(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
2023 年 12 月 28 日 (28.12.2023)

WIPO | PCT

(10) 国际公布号
WO 2023/246302 A1

(51) 国际专利分类号:
H04N 21/43 (2011.01)

(21) 国际申请号: PCT/CN2023/091203

(22) 国际申请日: 2023 年 4 月 27 日 (27.04.2023)

(25) 申请语言: 中文

(26) 公布语言: 中文

(30) 优先权:
202210698095.3 2022年6月20日 (20.06.2022) 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:庞娜(**PANG, Na**); 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)。
杨毅平(**YANG, Yiping**); 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)。
方迟(**FANG, Chi**); 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:北京世辉律师事务所(**SHIHUI PARTNERS**); 中国北京市朝阳区建国门外大街2号北京银泰中心C座42层, Beijing 100022 (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, 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))。

(54) **Title:** SUBTITLE DISPLAY METHOD AND APPARATUS, DEVICE AND MEDIUM

(54) 发明名称: 字幕的显示方法、装置、设备及介质

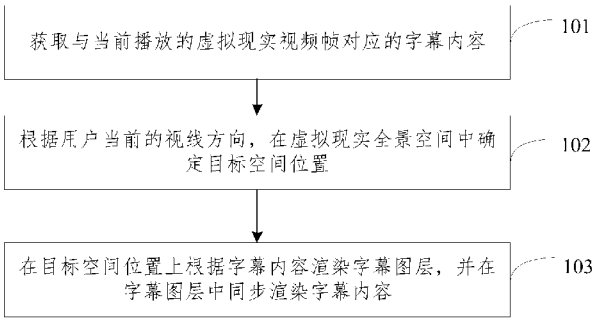


图 1

101 Obtain subtitle content corresponding to a virtual reality video frame currently being played
102 Determine a target spatial position in a virtual reality panoramic space according to the current line-of-sight direction of a user
103 Render the subtitle layer on the target spatial position according to the subtitle content, and synchronously render the subtitle content in the subtitle layer

(57) **Abstract:** Embodiments of the present disclosure relate to a subtitle display method and apparatus, a device and a medium. The method comprises: obtaining subtitle content corresponding to a virtual reality video frame currently being played; determining a target spatial position in a virtual reality panoramic space according to the current line-of-sight direction of a user; and rendering the subtitle layer on the target spatial position according to the subtitle content, and synchronously rendering the subtitle content in the subtitle layer. In the embodiments of the present disclosure, after the subtitle content is determined, the position of the subtitle content rendered in the virtual reality space is determined along the line-of-sight direction of the user. The watching experience of the user is improved while the subtitle content is displayed. Moreover, the subtitle content is rendered at a corresponding position, and a subtitle layer independent of the virtual reality video frame is used as a carrier to display the subtitle content, such that the display distortion of the subtitle content is avoided, and the display effect of the subtitle content is improved.

WO 2023/246302 A1

[见续页]

(57) 摘要: 本公开实施例涉及一种字幕的显示方法、装置、设备及介质，其中该方法包括：获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容；根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置；在目标空间位置上根据字幕内容渲染字幕图层，并在字幕图层中同步渲染字幕内容。本公开的实施例中，确定字幕内容后，跟随用户的视线方向，确定在虚拟现实空间中渲染的字幕内容的位置，在实现字幕内容显示的基础上，提升了用户的观看体验，并在对应的位置渲染字幕内容，以独立于虚拟现实视频帧的字幕图层作为显示字幕内容的载体，避免了字幕内容显示扭曲，提升了字幕内容的显示效果。

字幕的显示方法、装置、设备及介质

本申请要求申请日为2022年06月20日、名称为“字幕的显示方法、装置、设备及介质”、申请号为202210698095.3的中国发明专利申请的优先权。

技术领域

本公开涉及虚拟现实技术领域，尤其涉及一种字幕的显示方法、装置、设备及介质。

背景技术

虚拟现实技术(Virtual Reality，VR)，囊括计算机、电子信息、仿真技术，其基本实现方式是计算机模拟虚拟环境从而给人以环境沉浸感。随着 VR 应用的普及，在视频显示等场景下实现字幕在虚拟现实空间中的显示成为一种常见的场景。

相关技术中，对于一些不自带字幕内容的视频源而言，基于网页播放器等工具执行对视频源对应的音频流的翻译功能，获取翻译得到的字幕内容，在对应的视频帧上的固定位置显示翻译得到的字幕内容，然而，在 VR 显示场景下，为了实现立体显示效果，视频帧的显示方位会出现变化，从而，导致与视频帧相对固定设置的字幕内容可能会在视觉上出现扭曲，影响观看效果。

发明内容

为了解决上述技术问题或者至少部分地解决上述技术问题，本公开提供了一种字幕的显示方法、装置、设备及介质，跟随用户的视线方向，确定在虚拟现实空间中渲染的字幕内容的位置，提升了用户的观看体验，并在对应的位置渲染字幕内容，以独立于虚拟现实视频帧

的字幕图层作为显示字幕内容的载体，避免了字幕内容显示扭曲，提升了字幕内容的显示效果。

本公开实施例提供了一种字幕的显示方法，所述方法包括：获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容；根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置；在所述目标空间位置上根据所述字幕内容渲染字幕图层，并在所述字幕图层中同步渲染所述字幕内容。

本公开实施例还提供了一种字幕的显示装置，所述装置包括：获取模块，用于获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容；位置确定模块，用于根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置；渲染显示模块，用于在所述目标空间位置上根据所述字幕内容渲染字幕图层，并在所述字幕图层中同步渲染所述字幕内容。

本公开实施例还提供了一种电子设备，所述电子设备包括：处理器；用于存储所述处理器可执行指令的存储器；所述处理器，用于从所述存储器中读取所述可执行指令，并执行所述指令以实现如本公开实施例提供的字幕的显示方法。

本公开实施例还提供了一种计算机可读存储介质，所述存储介质存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行如本公开实施例提供的字幕的显示方法。

本公开实施例提供的技术方案与现有技术相比具有如下优点：

本公开实施例提供的字幕的显示方案，获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容，根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置，在目标空间位置上根据字幕内容渲染字幕图层，并在字幕图层中同步渲染字幕内容。确定字幕内容后，跟随用户的视线方向，确定在虚拟现实空间中渲染的字幕内容的位置，在实现字幕内容显示的基础上，提升了用户的观看体验，并在对应的位置渲染字幕内容，以独立于虚拟现实视频帧的字幕图层作为显示字幕

内容的载体，避免了字幕内容显示扭曲，提升了字幕内容的显示效果。

附图说明

结合附图并参考以下具体实施方式，本公开各实施例的上述和其他特征、优点及方面将变得更加明显。贯穿附图中，相同或相似的附图标记表示相同或相似的元素。应当理解附图是示意性的，原件和元素不一定按照比例绘制。

图 1 为本公开实施例提供的一种字幕的显示方法的流程示意图；

图 2 为本公开实施例提供的一种字幕的显示场景示意图；

图 3 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 4 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 5 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 6 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 7 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示方法的流程示意图；

图 8 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 9 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示方法的流程示意图；

图 10 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 11 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 12 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 13 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示方法的流程示意图；

图 14A 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 14B 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 15 为本公开实施例提供的另一种字幕的显示场景示意图；

图 16 为本公开实施例提供的一种字幕的显示装置的结构示意图；

图 17 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

具体实施方式

下面将参照附图更详细地描述本公开的实施例。虽然附图中显示

了本公开的某些实施例，然而应当理解的是，本公开可以通过各种形式来实现，而且不应该被解释为限于这里阐述的实施例，相反提供这些实施例是为了更加透彻和完整地理解本公开。应当理解的是，本公开的附图及实施例仅用于示例性作用，并非用于限制本公开的保护范围。

应当理解，本公开的方法实施方式中记载的各个步骤可以按照不同的顺序执行，和/或并行执行。此外，方法实施方式可以包括附加的步骤和/或省略执行示出的步骤。本公开的范围在此方面不受限制。

本文使用的术语“包括”及其变形是开放性包括，即“包括但不限于”。术语“基于”是“至少部分地基于”。术语“一个实施例”表示“至少一个实施例”；术语“另一实施例”表示“至少一个另外的实施例”；术语“一些实施例”表示“至少一些实施例”。其他术语的相关定义将在下文描述中给出。

需要注意，本公开中提及的“第一”、“第二”等概念仅用于对不同的装置、模块或单元进行区分，并非用于限定这些装置、模块或单元所执行的功能的顺序或者相互依存关系。

需要注意，本公开中提及的“一个”、“多个”的修饰是示意性而非限制性的，本领域技术人员应当理解，除非在上下文另有明确指出，否则应该理解为“一个或多个”。

本公开实施方式中的多个装置之间所交互的消息或者信息的名称仅用于说明性的目的，而并不是用于对这些消息或信息的范围进行限制。

为了解决上述问题，本公开实施例提供了一种字幕的显示方法，在该方法中，不再依赖于字幕内容显示的固定模式，而是解除字幕内容和画面内容的位置固定关系，跟随用户的视线方向适应性的调整字幕内容的显示位置，避免字幕内容在视觉上出现扭曲，提升了用户的视觉观看体验。

下面结合具体的实施例对该方法进行介绍。

图 1 为本公开实施例提供的一种字幕的显示方法的流程示意图，该方法可以由字幕的显示装置执行，其中该装置可以采用软件和/或硬件实现，一般可集成在电子设备中。如图 1 所示，该方法包括：

步骤 101，获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容。

在本实施例中，对于一些不自带字幕的虚拟现实视频帧而言，可以基于不同的方式来获取对应的字幕内容。

在一些可能的实施例中，确定与当前播放的虚拟现实视频帧对应的音频流，对音频流进行语音识别处理以获取字幕内容，比如，获取每段音频流对应的时间戳信息，基于时间戳信息和虚拟视频帧的时间戳信息匹配虚拟现实视频帧对应的字幕内容等。

在另一些可能的实施例中，可以预先识别并构建每个虚拟现实视频帧和对应的字幕内容的对应关系，并将该对应关系存储在对应的预设数据库中，从而，可以通过查询预设数据库以获取当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容。

步骤 102，根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置。

在本实施例中，为了避免字幕内容显示的扭曲，不再以虚拟视频帧作为字幕内容显示位置的确定依据，而是根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置。

即实现目标空间位置与用户的当前视线方向一致，比如，如图 2 所示，目标空间位置位于用户当前的视线方向上，由此，可以保证在视线方向上的目标空间位置和视线方向的一致，进一步为字幕内容的显示效果提供了技术支撑。

其中，根据用户当前的视线方向在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置的方式，可以参照后续实施例，在此不再赘述。

步骤 103，在目标空间位置上根据字幕内容渲染字幕图层，并在字幕图层中同步渲染字幕内容。

在本公开的一个实施例中，在确定了目标空间位置后，在目标空

间位置渲染字幕图层，并在字幕图层中同步渲染字幕内容，比如，继续参照图 2，若是用户的视线方向水平变化，则字幕图层跟随视线方向的变化，在视线方向上的空间位置显示字幕图层，其中，字幕内容同步在字幕图层渲染。由于字幕图层在用户的视线方向上，因此，保证了字幕内容可以无畸变扭曲的呈现给用户，保证了视觉显示效果。

在本实施例中，以独立于虚拟现实视频帧的字幕图层单独渲染字幕内容，避免了字幕内容的显示扭曲，且字幕图层根据字幕内容渲染，视觉上科技感更强，提升了用户的视觉观看体验。

在公开的一个本实施例中，为了进一步提升字幕图层的智能感，还可以对字幕图层进行背景添加显示处理，对字幕图层添加背景特效提升显示的智能感，在一些可能的实施例中，为了避免对虚拟现实视频帧的遮挡，还可以将字幕图层处理为透明度较高的图层，比如，在一些可能的实施例中，字幕图层为背光子图层和量子点阵子图层，其中，量子点阵子图层的量子颜色可以为蓝色等任意颜色，量子点阵子可以渐变形式显示，也可以均匀亮度显示，如图 3 所示，背光子图层和量子点阵子图层的叠加形成的字幕图层，在视觉上可以给用户更强的科技感。在另一些可能的实施例中，可以在字幕图层中渲染灯光动画，比如，极光动画，比如白光流转动画等，在此不一一赘述，通过灯光动画的添加，提升显示的科技感。

在实际执行过程中，为了进一步提升在视觉上的显示效果，还可以根据字幕内容动态渲染字幕图层。

在本公开的一个实施例中，获取字幕内容的显示数量，渲染与显示数量匹配的字幕图层，由此，实现了伴随字幕显示数量变化动态的显示字幕图层的效果。

在一些可能的实施例中，获取字幕内容的显示数量，根据显示数量、预设的单位字幕宽度和预设的单位字幕高度，确定字幕实时宽度和字幕实时高度。其中，字幕内容的显示数量指的是当前虚拟现实视频帧中显示的所有字幕内容的数量，比如，若是语音识别得到字幕内

容，则可以每识别或者是读取得到一个或多个文字及触发对字幕内容的显示事件，从而，字幕内容的显示数量发生变化。预设的单位字幕宽度指的是预先规定的每个字幕内容的宽度，预设的单位字幕高度指的是预先规定的每个字幕内容的高度。

在本实施例中，确定字幕实施高度和字幕实时宽度，以便于基于字幕实施高度和字幕实时宽度动态渲染字幕图层。

在一些可能的实施例中，可以根据显示数量、预设的单位字幕宽度和预设的单位字幕高度查询预设数据库以获取字幕实时宽度和字幕实时高度。

在另一些可能的实施例中，可以确定显示数量是否大于宽度方向上的预设字幕数量阈值，其中，预设字幕数量阈值可以理解为预先规定的每一行显示的最多的字幕内容数量，若是大于预设字幕数量阈值，则表明字幕内容需要换行处理，因此，根据预设字幕数量阈值和单位字幕宽度确定字幕实时宽度，比如计算预设字幕数量阈值和单位字幕宽度的乘积以确定字幕实时宽度。

同样的，可以根据预设字幕数量阈值和显示数量确定字幕行数，比如，计算显示数量和预设字幕数量阈值的比值，确定大于等于该比值的最小整数作为字幕行数，进而，根据字幕行数和单位字幕高度确定字幕实时高度，比如计算字幕行数和单位字幕高度的乘积以确定字幕实时高度。

在本实施例中，若是显示数量不大于预设字幕数量阈值，即字幕显示数量不足一行，则根据单位字幕宽度和显示数量确定字幕实时宽度，即计算单位字幕宽度和显示数量的乘积以确定字幕实时宽度，并确定单位字幕高度为字幕实时高度。

进一步地，在确定字幕实时宽度和字幕实时高度后，若是字幕实时宽度发生了宽度变化，则响应于字幕实时宽度的宽度变化，根据单位字幕的图层宽度和字幕实时宽度，渲染与字幕内容匹配的实时字幕图层宽度，其中，单位字幕的图层宽度为每个单位字幕在宽度方向上

增加时，字幕图层增加的单位宽度。

同样的，在确定字幕实时宽度和字幕实时高度后，若是字幕实时高度发生了高度变化，则响应于字幕实时高度的高度变化，根据预设的单位字幕的图层高度和字幕实时高度，渲染与字幕内容匹配的实时字幕图层高度。其中，单位字幕的图层高度为每个单位字幕在高度向上增加时，字幕图层增加的单位高度。即字幕图层可以伴随字幕内容进行横向和纵向的扩展变化。

即在本实施例中，如图 4 所示，当实时显示的字幕内容的宽度小于或者等于预设字幕数量阈值时，根据实时显示的字幕实时宽度确定字幕图层宽度（图中字幕内容为“这里显示的是第*行字幕内容”，字幕图层为渐变亮度），比如，每次实时新增显示一个或多个字幕内容，则根据单位字幕宽度显示对应的字幕内容，同时根据单位字幕的图层宽度扩展字幕图层。通常单位字幕宽度小于单位字幕的图层宽度，以保证字幕内容在视觉上可以被字幕图层包裹。从而，在视觉上实现了在宽度方向上，根据字幕的显示内容跟随显示字幕背景。

在本公开的一个实施例中，如图 5 所示，若是实时显示的字幕内容的宽度大于预设字幕数量阈值，对字幕内容进行换行显示，根据字幕实时高度的高度变化，渲染与字幕内容匹配的实时字幕图层高度，比如，当实时输入的字幕宽度大于预先设置的字幕最大行宽时，即需要换行显示时，每次实时新增显示一个或多个字幕内容，则根据单位字幕高度显示对应的字幕内容，同时根据单位字幕的图层高度扩展字幕图层的显示高度，通常单位字幕高度小于单位字幕的图层高度，以保证字幕内容在视觉上可以被字幕图层包裹。

从而，在视觉上实现了在高度方向上，根据字幕的显示内容跟随显示字幕图层，在视觉上形成了滚动显示的效果，继续参照图 5 所示，伴随着字幕内容从第一行增加到了第六行，字幕图层高度逐渐向下扩展，形成了滚动显示的效果。其中，在实际执行过程中，不同行对应的单位字幕的图层高度可以相同也可不同，比如，可以规定第一行单

位字幕的图层高度为 72，第二行单位字幕的图层高度为 100，第三行单位字幕的图层高度为 120，第四行单位字幕的图层高度为 132，第五行单位字幕的图层高度为 156，第六行单位字幕的图层高度为 180 等。

在实际执行过程中，若是显示数量较多，比如大于预设值，则为了避免对虚拟现实视频帧的遮挡，还可以通过缩小预设的单位字幕宽度，和/或，预设的单位字幕高度来显示字幕内容。

又或者，可以判断当前计算得到的字幕行数是否大于预设行数阈值，其中，若是大于该预设行数阈值，则首先显示预设行数阈值的字幕内容，将其他的剩余的字幕内容滚动显示，比如，若是预设行数阈值为 6 行，但是计算得到的字幕行数为 7，则可以先显示前 6 行字幕内容，在显示预设时长后，不再显示第 1 行的字幕内容，并将第 2-6 行的字幕内容向上滚动并在第 6 行显示原来的第 7 行的字幕内容，或者也可以在显示预设时长后，将第 1-6 行的字幕内容不再显示，仅仅显示原来的第 7 行的字幕内容等。

另外，在上述控制字幕图层根据字幕内容动态渲染时，当渲染的最后一行字幕内容没有达到预设字幕数量阈值时，可以如上述图 5 所示，根据预设字幕数量阈值渲染一整行图层，也可以如图 6 所示，根据最后一行的字幕内容数量以及预设的单位字幕宽度确定最后一行的字幕图层宽度，以进一步提升字幕图层跟随渲染的智能化程度。

综上，本公开实施例的字幕的显示方法，获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容，根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置，在目标空间位置上根据字幕内容渲染字幕图层，并在字幕图层中同步渲染字幕内容。确定字幕内容后，跟随用户的视线方向，确定在虚拟现实空间中渲染的字幕内容的位置，在实现字幕内容显示的基础上，提升了用户的观看体验，并在对应的位置渲染字幕内容，以独立于虚拟现实视频帧的字幕图层作为显示字幕内容的载体，避免了字幕内容显示扭曲，提升了字幕内容的显示效果。

在不同的应用场景中，根据用户当前的视线方向在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置的方式不同，示例如下：

在本公开的一个实施例中，如图 7 所示，根据用户当前的视线方向在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置，包括：

步骤 701，确定虚拟现实全景空间的中心点位置，以及获取预设的半径距离。

在本实施例中，确定虚拟现实全景空间的中心点位置，该中心点位置位于虚拟现实全景空间的中心处，中心点位置和虚拟现实全景空间的形状有关。在确定虚拟现实全景空间的中心点位置后，获取预设的半径距离，其中，预设半径距离可以是预先根据虚拟现实全景空间的尺寸设置，通常预设的半径距离到中心点位置的长度，不会超过虚拟现实全景空间中中心点位置到虚拟现实全景空间的表面的长度，从而，保证显示的字幕图层位于虚拟现实视频帧前面，形成一道屏障，提升字幕图层显示的科技感。

步骤 702，从中心点位置开始，按照用户当前的视线方向延伸到预设的半径距离的位置作为目标空间位置。

在本实施例中，由于通常预设的半径距离到中心点位置的长度，不会超过虚拟现实全景空间中中心点位置到虚拟现实全景空间的表面的长度，因此，从中心点位置开始，按照用户当前的视线方向延伸到预设的半径距离的位置作为目标空间位置，一方面，可以保证目标空间位置在虚拟空间内部，保证了显示效果，另一方面，可以保证目标空间位置与用户视线方向的一致性，使得显示在目标空间位置的字幕内容与用户的视线方向一致，保证了用户可以清晰的观看到字幕内容，提升了观看体验。

举例而言，如图 8 所示，虚拟现实全景空间为“盒状”立方体空间，预设的半径距离为 R1，虚拟现实全景空间的中心点位置为 O1，则在确定了用户当前的视线方向后，直接按照用户当前的视线方向延伸到预设的半径距离的位置作为目标空间位置。

在本公开的一个实施例中，如图 9 所示，根据用户当前的视线方向在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置，包括：

步骤 901，获取在虚拟现实全景空间中显示上一帧的字幕内容对应的历史空间位置。

在本实施例中，获取在虚拟现实全景空间中显示上一帧的字幕内容对应的历史空间位置，该历史空间位置是根据上一帧字幕下用户的视线方向确定的。

步骤 902，获取用户当前的视线方向相对于观看上一帧视线方向之间的视线变化信息。

其中，视线变化信息用于表示用户当前的视线方向相对于观看上一帧视线方向之间的视线的角度的变化等，比如，视线变化信息可以包括用户当前的视线方向相对于观看上一帧视线方向之间的视线的变化方向以及变化角度等。

在本公开的一个实施例中，获取用户穿戴的虚拟现实设备中的相机在水平方向上相对于上一帧的水平轴旋转角度，确定该水平轴旋转角度为用户从观看上一帧的水平视线方向到观看当前帧的水平视线方向的变化信息，在本实施例中，由于视线变化信息包括水平视线方向的变化信息，可以保证用户在左右旋转观看时，目标空间位置可以跟随用户的视线方向，进一步保证了显示在目标空间位置的字幕内容与用户的视线方向一致性。

步骤 903，根据视线变化信息以及历史空间位置确定目标空间位置。

在本实施例中，在确定了视线变化信息后，可以根据视线变化信息以及历史空间位置确定目标空间位置，比如，可以根据视线变化信息移动历史空间位置以确定目标空间位置。

需要强调的是，在本实施例中，仅仅根据用户当前的视线方向相对于观看上一帧视线方向之间的视线变化信息确定目标空间位置，并不考虑当前用户在虚拟现实空间中的位置以及上一帧用户在虚拟空间

中位置的变化，无论当前用户在虚拟现实空间中的位置，相对于上一帧用户在虚拟空间中位置是进一步接近虚拟空间的表面，还是进一步远离了虚拟空间的表面，都不影响目标空间位置的确定，目标空间位置仅仅与用户当前的视线方向相对于观看上一帧视线方向之间的视线变化信息有关，因此，在视觉上使得用户不会感觉到显示的字幕内容与用户人眼之间具有固定显示距离，进一步保证了用户的视觉效果。

举例而言，如图 10 所示，虚拟现实全景空间为“盒状”立方体空间，在虚拟现实全景空间中显示上一帧的字幕内容对应的历史空间位置为 W1，获取用户当前的视线方向 S2 相对于观看上一帧视线方向 S1 之间的视线变化信息如图中所示，则根据视线变化信息控制历史空间位置的移动，以确定移动后的位置 W2 为目标空间位置。

需要说明的是，在不同的应用场景中，根据视线变化信息以及历史空间位置确定目标空间位置的方式不同，示例如下：

在本公开的一个实施例中，获取在虚拟现实全景空间中预先设置的圆心位置，其中，该圆心位置作为圆心通常设置在虚拟现实空间的中心位置，以保证在作为圆心使字幕环绕跟随时，字幕内容可以显示在虚拟现实空间中。

在本实施例中，可获取虚拟现实设备在虚拟现实全景空间中的初始位置，其中，初始位置为虚拟现实全景空间中的中心点位置，以初始位置作为在虚拟现实全景空间中的中点位置进行虚拟现实全景空间的搭建，进而，将虚拟现实全景空间中的中心点位置设置为作为圆心位置。

其中，在本公开的一个实施例中，虽然将虚拟现实设备在虚拟现实全景空间中的初始位置作为圆心位置，但是在实际执行过程中，当虚拟现实设备在虚拟现实全景空间移动时，继续将该中心点位置设置为圆心位置，而不继续以用户的 VR 头戴显示设备作为虚拟现实全景空间中的圆心位置，视觉上将 VR 头戴显示设备的移动距离等和视线方向无关的参数与字幕内容的显示的位置剥离开，提升了视觉显示效

果，避免字幕内容始终与 VR 头戴显示设备的移动距离等关联时，形成字幕内容始终与VR头戴显示设备联动，影响用户的视觉体验。

进一步地，在获取了圆心位置后，将水平轴旋转角度作为从上一帧到当前帧的圆心旋转角度，并且确定上一帧的字幕内容相对于圆心的历史空间位置，进而，根据圆心位置、历史空间位置、以及圆心旋转角度，确定目标空间位置。

举例而言，如图11所示，获取用户穿戴的虚拟现实设备中的相机在水平方向上相对于上一帧的水平轴旋转角度从当前播放的视频帧相对于上一帧的水平轴旋转角度后，获取在虚拟现实全景空间中预先设置的圆心位置，将水平轴旋转角度设置为旋转根节点的圆心旋转角度，进而，确定上一帧的字幕内容相对于圆心的历史空间位置，根据该圆心旋转角度旋转，带动字幕内容以圆心位置为旋转中心，将字幕内容从历史空间位置旋转到与用户视线方向一致的目标空间位置，保证了后续显示在目标空间位置的字幕内容的显示效果。

其中，在一些可能的实施例中，可以预先根据样本数据训练神经网络模型，将圆心位置、历史空间位置、以水平轴旋转角度输入该神经网络模型，以当前的视线方向在虚拟现实全景空间中对应的目标空间位置。

在另一些可能的实施例中，可以采用预设算法计算得到当前的视线方向在虚拟现实全景空间中对应的目标空间位置，其中，预设算法可以如下述公式（1）所示，其中，在公式（1）中，x，y，z分别为历史空间位置在三个坐标轴上的坐标，x1，y1，z1 分别为目标空间位置在三个坐标轴上的坐标，θ为圆心旋转角度，Tx，Ty，Tz 分别为圆心位置在三个坐标轴上的坐标。

$$\begin{bmatrix} x1 \\ y1 \\ z1 \\ 1 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} \cos\theta & 0 & \sin\theta & Tx \\ 0 & 1 & 0 & Ty \\ -\sin\theta & 0 & \cos\theta & Tz \\ 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} x \\ y \\ z \\ 1 \end{bmatrix} \quad \text{公式（1）}$$

其中，若是当前为首次显示的第一帧字幕内容，可以获取预设的半径距离，根据圆心位置、半径距离，以及用户的初始视线方向确定初始帧的字幕内容相对于圆心的初始空间位置，将该初始空间位置作为第一帧字幕内容的渲染位置。

综上，本公开实施例的字幕的显示方法，可根据场景需要灵活的确定字幕内容在虚拟现实全景空间中渲染的目标空间位置，保证了目标空间位置跟随用户当前的视线方向，实现了字幕内容跟随用户当前的视线方向的移动，保证了字幕内容的视觉显示效果。

基于上述实施例，由于字幕图层独立于虚拟现实视频帧作为一个图层单独显示，因此，有可能对其他显示的图层造成遮挡，比如，如图 12 所示，若是在观看视频时，用户执行了播放面板图层的显示操作，则会在用户的视线方向上采用上述目标空间位置的确定原理，确定出播放面板图层的显示位置并进行显示。从而，可能对播放面板图层造成了遮挡，用户难以对播放面板执行播控操作。

因此，为了避免上述问题，在本公开的一个实施例中，若是监测到在虚拟现实全景空间中显示其他图层，则识别其他图层的显示状态信息，根据其他图层的显示状态信息调整字幕图层的显示状态信息，以保证用户对字幕内容以及播放面板图层等其他图层可以清晰的观看到。

在本公开的一个实施例中，显示状态信息包括显示的空间位置，包括：在本实施例中，如图 13 所示，根据其他图层的显示状态信息调整字幕图层的显示状态信息，包括：

步骤 1301，确定其他图层所在的参考空间位置与目标空间位置是否满足预设的遮挡条件。

在本实施例中，若是监测到在虚拟现实全景空间中显示其他图层，其他图层可以包括任意跟随用户实现方向显示的图层，比如，播控面板图层等，通常其他图层相对于字幕图层来说更为贴近虚拟现实视频

帧，确定其他图层与字幕图层是否满足预设的遮挡条件，即判断字幕图层是否会遮挡其他图层。

需要说明的是，在不同的应用场景下，确定其他图层所在的参考空间位置与目标空间位置是否满足预设的遮挡条件的方式不同，示例如下：

在一些可能的实施例中，根据参考空间位置识别其他图层在垂直视线方向的平面上的第一中心点位置，根据目标空间位置识别字幕图层在垂直视线方向的平面上的第二中心点位置，其中，垂直视线方向的平面可以理解为用户视线上正对观看的平面，比如，若是以用户视线方向为 Z 轴建立坐标系，则垂直视线方向的平面可以理解为 XY 平面。

在本实施例中，确定第一中心点位置与第二中心点位置的位置差值是否小于预设距离阈值，其中，若是小于预设距离阈值，则确定其他图层和字幕图层的重合度较高，字幕图层可能会和其他图层重合，对其他图层造成遮挡，因此，确定满足预设的遮挡条件。

在另一些可能的实施例中，根据参考空间位置和目标空间位置，在垂直视线方向的平面上，确定字幕图层与其他图层的重叠区域面积，比如，可以根据重叠区域的尺寸确定重叠区域面积，又比如，可以根据重叠区域的像素的个数确定重叠区域面积等，计算重叠区域面积与其他图层的图层面积的面积比值，确定面积比值是否大于预设面积比值阈值，其中，若是大于预设面积比值阈值，则确定满足预设的遮挡条件。

当然，在本公开的一个实施例中，并非是对所有的其他图层都判断是否遮挡，对于一些可遮挡的图层比如广告图层等，并不需要判断字幕图层是否对其造成遮挡，因此，在本实施例中，还可以确定其他图层的图层等级，并确定图层等级高于预设等级阈值，其中，图层等级可以通过识别当前的其他图层的图层类型后，查询预设对应关系得到等。

步骤 1302，若是满足遮挡条件，则确定字幕图层的目标移动位置和/或目标图层显示尺寸，其中，目标移动位置和/或目标图层显示尺寸对应的字幕图层与其他图层不满足遮挡条件。

在本公开的一个实施例中，若是满足预设遮挡条件，则确定字幕图层的目标移动位置，其中，目标移动位置的字幕图层与其他图层不满足遮挡条件。

在实际执行过程中，目标移动位置可以为尽量靠近用户视线方向但是不会对其他图层造成遮挡的任意位置。

在本公开的一个实施例中，确定其他图层的上边缘线的第一高度信息，该第一高度信息可以理解为 Y 轴坐标值等，根据第一高度信息确定字幕图层的下边缘线的第二高度信息，其中，第二高度信息大于等于第一高度信息，即第二高度信息可以稍微高于第一高度信息也可以就在第一高度信息上，进而，根据第二高度信息确定目标移动位置。

举例而言，如图 14A 所示，若是其他图层和字幕图层都为矩形，则其他图层与字幕图层满足遮挡条件时，则继续如图 14A 所示，可以确定其他图层的上边缘线的第一高度信息，将字幕图层向上平移，使得字幕图层从位于其他图层的前方移动到其他图层的上方，避免了对其他图层的遮挡。

在本公开的另一个实施例中，确定其他图层的左边缘线的第一宽度信息，该第一宽度信息可以理解为 X 轴坐标值等，根据第一宽度信息确定字幕图层的右边缘线的第二宽度信息，其中，第二宽度信息小于等于第一宽度信息，即第二宽度信息可以稍微小于第一宽度信息也可以就在第一宽度信息上，进而，根据第二宽度信息确定目标移动位置。

举例而言，如图 14B 所示，若是其他图层和字幕图层都为矩形，则其他图层与字幕图层满足遮挡条件时，则继续如图 14B 所示，可以确定其他图层的左边缘线的第一宽度信息，将字幕图层向左平移，使得字幕图层从位于其他图层的前方移动到其他图层的左方，避免了对

其他图层的遮挡。

当然，上述实施例中控制字幕图层向上移动或者向左移动仅仅是一种可能的示例，在实际执行时，还可以控制字幕图层相对于其他图层的下方或者右方移动，其移动原理类似，在此不一一列举。

在本公开的另一个实施例中，若是满足遮挡条件，则确定字幕图层的显示尺寸。

在本实施例中，可根据参考空间位置确定其他图层的参考显示尺寸，根据参考显示尺寸确定字幕图层的目标图层显示尺寸，比如，计算参考显示尺寸和预设缩小比例的乘积，其中，预设缩小比例小于1，根据乘积值确定目标图层显示尺寸；又比如，发计算参考显示尺寸和字幕图层的初始显示尺寸的尺寸差值，根据该尺寸差值查询预设对应关系确定缩放比例，其中，尺寸差值越大，则缩放比例越小，根据该缩放比例缩放初始显示尺寸以得到目标图层显示尺寸。

在本公开的实施例中，如图15所示，若是其他图层和字幕图层都为矩形，则其他图层与字幕图层满足遮挡条件时，则可以根据其他图层的参考显示尺寸确定字幕图层的目标图层显示尺寸，目标图层显示尺寸的字幕图层对其他图层的遮挡区域较小，从而，不影响对其他图层的观看。

在本公开的另一个实施例中，也可以同时确定字幕图层的目标移动位置和目标图层显示尺寸，即结合位置和尺寸的调整来避免对其他图层的遮挡。

步骤1303，根据目标移动位置和/或目标图层显示尺寸显示字幕图层。

在本实施例中，控制字幕图层移动到目标移动位置和/或目标图层显示尺寸显示，其中，渲染在字幕图层上的字幕内容也同步移动，用户不但可以观看到字幕内容也可以观看到其他图层的内容等。

考虑到其他图层可能都是暂时显示的图层，因此，为了进一步提升视觉显示效果，在本公开的一个实施例中，若是监测到其他图层的

关闭显示指令，则控制字幕图层移动到目标空间位置上显示。

在本公开的一个实施例中，上述显示状态信息也可以包括显示时间点，通过其他图层的显示时间点，调整字幕图层的显示时间点，保证用户可以观看到其他图层的显示内容。其中，调整字幕图层的显示时间点可以控制字幕图层在其他图层的显示时间点下，根据预设显示频次断续显示等，比如，若是其他图层的显示时间点为 a-b，则可以控制其他图层在 a-b 时间点下每隔 c 时间显示 d 时长，从而，保证用户可以观看到其他图层的显示内容。

综上，本公开实施例的字幕的显示方法，在字幕图层可能会对其他图层造成遮挡后，还可以改变字幕图层的显示在状态，以进一步保证用户对其他图层的内容观看，提升了显示的灵活性。

为了实现上述实施例，本公开还提出了一种字幕的显示装置。

图 16 为本公开实施例提供的一种字幕的显示装置的结构示意图，该装置可由软件和/或硬件实现，一般可集成在电子设备中进行字幕的显示。如图 16 所示，该装置包括：获取模块 1610、位置确定模块 1620、渲染显示模块 1630，其中，

获取模块 1610，用于获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容；

位置确定模块 1620，用于根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置；

渲染显示模块 1630，用于在目标空间位置上根据字幕内容渲染字幕图层，并在字幕图层中同步渲染字幕内容。

本公开实施例所提供的字幕的显示装置可执行本公开任意实施例所提供的字幕的显示方法，具备执行方法相应的功能模块和有益效果。

为了实现上述实施例，本公开还提出一种计算机程序产品，包括计算机程序/指令，该计算机程序/指令被处理器执行时实现上述实施例中的字幕的显示方法。

图 17 为本公开实施例提供的一种电子设备的结构示意图。

下面具体参考图 17，其示出了适于用来实现本公开实施例中的电子设备 1700 的结构示意图。本公开实施例中的电子设备 1700 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 17 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 17 所示，电子设备 1700 可以包括处理器（例如中央处理器、图形处理器等）1701，其可以根据存储在只读存储器（ROM）1702 中的程序或者从存储器 1708 加载到随机访问存储器（RAM）1703 中的程序而执行各种适当的动作和处理。在 RAM 1703 中，还存储有电子设备 1700 操作所需的各种程序和数据。处理器 1701、ROM 1702 以及 RAM 1703 通过总线 1704 彼此相连。输入/输出（I/O）接口 1705 也连接至总线 1704。

通常，以下装置可以连接至 I/O 接口 1705：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 1706；包括例如液晶显示器（LCD）、扬声器、振动器等的输出装置 1707；包括例如磁带、硬盘等的存储器 1708；以及通信装置 1709。通信装置 1709 可以允许电子设备 1700 与其他设备进行无线或有线通信以交换数据。虽然图 17 示出了具有各种装置的电子设备 1700，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 1709 从网络上被下载和安装，或者从存储器 1708 被安装，或者从 ROM 1702 被安装。在该计算机程

序被处理器 1701 执行时，执行本公开实施例的字幕的显示方法中限定的上述功能。

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（HyperText 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：获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容，根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置，在目标空间位置上根据字幕内容渲染字幕图层，并在字幕图层中同步渲染字幕内容。确定字幕内容后，跟随用户的视线方向，确定在虚拟现实空间中渲染的字幕内容的位置，在实现字幕内容显示的基础上，提升了用户的观看体验，并在对应的位置渲染字幕内容，以独立于虚拟现实视频帧的字幕图层作为显示字幕内容的载体，避免了字幕内容显示扭曲，提升了字幕内容的显示效果。

电子设备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。

以上描述仅为本公开的较佳实施例以及对所运用技术原理的说明。本领域技术人员应当理解，本公开中所涉及的公开范围，并不限于上述技术特征的特定组合而成的技术方案，同时也应涵盖在不脱离上述公开构思的情况下，由上述技术特征或其等同特征进行任意组合而形成的其它技术方案。例如上述特征与本公开中公开的（但不限于）

具有类似功能的技术特征进行互相替换而形成的技术方案。

此外，虽然采用特定次序描绘了各操作，但是这不应当理解为要求这些操作以所示出的特定次序或以顺序次序执行来执行。在一定环境下，多任务和并行处理可能是有利的。同样地，虽然在上面论述中包含了若干具体实现细节，但是这些不应当被解释为对本公开的范围的限制。在单独的实施例的上下文中描述的某些特征还可以组合地实现在单个实施例中。相反地，在单个实施例的上下文中描述的各种特征也可以单独地或以任何合适的子组合的方式实现在多个实施例中。

尽管已经采用特定于结构特征和/或方法逻辑动作的语言描述了本主题，但是应当理解所附权利要求书中所限定的主题未必局限于上面描述的特定特征或动作。相反，上面所描述的特定特征和动作仅仅是实现权利要求书的示例形式。

权 利 要 求 书

1、一种字幕的显示方法，其特征在于，包括以下步骤：

获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容；

根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置；

在所述目标空间位置上根据所述字幕内容渲染字幕图层，并在所述字幕图层中同步渲染所述字幕内容。

2、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容，包括：

对所述当前播放的虚拟现实视频帧对应的音频流进行语音识别处理以获取所述字幕内容；或者，

查询预设数据库以获取与所述当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容。

3、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置，包括：

确定所述虚拟现实全景空间的中心点位置，以及获取预设的半径距离；

从所述中心点位置开始，按照所述用户当前的视线方向延伸到所述预设的半径距离的位置作为所述目标空间位置。

4、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置，包括：

获取在所述虚拟现实全景空间中显示上一帧的字幕内容对应的历史空间位置；

获取所述用户当前的视线方向相对于观看上一帧视线方向之间的视线变化信息；

根据所述视线变化信息以及所述历史空间位置确定所述目标空间位置。

5、如权利要求4所述的方法，其特征在于，所述获取所述用户当前的视线方向相对于观看上一帧视线方向之间的视线变化信息，包括：

获取用户穿戴的虚拟现实设备中的相机在水平方向上相对于上一帧的水平轴旋转角度，其中，

所述水平轴旋转角度为所述用户从观看上一帧的水平视线方向到观看当前帧的水平视线方向的变化信息。

6、如权利要求1所述的方法，其特征在于，所述在所述目标空间位置上根据所述字幕内容渲染字幕图层，包括：

获取字幕内容的显示数量；

渲染与所述显示数量匹配的字幕图层。

7、如权利要求6所述的方法，其特征在于，所述渲染与所述显示数量匹配的字幕图层，包括：根据所述显示数量、预设的单位字幕宽度和预设的单位字幕高度，确定字幕实时宽度和字幕实时高度；

响应于所述字幕实时宽度的宽度变化，根据单位字幕的图层宽度和所述字幕实时宽度，渲染与所述字幕内容匹配的实时字幕图层宽度；和/或，

响应于所述字幕实时高度的高度变化，根据预设的单位字幕的图层高度和所述字幕实时高度，渲染与所述字幕内容匹配的实时字幕图层高度。

8、如权利要求7所述的方法，其特征在于，所述根据所述显示数量、预设的单位字幕宽度和预设的单位字幕高度，确定字幕实时宽度和字幕实时高度，包括：

确定所述显示数量是否大于宽度方向上的预设字幕数量阈值；

若是大于所述预设字幕数量阈值，则根据所述预设字幕数量阈值和所述单位字幕宽度确定所述字幕实时宽度；

根据所述预设字幕数量阈值和所述显示数量确定字幕行数，并根据所述字幕行数和所述单位字幕高度确定所述字幕实时高度。

9、如权利要求8所述的方法，其特征在于，还包括：

若是不大于所述预设字幕数量阈值，则根据所述单位字幕宽度和所述显示数量确定所述字幕实时宽度；

确定所述单位字幕高度为所述字幕实时高度。

10、如权利要求 1-9 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

若是监测到在所述虚拟现实全景空间中显示其他图层，则识别所述其他图层的显示状态信息；

根据所述其他图层的显示状态信息调整所述字幕图层的显示状态信息。

11、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，所述显示状态信息包括显示的空间位置，所述根据所述其他图层的显示状态信息调整所述字幕图层的显示状态信息，包括：

确定所述其他图层所在的参考空间位置与所述目标空间位置是否满足预设的遮挡条件；

若是满足所述遮挡条件，则确定所述字幕图层的目标移动位置和/或目标图层显示尺寸，其中，所述目标移动位置和/或目标图层显示尺寸对应的所述字幕图层与所述其他图层不满足所述遮挡条件；

根据所述目标移动位置和/或目标图层显示尺寸显示所述字幕图层。

12、如权利要求 10 所述的方法，其特征在于，在所述根据所述其他图层的显示状态信息调整所述字幕图层的显示状态信息之前，还包括：

确定所述其他图层的图层等级，并确定所述图层等级高于预设等级阈值。

13、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述确定所述其他图层所在的参考空间位置与所述目标空间位置是否满足预设的遮挡条件，包括：

根据所述参考空间位置，识别所述其他图层在垂直所述视线方向的平面上的第一中心点位置；

根据所述目标空间位置，识别所述字幕图层在垂直所述视线方向的平面上的第二中心点位置；

确定所述第一中心点位置与所述第二中心点位置的位置差值是否小于预设距离阈值，其中，若是小于所述预设距离阈值，则确定满足所述预设的遮挡条件。

14、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述确定所述其他图层所在的参考空间位置与所述目标空间位置是否满足预设的遮挡条件，包括：

根据所述参考空间位置和所述目标空间位置，确定所述字幕图层与所述其他图层在垂直所述视线方向的平面上的重叠区域面积；

计算所述重叠区域面积与所述其他图层的图层面积的面积比值；

确定所述面积比值是否大于预设面积比值阈值，其中，若是大于所述预设面积比值阈值，则确定满足所述预设的遮挡条件。

15、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，所述确定所述字幕图层的目标移动位置和/或目标图层显示尺寸，包括：

根据所述参考空间位置，确定所述其他图层的上边缘线的第一高度信息，

根据所述第一高度信息确定所述字幕图层的下边缘线的第二高度信息，其中，所述第二高度信息大于等于所述第一高度信息，

根据所述第二高度信息确定所述目标移动位置；和/或，

根据所述参考空间位置，确定所述其他图层的参考显示尺寸，

根据所述参考显示尺寸确定所述字幕图层的目标图层显示尺寸。

16、如权利要求 11 所述的方法，其特征在于，还包括：

若是监测到所述其他图层的关闭显示指令，则控制所述字幕图层移动到所述目标空间位置上显示。

17、如权利要求 1-9 任一所述的方法，其特征在于，还包括：

对所述字幕图层进行背景添加显示处理。

18、如权利要求 17 所述的方法，其特征在于，所述对所述字幕图

层进行背景添加显示处理，包括：

在所述字幕图层下添加背光子图层和量子点阵子图层；和/或，

在所述字幕图层上渲染灯光动画。

19、一种字幕的显示装置，其特征在于，包括：

获取模块，用于获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容；

位置确定模块，用于根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置；

渲染显示模块，用于在所述目标空间位置上根据所述字幕内容渲染字幕图层，并在所述字幕图层中同步渲染所述字幕内容。

20、一种电子设备，其特征在于，所述电子设备包括：

处理器；

用于存储所述处理器可执行指令的存储器；

所述处理器，用于从所述存储器中读取所述可执行指令，并执行所述可执行指令以实现上述权利要求 1-18 中任一所述的字幕的显示方法。

21、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存储有计算机程序，所述计算机程序用于执行上述权利要求 1-18 中任一所述的字幕的显示方法。

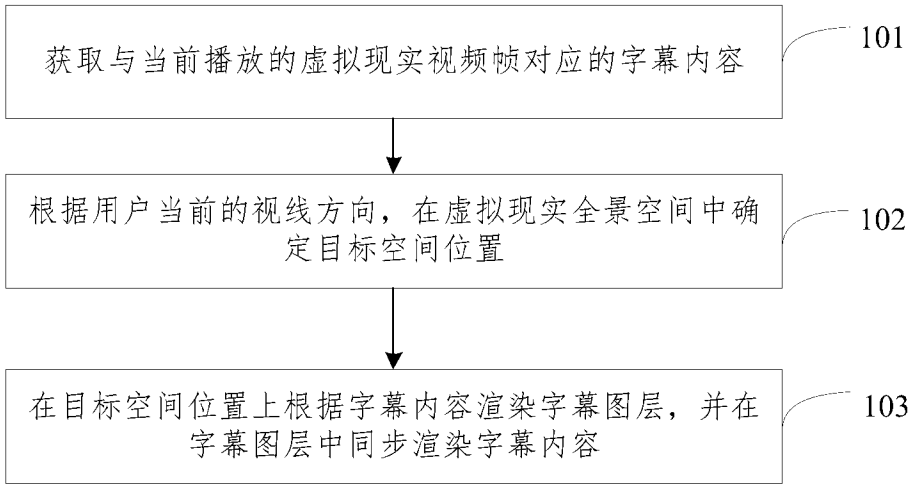

获取与当前播放的虚拟现实视频帧对应的字幕内容
101
根据用户当前的视线方向，在虚拟现实全景空间中确定目标空间位置
102
在目标空间位置上根据字幕内容渲染字幕图层，并在字幕图层中同步渲染字幕内容
103

图 1

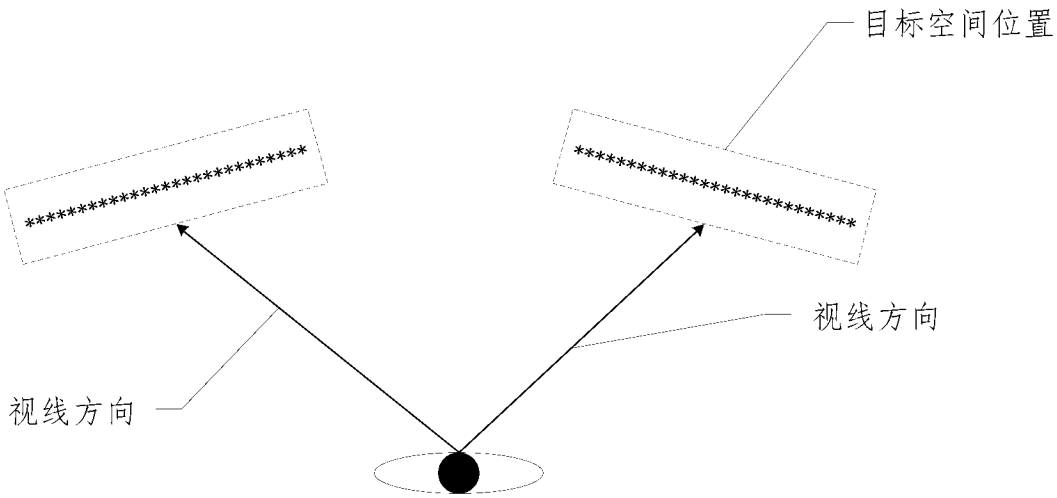

目标空间位置
****
****
视线方向
视线方向

图 2

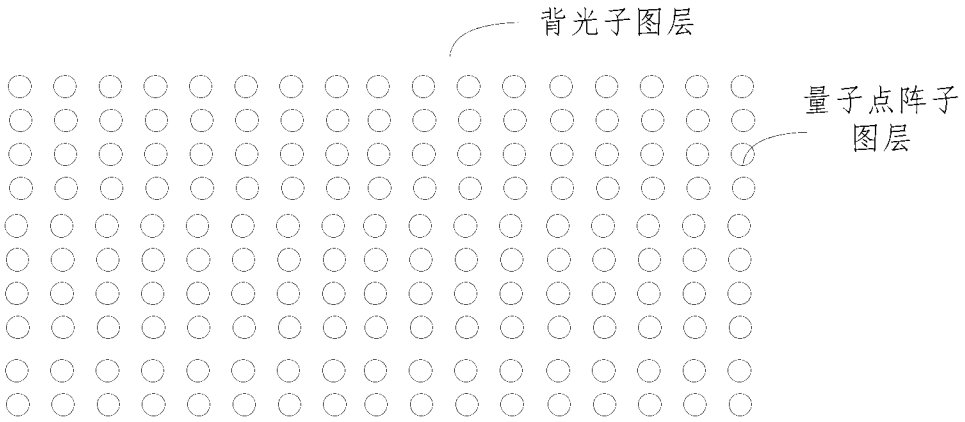

背光子图层
量子点阵子图层

图 3

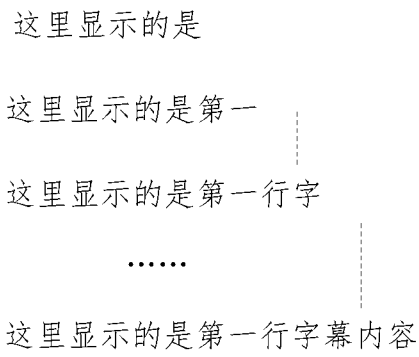

这里显示的是
这里显示的是第一
这里显示的是第一行字
……
这里显示的是第一行字幕内容

图 4

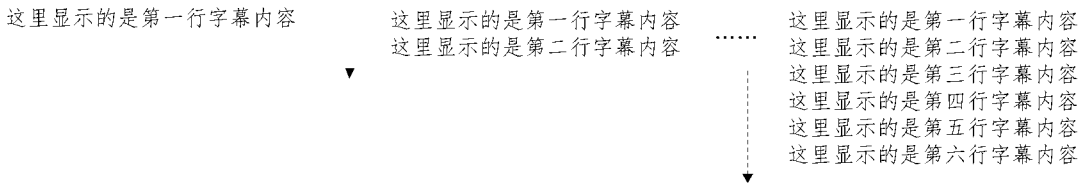

这里显示的是第一行字幕内容
这里显示的是第一行字幕内容
这里显示的是第二行字幕内容
……
这里显示的是第一行字幕内容
这里显示的是第二行字幕内容
这里显示的是第三行字幕内容
这里显示的是第四行字幕内容
这里显示的是第五行字幕内容
这里显示的是第六行字幕内容

图 5

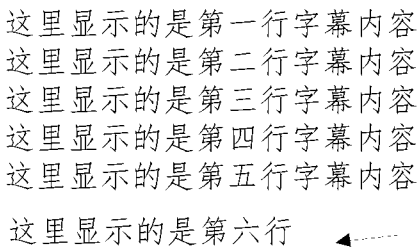

这里显示的是第一行字幕内容
这里显示的是第二行字幕内容
这里显示的是第三行字幕内容
这里显示的是第四行字幕内容
这里显示的是第五行字幕内容
这里显示的是第六行

图 6

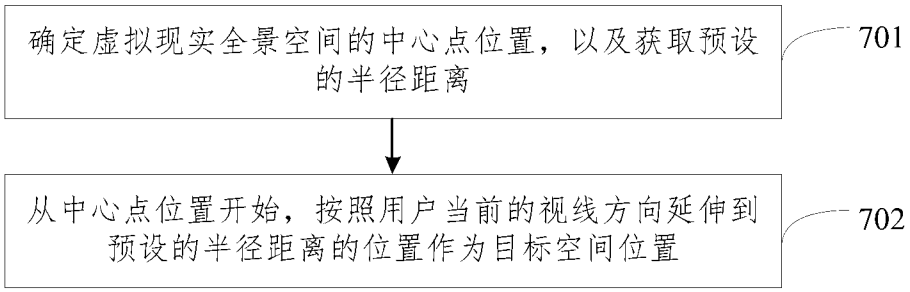

确定虚拟现实全景空间的中心点位置，以及获取预设的半径距离
701
从中心点位置开始，按照用户当前的视线方向延伸到预设的半径距离的位置作为目标空间位置
702

图 7

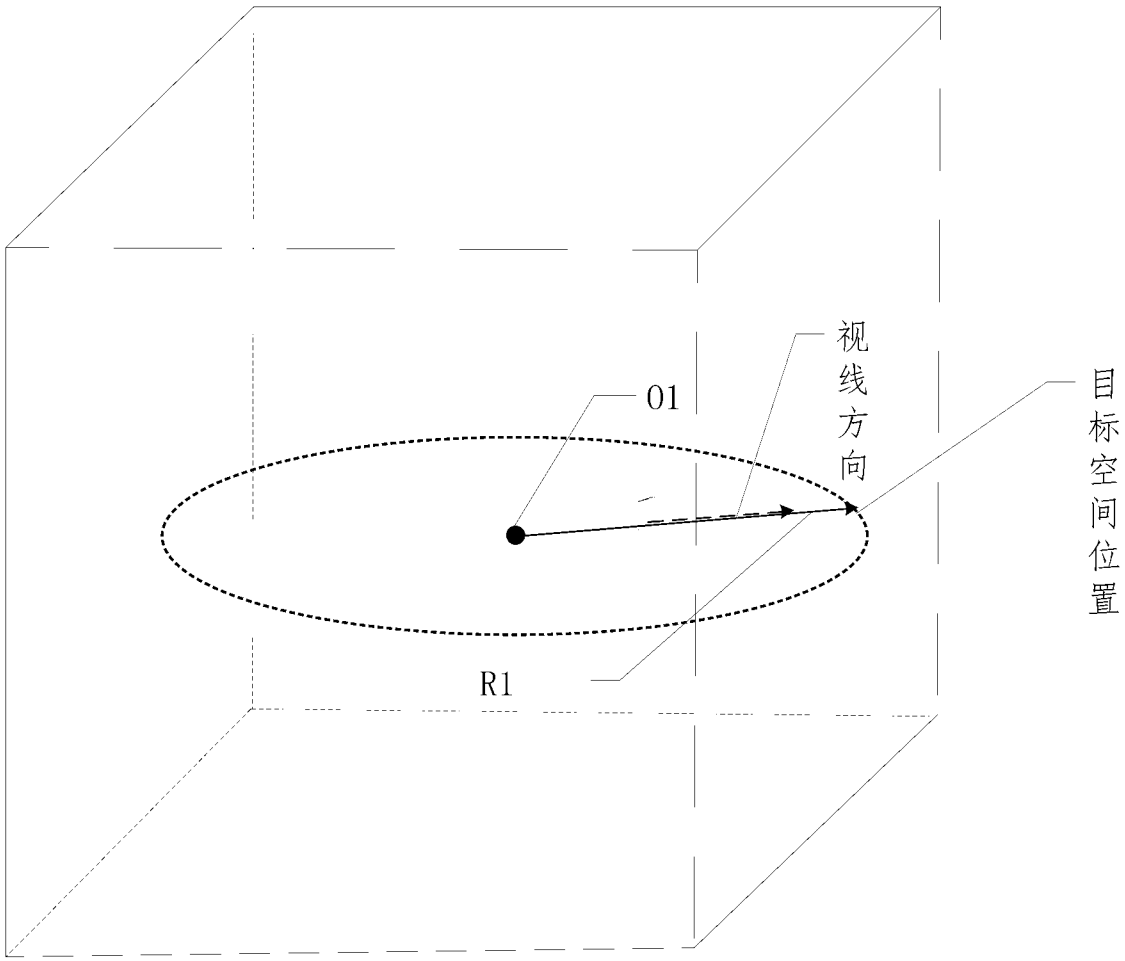

01
视线方向
目标空间位置
R1

图 8

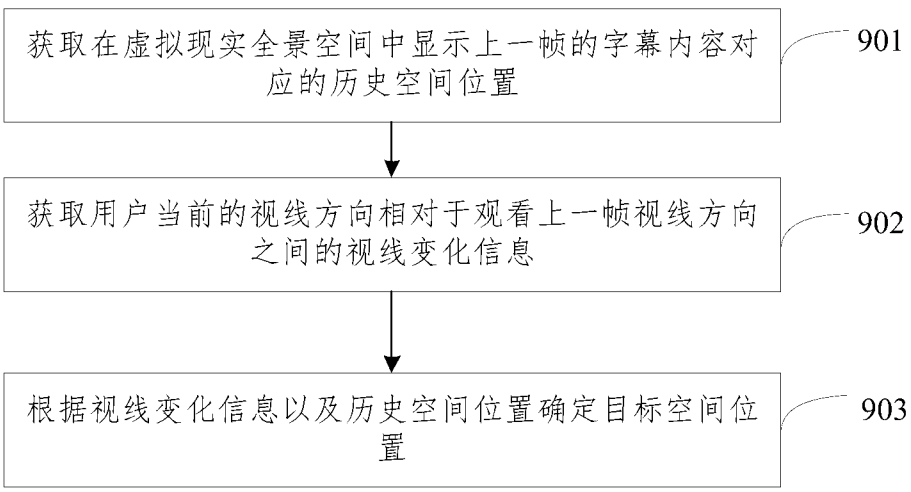

获取在虚拟现实全景空间中显示上一帧的字幕内容对应的历史空间位置
901
获取用户当前的视线方向相对于观看上一帧视线方向之间的视线变化信息
902
根据视线变化信息以及历史空间位置确定目标空间位置
903

图 9

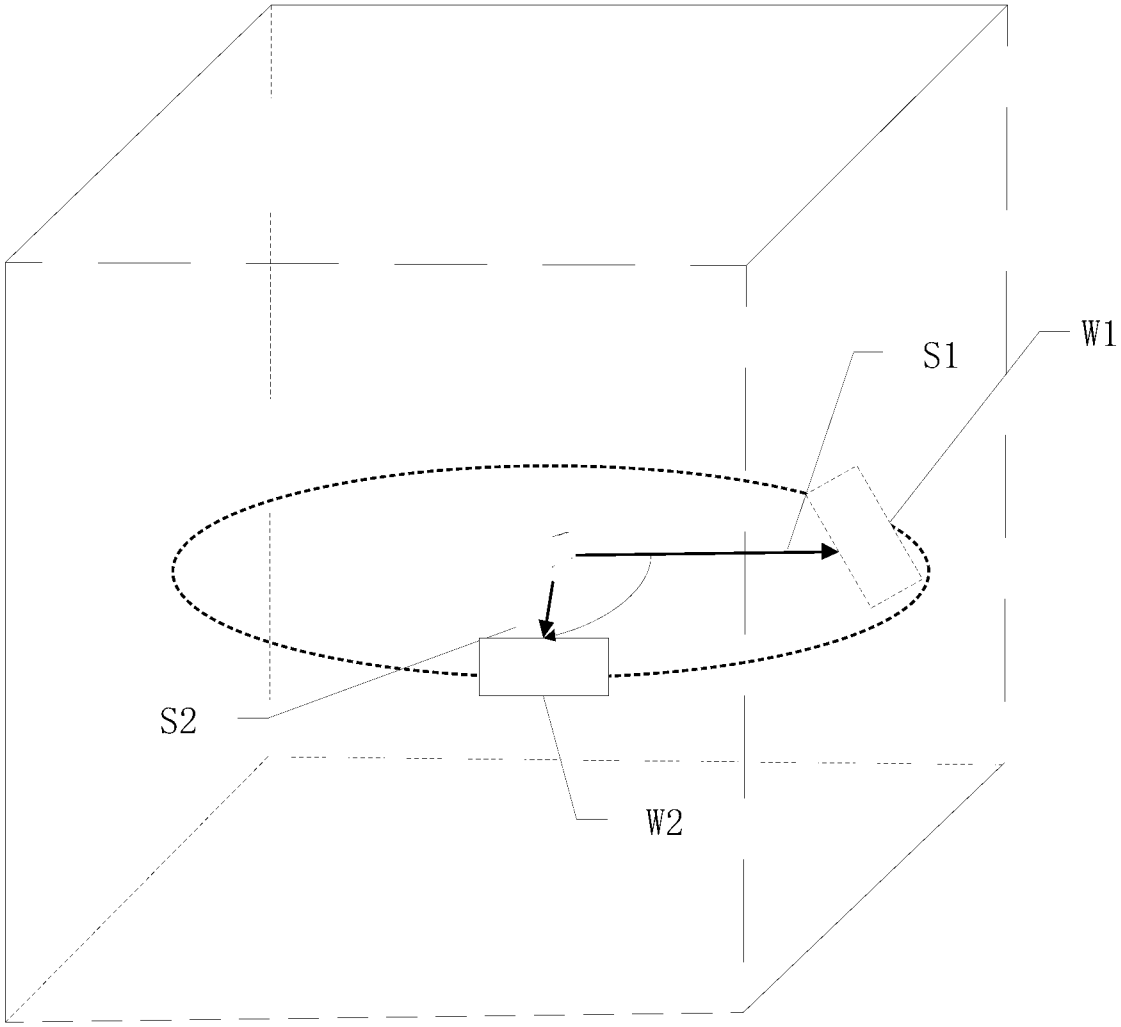


图 10

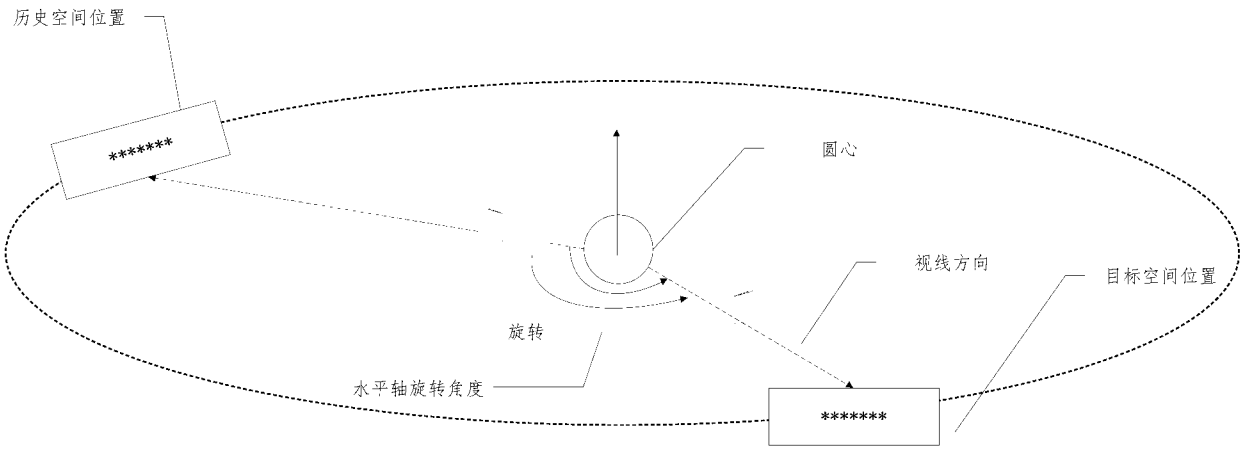


图 11

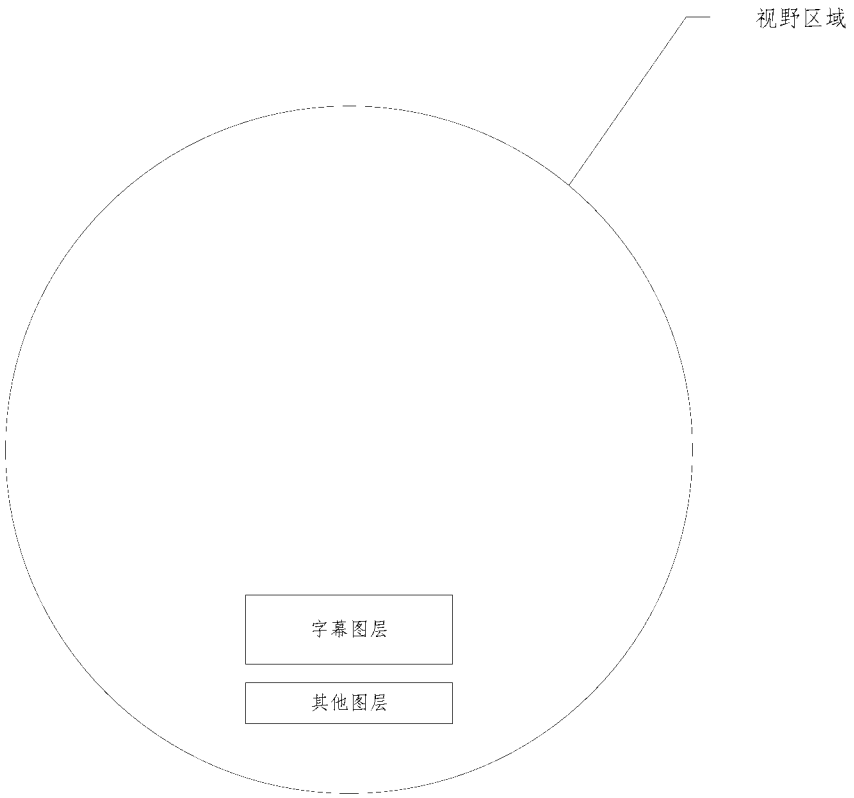

视野区域
字幕图层
其他图层

图 12

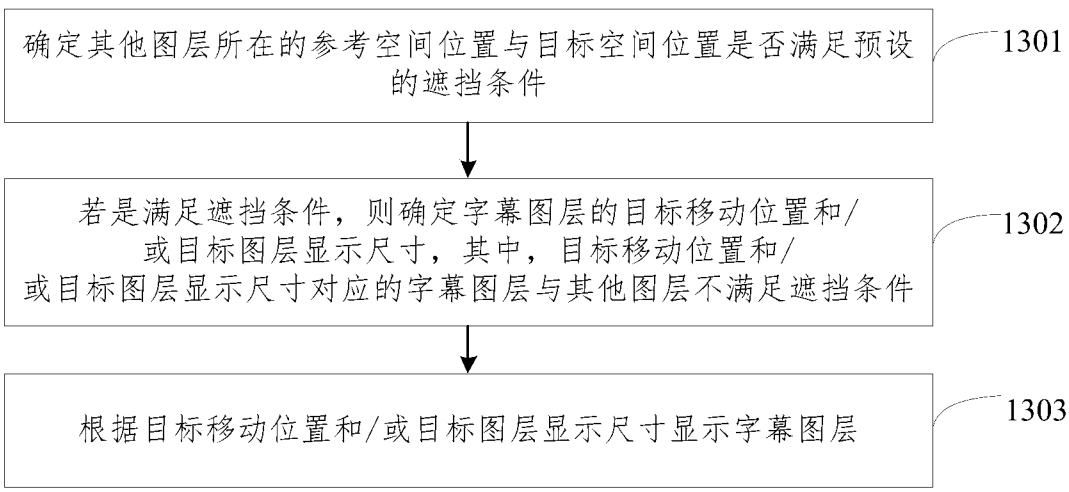

确定其他图层所在的参考空间位置与目标空间位置是否满足预设的遮挡条件
1301
若是满足遮挡条件，则确定字幕图层的目标移动位置和/或目标图层显示尺寸，其中，目标移动位置和/或目标图层显示尺寸对应的字幕图层与其他图层不满足遮挡条件
1302
根据目标移动位置和/或目标图层显示尺寸显示字幕图层
1303

图 13

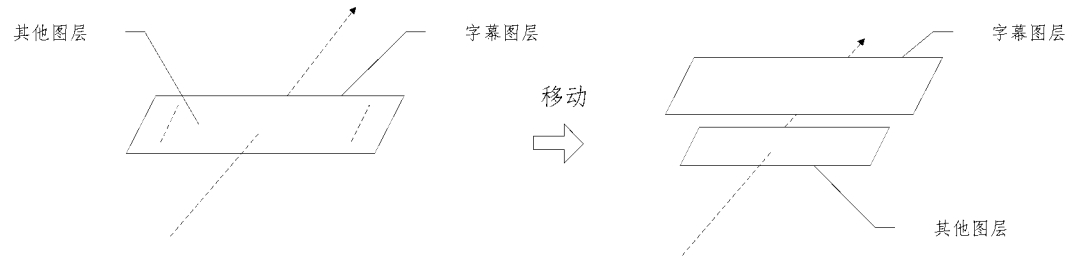


图 14A

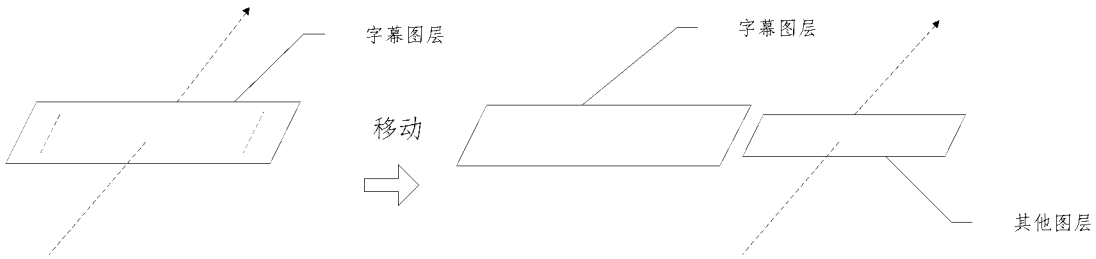


图 14B

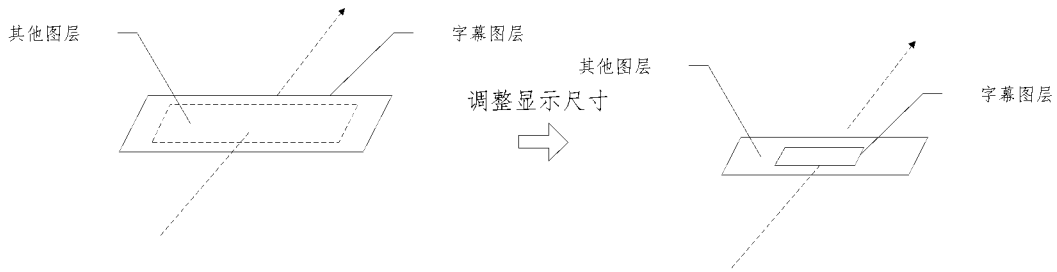


图 15

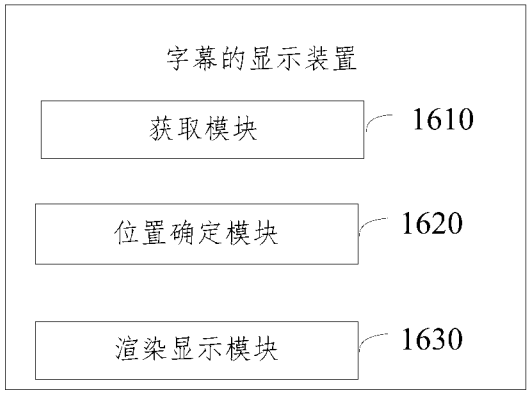

字幕的显示装置
获取模块
1610
位置确定模块
1620
渲染显示模块
1630

图 16

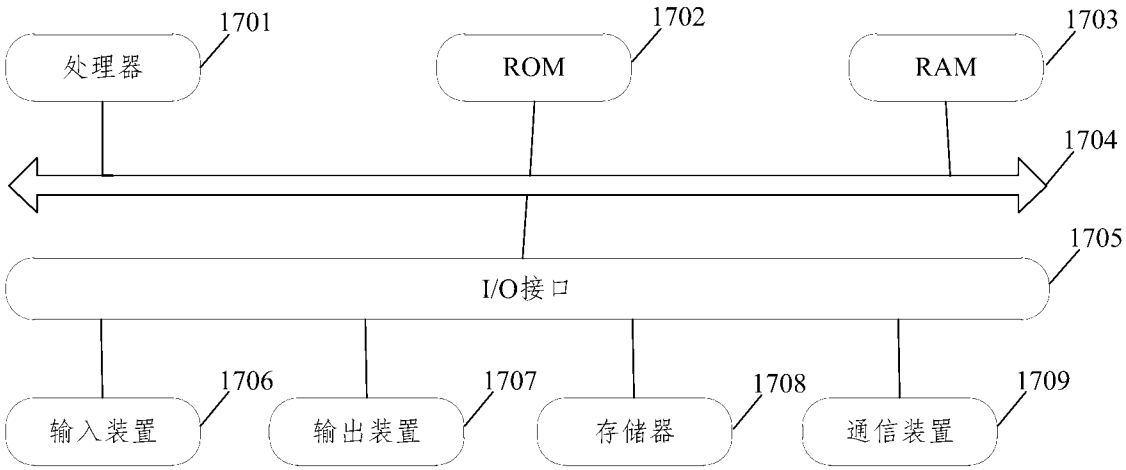

处理器
1701
ROM
1702
RAM
1703
1704
I/O接口
1705
输入装置
1706
输出装置
1707
存储器
1708
通信装置
1709

图 17

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/CN2023/091203

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

H04N 21/43(2011.01)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: 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)

CNTXT, CNKI, VEN, ENTXT, WPABS: 字幕, 显示, 虚拟现实, 视频, 帧, 视线, 全景, 空间, 位置, 渲染, 图层, 同步; subtitle, display, virtual, reality, vr, video, frame, sight, panorama, space, position, location, render, layer, synchronize

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	CN 107613405 A (FUZHOU ROCKCHIP ELECTRONICS CO., LTD.) 19 January 2018 (2018-01-19) description, paragraphs 55-79	1-21
A	CN 104918097 A (WUXI TVMINING MEDIA SCIENCE & TECHNOLOGY CO., LTD.) 16 September 2015 (2015-09-16) entire document	1-21
A	CN 106412718 A (LETV HOLDINGS (BEIJING) CO., LTD. et al.) 15 February 2017 (2017-02-15) entire document	1-21
A	CN 112019772 A (ZHONGTU YUNCHUANG INTELLIGENT TECHNOLOGY (BEIJING) CO., LTD.) 01 December 2020 (2020-12-01) entire document	1-21
A	EP 3493028 A1 (THOMSON LICENSING) 05 June 2019 (2019-06-05) entire document	1-21

☐ 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
25 June 2023	**25 June 2023**

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/CN2023/091203

Patent document cited in search report	Publication date (day/month/year)	Patent family member(s)	Publication date (day/month/year)
CN 107613405 A	19 January 2018	None	
CN 104918097 A	16 September 2015	None	
CN 106412718 A	15 February 2017	None	
CN 112019772 A	01 December 2020	None	
EP 3493028 A1	05 June 2019	None	

国际检索报告

国际申请号
PCT/CN2023/091203

A. 主题的分类

H04N 21/43(2011.01)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: H04N

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, CNKI, VEN, ENTXT, WPABS：字幕，显示，虚拟现实，视频，帧，视线，全景，空间，位置，渲染，图层，同步；subtitle, display, virtual, reality, vr, video, frame, sight, panorama, space, position, location, render, layer, synchronize

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
X	CN 107613405 A (福州瑞芯微电子股份有限公司) 2018年1月19日 (2018-01-19) 说明书第55-79段	1-21
A	CN 104918097 A (无锡天脉聚源传媒科技有限公司) 2015年9月16日 (2015-09-16) 全文	1-21
A	CN 106412718 A (乐视控股（北京）有限公司等) 2017年2月15日 (2017-02-15) 全文	1-21
A	CN 112019772 A (中图云创智能科技（北京）有限公司) 2020年12月1日 (2020-12-01) 全文	1-21
A	EP 3493028 A1 (THOMSON LICENSING) 2019年6月5日 (2019-06-05) 全文	1-21

☐ 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
2023年6月25日	2023年6月25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 吴恂恂 电话号码 (+86) 010-62089960

国际检索报告
关于同族专利的信息

国际申请号
PCT/CN2023/091203

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 107613405 A	2018年1月19日	无	
CN 104918097 A	2015年9月16日	无	
CN 106412718 A	2017年2月15日	无	
CN 112019772 A	2020年12月1日	无	
EP 3493028 A1	2019年6月5日	无	