(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113473106 B
(45)授权公告日 2025.07.01

(21)申请号 202110681037.5
(22)申请日 2021.06.18
(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113473106 A
(43)申请公布日 2021.10.01
(73)专利权人 青岛小鸟看看科技有限公司
地址 266061 山东省青岛市崂山区松岭路393号北京航空航天大学青岛研究院3号楼4楼
(72)发明人 吴健
(74)专利代理机构 北京风雅颂专利代理有限公司 11403
专利代理师 徐雅琴
(51)Int.Cl.
H04N 13/332(2018.01)
H04N 13/398(2018.01)
H04N 13/194(2018.01)
(56)对比文件
CN 103220543 A,2013.07.24
CN 1561019 A,2005.01.05
CN 105025347 A,2015.11.04
CN 104035760 A,2014.09.10
CN 105335526 A,2016.02.17
审查员 杨少魁

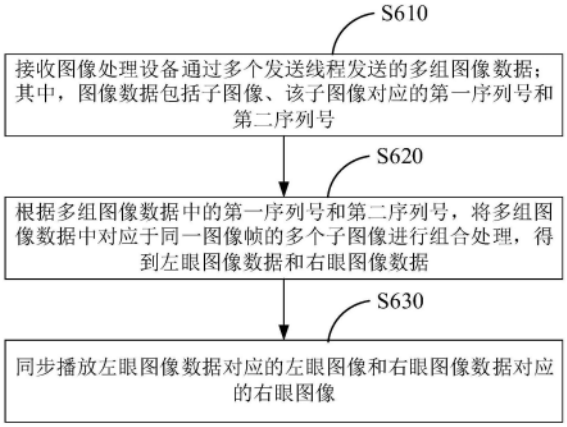
权利要求书2页 说明书11页 附图6页

(54)发明名称

图像传输方法、图像显示及处理设备、及图像传输系统

(57)摘要

本公开涉及一种图像传输方法、图像显示及处理设备、及图像传输系统，涉及图像传输技术领域。本公开在图像处理设备侧将对应于目标视频中同一原始图像帧的左眼图像数据和右眼图像数据分割为多个子图像，生成与多个子图像一一对应的多组图像数据，通过多个发送线程发送多组图像数据至图像显示设备；每组图像数据包括子图像、该子图像对应的第一序列号和第二序列号，图像显示设备根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号对多组图像数据中的子图像进行组合，得到对应同一原始图像帧的左眼图像数据和右眼图像数据，最后播放左眼图像数据对应的左眼图像和所右眼图像数据对应的右眼图像。



CN 113473106 B

1.一种图像传输方法,其特征在于,应用于图像显示设备,所述图像显示设备具有一个传输通道;所述方法包括:

接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据;每组图像数据包括子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号,所述子图像是对目标数据进行分割后处理得到的多个子图像中任一,所述目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据,所述第一序列号反映所述目标图像帧在所述多个图像帧中的播放顺序,所述第二序列号反映每个子图像在所述多个子图像中的排列顺序;其中,所述对目标数据进行分割后时,依次对所述左眼图像数据和所述右眼图像数据进行分割;

根据所述多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,将所述多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理,得到所述左眼图像数据和所述右眼图像数据;

同步播放所述左眼图像数据对应的左眼图像和所述右眼图像数据对应的右眼图像,所述左眼图像和所述右眼图像通过同步解码和同步渲染实现同步显示;

其中,所述根据所述多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,将所述多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理,得到所述左眼图像数据和所述右眼图像数据,包括:

根据所述多组图像数据中的第一序列号,确定对应于同一图像帧的多个子图像;

根据对应于同一图像帧的多个子图像的第二序列号,将该对应于同一图像帧的多个子图像依次存入预设缓存区,对应得到所述左眼图像数据和所述右眼图像数据。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据,包括:

接收图像处理设备通过多个发送线程发送的与所述多组图像数据一一对应的多个目标RTP数据包;其中,所述目标RTP数据包中封装有一组图像数据。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,所述图像数据还包括:预设的图像数据标识;

所述接收图像处理设备通过多个发送线程发送的与所述多组图像数据一一对应的多个目标RTP数据包,包括:

接收RTP数据包;

在所述RTP数据包包括所述预设的图像数据标识的情况下,确定所述RTP数据包为所述目标RTP数据包。

4.一种图像传输方法,其特征在于,应用于图像处理设备,所述图像显示设备具有一个传输通道;所述方法包括:

对目标数据进行分割处理,得到多个子图像;其中,所述目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据;其中,对目标数据进行分割后时,依次对所述左眼图像数据和所述右眼图像数据进行分割;

确定每个子图像对应的第一序列号和第二序列号;其中,所述第一序列号反映所述目标图像帧在所述多个图像帧中的播放顺序,所述第二序列号反映每个子图像在所述多个子图像中的排列顺序;

根据确定结果,生成与所述多个子图像一一对应的多组图像数据;每组图像数据包括:

子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号;

通过多个发送线程发送所述多组图像数据至图像显示设备,以便所述图像显示设备根据所述多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,对所述多组图像数据中的子图像进行组合处理,得到所述左眼图像数据和所述右眼图像数据;

其中,所述根据所述多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,将所述多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理,得到所述左眼图像数据和所述右眼图像数据,包括:

根据所述多组图像数据中的第一序列号,确定对应于同一图像帧的多个子图像;

根据对应于同一图像帧的多个子图像的第二序列号,将该对应于同一图像帧的多个子图像依次存入预设缓存区,对应得到所述左眼图像数据和所述右眼图像数据。

5.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述根据确定结果,生成与所述多个子图像一一对应的多组图像数据,包括:

将每组图像数据中的子图像、该子图像对应的第一序列号和第二序列号封装在一个目标RTP数据包中,得到多个目标RTP数据包;

所述通过多个发送线程发送所述多组图像数据至图像显示设备,包括:

根据所述多个发送线程的数量和所述多个目标RTP数据包的数量,确定每个发送线程对应的目标RTP数据包的数量;

根据每个发送线程对应的目标RTP数据包的数量,将所述多个目标RTP数据包分配至所述多个发送线程进行发送。

6.根据权利要求4所述的方法,其特征在于,所述图像数据还包括:预设的图像数据标识,以便图像显示设备接收到图像处理设备通过多个发送线程发送的多个RTP数据包的情况下,将包括所述图像数据标识的RTP数据包确定为所述目标RTP数据包。

7.一种图像显示设备,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器用于存储计算机程序;所述处理器用于执行所述计算机程序,以实现根据权利要求1-3中任意一项所述的方法。

8.一种图像处理设备,其特征在于,包括存储器和处理器,所述存储器用于存储计算机程序;所述处理器用于执行所述计算机程序,以实现根据权利要求4-6中任意一项所述的方法。

9.一种图像传输系统,其特征在于,包括如权利要求7所述的图像显示设备和如权利要求8所述的图像处理设备。

图像传输方法、图像显示及处理设备、及图像传输系统

技术领域

[0001] 本公开实施例涉及图像传输技术领域,更具体地,涉及图像传输方法、图像显示及处理设备、及图像传输系统。

背景技术

[0002] 头戴式显示设备(Head Mounted Display,HMD)是一种可以穿戴在用户头部的显示设备,能够实现虚拟现实(Virtual Reality,VR)、增强现实(Augmented Reality,AR)和混合现实(Mixed Reality,MR)等不同效果。

[0003] 通常情况下,HMD为双目渲染。即:HMD在同一时刻渲染对应于用户左眼的左眼图像和对应于用户右眼的右眼图像,左眼图像和右眼图像的画面为同一时刻的画面。在此情况下,用户脑中能够形成一个具有景深和层次感的三维立体图像,对虚拟现实的体验更具真实感。

[0004] 目前,HMD通过两个独立的传输通道,分别接收来自个人计算机(Personal Computer,PC)端的左眼图像数据和右眼图像数据,以便根据左眼图像数据渲染左眼图像、以及根据右眼图像数据渲染右眼图像,实现左眼图像数据和右眼图像数据的同步传输。实际情况中,PC端向HMD传输左眼图像数据和右眼图像数据的时间较长,传输效率较低。

发明内容

[0005] 本公开的一个目的是提供一种图像传输方法、图像显示及处理设备、及图像传输系统的新的技术方案。

[0006] 根据本公开的第一方面,提供了一种图像传输方法,应用于图像显示设备,该方法包括:接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据;每组图像数据包括子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号,子图像是对目标数据进行分割后处理得到的多个子图像中任一,目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据,第一序列号反映目标图像帧在多个图像帧中的播放顺序,第二序列号反映每个子图像在多个子图像中的排列顺序;根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,将多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理,得到左眼图像数据和右眼图像数据;同步播放左眼图像数据对应的左眼图像和右眼图像数据对应的右眼图像。

[0007] 可选地,根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,将多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理,得到左眼图像数据和右眼图像数据,包括:根据多组图像数据中的第一序列号,确定对应于同一图像帧的多个子图像;根据对应于同一图像帧的多个子图像的第二序列号,将该对应于同一图像帧的多个子图像依次存入预设缓存区,对应得到左眼图像数据和右眼图像数据。

[0008] 可选地,接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据,包括:接收图像处理设备通过多个发送线程发送的与多组图像数据一一对应的多个目标RTP数据包;其

中,目标RTP数据包中封装有一组图像数据。

[0009] 可选地,图像数据还包括:预设的图像数据标识;接收图像处理设备通过多个发送线程发送的与多组图像数据一一对应的多个目标RTP数据包,包括:接收RTP数据包;在RTP数据包包括预设的图像数据标识的情况下,确定RTP数据包为目标RTP数据包。

[0010] 根据本公开的第二方面,提供了一种图像传输方法,应用于图像处理设备,该方法包括:对目标数据进行分割处理,得到多个子图像;其中,目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据;确定每个子图像对应的第一序列号和第二序列号;其中,第一序列号反映目标图像帧在多个图像帧中的播放顺序,第二序列号反映每个子图像在多个子图像中的排列顺序;根据确定结果,生成与多个子图像一一对应的多组图像数据;每组图像数据包括:子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号;通过多个发送线程发送多组图像数据至图像显示设备,以便图像显示设备根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,对多组图像数据中的子图像进行组合处理,得到左眼图像数据和右眼图像数据。

[0011] 可选地,根据确定结果,生成与多个子图像一一对应的多组图像数据,包括:将每组图像数据中的子图像、该子图像对应的第一序列号和第二序列号封装在一个目标RTP数据包中,得到多个目标RTP数据包;通过多个发送线程发送多组图像数据至图像显示设备,包括:根据多个发送线程的数量和多个目标RTP数据包的数量,确定每个发送线程对应的目标RTP数据包的数量;根据每个发送线程对应的目标RTP数据包的数量,将多个目标RTP数据包分配至多个发送线程进行发送。

[0012] 可选地,图像数据还包括:预设的图像数据标识,以便图像显示设备接收到图像处理设备通过多个发送线程发送的多个RTP数据包的情况下,将包括图像数据标识的RTP数据包确定为目标RTP数据包。

[0013] 根据本公开的第三方面,提供了一种图像显示设备,包括:提供了一种图像处理设备,包括存储器和处理器,该存储器用于存储计算机程序;该处理器用于执行该计算机程序,以实现上述第一方面的方法。

[0014] 根据本公开的第四方面,提供了一种图像处理设备,包括存储器和处理器,该存储器用于存储计算机程序;该处理器用于执行该计算机程序,以实现上述第二方面的方法。

[0015] 根据本公开的第五方面,提供了一种图像传输系统,包括:包括上述第三方面的图像显示设备和如上述第四方面的图像处理设备。

[0016] 根据本公开的第六方面,还提供了一种计算机可读存储介质,该计算机可读存储介质上存储计算机程序,该计算机程序在被处理器执行时实现根据本公开的第一方面或第二方面的方法。

[0017] 本公开实施例的一个有益效果在于,在图像显示设备一侧,能够接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据;每组图像数据包括子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号,子图像是对目标数据进行分割后处理得到的多个子图像中任一,目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据,第一序列号反映目标图像帧在多个图像帧中的播放顺序,第二序列号反映每个子图像在多个子图像中的排列顺序;然后根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,将多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理,得到左眼图像数据和右眼图像数

据,然后同步播放左眼图像数据对应的左眼图像和右眼图像数据对应的右眼图像。由此可见,本公开实施例能够通过多个发送线程传输左眼图像数据和右眼图像数据,以此来有效缩短图像处理设备向图像显示设备传输图像数据的时间,提高图像传输效率,在此过程中,本公开实施例能够在得到左眼图像数据和右眼图像数据后,同步播放对应的左眼图像和右眼图像,保证左眼图像和右眼图像显示的同步性。

[0018] 通过以下参照附图对本说明书的示例性实施例的详细描述,本说明书的其它特征及其优点将会变得清楚。

附图说明

[0019] 被结合在说明书中并构成说明书的一部分的附图示出了本说明书的实施例,并且连同其说明一起用于解释本说明书的原理。

[0020] 图1是相关技术中PC和VR设备的图像数据处理示意图;

[0021] 图2是根据本公开一些实施例的一种图像传输方法的方法流程图;

[0022] 图3A是根据本公开一些实施例的一种对同一帧原始图像的左眼图像数据和右眼图像数据进行切割的示意图;

[0023] 图3B是根据本公开一些实施例的另一种对同一帧原始图像的左眼图像数据和右眼图像数据进行切割的示意图;

[0024] 图3C是根据本公开一些实施例的一种一次需要多个发送线程传输的整个数据包与多个目标RTP数据包括的关系示意图;

[0025] 图4是根据本公开一些实施例的一种目标RTP数据包的头的格式示意图;

[0026] 图5是根据本公开一些实施例的一种目标RTP数据包的扩展头的格式示意图;

[0027] 图6是根据本公开一些实施例的另一种图像传输方法的方法流程图;

[0028] 图7是根据本公开一些实施例的一种预设缓存区中多个目标RTP数据包中的子图像缓存排列示意图;

[0029] 图8是根据本公开一些实施例的一种图像传输装置的功能结构框图;

[0030] 图9是根据本公开一些实施例的另一种图像传输装置的功能结构框图;

[0031] 图10是根据本公开一些实施例的一种图像处理设备的硬件结构示意图;

[0032] 图11是根据本公开一些实施例的一种图像显示设备的硬件结构示意图;

[0033] 图12是根据本公开一些实施例的一种图像传输系统的示意图。

具体实施方式

[0034] 现在将参照附图来详细描述本公开的各种示例性实施例。应注意到:除非另外具体说明,否则在这些实施例中阐述的部件和步骤的相对布置、数字表达式和数值不限制本发明的范围。

[0035] 以下对至少一个示例性实施例的描述实际上仅仅是说明性的,决不作为对本发明及其应用或使用的任何限制。

[0036] 对于相关领域普通技术人员已知的技术、方法和设备可能不作详细讨论,但在适当情况下,所述技术、方法和设备应当被视为说明书的一部分。

[0037] 在这里示出和讨论的所有例子中,任何具体值应被解释为仅仅是示例性的,而不

是作为限制。因此,示例性实施例的其它例子可以具有不同的值。

[0038] 应注意到:相似的标号和字母在下面的附图中表示类似项,因此,一旦某一项在一个附图中被定义,则在随后的附图中不需要对其进行进一步讨论。

[0039] 目前,VR设备(例如HMD)可以进行双目渲染,以使得用户脑中能够形成一个具有景深和层次感的三维立体图像,使用户对虚拟现实的体验更具真实感。

[0040] 如图1所示,VR设备可以通过有线或无线的方式连接个人计算机(Personal Computer,PC)。在PC端,PC运行应用,播放应用画面,例如PC运行视频应用播放视频画面,又如PC端运行游戏应用播放游戏画面等。在此情况下,PC抓取应用画面,将同一帧应用画面处理为左眼对应的左眼图像和右眼对应的右眼图像,PC中具有左眼数据通道和右眼数据通道两个传输通道(如图1中PC的双通道)。两个传输通道中分别设置有编码器,用于对数据进行编码(如图1中的双通道编码)。

[0041] PC端中左眼图像对应的左眼图像数据通过左眼数据通道进行传输,在左眼图像数据被传输至左眼数据通道对应的编码器后,被该编码器进行编码,编码后的左眼图像数据继续在PC端的左眼数据通道中传输,最终发送给VR设备的左眼数据通道;同样地,PC端中右眼图像对应的右眼图像数据通过右眼数据通道进行传输,在右眼图像数据被传输至右眼数据通道对应的编码器后,被该编码器进行编码,编码后的右眼图像数据继续在PC端的右眼数据通道中传输,最终发送给VR设备的右眼数据通道。在此情况下,实现如图1中的双通道发送。

[0042] VR设备中也具有左眼数据通道和右眼数据通道两个传输通道(如图1中VR设备中的双通道)。与PC类似,VR设备的左眼数据通道和右眼数据通道中分别设置有解码器和渲染器。VR设备的左眼数据通道接收来自PC端的编码后的左眼图像数据,并通过左眼数据通道传输该编码后的左眼图像数据,在编码后的左眼图像数据被传输至VR设备的左眼数据通道对应的解码器后,被该解码器进行解码,得到左眼图像数据,该左眼图像数据继续在VR设备的左眼数据通道中传输,在传输至VR设备的左眼数据通道的渲染器后,被渲染器渲染,显示在VR设备的显示屏中。VR设备的右眼数据通道接收来自PC端的编码后的右眼图像数据,VR设备中对编码后的右眼图像数据的处理方式与上述对编码后的左眼图像数据的处理方式类似,具体可以参加上述对左眼图像数据的处理过程,此处不再赘述。

[0043] 对于穿戴VR设备的用户而言,用户的左眼看到VR设备显示屏所显示的左眼图像,用户的右眼看到VR设备显示屏所显示的右眼图像,VR设备中通过双通道解码和双通道渲染,使得用户脑中能够形成一个具有景深和层次感的三维立体图像,使得用户对虚拟现实的体验更具真实感。

[0044] 目前,在PC向VR设备传输图像数据的过程中,均采用单线程进行传输上述图像数据。在图像中图像帧的数据量较大的情况下,例如图像帧中的帧内编码帧(即:I帧,这一帧画面完整保留)或者瞬时解码刷新(Instantaneous Decoding Refresh,IDR)帧,采用单线程传输上述图像数据的时间较长,传输效率较低。

[0045] 针对以上实施方式存在的技术问题,本公开提供一种图像传输方法、图像显示及处理设备、及图像传输系统,以有效解决在向双目渲染的图像显示设备传输图像数据的过程中图像数据传输效率偏低的问题。

[0046] 下面,参照附图描述根据本发明的各个实施例和例子。

[0047] <方法实施例>

[0048] 图2是根据本公开一些实施例的一种图像传输方法的方法流程示意图。该方法实施例可以由图像处理设备实施。该图像显示设备可以是例如可以是PC。

[0049] 如图2所示,该图像传输方法包括如下步骤S210～S250:

[0050] 步骤S210:对目标数据进行分割处理,得到多个子图像;其中,目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据。

[0051] 左眼图像数据即目标图像帧对应的左眼图像所对应的图像数据,右眼图像数据即目标图像帧对应的右眼图像所对应的图像数据。

[0052] 示例地,如图3A所示,可以先对左眼图像数据进行分割,然后对右眼图像数据进行分割,得到多个子图像。

[0053] 示例地,如图3B所示,可以先对右眼图像数据进行分割,然后对左眼图像数据进行分割,得到多个子图像。

[0054] 示例地,由于网络最大传输单元(Maximum Transmission Unit,MTU)的限制(MTU为1500字节),将目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据进行分割,得到多个数据长度较小的子图像,每个子图像的数据长度小于或等于1400字节。

[0055] 步骤S220:确定每个子图像对应的第一序列号和第二序列号;其中,第一序列号反映目标图像帧在多个图像帧中的播放顺序,第二序列号反映每个子图像在多个子图像中的排列顺序。

[0056] 可以根据目标视频中的多个图像帧的播放顺序,依次对多个图像帧进行编号,每个图像帧的编号即该图像帧对应的第一序列号。目标图像帧的编号即目标图像帧对应的第一序列号。

[0057] 示例地,设置第一序列号为frameIndex(0)～frameIndex(g)。其中frameIndex(0)＝0,frameIndex(1)＝1,frameIndex(2)＝2……frameIndex(g)＝g,g为自然数且g≥0。若目标图像帧在目标视频中的多个图像帧的播放顺序为5,则目标图像帧的第一序列号为5。

[0058] 多个子图像是由目标图像帧分割得到的,该多个子图像中每个子图像的序列号即该目标图像帧的第一序列号。多个子图像的第一序列号相同情况下,该多个子图像来自同一图像帧。

[0059] 在确定每个子图像的第二序列号时,无论是先对左眼图像数据进行分割,然后对右眼图像数据进行分割,还是先对右眼图像数据进行分割,然后对左眼图像数据进行分割,将得到多个子图像先后顺序作为该多个子图像的排列顺序,根据该排列顺序对该多个子图像进行编号,得到该多个子图像对应的第二序列号。

[0060] 要说明的是,该多个子图像按照上述该排列顺序进行组合后,可以得到上述左眼图像数据和右眼图像数据。

[0061] 示例地,设置第二序列号为packetIndexInframe(0)～packetIndexInframe(k)。其中,packetIndexInframe(0)＝0,packetIndexInframe(1)＝1,packetIndexInframe(2)＝2……packetIndexInframe(k)＝k。k为自然数且k>1。若多个子图像中一子图像在该多个子图像中的排列顺序为6,则该子图像的第二序列号为6。

[0062] 步骤S230:根据确定结果,生成与多个子图像一一对应的多组图像数据;每组图像数据包括:子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号。

[0063] 在一些实施例中,可以将每组图像数据封装在一个目标实时传输协议(Real-time Transport Protocol,RTP)数据包中,得到多个目标RTP数据包。每个目标RTP数据包对应一组图像数据。

[0064] 示例地,对于多个子图像中的任一子图像,可以将该子图像和该子图像对应的第一序列号和第二序列号写入一个目标RTP数据包。目标RTP数据包的格式即一个RTP数据包的格式。

[0065] 示例地,每个目标RTP数据包的头的格式如图4所示。V为RTP协议的版本号,占2位,如图4所示的RTP数据包的当前协议版本号为2。P为填充标志,占1位,如果P=1,则在该报文的尾部填充一个或多个额外的八位组,它们不是有效载荷的一部分。X为扩展标志,占1位,如果X=1,则在RTP报头后跟有一个扩展报头。CC为特约信源(CSRC)计数器,占4位,指示CSRC标识符的个数。M为标记,占1位,不同的有效载荷有不同的含义,对于视频,标记一帧的结束;对于音频,标记会话的开始。PT为有效载荷类型,占7位,用于说明RTP报文中有效载荷的类型,如中文为全球移动通讯系统(Global System for Mobile Communications,GSM)音频、JPEM(Joint Photographic Experts Group)图像等,在流媒体中大部分是用来区分音频流和视频流的,这样便于客户端进行解析。SN(即图4中的sequence number)为序列号,占16位,发送方在每发送完一个RTP数据包后就将该域的值增加1,接收方可以由该域检测包的丢失及恢复包序列。序列号的初始值是随机的。图4中“timestamp”为时间戳,占32位,记录了该包中数据的第一个字节的采样时刻。它是去除抖动和实现同步不可缺少的。SSRC(即图4中“synchronization source(SSRC)identifier”)为同步源标识符,占32位,同步源就是指RTP包流的来源。在同一个RTP数据包会话中不能有两个相同的SSRC值。CSRC(即图4中“contributing source(CSRC)identifiers”)为特约信源标识符,每个CSRC标识符占32位,可以有0~15个。每个CSRC标识了包含在该RTP报文有效载荷中的所有特约信源。其中,目标RTP数据包的头固定占用12字节。

[0066] 该子图像对应的第一序列号和第二序列号可以写入该目标RTP数据包的扩展头(如图5所示的“header extension”部分),目标RTP数据包扩展头的格式如图5所示,包括defined by profile字段和length。defined by profile和length共占用4个字节,第一序列号和第二序列号分别占用4个字节。在此情况下,RTP协议字段的总长度为12+4+4+4=24字节。MTU为1500字节,为了每个目标RTP数据包能够在网络中正常传输,设定每个目标RTP数据内的子图像的长度为1400字节,在此情况下,一个目标RTP数据包的总长度为1400+24=1424字节,保证每个目标RTP数据包能够在网络中正常传输。

[0067] 示例地,对于一次需要多个发送线程传输的整个数据包,该整个数据包可以包括上述多个目标RTP数据包(如图3C中目标RTP数据包RTP[0]、目标RTP数据包RTP[1]、目标RTP数据包RTP[2]……)。多个目标RTP数据包与该整个数据包的关系如图3C所示。

[0068] 当然,可以理解的是,也可以采用与上述目标RTP数据包中数据格式类似的格式设置每组图像数据。本公开实施例对每组图像数据的具体格式不作限定。

[0069] 步骤S240:通过多个发送线程发送多组图像数据至图像显示设备,以便图像显示设备根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,对多组图像数据中的子图像进行组合处理,得到左眼图像数据和右眼图像数据。

[0070] 示例地,每个发送线程可以发送一组或w组图像数据;其中w为自然数据且w>1。

[0071] 在一些实施例中,在将每组图像数据中的子图像、该子图像对应的第一序列号和第二序列号封装在一个目标RTP数据包中的情况下,可以根据多个发送线程的数量和多个目标RTP数据包的数量,确定每个发送线程对应的目标RTP数据包的数量,然后根据每个发送线程对应的目标RTP数据包的数量,将多个目标RTP数据包分配至多个发送线程进行发送。

[0072] 示例地,将多个目标RTP数据包分配至多个发送线程进行发送的过程如下:多个发送线程的数量为M,M为自然数且M>1。多个目标RTP数据包的数量为N,N为自然数且N>1,则每个发送线程发送的目标RTP数据包的数量为(N/M)个。可以对N个目标RTP数据包设置对应的序列号,得到序列号为0～序列号为N的N个目标RTP数据包。在此情况下,第一个发送线程发送序列号为0～序列号为(N/M)的目标RTP数据包,第二个发送线程发送序列号为[(N/M)+1]～序列号为[2*(N/M)]的目标RTP数据包……依次类推。在N不是M的整倍数的情况下,最后一个发送线程发送的目标RTP数据包的数量小于其他发送线程发送的目标RTP数据包的数量。M个线程发送完N个目标RTP数据包后,暂时进入休眠状态,在下一次发送多个目标RTP数据包时被唤醒以后发送该多个目标RTP数据包。

[0073] 在本公开实施例中,能够将目标视频中目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据分割为多个数据长度较小的子图像,然后将每个子图像、该子图像对应的第一序列号和第二序列号作为一组图像数据,得到多组图像数据,通过多个发送线程发送多组图像数据,以此来有效缩短图像处理设备向图像显示设备传输图像数据的时间。尤其对于数据量较大的视频帧,能够大大缩短传输该视频帧所需的时间,提高图像传输效率。

[0074] 在一些实施例中,图像数据还包括:预设的图像数据标识,以便图像显示设备接收到图像处理设备通过多个发送线程发送的多个RTP数据包的情况下,将包括图像数据标识的RTP数据包确定为目标RTP数据包。

[0075] 图6是根据本公开一些实施例的一种图像传输方法的方法流程示意图。该方法实施例可以由图像显示设备实施。该图像显示设备可以是例如HMD等VR设备。该图像显示设备可以具有一个传输通道。

[0076] 如图6所示,该图像传输方法包括如下步骤S610～S630:

[0077] 步骤S610:接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据;其中,图像数据包括子图像、该子图像对应的第一序列号和第二序列号。

[0078] 图像处理设备及其通过多个发送线程发送的多组图像数据的过程可以参见上述实施例中的对应描述,此处不再赘述。

[0079] 在步骤S610中,可以通过多个接收线程,对应接收上述多个发送线程发送的多组图像数据。多个接收线程与多个发送线程一一对应。

[0080] 每组图像数据包括子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号,子图像是对目标数据进行分割后处理得到的多个子图像中任一,目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据,第一序列号反映目标图像帧在多个图像帧中的播放顺序,第二序列号反映每个子图像在多个子图像中的排列顺序。

[0081] 第一序列号和第二序列号的获取方式可以参见上述实施例中的对应描述,此处不再赘述。

[0082] 在一些实施例中,接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据可以

是:接收图像处理设备通过多个发送线程发送的与多组图像数据一一对应的多个目标RTP数据包;其中,每个目标RTP数据包中封装有一组图像数据。

[0083] 步骤S620:根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,将多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理,得到左眼图像数据和右眼图像数据。

[0084] 第一序列号反映目标图像帧在目标视频的多个图像帧中的播放顺序,在此情况下,对应于同一图像帧的左眼图像数据和右眼图像数据的第一序列号相同。

[0085] 在一些实施例中,可以根据多组图像数据中的第一序列号,确定对应于同一图像帧的多个子图像,然后根据对应于同一图像帧的多个子图像的第二序列号,将该多个子图像依次存入预设缓存区,对应得到左眼图像数据和右眼图像数据。

[0086] 在一些实施例中,在接收图像处理设备通过多个发送线程发送的与多组图像数据一一对应的多个目标RTP数据包的情况下,第一序列号和第二序列号存储在目标RTP数据包的扩展头的位置,因此先读取目标RTP数据包的扩展头的第一序列号和第二序列号,在根据第一序列号确定对应同一图像帧的多个目标RTP数据包后,根据该多个目标RTP数据包中的第二序列号,将该多个目标RTP数据包中的子图像依次存入预设缓存区。如图7所示,多个目标RTP数据包中的子图像按照第二序列号的顺序依次排列RTP[0]、RTP[1]……RTP[packetIndexInframe(K-1)]、RTP[packetIndexInframe(K)]。相邻的两个子图像对应的第二序列号RTP[packetIndexInframe(K-1)]和RTP[packetIndexInframe(K)]相邻,且相邻子图像的起始位置相差一个子图像的数据长度;其中,K为自然数,且k≥K≥0。

[0087] 步骤S630:同步播放左眼图像数据对应的左眼图像和右眼图像数据对应的右眼图像。

[0088] 将得到对应于同一原始图像帧的左眼图像数据和右眼图像数据传输至解码器进行解码,对解码后的左眼图像数据和右眼图像数据同步进行渲染,便可以同步显示左眼图像数据对应的左眼图像和右眼图像数据对应的右眼图像。

[0089] 在一些实施例中,图像数据还包括:预设的图像数据标识。在此情况下,接收图像处理设备通过多个发送线程发送的与多组图像数据一一对应的多个目标RTP数据包,包括:接收RTP数据包;在RTP数据包包括预设的图像数据标识的情况下,确定RTP数据包为目标RTP数据包。

[0090] 本公开实施例的一个有益效果在于,在图像显示设备一侧,能够接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据;每组图像数据包括子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号,子图像是对目标数据进行分割后处理得到的多个子图像中任一,目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据,第一序列号反映目标图像帧在多个图像帧中的播放顺序,第二序列号反映每个子图像在多个子图像中的排列顺序;然后根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,将多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理,得到左眼图像数据和右眼图像数据,然后同步播放左眼图像数据对应的左眼图像和右眼图像数据对应的右眼图像。由此可见,本公开实施例能够通过多个发送线程传输左眼图像数据和右眼图像数据,以此来有效缩短图像处理设备向图像显示设备传输图像数据的时间,提高图像传输效率,在此过程中,本公开实施例能够在得到左眼图像数据和右眼图像数据后,同步播放对应的左眼图像和右眼图像,保证左眼图像和右眼图像显示的同步性。

[0091] <设备实施例>

[0092] 图8是根据本公开一些实施提供的一种图像传输装置的功能结构框图。该图像传输装置应用于图像处理设备。如图8所示,该图像传输装置80包括:

[0093] 分割模块81,用于对目标数据进行分割处理,得到多个子图像;其中,目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据。

[0094] 确定模块82,用于确定每个子图像对应的第一序列号和第二序列号;其中,第一序列号反映目标图像帧在多个图像帧中的播放顺序,第二序列号反映每个子图像在多个子图像中的排列顺序。

[0095] 生成模块83,用于根据确定结果,生成与多个子图像一一对应的多组图像数据;每组图像数据包括:子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号。

[0096] 发送模块84,用于通过多个发送线程发送多组图像数据至图像显示设备,以便图像显示设备根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,对多组图像数据中的子图像进行组合处理,得到左眼图像数据和右眼图像数据。

[0097] 图像传输装置80的各模块的功能的实现过程可以参见上述方法实施例中的对应描述,此处不赘述。

[0098] 图像处理设备例如可以是PC。

[0099] 图9是根据本公开一些实施提供的一种图像传输装置的功能结构框图。该图像传输装置应用于图像显示设备。如图9所示,该图像传输装置90包括:

[0100] 接收模块91,用于接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据;其中,每组图像数据包括子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号,子图像是对目标数据进行分割后处理得到的多个子图像中任一,目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据,第一序列号反映目标图像帧在多个图像帧中的播放顺序,第二序列号反映每个子图像在多个子图像中的排列顺序。

[0101] 处理模块92,用于根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号,将多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理,得到左眼图像数据和右眼图像数据。

[0102] 播放模块93,用于同步播放左眼图像数据对应的左眼图像和右眼图像数据对应的右眼图像。

[0103] 图像传输装置90的各模块的功能的实现过程可以参见上述方法实施例中的对应描述,此处不赘述。

[0104] 图像显示设备例如可以HMD等VR设备。

[0105] 图10是根据本公开一些实施例的图像处理设备的硬件结构示意图。

[0106] 如图10所示,该图像处理设备1000包括处理器1010和存储器1020,该存储器1020用于存储可执行的计算机程序,该处理器1010用于根据该计算机程序的控制,执行如以上任意方法实施例的方法。

[0107] 该图像处理设备1000可以是PC。

[0108] 以上图像传输装置80的各模块可以由本实施例中的处理器1010执行存储器1020存储的计算机程序实现,也可以通过其他电路结构实现,在此不做限定。

[0109] 图11是根据本公开一些实施例的图像显示设备的硬件结构示意图。

[0110] 如图11所示,该图像显示设备1100包括处理器1110和存储器1120,该存储器1120用于存储可执行的计算机程序,该处理器1110用于根据该计算机程序的控制,执行如以上任意方法实施例的方法。

[0111] 该图像显示设备1100可以是HMD等VR设备。

[0112] 以上图像传输装置90的各模块可以由本实施例中的处理器1110执行存储器1120存储的计算机程序实现,也可以通过其他电路结构实现,在此不做限定。

[0113] <系统实施例>

[0114] 图12是根据本公开一些实施例的图像传输系统的示意图。如图12所示,图像传输系统1200包括图像处理设备1000和图像显示设备1100。

[0115] <计算机可读存储介质实施例>

[0116] 本实施例提供了一种计算机可读存储介质,该存储介质中存储有可执行命令,该可执行命令被处理器执行时,执行本说明书任意方法实施例中描述的方法(例如上述步骤S210～S240对应的方法或者上述步骤S610～S630对应的方法)。

[0117] 本说明书的一个实施例或者多个实施例可以是系统、方法和/或计算机程序产品。计算机程序产品可以包括计算机可读存储介质,其上载有用于使处理器实现本说明书的各个方面的计算机可读程序指令。

[0118] 计算机可读存储介质可以是可以保持和存储由指令执行设备使用的指令的有形设备。计算机可读存储介质例如可以是——但不限于——电存储设备、磁存储设备、光存储设备、电磁存储设备、半导体存储设备或者上述的任意合适的组合。计算机可读存储介质的更具体的例子(非穷举的列表)包括:便携式计算机盘、硬盘、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、可擦式可编程只读存储器(EPROM或闪存)、静态随机存取存储器(SRAM)、便携式压缩盘只读存储器(CD-ROM)、数字多功能盘(DVD)、记忆棒、软盘、机械编码设备、例如其上存储有指令的打孔卡或凹槽内凸起结构、以及上述的任意合适的组合。这里所使用的计算机可读存储介质不被解释为瞬时信号本身,诸如无线电波或者其他自由传播的电磁波、通过波导或其他传输媒介传播的电磁波(例如,通过光纤电缆的光脉冲)、或者通过电线传输的电信号。

[0119] 这里所描述的计算机可读程序指令可以从计算机可读存储介质下载到各个计算/处理设备,或者通过网络、例如因特网、局域网、广域网和/或无线网下载到外部计算机或外部存储设备。网络可以包括铜传输电缆、光纤传输、无线传输、路由器、防火墙、交换机、网关计算机和/或边缘服务器。每个计算/处理设备中的网络适配卡或者网络接口从网络接收计算机可读程序指令,并转发该计算机可读程序指令,以供存储在各个计算/处理设备中的计算机可读存储介质中。

[0120] 用于执行本说明书实施例操作的计算机程序指令可以是汇编指令、指令集架构(ISA)指令、机器指令、机器相关指令、微代码、固件指令、状态设置数据、或者以一种或多种编程语言的任意组合编写的源代码或目标代码,编程语言包括面向对象的编程语言—诸如Smalltalk、C++等,以及常规的过程式编程语言—诸如“C”语言或类似的编程语言。计算机可读程序指令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)。在一些实施例中,通过利用计算机可读程序指令的状态信息来个性化定制电子电路,例如可编程逻辑电路、现场可编程门阵列(FPGA)或可编程逻辑阵列(PLA),该电子电路可以执行计算机可读程序指令,从而实现本说明书的各个方面。

[0121] 这里参照根据本说明书实施例的方法、装置(系统)和计算机程序产品的流程图和/或框图描述了本说明书的各个方面。应当理解,流程图和/或框图的每个方框以及流程图和/或框图中各方框的组合,都可以由计算机可读程序指令实现。

[0122] 这些计算机可读程序指令可以提供给通用计算机、专用计算机或其它可编程数据处理装置的处理器,从而生产出一种机器,使得这些指令在通过计算机或其它可编程数据处理装置的处理器执行时,产生了实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的装置。也可以把这些计算机可读程序指令存储在计算机可读存储介质中,这些指令使得计算机、可编程数据处理装置和/或其他设备以特定方式工作,从而,存储有指令的计算机可读介质则包括一个制造品,其包括实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作的各个方面的指令。

[0123] 也可以把计算机可读程序指令加载到计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上,使得在计算机、其它可编程数据处理装置或其它设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,从而使得在计算机、其它可编程数据处理装置、或其它设备上执行的指令实现流程图和/或框图中的一个或多个方框中规定的功能/动作。

[0124] 附图中的流程图和框图显示了根据本说明书的多个实施例的系统、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、程序段或指令的一部分,模块、程序段或指令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。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,两个连续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动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。对于本领域技术人物来说公知的是,通过硬件方式实现、通过软件方式实现以及通过软件和硬件结合的方式实现都是等价的。

[0125] 以上已经描述了本说明书的各实施例,上述说明是示例性的,并非穷尽性的,并且也不限于所披露的各实施例。在不偏离所说明的各实施例的范围和精神的情况下,对于本技术领域的普通技术人物来说许多修改和变更都是显而易见的。本文中所用术语的选择,旨在最好地解释各实施例的原理、实际应用或对市场中的技术改进,或者使本技术领域的其它普通技术人物能理解本文披露的各实施例。本申请的范围由所附权利要求来限定。

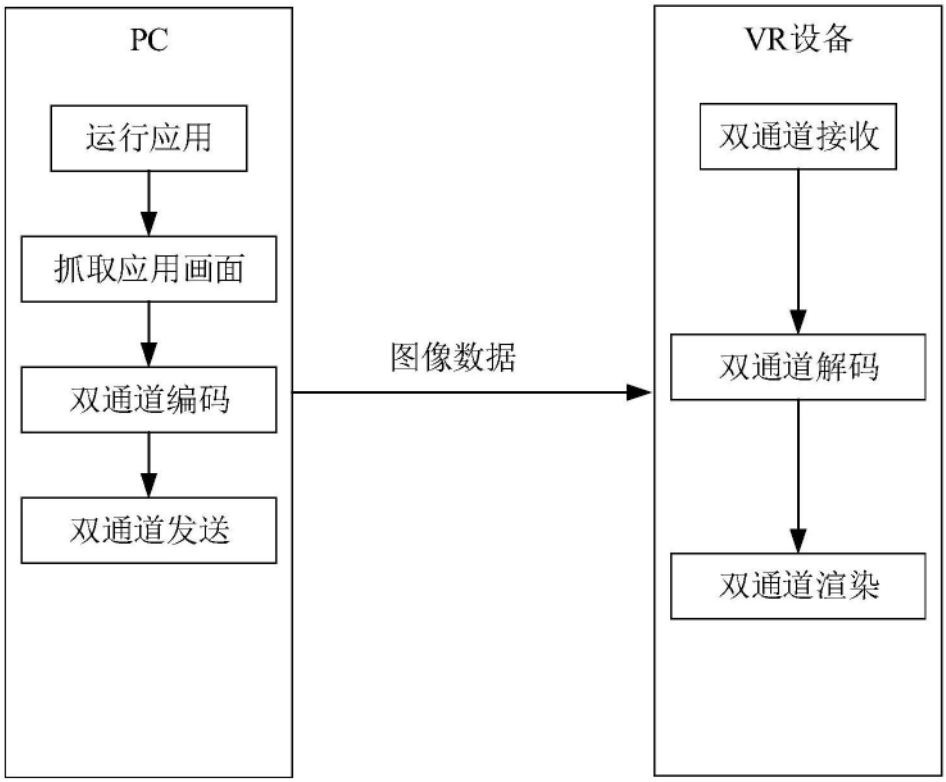


图1

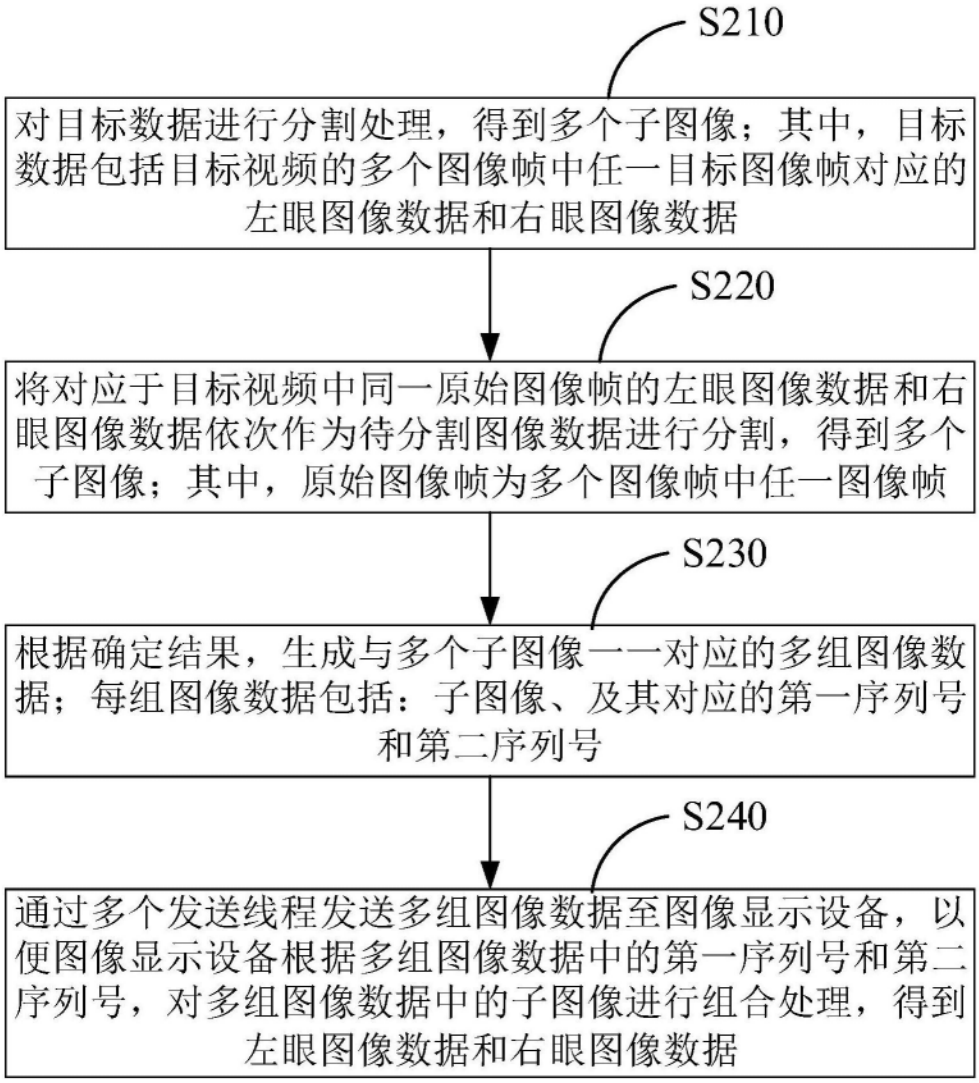

S210
对目标数据进行分割处理，得到多个子图像；其中，目标数据包括目标视频的多个图像帧中任一目标图像帧对应的左眼图像数据和右眼图像数据
S220
将对应于目标视频中同一原始图像帧的左眼图像数据和右眼图像数据依次作为待分割图像数据进行分割，得到多个子图像；其中，原始图像帧为多个图像帧中任一图像帧
S230
根据确定结果，生成与多个子图像一一对应的多组图像数据；每组图像数据包括：子图像、及其对应的第一序列号和第二序列号
S240
通过多个发送线程发送多组图像数据至图像显示设备，以便图像显示设备根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号，对多组图像数据中的子图像进行组合处理，得到左眼图像数据和右眼图像数据

图2

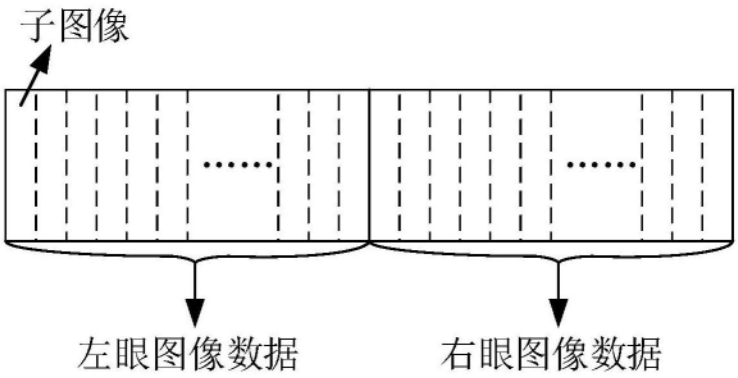

子图像
左眼图像数据
右眼图像数据

图3A

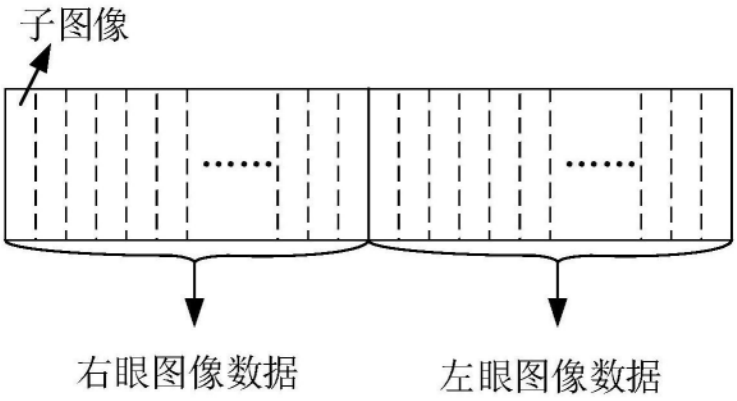

子图像
右眼图像数据
左眼图像数据

图3B

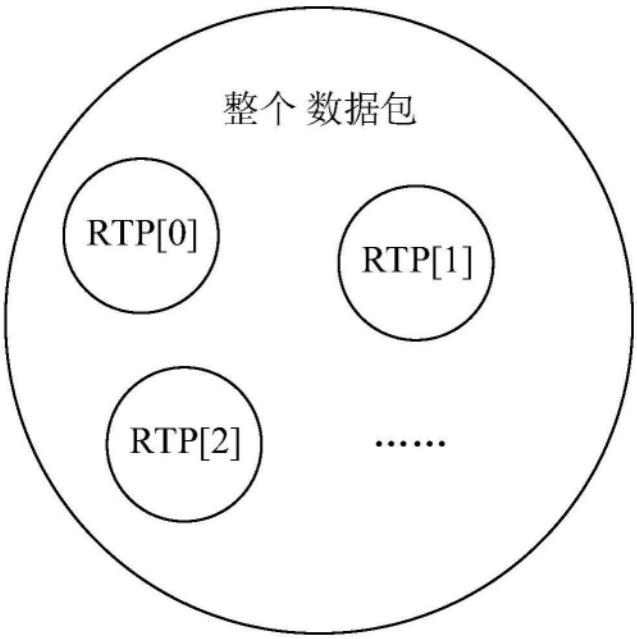

整个 数据包
RTP[0]
RTP[1]
RTP[2]
……

图3C

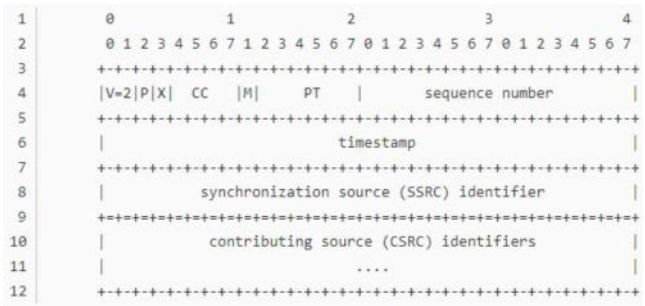

0 1 2 3
0 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7 0 1 2 3 4 5 6 7 0 1 2 3 4 5 6 7
|V=2|P|X| CC |M| PT | sequence number |
| timestamp |
| synchronization source (SSRC) identifier |
| contributing source (CSRC) identifiers |
| .... |

图4

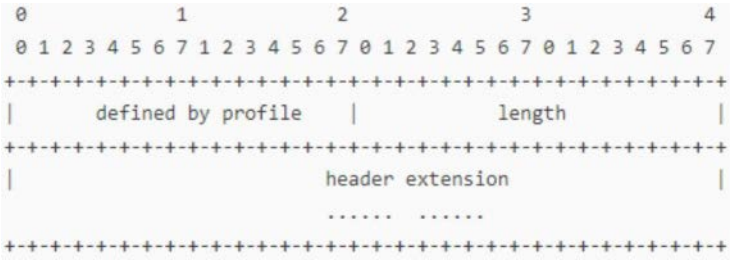

0 1 2 3
0 1 2 3 4 5 6 7 1 2 3 4 5 6 7 0 1 2 3 4 5 6 7 0 1 2 3 4 5 6 7
defined by profile
length
header extension

图5

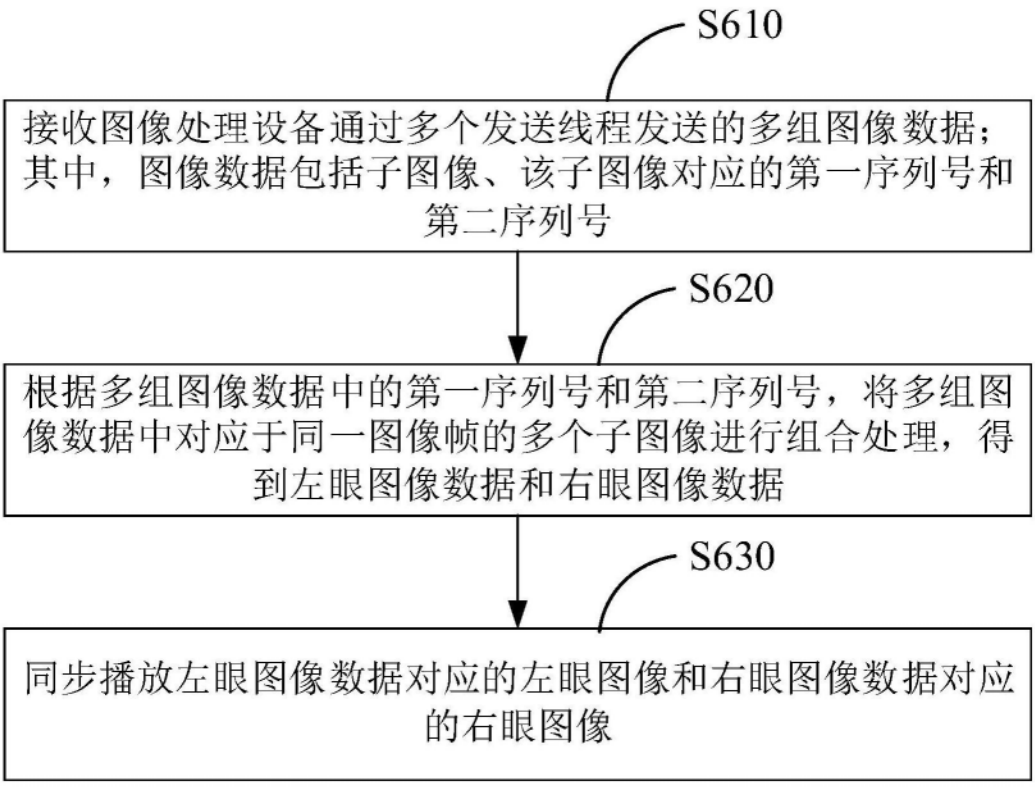

S610
接收图像处理设备通过多个发送线程发送的多组图像数据；其中，图像数据包括子图像、该子图像对应的第一序列号和第二序列号
S620
根据多组图像数据中的第一序列号和第二序列号，将多组图像数据中对应于同一图像帧的多个子图像进行组合处理，得到左眼图像数据和右眼图像数据
S630
同步播放左眼图像数据对应的左眼图像和右眼图像数据对应的右眼图像

图6

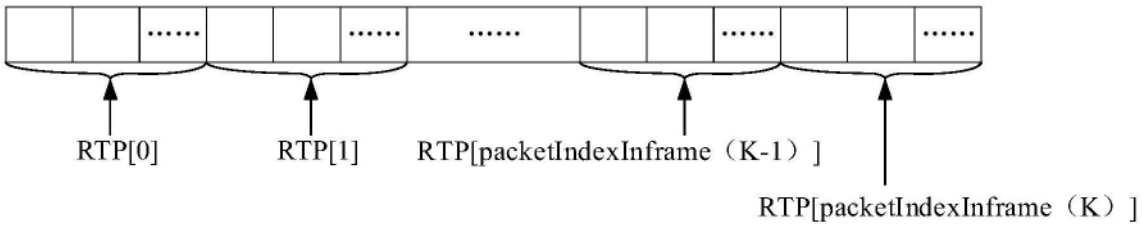

RTP[0]
RTP[1]
RTP[packetIndexInframe（K-1）]
RTP[packetIndexInframe（K）]

图7

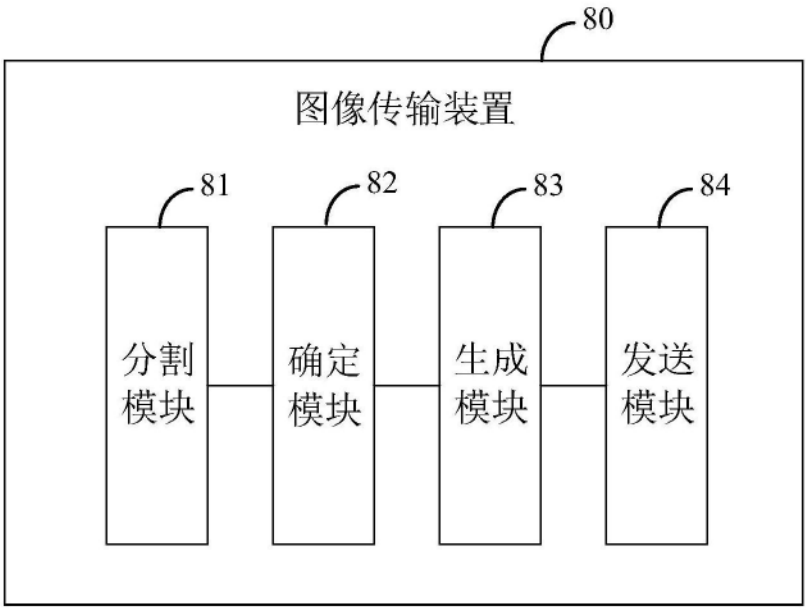

80
图像传输装置
81
82
83
84
分割模块
确定模块
生成模块
发送模块

图8

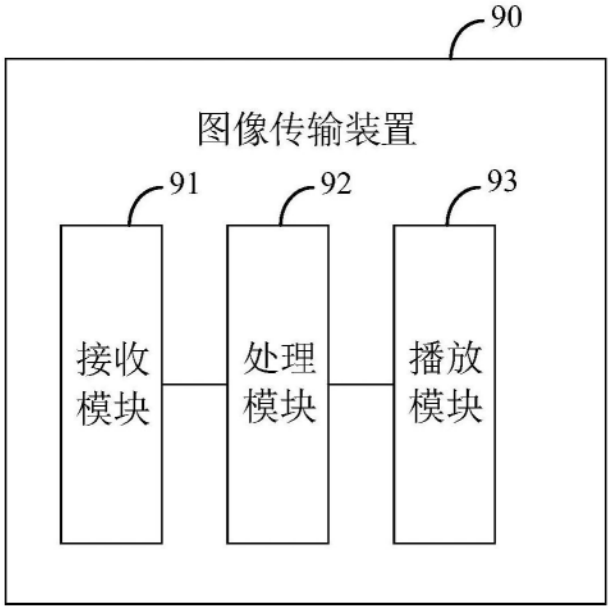

90
图像传输装置
91
92
93
接收模块
处理模块
播放模块

图9

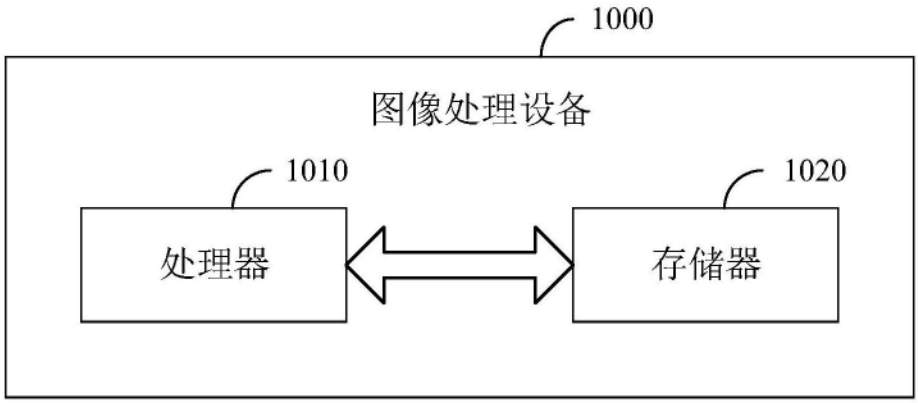


图10

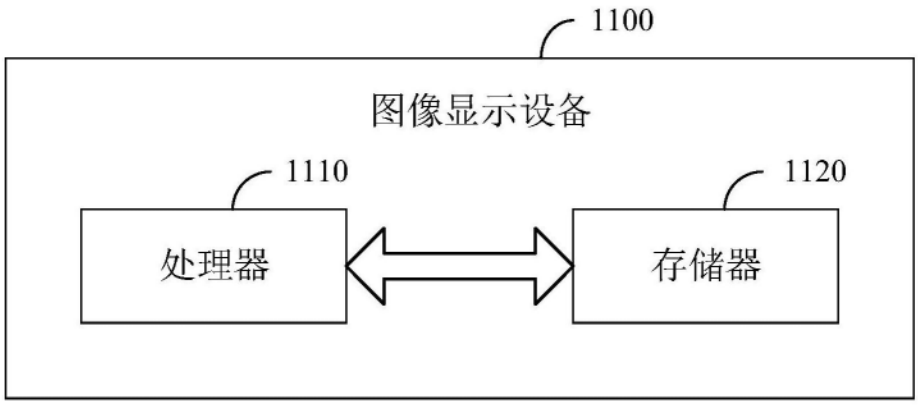


图11

图像传输系统1200

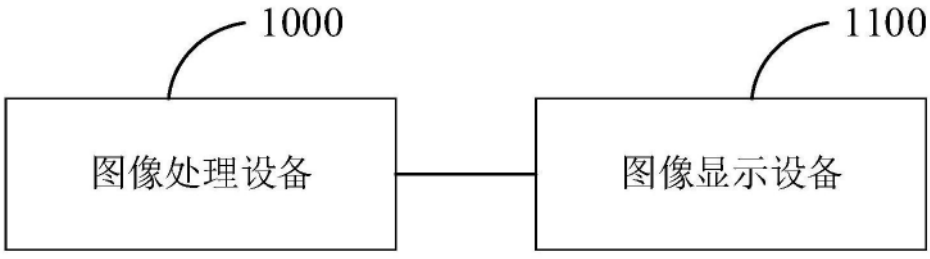


图12