

(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2010-92283

(P2010-92283A)

(43) 公開日 平成22年4月22日(2010.4.22)

(51) Int.Cl.		F I				テーマコード (参考)
G06T 17/40	(2006.01)	G06T 17/40		F		2H040
A61B 1/00	(2006.01)	A61B 1/00	300B			4C061
G02B 23/24	(2006.01)	G02B 23/24		B		5B050
G06T 1/00	(2006.01)	G06T 1/00	290Z			5B057

審査請求 未請求 請求項の数 10 O L (全 17 頁)

(21) 出願番号	特願2008-261965 (P2008-261965)	(71) 出願人	304021831
(22) 出願日	平成20年10月8日 (2008.10.8)		国立大学法人 千葉大学
			千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号
		(74) 代理人	100101454
			弁理士 山田 卓二
		(74) 代理人	100081422
			弁理士 田中 光雄
		(74) 代理人	100125874
			弁理士 川端 純市
		(72) 発明者	五十嵐 辰男
			千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 国立大学法人 千葉大学フロンティアメディアカル工学研究開発センター内

最終頁に続く

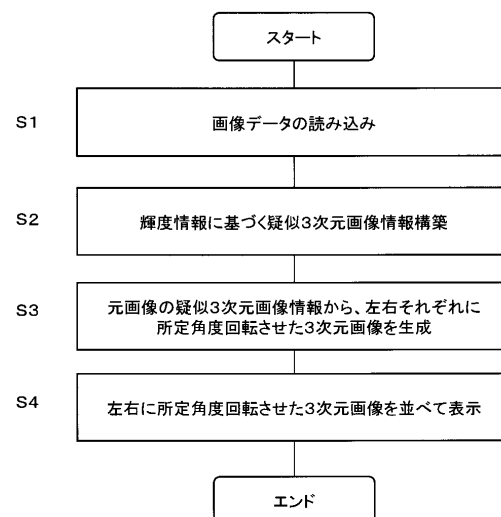
(54) 【発明の名称】 立体画像作成装置及び方法並びに内視鏡検査システム

(57) 【要約】

【課題】 1つの画像から立体視用のステレオ画像を容易に生成することができる立体画像の作成装置及び作成方法を提供する。

【解決手段】 視差を有する第1及び第2の画像を含み、立体視を可能とするステレオ画像を生成する立体画像作成方法において、2次元(x、y)の元画像を取得し(S1)、元画像の各画素の輝度情報に基づいて各画素の奥行き(z)方向における深さを擬似的に求めて、元画像の各画素について、画像の横(x)方向、縦(y)方向及び奥行き(z)方向それぞれの座標を含む疑似3次元画像情報を生成し(S2)、疑似3次元画像情報を用いて、元画像を右方向及び左方向に所定角度だけ3次元的に回転させて第1及び第2の画像をそれぞれ生成する(S3、S4)。

【選択図】 図4A



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

視差を有する第 1 及び第 2 の画像を含み、立体視を可能とするステレオ画像を元画像から生成する立体画像作成装置であって、

画像データに所定の処理を行う画像処理手段を備え、

前記画像処理手段は、

2 次元の元画像を取得し、

前記取得した元画像の各画素の輝度情報を求め、各画素の輝度情報に基づいて各画素の奥行き方向における深さを擬似的に求めて、前記元画像の各画素について、画像の縦方向、横方向及び奥行き方向それぞれの座標を含む疑似 3 次元画像情報を生成し、

前記疑似 3 次元画像情報を用いて、前記元画像を右方向に所定角度だけ 3 次元的に回転させて前記第 1 の画像を生成し、

前記疑似 3 次元画像情報を用いて、前記元画像を左方向に所定角度だけ 3 次元的に回転させて前記第 2 の画像を生成する、
ことを特徴とする立体画像作成装置。

10

【請求項 2】

前記第 1 及び第 2 の画像を同時にまたは交互に表示する表示手段をさらに備えたことを特徴とする請求項 1 記載の立体画像作成装置。

【請求項 3】

前記画像処理手段は、前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を左右に並べて配置した画像を生成し、所定の記憶手段に格納する、ことを特徴とする請求項 1 記載の立体画像作成装置。

20

【請求項 4】

情報処理装置を用いて、視差を有する第 1 及び第 2 の画像を含み、立体視を可能とするステレオ画像を元画像から生成する立体画像作成方法であって、

2 次元の元画像を取得するステップと、

前記取得した元画像の各画素の輝度情報を求め、各画素の輝度情報に基づいて各画素の奥行き方向における深さを擬似的に求めて、前記元画像の各画素について、画像の縦方向、横方向及び奥行き方向それぞれの座標を含む疑似 3 次元画像情報を生成するステップと、

30

前記疑似 3 次元画像情報を用いて、前記元画像を右方向に所定角度だけ 3 次元的に回転させて前記第 1 の画像を生成するステップと、

前記疑似 3 次元画像情報を用いて、前記元画像を左方向に所定角度だけ 3 次元的に回転させて前記第 2 の画像を生成するステップとを含む
ことを特徴とする立体画像作成方法。

【請求項 5】

前記第 1 の画像及び第 2 の画像を同時にまたは交互に表示するステップをさらに含む、ことを特徴とする請求項 4 記載の立体画像作成方法。

【請求項 6】

前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を左右に並べて配置した画像を生成して、所定の記憶手段に格納するステップをさらに含む、ことを特徴とする請求項 4 記載の立体画像作成方法。

40

【請求項 7】

情報処理装置を用いて、視差を有する第 1 及び第 2 の画像を含み、立体視を可能とするステレオ画像を元画像から生成するためのプログラムであって、

前記情報処理装置の制御手段に、

2 次元の元画像を取得する手順と、

前記取得した元画像の各画素の輝度情報を求め、各画素の輝度情報に基づいて各画素の奥行き方向における深さを擬似的に求めて、前記元画像の各画素について、画像の縦方向、横方向及び奥行き方向それぞれの座標を含む疑似 3 次元画像情報を生成する手順と、

50

前記疑似 3 次元画像情報を用いて、前記元画像を右方向に所定角度だけ 3 次元的に回転させて前記第 1 の画像を生成する手順と、

前記疑似 3 次元画像情報を用いて、前記元画像を左方向に所定角度だけ 3 次元的に回転させて前記第 2 の画像を生成する手順と、
を実行させることを特徴とするプログラム。

【請求項 8】

前記第 1 の画像及び第 2 の画像を同時にまたは交互に表示する手順をさらに前記情報処理装置の制御手段に実行させる、ことを特徴とする請求項 7 記載のプログラム。

【請求項 9】

前記第 1 の画像と前記第 2 の画像を左右に並べて配置した画像を生成して、所定の記憶手段に格納する手順をさらに前記情報処理装置の制御手段に実行させる、ことを特徴とする請求項 7 記載のプログラム。

【請求項 10】

管状構造物の内壁の画像を撮像する内視鏡装置と、

前記内視鏡装置から元画像を受信し、その受信した元画像から前記第 1 及び第 2 の画像を生成する、請求項 1 ないし 3 のいずれかに記載の立体画像作成装置と
を備えたことを特徴とする内視鏡検査システム。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は、複数の画像を用いて視認者に立体感を感じさせる立体画像を作成する装置及び方法に関する。さらに、本発明は内視鏡画像から立体画像を作成するシステムに関する。

【背景技術】

【0002】

従来、画像に立体感を与える手法としてステレオ画像を用いた方法がよく知られている。これは、視差を有する 2 枚の画像（写真）を並べて配置し、一方の画像を右目で、他方の画像を左目で見ることにより立体視を可能とするものである（例えば特許文献 1、2 参照）。

【0003】

このようにステレオ画像を作成するためには、視差を有する 2 枚の画像（写真）が必要である。通常、視差を有する 2 枚の画像を得るためには、異なる視点位置に配置された 2 台のカメラ（撮像装置）が必要となる。

【0004】

また、1 台のカメラで視差を有する 2 枚の画像を撮像できるよう複数の撮像手段を備えた特殊な構造を有するカメラも種々開発されている（例えば特許文献 3、4 参照）。

【0005】

【特許文献 1】特表平 11-504167 号公報

【特許文献 2】特開 2008-210405 号公報

【特許文献 3】特開 2001-042464 号公報

【特許文献 4】特開 2008-167066 号公報

【発明の開示】

【発明が解決しようとする課題】

【0006】

2 台のカメラを用いて、視差を有する 2 枚の画像を撮影する場合、画像撮像時において、事前に 2 台のカメラを用意し、異なる視点位置に配置した上で画像の撮影を行う必要があり、撮影時の準備が煩雑である。

【0007】

同様に、1 台の特殊な構造を有するカメラを用いて、視差を有する 2 枚の画像を撮影する場合も、そのような特殊な構造を有するカメラを事前に用意する必要があり、撮影時の

10

20

30

40

50

準備が煩雑となる。

【0008】

また、上記の2つの例の場合、事前にステレオ画像用に、視差を有する2枚の画像を事前に撮影しておく必要があり、既存の画像からステレオ画像を作成することはできない。

【0009】

本発明は上記課題を解決すべくなされたものであり、その目的とするところは、既存の画像から立体視用のステレオ画像を容易に生成することができる立体画像の作成装置及び作成方法を提供することにある。

【課題を解決するための手段】

【0010】

本発明は、陰影からの形状復元法 (shape from shading technique: Okatani T, Deguchi K. Shape Reconstruction from an Endoscope Image by Shape from Shading Technique for a Point Light Source at the Projection Center. Computer Vision and Image Understanding. Vol. 66; 119-131, 1997 参照) に準じた簡略な方法で立体情報を抽出し、立体感を感じさせる立体画像を作成する。すなわち、本発明は、光軸がひとつの単眼カメラや内視鏡で撮像した写真の画素の輝度情報を、カメラと被写体との距離情報に変換して写真に凹凸をつけ、左右に適当な角度をつけた写真を表示することにより、元の写真に立体感を与える。具体的には以下の構成を有する。

【0011】

本発明の第1の態様において、視差を有する第1及び第2の画像を含み、立体視を可能とするステレオ画像を元画像から生成する立体画像作成装置が提供される。立体画像作成装置は、画像データに所定の処理を行う画像処理手段を備える。画像処理手段は、2次元の元画像を取得し、取得した元画像の各画素の輝度情報を求め、各画素の輝度情報に基づいて各画素の奥行き方向における深さを擬似的に求めて、元画像の各画素について、画像の縦方向、横方向及び奥行き方向それぞれの座標を含む疑似3次元画像情報を生成する。その後、画像処理手段は、疑似3次元画像情報を用いて、元画像を右方向に所定角度だけ3次元的に回転させて第1の画像を生成し、元画像を左方向に所定角度だけ3次元的に回転させて第2の画像を生成する。

【0012】

画像処理手段は、生成した第1及び第2の画像を同時にまたは交互に表示する表示手段をさらに備えてもよい。

【0013】

本発明の第2の態様において、情報処理装置を用いて、視差を有する第1及び第2の画像を含み、立体視を可能とするステレオ画像を元画像から生成する立体画像作成方法が提供される。立体画像作成方法は以下のステップを含む。

－2次元の元画像を取得するステップ、

－取得した元画像の各画素の輝度情報を求め、各画素の輝度情報に基づいて各画素の奥行き方向における深さを擬似的に求めて、元画像の各画素について、画像の縦方向、横方向及び奥行き方向それぞれの座標を含む疑似3次元画像情報を生成するステップ、

－疑似3次元画像情報を用いて、元画像を右方向に所定角度だけ3次元的に回転させて第1の画像を生成するステップ、

－疑似3次元画像情報を用いて、元画像を左方向に所定角度だけ3次元的に回転させて第2の画像を生成するステップ。

【0014】

本発明の第3の態様において、情報処理装置を用いて、視差を有する第1及び第2の画像を含み、立体視を可能とするステレオ画像を元画像から生成するためのプログラムが提供される。プログラムは、情報処理装置の制御手段に下記の手順を実行させる。

－2次元の元画像を取得する手順、

－取得した元画像の各画素の輝度情報を求め、各画素の輝度情報に基づいて各画素の奥行き方向における深さを擬似的に求めて、元画像の各画素について、画像の縦方向、横方

10

20

30

40

50

向及び奥行き方向それぞれの座標を含む疑似３次元画像情報を生成する手順、

－疑似３次元画像情報を用いて、元画像を右方向に所定角度だけ３次元的に回転させて第１の画像を生成する手順、

－疑似３次元画像情報を用いて、元画像を左方向に所定角度だけ３次元的に回転させて第２の画像を生成する手順。

【００１５】

本発明の第４の態様において、上記立体画像作成装置の応用形態として、内視鏡画像から立体画像を作成する内視鏡検査システムが提供される。内視鏡検査システムは、管状構造物の内壁の画像を撮像する内視鏡装置と、内視鏡装置から元画像を受信し、その受信した元画像から第１及び第２の画像を生成する、上記の立体画像作成装置とを備える。内視鏡画像を立体視可能とすることで、管状構造物の内壁の状態をより直感的に把握でき、検査精度を向上できる。

【発明の効果】

【００１６】

本発明によれば、光軸がひとつの単眼カメラや内視鏡等で撮像した写真の画素の輝度情報を、カメラと被写体との距離情報に変換して写真に凹凸をつけ、左右に適当な角度をつけた写真を表示することで、元の写真に立体感を与える。

【発明を実施するための最良の形態】

【００１７】

以下添付の図面を参照し、本発明の実施の形態を説明する。

【００１８】

（実施の形態１）

１ 立体画像作成装置の構成

図１に、本発明の立体画像作成装置の実施形態の構成を示す。立体画像作成装置１はパーソナルコンピュータのような情報処理装置で構成される。立体画像作成装置１は、その全体動作を制御する制御部１１と、画面表示を行う表示部１７と、ユーザが操作を行う操作部１９と、データやプログラムを記憶するデータ格納部２１と、脱着可能な記録媒体に対してデータの読み書きを行うメディアドライブ２３とを備える。表示部１７は例えば液晶ディスプレイで構成され、操作部１９はキーボードやマウス等である。さらに、立体画像作成装置１は、プリンタ等の外部機器やネットワークに接続するためのインタフェース２５を含む。メディアドライブ２３を介してアクセスされる脱着可能な外部記録媒体３１には、ＤＶＤ、ＣＤ等の光ディスク、ＳＤカードやコンパクトフラッシュ（登録商標）のようなメモリカード等が含まれる。

【００１９】

制御部１１は立体画像作成装置１全体の動作を制御するものであり、ＣＰＵやＭＰＵからなり、所定のプログラムを実行することで以下に述べる所定の機能を実現する。制御部１１で実行されるプログラムはネットワークを通じてまたはＣＤ－ＲＯＭ等の外部記録媒体から提供されてもよい。制御部１１は、画像データに対して後述する所定の画像処理を行う画像処理部１３を含む。

【００２０】

データ格納部２１は処理に必要なデータや、制御部１１で実行されるプログラムを記憶する手段であり、例えばハードディスクや半導体メモリで構成することができる。

【００２１】

２ 立体画像の作成方法

本実施形態の立体画像作成装置１は、１つの元画像から、立体視に使用されるステレオ画像（立体画像）を作成する。具体的には、図２に示すように、元画像Ａを３次元的に画層処理して、元画像Ａを左方向、右方向にそれぞれ所定角度 α だけ回転させた２つの画像Ｂ、Ｃを作成し、それらの画像を図３（ａ）または（ｂ）に示すように横に並べて配置することでステレオ画像４０を作成する。このようにして作成されたステレオ画像４０において画像Ｂを右目で、画像Ｃを左目で見ることにより視認者は画像の立体感を得ることが

できる。

【0022】

3 立体画像作成装置の動作

図4A及び図4Bのフローチャートを参照して立体画像作成装置1の具体的な動作を説明する。図4A及び図4Bは制御部11により実行される。

【0023】

立体画像を作成する際、立体画像作成装置1においてユーザにより事前に元画像Aの画像データが指定される。ここで、ユーザは操作部19を介して、データ格納部21、外部記録媒体31に格納された1つの画像データを指定する。図4Aに示すように、制御部11の画像処理部13は最初に、操作部19を介してユーザにより指定された元画像Aの画像データを所定の作業領域に読み込む(S1)。なお、元画像データはネットワークを介して取得してもよい。

【0024】

ここで、元画像Aから、左右方向にそれぞれ所定角度 α だけ回転させた2つの画像B、Cを作成するためには、画像Aについて3次元の座標情報が必要となる。しかしながら、元画像Aは、横方向(x軸)と縦方向(y軸)からなる2次元の情報しか有していない(図5参照)。そこで、本実施形態において、画像処理部13は、元画像の画素の輝度から、画像の奥行き方向(z軸方向)の座標を擬似的に求め、元画像Aの疑似3次元画像情報を構築する(S2)。疑似3次元画像情報は、各画素毎の横方向(y)、縦方向(x)及び奥行き方向(z)の座標を含む。疑似3次元情報はデータ格納部21に格納される。この疑似3次元情報構築処理(S2)の詳細については後述する。

【0025】

次に、画像処理部13は、生成された元画像の疑似3次元画像情報に基づき、左方向及び右方向に所定角度 α だけ3次元的に回転させた画像B、Cをそれぞれ生成する(S3)。生成した2つの画像B、Cを横に並べてステレオ画像40として画像表示部17上に表示する(S4)。画像B、Cは、同時に表示されてもよいし、交互に表示させてもよい。

【0026】

このようにして、立体画像作成装置1は1つの元画像Aからステレオ画像40を生成する。また、画像B、C及び/またはステレオ画像40の画像データをデータ格納部21に保存しておき、必要に応じて読み出して使用できるようにしてもよい。

【0027】

次に、図4Bを参照し、上記ステップS2における疑似3次元情報構築処理を具体的に説明する。本処理は、制御部11の画像処理部13により実行され、特に、画像の各画素の輝度に基づきz軸方向(画像の奥行き方向)の座標を求める。

【0028】

具体的には、図4Bにおいて、元画像の画素毎に輝度を算出する(S11)。このとき、輝度は、赤色(R)、緑色(G)、青色(B)の任意の色の輝度を用いてもよいが、基本的には被写体の色調に応じて、緑色、青色もしくは赤色の輝度情報、または、緑色、青色もしくは赤色を適宜組み合わせたときの平均の輝度情報を使い分けるのが好ましい。これにより実際の被写体の色調により応じたステレオ画像を生成することができる。

【0029】

次に、各画素の輝度に基づき、各画素のz方向の座標を求める(S12)。この場合、画素の輝度がより大きいほど、対物レンズと、その画素に対応する被写体の部分との距離がより近く、輝度が小さいほど距離がより遠くなるようにz座標を決定する(図5参照)。つまり、一般に撮像装置の対物レンズと被写体の距離が遠いほど、対物レンズに入射する被写体からの反射光の光量(すなわち輝度)は減少する。この事実に基づき、逆に、画像の輝度から被写体と対物レンズ間の距離が推定できると考えられる。一般に光源からの距離と、輝度(光量)との関係は図6に示すように、距離に応じて輝度が指数関数的に減少する関係を有する。よって、この関係にしたがい輝度から距離(z座標)を決定することができる。以上のような輝度に基づきz座標を求めるという考え方は、撮像装置の対物

レンズと光源の光軸が一致した条件で撮影された画像に対して、より有効となる。

【0030】

各画素について求めた z 座標を用いて擬似的な3次元画像情報（疑似3次元画像情報）を生成する（S13）。なお、疑似3次元画像情報を、必ずしも画像の全画素について求める必要はなく、少なくとも画像中の主要な観察対象に対して求めればよい。

【0031】

図7に、本実施形態の立体画像作成装置1により作成されたステレオ画像の例を示す。図7（a）は元画像を示す。図7（b）は、所定角度 $\alpha = 6$ 度として、図7（a）に示す元画像から作成したステレオ画像の例を示し、図7（c）は、所定角度 $\alpha = 15$ 度として、図7（a）に示す元画像から作成したステレオ画像の例をそれぞれ示す。なお、所定角度 α は3～15度が好ましく、より好ましくは3～9度である。所定角度が大きすぎると、立体感は強調されるが、実際の画像のイメージからかけ離れたものとなり、画質が低下するからである。

【0032】

以上のようにして、本実施形態の立体画像作成装置1によれば、1つの元画像からステレオ画像を簡単な画像処理により容易に生成することができる。このため、カメラを2台用意する必要もなく、また、複雑な構造のカメラを用意する必要もなく、ステレオ画像を得ることが出来る。また、既存の画像を用いてステレオ画像を容易に生成することができる。

【0033】

また、本実施形態では、輝度に基づき z 座標を求めており、厳密ではなく擬似的に3次元情報を求めている。このため、左右方向に回転させる所定角度 α を適宜設定することで、実際の画像とは大きく乖離したアート風の画像が得られる場合もある。よって、本実施形態の立体画像装置1は、斬新なデザインの画像を生成できるという副次的な効果を奏する場合もある。

【0034】

また、本実施形態では、図3に示すように、右目用及び左目用にそれぞれ生成された画像B、Cを横に並べて配置したが、画像B、Cをそれぞれ右目及び左目でしか視認できないような手段（例えば、偏向グラス）が施されている場合は、必ずしも横に並べて配置する必要はなく、一部を重ねて表示してもよいし、また、時差を設けて表示してもよい。

【0035】

（実施の形態2）

本実施形態では、実施の形態1の立体画像作成装置を応用した例として、立体画像作成装置を医療用を使用される内視鏡と組み合わせた内視鏡検査システムの例を説明する。

【0036】

従来、内視鏡デバイスの使用に際しては、一般に、管状構造物内に挿入された内視鏡の視野に依存する観察領域が、肉眼で又はビデオカメラを介して観察され表示され、観察者により指定された記録範囲で、写真撮影又はビデオ撮影により記録される。この場合、観察及び表示範囲は内視鏡の観察視野に限定され、局所的な記録を繰り返すことで全体が記録される。これにより、全体を切れ目のない1枚の写真として表示することはできないので、関心領域の位置の特定に客観性が乏しい。全体を連続的に記録する別の方法としては、ビデオ映像で撮影する方法もあるが、この方法では、同時に全体表示が不可能である上に閲覧に時間がかかる。また従来の方法では、平面的な画像を記録するだけなので、立体構造を把握することはできないという問題があった。

【0037】

本実施形態の内視鏡検査システムは、内視鏡から得られた静止画像を立体画像作成装置で処理してステレオ画像を作成することで、上記の従来の問題を解決できる。

【0038】

図8に、本実施形態のシステム構成を示す。内視鏡検査システム100は、実施の形態1で説明した立体画像作成装置1と、管腔臓器の内面を撮像し、複数フレーム画像から構

10

20

30

40

50

成されるビデオファイルを取得する内視鏡デバイス50とを備える。立体画像作成装置1と内視鏡デバイス50は、例えばUSBケーブル等のケーブル51を介して接続される。

【0039】

内視鏡デバイス50と立体画像作成装置1の間では、内視鏡デバイス50により取得されたビデオファイルを立体画像作成装置1へ伝送したり、立体画像作成装置1から内視鏡デバイス50へコマンド信号を伝送したりすることができる。内視鏡デバイス50と立体画像作成装置1との間にビデオキャプチャボードが介在してもよい。

【0040】

内視鏡デバイス50は、例えば管腔臓器内に挿入されて管腔内面を撮像する内視鏡スコープ42と、内視鏡スコープ42を制御するとともに、内視鏡スコープ42を介して入力される信号に基づきビデオファイルを作成する制御ユニット43とを有している。制御ユニット43は、そのユニット43内の各構成を制御する制御部43aと、内視鏡スコープ42を介して入力される信号に基づき管腔内面のビデオファイルを作成する信号処理部43bと、内視鏡スコープ42の先端部から観察対象に対して照射される照明光の光源である光源部43cとを備えている。制御部43aは、ユーザの操作に応じて、内視鏡スコープ42による撮像や照明のオンオフ切換えを制御したり、光源部43cからの内視鏡スコープ42に供給される光量を調節したりする。

【0041】

内視鏡スコープ42は、対物レンズと、一对の照明用の光ファイバと、鉗子チャンネルや吸引チャンネル等の操作チャンネルとを含み、それらが内視鏡スコープ42の先端部においてそれぞれ露出するように設けられている。なお、かかる構成は、従来周知であり、また、内視鏡スコープ42はこの構成に限定されることなく、例えば、単一の又は3つ以上の照明用の光ファイバが設けられたものが採用されてもよい。

【0042】

立体画像作成装置1は、内視鏡デバイス50により撮影された管腔臓器内の静止画像を取り込み、その静止画像を左右に所定角度回転させた2つの画像を生成することでステレオ画像を作成して表示部17に表示する。このようにして生成されたステレオ画像を医師が立体視することで、検査部位の状態をより直感的に把握でき、より正確に検査部位の状態を把握することができ、診断精度が向上する。

【0043】

図9(a)は、内視鏡デバイス50により撮影された大腸内の内視鏡写真の一例を示す図であり、図9(b)は、その内視鏡写真から立体画像作成装置1により作成されたステレオ画像を示した図である。このようなステレオ画像を医師が立体視することで、検査部位の状態をより直感的に把握でき、腫瘍や大腸壁の様子をより正確に把握することができる。

【0044】

(実施の形態3)

本実施形態では、実施の形態2の内視鏡検査システムの機能に、国際公開WO2007/139187に開示された画像構築技術を取り込んだシステムを説明する。

【0045】

国際公開WO2007/139187に開示された画像構築装置は、内視鏡によって撮影された管状構造物内壁の動画または複数の静止画を取得する。動画または複数の静止画を構成する各画像について、図10(a)に示すように各画像上に設定された所定の試験線R上の画素のみを抽出し、抽出した画素を一次元的に展開する。その後、連続する複数の画像について、図10(b)に示すように展開画像R1R2、R3、…を合成することで、管状構造物内壁を平面的に展開した画像Pを生成する。図10(c)は、図10(a)に示すような連続した内視鏡画像から生成される、管状構造物内壁を平面的に展開した画像Pの一例を示した図である。このように、国際公開WO2007/139187には、管状構造物内壁を平面的に展開した画像Pを生成する技術が開示されている。

【0046】

本実施形態のシステムは、上記のようにして得られる管状構造物内壁を平面的に展開した画像Pから、実施の形態1の立体画像装置を用いて立体画像を生成する。本実施形態のシステム構成は図8に示すものと同様であるが、立体画像作成装置1がさらに国際公開WO2007/139187に開示された、上述の画像構築機能を有している。すなわち、立体画像作成装置1は、連続する複数画像のそれぞれから試験線上の画素を抽出して一次的に展開した画像を作成し、複数画像分の展開画像を合成することで、管状構造物内壁を平面的に展開した画像を生成する機能を有する。そして、立体画像作成装置1は、このようにして生成した管状構造物内壁を平面的に展開した画像から立体画像を生成する。

【0047】

図11(a)は内視鏡デバイス50で撮影された画像の一例である。立体画像作成装置1は、図11(a)に示す画像内の試験線R上の画素を抽出し、一次的に展開した画像を生成する。連続する複数画像について展開画像を求め、それらを合成し、管状構造物内壁を平面的に展開した画像を得る。図11(b)は、このようにして得られた管状構造物内壁を平面的に展開した画像の一例である。さらに、立体画像作成装置1は、図11(b)に示すような画像から、図11(c)及び(d)に示すような左目用、右目用のステレオ画像を生成する。このようにして生成される立体画像を用いることで、検査部位の状態をより直感的に把握でき、腫瘍や大腸壁の様子をより正確に把握することができる。なお、図11(c)及び(d)に示す画像は90度ないし180度回転させて表示させてもよい。

【0048】

実施の形態2、3では、内視鏡として、医療用のものを用いたが、管状構造物の内壁の画像を撮像可能なものであれば工業用の内視鏡であってもよく、同様の効果を奏し、検査部位の状態をより直感的に把握でき、より正確に検査部位の状況を把握することを可能とする。

【産業上の利用可能性】

【0049】

本発明によれば、1つの画像から画像処理によって、立体視を可能とするステレオ画像を容易に生成することができる。特に、本発明は、医用内視鏡や工業用内視鏡のような、光源が単一で且つ光源の光軸がカメラ（対物レンズ）の光軸に平行な条件で画像撮像される状況において、より実物に近い立体像が得られるので、有用性が高い。

【図面の簡単な説明】

【0050】

【図1】本発明の実施の形態1の立体画像作成装置の構成を示す図

【図2】ステレオ画像（立体画像）の生成過程を説明した図

【図3】生成されたステレオ画像（立体画像）を説明した図

【図4A】本実施形態の立体画像作成装置による立体画像作成動作のメイン処理を示すフローチャート

【図4B】疑似3次元画像情報構築処理を示すフローチャート

【図5】画像のx、y、z座標軸を説明した図

【図6】光源からの距離と、輝度との関係を示した図

【図7】実施の形態1の立体画像作成装置により作成されたステレオ画像の例を示した図

【図8】本発明の実施の形態2の内視鏡検査システムの構成を示す図

【図9】実施の形態2の内視鏡検査システムにより作成されたステレオ画像の例を示した図

【図10】本発明の実施の形態3における管状構造物内壁を平面的に展開した画像の生成方法を説明するための図

【図11】実施の形態3における内視鏡検査システムが処理する画像の一例を示した図

【符号の説明】

【0051】

1 立体画像作成装置

10

20

30

40

50

- 1 1 制御部
- 1 3 画像処理部
- 1 7 表示部
- 1 9 操作部
- 2 1 データ格納部
- 2 3 メディアドライブ
- 2 5 外部インターフェース
- 3 1 外部記録媒体
- 4 0 ステレオ画像
- 5 0 内視鏡デバイス
- 1 0 0 内視鏡検査システム

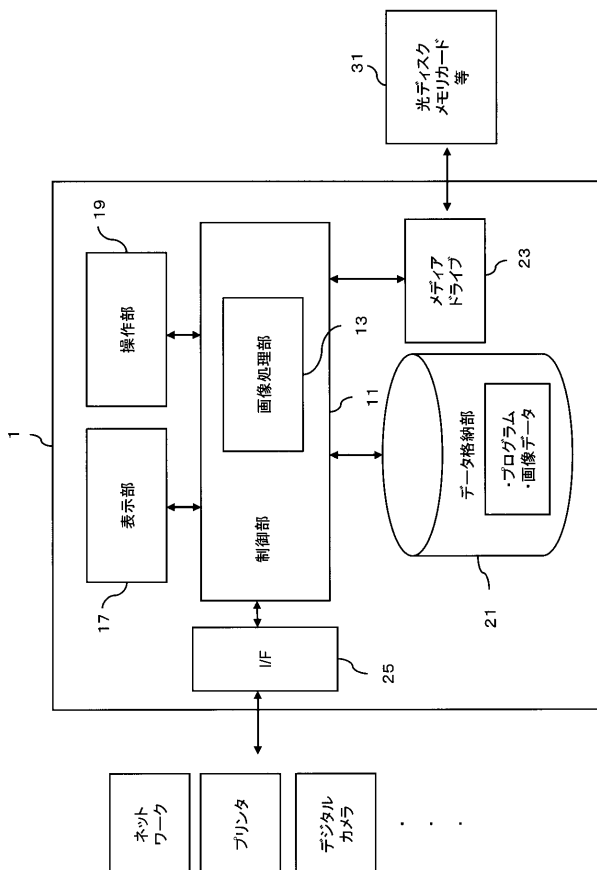
A 元画像

B 元画像を左方向に所定角度だけ回転させて得られる画像

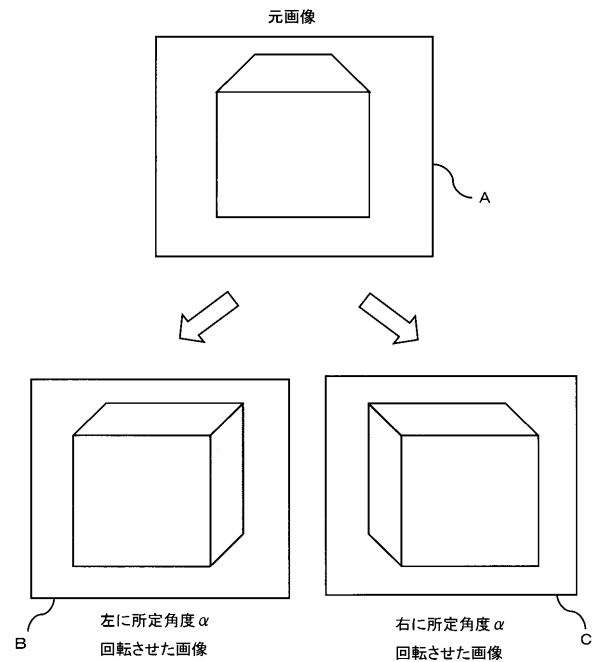
C 元画像を右方向に所定角度だけ回転させて得られる画像

10

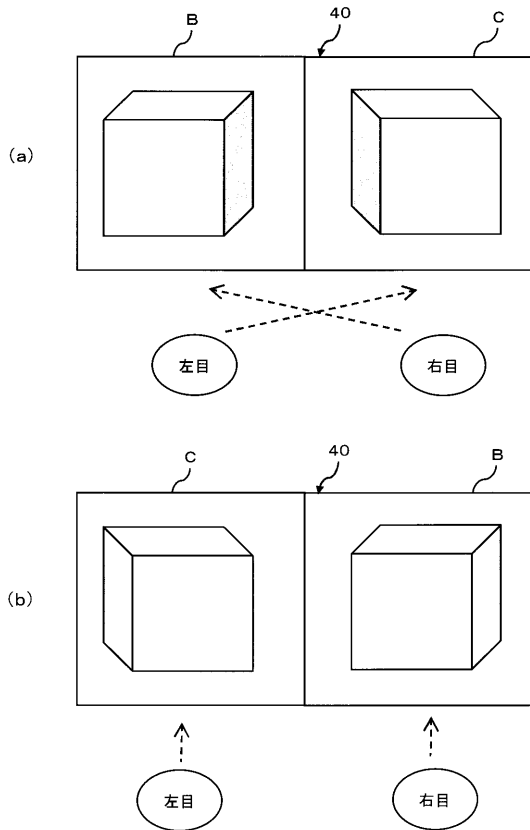
【図 1】



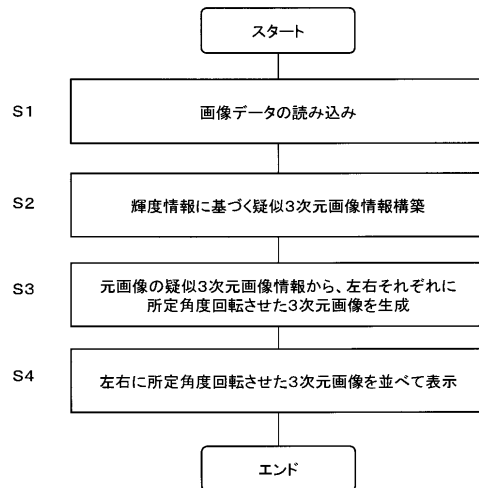
【図 2】



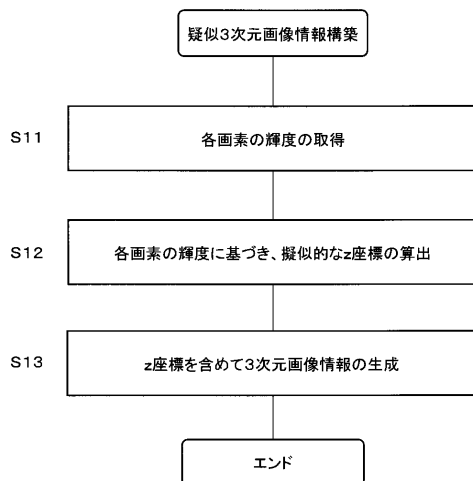
【図 3】



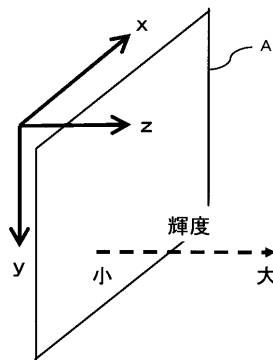
【図 4 A】



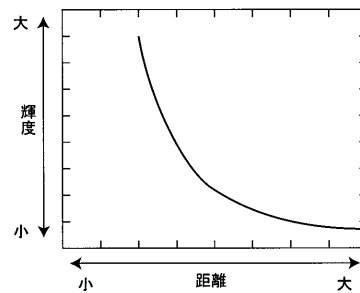
【図 4 B】



【図 5】



【図 6】

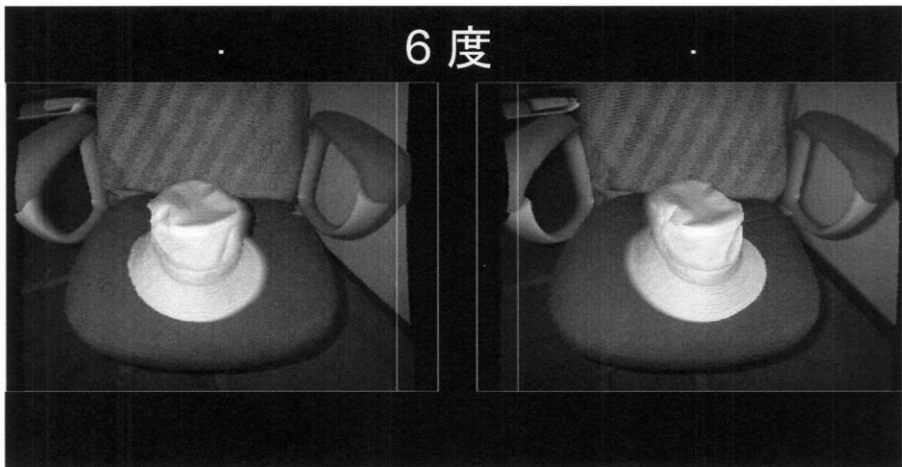


【図 7】

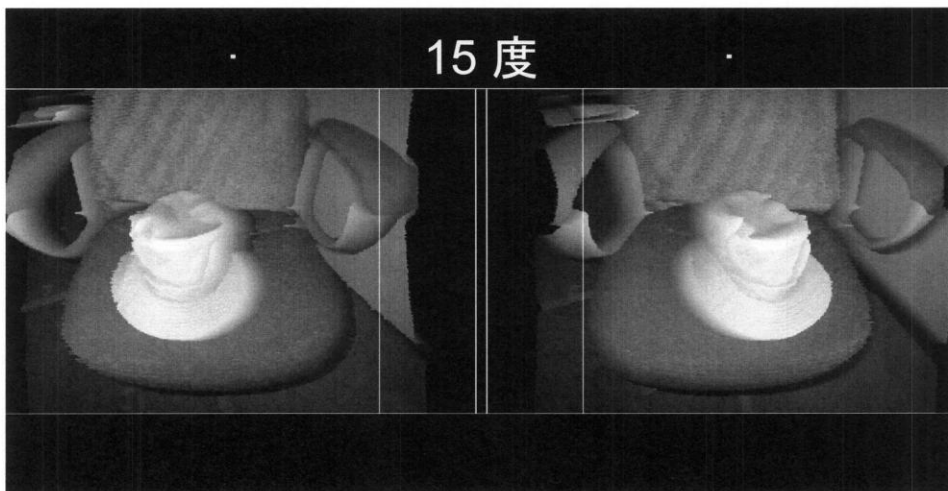
(a)



(b)

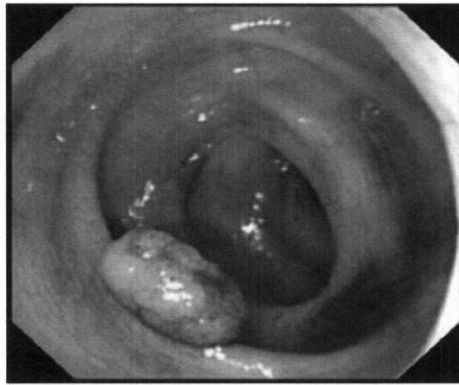


(c)

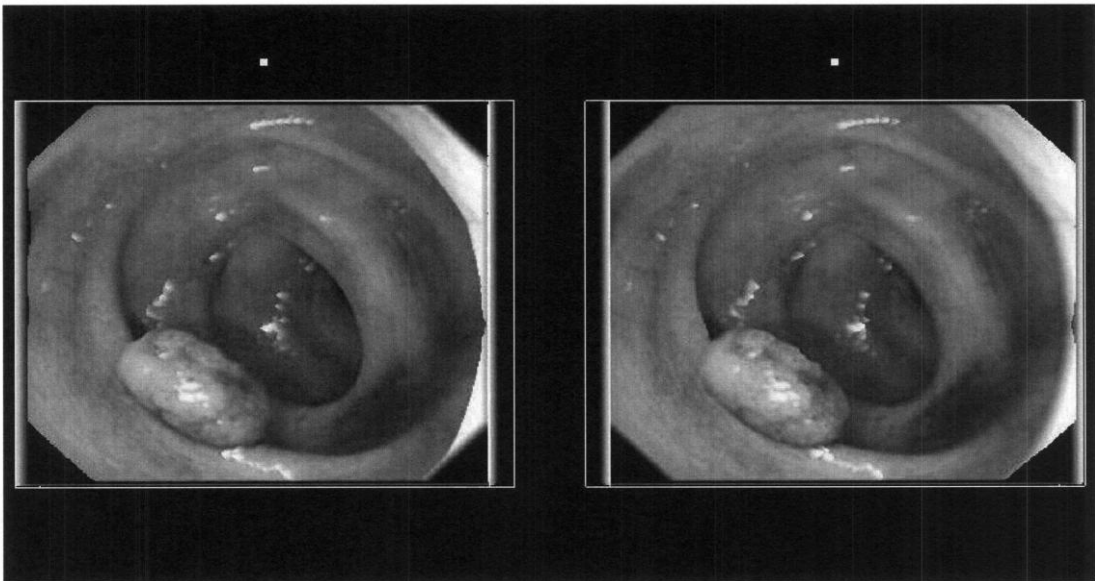


【図 9】

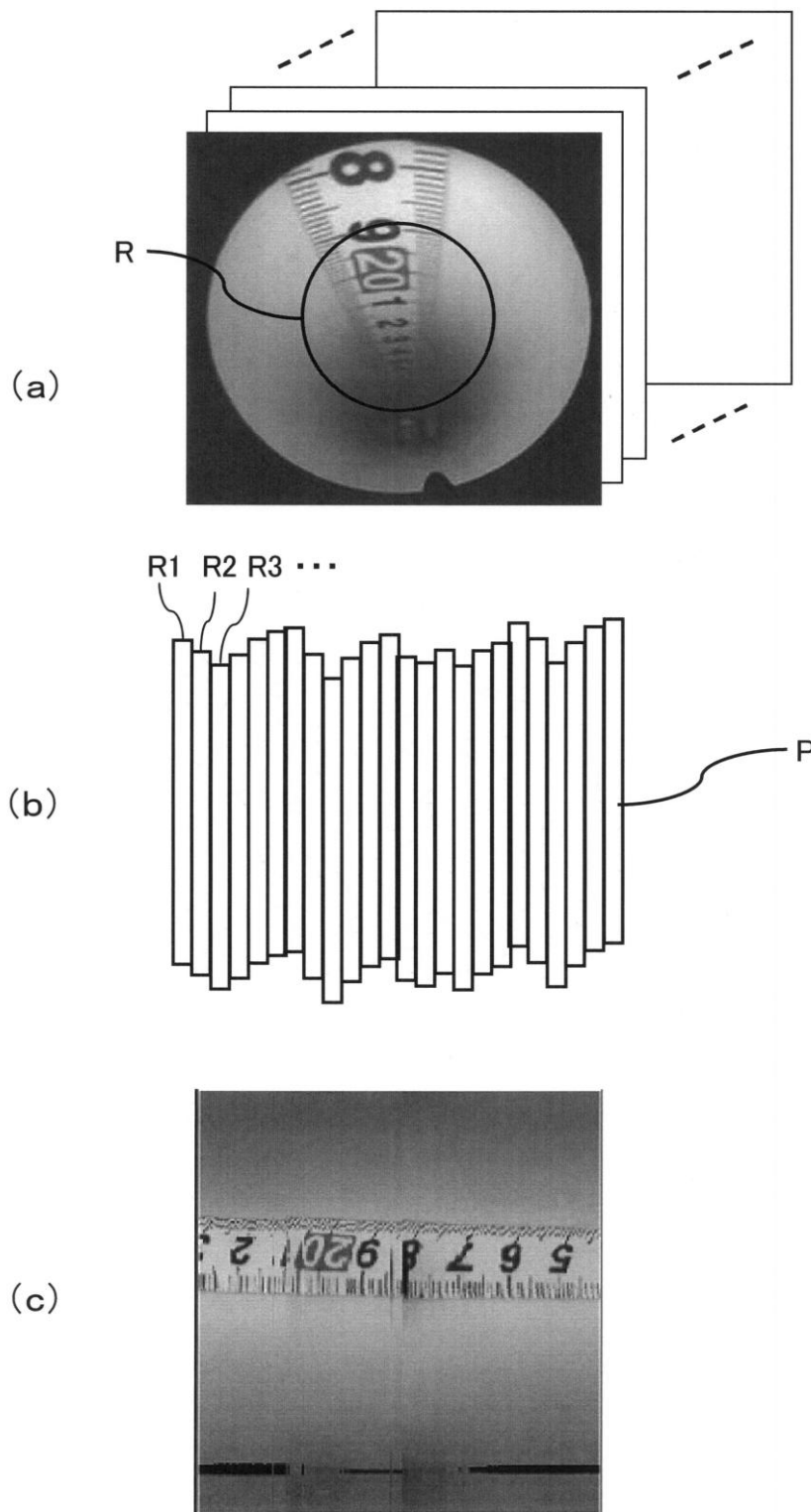
(a)



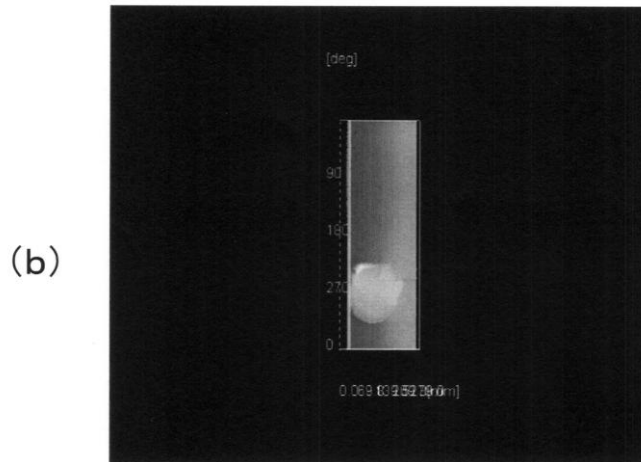
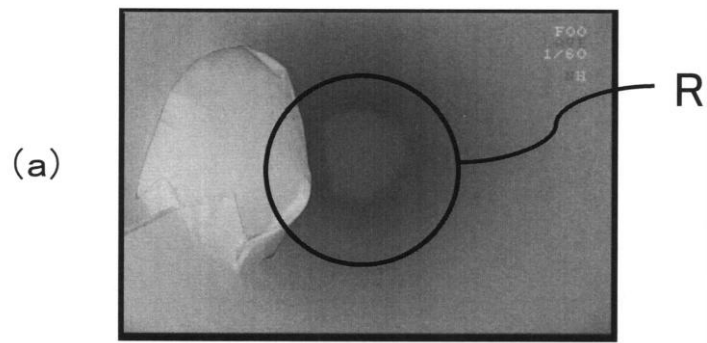
(b)



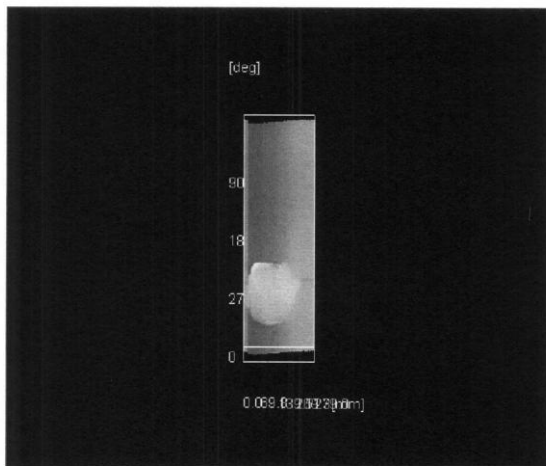
【図 10】



【図 11】

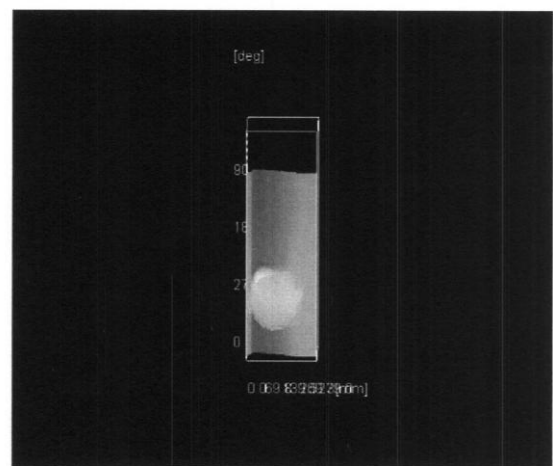


(c)



左目用

(d)



右目用

フロントページの続き

(72)発明者 前佛 聡樹

千葉県千葉市稲毛区弥生町1番33号 国立大学法人 千葉大学フロンティアメディカル工学研究
開発センター内

(72)発明者 宮武 哲也

東京都江東区平野3丁目2-2 ツインズ木場603号室 株式会社メディカルR&D内

Fターム(参考) 2H040 BA15 GA02 GA10 GA11

4C061 BB06 WW06 WW20

5B050 AA02 BA09 BA12 CA07 EA19 EA27 FA02

5B057 AA07 BA02 CA12 CA16 CB13 CB16

专利名称(译)	立体图像生成设备和方法以及内窥镜检查系统		
公开(公告)号	JP2010092283A	公开(公告)日	2010-04-22
申请号	JP2008261965	申请日	2008-10-08
申请(专利权)人(译)	国立大学法人千叶		
[标]发明人	五十嵐辰男 前佛聡樹 宮武哲也		
发明人	五十嵐 辰男 前佛 聡樹 宮武 哲也		
IPC分类号	G06T17/40 A61B1/00 G02B23/24 G06T1/00 H04N13/00		
FI分类号	G06T17/40.F A61B1/00.300.B G02B23/24.B G06T1/00.290.Z A61B1/00.522 A61B1/00.650 A61B1/045.610 A61B1/045.622 G06T1/00.315 G06T19/00.F G06T7/00.612 G06T7/593 H04N13/00 H04N13/00.180 H04N13/02.600 H04N13/122 H04N13/261		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/GA02 2H040/GA10 2H040/GA11 4C061/BB06 4C061/WW06 4C061/WW20 5B050/AA02 5B050/BA09 5B050/BA12 5B050/CA07 5B050/EA19 5B050/EA27 5B050/FA02 5B057/AA07 5B057/BA02 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB13 5B057/CB16 4C161/BB06 4C161/WW06 4C161/WW20 5C061/AA21 5C061/AB03 5C061/AB08 5L096/AA02 5L096/AA09 5L096/BA06 5L096/BA13 5L096/DA01 5L096/EA16 5L096/GA40		
代理人(译)	山田卓司 田中，三夫		
其他公开文献	JP5177668B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

要解决的问题：提供一种用于创建立体图像的设备和方法，其能够容易地从一个图像生成用于立体观看的立体图像。一种用于生成包括具有视差并且能够立体观看的第一和第二图像的立体图像的立体图像生成方法包括获取二维（ x ， y ）原始图像（ $S1$ ），基于原始图像的每个像素的亮度信息，以及水平（ x ）方向，垂直（ y ）方向上的深度，人为地获得每个像素的深度（ z ）方向上的深度。包括深度方向（ z ）方向（ $S2$ ）上的各个坐标的尺寸图像信息使用伪三维图像信息在右方向和左方向上三维地旋转原始图像预定角度从而生成第一和第二图像（ $S3$ ， $S4$ ）。（图4A）。

