

(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



(10) 国际公布号

WO 2020/215960 A1

(43) 国际公布日
2020年10月29日 (29.10.2020)

- (51) 国际专利分类号:
G02B 27/00 (2006.01) *G06F 3/01* (2006.01)
G02B 27/01 (2006.01)
- (21) 国际申请号: PCT/CN2020/080961
- (22) 国际申请日: 2020年3月24日 (24.03.2020)
- (25) 申请语言: 中文
- (26) 公布语言: 中文
- (30) 优先权:
201910333506.7 2019年4月24日 (24.04.2019) CN
- (71) 申请人: 京东方科技集团股份有限公司
(BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD.) [CN/CN];
中国北京市朝阳区酒仙桥路10号,
Beijing 100015 (CN)。 北京京东方光电科
技有限公司 (BEIJING BOE OPTOELECTRONICS

TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国北京市北京经济技术开发区西环中路8号, Beijing 100176 (CN)。

- (72) 发明人: 李文宇 (LI, Wenyu); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 苗京花 (MIAO, Jinghua); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 孙玉坤 (SUN, Yukun); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 王雪丰 (WANG, Xuefeng); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 彭金豹 (PENG, Jinbao); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 李治富 (LI, Zhifu); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。 赵斌 (ZHAO, Bin); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing

(54) Title: METHOD AND DEVICE FOR DETERMINING AREA OF GAZE, AND WEARABLE DEVICE

(54) 发明名称: 注视区域的确定方法、装置及可穿戴设备

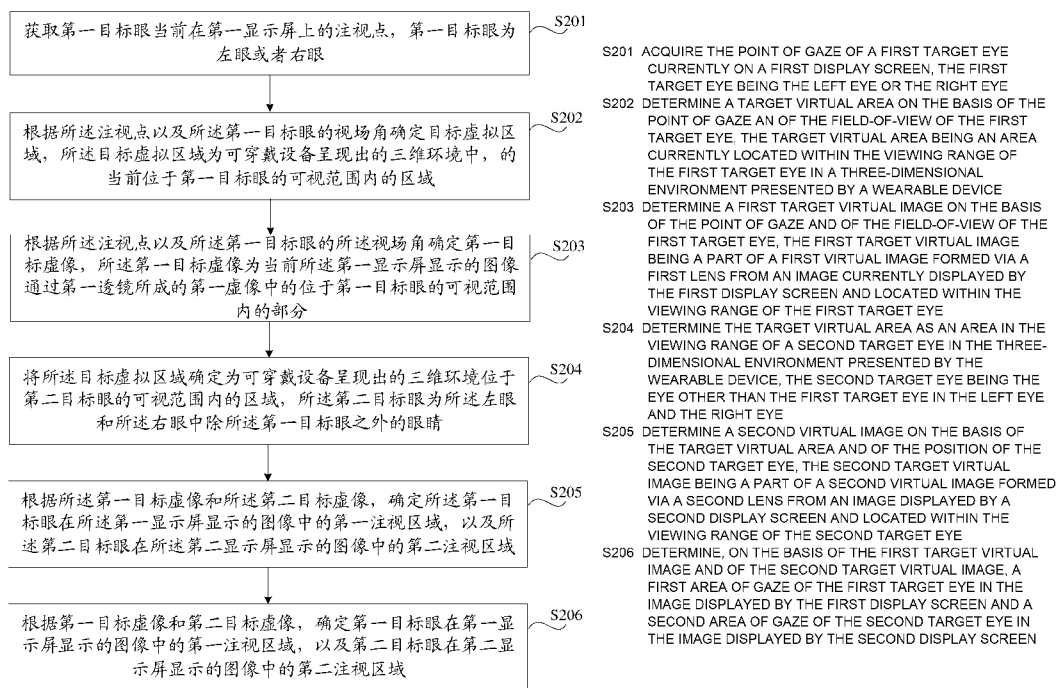


图4

(57) Abstract: he present disclosure relates to the applied field of electronic technology. Disclosed are a method and device for determining an area of gaze, and a wearable device. The method: determining a target virtual area via a point of gaze of a first target eye on a first display screen and the field-of-view of the first target eye, and determining the target virtual area as an area within the range of the field-of-view of a second target eye so as to determine the field-of-view of the second target eye, thus determining a first virtual image seen by the first target eye and a second virtual image seen by the second target eye, as such, a first area of gaze of the first



WO 2020/215960 A1

100176 (CN)。李茜(LI, Xi); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。范清文(FAN, Qingwen); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。索健文(SUO, Jianwen); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。刘亚丽(LIU, Yali); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。栗可(LI, Ke); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。陈丽莉(CHEN, Lili); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。张浩(ZHANG, Hao); 中国北京市北京经济技术开发区地泽路9号, Beijing 100176 (CN)。

(74) 代理人: 北京三高永信知识产权代理有限公司(BEIJING SAN GAO YONG XIN INTELLECTUAL PROPERTY AGENCY CO., LTD.); 中国北京市海淀区学院路蓟门里和景园A座1单元102室, Beijing 100088 (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, 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))。

target eye in an image displayed on the first display screen and a second area of gaze of the second target eye in an image displayed on the display screen can be determined.

(57) 摘要: 本公开公开了一种注视区域的确定方法、装置及可穿戴设备, 属于电子技术应用领域。所述方法通过第一目标眼在第一显示屏上的注视点以及第一目标眼的视场角确定目标虚拟区间, 并将该目标虚拟区域确定为第二目标眼的视场角的范围内的区域, 以此来确定第二目标眼的视场角, 进而可以确定出第一目标眼看到的第一虚像以及第二目标眼看到的第二虚像, 由此能够确定出第一目标眼在第一显示屏显示的图像中的第一注视区域以及第二目标眼在第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。

注视区域的确定方法、装置及可穿戴设备

本申请要求于 2019 年 4 月 24 日提交的申请号为 201910333506.7、发明名称为“注视区域的确定方法、装置及可穿戴设备”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

本公开的实施例涉及一种注视区域的确定方法、装置及可穿戴设备。

背景技术

虚拟现实（英文：Virtual Reality；简称：VR）技术是近年来备受市场青睐的技术。VR 技术能够构建一个三维环境（即虚拟场景），通过该三维环境为用户提供沉浸感。

目前，用户对呈现在该三维环境中的图像的清晰度的要求越来越高，为了避免高清图像的传输压力，采用 VR 技术的可穿戴设备可以有针对性地将其显示屏所显示的图像中用户注视的图像部分呈现为高清图像，而将其他图像部分呈现为非高清图像。相关技术中提供了一种注视区域的确定方法，可以用于确定用户注视的图像部分，该方法中根据用户左眼的注视点信息以及右眼的注视点信息分别确定出该用户的左眼注视区域和右眼注视区域。

但是，由于同一物体在左右眼的视野范围的位置存在差异，导致相关技术中分别确定的左眼注视区域和右眼注视区域难以完全重合，进而导致基于该左眼注视区域确定的左眼高清图像和基于右眼注视区域确定的右眼高清图像也难以完全重合，影响了可穿戴设备中图像的显示效果。

发明内容

本公开的多个实施例提供了一种注视区域确定方法，适用于可穿戴设备，所述可穿戴设备包括第一显示组件以及第二显示组件，所述第一显示组件包括第一显示屏以及位于所述第一显示屏出光侧的第一透镜，所述第二显示组件包括第二显示屏以及位于所述第二显示屏出光侧的第二透镜，所述方法包括：获

取第一目标眼在所述第一显示屏上的注视点；根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，所述目标虚拟区域为所述可穿戴设备呈现出的三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域；根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定第一目标虚像，所述第一目标虚像为所述第一显示屏显示的图像通过所述第一透镜所成的第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分；将所述目标虚拟区域确定为所述可穿戴设备呈现出的三维环境中位于所述第二目标眼的可视范围内的区域；根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像，所述第二目标虚像为所述第二显示屏显示的图像通过所述第二透镜所成的第二虚像位于所述第二目标眼的可视范围内的部分；根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。

在本公开的一些实施例中，所述根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，包括：根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；将所述三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域确定为所述目标虚拟区域。

在本公开的一些实施例中，根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像，包括：根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定所述第二目标眼在所述三维环境中的可视范围；将所述第二虚像位于所述第二目标眼在所述三维环境中的可视范围内的部分确定为所述第二目标虚像。

在本公开的一些实施例中，所述根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定第一目标虚像，包括：根据所述第一目标眼的位置、所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；将所述第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分确定为所述第一目标虚像。

在本公开的一些实施例中，根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域，包括：获取所述第一目标虚像在所述第一显示屏显示的图像中的第一对应区域，以及所述第二目标虚像在所述第二显示屏显示的图像中的第二对应区域；以及将所述第一对应区域确定为所述第一注视区域，并将所述第二对应区域确定为所述第二注

视区域。

本公开的多个实施例提供了一种注视区域确定装置，其适用于可穿戴设备，所述可穿戴设备包括第一显示组件以及第二显示组件，所述第一显示组件包括第一显示屏以及位于所述第一显示屏出光侧的第一透镜，所述第二显示组件包括第二显示屏以及位于所述第二显示屏出光侧的第二透镜，所述注视区域确定装置包括：

获取模块，配置为获取第一目标眼在所述第一显示屏上的注视点；

第一确定模块，配置为根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，所述目标虚拟区域为所述可穿戴设备呈现出的三维环境位于所述第一目标眼的可视范围内的区域；

第二确定模块，配置为根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定第一目标虚像，所述第一目标虚像为所述第一显示屏显示的图像通过所述第一透镜所成的第一虚像中，位于所述第一目标眼的可视范围内的虚像；

第三确定模块，配置为将所述目标虚拟区域确定为所述可穿戴设备呈现出的三维环境中，位于所述第二目标眼的可视范围内的区域，所述第二目标眼为左眼和右眼中除所述第一目标眼之外的眼睛；

第四确定模块，配置为根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像，所述第二目标虚像为所述第二显示屏显示的图像通过所述第二透镜所成的第二虚像中，位于所述第二目标眼的可视范围内的虚像；

第五确定模块，配置为根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。

在本公开的一些实施例中，所述第一确定模块配置为：根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；将所述三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域确定为所述目标虚拟区域。

在本公开的一些实施例中，所述第四确定模块配置为：根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定所述第二目标眼的可视范围；以及将所述第二虚像位于所述第二目标眼的可视范围内的部分确定为所述第二目标虚像。

在本公开的一些实施例中，所述第二确定模块配置为：根据所述第一目标眼的位置、所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；以及

将所述第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分确定为所述第一目标虚像。

本公开的多个实施例提供了一种可穿戴设备，包括：图像采集组件、第一显示组件以及第二显示组件，所述第一显示组件包括第一显示屏以及位于所述第一显示屏出光侧的第一透镜，所述第二显示组件包括第二显示屏以及位于所述第二显示屏出光侧的第二透镜；所述可穿戴设备还包括上述任一注视区域确定装置。

本公开的多个实施例还提供了一种注视区域确定装置，所述注视区域确定装置适用于可穿戴设备，所述可穿戴设备包括第一显示组件以及第二显示组件，所述第一显示组件包括第一显示屏以及位于所述第一显示屏出光侧的第一透镜，所述第二显示组件包括第二显示屏以及位于所述第二显示屏出光侧的第二透镜，所述注视区域确定装置包括：处理器；存储器，所述存储器配置为存储所述处理器可执行的指令，当所述指令被所述处理器执行时，所述处理器被配置为执行上述任何一种注视区域确定方法。

本公开的多个实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，实施上述任何一种注视区域确定方法。

附图说明

为了更清楚地说明本公开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，显而易见地，下面描述中的附图仅仅是本公开的一些实施例，对于本领域普通技术人员来讲，在不付出创造性劳动的前提下，还可以根据这些附图获得其他的附图。

图 1 是采用相关技术中的注视区域的确定方法确定出的左眼高清图像和右眼高清图像的示意图；

图 2 是根据本公开一个实施例的可穿戴设备的结构示意图；

图 3 是根据本公开一个实施例的人眼透过透镜观看显示屏中的图像的示意图；

图 4 是本公开实施例提供的一种注视区域的确定方法的方法流程图；

图 5 是本公开实施例提供的另一种注视区域的确定方法的方法流程图；

图 6 是本公开实施例提供的一种根据注视点以及第一目标眼的视场角确定

目标虚拟区域的方法流程图；

图 7 是本公开实施例示出的一种第一目标眼的可视范围的示意图；

图 8 是本公开实施例提供的一种根据注视点以及第一目标眼的视场角确定第一目标虚像的方法流程图；

图 9 是本公开实施例提供的一种根据目标虚拟区域以及第二目标眼的位置确定第二目标虚像的方法流程图；

图 10 是本公开实施例提供的一种确定注视区域的示意图；

图 11 是本公开实施例提供的一种注视区域的确定装置的框图；

图 12 是本公开实施例提供的一种可穿戴设备的结构示意图。

具体实施方式

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

为了有助于理解本公开的内容，在对本公开实施例进行详细介绍之前，在此先对本公开实施例所涉及的名词进行解释。

VR 技术，是一种利用可穿戴设备将人对外界的视觉甚至听觉封闭，以引导用户产生一种身在虚拟的三维环境中的感觉的技术。其显示原理是左右眼对应的显示屏分别显示供左右眼观看的图像，由于人眼存在视差，使得大脑在通过人眼获取到带有差异的图像后产生了接近真实的立体感。VR 技术通常由 VR 系统实现，该 VR 系统可以包括可穿戴设备以及 VR 主机，其中，VR 主机可以集成于可穿戴设备中，或者是能够与可穿戴设备有线或无线连接的外连设备。该 VR 主机用于对图像进行渲染并将渲染后的图像发送至可穿戴设备，可穿戴设备用于接收并显示该渲染后的图像。

眼动追踪（英文：Eye Tracking），也称眼球追踪，是一种通过采集人眼的人眼图像，来分析出人眼的眼球运动信息，并基于该眼球运动信息确定出人眼在显示屏上的注视点的技术。进一步的，在眼动追踪技术中，根据确定出的人眼在显示屏上的注视点，可以确定出人眼在显示屏上的注视区域。

SmartView 是一个通过将 VR 技术与 Eye Tracking 技术相结合，以实现高清 VR 技术的技术方案。该技术方案包括：首先通过 Eye Tracking 技术精确追踪用户在显示屏上的注视区域，然后只对该注视区域进行高清渲染，而对其他区域进行非高清渲染，同时集成电路（英文：Integrated Circuit，简称：IC）能够将

渲染的非高清图像（也称低清图像或者低清晰度图像）处理成高分辨率图像，显示在显示屏上。其中，该显示屏可以为液晶显示（英文：Liquid Crystal Display，简称：LCD）屏或者有机发光二极管（英文：Organic Light-Emitting Diode，简称：OLED）显示屏等。

Unity，也称 Unity 引擎，是由 Unity Technologies 开发的一个多平台的综合型游戏开发工具，是一个全面整合的专业游戏引擎。Unity 可以用于开发 VR 技术。

需要说明的是，用户是否能够通过屏幕观看到高清图像主要由两方面的因素决定，一方面是屏幕本身的物理分辨率，即屏幕上像素点的个数，目前，市场上出现的主流可穿戴设备屏幕的单眼分辨率为 1080*1200；另一方面是待显示图像的清晰度。只有当屏幕的分辨率越高以及待显示图像的清晰度越高时，用户才能够通过屏幕观看到高清图像。其中，清晰度越高意味着 VR 主机需要对可穿戴设备中用于呈现三维环境的图像进行更精细化的渲染处理。

显然，若想使用户观测到更高清的图像，既需要提高屏幕的分辨率，也需要同时提高图像的清晰度，而提高图像的清晰度明显会增加 VR 主机的渲染压力以及该 VR 主机与可穿戴设备之间的图像传输所需的带宽。因此，在解决如何使单眼分辨率为 4320*4320 甚至更高分辨率的屏幕呈现出更高清的图像这一问题上一直存在瓶颈。而上述 smartview 技术的引入则一定程度上解决了单眼高清图像在硬件传输和软件渲染方面的瓶颈。该 smartview 技术结合 Eye Tracking 技术，既能够保证注视区域的高清需求，又降低了渲染压力和图像传输带宽。

相关技术中，为了确保能够准确地确定出双眼的注视点坐标，Eye Tracking 技术需要在可穿戴设备中设置两个相机，该两个相机能够分别采集左眼和右眼的人眼图像（该人眼图像也称为注视点图像等），由 VR 主机基于该人眼图像进行注视点坐标的计算。

但是，设置在 VR 系统的可穿戴设备中的两个相机大大增加了可穿戴设备的重量以及成本，不利于该 VR 系统的普遍推广。

并且，该技术方案并未考虑到人的视觉特点：由于左眼和右眼分别位于空间中的不同位置，使得左眼和右眼观看物体时的视角不同，如此导致同一物体在左眼视野和右眼视野中的位置有所差异，进而导致两眼所看到的图像实际上并不是完全重合的。因此，若根据左眼图像和右眼图像分别计算出左眼注视点坐标和右眼注视点坐标，该左眼注视点坐标和右眼注视点坐标实际上在显示屏

中的位置并不重合，若进一步根据该左右眼的注视点坐标确定左眼注视点区域的右眼注视点区域，导致左眼注视点区域和右眼注视点区域也难以完全重合。

若采用 smartview 技术对不重合的左右眼的注视点区域分别进行高清渲染，导致生成的左右眼的高清图形也难以完全重合。如图 1 所示，该图示出了对左右眼的注视点区域分别进行高清渲染后得到的左眼高清图像 11 和右眼高清图像 12。从图 1 中可以看出，左眼高清图像 11 和右眼高清图像 12 仅有中间的部分区域重叠。呈现给用户的视觉感受则是用户在其左右眼的视野范围内均能看到高清图像区域 13、高清图像区域 14 以及高清图像区域 15。其中，高清图像区域 13 为左右眼均能看到的高清图像区域，而高清图像区域 14 为仅左眼能看到的高清图像区域，高清图像区域 15 为仅右眼能看到的高清图像区域。由于高清图像区域 14 和高清图像区域 15 仅为双眼中的某一只眼睛能够看到的高清图像区域，当用户双眼同时注视显示屏时，会影响用户的观感体验，且高清图像区域 13 和高清图像区域 15 之间、以及高清图像区域 14 和高清图像区域 15 会呈现出较为明显的交界线，进一步影响了用户的观感体验。

本公开的多个实施例提供了一种注视区域的确定方法，能够保证确定出的左右眼的注视区域重叠，如此使得用户的左右眼可以观看到完全重叠的高清图像，有效提高了用户体验。在对该方法进行说明之前，首先对该方法所应用于的可穿戴设备进行介绍。

本公开的多个实施例提供了一种可穿戴设备。如图 2 所示，该可穿戴设备 20 可以包括第一显示组件 21 以及第二显示组件 22，该第一显示组件 21 包括第一显示屏 211 以及位于该第一显示屏 211 出光侧的第一透镜 212，该第二显示组件 22 包括第二显示屏 221 以及位于该第二显示屏 221 出光侧的第二透镜 222。其中，透镜（即第一透镜 212 和第二透镜 222）用于放大在对应的显示屏（即第一显示屏 211 和第二显示屏 221）上显示的图像，以为用户提供更真实的沉浸感。

以第一显示组件 21 为例，如图 3 所示，人眼透过第一透镜 212 观测到第一显示屏 211 显示的图像对应的第一虚像 213，该第一虚像 213 通常为第一显示屏 211 显示的图像放大后的图像。

该可穿戴设备还可以包括图像采集组件，该图像采集组件可以是眼动跟踪摄像头，该眼动跟踪摄像头集成于可穿戴设备的第一显示屏和第二显示屏中的至少一个显示屏周围，用于实时采集与所述至少一个显示屏对应的人眼图像，并将其发送至 VR 主机，VR 主机基于对该人眼图像进行处理以确定该人眼在该

显示屏上的注视点坐标。注视区域的确定装置获取该注视点坐标。

该可穿戴设备还包括注视区域确定装置，该注视区域确定装置可以通过软件或硬件的方式结合于可穿戴设备中，或者结合于 VR 主机中，该注视区域确定装置可以配置为执行下述注视区域的确定方法。

图 4 示出了本公开实施例提供的一种注视区域确定方法的流程图，该方法可以包括如下步骤：

步骤 S201、获取第一目标眼在第一显示屏上的注视点，第一目标眼为左眼或者右眼。

步骤 S202、根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，所述目标虚拟区域为可穿戴设备呈现出的三维环境的位于第一目标眼的可视范围内的区域。

步骤 S203、根据所述注视点以及所述第一目标眼的所述视场角确定第一目标虚像，所述第一目标虚像为所述第一显示屏显示的图像通过第一透镜所成的第一虚像的位于第一目标眼的可视范围内的部分。

步骤 S204、将所述目标虚拟区域确定为可穿戴设备呈现出的三维环境的位于第二目标眼的可视范围内的区域，所述第二目标眼为所述左眼和所述右眼中除所述第一目标眼之外的眼睛。

步骤 S205、根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置，确定第二目标虚像，第二目标虚像为第二显示屏显示的图像通过第二透镜所成的第二虚像的位于所述第二目标眼的可视范围内的部分。

步骤 S206、根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。

综上所述，在本公开实施例提供的注视区域确定方法中，通过所述第一目标眼在所述第一显示屏上的注视点以及所述第一目标眼的所述视场角确定所述目标虚拟区域，并将所述目标虚拟区域确定为所述第二目标眼的可视范围内的区域，以此来确定所述第二目标眼的可视范围，进而可以确定出所述第一目标眼看到的所述第一虚像以及所述第二目标眼看到的所述第二虚像，由此能够确定出所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的所述图像中的所述第一注视区域以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的所述图像中的所述第二注视区域。由于所述第一目标眼在所述第一显示屏上的所述第一注视区域和所述第二

目标眼在所述第二显示屏上的所述第二注视区域由同一目标虚拟区域确定，因而第一注视区域和第二注视区域可以完全重合，有效提高了可穿戴设备中图像的显示效果，提升了用户的观感体验。

图 5 示出了根据本公开的另一个实施例的注视区域确定方法的流程图，所述注视区域确定方法可由注视区域确定装置执行，适用于可穿戴设备，该可穿戴设备的结构可以参考上述图 2 所示的可穿戴设备。所述注视区域确定方法可以包括如下步骤：

步骤 S301、获取第一目标眼在第一显示屏上的注视点。

在本公开实施例中，可穿戴设备的所述第一显示屏的周围可以设置有眼动跟踪摄像头，所述眼动跟踪摄像头可以实时采集其对应的第一目标眼的人眼图像，VR 主机根据所述人眼图像确定所述第一目标眼在所述第一显示屏上的注视点坐标。所述注视区域确定装置获取该注视点坐标。

步骤 S302、根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，所述目标虚拟区域为可穿戴设备呈现出的三维环境的位于所述第一目标眼的可视范围内的区域。

在本公开的一些实施例中，如图 6 所示，根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述目标虚拟区域可以包括：

步骤 S3021、根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围。

所述第一目标眼的视场角可以由水平视场角和垂直视场角组成，位于第一目标眼的水平视场角和垂直视场角内的区域为第一目标眼的可视范围。人眼实际能够达到的视场角是有限的，一般而言，人眼的水平视场角最大为 188 度，垂直视场角最大为 150 度。通常情况下，不管人眼如何转动，人眼的视场角是保持不变的，根据所述第一目标眼的注视点以及第一目标眼的水平视场角和垂直视场角，则可以确定所述第一目标眼的可视范围。当然，左眼和右眼的视场角可能存在差异，考虑到个体差异，不同人的视场角也可能不同，本公开实施例对此不做限制。

图 7 示意性地示出了第一目标眼 O 的注视点 G、第一目标眼的水平视场角 a、垂直视场角 b 以及第一目标眼的可视范围（即点 O、点 P、点 Q、点 M 和点 N 所围成的空间区域）的示意图。

步骤 S3022、将三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域确定为

目标虚拟区域。

为了给用户提供良好的沉浸感，在本公开的一些实施例中，可穿戴设备中呈现出的三维环境的场景范围通常大于人眼的可视范围。因此，本公开实施例在实际应用中，将三维环境中位于第一目标眼的可视范围内的区域确定为目标虚拟区域。当然，若可穿戴设备中呈现出的三维环境的场景范围小于人眼的可视范围，则将三维环境的场景范围的位于第一目标眼的可视范围内的区域确定为目标虚拟区域。

在本公开的一些实施例中，步骤 S3022 中，确定目标虚拟区域可以包括如下步骤：

步骤 A1、从第一目标眼的位置（为便于说明，将第一目标眼的位置视为一个点）处发出至少两条射线，所述至少两条射线分别沿第一目标眼的视场角的边界射出。

Unity 引擎可以从第一目标眼的位置处发出至少两条射线（该射线为虚拟射线），也即是，以第一目标眼的位置处为起点绘制至少两条射线，该至少两条射线可以分别沿第一目标眼的视场角的边界射出。

在根据本公开实施例的可穿戴设备中，在第一目标眼的位置处和第二目标眼的位置处分别设置有第一虚拟摄像机以及第二虚拟摄像机。用户左右眼通过可穿戴设备中的第一显示屏和第二显示屏看到的画面分别来自该第一虚拟摄像机和第二虚拟摄像机拍摄的画面。

由于第一目标眼的位置即为可穿戴设备中第一虚拟摄像机的位置，因此，在本公开实施例中，可以通过虚拟摄像机的位置来表征目标眼的位置，则 Unity 引擎可以从第一虚拟摄像机的位置处发出至少两条射线。

步骤 A2、获取至少两条射线与虚拟区域发生接触的至少两个点，将所述至少两个点分别作为标定点。

在该至少两条射线的延伸方向上，该至少两条射线会与可穿戴设备呈现出的三维环境即虚拟区域接触产生接触点。在 Unity 引擎中，具有物理属性的射线与虚拟物体表面的碰撞器发生碰撞时，Unity 引擎可确定出碰撞点的坐标，即虚拟物体表面的坐标。

步骤 A3、将至少两个标定点在虚拟区域中所围成的区域确定为目标虚拟区域。

在本公开实施例中，可以预先确定目标虚像区域的几何图形，按照该几何

图形将该至少两个标定点进行连线，将该连线所围成的区域确定为所述目标虚拟区域。如果只有两个标定点，如果这两个标定点在虚拟物体表面上的两个坐标差异均比较大，则可以确定这两个标定点分别是接近类似于图 7 中所示的 OQ 和 ON、或者 OP 和 OM 的射线与虚拟区域发生碰撞时所产生的接触点，则以两个标定点的连线所在的非旋转矩形所围的区域作为所述目标虚拟区域；如果这两个标定点在虚拟物体表面上的两个坐标仅有一个坐标的差异比较大，另一个坐标很接近，可以确定产生这两个标定点的两条射线基本上处于同一个界面上，例如图 7 所示的 OPQ、OQM、OMN 或者 OPN，则可以根据所述两个标定点的坐标，根据水平视场角和垂直视场角，确定所述目标虚拟区域。

当然，在本公开实施例中，也可以对该连线所围成的区域进一步进行物体识别，以提取出该所围成的区域中的有效物体，而忽略该所围成区域中的无效物体（例如天空等背景），将该有效物体所在的区域确定为所述目标虚拟区域。

步骤 S303、根据注视点以及第一目标眼的视场角确定第一目标虚像，第一目标虚像为第一显示屏显示的图像通过第一透镜所成的第一虚像的位于第一目标眼的可视范围内的部分。

左右眼分别通过第一透镜和第二透镜看到了第一虚像和第二虚像，该第一虚像和第二虚像同时呈现于左右眼面前时，双眼同时分别获取该第一虚像和第二虚像，大脑中形成了具有深度的三维图像。在本公开实施例中，为了确定该第一目标虚像，需要重新将第一目标眼看到的第一虚像和第二目标眼看到的第二虚像重新标识。

当然，为了不影响可穿戴设备中图像的显示效果，该重新标识出的第一虚像和第二虚像可以是透明的。

在本公开的一些实施例中，如图 8 所示，根据注视点以及第一目标眼的视场角确定第一目标虚像可以包括：

步骤 S3031、根据第一目标眼的位置、注视点以及第一目标眼的视场角确定第一目标眼的可视范围。

步骤 S3031 的实施可以参考上述步骤 S3021 的相关描述，本公开实施例在此不再赘述。

步骤 S3032、将第一虚像位于第一目标眼的可视范围内的部分确定为第一目标虚像。

在本公开的一些实施例中，步骤 S3032 中，确定第一目标虚像可以包括如

下步骤:

步骤 B1、从第一目标眼的位置发出至少两条射线，至少两条射线分别沿第一目标眼的视场角的边界射出。

步骤 B1 可以参考上述步骤 A1 的相关描述，本公开实施例在此不再赘述。

步骤 B1 是为了将第一目标眼的可视范围通过射线的方式表征出来，以便准确确定出位于第一虚像中的第一目标虚像。

步骤 B2、分别获取至少两条射线与第一虚像接触的至少两个第一接触点。

在该至少两条射线的延伸方向上，该至少两条射线会与第一虚像接触而形成至少两个第一接触点。

步骤 B3、将该至少两个第一接触点所围成的区域确定为第一目标虚像。

在本公开的一些实施例中，与上述步骤 A3 类似，可以根据预先确定的几何图形确定第一目标虚像，也可以对该围成的区域进行物体识别，将识别出的物体确定为第一目标虚像。

步骤 S304、将目标虚拟区域确定为可穿戴设备呈现出的三维环境中位于第二目标眼的视场角的范围内的区域。

通过将根据所述第一目标眼的所述注视点以及所述第一目标眼的所述视场角确定的所述目标虚拟区域确定为所述第二目标眼的视场角的范围内的区域，可以保证确定出的双眼的注视区域重合。

步骤 S305、根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像，第二目标虚像为第二显示屏显示的图像通过第二透镜所成的第二虚像位于第二目标眼的视场角的范围内的部分。

在本公开的一些实施例中，如图 9 所示，根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像可以包括:

步骤 S3051、根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标眼在该三维环境中的可视范围。

从所述第二目标眼的位置发出至少两条射线，至少两条射线分别与围成目标虚拟区域的至少两个标定点连接。则所述第二目标眼的位置以及该至少两个标定点所围成的空间区域为第二目标眼在该三维环境中的可视范围。该第二目标眼在该三维环境中的可视范围为第二目标眼的可视范围内的部分空间区域。

与上述步骤 S3022 类似，Unity 引擎可以控制第二目标眼的位置发出至少两条射线，也即是，以第二目标眼的位置为起点，以至少两个标定点为终点，绘

制至少两条射线。第二目标眼的位置为可穿戴设备中第二虚拟摄像机的位置。

步骤 S3052、将所述第二虚像位于第二目标眼在该三维环境中的可视范围内的部分确定为第二目标虚像。

在本公开的一些实施例中，步骤 S3052 中确定所述第二目标虚像可以包括如下步骤：

步骤 C1、分别获取至少两条射线与第二虚像接触的至少两个第二接触点。在该至少两条射线的延伸方向上，该至少两条射线会与第二虚线接触而形成至少两个第二接触点。

步骤 C2、将该至少两个第一接触点所围成的区域确定为第二目标虚像。

在本公开的一些实施例中，与上述步骤 A3 类似，可以根据预先确定的几何图形确定第二目标虚像。如果在步骤 B3 中对所述至少两个第一接触点所围成的区域进行物体识别，将识别出的物体确定为第一目标虚像，那么，在步骤 C2 中，同样对该至少两个第一接触点所围成的区域进行物体识别，将识别出的物体确定为第二目标虚像。

需要说明的是，为了保证左右眼所观测到的物体的一致性，在步骤 B3 以及步骤 C2 中，对围成的区域进行物体识别时应该采取相同的算法以及相同的算法参数，以确保识别出的物体一致。

步骤 S306、获取所述第一目标虚像在所述第一显示屏显示的图像中的第一对应区域，以及所述第二目标虚像在所述第二显示屏显示的图像中的第二对应区域。

分别将至少两个第一接触点以及至少两个第二接触点转化为第一显示屏所显示的图像中的至少两个第一图像点，以及第二显示屏所显示的图像中的至少两个第二图像点。

由于透镜的物理特性，用户透过透镜观看目标图像时，也即是用户在观看目标图像所呈的目标虚像时，该目标虚像相较于目标图像产生了畸变，为了避免用户看到畸变的目标图像，需要预先对该目标图像采用反畸变网格的方式进行反畸变处理。该反畸变网格中记录有虚像坐标与图像坐标的对应关系。

在本公开实施例中，该至少两个第一接触点和该至少两个第二接触点均为位于虚像中的虚像坐标，该至少两个第一图像点和至少两个第二图像点均为屏幕中显示的图像中的图像坐标（屏幕的坐标与屏幕中显示的图像坐标对应），因此，基于反畸变网格中虚像坐标与图像坐标的对应关系，可以将该至少两个第

一接触点转化为第一显示屏所显示的图像中的至少两个第一图像点以及将至少两个第二接触点转化为第二显示屏所显示的图像中的至少两个第二图像点。

根据至少两个第一图像点确定第一对应区域，可选的，将该至少两个第一图像点所围成的区域确定为第一对应区域，或者，可以对该围成的区域进行物体识别，将识别出的物体确定为第一对应区域；根据至少两个第二图像点确定第二对应区域，可选的，将该至少两个第二图像点所围成的区域确定为第二对应区域，或者，可以对该围成的区域进行物体识别，将识别出的物体确定为第二对应区域。

步骤 S307、将第一对应区域确定为第一注视区域。

步骤 S308、将第二对应区域确定为第二注视区域。

综上所述，在根据本公开实施例的注视区域确定方法中，通过所述第一目标眼在所述第一显示屏上的所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述目标虚拟区域，并将所述目标虚拟区域确定为第二目标眼的可视范围内的区域，以此来确定第二目标眼的可视范围，进而可以确定出所述第一目标眼看到的所述第一虚像以及所述第二目标眼看到的所述第二虚像，由此能够确定出所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的所述第一注视区域以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的所述第二注视区域。由于所述第一目标眼在所述第一显示屏上的所述第一注视区域和所述第二目标眼在所述第二显示屏上的所述第二注视区域由同一个目标虚拟区域确定，因而所述第一注视区域和所述第二注视区域可以完全重合，解决了相关技术中左右眼注视区域难以完全重合而导致可穿戴设备中图像的显示效果较差的问题，有效提高了可穿戴设备中图像的显示效果，提升了用户的观感体验。

进一步的，在根据本公开实施例的注视区域的确定方法中，在步骤 301 中，可以通过一个眼动跟踪摄像头获取第一目标眼在显示屏上的注视点，因此，应用本公开实施例所提供的注视区域的确定方法的可穿戴设备中，可以仅设置一个眼动跟踪摄像头，相较于相关技术中，需要给左右眼分别设置眼动跟踪摄像头，通过分别采集左右眼的人眼图像，分析左右眼的注视点，以确定出左右眼的注视区域，本公开实施例所提供的注视区域的确定方法可以有效降低可穿戴装置的重量以及成本，有利于可穿戴设备的普及推广。

需要说明的是，上述步骤的顺序可以根据实际需要进行调整，例如，步骤 307 和步骤 308 可以同时执行或者先执行步骤 S308 再执行步骤 S307，再例如，

步骤 S303 和步骤 S304 可以同时执行或者先执行步骤 304 再执行步骤 303。

以下结合图 10 对上述实施例进行进一步说明。以第一目标眼为左眼为例，注视区域的确定方法包括以下步骤：

步骤 S1、获取第一目标眼 213 在第一显示屏 211 上的注视点 S。

步骤 S2、根据注视点 S 确定第一目标眼 213 的视场角 α 。

在本实施例中，以视场角为水平视场角为例进行说明。

步骤 S3、从第一目标眼 213 的位置所在点沿第一目标眼 213 的视场角 α 的边界发出两条射线，获取该两条射线与虚拟区域 23 发生接触的两个接触点，将所述两个接触点确定为第一标定点 S1 和第二标定点 S2，将所述第一标定点和所述第二标定点在虚拟区域 23 中所围成的区域确定为目标虚拟区域。

在本实施例中，以标定点 S1 和标定点 S2 的连线之间的区域表示目标虚拟区域为例进行说明。

步骤 S4、分别获取从第一目标眼 213 的位置所在点发出的两条射线与第一虚像 214 接触的第一接触点 C' 和第二接触点 A'，根据第一接触点 C' 和第二接触点 A' 确定第一目标虚像。

在本实施例中，以第一接触点 C' 和第二接触点 A' 的连线之间的区域表示第一目标虚像为例进行说明。

步骤 S5、将所述目标虚拟区域确定为可穿戴设备呈现出的三维环境位于第二目标眼 223 的视场角 β 的视场范围内的区域。

步骤 S6、从第二目标眼 223 的位置所在点发出两条射线，该两条射线分别与围成目标虚拟区域的标定点 S1 和标定点 S2 分别连接，分别获取该两条射线与第二虚像 224 接触的第三接触点 D' 和第四接触点 B'，根据第三接触点 D' 和第四接触点 B' 确定第二目标虚像。

在本实施例中，以第三接触点 D' 和第四接触点 B' 的连线之间的区域表示第二目标虚像为例进行说明。

步骤 S7、将第一接触点 C' 转换为第一显示屏所显示的图像中的第一图像点 C，将第二接触点 A' 转换为第一显示屏所显示的图像中的第二图像点 A，将第三接触点 D' 转换为第二显示屏所显示的图像中的第三图像点 D，将第四接触点 B' 转换为第二显示屏所显示的图像中的第四图像点 B，根据第一图像点 C 和第二图像点 A 确定第一注视区域，根据第三图像点 D 和第四图像点 B，确定第二注视区域。

需要说明的是，本公开实施例在实际实现时，第一虚像 214 和第二虚像 224 是重叠的，但是为了方便对注视区域的确定方法进行说明，在图 9 中将第一虚像 214 和第二虚像 224 示出为不重叠。另外，对于用于表示目标虚拟区域的标定点 S1 和标定点 S2，以及注视点 S 等均为示意性说明。

图 11 示出了根据本公开实施例的一种注视区域确定装置 30，该注视区域确定装置 30 可以应用于如图 2 所示的可穿戴设备，该注视区域的确定装置 30 包括：

获取模块 301，配置为获取第一目标眼在所述第一显示屏上的注视点，所述第一目标眼为左眼或者右眼；

第一确定模块 302，配置为根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，所述目标虚拟区域为所述可穿戴设备呈现出的三维环境位于所述第一目标眼的可视范围内的区域；

第二确定模块 303，配置为根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标虚像，所述第一目标虚像为所述第一显示屏显示的图像通过所述第一透镜所成的第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分；

第三确定模块 304，配置为将所述目标虚拟区域确定为所述可穿戴设备呈现出的三维环境位于所述第二目标眼的可视范围内的区域；

第四确定模块 305，配置为根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像，所述第二目标虚像为所述第二显示屏显示的图像通过所述第二透镜所成的第二虚像位于所述第二目标眼的可视范围内的部分；

第五确定模块 306，配置为根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。

综上所述，通过第一目标眼在第一显示屏上的注视点以及第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，并将该目标虚拟区域确定为第二目标眼的可视范围内的区域，以此来确定第二目标眼的可视范围，进而可以确定出第一目标眼看到的第一虚像以及第二目标眼看到的第二虚像，由此能够确定出第一目标眼在第一显示屏显示的图像中的第一注视区域以及第二目标眼在第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。由于两个目标眼在显示屏上的注视区域由同一个目标虚拟区域确定，因而第一注视区域和第二注视区域可以准确重合，解决了相关技术中左右眼注视区域难以完全重合而导致可穿戴设备中图像的显示效果较差的

问题，有效提高了可穿戴设备中图像的显示效果，提升了用户的观感体验。

在本公开的一些实施例中，第一确定模块 302，配置为：

根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；

将所述三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域确定为所述目标虚拟区域。

在本公开的一些实施例中，第四确定模块 305，配置为：

根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定所述第二目标眼的可视范围；

将所述第二虚像位于所述第二目标眼的可视范围内的部分确定为所述第二目标虚像。

在本公开的一些实施例中，第二确定模块 303，配置为：

根据所述第一目标眼的位置、所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；

将所述第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分确定为所述第一目标虚像。

综上所述，通过第一目标眼在第一显示屏上的注视点以及第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，并将该目标虚拟区域确定为第二目标眼的可视范围内的区域，以此来确定第二目标眼的可视范围，进而可以确定出第一目标眼看到的第一虚像以及第二目标眼看到的第二虚像，由此能够确定出第一目标眼在第一显示屏显示的图像中的第一注视区域以及第二目标眼在第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。由于两个目标眼在显示屏上的注视区域由同一个目标虚拟区域确定，因而第一注视区域和第二注视区域可以准确重合，解决了相关技术中左右眼注视区域难以完全重合而导致可穿戴设备中图像的显示效果较差的问题，有效提高了可穿戴设备中图像的显示效果，提升了用户的观感体验。

图 12 示出了根据本公开另一个实施例的可穿戴设备 20 的结构示意图，该可穿戴设备 20 包括注视区域的确定装置 24、图像采集组件 23、第一显示组件 21 以及第二显示组件 22。

注视区域的确定装置 24 可以为图 10 所示的注视区域的确定装置 30，图像采集组件 23、第一显示组件 21 以及第二显示组件 22 可以参考前述介绍，本公开实施例在此不再赘述。

本公开的至少一个实施例还提供了一种注视区域确定装置，所述注视区域确定装置适用于可穿戴设备，所述可穿戴设备包括第一显示组件以及第二显示组件，所述第一显示组件包括第一显示屏以及位于所述第一显示屏出光侧的第一透镜，所述第二显示组件包括第二显示屏以及位于所述第二显示屏出光侧的第二透镜，所述注视区域确定装置包括：处理器；存储器，所述存储器配置为存储所述处理器可执行的指令，当所述指令被所述处理器执行时，所述处理器被配置为：

获取第一目标眼在所述第一显示屏上的注视点；

根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，所述目标虚拟区域为所述可穿戴设备呈现出的三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域；

根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定第一目标虚像，所述第一目标虚像为所述第一显示屏显示的图像通过所述第一透镜所成的第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分；

将所述目标虚拟区域确定为所述可穿戴设备呈现出的三维环境中位于所述第二目标眼的可视范围内的区域；

根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像，所述第二目标虚像为所述第二显示屏显示的图像通过所述第二透镜所成的第二虚像位于所述第二目标眼的可视范围内的部分；

根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。

在本公开的一些实施例中，当所述处理器被配置为根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域时，所述处理器配置为：

根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；以及将所述三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域确定为所述目标虚拟区域。

在本公开的一些实施例中，当所述处理器配置为根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像时，所述处理器配置为：根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定所述第二目标眼在所述三维环境中的可视范围；以及将所述第二虚像位于所述第二目标眼在所述三维环境中的

可视范围内的部分确定为所述第二目标虚像。

在本公开的一些实施例中，当所述处理器配置根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定第一目标虚像时，所述处理器配置为

根据所述第一目标眼的位置、所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；以及将所述第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分确定为所述第一目标虚像。

在本公开的一些实施例中，当所述处理器配置为根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域时，所述处理器配置为：获取所述第一目标虚像在所述第一显示屏显示的图像中的第一对应区域，以及所述第二目标虚像在所述第二显示屏显示的图像中的第二对应区域；将所述第一对应区域确定为所述第一注视区域；以及将所述第二对应区域确定为所述第二注视区域。

本公开的至少一个实施例还提供了一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，实施上述任何一种方法。

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，上述描述的系统 and 装置的具体工作过程，可以参考前述方法实施例中的对应过程，在此不再赘述。

在本公开中，术语“第一”、“第二”、“第三”和“第四”仅用于描述目的，而不能理解为指示或暗示相对重要性。术语“多个”指两个或两个以上，除非另有明确的限定。

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步骤可以通过硬件来完成，也可以通过程序来指令相关的硬件完成，所述的程序可以存储于一种计算机可读存储介质中，上述提到的存储介质可以是只读存储器，磁盘或光盘等。

以上所述仅为本公开的较佳实施例，并不用以限制本公开，凡在本公开的精神和原则之内，所作的任何修改、等同替换、改进等，均应包含在本公开的保护范围之内。

权利要求书

1、一种注视区域确定方法，适用于可穿戴设备，所述可穿戴设备包括第一显示组件以及第二显示组件，所述第一显示组件包括第一显示屏以及位于所述第一显示屏出光侧的第一透镜，所述第二显示组件包括第二显示屏以及位于所述第二显示屏出光侧的第二透镜，所述方法包括：

获取第一目标眼在所述第一显示屏上的注视点；

根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，所述目标虚拟区域为所述可穿戴设备呈现出的三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域；

根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定第一目标虚像，所述第一目标虚像为所述第一显示屏显示的图像通过所述第一透镜所成的第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分；

将所述目标虚拟区域确定为所述可穿戴设备呈现出的三维环境中位于所述第二目标眼的可视范围内的区域；

根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像，所述第二目标虚像为所述第二显示屏显示的图像通过所述第二透镜所成的第二虚像位于所述第二目标眼的可视范围内的部分；

根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。

2、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，包括：

根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；

将所述三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域确定为所述目标虚拟区域。

3、根据权利要求1或2所述的方法，其中，所述根据所述目标虚拟区域以

及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像，包括：

根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定所述第二目标眼在所述三维环境中的可视范围；

将所述第二虚像位于所述第二目标眼在所述三维环境中的可视范围内的部分确定为所述第二目标虚像。

4、根据权利要求1所述的方法，其中，所述根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定第一目标虚像，包括：

根据所述第一目标眼的位置、所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；

将所述第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分确定为所述第一目标虚像。

5、根据权利要求4所述的方法，其中，所述根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域，包括：

获取所述第一目标虚像在所述第一显示屏显示的图像中的第一对应区域，以及所述第二目标虚像在所述第二显示屏显示的图像中的第二对应区域；以及

将所述第一对应区域确定为所述第一注视区域，并将所述第二对应区域确定为所述第二注视区域。

6、一种注视区域确定装置，其中，所述注视区域确定装置适用于可穿戴设备，所述可穿戴设备包括第一显示组件以及第二显示组件，所述第一显示组件包括第一显示屏以及位于所述第一显示屏出光侧的第一透镜，所述第二显示组件包括第二显示屏以及位于所述第二显示屏出光侧的第二透镜，所述注视区域确定装置包括：

获取模块，配置为获取第一目标眼在所述第一显示屏上的注视点；

第一确定模块，配置为根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定目标虚拟区域，所述目标虚拟区域为所述可穿戴设备呈现出的三维环境位于所

述第一目标眼的可视范围内的区域；

第二确定模块，配置为根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定第一目标虚像，所述第一目标虚像为所述第一显示屏显示的图像通过所述第一透镜所成的第一虚像中，位于所述第一目标眼的可视范围内的虚像；

第三确定模块，配置为将所述目标虚拟区域确定为所述可穿戴设备呈现出的三维环境中，位于所述第二目标眼的可视范围内的区域，所述第二目标眼为左眼和右眼中除所述第一目标眼之外的眼睛；

第四确定模块，配置为根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定第二目标虚像，所述第二目标虚像为所述第二显示屏显示的图像通过所述第二透镜所成的第二虚像中，位于所述第二目标眼的可视范围内的虚像；

第五确定模块，配置为根据所述第一目标虚像和所述第二目标虚像，确定所述第一目标眼在所述第一显示屏显示的图像中的第一注视区域，以及所述第二目标眼在所述第二显示屏显示的图像中的第二注视区域。

7、根据权利要求6所述的注视区域确定装置，其中，所述第一确定模块配置为：

根据所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；

将所述三维环境中位于所述第一目标眼的可视范围内的区域确定为所述目标虚拟区域。

8、根据权利要求6或7所述的注视区域确定装置，其中，所述第四确定模块配置为：

根据所述目标虚拟区域以及所述第二目标眼的位置确定所述第二目标眼的可视范围；以及

将所述第二虚像位于所述第二目标眼的可视范围内的部分确定为所述第二目标虚像。

9、根据权利要求6至8中任何一项所述的注视区域确定装置，其中，所述第二确定模块配置为：

根据所述第一目标眼的位置、所述注视点以及所述第一目标眼的视场角确定所述第一目标眼的可视范围；以及

将所述第一虚像位于所述第一目标眼的可视范围内的部分确定为所述第一目标虚像。

10、一种可穿戴设备，包括：图像采集组件、第一显示组件以及第二显示组件，所述第一显示组件包括第一显示屏以及位于所述第一显示屏出光侧的第一透镜，所述第二显示组件包括第二显示屏以及位于所述第二显示屏出光侧的第二透镜；

所述可穿戴设备还包括权利要求 6 至 9 中任何一项所述的注视区域确定装置。

11、一种注视区域确定装置，所述注视区域确定装置适用于可穿戴设备，所述可穿戴设备包括第一显示组件以及第二显示组件，所述第一显示组件包括第一显示屏以及位于所述第一显示屏出光侧的第一透镜，所述第二显示组件包括第二显示屏以及位于所述第二显示屏出光侧的第二透镜，所述注视区域确定装置包括：处理器；存储器，所述存储器配置为存储所述处理器可执行的指令，当所述指令被所述处理器执行时，所述处理器被配置为执行权利要求 1 至 5 中任何一项所述的方法。

12、一种计算机可读存储介质，其上存储有计算机程序，当所述计算机程序被处理器执行时，实施权利要求 1 至 5 中任何一项所述的方法。

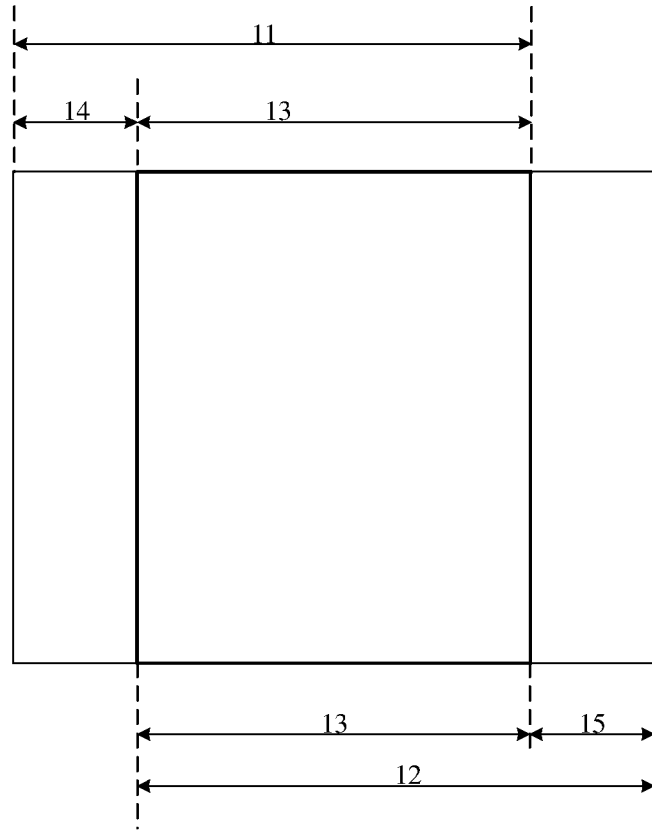


图 1

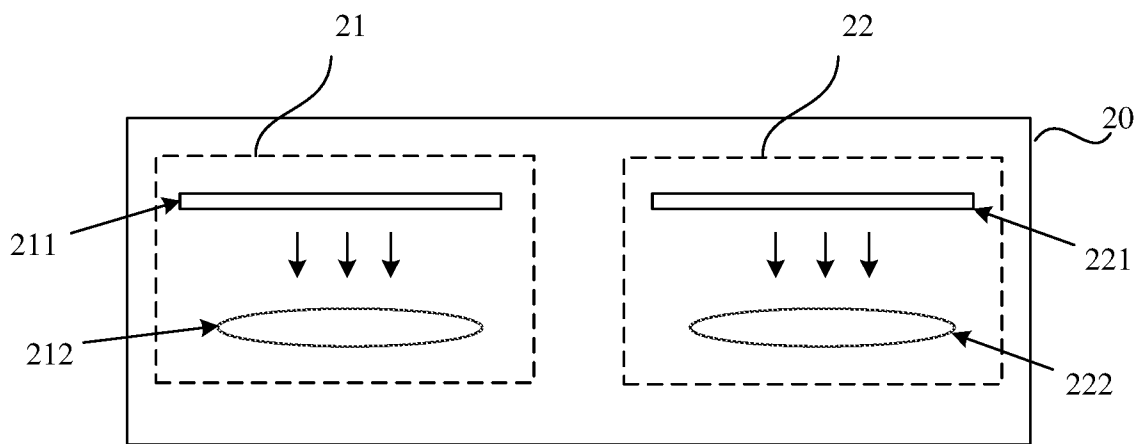


图 2

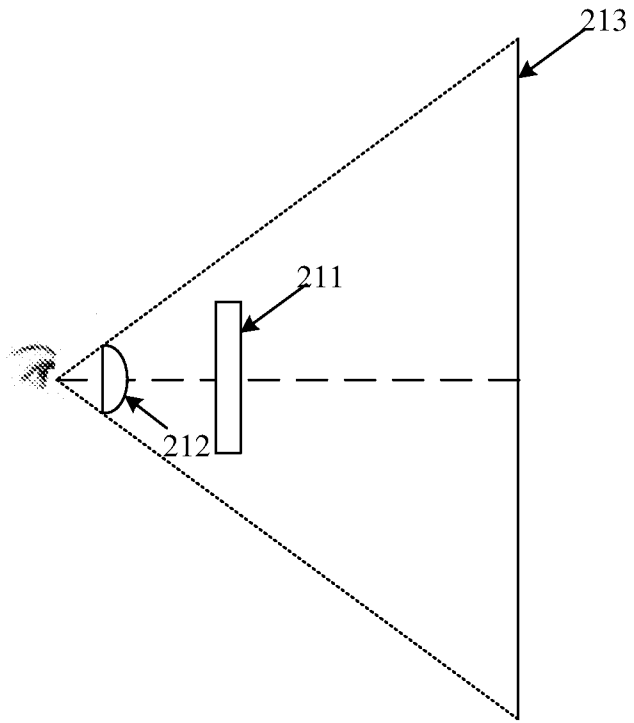


图 3

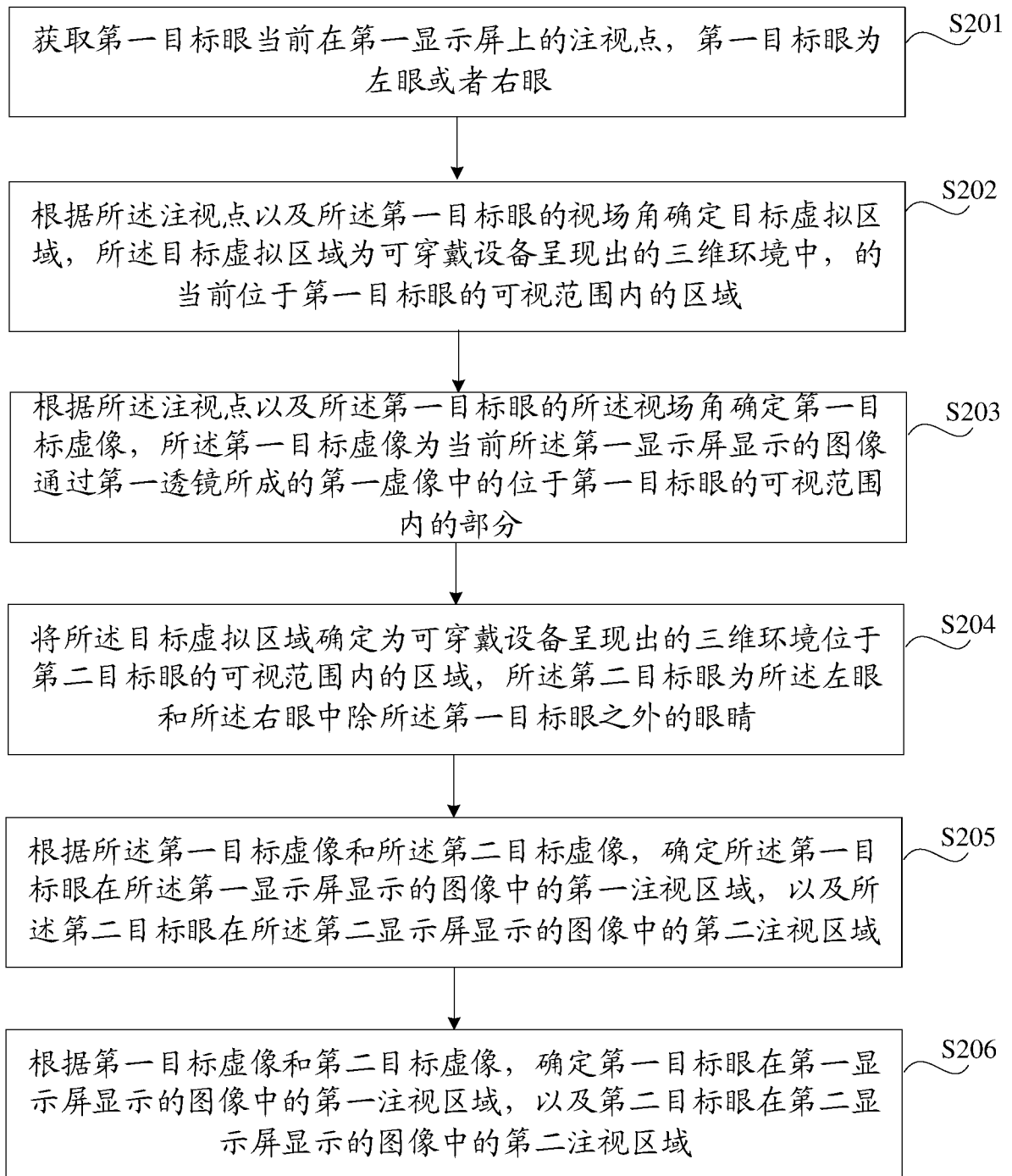


图 4

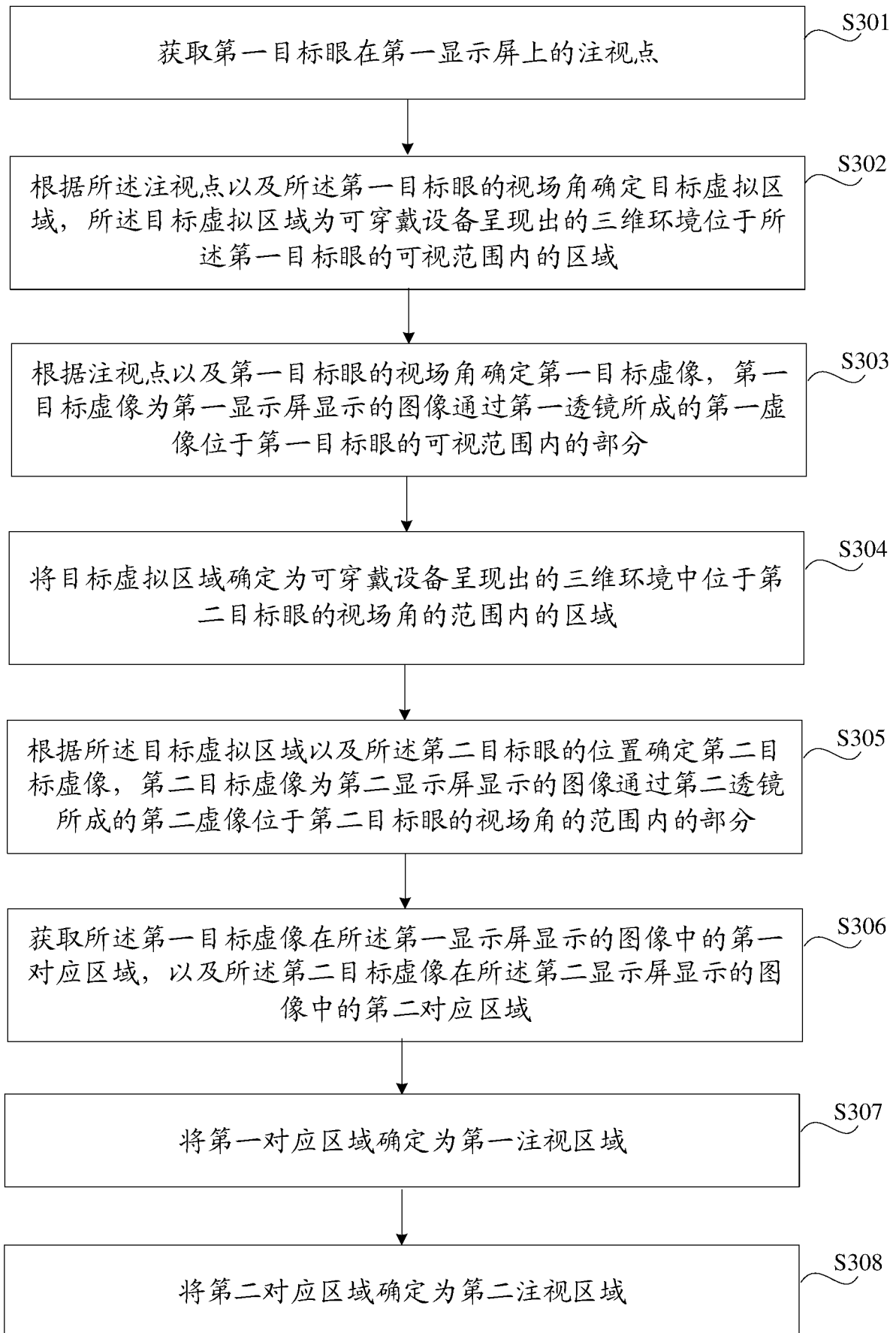


图 5

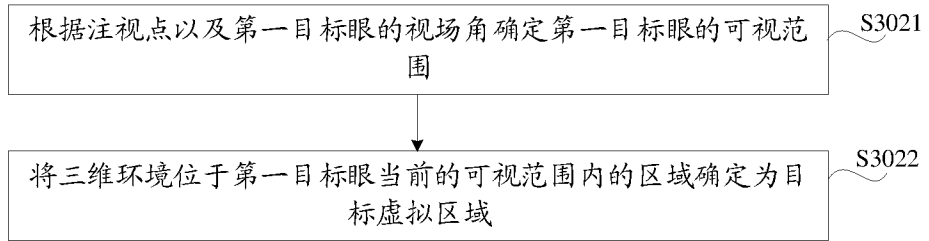


图 6

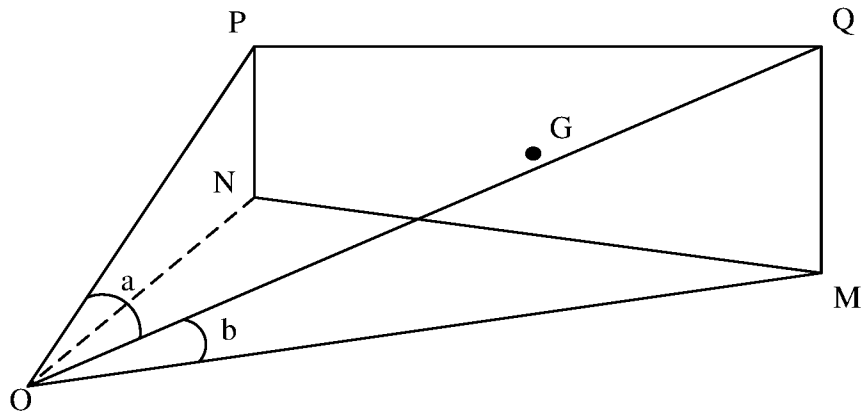


图 7

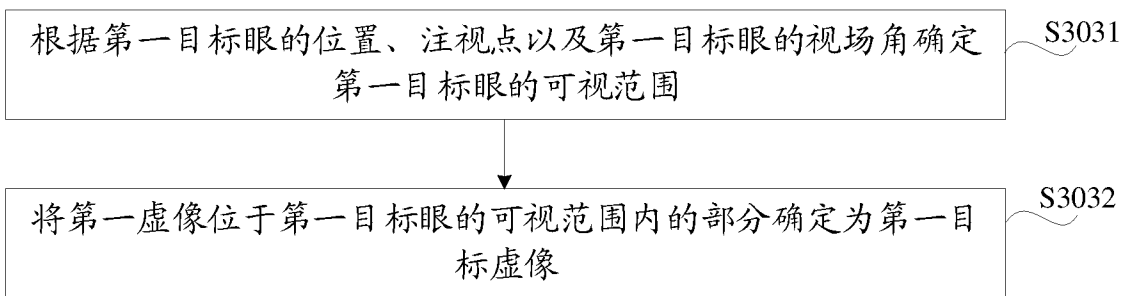


图 8

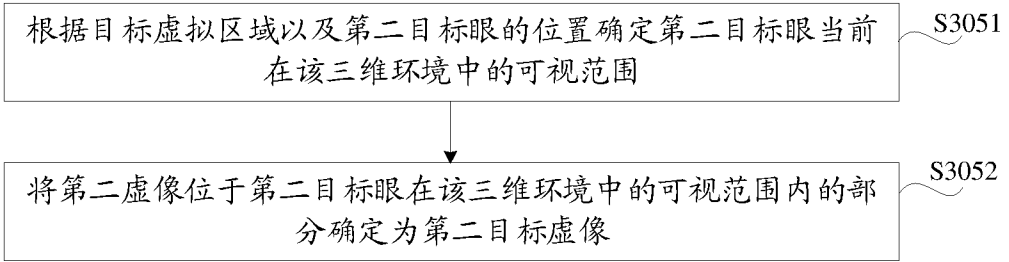


图 9

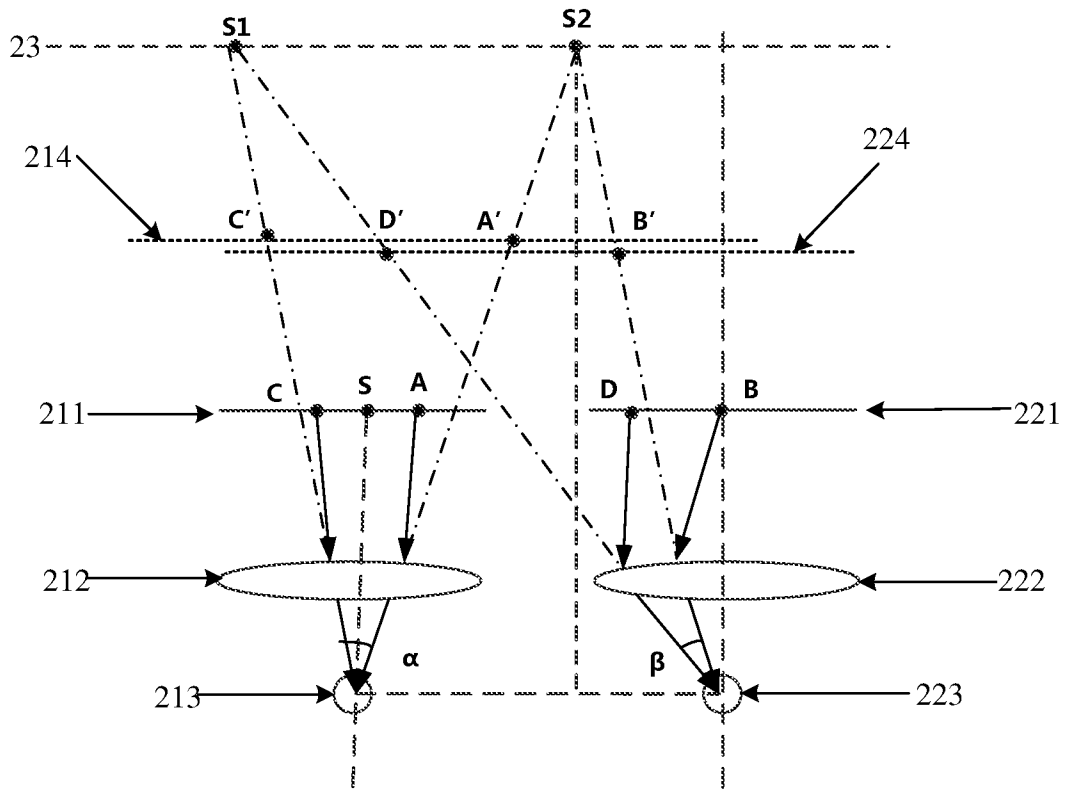


图 10

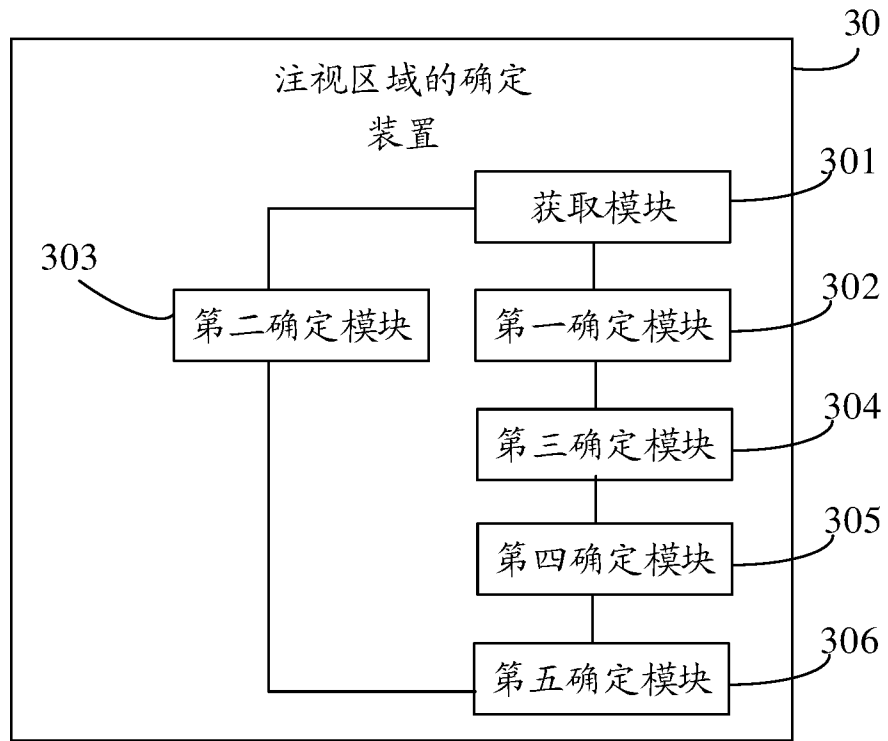


图 11

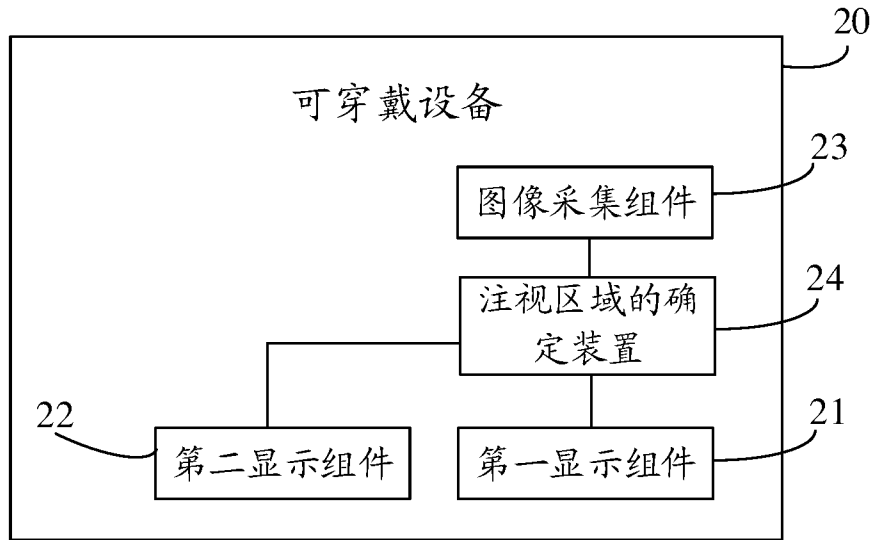


图 12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/080961

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER		
G02B 27/00(2006.01)i; G02B 27/01(2006.01)i; G06F 3/01(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) G02B G06F		
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; USTXT; WOTXT; EPTXT; 注视点, 注视区域, 眼, 追踪, 跟踪, 校准, 校正, 确定, 视差, 视野, 视线, 第一, 第二, 左眼, 右眼, 单目, 双目, 单, 瞳孔, 瞳距, 虹膜, 重合, 重叠, 分离, 差异, 调整, gaze, eyetrack+, eye?, pupil, track+, mov+, region, left, right, point, detect+, map+, calibrat+, correct+, modify+		
C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 109901290 A (BOE TECHNOLOGY GROUP CO., LTD. et al.) 18 June 2019 (2019-06-18) description, paragraphs [0061]-[0179]	1-12
A	CN 107797280 A (LG DISPLAY CO., LTD.) 13 March 2018 (2018-03-13) description paragraphs [0023]-[0032], [0080]-[0094], figures 1-3, 7-11	1-12
A	CN 108369744 A (HONG KONG APPLIED SCIENCE AND TECHNOLOGY RESEARCH INSTITUTE COMPANY LIMITED) 03 August 2018 (2018-08-03) entire document	1-12
A	CN 105432078 A (REALD INC.) 23 March 2016 (2016-03-23) entire document	1-12
A	CN 109087260 A (BEIJING 7INVENSON TECHNOLOGY CO., LTD.) 25 December 2018 (2018-12-25) entire document	1-12
A	JP 2017107359 A (KDDI CORPORATION) 15 June 2017 (2017-06-15) entire document	1-12
<input checked="" 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: "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 19 May 2020		Date of mailing of the international search report 22 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		Authorized officer
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/080961

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	US 2017358136 A1 (OCULUS VR LLC) 14 December 2017 (2017-12-14) entire document	1-12

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.

PCT/CN2020/080961

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	109901290	A	18 June 2019	None			
CN	107797280	A	13 March 2018	US	10274734	B2	30 April 2019
				KR	20180025524	A	09 March 2018
				US	2018059420	A1	01 March 2018
CN	108369744	A	03 August 2018	US	10564716	B2	18 February 2020
				HK	1257987	A0	01 November 2019
				WO	2019153370	A1	15 August 2019
				US	2019250705	A1	15 August 2019
CN	105432078	A	23 March 2016	US	2019166360	A1	30 May 2019
				US	10129538	B2	13 November 2018
				EP	2959685	A1	30 December 2015
				WO	2014130584	A1	28 August 2014
				US	2016007016	A1	07 January 2016
				CN	105432078	B	22 September 2017
				KR	20150121127	A	28 October 2015
CN	109087260	A	25 December 2018	WO	2020024593	A1	06 February 2020
JP	2017107359	A	15 June 2017	JP	6509101	B2	08 May 2019
US	2017358136	A1	14 December 2017	US	10429647	B2	01 October 2019

<p>A. 主题的分类</p> <p>G02B 27/00(2006.01)i; G02B 27/01(2006.01)i; G06F 3/01(2006.01)i</p> <p>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</p>																							
<p>B. 检索领域</p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>G02B G06F</p> <p>包含在检索领域中的除最低限度文献以外的检索文献</p> <p>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))</p> <p>CNABS;CNTXT;CNKI;VEN;USTXT;WOTXT;EPTXT;注视点, 注视区域, 眼, 追踪, 跟踪, 校准, 校正, 确定, 视差, 视野, 视线, 第一, 第二, 左眼, 右眼, 单目, 双目, 单, 瞳孔, 瞳距, 虹膜, 重合, 重叠, 分离, 差异, 调整, gaze, eyetrack+, eye?, pupil, track+, mov+, region, left, right, point, detect+, map+, calibrat+, correct+, modify+</p>																							
<p>C. 相关文件</p> <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 109901290 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0061]-[0179]段</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 107797280 A (乐金显示有限公司) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 说明书第[0023]-[0032]、[0080]-[0094]段, 附图1-3、7-11</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 108369744 A (香港应用科技研究院有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 105432078 A (瑞尔D股份有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 109087260 A (北京七鑫易维信息技术有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文</td> <td>1-12</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>JP 2017107359 A (KDDI CORP) 2017年 6月 15日 (2017 - 06 - 15) 全文</td> <td>1-12</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 109901290 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0061]-[0179]段	1-12	A	CN 107797280 A (乐金显示有限公司) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 说明书第[0023]-[0032]、[0080]-[0094]段, 附图1-3、7-11	1-12	A	CN 108369744 A (香港应用科技研究院有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文	1-12	A	CN 105432078 A (瑞尔D股份有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-12	A	CN 109087260 A (北京七鑫易维信息技术有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-12	A	JP 2017107359 A (KDDI CORP) 2017年 6月 15日 (2017 - 06 - 15) 全文	1-12
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																					
PX	CN 109901290 A (京东方科技集团股份有限公司 等) 2019年 6月 18日 (2019 - 06 - 18) 说明书第[0061]-[0179]段	1-12																					
A	CN 107797280 A (乐金显示有限公司) 2018年 3月 13日 (2018 - 03 - 13) 说明书第[0023]-[0032]、[0080]-[0094]段, 附图1-3、7-11	1-12																					
A	CN 108369744 A (香港应用科技研究院有限公司) 2018年 8月 3日 (2018 - 08 - 03) 全文	1-12																					
A	CN 105432078 A (瑞尔D股份有限公司) 2016年 3月 23日 (2016 - 03 - 23) 全文	1-12																					
A	CN 109087260 A (北京七鑫易维信息技术有限公司) 2018年 12月 25日 (2018 - 12 - 25) 全文	1-12																					
A	JP 2017107359 A (KDDI CORP) 2017年 6月 15日 (2017 - 06 - 15) 全文	1-12																					
<p><input checked="" type="checkbox"/> 其余文件在C栏的续页中列出。</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> 见同族专利附件。</p> <p>* 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</p>																							
<p>国际检索实际完成的日期</p> <p>2020年 5月 19日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 6月 22日</p>																					
<p>ISA/CN的名称和邮寄地址</p> <p>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</p> <p>传真号 (86-10)62019451</p>		<p>授权官员</p> <p>伏霞</p> <p>电话号码 86-(0512)-88996630</p>																					

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 2017358136 A1 (OCULUS VR LLC) 2017年 12月 14日 (2017 - 12 - 14) 全文	1-12

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/080961

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	109901290	A	2019年 6月 18日	无			
CN	107797280	A	2018年 3月 13日	US	10274734	B2	2019年 4月 30日
				KR	20180025524	A	2018年 3月 9日
				US	2018059420	A1	2018年 3月 1日
CN	108369744	A	2018年 8月 3日	US	10564716	B2	2020年 2月 18日
				HK	1257987	A0	2019年 11月 1日
				WO	2019153370	A1	2019年 8月 15日
				US	2019250705	A1	2019年 8月 15日
CN	105432078	A	2016年 3月 23日	US	2019166360	A1	2019年 5月 30日
				US	10129538	B2	2018年 11月 13日
				EP	2959685	A1	2015年 12月 30日
				WO	2014130584	A1	2014年 8月 28日
				US	2016007016	A1	2016年 1月 7日
				CN	105432078	B	2017年 9月 22日
				KR	20150121127	A	2015年 10月 28日
CN	109087260	A	2018年 12月 25日	WO	2020024593	A1	2020年 2月 6日
JP	2017107359	A	2017年 6月 15日	JP	6509101	B2	2019年 5月 8日
US	2017358136	A1	2017年 12月 14日	US	10429647	B2	2019年 10月 1日