(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
2024 年 7 月 11 日 (11.07.2024)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2024/146337 A1

(51) 国际专利分类号:
G06T 15/60 (2006.01) *G06F 30/20* (2020.01)
G06T 15/04 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/138091

(22) 国际申请日: 2023 年 12 月 12 日 (12.12.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202310020861.5 2023年1月6日 (06.01.2023) CN

(71) 申请人: 北京字跳网络技术有限公司 (**BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.**) [CN/CN]; 中国北京市海淀区紫金数码园4号楼2层0207, Beijing 100190 (CN)。

(72) 发明人: 袁琦 (**YUAN, Qi**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。 张明珍 (**ZHANG, Mingzhen**); 中国北京市朝阳区七圣中街12号院融中心B1小邮局, Beijing 100028 (CN)。

(74) 代理人: 北京市金杜律师事务所 (**KING & WOOD MALLESONS**); 中国北京市朝阳区东三环中路1号环球金融中心办公楼东楼20层, Beijing 100020 (CN)。

(81) 指定国(除另有指明，要求每一种可提供的国家保护): AE, AG, AL, AM, AO, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BH, BN, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CL, CN, CO, CR, CU, CV, CZ, DE, DJ, DK, DM, DO, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, GT, HN, HR, HU, ID, IL, IN, IQ, IR, IS, IT, JM, JO, JP, KE, KG, KH, KN, KP, KR, KW, KZ,

(54) **Title:** SHADOW RENDERING METHOD AND APPARATUS, DEVICE AND MEDIUM

(54) 发明名称: 一种阴影渲染方法、装置、设备及介质

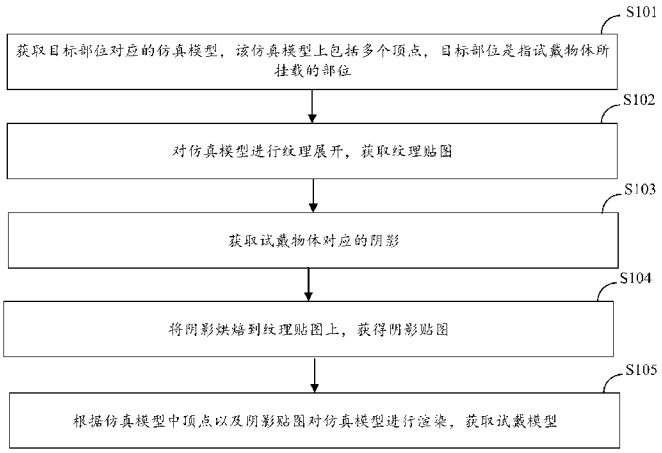


图 1

S101 Obtain a simulation model corresponding to a target part, wherein the simulation model comprises a plurality of vertexes, and the target part is a part where a try-on object is mounted
S102 Perform texture expansion on the simulation model to obtain a texture map
S103 Obtain a shadow corresponding to the try-on object
S104 Bake the shadow on the texture map to obtain a shadow map
S105 According to the vertexes in the simulation model and the shadow map, perform shadow rendering on the simulation model to obtain a try-on model

(57) **Abstract:** Disclosed in the present disclosure are a shadow rendering method and apparatus, a device and a medium. The method comprises: obtaining a simulation model corresponding to a target part, wherein the simulation model comprises a plurality of vertexes, and the target part is a part where a try-on object is mounted; performing texture expansion on the simulation model to obtain a texture map; obtaining a shadow corresponding to the try-on object; baking the shadow on the texture map to obtain a shadow map; and according to the vertexes in the simulation model and the shadow map, performing shadow rendering on the simulation model to obtain

WO 2024/146337 A1

[见续页]

LA, LC, LK, LR, LS, LU, LY, MA, MD, MG, MK, MN, MU, 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, CV, GH, GM, KE, LR, LS, MW, MZ, NA, RW, SC, SD, SL, ST, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), 欧亚 (AM, AZ, BY, KG, KZ, RU, TJ, TM), 欧洲 (AL, AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, LV, MC, ME, MK, MT, NL, NO, PL, PT, RO, RS, SE, SI, SK, SM, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, KM, ML, MR, NE, SN, TD, TG)。

本国际公布:
— 包括国际检索报告(条约第21条(3))。

a try-on model. That is, according to the present disclosure, when performing shadow baking, the shadow is baked onto the texture map corresponding to the simulation model after texture expansion, instead of being baked onto a sheet-shaped model similar to the target part, thereby making the shadow rendering more fit and improving the rendering effect.

(57) 摘要: 本公开公开了一种阴影渲染方法、装置、设备及介质，获取目标部位对应的仿真模型，该仿真模型上包括多个顶点。其中，目标部位是指试戴物体所挂载的部位。将仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图。获取试戴物体对应的阴影，并将阴影烘焙到纹理贴图上，获得阴影贴图，再根据仿真模型中顶点以及阴影贴图对仿真模型上进行阴影渲染，获取试戴模型。即本公开在进行阴影烘焙时，是烘焙到仿真模型经过纹理展开后所对应的纹理贴图上，不是烘焙到与目标部位相似的片状模型上，从而使得阴影渲染更加贴合，提高渲染效果。

一种阴影渲染方法、装置、设备及介质

相关申请的交叉引用

本申请要求申请号为 202310020861.5，题为“一种阴影渲染方法、装置、设备及介质”、申请日为 2023 年 1 月 6 日的中国发明专利申请的优先权，通过引用的方式将该申请整本并入本文。

技术领域

本公开涉及计算机技术领域，具体涉及一种阴影渲染方法、装置、设备及介质。

背景技术

随着增强现实（Augmented Reality，简称 AR）技术的不断发展，越来越多的企业将在现实世界的一定时间空间范围内很难体验到的实体信息(视觉信息、声音、味道、触觉等)通过电脑等科学技术，模拟仿真后再叠加，将虚拟的信息应用到真实世界，被人类感官所感知，从而达到超越现实的感官体验。其中，AR 虚拟试戴越来越受到追崇，让用户能足不出户进行试戴，模拟真实穿戴效果。

在 AR 虚拟试戴中，通常将光照一致性作为虚实融合的重要指标，光照一致性是指让虚拟物体具有与真实物体相同的光照效果。光照一致性的目标是使虚拟物体的光照情况与真实场景中的光照情况一致，即虚拟物体与真实物体有着一致的明暗、阴影效果，以增强虚拟物体的真实感。目前，为实现 AR 阴影绘制，主要根据实时光照进行阴影计算，该种计算方式性能消耗较大，影响渲染效率。

发明内容

有鉴于此，本公开提供一种阴影渲染方法、装置、设备及介质，以实现在降低性能消耗的同时，提高阴影渲染效果。

为实现上述目的，本公开提供的技术方案如下：

在本公开第一方面，提供了一种阴影渲染方法，该方法包括：

获取目标部位对应的仿真模型，所述仿真模型上包括多个顶点，所述目标部位是指试戴物体所挂载的部位；

对所述仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图；

获取所述试戴物体对应的阴影；

将所述阴影烘焙到所述纹理贴图上，获得阴影贴图；

根据所述仿真模型中所述顶点以及所述阴影贴图对所述仿真模型进行渲染，获取试戴模型。

在本公开第二方面，提供了一种阴影渲染装置，所述装置包括：

获取单元，用于获取目标部位对应的仿真模型，所述仿真模型上包括多个顶点，所述目标部位是指试戴物体所挂载的部位；

展开单元，用于对所述仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图；

所述获取单元，还用于获取所述试戴物体对应的阴影；

烘焙单元，用于将所述阴影烘焙到所述纹理贴图上，获得阴影贴图；

所述获取单元，还用于根据所述仿真模型中所述顶点以及所述阴影贴图对所述仿真模型进行渲染，获取试戴模型。

在本公开第三方面，提供了一种电子设备，所述设备包括：处理器和存储器；

所述存储器，用于存储指令或计算机程序；

所述处理器，用于执行所述存储器中的所述指令或计算机程序，以使得所述电子设备执行第一方面所述的方法。

在本公开第四方面，提供了一种计算机可读存储介质，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当所述指令在设备上运行时，使得所述设备执行第一方面所述的方法。

在本公开第五方面，提供了一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机程序/指令，所述计算机程序/指令被处理器执行时实现第一方面所述的方法。

由此可见，本公开具有如下有益效果：

本公开中，获取目标部位对应的仿真模型，该仿真模型上包括多个顶点。其中，目标部位是指试戴物体所挂载的部位。将仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图。获取试戴物体对应的阴影。其中，该试戴物体对应的阴影可以为预先生成的，或利用摄像装置获取的，无需根据实时光照进行阴影计算，

减少对资源的占用。将阴影烘焙到纹理贴图上，获得阴影贴图，再根据仿真模型中顶点以及阴影贴图对仿真模型上进行阴影渲染，获取试戴模型。也就是，本公开在进行阴影烘焙时，是烘焙到仿真模型经过纹理展开后所对应的纹理贴图上，不是烘焙到与目标部位相似的片状模型上，从而使得阴影渲染更加贴合，提高渲染效果。

附图说明

为了更清楚地说明本公开实施例或现有技术中的技术方案，下面将对实施例或现有技术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中记载的一些实施例，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为本公开实施例提供的一种阴影渲染方法流程图；

图2a为本公开实施例提供的一种手腕仿真模型示意图；

图2b为本公开实施例提供的一种人头仿真模型示意图；

图2c为本公开实施例提供的一种手腕仿真模型展纹理示意图；

图2d为本公开实施例提供的一种人头仿真模型展纹理示意图；

图3a为本公开实施例提供的一种利用摄像装置获取阴影的示意图；

图3b为本公开实施例提供的一种多余渲染示意图；

图3c为本公开实施例提供的一种额外增加顶点示意图；

图4a为本公开实施例提供的一种手表试戴效果图；

图4b为本公开实施例提供的另一种手表试戴效果图；

图4c为本公开实施例提供的一种分割mask示意图；

图5为本公开实施例提供的一种阴影渲染装置结构图；

图6为本公开实施例提供的一种电子设备结构示意图。

具体实施方式

为了使本技术领域的人员更好地理解本公开方案，下面将结合本公开实施例中的附图，对本公开实施例中的技术方案进行清楚、完整地描述，显然，所描述的实施例仅是本公开一部分实施例，而不是全部的实施例。基于本公

开中的实施例，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，都属于本公开保护的范围。

目前，在实现AR试戴阴影渲染时，主要采用以下两种方式实现：

一种是实时根据光照进行阴影计算。由于AR真实感需要根据光源位置、方向和强调等参数来确定，所以通过实时计算可以获得更好的阴影效果。然而，对于移动端或Web浏览器端，实时计算需要消耗较大的性能。

另一种是假阴影，无需光照实现试戴物体的阴影。具体地，可以在数字内容创作（Digital Content Creation，DCC）软件中，将阴影提前烘焙到一个网格上，该网格的形状与被挂载部位的形态相似。但是由于网格上所烘焙的阴影无法根据挂载部位的变化而变化，导致阴影的贴合度效果较差，会出现阴影漂浮在挂载部位的上方，而非挂载部位上。

基于此，本公开提供了一种阴影渲染方法，具体为，获取目标部位对应的仿真模型，该仿真模型上包括多个顶点。对仿真模型进行纹理展开，获取仿真模型对应的纹理贴图。获取试戴物体对应的阴影，该试戴物体对应的阴影可以为预先生成的或利用摄像装置获取的。即，本公开中的阴影是预先生成的或利用摄像装置获取的，无需根据光照实时计算，降低性能消耗。而且，在获取试戴物体的阴影后，将该阴影烘焙到纹理贴图上，获得阴影贴图，并根据阴影贴图以及仿真模型中的定点对仿真模型进行渲染，获取试戴模型。也就是，本公开是在仿真模型对应的纹理贴图上烘焙阴影，当目标部位发生变化时，其对应的仿真模型的纹理贴图也发生变化，从而使得所烘焙的阴影能够随目标部位的变化而发生变化，提高渲染效果。

可以理解的是，在使用本公开中各个实施例的技术方案之前，均应当依据相关法律法规通过恰当的方式对所涉及的个人信息的类型、使用范围、使用场景等告知用户，并获得用户的授权。

例如，在响应于接收到用户的主动请求时，向用户发送提示信息，以明确的提示用户，其请求执行的操作将需要获取和使用到用户的个人信息。从而，使得用户可以根据提示信息来自主的选择是否向执行本公开技术方案的操作的电子设备、应用程序、服务器或存储介质等软件或硬件提供个人信息。

作为一种可选的但非限定的实现方式，响应于接收到用户的主动请求，向用户发送提示信息的方式例如可以是弹窗的方式，弹窗中可以以文字的方式呈现提示信息。此外，弹窗中还可以承载供用户选择“同意”或者“不同意”向电子设备提供个人信息的选择控件。

可以理解的是，上述通知和获取用户授权过程仅是示意性的，不对本公开的实现方式构成限定，其他满足相关法律法规的方式也可应用于本公开的实现方式中。

为便于理解本公开所提供的技术方案，下面将结合附图进行说明。

参见图1，该图为本公开实施例提供的一种阴影渲染方法流程图，如图1所示，该方法可以由阴影渲染客户端执行，该阴影渲染客户端可以部署在电子设备中。其中，电子设备可以包括移动电话、平板电脑、笔记本电脑、台式电脑、车载终端、可穿戴电子设备、一体机、智能家居设备等具有通信功能的设备，也可以是虚拟机或者模拟器模拟的设备。如图 1 所示，该方法可以包括如下步骤：

S101：获取目标部位对应的仿真模型。

本实施例中，为实现AR试戴渲染，首先获取目标部位对应的仿真模型。其中，目标部位是指试戴物体所挂载的部位，不同的试戴物体对应的挂载部位不同。例如，试戴物体可以手表、戒指、项链、耳环等物品，目标部位可以包括手腕、手指、脖子以及头部等部位。

其中，仿真模型上可以标注多个顶点，通过该顶点的连线形成仿真模型。例如，图 2a 所示以挂载物体为手表、目标部位为手腕为例，手腕对应的仿真模型为圆柱体，包括多个顶点，每个顶点标记有序号。再例如图 2b 所示，当挂载物体为耳环、目标部位为头部时，头部对应的仿真模型，该仿真模型中未示出各顶点。

S102：对仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图以及多个顶点中每个顶点对应的纹理坐标值。

在获取到目标部位的仿真模型后，对该仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图。其中，纹理贴图上各个点与仿真模型上的顶点一一对应，因此，

还可以通过该纹理贴图获取仿真模型上至少一个顶点对应的纹理坐标值。其中，纹理坐标值是指UV坐标值，U指示水平方向，V指示垂直方向。其中，对仿真模型进行纹理展开，即将三维模型映射到二维平面上。

为保证对仿真模型进行纹理展开后，仿真模型上的各顶点均存在对应的纹理坐标值，将根据预设展开规则对仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图。其中，预设展开规则是指不破坏仿真模型中的顶点和连线，确定纹理贴图中的拓扑形态与仿真模型中的拓扑形态保持一致。

例如，参见图2c，以图2a所示的应用场景进行纹理展开，左侧为仿真模型，右侧为纹理图。其中，仿真模型的最左侧部分进行纹理展开后对应纹理贴图中的最外层线、仿真模型的最右侧部分进行纹理展开后对应纹理贴图中最里层线，且纹理贴图上各个连线与仿真模型上的连线一一对应以及纹理贴图上各个连线的交点与仿真模型上的顶点一一对应。

另外，在对仿真模型进行纹理展开时，可以根据试戴物体将产生阴影的区域对仿真模型进行全部展开或部分展开。例如，图2c对仿真模型进行纹理展开。当试戴物体仅在仿真模型的部分区域产生阴影时，可以仅对该部分区域进行纹理展开。例如，图2d所示，AR耳环试戴为例，耳环会被挂载到人头模型的耳垂附近，耳环的阴影也一般会投影在耳朵下方的一部分区域，可以只需对耳朵下方的一部分网格顶点进行纹理展开，其余部分网格顶点的纹理坐标值可以统一设置为阴影贴图上透明部分所对应的纹理坐标值。

S103：获取试戴物体对应的阴影。

其中，试戴物体对应的阴影可以预先生成的，或者利用摄像装置实时获取的。具体地，若试戴物体与目标部位相对静止，试戴物体对应的阴影为预先生成的。其中，相对静止是指挂载物品的本身形态、挂载位置等不会在AR试戴过程中产生明显变化，如手表一直戴在手腕固定位置且不发生旋转等、戒指一直戴在手指上。若试戴物体与目标部位相对移动，试戴物体对应的阴影是利用所述摄像装置获取的初始阴影绘制的。相对移动是指挂载物品的本身形态、挂载位置会在AR试戴过程中产生明显变化，如项链会因为物理效果甩动、耳环会在耳朵上晃动等。

在一些实施方式中，在利用摄像装置获取试戴物体的阴影时，摄像装置的位置和朝向满足以下条件：试戴物体朝向目标部位移动时，试戴物体的阴影符合远小近大的关系。例如，图 3a 所示的，试戴物体、人头模型和相机的位置关系。

具体地，在利用摄像装置获取试戴物体对应的阴影时，首先利用摄像装置获取该试戴物体对应的初始阴影；根据初始阴影绘制试戴物体对应的阴影。也就是，利用摄像装置获取试戴物体的图像，然后根据所获取的图像绘制试戴物体对应的阴影。具体地，根据获取试戴物体图像时摄像装置的 alpha 通道以及额外控制阴影透明度的可调参数（Translucency）来绘制试戴物体的阴影。其中，alpha 通道为 RT1 上的通道，即通过不透明区域可以得到挂载物体在图像上的区域。RT1 上挂载物体的图像是通过利用摄像装置从侧面渲染挂载物体得到的。其中，alpha>0 表示存在挂载物体的区域，alpha=0 表示没有挂载物体的区域。即，通过上述方式可以将 RT1 上的挂载物体对应的图像区域绘制到 RT2 上。

在一些实施方式中，当获取到试戴物体对应的阴影后，为提升阴影真实感，获取边缘平滑的软阴影效果，具体地，对试戴物体的阴影进行高斯模糊处理，获得处理后的阴影。其中，高斯模糊处理，也叫高斯平滑，是一种图像模糊滤波器，在图像处理软件中广泛使用的处理效果，通常用它来实现边缘羽化效果。即，通过对 RT2 上的阴影进行高斯模糊处理，得到类似软阴影的边缘羽化效果。其中，羽化边缘可以理解为将边缘部分虚拟化。

通常情况下，当试戴物体与投影面越近的时候，投影的颜色应该越深（越不透明），边缘羽化越小（模糊越小）。因此，需根据试戴物体与挂载位置的距离来动态修改阴影透明度和模糊强度。

具体地，阴影透明度可以通过 clamp 函数、alpha 通道值、最大的透明度 max_alpha 以及试戴物体与挂载位置的距离 dist 实现修改。其中，clamp 函数将数值归一化到 0-1 之间。模糊强度可以通过最大的透明度 max_alpha 以及试戴物体与挂载位置的距离 dist 实现修改。

S104：将阴影烘焙到纹理贴图上，获得阴影贴图。

在获取到试戴物体的阴影后，将该阴影烘焙到纹理贴图上，获得阴影贴图。例如，图 2c 中的右图，将手表的阴影绘制到纹理贴图上，获取阴影贴图。

在一些实施方式中，若在烘焙之前，对试戴物体的阴影进行高斯模糊处理，则将处理后的阴影烘焙到纹理贴图上，获得阴影贴图。

S105：根据仿真模型中顶点以及阴影贴图对仿真模型进行渲染，获得试戴模型。

在获取阴影贴图后，根据仿真模型中各顶点以及阴影贴图对仿真模型进行渲染，获得试戴模型，从而保证试戴模型上试戴物体的阴影能够贴合到目标部位上，提高渲染效果。由于仿真模型中的顶点与纹理贴图上的顶点是对应的，因此，可以根据仿真模型中的顶点以及阴影贴图上的顶点的对应关系进行渲染，获得试戴模型。

在一些实施方式中，由于在获取纹理贴图后，可以通过纹理贴图获取仿真模型中至少一个顶点对应的纹理坐标值，因此，可以根据仿真模型中至少一个顶点对应的纹理坐标值以及阴影贴图对仿真模型进行渲染，获取试戴模型。

本公开中，获取目标部位对应的仿真模型，该仿真模型上包括多个顶点。其中，目标部位是指试戴物体所挂在的部位。将仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图。获取试戴物体对应的阴影，该试戴物体对应的阴影可以为预先生成的，或利用摄像装置获取的，无需根据实时光照进行阴影计算，减少对资源的占用。将阴影烘焙到纹理贴图上，获得阴影贴图，再根据仿真模型中顶点以及阴影贴图对仿真模型上进行阴影渲染，获取试戴模型。也就是，本公开在进行阴影烘焙时，是烘焙到仿真模型经过纹理展开后所对应的纹理贴图上，不是烘焙到与目标部位相似的片状模型上，从而使得阴影渲染更加贴合，提高渲染效果。

在一些实施方式中，可以通过以下方式对仿真模型进行渲染，获得试戴模型，具体地：根据仿真模型中至少一个顶点对应的纹理坐标值对阴影贴图进行采样，获得采样结果；根据采样结果在仿真模型上进行阴影渲染，获取试戴模型。也就是，着色器可以根据仿真模型中各顶点对应的纹理坐

标值去阴影贴图中采样该纹理坐标值对应的阴影像素值，进而根据该阴影像素值在仿真模型上进行渲染。

在一些实施方式中，在获取采样结果之前，将按照仿真模型中顶点的顺序从纹理贴图中导出顶点对应的纹理坐标值，进而根据纹理坐标值的导出顺序进行采样。

在一些实施方式中，在进行纹理展开且仿真模型为圆柱体时，为避免仿真模型的圆面在渲染时出现多余的纹理（圆面原本应该没有纹理，是透明的），例如，图 3b 所示，图中方框所圈出来的位置本不应该渲染阴影，应该为透明，但在采样时，从图 2c 右图中“侧面一圈顶点（与最里面一圈相邻的测试一圈）到最里面一圈顶点”采样过程中会进行插值，这会使得这个圆面渲染到错误的多余纹理。因此，需要在相邻圆面（最里面一圈）附近，额外加入一圈顶点。如图 3c 所示，纹理坐标 UV1 为最里面一圈的顶点，纹理坐标 UV2 表示额外加入的顶点，该额外加入的一圈顶点的纹理坐标值满足以下条件：

（1）确保 UV1 与 UV2 进行线性插值后，产生的其他纹理坐标值对应的纹理颜色都是透明；

（2）确保 UV1 与圆面一圈顶点各自的纹理坐标值进行线性插值后，产生的其他纹理坐标值对应的纹理颜色也为透明。

另外，为避免采样后的纹理形被拉伸，在进行纹理采样时可以对纹理坐标进行缩放和偏移。具体地，可以将纹理坐标乘以缩放倍数 Tiling，再加上偏移值 offset，实现对纹理坐标进行缩放和偏移。其中，tiling 和 offset 都为一个二维向量（x，y），分别对应到 x 和 y 方向的缩放倍数和偏移值。

在一些实施方式中，当获取到试戴模型后，响应于用户使用试戴物体时，根据试戴模型在用户的目标部位进行渲染。例如，图 4a 所示，当试戴模型为用户试戴手表且用户通过试戴客户端进行试戴时，在用户的手腕渲染手表以及对应的该手表对应的阴影。

当试戴物体环状包裹目标部位时，在根据试戴模型在用户的目标部位进行渲染时，需要根据试戴模型以及处理后的仿真模型在用户的目标部位进行渲染。其中，处理后的仿真模型为非透明的，用于遮挡试戴物体的部

分区域。

通常情况下，渲染阴影的仿真模型的材质要设置为透明，这样试戴效果才能正常表现为阴影纹理贴图在仿真模型上，非阴影贴图部分表现透明。但是透明的仿真模型会存在无法正确遮挡试戴物体的情况。例如图 4b 所示，透明的仿真模型会存在无法正确遮挡手表，透视出不应该显示的部分，如图 4b 中显示出部分未被遮挡的表盘。基于此，需要在场景中额外添加一个不贴阴影的仿真模型用来正确遮挡试戴物体，且该仿真模型的材质设置为非透明，写入仿真模型的深度，但是不写入颜色。其中，仿真模型的深度是指模型上各顶点与相机的距离。在一条线上的物体，距离相机近的物体肯定会遮挡远的。通过深度的写入，就可以比较每个物体的相对位置关系。例如，如果遮挡体距离相机的深度比物体 A 的近，那么物体 A 就不会被渲染，效果就是被遮住。进一步地，还可以将贴了阴影的仿真模型的 scale 设置为 1.001 倍，防止与用作遮挡的仿真模型重合。其中，添加了遮挡仿真模型以后的效果如图 4a 所示，效果正确符合预期。

在一些实施方式中，由于仿真模型返回的顶点，可能与实际挂载对象（手腕、人头等）存在偏差。因此在得到试戴模型后，再次使用分割方法对阴影区域进行更精准的控制，剔除掉多余部分。具体地，获取目标部位对应的灰度图；根据灰度图对试戴模型对应的阴影区域进行分割，剔除掉试戴模型中多余的阴影区域。其中，多余的阴影区域是指试戴模型对应的阴影区域中除目标部位对应的阴影区域外的其他阴影区域。具体地，可以利用分割 mask 进行分割，当 mask 为 0 时，无需渲染；mask>0 时，需要渲染。其中，分割 mask 可以通过如人脸分割算法、手部分割算法等得到一张表征人脸、手部等区域的灰度图。例如，图 4c 所示，白色部分为人脸、手部等区域，黑色部分为需要剔除的区域。

基于上述方法实施例，本公开实施例提供了一种阴影渲染装置和电子设备，下面将结合附图进行说明。

参见图 5，该图为本公开实施例提供的一种阴影渲染装置结构图，如图 5 所示，该装置 500 可以包括：获取单元 501、展开单元 502 和烘焙单元

503。

其中，获取单元 501，用于获取目标部位对应的仿真模型，所述仿真模型上包括多个顶点，所述目标部位是指试戴物体所挂载的部位；

展开单元 502，用于对所述仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图；

所述获取单元 501，还用于获取所述试戴物体对应的阴影；

烘焙单元 503，用于将所述阴影烘焙到所述纹理贴图上，获得阴影贴图；

所述获取单元 501，还用于根据所述仿真模型中顶点=以及所述阴影贴图对所述仿真模型进行渲染，获取试戴模型。

在一些实施方式中，所述获取单元 501，还用于在获取纹理贴图后，通过所述纹理贴图获取所述多个顶点中至少一个顶点对应的纹理坐标值；

所述烘焙单元 503，具体用于根据所述仿真模型中所述至少一个顶点对应的纹理坐标值以及所述阴影贴图对所述仿真模型进行渲染，获取试戴模型。

在一些实施方式中，所述获取单元 501，具体用于根据所述仿真模型中至少一个顶点对应的纹理坐标值对所述阴影贴图进行采样，获得采样结果；根据采样结果在所述仿真模型上进行阴影渲染，获取试戴模型。

在一些实施方式中，所述获取单元 501，具体用于根据预设展开规则对所述仿真模型进行纹理展开，获取纹理图，所述预设展开规则是指不破坏所述仿真模型中的顶点和连线，确保所述纹理贴图中的拓扑形态与所述仿真模型中的拓扑形态保持一致。

在一些实施方式中，若所述试戴物体与所述目标部位相对静止，所述试戴物体对应的阴影为预先生成的；若所述试戴物体与所述目标部位相对移动，所述试戴物体对应的阴影是基于所述摄像装置获取的初始阴影绘制的。

在一些实施方式中，所述摄像装置的位置和朝向需满足以下条件：所述试戴物体朝向所述目标部位移动时，所述试戴物体的阴影符合远小近大的关系。

在一些实施方式中，所述烘焙单元 503，具体用于对所述阴影进行高斯模糊处理，获得处理后的阴影；将处理后的阴影烘焙到所述 UV 贴图上，获得阴影贴图。

在一些实施方式中，所述装置还包括：渲染单元；

所述渲染单元，用于响应于用户使用所述试戴物体时，根据所述试戴模型在所述用户的目标部位进行渲染。

在一些实施方式中，所述渲染单元，具体用于若所述试戴物体环状包裹所述目标部位时，根据所述试戴模型以及处理后的仿真模型在所述用户的目标部位进行渲染，所述处理后的仿真模型为非透明的，所述处理后的仿真模型用于遮挡所述试戴物体的部分区域。

在一些实施方式中，所述装置还包括：处理单元；

所述处理单元，用于获取所述目标部位对应的灰度图；根据所述灰度图对所述试戴模型对应的阴影区域进行分割，剔除掉所述试戴模型对应的阴影区域中多余的阴影区域，所述多余的阴影区域是指所述试戴模型对应的阴影区域中除所述目标部位对应的阴影区域外的其他阴影区域。

需要说明的是，本实施例中各个单元的具体实现可以参见上述方法实施例中的相关描述。本公开实施例中对单元的划分是示意性的，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。本公开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。例如，上述实施例中，处理单元和发送单元可以是同一个单元，也可以是不同的单元。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。

参见图 6，其示出了适于用来实现本公开实施例的电子设备 600 的结构示意图。本公开实施例中的终端设备可以包括但不限于诸如移动电话、笔记本电脑、数字广播接收器、PDA（个人数字助理）、PAD（平板电脑）、PMP（便携式多媒体播放器）、车载终端（例如车载导航终端）等等的移动终端以及诸如数字 TV、台式计算机等等的固定终端。图 6 示出的电子设备仅仅是一个示例，不应对本公开实施例的功能和使用范围带来任何限制。

如图 6 所示，电子设备 600 可以包括处理装置（例如中央处理器、图形处理器等）601，其可以根据存储在只读存储器（ROM）602 中的程序或者从存储装置 608 加载到随机访问存储器（RAM）603 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM603 中，还存储有电子设备 600 操作所需的各

种程序和数据。处理装置 601、ROM 602 以及 RAM 603 通过总线 604 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 605 也连接至总线 604。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 605：包括例如触摸屏、触摸板、键盘、鼠标、摄像头、麦克风、加速度计、陀螺仪等的输入装置 606；包括例如液晶显示器（LCD）、扬声器、振动器等的输出装置 607；包括例如磁带、硬盘等的存储装置 608；以及通信装置 609。通信装置 609 可以允许电子设备 600 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 6 示出了具有各种装置的电子设备 600，但是应理解的是，并不要求实施或具备所有示出的装置。可以替代地实施或具备更多或更少的装置。

特别地，根据本公开的实施例，上文参考流程图描述的过程可以被实现为计算机软件程序。例如，本公开的实施例包括一种计算机程序产品，其包括承载在非暂态计算机可读介质上的计算机程序，该计算机程序包含用于执行流程图所示的方法的程序代码。在这样的实施例中，该计算机程序可以通过通信装置 609 从网络上被下载和安装，或者从存储装置 608 被安装，或者从 ROM602 被安装。在该计算机程序被处理装置 601 执行时，执行本公开实施例的方法中限定的上述功能。

本公开实施例提供的电子设备与上述实施例提供的方法属于同一发明构思，未在本实施例中详尽描述的技术细节可参见上述实施例，并且本实施例与上述实施例具有相同的有益效果。

本公开实施例提供了一种计算机存储介质，其上存储有计算机程序，该程序被处理器执行时实现上述实施例所提供的方法。

需要说明的是，本公开上述的计算机可读介质可以是计算机可读信号介质或者计算机可读存储介质或者是上述两者的任意组合。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电、磁、光、电磁、红外线、或半导体的系统、装置或器件，或者任意以上的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子可以包括但不限于：具有一个或多个导线的电连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机访问存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦式可编程只读存储器（EPROM 或闪存）、光纤、便携式紧凑磁盘只读存储器（CD-ROM）、光存储器件、磁存储器件、或者上述的任意合适的组合。

在本公开中，计算机可读存储介质可以是任何包含或存储程序的有形介质，该程序可以被指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用。而在本公开中，计算机可读信号介质可以包括在基带中或者作为载波一部分传播的数据信号，其中承载了计算机可读的程序代码。这种传播的数据信号可以采用多种形式，包括但不限于电磁信号、光信号或上述的任意合适的组合。计算机可读信号介质还可以是计算机可读存储介质以外的任何计算机可读介质，该计算机可读信号介质可以发送、传播或者传输用于由指令执行系统、装置或者器件使用或者与其结合使用的程序。计算机可读介质上包含的程序代码可以用任何适当的介质传输，包括但不限于：电线、光缆、RF（射频）等等，或者上述的任意合适的组合。

在一些实施方式中，客户端、服务器可以利用诸如 HTTP（Hyper Text Transfer Protocol，超文本传输协议）之类的任何当前已知或未来研发的网络协议进行通信，并且可以与任意形式或介质的数字数据通信（例如，通信网络）互连。通信网络的示例包括局域网（“LAN”），广域网（“WAN”），网际网（例如，互联网）以及端对端网络（例如，ad hoc 端对端网络），以及任何当前已知或未来研发的网络。

上述计算机可读介质可以是上述电子设备中所包含的；也可以是单独存在，而未装配入该电子设备中。

上述计算机可读介质承载有一个或者多个程序，当上述一个或者多个程序被该电子设备执行时，使得该电子设备可以执行上述方法。

可以以一种或多种程序设计语言或其组合来编写用于执行本公开的操作的计算机程序代码，上述程序设计语言包括但不限于面向对象的程序设计语言—诸如 Java、Smalltalk、C++，还包括常规的过程式程序设计语言—诸如“C”语言或类似的程序设计语言。程序代码可以完全地在用户计算机上执行、部分地在用户计算机上执行、作为一个独立的软件包执行、部分在用户计算机上部分在远程计算机上执行、或者完全在远程计算机或服务器上执行。在涉及远程计算机的情形中，远程计算机可以通过任意种类的网络——包括局域网(LAN)或广域网(WAN)—连接到用户计算机，或者，可以连接到外部计算机（例如利用因特网服务提供商来通过因特网连接）。

附图中的流程图和框图，图示了按照本公开各种实施例的系统、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上，流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段、或代码的一部分，该模块、程序段、或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意，在有些作为替换的实现中，方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如，两个接连地表示的方框实际上可以基本并行地执行，它们有时也可以按相反的顺序执行，这依所涉及的功能而定。也要注意的是，框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合，可以用执行规定的功能或操作的专用的基于硬件的系统来实现，或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

描述于本公开实施例中所涉及到的单元可以通过软件的方式实现，也可以通过硬件的方式来实现。其中，单元/模块的名称在某种情况下并不构成对该单元本身的限定。

本文中以上描述的功能可以至少部分地由一个或多个硬件逻辑部件来执行。例如，非限制性地，可以使用的示范类型的硬件逻辑部件包括：现场可编程门阵列（FPGA）、专用集成电路（ASIC）、专用标准产品（ASSP）、片上系统（SOC）、复杂可编程逻辑设备（CPLD）等等。

在本公开的上下文中，机器可读介质可以是有形的介质，其可以包含或存储以供指令执行系统、装置或设备使用或与指令执行系统、装置或设备结合地使用的程序。机器可读介质可以是机器可读信号介质或机器可读储存介质。机器可读介质可以包括但不限于电子的、磁性的、光学的、电磁的、红外的、或半导体系统、装置或设备，或者上述内容的任何合适组合。机器可读存储介质的更具体示例会包括基于一个或多个线的电气连接、便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器（RAM）、只读存储器（ROM）、可擦除可编程只读存储器（EPROM 或快闪存储器）、光纤、便捷式紧凑盘只读存储器（CD-ROM）、光学储存设备、磁储存设备、或上述内容的任何合适组合。

需要说明的是，本说明书中各个实施例采用递进的方式描述，每个实施

例重点说明的都是与其他实施例的不同之处，各个实施例之间相同相似部分互相参见即可。对于实施例公开的系统或装置而言，由于其与实施例公开的方法相对应，所以描述的比较简单，相关之处参见方法部分说明即可。

应当理解，在本公开中，“至少一个（项）”是指一个或者多个，“多个”是指两个或两个以上。“和/或”，用于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：只存在 A，只存在 B 以及同时存在 A 和 B 三种情况，其中 A，B 可以是单数或者复数。字符“/”一般表示前后关联对象是一种“或”的关系。“以下至少一项(个)”或其类似表达，是指这些项中的任意组合，包括单项（个）或复数项（个）的任意组合。例如，a，b 或 c 中的至少一项（个），可以表示：a，b，c，“a 和 b”，“a 和 c”，“b 和 c”，或“a 和 b 和 c”，其中 a，b，c 可以是单个，也可以是多个。

还需要说明的是，在本文中，诸如第一和第二等之类的关系术语仅仅用来将一个实体或者操作与另一个实体或操作区分开来，而不一定要求或者暗示这些实体或操作之间存在任何这种实际的关系或者顺序。而且，术语“包括”、“包含”或者其任何其他变体意在涵盖非排他性的包含，从而使得包括一系列要素的过程、方法、物品或者设备不仅包括那些要素，而且还包括没有明确列出的其他要素，或者是还包括为这种过程、方法、物品或者设备所固有的要素。在没有更多限制的情况下，由语句“包括一个……”限定的要素，并不排除在包括所述要素的过程、方法、物品或者设备中还存在另外的相同要素。

结合本文中所公开的实施例描述的方法或算法的步骤可以直接用硬件、处理器执行的软件模块，或者二者的结合来实施。软件模块可以置于随机存储器（RAM）、内存、只读存储器（ROM）、电可编程 ROM、电可擦除可编程ROM、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或技术领域内所公知的任意其它形式的存储介质中。

对所公开的实施例的上述说明，使本领域专业技术人员能够实现或使用本公开。对这些实施例的多种修改对本领域的专业技术人员来说将是显而易见的，本文中所定义的一般原理可以在不脱离本公开的精神或范围的情况下，

在其它实施例中实现。因此，本公开将不会被限制于本文所示的这些实施例，而是要符合与本文所公开的原理和新颖特点相一致的最宽的范围。

权 利 要 求 书

1.一种阴影渲染方法，其特征在于，所述方法包括：

获取目标部位对应的仿真模型，所述仿真模型上包括多个顶点，所述目标部位是指试戴物体所挂载的部位；

对所述仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图；

获取所述试戴物体对应的阴影；

将所述阴影烘焙到所述纹理贴图上，获得阴影贴图；

根据所述仿真模型中所述顶点以及所述阴影贴图对所述仿真模型进行渲染，获取试戴模型。

2.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，在获取纹理贴图后，所述方法还包括：

通过所述纹理贴图获取所述多个顶点中至少一个顶点对应的纹理坐标值；

所述根据所述仿真模型中所述顶点以及所述阴影贴图对所述仿真模型进行渲染，获取试戴模型，包括：

根据所述仿真模型中所述至少一个顶点对应的纹理坐标值以及所述阴影贴图对所述仿真模型进行渲染，获取试戴模型。

3.根据权利要求 2 所述的方法，其特征在于，所述根据所述仿真模型中所述至少一个顶点对应的纹理坐标值以及所述阴影贴图对所述仿真模型进行渲染，获取试戴模型，包括：

根据所述仿真模型中至少一个顶点对应的纹理坐标值对所述阴影贴图进行采样，获得采样结果；

根据采样结果在所述仿真模型上进行阴影渲染，获取试戴模型。

4.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述对所述仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图，包括：

根据预设展开规则对所述仿真模型进行纹理展开，获取纹理图，所述预设展开规则是指不破坏所述仿真模型中的顶点和连线，确保所述纹理贴图中的拓扑形态与所述仿真模型中的拓扑形态保持一致。

5.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，若所述试戴物体与所述目标部位相对静止，所述试戴物体对应的阴影为预先生成的；若所述试戴物体

与所述目标部位相对移动，所述试戴物体对应的阴影是基于所述摄像装置获取的初始阴影绘制的。

6.根据权利要求 5 所述的方法，其特征在于，所述摄像装置的位置和朝向需满足以下条件：所述试戴物体朝向所述目标部位移动时，所述试戴物体的阴影符合远小近大的关系。

7.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述在将所述阴影烘焙到所述纹理贴图上，获得阴影贴图包括：

对所述阴影进行高斯模糊处理，获得处理后的阴影；

将处理后的阴影烘焙到所述 UV 贴图上，获得阴影贴图。

8.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

响应于用户使用所述试戴物体时，根据所述试戴模型在所述用户的目标部位进行渲染。

9.根据权利要求 8 所述的方法，其特征在于，所述根据所述试戴模型在所述用户的目标部位进行渲染，包括：

若所述试戴物体环状包裹所述目标部位时，根据所述试戴模型以及处理后的仿真模型在所述用户的目标部位进行渲染，所述处理后的仿真模型为非透明的，所述处理后的仿真模型用于遮挡所述试戴物体的部分区域。

10.根据权利要求 1 所述的方法，其特征在于，所述方法还包括：

获取所述目标部位对应的灰度图；

根据所述灰度图对所述试戴模型对应的阴影区域进行分割，剔除掉所述试戴模型对应的阴影区域中多余的阴影区域，所述多余的阴影区域是指所述试戴模型对应的阴影区域中除所述目标部位对应的阴影区域外的其他阴影区域。

11.一种阴影渲染装置，其特征在于，所述装置包括：

获取单元，用于获取目标部位对应的仿真模型，所述仿真模型上包括多个顶点，所述目标部位是指试戴物体所挂载的部位；

展开单元，用于对所述仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图；

所述获取单元，还用于获取所述试戴物体对应的阴影；

烘焙单元，用于将所述阴影烘焙到所述纹理贴图上，获得阴影贴图；

所述获取单元，还用于根据所述仿真模型中所述顶点以及所述阴影贴图对所述仿真模型进行渲染，获取试戴模型。

12.一种电子设备，其特征在于，所述设备包括：处理器和存储器；

所述存储器，用于存储指令或计算机程序；

所述处理器，用于执行所述存储器中的所述指令或计算机程序，以使得所述电子设备执行权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

13.一种计算机可读存储介质，其特征在于，所述计算机可读存储介质中存储有指令，当所述指令在设备上运行时，使得所述设备执行权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

14. 一种计算机程序产品，所述计算机程序产品包括计算机指令，所述计算机指令在被处理器执行时实现权利要求 1-10 中任一项所述的方法。

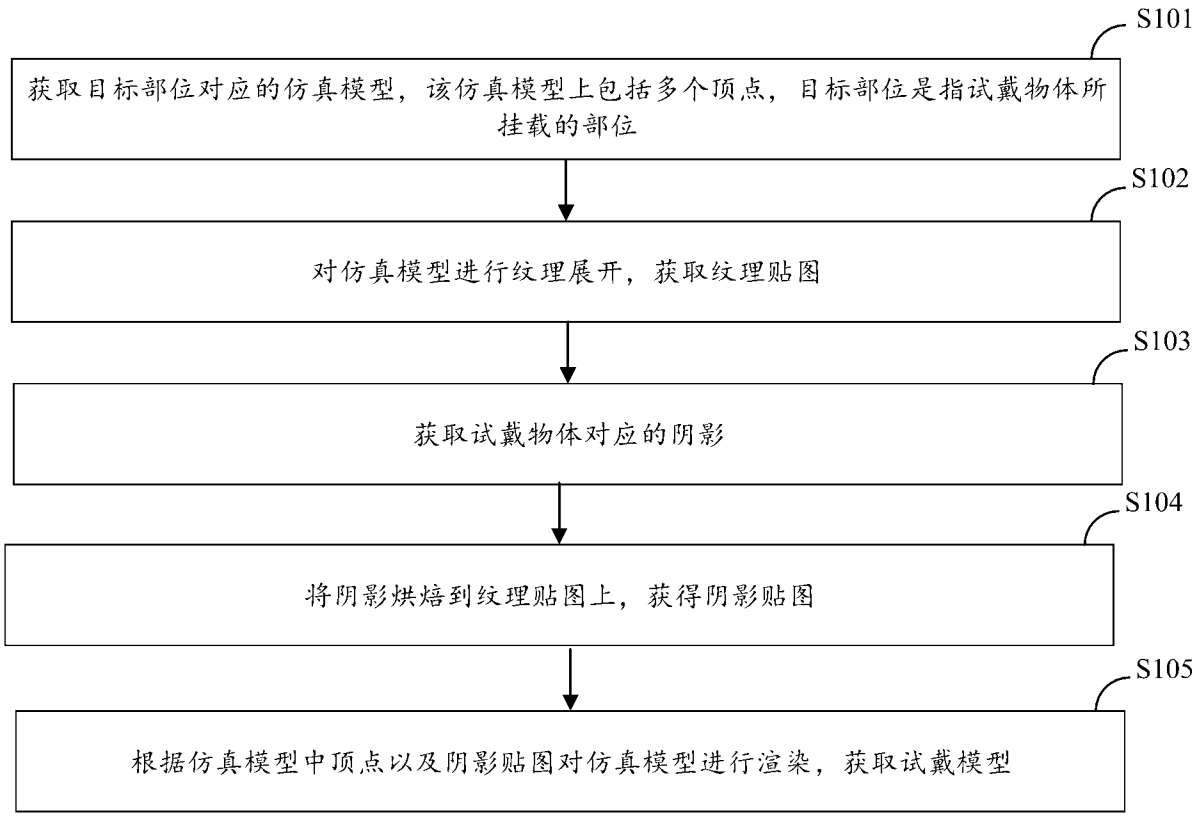

S101
获取目标部位对应的仿真模型，该仿真模型上包括多个顶点，目标部位是指试戴物体所挂载的部位
S102
对仿真模型进行纹理展开，获取纹理贴图
S103
获取试戴物体对应的阴影
S104
将阴影烘焙到纹理贴图上，获得阴影贴图
S105
根据仿真模型中顶点以及阴影贴图对仿真模型进行渲染，获取试戴模型

图 1

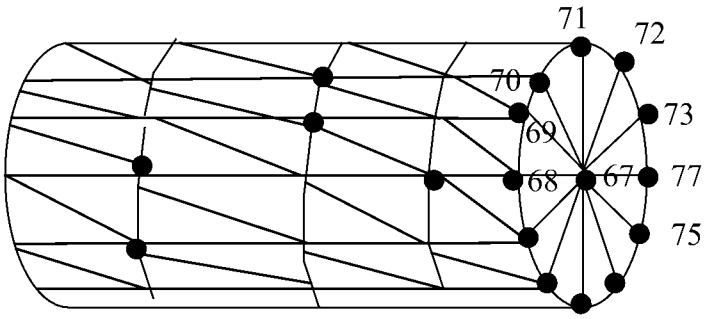


图 2a

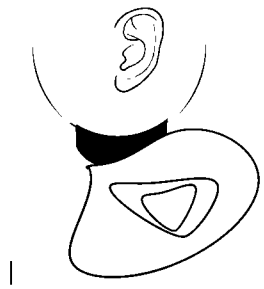


图 2b

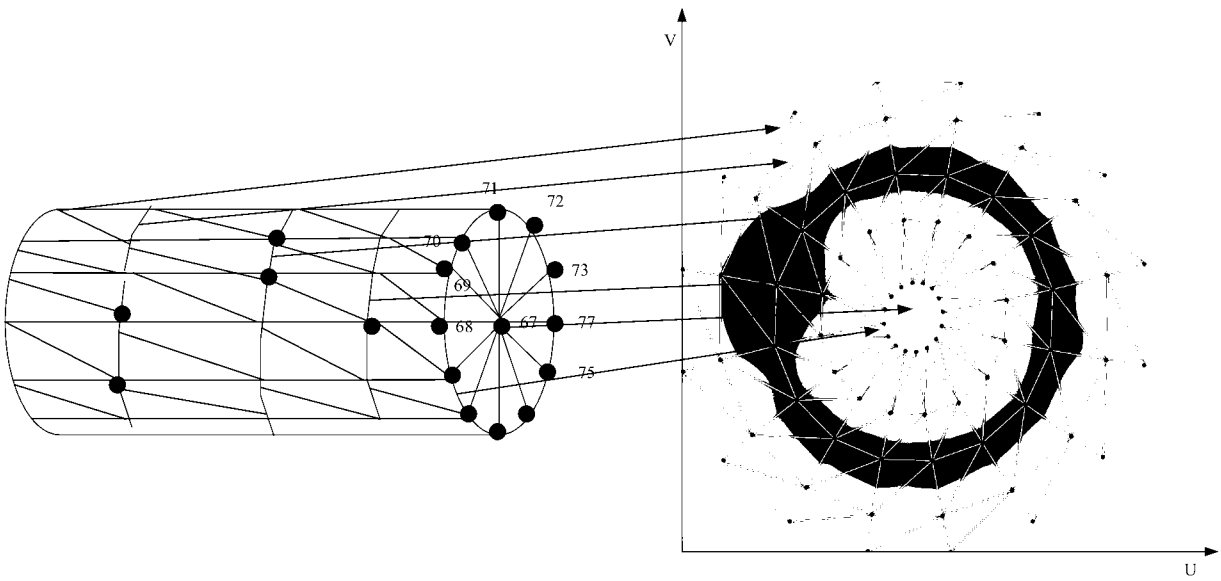


图 2c

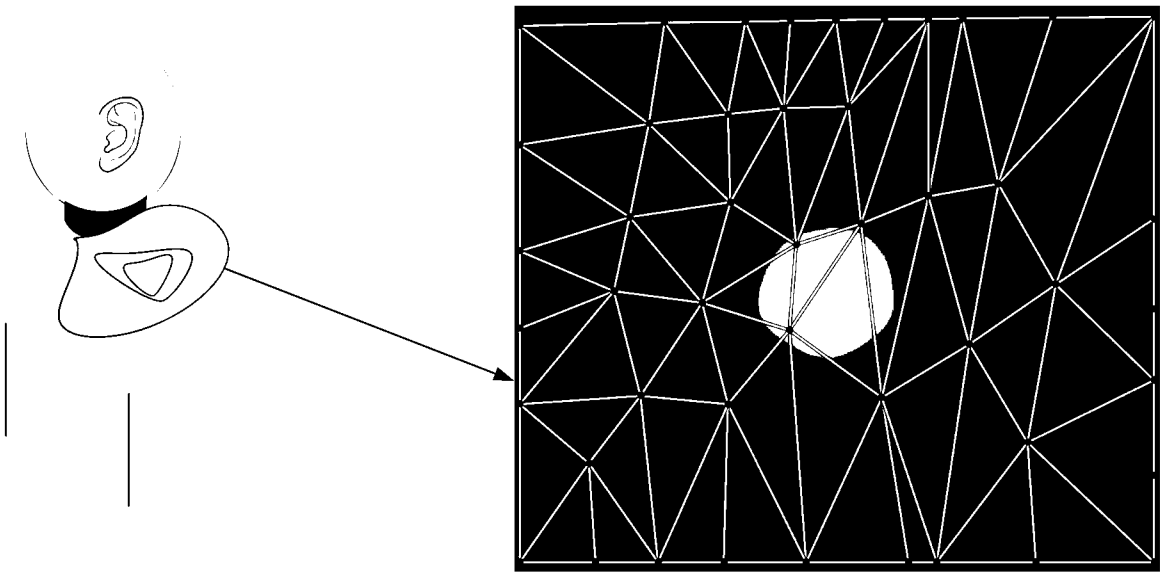


图 2d

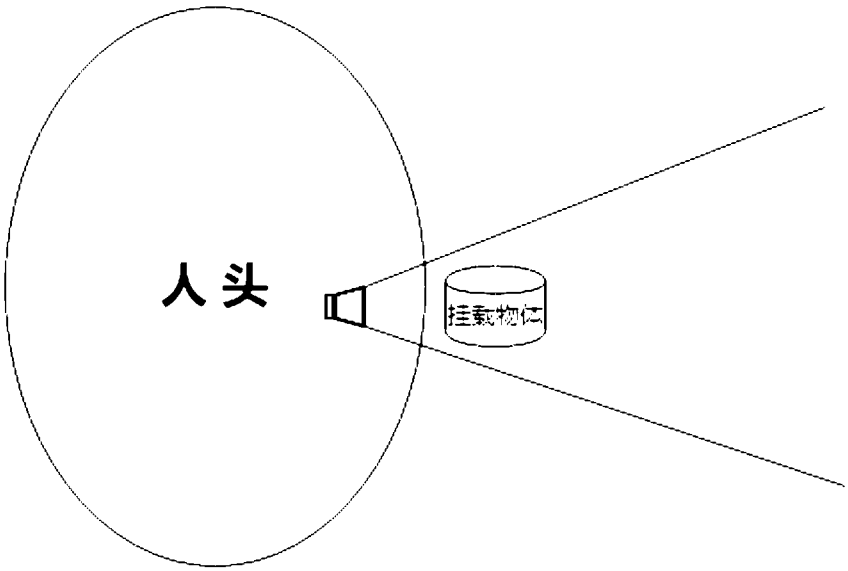


图 3a

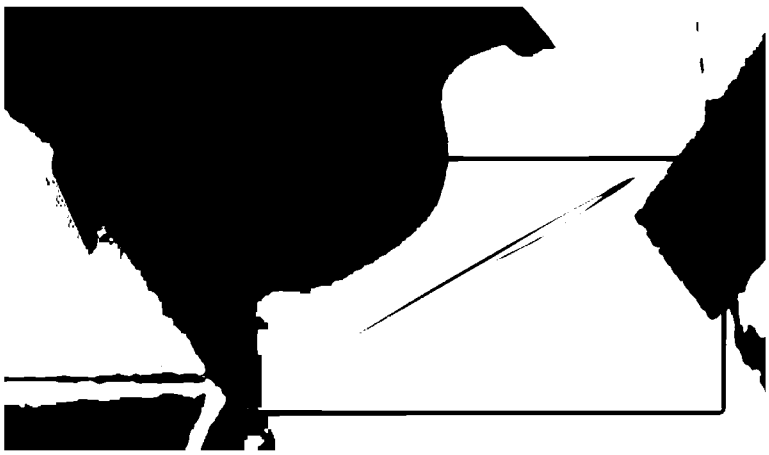


图 3b

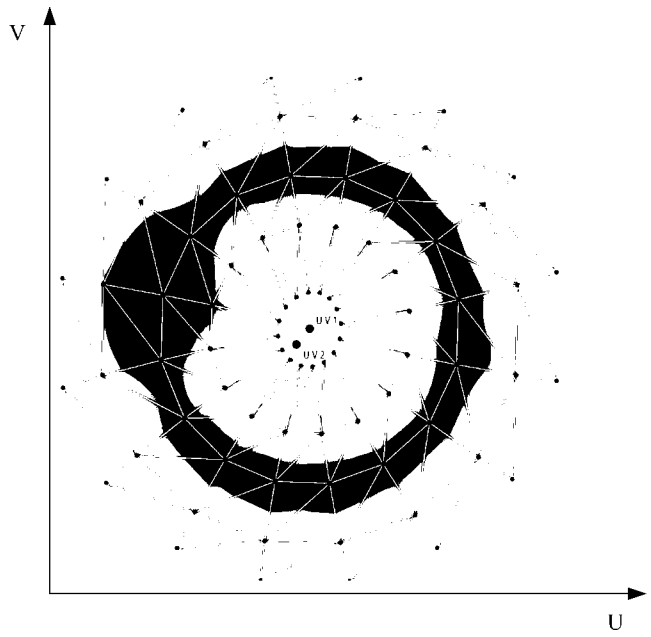


图 3c

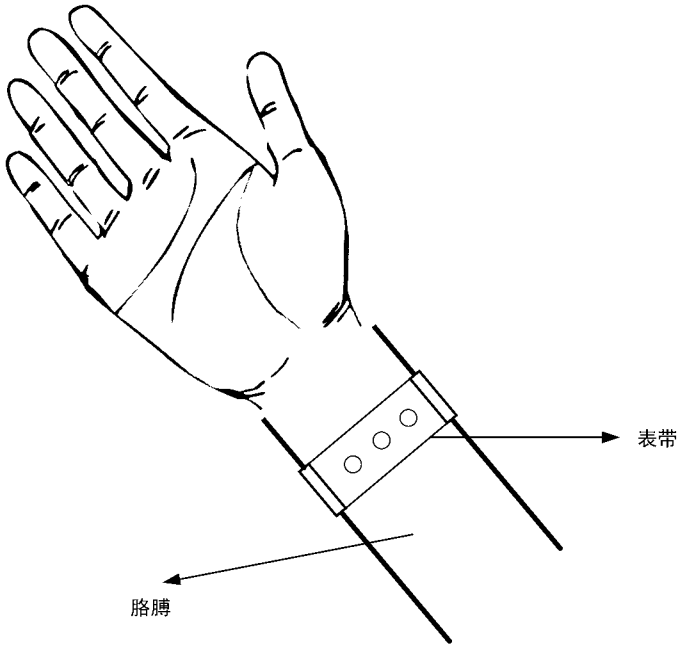


图 4a

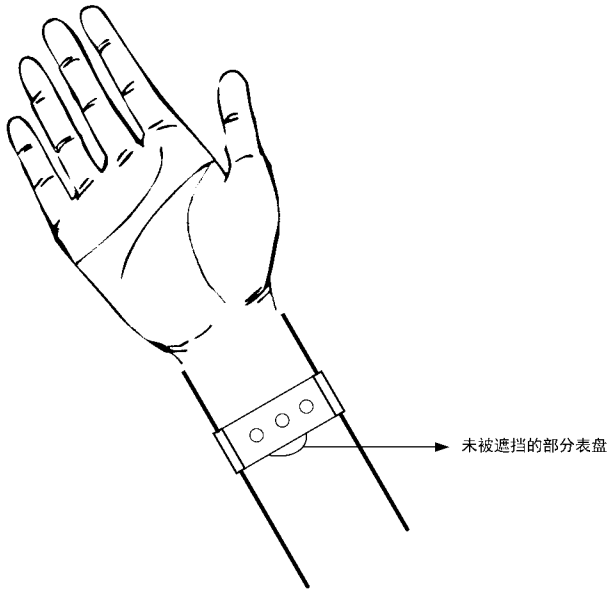


图 4b



图 4c

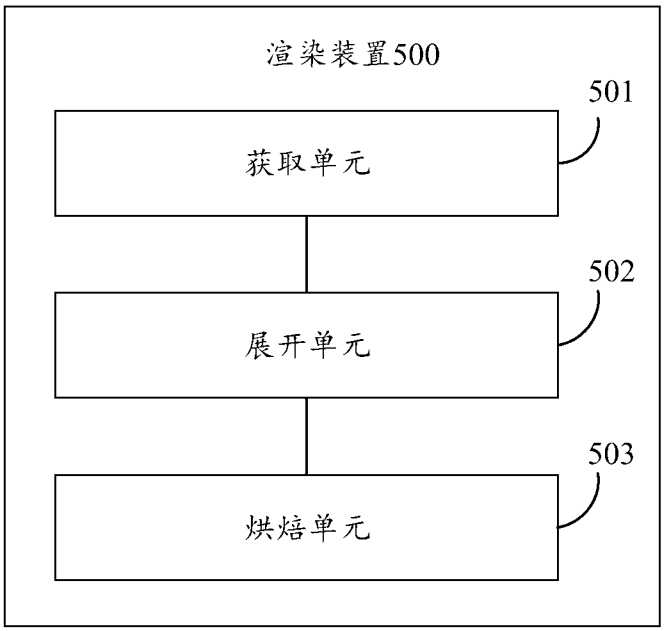

渲染装置500
501
获取单元
502
展开单元
503
烘焙单元

图 5

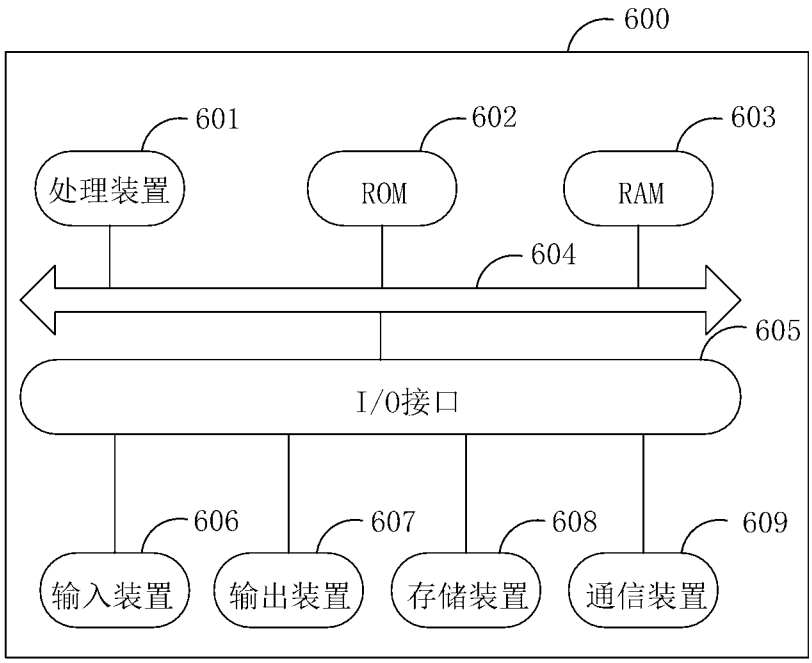

600
601
处理装置
602
ROM
603
RAM
604
605
I/O接口
606
输入装置
607
输出装置
608
存储装置
609
通信装置

图 6

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/138091

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

G06T 15/60(2006.01)i; G06T 15/04(2011.01)i; G06F 30/20(2020.01)i

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC: G06T, 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)

CNTXT, CNABS, WPABS, WPABSC, ENTXT, ENTXTC, DWPI, CNKI, IEEE: 阴影, 渲染, 模型, 顶点, 展开, 纹理, 烘焙, 贴图, 试戴, shadow, render, model, vertex, vertices, texture, spread, mapping, bake, wear

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
PX	CN 116228956 A (BEIJING ZITIAO NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 06 June 2023 (2023-06-06) description, paragraph [0120], and claims 1-13	1-14
A	CN 106910240 A (CHENGDU TOPPLUSVISION SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 30 June 2017 (2017-06-30) description, paragraphs [0056]-[0062]	1-14
A	CN 109993823 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 09 July 2019 (2019-07-09) entire document	1-14
A	CN 111292405 A (TENCENT TECHNOLOGY (SHENZHEN) CO., LTD.) 16 June 2020 (2020-06-16) entire document	1-14
A	US 2015097834 A1 (HERE GLOBAL B.V.) 09 April 2015 (2015-04-09) entire document	1-14

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C. ☑ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
"D" document cited by the applicant in the international application
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed
"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search	Date of mailing of the international search report
08 February 2024	**21 February 2024**

Name and mailing address of the ISA/CN	Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/CN) **China No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao, Haidian District, Beijing 100088**	Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT
Information on patent family members

International application No.
PCT/CN2023/138091

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	116228956	A	06 June 2023	None			
CN	106910240	A	30 June 2017	None			
CN	109993823	A	09 July 2019	US	2021279948	A1	09 September 2021
				US	11574437	B2	07 February 2023
				US	2023143323	A1	11 May 2023
				JP	2022527686	A	03 June 2022
				JP	7190042	B2	14 December 2022
				EP	3955212	A1	16 February 2022
				EP	3955212	A4	15 June 2022
				WO	2020207202	A1	15 October 2020
CN	111292405	A	16 June 2020	EP	4006844	A1	01 June 2022
				EP	4006844	A4	29 March 2023
				WO	2021155690	A1	12 August 2021
				JP	2023501120	A	18 January 2023
				JP	7397979	B2	13 December 2023
				KR	20220044587	A	08 April 2022
				KR	102592633	B1	20 October 2023
				US	2022207821	A1	30 June 2022
				HK	40024672	A1	08 July 2020
US	2015097834	A1	09 April 2015	US	9892550	B2	13 February 2018
				EP	2860701	A2	15 April 2015
				EP	2860701	A3	13 January 2016

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/138091

A. 主题的分类

G06T 15/60(2006.01)i；G06T 15/04(2011.01)i；G06F 30/20(2020.01)i

按照国际专利分类(IPC)或者同时按照国家分类和IPC两种分类

B. 检索领域

检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)

IPC: G06T, G06F

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））

CNTXT,CNABS,WPABS,WPABSC,ENTXT,ENTXTC,DWPI,CNKI,IEEE：阴影，渲染，模型，顶点，展开，纹理，烘焙，贴图，试戴，shadow, render, model, vertex, vertices, texture, spread, mapping, bake, wear

C. 相关文件

类 型*	引用文件，必要时，指明相关段落	相关的权利要求
PX	CN 116228956 A (北京字跳网络技术有限公司) 2023年6月6日 (2023 - 06 - 06) 说明书第[0120]段、权利要求1-13	1-14
A	CN 106910240 A (成都通甲优博科技有限责任公司) 2017年6月30日 (2017 - 06 - 30) 说明书第[0056]-[0062]段	1-14
A	CN 109993823 A (腾讯科技（深圳）有限公司) 2019年7月9日 (2019 - 07 - 09) 全文	1-14
A	CN 111292405 A (腾讯科技（深圳）有限公司) 2020年6月16日 (2020 - 06 - 16) 全文	1-14
A	US 2015097834 A1 (HERE GLOBAL B.V.) 2015年4月9日 (2015 - 04 - 09) 全文	1-14

☐ 其余文件在C栏的续页中列出。

☑ 见同族专利附件。

* 引用文件的具体类型：

“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件

“D” 申请人在国际申请中引证的文件

“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利

“L” 可能对优先权要求构成怀疑的文件，或为确定另一篇引用文件的公布日而引用的或者因其他特殊理由而引用的文件（如具体说明的）

“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件

“P” 公布日先于国际申请日但迟于所要求的优先权日的文件

“T” 在申请日或优先权日之后公布，与申请不相抵触，但为了理解发明之理论或原理的在后文件

“X” 特别相关的文件，单独考虑该文件，认定要求保护的发明不是新颖的或不具有创造性

“Y” 特别相关的文件，当该文件与另一篇或者多篇该类文件结合并且这种结合对于本领域技术人员为显而易见时，要求保护的发明不具有创造性

“&” 同族专利的文件

国际检索实际完成的日期	国际检索报告邮寄日期
2024年2月8日	2024年2月21日
ISA/CN的名称和邮寄地址 中国国家知识产权局 中国北京市海淀区蓟门桥西土城路6号 100088	受权官员 王从雷 电话号码 (+86) 010-53961717

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/138091

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	116228956	A	2023年6月6日	无			
CN	106910240	A	2017年6月30日	无			
CN	109993823	A	2019年7月9日	US	2021279948	A1	2021年9月9日
				US	11574437	B2	2023年2月7日
				US	2023143323	A1	2023年5月11日
				JP	2022527686	A	2022年6月3日
				JP	7190042	B2	2022年12月14日
				EP	3955212	A1	2022年2月16日
				EP	3955212	A4	2022年6月15日
				WO	2020207202	A1	2020年10月15日
CN	111292405	A	2020年6月16日	EP	4006844	A1	2022年6月1日
				EP	4006844	A4	2023年3月29日
				WO	2021155690	A1	2021年8月12日
				JP	2023501120	A	2023年1月18日
				JP	7397979	B2	2023年12月13日
				KR	20220044587	A	2022年4月8日
				KR	102592633	B1	2023年10月20日
				US	2022207821	A1	2022年6月30日
				HK	40024672	A1	2020年7月8日
US	2015097834	A1	2015年4月9日	US	9892550	B2	2018年2月13日
				EP	2860701	A2	2015年4月15日
				EP	2860701	A3	2016年1月13日