

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公 開 特 許 公 報(A)

(11) 特許出願公開番号
特開2014-33932
(P2014-33932A)

(43) 公開日 平成26年2月24日 (2014. 2. 24)

(51) Int.Cl.	F I	テーマコード (参考)
A 6 1 B 1/04 (2006.01)	A 6 1 B 1/04 3 7 O	2 H 0 4 O
G O 2 B 23/24 (2006.01)	G O 2 B 23/24 B	4 C 1 6 1
H O 4 N 5/225 (2006.01)	H O 4 N 5/225 D	5 C 0 5 4
H O 4 N 7/18 (2006.01)	H O 4 N 5/225 C	5 C 1 2 2
	H O 4 N 5/225 B	
審査請求 未請求 請求項の数 4 O L (全 9 頁) 最終頁に続く		

(21) 出願番号 (22) 出願日	特願2012-178428 (P2012-178428) 平成24年8月10日 (2012. 8. 10)	(71) 出願人 000000376 オリンパス株式会社 東京都渋谷区幡ヶ谷2丁目43番2号 (74) 代理人 100118913 弁理士 上田 邦生 (74) 代理人 100112737 弁理士 藤田 考晴 (72) 発明者 吉村 克彦 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 Fターム(参考) 2H040 BA15 GA02 GA06 GA10 GA11 4C161 BB06 CC06 JJ17 LL02 LL08 NN05 NN09 SS21 TT07 5C054 FD02 HA12 最終頁に続く
-----------------------	--	---

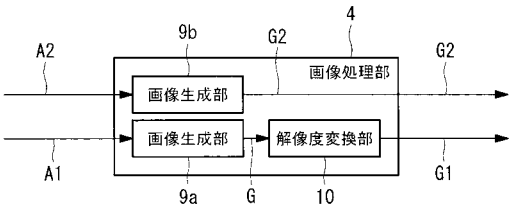
(54) 【発明の名称】 立体視内視鏡システム

(57) 【要約】

【課題】 大小の撮像部によって挿入部を細径化しつつ、長時間観察時の疲労を低減する。

【解決手段】 被検体に挿入可能な挿入部に配置され、解像度の異なる2つの画像A1、A2を取得可能な撮像部と、該撮像部により取得された2つの画像A1、A2を処理する画像処理部4と、該画像処理部4により処理された画像G1、G2を表示する画像表示部とを備え、画像処理部4が、画像G、G2の内、解像度の低い一方の画像Gの解像度を他方の画像G2の解像度に近づけるように変換する解像度変換部10を備える立体視内視鏡システムを提供する。

【選択図】 図2



【特許請求の範囲】

【請求項 1】

被検体に挿入可能な挿入部に配置され、解像度の異なる 2 つの画像を取得可能な撮像部と、

該撮像部により取得された 2 つの画像を処理する画像処理部と、

該画像処理部により処理された画像を表示する画像表示部とを備え、

前記画像処理部が、前記画像の内、解像度の低い一方の画像の解像度を他方の画像の解像度に近づけるように変換する解像度変換部を備える立体視内視鏡システム。

【請求項 2】

前記解像度変換部により解像度が近づけられた 2 つの画像間において対応する点の情報を取得する対応点探索部と、該対応点探索部により取得された対応点について、解像度の低かった一方の画像の情報を解像度の高かった他方の画像の情報に置き換える置換処理部とを備える請求項 1 に記載の立体視内視鏡システム。

10

【請求項 3】

前記置換処理部が、画素単位で画像の情報を置き替える請求項 2 に記載の立体視内視鏡システム。

【請求項 4】

前記置換処理部が、複数画素からなるブロック単位で画像の情報を置き替える請求項 2 に記載の立体視内視鏡システム。

【発明の詳細な説明】

20

【技術分野】

【0001】

本発明は、立体視内視鏡システムに関するものである。

【背景技術】

【0002】

従来、2 つの対物光学系と 2 つのイメージセンサとを備える立体視内視鏡が知られている（例えば、特許文献 1 参照。）。

この特許文献 1 の立体視内視鏡は、一方の対物光学系を他方の対物光学系より細く構成し、細い方の対物光学系の解像度を太い方の対物光学系の解像度より小さく構成することにより、内視鏡の挿入部をより細く構成している。

30

【0003】

この場合に、特許文献 1 の立体視内視鏡は、観察者の両眼には異なる解像度の画像が提示されるが、一方の眼に鮮明に提示された高解像度の画像が他方の眼に不鮮明に提示された低解像度の画像に優先するように脳が自然に処理するので、一方の画像が他方の画像より不鮮明なものとなっても観察に支障は無いという考え方に立って構成されている。

【先行技術文献】

【特許文献】

【0004】

【特許文献 1】特表平 11-510615 号公報

【発明の概要】

40

【発明が解決しようとする課題】

【0005】

しかしながら、特許文献 1 の立体視内視鏡では、観察者の両眼に提示される画像の解像度の相違は、観察中に観察者の脳内で自然に補間されるため、観察者の脳には常に負担がかかり、長時間見続けていると疲労するという問題がある。

【0006】

本発明は、上述した事情に鑑みてなされたものであって、大小の撮像部によって挿入部を細径化しつつ、長時間観察しても疲れにくい立体視内視鏡システムを提供することを目的としている。

【課題を解決するための手段】

50

【0007】

上記目的を達成するために、本発明は以下の手段を提供する。

本発明の一態様は、被検体に挿入可能な挿入部に配置され、解像度の異なる2つの画像を取得可能な撮像部と、該撮像部により取得された2つの画像を処理する画像処理部と、該画像処理部により処理された画像を表示する画像表示部とを備え、前記画像処理部が、前記画像の内、解像度の低い一方の画像の解像度を他方の画像の解像度に近づけるように変換する解像度変換部を備える立体視内視鏡システムを提供する。

【0008】

本態様によれば、被検体に挿入部を挿入し、撮像部によって解像度の異なる2つの画像が取得されると、取得された2つの画像が画像処理部に送られて、画像処理部内の解像度変換部によって、解像度の低い一方の画像の解像度を他方の画像の解像度に近づけるように変換する処理が行われる。画像処理部において処理された画像は画像表示部に送られて表示される。

【0009】

このようにすることで、2つの画像の内の一方を低い解像度で取得するので、対応する光学系を細く構成することができて、挿入部を細径化することができる。そして、得られた解像度の異なる2つの画像をそのまま画像表示部に表示するのではなく、解像度を近づけて表示するので、観察者の両眼に提示される画像の解像度の相違が低減され、脳内で補間する必要がなくなって脳の負担を軽減でき、長時間見続けることにより発生する疲労を低減することができる。

【0010】

上記態様においては、前記解像度変換部により解像度が近づけられた2つの画像間において対応する点の情報を取得する対応点探索部と、該対応点探索部により取得された対応点について、解像度の低かった一方の画像の情報を解像度の高かった他方の画像の情報に置き換える置換処理部とを備えていてもよい。

【0011】

このようにすることで、解像度変換部に2つの画像が入力されると、対応点探索部が2つの画像間の対応する点の情報を取得し、置換処理部が、各対応点について、解像度の低い一方の画像の情報を解像度の高い他方の画像の情報に置き換えることにより、低い方の解像度を高い方の解像度に近づけることができる。

【0012】

また、上記態様においては、前記置換処理部が、画素単位で画像の情報を置き替えてもよいし、複数画素からなるブロック単位で画像の情報を置き替えてもよい。

【発明の効果】

【0013】

本発明によれば、大小の撮像部によって挿入部を細径化しつつ、長時間観察しても疲れにくく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】

【0014】

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

【図2】図1の立体視内視鏡システムに備えられる画像処理部を示すブロック図である。

【図3】本発明の第2の実施形態に係る立体視内視鏡システムの画像処理部を示すブロック図である。

【図4】図3の画像処理部における対応点探索部の動作を説明するフローチャートである。

【図5】図3の画像処理部における置換処理部の動作を説明するフローチャートである。

【図6】図5の置換処理部による置換処理を説明する図である。

【図7】図6の置換処理の第1の変形例を示す図である。

【図8】図6の置換処理の第2の変形例を示す図である。

【発明を実施するための形態】

【0015】

本発明の第1の実施形態に係る立体視内視鏡システム1について図面を参照して以下に説明する。

本実施形態に係る立体視内視鏡システム1は、図1に示されるように、患者の体内に挿入される挿入部2を有する内視鏡3と、該内視鏡3により取得された画像を処理する画像処理部4と、該画像処理部4により処理された画像を表示する画像表示部5とを備えている。

【0016】

内視鏡3は、挿入部2の先端に配置された2つの対物光学系6a、6bと、該対物光学系6a、6bにより集光された患部からの光を撮影する2つの撮像素子7a、7bとを備える撮像部8を有している。一方の対物光学系6aは他方の対物光学系6bよりも細径に形成され、該細径の対物光学系6aにより集光された光は、他方の対物光学系6bにより集光された光を撮影する撮像素子7bよりも低分解能の撮像素子7aを用いて撮影されるようになっている。

【0017】

2つの対物光学系6a、6bは、光軸に交差する方向に並んで配置されており、これにより、同一の患部を異なる方向から観察することができるようになっている。

これにより、挿入部2は、太径の対物光学系6bおよび大きい撮像素子7bを2つ備える場合と比較して、外径を十分に細径化することができ、体内への挿入性を容易にすることができるようになっている。

【0018】

画像処理部4は、図2に示されるように、2つの撮像素子7a、7bにより取得された第1、第2の画像信号A1、A2から2つの画像G、G2をそれぞれ生成する画像生成部9a、9bと、低解像度の撮像素子7aにより取得された第1の画像信号A1から生成された画像Gに対し、該画像Gの解像度を増加させる処理を施す解像度変換部10とを備えている。解像度変換部10は、低解像度の画像Gに対して、バイリニア補間やバイキュービック補間のような公知の画素補間処理を行うことにより、該低解像度の画像Gの解像度を高解像度の画像G2の解像度に近づけるようになっている。

【0019】

低解像度の画像信号A1から生成された画像Gは、解像度変換部10によって解像度を向上されて、第1の画像G1として、画像処理部4から出力されるようになっている。

他方、高解像度の画像信号A2から生成された画像G2は、そのまま第2の画像G2として画像処理部4から出力されるようになっている。

なお、解像度変換部10は、低解像度の画像Gを高解像度の画像G2と同一の解像度まで向上することが好ましい。

【0020】

画像表示部5は、観察者の両眼に第1の画像G1と第2の画像G2とをそれぞれ区別して提示することができる装置であり、ヘッドマウントディスプレイや3Dモニタあるいは3Dプロジェクタである。

【0021】

このように構成された本実施形態に係る立体視内視鏡システム1によれば、患者の体内に挿入部2が挿入され、その先端が患部に対向して配置された状態で、図示しない照明部から患部に照明光が照射されると、患部からの光あるいは患部において発生した蛍光等が、2つの対物光学系6a、6bによって結像され、それぞれ別個の撮像素子7a、7bによって撮影される。

【0022】

2つの対物光学系6a、6bは、光軸方向に交差する方向に並んで配置されているので、取得される2つの画像信号A1、A2は、視差を有する画像信号となっている。

細径の対物光学系6aにより結像され、低解像度の撮像素子7aにより撮影されることにより取得された第1の画像信号A1は、画像処理部4内の画像生成部9aに入力されて

10

20

30

40

50

低解像度の画像Gが生成される。一方、太径の対物光学系6bにより結像され、高解像度の撮像素子7bにより撮影されることにより取得された第2の画像信号A2は、画像処理部4内の画像生成部9bに入力されて高解像度の画像G2が生成される。

【0023】

低解像度の画像Gは、解像度変換部10に入力されることにより画素補間処理が施され、解像度が向上させられた第1の画像G1として画像表示部5に出力される。高解像度の画像G2は、そのまま第2の画像G2として画像表示部5に出力される。

画像表示部5は、例えば、第1の画像G1を観察者の右眼に、第2の画像G2を観察者の左眼に入射させるように表示する。

【0024】

これにより、観察者の脳内においては第1の画像G1と第2の画像G2とが融像されて、患部を立体的に観察することができる。

この場合において、本実施形態に係る立体視内視鏡システム1においては、一方の対物光学系6aおよび撮像素子7aを他方の対物光学系6bおよび撮像素子7bに対して細径に構成したので、挿入部2を細径化でき、挿入性を向上することができることは前に述べたとおりである。

【0025】

しかし、本実施形態においては2つの異なる解像度の画像G、G2を観察者の両眼にそのまま提示するのではなく、解像度を近づける処理を行った後に表示するので、観察者の脳内で行われる融像処理を少ない負担で行わせることができ、長時間観察時の疲労を大幅に低減することができるという利点がある。

【0026】

なお、本実施形態においては、撮像部8として細径、太径2つの対物光学系6a、6bと大小2つの撮像素子7a、7bとを備えるものを例示したが、これに代えて、太径の対物光学系6bと、細径の内視鏡（図示略：例えば、鉗子チャネルを経由して挿入する。）とにより撮像部8を構成してもよい。

また、単一の対物光学系で集光した光を瞳分割手段（図示略）によって分割し、大小2つの撮像素子によりそれぞれ撮影する方式の撮像部8を採用してもよい。

【0027】

次に、本発明の第2の実施形態に係る立体視内視鏡システム11について説明する。

本実施形態の説明において第1の実施形態に係る立体視内視鏡システム1と構成を共通とする箇所には同一符号を付して説明を省略する。

【0028】

本実施形態に係る立体視内視鏡システム11は、画像処理部12において第1の実施形態に係る立体視内視鏡システム1と相違している。

本実施形態における画像処理部12は、図3に示されるように、解像度変換部10から出力された第1の画像G1と、画像生成部9bから出力された第2の画像G2とに基づいて、対応点を探索する対応点探索部13と、対応点が発見された場合にその情報を記憶するメモリ14と、第2の画像G2内に第1の画像G1の各画素との対応点（以下、対応画素とも言う。）が存在する場合に、第1の画像G1内の各画素を第2の画像G2内の対応画素に置き換える置換処理部15とを備えている。

【0029】

本実施形態に係る立体視内視鏡システム11の作用について以下に説明する。

第1の実施形態と同様にして、第1の画像G1および第2の画像G2が生成されると、これらの画像G1、G2は対応点探索部13に入力され、図4に示されるように、対応点探索部13において低解像度の画像Gから生成された第1の画像G1内の画素が選択される（ステップS1）。

【0030】

次いで、対応点探索部13においては、選択された第1の画像G1内の画素に対応する第2の画像G2内の対応画素が探索される（ステップS2）。対応画素の探索は、公知の

10

20

30

40

50

ブロックマッチングの手法により、マッチングの相関値が所定の閾値より高い画素を選出する。選択された第1の画像G1内の画素に対して、第2の画像G2内の全ての画素の相関値を順次求めるとともに、相関値が閾値より高い画素を選出し、複数の画素が選出された場合には、相関値が最も高い画素を対応画素として決定する。

【0031】

そして、探索の結果、対応画素が存在したか否かが判定され（ステップS3）、存在した場合には、その対応点情報がメモリ14に記憶される（ステップS4）。対応点情報としては、第1の画像G1および第2の画像G2の対応する画素のアドレスを挙げることができる。

また、対応点探索部13において、第1の画像G1内の全ての画素について相関値を算出した結果、所定の閾値より高い相関値の画素が発見できなかった場合には、第1の画像G1内のその画素をオクルージョン領域としてメモリ14内に記憶する（ステップS5）。この後に、第1の画像G1の全ての画素について、対応点の探索がなされたか否かが判定され（ステップS6）、終了していない場合にはステップS1からの工程が繰り返される。

【0032】

そして、対応点探索が終了した後は、第1の画像G1が置換処理部15に入力され、置換処理部15において、対応点が存在した第1の画像G1内の各画素を、第2の画像G2内の対応画素に置き換える処理が行われる。

置換処理部15においては、図5に示されるように、第1の画像G1内の画素が選択され（ステップS11）、メモリ14内の対応点情報が参照され（ステップS12）、対応点が存在するか否かが判定され（ステップS13）、存在しない場合、すなわち、オクルージョン領域として記憶されている場合には、そのままの画素値が使用される。

【0033】

一方、対応点が存在する場合には、図6に示されるように、第1の画像G1内の画素P1が第2の画像G2内の対応画素P2と置き換えられる（ステップS14）。そして、第1の画像G1内の全ての画素P1について処理が行われたか否かが判定され（ステップS15）、終了していない場合にはステップS11からの工程が繰り返される。

【0034】

このようにして、第1の画像G1の全ての画素P1について処理が行われた後に、画像処理部12からは第2の画像G2および置換処理された第1の画像G1'が出力され、画像表示部5に表示される。

このように、本実施形態に係る立体視内視鏡システム11によれば、第1の画像G1の解像度を向上するだけでなく、精細な画素情報を有する第2の画像G2の画素P2に置き換えることで精細度を向上することができ、より疲労の少ない観察を行うことができるという利点がある。

【0035】

なお、本実施形態においては、対応点探索の方法としてブロックマッチングの手法を用いたが、これに限定されるものではない。

また、本実施形態においては、画素毎に置換処理を行うこととしたが、図7および図8に示されるようにブロック（図中にハッチングで示す。図では例えば、3×3画素を1ブロックとしている。）毎に置換処理を行うことにしてもよい。

【0036】

図7に示す例では、第2の画像G2内に対応画素P2が発見された場合に、その対応画素P2を含む複数画素からなるブロックB2単位で、第1の画像G1のブロックB1を置換している。これにより置換処理にかかる時間を短縮することができる。

【0037】

また、図8に示す例では、第1の画像G1内の全ての画素P1について対応画素P2を探索するのではなく、複数に区画したブロックB1毎に代表画素P1の対応画素P2を探索し、探索された対応画素P2を含むブロックB2単位で置換することとしている。この

ようにすることで、対応点探索に要する時間をさらに短縮することができるとともに、置換したブロック B 2 どうしが重なり合わずに済むという利点がある。

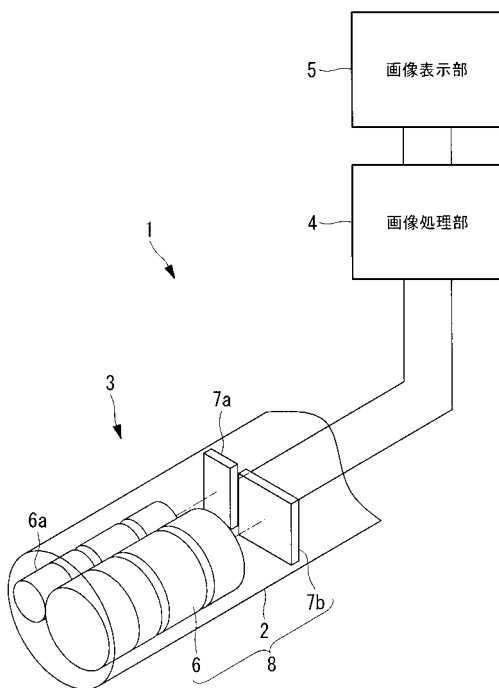
【符号の説明】

【0038】

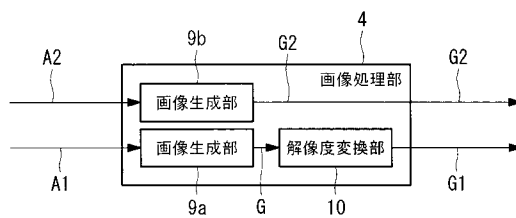
- B 1, B 2 ブロック
G 画像
G 1 第 1 の画像
G 2 第 2 の画像
P 1 画素
P 2 対応画素（対応点）
1 立体視内視鏡システム
2 挿入部
4, 12 画像処理部
5 画像表示部
8 撮像部
10 解像度変換部
13 対応点探索部
15 置換処理部

10

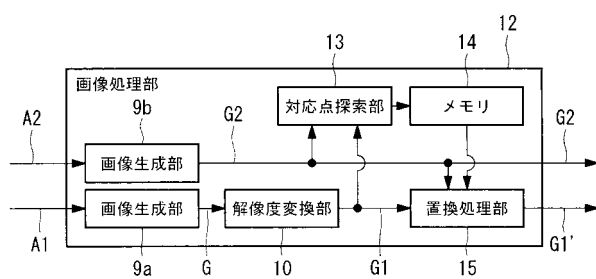
【図 1】



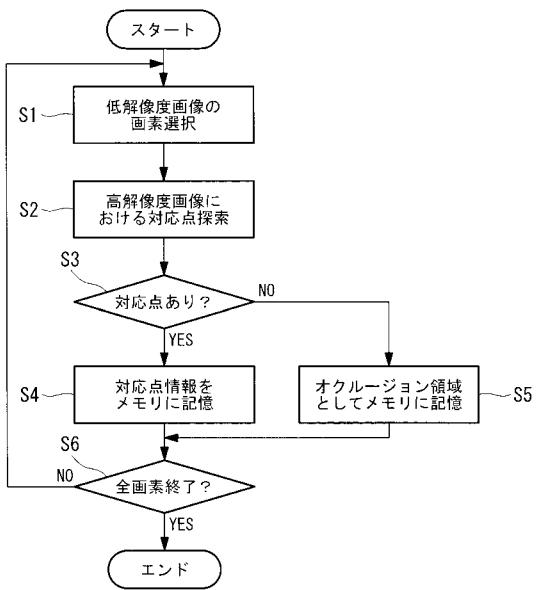
【図 2】



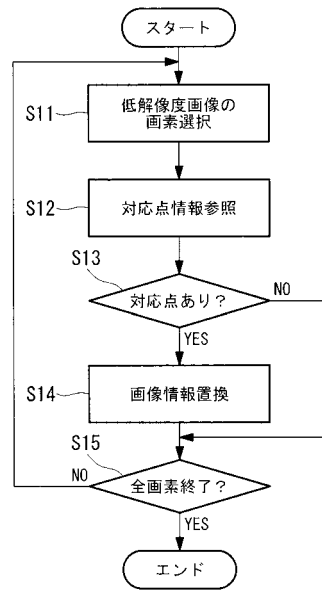
【図 3】



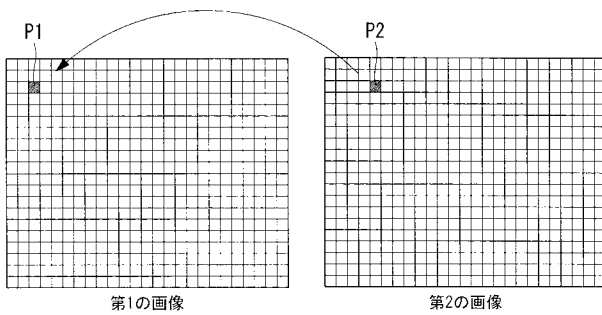
【図 4】



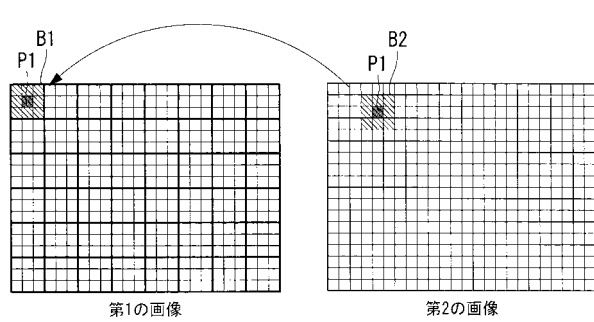
【図 5】



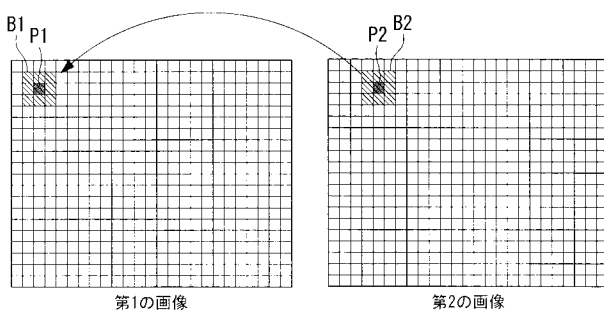
【図 6】



【図 8】



【図 7】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I				テーマコード (参考)
	H O 4 N	5/225		F	
	H O 4 N	5/225		Z	
	H O 4 N	7/18		M	

F ターム (参考)	5C122	DA03	DA25	DA30	EA01	EA47	EA54	EA61	FA04	FC04	FH07
	FH10	FH11	FH16	FH18	FK21	FK23	FK24	HA88	HB01	HB05	

专利名称(译)	立体内窥镜系统		
公开(公告)号	JP2014033932A	公开(公告)日	2014-02-24
申请号	JP2012178428	申请日	2012-08-10
[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	吉村克彦		
发明人	吉村 克彦		
IPC分类号	A61B1/04 G02B23/24 H04N5/225 H04N7/18		
FI分类号	A61B1/04.370 G02B23/24.B H04N5/225.D H04N5/225.C H04N5/225.B H04N5/225.F H04N5/225.Z H04N7/18.M A61B1/00.522 A61B1/00.731 A61B1/04 A61B1/045.610 H04N13/02.390 H04N13/02.500 H04N13/239 H04N13/25 H04N5/225 H04N5/225.450 H04N5/225.500 H04N5/225.800 H04N5/232.290		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/GA02 2H040/GA06 2H040/GA10 2H040/GA11 4C161/BB06 4C161/CC06 4C161/JJ17 4C161/LL02 4C161/LL08 4C161/NN05 4C161/NN09 4C161/SS21 4C161/TT07 5C054/FD02 5C054/HA12 5C122/DA03 5C122/DA25 5C122/DA30 5C122/EA01 5C122/EA47 5C122/EA54 5C122/EA61 5C122/FA04 5C122/FC04 5C122/FH07 5C122/FH10 5C122/FH11 5C122/FH16 5C122/FH18 5C122/FK21 5C122/FK23 5C122/FK24 5C122/HA88 5C122/HB01 5C122/HB05 5C061/AB04 5C061/AB06 5C061/AB08		
代理人(译)	上田邦夫 藤田 考晴		
其他公开文献	JP6006035B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

摘要：要解决的问题：长时间观察时减少疲劳，同时通过大大小小的成像部件使插入部分的直径变小。解决方案：立体内窥镜系统包括：成像部件，其布置在可插入到对象中的插入部分处，以能够获取具有不同分辨率的两个图像A1，A2；图像处理部分4，用于处理由成像部分获取的两个图像A1，A2；图像显示部分，用于显示由图像处理部分处理的图像G1，G2。图像处理部分4包括：分辨率转换部分10执行转换，使得在图像G，G2之间具有较低分辨率的一个图像G的分辨率接近另一图像G2的分辨率。

