

【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被検体に挿入可能な細長い挿入部の先端に、前記被検体を撮影して画像を取得する複数の撮像部を有する内視鏡と、

該内視鏡で取得された画像を画像処理して表示画像を生成する画像処理装置と、

該画像処理装置で画像処理された表示画像を表示する画像表示装置とを備え、

前記画像処理装置が、複数の前記撮像部で取得された複数の画像から生成された 3 次元画像を中央部に配し、該 3 次元画像の外周部に 2 次元画像を配した前記表示画像を生成する立体視内視鏡システム。

【請求項 2】

10

前記画像処理装置が、第 1 の前記撮像部で取得された第 1 の画像と、第 2 の前記撮像部で取得され、前記第 1 の画像とは視差を有する第 2 の画像とから、前記 3 次元画像を生成し、前記第 1 の画像から前記 2 次元画像を得る請求項 1 に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 3】

前記第 1 の撮像部が、前記第 2 の撮像部より大きな画角を有する請求項 2 に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 4】

前記内視鏡が、前記第 2 の撮像部よりも画角の大きな前記第 1 の撮像部を、使用者の利き目側に配して撮影を行う請求項 3 に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 5】

20

前記第 1 の撮像部と前記第 2 の撮像部とが、同一の画素数を有する請求項 2 から請求項 4 のいずれか一項に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 6】

前記画像処理装置が、第 1 の前記撮像部で取得された第 1 の画像と、第 2 の前記撮像部で取得され、前記第 1 の画像とは視差を有する第 2 の画像とから、前記 3 次元画像を生成し、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像とから、前記第 1 の撮像部と前記第 2 の撮像部の間に光軸を有する第 3 の画像を生成し、該第 3 の画像を前記 2 次元画像とする請求項 1 に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 7】

前記第 1 の撮像部が、前記第 2 の撮像部より大きな画角を有する請求項 6 に記載の立体視内視鏡システム。

30

【請求項 8】

前記第 1 の撮像部と前記第 2 の撮像部とが、同一の画素数を有する請求項 6 または請求項 7 のいずれか一項に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 9】

前記画像処理装置が、前記 3 次元画像と前記 2 次元画像との境界部の輝度を、前記 3 次元画像および前記 2 次元画像に対して低く設定する請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 10】

前記画像処理装置が、前記 3 次元画像と前記 2 次元画像との境界を示す境界表示部を生成する請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の立体視内視鏡システム。

40

【請求項 11】

前記画像処理装置が、第 1 の前記撮像部で取得された第 1 の画像と、第 2 の前記撮像部で取得され、前記第 1 の画像とは視差を有する第 2 の画像とから、前記 3 次元画像を生成するとともに、前記 3 次元画像と前記 2 次元画像との境界部において、前記 3 次元画像から前記 2 次元画像に向けて、前記 3 次元画像を形成する前記第 1 の画像と前記第 2 の画像との視差を漸次小さくする請求項 1 から請求項 8 のいずれか一項に記載の立体視内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】**【技術分野】**

50

【0001】

本発明は外科手術などにおいて使用される立体視内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

近年、外科手術においては内視鏡が多用されている。さらに、このような内視鏡において、微細な術部の拡大観察を行うために立体視内視鏡システムが使用されている。微細な組織からなる器官の手術は、ごく狭い領域で、血管や神経といった非常に重要でかつデリケートな組織を対象として、それらの観察だけでなく、実際に血管や神経を繋いだり、血管や神経をよけて腫瘍を取り除いたりという処置を行うことがある。そのため、立体視内視鏡システムにおいては、観察対象を拡大観察するだけでなく、処置を行うために観察対象物を立体的に捉えられることが重要な機能になっている。

10

【0003】

一般に人が目で物体を立体的に捉える場合はさまざまな情報を手がかりとする。その情報には両眼視差、遠近感（遠くの物体は小さく、近くの物体は大きく）、深さ方向によるボケ、物体の重なり、過去の経験、知識、記憶などが挙げられる。ここで、未知の試料（見たことのない物体）を一様な台の上に置き、四方八方から照明をして影をつけないようにして観察をするような場合を想定してみる。このような場合、上記に示した物体を立体的に捉えるための情報のうち、物体の重なり、知識、過去の経験などは役に立たたなくなり、物体の奥行きを知る手がかりとしては両眼視差が有効になる。医療用立体撮像装置はこの両眼視差により立体視を行い、観察対象の奥行き情報を得られるようになっている。

20

【0004】

ところで、手術を行うに際し、観察対象部位だけでなく、その周辺部までも視野に入った方が好ましい。例えば、特定の処置を行った場合、その周囲部分でなんらかの影響が出た場合には、それを視認できるからである。このため、得られる観察画像の視野角（画角）は広い方が好ましい。

しかしながら、互いに視差を有する左眼用の画像と右眼用の画像とを重ねた場合、画角が広いと、得られた画像の外周部においては、画像のディストーション（歪み）が大きくなり、情報を把握しにくくなってしまう。

【0005】

これに対し、特許文献1には、立体表示を行う3次元モードと、広範囲を観察できる広角2次元モードとを切り換えて表示できるようにしている。

30

【0006】

特許文献2には、左眼用の画像と右眼用の画像とを用いて立体表示を行うモードと、立体表示よりも広範囲で観察できる画像を表示するモードと、を切り換えることができるような構成が開示されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0007】

【特許文献1】特開平9-5643号公報

【特許文献2】特開2004-320722号公報

40

【発明の概要】

【発明が解決しようとする課題】

【0008】

しかしながら、特許文献1、2に記載の手法においては、立体表示画像と広範囲を表示する画像とを同時に観察することができず、これらを交互に切り換えなければならない。したがって、要部については立体表示画像を観察しつつ、周囲の広い範囲を観察したいときには画像を切り換えなければならない、使い勝手に改善の余地がある。

【0009】

本発明は、このような事情に鑑みてなされたものであって、要部だけでなく周囲の広い範囲を同時に確実に観察することのできる立体視内視鏡システムを提供することを目的と

50

する。

【課題を解決するための手段】

【0010】

上記課題を解決するために、本発明の立体視内視鏡システムは以下の手段を採用する。

すなわち、本発明の一態様は、被検体に挿入可能な細長い挿入部の先端に、被検体を撮影して画像を取得する複数の撮像部を有する内視鏡と、該内視鏡の前記撮像部により取得された画像を画像処理して表示画像を生成する画像処理装置と、該画像処理装置で画像処理された表示画像を表示する画像表示装置とを備え、前記画像処理装置が、中央部に、複数の前記撮像部で取得された複数の画像から生成された3次元画像を配し、該3次元画像の外周部に2次元画像を配した表示画像を生成する立体視内視鏡システムを提供する。

10

これにより、画像表示装置に表示された表示画像の中央部に配された3次元画像により、処置対象部位を立体的に観察しつつ、3次元画像の外周部に配された2次元画像によるディストーションのない観察が行える。

【0011】

上記態様においては、前記画像処理装置が、第1の撮像部で撮像された第1の画像と、第2の撮像部で撮像され、第1の画像とは視差を有する第2の画像とから、3次元画像を生成し、第1の画像から、3次元画像の外周部の2次元画像を得てもよい。

つまり、表示画像の全域に第1の画像を表示し、3次元画像を表示すべき部分においては第2の画像を第1の画像に重ねて表示する。これにより、中央部に3次元画像を配し、その外周部に2次元画像を配した表示画像を生成できる。

20

【0012】

また、上記態様においては、第1の撮像部が、第2の撮像部より大きな画角を有していてもよい。

このようにすることで、画角の大きな第1の撮像部による第1の画像を、3次元画像とその外周部の2次元画像に用い、画角の小さな第2の撮像部による第2の画像を3次元画像に用いることができる。

また、画角ではなく、第1の撮像部のレンズ径を、第2の撮像部のレンズ径よりも大きくしてもよい。

【0013】

また、上記態様においては、内視鏡が、第2の撮像部よりも画角の大きな第1の撮像部を、使用者の利き目側に配して撮像を行ってもよい。

30

これにより、使用者は、3次元画像とその外周部の2次元画像を違和感なく視認することができる。

【0014】

また、上記態様においては、画角の大きな第1の撮像部と、画角の小さな第2の撮像部とが、同一の画素数を有していてもよい。

このようにすることで、第1の撮像部による第1の画像と、第2の撮像部による第2の画像とを用いて生成される3次元画像の領域においては、第2の撮像部による第2の画像の画素数を多くすることができる。したがって、3次元画像の画質を高めることができる。

40

【0015】

上記態様においては、画像処理装置が、第1の撮像部で撮像された第1の画像と、第2の撮像部で撮像され、第1の画像とは視差を有する第2の画像とから、3次元画像を生成し、第1の画像と第2の画像とから、第1の撮像部と第2の撮像部の中間に光軸を有する第3の画像を生成し、該第3の画像を2次元画像としてもよい。

【0016】

また、上記態様においては、前記第1の撮像部が、前記第2の撮像部より大きな画角を有していてもよいし、前記第1の撮像部と前記第2の撮像部とが、同一の画素数を有していてもよい。

【0017】

50

また、上記態様においては、画像処理装置が、３次元画像と２次元画像との境界部の輝度を、３次元画像および２次元画像に対して低く設定するようにしてもよい。これにより、境界部が目立たなくなる。

【００１８】

また、上記態様においては、画像処理装置が、３次元画像と２次元画像との境界を示す境界表示部を生成し、３次元画像と２次元画像との境界部を明示してもよい。

【００１９】

さらに、上記態様においては、画像処理装置が、第１の撮像部で撮像された第１の画像と、第２の撮像部で撮像され、第１の画像とは視差を有する第２の画像とから、３次元画像を生成するとともに、３次元画像と２次元画像との境界部において、３次元画像から２次元画像に向けて、３次元画像を形成する第１の画像と第２の画像との視差を漸次小さくしてもよい。これにより、３次元画像と２次元画像との境界部を目立たなくすることができる。

【発明の効果】

【００２０】

本発明によれば、要部だけでなく周囲の広い範囲を、高い視認性で同時に観察することができるという効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【００２１】

【図１】本発明の第１実施形態に係る立体視内視鏡システムを示す概略構成図である。

【図２】第１実施形態における撮像部の構成を示す図であり、（ａ）２つの撮影用レンズにより取得される画像、（ｂ）２つの撮影レンズに基づく仮想レンズにより取得される画像をそれぞれ示す図である。

【図３】第１実施形態において画像表示部に表示される画像の例を示す図である。

【図４】第２実施形態における撮像部の構成を示す図であり、（ａ）利き目が右目、（ｂ）利き目が左目の場合をそれぞれ示す図である。

【図５】第２、第３実施形態において画像表示部に表示される画像の例を示す図である。

【図６】第３実施形態における撮像部の構成を示す図である。

【図７】画像表示部に表示される画像の他の例を示す図である。

【図８】画像表示部に表示される画像のさらに他の例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【００２２】

以下に、本発明に係る立体視内視鏡システム１の複数の実施形態について、図面を参照して説明する。

〔第１実施形態〕

まず、本発明の複数の実施形態で共通する、立体視内視鏡システム１の全体構成について、図１を用いて説明する。

図１に示すように、立体視内視鏡システム１は、手術対象者の体腔（被検体）内に挿入され、体腔内を撮像する内視鏡２と、内視鏡２により撮像された画像を処理する画像処理装置３と、画像処理装置３で処理された画像を表示する画像表示装置４とを備えている。

【００２３】

内視鏡２は、筒状のケーシング（挿入部）２１の先端部に、撮像を行うための撮像部２２が備えられるとともに、ケーシング２１内に、撮像部２２で撮像した画像を電気信号に変換する回路部（図示無し）が収容されている。回路部で変換された電気信号は、内視鏡２の後端部から導出される接続ケーブル５を介して画像処理装置３に出力される。

【００２４】

撮像部２２は、複数組（本実施形態では２組）の撮影用レンズ２４、２５を有する対物光学系を備えている。図２（ａ）に示すように、これら撮影用レンズ２４、２５は、それぞれの光軸Ｓ１、Ｓ２が、互いに平行で、かつ、内視鏡２のケーシング２１の軸線に直交する方向に所定の間隔を隔てて離間するよう配置され、視差を有している。回路部は、撮

10

20

30

40

50

影用レンズ 24, 25 のそれぞれに対し、CCD (Charge Coupled Device) 等の撮像素子を備え、撮影用レンズ 24, 25 のそれぞれを介して撮影した画像を、それぞれ画像処理装置 3 に電気信号として出力する。

【0025】

画像処理装置 3 は、予めインストールされたコンピュータプログラムに基づいた処理を実行することで、撮影用レンズ 24, 25 のそれぞれを介して撮影した画像を処理し、画像表示装置 4 で表示すべき表示画像の電気信号を生成する。画像処理装置 3 と画像表示装置 4 は、接続ケーブル 6 を介して接続されており、画像処理装置 3 で生成された電気信号は、画像表示装置 4 に出力される。

【0026】

画像表示装置 4 は、画像表示部 41 を備え、画像処理装置 3 から入力された電気信号に基づいた表示画像を画像表示部 41 に表示する。

【0027】

次に、本実施形態に係る立体視内視鏡システム 1 の詳細な構成について説明する。

本実施形態においては、内視鏡 2 の撮像部 22 を構成する撮影用レンズ 24, 25 のそれぞれの画角 $\theta 1$, $\theta 2$ は、同一である。

【0028】

図 2、図 3 に示すように、画像処理装置 3 においては、撮影用レンズ 24 を介して取得された画像 M1 と、撮影用レンズ 25 を介して取得された画像 M2 とから、視差を有する立体画像 (3 次元画像) X1 のデータを生成する。この立体画像 X1 は、撮影用レンズ 24 を介して撮影された画像 M1 と、撮影用レンズ 25 を介して撮影された画像 M2 とが重なり合うエリアに形成される。

また、画像処理装置 3 においては、画像 M1 と、画像 M2 とを合成する処理を行い、図 2 (b) に示すように、撮影用レンズ 24 の光軸 S1 と、撮影用レンズ 25 の光軸 S2 の中間に仮想光軸 S3 を有する仮想レンズを介して撮影した場合の平面画像 (2 次元画像) X2 のデータを生成する。

【0029】

そして、画像処理装置 3 においては、生成した立体画像 X1 と平面画像 X2 とから、画像表示装置 4 に出力する表示画像 X3 のデータを生成する。

図 3 に示すように、表示画像 X3 は、中央部の円形のエリアに立体画像 X1 が配置され、その外周部の環状のエリアに平面画像 X2 が配置されてなる。ここで、例えば、立体画像 X1 は、光軸 S3 を中心とした画角 60° 以内の範囲に配置され、平面画像 X2 は、画角 100° 以内の範囲に配置されている。

【0030】

また、立体画像 X1 については、ディストーションの絶対値が 5% 以内であるのが好ましい。このため、撮影用レンズ 24, 25 の立体画像生成領域のディストーションが 5% を超える場合には、立体画像 X1 のディストーションを、画像処理装置 3 において絶対値で 5% 以内となるよう画像処理するのが好ましい。

このような表示画像 X3 のデータに基づき、画像表示装置 4 の画像表示部 41 に、表示画像 X3 が表示される。

【0031】

上述したような構成によれば、画像表示装置 4 に表示される表示画像 X3 は、その中央部に立体画像 X1 が配置され、その外周部には、平面画像 X3 が配置されている。これによって、観察者は、表示画像 X3 の中央部に表示される立体画像 X1 を観察して手術処置を行いつつ、必要に応じて、その周囲の平面画像 X2 を観察することができる。このように、表示する画像を切り換えることなく観察を行うことができ、使い勝手が向上する。

このとき、立体画像 X1 の周囲は平面画像 X2 であるため、ひずみもなく、良好な画像により観察を行うことができる。

【0032】

次に、本発明に係る他の複数の実施形態について説明する。ここで、以下に示す各実施

10

20

30

40

50

形態においては、立体視内視鏡システム 1 の全体構成については上記第 1 の実施形態に示した通りであり、以下においては、上記第 1 の実施形態と異なる構成を中心に説明を行う。

〔第 2 実施形態〕

図 4 に示すように、本実施形態においては、内視鏡 2 の撮像部 2 2 を構成する撮影用レンズ 2 4, 2 5 は、画角 $\theta 4$, $\theta 5$ 、または撮影用レンズ 2 4, 2 5 の径が、観察者の利き目に応じて、いずれか一方が大きくなるよう設定されている。

例えば、図 4 (a) に示すように、観察者の利き目が右目の場合、撮影用レンズ 2 4, 2 5 のうち、撮像対象に向かって右側に位置することになるもの、例えば撮影用レンズ (第 1 の撮像部) 2 5 の画角 $\theta 5$ が、他方の撮影用レンズ (第 2 の撮像部) 2 4 の画角 $\theta 4$ よりも大きくなるように設定される (例えば、画角 $\theta 4 = 60^\circ$ 、画角 $\theta 5 = 120^\circ$)。図 4 (b) に示すように、観察者の利き目が左目の場合には、例えば撮影用レンズ (第 1 の撮像部) 2 4 の画角 $\theta 4$ が、他方の撮影用レンズ (第 2 の撮像部) 2 5 の画角 $\theta 5$ よりも大きくなるように設定される。

【0033】

図 4、図 5 に示すように、画像処理装置 3 においては、撮影用レンズ 2 4 で撮像した画像 M 4 と、撮影用レンズ 2 5 で撮像した画像 M 5 とから、視差を有する立体画像 (3 次元画像) X 4 のデータを生成する。この立体画像 X 4 は、撮影用レンズ 2 4 で撮像した画像 M 4 と、撮影用レンズ 2 5 で撮像した画像 M 5 とが重なり合うエリア (撮影用レンズ 2 4、2 5 のうち、画角 $\theta 4$, $\theta 5$ が小さい方の画像 M 4, M 5 のエリア) に形成される。

また、画像処理装置 3 においては、撮影用レンズ 2 4, 2 5 のうち、画角 $\theta 4$, $\theta 5$ が大きい方の画像 M 4 または画像 M 5 を、平面画像 (2 次元画像) X 5 として、データを生成する。

つまり、本実施形態では、画像処理装置 3 においては、大きな画角 $\theta 5$ を有する画像 (第 1 の画像) M 5 を、立体画像 X 4 および平面画像 X 5 に適用し、その中央部に小さな画角 $\theta 4$ を有する画像 (第 2 の画像) M 4 を重ねて画像処理することとなる。

【0034】

そして、画像処理装置 3 においては、生成した立体画像 X 4 と平面画像 X 5 とから、画像表示装置 4 に出力する表示画像 X 6 のデータを生成する。

表示画像 X 6 は、中央部の円形のエリアに立体画像 X 4 が配置され、その外周部の環状のエリアに平面画像 X 5 が配置されてなる。

【0035】

このような表示画像 X 6 のデータに基づき、画像表示装置 4 の画像表示部 4 1 に、表示画像 X 6 が表示される。

【0036】

上述したような構成によっても、画像表示装置 4 に表示される表示画像 X 6 は、その中央部に立体画像 X 4 が配置され、その外周部には、平面画像 X 5 が配置されている。これによって、観察者は、表示画像 X 6 の中央部に表示される立体画像 X 4 を観察して手術処置を行いつつ、必要に応じて、その周囲の平面画像 X 5 を観察することができる。このように、表示する画像を切り換えることなく観察を行うことができ、使い勝手が向上する。

このとき、立体画像 X 1 の周囲は平面画像 X 5 であるため、ひずみもなく、良好な画像により観察を行うことができる。

さらに、本実施形態の構成によれば、立体画像 X 4 は、撮影用レンズ 2 4, 2 5 を介して取得した画像 M 4, M 5 を合成処理したものであるが、その周囲の平面画像 X 5 は、撮影用レンズ 2 4, 2 5 を介して取得した画像 M 4, M 5 をそのまま利用するので、画像処理装置 3 における画像処理を軽減できる。

【0037】

〔第 3 実施形態〕

図 6 に示すように、本実施形態においては、内視鏡 2 の撮像部 2 2 を構成する撮影用レンズ 2 4, 2 5 は、それぞれの光軸 S 1, S 2 が、互いに平行で、かつ、内視鏡 2 のケー

10

20

30

40

50

シング 21 の軸線に直交する方向に所定の間隔を隔てて離間するよう配置されている。ここで、撮影用レンズ 24, 25 は、画素数は同一とされ、かつその画角 $\theta 7$, $\theta 8$ は、いずれか一方が大きくなるよう設定されている。本実施形態では、撮影用レンズ（第 1 の撮像部）25 の画角 $\theta 8$ を、撮影用レンズ（第 2 の撮像部）24 の画角 $\theta 7$ よりも大きく設定している。

【0038】

図 5、図 6 に示すように、画像処理装置 3 においては、撮影用レンズ 24 を介して取得した画像（第 2 の画像）M7 と、撮影用レンズ 25 を介して取得画像（第 1 の画像）M8 とから、視差を有する立体画像（3 次元画像）X7 のデータを生成する。この立体画像 X7 は、撮影用レンズ 24 を介して取得した画像 M7 と、撮影用レンズ 25 を介して取得した画像 M8 とが重なり合うエリア、つまり、小さな画角 $\theta 7$ を有する撮影用レンズ 24 で撮像した画像 M7 のエリアに形成される。

また、画像処理装置 3 においては、大きな画角 $\theta 8$ を有する撮影用レンズ 25 の画像 M8 を、平面画像（2 次元画像）X8 として、データを生成する。

【0039】

そして、図 6 に示すように、画像処理装置 3 においては、生成した立体画像 X7 と平面画像 X8 とから、画像表示装置 4 に出力する表示画像 X9 のデータを生成する。

表示画像 X9 は、中央部の円形のエリアに立体画像 X7 が配置され、その外周部の環状のエリアに平面画像 X8 が配置されてなる。

【0040】

このような表示画像 X9 のデータに基づき、画像表示装置 4 の画像表示部 41 に、表示画像 X9 が表示される。

【0041】

上述したような構成によっても、画像表示装置 4 に表示される表示画像 X9 は、その中央部に立体画像 X7 が配置され、その外周部に平面画像 X8 が配置されている。これによって、観察者は、表示画像 X9 の中央部に表示される立体画像 X7 を観察して手術処置を行いつつ、必要に応じて、その周囲の平面画像 X8 を観察することができる。このように、表示する画像を切り換えることなく観察を行うことができ、使い勝手が向上する。

このとき、立体画像 X7 の周囲は平面画像 X8 であるため、ひずみもなく、良好な画像により観察を行うことができる。

さらに、本実施形態の構成によれば、撮影用レンズ 24, 25 のうち小さな画角 $\theta 8$ を有した撮影用レンズ 24 の立体画像 X7 の領域内における画素数が、他方に比較して大きくなっている。これにより、立体画像 X7 における解像度を、上記第 1 の実施形態よりも高めることができる。

【0042】

〔その他の実施形態〕

上記第 1 ～第 3 実施形態で示した構成には、以下に示すような構成を組み合わせることも可能である。

上記第 1 ～第 3 実施形態において、図 7 に示すように、画像表示装置 4 に表示される表示画像 X3, X6, X9 は、その中央部に立体画像 X1, X4, X7 が配置され、その外周部に平面画像 X2, X5, X8 が配置されている。画像処理装置 3 の画像処理によって、表示画像 X3, X6, X9 における、立体画像 X1, X4, X7 と、平面画像 X2, X5, X8 との環状の境界領域を、輝度低減部 Y1 とすることができる。輝度低減部 Y1 は、立体画像 X1, X4, X7、平面画像 X2, X5, X8 に比較し、その輝度を、例えば 1/3 程度に低減する。

この輝度低減部 Y1 により、表示画像 X3, X6, X9 において、立体画像 X1, X4, X7 と、平面画像 X2, X5, X8 との環状の境界領域を目立たなくすることができる。その結果、立体画像 X1, X4, X7 と、その外周部の平面画像 X2, X5, X8 とが不連続になることによる違和感を抑えることができる。

【0043】

また、図 7 に示すように、画像処理装置 3 の画像処理により、表示画像 X 3, X 6, X 9 における、立体画像 X 1, X 4, X 7 と、平面画像 X 2, X 5, X 8 との環状の境界領域を、一定の幅を有したライン部（境界表示部）Y 2 とすることができる。ライン部 Y 2 は、例えば立体画像 X 1, X 4, X 7 の外周縁部に沿って生成することができる。

このライン部 Y 2 により、表示画像 X 3, X 6, X 9 において、立体画像 X 1, X 4, X 7 と、平面画像 X 2, X 5, X 8 との環状の境界部が明確になり、しかも、一定幅を有したライン部 Y 2 によって、その境界部の両側を明確に区切ることができる。その結果、立体画像 X 1, X 4, X 7 と、その外周部の平面画像 X 2, X 5, X 8 とが不連続になることによる違和感を抑えることができる。

【0044】

10

さらに、図 8 に示すように、画像処理装置 3 の画像処理により、表示画像 X 3, X 6, X 9 における、立体画像 X 1, X 4, X 7 と、平面画像 X 2, X 5, X 8 との環状の境界部 Y 3 において、立体画像 X 1, X 4, X 7 を形成する画像 M 1, M 4, M 7 と画像 M 2, M 5, M 8 との視差を、外周側に行くにしたがい、漸次小さくなるように生成することもできる。このとき、境界部 Y 3 の最外周部においては、画像 M 1, M 4, M 7 と画像 M 2, M 5, M 8 との視差が、平面画像 X 2, X 5, X 8 と同じ、つまりゼロになるようにするのが好ましい。

その結果、立体画像 X 1, X 4, X 7 と、その外周部の平面画像 X 2, X 5, X 8 とが不連続になることによる違和感を抑えることができる。

【0045】

20

これ以外にも、本発明の主旨を逸脱しない範囲内であれば、上記実施形態にあげた様々な構成を適宜変更することができる。

【符号の説明】

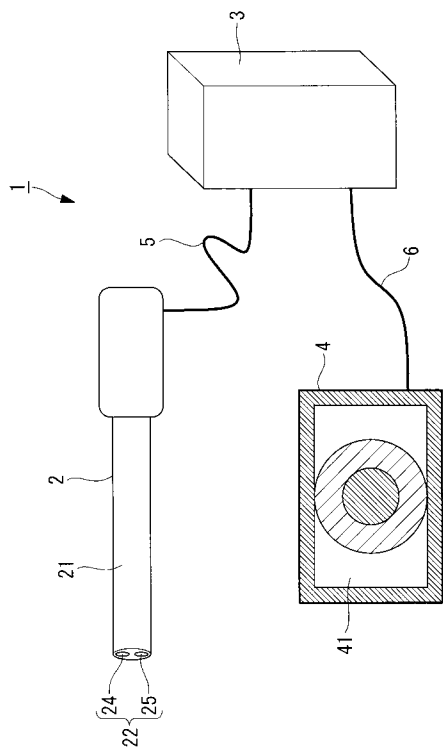
【0046】

- 1 立体視内視鏡システム
- 2 内視鏡
- 3 画像処理装置
- 4 画像表示装置
- 5 接続ケーブル
- 6 接続ケーブル
- 21 ケーシング（挿入部）
- 22 撮像部
- 24 撮影用レンズ（第 1 の撮像部、第 2 の撮像部）
- 25 撮影用レンズ（第 2 の撮像部、第 1 の撮像部）
- 41 画像表示部
- M 4, M 8 画像（第 1 の画像）
- M 5, M 7 画像（第 2 の画像）
- X 1, X 4, X 7 立体画像（3 次元画像）
- X 2, X 5, X 8 平面画像（2 次元画像）
- X 3, X 6, X 9 表示画像
- Y 1 輝度低減部
- Y 2 ライン部（境界表示部）
- Y 3 境界部

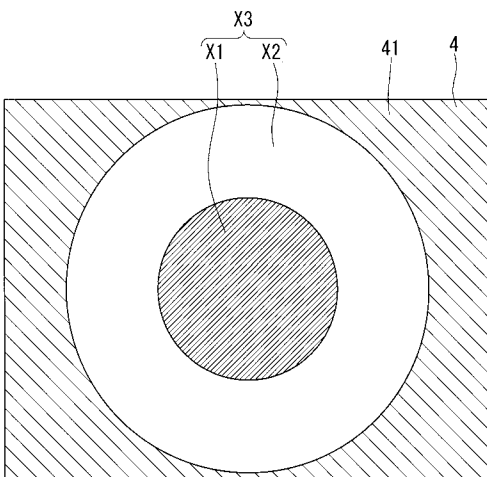
30

40

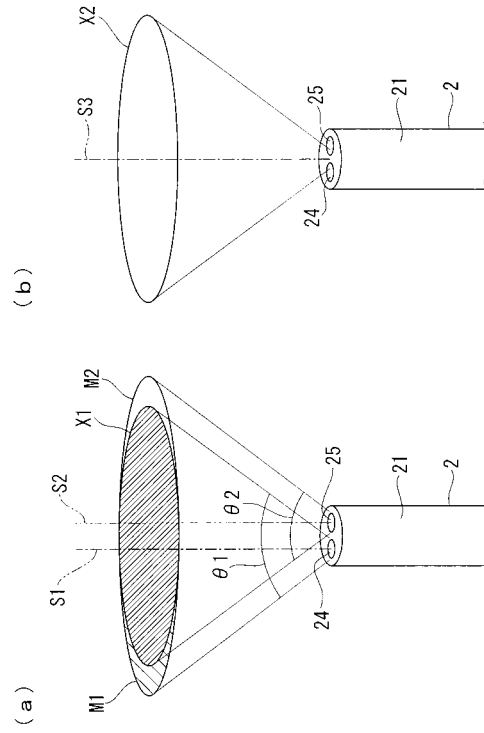
【図 1】



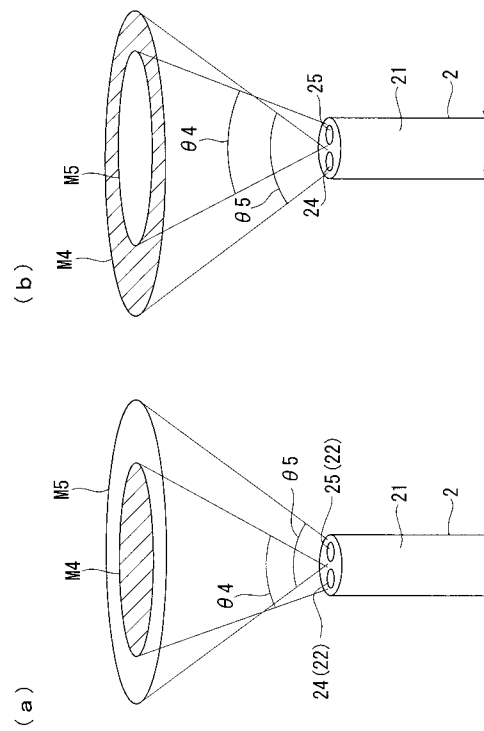
【図 3】



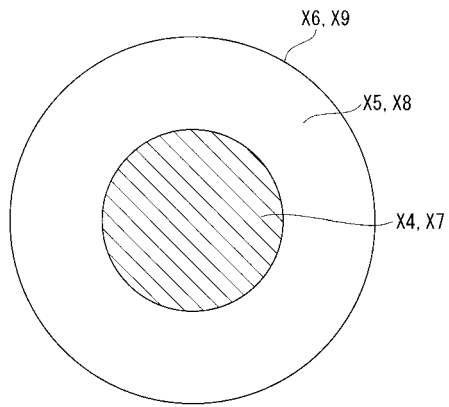
【図 2】



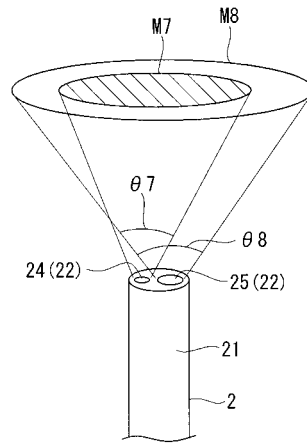
【図 4】



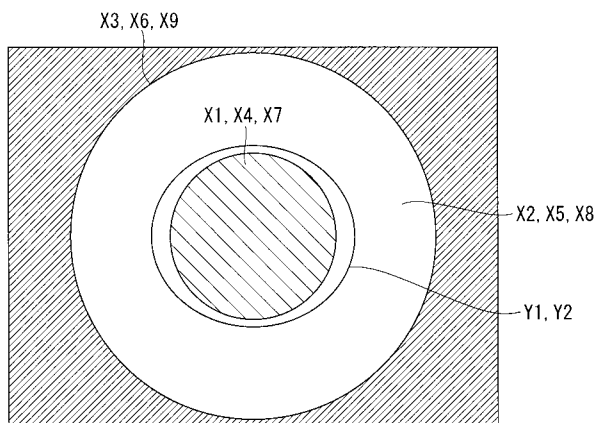
【図 5】



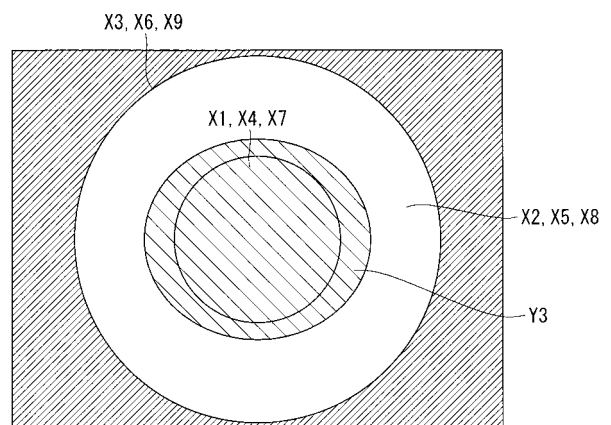
【図 6】



【図 7】



【図 8】



专利名称(译)	立体内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2013244362A	公开(公告)日	2013-12-09
申请号	JP2012122283	申请日	2012-05-29
[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	池田 浩		
发明人	池田 浩		
IPC分类号	A61B1/04 A61B1/00 G02B23/24		
CPC分类号	A61B1/00009 A61B1/0005 A61B1/00188 A61B1/00193 F04C2270/041 G02B23/2415		
FI分类号	A61B1/04.370 A61B1/00.300.D G02B23/24.C A61B1/00.300.Y A61B1/00.522 A61B1/00.550 A61B1/00.731 A61B1/04 A61B1/04.530 A61B1/045.610 A61B1/05		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/CA22 2H040/GA02 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/HH51 4C161/HH52 4C161/HH53 4C161/LL02 4C161/LL08 4C161/NN05 4C161/WW10		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明的目的不仅是同时观察主要部分而且还观察其周边的广阔区域，本发明提供一种立体内窥镜系统（1），包括：内窥镜（2），其具有多个图像捕获部分（22）。可插入到对象中的长窄插入部分（21）的前端，图像捕获部分（22）通过拍摄对象来获得图像；图像处理装置（3），其通过对由内窥镜（2）的图像捕获部分（22）获得的图像进行图像处理来创建显示图像；图像显示装置（4）显示由图像处理装置（3）处理的图像的显示图像。图像处理装置（3）创建显示图像，其中从由多个图像捕获部分（22）获得的多个图像创建的三维图像布置在中心部分中，并且布置二维图像在三维图像的外围部分中。

