができる。

10

【0185】

その場合に、内視鏡画像の表示エリアの右表示画像と左表示画像は、変形例1の実施の形態において説明した表示エリアの種類に応じた生成処理と同一処理によって生成され、3D表示装置18に表示される。

【0186】

更に、変形例1の実施の形態のように右画像IRと左画像ILの取り込みと、内視鏡画像の表示エリアの表示画像の生成処理を行う場合に、右画像IR1と左画像IL1の取り込みに対して変形例2、3の右画像IRと左画像ILのように2D画像の表示に使用される画像の解像度だけでなく、3D画像の表示に使用される画像の解像度、即ち、右画像IR1と左画像IL1の全範囲の解像度を変形例2と同様に間引き処理やビニング処理等によって低くする形態も考えられる。

20

【0187】

次に、光学的な構成によって3D画像の解像度が2D画像の解像度よりも高くなるようにする変形例4の実施の形態について説明する。

【0188】

図17は、図4に示した基本の実施の形態における各種視野範囲をそのまま適用して本変形例4における撮影部50R、50Lの撮影光学系60R、60L及びイメージセンサ70R、70Lの構成を示した図である。なお、被写体O1~O5や同図の上部において右画像IRと左画像ILを3D画像として表示される領域で重ねて示した図も図4と全く同じである

30

同図に示すように撮影光学系60Rと撮影光学系60Lは、それらの光軸ORと光軸OLが、基準面RP上で交わり、且つ、左右対称となる向きに配置されている。即ち、3D画像を撮影する右3D視野範囲3DRと左3D視野範囲3DLとが基準面RP上において重なる範囲(3D視野範囲3DR&3DL)の中心位置において光軸ORと光軸OLが交差するように撮影光学系60Rと撮影光学系60Lの向きが設定されている。

【0189】

一方、イメージセンサ70Rとイメージセンサ70Lは、それらの受光面の中心軸が各々、光軸ORと光軸OLからずれた位置に配置されている。イメージセンサ70Rは、その受光面が右全視野範囲VFRの左端、即ち、3D画像を撮影する右3D視野範囲3DRの左端を所定の視方向に規制する位置となるように配置されている。同様に、イメージセンサ70Lは、その受光面が左全視野範囲VFLの右端、即ち、3D画像を撮影する左3D視野範囲3DLの右端を所定の視方向に規制する位置となるように配置されている。

40

【0190】

ここで、図18、図19は、同一特性の撮影光学系60R、60Lの解像度の特性に関して例示した図である。たとえば、広角の2D画像を撮影するために図17における右2D視野範囲2DRや左2D視野範囲2DLを大きくする場合、撮影光学系60R、60Lとして魚眼レンズのような等距離射影方式、等立体角射影方式、又は、正射影方式の広角レンズを使用すると好適である。図18は、その場合の撮影光学系60R、60Lの解像度の特性を示している。

【0191】

50

同図に示すように、撮影光学系 60R、60L は、例えば基準面 RP 上の一定間隔の縦縞を結像面 IP 上に縦縞の像として結像する。これによれば、結像面 IP 上において光軸 OR、OL から横方向（光軸 OR、OL に直交する方向）に離れるほど、縦縞の間隔が狭くなっている。したがって、撮影光学系 60R、60L は、図中最下部のグラフに示すように結像面 IP 上において光軸 OR、OL の位置で解像度が最も高く、光軸 OR、OL から離れるほど解像度が低下していく特性を有する。

【0192】

なお、解像度は、収差や歪みなどの他の要因も含めて決定される。また、魚眼レンズのような等距離射影方式等の広角レンズを撮影光学系 60R、60L として使用した場合、プロセッサ装置 14 の画像処理部 102 等において、撮影部 50R、50L により得られた右画像 IR 及び左画像 IL に対して透視投影方式によって得られる歪み等のない画像に補正する処理を施すことが望ましい。

10

【0193】

一方、撮影光学系 60R、60L として透視投影方式の広角レンズ（又は通常画角のレンズ）を使用することも可能である。図 19 は、その場合の撮影光学系 60R、60L の解像度の特性を示している。

【0194】

同図に示すように、撮影光学系 60R、60L は、例えば基準面 RP 上の一定間隔の縦縞を結像面 IP 上に縦縞の像として結像する。これによれば、撮影光学系 60R、60L が透視投影方式の場合、理想的には結像面 IP 上に結像された像も一定間隔の縦縞となる。したがって、図 18 のように投影方式による解像度の変化は生じない。しかしながら、広角レンズや簡易構成のレンズ等の場合、収差や歪み等が大きく、同図の最下部のグラフに示すように図 18 と同様に結像面 IP 上において光軸 OR、OL の位置で解像度が最も高く、光軸 OR、OL から離れるほど解像度が低下していく特性を有する。

20

【0195】

図 17 は、図 18 や図 19 に示したような特性の撮影光学系 60R、60L を使用する場合に好適な構成を示しており、撮影光学系 60R、60L の光軸 OR、OL 周辺の解像度が高い結像面 IP の領域に 3D 画像として撮影する右 3D 視野範囲 3DR 及び左 3D 視野範囲 3DL の被写体の像が結像されるように、基準面 RP 上の 3D 視野範囲 3DR & 3DL の中心に光軸 OR、OL を向けて撮影光学系 60R、60L が配置されている。これによって、2D 画像として撮影する右 2D 視野範囲 2DR 及び左 2D 視野範囲 2DL の被写体の像は、それよりも解像度が低い結像面 IP の領域に結像される。

30

【0196】

一方、イメージセンサ 70R、70L は、受光面の中心が光軸 OR、OL の位置に配置されていると右 2D 視野範囲 2DR 及び左 2D 視野範囲 2DL が狭くなり 2D 画像の画角が狭くなることから、イメージセンサ 70R は、3D 画像として撮影する右 3D 視野範囲 3DR の左端よりも右側の範囲の被写体が結像される結像面 IP の領域に受光面が配置されるように、受光面の中心が光軸 OR よりも図中左側となるように配置されている。ただし、受光面の領域のうち、一部の領域の画像を右画像 IR として有効に取り込むことによって、イメージセンサ 70R の受光面をシフトさせることと同等の効果を得ることができ、必ずしも、受光面の位置で右画像 IR を撮影する視野範囲を調整する必要はない（イメージセンサ 70L についても同様）。

40

【0197】

同様に、イメージセンサ 70L は、3D 画像として撮影する左 3D 視野範囲 3DL の右端よりも左側の範囲の被写体が結像される結像面 IP の領域に受光面が配置されるように受光面の中心が光軸 OL よりも図中右側となるように配置されている。

【0198】

以上のように構成された撮影部 50R、50L の構成によれば、撮影部 50R、50L により 3D 画像として撮影される右画像 IR の右 3D 視野範囲 3DR の画像と左画像 IL の左 3D 視野範囲 3DL の画像が、2D 画像として撮影される右画像 IR の右 2D 視野範

50

図 2 D R の画像と左画像 I L の左 2 D 視野範囲 2 D L の画像よりも高い解像度で得られるようになる。したがって、3 D 画像の高品質化が図られる。

【 0 1 9 9 】

また、3 D 画像を高品質に保ちながら撮影光学系 6 0 R、6 0 L として魚眼レンズ等の広角レンズを使用することができるため、2 D 画像の広角化を図ることもできる。図 1 7 では、2 D 画像が撮影される右 2 D 視野範囲 2 D R と左 2 D 視野範囲 2 D L が図 4 に示したそれらの視野範囲と一致しているかのように示したが、実際にはより広角となるようにすることができる。

【 0 2 0 0 】

なお、図 1 8、図 1 9 では、撮影光学系 6 0 R、6 0 L の解像度の特性として、結像面 I P における光軸 O R、O L の位置において解像度が最大となるような特性としたため、図 1 7 において、それらの光軸 O R、O L が、基準面 R P 上の 3 D 画像を撮影する視野範囲 (3 D 視野範囲 3 D R & 3 D L) の中心で交わるように撮影光学系 6 0 R、6 0 L を配置したが、このような配置に限定されるものではない。

【 0 2 0 1 】

たとえば、撮影光学系 6 0 R、6 0 L が結像面 I P 上の光軸 O R、O L 以外の位置で解像度が最大となる山型形状の特性を有する場合、その解像度が最大となる結像面 I P 上の位置を含む領域に、3 D 視野範囲 3 D R & 3 D L の像が結像されるように撮影光学系 6 0 R、6 0 L を配置し (又は構成し)、解像度が最大となる結像面 I P 上の位置周辺の解像度の高い結像面 I P 上の領域に、3 D 画像として撮影する視野範囲の被写体の像が結像されるようにすればよい。

【 0 2 0 2 】

また、上記の全ての実施の形態において、撮影光学系 6 0 R、6 0 L が各々独立のレンズによって構成されるものとして説明したが、図 2 0 のように撮影光学系 6 0 R、6 0 L の一部のレンズが共有されているような形態の撮影光学系 3 0 0 や図 2 1 のように撮影光学系 6 0 R、6 0 L の全てのレンズが共有されているような形態の撮影光学系 3 0 2 であってもよい。これらの形態においても上記変形例 3 の実施の形態と同様に、3 D 画像の解像度が 2 D 画像の解像度よりも高くなるようにする構成を適用できる。

【 0 2 0 3 】

即ち、図 2 0 において、撮影光学系 3 0 0 により右眼の視差画像として被写体の像が結像される結像面 I P R と、左眼の視差画像として被写体の像が結像される結像面 I P L において、解像度が高くなる領域に、3 D 画像として撮影する領域の被写体の像が結像されるようにすればよい。即ち、基準面 R P において、3 D 画像として撮影する視野範囲の中心を点 3 D P とすると、その点 3 D P の像が結像面 I P R と結像面 I P L の各々において山型分布の解像度の最大点近傍に結像されるようにすればよい。図 2 1 の撮影光学系 3 0 2 に関しても同様であるため説明を省略する。

【 0 2 0 4 】

以上の変形例 4 の実施の形態の構成は、基本の実施の形態、変形例 1 ~ 変形例 3 の実施の形態のいずれにも適用することができる。

【 符号の説明 】

【 0 2 0 5 】

1 0 ... 立体内視鏡システム、1 2 ... 立体内視鏡装置 (内視鏡)、1 4 ... プロセッサ装置、1 6 ... 光源、1 8 ... 3 D 表示装置、2 0 ... 挿入部、2 2 ... 操作部、2 4 ... ユニバーサルコード、3 0 ... 先端部、3 0 a ... 先端面、3 2 ... 湾曲部、3 4 ... 軟性部、5 0 ... 撮影部、5 0 R ... 右撮影部、5 0 L ... 左撮影部、5 2 ... 照明部、6 0 R、6 0 L ... 撮影光学系、7 0 R、7 0 L ... イメージセンサ、8 0 R、8 0 L ... アナログ信号処理部 (A F E)、8 2 R、8 2 L ... 送信部、1 0 0 ... 受信部、1 0 2 ... 画像処理部、1 0 4 ... 表示画像生成部、1 0 6 ... 表示制御部、1 5 0 ... 3 D 画像 & 広角 2 D 画像表示エリア、1 6 0 ... 3 D 画像表示エリア、1 7 0 ... 広角 2 D 画像表示エリア、2 0 0 R、2 0 0 L ... 処理部、2 0 2 R、2 0 2 L ... 駆動部、R P ... 基準面、V F R ... 右全視野範囲、V F L ... 左全視野範囲、3 D R

10

20

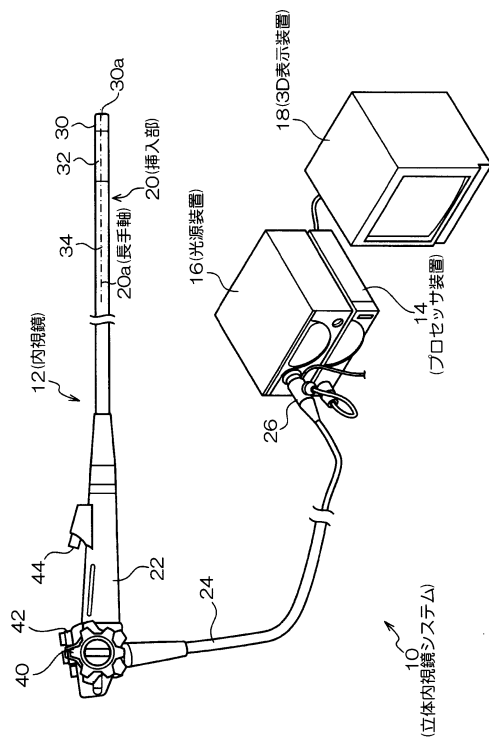
30

40

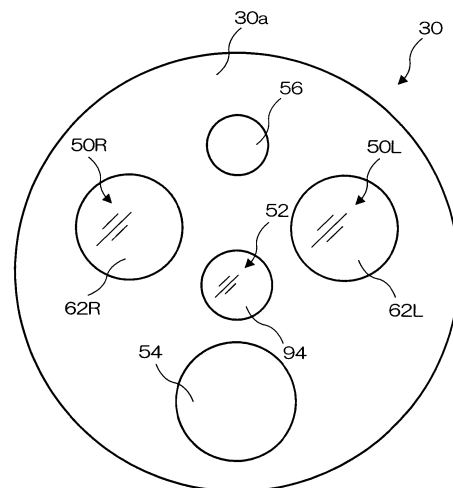
50

...右 3 D 視野範囲、3 D L ...左 3 D 視野範囲、3 D R & 3 D L ... 3 D 視野範囲、2 D R ...
右 2 D 視野範囲、2 D L ...左 2 D 視野範囲

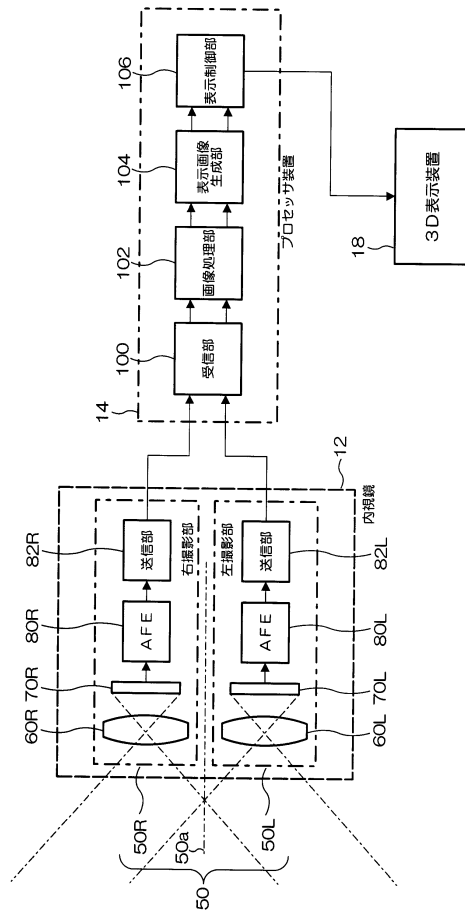
【図 1】



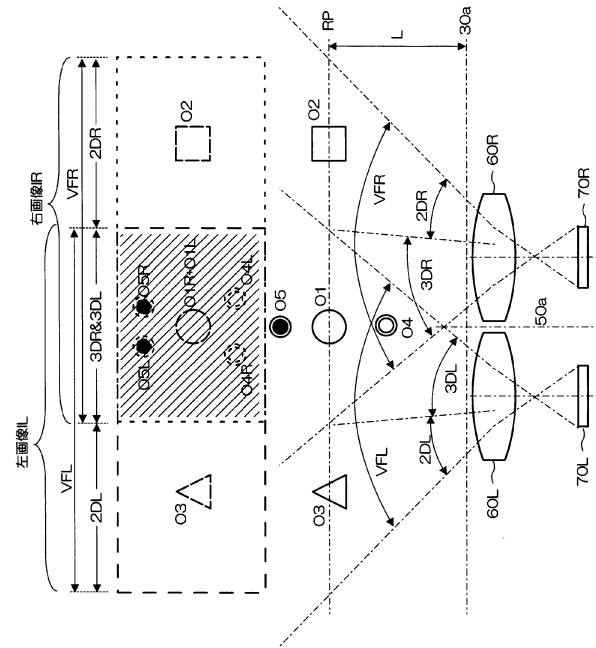
【図 2】



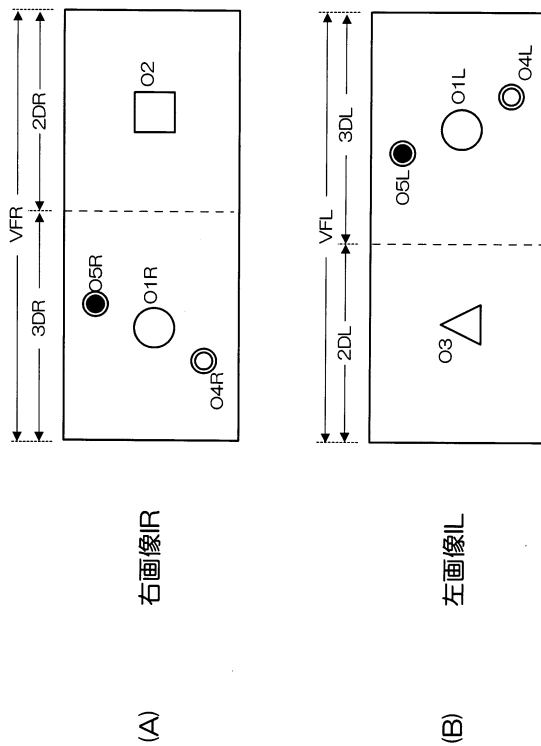
【図 3】



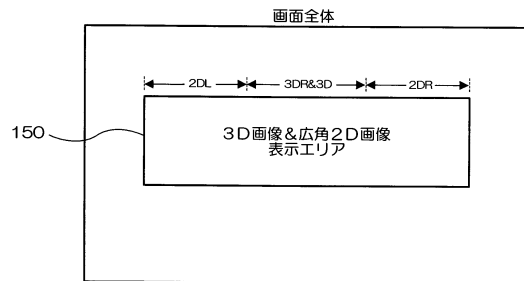
【図 4】



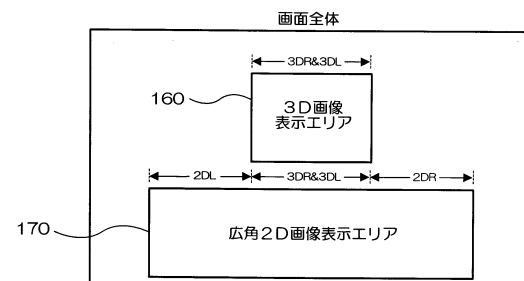
【図 5】



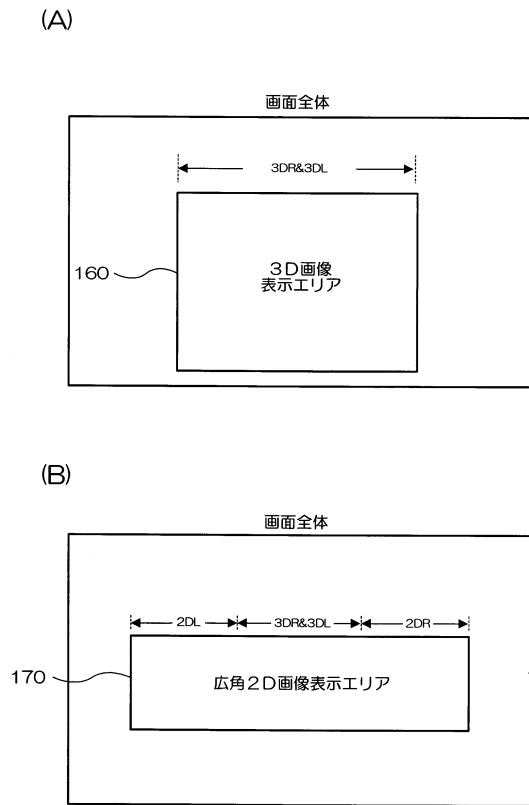
【図 6】



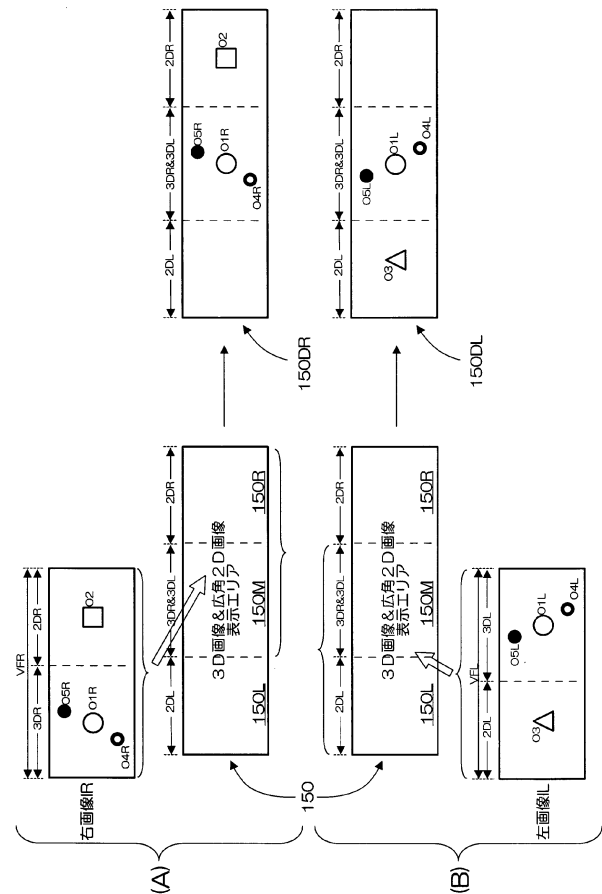
【図 7】



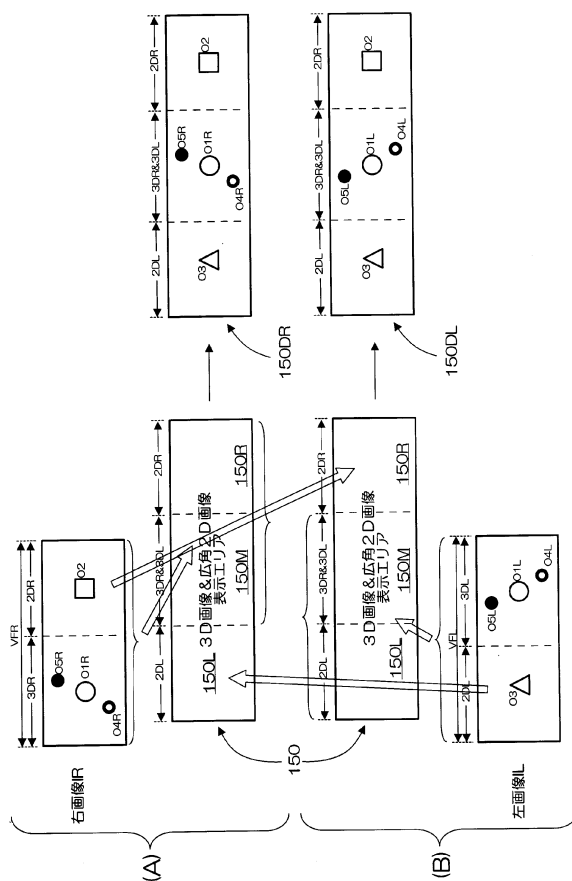
【 図 8 】



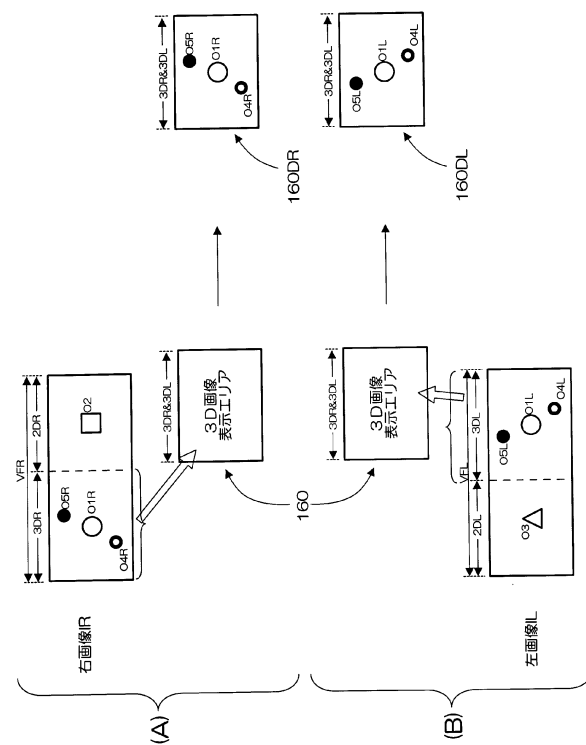
【 図 9 】



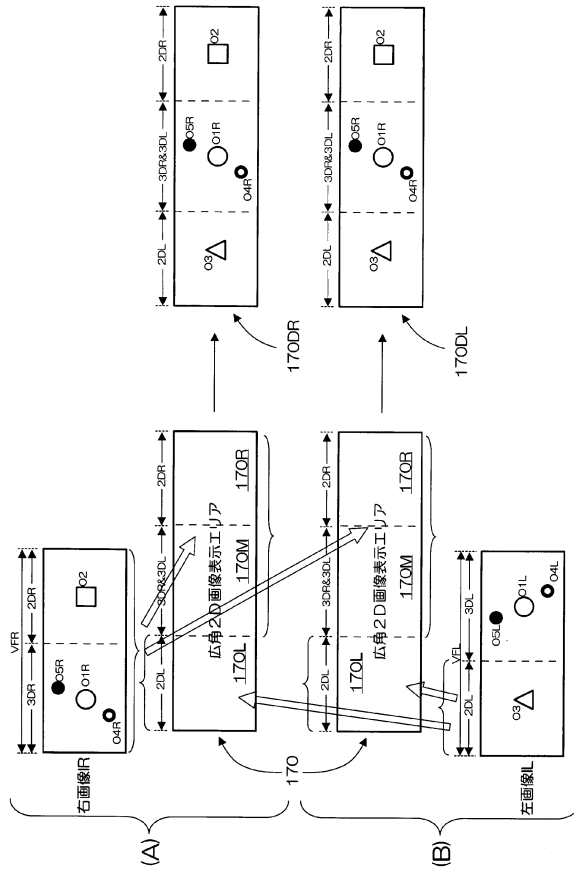
【 図 1 0 】



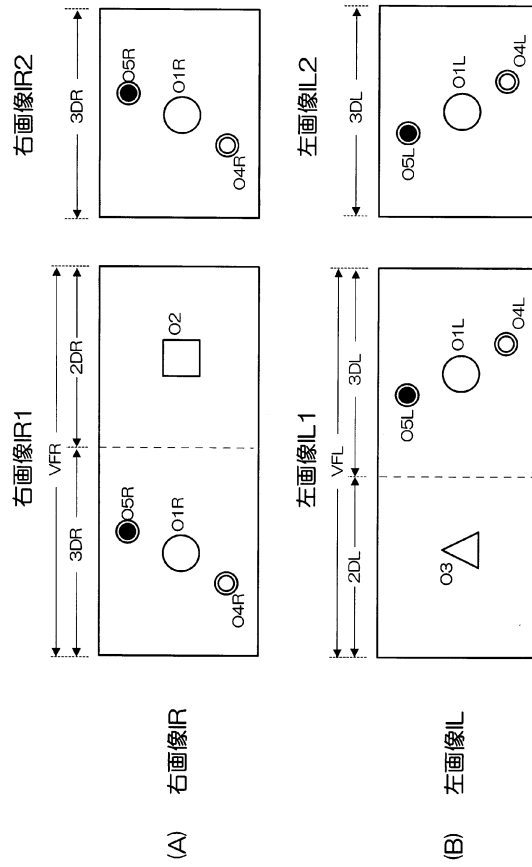
【 図 1 1 】



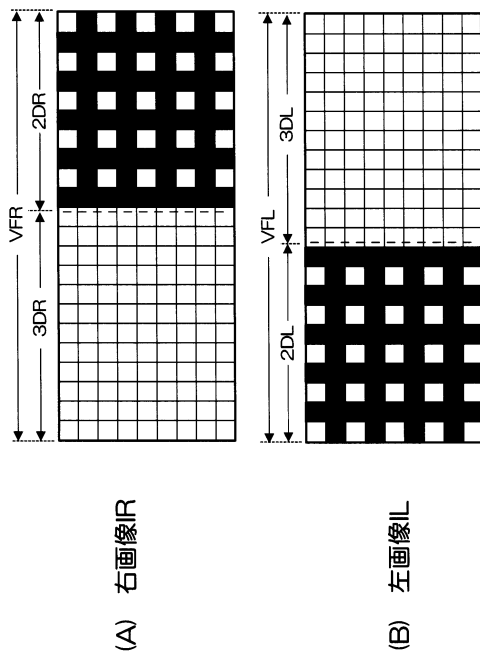
【図 1 2】



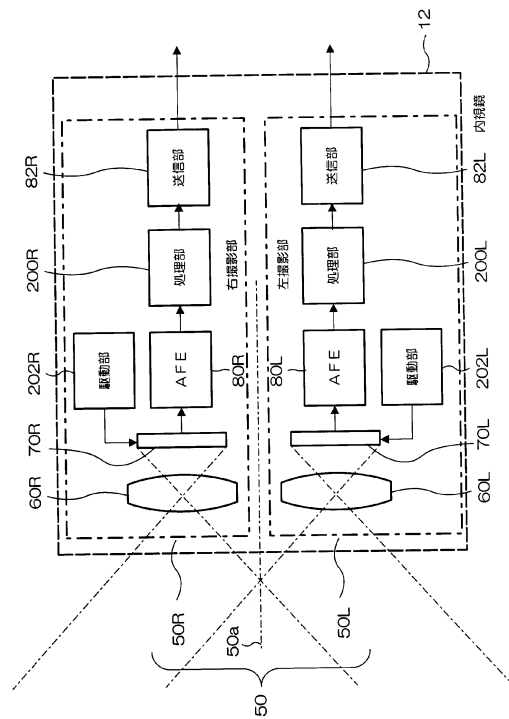
【図 1 3】



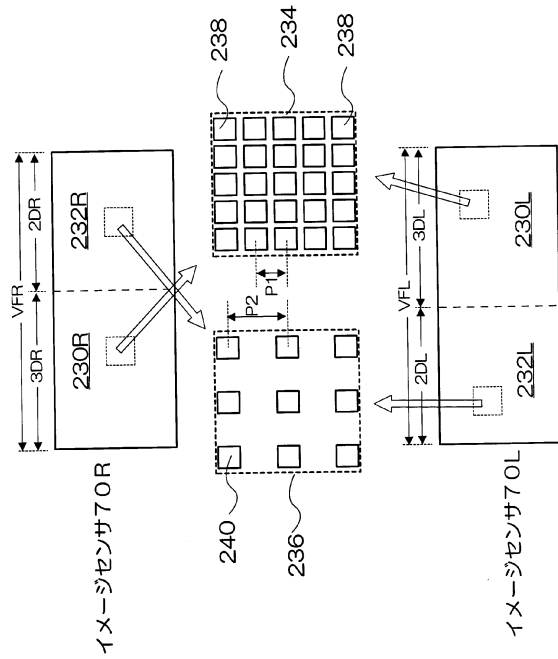
【図 1 4】



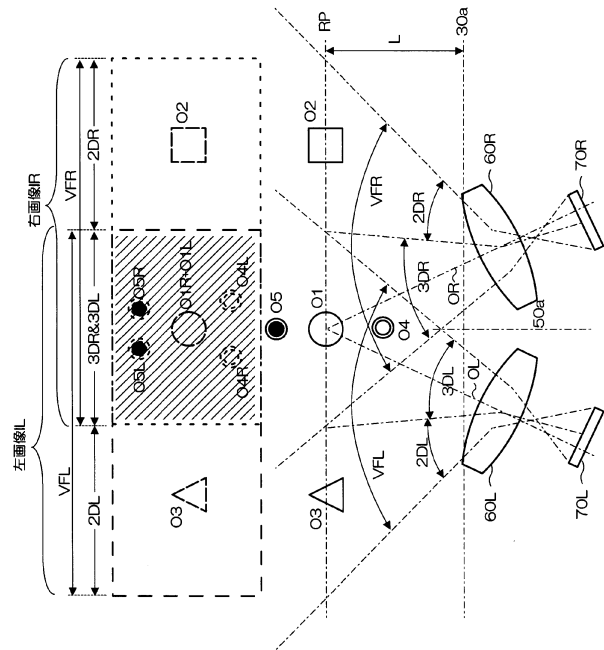
【図 1 5】



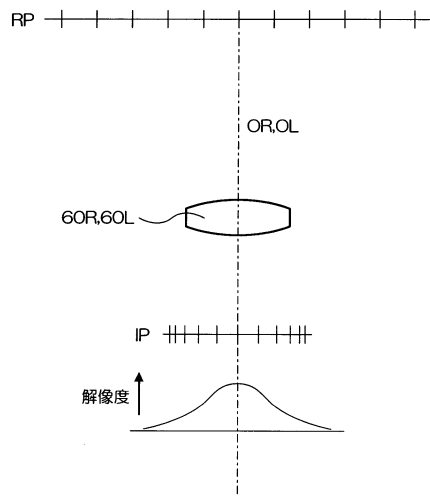
【 図 1 6 】



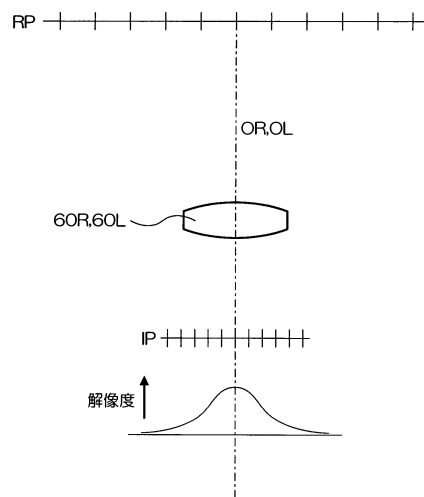
【圖 17】



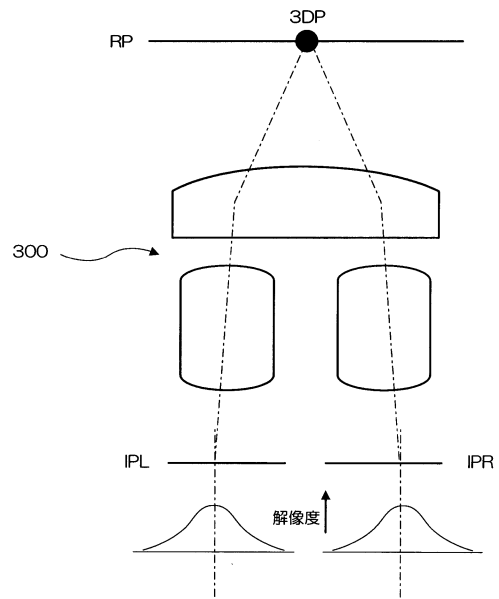
【 図 1 8 】



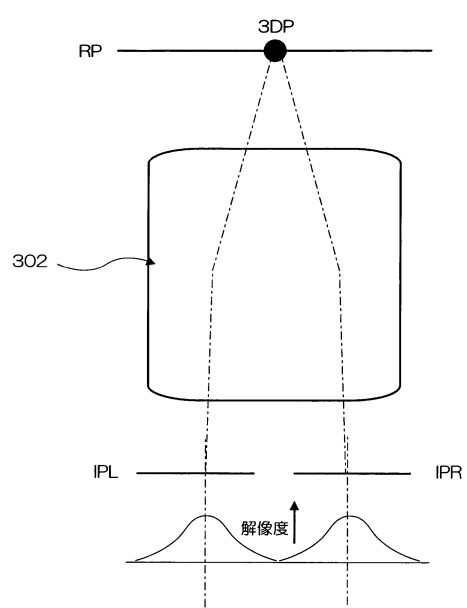
【 図 1 9 】



【図 20】



【図 21】



フロントページの続き

(51) Int.Cl.			F I		
<i>H 0 4 N</i>	<i>7/18</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>7/18</i>	<i>M</i>
<i>H 0 4 N</i>	<i>13/00</i>	<i>(2006.01)</i>	<i>H 0 4 N</i>	<i>13/00</i>	

(56) 参考文献 特開平 0 8 - 3 0 8 7 9 0 (J P , A)
特開平 0 8 - 0 1 5 6 1 6 (J P , A)
特開 2 0 0 2 - 0 6 5 5 8 8 (J P , A)
特開平 0 9 - 0 0 5 6 4 3 (J P , A)
特開 2 0 0 3 - 3 3 4 1 6 0 (J P , A)
特開 2 0 1 0 - 1 2 8 3 5 4 (J P , A)

(58) 調査した分野 (Int.Cl. , D B 名)
A 6 1 B 1 / 0 0 - 1 / 3 2

专利名称(译)	立体内视镜装置		
公开(公告)号	JP5818265B2	公开(公告)日	2015-11-18
申请号	JP2012216844	申请日	2012-09-28
[标]申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
当前申请(专利权)人(译)	富士胶片株式会社		
[标]发明人	小野修司		
发明人	小野 修司		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24 G02B23/26 G03B35/08 H04N7/18 H04N13/00		
FI分类号	A61B1/04.372 A61B1/00.300.Y G02B23/24.B G02B23/26.C G03B35/08 H04N7/18.M H04N13/00 A61B1/00.522 A61B1/00.731 A61B1/045.622 A61B1/05 H04N13/02.030 H04N13/02.960 H04N13/04. 560 H04N13/04.970		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/DA12 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA11 2H059/AA08 2H059/AA12 2H059 /AA18 2H059/CA06 4C161/AA00 4C161/BB02 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/DD03 4C161/FF40 4C161/LL02 4C161/LL08 4C161/NN01 4C161/PP08 4C161/SS21 4C161/TT01 4C161/TT02 4C161 /TT03 4C161/TT04 4C161/TT06 4C161/TT07 4C161/TT20 4C161/VV01 4C161/WW10 5C054/CC07 5C054/EA01 5C054/EA05 5C054/EJ00 5C054/FD02 5C054/HA12 5C061/AA29 5C061/AB04 5C061 /AB08 5C061/AB16		
其他公开文献	JP2014068796A		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：提供一种立体内窥镜装置，其能够尽可能地抑制系统的处理负荷的增加，并且能够在3D立体内窥镜装置中实现高质量的3D图像和广角2D图像。可以通过由一对拍摄部分拍摄的视差图像来形成图像和广角2D图像。解决方案：在由一对左右拍摄部分拍摄的一对左右视差图像（右图像，左图像）中，使用于显示3D图像的视野范围中的图像的分辨率高于用于显示2D图像的视野范围内的图像的分辨率。作为其手段，在视差图像中，用于显示2D图像的视野范围中的图像被稀疏或者在由摄影光学系统形成图像的光学图像的高分辨率区域中获取3D图像。

。

(21) 出願番号	特願2012-216844 (P2012-216844)	(73) 特許権者	306037311
(22) 出願日	平成24年9月28日 (2012. 9. 28)		富士フイルム株式会社
(65) 公開番号	特開2014-68796 (P2014-68796A)		東京都港区西麻布2丁目26番30号
(43) 公開日	平成26年4月21日 (2014. 4. 21)	(74) 代理人	100083116
審査請求日	平成26年11月14日 (2014. 11. 14)		弁理士 松浦 憲三
		(72) 発明者	小野 修司
			神奈川県足柄上郡開成町宮台798番地
			富士フイルム株式会社内
		審査官	佐藤 高之

最終頁に続く