

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公表特許公報(A)

(11) 特許出願公表番号

特表2018-529404
(P2018-529404A)

(43) 公表日 平成30年10月11日(2018.10.11)

(51) Int. Cl.	F I	テーマコード (参考)
A61B 1/00 (2006.01)	A61B 1/00 522	2H040
H04N 13/268 (2018.01)	H04N 13/268	4C161
H04N 13/271 (2018.01)	H04N 13/271	5B057
H04N 13/327 (2018.01)	H04N 13/327	5C061
A61B 1/045 (2006.01)	A61B 1/045 614	

審査請求 有 予備審査請求 未請求 (全 13 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願2018-504782 (P2018-504782)
 (86) (22) 出願日 平成27年8月13日 (2015. 8. 13)
 (85) 翻訳文提出日 平成30年1月24日 (2018. 1. 24)
 (86) 国際出願番号 PCT/CN2015/000587
 (87) 国際公開番号 WO2017/024422
 (87) 国際公開日 平成29年2月16日 (2017. 2. 16)

(71) 出願人 518028011
 承▲イン▼生醫股▲フン▼有限公司
 MEDICALTEK CO. LTD
 台湾台中市大雅區科雅路26號4樓
 4F., No. 26, Keya Rd.,
 Daya Dist., Taichung City 428, Taiwan
 (74) 代理人 100124349
 弁理士 米田 圭啓
 (72) 発明者 クマル, アツル
 台湾彰化▲縣▼鹿港▲鎮▼鹿工路6号
 (72) 発明者 汪 彦佑
 台湾南投▲縣▼草屯▲鎮▼中正路1571
 巷16号

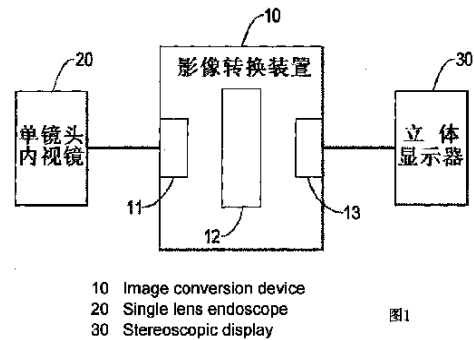
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視システムおよびその方法

(57) 【要約】

本発明は陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視覚化システムを提供し、単眼内視鏡および立体モニター間に画像変換装置が連結され、前記画像変換装置に内蔵する陰影からの形状復元法は単眼内視鏡から取得した平面画像を前記陰影からの形状復元法を介して距離情報を計算してから距離画像を生成し、且つ平面画像と距離画像を結合して所要の立体画像を生成し、外部の立体モニターに出力することにより、使用者は立体画像を見ることができ、既存の単眼内視鏡を両眼内視鏡システムに変更、または既存の単眼内視鏡のハードウェア機構を調整する必要がないので、従来の単眼内視鏡が立体画像を提供できないことおよび両眼内視鏡設備が高いという問題を解決することができる。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

画像変換装置を備える陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視覚化システムであって、

前記画像変換装置は、内視鏡入力ポートと、2D/3D画像変換ユニットと、画像出力ポートとを備え、前記内視鏡入力ポートは単眼内視鏡に連結して前記単眼内視鏡を介して平面画像を取得し、前記2D/3D画像変換ユニットは内蔵する陰影からの形状復元法を介して前記平面画像の距離画像を生成して立体画像に変換し、前記画像出力ポートは立体モニターに連結し、前記立体モニターは、前記2D/3D画像変換ユニットが変換した立体画像を表示し、

10

前記陰影からの形状復元法は、前記2D/3D画像変換ユニットが平面画像の光源およびその陰影の分布情報を計算し、前記分布情報は、ピクセル値をグラジエント反復計算を繰り返し、光源方向および位置情報とを結合して、光源方向推定を加えることにより前記距離画像を得ることを特徴とする、陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視覚化システム。

【請求項 2】

陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視覚化方法であって、

前記方法は、平面画像を捕捉するステップと、陰影からの形状復元法を介して距離画像を生成するステップと、距離画像を介して視差マッピングを生成するステップと、立体視覚の左右画像を生成するステップとを備え、

20

前記平面画像を捕捉するステップは、画像捕捉設備を介して内視鏡カメラの平面画像を取得し、

前記陰影からの形状復元法を介して距離画像を生成するステップは、陰影からの形状復元法を介して平面画像の光源およびその陰影の分布情報を計算し、前記分布情報は、ピクセル値をグラジエント反復計算を繰り返し、光源方向および位置情報とを結合して、光源方向推定を加えることにより相対位置判断の精度を上げて、その計算後の結果は相対的な距離画像であり、前記距離画像のピクセル値は、ピクセル強度と、光源方向と、座標の自然対数とを備え、且つクイックソリユーション方程式および並行計算を介してその反復計算を加速し、

前記距離画像を介して視差マッピングを生成するステップにおいて、前記距離画像はグレースケール画像から成り、三次元における物体の前後関係を表示し、前記距離画像が立体画像に変換する過程に視差マッピングが生成され、前記視差マッピングのピクセル値と距離画像とは反比例であるが、カメラの焦点距離および両眼の距離とは正比例であり、

30

前記立体視覚の左右画像を生成するステップは、立体画像から得た視差マッピングを使用して、立体画像の左右眼画像を生成し、且つ前記視差マッピングのピクセル値は両眼の間に各ピクセルの偏差も表すため、前記立体画像の左眼画像または右眼画像が生成されることを特徴とする、陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視覚化方法。

【請求項 3】

前記平面画像を捕捉するステップの前に、内視鏡カメラ校正ステップを実行し、

前記内視鏡カメラ校正ステップは、カメラ校正法を介して前記内視鏡カメラの内部パラメータを計算し、前記カメラ校正法は、校正モジュールの回転および平行移動を介してカメラの姿勢を推定してから、非線形解を介して前記カメラの内部パラメータおよび外部パラメータを得ることを特徴とする、請求項 2 に記載の陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視覚化方法。

40

【請求項 4】

前記陰影からの形状復元法は以下のように配光分布の計算を完成し：

【数 2】

カメラの位置を $C(x, y, z)$ に仮定し、画像空間域 $\mathbf{x} = (x, y)$ は法線ベクトル \mathbf{n} および光源ベクトル \mathbf{l} を有し、その三次元ポイント M が画像平面に対応するピクセル m は以下のように表示され：

$$\mathbf{n} = \left(u_x, u_y, -\frac{(x+\alpha)u_x + (y+\beta)u_y + u(x)}{f+\gamma} \right)$$

$$\mathbf{l} = (x + \alpha, y + \beta, f + \gamma)$$

$u(x)$ は \mathbf{x} ポイントの距離であり、 u_x, u_y は空間微分であるため、画像の照射方程式は光源および表面反射の距離減衰を含まないランバート陰影からの形状復元法を解くものであり；

$$I(\mathbf{x}) = \rho \frac{\mathbf{l} \cdot \mathbf{n}}{r^2}$$

ρ は表面反射率であり、 $v = \mathbf{l} \cdot \mathbf{n}$ を交換することによってハミルトニアン方程式を得て：

$$H(x, \nabla v) = I(\mathbf{x}) \frac{1}{\rho} \sqrt{(v_x^2 + v_y^2 + J(\mathbf{x}, \nabla v)^2) \cdot Q(\mathbf{x})^{\frac{3}{2}}}$$

$$\text{そのうち、} \begin{cases} J(\mathbf{x}, \nabla v) = \frac{v_x(x+\alpha) + v_y(y+\beta) + 1}{f+\gamma} \\ Q(\mathbf{x}) = (x+\alpha)^2 + (y+\beta)^2 + (f+\gamma)^2 \end{cases}$$

反復計算方程式を計算することによって、配光分布の距離画像を生成し、内視鏡の光源と内視鏡のカメラベクトルはほぼ一致であるため、ここで同じベクトルとして単純化することを特徴とする、請求項 2 または 3 に記載の陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視覚化方法。

【発明の詳細な説明】

【技術分野】

【0001】

本発明は一種の内視鏡立体視システムに係わり、特に陰影からの形状復元法を使用して立体画像を生成する内視鏡立体視システムに関する。

【背景技術】

【0002】

現在の医療行為の中で、低侵襲手術は様々な病気の治療に対して不可欠な一部となっている。内視鏡の補助手術器具を介して前記低侵襲手術を実行することで、より小さい切り口および組織への損傷を減少し、患者が回復するまでの時間および全体的な治療コストを減少することができる。しかし、現在低侵襲手術に提供する内視鏡は全て単眼内視鏡であり、その単眼内視鏡は平面(2D)画像しか表示できない。平面画像には距離情報がないため、外科医がその平面画像を基づいて正確に手術器具を患者の体の正確の位置移動するには大きな困難が伴う。外科医は通常運動視差、単眼の情報および他の間接的な証拠を介して前記平面画像に距離を付けることにより、定位の精確度を上げる。しかし、立体視覚画像(2D画像および距離情報を含む)は距離感を提供し、且つ余分な経験(運動視差、単眼の情報および他の間接的な証拠)に頼る必要がないため、今でも前述の定位精確度が良くない課題に対する最適な解決方法である。現在、低侵襲手術に立体視覚画像を取得する必要がある場合は、双カメラを備える両眼内視鏡を使用し、外科医に必要な距離情報お

10

20

30

40

50

よび立体画像を提供できるが、単眼内視鏡に比べてはるかに高価であるため、普及し難い欠点がある。

【発明の概要】

【0003】

上述のように、現在の単眼内視鏡は平面画像しか表示できなく、その平面画像は距離情報を含まないため、定位しにくい問題が存在する。両眼内視鏡は立体画像を取得できる利点があるが、コストが高いため普及しにくい。よって、本発明の主な目的は、一種の陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視システムおよびその方法を提供し、主に単眼内視鏡から取得した平面画像を陰影からの形状復元法を介して距離画像を生成してから平面画像と結合して立体画像を生成し、双カメラの設置、または既存の単眼内視鏡のハードウェア機構を調整する必要がないので、従来単眼内視鏡が立体画像を提供できないことおよび両眼内視鏡設備が高いという問題を解決することができる。

10

【0004】

前記目的を達成するために採用した主な技術手段として、前記陰影からの形状復元法の内視鏡立体視システムは：

内視鏡入力ポートと、2D/3D画像変換ユニットと、画像出力ポートとを備える画像変換装置を含み、前記内視鏡入力ポートは単眼内視鏡に連結して前記単眼内視鏡を介して平面画像を取得し、前記2D/3D画像変換ユニットは内蔵する陰影からの形状復元法を介して前記平面画像の距離画像を生成して立体画像に変換し、前記画像出力ポートは立体モニターに連結し、前記立体モニターは、前記2D/3D画像変換ユニットが変換した立体画像を表示し、

20

そのうち、前記陰影からの形状復元法は、前記2D/3D画像変換ユニットが平面画像の光源およびその陰影の分布情報を計算し、前記分布情報は、ピクセル値をグラジエント反復計算を繰り返し、光源方向および位置情報とを結合して、光源方向推定を加えることにより前記距離画像を得る。

【0005】

前記目的を達成するために採用した主な技術手段として、前記陰影からの形状復元法の内視鏡立体視覚化方法は：

平面画像を捕捉する：画像捕捉設備を介して内視鏡カメラの平面画像を取得し；

陰影からの形状復元法を介して距離画像を生成する：陰影からの形状復元法を介して平面画像の光源およびその陰影の分布情報を計算し、前記分布情報は、ピクセル値をグラジエント反復計算を繰り返し、光源方向および位置情報とを結合して、光源方向推定を加えることにより相対位置判断の精度を上げて、その計算後の結果は相対的な距離画像であり、前記距離画像のピクセル値は、ピクセル強度と、光源方向と、座標の自然対数とを備え、且つクイックソリューション方程式および並行計算を介してその反復計算を加速し；

30

距離画像を介して視差マッピングを生成する：前記距離画像はグレースケール画像から成り、三次元における物体の前後関係を表示し、前記距離画像が立体画像に変換する過程に視差マッピングが生成され、前記視差マッピングのピクセル値と距離画像とは反比例であるが、カメラの焦点距離および両眼の距離とは正比例であり；および

立体視覚の左右画像を生成する：立体画像から得た視差マッピングを使用して、立体画像の左右眼画像を生成し、且つ前記視差マッピングのピクセル値は両眼の間に各ピクセルの偏差も表すため、前記立体画像の左眼画像または右眼画像が生成される。

40

【0006】

前記部品からなる陰影からの形状復元法を使用する内視鏡立体視システムおよびその方法は、単眼内視鏡から取得した平面画像を陰影からの形状復元法を介して距離情報を計算してから距離画像を生成し、平面画像と距離画像を結合して所要の立体画像が生成されて、外部の立体モニターに出力することにより、使用者は変換後の立体画像を見ることができ、既存の単眼内視鏡を両眼内視鏡システムに変更、または既存の単眼内視鏡のハードウェア機構を調整する必要がないので、従来単眼内視鏡が立体画像を提供できないことおよび両眼内視鏡設備が高いという問題を解決することができる。

50

【図面の簡単な説明】

【0007】

【図1】本発明の好ましい実施例の回路ブロック図である。

【図2】本発明の好ましい実施例のフローチャートである。

【符号の説明】

【0008】

10：画像変換装置

11：内視鏡入力ポート

12：2D/3D画像変換ユニット

13：画像出力ポート

20：単眼内視鏡

30：立体モニター。

10

【発明を実施するための形態】

【0009】

本発明の好ましい実施例の回路ブロック図については、図1を参照し、主に画像変換装置10に単眼内視鏡20および立体モニター30が連結され、前記画像変換装置10は、内視鏡入力ポート11と、2D/3D画像変換ユニット12と、画像出力ポート13とを備え、前記2D/3D画像変換ユニット12は、別々に内視鏡入力ポート11および画像出力ポート13に電気接続され、前記内視鏡入力ポート11は前記単眼内視鏡20に連結され、前記画像出力ポート13は前記立体モニターに連結され；前記2D/3D画像変換ユニット12は単眼内視鏡20を介して平面画像を取得し、それに内蔵する陰影からの形状復元法を介して平面画像を立体画像に変換してから、立体モニター30を2D/3D画像変換ユニット12によって変換後の立体画像を表示するように画像出力ポート13を介して前記立体画像を立体モニター30に出力する。

20

【0010】

本発明の好ましい実施例のフローチャートについては、図2を参照し、前記2D/3D画像変換ユニット12は以下のステップを実行することによって内視鏡の平面画像を立体画像に変換する。

【0011】

内視鏡カメラ校正(S1)：カメラ校正法[1]を介して前記内視鏡カメラの内部パラメータを計算し、前記カメラ校正法は、校正モジュールの回転および平行移動を介してカメラの姿勢を推定してから、非線形解を介して前記カメラの内部パラメータおよび外部パラメータを得る。

30

【0012】

平面画像を捕捉する(S2)：画像捕捉設備を介して内視鏡カメラの平面画像を取得し；前記画像捕捉設備はSDまたはHDの解像度を有し、前記内視鏡カメラのレンズは30°または広角レンズである。

【0013】

陰影からの形状復元法を介して距離画像を生成する(S3)：陰影からの形状復元法[2]を介して平面画像の光源およびその陰影の分布情報を計算し、前記分布情報は、ピクセル値をグラジエント反復計算を繰り返し、光源方向および位置情報とを結合して、光源方向推定[3]を加えることにより相対位置判断の精度を上げて、その計算後の結果は相対的な距離画像であり、前記距離画像のピクセル値は、ピクセル強度と、光源方向と、座標の自然対数とを備え、且つクイックソリューション方程式[4]および並行計算を介してその反復計算を加速する。

40

【0014】

【数 1】

そのうち、前記陰影からの形状復元法は以下のように配光分布の計算を完成し：カメラの位置をC (α, β, γ) に仮定し、画像空間域 $\mathbf{x} = (x, y)$ は法線ベクトル \mathbf{n} および光源ベクトル \mathbf{l} を有し、その三次元ポイントMが画像平面に対応するピクセル m は以下のように表示され：

$$\mathbf{n} = \left(u_x, u_y, -\frac{(x+\alpha)u_x + (y+\beta)u_y + u(x)}{f+\gamma} \right)$$

$$\mathbf{l} = (x+\alpha, y+\beta, f+\gamma)$$

そのうち、 $u(x)$ は x ポイントの距離であり、 u_x, u_y は空間微分である。よって、画像の照射方程式は光源および表面反射の距離減衰を含まないランバート陰影からの形状復元法 (L a m b e r t i a n S F S) を解くものである。

$$I(\mathbf{x}) = \rho \frac{\mathbf{l} \cdot \mathbf{n}}{\gamma}$$

そのうち： ρ は表面反射率であり、 $v = \ln u$ を交換することによってハミルトニアン (H a m i l t o n i a n) 方程式を得て：

$$H(x, \nabla v) = I(\mathbf{x}) \frac{1}{\rho} \sqrt{(v_x^2 + v_y^2 + J(\mathbf{x}, \nabla v)^2) \cdot Q(\mathbf{x})^{\frac{3}{2}}}$$

$$\text{そのうち、} \begin{cases} J(\mathbf{x}, \nabla v) = \frac{v_x(x+\alpha) + v_y(y+\beta) + 1}{f+\gamma} \\ Q(\mathbf{x}) = (x+\alpha)^2 + (y+\beta)^2 + (f+\gamma)^2 \end{cases}$$

【0015】

反復計算方程式を計算することによって、配光分布の距離画像を生成し、内視鏡の光源と内視鏡のカメラベクトルはほぼ一致であるため、ここで同じベクトルとして単純化する。

【0016】

距離画像を介して視差マッピングを生成する (S 4)：前記距離画像はグレースケール画像から成り、三次元における物体の前後関係を表示し、前記距離画像が立体画像に変換する過程に視差マッピング [5] が生成され、前記視差マッピングのピクセル値と距離画像とは反比例であるが、カメラの焦点距離および両眼の距離とは正比例である。

【0017】

立体視覚の左右画像を生成する (S 5)：立体画像から得た視差マッピングを使用して、立体画像の左右眼画像を生成し、且つ前記視差マッピングのピクセル値は両眼の間に各ピクセルの偏差も表すため、前記立体画像の左眼画像または右眼画像が生成される。前記生成された左右眼画像は、異なる3Dディスプレイフォーマット、例えば、並列画像 (s i d e - b y - s i d e)、インタレース (I n t e r l a c e d) 画像または他の3Dディスプレイフォーマットに変換することができ、そして立体モニターを介して表示する。

【0018】

上述のように、前記平面画像は陰影からの形状復元法を介してその距離情報を計算してから距離画像を生成し、平面画像と距離画像を結合することによって所要の立体画像を生成し、既存の単眼内視鏡を両眼内視鏡システムに変更、または既存の単眼内視鏡のハードウェア機構を調整する必要がないので、従来の単眼内視鏡が立体画像を提供できないことおよび両眼内視鏡設備が高いという問題を解決することができる。

【0019】

10

20

30

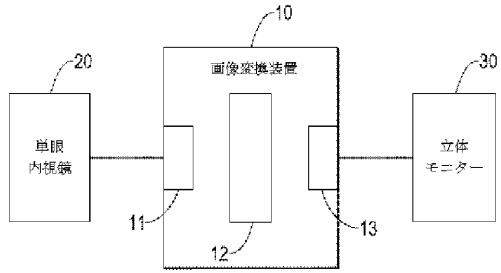
40

50

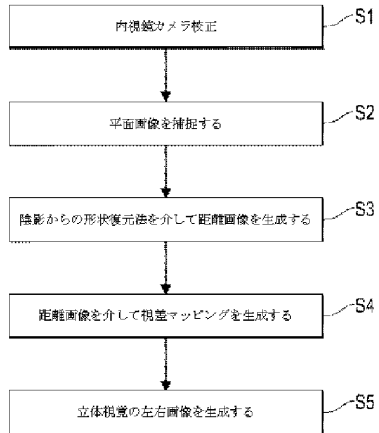
参考文献：

- [1] “画像処理、解析およびマシンビジョン (Image processing, analysis and machine vision), 2nd ed., vol. 68 PWS, 1998, pp. 448 - 457”
- [2] Visentini - Scarzanella et al. 2012年IEEE国際画像処理会議 (IEEE Internal Conference on Image Processing) “陰影からの形状復元法および鏡面反射を使用した単眼画像からのメトリック深度の復元” (Metric depth recovery from monocular images using shape-from-shading and specularities) 10
- [3] Danail Stoyanov et al. 2009年IEEE / RSJ国際知能ロボットおよびシステム (IROS) (IEEE / RSJ International Conference on Intelligent Robots and System (IROS)) “ロボット低侵襲手術における3次元軟部組織再構成のための照明位置推定” (Illumination position estimation for 3D soft tissue reconstruction in robotic minimally invasive surgery)
- [4] Chiu - Yen Kao et al. SIAM J. Numerical Analysis 2005 “静的ハミルトン - ヤコビ方程式の高速掃引法” (Fast Sweeping Methods for Static Hamilton - Jacobi Equation) 20
- [5] Berretty et al. 2006年国際光学および光工学学会 (International Society for Optics and Photonics 2006) “リアルタイム多視点自動立体視レンダリングモニター” (Real-time rendering for multi-view auto-stereoscopic displays)。

【 図 1 】



【 図 2 】



【 國際調查報告 】

INTERNATIONAL SEARCH REPORT		International application No. PCT/CN2015/000587		
A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER				
A61B 1/00 (2006.01) i; H04N 13/00 (2006.01) i According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC				
B. FIELDS SEARCHED				
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)				
IPC: H04N; A61B				
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched				
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used) CNABS, CNTXT, CNKI, VEN, IEEE: two-dimensional, three-dimensional, endoscop+, 2d, two, dimension+, plane, stereo+, 3d, three, camera, imag+, picture?, photo+, single, depth, shading, shape				
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT				
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.		
Y	CN 101437437 A (ROYAL DUTCH PHILIPS ELECTRONICS LTD.), 20 May 2009 (20.05.2009), description, page 7, line 18 to page 8, line 16 and page 9, line 18 to page 10, line 20, and figure 1	1-4		
Y	MARCO, V.S. et al., "Metric depth recovery from monocular images using shape-from-shading and specularities", 2012 19TH IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING, 03 October 2012 (03.10.2012), ISSN: 1522-4880, sections 2-4	1-4		
A	CN 104321005 A (OLYMPUS CORPORATION), 28 January 2015 (28.01.2015), the whole document	1-4		
E	TW 201531276 A (CHANG BING SHOW CHWAN MEMORIAL HOSPITAL), 16 August 2015 (16.08.2015), claims 1-4	1-4		
<input type="checkbox"/> Further documents are listed in the continuation of Box C. <input checked="" type="checkbox"/> See patent family annex.				
* Special categories of cited documents: <table style="width: 100%; border: none;"> <tr> <td style="width: 50%; border: none;"> "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed </td> <td style="width: 50%; border: none;"> "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family </td> </tr> </table>			"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified) "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art "&" document member of the same patent family			
Date of the actual completion of the international search 25 April 2016 (25.04.2016)		Date of mailing of the international search report 23 May 2016 (23.05.2016)		
Name and mailing address of the ISA/CN: State Intellectual Property Office of the P. R. China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088, China Facsimile No.: (86-10) 62019451		Authorized officer ZHANG, Wen Telephone No.: (86-10) 62411468		

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2015/000587

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 101437437 A	20 May 2009	JP 2009536066 A	08 October 2009
		JP 5398524 B2	29 January 2014
		WO 2007132378 A2	22 November 2007
		EP 2020897 B1	29 April 2015
		WO 2007132378 A3	24 January 2008
		US 9176276 B2	03 November 2015
		CN 101437437 B	11 January 2012
		EP 2020897 A2	11 February 2009
		US 2010048995 A1	25 February 2010
		US 2016041334 A1	11 February 2016
CN 104321005 A	28 January 2015	WO 2013175899 A1	28 November 2013
		JP 2013244104 A	09 December 2013
		EP 2856922 A1	08 April 2015
		US 2015073209 A1	12 March 2015
TW 201531276 A	16 August 2015	None	

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2015/000587

A. 主题的分类 A61B 1/00(2006.01)i; H04N 13/00(2006.01)i 按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类		
B. 检索领域 检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号) H04N; A61B 包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献 在国际检索时查阅的电子数据库(数据库的名称, 和使用的检索词(如使用)) CNABS; CNTXT; CNKI; VEN; IEEE: 内窥镜, 内诊镜, 内视镜, 二维, 2维, 平面, 立体, 三维, 3维, 镜头, 摄像, 摄影, 拍照, 照相, 相机, 影像, 图像, 图象, 画面, 图画, 成像, 单, 深度, 阴影, 形状, endoscop+, 2d, two, dimension+, plane, stereot+, 3d, three, camera, imag+, picture?, photo+, single, depth, shading, shape		
C. 相关文件		
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求
Y	CN 101437437 A (皇家飞利浦电子股份有限公司) 2009年 5月 20日 (2009 - 05 - 20) 说明书第7页第18行-第8页第16行, 第9页第18行-第10页第20行, 附图1	1-4
Y	Marco Visentini-Scarzanella等. "METRIC DEPTH RECOVERY FROM MONOCULAR IMAGES USING SHAPE-FROM-SHADING AND SPECULARITIES" 2012 19th IEEE International Conference on Image Processing, 2012年 10月 3日 (2012 - 10 - 03), ISSN: 1522-4880, 第2-4节	1-4
A	CN 104321005 A (奥林巴斯株式会社) 2015年 1月 28日 (2015 - 01 - 28) 全文	1-4
E	TW 201531276 A (秀传医疗财团法人彰滨秀传纪念医院) 2015年 8月 16日 (2015 - 08 - 16) 权利要求1-4	1-4
<input type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。 <input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。		
* 引用文件的具体类型: "A" 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件 "E" 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利 "L" 可能对优先权要求构成怀疑的文件, 或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其特殊理由而引用的文件(如具体说明的) "O" 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件 "P" 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件 "T" 在申请日或优先权日之后公布, 与申请不相抵触, 但为了理解发明之理论或原理的在后文件 "X" 特别相关的文件, 单独考虑该文件, 认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性 "Y" 特别相关的文件, 当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时, 要求保护的发明不具有创造性 "&" 同族专利的文件		
国际检索实际完成的日期 2016年 4月 25日		国际检索报告邮寄日期 2016年 5月 23日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中华人民共和国国家知识产权局(ISA/CN) 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088 传真号 (86-10)62019451		授权官员 张雯 电话号码 (86-10)62411468

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2015/000587

检索报告引用的专利文件			公布日 (年/月/日)	同族专利			公布日 (年/月/日)
CN	101437437	A	2009年 5月 20日	JP	2009536066	A	2009年 10月 8日
				JP	5398524	B2	2014年 1月 29日
				WO	2007132378	A2	2007年 11月 22日
				EP	2020897	B1	2015年 4月 29日
				WO	2007132378	A3	2008年 1月 24日
				US	9176276	B2	2015年 11月 3日
				CN	101437437	B	2012年 1月 11日
				EP	2020897	A2	2009年 2月 11日
				US	2010048995	A1	2010年 2月 25日
				US	2016041334	A1	2016年 2月 11日
CN	104321005	A	2015年 1月 28日	WO	2013175899	A1	2013年 11月 28日
				JP	2013244104	A	2013年 12月 9日
				EP	2856922	A1	2015年 4月 8日
				US	2015073209	A1	2015年 3月 12日
TW	201531276	A	2015年 8月 16日	无			

表 PCT/ISA/210 (同族专利附件) (2009年7月)

フロントページの続き

(51)Int.Cl.	F I			テーマコード(参考)
G 0 2 B 23/24 (2006.01)	A 6 1 B	1/045	6 1 3	
G 0 6 T 1/00 (2006.01)	A 6 1 B	1/00	6 3 0	
	G 0 2 B	23/24	B	
	G 0 6 T	1/00	3 1 5	

(81)指定国 AP(BW, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), EA(AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), EP(AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OA(BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG), AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JP, KE, KG, KN, KP, KR, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, ME, MG, MK, MN, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA, PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US

(72)発明者 リュウ 楷哲
台湾高雄市三民区永年街1 2 1 巷6号

(72)発明者 王 民良
台湾台中市外埔区大同里重光路9 2 - 1号

Fターム(参考) 2H040 BA15 GA11

4C161 BB02 CC06 HH52 JJ17 NN05 SS21 TT20 WW10

5B057 AA07 CA08 CA12 CA16 CB08 CB13 CB16 CD14 CH16 DA07

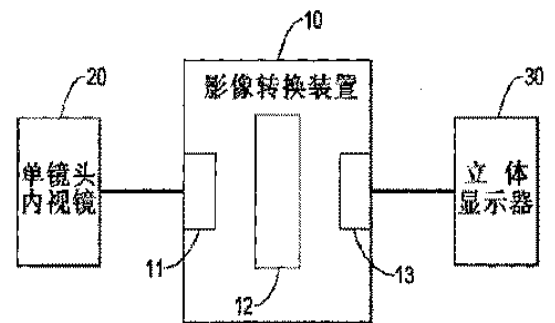
DA08 DA16 DA17 DB02 DB09 DC08 DC22

5C061 AB03 AB08

专利名称(译)	内窥镜立体系统和使用阴影形状重建方法的方法		
公开(公告)号	JP2018529404A	公开(公告)日	2018-10-11
申请号	JP2018504782	申请日	2015-08-13
[标]发明人	クマルアツル 汪彦佑 王民良		
发明人	クマル,アツル 汪彦佑 ▲リュウ▼ 楷哲 王民良		
IPC分类号	A61B1/00 H04N13/268 H04N13/271 H04N13/327 A61B1/045 G02B23/24 G06T1/00		
CPC分类号	A61B1/00 H04N13/00		
FI分类号	A61B1/00.522 H04N13/268 H04N13/271 H04N13/327 A61B1/045.614 A61B1/045.613 A61B1/00.630 G02B23/24.B G06T1/00.315		
F-TERM分类号	2H040/BA15 2H040/GA11 4C161/BB02 4C161/CC06 4C161/HH52 4C161/JJ17 4C161/NN05 4C161/SS21 4C161/TT20 4C161/WW10 5B057/AA07 5B057/CA08 5B057/CA12 5B057/CA16 5B057/CB08 5B057/CB13 5B057/CB16 5B057/CD14 5B057/CH16 5B057/DA07 5B057/DA08 5B057/DA16 5B057/DA17 5B057/DB02 5B057/DB09 5B057/DC08 5B057/DC22 5C061/AB03 5C061/AB08		
其他公开文献	JP6600442B2		
外部链接	Espacenet		

摘要(译)

本发明提供一种内窥镜立体视觉系统，该内窥镜立体视觉系统使用从阴影形成的形状的重建方法，其中，在单眼内窥镜和立体监视器之间连接有图像变换装置，并连接有该图像变换装置所具有的来自阴影的图像变换装置。形状恢复方法根据从单眼内窥镜获取的平面图像的阴影，通过形状恢复方法计算出距离信息之后，算出距离图像，并将该平面图像和该距离图像合成而得到所希望的立体图像。通过生成图像并将其输出到外部立体监视器，用户可以看到立体图像并将现有的单眼内窥镜改变为双目内窥镜系统或现有的单眼内窥镜。由于不需要调整硬件机构，因此可以解决传统的单筒内窥镜不能提供立体图像并且双筒内窥镜设备昂贵的问题。[选型图]图1



10 Image conversion device
20 Single lens endoscope
30 Stereoscopic display

图1