



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 109076258 B

(45) 授权公告日 2021.08.27

(21) 申请号 201680084363.5
 (22) 申请日 2016.10.26
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 109076258 A
 (43) 申请公布日 2018.12.21
 (30) 优先权数据
 2016-081473 2016.04.14 JP
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2018.09.30
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/JP2016/081768 2016.10.26
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02017/179230 JA 2017.10.19
 (73) 专利权人 索尼互动娱乐股份有限公司
 地址 日本东京都

(72) 发明人 谷川正和
 (74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
 11105
 代理人 张晓明
 (51) Int.Cl.
 H04N 21/436 (2006.01)
 H04N 21/4402 (2006.01)
 (56) 对比文件
 JP 2008301309 A, 2008.12.11
 CN 101272461 A, 2008.09.24
 CN 103237206 A, 2013.08.07
 CN 104221077 A, 2014.12.17
 JP 2008219479 A, 2008.09.18
 审查员 叶会

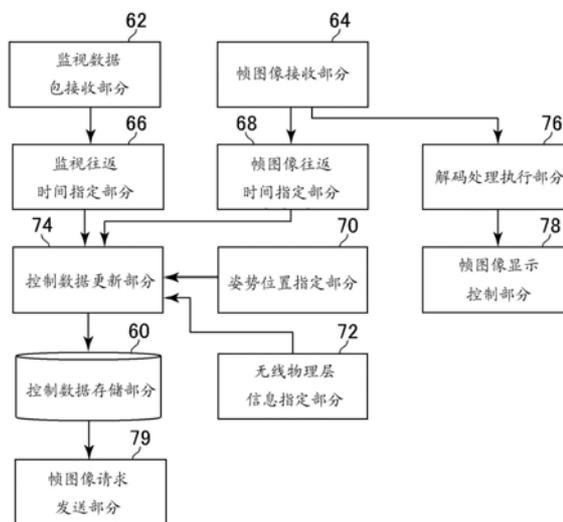
权利要求书3页 说明书14页 附图9页

(54) 发明名称

接收装置、发送装置、控制方法、发送方法和存储介质

(57) 摘要

提供一种能够控制每个帧图像的帧图像尺寸,使得在适当的时刻发送构成运动图像的帧图像的接收装置、发送装置、控制方法、发送方法和程序。帧图像接收部分(64)接收构成运动图像的第一帧图像。控制数据更新部分(74)执行控制,使得在第一帧图像之后接收的构成运动图像的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收第一帧图像所需的时间。



1. 一种接收装置,包括:

发送部分,其被配置为发送包括构成运动图像的第一帧图像尺寸的帧图像的发送请求;

接收部分,其被配置为接收构成运动图像的第一帧图像;以及

帧图像尺寸控制部分,其被配置为执行控制,使得在所述第一帧图像之后接收的、构成所述运动图像的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收所述第一帧图像所需的时间,

所述帧图像尺寸控制部分还执行控制,使得在所述第二帧图像之后接收的、第三帧图像的帧图像尺寸对应于接收所述第一帧图像所需的所述时间、以及从所述第二帧图像的发送请求的发送到根据所述发送请求发送的监视数据包的接收的时间。

2. 根据权利要求1所述的接收装置,其中,当接收所述第一帧图像所需的时间超过目标时间,所述帧图像尺寸控制部分执行控制,使得所述第二帧图像的帧图像尺寸变得小于所述第一帧图像的帧图像尺寸。

3. 根据权利要求2所述的接收装置,其中,当所述第一帧图像的帧图像尺寸是预定的下限,并且接收所述第一帧图像所需的时间超过所述目标时间时,所述帧图像尺寸控制部分执行控制,使得发送在所述第一帧图像之后接收的、构成所述运动图像的帧图像的帧速率变小。

4. 根据权利要求2或3所述的接收装置,其中,当接收所述第一帧图像所需的时间不超过比所述目标时间更短的预定时间时,所述帧图像尺寸控制部分执行控制,使得所述第二帧图像的帧图像尺寸变得大于所述第一帧图像的帧图像尺寸。

5. 根据权利要求1所述的接收装置,其中,每当接收构成所述运动图像的帧图像时,所述帧图像尺寸控制部分执行控制,使得在所述帧图像之后接收的构成所述运动图像的帧图像的帧图像尺寸对应于接收所述帧图像所需的所述时间。

6. 根据权利要求1所述的接收装置,其中,所述接收部分通过第一通信路径接收所述第一帧图像,所述接收部分通过与所述第一通信路径在频带上不同的第二通信路径接收所述第一帧图像的副本,并且所述帧图像尺寸控制部分执行控制,使得通过所述第一通信路径和所述第二通信路径中的一个接收到的所述第二帧图像、以及通过另一个通信路径接收到的所述第二帧图像的副本的帧图像尺寸对应于接收所述帧图像或较早接收到的所述帧图像的副本所需的时间。

7. 根据权利要求1所述的接收装置,还包括:

头戴式显示器,其中,

所述帧图像尺寸控制部分执行控制,使得构成所述运动图像的所述第二帧图像的帧图像尺寸对应于所述头戴式显示器的姿势或位置的变化量。

8. 根据权利要求1所述的接收装置,其中,所述帧图像尺寸控制部分执行控制,使得构成所述运动图像的所述第二帧图像的帧图像尺寸对应于关于通过所述接收装置进行通信的无线物理层信息。

9. 一种发送装置,包括:

发送部分,其被配置为将构成运动图像的第一帧图像发送给接收装置;以及

接收部分,其被配置为根据接收来自所述接收装置的所述第一帧图像所需的时间来接收帧图像尺寸的指定,其中,

根据所述指定的接收,所述发送部分将构成所述运动图像的第二帧图像发送到所述接收装置,其中所述帧图像尺寸对应于所述指定,

其中,所述第二帧图像的帧图像尺寸对应于所述接收装置接收所述第一帧图像所需的时间,并且在所述第二帧图像之后发送的、第三帧图像的帧图像尺寸对应于所述接收装置接收所述第一帧图像所需的所述时间、以及所述接收装置从所述第二帧图像的发送请求的发送到根据所述发送请求发送的监视数据包的接收的时间。

10. 一种控制方法,包括:

发送包括构成运动图像的第一帧图像尺寸的帧图像的发送请求的步骤;

接收构成运动图像的第一帧图像的步骤;以及

执行控制的步骤,使得在所述第一帧图像之后接收的构成所述运动图像的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收所述第一帧图像所需的时间,并且在所述第二帧图像之后接收的、第三帧图像的帧图像尺寸对应于接收所述第一帧图像所需的所述时间、以及从所述第二帧图像的发送请求的发送到根据所述发送请求发送的监视数据包的接收的时间。

11. 一种发送方法,包括:

向接收装置发送构成运动图像的第一帧图像的步骤;

根据接收来自所述接收装置的所述第一帧图像所需的时间接收帧图像尺寸的指定的步骤;以及

根据所述指定的接收,向所述接收装置发送构成所述运动图像的第二帧图像的步骤,其中,所述帧图像尺寸对应于所述指定,

其中,所述第二帧图像的帧图像尺寸对应于所述接收装置接收所述第一帧图像所需的时间,并且在所述第二帧图像之后发送的、第三帧图像的帧图像尺寸对应于所述接收装置接收所述第一帧图像所需的所述时间、以及所述接收装置从所述第二帧图像的发送请求的发送到根据所述发送请求发送的监视数据包的接收的时间。

12. 一种在其上记录有计算机可执行程序的可读存储介质,所述计算机可执行程序使计算机执行:

用于发送包括构成运动图像的第一帧图像尺寸的帧图像的发送请求的过程;

用于接收构成运动图像的第一帧图像的过程;以及

用于执行控制的过程,使得在所述第一帧图像之后接收的构成所述运动图像的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收所述第一帧图像所需的时间,并且在所述第二帧图像之后接收的、第三帧图像的帧图像尺寸对应于接收所述第一帧图像所需的所述时间、以及从所述第二帧图像的发送请求的发送到根据所述发送请求发送的监视数据包的接收的时间。

13. 一种在其上记录有计算机可执行程序的可读存储介质,所述计算机可执行程序使计算机执行:

用于向接收装置发送构成运动图像的第一帧图像的过程;

用于根据接收来自所述接收装置的所述第一帧图像所需的时间接收帧图像尺寸的指定的过程;以及

用于根据所述指定的接收,向所述接收装置发送构成所述运动图像的第二帧图像的过程,其中,所述帧图像尺寸对应于所述指定,

其中,所述第二帧图像的帧图像尺寸对应于所述接收装置接收所述第一帧图像所需的

时间,并且在所述第二帧图像之后发送的、第三帧图像的帧图像尺寸对应于所述接收装置接收所述第一帧图像所需的所述时间、以及所述接收装置从所述第二帧图像的发送请求的发送到根据所述发送请求发送的监视数据包的接收的时间。

接收装置、发送装置、控制方法、发送方法和存储介质

技术领域

[0001] 本发明涉及接收装置、发送装置、控制方法、发送方法和程序。

背景技术

[0002] 已知配备有通信功能的头戴式显示器 (HMD)。

发明内容

[0003] [技术问题]

[0004] 近年来,研究了通过无线通信对运动图像的发送和接收。例如,已经研究了由执行程序的游戏机生成的、表示游戏的游戏条件的运动图像被无线地发送到HMD,并且显示在HMD上。在这种情况下,优选的是,在HMD上显示的运动图像尽可能是高清晰度,并且因此优选的是,构成运动图像的帧图像的帧图像尺寸尽可能大。

[0005] 然而,在如上所述需要即时的无线通信中,为了减少操作时玩家的不舒适感,重要的是每个帧图像被发送到接收设备,以便在预定的显示时刻不迟到,即使该帧图像是被缩小了的。

[0006] 鉴于上述,本发明的目的是提供能够控制每个帧图像的帧图像尺寸,使得在适当的时刻发送构成运动图像的帧图像的接收装置、发送装置、控制方法、发送方法和程序。

[0007] [解决方案]

[0008] 为了解决上述问题,根据本发明的接收装置包括接收部分,其被配置为接收构成运动图像的第一帧图像,以及帧图像尺寸控制部分,其被配置为执行控制使得在第一帧图像之后接收的构成运动图像的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收第一帧图像所需的时间。

[0009] 根据本发明的一个模式,当接收第一帧图像所需的时间超过目标时间,帧图像尺寸控制部分执行控制,使得第二帧图像的帧图像尺寸变得小于第一帧图像的帧图像尺寸。

[0010] 在这种模式下,当第一帧图像的帧图像尺寸是预定的下限并且接收第一帧图像所需的时间超过目标时间时,帧图像尺寸控制部分可以执行控制,使得在第一帧图像之后接收的构成运动图像的帧图像被发送的帧速率变小。

[0011] 此外,当接收第一帧图像所需的时间不超过比目标时间更短的预定时间时,帧图像尺寸控制部分可以执行控制,使得第二帧图像的帧图像尺寸变得大于第一帧图像的帧图像尺寸。

[0012] 此外,根据本发明的一个模式,帧图像尺寸控制部分执行控制,使得在第一帧图像的下一帧图像之后接收的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收第一帧图像所需的时间,以及从第一帧图像的下一帧图像的发送请求的发送到根据发送请求发送的监视数据包的接收的时间。

[0013] 此外,根据本发明的一个模式,每当接收构成运动图像的帧图像时,帧图像尺寸控制部分执行控制,使得在帧图像之后接收的构成运动图像的帧图像的帧图像尺寸对应于接

收帧图像所需的时间。

[0014] 此外,根据本发明的一个模式,接收部分通过第一通信路径接收第一帧图像,接收部分通过与第一通信路径在频带上不同的第二通信路径接收第一帧图像的副本,并且帧图像尺寸控制部分执行控制,使得通过第一通信路径和第二通信路径中的一个接收到的第二帧图像、以及通过另一个通信路径接收到的第二帧图像的副本的帧图像尺寸对应于接收帧图像或较早接收到的帧图像的副本所需的时间。

[0015] 此外,根据本发明的一个模式,接收设备还包括头戴式显示器,其中,帧图像尺寸控制部分执行控制,使得构成运动图像的第二帧图像的帧图像尺寸对应于头戴式显示器的姿势或位置的变化量。

[0016] 此外,根据本发明的一个模式,帧图像尺寸控制部分执行控制,使得构成运动图像的第二帧图像的帧图像尺寸对应于关于通过接收装置进行通信的无线物理层信息。

[0017] 此外,根据本发明的发送装置包括发送部分,其被配置为将构成运动图像的第一帧图像发送给接收装置,以及接收部分,其被配置为根据接收来自接收装置的第一帧图像所需的时间来接收帧图像尺寸的指定,其中根据该指定的接收,发送部分将构成运动图像的第二帧图像发送到接收装置,其中帧图像尺寸对应于该指定。

[0018] 此外,根据本发明的控制方法包括:接收构成运动图像的第一帧图像的步骤,以及执行控制使得在第一帧图像之后接收的构成运动图像的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收第一帧图像所需的时间。

[0019] 此外,根据本发明的发送方法包括:向接收装置发送构成运动图像的第一帧图像的步骤,根据接收来自接收装置的第一帧图像所需的时间接收帧图像尺寸的指定的步骤,以及根据指定的接收,向接收装置发送构成运动图像的第二帧图像的步骤,其中,帧图像尺寸对应于该指定。

[0020] 此外,根据本发明的程序使计算机执行:用于接收构成运动图像的第一帧图像的过程,以及用于执行控制使得在第一帧图像之后接收的构成运动图像的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收第一帧图像所需的时间的过程。

[0021] 此外,根据本发明的另一程序使计算机执行:用于向接收装置发送构成运动图像的第一帧图像的过程,用于根据接收来自接收装置的第一帧图像所需的时间接收帧图像尺寸的指定的过程,以及用于根据该指定的接收,向接收装置发送构成运动图像的第二帧图像的过程,其中,帧图像尺寸对应于该指定。

附图说明

[0022] 图1是示出根据本发明的实施例的视频显示系统的整体配置的例子示意图。

[0023] 图2A是示出根据本发明的实施例的头戴式显示器的配置的例子示意图。

[0024] 图2B是示出根据本发明的实施例的娱乐装置的配置的例子示意图。

[0025] 图3是示意性地示出发送和接收帧图像的例子示意图。

[0026] 图4是示出根据本发明的实施例的头戴式显示器中实现的功能的例子功能框图。

[0027] 图5是示出根据本发明的实施例的娱乐装置中实现的功能的例子功能框图。

[0028] 图6是示出根据本发明的实施例的头戴式显示器中执行的处理流的例子流程图。

图。

[0029] 图7A是示出根据本发明的实施例的头戴式显示器中执行的处理流的例子的流程图。

[0030] 图7B是示出根据本发明的实施例的头戴式显示器中执行的处理流的例子的流程图。

[0031] 图8是示出根据本发明的实施例的娱乐装置中执行的处理流的例子的流程图。

具体实施方式

[0032] 在下文中,将结合附图描述本发明的实施例。

[0033] 图1是示出根据本发明的实施例的视频显示系统10的整体配置的例子的示意图。图2A是示出根据本实施例的头戴式显示器(HMD)12的配置的例子的示意图。图2B是示出根据本实施例的娱乐装置14的配置的例子的示意图。

[0034] 如图1中所示,根据本实施例的视频显示系统10包括HMD 12、娱乐装置14、中继装置16、显示器18、相机麦克风单元20以及控制器22。

[0035] 在根据本实施例的HMD 12中,例如如图2A所示,包括控制部分30、存储部分32、通信部分34、输入/输出部分36、显示部分38、传感器部分40、音频输出部分42以及编码器/解码器部分44。

[0036] 控制部分30是程序控制设备,诸如根据安装在HMD 12中的程序运行的微处理器。

[0037] 存储部分32是诸如只读存储器(ROM)或随机存取存储器(RAM)的存储元件。在存储部分32中,存储由控制部分30执行的程序等。

[0038] 通信部分34是诸如无线局域网(LAN)模块的通信接口。此外,在本实施例中,通过使用已知的自适应调制和编码技术,根据无线通信的无线电波条件,允许自适应地改变通信部分34的调制方案或编码方案。此外,根据本实施例的通信部分34可以以预定采样率将关于通过通信部分34通信的无线物理层信息输出到控制部分30。这里,例如,无线物理层信息可以是根据无线通信的无线电波条件、以及通过通信部分34通信的无线物理层的控制信号的通信状态来指示无线通信的环境的信息。在这种情况下,无线物理层信息的示例可以包括取决于无线通信的无线电波条件变化的信息,诸如接收信号强度(RSSI)、信噪比(SNR)、以及调制编码方案和表示无线物理层的控制信号的通信状态的信息(诸如电气和电子工程师协会(IEEE)802.11标准中的信标发送/接收周期等)。

[0039] 输入/输出部分36是输入/输出端口,诸如高清晰度多媒体接口(注册商标)(HDMI)端口、通用串行总线(USB)端口或辅助(AUX)端口。

[0040] 显示部分38是设置在HMD 12正面的显示器,诸如液晶显示器或有机电致发光(EL)显示器,并且显示由娱乐装置14产生的视频等。此外,显示部分38被封装在HMD 12的机架中。例如,显示部分38可以接收由娱乐装置14输出并且由中继装置16中继的视频信号,并且输出由视频信号表示的视频。根据本实施例的显示部分38例如显示左眼图像和右眼图像,从而显示三维图像。此外,可以安全地说,显示部分38不能显示三维图像,仅能显示二维图像。

[0041] 传感器部分40是诸如加速度传感器或运动传感器的传感器。传感器部分 40以预定的采样率将HMD 12的旋转量、移动量等的测量结果输出到控制部分30。

[0042] 音频输出部分42例如是耳机、扬声器等,并且输出由娱乐装置14产生的由音频数据表示的音频等。音频输出部分42接收例如由娱乐装置14输出并由中继装置16中继的音频信号,以及由音频信号表示的音频。

[0043] 编码器/解码器部分44是例如用于编码或解码内容的数据的硬件。编码器/解码器部分44对诸如由控制部分30产生的运动图像的内容的数据、或者对诸如存储在存储部分32中的运动图像的内容的数据进行编码。此外,编码器/解码器部分44例如对由通信部分34接收的内容的数据进行解码。

[0044] 根据本实施例的娱乐装置14是诸如游戏控制台、数字多功能盘(DVD)播放器或Blu-ray(注册商标)播放器的计算机。根据本实施例的娱乐装置14例如执行存储的游戏程序、再现记录在光盘上的内容等,从而生成视频或音频。然后,根据本实施例的娱乐装置14通过中继装置16将表示生成的视频的视频信号、或者表示生成的音频的音频信号输出给HMD 12或显示器18。

[0045] 如图2B中所示,例如,根据本实施例的娱乐装置14包括控制部分50、存储部分52、通信部分54、输入/输出部分56以及编码器/解码器部分58。

[0046] 控制部分50是程序控制设备,诸如根据安装在娱乐装置14中的程序运行的中央处理单元(CPU)。根据本实施例的控制部分50还包括图形处理单元(GPU),其基于图形命令或从CPU提供的数据来在帧缓冲器上绘制图像。

[0047] 存储部分52是例如诸如ROM或RAM、硬盘驱动器等的存储设备。在存储部分52中存储由控制部分50执行的程序等。此外,在根据本实施例的存储部分52中,由GPU在其上绘制图像的帧缓冲器的区域是受保护的。

[0048] 通信部分54是诸如无线LAN模块的通信接口等。

[0049] 输入/输出部分56是诸如HDMI(注册商标)端口、或USB端口的输入/输出端口。

[0050] 编码器/解码器部分58是例如用于编码或解码内容的数据的硬件。编码器/解码器部分58对诸如由控制部分50产生的运动图像的内容的数据、或者对诸如存储在存储部分52中的运动图像的内容的数据进行编码。此外,编码器/解码器部分58例如对由通信部分54接收的内容的数据进行解码。

[0051] 根据本实施例的中继装置16是中继从娱乐装置14输出的视频信号或音频信号、并且将视频信号或音频信号输出给HMD 12或显示器18的计算机。

[0052] 根据本实施例的显示器18是例如液晶显示器等,并且显示由从娱乐装置14输出的视频信号表示的视频等。

[0053] 根据本实施例的相机麦克风单元20包括例如向娱乐装置14输出通过成像拍摄对象而获得的图像的相机20a、以及获取环境音频、将音频转换为音频数据并将音频数据输出给娱乐装置14的麦克风20b。此外,根据本实施例的相机20a是立体相机。

[0054] HMD 12和中继装置16可以例如通过无线通信相互发送和接收数据。娱乐装置14和中继装置16例如通过HDMI电缆、USB电缆等连接,并且可以相互发送和接收数据。中继装置16和显示器18例如通过HDMI电缆等连接。娱乐装置14和相机麦克风单元20例如通过AUX电缆等连接。

[0055] 根据本实施例的控制器22是向娱乐装置14执行操作输入的操作输入装置。用户按下方向键或按钮或倾斜控制器22中包含的操作杆,从而通过使用控制器22执行各种类型的

操作输入。然后,在本实施例中,控制器22将与操作输入相对应的输入数据输出到娱乐装置14。此外,根据本实施例的控制器22包括USB端口。然后,控制器22通过USB线缆连接到娱乐装置14,从而通过线缆将输入数据输出到娱乐装置14。此外,根据本实施例的控制器22包括无线通信模块等,并且还可以将输入数据无线地输出到娱乐装置14。

[0056] 在本实施例中,例如,娱乐装置14执行安装在娱乐装置14中的游戏的程序。然后,根据游戏的条件,在HMD 12的显示部分38上显示由娱乐装置14产生的运动图像。在下文中,运动图像被称为游戏运动图像。

[0057] 根据本实施例的游戏运动图像包括多个帧图像。在本实施例中,对于多个帧图像中的每一个,HMD 12向娱乐装置14发出发送请求。根据发送请求,娱乐装置14将请求的帧图像发送到HMD 12。注意,在本实施例中,发送请求的发送以及帧图像的发送通过中继装置16执行。

[0058] 图3是示意性地示出发送和接收帧图像的例子示意图。在图3中,示意性地示出了从构成游戏运动图像的一系列帧图像的第 n 帧到第 $(n+2)$ 帧的三个连续帧图像的发送和接收的示例。在下文中,构成游戏运动图像的第 n 、 $(n+1)$ 和 $(n+2)$ 个帧图像分别表示为帧图像 (n) 、帧图像 $(n+1)$ 和帧图像 $(n+2)$ 。

[0059] 例如,假定HMD 12将帧图像的发送请求发送到娱乐装置14。根据发送请求的接收,娱乐装置14生成并编码所请求的帧图像。然后,娱乐装置14向HMD 12发送用于监视通信环境的监视数据包,以及帧图像数据包分组,该帧图像数据包分组是编码的帧图像的数据包分组。

[0060] 这里,例如,图3所示的发送请求 (n) 、发送请求 $(n+1)$ 和发送请求 $(n+2)$ 分别表示帧图像 (n) 、帧图像 $(n+1)$ 和帧图像 $(n+2)$ 的发送请求。此外,监视数据包 (n) 、监视数据包 $(n+1)$ 和监视数据包 $(n+2)$ 分别表示根据发送请求 (n) 、发送请求 $(n+1)$ 和发送请求 $(n+2)$ 的接收要被发送的监视数据包。此外,帧图像数据包分组 (n) 、帧图像数据包分组 $(n+1)$ 和帧图像数据包分组 $(n+2)$ 分别表示帧图像 (n) 、帧图像 $(n+1)$ 和帧图像 $(n+2)$ 的数据包分组。

[0061] 在本实施例中,例如,从帧图像的发送请求的发送到根据发送请求发送的监视数据包的接收的时间被称为帧图像的监视往返时间。在图3中,帧图像 (n) 、帧图像 $(n+1)$ 和帧图像 $(n+2)$ 的监视往返时间分别表示为RTT_MON (n) 、RTT_MON $(n+1)$ 和RTT_MON $(n+2)$ 。

[0062] 此外,例如,从HMD 12发送帧图像的发送请求的时刻到HMD 12接收属于帧图像的帧图像数据包分组的最终数据包的时刻被称为帧图像的帧图像往返时间。在图3中,帧图像 (n) 、帧图像 $(n+1)$ 和帧图像 $(n+2)$ 的帧图像往返时间分别表示为RTT_FRANE (n) 、RTT_FRANE $(n+1)$ 和RTT_FRANE $(n+2)$ 。

[0063] 此外,例如,从HMD 12发送帧图像的发送请求的时刻到HMD 12发送下一帧的帧图像的发送请求的时刻的时间被称为帧间隔。此外,例如,从HMD 12发送帧图像 (n) 的发送请求的时刻到HMD 12发送帧图像 $(n+1)$ 的发送请求的时刻的时间被称为帧 n 的帧间隔。此外,例如,从HMD 12发送帧图像 $(n+1)$ 的发送请求的时刻到HMD 12发送帧图像 $(n+2)$ 的发送请求的时刻的时间被称为帧 $(n+1)$ 的帧间隔。此外,例如,从HMD 12发送帧图像 $(n+2)$ 的发送请求的时刻到HMD 12发送作为帧图像 $(n+2)$ 的下一帧的帧图像的帧图像 $(n+3)$ 的发送请求的时刻的时间称为帧 $(n+2)$ 的帧间隔。在图3中,帧 n 、帧 $(n+1)$ 和帧 $(n+2)$ 的帧间隔分别表示为FRAME_INT (n) 、FRAME_INT $(n+1)$ 和FRAME_INT $(n+2)$ 。

[0064] 例如,根据本实施例的HMD 12执行控制,使得在第一帧图像之后接收的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收第一帧图像所需的时间。这里,例如,帧图像(n)对应于第一帧图像,帧图像(n+2)对应于第二帧图像。在本实施例中,控制帧图像(n+2)的帧图像尺寸以对应于接收帧图像(n)所需的时间(例如,RTT_FRAME(n))。以这种方式,根据本实施例,可以控制每个帧图像的帧图像尺寸,以在适当的时刻将帧图像发送到HMD 12。注意,接收帧图像(n)所需的时间不限于RTT_FRAME(n),并且例如,可以是HMD 12接收属于帧图像数据包分组(n)的第一数据包的时刻到HMD 12接收最终数据包的时刻的时间。

[0065] 此外,在本实施例中,如上所述,帧图像(n+2)的帧图像尺寸被控制以对应于RTT_FRAME(n)。原因是,基于RTT_FRAME(n)的帧图像尺寸的指定在某些情况下被假定为对于传输请求(n+1)而延迟。因此,在这样的发送请求(n+1)的发送时间等存在余量的情况下,HMD 12可以执行控制,使得帧图像(n+1)的帧图像尺寸对应于接收帧图像(n)所需的时间。在这种情况下,帧图像(n)对应于第一帧图像,帧图像(n+1)对应于第二帧图像。

[0066] 此外,在本实施例中,基于由传感器部分40测量的HMD 12的旋转量或移动量,指定HMD 12的姿势或位置的变化量。此外,接收到的帧图像的帧图像尺寸被控制以对应于HMD 12的姿势或位置的变化量。

[0067] 此外,在本实施例中,接收到的帧图像的帧图像尺寸被控制以对应于上述由通信部分34输出的无线物理层信息。

[0068] 在下文中,将进一步描述根据本实施例的视频显示系统10的功能、以及根据本实施例的视频显示系统10中执行的处理。

[0069] 图4是示出根据本实施例的HMD 12中实现的功能的例子功能框图。在根据本实施例的HMD 12中,在图4中示出的功能不需要全部被实现,并且不同于在图4中示出的功能的其它功能可以被实现。

[0070] 如图4中所示,根据本实施例的HMD 12功能性地包括:例如控制数据存储部分60、监视数据包接收部分62、帧图像接收部分64、监视往返时间指定部分66、帧图像往返时间指定部分68、姿势位置指定部分70、无线物理层信息指定部分72、控制数据更新部分74、解码处理执行部分76、帧图像显示控制部分78和帧图像请求发送部分79。根据本实施例的HMD 12用作接收构成运动图像的帧图像的接收装置。

[0071] 控制数据存储部分60主要实现为存储部分32。监视数据包接收部分62、帧图像接收部分64和帧图像请求发送部分79主要实现为通信部分34。监视往返时间指定部分66、帧图像往返时间指定部分68和控制数据更新部分74 主要实现为控制部分30。姿势位置指定部分70主要实现为控制部分30和传感器部分40。无线物理层信息指定部分72主要实现为控制部分30和通信部分34。解码处理执行部分76主要实现为编码器/解码器部分44。帧图像显示控制部分78主要实现为控制部分30和显示部分38。

[0072] 以上功能可以通过由控制部分30执行包含对应于以上功能的命令的程序实现,该程序安装在是计算机的HMD 12中。该程序可以通过计算机可读信息存储介质(诸如光盘、磁盘、磁带、磁盘或闪存)或通过互联网等提供给HMD 12。

[0073] 图5是示出根据本实施例的娱乐装置14中实现的功能的例子功能框图。此外,在根据本实施例的娱乐装置14中,在图5中示出的功能不需要全部被实现,并且不同于在图5中示出的功能的其它功能可以被实现。

[0074] 如图5所示,根据本实施例的娱乐装置14功能性地包括:例如控制数据存储部分80、帧图像请求接收部分82、控制数据更新部分84、监视数据包发送部分86、帧图像生成部分88、编码处理执行部分90和帧图像发送部分92。根据本实施例的娱乐装置14用作发送构成运动图像的帧图像的发送装置。

[0075] 控制数据存储部分80主要实现为存储部分52。帧图像请求接收部分82、监视数据包发送部分86和帧图像发送部分92主要实现为通信部分54或输入/输出部分56。控制数据更新部分84和帧图像生成部分88主要实现为控制部分50。编码处理执行部分90主要实现为编码器/解码器部分58。

[0076] 上述功能可以通过由控制部分50执行包含与上述功能相对应的的命令的程序来实现,该程序安装在是计算机的娱乐装置14中。该程序可以通过计算机可读信息存储介质(诸如光盘、磁盘、磁带、磁盘或闪存)或通过互联网等提供给娱乐装置14。

[0077] 在本实施例中,例如,控制数据存储部分60存储用于控制帧图像的属性的控制数据,诸如从娱乐装置14发送的帧图像的帧图像尺寸。在本实施例中,例如,控制数据存储部分60存储表示帧图像的帧图像尺寸的帧图像尺寸数据。另外,在本实施例中,假设当帧图像尺寸数据的值越大时,帧图像的帧图像尺寸被控制得越大。

[0078] 在本实施例中,例如,监视数据包接收部分62通过中继装置16从娱乐装置14接收上述监视数据包。

[0079] 在本实施例中,例如,帧图像接收部分64通过中继装置16从娱乐装置14接收上述帧图像数据包分组。

[0080] 在本实施例中,例如,监视往返时间指定部分66指定上述监视往返时间。例如根据监视数据包(n)的接收来指定RTT_MON(n)。

[0081] 在本实施例中,例如,帧图像往返时间指定部分68指定上述帧图像往返时间。例如根据帧图像数据包分组(n)的最终数据包的接收来指定RTT_FRAME(n)。

[0082] 在本实施例中,例如,基于传感器部分40的测量结果,姿势位置指定部分70以预定采样率指定HMD 12的姿势和位置中的至少一个。

[0083] 在本实施例中,例如,无线物理层信息指定部分72以预定采样速率指定由上述无线物理层信息表示的值。这里,例如指定接收信号强度(RSSI)的值、信噪比(SNR)的值、调制编码方案的值、信标发送/接收周期的值等。

[0084] 在本实施例中,例如,控制数据更新部分74基于由帧图像往返时间指定部分68指定的帧图像往返时间,更新存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值。控制数据更新部分74可以基于由监视往返时间指定部分66指定的监视往返时间来更新存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值。例如,当在接收监视数据包(n+1)之后指定RTT_MON(n+1)时,根据本实施例的控制数据更新部分74基于RTT_FRAME(n)的值和RTT_MON(n+1)的值更新帧图像尺寸数据的值。以这种方式,根据本实施例的控制数据更新部分74用作帧图像尺寸控制部分,其执行控制,使得在第一帧图像之后接收的第二帧图像的帧图像尺寸对应于接收第一帧图像的所需时间。

[0085] 此外,在本实施例中,例如,控制数据更新部分74基于由姿势位置指定部分70指定的HMD 12的姿势和位置中的至少一个来指定HMD 12的姿势或位置的改变量。然后,控制数据更新部分74基于指定的HMD 12的姿势或位置的改变量来更新存储在控制数据存储部分

60中的帧图像尺寸数据的值。

[0086] 此外,在本实施例中,例如,控制数据更新部分74基于由无线物理层信息指定部分72指定的无线物理层信息表示的值,更新存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值。

[0087] 在本实施例中,例如,解码处理执行部分76在接收到的帧图像数据包分组上执行解码处理,并且生成要显示的图像。

[0088] 在本实施例中,例如,帧图像显示控制部分78允许显示部分38在解码处理执行部分76解码之后显示图像。

[0089] 在本实施例中,例如,根据帧图像数据包分组的接收,帧图像请求发送部分79通过中继装置16向娱乐装置14发送下一帧的帧图像的发送请求。在本实施例中,在由帧图像请求发送部分79发送的发送请求中,包含作为根据发送请求发送的帧图像的标识符的帧序列号和帧图像尺寸数据。例如,将存储在控制数据存储部分60的帧图像尺寸的值设置给包含在发送请求中的帧图像尺寸的值。

[0090] 此外,在本实施例中,帧图像请求发送部分79保持表示上述帧间隔的帧间隔数据。在初始条件下,例如,帧间隔数据的值被设置为1/120秒。然后,在本实施例中,帧图像请求发送部分79在由帧间隔数据的值指示的帧间隔期间发送帧图像的发送请求。图3所示的FRAME_INT (n)、FRAME_INT (n+1) 和FRAME_INT (n+2) 对应于由帧图像请求发送部分79保持的帧间隔数据的值。

[0091] 在本实施例中,例如,控制数据存储部分80存储上述控制数据。在本实施例中,例如,控制数据存储部分80存储指示帧图像的帧图像尺寸的帧图像尺寸数据。

[0092] 在本实施例中,例如,帧图像请求接收部分82通过中继装置16接收从 HMD 12发送的帧图像的发送请求。在发送请求中包含如上所述的帧图像尺寸数据。以这种方式,根据本实施例的帧图像请求接收部分82接收与从HMD 12接收发送的帧图像所需的时间相对应的帧图像尺寸的指定。

[0093] 控制数据更新部分84基于包含在由帧图像请求接收部分82接收的发送请求中的帧图像尺寸数据,更新存储在控制数据存储部分80中的帧图像尺寸数据的值。

[0094] 在本实施例中,例如,监视数据包发送部分86发送上述监视数据包。监视数据包的示例包括上述帧序列号和指示更新后的帧图像尺寸数据的值的数据。

[0095] 在本实施例中,例如,帧图像生成部分88生成帧图像,该帧图像由帧图像请求接收部分82接收的发送请求中包括的帧序列号来区分。这里,在本实施例中,帧图像生成部分88生成帧图像,以便具有由存储在控制数据存储部分80中的帧图像尺寸数据指示的帧图像尺寸。

[0096] 在本实施例中,例如,编码处理执行部分90执行用于对由帧图像生成部分88生成的帧图像进行编码的处理。

[0097] 在本实施例中,例如,根据帧图像尺寸的指定的接收,帧图像发送部分 92向HMD 12发送其中帧图像尺寸对应于该指定的帧图像。在本实施例中,例如,帧图像发送部分92通过中继装置16将由编码处理执行部分90编码的帧图像发送到HMD 12。在本实施例中,例如,帧图像发送部分92发送与编码的帧图像相对应的帧图像数据包分组。

[0098] 在下文中,将参考图6所示的流程图,描述在根据本实施例的HMD 12 中执行的从

发送请求的发送到帧图像数据包分组的接收的处理流的示例。

[0099] 首先,帧图像请求发送部分79将帧图像的发送请求发送到娱乐装置14 (S101)。在发送请求中,包括存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据。

[0100] 然后,等待直到监视数据包接收部分62接收监视数据包 (S102)。

[0101] 当监视数据包接收部分62接收监视数据包,监视往返时间指定部分66 指定监视往返时间的值 (S103)。

[0102] 然后,控制数据更新部分74开始更新存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值 (S104)。这里,例如,基于先前帧的帧图像往返时间的值和S103所示的处理中指定的监视往返时间的值,更新存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值。

[0103] 然后,等待直到帧图像接收部分64接收属于帧图像数据包分组的最终数据包 (S105)。

[0104] 当帧图像接收部分64接收属于帧图像数据包分组的最终数据包时,帧图像往返时间指定部分68指定该帧的帧图像往返时间的值 (S106)。

[0105] 然后,解码处理执行部分76对与接收到的帧图像数据包分组对应的帧图像进行解码 (S107)。

[0106] 然后,帧图像显示控制部分78允许显示部分38显示在S107中指示的处理中解码的帧图像 (S108)。

[0107] 然后,帧图像请求发送部分79等待,直到下一帧图像的发送请求的发送时刻到来 (S109)。这里,例如,帧图像请求发送部分79从在S101中指示的处理中发送请求发送的时刻等待,直到由保持的帧间隔数据的值指示的时间。

[0108] 然后,当下一帧图像的发送请求的发送时刻到来时,执行在S101中指示的处理、以及下一帧的后续步骤。

[0109] 如上所述,在本实施例中,每当接收帧图像时,HMD 12执行控制,使得在帧图像之后接收到的帧图像的帧图像尺寸对应于接收帧图像所需的时间。该处理允许以帧图像为单位来控制帧图像尺寸。此外,在理想的环境中,在HMD 12和娱乐装置14之间执行通过半双工通信的通信。

[0110] 接着,将参考图7A和图7B所示的流程图,描述存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值的更新处理流的示例,该处理流在上述S104 中指示的处理中开始。注意,在这里,将描述在上述S101中指示的处理中发送发送请求 (n+1) 的情况。同时,图7A和图7B中所示的处理可以与图6 中所示的处理异步执行。

[0111] 首先,控制数据更新部分74例如确认RTT_FRAME (n) 的值 (S201)。

[0112] 这里,暂时确认RTT_FRAME (n) 的值超过指示关于帧图像往返时间的预定目标时间 (以下称为RTT_FRAME_TARGET) 的值。在这种情况下,控制数据更新部分74减小存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值 (S202)。这里,例如,可以将帧图像尺寸数据的值减小通过将RTT_FRAME (n) 的值与RTT_FRAME_TARGET的值之间的差乘以预定系数获得的值。此外,包含4毫秒作为RTT_FRAME_TARGET值的例子。

[0113] 暂时确认RTT_FRAME (n) 的值不超过指示比RTT_FRAME_TARGET 更短的预定时间 (以下称为RTT_FRAME_MARGIN) 的值。在这种情况下,控制数据更新部分74增加存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值 (S203)。这里,例如,可以将帧图像尺寸数据的值

增大通过将 RTT_FRAME_MARGIN的值和RTT_FRAME (n) 的值之间的差乘以预定系数而获得的值。此外,包含三毫秒作为RTT_FRAME_MARGIN值的例子。

[0114] 如上所述,在本实施例中,接收帧图像 (n) 所需的时间可能超过目标时间。在这种情况下,在本实施例中,控制数据更新部分74执行控制,使得帧图像 (n+2) 的帧图像尺寸变得小于帧图像 (n) 的帧图像尺寸。通过该处理,当接收帧图像 (n) 所需的时间超过目标时间时,控制帧图像的帧图像尺寸,使得帧图像不会迟于预定的显示时刻被发送到HMD 12。

[0115] 在本实施例中,接收帧图像 (n) 所需的时间可能不超过上述预定时间。在这种情况下,控制数据更新部分74执行控制,使得帧图像 (n+2) 的帧图像尺寸变得大于帧图像 (n) 的帧图像尺寸。通过该处理,当接收帧图像所需的时间有余量时,控制发送的帧图像的帧图像尺寸使其变得尽可能大。

[0116] 如果RTT_FRAME (n) 的值超过RTT_FRAME_MARGIN的值但不超过 RTT_FRAME_TARGET 的值,处理进行到S204。

[0117] 然后,控制数据更新部分74确认RTT_MON (n+1) 是否超过指示关于监视往返时间的预定目标时间(在下文中,称之为RTT_MON_TARGET) (S204)。

[0118] 如果RTT_MON (n+1) 的值超过RTT_MON_TARGET的值 (S204:是),则控制数据更新部分74减小存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值 (S205)。这里,例如,帧图像尺寸数据的值可以被减小预定值。或者,帧图像尺寸数据的值可以乘以小于1的预定比例因子(例如,80%等)。

[0119] 如上所述,在本实施例中,控制在帧图像 (n+1) 之后接收的帧图像 (n+2) 的帧图像尺寸以对应于接收帧图像 (n) 所需的时间和RTT_MON (n+1) 的值。另外,在本实施例中,在调整帧图像尺寸数据的值之后,帧图像尺寸数据的值被RTT_MON (n+1) 的值进一步更新。通过该处理,即使接收帧图像 (n) 所需的时间短,在接收监视数据包 (n+1) 所需的时间长的情况下,上述事实也可以反映在帧图像 (n+2) 的帧图像尺寸上。

[0120] 然后,基于由姿势位置指定部分70指定的HMD 12的姿势和位置中的至少一个,控制数据更新部分74确定HMD 12是否移动预定量或更多 (S206)。即使在S204 (S204:否) 所示的处理中确认RTT_MON (n+1) 的值不超过 RTT_MON_TARGET的值,也执行S206所示的处理。这里,例如,如果先前预定时间中移动量或旋转量超过预定量,则可以确定HMD 12按预定量或更多移动。

[0121] 然后,如果确定HMD 12按预定量或更多移动 (S206:是),则控制数据更新部分74减小存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值 (S207)。这里,例如,帧图像尺寸数据的值可以减小预定值。或者,可以将帧图像尺寸数据的值乘以小于1的预定比例因子(例如,80%等)。

[0122] 然后,基于由无线物理层信息指定部分72指定的关于无线物理层信息的值,控制数据更新部分74确定通过HMD 12通信的通信环境是否不利 (S208)。即使没有在S206所示的处理中确定HMD 12移动预定量或更多 (S206:否),也执行S208所示的处理。这里,例如,如果接收信号强度的值是预定值或更小,或者如果信噪比的值是预定值或更小,则可以确定通过HMD 12的通信的通信环境是不利的。此外,例如,如果与用于通信的调制编码方案相对应的最大数据速率是预定值或更小,则可以确定通过HMD 12的通信的通信环境是不利的。

[0123] 然后,如果确定通过HMD 12的通信的通信环境是不利的 (S208:是),则控制数据更

新部分74减小存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值(S209)。这里,例如,帧图像尺寸数据的值可以减小预定值。或者,可以将帧图像尺寸数据的值乘以小于一的预定比例因子(例如,80%等)。

[0124] 然后,控制数据更新部分74确认帧图像尺寸数据的值是否是预定的下限,以及RTT_FRAME(n)的值是否超过RTT_FRAME_TARGET的值(S210)。即使在S208(S208:否)所示的处理中没有确定通过HMD 12进行通信的通信环境是不利的,也执行S210所示的处理。

[0125] 如果帧图像尺寸数据的值不是预定的下限或者RTT_FRAME(n)的值不超过RTT_FRAME_TARGET的值(S210:否),则本处理示例中指示的处理结束。

[0126] 如果帧图像尺寸数据的值是预定的下限,并且RTT_FRAME(n)的值超过RTT_FRAME_TARGET的值(S210:是),则控制数据更新部分74增加帧图像请求发送部分79所保持的帧间隔数据的值(S211)。这里,例如,帧间隔数据的值可以被改变为加倍的1/60秒。在这种情况下,后续帧间隔为1/60秒。另外,在S211所示的处理中,如果帧图像尺寸数据的值小于预定的下限,则控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值更新到预定的下限。通过该处理,帧图像尺寸数据的值被控制为不小于预定的下限。

[0127] 如上所述,在本实施例中,帧图像(n)的帧图像大小可能是预定的下限,并且接收帧图像(n)所需的时间可能超过目标时间。在本实施例中,在这种情况下,控制数据更新部分74执行控制,使得在发送帧图像(n)之后接收帧图像的帧速率变小。这里,例如,帧图像(n+2)及其后的帧图像发送的帧速率被控制为变小。通过该处理,在即使帧图像尺寸是预定的下限,也不在适当的时刻向HMD 12发送帧图像的情况下,可以通过降低帧率来减少玩家在操作中的不舒适感。

[0128] 然后,在该处理示例中指示的处理结束。

[0129] 假定帧图像请求发送部分79所保持的帧间隔数据的值如上述S211中所示发生变化。在这种情况下,例如,根据更新后的帧间隔数据的值,可以改变RTT_FRAME_TARGET的值或RTT_FRAME_MARGIN的值。例如,在帧间隔数据的值加倍的情况下,RTT_FRAME_TARGET的值和RTT_FRAME_MARGIN的值可以加倍。

[0130] 此外,例如,当帧图像往返时间的值在初始条件下小于RTT_FRAME_MARGIN的值(例如,3毫秒)时,帧图像请求发送部分79所保持的帧间隔数据的值可以减小(例如,分为两半)。在这种情况下,后续帧间隔返回到1/120秒。

[0131] 同时,假设帧图像接收部分64不接收所有帧图像数据包分组(n+1)。在这种情况下,控制数据更新部分74可以将存储在控制数据存储部分60中的帧图像尺寸数据的值减小预定值。或者,在这种情况下,控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值乘以小于一的预定比例因子(例如,80%等)。

[0132] 同时,例如,假设帧图像接收部分64在发送请求(n+1)的发送时刻之后接收帧图像数据包分组(n)的最终数据包。在这种情况下,控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值减小预定值。或者,在这种情况下,控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值乘以小于一的预定比例因子(例如,80%等)。

[0133] 此外,例如,假设帧图像接收部分64在发送请求(n+1)的发送时刻之后接收帧图像数据包分组(n)的最终分组。在这种情况下,控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值减小预定值。或者,在这种情况下,控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值乘以

小于一的预定比例因子(例如,80%等)。

[0134] 此外,例如,假设帧图像接收部分64在监视数据包(n+1)的接收时刻之后接收帧图像数据包分组(n)的最终分组。在这种情况下,控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值降低预定值。或者,在这种情况下,控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值乘以小于一的预定比例因子(例如,80%等)。此外,在这种情况下,控制数据更新部分74可以甚至关于下一帧进一步降低帧图像尺寸数据的值。

[0135] 此外,例如,当帧图像接收部分64没有接收监视数据包(n+1)时,控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值减小预定值。或者,控制数据更新部分74可以将帧图像尺寸数据的值乘以小于一的预定比例因子(例如,80%等)。

[0136] 接着,将参考图8中示出的流程图,描述在根据本实施例的娱乐装置14中执行的从发送请求的接收到帧图像数据包分组的发送的处理流的示例。

[0137] 首先,帧图像请求发送部分82从HMD 12接收帧图像的发送请求(S301)。

[0138] 然后,监视数据包发送部分86将监视数据包发送到HMD 12(S302)。

[0139] 然后,控制数据更新部分84将存储在控制数据存储部分80中的帧图像尺寸数据的值更新到包括在S301所示的处理中接收的发送请求中的帧图像尺寸数据的值(S303)。

[0140] 然后,帧图像生成部分88生成帧图像,以便具有由存储在控制数据存储部分80中的帧图像尺寸数据指示的帧图像尺寸(S304)。

[0141] 然后,编码处理执行部分90对在S304中指示的处理中生成的帧图像进行编码(S305)。

[0142] 然后,帧图像发送部分92将通过将在S305所示的处理中编码的帧图像分割成多个数据包而获得的帧图像数据包分组发送到HMD 12(S306)。然后,该处理返回到S301。

[0143] 如上所述,根据帧图像的发送请求的接收,根据本实施例的娱乐装置14向HMD 12发送彼此不同的两种类型的数据包,诸如监视数据包和帧图像数据包分组。然后,基于彼此不同的多种类型的数据包的接收时刻来控制帧图像的帧图像尺寸。

[0144] 如上所述,描述了根据接收帧图像所需的时间来控制帧图像的帧图像尺寸的示例。此外,根据接收帧图像所需的时间来控制的示例不限于帧图像尺寸。

[0145] 例如,可以根据接收帧图像所需的时间来控制帧图像的编码方案。

[0146] 具体地,例如,控制数据存储部分60或控制数据存储部分80可以存储指示帧图像的编码方案的编码方案数据。编码方案数据可以指示例如一组图片(GOP)和编解码器类型(h.264、h.265、联合图像专家组(JPEG)、RAW等)。

[0147] 此外,在帧图像的发送请求中,可以包括编码方案数据。然后,帧图像生成部分88可以根据由包含在发送请求中的编码方案数据指示的方案来对帧图像进行编码。与帧图像尺寸类似,例如,控制数据更新部分74可以基于RTT_FRAME(n)的值和RTT_MON(n+1)的值来更新存储在控制数据存储部分60中的编码方案数据的值。此外,控制数据更新部分84可以基于包含在接收到的发送请求中的编码方案数据的值,更新存储在控制数据存储部分80中的编码方案的值。如上所述,可以控制帧图像(n+2)的编码方案以对应于RTT_FRAME(n)和RTT_MON(n+1)。

[0148] 例如,当帧图像响应时间的值或监视响应时间的值小于预定值时,可以将编码方案数据的值设置为指示包含I帧和P帧的编码方案的值,以便具有大量的信息。在这种情况下

下,帧图像可以被编码以包含I帧和P帧。此外,例如,当帧图像响应时间的值或监视响应时间的值小于预定值时,可以将编码方案数据的值设置为指示仅包含I帧的编码方案的值,以便具有少量信息。在这种情况下,帧图像可以被编码以仅包含I帧。

[0149] 此外,例如,监视数据包发送部分86可以将包括指示缓冲器数量、缓冲器大小、缓冲器操作等的缓冲器控制数据的监视数据包发送到HMD 12。然后,在缓冲器控制数据的基础上,HMD 12可以将帧图像的缓冲器设置到存储部分32。

[0150] 此外,例如,帧图像发送部分92可以通过第一通信路径向HMD 12发送帧图像,并且通过第二通信路径向HMD 12发送帧图像的副本。然后,帧图像接收部分64可以通过第一通信路径接收帧图像,并且通过第二通信路径接收帧图像的副本。

[0151] 这里,第一通信路径和第二通信路径可以在频带上彼此不同。例如,第一通信路径的频带可以是60GHz频带,并且第二通信路径的频带可以是5 GHz频带。

[0152] 然后,帧图像往返时间指定的部分68可以指定接收帧图像或先前接收帧图像的副本所需的时间。帧图像往返时间指定部分68可以指定例如,从发送发送请求(n)的时刻到接收属于帧图像(n)的数据包分组的最终数据包的时刻的时间 t_1 。此外,帧图像往返时间指定部分68可以指定例如,从发送发送请求(n)的时刻到接收属于帧图像副本(n)的数据包分组的最终数据包的时刻的时间 t_2 。然后,帧图像往返时间指定部分68可以将时间 t_1 和时间 t_2 中更短的时间指定为帧图像往返时间。

[0153] 同时,帧图像往返时间指定部分68保持最新的帧序列号。在接收到帧图像或者具有该帧序列号或更多的帧的帧图像的副本时,帧图像往返时间指定部分68可以将最新帧序列号增加1。此外,帧图像往返时间指定部分68可以破坏该帧图像或具有小于最新帧序列号的帧的帧图像的副本。

[0154] 然后,如上所述,帧图像(n+2)的帧图像尺寸可以被控制以具有根据以这种方式指定的帧图像往返时间的帧图像尺寸。在这种情况下,控制通过第一通信路径和第二通信路径中的任何一个发送的帧图像(n+2)和帧图像(n+2)的副本的帧图像尺寸。通过该处理,当通过多个通信路径发送帧图像或帧图像的副本时,控制帧图像的帧图像尺寸以具有与帧图像或与先前接收的帧图像的副本相对应的帧图像尺寸。注意,在这种情况下,发送请求(n+2)可以通过第一通信路径或第二通信路径发送。

[0155] 此外,每当接收帧图像时,HMD 12不需要执行控制,使得在帧图像之后接收的帧图像的帧图像尺寸对应于接收帧图像所需的时间。例如,每当接收预定数目的帧图像时(例如,三个帧图像),HMD 12可以执行控制,使得在预定数目的帧图像之后接收的帧图像的帧图像尺寸对应于接收预定数目的帧图像所需的时间。

[0156] 注意,本发明不限于上述实施例。

[0157] 例如,由帧图像请求发送部分79发送的帧图像的发送请求中包括的帧图像尺寸数据的值不需要指示帧图像的帧图像尺寸本身。帧图像的发送请求中包括的帧图像尺寸数据的值可以指例如上述帧图像尺寸与前一帧的帧图像的帧图像尺寸之间的差异。此外,例如,可以以比特率指示帧图像尺寸数据的值。然后,娱乐装置14可以生成具有与由帧图像尺寸数据指示的比特率相对应的帧图像尺寸的帧图像,并将帧图像发送到HMD 12。

[0158] 此外,例如,可以通过软件执行内容的数据的编码或解码。

[0159] 此外,本发明甚至适用于HMD 12和娱乐装置14通过有线或无线相互通信的情况。

[0160] 此外,上述的特定字符串或值以及附图中的特定字符串或值是说明性的,并且不限于这些字符串或值。

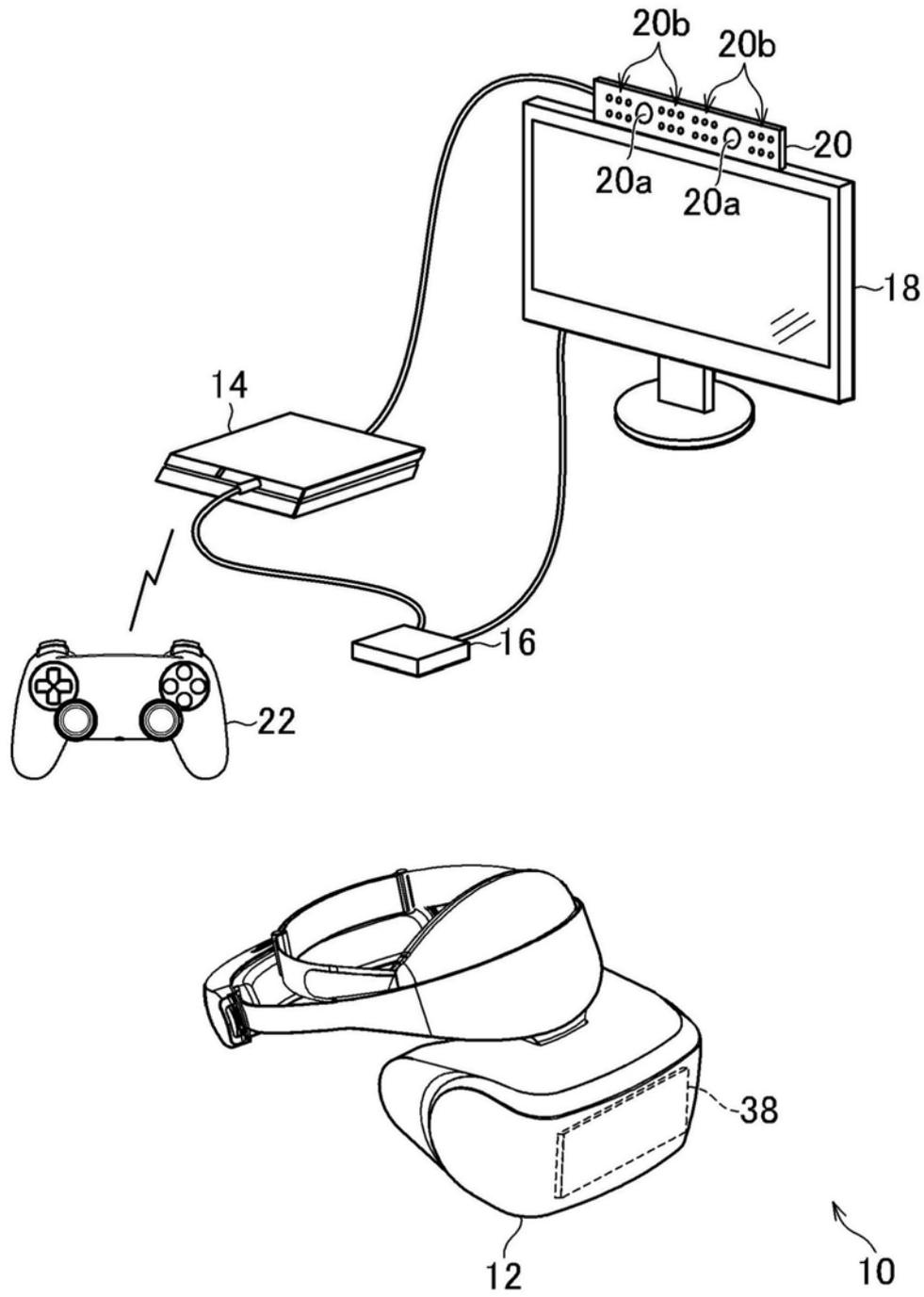


图1

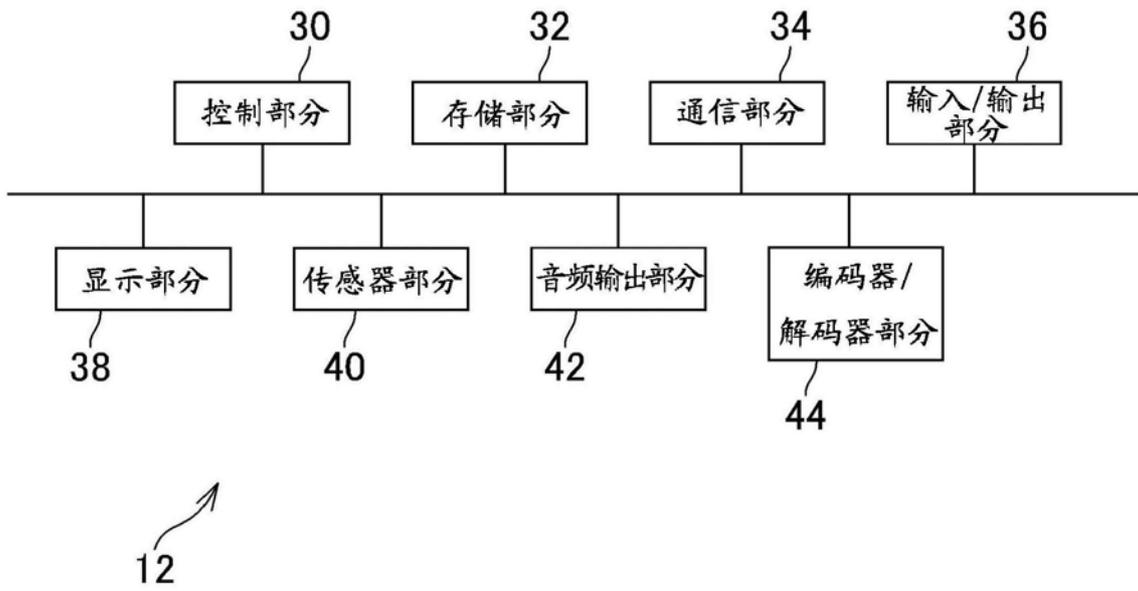


图2A

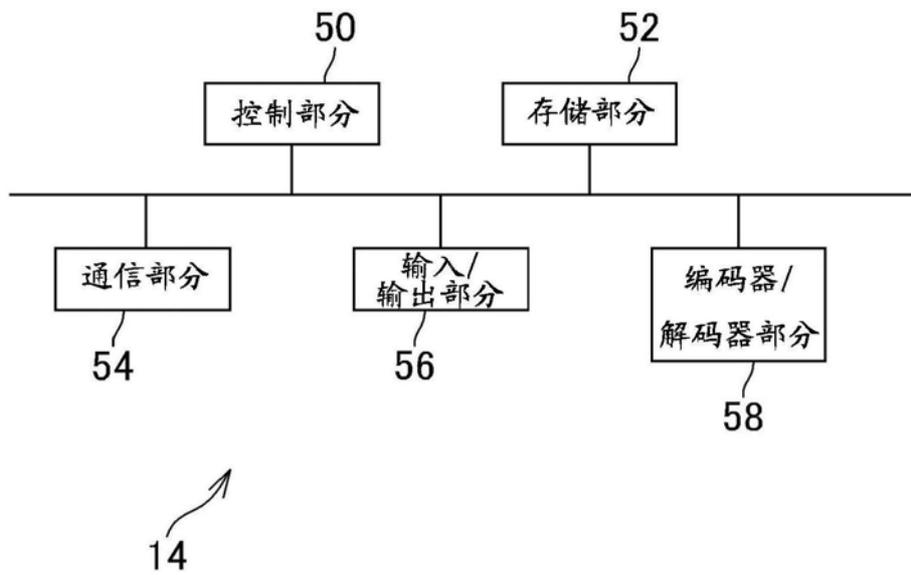


图2B

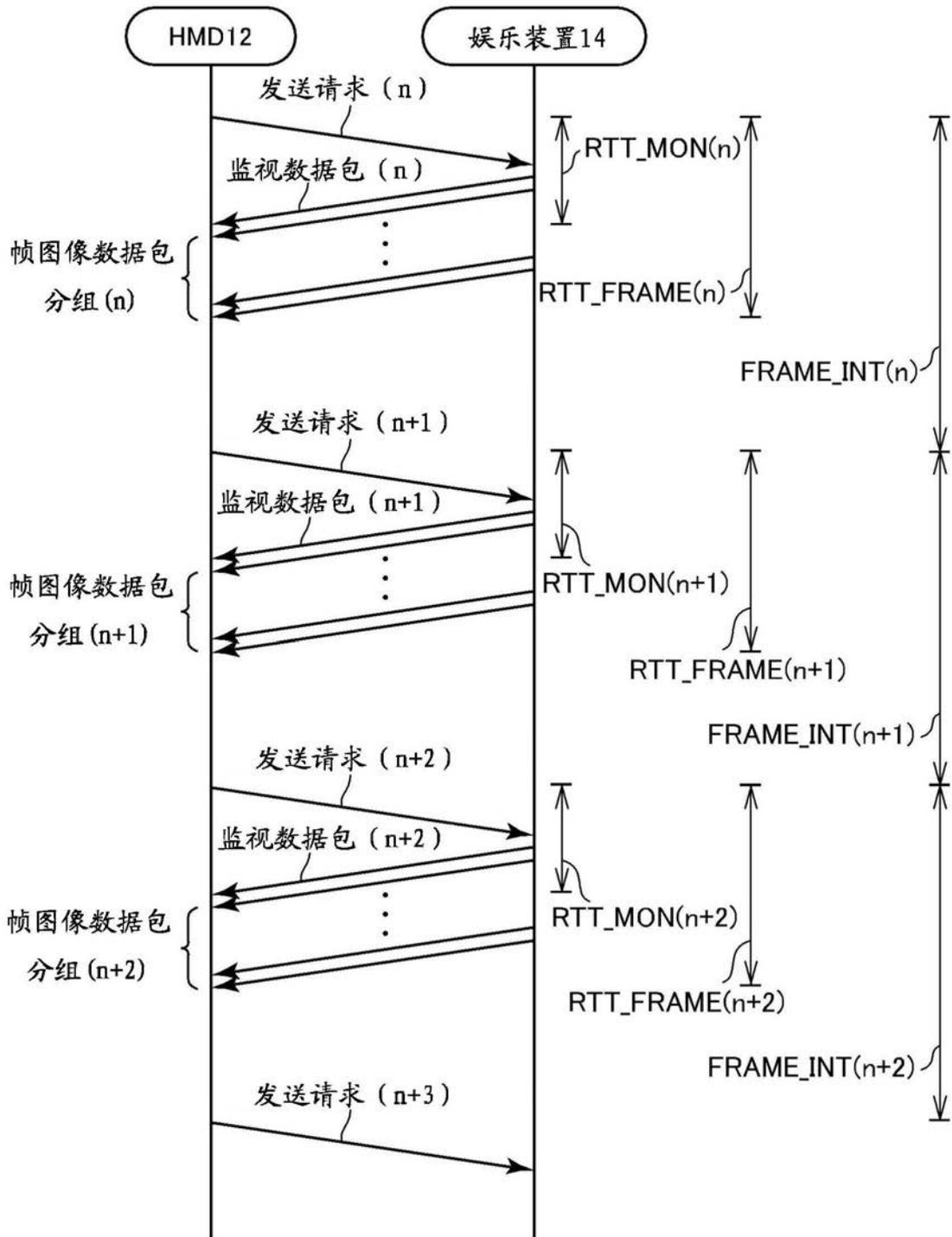


图3

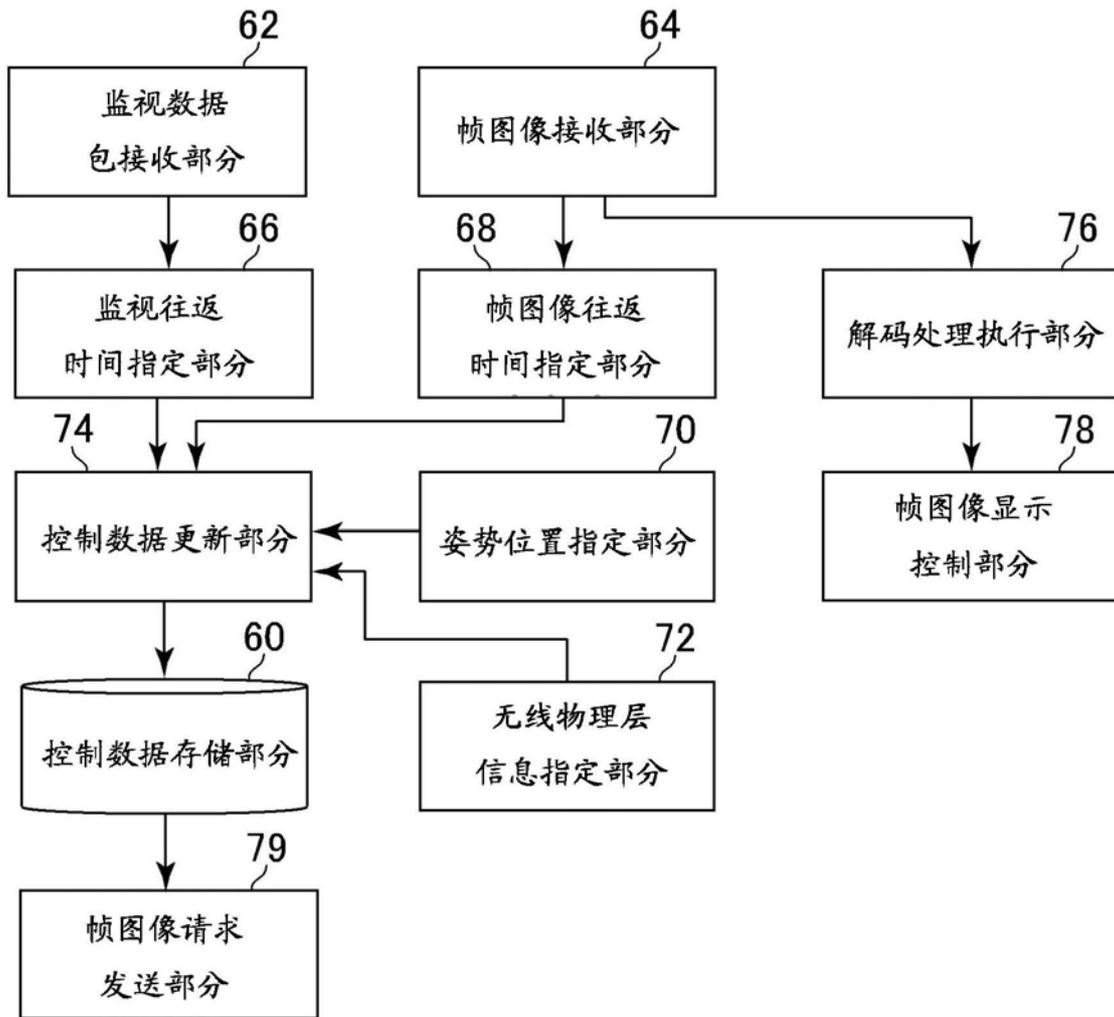


图4

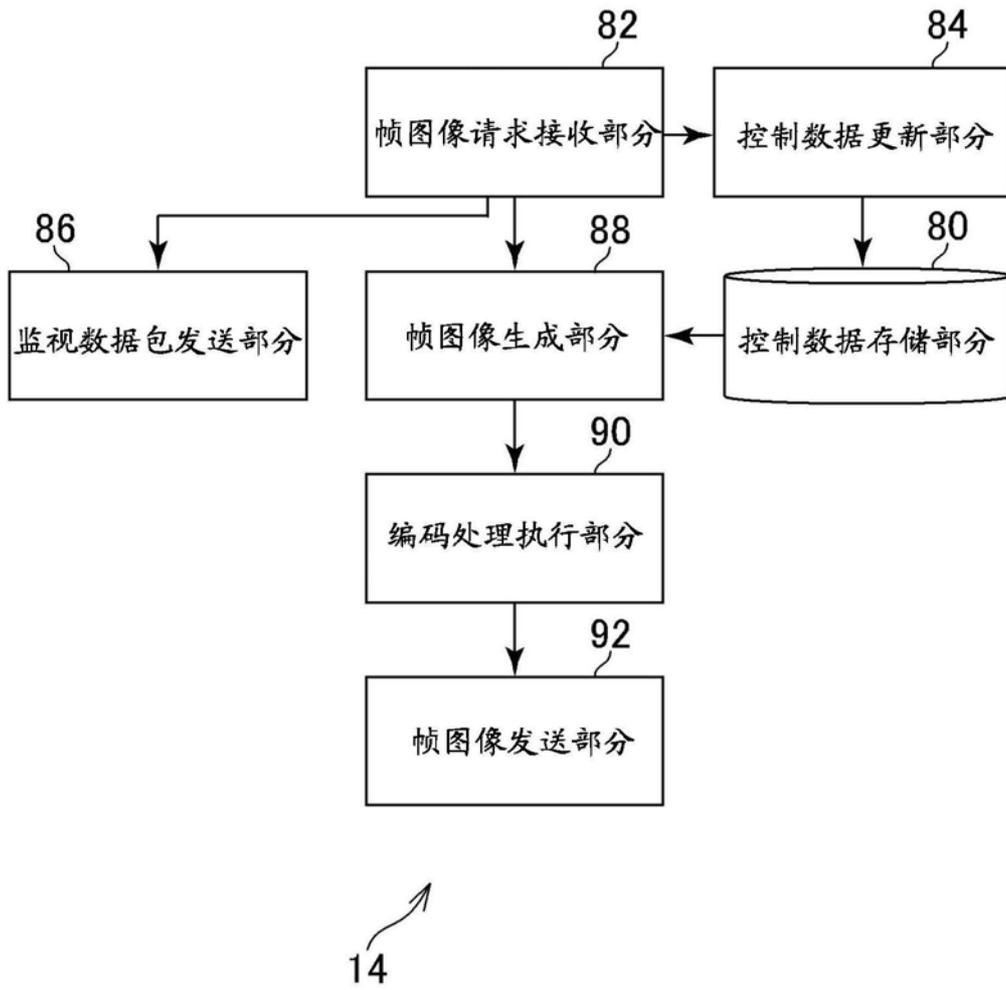


图5

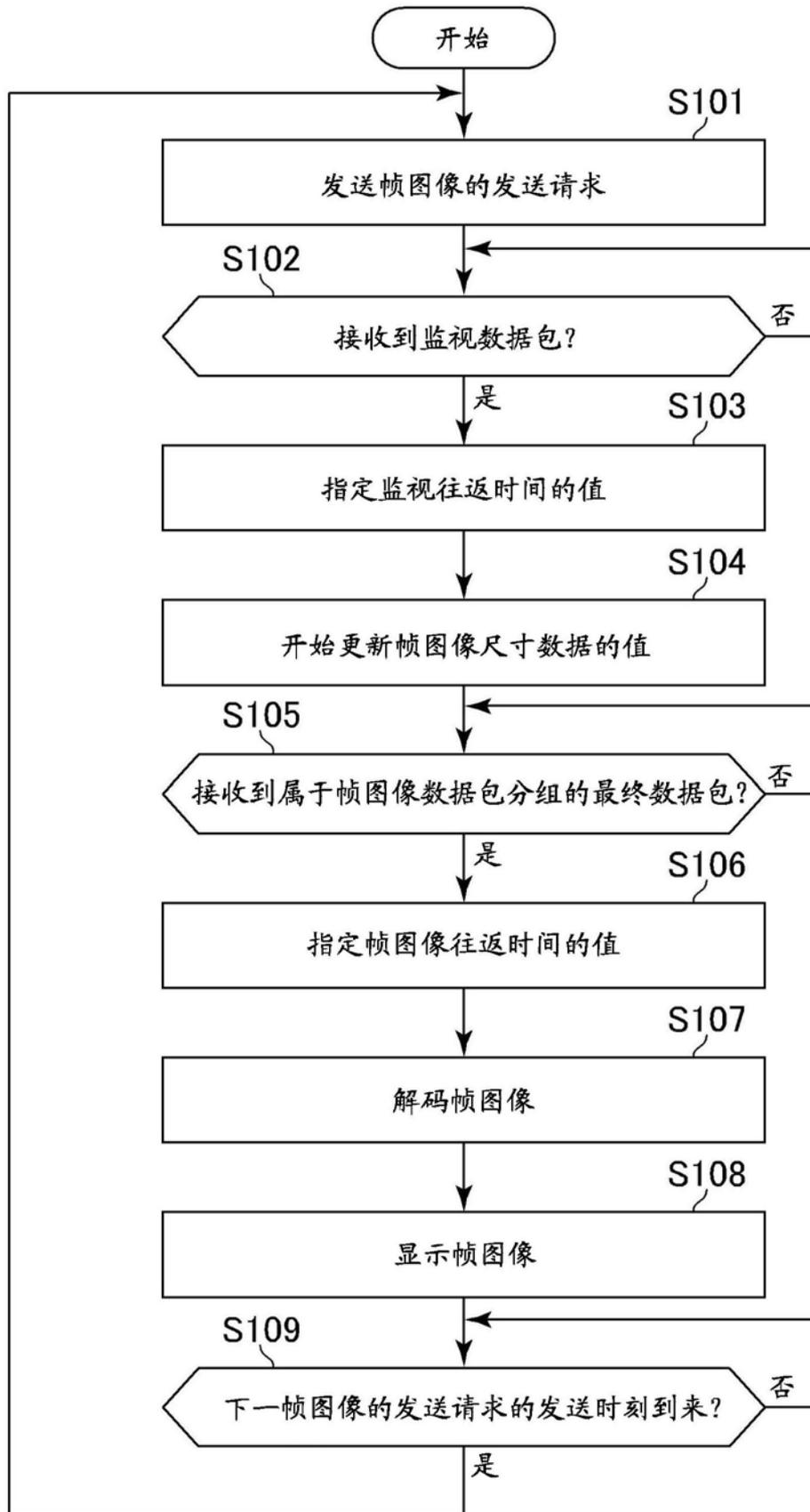


图6

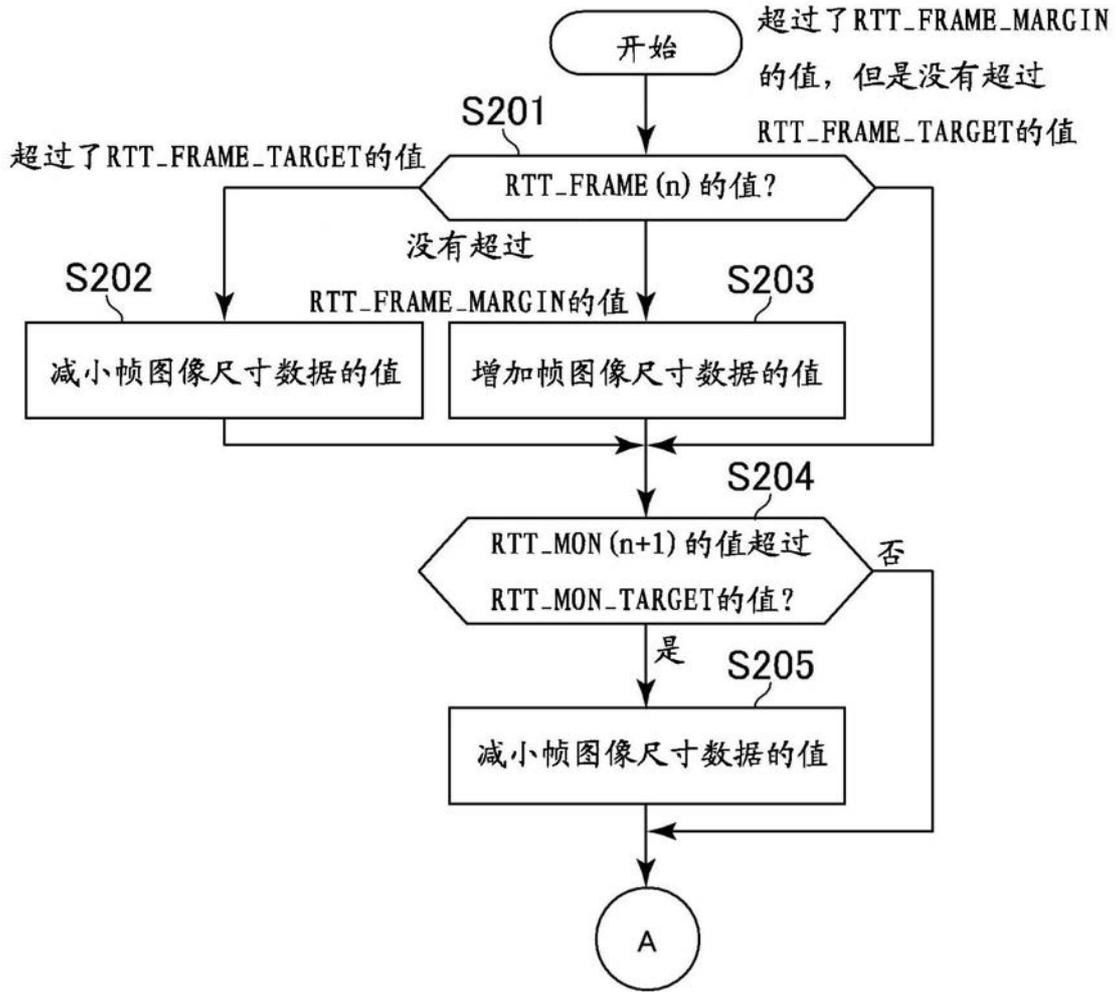


图7A

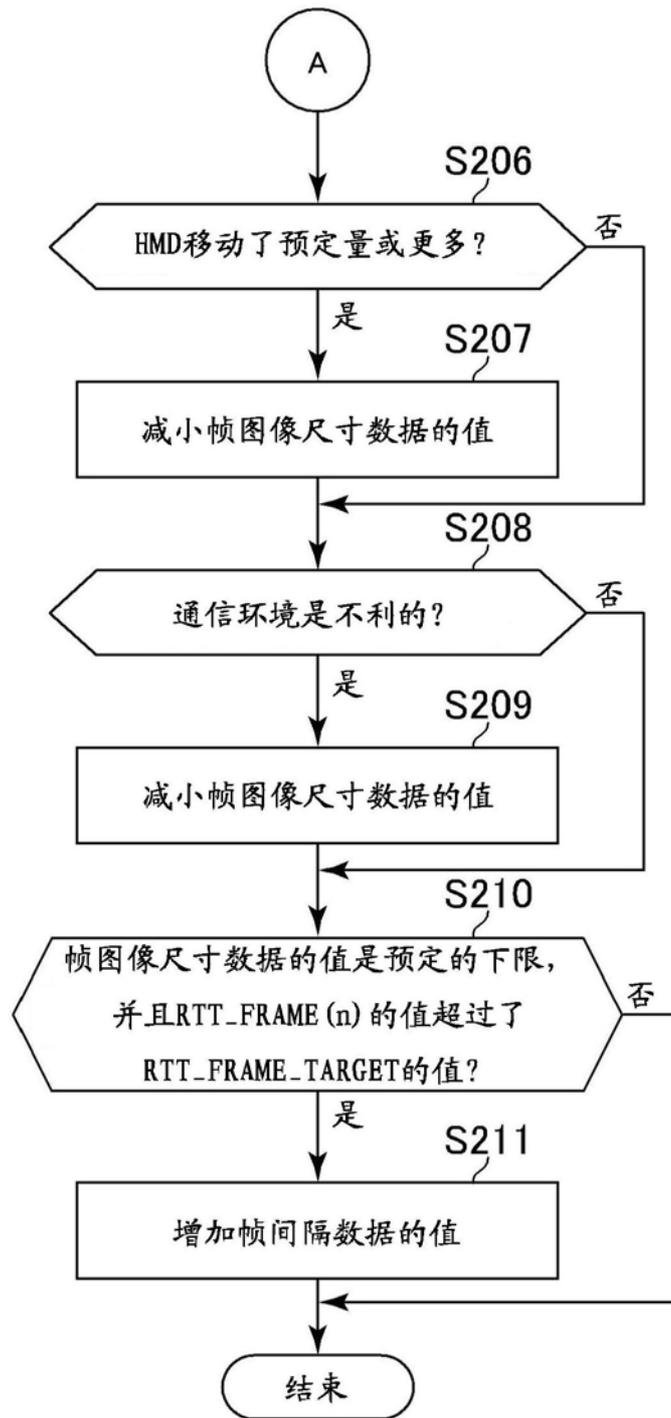


图7B

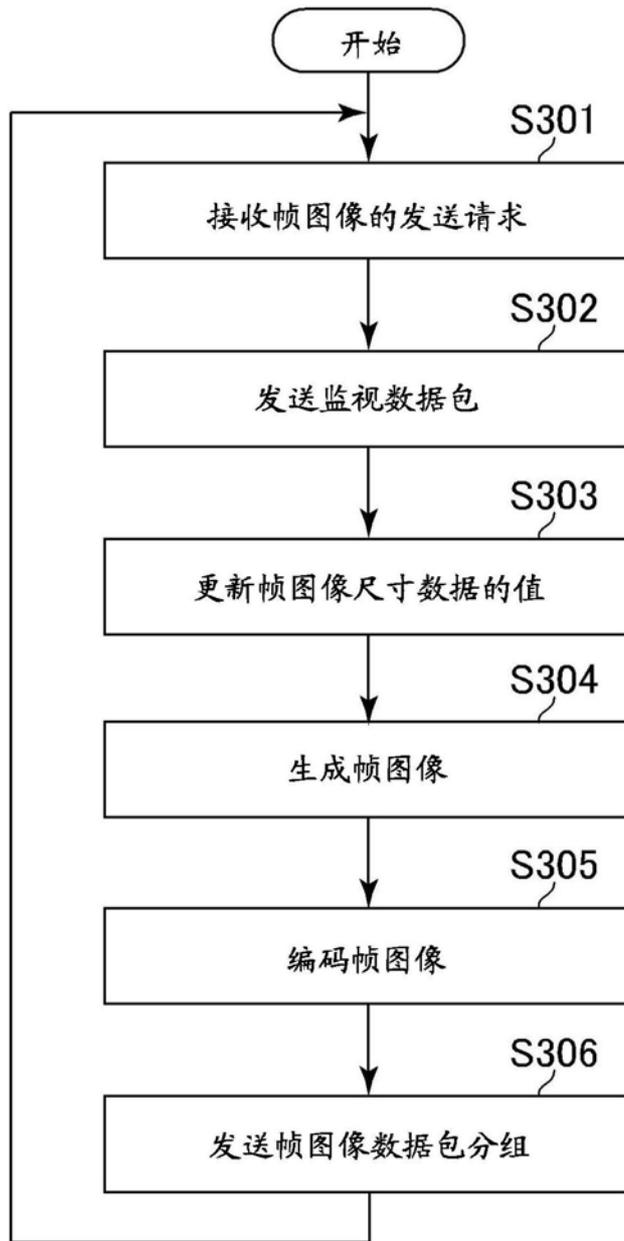


图8