



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 120298629 A

(43) 申请公布日 2025. 07. 11

(21) 申请号 202510370782.6

(22) 申请日 2021.10.11

(30) 优先权数据

20201448.6 2020.10.13 EP

(62) 分案原申请数据

202180070194.0 2021.10.11

(71) 申请人 皇家飞利浦有限公司

地址 荷兰艾恩德霍芬

(72) 发明人 P·H·A·迪伦

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 刘兆君

(51) Int.Cl.

G06T 19/00 (2011.01)

G06F 3/01 (2006.01)

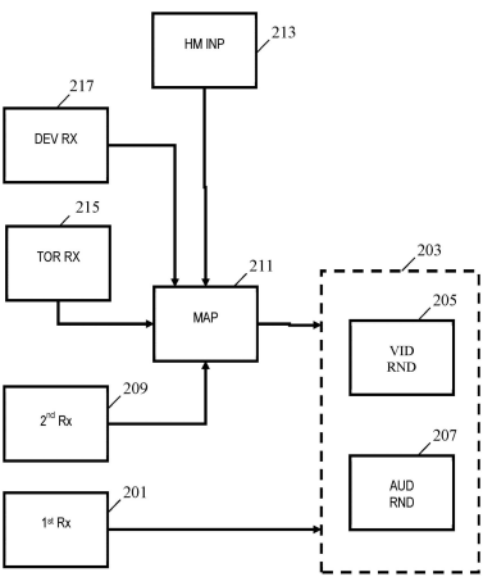
权利要求书2页 说明书20页 附图5页

(54) 发明名称

视听呈现装置及其操作方法

(57) 摘要

一种视听呈现装置包括接收视听项目的接收器 (201) 和接收元数据的接收器 (209), 所述元数据包括参考输入坐标系提供的输入姿态和指示呈现类别的呈现类别标志。接收器 (213) 接收用户头部移动数据, 并且映射器 (211) 响应于所述用户头部移动数据而将所述输入姿态映射到呈现坐标系中的呈现姿态。呈现器 (203) 使用所述呈现姿态来呈现所述视听项目。每个呈现类别与从真实世界坐标系到类别坐标系的不同坐标系变换相链接, 所述不同坐标系变换中的至少一个坐标系相对于所述真实世界坐标系和所述呈现坐标系是可变的。所述映射器响应于呈现类别标志而选择用于视听项目的呈现类别, 并且将输入姿态映射到与针对变化的用户头部移动的类别坐标系中的固定姿态相对应的呈现姿态, 其中, 所述类别坐标系是根据所述呈现类别的所述坐标系变换来确定的。



1. 一种视听呈现装置,包括:

第一接收器(201),其被布置为接收视听项目;

元数据接收器(209),其被布置为接收元数据,所述元数据包括针对所述视听项目中的至少一些视听项目中的每个视听项目的输入姿态和针对所述视听项目中的至少一些视听项目中的每个视听项目的呈现类别标志,所述输入姿态是参考输入坐标系而被提供的,并且所述呈现类别标志指示来自呈现类别集合的呈现类别;

接收器(213),其被布置为接收指示用户的头部移动的用户头部移动数据;

映射器(211),其被布置为响应于所述用户头部移动数据而将所述输入姿态映射到呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现坐标系相对于所述头部移动是固定的;

呈现器(203),其被布置为使用所述呈现姿态来呈现所述视听项目;

其中,

所述呈现类别标志中的至少一些呈现类别标志中的每个指示所述视听项目的源类型;

每个呈现类别与从真实世界坐标系到类别坐标系的坐标系变换相链接,所述坐标系变换对于不同的呈现类别是不同的,并且至少一个类别坐标系相对于所述真实世界坐标系和所述呈现坐标系是可变的;并且

所述映射器被布置为响应于针对第一视听项目的呈现类别标志而从所述呈现类别集合中选择针对所述第一视听项目的第一呈现类别,并且将针对所述第一视听项目的输入姿态映射到所述呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现姿态与针对变化的用户头部移动的第一类别坐标系中的固定姿态相对应,所述第一类别坐标系是根据针对所述第一呈现类别的第一坐标系变换来确定的。

2. 根据权利要求1所述的视听呈现装置,其中,针对第二类别的第二坐标系变换使得针对所述第二类别的类别坐标系与所述用户头部移动对齐。

3. 根据权利要求1或2所述的视听呈现装置,其中,针对第三类别的第三坐标系变换使得针对所述第三类别的类别坐标系与所述真实世界坐标系对齐。

4. 根据任一前述权利要求所述的视听呈现装置,其中,所述第一坐标系变换依赖于所述用户头部移动数据。

5. 根据权利要求4所述的视听呈现装置,其中,所述第一坐标系变换依赖于平均头部姿态。

6. 根据权利要求5所述的视听呈现装置,其中,所述第一坐标系变换将所述第一类别坐标系与平均头部姿态对齐。

7. 根据权利要求4-6中任一项所述的视听呈现装置,其中,针对不同呈现类别的不同坐标系变换依赖于所述用户头部移动数据,针对所述第一坐标系变换和所述不同坐标系变换的对所述用户头部移动的依赖性具有不同的时间平均属性。

8. 根据任一前述权利要求所述的视听呈现装置,还包括接收器(215),其被布置为接收指示用户躯干姿态的用户躯干姿态数据,并且所述第一坐标系变换依赖于所述用户躯干姿态数据。

9. 根据任一前述权利要求所述的视听呈现装置,还包括接收器(217),其被布置为接收指示外部设备的姿态的设备姿态数据的,并且所述第一坐标系变换依赖于所述设备姿态数据。

10. 根据任一前述权利要求所述的视听呈现装置,其中,所述映射器(211)被布置为响应于指示所述用户的移动的用户移动参数来选择所述第一呈现类别。

11. 根据任一前述权利要求所述的视听呈现装置,其中,所述映射器(211)被布置为响应于指示所述用户的移动的用户移动参数而确定所述真实世界坐标系与针对所述用户头部移动数据的坐标系之间的坐标系变换。

12. 根据权利要求10或11所述的视听呈现装置,其中,所述映射器(211)被布置为响应于所述用户头部移动数据而确定所述用户移动参数。

13. 根据任一前述权利要求所述的视听呈现装置,其中,至少一些呈现类别标志指示针对所述至少一些呈现类别标志的所述视听项目是剧情视听项目还是非剧情视听项目。

14. 根据任一前述权利要求所述的视听呈现装置,其中,所述视听项目是音频项目,并且所述呈现器(211)被布置为通过使用所述呈现姿态将双耳呈现应用于所述音频项目来生成针对双耳呈现设备的输出双耳音频信号。

15. 一种呈现视听项目的方法,所述方法包括:

接收视听项目;

接收元数据,所述元数据包括针对所述视听项目中的至少一些视听项目中的每个视听项目的输入姿态和针对所述视听项目中的至少一些视听项目中的每个视听项目的呈现类别标志,所述输入姿态是参考输入坐标系而被提供的,并且所述呈现类别标志指示来自呈现类别集合的呈现类别;

接收指示用户的头部移动的用户头部移动数据;

响应于所述用户头部移动数据而将所述输入姿态映射到呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现坐标系相对于所述头部移动是固定的;

使用所述呈现姿态来呈现所述视听项目;

其中,

所述呈现类别标志中的至少一些呈现类别标志中的每个指示所述视听项目的源类型;

每个呈现类别与从真实世界坐标系到类别坐标系的坐标系变换相链接,所述坐标系变换对于不同的呈现类别是不同的,并且至少一个类别坐标系相对于所述真实世界坐标系和所述呈现坐标系是可变的;并且

所述方法包括:响应于针对第一视听项目的呈现类别标志而从所述呈现类别集合中选择针对所述第一视听项目的第一呈现类别,并且将针对所述第一视听项目的输入姿态映射到所述呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现姿态与针对变化的用户头部移动的第一类别坐标系中的固定姿态相对应,所述第一类别坐标系是根据针对所述第一呈现类别的第一坐标系变换来确定的。

视听呈现装置及其操作方法

[0001] 本申请是2023年4月13日提交的申请号为202180070194.0的发明名称为“视听呈现装置及其操作方法”的申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明涉及视听呈现装置及其操作方法,并且具体地但非排他地涉及使用这些来支持例如增强/虚拟现实应用。

背景技术

[0003] 近年来,随着利用和消费视听内容的新的服务和方式的不断开发和推出,基于视听内容的体验的种类和范围已经大幅增加。具体地,许多空间和交互服务、应用和体验正被开发以给予用户更多参与且沉浸式的体验。

[0004] 此类应用的示例是迅速成为主流的虚拟现实(VR)、增强现实(AR)和混合现实(MR)应用,其中,许多技术方案瞄准消费者市场。许多标准也正在由许多标准化主体开发中。此类标准化活动正在主动开发用于VR/AR/MR系统的各方面(包括例如流传送、传播、呈现等)的标准。

[0005] VR应用趋向于提供对应于用户在不同世界/环境/场景的用户体验,而AR(包括混合现实MR)应用趋向于提供对应于用户在当前环境中但是具有额外信息或被添加的虚拟对象或信息的用户体验。因此,VR应用趋向于提供完全沉浸的以合成的方式生成的世界/场景,而AR应用趋向于提供被叠加在用户物理地存在于的真实场景上的部分合成的世界/场景。然而,术语经常被可互换地使用,并且具有高度的交叠。在下文中,术语虚拟现实/VR将会用来表示虚拟现实和增强现实两者。

[0006] 作为示例,日益流行的服务是以如下的方式提供图像和音频:用户能够与系统主动且动态地交互以改变呈现的参数使得这将适合于用户的位置和取向的移动和改变。在许多应用中极具吸引力的特征是改变观看者的有效观看位置和观看方向的能力,例如,允许观看者在正被呈现的场景中移动和“环顾四周”。

[0007] 这种特征能够特别允许给用户提​​供虚拟现实体验。这可以允许用户在虚拟环境中(相对)自由地四处移动并且动态地改变其位置和其正在观看的地方。通常,这种虚拟现实应用基于场景的三维模型,其中,该模型被动态地评价以提供特定请求的视图。对于计算机和控制台而言,该方法在例如游戏应用中(例如在第一人称射击者类别中)是熟知的。

[0008] 特别是对于虚拟现实应用而言,也期望所呈现的图像是三维图像。实际上,为了优化观看者的沉浸感,通常优选使用户体验的呈现场景为三维场景。实际上,虚拟现实体验应当优选允许用户选择他/她自身的位置、摄像机视点和相对于虚拟世界的时刻。

[0009] 除了虚拟呈现之外,大多数VR/AR应用还提供对应的音频体验。在许多应用中,音频优选地提供空间音频体验,其中,音频源被感知为从与虚拟场景中的对应对象(包括当前可见的对象和当前不可见(例如,在用户后面)的对象两者)的位置相对应的位置到达。因此,音频和视频场景优选地被感知为是一致的,并且其中,两者提供完整空间体验。

[0010] 对于音频,直到现在主要集中于使用双耳音频呈现技术的耳机再现。在许多情况下,耳机再现为用户实现了高度沉浸的个性化体验。使用头部跟踪,呈现能够对用户的头部运动做出响应,这高度增加了沉浸感。

[0011] 为了沉浸式语音和音频服务 (IVAS) 的目的,3GPP联盟开发了所谓的IVAS编解码器 (3GPP SP-170611' New WID on EVS Codec Extension for Immersive Voice and Audio Services')。该编解码器包括将各种音频流转换成适合于在接收端处再现的形式的呈现器。特别地,音频可以被呈现为用于经由耳机或具有内置耳机的头戴式VR设备再现的双耳格式。

[0012] 在许多这样的应用中,呈现设备可以接收描述三维音频和/或视觉场景的输入数据,并且呈现器可以被布置为呈现该数据,使得用户被提供有提供三维场景的感知的视听体验。

[0013] 然而,在许多应用中提供合适的体验是具有挑战性的预期,并且特别是响应于头部移动来适配呈现,使得向用户提供期望的体验是具有挑战性的。

[0014] 例如,已知的是人类对声源的方向和距离的感知不仅是由于从源到两只耳朵的声音的 (通常不同的) 延迟和滤波,而且在很大程度上是由于这些如何随着头部移动 (诸如旋转) 而变化。类似地,视觉对象的视差和类似移动提供了强的三维视觉提示。在无意识的情况下,由于我们在日常生活中 (通常微小地) 移动和摆动我们的头部,所以声音以类似微小但明确的方式变化,并且这显著增加了我们习惯的沉浸式“围绕我们”的听觉/视觉体验。

[0015] 利用耳机再现的实验已经表明,即使从声源到耳朵的声音路径由滤波器通过使这些声音路径静止 (即,通过缺少头部移动相关的变化) 来充分建模,沉浸式体验也降低,并且声音可能倾向于看起来“在我们的头部内”。

[0016] 因此,为了创建沉浸式虚拟世界的印象,已经开发了在被感知为相对于真实世界固定的位置处呈现音频源和/或视觉对象的一些应用。然而,这是一个具有挑战性的最佳操作,并且可能并不总是导致期望的用户体验。在一些应用中,提供了跟随头部移动并且因此相对于用户的头部看起来是固定的三维场景。这在许多应用中可能是期望的体验,但是在其他应用中可能提供不自然的体验,并且可能例如不允许“存在于”虚拟场景中的沉浸式体验。US10015620B2公开了相对于表示用户的参考取向呈现音频的另一示例。呈现用于虚拟体验的音频和视频的其他示例可以在W020/012067A1、W02019/141900A1和US2019/215638中找到。

[0017] 然而,尽管在许多实施例中这样的应用可以提供合适的用户体验,但是它们倾向于不为一些应用提供最佳或甚至期望的用户体验。

[0018] 因此,用于呈现视听项目 (特别是用于虚拟/增强/混合现实体验/应用) 的改进的方法将会是有利的。具体地,允许改进的操作、增加的灵活性、降低的复杂性、方便的实施、改进的用户体验、音频和/或视觉场景的更一致的感知、改进的定制、改进的个性化;改进的虚拟现实体验和/或改进的性能和/或操作的方法将会是有利的。

发明内容

[0019] 因此,本发明试图优选地单独地或以任何组合减轻、缓解或消除上文所提到的缺点中的一个或多个。

[0020] 根据本发明的一个方面,提供了一种视听呈现装置,包括:第一接收器,其被布置为接收视听项目;元数据接收器,其被布置为接收元数据,所述元数据包括针对所述视听项目中的至少一些视听项目中的每个的输入姿态和针对所述视听项目中的至少一些视听项目中的每个视听项目的呈现类别标志,所述输入姿态是参考输入坐标系而提供的,并且所述呈现类别标志指示来自呈现类别集合的呈现类别;接收器,其被布置为接收指示用户的头部移动的用户头部移动数据;映射器,其被布置为响应于所述用户头部移动数据而将所述输入姿态映射到呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现坐标系相对于所述头部移动是固定的;呈现器,所述呈现器被布置为使用所述呈现姿态来呈现所述视听项目;其中,每个呈现类别与从真实世界坐标系到类别坐标系的坐标系变换相链接,所述坐标系变换对于不同的类别是不同的,并且至少一个类别坐标系相对于所述真实世界坐标系和所述呈现坐标系是可变的;并且所述映射器被布置为响应于针对第一视听项目的呈现类别标志而从针对所述第一视听项目的所述呈现类别集合中选择第一呈现类别,并且将针对所述第一视听项目的输入姿态映射到所述呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现姿态与针对变化的用户头部移动的第一类别坐标系中的固定姿态相对应,所述第一类别坐标系是根据针对所述第一呈现类别的第一坐标系变换来确定的。

[0021] 在许多实施例中,该方法可以提供改进的用户体验,并且可以具体地为许多虚拟现实(包括增强和混合现实)应用提供改进的用户体验,具体地包括社交或共享体验。该方法可以提供非常灵活的方法,其中,视听项目的呈现操作和空间感知可以个体地适应于个体视听项目。该方法可以例如允许一些视听项目被呈现为相对于真实世界看起来完全固定,一些视听项目被呈现为对于用户看起来完全固定(跟随用户头部移动),并且一些视听项目被呈现为对于一些移动在真实世界中看起来固定并且对于其他移动跟随用户。在许多实施例中,该方法可以允许灵活的呈现,其中,视听项目被感知为基本上跟随用户,但是仍然可以提供视听项目的头外空间体验。

[0022] 该方法可以在许多实施例中降低复杂性和资源要求,并且可以在许多实施例中允许呈现操作的源侧控制。

[0023] 呈现类别可以指示视听项目表示具有针对头部取向固定还是针对头部取向不固定(分别对应于听者姿态相关位置和听者姿态无关位置)的空间性质的音频源。呈现类别可以指示音频元素是否是剧情的。

[0024] 在许多实施例中,所述映射器还可以被布置为响应于针对第二视听项目的呈现类别标志而从针对所述第二视听项目的所述呈现类别集合中选择第二呈现类别,并且将针对所述第一视听项目的输入姿态映射到所述呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现姿态与针对变化的用户头部移动的第二类别坐标系中的固定姿态相对应,所述第二类别坐标系是根据针对所述第二呈现类别的第二坐标系变换来确定的。映射器可以类似地被布置为对第三、第四、第五等视听项目执行这样的操作。

[0025] 视听项目可以是音频项目和/或视觉/视频/图像/场景项目。视听项目可以是由视听项目表示的场景中的场景对象的视觉或音频表示。在一些实施例中,术语视听项目可以由术语音频项目(或元素)代替。在一些实施例中,术语视听项目可以由术语视觉项目(或场景对象)代替。

[0026] 在许多实施例中,所述呈现器可以被布置为通过使用呈现姿态将双耳呈现应用于

视听项目(为音频项目)来生成用于双耳呈现设备的输出双耳音频信号。

[0027] 术语姿态可以表示位置和/或取向。在一些实施例中,术语“姿态”可以由术语“位置”代替。在一些实施例中,术语“姿态”可以由术语“取向”代替。在一些实施例中,术语“姿态”可以由术语“位置和取向”代替。

[0028] 所述接收器可以被布置为接收参考指示用户的头部移动的真实世界坐标系的真实世界用户头部移动数据。

[0029] 所述呈现器被布置为使用所述呈现姿态来呈现所述视听项目,其中,所述视听项目被引用/定位在所述呈现坐标系中。

[0030] 所述映射器可以被布置为将所述第一视听项目的输入姿态映射到所述呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现姿态与针对指示不同的变化的用户头部移动的所述头部移动数据的第一类别坐标系中的固定姿态相对应。

[0031] 在一些实施例中,呈现类别标志是指示源类型的,诸如音频项目的音频类型或视觉元素的场景对象类型。

[0032] 在许多实施例中,这可以提供改进的用户体验。呈现类别标志可以指示来自一组音频格式的音频格式,包括来自以下组中的至少一个音频格式:语音音频;音乐音频;前景音频;背景音频;旁白音频;以及叙述者音频。

[0033] 根据本发明的任选的特征,针对第二类别的第二坐标系变换是使得所述第二类别的类别坐标系与所述用户头部移动对齐。

[0034] 在许多实施例中,这可以提供改善的用户体验和/或改善的性能和/或促进的实施。特别地,可以支持一些视听项目可能看起来相对于用户的头部是固定的,而其他视听项目不是固定的。

[0035] 根据本发明的任选的特征,针对第三类别的第三坐标系变换是使得所述第三类别的类别坐标系与所述真实世界坐标系对齐。

[0036] 在许多实施例中,这可以提供改善的用户体验和/或改善的性能和/或促进的实施。特别地,可以支持一些视听项目可能看起来相对于真实世界是固定的,而其他视听项目不是固定的。

[0037] 根据本发明的任选的特征,所述第一坐标系变换依赖于所述用户头部移动数据。

[0038] 在许多实施例中,这可以提供改善的用户体验和/或改善的性能和/或促进的实施。特别地,在一些应用中,它可以提供非常有利的体验,其中,视听项目姿态遵循用户的整体移动而不是更小/更快的头部移动,从而提供具有改善的头外体验的改善的用户体验。

[0039] 根据本发明的任选的特征,其中,所述第一坐标系变换依赖于平均头部姿态。

[0040] 根据本发明的任选的特征,所述第一坐标系变换将所述第一类别坐标系与平均头部姿态对齐。

[0041] 根据本发明的任选的特征,用于不同呈现类别的不同坐标系变换依赖于所述用户头部移动数据,针对所述第一坐标系变换和所述不同坐标系变换的对所述用户头部移动的依赖性具有不同的时间平均属性。

[0042] 根据本发明的任选的特征,所述视听呈现装置还包括用于接收指示用户躯干姿态的用户躯干姿态数据的接收器,并且所述第一坐标系变换依赖于所述用户躯干姿态数据。

[0043] 在许多实施例中,这可以提供改善的用户体验和/或改善的性能和/或促进的实

施。特别地,在一些应用中,它可以提供非常有利的体验,其中,视听项目姿态遵循用户的整体移动而不是更小/更快的头部移动,从而提供具有改善的头外体验的改善的用户体验。

[0044] 根据本发明的任选的特征,所述第一坐标系变换依赖于平均躯干姿态。

[0045] 根据本发明的任选的特征,所述第一坐标系变换将所述第一类别坐标系与用户躯干姿态对齐。

[0046] 根据本发明的任选的特征,所述视听呈现装置还包括用于接收指示外部设备的姿态的设备姿态数据的接收器,并且所述第一坐标系变换依赖于所述设备姿态数据。

[0047] 在许多实施例中,这可以提供改善的用户体验和/或改善的性能和/或促进的实施。特别地,在一些应用中,它可以提供非常有利的体验,其中,视听项目姿态遵循用户的整体移动而不是更小/更快的头部移动,从而提供具有改善的头外体验的改善的用户体验。

[0048] 根据本发明的任选的特征,所述第一坐标系变换依赖于平均设备姿态。

[0049] 根据本发明的任选的特征,所述第一坐标系变换将所述第一类别坐标系与设备姿态对齐。

[0050] 根据本发明的任选的特征,所述映射器被布置为响应于指示所述用户的移动的用户移动参数来选择所述第一呈现类别。

[0051] 根据本发明的任选的特征,所述映射器被布置为响应于指示所述用户的移动的用户移动参数而确定所述真实世界坐标系与所述用户头部移动数据的坐标系之间的坐标系变换。

[0052] 根据本发明的任选的特征,所述映射器被布置为响应于所述用户头部移动数据而确定所述用户移动参数。

[0053] 根据本发明的任选的特征,至少一些呈现类别标志是指示针对所述至少一些呈现类别标志的所述视听项目是剧情视听项目还是非剧情视听项目的。

[0054] 根据本发明的任选的特征,所述视听项目是音频项目,并且所述呈现器被布置为通过使用所述呈现姿态将双耳呈现应用于所述音频项目来生成用于双耳呈现设备的输出双耳音频信号。

[0055] 根据本发明的另一方面,提供了一种呈现视听项目的方法,所述方法包括:接收视听项目;接收元数据,所述元数据包括针对所述视听项目中的至少一些视听项目中的每个视听项目的输入姿态和针对所述视听项目中的至少一些视听项目中的每个视听项目的呈现类别标志,所述输入姿态是参考输入坐标系而被提供的,并且所述呈现类别标志对来自呈现类别集合的呈现类别进行是指示;接收指示用户的头部移动的用户头部移动数据;响应于所述用户头部移动数据而将所述输入姿态映射到呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现坐标系相对于所述头部移动是固定的;使用所述呈现姿态来呈现所述视听项目;其中,每个呈现类别与从真实世界坐标系到类别坐标系的坐标系变换相链接,所述坐标系变换对于不同的类别是不同的,并且至少一个类别坐标系相对于所述真实世界坐标系和所述呈现坐标系是可变的;并且所述方法包括响应于针对第一视听项目的呈现类别标志而从针对所述第一视听项目的所述呈现类别集合中选择第一呈现类别,并且将针对所述第一视听项目的输入姿态映射到所述呈现坐标系中的呈现姿态,所述呈现姿态与针对变化的用户头部移动的第一类别坐标系中的固定姿态相对应,所述第一类别坐标系是根据针对所述第一呈现类别的第一坐标系变换来确定的。

[0056] 本发明的这些和其他方面、特征和优点将参考下文描述的(一个或多个)实施例变得显而易见并将参考下文描述的(一个或多个)实施例得以阐述。

附图说明

[0057] 将仅通过示例的方式参考附图来描述本发明的实施例,在附图中:

[0058] 图1图示了基于客户端服务器的虚拟现实系统的示例;

[0059] 图2图示了根据本发明的一些实施例的视听呈现装置的元件的示例;

[0060] 图3图示了通过图2的视听呈现装置的可能呈现方法的示例;

[0061] 图4图示了通过图2的视听呈现装置的可能呈现方法的示例;

[0062] 图5图示了通过图2的视听呈现装置的可能呈现方法的示例;

[0063] 图6图示了通过图2的视听呈现装置的可能呈现方法的示例;并且

[0064] 图7图示了通过图2的视听呈现装置的可能呈现方法的示例。

具体实施方式

[0065] 以下描述将集中于如下的实施例,其中,包括音频项目和视觉项目两者的视听项目通过包括音频呈现和视觉呈现两者的呈现来提供。然而,应当理解,所描述的方法和原理也可以个体地且单独地应用于例如仅音频项目的呈现或仅视觉项目(诸如视频场景中的视觉对象)的视频/视觉/图像呈现。

[0066] 描述还将集中于虚拟现实应用,但是将理解,所描述的方法可以在许多其他应用(包括增强和混合现实应用)中使用。

[0067] 允许用户在虚拟或增强世界中四处移动的虚拟现实(包括增强和混合现实)体验变得日益流行,并且满足此类需求的服务正在被开发。在许多此类方式中,虚拟和音频数据可以被动态地生成以反映用户的(或观看者的)当前姿态。

[0068] 在该领域中,术语方位和姿态用作针对位置和/或方向/取向的共用术语。例如对象、摄像机、头部或视图的位置与方向/取向的组合可以被称为姿态或方位。因此,方位或姿态指示可以包括多达六个值/分量/自由度,其中,每个值/分量通常描述对应的对象的位置/定位或取向/方向的个体属性。当然,在许多情况下,例如,如果一个或多个分量被视为是固定的或不相关的,则方位或姿态可以通过更少的分量来表示(例如,如果所有对象都被视为处于相同高度且具有水平取向,则四个分量可以提供对对象的姿态的完整表示)。在下文中,术语姿态用于指代可以由(与可能的最大自由度相对应的)一个至六个值表示的位置和/或取向。

[0069] 许多VR应用基于具有最大自由度的姿态,即位置和取向中的每者具有三个自由度得到总共六个自由度。因此,姿态可以由表示这六个自由度的六个值的集合或向量来表示,并且因此,姿态向量可以提供三维位置和/或三维方向指示。然而,应当理解,在其他实施例中,姿态也可以由较少的值来表示。

[0070] 基于为观看者提供最大自由度的系统或实体通常被称为具有6自由度(6DoF)。许多系统和实体仅提供取向或位置,并且这些通常被称为具有3自由度(3DoF)。

[0071] 通常,虚拟现实应用生成针对左眼和右眼的单独视图图像形式的三维输出。这些然后可以通过合适的器件(诸如通常VR头戴套件的个体左眼和右眼显示器)被呈现给用户。

在其他实施例中,一个或多个视图图像可以例如被呈现在自动立体显示器上,或实际上在一些实施例中,可以生成仅单个二维图像(例如使用常规二维显示器)。

[0072] 类似地,对于给定的观看者/用户/听者姿态,可以提供场景的音频表示。音频场景通常被呈现以提供音频源被感知为源于期望位置的空间体验。由于音频源在场景中可以是静态的,因此用户姿态的改变将会导致音频源相对于用户的姿态的相对位置的改变。因此,音频源的空间感知可以改变以反映相对于用户的新位置。音频呈现可以依据用户姿态而被相应地适配。

[0073] 观看者或用户姿态输入可以在不同的应用中以不同的方式被确定。在许多实施例中,用户的物理移动可以被直接跟踪。例如,监视用户区域的摄像机可以检测并跟踪用户的头部(或甚至眼睛(眼部跟踪))。在许多实施例中,用户可以穿戴能够通过外部和/或内部器件被跟踪的VR头戴套件。例如,头戴套件可以包括提供关于头戴套件并且因此头部的移动和旋转的信息的加速度计和陀螺仪。在一些示例中,VR头戴套件可以发射信号或包括使得外部传感器能够确定VR头戴套件的位置和取向的(例如视觉)识别符。

[0074] 在一些系统中,VR应用可以通过例如不使用任何远程VR数据或处理或甚至没有任何远程VR数据或处理的任何访问的单机设备被本地提供给观看者。例如,诸如游戏控制台的设备可以包括用于存储场景数据的存储设备、用于接收/生成观看者姿态的输入端和用于根据场景数据生成对应图像和(/或)音频的处理器。

[0075] 在其他系统中,VR/场景数据可以从远程设备或服务器提供。

[0076] 例如,远程设备可以生成表示音频场景的音频数据,并且可以传输对应于音频场景中的不同音频源的音频分量/对象/信号或其他音频元素以及指示这些的位置(对于移动的对象,其可以例如动态地改变)的位置信息。音频元素可以包括与特定位置相关联的元素,但是也可以包括针对更分布或扩散的音频源的元素。例如,可以提供表示一般(非本地化)背景声音、环境声音、扩散混响等的音频元素。

[0077] 本地VR设备然后可以例如通过应用针对音频分量反映音频源的相对位置的适当的双耳处理来适当地呈现音频元素。

[0078] 类似地,远程设备可以生成表示视觉/视频场景的视觉/视频数据,并且可以传输与视觉场景中的不同对象相对应的视觉场景分量/对象/信号或其他视觉元素以及指示这些的位置的位置信息(其可以例如针对移动对象而动态地改变)。视觉项目可以包括与特定位置相关联的元素,但是还可以包括用于更分布式源的视频项目。

[0079] 在一些实施例中,视觉项目可以被提供为个体且单独的项目,诸如例如作为个体场景对象的描述(例如,尺寸、纹理、不透明度、反射率等)。替代地或额外地,视觉项目可以被表示为场景的整体模型的一部分,例如包括不同对象及其彼此关系的描述。

[0080] 对于VR服务,在一些实施例中,中央服务器可以相应地生成表示三维场景的视听数据,并且可以具体地通过可以由本地客户端/设备呈现的多个音频项目来表示音频并且通过可以由本地客户端/设备呈现的多个视频项目来表示视觉场景。

[0081] 图1图示了VR系统的示例,其中,中央服务器101例如经由网络105(例如互联网)与多个远程客户端103联系。中央服务器101可以被布置为同时支持潜在大量的远程客户端103。

[0082] 在许多情况下,这种方法可以提供例如复杂性与不同设备的资源需求(通信要求

等)之间的改进的权衡。例如,场景数据可以仅被传输一次或相对不频繁地传输,其中,本地呈现设备(远程客户端103)接收观看者姿态并在本地处理场景数据以呈现音频和/或视频来反映观看者姿态的变化。该方法可以提供有效的系统和有吸引力的用户体验。它可以例如实质上降低所需的通信带宽,同时提供低延迟实时体验,同时允许场景数据被集中地存储、生成并维持。它可以例如适合于VR体验被提供给多个远程设备的应用。

[0083] 图2图示了可以在许多应用和情景中提供改进的视听呈现的视听呈现装置的元件。具体地,视听呈现装置可以为许多VR应用提供改进的呈现,并且视听呈现装置可以具体地被布置为针对图1的VR客户端103执行处理和呈现。

[0084] 图2的音频装置被布置为通过呈现空间音频和视频来呈现三维场景,以提供对场景的三维感知。视听呈现装置的具体描述将集中于向音频和视频两者提供所描述的方法的应用,但是应当理解,在其他实施例中,该方法可以仅应用于音频或视频/视觉处理,并且实际上在一些实施例中,呈现装置可以包括仅用于呈现音频或仅用于呈现视频的功能,即,视听呈现装置可以是任何音频呈现装置或任何视频呈现装置。

[0085] 视听呈现装置包括第一接收器201,第一接收器201被布置为从本地或远程源接收视听项目。在具体示例中,第一接收器201从服务器101接收描述视听项目的数据。第一接收器201可以被布置为接收描述虚拟场景的数据。所述数据可以包括提供场景的视觉描述的数据,并且可以包括提供场景的音频描述的数据。因此,音频场景描述和虚拟场景描述可以由接收的数据来提供。

[0086] 音频项目可以是编码的音频数据,诸如编码的音频信号。音频项目可以是包括不同类型的信号和分量的不同类型的音频元素,并且实际上在许多实施例中,第一接收器201可以接收定义不同类型/格式的音频的音频数据。例如,音频数据可以包括由音频声道信号表示的音频、个体音频对象、基于场景的音频(诸如高阶立体混响(HOA)等)。音频可以例如被表示为要呈现的给定音频分量的编码音频。

[0087] 第一接收器201被耦合到呈现器203,呈现器203继续基于描述视听项目的接收数据来呈现场景。在编码数据的情况下,呈现器203还可以被布置为对数据进行解码(或在一些实施例中,解码可以由第一接收器201执行)。

[0088] 具体地,呈现器203可以包括图像呈现器205,图像呈现器205被布置为生成对应于观看者的当前观看姿态的图像。例如,数据可以包括空间3D图像数据(例如场景的图像和深度或模型描述),并且据此,视觉呈现器203可以生成立体图像(针对用户的左眼和右眼的图像),如对本领域技术人员来说将会是已知的。图像可以例如经由VR头戴套件的个体左眼和右眼显示器被呈现给用户。

[0089] 呈现器203还包括音频呈现器207,音频呈现器207被布置为通过基于音频项目生成音频信号来呈现音频场景。在该示例中,音频呈现器207是针对用户的左耳和右耳生成双耳音频信号的双耳音频呈现器。生成双耳音频信号以提供期望的空间体验,并且通常由具体地可以是用户穿戴的头戴套件的一部分的头戴式耳机或耳机再现,该头戴套件还包括左眼显示器和右眼显示器。

[0090] 因此,在许多实施例中,通过音频呈现器207的音频呈现是使用合适的双耳传递函数来为穿戴耳机的用户提供期望空间效果的双耳呈现过程。例如,音频呈现器207可以被布置为使用双耳处理生成被感知为从特定位置到达的音频分量。

[0091] 已知双耳处理用来通过使用针对听者的耳朵的个体信号的虚拟定位声音源来提供空间体验。利用适当的双耳呈现处理,能够计算为了使听者感知到声音来自任何期望方向而在耳鼓处所要求的信号,并且信号被能够呈现为使得其提供期望的效果。然后使用要么头戴式耳机要么串扰相消方法(适合于在紧密间隔的扬声器之上进行呈现)在耳鼓处重新产生这些信号。双耳呈现能够被认为是用于生成针对听者的耳朵的信号以致诱骗人类听觉系统感知到声音来自期望位置的方法。

[0092] 双耳呈现基于双耳传递函数,其由于头部、耳朵和诸如肩膀之类的反射表面的声学性质而因人而异地变化。例如,双耳滤波器能够用于创建模拟各种位置处的多个源的双耳记录。这能够通过将每个声音源与例如与声音源的位置相对应的头部相关脉冲响应(HRIR)对进行卷积来实现。

[0093] 确定双耳传递函数的众所周知的方法是双耳记录。它是使用专门的麦克风布置并且旨在用于使用耳机重放的记录声音的方法。记录通过将麦克风放置在对象的耳道中或使用具有嵌入式麦克风的人体模型头部、包括耳廓(外耳)的半身像来进行。包括耳廓的这种人体模型头部的使用提供了如同倾听记录的人在记录期间存在那样非常类似的空间印象。

[0094] 通过测量例如来自2D或3D空间中的特定位置处的声音源对被放置在人耳中或其附近的麦克风的响应,能够确定适当的双耳滤波器。基于此类测量,能够生成反映到用户的耳朵的声学传递函数的双耳滤波器。双耳滤波器能够用于创建模拟各种位置处的多个源的双耳记录。这能够例如通过对每个声音源与针对声音源的期望位置的所测量的脉冲响应对进行卷积来实现。为了产生声音源在听者周围移动的错觉,通常要求大量双耳滤波器具有一定的空间分辨率,例如10度。

[0095] 头部相关双耳传递函数可以例如表示为头部相关脉冲响应(HRIR)、或等价地头部相关传递函数(HRTF)、或双耳房间脉冲响应(BRIR)、或双耳房间传递函数(BRTF)。从给定位置到听者耳朵(或耳鼓)的(例如所估计或假定的)传递函数可以例如在频率域中给定,在该情况中,其通常被称为HRTF或BRTF;或在时间域中给定,在该情况中,其通常被称为HRIR或BRIR。在一些场景中,头部相关双耳传递函数被确定为包括声学环境并且特别地在其中做出测量的房间的方面或性质,而在其他示例中,仅考虑用户特性。第一类型的函数的示例是BRIR和BRTF。

[0096] 音频呈现器207可以相应地包括具有针对通常高数量的不同位置的双耳传递函数的存储设备,其中,每个双耳传递函数提供音频信号应当如何被处理/滤波以便被感知为源于该位置的信息。将双耳处理个体地应用于多个音频信号/源并且对结果进行组合可以用来利用被定位在声场中的适当位置处的多个音频源生成音频场景。

[0097] 音频呈现器207可以针对要被感知为源于相对于用户的头部的给定位置的给定音频元素选择并检索最密切地匹配期望位置的存储的双耳传递函数(或在一些情况下,可以通过在多个邻近的双耳传递函数之间进行插值来生成)。其然后将选定的双耳传递函数应用于音频元素的音频信号,由此生成针对左耳的音频信号和针对右耳的音频信号。

[0098] 生成的左耳和右耳信号形式的输出立体信号适合于耳机呈现,并且可以被放大以生成被馈送到用户的头戴套件的驱动信号。用户然后将会感知到音频元素源于期望位置。

[0099] 应意识到,在一些实施例,音频项目也可以被处理以例如添加声学环境效果。例如,音频项目可以被处理以添加混响或例如去相关/扩散性。在许多实施例中,这种处理可

以对生成的双耳信号而非直接对音频元素信号执行。

[0100] 因此,音频呈现器207可以被布置为生成音频信号,使得给定音频元素被呈现,使得穿戴耳机的用户感知到音频元素从期望位置接收。其他音频项目可以例如可能地是分布的且扩散的,并且可以被如此呈现。

[0101] 应意识到,用于例如使用耳机呈现空间音频并且具体地用于双耳呈现的许多算法和方法对本领域技术人员来说将会是已知的,并且任何合适的方法可以在不偏离本发明的情况下被使用。

[0102] 视听呈现装置还包括第二接收器209,第二接收器209是被布置为接收针对视听项目的元数据的元数据接收器。元数据特别地包括视听项目中的一个或多个的位置数据。元数据可以包括指示视听项目中的一个或多个的位置的输入位置。

[0103] 所接收的视听数据可以包括描述场景的音频和/或视觉数据。视听数据具体地包括针对与场景中的音频源和/或视觉对象相对应的视听项目集合的视听数据。一些音频项目可以表示与场景中的具体位置和/或取向相关联的场景中的本地化音频源(其中,位置和/或取向可以针对移动对象动态地改变)。视觉数据可以包括描述场景对象的数据,从而允许在呈现给用户的图像/视频(通常是使用头戴套件的单独显示器的3D图像)中生成和表示这些的视觉表示。

[0104] 通常,音频元素可以表示由虚拟场景中的具体场景对象生成的音频,并且因此可以表示在与场景对象的位置相对应的位置处的音频源(例如,人类说话)。在这种情况下,相同的位置数据/指示可以被包括并用于音频项目和对应的视觉场景对象(并且对于取向类似地)。

[0105] 其他元素可以表示更分布或扩散的音频源,诸如例如可以是扩散的环境或背景噪声。作为另一示例,一些音频元素可以完全或部分地表示来自本地化音频源的音频的非空间本地化分量,诸如例如来自空间上良好定义的音频源的扩散混响。

[0106] 类似地,一些视觉场景对象可以具有延伸位置,并且例如位置数据可以指示场景对象的中心或参考位置。

[0107] 元数据可以包括姿态数据,所述姿态数据指示视听项目的位置和/或取向,并且具体地指示音频源和/或视觉场景对象或元素的位置和/或取向。姿态数据可以例如包括定义每个或至少一些项目的位置的绝对位置和/或取向数据。

[0108] 姿态是参考输入坐标系而提供的,即,输入坐标系是在由第二接收器接收的元数据中提供的姿态指示的参考坐标系。输入坐标系通常是参考被表示/呈现的场景固定的坐标系。例如,场景可以是虚拟(或真实)场景,其中,音频源和场景对象存在于参考场景提供的位置处,即输入坐标系通常是由视听数据表示的场景的场景坐标系。

[0109] 为了提供场景的用户表示,将从观看者或用户姿态呈现场景,即,场景将被呈现为它在场景中的给定观看者/用户姿态下被感知到,并且其中,音频和视觉呈现提供将针对该观看者姿态感知到的音频和图像。

[0110] 通过呈现器203的呈现是相对于呈现坐标系执行的,该呈现坐标系相对于用户的头部和头部移动是固定的。呈现的音频信号的再现通常是头戴式或安装式再现设备,诸如头戴式耳机/耳机和用于眼睛的个体显示器。通常,再现是通过包括音频和视频再现装置的头戴套件设备。呈现器被布置为参考再现设备/装置生成呈现的视听项目,并且假设用户的

姿势参考再现设备/装置是恒定的/固定的。例如,音频源的位置相对于头戴式耳机来确定(即,呈现坐标系中的位置),并且针对该位置的适当HRTF滤波器被检索并用于呈现音频信号,使得音频源被感知为从呈现坐标系中的所需相对位置到达。类似地,对于给定的场景对象,确定相对于显示器的相对位置(即,呈现坐标系中的位置),并且图像对应于分别来自相对于该位置的左眼姿态和眼睛姿态的视图。

[0111] 因此,呈现坐标系可以被认为是固定到用户的头部的坐标系,并且具体地被认为是独立于头部移动或实际上用户的姿态变化的呈现坐标系。再现设备(无论是音频、视觉还是音频和视觉两者)被假设/认为相对于用户头部固定,并且因此相对于呈现坐标系固定。

[0112] 相对于用户头部移动固定的呈现坐标系可以被认为与相对于用于再现所呈现的视听项目的再现设备固定的再现坐标系相对应。术语呈现坐标系可以等同于再现设备/装置坐标系,并且可以由此被替换。类似地,术语“相对于用户头部移动固定的呈现坐标系”可以等同于“相对于用于再现所呈现的视听项目的再现设备固定的再现设备/装置坐标系”,并且可以由其替换。

[0113] 当呈现器参考呈现坐标系基于姿态执行呈现并且参考输入坐标系提供视听项目的姿态时,视听呈现装置包括映射器211,映射器211被布置为将输入坐标系中的输入位置映射到呈现坐标系中的呈现位置。

[0114] 视听呈现装置包括用于接收指示用户头部移动的用户头部移动数据的头部移动数据接收器213。用户头部移动数据可以指示用户在真实世界中的头部移动,并且通常参考真实世界坐标系来提供。头部移动数据可以指示用户头部在真实世界中的绝对或相对移动,并且可以具体地反映相对于真实世界的绝对或相对用户姿态变化。坐标系头部移动数据可以指示头部姿态(取向和/或位置)的变化(或没有变化),并且也可以被称为头部姿态数据。

[0115] 应当理解,用于检测和表示头部运动的许多不同的可能方法是已知的,并且可以使用任何合适的方法而不脱离本发明。头部移动数据接收器213可以具体地从VR头戴套件或VR头部移动检测器接收头部移动数据,如本领域中已知的。

[0116] 映射器211被耦合到头部移动数据接收器213并接收用户头部移动数据。映射器被布置为响应于用户头部移动数据而执行输入坐标系中的输入位置与呈现坐标系中的呈现位置之间的映射。例如,映射器211可以连续地处理用户头部移动数据以连续地跟踪真实世界坐标系中的当前用户姿态。然后,输入姿态和呈现姿态之间的映射可以基于用户姿态。

[0117] 例如,在许多应用中,期望向用户提供好像他存在于正被表示的三维场景中的体验。因此,期望所呈现的音频和图像反映跟随用户头部移动的用户姿态。因此,期望视听项目被呈现为使得它们被感知为相对于真实世界是固定的,因为这使得在(通常虚拟的)场景的呈现中再现真实世界移动。

[0118] 在这样的情况下,输入姿态到呈现姿态的映射为使得视听项目看起来相对于真实世界是固定的,即它们被呈现为被感知为相对于真实世界是固定的。因此,相同的输入姿态被映射到不同的呈现姿态以反映用户头部姿态的变化。例如,如果用户将他的头部转动比如 30° ,则真实世界场景是参考用户旋转 -30° 。映射器211可以执行对应的改变,使得从输入姿态到呈现姿态的映射被修改为包括相对于用户头部旋转之前的情况的附加 30° 旋转。因此,视听项目将在呈现坐标系中处于不同的姿态,但是将被感知为处于相同的真实世界姿

态。因此,可以动态地改变映射,使得感知到视听项目相对于真实世界是固定的,并且因此提供非常自然的体验。

[0119] 例如,为了创建沉浸式虚拟世界的错觉,通常通过头部跟踪来控制三维音频和/或视觉呈现,其中,呈现针对头部姿态进行补偿,特别地包括(3个空间自由度或3-DOF(诸如偏航、俯仰、滚转)的)头部取向变化。所述呈现为使得视听项目被感知为相对于用户是固定的。与静态呈现相比,这种头部跟踪和随后的呈现适配的效果是呈现内容的高真实感和头外感知。

[0120] 然而,另一种方法是将输入姿态映射到相对于呈现坐标系固定的呈现姿态。这可以例如通过映射器211应用输入姿态到呈现姿态的固定映射来完成,其中,映射独立于头部移动数据,并且具体地,其中,用户姿态的变化不会导致输入姿态与呈现姿态之间的映射改变。这种映射的效果有效地使得感知的场景与头部一起移动,即它相对于用户的头部是静态的。尽管这对于大多数场景可能看起来不自然,但在一些场景中可能是有利的。例如,它可以为音乐或为收听不是场景的一部分的声音(诸如例如叙述者)提供期望的体验。

[0121] 可以将不同的方法应用于不同的视听项目。在MPEG术语中,术语“针对头部取向固定”或“针对头部取向不固定”用于指代要被呈现以完全跟随或忽略用户移动的音频项目。

[0122] 例如,音频项目可以被认为是“针对头部不固定”,这意味着它是旨在(虚拟或真实)环境中具有固定位置的音频元素,并且因此其呈现动态地适应于用户的头部取向(变化)。另一音频项目可以被认为是“针对头部固定”,这意味着它是旨在相对于用户的头部具有固定位置的音频项目。此类音频项目可以独立于听者姿态被呈现。因此,此类音频项目的呈现不考虑用户的头部取向(的改变),换句话说此类音频项目是当用户转动其头部时相对位置不改变的音频元素(例如,诸如环境噪声的非空间音频或例如旨在跟随用户而不改变相对位置的音乐)。

[0123] 在所描述的系统中,第二接收器209被布置为接收还包括至少一些视听项目的呈现类别标志的元数据。呈现类别标志指示来自呈现类别集合的呈现类别,并且视听项目的呈现根据针对视听项目指示的呈现类别来执行。不同的呈现类别可以定义不同的呈现参数和操作。

[0124] 呈现类别标志可以是用于从呈现类别集合中选择呈现类别的任何指示。在许多实施例中,它可以是仅出于选择呈现类别的目的而提供的数据和/或可以是直接指定一个类别的数据。在其他实施例中,呈现类别标志可以是还可以提供附加信息或提供对应视听项目的一些描述的指示。在一些实施例中,呈现类别标志可以是在选择呈现类别时考虑的一个参数,并且还可以考虑其他参数。

[0125] 作为具体示例,在一些实施例中,音频项目可以是编码的音频数据,诸如编码的音频信号,其中,音频项目可以是包括不同类型的信号和分量的不同类型的音频项目,并且实际上在许多实施例中,元数据接收器201可以接收定义不同类型/格式的音频的元数据。例如,音频数据可以包括由音频声道信号、个体音频对象、高阶立体混响(HOA)等表示的音频。元数据可以作为音频项目的一部分或与描述每个音频项目的音频类型的音频项目分开地包括。该元数据可以是呈现类别标志,并且可以用于为音频项目选择适当的呈现类别。

[0126] 呈现类别具体地与不同的参考坐标系相关联,并且具体地,每个呈现类别与从真实世界坐标系到类别坐标系的坐标系变换链接。具体地,对于每个类别,可以定义坐标系变

换,其可以将真实世界坐标系(诸如具体地,提供头部移动数据所参考的真实世界坐标系)变换成由变换给出的不同坐标系。由于不同的类别具有不同的坐标系变换,因此它们将链接到不同的类别参考系统。

[0127] 坐标系变换通常是针对一个、一些或所有类别的动态坐标系变换。因此,坐标系变换通常不是固定或静态坐标系变换,而是可以随时间并且依赖于不同的参数而变化。例如,如稍后将更详细描述,坐标系变换可以依赖于动态改变的参数,诸如例如用户躯干移动、外部设备移动和/或实际上甚至头部移动数据。因此,在许多实施例中,类别的坐标系变换是依赖于用户运动参数的时间上变化的坐标系转换。用户移动参数可以指示用户相对于真实世界坐标系的移动。

[0128] 由映射器211针对给定视听项目执行的映射依赖于视听项目被指示为所属于的呈现类别的类别坐标系。具体地,基于呈现类别标志,映射器211可以确定旨在用于呈现视听项目的呈现类别。然后,映射器可以确定被链接到所选择的类别的坐标系变换。然后,映射器211可以继续执行从输入姿态到呈现姿态的映射,使得这些对应于由所选择的坐标系变换产生的类别坐标系中的固定姿态。

[0129] 因此,类别坐标系可以被认为是参考坐标系,视听项目参考该参考坐标系被呈现为是固定的。类别坐标系也可以被称为参考坐标系或固定参考坐标系(对于给定类别)。

[0130] 在许多实施例中,一个呈现类别可以对应于如先前所描述的由视听项目表示的音频源和场景对象相对于真实世界是固定的呈现。在这样的实施例中,坐标系变换为使得类别的类别坐标系与真实世界坐标系对齐。对于这样的类别,坐标系变换可以是固定坐标系变换,并且例如可以是真实世界坐标系的统一一对一映射。因此,类别坐标系可以有效地真实世界坐标系或例如固定的静态平移、缩放和/或旋转。

[0131] 在许多实施例中,一个呈现类别可以对应于由视听项目表示的音频源和场景对象相对于头部移动(即,相对于呈现坐标系)是固定的呈现。在这样的实施例中,坐标系变换为使得类别的类别坐标系与用户的头部/再现设备/呈现坐标系对齐。对于这样的类别,坐标系变换可以是完全跟随用户头部移动的坐标系变换。例如,头部的任何旋转之后是坐标系变换中的对应旋转,用户头部的任何位置变化之后是坐标系变换的相同变化。因此,根据这样的呈现类别,坐标系变换被动态地修改以跟随头部移动数据,使得所得到的类别坐标系与呈现坐标系对齐,由此导致如先前所描述的从输入坐标系到呈现坐标系的固定映射。

[0132] 尽管不是必需的,但是在许多实施例中,呈现类别可以相应地包括视听项目被呈现为相对于真实世界坐标系固定的类别和视听项目被呈现为相对于呈现坐标系固定的类别。然而,在所描述的系统中,呈现类别中的一个或多个呈现类别包括视听项目被固定在既不是真实世界坐标系也不是呈现坐标系的坐标系中的呈现类别,即,提供视听项目的呈现既不是在真实世界中固定也不是相对于用户的头部固定的呈现类别。因此,至少一个类别坐标系相对于真实世界坐标系和呈现坐标系是可变的。具体地,坐标系与呈现坐标系和真实世界坐标系不同,并且实际上这些和类别坐标系之间的差异不是恒定的,而是可以改变。

[0133] 因此,至少一个呈现类别可以提供既不固定到真实世界也不固定到用户的呈现。更确切地说,在许多实施例中,它可以提供中间体验。

[0134] 例如,坐标系变换可以为使得对应的坐标系相对于真实世界是固定的,除了当满足更新准则时。然而,如果满足准则,则坐标系变换可以适于提供真实世界坐标系与类别坐

标系之间的不同关系。例如,映射可以使得视听被呈现为相对于真实世界坐标系固定,即视听项目看起来处于固定位置。然而,如果用户将其头部旋转超过给定量,则真实世界坐标系与类别坐标系之间的关系被改变以补偿该旋转。例如只要用户的头部移动小于比如 20° ,则视听项目被呈现为使得其处于固定位置。然而,如果用户将他的头部移动超过 20° ,则类别坐标系相对于真实世界坐标系旋转 20° 。这可以提供如下的体验,即,只要移动足够小用户就感知关于所呈现的视听项目的自然三维体验。然而,对于大的头部移动,视听项目的呈现与经修改的头部位置重新对齐。

[0135] 作为具体示例,对应于叙述者的音频源可以最初被呈现为直接位于用户前面。对于小的用户移动,音频被呈现为使得叙述者在相同位置处被感知为是静止的。这提供了自然的体验和感知,并且特别地提供了对叙述者的头外感知。然而,如果用户将他的头部从朝向叙述者音频源的原始方向旋转超过例如 20° ,则系统适配映射以将叙述者音频源重新定位在用户的新取向前面。对于围绕该点的小移动,叙述者音频源在(相对于真实世界坐标系的)该新固定位置处被呈现。如果移动再次超过关于该新音频源位置的给定阈值,则可以再次执行类别坐标系并且因此叙述者音频源的感知位置的更新。因此,可以为用户提供叙述者,对于较小的移动,该叙述者相对于真实世界是固定的,但是对于更大的移动,该叙述者跟随用户。在所描述的示例中,它可以允许叙述者被感知为是固定的并且提供关于头部移动的适当的空间提示,但是总是基本上在用户的前面(即使例如用户转动完整的 180°)。

[0136] 在该方法中,元数据包括用于多个视听项目的呈现类别标志符,从而允许源端控制接收端处的灵活呈现,其中,呈现具体地适合于个体视听项目。例如,不同的空间呈现和感知可以应用于例如与背景音乐、叙述、与场景中固定的具体对象相对应的音频源、对话等相对应的项目。

[0137] 在一些实施例中,用于呈现类别的坐标系变换依赖于用户头部移动数据。因此,在一些实施例中,改变坐标系变换的至少一个参数依赖于用户头部移动数据。

[0138] 在许多实施例中,坐标系变换可以依赖于从用户头部移动数据确定的用户头部姿态属性或参数。例如,如前所述,如果用户头部姿态指示旋转超过一定量,则坐标系变换可以适于包括对应于该量的旋转。作为另一示例,映射器211可以检测到用户已经维持(足够)恒定的姿态长于给定的持续时间,并且如果这样的话,则坐标系变换可以适于将视听项目定位在坐标系中的给定位置中,即具有相对于用户的特定位置(例如,在用户的正前面)。

[0139] 在一些实施例中,坐标系变换依赖于平均头部姿态。特别地,在一些实施例中,坐标系变换可以是使得类别坐标系与平均头部姿态对齐。在一些实施例中,坐标系变换可以为使得类别坐标系相对于平均头部姿态固定。

[0140] 平均头部姿态可以例如通过由具有合适截止频率的低通滤波器对头部姿态测量进行低通滤波(诸如具体地通过在合适持续时间的窗口上应用非加权平均)来确定。

[0141] 在一些实施例中,对于一个或多个呈现类别,用于呈现的参考可以被选择为是平均头部取向 h 。这产生了如下效果:视听项目跟随较慢的、持续更久的头部取向变化,使得声源看起来相对于头部保持在相同点(例如,在面部前面),但是快速的头部移动将使得视听项目相对于真实世界看起来是固定的(并且因此在虚拟世界中也看起来是固定的)而不是相对于头部是固定的。因此,在日常生活期间典型的小且快速的头部移动将仍然产生沉浸式和头外错觉,同时仍然允许对跟随用户的视听项目的整体感知。

[0142] 在一些实施例中,可以使调整和跟踪是非线性的,使得如果头部显著旋转,则平均头部取向基准例如被“剪切”以相对于瞬时头部取向不偏离超过某个最大角度。例如,如果该最大值是20度,则只要头部在那些 ± 20 度内“摆动”,就实现头外体验。如果头部快速旋转并超过最大值,则参考将遵循头部取向(以最大20度滞后),并且一旦运动停止,参考再次变得稳定。

[0143] 在一些实施例中,至少一个呈现类别与依赖于用户躯干姿态的坐标系变换相关联。在这样的实施例中,视听呈现装置可以包括躯干姿态接收器215,躯干姿态接收器215被布置为接收指示用户躯干姿态的用户躯干姿态数据。

[0144] 躯干姿态可以例如由定位或穿戴在躯干上的专用惯性传感器单元确定。作为另一示例,躯干姿态可以由智能设备(诸如智能手机)中的传感器在它被穿戴在口袋中时确定。作为又一示例,线圈可以分别放置在用户的躯干和头部上,并且可以基于这些之间的耦合的变化来确定头部相对于躯干的移动。

[0145] 在这样的实施例中,改变坐标系变换的至少一个参数依赖于躯干姿态数据。

[0146] 在许多实施例中,坐标系变换可以依赖于从躯干姿态数据确定的躯干姿态数据性质或参数。

[0147] 例如,如果躯干姿态数据指示躯干的旋转超过一定量,则坐标系变换可以适于包括对应于该量的旋转。作为另一示例,映射器211可以检测到用户已经维持(足够)恒定的躯干姿态长于给定持续时间,并且如果这样的话,则坐标系变换可以适于将视听项目定位在呈现坐标系中的给定位置中,其中,该位置对应于躯干姿态。

[0148] 特别地,在一些实施例中,坐标系变换可以使得类别坐标系与用户躯干姿态对齐。在一些实施例中,坐标系变换可以为使得类别坐标系相对于用户躯干姿态固定。因此,在一些实施例中,视听项目可以被呈现为跟随用户躯干,并且因此可以提供感知和体验,其中,视听项目跟随其整个身体的用户移动,但是看起来关于相对于躯干的头部移动是固定的。这可以提供头外感知和跟随用户的视听项目的呈现两者的期望体验。

[0149] 在一些实施例中,坐标系变换可以依赖于平均躯干姿态。平均躯干姿态可以例如通过由具有合适截止频率的低通滤波器对头部姿态测量进行低通滤波(诸如具体地通过在合适持续时间的窗口上应用非加权平均)来确定。

[0150] 因此,在一些实施例中,呈现类别中的一个或多个可以采用坐标系变换,该坐标系变换为与瞬时或平均胸部/躯干取向 t 对齐的呈现提供参考。以此方式,视听项目可以看起来停留在用户的身体前面而不是用户的面部前面。通过相对于胸部/躯干旋转头部,仍然可以从各个方向感知视听项目,再次极大地增加了沉浸式头外体验。

[0151] 在一些实施例中,用于呈现类别的坐标系变换依赖于指示外部设备的姿态的设备姿态数据。在这样的实施例中,视听呈现装置可以包括设备姿态接收器217,设备姿态接收器217被布置为接收指示设备躯干姿态的设备姿态数据。

[0152] 该设备可以例如是(假设为)相对于用户穿戴、携带、附接或以其他方式固定的设备。在许多实施例中,外部设备可以例如是移动电话或个人设备,诸如例如口袋中的智能手机、身体安装设备或手持设备(例如,用于观看视觉VR内容的智能设备)。

[0153] 许多设备包括陀螺仪、加速度计、GPS接收器等,其允许设备的相对或绝对取向。然后,设备可以确定当前相对或绝对取向,并使用合适的通信(其通常是无线的)将其发送到

设备姿态接收器217。例如,通信可以经由WiFi或蓝牙连接。

[0154] 在这样的实施例中,改变坐标系变换的至少一个参数依赖于设备姿态数据。

[0155] 在许多实施例中,坐标系变换可以依赖于从设备姿态数据确定的设备姿态数据属性或参数。

[0156] 例如,如果设备姿态数据姿态指示设备的旋转超过一定量,则坐标系变换可以适于包括与该量相对应的旋转。作为另一示例,映射器211可以检测到设备已经维持(足够)恒定的躯干姿态长于给定持续时间,并且如果这样的话,则坐标系变换可以适于将视听项目定位在呈现坐标系中的给定位置中,其中,该位置对应于设备姿态。

[0157] 特别地,在一些实施例中,坐标系变换可以为使得类别坐标系与设备姿态对齐。在一些实施例中,坐标系变换可以为使得类别坐标系相对于设备姿态固定。因此,在一些实施例中,可以呈现视听项目以跟随设备姿态,并且因此可以提供视听项目跟随设备移动的感知和体验。在许多实际用户场景中,设备可以提供用户姿态参考的良好指示。例如,身体穿戴设备或例如口袋中的智能手机可以提供用户整体上移动的良好反映。它可以提供用于确定相对头部移动的良好参考,并且因此可以提供组合对头部移动的现实响应同时允许视听项目跟随用户的更大移动的体验。

[0158] 此外,使用外部设备作为参考可能是高度实用的,并且提供导致期望的用户体验的参考。该方法可以基于通常已经由用户穿戴或携带并且包括用于确定和传输设备姿态的所需功能的设备。例如,大多数人当前携带已经包括用于确定设备姿态的加速度计等和适于将设备姿态数据传输到视听呈现装置的通信装置(诸如蓝牙)的智能手机。

[0159] 在一些实施例中,坐标系变换可以依赖于平均设备姿态。平均设备姿态可以例如通过由具有合适的截止频率的低通滤波器对设备姿态测量进行低通滤波(诸如具体地通过在合适的持续时间的窗口上应用非加权平均)来确定。

[0160] 因此,在一些实施例中,呈现类别中的一个或多个可以采用坐标系变换,该坐标系变换为与瞬时或平均设备取向对齐的呈现提供参考。以此方式,视听项目可以看起来相对于设备保持在固定位置处,使得它在设备移动时移动,但是相对于头部移动保持固定,从而提供更自然的感觉和沉浸式头外体验。

[0161] 因此,该方法可以提供一种如下的方法,其中,元数据可以用于控制视听项目的呈现使得这些可以被个体地控制以为不同的视听项目提供不同的用户体验。体验包括提供既不完全固定在真实世界中也不完全跟随用户(针对头部固定)的视听项目的感知的一个或多个选项。具体地,可以提供中间体验,其中,视听项目在某种程度上被呈现为相对于真实世界是固定的,并且在某种程度上跟随用户的移动。

[0162] 应当理解,在一些实施例中,可以预先确定可能的呈现类别,其中,每个类别与预定坐标系变换相关联。在这样的实施例中,视听呈现装置可以针对每个类别存储坐标系变换,或等效地在适当时直接存储与坐标系变换相对应的映射。映射器211可以被布置为针对所选择的呈现类别检索所存储的坐标系变换(或映射),并且在执行用于视听项目的映射时应用该坐标系变换(或映射)。

[0163] 例如,对于第一视听项目,呈现类别标志符可以指示它应当根据第一类别被呈现。第一类别可以是用于呈现固定到头部姿态的视听项目的类别,并且因此映射器可以检索提供输入姿态和呈现姿态之间的固定的一对一映射的映射。对于第二视听项目,呈现类别标

志符可以指示它应当根据第二类别被呈现。第二类别可以是用于呈现固定到真实世界的视听项目的类别,并且因此映射器可以检索适配映射的坐标系变换,使得头部移动被补偿,从而导致呈现姿态对应于真实空间中的固定位置。对于第三视听项目,呈现类别标志符可以指示它应当根据第三类别被呈现。第三类别可以是用于呈现固定到设备姿态或躯干姿态的视听项目的类别。映射器可以检索适配映射的坐标系变换或映射,使得相对于设备或躯干姿态的头部移动被补偿,从而导致相对于设备或躯干姿态固定的视听项目的呈现。

[0164] 应当理解,尽管不同的呈现类别与不同的坐标系变换相关联,使得映射导致呈现位置相对于类别坐标系固定,但是映射器211不需要明确地确定这样的坐标系变换或类别坐标系。相反,在典型实施例中,为个体呈现类别定义映射函数,使得所得到的呈现姿态相对于类别坐标系是固定的。例如,为相对于设备(或躯干)姿态的头部姿态的函数的映射函数可以用于将输入位置直接映射到相对于类别坐标系固定的呈现位置,所述类别坐标系相对于设备(或躯干)姿态固定。

[0165] 在一些实施例中,元数据可以包括部分或完全表征、描述和/或定义多个呈现类别中的一个或多个的数据。例如,除了呈现类别标志之外,元数据还可以包括描述要应用于一个或多个类别的坐标系变换和/或映射函数的数据。例如,元数据可以指示第一呈现类别需要从输入位置到呈现位置的固定映射,第二类别需要完全补偿头部移动使得项目相对于真实世界看起来是固定的映射,以及其应当针对相对于平均头部移动的头部移动来补偿映射使得感知到中间体验的第三呈现类别,其中,对于更小且更快的头部移动,项目看起来是固定的,但是对于缓慢的平均移动,也看起来跟随用户。

[0166] 在不同的实施例中,可以使用不同的方法和数据作为呈现类别标志。在一些实施例中,每个类别可以例如与类别编号相关联,并且呈现类别标志可以直接提供要用于视听项目的类别的编号。

[0167] 在许多实施例中,呈现类别标志可以指示视听项目的属性或特性,并且这可以被映射到具体呈现类别标志。

[0168] 在一些实施例中,呈现类别标志可以具体地指示视听项目是剧情视听项目还是非剧情视听项目。剧情视听项目可以是属于例如正在呈现的电影或故事的场景的视听项目;换句话说,剧情视听项目源自电影、故事等内的源(例如,剧本中的演员、自然电影中具有其声音的鸟等)。非剧情视听项目可以是源自所述电影或故事之外的项目(例如,导演的音频评论、情绪音乐等)。在许多情况下,根据MPEG术语,剧情视听项目可以对应于“针对头部取向不固定”,并且非剧情视听项目可以对应于“针对头部取向固定”。

[0169] 在一些实施例中,实际上可以仅存在两个呈现类别,并且具体地,一个可以对应于被指示为剧情的视听项目的呈现,并且一个可以对应于被指示为非剧情的视听项目的呈现。

[0170] 例如,在一些应用和系统中,剧情信令可以向下游传送到视听呈现装置,并且期望的呈现行为可以依赖于该信令,如关于图3所例示的:

[0171] • 通过使用以真实世界取向作为参考的头部跟踪,期望剧情源D看起来在其在虚拟世界V中的位置中保持稳固,并且因此应当被呈现为相对于真实世界看起来是固定的。在电影应用的给定示例中,如果演员的语音直接在用户的前面被呈现,并且用户将头部向左旋转50度,则声音将被呈现到向右投影50度的头戴式耳机,从而使其看起来保持在相同的

虚拟位置。

[0172] • 非剧情声源N可以替代地独立于头部取向而被呈现。换句话说,音频保持在相对于头部的“硬耦合”固定位置(例如,在其前面)。并且与头部一起旋转。这是通过不将头部取向相关映射应用于音频而是使用从输入位置到呈现位置的固定映射来实现的。在电影示例中,导演的评论音频可以精确地在用户的前面被呈现,并且任何头部移动将对此没有影响,即声音保持在头部的前面。

[0173] 图2的视听呈现装置被布置为提供更灵活的方法,其中,至少一个任意的呈现类别允许视听项目的呈现,其允许视听项目的呈现对于一些移动是相对于真实/虚拟世界固定的,而对于其他移动则跟随用户。该方法可以具体地应用于非剧情视听项目。

[0174] 在具体示例中,用于呈现非剧情声音源的替代或额外选项可以包含以下中的一个或多个:

[0175] • 用于呈现的参考可以被选择为是平均头部取向/姿态 h (如图4所示)。这产生了以下效果:非剧情声源跟随更慢、持续更久的头部取向变化,使得声源看起来相对于头部保持在相同点(例如,在面部前面),但是快速的头部移动将使得非剧情声源看起来在虚拟世界中固定(而不是相对于头部固定)。因此,在日常生活期间典型的小且快速的头部移动将仍然产生沉浸式和头外错觉。

[0176] 作为一些实施例的改进,由于通常期望非剧情音频至少紧密地保持在相同的虚拟位置,因此可以使跟踪是非线性的,使得如果头部显著旋转,则平均头部取向基准例如被“剪切”

[0177] 以相对于瞬时头部取向不偏离超过某个最大角度。例如,如果该最大值是20度,则只要头部在那些 ± 20 度内“摆动”,就实现头外体验。如果头部快速旋转并超过最大值,则参考将遵循头部取向(以最大20度滞后),并且一旦运动停止,参考再次变得稳定。

[0178] • 头部跟踪的参考可以被选择为是瞬时或平均胸部/躯干取向/姿态 t (如图5所示)。以此方式,非剧情内容将看起来停留在用户的身体前面而不是用户的面部的前面。通过相对于胸部/躯干旋转头部,仍然可以从各个方向听到非剧情内容,再次极大地增加了沉浸式头外体验。

[0179] • 头部跟踪的参考可以被选择为是外部设备(诸如移动电话或身体穿戴设备)的瞬时或平均取向/姿态。以此方式,非剧情内容将看起来停留在设备前面而不是用户的面部的前面。通过相对于设备旋转头部,仍然可以从各个方向听到非剧情内容,再次极大地增加了沉浸式头外体验。

[0180] 在一些实施例中,呈现可以被布置为根据用户移动以不同的模式操作。例如,如果用户移动满足移动准则,则视听呈现装置可以以第一模式操作,并且如果用户移动不满足移动准则,则视听呈现装置可以以第二模式操作。在该示例中,两种模式可以为相同的呈现类别标志提供不同的类别坐标系,即,依赖于用户移动,视听呈现装置可以利用参考不同坐标系固定的给定呈现类别标志来呈现给定的视听项目。

[0181] 在一些实施例中,映射器211可以被布置为响应于指示用户的移动的用户移动参数而选择给定呈现类别标志的呈现类别。因此,可以根据用户移动参数为给定的视听项目和呈现类别标志值选择不同的呈现类别。具体地,如果用户移动参数满足第一标准,则可以使用可能的呈现类别标志值和呈现类别集合之间的给定链接来选择所接收的呈现类别标

志的呈现类别。然而,如果不满足标准(或例如满足不同的标准),则映射器211可以使用可能的呈现类别标志值与相同或不同的呈现类别集合之间的不同链接来选择用于所接收的呈现类别标志的呈现类别。

[0182] 该方法可以例如使得视听呈现装置能够为移动用户和静止用户提供不同的呈现和体验。

[0183] 在一些实施例中,呈现类别的选择还可以依赖于其他参数,诸如例如用户设置或通过应用(例如,移动设备上的app)的配置设置。

[0184] 在另一种方法中,映射器可以被布置为响应于指示用户的移动的用户移动参数而确定作为所选类别的坐标系变换的参考的真实世界坐标系用户与参考其提供用户头部移动数据的坐标系之间的坐标系变换。

[0185] 因此,在一些实施例中,可以通过呈现类别相对于参考的坐标系变换来引入呈现的适配,该参考可以相对于指示头部移动的(通常是真实世界)坐标系而变化。例如,基于用户移动,可以将一些补偿应用于头部移动数据,例如,以补偿用户作为整体的一些移动。作为示例,如果用户例如在船上,则用户头部移动数据不仅可以指示用户相对于身体或身体相对于船的移动,而且还可以反映船的移动。这可能是不期望的,因此映射器211可以针对用户移动参数数据补偿头部移动数据,该用户移动参数数据反映由于船的移动而引起的用户移动的分量。然后相对于已经补偿船的移动的坐标系给出所得到的经修改/补偿的头部移动数据,并且可以将所选择的类别坐标系变换直接应用于该经修改的坐标系以实现期望的呈现和用户体验。

[0186] 应当理解,可以以任何合适的方式确定用户移动参数。例如,在一些实施例中,它可以由提供相关数据的专用传感器来确定。例如,加速度计和/或陀螺仪可以附接到携带用户的交通工具,诸如汽车或船。

[0187] 在许多实施例中,映射器可以被布置为响应于用户头部移动数据本身来确定用户移动参数。例如,可以使用长期平均或识别例如周期性分量(例如,对应于移动船的波)的基础移动分析来确定指示用户移动参数的用户参数。

[0188] 在一些实施例中,两个不同呈现类别的坐标系变换可以依赖于用户头部移动数据,但是其中,依赖性具有不同的时间平均属性。例如,一个呈现类别可以与依赖于平均头部移动但具有相对低的平均时间(即,平均低通滤波器的相对高的截止频率)的坐标系变换相关联,而另一个呈现类别也与依赖于平均头部移动但具有更高的平均时间(即,平均低通滤波器的相对低的截止频率)的坐标系变换相关联。

[0189] 作为示例,映射器211可以针对反映用户位于静态环境中的考虑的标准来评估头部移动数据。例如,可以将低通滤波的位置变化与给定阈值进行比较,并且如果低于阈值,则可以认为用户处于静态环境中。在这种情况下,呈现可以与在上面针对剧情和非剧情音频项目所描述的特定示例中一样。然而,如果位置变化高于阈值,则可以认为用户处于移动环境中,诸如在漫步期间,或使用诸如汽车、火车或飞机的交通工具。在这种情况下,可以应用以下呈现方法(也参见图6和7):

[0190] • 可以使用平均头部取向 h 作为参考来呈现非剧情声源 N ,以将非剧情声源主要保持在面部前面,但仍然允许小的头部移动以创建“头外”体验。在其他示例中,例如,用户躯干或设备姿态可以用作参考。因此,该方法可以对应于可以用于静态情况下的剧情声源的

方法。

[0191] • 还可以使用平均头部取向 $\underline{h}$ 作为参考但是具有对应于更长期平均头部取向 $\underline{h}'$ 的进一步偏移来呈现剧情声源D。因此,在这种情况下,剧情虚拟声源将看起来相对于虚拟世界V处于固定位置,但是该虚拟世界V看起来“与用户一起移动”,即它相对于用户保持差不多固定取向。用于从瞬时头部取向获得 $\underline{h}'$ 的平均(或其他滤波过程)通常被选择得比用于 $\underline{h}$ 的平均慢得多。因此,非剧情源将跟随更快速的头部移动,而剧情内容(和作为整体的虚拟世界V)将花费一段时间来与用户的头部重新取向。

[0192] 将意识到,为了清楚起见,以上描述已经参考不同的功能电路、单元和处理器描述了本发明的实施例。然而,将显而易见的是,可以在不背离本发明的情况下使用不同的功能电路、单元或处理器之间的任何合适的功能分布。例如,被图示为由单独的处理器或控制器执行的功能可以由相同的处理器执行。因此,对特定功能单元或电路的引用仅被视为对用于提供所描述的功能的合适器件的引用,而并不指示严格的逻辑或物理结构或组织。

[0193] 本发明能够以任何合适的形式来实施,包括硬件、软件、固件或这些的任何组合。本发明可以任选地被至少部分地实施为在一个或多个数据处理器和/或数字信号处理器上运行的计算机软件。本发明的实施例的各元件和部件可以以任何合适的方式来物理地、功能地和逻辑地实施。实际上,功能可以在单个单元中、在多个单元中或作为其他功能单元的一部分来实施。这样,本发明可以在单个单元中实现,或可以在不同的单元、电路和处理器之间物理地和功能地分布。

[0194] 尽管已经结合一些实施例描述了本发明,但是并不旨在将本发明限于这里所阐述的特定形式。相反,本发明的范围仅受权利要求的限制。另外,尽管可能看起来结合特定实施例描述了特征,但是本领域技术人员将认识到,可以根据本发明组合所描述的实施例的各种特征。在权利要求中,术语“包括”不排除存在其他元件或步骤。

[0195] 此外,尽管单独列出,但是多个器件、元件、电路或方法步骤可以通过例如单个电路、单元或处理器来实施。另外,尽管各个特征可以包括在不同的权利要求中,但是这些特征可以有利地组合,并且包含在不同的权利要求中并不意味着特征的组合是不可行和/或不利的。在一类权利要求中包含特征并不意味着对该类别的限制,而是指示该特征在合适时同样适用于其他权利要求类别。此外,权利要求中的特征的顺序并不意味着特征必须工作的任何特定顺序,并且特别地,方法权利要求中的各个步骤的顺序并不意味着必须以该顺序执行这些步骤。而是,可以以任何合适的顺序来执行这些步骤。另外,单数引用不排除多个。因此,对“一”、“一个”、“第一”、“第二”等的引用不排除多个。权利要求中的附图标记仅仅被提供用于地使示例清楚,而不应当被解释为以任何方式限制权利要求的范围。

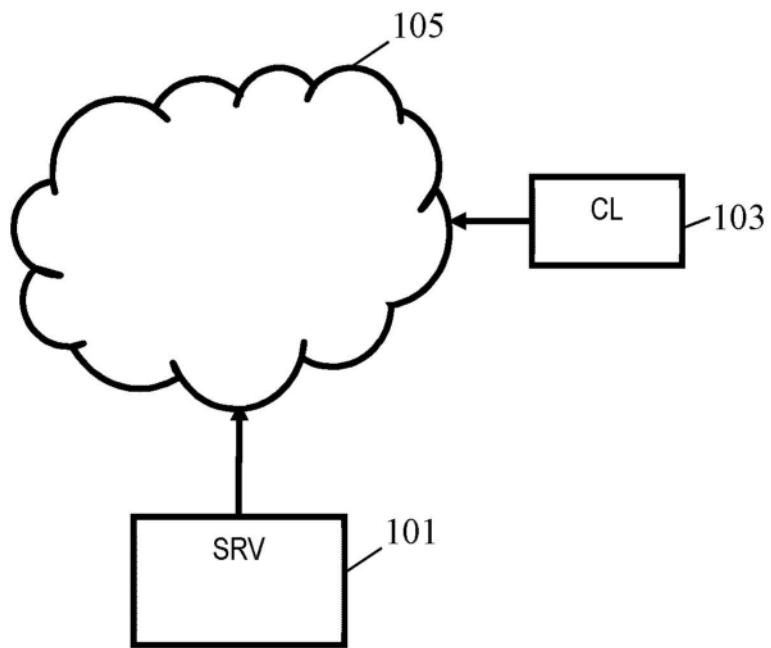


图1

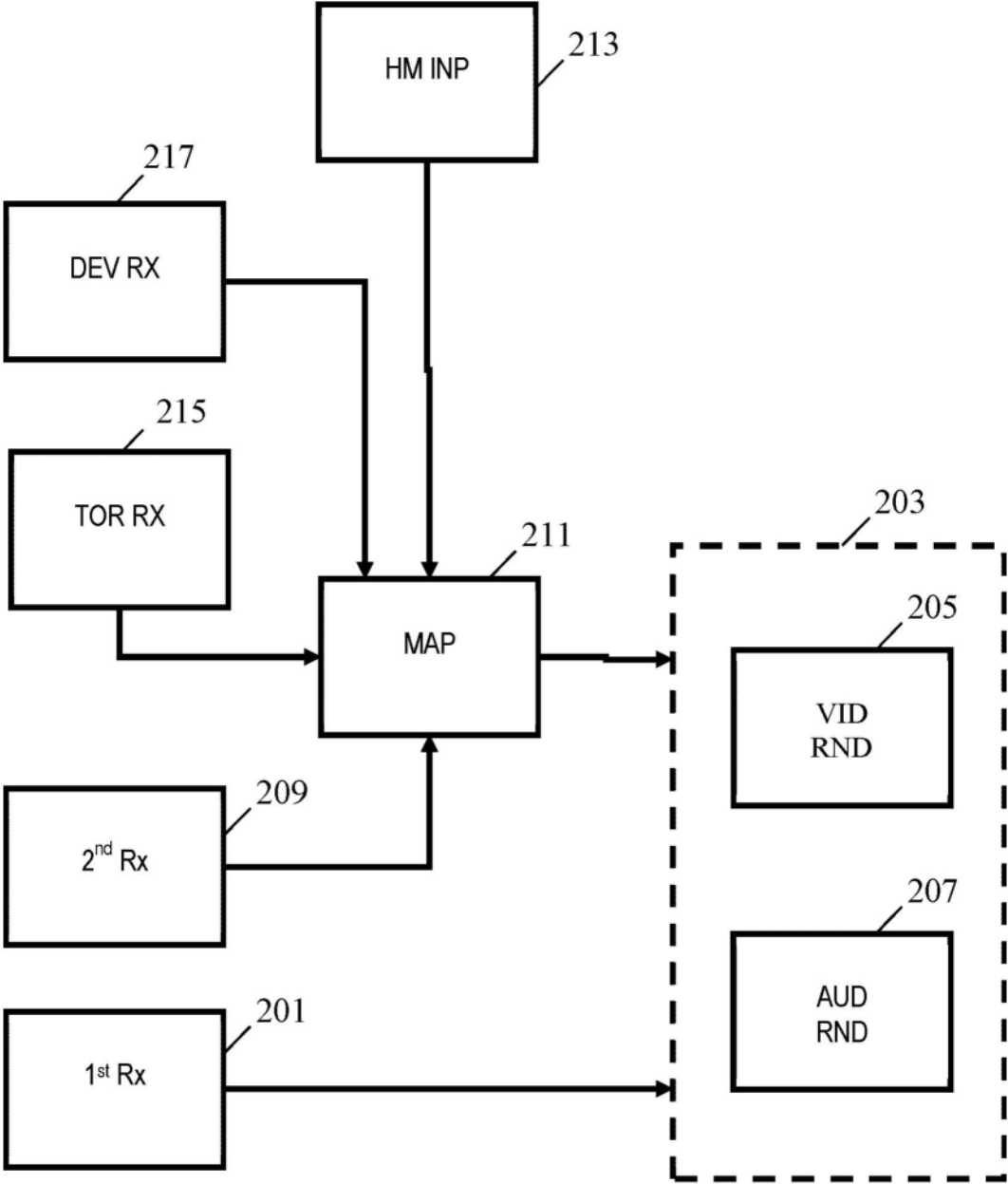


图2

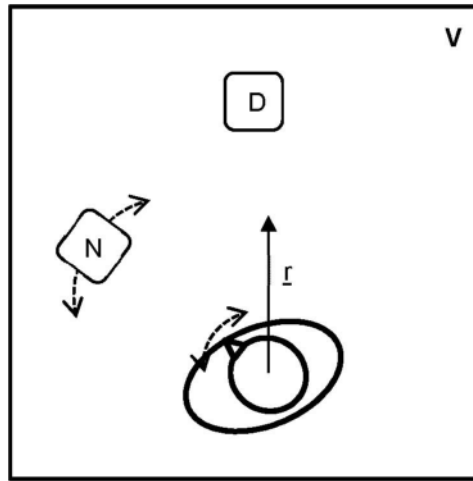


图3

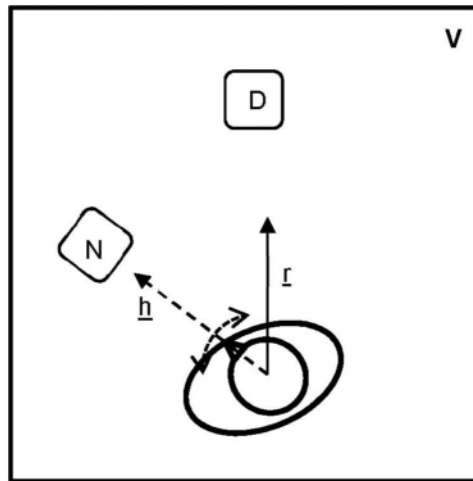


图4

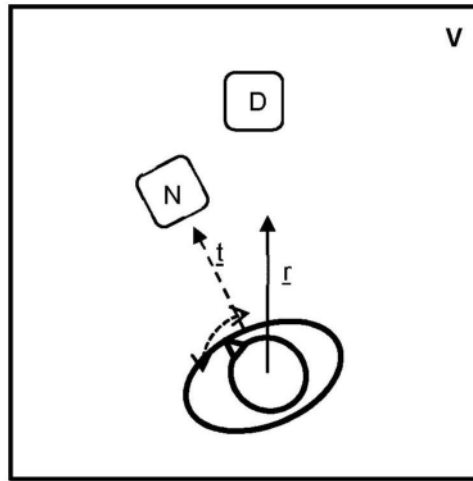


图5

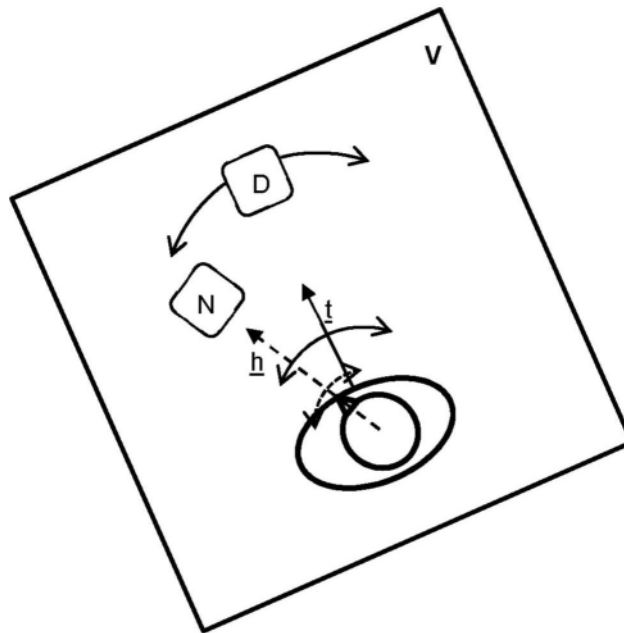


图6

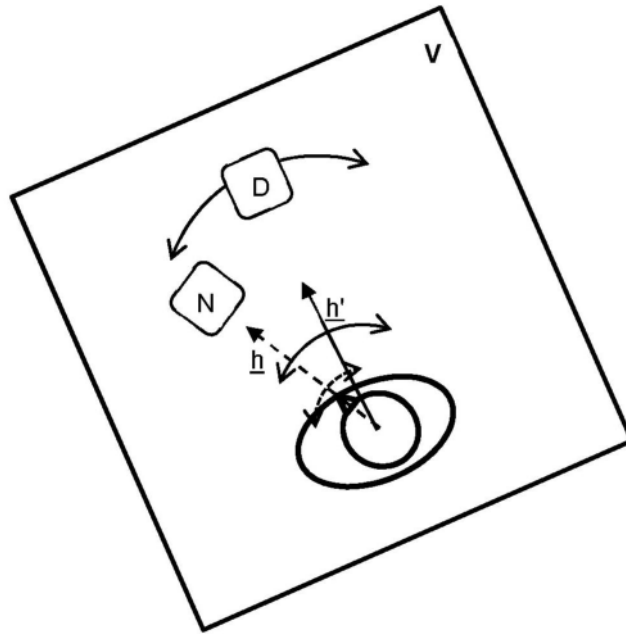


图7