(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
2018 年 12 月 27 日 (27.12.2018)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2018/232630 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 13/00 (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2017/089362

(22) 国际申请日: 2017 年 6 月 21 日 (21.06.2017)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(71) 申请人: 深圳市柔宇科技有限公司 (SHENZHEN ROYOLE TECHNOLOGIES CO., LTD) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518115 (CN)。

(72) 发明人: **黄政(HUANG, Zheng)**; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518115 (CN)。 **赵越(ZHAO, Yue)**; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518115 (CN)。 **谢俊(XIE, Jun)**; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518115 (CN)。 **卢启栋(LU, Qidong)**; 中国广东省深圳市龙岗区横岗街道龙岗大道8288号大运软件小镇43栋, Guangdong 518115 (CN)。

(74) 代理人: 广州三环专利商标代理有限公司 (SCIHEAD IP LAW FIRM); 中国广东省广州市越秀区先烈中路80号汇华商贸大厦1508室, Guangdong 510070 (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, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB,

(54) **Title:** 3D IMAGE PREPROCESSING METHOD, DEVICE AND HEAD-MOUNTED DISPLAY DEVICE

(54) **发明名称**: 三维影像预处理方法、装置及头戴显示设备

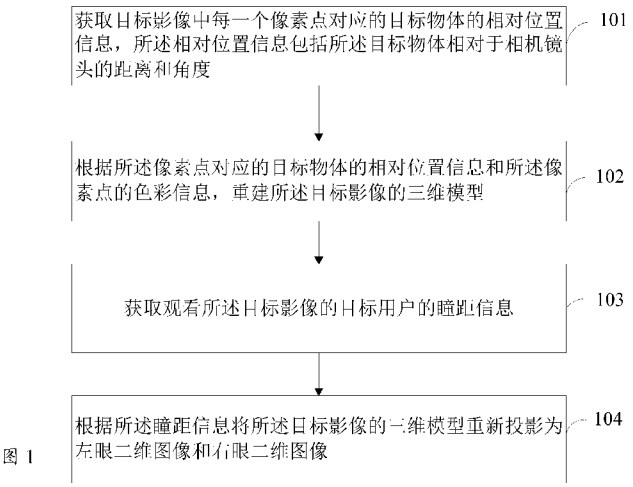

图 1

101 ACQUIRE THE RELATIVE POSITION INFORMATION OF A TARGET OBJECT CORRESPONDING TO EACH PIXEL POINT IN A TARGET IMAGE, WHEREIN THE RELATIVE POSITION INFORMATION COMPRISES THE DISTANCE AND THE ANGLE OF THE TARGET OBJECT RELATIVE TO A CAMERA LENS
102 ON THE BASIS OF THE RELATIVE POSITION INFORMATION OF THE TARGET OBJECT CORRESPONDING TO THE PIXEL POINTS AND COLOR INFORMATION OF THE PIXEL POINTS, REBUILD A 3D MODEL FOR THE TARGET IMAGE
103 ACQUIRE PUPIL DISTANCE INFORMATION OF A TARGET USER VIEWING THE TARGET IMAGE
104 RE-PROJECT THE 3D MODEL OF THE TARGET IMAGE AS A LEFT EYE 2D IMAGE AND A RIGHT EYE 2D IMAGE ON THE BASIS OF THE PUPIL DISTANCE INFORMATION

(57) **Abstract:** A three-dimensional (3D) image preprocessing method, device and a head-mounted display device, wherein the 3D image preprocessing method comprises: acquiring the relative position information of a target object corresponding to each pixel point in a target image, wherein the relative position information comprises the distance and the angle of the target object relative to a camera lens; on the basis of the relative position information of the target object corresponding to the pixel points and color information of the pixel points, rebuilding a 3D model for the target image; acquiring pupil distance information of a target user viewing the target image;

WO 2018/232630 A1

[见续页]

GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IR, IS, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, 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, UZ, VC, VN, 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, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, 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, 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))。

and re-projecting the 3D model of the target image as a left eye 2D image and a right eye 2D image on the basis of the pupil distance information. The 3D image preprocessing method may reduce a distance sensing deviation presented to the user by the head-mounted display device when displaying the 3D image.

(57) 摘要：一种三维影像预处理方法、装置及头戴显示设备，所述三维影像预处理方法包括：获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度；根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型；获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息；根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像。所述三维影像预处理方法可以减小所述头戴显示设备在显示三维影像时呈现给用户的距离感偏差。

三维影像预处理方法、装置及头戴显示设备

技术领域

本发明涉及影像处理技术领域，尤其涉及一种三维影像预处理方法、装置及头戴显示设备。

背景技术

三维影像的拍摄需要采用两部摄像机同步进行，两部摄像机之间通过模拟人类双眼瞳距来实现三维影像的拍摄。目前，在进行三维影像拍摄时，通常根据双摄像机的轴间距（以下简称双机轴间距）与物距成正比的关系，在拍摄近景时采用较小的双机轴间距，并在拍摄远景时采用较大的双机轴间距，具体的双机轴间距调节幅度需要由摄影师根据经验来判断。然而，如果根据摄像师的经验来调节双机轴间距，难免会导致三维影像的成像质量受到摄像师经验的影响，无法保证三维影像的成像质量的稳定性。同时，由于人类个体之间的差异，不同人的双眼瞳距可能存在差异，从而使得不同的人在观看同一三维影像时，在观感体验上存在较大的差异，进而导致三维影像给人的远近距离感存在偏差，影响用户的观感体验。

发明内容

鉴于现有技术中存在的上述问题，本发明实施例提供一种三维影像预处理方法、装置及头戴显示设备，以减小所述头戴显示设备在显示三维影像时呈现给用户的距离感偏差。

一种三维影像预处理方法，包括：

获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息以及所述像素点的色彩信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度；

根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型；

获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息；

根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像。

一种三维影像预处理装置，包括：

相对位置获取单元，用于获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息以及所述像素点的色彩信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度；

三维模型重建单元，用于根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型；

瞳距信息获取单元，用于获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息；

三维影像投影单元，用于根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像。

一种头戴显示设备，包括：处理器及与所述处理器电连接的存储器、距离检测模块、第一显示屏和第二显示屏，所述存储器用于存储目标影像及可执行程序代码，所述处理器用于从所述存储器中读取所述目标影像和所述可执行程序代码，并执行如下操作：

获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息以及所述像素点的色彩信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度；

根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型；

所述距离检测模块，用于检测所述第一显示屏和所述第二显示屏的间距信息，并根据所述间距信息获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息；

所述处理器，还用于根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像，进而通过所述第一显示屏显示所述左眼二维图像，并通过所述第二显示屏显示所述右眼二维图像。

所述三维影像预处理方法通过获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息，并结合该像素点对应的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型，进而根据不同用户在观看所述目标影像时的瞳距信息，对所述目标影像的三维模型进行重新投影，从而可以保证不同用户在观看所述目标影像时

均可以获得与自身瞳距对应的投影效果，提升用户的三维影像观感体验。

同时，由于可以对所述目标影像进行三维模型重建和重新投影，从而使得在拍摄所述目标影像时，无需根据目标物体的远近来调节双机轴间距，直接以固定的双机轴间距进行拍摄即可，因而可以不受摄像师经验的影响，并可以降低三维影像的拍摄成本。

附图说明

为了更清楚地说明本发明实施例中的技术方案，下面将对实施例描述中所需要使用的附图作简单地介绍。

图 1 是本发明实施例提供的三维影像预处理方法的第一流程示意图；

图 2 是图 1 所示的步骤 101 详细的流程示意图；

图 3 是本发明实施例提供的三维影像预处理方法的目标影像的成像位置关系示意图；

图 4 是本发明实施例提供的三维影像预处理装置的程序模块的示意图；

图 5 是本发明实施例提供的三维影像预处理装置的相对位置获取单元的结构示意图；

图 6 是本发明实施例提供的三维影像预处理装置的三维模型重建单元的结构示意图；

图 7 是本发明实施例提供的三维影像预处理装置的瞳距信息获取单元的结构示意图；

图 8 是本发明实施例提供的三维影像预处理装置的三维影像投影单元的结构示意图；

图 9 是本发明实施例提供的头戴显示设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将结合本发明实施例中的附图，对本发明实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅仅是本发明一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本发明中的实施例，本领域普通技术人员在没有做出创造性劳动前提下所获得的所有其他实施例，都属于本发明保护的范围。

请参阅图 1，在本发明一个实施例中，提供一种三维影像预处理方法，该方法可以应用于头戴显示设备（例如，3D 头戴影院、虚拟现实头盔、增强现实头盔等）中，以实现根据不同用户的瞳距信息来对需要显示的目标三维影像进行预处理和重新投影，从而减小所述头戴显示设备在显示三维影像时呈现给用户的距离偏差，提升用户的观感体验。

在本实施例中，所述三维影像预处理方法至少包括如下步骤：

步骤 101：获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息以及所述像素点的色彩信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度；

步骤 102：根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型；

步骤 103：获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息；

步骤 104：根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像。

其中，所述目标影像为预先通过双摄像机同步拍摄形成的三维影像。在所述目标影像的拍摄过程中，双摄像机之间的轴间距（下称双机轴间距）可以为固定值。例如，可以将所述双机轴间距设置为人类双眼瞳距的典型值 6.5 厘米。如此，可以避免所述目标影像的成像质量受到摄像师经验的影响，并可以降低三维影像的拍摄成本。

请参阅图 2，在一种实施方式中，所述获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息，包括：

步骤 201：获取所述目标影像在拍摄时的双机轴间距信息和每一个像素点对应焦距信息，其中，所述目标影像在拍摄时双机轴间距保持固定；

步骤 202：获取所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述像素点对应的左眼二维图像和右眼二维图像的视差信息；

步骤 203：根据所述双机轴间距信息、所述焦距信息及所述视差信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的距离；

步骤 204：根据所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述焦距信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的角度。

其中，所述双机轴间距信息即为拍摄所述目标影像的双摄像机的镜头光轴之间的距离，即双机轴间距。在本实施例中，所述双机轴间距可以设定为固定值，例如 6.5 厘米。请参阅图 3，其中，301 和 302 分别为左摄像机和右摄像机。P 为目标物体。S1 和 S2 分别为左摄像机和右摄像机的感光面。f 为左摄像机和右摄像机的镜头焦距。P1 和 P2 分别为目标物体 P 在左摄像机的感光面 S1 和右摄像机的感光面 S2 上的成像点。x_l 为成像点 P1 与左摄像机 301 的镜头光轴之间的距离，x_r 成像点 P2 与右摄像机 303 的镜头光轴之间的距离。O_l 和 O_r 分别为左摄像机 301 的镜头光心和右摄像机 303 的镜头光心。

可以理解，所述目标影像中每一个像素点的成像位置可以包括该像素点在感光面 S1 上的成像位置和该像素点在感光面 S2 上的成像位置。在本实施例中，该像素点在感光面 S1 上的成像位置由成像点 P1 与左摄像机 301 的镜头光轴之间的距离 x_l 表征，该像素点在感光面 S2 上的成像位置由成像点 P2 与右摄像机 303 的镜头光轴之间的距离 x_r 表征。在此基础上，该像素点对应的左眼二维图像和右眼二维图像的视差信息即可由距离 x_l 与距离 x_r 之差来确定。

可以理解，为方便说明上述各元素之间的位置关系，在本实施例中，将左摄像机 301 的感光面 S1 和右摄像机 302 的感光面 S2 分别绕所述镜头光心 O_l 和 O_r 旋转 180 度，如图 3 所示。其中，左摄像机 301 的镜头光轴为通过 O_l 的直线，右摄像机 303 的镜头光轴为通过 O_r 的直线。目标物体 P 距离左摄像机 301 的镜头光心 O_l 和右摄像机 303 的镜头光心 O_r 所在直线的距离为 Z，即目标物体的相对于相机镜头的距离为 Z。在本实施例中，左摄像机 301 的镜头光轴与右摄像头 303 的镜头光轴相互平行，因此，左摄像机 301 的镜头光心 O_l 和右摄像机 303 的镜头光心 O_r 的间距 T 即为双机轴间距。

根据双目测距原理，目标物体 P 在感光面 S1 上的成像点 P1 和在感光面 S2 上的成像点 P2 之间存在视差 $d=x_l-x_r$。同时，由图 3 所示的位置关系可以看出，由 P、P1、P2 构成的三角形与由 P、O_l 、O_r 构成的三角形互为相似三角形。在本实施例中，分别以左摄像机的镜头光心 O_l 和右摄像机的镜头光心 O_r 为原点建立二维坐标系，坐标系的正负方向如图 3 中的箭头所示，则成像点 P1 的坐标为（x_l，f），成像点 P2 的坐标为（x_r，f）。在本实施例中，x_l 和 x_r 为带符号的数值，当成像点位于镜头光轴的左边时，x_l 和 x_r 为负值，当成像点位

于镜头光轴的右边时，x_l和 x_r为正值。因此，在图 3 中，成像点 P1 的坐标中的 x_l为正值，即成像点 P1 与左摄像机 301 的镜头光轴的距离为 x_l，而成像点 P2 的坐标中的 x_r为负值，即成像点 P2 与右摄像头 303 的镜头光轴的距离为-x_r。如此，则可以根据成像点的坐标计算得到目标影像中对应像素点在左眼二维图像和右眼二维图像上的视差信息，即目标物体 P 在感光面 S1 上的成像点 P1 和在感光面 S2 上的成像点 P2 之间的视差 d。基于上述三角形的相似关系可以得出如下等式:

$$\frac{T-(x_l-x_r)}{Z-f}=\frac{T}{Z} \qquad (1)$$

根据上述等式（1）可以得到如下等式:

$$Z=\frac{fT}{x_l-x_r} \qquad (2)$$

也就是说，目标物体的相对于相机镜头的距离为 Z 与双机轴间距信息 T、镜头焦距 f及目标物体在两个感光面 S1、S2 上的成像视差 d=x_l-x_r相关。因此，通过获取所述目标影像中每一个像素点对应的左眼二维图像和右眼二维图像的视差信息、目标影像在拍摄时的双机轴间距信息和每一个像素点对应焦距信息，即可根据上述等式（2）计算出目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的距离 Z。

同时，由图 3 所示的位置关系还可以得到目标物体 P 相对于双摄像机的镜头光轴的角度信息。具体地，假设目标物体 P 相对于左摄像机的镜头光轴的角度为 θ，根据图 3 所示的位置关系，可以得到如下角度计算等式:

$$\theta=arctan(\frac{x_l}{f}) \qquad (3)$$

也就是说，通过获取所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述焦距信息，即可根据上述等式（3）计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的角度 θ。

在一种实施方式中，所述根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型，包括:

根据每一个所述像素点对应的目标物体的相对位置信息，构建所述目标影

像的三维轮廓;

根据每一个所述像素点的色彩信息，对所述目标影像的三维轮廓上对应的像素点上色，得到所述目标影像的三维模型。

具体地，在利用如图 3 所示实施例提供的方法计算得到目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的距离 Z 及每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的角度 θ之后，即可确定每一个像素点对应的目标物体上的点相对于相机镜头的位置，进而根据所有像素点对应的目标物体上的点构建所述目标影像的三维轮廓。在此基础上，结合每一个像素点的色彩信息，例如 RGB 值、灰度值等，即可以对所述三维轮廓上对应的像素点上色，得到所述目标影像的三维模型，从而实现对所述目标影像的三维模型重建。

在一种实施方式中，所述获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息，包括:

检测目标用户观看所述目标影像的头戴显示设备中第一显示屏和第二显示屏的间距信息;

根据所述第一显示屏和所述第二显示屏的间距信息，确定所述目标用户的瞳距信息。

具体地，用户可以通过 3D 头戴影院、虚拟现实头盔、增强现实头盔等头戴显示设备来观看所述目标影像。在本实施例中，所述头戴显示设备可以包括第一显示屏和第二显示屏，所述第一显示屏和第二显示屏的间距可调节，以适应不同用户的瞳距。同时，所述头戴显示设备还可以包括距离检测模块，用于检测所述第一显示屏和第二显示屏的间距。当用户调节所述第一显示和第二显示屏的间距时，可以通过头戴显示设备上的距离检测模块检测所述第一显示屏和第二显示屏的间距。

可以理解，由于用户是根据自身的瞳距来调节所述第一显示屏和第二显示屏的间距以获得最佳的观感体验，也就是说，当获得最佳观感体验时，所述第一显示屏和第二显示屏的间距刚好与用户的瞳距相匹配。因此，通过检测所述第一显示屏和第二显示屏的间距，即可以确定用户的瞳距信息。在本实施例中，可以直接将所述第一显示屏和第二显示屏的间距确定为目标用户的瞳距。

在一种实施方式中，所述根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重

新投影为左眼二维图像和右眼二维图像，包括:

根据所述瞳距信息从所述目标影像的三维模型中提取出每一帧图像对应的左眼二维图像和右眼二维图像;

将所述左眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第一显示屏，并将所述右眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第二显示屏。

可以理解，根据头戴显示设备的三维立体影像显示原理，需要将每一帧图像对应的左眼二维图像和右眼二维图像从所述目标影像的三维模型中提取出来，并分别投影至头戴显示设备的第一显示屏和第二显示屏，从而实现逼真的三维显示效果。在本实施例中，通过根据目标用户的瞳距来提取出所述左眼二维图像和右眼二维图像，进而分别投影至对应的第一显示屏和第二显示屏，使得由所述左眼二维图像和右眼二维图像构成的三维图像可以更好地匹配当前目标用户的瞳距，从而获得更真实的三维显示效果。

请参阅图 4，在本发明一个实施例中，提供一种三维影像预处理装置 400，包括:

相对位置获取单元 410，用于获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度;

三维模型重建单元 430，用于根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型;

瞳距信息获取单元 450，用于获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息;

三维影像投影单元 470，用于根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像。

请参阅图 5，在一种实施方式中，所述相对位置获取单元 410，包括:

距离信息获取子单元 411，用于获取所述目标影像在拍摄时的双机轴间距信息和每一个像素点对应焦距信息，其中，所述目标影像在拍摄时双机轴间距保持固定;

视差信息获取子单元 413，用于获取所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述像素点对应的左眼二维图像和右眼二维图像的视差信息;

目标距离计算子单元415，用于根据所述双机轴间距信息、所述焦距信息及所述视差信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的距离；

成像角度计算子单元417，用于根据所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述焦距信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的角度。

请参阅图6，在一种实施方式中，所述三维模型重建单元430，包括：

三维轮廓构建子单元431，用于根据每一个所述像素点对应的目标物体的相对位置信息，构建所述目标影像的三维轮廓；

三维轮廓上色子单元433，用于根据每一个所述像素点的色彩信息，对所述目标影像的三维轮廓上对应的像素点上色，得到所述目标影像的三维模型。

请参阅图7，在一种实施方式中，所述瞳距信息获取单元450，包括：

屏幕间距检测子单元451，用于检测目标用户观看所述目标影像的头戴显示设备中第一显示屏和第二显示屏的间距信息；

瞳距信息确定子单元453，用于根据所述第一显示屏和所述第二显示屏的间距信息，确定所述目标用户的瞳距信息。

请参阅图8，在一种实施方式中，所述三维影像投影单元470，包括：

图像提取子单元471，用于根据所述瞳距信息从所述目标影像的三维模型中提取出每一帧图像对应的左眼二维图像和右眼二维图像；

图像投影子单元473，用于将所述左眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第一显示屏，并将所述右眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第二显示屏。

可以理解，本发明实施例所述三维影像预处理装置400的各个单元的功能及其具体实现还可以参照图1至图3所示方法实施例中的相关描述，此处不再赘述。

请参阅图9，在本发明一个实施例中，提供一种头戴显示设备600，包括：处理器610及与所述处理器电连接的存储器630、距离检测模块650、第一显示屏670和第二显示屏690，所述存储器630用于存储目标影像及可执行程序代码，所述处理器610用于从所述存储器630中读取所述目标影像和所述可执行程序代码，并执行如下操作：

获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度；

根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型；

所述距离检测模块，用于检测所述第一显示屏和所述第二显示屏的间距信息，并根据所述间距信息获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息；

所述处理器，还用于根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像，进而通过所述第一显示屏显示所述左眼二维图像，并通过所述第二显示屏显示所述右眼二维图像。

在一种实施方式中，所述处理器610，还用于：

获取所述目标影像在拍摄时的双机轴间距信息和每一个像素点对应焦距信息，其中，所述目标影像在拍摄时双机轴间距保持固定；

获取所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述像素点对应的左眼二维图像和右眼二维图像的视差信息；

根据所述双机轴间距信息、所述焦距信息及所述视差信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的距离；

根据所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述焦距信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的角度。

在一种实施方式中，所述处理器610，还用于：

根据每一个所述像素点对应的目标物体的相对位置信息，构建所述目标影像的三维轮廓；

根据每一个所述像素点的色彩信息，对所述目标影像的三维轮廓上对应的像素点上色，得到所述目标影像的三维模型。

在一种实施方式中，所述处理器610，还用于：

根据所述瞳距信息从所述目标影像的三维模型中提取出每一帧图像对应的左眼二维图像和右眼二维图像；

将所述左眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第一显示屏，并将所述右眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第二显示屏。

可以理解，本发明实施例所述处理器610执行的各操作的步骤及其具体实

现还可以参照图 1 至图 3 所示方法实施例中的相关描述，此处不再赘述。

所述三维影像预处理方法通过获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息，并结合该像素点对应的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型，进而根据不同用户在观看所述目标影像时的瞳距信息，对所述目标影像的三维模型进行重新投影，从而可以保证不同用户在观看所述目标影像时均可以获得与自身瞳距对应的投影效果，提升用户的三维影像观感体验。同时，由于可以对所述目标影像进行三维模型重建和重新投影，从而使得在拍摄所述目标影像时，无需根据目标物体的远近来调节双机轴间距，直接以固定的双机轴间距进行拍摄即可，因而可以不受摄像师经验的影响，并可以降低三维影像的拍摄成本。

可以理解，本发明实施例描述的各示例的单元及步骤，能够以电子硬件、计算机软件或者二者的结合来实现，为了清楚地说明硬件和软件的可互换性，在上述说明中已经按照功能一般性地描述了各示例的组成及步骤。这些功能究竟以硬件还是软件方式来执行，取决于技术方案的特定应用和设计约束条件。专业技术人员可以对每个特定的应用来使用不同方法来实现所描述的功能，但是这种实现不应认为超出本发明的范围。

另外，本发明实施例方法中的步骤可以根据实际需要进行顺序调整、合并和删减。本发明实施例装置中的单元可以根据实际需要进行合并、划分和删减。在本发明各个实施例中的各功能单元可以集成在一个处理单元中，也可以是各个单元单独物理存在，也可以是两个或两个以上单元集成在一个单元中。

以上所揭露的仅为本发明的较佳实施例而已，当然不能以此来限定本发明之权利范围，本领域普通技术人员可以理解实现上述实施例的全部或部分流程，并依本发明权利要求所作的等同变化，仍属于发明所涵盖的范围。

权利要求

1、一种三维影像预处理方法，其特征在于，包括:

获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息以及每一像素点的色彩信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度;

根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型;

获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息;

根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像。

2、如权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息，包括:

获取所述目标影像在拍摄时的双机轴间距信息和每一个像素点对应焦距信息，其中，所述目标影像在拍摄时双机轴间距保持固定;

获取所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述像素点对应的左眼二维图像和右眼二维图像的视差信息;

根据所述双机轴间距信息、所述焦距信息及所述视差信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的距离;

根据所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述焦距信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的角度。

3、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型，包括:

根据每一个所述像素点对应的目标物体的相对位置信息，构建所述目标影像的三维轮廓;

根据每一个所述像素点的色彩信息，对所述目标影像的三维轮廓上对应的

像素点上色，得到所述目标影像的三维模型。

4、如权利要求 1 或 2 所述的方法，其特征在于，所述获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息，包括:

检测目标用户观看所述目标影像的头戴显示设备中第一显示屏和第二显示屏的间距信息;

根据所述第一显示屏和所述第二显示屏的间距信息，确定所述目标用户的瞳距信息。

5、如权利要求 4 所述的方法，其特征在于，所述根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像，包括:

根据所述瞳距信息从所述目标影像的三维模型中提取出每一帧图像对应的左眼二维图像和右眼二维图像;

将所述左眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第一显示屏，并将所述右眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第二显示屏。

6、一种三维影像预处理装置，其特征在于，包括:

相对位置获取单元，用于获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度;

三维模型重建单元，用于根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型;

瞳距信息获取单元，用于获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息;

三维影像投影单元，用于根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像。

7、如权利要求 6 所述的装置，其特征在于，所述相对位置获取单元，包括:

距离信息获取子单元，用于获取所述目标影像在拍摄时的双机轴间距信息

和每一个像素点对应焦距信息，其中，所述目标影像在拍摄时双机轴间距保持固定；

视差信息获取子单元，用于获取所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述像素点对应的左眼二维图像和右眼二维图像的视差信息；

目标距离计算子单元，用于根据所述双机轴间距信息、所述焦距信息及所述视差信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的距离；

成像角度计算子单元，用于根据所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述焦距信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的角度。

8、如权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于，所述三维模型重建单元，包括：

三维轮廓构建子单元，用于根据每一个所述像素点对应的目标物体的相对位置信息，构建所述目标影像的三维轮廓；

三维轮廓上色子单元，用于根据每一个所述像素点的色彩信息，对所述目标影像的三维轮廓上对应的像素点上色，得到所述目标影像的三维模型。

9、如权利要求 6 或 7 所述的装置，其特征在于，所述瞳距信息获取单元，包括：

屏幕间距检测子单元，用于检测目标用户观看所述目标影像的头戴显示设备中第一显示屏和第二显示屏的间距信息；

瞳距信息确定子单元，用于根据所述第一显示屏和所述第二显示屏的间距信息，确定所述目标用户的瞳距信息。

10、如权利要求 9 所述的装置，其特征在于，所述三维影像投影单元，包括：

图像提取子单元，用于根据所述瞳距信息从所述目标影像的三维模型中提取出每一帧图像对应的左眼二维图像和右眼二维图像；

图像投影子单元，用于将所述左眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第一显示屏，并将所述右眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第二显示屏。

11、一种头戴显示设备，其特征在于，包括：处理器及与所述处理器电连接的存储器、距离检测模块、第一显示屏和第二显示屏，所述存储器用于存储目标影像及可执行程序代码，所述处理器用于从所述存储器中读取所述目标影像和所述可执行程序代码，并执行如下操作：

获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息以及每一像素点的色彩信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度；

根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型；

所述距离检测模块，用于检测所述第一显示屏和所述第二显示屏的间距信息，并根据所述间距信息获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息；

所述处理器，还用于根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像，进而通过所述第一显示屏显示所述左眼二维图像，并通过所述第二显示屏显示所述右眼二维图像。

12、如权利要求 11 所述的头戴显示设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

获取所述目标影像在拍摄时的双机轴间距信息和每一个像素点对应焦距信息，其中，所述目标影像在拍摄时双机轴间距保持固定；

获取所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述像素点对应的左眼二维图像和右眼二维图像的视差信息；

根据所述双机轴间距信息、所述焦距信息及所述视差信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的距离；

根据所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述焦距信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的角度。

13、如权利要求 11 或 12 所述的头戴显示设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

根据每一个所述像素点对应的目标物体的相对位置信息，构建所述目标影像的三维轮廓；

根据每一个所述像素点的色彩信息，对所述目标影像的三维轮廓上对应的像素点上色，得到所述目标影像的三维模型。

14、如权利要求 11 或 12 所述的头戴显示设备，其特征在于，所述处理器，还用于：

根据所述瞳距信息从所述目标影像的三维模型中提取出每一帧图像对应的左眼二维图像和右眼二维图像；

将所述左眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第一显示屏，并将所述右眼二维图像投影至所述头戴显示设备的第二显示屏。

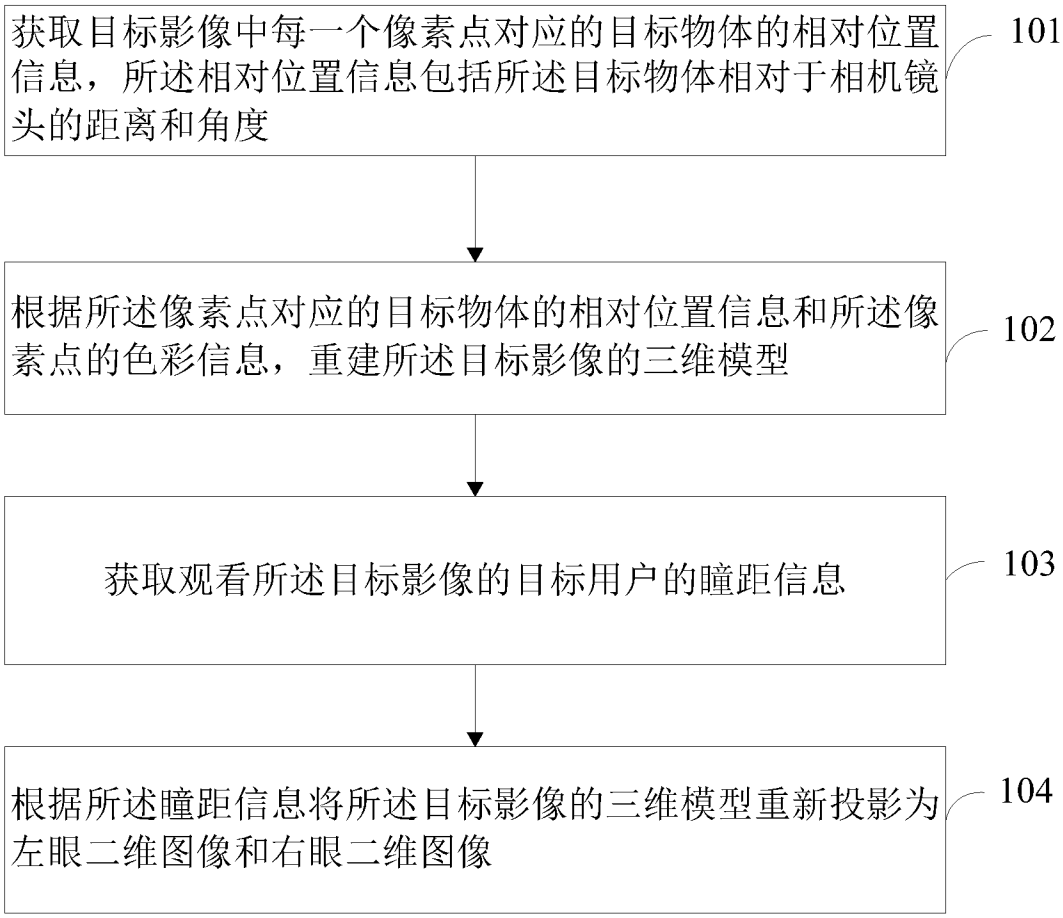
获取目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对位置信息，所述相对位置信息包括所述目标物体相对于相机镜头的距离和角度
101
根据所述像素点对应的目标物体的相对位置信息和所述像素点的色彩信息，重建所述目标影像的三维模型
102
获取观看所述目标影像的目标用户的瞳距信息
103
根据所述瞳距信息将所述目标影像的三维模型重新投影为左眼二维图像和右眼二维图像
104

图 1

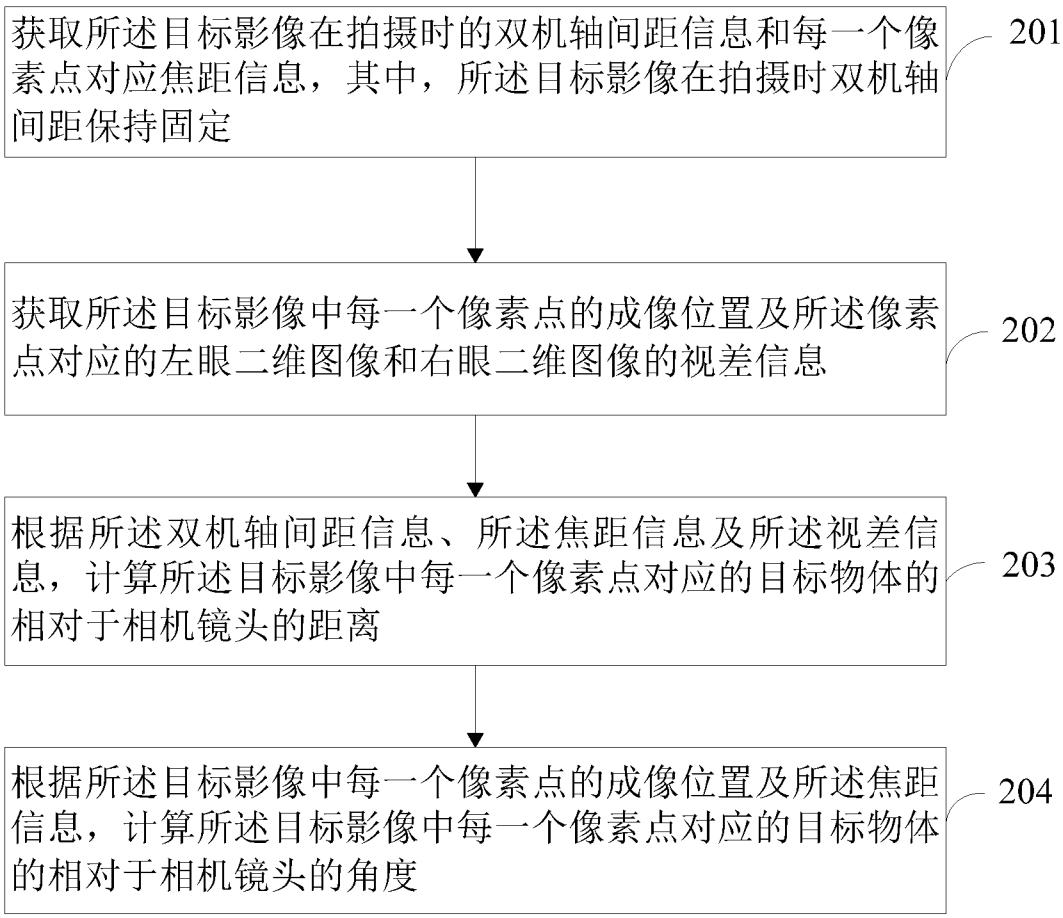
获取所述目标影像在拍摄时的双机轴间距信息和每一个像素点对应焦距信息，其中，所述目标影像在拍摄时双机轴间距保持固定
201
获取所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述像素点对应的左眼二维图像和右眼二维图像的视差信息
202
根据所述双机轴间距信息、所述焦距信息及所述视差信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的距离
203
根据所述目标影像中每一个像素点的成像位置及所述焦距信息，计算所述目标影像中每一个像素点对应的目标物体的相对于相机镜头的角度
204

图 2

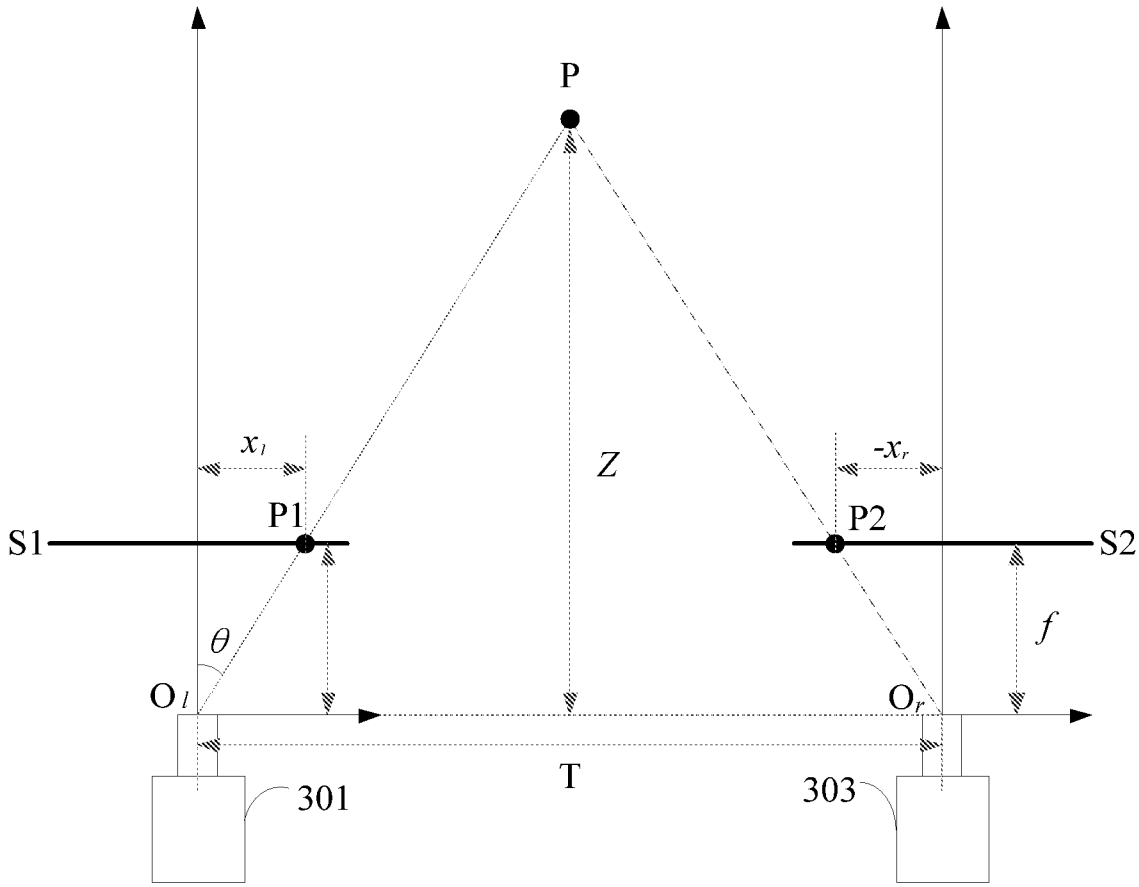

图 3

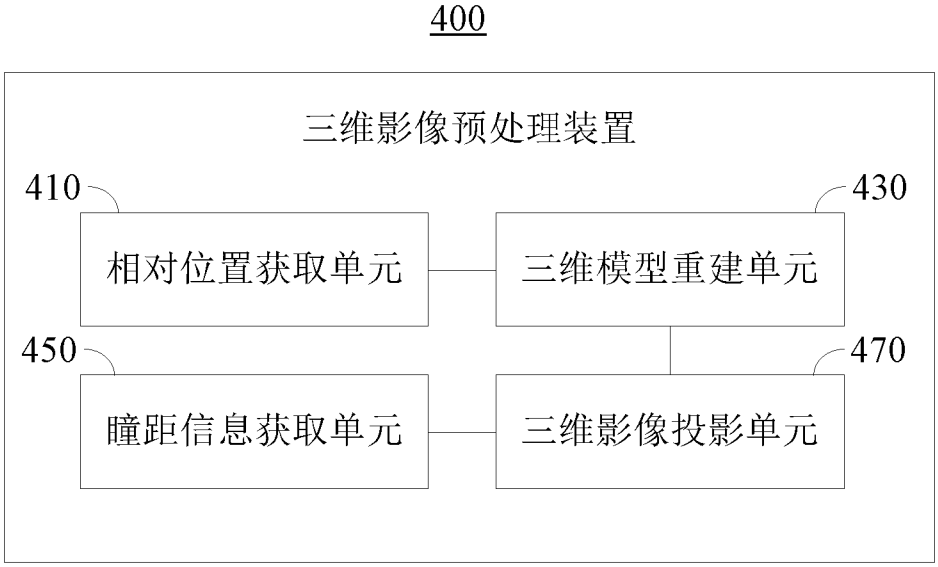
400
三维影像预处理装置
410
相对位置获取单元
430
三维模型重建单元
450
瞳距信息获取单元
470
三维影像投影单元

图 4

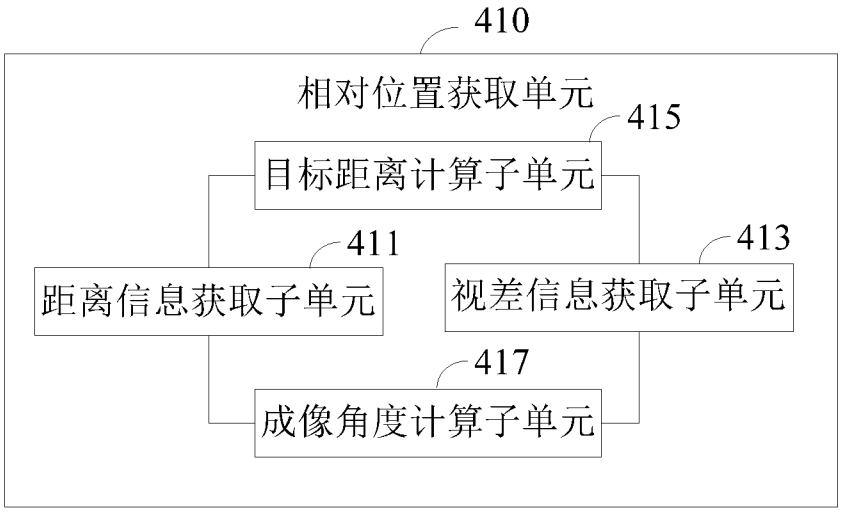
410
相对位置获取单元
415
目标距离计算子单元
411
距离信息获取子单元
413
视差信息获取子单元
417
成像角度计算子单元

图 5

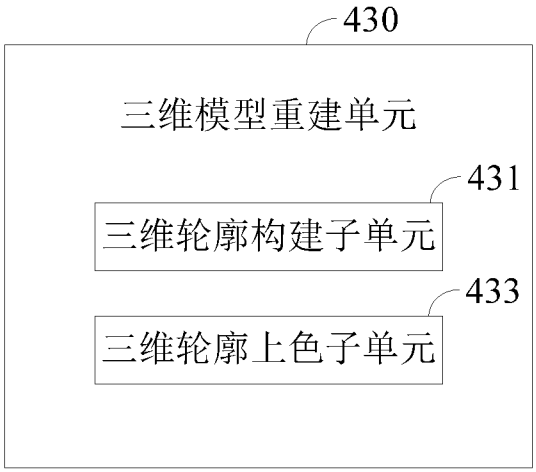
430
三维模型重建单元
431
三维轮廓构建子单元
433
三维轮廓上色子单元

图 6

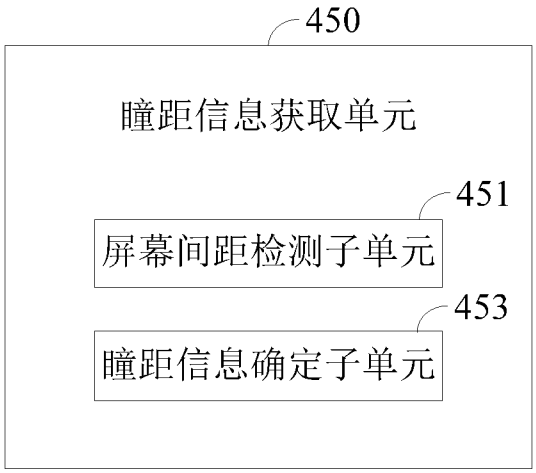
450
瞳距信息获取单元
451
屏幕间距检测子单元
453
瞳距信息确定子单元

图 7

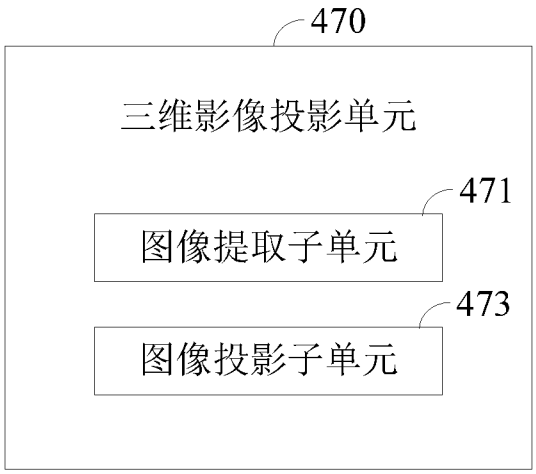
470
三维影像投影单元
471
图像提取子单元
473
图像投影子单元

图 8

600

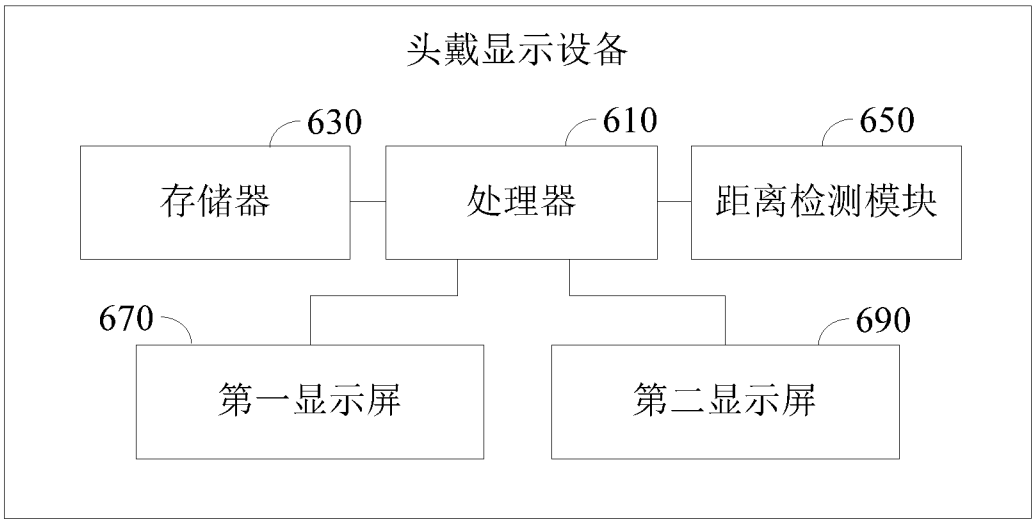

图 9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/089362

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 13/00 (2018. 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)

H04N; G06T; G02B

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)

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE：深圳市柔宇科技, 三维, 立体, 3 维, “3d”, 图像, 图象, 影像, 视频, 拍摄, 摄像, 镜头, 感光, 感应, 两, 双, 第二, 瞳孔, 瞳距, 眼, 长度, 距离, 模型, 建模, 颜色, 色彩, 投影, 投射, 深度, 视差, 物距, 像距, three 1w dimension+, stereo+, “3” 1w dimension+, imag+, video, photograph+, captur+, sens+, second, double, two, eye?, pupil?, distance, space, interval, length, chrom+, colo?r, depth, parall?x

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 104333747 A (GUANGDONG OPPO MOBILE TELECOMMUNICATIONS CORP., LTD.) 04 February 2015 (04.02.2015), description, paragraphs [0045]-[0059], [0072] and [0086]	1-15
Y	CN 105611278 A (EURO ELECTRONICS LTD. et al.) 25 May 2016 (25.05.2016), description, paragraphs [0005]-[0011]	1-15
Y	CN 104918035 A (SHENZHEN ORBBEC CO., LTD.) 16 September 2015 (16.09.2015), description, paragraphs [0042]-[0048]	1-15

☒ 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

“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	Date of mailing of the international search report
22 January 2018	26 February 2018
Name and mailing address of the ISA 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 XIE, Jiani Telephone No. (86-10) 53961703

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2017/089362

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP H06167688 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 14 June 1994 (14.06.1994), description, paragraphs [0025]-[0043]	1-15
A	CN 106199964 A (CHENGDU IDEAL TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 December 2016 (07.12.2016), entire document	1-15
A	CN 103517060 A (SPREADTRUM COMMUNICATION (SHANGHAI) CO., LTD.) 15 January 2014 (15.01.2014), entire document	1-15
A	US 2015185484 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 02 July 2015 (02.07.2015), entire document	1-15

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2017/089362

Patent Documents referred in the Report	Publication Date	Patent Family	Publication Date
CN 104333747 A	04 February 2015	CN 104333747 B	18 January 2017
CN 105611278 A	25 May 2016	None	
CN 104918035 A	16 September 2015	WO 2016192426 A1	08 December 2016
JP H06167688 A	14 June 1994	None	
CN 106199964 A	07 December 2016	WO 2016115874 A1	28 July 2016
CN 103517060 A	15 January 2014	CN 103517060 B	02 March 2016
US 2015185484 A1	02 July 2015	KR 20150079393 A	08 July 2015

国际检索报告

国际申请号 PCT/CN2017/089362

A. 主题的分类

H04N 13/00(2018.01)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; G06T; G02B

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））

CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE：深圳市柔宇科技，三维，立体，3维，"3d"，图像，图象，影像，视频，拍摄，摄像，镜头，感光，感应，两，双，第二，瞳孔，瞳距，眼，长度，距离，模型，建模，颜色，色彩，投影，投射，深度，视差，物距，像距，three 1w dimension+, stereo+, "3" 1w dimension+, imag+, video, photograph+, captur+, sens+, second, double, two, eye?, pupil?, distance, space, interval, length, chrom+, colo?r, depth, parall?x

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 104333747 A (广东欧珀移动通信有限公司) 2015年 2月 4日 (2015-02-04) 说明书第0045-0059、0072、0086段	1-15
Y	CN 105611278 A (欧洲电子有限公司等) 2016年 5月 25日 (2016-05-25) 说明书第0005-0011段	1-15
Y	CN 104918035 A (深圳奥比中光科技有限公司) 2015年 9月 16日 (2015-09-16) 说明书第0042-0048段	1-15
Y	JP H06167688 A (SANYO ELECTRIC CO., LTD.) 1994年 6月 14日 (1994-06-14) 说明书第0025-0043段	1-15
A	CN 106199964 A (成都理想境界科技有限公司) 2016年 12月 7日 (2016-12-07) 全文	1-15
A	CN 103517060 A (展讯通信上海有限公司) 2014年 1月 15日 (2014-01-15) 全文	1-15

☑ 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

"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	国际检索报告邮寄日期
2018年 1月 22日	2018年 2月 26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	受权官员 谢佳妮 电话号码 (86-10)53961703

表 PCT/ISA/210 (第2页) (2009年7月)

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2017/089362

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
A	US 2015185484 A1 (ELECTRONICS AND TELECOMMUNICATIONS RESEARCH INSTITUTE) 2015年 7月 2日 (2015 - 07 - 02) 全文	1-15

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2017/089362

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	104333747	A	2015年 2月 4日	CN	104333747	B	2017年 1月 18日
CN	105611278	A	2016年 5月 25日		无		
CN	104918035	A	2015年 9月 16日	WO	2016192426	A1	2016年 12月 8日
JP	H06167688	A	1994年 6月 14日		无		
CN	106199964	A	2016年 12月 7日	WO	2016115874	A1	2016年 7月 28日
CN	103517060	A	2014年 1月 15日	CN	103517060	B	2016年 3月 2日
US	2015185484	A1	2015年 7月 2日	KR	20150079393	A	2015年 7月 8日