

(12) 按照专利合作条约所公布的国际申请

(19) 世界知识产权组织
国际局

(43) 国际公布日
2025 年 6 月 19 日 (19.06.2025)



(10) 国际公布号
WO 2025/124236 A1

(51) 国际专利分类号:

G06T 17/00 (2006.01)

UNIVERSITY [CN/CN]; 中国上海市闵行区东川路800号 200240 (CN)。

(21) 国际申请号:

PCT/CN2024/136530

(72) 发明人: 钱大宏 (**QIAN, Dahong**); 中国上海市闵行区东川路800号 200240 (CN)。

(22) 国际申请日:

2024 年 12 月 3 日 (03.12.2024)

(25) 申请语言:

中文

(74) 代理人: 上海一平知识产权代理有限公司(**XU & PARTNERS, LLC.**); 中国上海市普陀区真北路958号天地科技广场1号楼106室 200333 (CN)。

(26) 公布语言:

中文

(30) 优先权:

202311719364.0 2023年12月13日 (13.12.2023) CN

(81) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ, LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, MW, MX, MY, MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PA,

(71) 申请人: 山东威高宏瑞医学科技有限公司(**SHANDONG WEIGAO HONGRUI MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国山东省威海市山东省威海火炬高技术产业开发区初村镇威高路 12-1 号 264200 (CN)。上海交通大学(**SHANGHAI JIAO TONG**

(54) **Title:** ASYMMETRIC BINOCULAR ENDOSCOPE AND THREE-DIMENSIONAL RECONSTRUCTION METHOD THEREFOR

(54) 发明名称: 非对称双目内镜及其三维重建方法

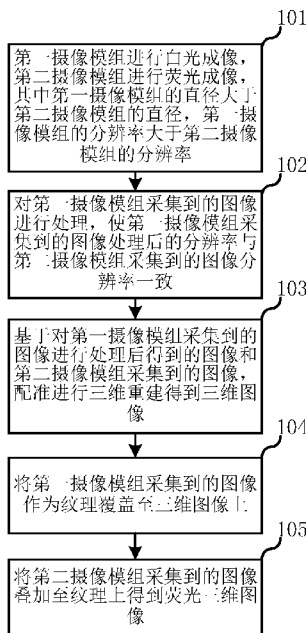


图 1

(57) **Abstract:** The present application relates to the field of endoscopes. Disclosed are an asymmetric binocular endoscope and a three-dimensional reconstruction method therefor, which can ensure an ultra-high definition and also solve the problem of a spatial arrangement being insufficient when a binocular camera module is used in an endoscope. The method comprises: a first camera module performing white-light imaging, and a second camera module performing fluorescence imaging, wherein the diameter of the first camera module is greater than the diameter of the second camera module, and the resolution of the first camera module is greater than the

PE, PG, PH, PL, PT, QA, RO, RS, RU, RW, SA, SC, SD, SE, SG, SK, SL, ST, SV, SY, TH, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, WS, ZA, ZM, ZW。

- (84) 指定国(除另有指明, 要求每一种可提供的地区保护): ARIPO (BW, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:

— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

resolution of the second camera module; processing an image collected by means of the first camera module, such that the resolution of an image obtained by processing the image collected by means of the first camera module is consistent with the resolution of an image collected by means of the second camera module; on the basis of the image obtained by processing the image collected by means of the first camera module and the image collected by means of the second camera module, performing registration and three-dimensional reconstruction to obtain a three-dimensional image; overlaying the three-dimensional image with, as texture, the image collected by means of the first camera module; and Superimposing, onto the texture, the image collected by means of the second camera module, so as to obtain a fluorescence three-dimensional image.

(57) 摘要: 本申请涉及内窥镜领域, 公开了一种非对称双目内镜及其三维重建方法, 可以在保证超高清晰度的情况下解决内窥镜上采用双目摄像模组空间排布不足的问题。该方法包括: 第一摄像模组进行白光成像, 第二摄像模组进行荧光成像, 第一摄像模组的直径和分辨率大于第二摄像模组的直径和分辨率。对第一摄像模组采集到的图像进行处理, 使第一摄像模组采集到的图像处理后的分辨率与第二摄像模组采集到的图像分辨率一致。基于对第一摄像模组采集到的图像进行处理后得到的图像和第二摄像模组采集到的图像, 配准进行三维重建得到三维图像。将第一摄像模组采集到的图像作为纹理覆盖至三维图像上。将第二摄像模组采集到的图像叠加至纹理上得到荧光三维图像。

非对称双目内镜及其三维重建方法

技术领域

5 本申请涉及内窥镜领域，具体涉及一种非对称双目内镜及其三维重建方法。

背景技术

本部分旨在为权利要求书中陈述的本申请的实施方式提供背景或上下文。此处的描述不因为包括在本部分中就承认是已被公开的现有技术。

10 内窥镜是集中了传统光学、人体工程学、精密机械、现代电子、数学、软件等于一体的检测仪器。其具有图像传感器、光学镜头、光源照明、机械装置等，它可以经口腔进入胃内或经其他天然孔道进入体内。利用内窥镜可以看到 X 射线不能显示的病变，因此它对医生非常有用。例如，借助内窥镜医生可以观察胃内的溃疡或肿瘤，据此制定出最佳的治疗方案。

15 传统的内窥镜只具有单个摄像模组，目前市场上提供了一种具有两个摄像模组的双目内窥镜，以解决传统内窥镜白光成像模式图像质量低的问题，然而目前常见的双目内窥镜采用的是直径和分辨率大小完全一致的两个摄像模组，如果两个摄像模组均为高清或者超高清，那么在直径非常狭小的内窥镜中存在空间排布不足的问题，因此需要牺牲一定的清晰度来允许两个摄像
20 模组容纳入内窥镜中，因而也导致了成像质量较低的问题，另外，荧光合成或增强并不需要与白光成像相同的分辨率，也导致了摄像模组资源浪费的问题。

发明内容

本申请的目的在于提供一种非对称双目内镜及其三维重建方法，可以在保证清晰度的情况下解决内窥镜上采用双目摄像模组空间排布不足的问题。

本申请公开了一种非对称双目内镜的三维重建方法，包括：

5 第一摄像模组 1 进行白光成像，第二摄像模组 2 进行荧光成像，其中所述第一摄像模组 1 的直径大于所述第二摄像模组 2 的直径，所述第一摄像模组 1 的分辨率大于所述第二摄像模组 2 的分辨率；

 对所述第一摄像模组 1 采集到的图像进行处理，使所述第一摄像模组 1 采集到的图像处理后的分辨率与所述第二摄像模组 2 采集到的图像分辨率一
10 致；

 基于对第一摄像模组 1 采集到的图像进行处理后得到的图像和所述第二摄像模组 2 采集到的图像，配准进行三维重建得到三维图像；

 将所述第一摄像模组 1 采集到的图像作为纹理覆盖至所述三维图像上；

 将所述第二摄像模组 2 采集到的图像叠加至所述纹理上得到荧光三维图
15 像。

 在一个优选例中，所述对所述第一摄像模组 1 采集到的图像进行处理进一步包括：

 对所述第一摄像模组 1 采集到的图像进行降采样处理，使所述第一摄像模组 1 采集到的图像降采样处理后的分辨率与所述第二摄像模组 2 采集到的
20 图像分辨率一致。

 在一个优选例中，所述对所述第一摄像模组 1 采集到的图像进行处理进一步包括：

 对所述第二摄像模组 2 采集到的图像进行插值处理，使所述第二摄像模组 2 采集到的图像插值后的分辨率与所述第一摄像模组 1 采集到的图像的分

分辨率一致。

在一个优选例中，所述第一摄像模组 1 的分辨率为 4K，所述第二摄像模组 2 的分辨率为 2K。

本申请还公开了一种非对称双目内镜，包括：

- 5 第一摄像模组 1，所述第一摄像模组 1 被配置为进行白光成像；
- 第二摄像模组 2，所述第二摄像模组 2 被配置为进行荧光成像；
- 所述第一摄像模组 1 的直径大于所述第二摄像模组 2 的直径；
- 所述第一摄像模组 1 的分辨率大于所述第二摄像模组 2 的分辨率；
- 所述第一摄像模组 1 采集到的图像被配置为使分辨率与所述第二摄像模
- 10 组 2 采集到的图像分辨率一致以进行三维重建 得到三维图像。

在一个优选例中，所述第一摄像模组 1 的分辨率为 4K，所述第二摄像模组 2 的分辨率为 2K。

在一个优选例中，所述第一摄像模组 1 采集到的图像被配置为进行降采样处理使分辨率与所述第二摄像模组 2 采集到的图像分辨率一致。

- 15 在一个优选例中，所述第二摄像模组 2 采集到的图像被配置为进行插值处理使分辨率与所述第一摄像模组 1 采集到的图像分辨率一致。

- 在一个优选例中，还包括第一光源模组、第二光源模组、透镜以及导光束，所述第一摄像模组 1、所述第二摄像模组 2 和所述导光束位于同一根内窥镜管道内，所述第一光源模组被配置为出射波长为 760nm-900nm 的荧光光源，
- 20 所述第二光源模组被配置为出射波长为 400nm-700nm 的白光光源，所述透镜被配置为折射所述荧光光源和所述白光光源，所述导光束被配置为将折射后的所述荧光光源和所述白光光源的光传导到内窥镜的照明透镜部。

本申请还公开了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中

存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被处理器执行时实现如前文描述的方法中的步骤。

本申请的实施方式中，采用了直径较大、分辨率较高的第一摄像模组，以及直径较小、分辨率较低的第二摄像模组，将第一摄像模组用于白光成像，
5 将第二摄像模组用于荧光成像，由于荧光合成或增强不需要与白光成像一致的分辨率，将第一摄像模组较高的分辨率进行处理后使其与第二摄像模组的分辨率一致后进行三维重建可以得到病灶部立体的三维图像，随后将清晰度较高的第一摄像模组采集到的图像作为纹理叠加至三维图像上，医生不仅可以观察到病灶部立体的三维图像，还可以观察到更为清晰的纹理，也就是说
10 获得了清晰度更高的病灶部三维纹理图像，在狭小的内窥镜通道内几乎没有多余可分配空间的情况下，本申请可以使两个清晰度均为高清或超高清的摄像模组同时容纳在一个直径狭小的内窥镜通道内，因此医生可以很清晰地观察到病灶三维图形；

进一步地，将第二摄像模组通过荧光成像获得的荧光图像叠加在具有高
15 清纹理的三维图像上，可以在需要观察的病灶图像的同一范围内同时获得高清三维纹理图像和荧光图像，能够帮助医生更好地观察肿瘤和其他病灶。

上述发明内容中公开的各个技术特征、在下文各个实施方式和例子中公开
的各技术特征、以及附图中公开的各个技术特征，都可以自由地互相组合，
20 从而构成各种新的技术方案这些技术方案均应该视为在本说明书中已经记载，除非这种技术特征的组合在技术上是不可行的。例如，在一个例子中公开了特征 A+B+C，在另一个例子中公开了特征 A+B+D+E，而特征 C 和 D 是起到相同作用的等同技术手段，技术上只要择一使用即可，不可能同时采用，特征 E 技术上可以与特征 C 相组合，则，A+B+C+D 的方案因技术不可行而应当不被
25 视为已经记载，而 A+B+C+E 的方案应当视为已经被记载。

附图说明

图 1 是根据本申请的一个实施方式的非对称双目内镜的三维重建方法的流程图示意图。

5 图 2 是根据本申请的一个实施方式的非对称双目内镜的结构示意图；

附图标记说明：

1-第一摄像模组；2-第二摄像模组。

具体实施方式

10 在以下的叙述中，为了使读者更好地理解本申请而提出了许多技术细节。但是，本领域的普通技术人员可以理解，即使没有这些技术细节和基于以下各实施方式的种种变化和修改，也可以实现本申请所要求保护的技术方案。

为使本申请的目的、技术方案和优点更加清楚，下面将结合附图对本申请的实施方式作进一步地详细描述。

15 本申请的第一实施方式涉及一种非对称双目内镜的三维重建方法，其流程图如图 1 所示，该方法包括：

在步骤 101 中，第一摄像模组 1 进行白光成像，第二摄像模组 2 进行荧光成像，其中第一摄像模组 1 的直径大于第二摄像模组 2 的直径，第一摄像模组 1 的分辨率大于第二摄像模组 2 的分辨率。

20 在步骤 102 中，对第一摄像模组 1 采集到的图像进行处理，使第一摄像模组 1 采集到的图像处理后的分辨率与第二摄像模组 2 采集到的图像分辨率一致。

在步骤 103 中，基于对第一摄像模组 1 采集到的图像进行处理后得到的

图像和第二摄像模组 2 采集到的图像，配准进行三维重建得到三维图像。

在步骤 104 中，将第一摄像模组 1 采集到的图像作为纹理覆盖至三维图像上。

在步骤 105 中，将第二摄像模组 2 采集到的图像叠加至纹理上得到荧光
5 三维图像。

在一个可选的实施例中，步骤 102 中可以进一步包括：对第一摄像模组 1 采集到的图像进行降采样处理，使第一摄像模组 1 采集到的图像降采样处理后的分辨率与第二摄像模组 2 采集到的图像分辨率一致。

在一个可选的实施例中，步骤 102 中可以进一步包括：对第二摄像模组
10 2 采集到的图像进行插值处理，使第二摄像模组 2 采集到的图像插值后的分辨率与第一摄像模组 1 采集到的图像的分辨率一致。

在一个可选的实施例中，第一摄像模组 1 的分辨率可以为 4K，第二摄像模组 2 的分辨率可以为 2K。

为了更好地理解本申请的技术方案，下面结合几个具体的例子来进行说明，该例子中罗列的细节主要是为了便于理解，不作为对本申请的保护
15 范围的限制。

实施例 1

第一摄像模组 1 进行白光成像，第二摄像模组 2 进行荧光成像，其中第一摄像模组 1 的直径大于第二摄像模组 2 的直径，第一摄像模组 1 的分辨率
20 大于第二摄像模组 2 的分辨率。

对第一摄像模组 1 采集到的图像进行降采样处理，使第一摄像模组 1 采集到的图像降采样后的分辨率与第二摄像模组 2 采集到的图像的分辨率一致。

基于对第一摄像模组 1 采集到的图像进行降采样处理后得到的图像和第二摄像模组 2 采集到的图像，配准进行三维重建得到三维图像；

将第一摄像模组 1 采集到的图像作为纹理覆盖至三维图像上；

将第二摄像模组 2 采集到的图像叠加至纹理上得到荧光三维图像。

实施例 2

第一摄像模组 1 进行白光成像，第二摄像模组 2 进行荧光成像，其中第
5 一摄像模组 1 的直径大于第二摄像模组 2 的直径，第一摄像模组 1 的分辨率大于第二摄像模组 2 的分辨率。

对第二摄像模组 2 采集到的图像进行插值处理，使第二摄像模组 2 采集到的图像插值后的分辨率与第一摄像模组 1 采集到的图像的分辨率一致。

基于对第一摄像模组 1 采集到的图像和对第二摄像模组 2 采集到的图像
10 进行插值处理后得到的图像，配准进行三维重建得到三维图像；

将第一摄像模组 1 采集到的图像作为纹理覆盖至三维图像上；

将第二摄像模组 2 采集到的图像叠加至纹理上得到荧光三维图像。

本申请的第二实施方式涉及一种非对称双目内镜，其结构图如图 2 所示，该非对称双目内镜包括第一摄像模组 1 和第二摄像模组 2。

15 第一摄像模组 1 被配置为进行白光成像；

第二摄像模组 2 被配置为进行荧光成像；

第一摄像模组 1 的直径大于第二摄像模组 2 的直径；

第一摄像模组 1 的分辨率大于第二摄像模组 2 的分辨率；

第一摄像模组 1 采集到的图像被配置为使分辨率与第二摄像模组 2 采集
20 到的图像分辨率一致以进行三维重建得到三维图像。

在一个可选的实施例中，第一摄像模组 1 的分辨率为 4K。

在一个可选的实施例中，第二摄像模组 2 的分辨率为 2K。

在一个可选的实施例中，第一摄像模组 1 采集到的图像被配置为进行降

采样处理使分辨率与第二摄像模组 2 采集到的图像分辨率一致。

在一个可选的实施例中，第二摄像模组 2 采集到的图像被配置为进行插值处理使分辨率与第一摄像模组 1 采集到的图像分辨率一致。

5 在一个可选的实施例中，还可以包括第一光源模组、第二光源模组、透镜以及导光束，第一摄像模组 1、第二摄像模组 2 和导光束位于同一根内窥镜管道内，第一光源模组被配置为出射波长为 760nm-900nm 的荧光光源，第二光源模组被配置为出射波长为 400nm-700nm 的白光光源，透镜被配置为折射荧光光源和白光光源，导光束被配置为将折射后的所述荧光光源和所述白光光源的光传导到内窥镜的照明透镜部。

10 为了更好地理解本申请的技术方案，下面结合一个具体的例子来进行说明，该例子中罗列的细节主要是为了便于理解，不作为对本申请的保护范围的限制。

非对称双目内窥镜包括两个摄像模组，分别是第一摄像模组 1 和第二摄像模组 2，其中，第一摄像模组 1 的直径和分辨率均大于第二摄像模组 2 的直径和分辨率，第一摄像模组 1 具有较高的分辨率，例如 4K，第二摄像模组 2 15 的分辨率较低，例如 2K。两个摄像模组均设置在一根内窥镜通道内。

第一摄像模组 1 用于白光成像，第二摄像模组 2 用于荧光成像，优选地，将第一摄像模组 1 采集到的图像进行降采样使其与第二摄像模组 2 采集到的图像分辨率一致，从而可以进行三维重建得到三维图像。或者，可以将第二 20 摄像模组 2 采集到的图像通过插值的方式使其分辨率与第一摄像模组 1 的分辨率一致，从而可以进行三维重建得到三维图像。

技术指标：

光学

摄像元件：白光 2*5K cmos，荧光 2*2K cmos，60 帧

景深：3-200mm

视野角：100°

视像角：0/30° 光谱范围：白光 400-700nm；荧光 760-900nm

荧光：NIR（Near Infrared，近红外），ICG（靛青绿）

5 照明

多光谱：白光 400-760nm LED；NBI（Narrow Band Imaging，内镜窄带成像术）（415nm+530nm）LED，显色指数 ≥ 90 ；输出光强 $\geq 6001\text{m}$

荧光激励：LED，785nm+805nm

白光亮度：自动/手动。

10 图像

显示：白光、荧光、白光+荧光融合、6色荧光、彩色荧光。

色谱：白光+NBI，白光

图像处理：12区测光、去雾处理，金属反光处理，动态对比度增强，自适应锐化调节等。

15 图像输出：3840*2160X；12G-SDI*4

第一实施方式是与本实施方式相对应的方法实施方式，第一实施方式中的技术细节可以应用于本实施方式，本实施方式中的技术细节也可以应用于第一实施方式。

相应地，本申请的实施方式还提供一种计算机可读存储介质，其中存储
20 有计算机可执行指令，该计算机可执行指令被处理器执行时实现本申请的各方法实施方式。计算机可读存储介质包括永久性和非永久性、可移动和非可移动媒体可以由任何方法或技术来实现信息存储。信息可以是计算机可读指令、数据结构、程序的模块或其他数据。计算机的存储介质的例子包括但不

限于，相变内存(PRAM)、静态随机存取存储器(SRAM)、动态随机存取存储器(DRAM)、其他类型的随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、快闪记忆体或其他内存技术、只读光盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能光盘(DVD)或其他光学存储、磁盒式磁带，磁盘存储
5 或其他磁性存储设备或任何其他非传输介质，可用于存储可以被计算设备访问的信息。按照本文中的界定，计算机可读存储介质不包括暂存电脑可读媒体(transitory media)，如调制的数据信号和载波。

需要说明的是，在本申请中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示
10 这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个”限定的要素，
15 并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。本申请中，如果提到根据某要素执行某行为，则是指至少根据该要素执行该行为的意思，其中包括了两种情况：仅根据该要素执行该行为、和根据该要素和其它要素执行该行为。多个、多次、多种等表达包括 2 个、2 次、2 种以及 2 个以上、2 次以上、2 种以上。

20 在描述方法的步骤时使用的序号本身并不对这些步骤的顺序构成任何的限定。例如，序号大的步骤并非一定要在序号小的步骤之后执行，也可以是先执行序号大的步骤再执行序号小的步骤，还可以是并行执行，只要这种执行顺序对于本领域技术人员来说是合理的即可。又如，拥有连续编号序号的多个步骤（例如步骤 101，步骤 102，步骤 103 等）并不限制其他步骤可以
25 在其间执行，例如步骤 101 和步骤 102 之间可以有其他的步骤。

本说明书包括本文所描述的各种实施例的组合。对实施例的单独提及（例如“一个实施例”或“一些实施例”或“优选实施例”）；然而，除非指示为是互斥的或者本领域技术人员很清楚是互斥的，否则这些实施例并不互斥。应当注意的是，除非上下文另外明确指示或者要求，否则在本说明书
5 中以非排他性的意义使用“或者”一词。

在本说明书提及的所有文献都被认为是整体性地包括在本申请的公开内容中，以便在必要时可以作为修改的依据。此外应理解，以上所述仅为本说明书的较佳实施例而已，并非用于限定本说明书的保护范围。凡在本说明书一个或多个实施例的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进
10 等，均应包含在本说明书一个或多个实施例的保护范围之内。

在一些情况下，在权利要求书中记载的动作或步骤可以按照不同于实施例中的顺序来执行并且仍然可以实现期望的结果。另外，在附图中描绘的过程不一定要求示出的特定顺序或者连续顺序才能实现期望的结果。在某些实施方式中，多任务处理和并行处理也是可以的或者可能是有利的。

权 利 要 求 书

1. 一种非对称双目内镜的三维重建方法，其特征在于，包括：

第一摄像模组（1）进行白光成像，第二摄像模组（2）进行荧光成像，其中所述第一摄像模组（1）的直径大于所述第二摄像模组（2）的直径，所述第一摄像模组（1）的分辨率大于所述第二摄像模组（2）的分辨率；

对所述第一摄像模组（1）采集到的图像进行处理，使所述第一摄像模组（1）采集到的图像处理后的分辨率与所述第二摄像模组（2）采集到的图像分辨率一致；

基于对第一摄像模组（1）采集到的图像进行处理后得到的图像和所述第二摄像模组（2）采集到的图像，配准进行三维重建得到三维图像；

将所述第一摄像模组（1）采集到的图像作为纹理覆盖至所述三维图像上；

将所述第二摄像模组（2）采集到的图像叠加至所述纹理上得到荧光三维图像。

2. 如权利要求 1 所述的非对称双目内镜的三维重建方法，其特征在于，所述对所述第一摄像模组（1）采集到的图像进行处理进一步包括：

对所述第一摄像模组（1）采集到的图像进行降采样处理，使所述第一摄像模组（1）采集到的图像降采样处理后的分辨率与所述第二摄像模组（2）采集到的图像分辨率一致。

3. 如权利要求 1 所述的非对称双目内镜的三维重建方法，其特征在于，所述对所述第一摄像模组（1）采集到的图像进行处理进一步包括：

对所述第二摄像模组（2）采集到的图像进行插值处理，使所述第二摄像模组（2）采集到的图像插值后的分辨率与所述第一摄像模组（1）采集到的图像的分辨率一致。

4. 如权利要求 1 所述的非对称双目内镜的三维重建方法，其特征在于，所述第一摄像模组（1）的分辨率为 4K，所述第二摄像模组（2）的分辨率为 2K。

5. 一种非对称双目内镜，其特征在于，包括：

第一摄像模组（1），所述第一摄像模组（1）被配置为进行白光成像；

第二摄像模组（2），所述第二摄像模组（2）被配置为进行荧光成像；

所述第一摄像模组（1）的直径大于所述第二摄像模组（2）的直径；

所述第一摄像模组（1）的分辨率大于所述第二摄像模组（2）的分辨率；

所述第一摄像模组（1）采集到的图像被配置为使分辨率与所述第二摄像模组（2）采集到的图像分辨率一致以进行三维重建得到三维图像。

6. 如权利要求 5 所述的非对称双目内镜，其特征在于，所述第一摄像模组（1）的分辨率为 4K，所述第二摄像模组（2）的分辨率为 2K。

7. 如权利要求 5 所述的非对称双目内镜，其特征在于，所述第一摄像模组（1）采集到的图像被配置为进行降采样处理使分辨率与所述第二摄像模组（2）采集到的图像分辨率一致。

8. 如权利要求 5 所述的非对称双目内镜，其特征在于，所述第二摄像模组（2）采集到的图像被配置为进行插值处理使分辨率与所述第一摄像模组（1）采集到的图像分辨率一致。

9. 如权利要求 5 所述的非对称双目内镜，其特征在于，还包括第一光源模组、第二光源模组、透镜以及导光束，所述第一摄像模组（1）、所述第二摄像模组（2）和所述导光束位于同一根内窥镜管道内，所述第一光源模组被配置为出射波长为 760nm-900nm 的荧光光源，所述第二光源模组被配置为出射波长为 400nm-700nm 的白光光源，所述透镜被配置为折射所述荧光光源和所述白光光源，所述导光束被配置为将折射后的所述荧光光源和所述白光光

源的光传导到内窥镜的照明透镜部。

10. 一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有计算机可执行指令，所述计算机可执行指令被处理器执行时实现如权利要求 1 至 4 中任意一项所述的方法中的步骤。

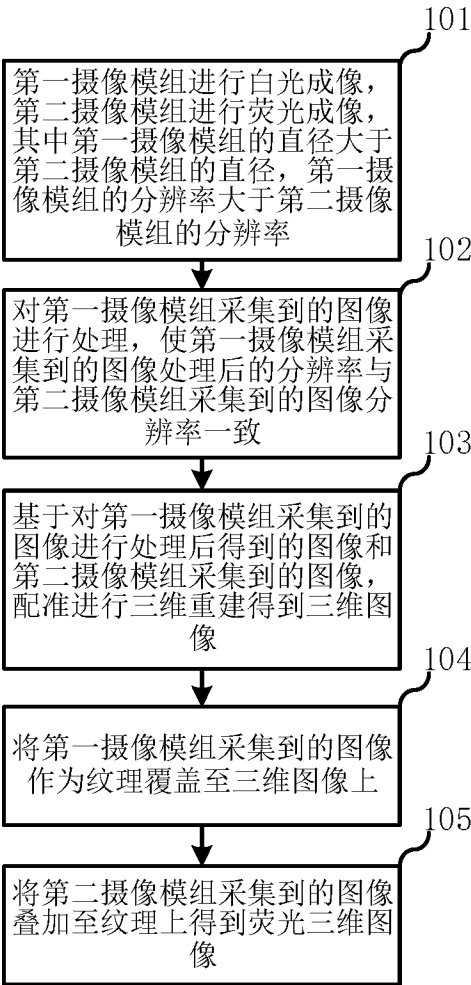


图 1

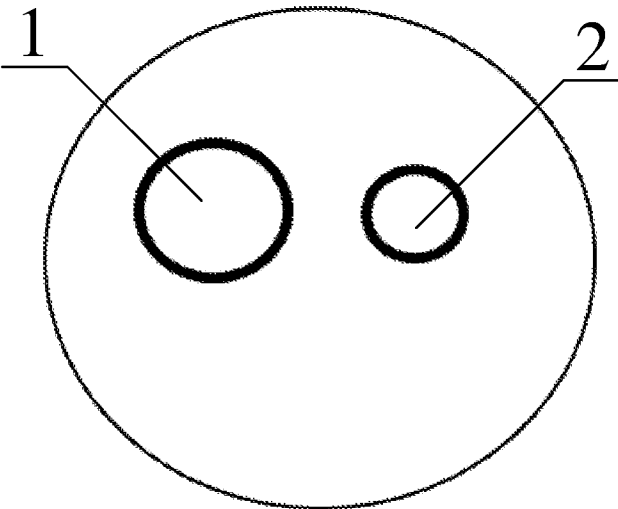


图 2

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2024/136530

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER G06T17/00(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:G06T17/-, A61B1/- 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, ENTXTC, USTXT, ENTXT, VEN, CNKI, IEEE, 互联网检索, Internet search: 钱大宏, 内窥镜, 内视镜, 内腔镜, 内诊镜, 内镜, 光学窥镜, 胃镜, 腹腔镜, 大肠镜, 双目, 多目, 第二, 两, 双, 第2, 摄像, 镜头, ccd, 摄像, 成像, 白光, 白色光, 消色差光, 无色光, 荧光, 萤光, 非对称, 不对称, 不同, 不相同, 不一致, 不等, 差异, 差别, 不相等, 不一样, 直径, 孔径, 口径, 内径, 外径, 尺寸, 分辨率, 分辨度, 分辨力, 解象力, 分解力, 解析度, 清晰度, 解像度, qian dahong, endoscop?, double, second, twin, binocular, camera?, imag???, white light, fluorescenc?, diameter, definition, resolution, asymmetric		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 117710579 A (SHANDONG WEIGAO HONGRUI MEDICAL TECHNOLOGY CO., LTD. et al.) 15 March 2024 (2024-03-15) claims 1-10	1-10
X	JP 2011188928 A (OLYMPUS CORP.) 29 September 2011 (2011-09-29) description, paragraphs [0026]-[0046], and figures 1-4	1-10
A	CN 217186054 U (SONOSCAPE MEDICAL CORP.) 16 August 2022 (2022-08-16) entire document	1-10
A	CN 115251809 A (MINDADVANCE MEDICAL TECHNOLOGIES (BEIJING) CO., LTD.) 01 November 2022 (2022-11-01) entire document	1-10
☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☒ See patent family annex.		
* Special categories of cited documents: “A” document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance “D” document cited by the applicant in the international application “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 10 February 2025		Date of mailing of the international search report 11 February 2025
Name and mailing address of the ISA/CN China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088		Authorized officer Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2024/136530

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)		Publication date (day/month/year)
CN	117710579	A	15 March 2024	CN	221977398 U	08 November 2024
JP	2011188928	A	29 September 2011	None		
CN	217186054	U	16 August 2022	CN	116327088 A	27 June 2023
CN	115251809	A	01 November 2022	None		

A. 主题的分类

G06T17/00(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)

IPC:G06T17/-、A61B1/-

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、ENTXTC、USTXT、ENTXT、VEN、CNKI、IEEE、互联网检索: 钱大宏,内窥镜,内视镜,内腔镜,内诊镜,内镜,光学窥镜,胃镜,腹腔镜,大肠镜,双目,多目,第二,两,双,第2,摄像,镜头,ccd,摄象,成像,白光,白色光,消色差光,无色光,荧光,萤光,非对称,不对称,不同,不相同,不一致,不等,差异,差别,不相等,不一样,直径,孔径,口径,内径,外径,尺寸,分辨率,分辩度,分辨力,解象力,分解力,解析度,清晰度,解像度,qian dahong,endoscop?,double,second,twin,binocular,came ra?,imag???,white light,fluorescenc?,diameter,definition,resolution,asymmetric

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
PX	CN 117710579 A (山东威高宏瑞医学科技有限公司等) 2024年3月15日 (2024 - 03 - 15) 权利要求1-10	1-10
X	JP 2011188928 A (OLYMPUS CORP.) 2011年9月29日 (2011 - 09 - 29) 说明书第[0026]-[0046]段,图1-4	1-10
A	CN 217186054 U (深圳开立生物医疗科技股份有限公司) 2022年8月16日 (2022 - 08 - 16) 全文	1-10
A	CN 115251809 A (科弛医疗科技(北京)有限公司) 2022年11月1日 (2022 - 11 - 01) 全文	1-10

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☒ 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

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“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他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

2025年2月10日

国际检索报告邮寄日期

2025年2月11日

ISA/CN的名称和邮寄地址

中国国家知识产权局
中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088

授权官员

刘洛

电话号码 (+86) 028-62967643

PCT/ISA/210 表(第2页) (2022年7月)

国际申请号
PCT/CN2024/136530

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	117710579	A	2024年3月15日	CN	221977398	U	2024年11月8日
JP	2011188928	A	2011年9月29日	无			
CN	217186054	U	2022年8月16日	CN	116327088	A	2023年6月27日
CN	115251809	A	2022年11月1日	无			