



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103314599 B

(45)授权公告日 2017.05.03

(21)申请号 201280005347.4

C·哈瑞尔

(22)申请日 2012.01.11

(74)专利代理机构 北京市金杜律师事务所
11256

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103314599 A

代理人 王茂华

(43)申请公布日 2013.09.18

(51)Int.Cl.

H04N 21/242(2011.01)

H04N 21/8547(2011.01)

(30)优先权数据

61/433,061 2011.01.14 US

13/339,339 2011.12.28 US

(56)对比文件

US 7792152 B1, 2010.09.07, 说明书第4栏
第7行-第12栏第63行、附图2, 4.

US 2010061406 A1, 2010.03.11, 说明书第

0088段.

US 4942593 A, 1990.07.17, 全文.

US 2007291856 A1, 2007.12.20, 全文.

CN 101662636 A, 2010.03.03, 全文.

US 7792152 B1, 2010.09.07, 说明书第4栏
第7行-第12栏第63行、附图2, 4.

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.07.12

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2012/020947 2012.01.11

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/097068 EN 2012.07.19

(73)专利权人 美国莱迪思半导体公司

地址 美国俄勒冈州

审查员 冯薇

(72)发明人 金奎东 崔薰 R·J·威尔考克斯

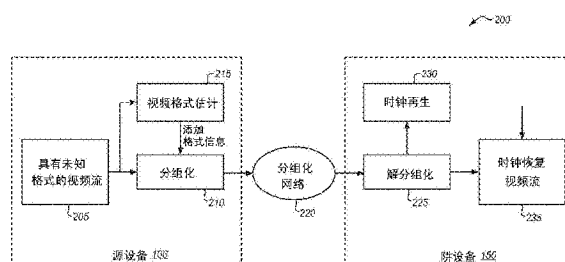
权利要求书3页 说明书9页 附图5页

(54)发明名称

用于通过分组化通信网络传达的流送内容的
时钟恢复的机制

(57)摘要

一种有助于用于通过分组化网络流送纳入
的时钟恢复机制被描述。一个实施方法包括于第
一设备接收估计的流。估计的流可能包括估计的
数据格式信息,其相关于预计在第二设备接收的
数据流。该方法可以进一步包括基于估计的数据
格式信息,在第一设备执行估计的数据流的时钟
再生。时钟再生可能包括执行估计的数据流的时
钟恢复。



1. 一种通信方法,包含:

于第一设备处在分组交换网络上从第二设备接收视频流,所接收的所述视频流包括所述视频流的估计视频格式信息,所述估计视频格式信息包括由所述第二设备通过分析所述视频流的控制信号而确定的估计视频时钟频率,所述控制信号包括水平同步(HSYNC)信号、垂直同步(VSYNC)信号和数据使能(DE)信号,所述估计视频时钟频率通过对所述HSYNC信号和所述VSYNC信号计数以及计算所述DE信号的比率来确定;以及

于所述第一设备处执行与所接收的所述视频流相关联的视频时钟信号的时钟恢复,所述时钟恢复至少通过从所接收的所述估计视频格式信息提取所述视频时钟信号的频率信息而执行。

2. 如权利要求1所述的通信方法,其中所述第一设备是阱设备并且其中所述第二设备是源设备。

3. 如权利要求2所述的通信方法,还包括:

在执行时钟恢复之前于所述第一设备处解分组化所接收的所述视频流,所接收的所述视频流在传送至所述第一设备之前由所述第二设备分组化。

4. 如权利要求2所述的通信方法,其中执行所述时钟恢复包括通过将所恢复的所述时钟信号的频率与由所述第二设备传送的所述视频流的时钟频率进行比较来调整所恢复的所述时钟信号的所述频率,由所述第二设备传送的所述视频流的所述时钟频率通过计算嵌入在所接收的所述视频流的连续分组中的时间戳之间的时间差来计算。

5. 如权利要求1所述的通信方法,其中执行时钟恢复包括:

在先进先出(FIFO)缓冲器处从所述第二设备接收分组;

响应于所述FIFO缓冲器的深度水平大于预定水平,增加所恢复的所述时钟的频率;以及

响应于所述FIFO缓冲器的所述深度水平小于所述预定水平,减小所恢复的所述时钟的所述频率。

6. 如权利要求5所述的通信方法,其中执行所述时钟恢复还包括以下各项中的一个或多个:从所述视频流的分组中消除异常分组,所述异常分组通过检查嵌入在所述视频流的所述分组中的时间戳而被确定;执行所述时钟信号的窄带宽时钟恢复;以及转换可听范围以外的相位噪声。

7. 如权利要求1所述的通信方法,其中所述视频流的内容包括基于高清晰度多媒体接口(HDMI)的内容、基于数字视觉接口(DVI)的内容、或基于移动高清晰度链路(MHL)的内容中的至少一个。

8. 一种通信装置,包括:

第一设备,包括:

接收器电路,被配置成在分组交换网络上从第二设备接收视频流,所接收的所述视频流包括所述视频流的估计视频格式信息,所述估计视频格式信息包括由所述第二设备通过分析所述视频流的控制信号而确定的估计视频时钟频率,所述控制信号包括水平同步(HSYNC)信号、垂直同步(VSYNC)信号和数据使能(DE)信号,所述估计视频时钟频率通过对所述HSYNC信号和所述VSYNC信号计数以及计算所述DE信号的比率来确定;以及

时钟再生电路,被耦合至所述接收器电路,所述时钟再生电路被配置成执行与所接收

的所述视频流相关联的视频时钟信号的时钟恢复,所述时钟恢复至少通过从所接收的所述估计视频格式信息提取所述视频时钟信号的频率信息而执行。

9.如权利要求8所述的通信装置,其中所述第一设备是阱设备并且其中所述第二设备是源设备。

10.如权利要求9所述的通信装置,其中所述第一设备还被配置成在执行时钟恢复之前解分组化所接收的所述视频流,所接收的所述视频流在传送至所述第一设备之前由所述第二设备分组化。

11.如权利要求9所述的通信装置,其中所述时钟再生电路通过如下操作执行所述时钟恢复:通过将所恢复的所述时钟信号的频率与由所述第二设备传送的所述视频流的时钟频率进行比较来调整所恢复的所述时钟信号的所述频率,由所述第二设备传送的所述视频流的所述时钟频率通过计算嵌入在所接收的所述视频流的连续分组中的时间戳之间的时间差来计算。

12.如权利要求8所述的通信装置,其中时钟再生电路通过如下操作执行时钟恢复:

在先进先出(FIFO)缓冲器处从所述第二设备接收分组;

响应于所述FIFO缓冲器的深度水平大于预定水平,增加所恢复的所述时钟的频率;以及

响应于所述FIFO缓冲器的所述深度水平小于所述预定水平,减小所恢复的所述时钟的所述频率。

13.如权利要求12所述的通信装置,其中所述时钟再生电路通过以下各项中的一个或多个来执行时钟恢复:从所述视频流的分组中消除异常分组,所述异常分组通过检查嵌入在所述视频流的所述分组中的时间戳而确定;执行所述时钟信号的窄带宽时钟恢复;以及转换可听范围以外的相位噪声。

14.如权利要求8所述的通信装置,其中所述视频流的内容包括基于高清晰度多媒体接口(HDMI)的内容、基于数字视觉接口(DVI)的内容、或基于移动高清晰度链路(MHL)的内容中的至少一个。

15.一种通信装置,包括:

用于在第一设备处在分组交换网络上从第二设备接收视频流的部件,所接收的所述视频流包括所述视频流的估计数据格式信息,所述估计数据格式信息包括由所述第二设备通过分析所述视频流的控制信号而确定的估计视频时钟频率,所述控制信号包括水平同步(HSYNC)信号、垂直同步(VSYNC)信号和数据使能(DE)信号,所述估计视频时钟频率通过对所述HSYNC信号和所述VSYNC信号计数以及计算所述DE信号的比率来确定;以及

用于在所述第一设备处执行与所接收的所述视频流相关联的视频时钟信号的时钟恢复的部件,所述时钟恢复至少通过从所接收的所述估计视频格式信息提取所述视频时钟信号的频率信息而执行。

16.如权利要求15所述的通信装置,其中所述第一设备是阱设备并且其中所述第二设备是源设备。

17.如权利要求16所述的通信装置,其中所述通信装置还包括用于在执行时钟恢复之前在第一设备处解分组化所接收的所述视频流的部件,所接收的所述视频流在传送至所述第一设备之前由所述第二设备分组化。

18. 如权利要求16所述的通信装置,其中用于执行时钟恢复的所述部件包括用于通过将所恢复的所述时钟信号的频率与由所述第二设备传送的所述视频流的时钟频率进行比较而调整所恢复的所述时钟信号的所述频率的部件,由所述第二设备传送的所述视频流的所述时钟频率通过计算嵌入在所接收的所述视频流的连续分组中的时间戳之间的时间差来计算。

19. 如权利要求15所述的通信装置,其中用于执行时钟恢复的所述部件包括:

用于在先进先出 (FIFO) 缓冲器处从所述第二设备接收分组的部件;

用于响应于所述FIFO缓冲器的深度水平大于预定水平,增加所恢复的所述时钟的频率的部件;以及

用于响应于所述FIFO缓冲器的所述深度水平小于所述预定水平,减小所恢复的所述时钟的所述频率的部件。

20. 如权利要求19所述的通信装置,其中用于执行时钟恢复的所述部件包括用于以下各项中的一个或多个的部件:从所述视频流的分组中消除异常分组,所述异常分组通过检查嵌入在所述视频流的所述分组中的时间戳确定;执行所述时钟信号的窄带宽时钟恢复;以及转换可听范围以外的相位噪声。

21. 如权利要求15所述的通信装置,其中所述视频流的内容包括以下各项中的至少一个:基于高清晰度多媒体接口 (HDMI) 的内容、基于数字视觉接口 (DVI) 的内容、或基于移动高清晰度链路 (MHL) 的内容。

用于通过分组化通信网络传达的流送内容的时钟恢复的机制

[0001] 优先权声明

[0002] 本申请要求题为GYUDONG KIM于2011年1月14日提交的题为“MECHANISM FOR RECOVERING CLOCK FOR STREAMING CONTENT OVER A PACKETIZED NETWORK (用于恢复通过分组化网络流送内容的时钟的机制)”的美国临时专利申请No. 61/433,061的权益,该申请的整个内容通过援引纳入于此,并且要求其优先权

技术领域

[0003] 本发明的实施例一般涉及网络通信领域,尤其涉及有助于通过分组化通信网络传达的流送内容的时钟恢复的机制。

[0004] 背景

[0005] 流送内容中的时钟恢复已被广泛的研究及改进。然而,在分组网络环境下的时钟恢复引起了不同的一组未解决的问题,这些问题涉及例如对分组到达的网络增加的抖动(network-added jitter)。例如,传统的技术支持只有一个固定的时钟(例如27兆赫),而视频及音频时钟被独立地恢复,并且缓冲区指针控制是不广泛的。这些抖动可能是归因于且具有各种形式,例如增加的抖动、丢弃的分组、接收到的分组具有无效的定时信息、分组到达失序或时间戳(time stamp)中的简单单位错误,其可以解释为增加的抖动。

[0006] 概述

[0007] 一种实施例的方法,包括有助于流送内容通过分组化网络的时钟恢复机制系被描述。一个实施方法包括于第一设备处接收估计的数据流送。估计的流送可能包括估计的数据格式信息,其相关于预计在第二设备接收的数据流送。该方法可以进一步包括基于估计的数据格式信息,在第二设备执行估计的数据流送的时钟再生。时钟再生可能包括执行估计的数据流送的时钟恢复。

[0008] 在一实施例中,前述的时钟再生可以包括基于该数据格式信息执行估计数据流的时钟恢复,以利于无缝地显示该时钟再生的数据流。执行时钟再生包括藉由检查源插入该数据流中的时间戳的到达时间以调整本地频率,或检查接收的先进先出(FIFO)中的时间深度水平以用于调整本地频率。再者,提高时钟恢复可以藉由下述中的一个或多个:消除异常值,执行窄带宽时钟恢复,以及转换可听范围以外的相位噪声。在一实施例中,数据流送的内容包括基于高清晰度多媒体接口(HDMI)的内容、基于数字视觉接口(DVI)的内容、或基于移动高清晰度链路(MHL)的内容中的至少一个,其中内容包括视频内容或音频内容中的至少一个。

[0009] 在本发明的一些观点中,一些实施例的设备及系统系执行上述的方法。

[0010] 附图简述

[0011] 本发明的实施例系藉由后附图式中的实例加以说明,而非用以限制本发明。后附图式中相似的组件符号系指类似的组件。

[0012] 图1A例示根据本发明的一个实施例的具有数据格式估计模块的源设备。

[0013] 图1B例示了根据本发明的一个实施例的具有时钟再生模块的阱设备。

[0014] 图2例示了根据本发明的一个实施例的用于通过分组化网络流送数据内容的时钟恢复的时钟恢复机制。

[0015] 图3例示了根据本发明的一个实施例的用于助益分组化流的时钟恢复的序列。

[0016] 图4例示了根据本发明的一实施例的计算机系统。

[0017] 详细描述

[0018] 本发明的实施例一般涉及有助于通过分组化通信网络传达的流送内容的时钟恢复的机制。

[0019] 本发明的实施例提供用于通过分组化通信网络(例如以太网)的流送内容的时钟恢复的机制。在一实施例中,某些工作(例如视频格式估计)被执行于源设备(例如内容流的发送器)处,而某些其它工作(例如时钟再生)被执行于接收设备(例如内容流的接收器)处。举例而言,本发明的实施例还提供从视频格式估计源端的视频时钟频率,此视频格式的估计是藉由计数(count)关于水平同步(HSYNC)与垂直同步(VSYNC)脉冲的时钟以及音频频谱感知时钟恢复,以使得归因于时钟恢复过程的声频噪声最小化。本发明的实施例提供用于提升关于接收在一或多个分组化通信网络上通信的未压缩和/或压缩流送媒体的用户体验。需注意的是,在整个说明书中,“源”还意味着“源设备”、“发送器”、“发送设备”或简单的“Tx”。类似地,“阱”还意味着“阱设备”、“接收器”、“接收设备”或简单的“Rx”。

[0020] 显示器(例如现代数字液晶显示器(LCD)/等离子显示器)中的视频时钟在从视频处理器、定时控制器、数据/门驱动器等驱动显示器电子中扮演了一角色。频率准确度通常指定于相关的规范中,例如高清晰度多媒体接口(HDMI)1.4a版规范。抖动要求(jitter requirements)主要涉及驱动显示电子设备中的定时边际(timing margin)。若恢复的视频时钟具有与源时钟的频率偏移,则由于视频显示定时可能不允许每一给定的周期有不规则的时钟数量,因此最终可能存在不容易被解决的像素丢失/增量(drop/gain)。然而,音频时钟可能有不同的要求。虽然在相关的规范中没有显著的频率/抖动要求,若相位噪声系在可听频区(通常假定为20Hz到20kHz的内)内,音调的变化可能是可听的,这可能会影响用户体验。

[0021] 一些流送媒体标准,例如HDMI及数字视觉接口(DVI),同时发送时钟与数据。这样,在没有使时钟恢复复杂化的情况下,可通过规范及规范兼容的设备支持一特定范围内的任何频率。另一个流送媒体标准,例如显示端口,支持少数的预先选定离散频率,以使视频电子设备的时钟恢复变得容易。无论源媒体标准是否支持连续范围的时钟频率或少数几个预先选定的离散频率,一旦媒体数据(例如视频、音频、控制等)于网络上被分组化与传送,恢复音频及视频内容的源时钟可能并非是无足轻重的。

[0022] 举例而言,假设一数据链路。关于传入视频模式(例如视频格式及像素时钟速率)的信息被取得。从视频模式信息标识的一标称时钟频率被产生,并且过程一直等待直至先入先出(FIFO)存储器被填充至所需位置,其能够支持有界限的网络抖动,例如失序到达、分组丢弃、分组错误等。然后,再生具有标称时钟的视频流。如果本地时钟延迟传入时间戳,则本地时钟相位将被提前。如果本地时钟领先传入的时间戳,则本地时钟的相位将被延迟。本地时钟相位的控制由控制回路带宽是低于或高于可听频率范围及再生视频标准(例如,HDMI中的0.5%)所规定的绝对频率公差来指示。

[0023] 藉由在视频模式所提供的标称频率处开始,任意视频时钟可以被支持。藉由观察

缓冲区深度及/或时间戳,本地时钟可以追踪远程时钟,同时处理网络抖动。在一实施例中,控制回路以用于追踪的频率改变不能为人类耳朵辨别的方式来恢复本地时钟。

[0024] 恢复的视频时钟可能需要满足,例如每一给定的视频模式、就相关规范的顺应测试,例如HDMI的顺应测试规范(CTS)。视频时钟的变化可被视为音频时钟的变化,音调变化可能是比视频时钟更明显的,其中在一定程度上口型同步可能是重要的。将控制回路的带宽限制成低于一特定频率范围(例如,20赫兹或超过20千赫)(可听频率范围之外),可能有助于此过程。由于信号的原因,大部分通过网络的抖动延迟了视频。因此,仅仅保持缓冲区指针在流缓冲区的中心可能是不够的。

[0025] 当流送媒体数据通过一固定的或可选择的离散数据带宽网络传输,并在另一边作为原始流送媒体数据被重构,实施例提供恢复媒体时钟,例如视频时钟或音频时钟。更特别的是,实施例提供用于当媒体数据分组的长度是固定的或可预见的,例如未压缩的基带视频或流控制的压缩的视频,其中分组长度的可预测性可以被用于时钟恢复。由于不可避免的位错误,串行链路的本质可能会导致分组长度的改变。

[0026] 由于此处使用“网络”或“通信网络”意味着互连网络,用于在设备之间递送数字媒体内容(包括音乐、音频/视频、游戏、照片或其它)。网络可能包括个人娱乐网络,例如一个家庭网络、商业环境的网络或任何其它设备和/或组件的网络。在一网络中,某些网络设备可能是媒体内容的源,例如数字电视调谐器、有线机顶盒、视频存储服务器或其它源设备。其它设备可以显示或使用媒体内容,例如数字电视、家庭电影院系统、音频系统、游戏系统、或通过因特网于浏览器中呈现或其它设备。此外,某些设备可能旨在用于存储或传输媒体内容,例如视频及音频存储服务器。某些设备可以执行多种媒体功能。在一些实施例中,网络设备可能一同位于单个局域网络中。在其它实施例中,网络设备可能跨越多个网络区段,例如通过在区域网之间隧穿。网络可能包括多个数据编码及加密过程。

[0027] 可构想许多逻辑/电路可以利用在接收器及发送器芯片中,例如锁定电路、锁相环(PLL)、延迟锁相环(DLL)、加密逻辑、解密逻辑、验证引擎、一个或多个(后台/前台)处理引擎等等。如将在整个说明书中描述的,数据流(例如:视频及/或音频数据流)可包括基于HDMI的内容、基于数字视觉接口(DVI)的内容,或基于移动高分辨率链路(MHL)的内容;然而,本发明的实施例并不限于HDMI、DVI及MHL,其可用于任何其它类型的数据流。类似地,本发明的实施例并不限于支持HDCP,并且可以应用于与使用于其它加密协议或机制。然而,在此使用HDMI、DVI及MHL等等,是出于简洁、清晰及易于说明起见。

[0028] 图1A例示根据本发明的一个实施例的具有数据格式估计模块的源设备。在一些实施例中,源设备100包括:发送器114,用以传输数据流;控制器116,用以控制数据传输;以及加密引擎118,用以在传输到另一个设备(例如:接收设备,诸如阱设备或中间桥接设备)之前加密数据流的内容。源设备100还可以包括:数据存储设备112,用于传输之前的数据存储;以及接收器120,用于在传输之前接收来自外部数据源122的特定数据。

[0029] 源设备100还可以包括数据端口124及控制端口126。在一实施例中,数据端口124及控制端口126可以逻辑地分开,而在另一实施例中,数据端口124及控制端口126可以物理地隔离开,或具有单个物理端口,该单个物理接口具有多个逻辑端口。在另一种选择中,一个以上的物理端口可以用于数据端口124及控制端口126的每个逻辑端口,并且一些“格式”信息可通过与控制端口126相对的数据端口124发送。在操作过程中,源设备100可改变数据

流的传输,例如在通过数据端口124以多个不同的模式传送数据流时可以例如从第一模式过渡到第二模式。源设备100通过控制端口126发送一个信息以通知(或提醒)接收设备某些情况,例如让接收设备知道源设备100发送一数据流,诸如经加密的(分组)数据流。然后,源设备100在传输另一个数据流之前,可等待直到在控制端口126处收到一确认(ACK),或者可能在没有收到确认的情况下继续发送。

[0030] 源设备100包括分组化模块140,用以对要通过分组化网络(例如以太网)传送到阱设备的数据流作分组化。分组化模块140被用以分组化数据流,然后其可以被复用并由加密引擎118加密,以便传送到阱设备。在一实施例中,源设备100还利用数据格式估计(DFE)模块130(例如视频格式估计),来以估计数据格式(例如视频格式)或模式放置数据流(例如视频流),以便发送到阱设备,使得由数据格式估计所提供的任何信息可能被标记至数据流并用于估计例如目标恢复像素时钟频率。这将参考第二图以进一步讨论。可构想源设备100的任何数量的组件可包括软件、硬件或其任意组合,例如固件。

[0031] 图1B例示了根据本发明的一个实施例的具有时钟再生模块的阱设备。在一些实施例中,阱设备150可以作为下游接收设备,用以接收具有数据格式估计的分组化数据流,并通过视频显示器192及音频扬声器194提供或再现数据流。在一实施例中,桥接设备120包括数据格式估计读取器198,其可包括许多组件及模块,用于助益阱设备150标识在源设备处指派给数据流的数据格式,以及标识、访问、读取、理解以及甚至修改从源设备接收到的数据流。阱设备150还包括解分组化模块196,用以恢复在源设备处分组化的数据流。阱设备150还包括时钟再生模块184,用于基于接收到的时间戳和/或先入先出(FIFO)指针,通过控制经恢复的时钟的频率来再生时钟。这将参考图2以进一步说明。关于图1A的源设备,阱设备150的各个组成部分包括软件、硬件或其组合,例如固件。

[0032] 阱设备150可以包括控制器164,用以控制数据操作,接收器176,用以接收数据流,发送器178,用以发送数据流,连同数据端口170及174,用以分别接收及传输数据流,以及控制端口172,用以与发送设备交换命令。阱设备150可以耦合一个或多个设备,例如视频显示器192、音频扬声器194、数据存储设备162,用以存储收到的数据流的内容等等。在一个实施例中,阱设备150能够接收部分加密的数据流,并能够进一步检查或甚至修改数据流的未加密内容(例如控制内容)而无需解密或重新加密的未加密内容、或甚至参与未加密内容的认证过程。

[0033] 在一个实施例中,阱设备150包括解密引擎182,其包括许多实体,用以助益阱设备150标识及解密数据流的加密内容,以及标识、访问、读取与理解从源设备所接收的数据流的未加密内容。阱设备150可以通过视频显示器192及/或音频扬声器194提供数据流的任何内容。

[0034] 图2例示了根据本发明的一个实施例的用于通过分组化网络(例如,以太网)流送数据内容的时钟恢复的时钟恢复机制。在一实施例中,用于通过分组化网络流送数据内容的时钟恢复的机制(“用于时钟恢复的机制”)200被例示为应用于在源设备100与阱设备150之间传达的数据流(例如视频流)。可构想视频流可以假设视频流的内容传输(并且因此其内容)在以下意义上是可靠的:传输是周期准确的,且数据流内容以其整体(或如例如阱设备所要求的)及以特定预定次序来传输。举例而言,HDMI规范可以命令有关视频流的视频时钟必须在离每个定义视频时钟频率的公差的0.5%内。由于视频流传输被假定为是透明的,

因此它不包含视频流中所包含的视频的特性的信息。这是典型有关DVI的例子。而关于HDMI, 视频信息帧可以被加到视频流, 以提供有关于视频流的视频模式的信息。然而, 这些信息可能是错误的, 除非其于周围正常工作, 在视频信息帧中的单个差错可能会显著影响用户的视频观看体验。因此, 已知的视频定时格式及时钟频率及/或承诺的(committing)时钟恢复变得很重要。

[0035] 在图示的实施例中, 未知格式的视频流(“未知格式视频流”) 205在源设备100发起。然后, 未知格式视频流205被分组化, 例如通过分组网络220作为一系列分组被发送至阱设备150。在一实施例中, 视频格式估计215的新技术在源设备100处应用于未知格式视频流205, 以促使未知格式视频流205晋升为有格式信息加至其的视频流。之后, 这种视频格式信息发送到阱设备150, 使得此格式信息可以被用来估计目标恢复的时钟频率。即使具有已知的准确目标时钟频率, 时钟恢复也被使用, 因为没有两个参考时钟频率是相同的。举例而言, 这可能是由于基晶体振荡器的频率是不同的, 或者这可能是来自基于源的视频流中的任何抖动。

[0036] 在一实施例中, 视频格式估计215被指派或关联至源设备100上的未知格式数据流205, 因为源设备100处于比阱设备150更佳的位置, 以估计理想的视频时钟频率。再者, 源设备100被更好地定位以猜测什么样的理想视频时钟频率应该是可以接受的。在一实施例中, 于源设备100上, 藉由计数HSYNC、VSYNC与DE比率以及这些信号中事件之间的关系来估计媒体时钟频率。利用此技术, 可能无需藉由计数阱设备150上HSYNC与VSYNC之间的比率来估计输入视频的格式。

[0037] 在一实施例中, 在阱设备150中, 时钟再生230执行于数据流送处, 以例如基于FIFO指针位置控制再生的时钟频率。然而, 如前所述, 已知的目标频率及已知的频率公差, 影响逻辑中的定时的周期至周期抖动(cycle-to-cycle jitter), 以及可能触发阱设备150中的保护机制的频率漂移(frequency wander), 可被控制在可以容忍的范围内。在一实施例中, 时钟再生230使用视频格式估计215来时钟恢复。举例而言, 通过分组化网络220接收的视频流送作为一系列分组被接收, 并且可构想保持一机会, 使得发送的分组中的一些可以结束而不会到达阱设备150及/或分组中的一些可能失序地到达。由于这些错失或失序的分组可使数据在FIFO中波动, 因此基于FIFO指针控制恢复时钟的频率被视为使时钟再生。当FIFO有一半以上的视频流的数据, 则时钟频率可逐渐增加; 相较的下, 当FIFO有不到一半的数据, 时钟频率逐渐下降。以这种方式, 数据的任何停转运作或超速运作是可以防止的。

[0038] 在FIFO中的数据任何潜在的波动系藉由了解视频格式估计来防止的, 该视频格式估计提供关于阱设备150所接收的数据流的每一数据分组所发生的事的信息。换言之, 在一实施例中, 使用视频格式估计215, 视频流的任何错失或失序的分组系被确定和标识, 因此FIFO指针随后被调节。

[0039] 此外, 在一些音频/视频(A/V)接口中, 例如HDMI或DisplayPort(显示器端口), 音频可以与视频同时传输作为数据流的一部分。举例而言, 音频时钟可以相对于视频时钟来恢复, 或一些非常高端的音频D/A转换器可用于移除传入时钟抖动的大部分。这是由于回路滤波器的高成本(板上模拟组件或芯片上模拟或数字回路组件/电路)以及数据FIFO被用于避免数据丢失。为了避免成本, 时钟再生230被使用以使得再生的音频时钟可以被清除并且可以得到干净的音频时钟, 恢复视频时钟不需要经常改变其相位或频率, 因此可防止音频

时钟中的任何抖动。然而,只要加入的抖动频率不是在可听见的范围内,抖动就不会影响数据流的感知音频质量。在一实施例中,在带阻滤波器的抖动的控制可以,例如藉由小数N频率合成而达成。

[0040] 在图示的实施例中,未知的格式数据流205(例如视频流)开始于源设备100。然后,数据流205随后被分组化210,并且藉由连接相关的格式信息至数据流205,视频格式估计215被加入到数据流205。在一实施例中,在源设备100处,格式信息包括媒体时钟频率,媒体时钟频率是藉由计数HSYNC、VSYNC与DE比率以及这些信号中的事件之间的关系来估计。使用此技术,有可能无需藉由计算阱设备150上的HSYNC及VSYNC之间的比率来估计输入视频的格式。具有格式信息的经转换的数据流235被分组化,并经由分组化网络200而发送。经转换的数据流235被接收于阱设备150,在那里其被解分组化225且侦测时钟再生230。使用视频格式估计215提供有关的格式信息,在阱设备150处的时钟再生模块重新产生相关于数据流235的时钟。利用时钟再生230,时钟恢复藉由恢复相关于数据流235的媒体时钟来执行,以减少任何潜在的抖动,例如视频偏移或可听相位噪声。

[0041] 在一实施例中,执行时钟再生230以进行时钟恢复的不同的方法包括消除异常值(例如,若例如以固定比率执行时间戳,则相对容易地判断异常值)、若(例如从视频格式估计215处)预先知道目标频率则执行窄带宽时钟恢复、以及转换可听范围以外的相位噪声。再者,时钟再生230可以利用可变时钟频率输入来执行,以通过发现HSYNC及VSYNC并且观看HDMI AVI信息帧来发现或恢复时钟以便产生时钟时间戳,该信息帧系被提供当格式信息加入至数据流作为视频格式估计215的过程的部分。

[0042] 在一实施例中,除HDMI中的AVI信息帧之外,还利用时钟再生230的程序,其包括通过分组化网络220执行估计时钟频率(以恢复时钟)于阱设备150上以提供精确时钟恢复及频率估计。此外,通过公共时钟(或源设备100及阱设备150两者处具有已知标称频率的时钟),时间戳可以重复地产生用以提供频率调整的信息于阱设备150处。若时钟是无效或无保证的,则数据流的每一媒体分组之间的时钟周期的计数可以被视为时钟恢复的充分信息——如果这结合由源设备100执行的格式估计215所提供的频率估计的话。

[0043] 在恢复数据流235的时钟时,避免可听音调,以提升用户体验。在一实施例中,避免可听音调的方法是使频带中的噪声高于可听频率范围,例如高于20kHz,因为一旦噪声符合较高的频带,噪声变成相对容易滤掉,并且在一些例子中,当噪声是不可听的则无需滤掉噪声。

[0044] 图3例示了根据本发明的一个实施例的用于助益分组化流的时钟恢复的序列。方法300可以藉由处理逻辑来执行,其包括硬件(例如电路、专用逻辑、可程序逻辑、微代码等等)、软件(例如在处理设备处运行的指令)或其组合,例如固件或硬件设备内的功能性电路。在一实施例中,方法300由被图1A和2B的源和阱设备100、150所采用的图2的时钟恢复机制200来执行。

[0045] 在框305中,于源设备处发起第一数据流(例如视频及/或音频流),其无格式或其格式是未知的(例如第二图的未知格式数据流205)。可以构想,第一数据流可以从另一设备或位置(例如有线广播设备)接收,或于作为数据流的发送器的源设备处产生。在框310中,于源设备处执行第一数据流送的数据格式估计过程,以及针对第一数据流确定适当的格式估计并指派给该第一数据流。指派适当的格式估计包括将格式信息关联至第一数据流,其

转换第一数据流为传送至阱设备的第二数据流。在框315中,随后将第二数据流分组化为较小的分组,以在框320中,通过分组化网络(例如以太网)发送第二数据流至阱设备。

[0046] 之后,在框325中,于阱设备处接收及解分组化第二数据流。在框330中,于阱设备处执行第二数据流的时钟再生过程。时钟再生过程包括于阱设备处执行第二数据流的时钟恢复,以调整第二数据流使得第二数据流能够无缝地提供给用户而无任何抖动,以便得到最大的乐趣。在框335中,经由与阱设备通信的显示设备,向用户显示经解分组化和时钟再生的第二数据流,该阱设备系作为第二数据流的接收器。

[0047] 图4例示了根据本发明的一个实施例的用于采用在图1A和3B的源和阱设备100、150处执行的图2的时钟恢复200的机制的计算系统。在此说明中,与本描述并非密切相关的特定标准和公知组件将不被示出。在一些实施例下,计算系统或设备400可完全或部分地采用源设备、阱设备或两者455,或者作为其一部分。

[0048] 在某些实施例下,设备400包括互连(interconnect)或交叉(crossbar)405及其它可用以数据传输的通信装置。数据可包括音频视觉数据和相关控制数据。设备400可包括用于处理信息的处理装置,诸如与互联405耦合的一个或多个处理器410。该处理器410可包括一个或多个物理处理器,以及一个或多个逻辑处理器。此外,每个处理器410可包括多个处理器核。出于简化起见,互联405被例示为单个互联,但可以表示多个不同的互联或总线,并且至此互联的组件连接可以改变。所示的互联405是一抽象概念,其可表示任何一个或多个分开的物理总线、点对点连接或藉由适当的桥接器、适配器或控制器连接的两者。该互联405可包括例如系统总线、PCI或PCIe总线、超传输或工业标准架构(ISA)总线、小型计算机系统总线(SCSI)总线、IIC(I2C)总线、或电气和电子工程师协会IEEE1394总线,有时亦指“火线”,或者也可以是诸如以太网之类的网络。(“高性能串行总线的标准”1394-1995, IEEE, 1996年8月30日公布,及补充)设备400还可包括串行总线,诸如USB总线470,一个或多个USB兼容连接可被附连至该串行总线。

[0049] 在某些实施例,该设备400还包括随机存取存储器(RAM),或其它如主存储器420的动态储存装置,用以储存由该处理器410执行的信息和指令。主存储器420还可用于存储处理器410执行指令期间的临时变量或其它中间信息。RAM存储器可包括:动态随机存取存储器(DRAM),其需要刷新存储器内容;以及静态随机存取存储器(SRAM),其不需要刷新内容,但成本增加。DRAM存储器可包括同步动态随机存取存储器(SDRAM),其包括用于控制信号的时钟信号),以及扩展数据输出动态随机存取存储器(EDODRAM)。在某些实施例中,该系统的存储器可包括特定寄存器或其它特殊用途的存储器。设备400还可包括只读存储器(ROM)425或其它静态储存装置,用于储存处理器410的静态信息和指令。设备400可包括一个或多个非易失性存储器元件430,用于特定元件的存储。

[0050] 数据存储435还可被耦合至设备405的互联400,用于储存信息与指令。数据存储435可包括磁盘、光盘及其相应的驱动,或者其他存储器设备。此类元件可被组合在一起或可以是分开的组件,并且利用设备400的其它元件部分。

[0051] 设备400也可经由该互联405耦合至显示器或呈现设备440。在某些实施例中,显示器可包括液晶显示器(LCD)、等离子显示器/阴极射线管(CRT)显示器、或任何其它任何显示技术,用于向最终用户显示信息或内容。在一些实施例中,显示器440可用于显示电视节目。在某些实施例中,显示器440可包括触摸屏,该触摸屏也用作输入设备的至少一部分。在一

些环境中,显示器440可以是或者可以包含音频设备,诸如用于提供音频信息——包括电视节目的音频部分——的扬声器。输入设备445可被耦合至互连405,用于向处理器410传送信息和/或命令选择。在各个实现中,输入设备445可以是键盘、键区、触摸屏或输入笔、语音致动系统、或其他输入设备、或这些设备的组合。可被包括的用户输入设备的另一类型是光标控制设备450,诸如鼠标,跟踪球,或光标指导键,用于将指导信息和命令选择传送到一个或多个处理器410和用于控制显示器440上的光标移动。

[0052] 一个或多个源或阱设备455也可耦合至互连405。在一个实施例中,源和阱设备455可包括用于时钟恢复的机制中的一些或全部,如参照图3所描述的。在某些实施例中,设备400可包括一个或多个端口480,用于数据的接收或传输。可被接收和传送的数据可包括视频数据或音频数据,诸如HDMI数据,并且可被加密,诸如HDCP加密数据。在一些实施例中,设备400是接收或阱设备,并且用于选择用来接收数据的端口,同时从一个或多个其他端口采样数据以确定在未被选择用于前台处理的端口处接收到的数据是否被加密。设备400还可包括一个或多个天线458,用于经由无线电信号接收数据。设备400可包括功率设备或系统460,该功率设备或系统可包括电源、电池、太阳能电池、燃料电池或其它用于提供或生成电力的系统或设备。由功率设备或系统460所提供的电力可根据需要分发至设备400的元件。

[0053] 在以上描述中,出于说明目的阐述了众多具体细节以便提供对本发明的全面理解。然而,对本领域技术人员将显而易见的是,没有这些具体细节中的一些也可实践本发明。在其他情况下,公知结构和设备以框图的形式示出。在所示组件之间可能存在中间结构。本文描述或示出的组件可具有未示出或描述的附加输入或输出。所示元件或组件还能以不同的排列或次序来安排,包括对任何字段重新排序或修改字段大小。

[0054] 本发明可包括各种过程。本发明的过程可由硬件组件来执行或可以用机器可读指令(例如,计算机可读指令)来体现,这可被用于使得用这些指令编程的通用或专用处理器或逻辑电路执行这些过程。或者,这些过程可由硬件和软件的组合来执行。

[0055] 本发明的各部分可以作为计算机程序产品来提供,计算机程序产品可包括其上存储有计算机程序指令的非临时机器可读介质(例如,非临时计算机可读介质),计算机程序指令可被用来对计算机(或其他电子设备)进行编程来执行根据本发明的过程。计算机可读介质可包括,但不限于,软盘、光盘、CD-ROM(压缩盘只读存储器)、以及磁光盘、ROM(只读存储器)、RAM(随机存取存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、磁卡或光卡、闪存、或适于存储电子指令的其它类型的介质/计算机可读介质。此外,本发明还可作为计算机程序产品来下载,其中该程序可以从远程计算机传送到作出请求的计算机。

[0056] 许多方法是以其最基本的形式来描述的,但可以向这些方法中的任一个添加或从中删除过程,并且可以向所描述的消息中的任一个添加或从中减去信息,而不背离本发明的基本范围。对本领域技术人员而言显而易见的是,还可以作出许多修改和改编。各具体实施例不是为了限制本发明而是为了说明本发明来提供的。

[0057] 如果说要素“A”耦合至或耦合于要素“B”,则要素A可直接耦合于要素B或例如通过要素C间接耦合。当说明书和权利要求书声称某一组件、特征、结构、过程或特性A“致使”某一组件、特征、结构、过程或特性B,这表示“A”是“B”的至少部分成因但也可以有至少一个其它组件、特征、结构、过程或特性帮助致使“B”。如果说明书指出“可”、“可以”或“可能”包含

某一组件、特征、结构、过程或特性,则不是必须包括该具体组件、特征、结构、过程或特性。如果说明书或权利要求书提到“一”或“一个”要素,这不表示所描述要素只有一个。

[0058] 一个实施例是本发明的一种实现或示例。说明书中对“一实施例”、“一个实施例”、“一些实施例”或“其它实施例”的引用表示结合这些实施例描述的具体特征、结构或特性包含在至少一些实施例中,但不一定包含在全部实施例中。各处出现的“一实施例”、“一个实施例”或“一些实施例”不一定全部表示相同的实施例。应当理解,在对本发明的示例性实施例的以上描述中,出于流水线化本发明以及帮助理解各发明性方面中的一个或多个的目的,本发明的各个特征有时被一起分组在单个实施例、附图、或对实施例或附图的描述中。

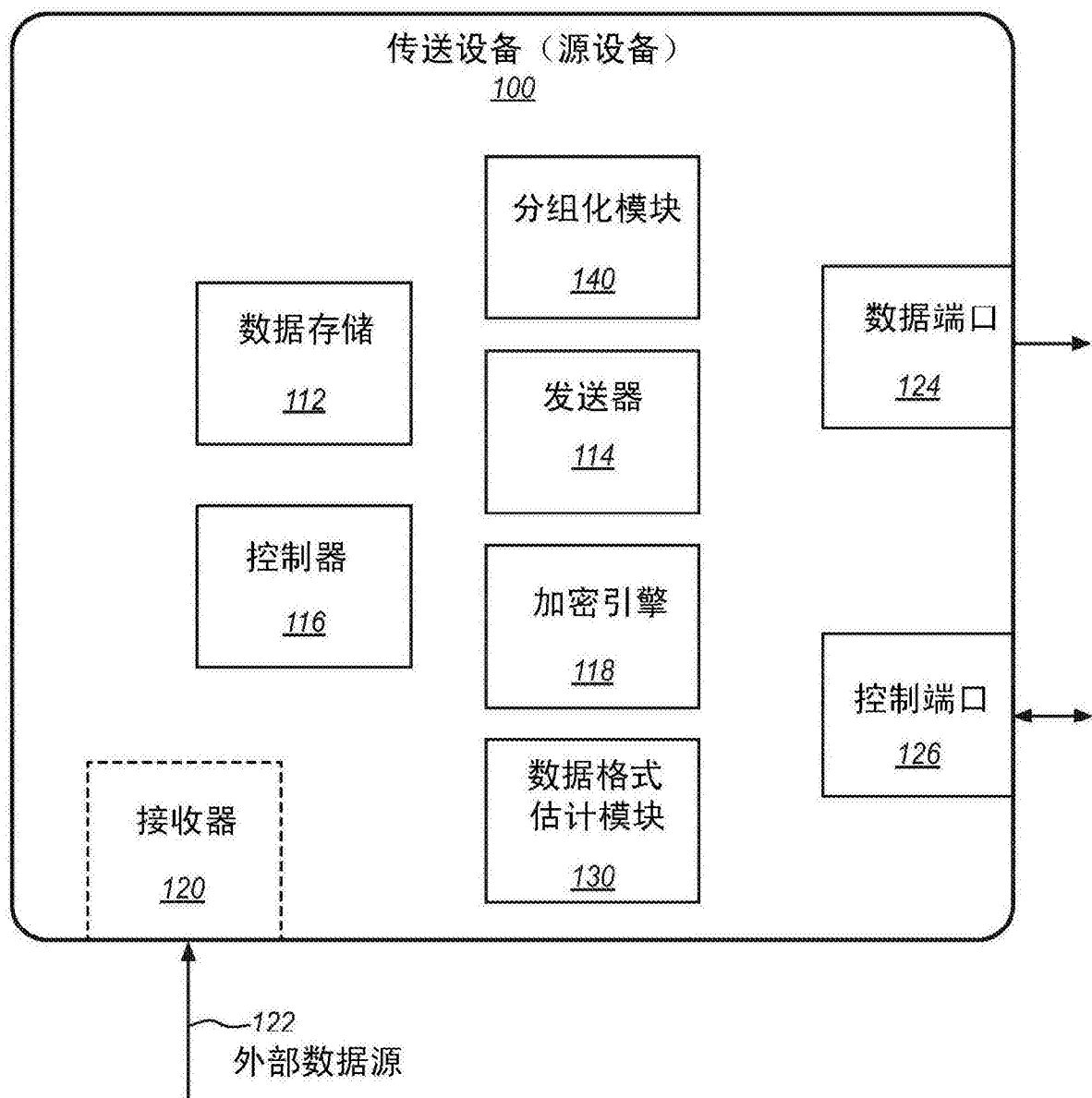


图1

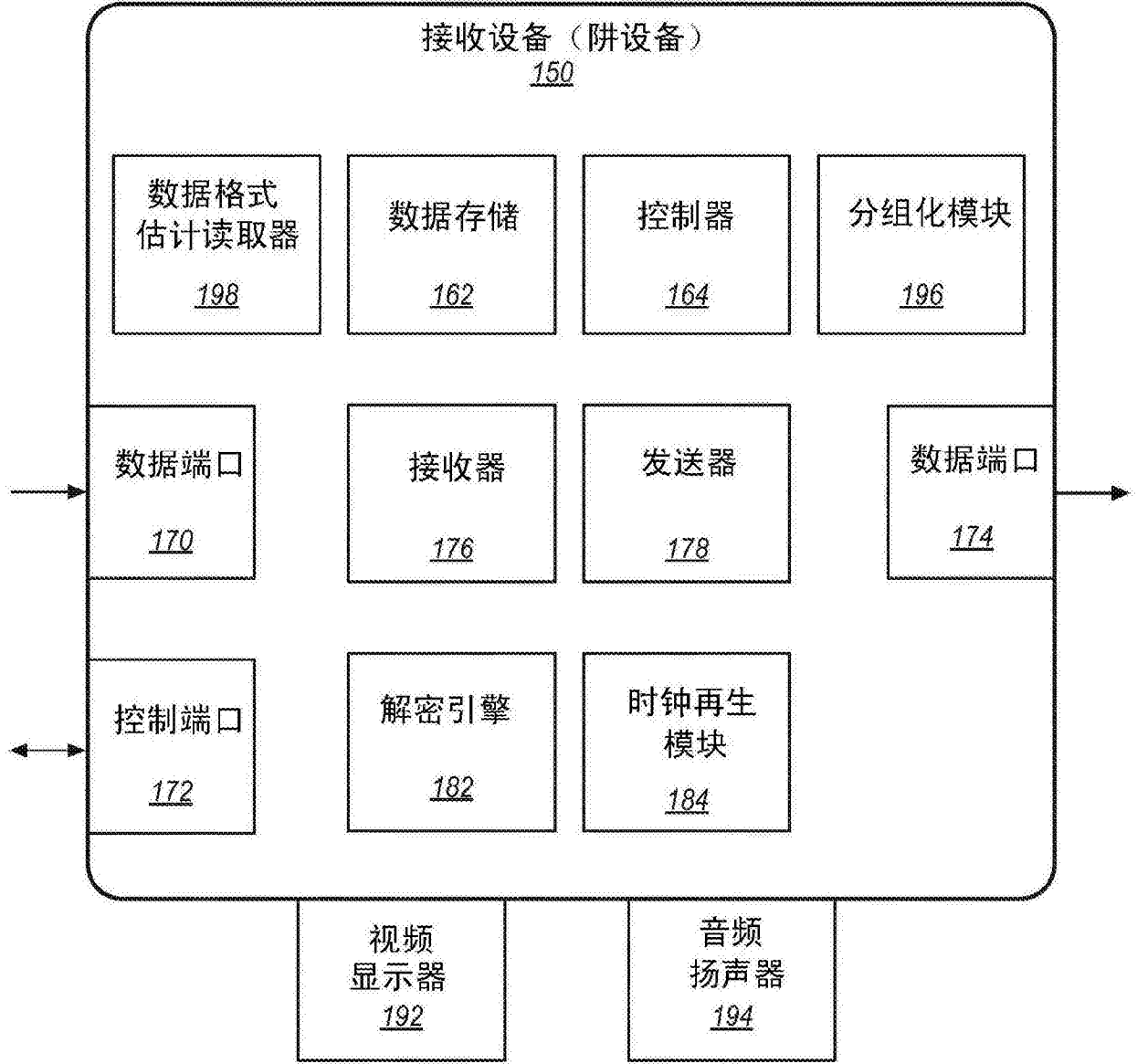


图1B

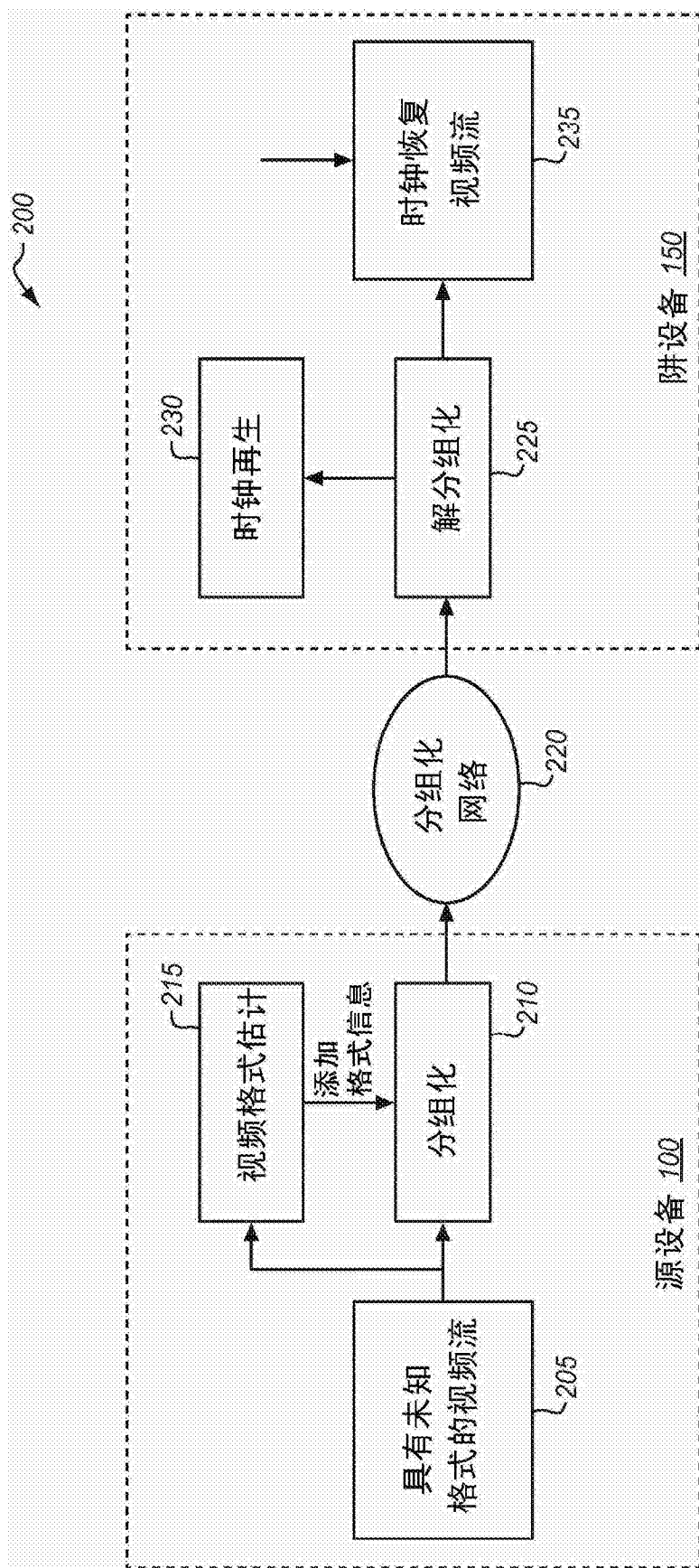


图2

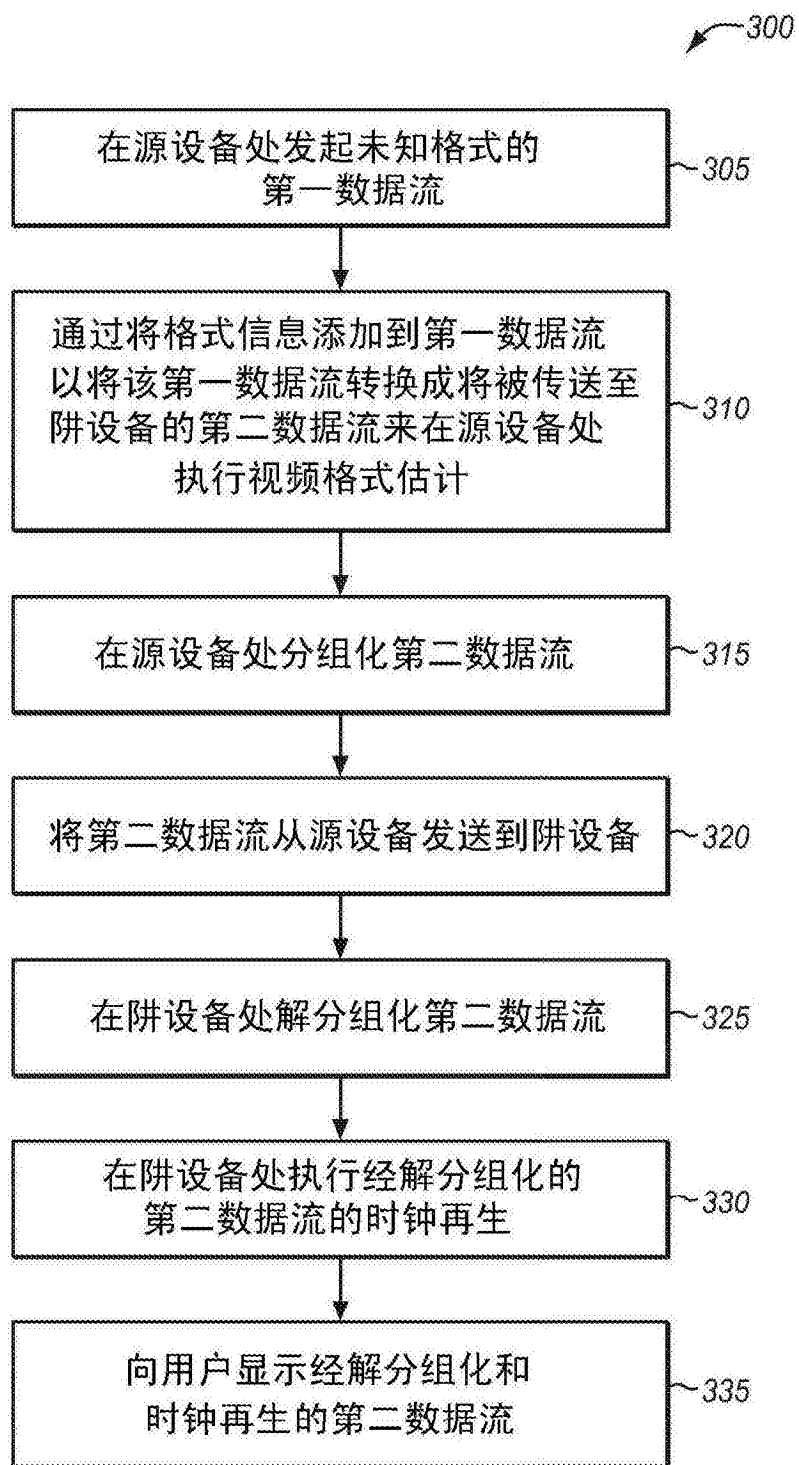


图3

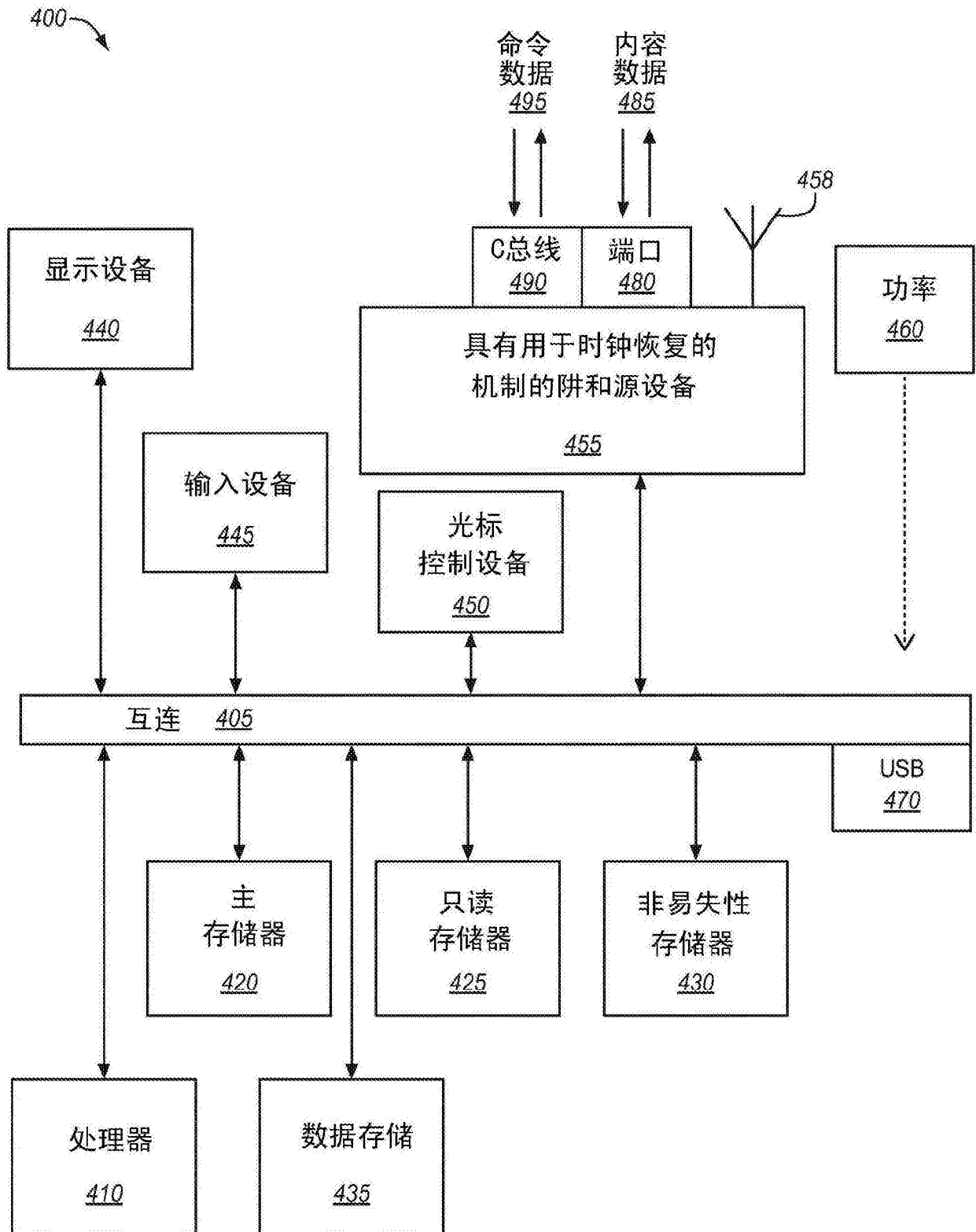


图4