

# (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12月24日(24.12.2020)



(10) 国际公布号  
**WO 2020/253342 A1**

(51) 国际专利分类号:  
*H04N 13/106* (2018.01) *H04N 13/275* (2018.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2020/084954

(22) 国际申请日: 2020年4月15日(15.04.2020)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:  
201910523360.2 2019年6月17日(17.06.2019) CN

(71) 申请人: 上海哔哩哔哩科技有限公司(SHANGHAI BILIBILI TECHNOLOGY CO., LTD.) [CN/CN]; 中国上海市杨浦区政立路485号国正中心3号楼, Shanghai 200433 (CN)。

(72) 发明人: 付林(FU, Lin); 中国上海市杨浦区政立路485号国正中心3号楼, Shanghai 200433 (CN)。

陈辉(CHEN, Hui); 中国上海市杨浦区政立路485号国正中心3号楼, Shanghai 200433 (CN)。

(74) 代理人: 北京英特普罗知识产权代理有限公司(INTELLECPRO CHINA LIMITED); 中国北京市西城区车公庄大街9号五栋大楼C座11层, Beijing 100044 (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。

(54) Title: PANORAMIC RENDERING METHOD FOR 3D VIDEO, COMPUTER DEVICE, AND READABLE STORAGE MEDIUM

(54) 发明名称: 3D视频的全景渲染方法、计算机设备和可读存储介质

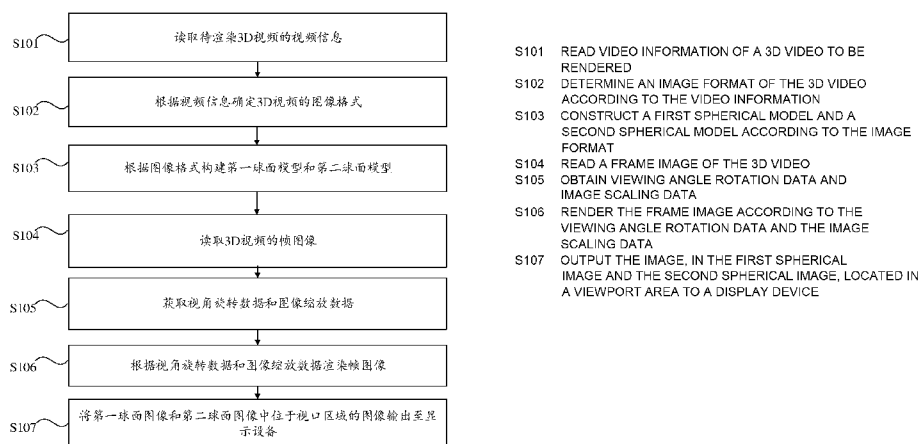


图1

(57) Abstract: The present application provides a panoramic rendering method for a 3D video, a computer device, and a readable storage medium. The method comprises: reading video information of a 3D video to be rendered; determining an image format of the 3D video according to the video information; constructing a first spherical model and a second spherical model according to the image format; reading a frame image of the 3D video, wherein the frame image comprises a first sub-image and a second sub-image; obtaining viewing angle rotation data and image scaling data; rendering the frame image according to the viewing angle rotation data and the image scaling data, wherein the first sub-image is rendered to the first spherical model to obtain a first spherical image, and the second sub-image is rendered to the second spherical model to obtain a second spherical image; and outputting the image, in the first spherical image and the second spherical image, located in a viewport area to a display device. The present application can implement the panoramic real-time rendering of a 3D video.



WO 2020/253342 A1

(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))。

---

(57) 摘要: 本申请提供了一种3D视频的全景渲染方法、计算机设备和可读存储介质。该方法包括: 读取待渲染3D视频的视频信息; 根据视频信息确定3D视频的图像格式; 根据图像格式构建第一球面模型和第二球面模型; 读取3D视频的帧图像, 其中, 帧图像包括第一子图像和第二子图像; 获取视角旋转数据和图像缩放数据; 根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像, 其中, 第一子图像渲染到第一球面模型得到第一球面图像, 第二子图像渲染到第二球面模型得到第二球面图像; 以及将第一球面图像和第二球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备。通过本申请, 能够3D视频的全景实时渲染。

## 3D 视频的全景渲染方法、计算机设备和可读存储介质

本申请申明 2019 年 6 月 17 日递交的申请号为 201910523360.2, 专利名称为“3D 视频的全景渲染方法、计算机设备和可读存储介质”的中国专利申请的  
5 的优先权, 该中国专利申请的整体内容以参考的方式结合在本申请中。

### 技术领域

本申请涉及数据处理技术领域, 尤其涉及一种 3D 视频的全景渲染方法、  
计算机设备和可读存储介质。

10

### 背景技术

近年来, 随着 3D、虚拟现实等技术不断发展, 3D 及虚拟现实技术和产品  
正影响、改变着人们的沟通、工作、娱乐与生活方式, 同时, 基于智能移动终  
端的数据处理能力和存储能力的提高, 在移动终端一侧实现 3D 视频的全景渲  
15 染, 使得用户能够随时随地身临其境的感受到具有深度的虚拟现实场景, 且获  
得在虚拟现实场景中的沉浸感。

此外, 移动通信技术的更新迭代增加了通信带宽和网速, 大大增强了移动  
互联网的能力, 为 3D 及虚拟现实技术在移动互联网领域的应用奠定了基础,  
此外, 物联网、云计算的兴起也将给 3D 及虚拟现实技术实现互联网业务的发  
20 展带来新的机遇。

但是, 发明人发现在现有技术中实现 3D 视频的全景渲染时, 需要在播放  
前完成对 3D 视频的所有帧图像的处理, 因而无法实现对 3D 视频的全景实时  
播放。

因此, 提供一种 3D 视频的全景渲染方法、计算机设备和可读存储介质,  
25 以实现 3D 视频的全景实时播放, 成本本领域亟待解决的技术问题。

### 发明内容

本申请的目的是提供一种 3D 视频的全景渲染方法、计算机设备和可读存  
储介质, 用于解决现有技术中存在的上述技术问题。

30 为实现上述目的, 本申请提供了一种 3D 视频的全景渲染方法。

该 3D 视频的全景渲染方法包括: 读取待渲染 3D 视频的视频信息; 根据  
视频信息确定 3D 视频的图像格式; 根据图像格式构建第一球面模型和第二球

面模型；读取 3D 视频的帧图像，其中，帧图像包括第一子图像和第二子图像；获取视角旋转数据和图像缩放数据；根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像，其中，第一子图像渲染到第一球面模型得到第一球面图像，第二子图像渲染到第二球面模型得到第二球面图像；以及将第一球面图像和第二球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备。

进一步地，视频信息包括帧图像的高度和宽度，根据视频信息确定 3D 视频的图像格式的步骤包括：计算高度和宽度的比值；当比值为 1:1 时，3D 视频的图像格式为上下格式；以及当比值为 1:4 时，3D 视频的图像格式为左右格式。

进一步地，图像格式包括上下格式和左右格式，根据图像格式构建第一球面模型和第二球面模型的步骤包括：当图像格式为上下格式时，设置帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，帧图像在第二方向上 [0~0.5] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到第一球面模型，设置帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，帧图像在第二方向上 [0.5~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到第二球面模型；当图像格式为左右格式时，设置帧图像在第一方向上[0~0.5]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，帧图像在第二方向上 [0~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到第一球面模型，设置帧图像在第一方向上[0.5~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，帧图像在第二方向上 [0~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到第二球面模型。

进一步地，视角旋转数据包括俯仰角、偏航角和翻滚角，图像缩放数据包括缩放比例。

进一步地，获取视角旋转数据和图像缩放数据的步骤包括：获取显示设备中传感器输出的视角旋转数据；确定图像缩放数据为缺省值。

进一步地，获取视角旋转数据和图像缩放数据的步骤包括：响应于显示设备上的单指滑动操作，计算视角旋转数据；响应于显示设备上的双指滑动操作，计算图像缩放数据。

进一步地，根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像的步骤包括：将俯仰角、偏航角和翻滚角转换为旋转矩阵；将旋转矩阵与 OpenGL 中的模型视图变换矩阵相乘，得到第一矩阵；将 OpenGL 中的投影矩阵中 fov 参数设置为缩放比例，得到第二矩阵；将第一矩阵与第二矩阵相乘，得到第三矩阵；以及

根据第三矩阵渲染帧图像。

进一步地,根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像的步骤包括:将俯仰角、偏航角和翻滚角转换为四元素;以及根据四元素和缩放比例渲染帧图像。

5 为实现上述目的,本申请还提供一种 3D 视频的全景渲染装置,包括:第一读取模块,用于读取待渲染 3D 视频的视频信息;第一处理模块,用于根据所述视频信息确定所述 3D 视频的图像格式;第二处理模块,用于根据所述图像格式构建第一球面模型和第二球面模型;第二读取模块,用于读取所述 3D 视频的帧图像,其中,所述帧图像包括第一子图像和第二子图像;获取模块,  
10 用于获取视角旋转数据和图像缩放数据;渲染模块,用于根据所述视角旋转数据和所述图像缩放数据渲染所述帧图像,其中,所述第一子图像渲染到所述第一球面模型得到第一球面图像,所述第二子图像渲染到所述第二球面模型得到第二球面图像;以及显示模块,用于将所述第一球面图像和所述第二球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备。

15 为实现上述目的,本申请还提供一种计算机设备,包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机可读指令,该处理器执行计算机可读指令时实现上述方法的步骤。

为实现上述目的,本申请还提供计算机可读存储介质,其上存储有计算机可读指令,该计算机可读指令被处理器执行时实现上述方法的步骤。

20 本申请提供的 3D 视频的全景渲染方法、计算机设备和可读存储介质,根据待渲染 3D 视频的视频信息确定 3D 视频的图像格式,也即确定帧图像中左眼子图像(第一子图像或第二子图像)和右眼子图像(第二子图像或第一子图像)的构成方式,然后根据图像格式构建对应左眼和右眼的球面模型,再依次将每一帧图像中的左眼子图像和右眼子图像渲染至对应的球面模型中,得到对  
25 应左眼和右眼的球面图像,最后将两球面图像中位于视口区域内的图像输出至显示设备上对应左眼和右眼的显示区域。其中,将每一帧图像中的左眼子图像和右眼子图像渲染至对应的球面模型时,获取当前的视角旋转数据和图像缩放数据,根据视角旋转数据和图像缩放数据进行渲染,使得渲染得到的对应左眼和右眼的球面图像均为满足当前视角要求和缩放要求的球面图像。因此,采用  
30 该实施例提供的 3D 视频的全景渲染方法,构建球面模型时只需要 3D 视频的视频信息,对图像数据渲染时,可以按照 3D 视频的帧顺序逐帧渲染,从而能够实现 3D 视频的全景实时播放。

## 附图说明

图 1 为本申请实施例一提供的 3D 视频的全景渲染方法的流程图；

图 2 为本申请实施例二提供的 3D 视频的全景渲染装置的框图；

5 图 3 为本申请实施例三提供的计算机设备的硬件结构图。

## 具体实施方式

为了使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白，以下结合附图及实施例，对本申请进行进一步详细说明。应当理解，此处所描述的具体实施例仅用以解释本申请，并不用于限定本申请。基于本申请中的实施例，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，都属于本申请保护的范

10 围。

本申请实施例提供了一种 3D 视频的全景渲染方法、装置、计算机设备和可读存储介质。在本申请实施例提供的 3D 视频的全景渲染方法中，首先根据 3D 视频的视频信息确定图像格式，然后根据图像格式构建分别对应左右眼的两个球面模型，在全景渲染时实时针对每一帧图像，也即帧图像进行渲染，在渲染时，先获取当前的视角旋转数据和图像缩放数据，然后直接根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像，其中，第一子图像渲染到第一球面模型得到的是第一球面图像，第二子图像渲染到第二球面模型得到的是第二球面图像，

15 第一球面图像和第二球面图像均为按照视角旋转数据和图像缩放数据得到的球面图像，最后将第一球面图像和第二球面图像中位于视口区域的图像，分别输出至显示设备相应地显示区域，实现对该帧 3D 图像的全景渲染。对于 3D 视频的所有帧图像，按照帧顺序，分别采用上述步骤实现全景渲染，从而实现了 3D 视频的全景渲染。从中可以看出，通过本申请实施例提供的 3D 视频的全景渲染方法，根据视频信息确定图像格式，并且对于帧图像实现单帧渲染，从而既可实现线下 3D 视频的全景渲染，也可以实现线上 3D 视频的全景渲染，也即 3D 视频的全景实时播放。

20 25

关于本申请提供的 3D 视频的全景渲染方法、装置、计算机设备和可读存储介质的各个实施例，将在下文中详细描述。

30

### 实施例一

本申请实施例提供了一种 3D 视频的全景渲染方法，通过该全景渲染方法，

能够实现 3D 视频的全景实时播放，该 3D 视频的全景渲染方法可应用于视频渲染软件，该视频渲染软件具体可运行于任意的终端，例如手机、VR 眼镜等设备。具体地，图 1 为本申请实施例一提供的 3D 视频的全景渲染方法的流程图，如图 1 所示，该实施例提供的 3D 视频的全景渲染方法包括如下的步骤 S101 至步骤 S107。

步骤 S101：读取待渲染 3D 视频的视频信息。

可选地，3D 视频包括视频信息和图像数据，其中，视频信息为描述 3D 视频属性的信息，例如图像大小、图像尺寸、视频格式、视频源等信息，在 3D 视频传输过程中，可作为头文件传输。在线上实时接收到 3D 视频，或者获取本地存储的 3D 视频后，视频播放软件可首先读取 3D 视频的视频信息。

步骤 S102：根据视频信息确定 3D 视频的图像格式。

在该步骤中，根据视频信息确定待渲染 3D 视频的图像格式。例如，在一种实施方式中，可在视频信息中添加图像格式的标识，从而解析视频信息得到图像格式的标识，即可确定图像格式；又如，在另一种实施方式中，根据图像尺寸确定图像格式。

总之，无论采用哪种实施方式，在该实施例中，无需对图像数据，也即帧图像进行解析处理，只需根据视频信息即可确定待渲染 3D 视频的图像格式。其中，图像格式能够反应帧图像中对应左眼的图像和对应右眼的图像构成方式，也即，在确定图像格式后，能够从帧图像中分离到对应左眼的图像和对应右眼的图像。例如，帧图像中对应左眼的图像和对应右眼的图像大小相等，依次上下排列形成上下格式，或者左右排列形成左右格式；或者，帧图像中对应左眼的图像和对应右眼的图像大小也可不等，本申请中对此并不进行限定。其中，该对应左眼的图像和对应右眼的图像之间的视差实现 3D 视频显示的要求。

步骤 S103：根据图像格式构建第一球面模型和第二球面模型。

通过上述步骤 S102 确定图像格式后，也即确定帧图像中对应左眼的图像和对应右眼的图像，在该步骤 S103 中，对应左眼的图像构建一个球面模型，对应右眼的图像构建一个球面模型，将两个球面模型分别定义为第一球面模型和第二球面模型。构建出两个球面模型，也即建立起能够将左眼图像映射为球面图像、将右眼图像映射为球面图像的两个映射关系。

步骤 S104：读取 3D 视频的帧图像。

帧图像，也即构成 3D 视频的图像数据中的一帧图像，其中，帧图像包括第一子图像和第二子图像。第一子图像为左眼图像时，第二子图像为右眼图像；

第一子图像为右眼图像时，第二子图像为左眼图像。

对于本地存储的 3D 视频的图像数据，可以按照帧顺序读取每一帧图像；对于线上接收到的 3D 视频的图像数据，可以在每接收到一个数据包时按照帧顺序读取每一帧图像；对于本地实时处理生成的 3D 视频的图像数据，可以在每生成一帧图像时即时读取。

总之，无论读取何种方式得到的 3D 视频的帧图像，读取到每一帧图像后，执行下述的步骤 S105 至步骤 S107。

步骤 S105：获取视角旋转数据和图像缩放数据。

可选地，终端内存中存储视角旋转数据和图像缩放数据，在 3D 视频渲染播放的过程中，当发生触发视角旋转事件时，更新内存中的视角旋转数据，当发生触发图像缩放的事件时，更新内存中的图像缩放数据。其中，视角旋转事件和图像缩放事件分别可以为经用户操作导致的终端体态和/或位置的改变，或者用户在终端设备上的操作等，例如，用户从各个方向上倾斜手机导致手机的体态和/或位置的改变，用户转头导致 VR 眼镜位置的改变，用户在终端触控显示面板上的滑动、点击等操作。

经步骤 S104 读取到一帧图像后，在该步骤 S105 中获取终端内存当前存储的视角旋转数据和图像缩放数据。

步骤 S106：根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像。

其中，将第一子图像根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染到第一球面模型后，得到第一球面图像，将第二子图像根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染到第二球面模型后，得到第二球面图像。

帧图像渲染后，得到第一球面图像和第二球面图像，第一球面图像和第二球面图像满足当前视角要求和缩放要求的左眼和右眼球面图像，第二球面图像为满足当前视角要求和缩放要求的球面图像。

可选地，设置渲染函数，视角旋转数据、图像缩放数据和第一子图像作为函数输入参数，函数输出第一球面图像，视角旋转数据、图像缩放数据和第二子图像作为函数输入参数，函数输出第二球面图像。

步骤 S107：将第一球面图像和第二球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备。

得到第一球面图像和第二球面图像后，将两个球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备上对应左眼和右眼的显示区域。针对每一帧图像，按照帧书序，依次输出至显示设备，也即实现了待渲染 3D 视频的全景渲染播放。



在该实施例提供的 3D 视频的全景渲染方法中, 根据待渲染 3D 视频的视频信息确定 3D 视频的图像格式, 也即确定帧图像中左眼子图像 (第一子图像或第二子图像) 和右眼子图像 (第二子图像或第一子图像) 的构成方式, 然后根据图像格式构建对应左眼和右眼的球面模型, 再依次将每一帧图像中的左眼子图像和右眼子图像渲染至对应的球面模型中, 得到对应左眼和右眼的球面图像, 最后将两球面图像中位于视口区域内的图像输出至显示设备上对应左眼和右眼的显示区域。其中, 将每一帧图像中的左眼子图像和右眼子图像渲染至对应的球面模型时, 获取当前的视角旋转数据和图像缩放数据, 根据视角旋转数据和图像缩放数据进行渲染, 使得渲染得到的对应左眼和右眼的球面图像均为满足当前视角要求和缩放要求的球面图像。因此, 采用该实施例提供的 3D 视频的全景渲染方法, 构建球面模型时只需要 3D 视频的视频信息, 对图像数据渲染时, 可以按照 3D 视频的帧顺序逐帧渲染, 从而能够实现 3D 视频的全景实时播放。

可选地, 在一种实施例中, 视频信息包括帧图像的高度和宽度, 其中, 根据视频信息确定 3D 视频的图像格式的步骤包括: 计算高度和宽度的比值, 根据该比值确定 3D 视频的图像格式为上下格式或左右格式, 其中, 图像格式为上下格式时, 表示第一子图像和第二子图像在高度方向上依次设置, 图像格式为左右格式时, 表示第一子图像和第二子图像在宽度方向上依次设置, 根据第一子图像和第二子图像分别在高度方向上和宽度方向上的大小, 以及帧图像高度和宽度的比值, 即可确定出图像格式为上下格式还是左右格式。

进一步可选地, 在一种实施例中, 视频信息包括帧图像的高度和宽度, 其中, 根据视频信息确定 3D 视频的图像格式的步骤包括: 计算高度和宽度的比值, 当比值为 1:1 时, 3D 视频的图像格式为上下格式。当比值为 1:4 时, 3D 视频的图像格式为左右格式。

具体地, 在该实施例中, 帧图像所包括的第一子图像和第二子图像的大小相等, 均为高度 (短边方向上) 和宽度 (长边方向上) 为 1:2 的长方形图像, 因此, 当帧图像的高度和宽度的比值为 1:1 时, 3D 视频的图像格式为上下格式, 也即第一子图像和第二子图像在高度方向上依次设置, 当帧图像的高度和宽度的比值为 1:4 时, 3D 视频的图像格式为左右格式, 第一子图像和第二子图像在宽度方向上依次设置。

可选地, 在一种实施例中, 图像格式包括上下格式和左右格式, 根据图像格式构建第一球面模型和第二球面模型的步骤包括: 当图像格式为上下格式

时, 设置帧图像在第一方向上 $[0\sim 1]$ 范围内的纹理信息对应球模型的 $[0\text{ 度}\sim 360\text{ 度}]$ , 帧图像在第二方向上  $[0\sim y_1/(y_1+y_2)]$  范围内的纹理信息对应球模型的 $[90\text{ 度}\sim 0\text{ 度}\sim -90\text{ 度}]$ , 以得到第一球面模型, 设置帧图像在第一方向上 $[0\sim 1]$ 范围内的纹理信息对应球模型的 $[0\text{ 度}\sim 360\text{ 度}]$ , 帧图像在第二方向上  $[y_3/(y_1+y_2)\sim 1]$  范围内的纹理信息对应球模型的 $[90\text{ 度}\sim 0\text{ 度}\sim -90\text{ 度}]$ , 以得到第二球面模型, 其中,  $y_1$  为第一子图像的高度,  $y_2$  为第二子图像的高度。

当图像格式为左右格式时, 设置帧图像在第一方向上 $[0\sim x_1/(x_1+x_2)]$ 范围内的纹理信息对应球模型的 $[0\text{ 度}\sim 360\text{ 度}]$ , 帧图像在第二方向上  $[0\sim 1]$  范围内的纹理信息对应球模型的 $[90\text{ 度}\sim 0\text{ 度}\sim -90\text{ 度}]$ , 以得到第一球面模型, 设置帧图像在第一方向上 $[x_2/(x_1+x_2)\sim 1]$ 范围内的纹理信息对应球模型的 $[0\text{ 度}\sim 360\text{ 度}]$ , 帧图像在第二方向上  $[0\sim 1]$  范围内的纹理信息对应球模型的 $[90\text{ 度}\sim 0\text{ 度}\sim -90\text{ 度}]$ , 以得到第二球面模型, 其中,  $y_1$  为第一子图像的宽度,  $y_2$  为第二子图像的宽度。

进一步可选地, 在一种实施例中, 图像格式包括上下格式和左右格式, 根据图像格式构建第一球面模型和第二球面模型的步骤包括: 当图像格式为上下格式时, 设置帧图像在第一方向上 $[0\sim 1]$ 范围内的纹理信息对应球模型的 $[0\text{ 度}\sim 360\text{ 度}]$ , 帧图像在第二方向上  $[0\sim 0.5]$  范围内的纹理信息对应球模型的 $[90\text{ 度}\sim 0\text{ 度}\sim -90\text{ 度}]$ , 以得到第一球面模型, 设置帧图像在第一方向上 $[0\sim 1]$ 范围内的纹理信息对应球模型的 $[0\text{ 度}\sim 360\text{ 度}]$ , 帧图像在第二方向上  $[0.5\sim 1]$  范围内的纹理信息对应球模型的 $[90\text{ 度}\sim 0\text{ 度}\sim -90\text{ 度}]$ , 以得到第二球面模型。当图像格式为左右格式时, 设置帧图像在第一方向上 $[0\sim 0.5]$ 范围内的纹理信息对应球模型的 $[0\text{ 度}\sim 360\text{ 度}]$ , 帧图像在第二方向上  $[0\sim 1]$  范围内的纹理信息对应球模型的 $[90\text{ 度}\sim 0\text{ 度}\sim -90\text{ 度}]$ , 以得到第一球面模型, 设置帧图像在第一方向上 $[0.5\sim 1]$ 范围内的纹理信息对应球模型的 $[0\text{ 度}\sim 360\text{ 度}]$ , 帧图像在第二方向上  $[0\sim 1]$  范围内的纹理信息对应球模型的 $[90\text{ 度}\sim 0\text{ 度}\sim -90\text{ 度}]$ , 以得到第二球面模型。

具体地, 第一方向为帧图像的宽度所在的方向, 第二方向为帧图像的高度所在的方向。第一球面模型实质上是帧图像中第一子图像(左眼图像或右眼图像)的纹理信息映射在球面的映射关系, 第二球面模型实质上是帧图像中第二子图像(右眼图像或左眼图像)的纹理信息映射在球面的映射关系。

当图像格式为上下格式时, 也即第一子图像和第二子图像在帧图像的第二方向上依次排列, 此时, 对于第一球面模型来说, 帧图像在第一方向上 $[0\sim 1]$ 范围内的纹理信息对应球模型的 $[0\text{ 度}\sim 360\text{ 度}]$ , 帧图像在第二方向上  $[0\sim 0.5]$

范围（也即第一子图像）内的纹理信息对应球模型的[90度~0度~-90度]；对于第二球面模型来说，帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0度~360度]，帧图像在第二方向上 [0.5~1] 范围（也即第二子图像）内的纹理信息对应球模型的[90度~0度~-90度]。

5 当图像格式为左右格式时，也即第一子图像和第二子图像在帧图像的第一方向上依次排列，此时，对于第一球面模型来说，帧图像在第一方向上[0~0.5]范围（也即第一子图像）内的纹理信息对应球模型的[0度~360度]，帧图像在第二方向上 [0~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90度~0度~-90度]，帧图像在第一方向上[0.5~1]范围（也即第二子图像）内的纹理信息对应球模型的[0度~360度]，帧图像在第二方向上 [0~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90度~0度~-90度]。

可选地，在一种实施例中，视角旋转数据包括俯仰角、偏航角和翻滚角，图像缩放数据包括缩放比例。

具体地，俯仰角、偏航角和翻滚角为欧拉角的定义，表示三维空间中任何旋转的三个值，俯仰角（也即仰视角），表示绕 X 轴旋转的角；偏航角（也即左右角），表示绕 Y 轴旋转的角；翻滚角（也即滚转角），表示绕 Z 轴旋转的角，通过欧拉角能够实现任意的视角旋转的定义。缩放比例为 1 时，表示原图像大小，缩放比例为 0.5 时，表示将原图像缩小至一半，缩放比例为 2 时，表示将原图像放大至二倍。

20 可选地，在一种实施例中，获取视角旋转数据和图像缩放数据的步骤包括：获取显示设备中传感器输出的视角旋转数据；确定图像缩放数据为缺省值。

具体地，显示设备也即终端中设置有感知终端体态的传感器，该传感器实时检测终端体态，检测到的欧拉角为视角旋转数据，通过获取传感器输出的检测结果，也即获取到视角旋转数据。在基于传感器获取视角旋转数据的基础上，可以以任意方式确定图像缩放数据，例如用户在显示设备上的操作等，优选地，确定图像缩放数据为缺省值，也即在一些智能可穿戴显示设备中，无需对图像进行实时缩放，由于终端体态随用户的体态发生改变，只需通过传感器检测终端体态，并设置合适的缺省值即可。

例如，在一种使用场景中，用户头部佩戴 VR 设备观看 3D 全景视频，当用户的头部转动和/或俯仰时，传感器会检测到不同的欧拉角，获得视角旋转数据，实现相应地 3D 全景视频展示；又如，在另一种使用场景中，用户手持 VR 设备参与 3D 全景游戏，当用户向左右、前后倾斜设备时，传感器会检测

到不同的欧拉角，获得视角旋转数据，实现相应地 3D 全景游戏展示。

可选地，在一种实施例中，获取视角旋转数据和图像缩放数据的步骤包括：响应于显示设备上的单指滑动操作，计算视角旋转数据。响应于显示设备上的双指滑动操作，计算图像缩放数据。

5 具体地，显示设备设置有触控显示屏，特定场景下，显示设备的处理芯片存储用户在触控显示屏上的操作和视角转换、以及和图像缩放的映射关系，包括视角方向和视角转换大小等，当用户在触控显示屏上进行相应的操作时，处理芯片根据映射关系即可得到视角旋转数据或图像缩放数据。

在该实施例中，用户在显示设备上的单指滑动操作与视角转换具有映射关系，因而，响应显示设备上的单指滑动操作，即可计算视角旋转数据。具体而言，单指在第三方向上的滑动操作对应偏航角的增加，在第四方向上的滑动操作对应偏航角的减小，单指在第五方向上的滑动操作对应翻滚角的增加，在第六方向上的滑动操作对应翻滚角的减小，每滑动一次均对应一个单位角度值。俯仰角设置为缺省值。因此，显示设备在接收到一次单指滑动操作，根据该操作  
10 的滑动方向以及上述单位角度值即可计算视角旋转数据。第三方向和第五方向交叉，第三方向和第四方向相反，第五方向和第六方向相反。

需要说明的是，该处的第三方向、第四方向等，和上文中的第一方向、第二方向中的“第一”、“第二”、“第三”以及“第四”仅用于相互区分，并不做次序上的限定。第三方向和第五方向可以分别依次与第一方向和第二方向  
15 相同。

在该实施例中，用户在显示设备上的双指滑动操作与图像缩放具有映射关系，因而，响应显示设备上的双指滑动操作，即可计算图像缩放数据。具体而言，响应于显示设备上的双指滑动操作，计算图像缩放数据，其中，双指的分离滑动操作对应图像放大，双指的聚合滑动操作对应图像缩小，每滑动一次均  
20 对应一个单位变化量。因此，显示设备在接收到一次双指滑动操作，根据该操作对应的双指分合方向以及上述单位变化量即可计算图像缩放数据。

可选地，在一种实施例中，基于 OpenGL (Open Graphics Library) 实现图像渲染，其中，OpenGL 提供多种图像渲染函数，可基于不同的渲染函数，实现图像渲染。

30 进一步可选地，在一种实施例中，根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像的步骤包括：将俯仰角、偏航角和翻滚角转换为旋转矩阵；将旋转矩阵与 OpenGL 中的模型视图变换矩阵相乘，得到第一矩阵；将 OpenGL 中的投影

矩阵中 fov 参数设置为缩放比例, 得到第二矩阵; 将第一矩阵与第二矩阵相乘, 得到第三矩阵; 以及根据第三矩阵渲染帧图像。

具体地, 首先通过旋转矩阵表示俯仰角、偏航角和翻滚角, 然后将旋转矩阵与 OpenGL 中的模型视图变换矩阵, 也即 modelview 矩阵相乘, 得到第一矩阵。将 OpenGL 中的投影矩阵, 也即 project 矩阵中 fov 参数设置为缩放比例, 得到第二矩阵, 再将第一矩阵与第二矩阵相乘, 得到第三矩阵, 最后通过基于矩阵的渲染函数, 根据第三矩阵渲染图像数据。

进一步可选地, 在一种实施例中, 根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像的步骤包括: 将俯仰角、偏航角和翻滚角转换为四元素; 以及根据四元素和缩放比例渲染帧图像。

具体地, 为了避免欧拉角的万向锁问题, 在该实施例中将俯仰角、偏航角和翻滚角转换为四元素, 具体的转换方法为本领域的公知常识, 该处不再赘述, 最后通过基于四元素的渲染函数, 根据四元素和缩放比例渲染图像数据。

进一步可选地, 在一种实施例中, 根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像的步骤包括: 将俯仰角、偏航角和翻滚角输入 OpenGL 中的 LookAt 函数, 最后渲染函数根据 LookAt 函数的处理结果和缩放比例渲染帧图像。

## 实施例二

对应于上述实施例一, 本申请实施例二提供了一种 3D 视频的全景渲染装置, 与上述实施例一种对应的技术特征和技术效果在该实施例二中不再详述, 可参考上述实施例一。图 2 为本申请实施例二提供的 3D 视频的全景渲染装置的框图, 如图 2 所示, 该装置包括第一读取模块 201、第一处理模块 202、第二处理模块 203、第二读取模块 204、获取模块 205、渲染模块 206 和显示模块 207。

其中, 第一读取模块 201 用于读取待渲染 3D 视频的视频信息; 第一处理模块 202 用于根据视频信息确定 3D 视频的图像格式; 第二处理模块 203 用于根据图像格式构建第一球面模型和第二球面模型; 第二读取模块 204 用于读取 3D 视频的帧图像, 其中, 帧图像包括第一子图像和第二子图像; 获取模块 205 用于获取视角旋转数据和图像缩放数据; 渲染模块 206 用于根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像, 其中, 第一子图像渲染到第一球面模型得到第一球面图像, 第二子图像渲染到第二球面模型得到第二球面图像; 显示模块 207 用于将第一球面图像和第二球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备。

可选地，视频信息包括帧图像的高度和宽度，第一处理模块 202 确定 3D 视频的图像格式时，执行的步骤具体包括：计算高度和宽度的比值；当比值为 1:1 时，3D 视频的图像格式为上下格式；以及当比值为 1:4 时，3D 视频的图像格式为左右格式。

5 可选地，图像格式包括上下格式和左右格式，第二处理模块 203 根据图像格式构建第一球面模型和第二球面模型时，具体执行的步骤包括：当图像格式为上下格式时，设置帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，帧图像在第二方向上 [0~0.5] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到第一球面模型，设置帧图像在第一方向上[0~1] 10 范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，帧图像在第二方向上 [0.5~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到第二球面模型；当图像格式为左右格式时，设置帧图像在第一方向上[0~0.5]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，帧图像在第二方向上 [0~1] 范围内的纹理信息对 15 应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到第一球面模型，设置帧图像在第一方向上[0.5~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，帧图像在第二方向上 [0~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到第二球面模型。

可选地，视角旋转数据包括俯仰角、偏航角和翻滚角，图像缩放数据包括缩放比例。

20 可选地，获取模块 205 获取视角旋转数据和图像缩放数据时，执行的步骤具体包括：获取显示设备中传感器输出的视角旋转数据；确定图像缩放数据为缺省值。

可选地，获取模块 205 获取视角旋转数据和图像缩放数据时，响应于显示设备上的单指滑动操作，计算视角旋转数据；响应于显示设备上的双指滑动操作，计算图像缩放数据。 25

可选地，渲染模块 206 根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像时，具体执行的步骤包括：将俯仰角、偏航角和翻滚角转换为旋转矩阵；将旋转矩阵与 OpenGL 中的模型视图变换矩阵相乘，得到第一矩阵；将 OpenGL 中的投影矩阵中 fov 参数设置为缩放比例，得到第二矩阵；将第一矩阵与第二矩阵相乘，得到第三矩阵；以及根据第三矩阵渲染帧图像。 30

可选地，渲染模块 206 根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像时，具体执行的步骤包括：根据视角旋转数据和图像缩放数据渲染帧图像的步骤包

括：将俯仰角、偏航角和翻滚角转换为四元素；以及根据四元素和缩放比例渲染帧图像。

### 实施例三

本实施例还提供一种计算机设备，如可以执行程序的智能手机、平板电脑、笔记本电脑、台式计算机、机架式服务器、刀片式服务器、塔式服务器或机柜式服务器（包括独立的服务器，或者多个服务器所组成的服务器集群）等。如图3所示，本实施例的计算机设备01至少包括但不限于：可通过系统总线相互通信连接的存储器011、处理器012，如图3所示。需要指出的是，图3仅示出了具有组件存储器011和处理器012的计算机设备01，但是应理解的是，并不要求实施所有示出的组件，可以替代的实施更多或者更少的组件。

本实施例中，存储器011（即可读存储介质）包括闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器（例如，SD或DX存储器等）、随机访问存储器（RAM）、静态随机访问存储器（SRAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程只读存储器（EEPROM）、可编程只读存储器（PROM）、磁性存储器、磁盘、光盘等。在一些实施例中，存储器011可以是计算机设备01的内部存储单元，例如该计算机设备01的硬盘或内存。在另一些实施例中，存储器011也可以是计算机设备01的外部存储设备，例如该计算机设备01上配备的插接式硬盘，智能存储卡（Smart Media Card, SMC），安全数字（Secure Digital, SD）卡，闪存卡（Flash Card）等。当然，存储器011还可以既包括计算机设备01的内部存储单元也包括其外部存储设备。本实施例中，存储器011通常用于存储安装于计算机设备01的操作系统和各类应用软件，例如实施例二的3D视频的全景渲染装置的程序代码等。此外，存储器011还可以用于暂时地存储已经输出或者将要输出的各类数据。

处理器012在一些实施例中可以是中央处理器（Central Processing Unit, CPU）、控制器、微控制器、微处理器、或其他数据处理芯片。该处理器012通常用于控制计算机设备01的总体操作。本实施例中，处理器012用于运行存储器011中存储的程序代码或者处理数据，例如3D视频的全景渲染方法等。

### 实施例四

本实施例还提供一种计算机可读存储介质，如闪存、硬盘、多媒体卡、卡型存储器（例如，SD或DX存储器等）、随机访问存储器（RAM）、静态随机访问存储器（SRAM）、只读存储器（ROM）、电可擦除可编程只读存储器

(EEPROM)、可编程只读存储器(PROM)、磁性存储器、磁盘、光盘、服务器、App应用商城等等,其上存储有计算机可读指令,程序被处理器执行时实现相应功能。本实施例的计算机可读存储介质用于存储3D视频的全景渲染装置,被处理器执行时实现如下方法步骤:

- 5        读取待渲染3D视频的视频信息;  
      根据所述视频信息确定所述3D视频的图像格式;  
      根据所述图像格式构建第一球面模型和第二球面模型;  
      读取所述3D视频的帧图像,其中,所述帧图像包括第一子图像和第二子图像;
- 10       获取视角旋转数据和图像缩放数据;  
      根据所述视角旋转数据和所述图像缩放数据渲染所述帧图像,其中,所述第一子图像渲染到所述第一球面模型得到第一球面图像,所述第二子图像渲染到所述第二球面模型得到第二球面图像;以及  
      将所述第一球面图像和所述第二球面图像中位于视口区域的图像输出至
- 15       显示设备。

需要说明的是,在本文中,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、物品或者装置不仅包括那些要素,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、物品或者装置所固有的要素。在没有更多限制的情况下,由

20       语句“包括一个……”限定的要素,并不排除在包括该要素的过程、方法、物品或者装置中还存在另外的相同要素。

上述本申请实施例序号仅仅为了描述,不代表实施例的优劣。

通过以上的实施方式的描述,本领域的技术人员可以清楚地了解到上述实施例方法可借助软件加必需的通用硬件平台的方式来实现,当然也可以通过硬

25       件,但很多情况下前者是更佳的实施方式。

以上仅为本申请的优选实施例,并非因此限制本申请的专利范围,凡是利用本申请说明书及附图内容所作的等效结构或等效流程变换,或直接或间接运用在其他相关的技术领域,均同理包括在本申请的专利保护范围内。



## 权利要求书

1. 一种 3D 视频的全景渲染方法，包括：  
读取待渲染 3D 视频的视频信息；  
5 根据所述视频信息确定所述 3D 视频的图像格式；  
根据所述图像格式构建第一球面模型和第二球面模型；  
读取所述 3D 视频的帧图像，其中，所述帧图像包括第一子图像和第二子图像；  
获取视角旋转数据和图像缩放数据；  
10 根据所述视角旋转数据和所述图像缩放数据渲染所述帧图像，其中，所述第一子图像渲染到所述第一球面模型得到第一球面图像，所述第二子图像渲染到所述第二球面模型得到第二球面图像；以及  
将所述第一球面图像和所述第二球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备。
- 15 2. 根据权利要求 1 所述的 3D 视频的全景渲染方法，所述视频信息包括所述帧图像的高度和宽度，根据所述视频信息确定所述 3D 视频的图像格式的步骤包括：  
计算所述高度和所述宽度的比值；  
当所述比值为 1:1 时，所述 3D 视频的图像格式为上下格式；以及  
20 当所述比值为 1:4 时，所述 3D 视频的图像格式为左右格式。
3. 根据权利要求 1 所述的 3D 视频的全景渲染方法，所述图像格式包括上下格式和左右格式，根据所述图像格式构建第一球面模型和第二球面模型的步骤包括：  
当所述图像格式为所述上下格式时，设置所述帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，所述帧图像在第二方向上  
25 [0~0.5] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到所述第一球面模型，设置所述帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，所述帧图像在第二方向上 [0.5~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到所述第二球面模型；  
30 当所述图像格式为所述左右格式时，设置所述帧图像在第一方向上[0~0.5]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，所述帧图像在第二方向上 [0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到所述第一球面模

型，设置所述帧图像在第一方向上[0.5~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0度~360度]，所述帧图像在第二方向上 [0~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90度~0度~-90度]，以得到所述第二球面模型。

4. 根据权利要求1所述的3D视频的全景渲染方法，所述视角旋转数据包括俯仰角、偏航角和翻滚角，所述图像缩放数据包括缩放比例。

5. 根据权利要求4所述的3D视频的全景渲染方法，获取视角旋转数据和图像缩放数据的步骤包括：

获取所述显示设备中传感器输出的所述视角旋转数据；

确定所述图像缩放数据为缺省值。

6. 根据权利要求4所述的3D视频的全景渲染方法，获取视角旋转数据和图像缩放数据的步骤包括：

响应于所述显示设备上的单指滑动操作，计算所述视角旋转数据；

响应于所述显示设备上的双指滑动操作，计算所述图像缩放数据。

7. 根据权利要求4所述的3D视频的全景渲染方法，根据所述视角旋转数据和所述图像缩放数据渲染所述帧图像的步骤包括：

将所述俯仰角、偏航角和翻滚角转换为旋转矩阵；

将所述旋转矩阵与OpenGL中的模型视图变换矩阵相乘，得到第一矩阵；

将OpenGL中的投影矩阵中fov参数设置为所述缩放比例，得到第二矩阵；

将所述第一矩阵与所述第二矩阵相乘，得到第三矩阵；以及

20 根据所述第三矩阵渲染所述帧图像。

8. 根据权利要求4所述的3D视频的全景渲染方法，根据所述视角旋转数据和所述图像缩放数据渲染所述帧图像的步骤包括：

将所述俯仰角、偏航角和翻滚角转换为四元素；以及

根据所述四元素和所述缩放比例渲染所述帧图像。

9. 一种3D视频的全景渲染装置，包括：

第一读取模块，用于读取待渲染3D视频的视频信息；

第一处理模块，用于根据所述视频信息确定所述3D视频的图像格式；

第二处理模块，用于根据所述图像格式构建第一球面模型和第二球面模型；

30 第二读取模块，用于读取所述3D视频的帧图像，其中，所述帧图像包括第一子图像和第二子图像；

获取模块，用于获取视角旋转数据和图像缩放数据；

渲染模块,用于根据所述视角旋转数据和所述图像缩放数据渲染所述帧图像,其中,所述第一子图像渲染到所述第一球面模型得到第一球面图像,所述第二子图像渲染到所述第二球面模型得到第二球面图像; 以及

5 显示模块,用于将所述第一球面图像和所述第二球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备。

10.一种计算机设备,包括存储器、处理器以及存储在存储器上并可在处理器上运行的计算机可读指令,所述处理器执行所述计算机可读指令时实现如下步骤:

读取待渲染 3D 视频的视频信息;

10 根据所述视频信息确定所述 3D 视频的图像格式;

根据所述图像格式构建第一球面模型和第二球面模型;

读取所述 3D 视频的帧图像,其中,所述帧图像包括第一子图像和第二子图像;

获取视角旋转数据和图像缩放数据;

15 根据所述视角旋转数据和所述图像缩放数据渲染所述帧图像,其中,所述第一子图像渲染到所述第一球面模型得到第一球面图像,所述第二子图像渲染到所述第二球面模型得到第二球面图像; 以及

将所述第一球面图像和所述第二球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备。

20 11. 如权利要求 10 所述的计算机设备,所述计算机可读指令被所述处理器执行时还实现以下步骤:

计算所述高度和所述宽度的比值;

当所述比值为 1:1 时,所述 3D 视频的图像格式为上下格式; 以及

当所述比值为 1:4 时,所述 3D 视频的图像格式为左右格式。

25 12. 如权利要求 10 所述的计算机设备,所述计算机可读指令被所述处理器执行时还实现以下步骤:

当所述图像格式为所述上下格式时,设置所述帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度],所述帧图像在第二方向上[0~0.5]范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度],以得到所述第一球面模型,设置所述帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度],所述帧图像在第二方向上 [0.5~1]范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度],以得到所述第二球面模型;

当所述图像格式为所述左右格式时,设置所述帧图像在第一方向上[0~0.5]范围内的纹理信息对应球模型的[0度~360度],所述帧图像在第二方向上 [0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[90度~0度~-90度],以得到所述第一球面模型,设置所述帧图像在第一方向上[0.5~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0度~360度],所述帧图像在第二方向上 [0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[90度~0度~-90度],以得到所述第二球面模型。

13. 如权利要求 10 所述的计算机设备,所述视角旋转数据包括俯仰角、偏航角和翻滚角,所述图像缩放数据包括缩放比例。

14. 如权利要求 13 所述的计算机设备,所述计算机可读指令被所述处理器执行时还实现以下步骤:

获取所述显示设备中传感器输出的所述视角旋转数据;  
确定所述图像缩放数据为缺省值。

15. 如权利要求 13 所述的计算机设备,所述计算机可读指令被所述处理器执行时还实现以下步骤:

响应于所述显示设备上的单指滑动操作,计算所述视角旋转数据;  
响应于所述显示设备上的双指滑动操作,计算所述图像缩放数据。

16. 如权利要求 13 所述的计算机设备,所述计算机可读指令被所述处理器执行时还实现以下步骤:

将所述俯仰角、偏航角和翻滚角转换为旋转矩阵;  
20 将所述旋转矩阵与 OpenGL 中的模型视图变换矩阵相乘,得到第一矩阵;  
将 OpenGL 中的投影矩阵中 fov 参数设置为所述缩放比例,得到第二矩阵;  
将所述第一矩阵与所述第二矩阵相乘,得到第三矩阵;以及  
根据所述第三矩阵渲染所述帧图像。

17. 如权利要求 13 所述的计算机设备,所述计算机可读指令被所述处理器执行时还实现以下步骤:

将所述俯仰角、偏航角和翻滚角转换为四元素;以及  
根据所述四元素和所述缩放比例渲染所述帧图像。

18. 一种计算机可读存储介质,其上存储有计算机可读指令,所述计算机可读指令被处理器执行时实现如下步骤:

30 读取待渲染 3D 视频的视频信息;  
根据所述视频信息确定所述 3D 视频的图像格式;  
根据所述图像格式构建第一球面模型和第二球面模型;

读取所述 3D 视频的帧图像，其中，所述帧图像包括第一子图像和第二子图像；

获取视角旋转数据和图像缩放数据；

5 根据所述视角旋转数据和所述图像缩放数据渲染所述帧图像，其中，所述第一子图像渲染到所述第一球面模型得到第一球面图像，所述第二子图像渲染到所述第二球面模型得到第二球面图像；以及

将所述第一球面图像和所述第二球面图像中位于视口区域的图像输出至显示设备。

10 19. 如权利要求 18 所述的计算机可读存储介质，所述计算机可读指令被所述处理器执行时还实现以下步骤：

计算所述高度和所述宽度的比值；

当所述比值为 1:1 时，所述 3D 视频的图像格式为上下格式；以及

当所述比值为 1:4 时，所述 3D 视频的图像格式为左右格式。

15 20. 如权利要求 18 所述的计算机可读存储介质，所述计算机可读指令被所述处理器执行时还实现以下步骤：

当所述图像格式为所述上下格式时，设置所述帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，所述帧图像在第二方向上[0~0.5]范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到所述第一球面模型，设置所述帧图像在第一方向上[0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，所述帧图像在第二方向上 [0.5~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到所述第二球面模型；

25 当所述图像格式为所述左右格式时，设置所述帧图像在第一方向上[0~0.5]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，所述帧图像在第二方向上 [0~1]范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到所述第一球面模型，设置所述帧图像在第一方向上[0.5~1]范围内的纹理信息对应球模型的[0 度~360 度]，所述帧图像在第二方向上 [0~1] 范围内的纹理信息对应球模型的[90 度~0 度~-90 度]，以得到所述第二球面模型。

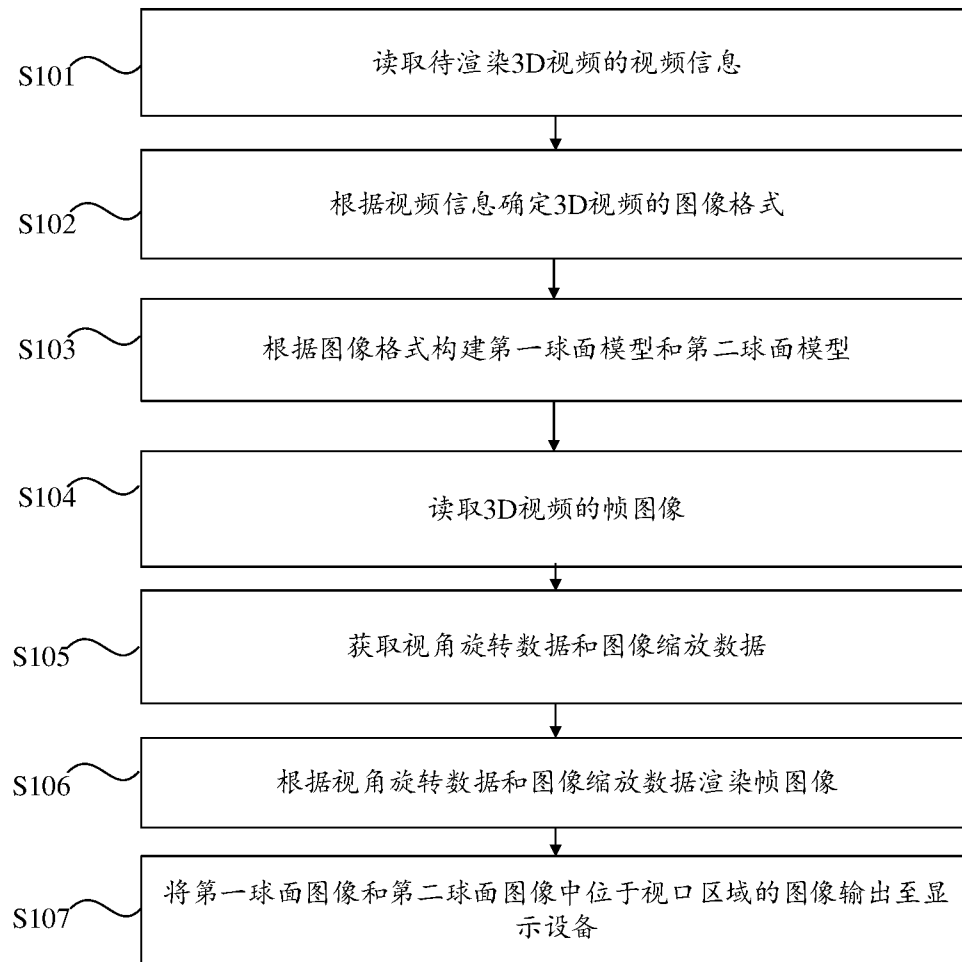


图 1

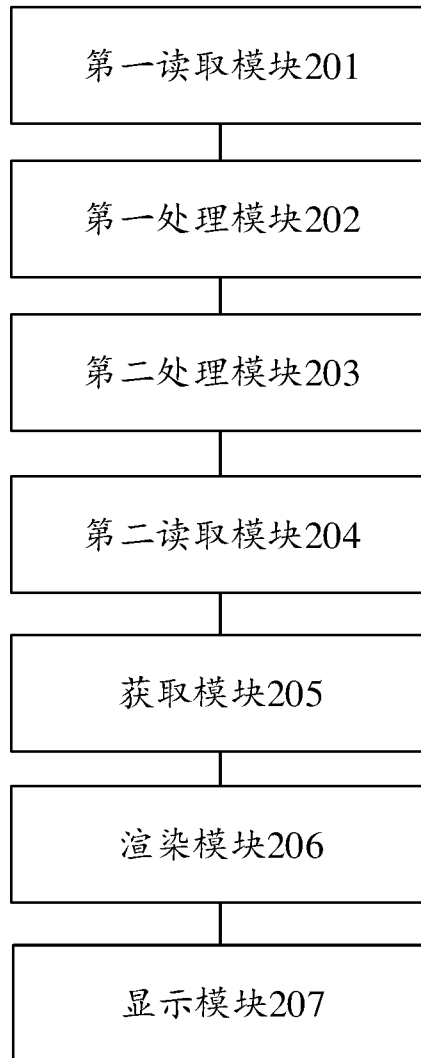


图 2

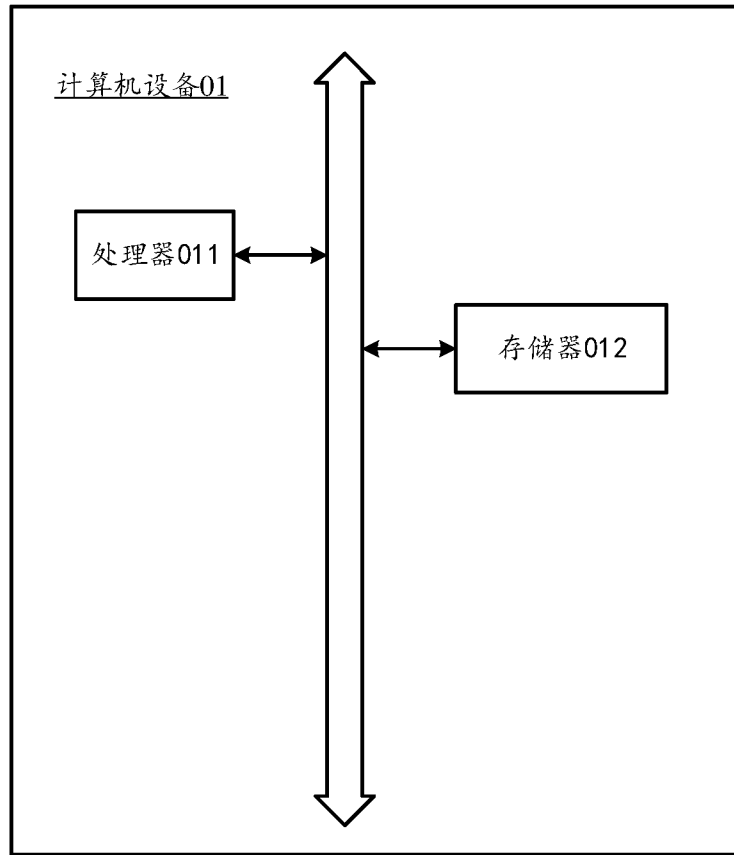


图 3



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/CN2020/084954

<b>A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER</b>		
H04N 13/106(2018.01)i; H04N 13/275(2018.01)i		
According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC		
<b>B. FIELDS SEARCHED</b>		
Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)		
H04N		
Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched		
Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)		
CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 3D, 立体, 三维, 视频, 格式, 模型, 球面, 左眼, 右眼, 旋转, 缩放, 渲染, 显示, 描绘, 全景, three, dimension??, stereoscopic, panorama, panoramic, video, model, left, right, eye, rotat+, zoom+, display+, render+		
<b>C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT</b>		
Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	CN 107105218 A (ALLWINNER TECHNOLOGY CO., LTD.) 29 August 2017 (2017-08-29) description, paragraphs [0002]-[0003], figure 1	1-20
Y	CN 108174178 A (CHONGQING IQIYI SMART TECH CO., LTD.) 15 June 2018 (2018-06-15) description, paragraphs [0045]-[0130]	1-20
A	CN 106097245 A (BEIJING PICO TECHNOLOGY CO., LTD.) 09 November 2016 (2016-11-09) entire document	1-20
A	CN 102812497 A (PANASONIC CORPORATION) 05 December 2012 (2012-12-05) entire document	1-20
A	CN 106023070 A (BEIJING ARASHI VISION NETWORK TECHNOLOGY CO., LTD.) 12 October 2016 (2016-10-12) entire document	1-20
A	US 2014132706 A1 (NINTENDO CO., LTD.) 15 May 2014 (2014-05-15) entire document	1-20
A	US 2012020548 A1 (KAO, Meng-Chao et al.) 26 January 2012 (2012-01-26) entire document	1-20
<input 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		Date of mailing of the international search report
14 May 2020		27 May 2020
Name and mailing address of the ISA/CN		Authorized officer
China National Intellectual Property Administration (ISA/ CN) No. 6, Xitucheng Road, Jimenqiao Haidian District, Beijing 100088 China		
Facsimile No. (86-10)62019451		Telephone No.

**INTERNATIONAL SEARCH REPORT**  
**Information on patent family members**

International application No.

**PCT/CN2020/084954**

Patent document cited in search report			Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)			Publication date (day/month/year)
CN	107105218	A	29 August 2017	None			
CN	108174178	A	15 June 2018	None			
CN	106097245	A	09 November 2016	None			
CN	102812497	A	05 December 2012	JP	5891425	B2	23 March 2016
				US	2013071012	A1	21 March 2013
				WO	2012117729	A1	07 September 2012
CN	106023070	A	12 October 2016	None			
US	2014132706	A1	15 May 2014	JP	2014095809	A	22 May 2014
US	2012020548	A1	26 January 2012	TW	201206151	A	01 February 2012
				US	2012128234	A1	24 May 2012

国际检索报告

国际申请号

PCT/CN2020/084954

<p><b>A. 主题的分类</b></p> <p>H04N 13/106(2018.01)i; H04N 13/275(2018.01)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>B. 检索领域</b></p> <p>检索的最低限度文献(标明分类系统和分类号)</p> <p>H04N</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>CNPAT, CNKI, WPI, EPODOC, IEEE: 3D, 立体, 三维, 视频, 格式, 模型, 球面, 左眼, 右眼, 旋转, 缩放, 渲染, 显示, 描绘, 全景, three, dimension??, stereoscopic, panorama, panoramic, video, model, left, right, eye, rotat+, zoom+, display+, render+</p>																										
<p><b>C. 相关文件</b></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>Y</td> <td>CN 107105218 A (珠海全志科技股份有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0002]-[0003]段、附图1</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>Y</td> <td>CN 108174178 A (重庆爱奇艺智能科技有限公司) 2018年 6月 15日 (2018 - 06 - 15) 说明书第[0045]-[0130]段</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106097245 A (北京小鸟看看科技有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 102812497 A (松下电器产业株式会社) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>CN 106023070 A (北京岚锋创视网络科技有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2014132706 A1 (NINTENDO CO., LTD.) 2014年 5月 15日 (2014 - 05 - 15) 全文</td> <td>1-20</td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 2012020548 A1 (KAO, Meng-Chao 等) 2012年 1月 26日 (2012 - 01 - 26) 全文</td> <td>1-20</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	Y	CN 107105218 A (珠海全志科技股份有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0002]-[0003]段、附图1	1-20	Y	CN 108174178 A (重庆爱奇艺智能科技有限公司) 2018年 6月 15日 (2018 - 06 - 15) 说明书第[0045]-[0130]段	1-20	A	CN 106097245 A (北京小鸟看看科技有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-20	A	CN 102812497 A (松下电器产业株式会社) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 全文	1-20	A	CN 106023070 A (北京岚锋创视网络科技有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文	1-20	A	US 2014132706 A1 (NINTENDO CO., LTD.) 2014年 5月 15日 (2014 - 05 - 15) 全文	1-20	A	US 2012020548 A1 (KAO, Meng-Chao 等) 2012年 1月 26日 (2012 - 01 - 26) 全文	1-20
类型*	引用文件, 必要时, 指明相关段落	相关的权利要求																								
Y	CN 107105218 A (珠海全志科技股份有限公司) 2017年 8月 29日 (2017 - 08 - 29) 说明书第[0002]-[0003]段、附图1	1-20																								
Y	CN 108174178 A (重庆爱奇艺智能科技有限公司) 2018年 6月 15日 (2018 - 06 - 15) 说明书第[0045]-[0130]段	1-20																								
A	CN 106097245 A (北京小鸟看看科技有限公司) 2016年 11月 9日 (2016 - 11 - 09) 全文	1-20																								
A	CN 102812497 A (松下电器产业株式会社) 2012年 12月 5日 (2012 - 12 - 05) 全文	1-20																								
A	CN 106023070 A (北京岚锋创视网络科技有限公司) 2016年 10月 12日 (2016 - 10 - 12) 全文	1-20																								
A	US 2014132706 A1 (NINTENDO CO., LTD.) 2014年 5月 15日 (2014 - 05 - 15) 全文	1-20																								
A	US 2012020548 A1 (KAO, Meng-Chao 等) 2012年 1月 26日 (2012 - 01 - 26) 全文	1-20																								
<p><input 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:</p> <p>“A” 认为不特别相关的表示了现有技术一般状态的文件</p> <p>“E” 在国际申请日的当天或之后公布的在先申请或专利</p> <p>“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)</p> <p>“O” 涉及口头公开、使用、展览或其他方式公开的文件</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“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</p> <p>“&amp;” 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 14日</p>		<p>国际检索报告邮寄日期</p> <p>2020年 5月 27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)</p> <p>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>王从雷</p> <p>电话号码 86-(10)-53961717</p>																								

国际检索报告  
关于同族专利的信息

国际申请号

PCT/CN2020/084954

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	107105218	A	2017年 8月 29日	无			
CN	108174178	A	2018年 6月 15日	无			
CN	106097245	A	2016年 11月 9日	无			
CN	102812497	A	2012年 12月 5日	JP	5891425	B2	2016年 3月 23日
				US	2013071012	A1	2013年 3月 21日
				WO	2012117729	A1	2012年 9月 7日
CN	106023070	A	2016年 10月 12日	无			
US	2014132706	A1	2014年 5月 15日	JP	2014095809	A	2014年 5月 22日
US	2012020548	A1	2012年 1月 26日	TW	201206151	A	2012年 2月 1日
				US	2012128234	A1	2012年 5月 24日