

(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
2020 年 10 月 1 日 (01.10.2020)



(10) 国际公布号
WO 2020/192458 A1

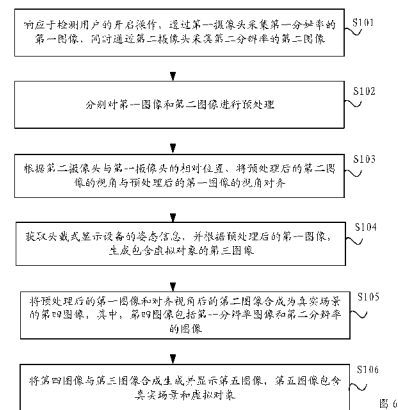
- (51) 国际专利分类号:
H04N 5/232 (2006.01) **H04N 5/265** (2006.01)
H04N 13/00 (2018.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/079387
- (22) 国际申请日: 2020 年 3 月 14 日 (14.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910228846.3 2019年3月25日 (25.03.2019) CN
- (71) 申请人: 华为技术有限公司 (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) [CN/CN]; 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。
- (72) 发明人: 梁天鹰 (LIANG, Tianying); 中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (CN)。 赖武军 (LAI, Wujun);

中国广东省深圳市龙岗区坂田华为总部办公楼, Guangdong 518129 (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, 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, 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, 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,

(54) Title: IMAGE PROCESSING METHOD AND HEAD-MOUNTED DISPLAY DEVICE

(54) 发明名称: 一种图像处理的方法及头戴式显示设备



- S101 In response to detecting the starting operation of a user, acquire a first image having first resolution by means of a first camera, and acquire a second image having second resolution by means of a second camera
- S102 Separately perform preprocessing on the first image and the second image
- S103 According to a relative position between the second camera and the first camera, align the angle of view of the preprocessed second image with that of the preprocessed first image
- S104 Obtain the attitude information of a head-mounted display device, and according to the preprocessed first image, generate a third image comprising a virtual object
- S105 Synthesize the preprocessed first image and the second image with the angle of view being aligned to be the fourth image of a real scene, wherein the fourth image comprises a first-resolution image and a second-resolution image
- S106 Synthesize the fourth image and the third image to generate a fifth image, and display the fifth image, wherein the fifth image comprises the real scene and the virtual object

(57) Abstract: An image processing method and a head-mounted display device, relating to the technical field of communications. By providing a high-resolution image for a user center region, and providing a low-resolution image for a background region, the image definition requirement of the head-mounted display device is satisfied, and the data amount of the image can be reduced. The method can be applied to an HMD; the HMD comprises two modules; each module comprises a camera module, a display screen corresponding to the camera module, and a processing module; the camera module comprises a first camera and a second camera. Each module executes the following method: in response to a detected starting operation, the first camera acquires a first image having low resolution, and the second camera acquires a second image having high resolution; the processing module generates a fourth image according to the first image and the second image, wherein the fourth image comprises the low-resolution image and the high-resolution image; the processing module generates a fifth image according to the fourth image and a third image comprising a virtual object, and the display screen displays the fifth image.

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))。

(57) 摘要：一种图像处理的方法及头戴式显示设备，涉及通信技术领域，通过为用户中心区域提供高分辨率图像，为背景区域提供低分辨率图像，满足头戴式显示设备的图像清晰度要求，且能减少图像的数据量，该方法可运用于HMD，该HMD包括两个模组，每个模组包括摄像头模组、与摄像头模组对应的显示屏以及处理模块，摄像头模组包括第一摄像头和第二摄像头，每个模组执行如下方法：响应于检测到的开启操作，第一摄像头采集低分辨率的第一图像，第二摄像头采集高分辨率的第二图像；处理模块根据第一图像和第二图像生成第四图像，所述第四图像包括低分辨率的图像和高分辨率的图像；处理模块根据第四图像和包含虚拟对象的第三图像生成第五图像，显示屏显示第五图像。

一种图像处理的方法及头戴式显示设备

本申请要求在 2019 年 3 月 25 日提交中国国家知识产权局、申请号为 201910228846.3、发明名称为“一种图像处理的方法及头戴式显示设备”的中国专利申请的优先权，其全部内容通过引用结合在本申请中。

技术领域

本申请涉及通信技术领域，尤其涉及一种图像处理的方法及头戴式显示设备。

背景技术

增强现实（Augmented Reality，AR）是一种实时地计算摄影机影像的位置及角度并加上相应图像、视频、3D(Three Dimensional)模型的技术。其中，一种典型的基于视频透视的头戴式显示设备（或称为头戴式显示器（Head-mounted display，HMD），可以通过摄像头捕获真实场景的图像，然后将捕获的图像与虚拟对象进行合成，并显示在头戴式显示设备的屏幕上。

由于用户佩戴头戴式显示设备时，头戴式显示设备的屏幕距离人眼很近，人眼感受到最佳清晰度时，图像的角度分辨率可以达到 60 PPD（Pixels Per Degree）。然而，目前的头戴式显示设备均不能满足该分辨率的要求。若提升摄像头捕获的真实场景的图像的分辨率会大大增加图像处理的数据量、增大图像处理的复杂度，造成增大显示时延，以及用户眩晕等问题。

发明内容

本申请提供一种图像处理的方法及头戴式显示设备，既能满足用户使用头戴式显示设备观看图像的清晰度要求，又有利于减少数据量，减少显示时延。

第一方面、本申请提供一种图像处理的方法，应用于头戴式显示设备，头戴式显示设备上设置有两个模组，每个模组包括摄像头模组、与摄像头模组对应的显示屏以及处理模块，摄像头模组包括第一摄像头和第二摄像头，第一摄像头的视场角大于第二摄像头的视场角，每个模组执行如下方法：响应于检测到的开启操作，第一摄像头采集第一分辨率的第一图像，第二摄像头采集第二分辨率的第二图像，其中第一分辨率小于第二分辨率；处理模块根据第一图像和第二图像生成第四图像，第四图像为真实场景的图像，包括第一分辨率的图像和第二分辨率的图像；处理模块根据第四图像和包含虚拟对象的第三图像生成第五图像，第五图像包括真实场景的图像和虚拟对象；模组的显示屏显示第五图像。

由此可见，由于第一摄像头采集的第一图像的视场角大，使得第五图像中背景区域的视场角大，可以为用户提供更宽更广的视角，满足用户人眼视场角较宽的需求。并且，由于第二摄像头采集的第二图像的第二分辨率大，使得第五图像的中心区域的图像分辨率高，可以为用户提供用户视线焦点范围内的高清晰度的图像。可见，本申请提供的技术方案有利于提升用户的沉浸感，真实感，提升用户视觉体验。

再有，由于第一摄像头采集的第一图像的第一分辨率低，使得第五图像中背景区域图像分辨率低，可以降低图像处理时的数据量，减少计算的复杂度，有利于减少显示时的时延。

一种可能的实现方式中，一个模组的第一摄像头的光学中心，到另一个模组的第一摄像头的光学中心的距离为 61 毫米至 65 毫米。

可见，用两个摄像模组中的第一摄像头间距与用户双眼瞳距一致，可以模拟用户双眼看到的真实场景。

一种可能的实现方式中，每个模组中第一摄像头的光学中心，到第二摄像头的光学中心的距离小于 20 毫米。

可见，用两个摄像模组中的第二摄像头采集用户视觉集中区域的图像，故同一个摄像模组中的第二摄像头尽量靠近第一摄像头。

一种可能的实现方式中，每个模组还包括一个目镜，且显示屏位于目镜和摄像头模组之间。

一种可能的实现方式中，每个模组的目镜的光学中心、显示屏的光学中心和第一摄像头的光学中心位于一条直线上。

本申请是用左摄像组中的大视场角摄像头与右摄像组中的大视场角摄像头用于模拟用户的双眼，拍摄真实场景的图像。因此，这两个摄像头的光学中心分别与用户的左右眼的中心对齐。又由于真实场景的图像最后通过第一显示屏和第二显示屏进行呈现的，为了使得用户产生沉浸感以及真实感，第一显示屏和第二显示屏的光学中心也应分别与用户的左右眼的中心对齐。再有，用户是分别通过第一目镜和第二目镜观看到显示器上的图像的，因此，第一目镜和第二目镜也应分别与用户的左右眼的中心对齐。

一种可能的实现方式中，处理模块根据第一图像和第二图像生成第四图像包括：处理模块将第二图像的视角调整为与第一图像的视角相同；根据调整后的第二图像和第一图像生成第四图像。

由于第二图像中和第一图像中具有相同的拍摄对象，但由于第一摄像头和第二摄像头的位置不同，两张图像中同一拍摄对象的图像存在一定的视角差，因此需要将两张图像中的视角对齐。

一种可能的实现方式中，处理模块将第二图像的视角调整为与第一图像的视角相同包括：处理模块将第二图像进行旋转、平移和非共面行校准处理，使得第二图像的视角与第一图像的视角相同。

一种可能的实现方式中，处理模块根据调整后的第二图像和第一图像生成第四图像包括：处理模块确定调整后的第二图像与第一图像中视角重合的区域为目标区域；将第一图像中的目标区域的图像更换为调整后的第二图像。

可以将第一图像中目标区域的图像去除，然后用对齐视角后的第二图像中目标区域的图像进行填充。在填充后，为了避免在图像合成过程中带来的锯齿感等问题，可以在两张图像合成边缘位置（即目标区域的边缘位置）使用加权融合的方法进行融合，使得最后合成图像（即第四图像）更加自然，真实。

上述图像合成的方法可以采用直接剪切技术（cut-paste）、Alpha 融合（alpha blending）、多频段融合（multiband blending）、泊松融合（poisson blending）等任一种或任几种，本申请对图像合成的具体方法不做限定。

一种可能的实现方式中，在处理模块根据第四图像和包含虚拟对象的第三图像生成第五图像之前，该方法还包括：处理模块根据头戴式显示设备的姿态信息，以及第一图像生成包含虚拟对象的第三图像。

一种可能的实现方式中，根据第四图像和包含虚拟对象的第三图像生成第五图像包括：根据第一图像的第一分辨率调整第三图像的分辨率，和/或，根据第一图像中的光线信息调整第三图像中虚拟对象的阴影；根据第四图像，以及调整后的第三图像生成第五图像。

第二方面、本申请提供一种头戴式显示设备，包括：两个模组和存储器，其中，每个模组包括摄像头模组、与摄像头模组对应的显示屏以及处理模块，摄像头模组包括第一摄像头和第二摄像头，第一摄像头的视场角大于第二摄像头的视场角，存储器用于存储计算机程序代码，计算机程序代码包括计算机指令，当处理模块从存储器中读取计算机指令，以使得头戴式显示设备中的每个模组执行如下操作：响应于检测到开启操作，第一摄像头采集第一分辨率的第一图像，第二摄像头采集第二分辨率的第二图像，其中第一分辨率小于第二分辨率；处理模块根据第一图像和第二图像生成第四图像，第四图像为真实场景的图像，包括第一分辨率的图像和第二分辨率的图像；处理模块根据第四图像和包含虚拟对象的第三图像生成第五图像，第五图像包括真实场景的图像和虚拟对象；模组的显示屏显示第五图像。

一种可能的实现方式中，一个模组的第一摄像头的光学中心，到另一个模组的第一摄像头的光学中心的距离为 61 毫米至 65 毫米。

一种可能的实现方式中，每个模组中第一摄像头的光学中心，到第二摄像头的光学中心的距离小于 20 毫米。

一种可能的实现方式中，每个模组还包括一个目镜，且显示屏位于目镜和摄像头模组之间。

一种可能的实现方式中，头戴式显示设备水平放置时，每个模组中的第一摄像头的光学中心，与第二摄像头的光学中心的连线平行于水平面。

一种可能的实现方式中，每个模组的目镜的光学中心、显示屏的光学中心和第一摄像头的光学中心位于一条直线上。

一种可能的实现方式中，当处理模块从存储器中读取计算机指令，还使得头戴式显示设备中每个模组执行如下操作：处理模块将第二图像的视角调整为与第一图像的视角相同；根据调整后的第二图像和第一图像生成第四图像。

一种可能的实现方式中，当处理模块从存储器中读取计算机指令，还使得头戴式显示设备中每个模组执行如下操作：处理模块将第二图像进行旋转、平移和非共面行校准处理，使得第二图像的视角与第一图像的视角相同。

一种可能的实现方式中，当处理模块从存储器中读取计算机指令，还使得头戴式显示设备中每个模组执行如下操作：处理模块确定调整后的第二图像与第一图像中视角重合的区域为目标区域；将第一图像中的目标区域的图像更换为调整后的第二图像。

一种可能的实现方式中，当处理模块从存储器中读取计算机指令，还使得头戴式显示设备中每个模组执行如下操作：处理模块根据头戴式显示设备的姿态信息，以及第一图像生成包含虚拟对象的第三图像。

一种可能的实现方式中，当处理模块从存储器中读取计算机指令，还使得头戴式显示设备中每个模组执行如下操作：处理模块根据第一图像的第一分辨率调整第三图像的分辨率，和/或，根据第一图像中的光线信息调整第三图像中虚拟对象的阴影；根据第四图像，以及调整后的第三图像生成第五图像。

第三方面、一种计算机存储介质，包括计算机指令，当计算机指令在终端上运行时，使得终端执行如第一方面及其中任一种可能的实现方式中所述的方法。

第四方面、一种计算机程序产品，当计算机程序产品在计算机上运行时，使得计算机执行如第一方面中及其中任一种可能的实现方式中所述的方法。

附图说明

图 1A 为本申请实施例提供的一种图像中不同区域的视场角的示意图；
图 1B 为本申请实施例提供的一种头戴式显示设备的结构示意图；
图 2A 为本申请实施例提供的一些头戴式显示设备中摄像模組的结构示意图；
图 2B 为本申请实施例提供的又一种头戴式显示设备的结构示意图；
图 3 为本申请实施例提供的又一种头戴式显示设备的结构示意图；
图 4 为本申请实施例提供的又一种头戴式显示设备的结构示意图；
图 5 为本申请实施例提供的又一种头戴式显示设备的结构示意图；
图 6 为本申请实施例提供的一种图像处理的方法的流程示意图；
图 7 为本申请实施例提供的一种图像处理过程的示意图。

具体实施方式

下面将结合本申请实施例中的附图，对本申请实施例中的技术方案进行描述。其中，在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“/”表示或的意思，例如，A/B 可以表示 A 或 B；本文中的“和/或”仅仅是一种描述关联对象的关联关系，表示可以存在三种关系，例如，A 和/或 B，可以表示：单独存在 A，同时存在 A 和 B，单独存在 B 这三种情况。

以下，术语“第一”、“第二”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性或者隐含指明所指示的技术特征的数量。由此，限定有“第一”、“第二”的特征可以明示或者隐含地包括一个或者更多个该特征。在本申请实施例的描述中，除非另有说明，“多个”的含义是两个或两个以上。

在本申请实施例中，“示例性的”或者“例如”等词用于表示作例子、例证或说明。本申请实施例中被描述为“示例性的”或者“例如”的任何实施例或设计方案不应被解释为比其它实施例或设计方案更优选或更具优势。确切而言，使用“示例性的”或者“例如”等词旨在以具体方式呈现相关概念。

目前的头戴式显示设备的图像分辨率通常不能满足用户近距离观看时的清晰度需求，而且单纯提升图像的分辨率会造成图像处理的数据量和复杂度增加等问题。考虑到人眼具有这样的视觉特点：用户在观察时，通常眼睛正前方的区域为视觉集中区域，这部分区域的感知最敏锐，对头戴式显示设备的图像分辨率要求高。而对于眼睛可视的其他区域，用户的感知不敏锐，对头戴式显示设备的图像分辨率要求不高。即，可以将头戴式显示设备显示的图像划分为中心区域和背景区域。如图 1A 所示，在头戴式显示设备显示的图像包括中心区域和背景区域。其中，中心区域为用户视觉集中区域，可以提供较高分辨率的图像，以达到用户人眼近距离观看时的清晰度要求。背景区域为图像中非中心区域的部分，可以仅提供较低分辨率的图像，以减少头戴式显示设备处理图像的数据量和复杂度。换言之，中心区域的分辨率大于背景区域的分辨率。需要说明的是，图 1A 中以矩形来示意用户人眼的视觉集中区域（即中心区域），主要用于表示中心区域位于头戴式显示设备显示的图像中的大致位置，并不构成对用户人眼的视觉集中区域的形状限制。

再有，考虑到人眼的视场角较大，可达到 180 度。而传统的头戴式显示设备的视场角较小，会造成用户使用头戴式显示设备观察时，两侧会出现较多的盲区，造成用户沉浸感不足。本申请提出了使用大视场角的摄像头捕获较大视场角的图像（包含背景区域的图像），通常大视场角的图像的分辨率较低。同时使用小视场角的摄像头捕获中心区域的高清图像。如图 1A 所示的图像中，背景区域对应的视场角 α 大于中心区域对应的视场角 β 。

需要说明的是，视场角用于指示摄像头在拍摄图像的过程中，所能拍摄到的最大的角度

范围。若待拍摄物体处于这个角度范围内，该待拍摄物体便会被摄像头采集到，进而呈现在预览图像中。若待拍摄物体处于这个角度范围之外，该被拍摄设备便不会被图像捕捉装置采集到，即不会呈现在预览图像中。通常，摄像头的视场角越大，则拍摄范围就越大，焦距就越短。而摄像头的视场角越小，则拍摄范围就越小，焦距就越长。

一般而言，视场角包括水平方向和竖直方向的角度。在本申请中可以用两个视场角来分别表示水平方向和竖直方向的角度，也可以用一个视场角同时表示水平方向和竖直方向的角度。为了便于说明，本申请下文均以一个视场角同时表示水平方向和竖直方向的角度进行举例说明。例如：如图 1A 所示，视场角 α 为通过大视场角的摄像头捕捉到图像（即背景区域的图像）的两条边缘的对角线对应的角度，可以同时表示水平方向和竖直方向的角度。 β 为小视场角的摄像头捕捉到的图像（即中心区域的图像）的两条边缘的对角线对应的角度，可以同时表示水平方向和竖直方向的角度。

在本申请中，也可以将“视场角”称为“视场范围”、“视野范围”等词汇。本文对于“视场角”的名称不作限制，只要表达的是如上的概念即可。

而后，将大视场角的图像与中心区域的高清图像进行合成得到真实场景的图像。再根据获取的头戴式显示设备的姿态信息和大视场角的图像生成的包含虚拟对象的图像，最后将包含虚拟对象的图像和第一次合成得到的真实场景的图像再合成，得到包含真实场景和虚拟对象的图像，显示在头戴式显示设备中。此时显示的图像的视场角较大，可以尽量接近人眼的视场角，且在人眼视觉集中区域的图像分辨率较高，满足用户近距离观看图像时的清晰度要求，极大的增加了用户的沉浸感，提升视觉体验。

本申请实施例提供的技术方案可运用于虚拟现实（Virtual Reality，VR）/增强现实（Augmented Reality，AR）/混合现实（Mixed Reality，MR）等场景中头戴式显示设备等，本申请对执行该技术方案的头戴式显示设备的具体形式不做特殊限制。

如图 1B 所示，为本申请实施例提供的一种头戴式显示设备 100 的结构示意图。头戴式显示设备 100 包括头盔主体 110，以及带具 140。其中，带具 140 用于将头戴式显示设备 100 佩戴在用户的头部。头盔主体 110 具有前面板 120，以及和前面板 120 相对的后面板 130。其中，前面板 120 为用户佩戴头戴式显示设备 100 时，远离用户的表面。后面板 130 为用户佩戴头戴式显示设备 100 时，靠近用户的表面。

在前面板 120 上设置有两组摄像模组，分别为左摄像模组 150 和右摄像模组 160，用于捕获用户前方真实场景的图像。其中，左摄像模组 150 位于用户左眼的前方，右摄像模组 160 位于用户右眼的前方。每对摄像模组都分别包含有至少两个摄像头，至少两个摄像头中有至少一个大视场角的摄像头，和至少一个小视场角的摄像头。其中，至少一个大视场角的摄像头（例如：视场角位于 100 度至 200 度之间，分辨率位于 VGA 到 720p 之间），例如：摄像头 151 和摄像头 161；至少一个小视场角的摄像头（例如：视场角位于 20 度至 60 度之间，分辨率位于 720p 到 2Kp 之间），例如：摄像头 152 和摄像头 162。其中，大视场角的摄像头捕获的图像视场角较大，分辨率较低。小视场角的摄像头捕获的图像视场角较小，分辨率较高。

在本申请中，大视场角摄像头捕获的图像视场角较大，可以为用户提供更宽更广的视角，满足用户人眼视场角较宽的需求。而小视场角摄像头捕获的图像分辨率较高，可以为用户提供用户视线焦点范围内的图像。可见，本申请中将大视场角摄像头捕获的图像，与小视场角摄像头捕获的图像进行合成，运用于 AR/VR/MR 等场景中，有利于提升用户的沉浸感，真实感，提升用户视觉体验。与此同时，背景区域的图像分辨率低，还可以降低图像处理时的数

据量，减少计算的复杂度，有利于减少显示时的时延。

在一些实施例中，左右摄像模组分别包含一个大视场角摄像头用于拍摄真实场景的图像时，这两个大视场角摄像头（例如：摄像头 151 和摄像头 161）的光学中心之间的距离 $D1$ 大致与用户两眼瞳距的间距一致，因此， $D1$ 通常位于 61mm 至 65mm 之间，例如可以为 63mm。在一个摄像模组中，小视场角的摄像头位于大视场角摄像头的附近。通常小视场角摄像头的光学中心与大视场角摄像头光学中心的距离 $D2$ 小于 20mm。请参见图 1B，图中示出了头戴式显示设备 100 的中轴线，头戴式设备大致水平的正向放置时。下面参考该中轴线，以左眼正前方的摄像模组 150 为例，说明小视场角摄像头 152 与大视场角摄像头 151 的相对位置。例如：面对前面板 120，小视场角摄像头 152 可以位于大视场角摄像头 151 的左方（即小视场角摄像头 152 较大视场角摄像头 151 更靠近中轴线，如图 1B 所示）或右方（即小视场角摄像头 152 较大视场角摄像头 151 更远离中轴线，如图 2A 中（1）所示），大视场角摄像头 151，小视场角摄像头 152 以及大视场角摄像头 161，小视场角摄像头 162 的光学中心大致在一个水平面。

再例如：当头戴式设备如图 1B 所示的大致水平的正向放置时，小视场角摄像头 152 也可以位于大视场角摄像头 151 的上方（即小视场角摄像头 152 的光学中心到大视场角摄像头 151 的光学中心的方向与重力方向相同，如图 2A 中（2）所示）或下方（即小视场角摄像头 152 的光学中心到大视场角摄像头 151 的光学中心的方向与重力方向相反）。小视场角摄像头 152 也可以位于大视场角摄像头 151 的斜上方（如图 2A 中（3）所示）或斜下方等任意位置。也就是说，本申请不限定一个摄像模组中小视场角摄像头与大视场角摄像头的相对位置关系。当然，小视场角摄像头可以固定在大视场角的附近的某个位置。小视场角摄像头也可以位于可转动或可移动的装置上，即，小视场角摄像头也可以在大视场角的附近进行移动。上述描述以小视场角摄像头 152 和大视场角摄像头 151 的说明分别适用于小视场角摄像头 162 和大视场角摄像头 161，本申请实施例对此不再重复。

在另一些实施例中，左右摄像模组分别包含有两个或两个以上的大视场角摄像头时，即，真实场景的图像由多个摄像头捕获的图像进行合成或拼接得到。那么，一般可以在左右摄像模组中分别设置一个大视场角摄像头为主摄像头。即，用该主摄像头拍摄的图像的视角为基准合成和拼接其他大视场角摄像头拍摄的图像，得到真实场景的图像。那么，这两个主摄像头的光学中心之间的距离为 $D1$ ，且应与用户两眼瞳距的间距保持一致。在一个摄像模组中，小视场角的摄像头位于大视场角摄像头中主摄像头的附近。通常小视场角摄像头的光学中心与主摄像头光学中心的距离为 $D2$ ，且小于 20mm。例如：如图 2B 所示，头戴式显示设备 100 的左右摄像模组中分别包含有两个大视场角摄像头。即，左摄像模组 150 包含两个大视场角摄像头，分别为摄像头 1511 和摄像头 1512，右摄像模组 160 包含两个大视场角摄像头，分别为摄像头 1611 和摄像头 1612。假设将靠近中轴线的两个大视场角的摄像头（即摄像头 1511 和摄像头 1611）设置为主摄像头。那么，摄像头 1511 的光学中心和摄像头 1611 的光学中心之间的距离为 $D1$ 。小视场角摄像头位于大视场角摄像头中主摄像头的附近。即摄像头 152 的光学中心与摄像头 1511 的光学中心之间的距离为 $D2$ ，摄像头 162 的光学中心与摄像头 1611 的光学中心之间的距离为 $D2$ 。

在又一些实施例中，前面板 120 上还可以设置有感知头戴式显示设备 100 运动的传感器，例如惯性测量单元（Inertial measurement unit, IMU）170，用于测量头戴式显示设备 100 三轴姿态角（或角速率）以及加速度等头戴式显示设备 100 的姿态信息。一般，IMU 由三个加速度计和三个陀螺仪组成，加速度计和陀螺仪安装在相互垂直的测量轴上。低精度的 IMU 还可

以通过其他方式进行修正。例如：使用 GPS 修正位置的长期漂移，气压计用于修正高度，磁力计用于修正姿态等。在 VR/AR/MR 等场景中，IMU170 获得的头戴式显示设备 100 的姿态信息，以及摄像模组获取的真实场景的图像，可用于对头戴式显示设备 100 所处的真实场景进行定位和构图。

为了更清楚的说明头戴式显示设备 100 的部件和各部件之间的位置关系，本申请实施例给出了如图 3 所示的用户佩戴头戴式显示设备 100 时的俯视图。图 3 是以左右摄像模组分别包含有一个大视场角摄像头和一个小视场角摄像头为例进行示例的。

在头戴式显示设备 100 的后面板 130 上设置有与左右眼分别对应的左目镜 230 和右目镜 240。在头戴式显示设备 100 的内部，包含有与左右目镜分别对应的显示器。可以理解的是，显示器的视场角为不小于摄像模组中大视场角摄像头的视场角，这样，显示器可以完全呈现大视场角摄像头拍摄的图像。其中，左目镜 230 对应的左显示器 210，右目镜 240 对应的右显示器 220。左右目镜可以帮助人眼对左右显示器进行对焦等，这样，用户的左眼可以通过左目镜 230 观看到左显示器 210 上显示的图像，用户的右眼可以通过右目镜 240 观看到右显示器 220 上显示的图像。需要说明的是，左显示器 210 和右显示器 220 可以是独立的两个显示器，也可以是一个显示器中不同的显示区域，本申请实施例对此均不做限定。

在图 3 中还可可见，头戴式显示设备 100 的前面板 120 上设置有与用户左眼对应的左摄像模组 150，包含大视场角摄像头 151 和小视场角摄像头 152，以及与用户右眼对应的右摄像模组，包含大视场角摄像头 161 和小视场角摄像头 162。前面板 120 上还可以设置有 IMU170。

这样，左摄像模组 150 的两个摄像头捕获的两张图像，经过本申请提供的方法进行处理后，显示在左眼前方的左显示器 210 上，供左眼观看。右摄像模组 160 的两个摄像头捕获的两张图像，经过本申请提供的方法进行处理后，显示在右眼前方的右显示器 220 上，供右眼观看。一般而言，左摄像模组 150 与右摄像模组 160 中的摄像头同时捕获图像，且由于左摄像模组 150 和右摄像模组 160 的位置差，会造成两个模组同时捕获的画面也存在一定的视角差，而该视角差与人脸的视觉差相同。因此，当用户的双眼同时从左显示器 210 和右显示器 220 上观看到这两幅图像时，会产生 3D 的视角效果。

可见，本申请是用左摄像组中的大视场角摄像头与右摄像组中的大视场角摄像头用于模拟用户的双眼，拍摄真实场景的图像。因此，这两个摄像头的光学中心分别与用户的左右眼的中心对齐。又由于真实场景的图像最后通过左显示器 210 和右显示器 220 进行呈现的，为了使得用户产生沉浸感以及真实感，左显示器 210 和右显示器 220 的光学中心也应分别与用户的左右眼的中心对齐。再有，在头戴式显示设备 100 中，用户是分别通过左目镜 230 和右目镜 240 观看到显示器上的图像的，因此，左目镜 230 和右目镜 240 的光学中心也应分别与用户的左右眼的中心对齐。如图 4 所示，示出了用户使用头戴式显示设备观看时的示意图。以右眼为例，用户的右眼的中心、与右目镜 240 的光学中心 A 点、右显示器 220 的光学中心 B 点、右摄像模组中的大视场角 161 的光学中心 C 点在一条直线上，或者近似在一条直线上。

如图 5 所示，为本申请实施例提供的又一种头戴式显示设备 100 的结构示意图。头戴式显示设备 100 除了包含图 1B 至图 3 所示的部件（例如：左摄像模组 150、右摄像模组 160、左显示器 210 和右显示器 220、IMU170 等）外，头戴式显示设备 100 还可以包括处理器 501，外部存储器接口 502，内部存储器 503，通用串行总线(universal serial bus, USB)接口 504，充电管理模块 505，电源管理模块 506，电池 507，无线通信模块 508，音频模块 509，扬声器 510，受话器 511，麦克风 512，耳机接口 513，按键 514，马达 515，指示器 516 等。

可以理解的是，本发明实施例示意的结构并不构成对头戴式显示设备 100 的具体限定。

在本申请另一些实施例中，头戴式显示设备 100 可以包括比图示更多或更少的部件，或者组合某些部件，或者拆分某些部件，或者不同的部件布置。图示的部件可以以硬件，软件或软件和硬件的组合实现。

其中，处理器 501 包括一个或多个处理单元，例如：处理器 501 可以包括应用处理器(application processor, AP)，调制解调处理器，图形处理器(graphics processing unit, GPU)，图像信号处理器(image signal processor, ISP)，控制器，视频编解码器，数字信号处理器(digital signal processor, DSP)，基带处理器，和/或神经网络处理器(neural-network processing unit, NPU)等。其中，不同的处理单元可以是独立的器件，也可以集成在一个或多个处理器中。

控制器可以根据指令操作码和时序信号，产生操作控制信号，完成取指令和执行指令的控制。

处理器 501 中还可以设置存储器，用于存储指令和数据。在一些实施例中，处理器 501 中的存储器为高速缓冲存储器。该存储器可以保存处理器 501 刚用过或循环使用的指令或数据。如果处理器 501 需要再次使用该指令或数据，可从所述存储器中直接调用。避免了重复存取，减少了处理器 501 的等待时间，因而提高了系统的效率。

在一些实施例中，处理器 501 可以包括一个或多个接口。接口可以包括集成电路(inter-integrated circuit, I2C)接口，集成电路内置音频(inter-integrated circuit sound, I2S)接口，脉冲编码调制(pulse code modulation, PCM)接口，通用异步收发传输器(universal asynchronous receiver/transmitter, UART)接口，移动产业处理器接口(mobile industry processor interface, MIPI)，通用输入输出(general-purpose input/output, GPIO)接口，用户标识模块(subscriber identity module, SIM)接口，和/或通用串行总线(universal serial bus, USB)接口等。

可以理解的是，本发明实施例示意的各模块间的接口连接关系，只是示意性说明，并不构成对头戴式显示设备 100 的结构限定。在本申请另一些实施例中，头戴式显示设备 100 也可以采用上述实施例中不同的接口连接方式，或多种接口连接方式的组合。

充电管理模块 505 用于从充电器接收充电输入。其中，充电器可以是无线充电器，也可以是有线充电器。在一些有线充电的实施例中，充电管理模块 505 可以通过 USB 接口 504 接收有线充电器的充电输入。在一些无线充电的实施例中，充电管理模块 505 可以通过头戴式显示设备 100 的无线充电线圈接收无线充电输入。充电管理模块 505 为电池充电的同时，还可以通过电源管理模块为头戴式显示设备供电。

电源管理模块 506 用于连接电池 507，充电管理模块 505 与处理器 501。电源管理模块 506 接收电池 507 和/或充电管理模块 505 的输入，为处理器 501，内部存储器，左显示器 210 和右显示器 220，摄像模组 150 和摄像模组 160，和无线通信模块等供电。电源管理模块 506 还可以用于监测电池 507 容量，电池 507 循环次数，电池 507 健康状态(漏电，阻抗)等参数。在其他一些实施例中，电源管理模块 506 也可以设置于处理器 501 中。在另一些实施例中，电源管理模块 506 和充电管理模块 505 也可以设置于同一个器件中。

无线通信模块 508 可以提供应用在头戴式显示设备 100 上的包括无线局域网(wireless local area networks, WLAN)(如无线保真(wireless fidelity, Wi-Fi)网络)，蓝牙(bluetooth, BT)，全球导航卫星系统(global navigation satellite system, GNSS)，调频(frequency modulation, FM)，近距离无线通信技术(near field communication, NFC)，红外技术(infrared, IR)等无线通信的解决方案。无线通信模块 508 可以是集成至少一个通信处理模块的一个或多个器件。无线通信模块 508 经由天线接收电磁波，将电磁波信号调频以及滤波处理，将处理后的信号发送到处理器 501。无线通信模块 508 还可以从处理器 501 接收待发送的信号，对其进行调频，放

大，经天线转为电磁波辐射出去。

头戴式显示设备 100 通过 GPU，左显示器 210 和右显示器 220，以及应用处理器等实现显示功能。GPU 为图像处理的微处理器，连接左显示器 210 和右显示器 220 和应用处理器。GPU 用于执行数学和几何计算，用于图形渲染。处理器 501 可包括一个或多个 GPU，其执行程序指令以生成或改变显示信息。

在本申请的一些实施例中，头戴式显示设备 100 可以为一体式 HMD，即头戴式显示设备 100 可以通过 CPU、GPU、NPU、应用处理器等对获取的图像和头戴式显示设备 100 的姿态信息等进行数据处理，例如：对大视场角摄像头捕获的低清图像、小视场角摄像头捕获的高清图像进行预处理、图像合成得到真实场景的图像；生成包含虚拟对象的图像；将包含有虚拟对象的图像与真实场景的图像进行合成等。

其中，大视场角摄像头捕获的低清图像，是相对于小视场角摄像头捕获的图像而言，大视场角摄像头捕获图像的分辨率低于小视场角摄像头捕获图像的分辨率。大视场角摄像头捕获的低清图像满足用户使用 HDM 观看图像时，对背景区域图像的分辨率的要求。同理，小视场角摄像头捕获的高清图像，是相对于大视场角摄像头捕获的图像而言，小视场角摄像头捕获图像的分辨率高于小视场角摄像头捕获图像的分辨率。小视场角摄像头捕获的高清图像满足用户使用 HDM 观看图像时，对中心区域图像的分辨率的要求。

在本申请的又一些实施例中，头戴式显示设备 100 可以为分体式 HMD，即头戴式显示设备 100 可以将对获取的图像和头戴式显示设备 100 的姿态信息等进行的数据处理全部或部分的交给其他电子设备或装置处理。举例来说，头戴式显示设备 100 可以将获取的高清图像和高清图像，以及获取头戴式显示设备 100 的姿态，通过例如 USB 接口 504 发送给与之连接的另一台电子设备（例如：手机、个人计算机、平板电脑等）上。由该电子设备进行数据处理，而后将处理结果返回给头戴式显示设备 100，再由头戴式显示设备 100 进行显示。在该示例中，头戴式显示设备 100 可以不包含有 GPU、NPU、应用处理器等中任一个或任几个硬件设备。

左显示器 210 用于显示对应左眼的图像，视频等，右显示器 220 用于显示对应右眼的图像，视频等。左显示器 210 和右显示器 220 均可以包括显示面板。显示面板可以采用液晶显示屏 (liquid crystal display, LCD)，有机发光二极管 (organic light-emitting diode, OLED)，有源矩阵有机发光二极管或主动矩阵有机发光二极管 (active-matrix organic light emitting diode 的，AMOLED)，柔性发光二极管 (flex light-emitting diode, FLED)，Miniled, MicroLed, Micro-oLed, 量子点发光二极管 (quantum dot light emitting diodes, QLED) 等。

头戴式显示设备 100 可以通过 ISP，摄像模组 150 和摄像模组 160，视频编解码器，GPU，左显示器 210 和右显示器 220 以及应用处理器等实现拍摄功能。

ISP 用于处理摄像模组 150 和摄像模组 160 反馈的数据。例如，摄像模组在捕获图像时，光线通过镜头被传递到摄像头感光元件上，光信号转换为电信号，摄像头感光元件将所述电信号传递给 ISP 处理，转化为肉眼可见的图像。ISP 还可以对图像的噪点，亮度，肤色进行算法优化。ISP 还可以对拍摄场景的曝光，色温等参数优化。在一些实施例中，ISP 可以设置在摄像模组 150 和摄像模组 160 中。

摄像模组 150 和摄像模组 160 均可用于捕获静态图像或视频。物体通过镜头生成光学图像投射到感光元件。感光元件可以是电荷耦合器件 (charge coupled device, CCD) 或互补金属氧化物半导体 (complementary metal-oxide-semiconductor, CMOS) 光电晶体管。感光元件把光信号转换成电信号，之后将电信号传递给 ISP 转换成数字图像信号。ISP 将数字图像信号输出到

DSP 加工处理。DSP 将数字图像信号转换成标准的 RGB, YUV 等格式的图像信号。在一些实施例中, 头戴式显示设备 100 可以包括 1 个或 N 个摄像模组 150, 包括 1 个或 M 个摄像模组 160, N 和 M 均为大于 1 的正整数。

数字信号处理器用于处理数字信号, 除了可以处理数字图像信号, 还可以处理其他数字信号。例如, 当头戴式显示设备 100 在频点选择时, 数字信号处理器用于对频点能量进行傅里叶变换等。

视频编解码器用于对数字视频压缩或解压缩。头戴式显示设备 100 可以支持一种或多种视频编解码器。这样, 头戴式显示设备 100 可以播放或录制多种编码格式的视频, 例如: 动态图像专家组(moving picture experts group, MPEG)1, MPEG2, MPEG3, MPEG4 等。

NPU 为神经网络(neural-network, NN)计算处理器, 通过借鉴生物神经网络结构, 例如借鉴人脑神经元之间传递模式, 对输入信息快速处理, 还可以不断的自学习。通过 NPU 可以实现头戴式显示设备 100 的智能认知等应用, 例如: 图像识别, 人脸识别, 语音识别, 文本理解等。

外部存储器接口 502 可以用于连接外部存储卡, 例如 Micro SD 卡, 实现扩展头戴式显示设备 100 的存储能力。外部存储卡通过外部存储器接口 502 与处理器 501 通信, 实现数据存储功能。例如将音乐, 视频等文件保存在外部存储卡中。

内部存储器 503 可以用于存储计算机可执行程序代码, 所述可执行程序代码包括指令。内部存储器 503 可以包括存储程序区和存储数据区。其中, 存储程序区可存储操作系统, 至少一个功能所需的应用程序(比如声音播放功能, 图像播放功能等)等。存储数据区可存储头戴式显示设备 100 使用过程中所创建的数据(比如音频数据, 电话本等)等。此外, 内部存储器 503 可以包括高速随机存取存储器, 还可以包括非易失性存储器, 例如至少一个磁盘存储器件, 闪存器件, 通用闪存存储器(universal flash storage, UFS)等。处理器 501 通过运行存储在内部存储器 503 的指令, 和/或存储在设置于处理器 501 中的存储器的指令, 执行头戴式显示设备 100 的各种功能应用以及数据处理。

头戴式显示设备 100 可以通过音频模块 509, 扬声器 510, 受话器 511, 麦克风 512, 耳机接口 513, 以及应用处理器等实现音频功能。例如音乐播放, 录音等。

音频模块 509 用于将数字音频信息转换成模拟音频信号输出, 也用于将模拟音频输入转换为数字音频信号。音频模块 509 还可以用于对音频信号编码和解码。在一些实施例中, 音频模块 509 可以设置于处理器 501 中, 或将音频模块 509 的部分功能模块设置于处理器 501 中。

扬声器 510, 也称“喇叭”, 用于将音频电信号转换为声音信号。头戴式显示设备 100 可以通过扬声器 510 收听音乐, 或收听免提通话。

受话器 511, 也称“听筒”, 用于将音频电信号转换为声音信号。当头戴式显示设备 100 接听电话或语音信息时, 可以通过将受话器 511 靠近人耳接听语音。

麦克风 512, 也称“话筒”, “传声器”, 用于将声音信号转换为电信号。当采集语音信息时, 用户可以通过人嘴靠近麦克风 512 发声, 将声音信号输入到麦克风 512。头戴式显示设备 100 可以设置至少一个麦克风 512。在另一些实施例中, 头戴式显示设备 100 可以设置两个麦克风 512, 除了采集声音信号, 还可以实现降噪功能。在另一些实施例中, 头戴式显示设备 100 还可以设置三个, 四个或更多麦克风 512, 实现采集声音信号, 降噪, 还可以识别声音来源, 实现定向录音功能等。

耳机接口 513 用于连接有线耳机。耳机接口 513 可以是 USB 接口, 也可以是 3.5mm 的

开放移动电子设备平台(open mobile terminal platform, OMTP)标准接口, 美国蜂窝电信工业协会(cellular telecommunications industry association of the USA, CTIA)标准接口。

按键 514 包括开机键, 音量键等。按键 514 可以是机械按键 514。也可以是触摸式按键 514。头戴式显示设备 100 可以接收按键 514 输入, 产生与头戴式显示设备 100 的用户设置以及功能控制有关的键信号输入。

马达 515 可以产生振动提示。马达 515 可以用于来电振动提示, 也可以用于触摸振动反馈。例如, 作用于不同应用(例如拍照, 音频播放等)的触摸操作, 可以对应不同的振动反馈效果。作用于左显示器 210 和右显示器 220 不同区域的触摸操作, 马达 515 也可对应不同的振动反馈效果。不同的应用场景(例如: 时间提醒, 接收信息, 闹钟, 游戏等)也可以对应不同的振动反馈效果。触摸振动反馈效果还可以支持自定义。

指示器 516 可以是指示灯, 可以用于指示充电状态, 电量变化, 也可以用于指示消息, 未接来电, 通知等。

以下实施例中所涉及的技术方案均可以在图 1B 至图 5 所示的头戴式显示设备 100 中实现。

如图 6 所示, 为本申请实施例提供的一种图像处理的方法的流程图, 具体包括:

S101、响应于检测用户的开启操作, 通过第一摄像头采集第一分辨率的第一图像, 同时通过第二摄像头采集第二分辨率的第二图像。

在本申请实施例中, 可以用两个第一摄像头模拟用户双眼(左侧的第一摄像头对应左眼, 右侧的第一摄像头对应右眼)。为了采集用户双眼能够看到的最大范围内的图像或视频, 这两个第一摄像头的光学中心分别与用户的双眼的中心对齐, 并且每一个第一摄像头的视场角应接近人眼的视场角。这样, 两个第一摄像头同时采集到的两幅第一图像可认为是用户双眼能够看到的最大范围内的两幅画面, 可以作为用户能够看到的真实场景中背景区域的图像。在两个第一摄像头采集第一图像的同时, 使用两个第二摄像头采集用户视觉集中区域的图像(左侧的第二摄像头对应左眼, 右侧的第二摄像头对应右眼), 即中心区域的图像。上文已提到, 用户视觉集中区域的范围小于用户双眼看到的最大范围, 且视觉集中区域的清晰度要求较高。因此, 第二摄像头的视场角小于第一摄像头的视场角, 且第二摄像头的分辨率(即第二分辨率)大于第一摄像头的分辨率(即第一分辨率)。

根据人眼的视觉特点, 确定背景区域和中心区域的视场角以及用户近距离观看时的清晰度要求, 例如: 第一摄像头的视场角可以位于 100 度到 200 度之间, 第一摄像头的分辨率(即第一分辨率)位于 VGA 到 720p 之间。第二摄像头的视场角可以位于 20 度到 60 度之间, 第二摄像头的分辨率(即第二分辨率)位于 720p 到 2Kp 之间。

上述用户的开启操作, 例如可以是用户开启某个 AR 应用的操作, 也可以是用户开启某个服务的操作, 还可以是开启摄像头的操作等, 例如可以是用户点击某个控件, 或者按压某个物理按键, 或者输入特定的语音或预定义的手势等, 本申请实施例对此不做限定。

在检测到用户的开启操作后, 头戴式显示设备控制两个第一摄像头和两个第二摄像头同时采集图像, 得到两张大视场角的第一图像。由于两个第一摄像头仅在水平方向上有一定的位置差, 所以得到的两张第一图像仅在水平方向上存在较小的视角差。例如: 如图 7 所示, 第一图像中的拍摄对象包含有树、狗、球, 且为第一分辨率的图像。

由于第二摄像头的视场角小于第一摄像头, 故第二摄像头采集得到的第二图像为第一图像中的一部分内容, 且是位于第一图像中的中心区域的内容, 但第二图像分辨率高于第一图像。例如: 如图 7 所示, 第二图像中的拍摄对象为树, 且为第二分辨率的图像。可以注意到,

图 7 中用阴影来标记第二分辨率的图像，以区分第一分辨率的图像，以下不再说明。

需要说明的是，本申请实施例中，头戴式显示设备具有分别对应用户两眼的两组摄像模组（分别包含第一摄像头和第二摄像头），以及两个显示器。即，左侧的第一摄像头和第二摄像头采集图像，并经过图像处理后，显示在左侧的显示器，供用户左眼观看。右侧的第一摄像头和第二摄像头采集图像，并经过图像处理后，显示在右侧的显示器，供用户右眼观看。由于左右两侧的图像处理是相同的，故下文以其中一侧的图像处理过程为例进行说明的，以下不再说明。

再有，由于摄像头拍摄的视频也是由连续多帧图像组成，因此对视频的处理也可理解为对多帧图像的处理，故本申请不再对视频处理的方法进行说明。

S102、分别对第一图像和第二图像进行预处理。

其中，预处理包括去畸变、白平衡等处理。由于摄像头是由一组透镜组合成的，透镜固有特性使得拍摄的图像会发生畸变，因此，需要根据各个摄像头本身的物理特性，对拍摄的得到的图像进行去畸变处理。又由于周围环境光等因素影响，使得摄像头拍摄的原始图像会出现失真，因此，还需要对拍摄的图像进行白平衡等处理。即，根据第一摄像头的物理特性，对第一图像进行预处理，根据第二摄像头的物理特性，对第二图像进行预处理。需要说明的是，预处理并不改变第一图像和第二图像中的视场角、分辨率以及拍摄对象等。

其中，对图像的去畸变处理和白平衡处理均可采用本领域相关技术，这里不再赘述。

S103、根据第二摄像头与第一摄像头的相对位置，将预处理后的第二图像的视角与预处理后的第一图像的视角对齐。

由于预处理后第二图像中和预处理后的第一图像中具有相同的拍摄对象，但由于第一摄像头和第二摄像头的位置不同，两张图像中同一拍摄对象的图像存在一定的视角差，因此需要将两张图像中的视角对齐。上文已详细阐述一个摄像模组内的第一摄像头和第二摄像头的位置关系，因此可以根据该位置关系确定两张图像的视角差，再根据视角差将预处理后的第二图像的视角调整为与预处理后的第一图像的视角一致。根据计算机图形学可知，调整视角的过程包括：对预处理后的第二图像的旋转、平移和非共面行校准等过程。相关调整视角的方法可参考现有技术，这里不再赘述。

需要说明的是，也可以先将第二图像与同一侧的第一图像的视角对齐，然后将对齐视角的第二图像进行预处理。本申请实施例不限定对齐视角的步骤和预处理步骤的前后顺序。

S104、获取头戴式显示设备的姿态信息，并根据预处理后的第一图像，生成包含虚拟对象的第三图像。

示例性的，头戴式显示设备对预处理后的第一图像进行单通道数据提取、下采样，并结合从运动传感器（例如：IMU）出获取的姿态信息（即头戴式显示设备采集第一图像时的姿态信息），采用即时定位与地图构建 SLAM（Simultaneously Localization and Mapping）算法，计算出头戴式显示设备的位姿信息、真实环境的深度信息以及三维重建的结果。再结合头戴式显示设备中相关应用（例如：AR 应用）生成的虚拟对象，生成包含虚拟对象的第三图像。如图 7 所示，头戴式显示设备生成的虚拟对象为机器人，根据计算得到位姿信息、环境深度信息以及三维重建的结果生成包含机器人的图像，即第三图像。

另外，为了使得相关应用单独生成的虚拟对象与真实场景能够很自然的融合，避免使得用户产生突兀感和不真实感，还可以根据真实场景的图像对虚拟对象进行调整。例如：将虚拟对象的分辨率与真实场景图像的分辨率进行适配，对虚拟物体的位置进行调整、根据真实场景中光线情况计算虚拟对象的阴影等。

S105、将预处理后的第一图像和对齐视角后的第二图像合成为真实场景的第四图像，其中，第四图像包括第一分辨率图像和第二分辨率的图像。

示例性的，头戴式显示设备确定预处理后的第一图像和对齐视角后的第二图像中视角重合的区域，为目标区域。也就是说，两张图像中目标区域内的图像为同一时间同一视角拍摄相同拍摄对象的图像。将预处理后的第一图像和视角对齐后的第二图像进行图像合成，得到第四图像。其中，第四图像中目标区域的图像与视角对齐后的第二图像中目标区域的图像相同，为分辨率较高的第二分辨率；第四图像中除目标区域之外的其他区域的图像与预处理后的第一图像中的图像相同，为分辨率较低的第一分辨率。例如：如图7所示，在第四图像中，树的分辨率为第二分辨率，除树之外，例如狗和球的分辨率为第一分辨率。

可以理解的是，第四图像中的目标区域即为用户视觉集中区域，即中心区域，分辨率要求较高。第四图像中除目标区域之外的其他区域为上述背景区域，分辨率要求较低，但视场角较大。

示例性的，上述图像合成的过程，可以将预处理后的第一图像中目标区域的图像去除，然后用对齐视角后的第二图像中目标区域的图像进行填充。在填充后，为了避免在图像合成过程中带来的锯齿感等问题，可以在两张图像合成边缘位置（即目标区域的边缘位置）使用加权融合的方法进行融合，使得最后合成图像（即第四图像）更加自然，真实。

上述图像合成的方法可以采用直接剪切技术（cut-paste）、Alpha融合（alpha blending）、多频段融合（multiband blending）、泊松融合（poisson blending）等任一种或任几种，本申请对图像合成的具体方法不做限定。

示例性的，在确定目标区域时，可以采用特征点匹配的方法进行确定。需要说明的是，虽然这两张图像中目标区域的图像为同一时间拍摄同一拍摄对象得到的，且视角相同，但由于这两张照片是两个不同位置的摄像头拍摄的，光线等因素会造成两张图像中目标区域内的图像的像素值不完全一致，因此需要根据这两张图像确定出目标区域。

简单来说，分别对两张图像中进行特征点识别，然后通过比对两张图像中各个特征点的相似性来确定目标区域。即，确定两张图像中特征点相似的区域为视角相同的区域，即目标区域。其中，特征点为一个或多个像素点，两张图像中特征点相似可以是指特征点的像素值以及特征点周围像素的像素值具有相似的关系。这是因为，虽然由于光线等因素使得两张图像目标区域中各个像素的像素值不同，但由于目标区域内显示的是同一拍摄对象，所以目标区域内某个像素，与该像素周围的像素具有固定的关系。例如：同一时间拍摄的同一片树叶，图像1中光线较强，整片叶子都偏亮。图像2中光线较暗，整片叶子都偏暗。即，图像1中叶子的像素值与图像2中叶子的像素值不同。但，在图像1中叶子不同部位的像素值之间的差值与图像2中叶子不同部位的像素值之间的差值相同。

其中，特征点识别的方法可以采用SIFT算法、SURF（Speeded Up Robust Features）、FAST算法、ORB（ORiented Brief）算法等的任一种或任几种，本申请实施例对识别特征点的具体方法不做限定。

当然，也可以采用其他方法来确定目标区域。例如：由于第一摄像头和第二摄像头的位置关系固定，那么预处理后第一图像中该目标区域的位置也是固定的，对齐视角后的第二图像中的目标区域也是固定的。因此，可以预先确定出该目标区域在预处理后的第一图像中的位置，以及在对齐视角后的第二图像中的位置，而后直接根据位置进行图像合成。本申请实施例对确定目标区域的方法也不做具体限定。

需要说明的是，本申请实施例也可以先执行步骤S105，再执行步骤S104；或者，同时执

行步骤 S104 和 S105，本申请不做限定。

S106、将第四图像与第三图像合成生成并显示第五图像，第五图像包含真实场景和虚拟对象。

具体的，将第四图像与第三图像进行图像合成，使得合成后的图像（即第五图像）包含第三图像中的虚拟对象，也包含第四图像中真实场景，即实现现实和虚拟的结合。

示例性的，在第三图像和第四图像进行图像合成的过程中，由于在步骤 S104 中生成第三图像时，已计算出虚拟对象的位置。因此可以将第四图像中相同位置的图像去除，用第三图像中的虚拟对象进行填充。在填充位置的边缘使用加权融合的方法进行融合，得到第五图像。即，采用步骤 S105 中介绍的图像合成的方法进行处理。

或者，在第三图像和第四图像进行图像合成的过程中，也可以根据前述步骤计算出的虚拟对象的位置，在第四图像上相同位置上贴上虚拟对象的贴图或纹理。例如可以采用着色程序（shader）实现图像的合成。也即，使用第三图像和第四图像共同参与渲染。具体的渲染方式可参考相关的现有技术，这里不再赘述。

需要说明的是，本申请实施例不限定具体的图像合成的具体方法。

由此可见，头戴式显示设备可以在左右显示器中分别显示根据上述方法得到的现实和虚拟结合的图像，左右显示器中的图像具有一定视角差，使得用户观看时有 3D 的效果。

又由于显示的图像中背景区域的视场角大，可以为用户提供更宽更广的视角，满足用户人眼视场角较宽的需求。并且，中心区域的图像分辨率高，可以为用户提供用户视线焦点范围内的高清晰度的图像。可见，本申请提供的技术方案有利于提升用户的沉浸感，真实感，提升用户视觉体验。

与此同时，背景区域的图像分辨率低，可以降低图像处理时的数据量，减少计算的复杂度，有利于减少显示时的时延。

可以理解的是，上述终端等为了实现上述功能，其包含了执行各个功能相应的硬件结构和/或软件模块。本领域技术人员应该很容易意识到，结合本文中所公开的实施例描述的各示例的单元及算法步骤，本申请实施例能够以硬件或硬件和计算机软件的结合形式来实现。某个功能究竟以硬件还是计算机软件驱动硬件的方式来执行，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实施例的范围。

本申请实施例可以根据上述方法示例对上述终端等进行功能模块的划分，例如，可以对应各个功能划分各个功能模块，也可以将两个或两个以上的功能集成在一个处理模块中。上述集成的模块既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能模块的形式实现。需要说明的是，本发明实施例中对模块的划分是示意性的，仅仅为一种逻辑功能划分，实际实现时可以有另外的划分方式。

通过以上的实施方式的描述，所属领域的技术人员可以清楚地了解到，为描述的方便和简洁，仅以上述各功能模块的划分进行举例说明，实际应用中，可以根据需要而将上述功能分配由不同的功能模块完成，即将装置的内部结构划分成不同的功能模块，以完成以上描述的全部或者部分功能。上述描述的系统，装置和单元的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本申请实施例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，也可以两个或两个以上单元集成在一个单元中。上述集成的单元既可以采用硬件的形式实现，也可以采用软件功能单元的形式实现。

所述集成的单元如果以软件功能单元的形式实现并作为独立的产品销售或使用，可以存储在一个计算机可读取存储介质中。基于这样的理解，本申请实施例的技术方案本质上或者说对现有技术做出贡献的部分或者该技术方案的全部或部分可以以软件产品的形式体现出来，该计算机软件产品存储在一个存储介质中，包括若干指令用以使得一台计算机设备（可以是个人计算机，服务器，或者网络设备等）或处理器 501 执行本申请各个实施例所述方法的全部或部分步骤。而前述的存储介质包括：快闪存储器、移动硬盘、只读存储器、随机存取存储器、磁碟或者光盘等各种可以存储程序代码的介质。

以上所述，仅为本申请的具体实施方式，但本申请的保护范围并不局限于此，任何在本申请揭露的技术范围内的变化或替换，都应涵盖在本申请的保护范围之内。因此，本申请的保护范围应以所述权利要求的保护范围为准。

权 利 要 求 书

1、一种图像处理的方法，应用于头戴式显示设备，其特征在于，所述头戴式显示设备上设置有两个模组，每个所述模组包括摄像头模组、与所述摄像头模组对应的显示屏以及处理模块，所述摄像头模组包括第一摄像头和第二摄像头，所述第一摄像头的视场角大于所述第二摄像头的视场角，每个所述模组执行如下方法：

响应于检测到的开启操作，所述第一摄像头采集第一分辨率的第一图像，所述第二摄像头采集第二分辨率的第二图像，其中所述第一分辨率小于所述第二分辨率；

所述处理模块根据所述第一图像和所述第二图像生成第四图像，所述第四图像为真实场景的图像，包括所述第一分辨率的图像和所述第二分辨率的图像；

所述处理模块根据所述第四图像和包含虚拟对象的第三图像生成第五图像，所述第五图像包括所述真实场景的图像和所述虚拟对象；

所述模组的显示屏显示所述第五图像。

2、根据权利要求1所述的方法，其特征在于，一个所述模组的第一摄像头的光学中心，到另一个所述模组的第一摄像头的光学中心的距离为61毫米至65毫米。

3、根据权利要求2所述的方法，其特征在于，每个所述模组中第一摄像头的光学中心，到第二摄像头的光学中心的距离小于20毫米。

4、根据权利要求1-3任一项所述的方法，其特征在于，每个所述模组还包括一个目镜，且所述显示屏位于所述目镜和所述摄像头模组之间。

5、根据权利要求4所述的方法，其特征在于，每个所述模组的所述目镜的光学中心、所述显示屏的光学中心和所述第一摄像头的光学中心位于一条直线上。

6、根据权利要求1-5任一项所述的方法，其特征在于，所述处理模块根据所述第一图像和所述第二图像生成第四图像包括：

所述处理模块将所述第二图像的视角调整为与所述第一图像的视角相同；

根据调整后的所述第二图像和所述第一图像生成所述第四图像。

7、根据权利要求6所述的方法，其特征在于，所述处理模块将所述第二图像的视角调整为与所述第一图像的视角相同包括：

所述处理模块将所述第二图像进行旋转、平移和非共面行校准处理，使得所述第二图像的视角与所述第一图像的视角相同。

8、根据权利要求6或7所述的方法，其特征在于，所述处理模块根据调整后的所述第二图像和所述第一图像生成所述第四图像包括：

所述处理模块确定调整后的所述第二图像与所述第一图像中视角重合的区域为目标区域；

将所述第一图像中的所述目标区域的图像更换为调整后的所述第二图像。

9、根据权利要求1-8任一项所述的方法，其特征在于，在所述处理模块根据所述第四图像和包含虚拟对象的第三图像生成第五图像之前，所述方法还包括：

所述处理模块根据所述头戴式显示设备的姿态信息，以及所述第一图像生成包含虚拟对象的所述第三图像。

10、根据权利要求1-9任一项所述的方法，其特征在于，所述处理模块根据所述第四图像和包含虚拟对象的第三图像生成第五图像包括：

所述处理模块根据所述第一图像的所述第一分辨率调整所述第三图像的分辨率，和/或，根据所述第一图像中的光线信息调整所述第三图像中所述虚拟对象的阴影；

根据所述第四图像,以及调整后的所述第三图像生成所述第五图像。

11、一种头戴式显示设备,其特征在于,包括:两个模组和存储器,其中,每个所述模组包括摄像头模组、与所述摄像头模组对应的显示屏以及处理模块,所述摄像头模组包括第一摄像头和第二摄像头,所述第一摄像头的视场角大于所述第二摄像头的视场角,所述存储器用于存储计算机程序代码,所述计算机程序代码包括计算机指令,当所述处理模块从所述存储器中读取所述计算机指令,以使得所述头戴式显示设备中每个所述模组执行如下操作:

响应于检测到开启操作,所述第一摄像头采集第一分辨率的第一图像,所述第二摄像头采集第二分辨率的第二图像,其中所述第一分辨率小于所述第二分辨率;

所述处理模块根据所述第一图像和所述第二图像生成第四图像,所述第四图像为真实场景的图像,包括所述第一分辨率的图像和所述第二分辨率的图像;

所述处理模块根据所述第四图像和包含虚拟对象的第三图像生成第五图像,所述第五图像包括所述真实场景的图像和所述虚拟对象;

所述模组的显示屏显示所述第五图像。

12、根据权利要求 11 所述的头戴式显示设备,其特征在于,一个所述模组的第一摄像头的光学中心,到另一个所述模组的第一摄像头的光学中心的距离为 61 毫米至 65 毫米。

13、根据权利要求 12 所述的头戴式显示设备,其特征在于,每个所述模组中第一摄像头的光学中心,到第二摄像头的光学中心的距离小于 20 毫米。

14、根据权利要求 11-13 任一项所述的头戴式显示设备,其特征在于,每个所述模组还包括一个目镜,且所述显示屏位于所述目镜和所述摄像头模组之间。

15、根据权利要求 14 所述的头戴式显示设备,其特征在于,所述头戴式显示设备水平放置时,每个所述模组中的第一摄像头的光学中心,与所述第二摄像头的光学中心的连线平行于水平面。

16、根据权利要求 14 或 15 所述的头戴式显示设备,其特征在于,每个所述模组的所述目镜的光学中心、所述显示屏的光学中心和所述第一摄像头的光学中心位于一条直线上。

17、根据权利要求 11-16 任一项所述的头戴式显示设备,其特征在于,当所述处理模块从所述存储器中读取所述计算机指令,还使得所述头戴式显示设备中每个所述模组执行如下操作:

所述处理模块将所述第二图像的视角调整为与所述第一图像的视角相同;

根据调整后的所述第二图像和所述第一图像生成所述第四图像。

18、根据权利要求 17 所述的头戴式显示设备,其特征在于,当所述处理模块从所述存储器中读取所述计算机指令,还使得所述头戴式显示设备中每个所述模组执行如下操作:

所述处理模块将所述第二图像进行旋转、平移和非共面行校准处理,使得所述第二图像的视角与所述第一图像的视角相同。

19、根据权利要求 17 或 18 所述的头戴式显示设备,其特征在于,当所述处理模块从所述存储器中读取所述计算机指令,还使得所述头戴式显示设备中每个所述模组执行如下操作:

所述处理模块确定调整后的所述第二图像与所述第一图像中视角重合的区域为目标区域;

将所述第一图像中的所述目标区域的图像更换为调整后的所述第二图像。

20、根据权利要求 11-19 任一项所述的头戴式显示设备,其特征在于,当所述处理模块从所述存储器中读取所述计算机指令,还使得所述头戴式显示设备中每个所述模组执行如下操作:

所述处理模块根据所述头戴式显示设备的姿态信息，以及所述第一图像生成包含虚拟对象的所述第三图像。

21、根据权利要求 11-20 任一项所述的头戴式显示设备，其特征在于，当所述处理模块从所述存储器中读取所述计算机指令，还使得所述头戴式显示设备中每个所述模组执行如下操作：

所述处理模块根据所述第一图像的所述第一分辨率调整所述第三图像的分辨率，和/或，根据所述第一图像中的光线信息调整所述第三图像中所述虚拟对象的阴影；

根据所述第四图像，以及调整后的所述第三图像生成所述第五图像。

22、一种计算机存储介质，其特征在于，包括计算机指令，当所述计算机指令在终端上运行时，使得所述终端执行如权利要求 1-10 中任一项所述图像处理的方法。

23、一种计算机程序产品，其特征在于，当所述计算机程序产品在计算机上运行时，使得所述计算机执行如权利要求 1-10 中任一项所述图像处理的方法。

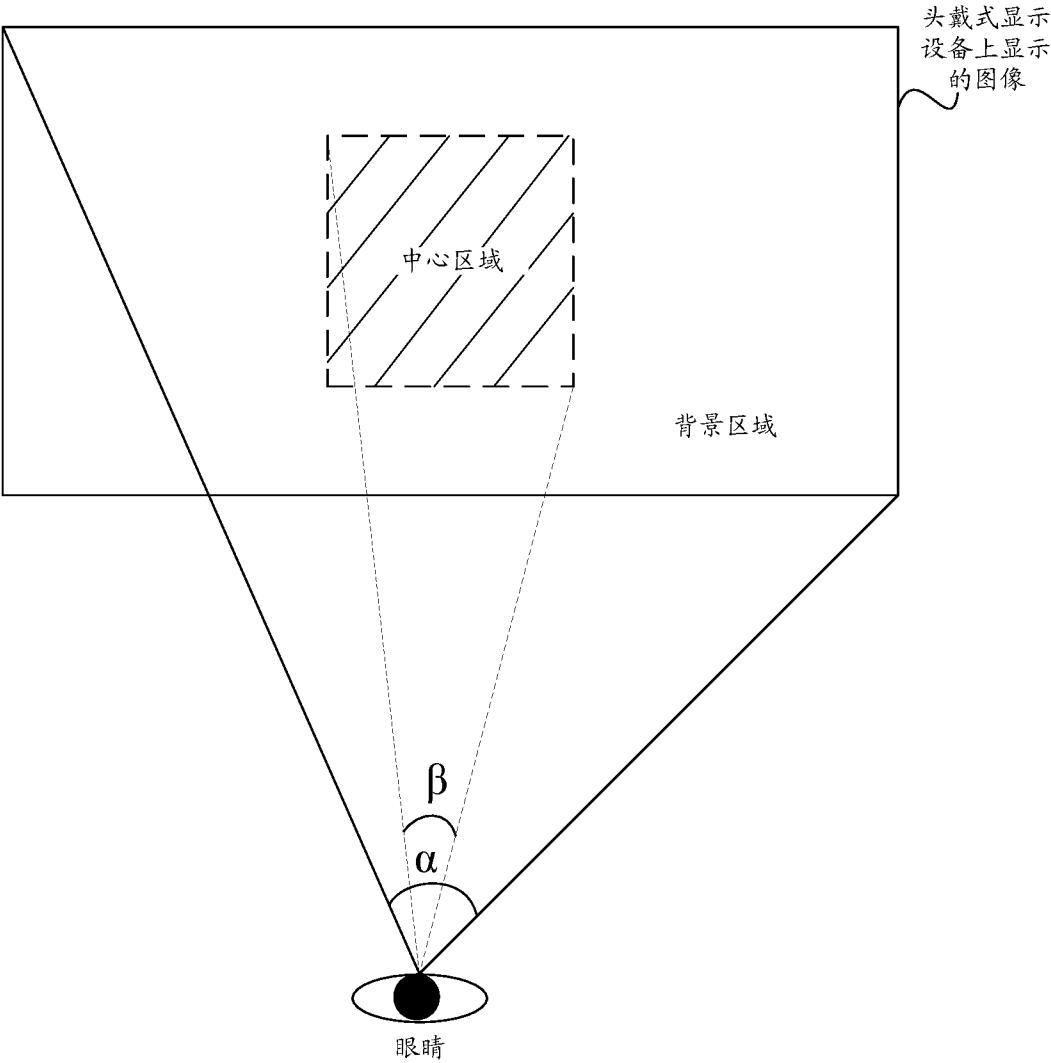


图 1A

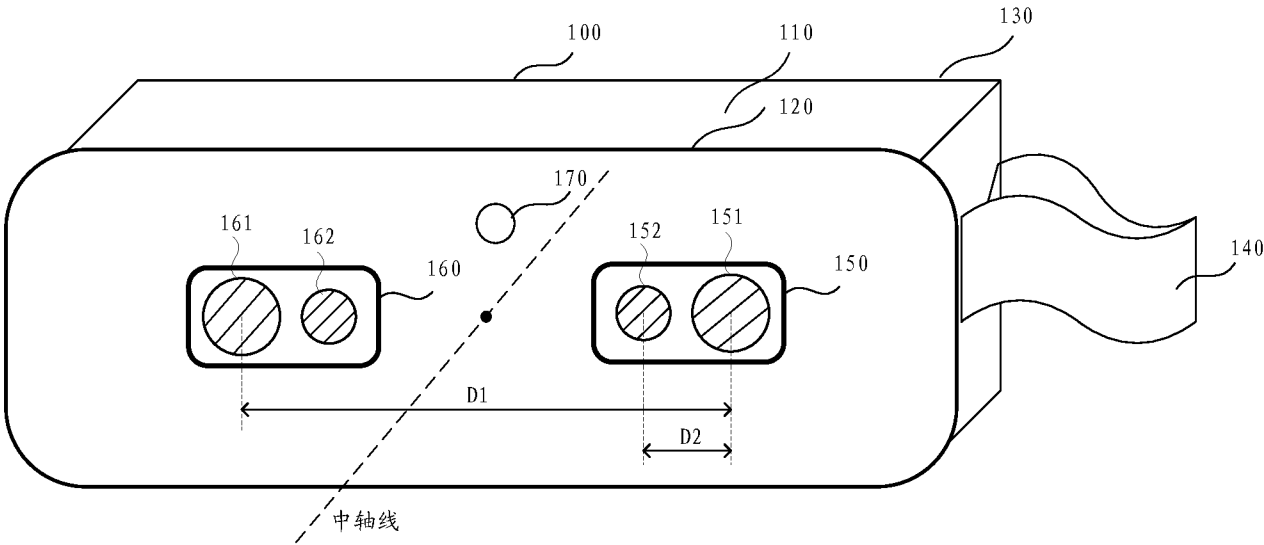


图 1B

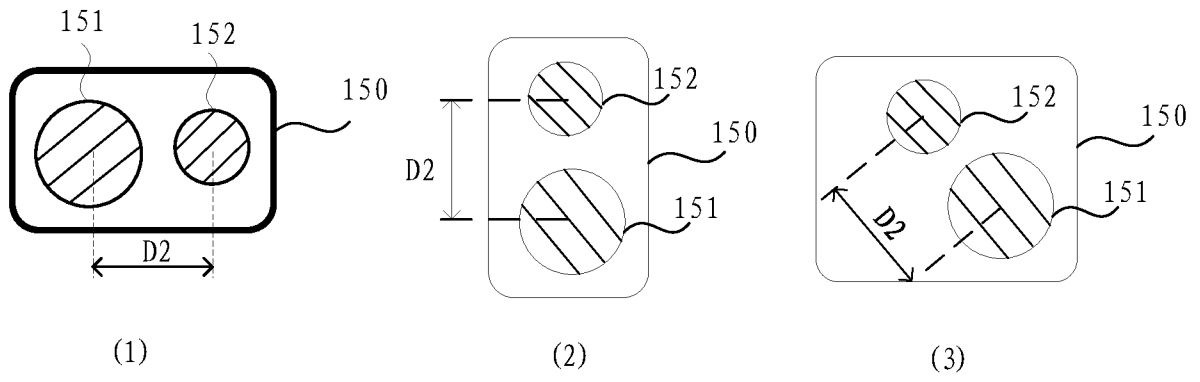


图 2A

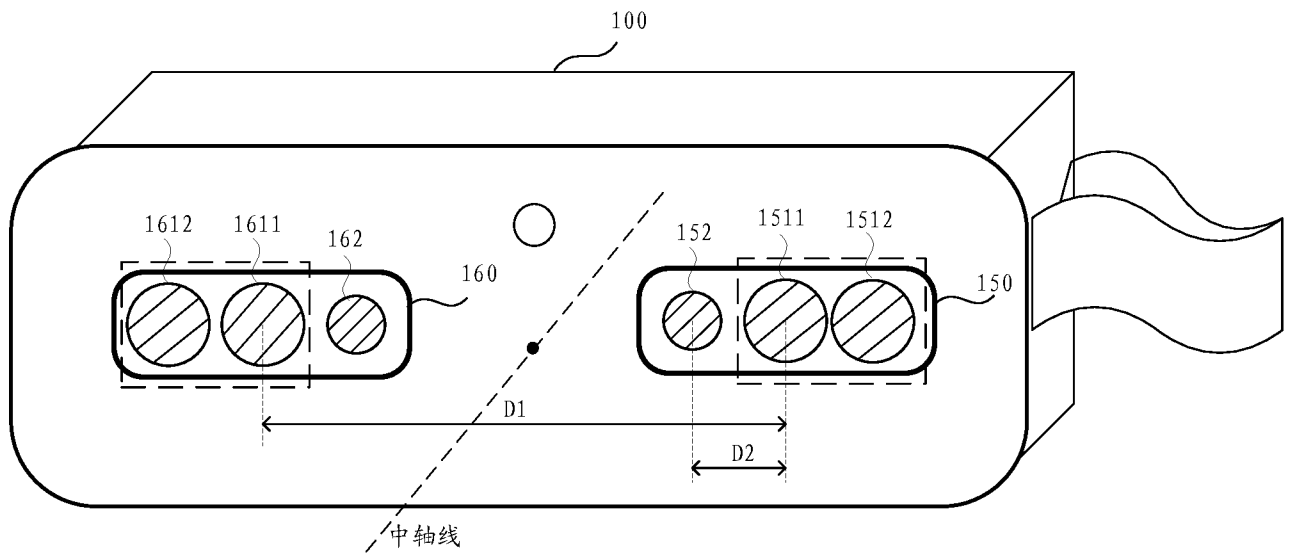


图 2B

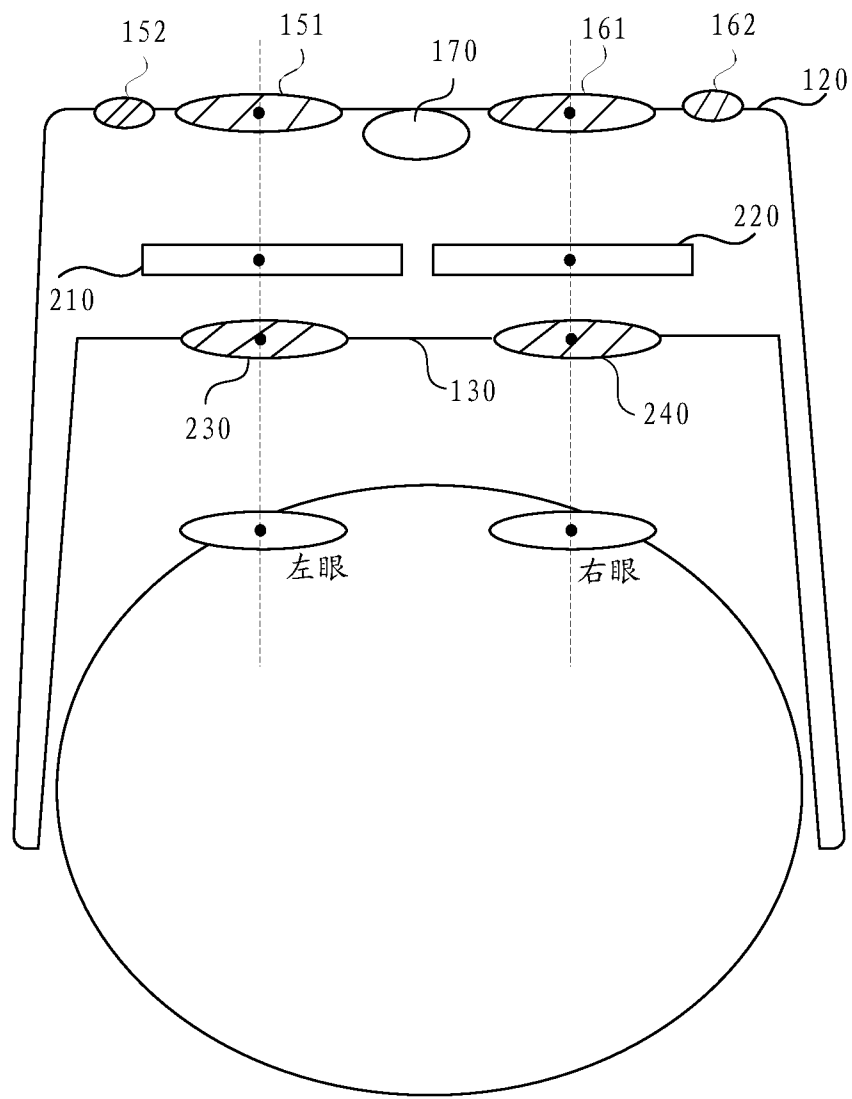


图 3

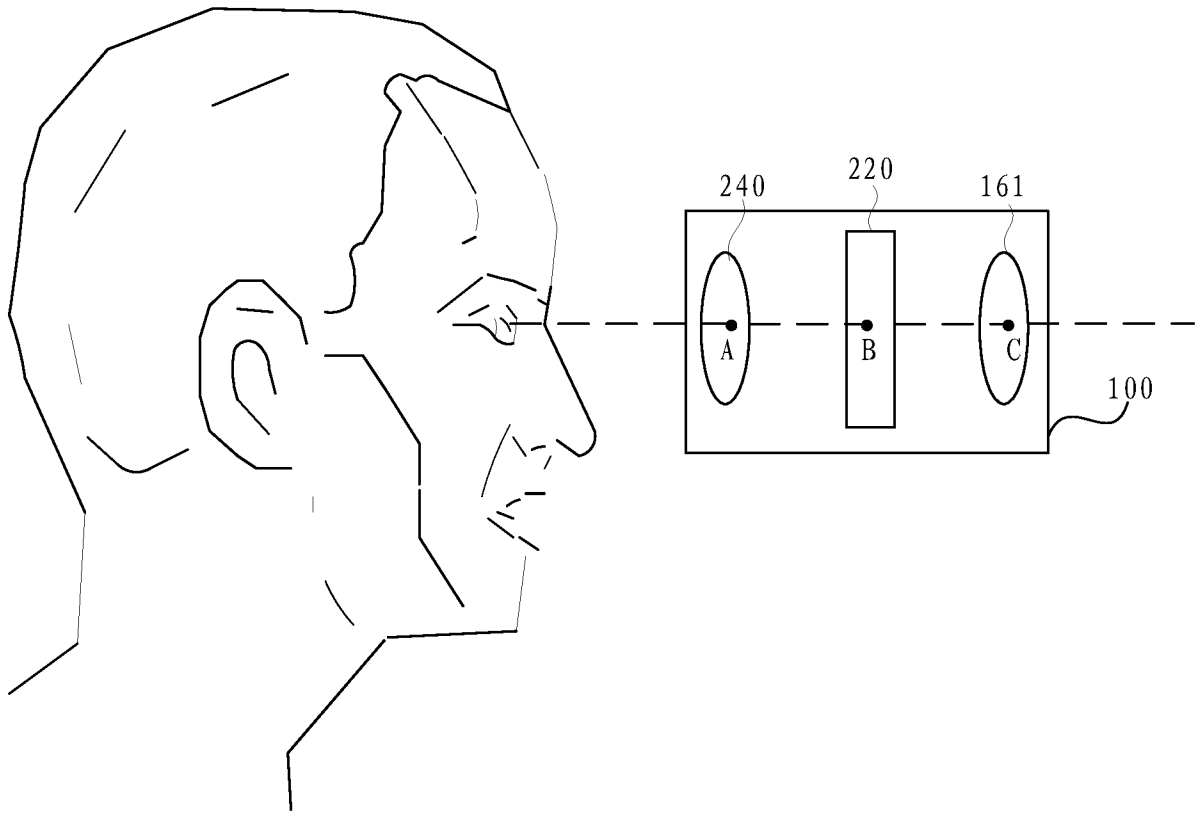


图 4

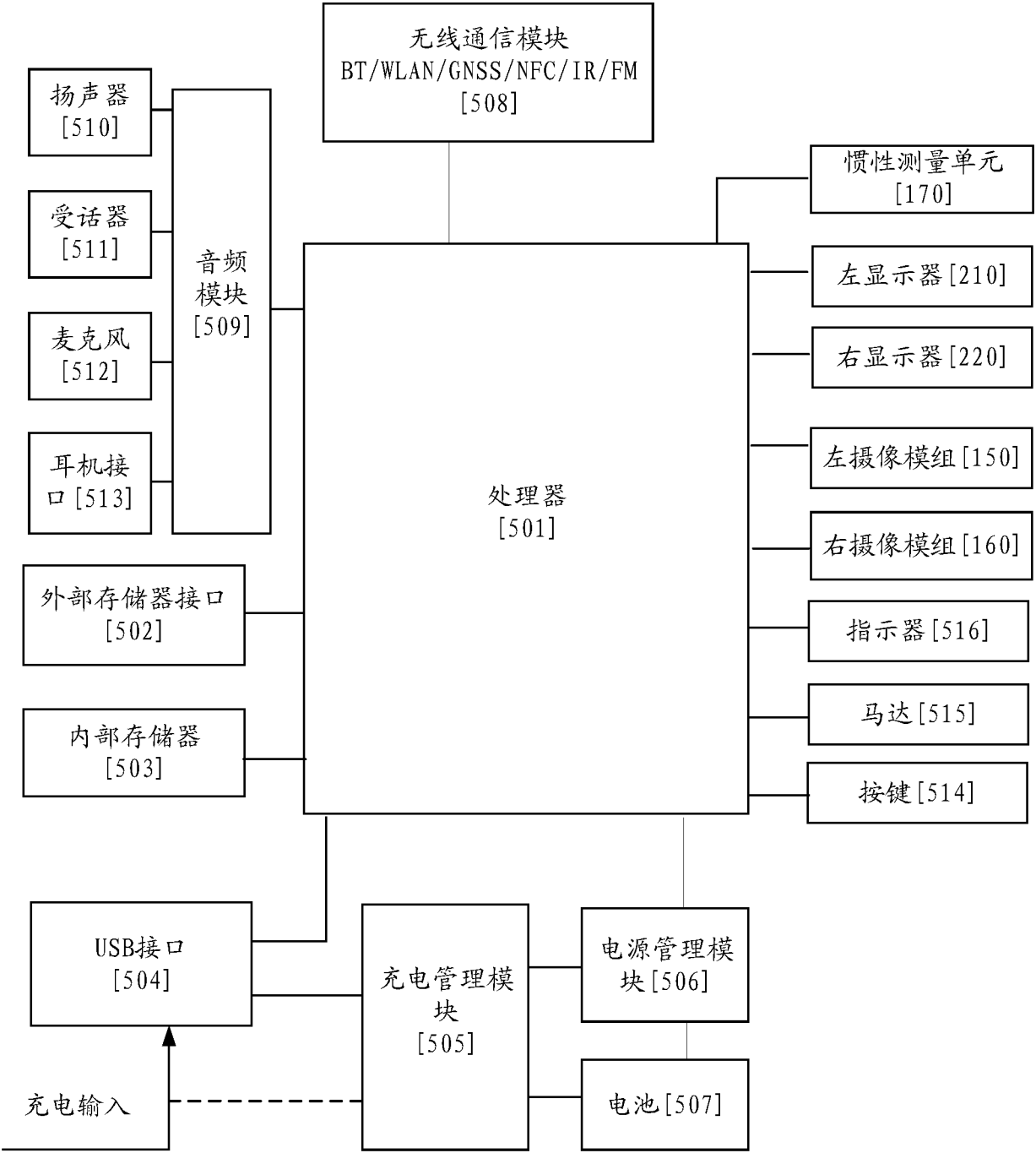


图 5

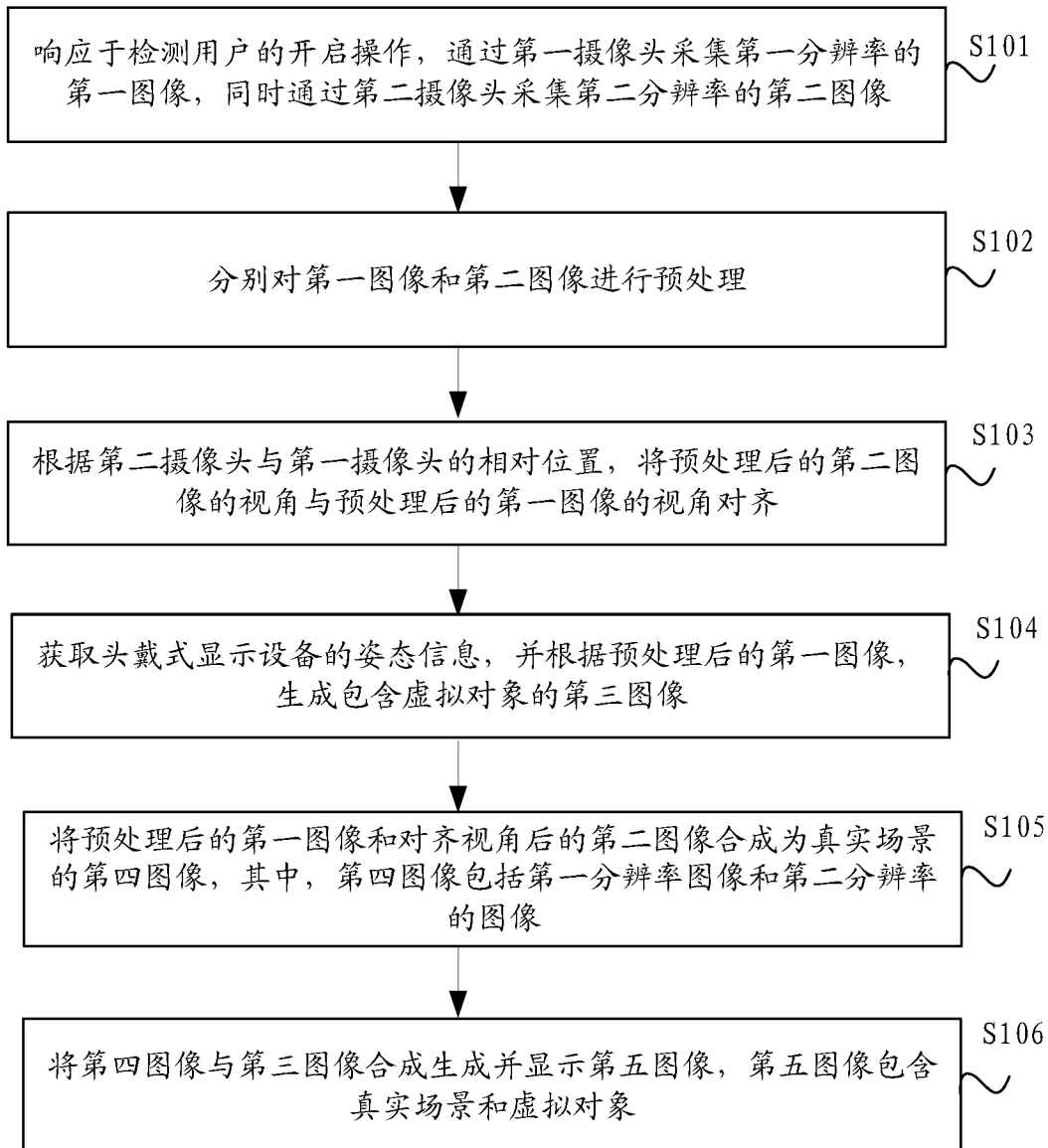
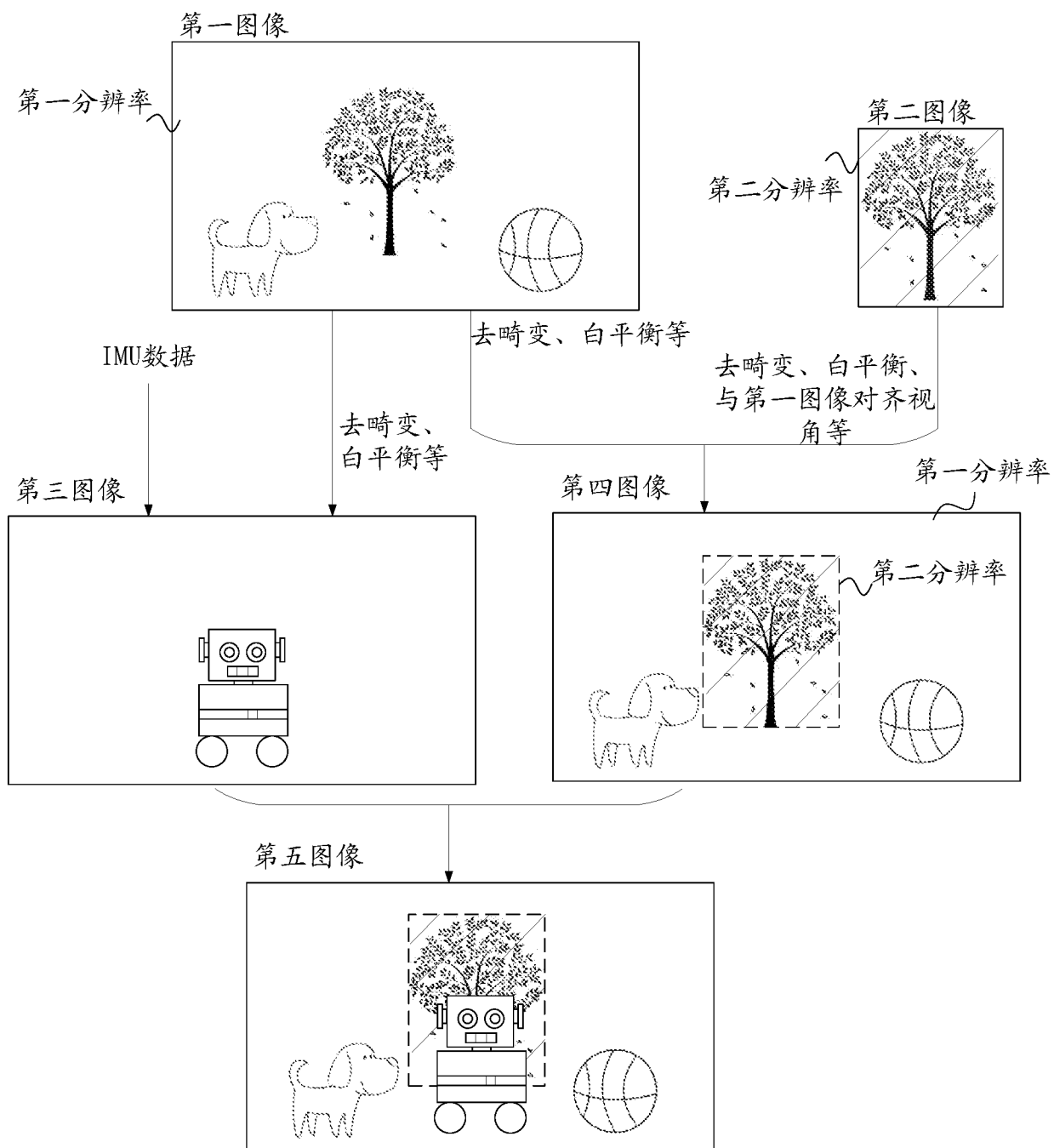


图 6



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/079387

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 5/232(2006.01)i; H04N 13/00(2018.01)i; H04N 5/265(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)

H04N, 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)

CNKI, CNPAT, WPI, EPODOC: 相机, 照相, 摄像, 摄影, 视野, 视角, 视场, fov, 分辨率, 清晰度, 质量, 虚拟, 对象, 物, 人, 目标, 叠加, 重叠, 阴影, 拼接, camera, view, angle, resolution, definition, quality, virtual, object, target, person, avatar, overlap, shadow, split, mosaic

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 110139028 A (HUAWEI TECHNOLOGIES CO., LTD.) 16 August 2019 (2019-08-16) claims 1-23	1-23
Y	CN 107462994 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 12 December 2017 (2017-12-12) description, paragraphs [0007]-[0032] and [0038]-[0055], and figures 1-3	1-23
Y	CN 108513057 A (SHENZHEN INLIFE-HANDNET TECHNOLOGY CO., LTD.) 07 September 2018 (2018-09-07) description, paragraphs [0027]-[0041], and figures 1 and 2	1-23
Y	CN 102568026 A (ZHEJIANG UNIVERSITY) 11 July 2012 (2012-07-11) description, paragraph [0044]	10, 21
A	CN 104364754 A (SONY CORPORATION) 18 February 2015 (2015-02-18) entire document	1-23
A	CN 108351691 A (MICROSOFT TECHNOLOGY LICENSING LLC) 31 July 2018 (2018-07-31) entire document	1-23
A	CN 109040738 A (SEIKO EPSON CORPORATION) 18 December 2018 (2018-12-18) entire document	1-23



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

14 May 2020

Date of mailing of the international search report

15 June 2020

Name and mailing address of the ISA/CN

China National Intellectual Property Administration (ISA/
CN)
No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing
100088
China

Facsimile No. (86-10)62019451

Authorized officer

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/079387**C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT**

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	WO 2018175625 A1 (MAGIC LEAP, INC.) 27 September 2018 (2018-09-27) entire document	1-23
A	WO 2017173735 A1 (VISIONERTECH CO., LTD.) 12 October 2017 (2017-10-12) entire document	1-23

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/079387

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	110139028	A	16 August 2019	None			
CN	107462994	A	12 December 2017	WO	2019041614	A1	07 March 2019
CN	108513057	A	07 September 2018	None			
CN	102568026	A	11 July 2012	None			
CN	104364754	A	18 February 2015	WO	2013187129	A1	19 December 2013
				US	2015145889	A1	28 May 2015
				BR	112014030593	A2	27 June 2017
				JP	WO2013187129	A1	04 February 2016
				EP	2860606	A1	15 April 2015
				IN	10335DEN2014	A	07 August 2015
CN	108351691	A	31 July 2018	WO	2017074745	A1	04 May 2017
				EP	3368965	A1	05 September 2018
				US	2017115488	A1	27 April 2017
CN	109040738	A	18 December 2018	US	2016012643	A1	14 January 2016
				TW	201610471	A	16 March 2016
				JP	2016018213	A	01 February 2016
				CN	105320271	A	10 February 2016
				KR	20160007423	A	20 January 2016
				EP	2966863	A1	13 January 2016
				KR	20160121798	A	20 October 2016
WO	2018175625	A1	27 September 2018	AU	2018239511	A1	17 October 2019
				CN	110679147	A	10 January 2020
				KR	20190130147	A	21 November 2019
				IL	269386	D0	28 November 2019
				CA	3057109	A1	27 September 2018
				EP	3603058	A1	05 February 2020
				US	2018275410	A1	27 September 2018
WO	2017173735	A1	12 October 2017	CN	107277495	A	20 October 2017

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/079387

A. 主题的分类 H04N 5/232(2006.01)i; H04N 13/00(2018.01)i; H04N 5/265(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, 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)) CNKI, CNPAT, WPI, EPDOC:相机, 照相, 摄像, 摄影, 视野, 视角, 视场, fov, 分辨率, 清晰度, 质量, 虚拟, 对象, 物, 人, 目标, 叠加, 重叠, 阴影, 拼接, camera, view, angle, resolution, definition, quality, virtual, object, target, person, avatar, overlap, shadow, split, mosaic																										
C. 相关文件 <table border="1"> <thead> <tr> <th>类 型*</th> <th>引用文件, 必要时, 指明相关段落</th> <th>相关的权利要求</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>PX</td> <td>CN 110139028 A (华为技术有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 权利要求1-23</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 107462994 A (浙江大学) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 说明书第[0007]-[0032], [0038]-[0055]段、图1-3</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108513057 A (深圳市掌网科技股份有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第[0027]-[0041]段、图1-2</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 102568026 A (浙江大学) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0044]段</td> <td>10, 21</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 104364754 A (索尼公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108351691 A (微软技术许可有限责任公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109040738 A (精工爱普生株式会社) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 全文</td> <td>1-23</td> </tr> </tbody> </table>			类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求	PX	CN 110139028 A (华为技术有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 权利要求1-23	1-23	Y	CN 107462994 A (浙江大学) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 说明书第[0007]-[0032], [0038]-[0055]段、图1-3	1-23	Y	CN 108513057 A (深圳市掌网科技股份有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第[0027]-[0041]段、图1-2	1-23	Y	CN 102568026 A (浙江大学) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0044]段	10, 21	A	CN 104364754 A (索尼公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文	1-23	A	CN 108351691 A (微软技术许可有限责任公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 全文	1-23	A	CN 109040738 A (精工爱普生株式会社) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 全文	1-23
类 型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
PX	CN 110139028 A (华为技术有限公司) 2019年 8月 16日 (2019 - 08 - 16) 权利要求1-23	1-23																								
Y	CN 107462994 A (浙江大学) 2017年 12月 12日 (2017 - 12 - 12) 说明书第[0007]-[0032], [0038]-[0055]段、图1-3	1-23																								
Y	CN 108513057 A (深圳市掌网科技股份有限公司) 2018年 9月 7日 (2018 - 09 - 07) 说明书第[0027]-[0041]段、图1-2	1-23																								
Y	CN 102568026 A (浙江大学) 2012年 7月 11日 (2012 - 07 - 11) 说明书第[0044]段	10, 21																								
A	CN 104364754 A (索尼公司) 2015年 2月 18日 (2015 - 02 - 18) 全文	1-23																								
A	CN 108351691 A (微软技术许可有限责任公司) 2018年 7月 31日 (2018 - 07 - 31) 全文	1-23																								
A	CN 109040738 A (精工爱普生株式会社) 2018年 12月 18日 (2018 - 12 - 18) 全文	1-23																								
☒ 其余文件在C栏的续页中列出。 ☒ 见同族专利附件。																										
<table border="0"> <tr> <td style="vertical-align: top;"> * 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 </td> <td style="vertical-align: top;"> “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 </td> </tr> </table>			* 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																						
* 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 2020年 5月 14日		国际检索报告邮寄日期 2020年 6月 15日																								
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局(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 戚颖 电话号码 86-10-53961718																								

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	W0 2018175625 A1 (MAGIC LEAP, INC.) 2018年 9月 27日 (2018 - 09 - 27) 全文	1-23
A	W0 2017173735 A1 (VISIONERTECH CO., LTD.) 2017年 10月 12日 (2017 - 10 - 12) 全文	1-23

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/079387

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	110139028	A	2019年 8月 16日	无			
CN	107462994	A	2017年 12月 12日	WO	2019041614	A1	2019年 3月 7日
CN	108513057	A	2018年 9月 7日	无			
CN	102568026	A	2012年 7月 11日	无			
CN	104364754	A	2015年 2月 18日	WO	2013187129	A1	2013年 12月 19日
				US	2015145889	A1	2015年 5月 28日
				BR	112014030593	A2	2017年 6月 27日
				JP	W02013187129	A1	2016年 2月 4日
				EP	2860606	A1	2015年 4月 15日
				IN	10335DEN2014	A	2015年 8月 7日
CN	108351691	A	2018年 7月 31日	WO	2017074745	A1	2017年 5月 4日
				EP	3368965	A1	2018年 9月 5日
				US	2017115488	A1	2017年 4月 27日
CN	109040738	A	2018年 12月 18日	US	2016012643	A1	2016年 1月 14日
				TW	201610471	A	2016年 3月 16日
				JP	2016018213	A	2016年 2月 1日
				CN	105320271	A	2016年 2月 10日
				KR	20160007423	A	2016年 1月 20日
				EP	2966863	A1	2016年 1月 13日
				KR	20160121798	A	2016年 10月 20日
WO	2018175625	A1	2018年 9月 27日	AU	2018239511	A1	2019年 10月 17日
				CN	110679147	A	2020年 1月 10日
				KR	20190130147	A	2019年 11月 21日
				IL	269386	D0	2019年 11月 28日
				CA	3057109	A1	2018年 9月 27日
				EP	3603058	A1	2020年 2月 5日
				US	2018275410	A1	2018年 9月 27日
WO	2017173735	A1	2017年 10月 12日	CN	107277495	A	2017年 10月 20日