



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 106063286 A

(43)申请公布日 2016. 10. 26

(21)申请号 201580010573.5

(74)专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

(22)申请日 2015.02.19

代理人 杨丽

(30)优先权数据

61/946,053 2014.02.28 US

14/624,844 2015.02.18 US

(51)Int.Cl.

H04N 21/436(2006.01)

H04N 21/647(2006.01)

H04N 21/4363(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.08.25

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2015/016601 2015.02.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02015/130546 EN 2015.09.03

(71)申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72)发明人 P·L·卡福里 K·M·拉比
R·M·维斯伯格

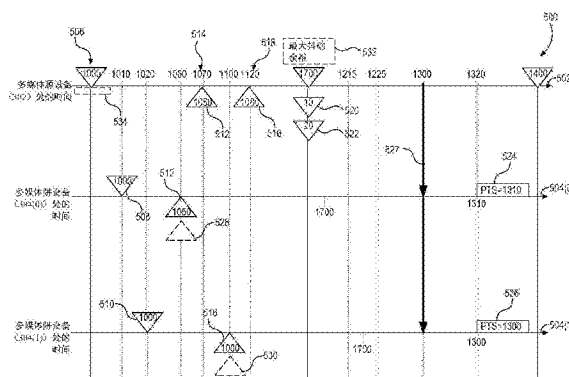
权利要求书3页 说明书11页 附图8页

(54)发明名称

用于使用公共定时框架进行多个多媒体设备的无线同步的装置和方法

(57)摘要

公开了用于使用公共定时框架来对多个多媒体设备进行无线同步的装置和方法。在一方面,一种无线多媒体源设备被配置成与多个多媒体阱设备建立无线连接。该无线多媒体源设备被进一步配置成基于主程序时钟参考(MPCR)与来自多媒体阱设备的本地程序时钟参考(LPCR)反馈信号之差来计算每一个多媒体阱设备的校正时间区间。呈现时间戳(PTS)数据基于校正时间区间来生成并且被提供到多媒体阱设备。在另一方面,一种无线多媒体阱设备被配置成接收基于多媒体源设备的MPCR与多媒体阱设备的LPCR之差的校正时间区间,并且基于校正时间区间来计算经更新的LPCR。



1. 一种用于提供多媒体阱设备的无线同步的方法,包括:
由多媒体源设备建立与对应的多个多媒体阱设备的多个无线连接;以及
对于所述多个多媒体阱设备中的每一多媒体阱设备:
将主程序时钟参考(M_{PCR})传送到所述多媒体阱设备;
由所述多媒体源设备接收来自所述多媒体阱设备的本地程序时钟参考(L_{PCR})反馈信号;
基于接收处的M_{PCR}与所述L_{PCR}反馈信号之差来计算校正时间区间;
基于所述校正时间区间来生成对应于发送到所述多媒体阱设备的多媒体流的呈现时间戳(PTS)数据;以及
将所述PTS数据提供到所述多媒体阱设备。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,对于所述多个多媒体阱设备中的每一多媒体阱设备:
从所述多媒体阱设备接收针对一个或多个过去的M_{PCR}接收的一个或多个相对定时偏移;以及
基于所述一个或多个相对定时偏移来计算所述校正时间区间。
3. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括,对于所述多个多媒体阱设备中的每一多媒体阱设备:
基于来自所述多媒体阱设备的一个或多个过去的L_{PCR}反馈信号接收来计算最大抖动余裕;以及
进一步基于所述最大抖动余裕来计算所述校正时间区间。
4. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,生成所述PTS数据是基于所述多个多媒体阱设备中的每一者的偏移调谐时间的。
5. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,所述M_{PCR}和所述L_{PCR}反馈信号包括MPEG2-TS程序时钟参考(MPEG2-TS PCR)。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括使用基于802.11n的功率节省多点轮询(PSMP)调度来将所述M_{PCR}传送到所述多媒体阱设备。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括基于一个或多个定时标签来估计所述M_{PCR}的传输和所述L_{PCR}反馈信号的接收的定时延迟。
8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括基于801.11MLME-HL-SYNC请求来确定所述M_{PCR}的无线传输时间。
9. 一种用于将多媒体阱设备与多媒体源设备同步的方法,包括:
由多媒体阱设备建立与多媒体源设备的无线连接;
将程序时钟参考(PCR)请求传送到所述多媒体源设备;
响应于所述PCR请求,接收基于所述多媒体源设备的M_{PCR}与所述多媒体阱设备的本地程序时钟参考(L_{PCR})之差的校正时间区间;
基于所述校正时间区间来计算经更新的L_{PCR};
从所述多媒体源设备接收多媒体流;以及
基于所述经更新的L_{PCR}来呈现所述多媒体流。
10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于:

所述多媒体流包括运动图片专家组版本2传输流(MPEG2-TS);以及
所述M_{PCR}和每一L_{PCR}包括MPEG2-TS程序时钟参考(MPEG2-TS PCR)。

11.如权利要求9所述的方法,其特征在于,进一步包括基于一个或多个定时标签来估计所述PCR请求的传输和所述校正时间区间的接收的定时延迟。

12.一种无线多媒体源设备,包括:

通信地耦合至天线的无线网络接口控制器;

系统时钟;以及

通信地耦合至所述无线网络接口控制器和所述系统时钟的控制系统,所述控制系统被配置成:

使用所述无线网络接口控制器来建立与对应的多个多媒体设备的多个无线连接;以及

对于所述多个多媒体设备中的每一多媒体设备:

经由所述无线网络接口控制器将由所述系统时钟提供的主程序时钟参考(M_{PCR})传送到所述多媒体设备;

经由所述无线网络接口控制器接收来自所述多媒体设备的本地程序时钟参考(L_{PCR})反馈信号;

基于接收处的M_{PCR}与所述L_{PCR}反馈信号之差来计算校正时间区间;

基于所述校正时间区间来生成对应于发送到所述多媒体设备的多媒体流的呈现时间戳(PTS)数据;以及

经由所述无线网络接口控制器将所述PTS数据提供到所述多媒体设备。

13.如权利要求12所述的无线多媒体源设备,其特征在于,所述控制系统被进一步配置成对于所述多个多媒体设备中的每一多媒体设备:

从所述多媒体设备接收针对一个或多个过去的M_{PCR}接收的一个或多个相对定时偏移;以及

基于所述一个或多个相对定时偏移来计算所述校正时间区间。

14.如权利要求12所述的无线多媒体源设备,其特征在于,所述控制系统被进一步配置成对于所述多个多媒体设备中的每一多媒体设备:

基于来自所述多媒体设备的一个或多个过去的L_{PCR}反馈信号接收来计算最大抖动余裕;以及

进一步基于所述最大抖动余裕来计算所述校正时间区间。

15.如权利要求12所述的无线多媒体源设备,其特征在于,所述控制系统被配置成基于所述多个多媒体设备中的每一者的偏移调谐时间来生成所述PTS数据。

16.如权利要求12所述的无线多媒体源设备,其特征在于,所述M_{PCR}和所述L_{PCR}反馈信号包括MPEG2-TS程序时钟参考(MPEG2-TS PCR)。

17.如权利要求12所述的无线多媒体源设备,其特征在于,所述控制系统被配置成使用基于802.11n的功率节省多点轮询(PSMP)调度来将所述M_{PCR}传送到所述多媒体设备。

18.如权利要求12所述的无线多媒体源设备,其特征在于,所述控制系统被进一步配置成基于一个或多个定时标签来估计所述M_{PCR}的传输和所述L_{PCR}反馈信号的接收的定时延迟。

19.如权利要求12所述的无线多媒体源设备,其特征在于,所述控制系统被进一步配置

成基于801.11MLME-HL-SYNC请求来确定所述M_{PCR}的传输时间。

20.一种无线多媒体阱设备,包括:

通信地耦合至天线的收发机;

系统时钟;以及

通信地耦合至所述收发机和所述系统时钟的控制系统,所述控制系统被配置成:

使用所述收发机来建立与多媒体源设备的无线连接;

经由所述收发机将程序时钟参考(PCR)请求传送到所述多媒体源设备;

响应于所述PCR请求,经由所述收发机接收基于所述多媒体源设备的主程序时钟参考(M_{PCR})与由所述系统时钟提供的本地程序时钟参考(L_{PCR})之差的校正时间区间;

基于所述校正时间区间来计算经更新的L_{PCR};

经由所述收发机从所述多媒体源设备接收多媒体流;以及

基于所述经更新的L_{PCR}来呈现所述多媒体流。

21.如权利要求20所述的无线多媒体阱设备,其特征在于:

所述多媒体流包括运动图片专家组版本2传输流(MPEG2-TS);以及

所述M_{PCR}和所述L_{PCR}包括MPEG2-TS程序时钟参考(MPEG2-TS PCR)。

22.如权利要求20所述的无线多媒体阱设备,其特征在于,所述控制系统被进一步配置成基于一个或多个定时标签来估计所述PCR请求的传输和所述校正时间区间的接收的定时延迟。

用于使用公共定时框架进行多个多媒体设备的无线同步的装置和方法

[0001] 优先权要求

[0002] 本申请要求于2014年2月28日提交的题为“SYSTEMS AND METHODS FOR WIRELESS SYNCHRONIZATION OF MULTIPLE MULTIMEDIA DEVICES USING A COMMON TIMING FRAMEWORK(用于使用公共定时框架进行多个多媒体设备的无线同步的系统和方法)”的美国临时专利申请S/N.61/946,053的优先权,该申请通过援引全部纳入于此。

[0003] 本申请要求2015年2月18日提交的题为“APPARATUSES AND METHODS FOR WIRELESS SYNCHRONIZATION OF MULTIPLE MULTIMEDIA DEVICES USING A COMMON TIMING FRAMEWORK(用于使用公共定时框架进行多个多媒体设备的无线同步的装置和方法)”的美国专利申请序列号14/624,844的优先权,该申请通过援引全部纳入于此。

[0004] 背景

[0005] I. 公开领域

[0006] 本公开的技术一般涉及无线多媒体系统内的定时框架的操作。

[0007] II. 背景

[0008] 随着无线移动设备(诸如智能电话)的使用激增,可供无线移动设备使用的应用的数目和类型也已增加。最常见类型的移动应用之一提供了对多媒体内容的存储和回放。尽管较早几代的此类应用聚焦于音乐,但由于无线网络提供更大带宽并且移动设备提供更大处理功率,视频文件的使用也能够较新的移动设备上启用。

[0009] 在具备音频和视频能力的移动设备的较早方面,用户通常使用有线耳机并且之后使用无线耳机来收听视频文件内的音频或音频元素。许多无线耳机最初被设计成使用蓝牙®协议来工作,并且这一协议在许多用户之间依然很受欢迎。然而最近,Wi-Fi联盟颁布了Miracast™标准(也被称为Wi-Fi显示(WFD))以实现基于电气和电子工程师协会(IEEE)颁布的底层802.11标准的无线屏幕投射。根据Miracast标准的屏幕投射实现音频和视频去往或来自台式计算机、平板设备、智能电话和其它设备的无线递送。例如,作为非限制性示例,用户可以将来自电话或平板设备的显示回显到电视机上,或者与会议室投影仪实时地共享膝上型计算机屏幕。

[0010] 屏幕投射或者以其它方式将音频无线地流送给用户的早前努力是受到带宽限制的,这必然导致如此产生的音频的质量损害。随着可用带宽增加,对更复杂的音频能力的需求也增加(例如,作为非限制性示例,6通道、7通道、或8通道环绕声)。当前标准和协议可能不适于在无线上下文中提供如此复杂的媒体能力,尤其在同步内容流方面。具体地,尽管现有的Miracast标准允许点到点通信,但它不支持用于共享多媒体内容的点到多点通信。此外,当前Miracast标准中使用的基于运动图像专家组版本2传输流(MPEG2-TS)的定时框架仅提供由单个多媒体设备接收到的多媒体流的同步。

[0011] 公开概述

[0012] 详细描述中公开的各方面包括用于使用公共定时框架进行多个多媒体设备的无线同步的装置和方法。在一方面,提供了一种用于提供多媒体设备的无线同步的方法。该

方法包括由多媒体源设备建立与对应的多个多媒体设备的多个无线连接。该方法进一步包括:对于多个多媒体设备中的每一个多媒体设备,向该多媒体设备传送主程序时钟参考(MPCR)。该方法还包括:对于每一个多媒体设备,由多媒体源设备接收来自该多媒体设备的本地程序时钟参考(LPCR)反馈信号。该方法进一步包括:对于每一个多媒体设备,基于接收处的MPCR和LPCR反馈信号之差来计算校正时间区间。该方法进一步包括:对于每一个多媒体设备,基于校正时间区间来生成对应于发送到该多媒体设备的多媒体流的呈现时间戳(PTS)数据。该方法还包括:对于每一个多媒体设备,将PTS数据提供到该多媒体设备。

[0013] 在另一方面,提供了一种用于将多媒体设备与多媒体源设备同步的方法。该方法包括:由多媒体设备建立与多媒体源设备的无线连接。该方法进一步包括:将程序时钟参考(PCR)请求传送到多媒体源设备。该方法还包括:响应于PCR请求,接收基于多媒体源设备的MPCR与多媒体设备的LPCR之差的校正时间区间。该方法进一步包括基于校正时间区间来计算经更新的LPCR。该方法还包括接收来自多媒体源设备的多媒体流。该方法进一步包括基于经更新的LPCR来呈现多媒体流。

[0014] 在另一方面,提供了一种无线多媒体源设备。无线多媒体源设备包括通信地耦合至天线的无线网络接口控制器、系统时钟、以及通信地耦合至无线网络接口控制器和系统时钟的控制系统。控制系统被配置成使用无线网络接口控制器来建立与对应的多个多媒体设备的多个无线连接。控制系统被进一步配置成:对于多个多媒体设备中的每一个多媒体设备,经由无线网络接口控制器将由系统时钟提供的MPCR提供到该多媒体设备。控制系统还被配置成:对于多个多媒体设备中的每一个多媒体设备,经由无线网络接口控制器接收来自该多媒体设备的LPCR反馈信号。控制系统附加地被配置成:对于多个多媒体设备中的每一个多媒体设备,基于接收处的MPCR与LPCR反馈信号之差来计算校正时间区间。控制系统被进一步配置成:对于多个多媒体设备中的每一个多媒体设备,基于校正时间区间来生成对应于发送到该多媒体设备的多媒体流的PTS数据。控制系统还被配置成:对于多个多媒体设备中的每一个多媒体设备,经由无线网络接口控制器将PTS数据提供到该多媒体设备。

[0015] 在另一方面,提供了一种无线多媒体设备。无线多媒体设备包括通信地耦合至天线的收发机、系统时钟、以及通信地耦合至收发机和系统时钟的控制系统。控制系统被配置成使用收发机来建立与多媒体源设备的无线连接。控制系统被进一步配置成经由收发机将PCR请求传送到多媒体源设备。控制系统还被配置成:响应于PCR请求而经由收发机接收基于多媒体源设备的MPCR与由系统时钟提供的LPCR之差的校正时间区间。控制系统被附加地配置成基于校正时间区间来计算经更新的LPCR。控制系统被进一步配置成经由收发机接收来自多媒体源设备的多媒体流。控制系统还被配置成基于经更新的LPCR来呈现多媒体流。

[0016] 附图简述

[0017] 图1是用于提供无线同步的示例性多媒体源设备的框图;

[0018] 图2是用于提供无线同步的示例性多媒体设备的框图;

[0019] 图3是简化多媒体系统的示例性方面的解说,该简化多媒体系统包括图1的多媒体源设备和图2的多媒体设备的各方面;

[0020] 图4是解说在缺少同步机制的常规多媒体系统中可能伴随点到多点无线多媒体信

号产生的同步问题的信号图示；

[0021] 图5是解说用于使多媒体阱设备同步的基于源的反馈系统的信号图示；

[0022] 图6是解说用于提供无线同步的示例性基于阱的反馈机制的信号图示；

[0023] 图7是解说用于计算延迟以帮助同步的基于阱的反馈机制的操作的信号图示的解说；

[0024] 图8是解说用于使用基于源的反馈机制来提供无线同步的示例性操作的流程图；以及

[0025] 图9是解说用于提供无线同步的基于源的反馈机制的示例性操作的流程图。

[0026] 详细描述

[0027] 现在参照附图，描述了本公开的若干示例性方面。措辞“示例性”在本文中用于表示“用作示例、实例或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。

[0028] 详细描述中公开的各方面包括用于使用公共定时框架进行多个多媒体设备的无线同步的装置和方法。在一方面，提供了一种用于提供多媒体阱设备的无线同步的方法。该方法包括由多媒体源设备建立与对应的多个多媒体阱设备的多个无线连接。该方法进一步包括：对于多个多媒体阱设备中的每一个多媒体阱设备，向该多媒体阱设备传送主程序时钟参考(MPCR)。该方法还包括：对于每一个多媒体阱设备，由多媒体源设备接收来自该多媒体阱设备的本地程序时钟参考(LPCR)反馈信号。该方法进一步包括：对于每一个多媒体阱设备，基于接收处的MPCR和LPCR反馈信号之差来计算校正时间区间。该方法进一步包括：对于每一个多媒体阱设备，基于校正时间区间来生成对应于发送到该多媒体阱设备的多媒体流的呈现时间戳(PTS)数据。该方法还包括：对于每一个多媒体阱设备，将PTS数据提供到该多媒体阱设备。

[0029] 在另一方面，提供了一种用于将多媒体阱设备与多媒体源设备同步的方法。该方法包括由多媒体阱设备建立与多媒体源设备的无线连接。该方法进一步包括将程序时钟参考(PCR)请求传送到多媒体源设备。该方法还包括：响应于PCR请求，接收基于多媒体源设备的MPCR与多媒体阱设备的LPCR之差的校正时间区间。该方法进一步包括基于校正时间区间来计算经更新的LPCR。该方法还包括接收来自多媒体源设备的多媒体流。该方法进一步包括基于经更新的LPCR来呈现多媒体流。

[0030] 在讨论多个多媒体设备的无线同步之前，描述示例性移动设备和点到多点多媒体系统，以及由于不同的多媒体流抵达时间和多媒体系统中的多媒体阱设备的本地定时参考的差异而可能导致的潜在不期望的效果。就此而言，提供了图1-4。图1解说了可充当用于提供无线同步的多媒体源设备的示例性移动设备，而图2解说了示例性多媒体阱设备的元件。图3解说了可以纳入图1的多媒体源设备和图2的多媒体阱设备的示例性无线多媒体系统。图4是解说在缺少同步机制的常规多媒体系统中可能伴随点到多点无线多媒体信号产生的问题的图示。

[0031] 在图1中，提供了多媒体源设备100。作为非限制性示例，多媒体源设备100可包括智能电话或平板设备、或其它移动计算设备。图1的多媒体源设备100包括接收机路径102、发射机路径104、天线106、开关108、基带处理器(BBP)110、控制系统112、生成时钟信号(未示出)的系统时钟113、频率合成器(未示出)、用户接口114、以及其中存储有软件118的存储

器116。应当理解,多媒体源设备100的元件仅出于解说目的被示出,并且多媒体源设备100的一些方面可包括比图1中示出的更多或更少的元件。

[0032] 在示例性操作中,多媒体源设备100的接收机路径102可以接收来自基站(未示出)(诸如蜂窝网络基站)提供的一个或多个远程发射机的信息承载射频(RF)信号。低噪声放大器(未示出)可放大该信号。滤波器(未示出)可使收到信号中的宽带干扰最小化,同时下变频电路系统(未示出)可将经滤波的信号下变频到中频信号或基带频率信号,其随后可被数字化电路系统(未示出)数字化成一个或多个数字流。在一些方面,接收机路径102可使用由频率合成器生成的一个或多个混频频率。BBP 110处理经数字化的收到信号以提取该信号中传达的信息(例如,数据位,作为非限制性示例)。由此,作为非限制性示例,BBP 110可以被实现为一个或多个数字信号处理器(DSP)。

[0033] 继续参见图1,在传送侧,BBP 110可接收来自控制系统112的经数字化数据(表示例如语音、数据或控制信息,作为非限制性示例),BBP 110接着编码该经数字化数据以供传输。经编码的数据被输出到发射机路径104,其可由调制器(未示出)用来以期望的传送频率调制载波信号。RF功率放大器(未示出)可放大经调制的载波信号达到适于传输的电平,并且可通过开关108将该经放大且经调制的载波信号递送给天线106。接收机路径102、发射机路径104和频率合成器可被共同认为是无线调制解调器120。

[0034] 仍然参考图1,用户(未示出)可以经由用户接口114与多媒体源设备100交互。在一些方面,作为非限制性示例,用户接口114可包括话筒、扬声器、小键盘、和/或显示器。一些方面可提供:编码在收到信号中的音频信息由BBP 110恢复,并且被转换成适于驱动扬声器(未示出)的模拟信号。在一些方面,用户接口114的小键盘和显示器可使得用户能够与多媒体源设备100交互。例如,作为非限制性示例,小键盘和显示器可以使得用户能够输入要拨打的号码,访问地址簿信息和/或监视呼叫进程信息。如上文所提到的,存储器116中可具有可实现本公开的示例性方面的软件118。

[0035] 进一步参考图1,多媒体源设备100可包括具有其自己的天线124的无线网络接口控制器122。在一些方面,无线网络接口控制器122可以根据已知协议来操作,该已知协议诸如是电气和电子工程师协会(IEEE)在802.11家族内发布的并且由Wi-Fi联盟促进的那些协议。这些协议可包括无线局域网(WLAN)技术,也普遍被称为Wi-Fi系统,其可利用带有冲突避免(CSMA/CA)的基于争用的载波侦听多址机制来接入无线介质。在一些方面,无线网络接口控制器122可具有其自己的收发机(未示出),该收发机具有其自己的发射机路径和其自己的接收机路径(均未示出)并且根据其自己的BBP来操作,而一些方面可提供无线网络接口控制器122使用BBP 110。音频和/或视频内容可以被存储在存储器116中,和/或可以从远程源检索(例如,经由诸如因特网之类的网络来流送)。在正常操作中,用户可以通过由用户接口114提供的显示器来查看视频内容,和/或可以通过由用户接口114提供的扬声器来收听音频内容。

[0036] 根据Wi-Fi联盟颁布的协议(诸如Miracast™(也被称为Wi-Fi显示或WFD)),多媒体源设备100可以将音频和/或视频流送到远程多媒体设备,诸如扬声器和/或大屏幕显示器。就此而言,多媒体设备200在图2中解说。在图2的示例中,无线信号通过耦合至收发机(Tx/Rx)204的天线202来接收和传送。尽管未解说,但收发机204可包括具有分别对应于图1的接收机路径102、发射机路径104和BBP 110的功能性的接收机路径、发射机路径、和BBP。

控制系统206操作地耦合至收发机204,并且可以接收嵌入在由收发机204接收到的无线信号内的指令。控制系统206还耦合至系统时钟207,系统时钟207可以将时钟信号(未示出)提供到控制系统206。控制系统206可进一步耦合至一个或多个输出设备,包括但不限于,扬声器208和/或显示器210。在示例性方面,多媒体阱设备200可以是具有显示器210和扬声器208的电视机,或者例如环绕声系统中的多个扬声器208之中的一个扬声器208。

[0037] 图3解说了示例性无线多媒体系统300,示例性无线多媒体系统300可以提供多媒体内容从多媒体源设备到多个多媒体阱设备的流送。如图3中所见,无线多媒体系统300可以提供多媒体源设备302,多媒体源设备302在一些方面可包括图1的多媒体源设备100。无线多媒体系统300可进一步包括多个多媒体阱设备304(0)-304(X),每一个多媒体阱设备可包括图2的多媒体阱设备200。多媒体源设备302分别通过无线信号306(0)-306(X)与多媒体阱设备304(0)-304(X)通信。在一些方面,无线信号306(0)-306(X)可遵循在Wi-Fi称号下操作的IEEE 802.11标准之一。

[0038] 如上所述,常规多媒体系统缺少用于在点到多点架构中使提供给多媒体阱设备的多媒体内容同步的机制。在缺少同步机制的情况下,图3的无线信号306(0)-306(X)可以在不同时间抵达多媒体阱设备304(0)-304(X)中的不同多媒体阱设备。这可能导致对于用户而言次优的多媒体体验。例如,在无线信号306(0)-306(X)包括环绕声系统的音频通道的方面,不同抵达时间以及多媒体阱设备304(0)-304(X)中的每一者的本地定时参考的差异可能导致音频回放是不协调的,从而破坏了所期望的环绕声效果。

[0039] 为了进一步解说常规多媒体系统中的未经同步的无线信号的效果,提供了图4。图4是示出由多媒体源设备(诸如图3的多媒体源设备302)传送的并且由两个多媒体阱设备(诸如图3的多媒体阱设备304(0)和304(1))接收的无线信号的定时的信号图示400。在图4的示例中,水平箭头402、404(0)和404(1)分别表示多媒体源设备302和多媒体阱设备304(0)和304(1)中的每一者处的本地时间。多媒体源设备302可以在时间406向多媒体阱设备304(0)和304(1)两者传送信号(例如,多媒体流)。多媒体阱设备304(0)可以在时间408接收到信号,但多媒体阱设备304(1)可以在稍后的时间410接收到相同信号。例如,这可能发生在多媒体阱设备304(1)比多媒体阱设备304(0)在物理上更远离多媒体源设备302,或者多媒体阱设备304(1)处的处理延迟更高的情况下。如果时间差412足够大,则用户可能检测到多媒体阱设备304(0)和304(1)之间的多媒体流的呈现中的不协调,并且可能发现多媒体流的质量被不可接受地降级。与在点到点场景中不同,将公共定时参考从多媒体源设备递送到多个多媒体阱设备以建立公共定时框架可能由于可变的链路延迟和/或每一个多媒体阱设备处的处理时间而变得困难。

[0040] 尽管Wi-Fi协议包括被称为定时同步功能(TSF)的媒体接入控制(AMC)层定时框架,但这一定时框架在实践中可能不适于在上层(诸如,举例来说,MPEG2层)处理的多媒体内容的同步。作为对比,由MPEG2-TS提供的PCR具有相对精确的定时框架,该定时框架是从由诸设备广泛用于传送和接收多媒体流的27MHz时钟推导出的。然而,常规的基于IEEE 802.11协议的Wi-Fi系统不查询MPEG2层组件以利用由MPEG2-TS提供的PCR定时信号,并且TSF定时信息通常对上层不可用。因而,如本文所公开的示例性方面采用MPEG2-TS PCR来帮助提供PTS数据以供由图3的多媒体阱设备304(0)-304(X)对多媒体内容的呈现进行同步。通过将MPEG2-TS PCR的更准确且已经存在的定时框架用作反馈信号,多媒体源设备302与

多媒体阱设备304(0)-304(X)之间的延迟可以被计算,并且定时校正信号可以被提供以无线地同步多媒体阱设备304(0)-304(X)对多媒体流的呈现。以此方式,多媒体流可以由多媒体阱设备304(0)-304(X)在经同步的时间点渲染以便达成最优质量。

[0041] 在一些方面,无线同步可以由图3的多媒体源设备302执行的操作来提供。就此而言,图5提供了解说无线同步机制的示例性方面的信号图示500,通过该无线同步机制,多媒体源设备(例如,图3的多媒体源设备302)可以无线地同步多个多媒体阱设备,诸如图3的多媒体阱设备304(0)-304(X)。如图5中所见,多媒体源设备302和多媒体阱设备304(0)和304(1)处的时间分别由水平箭头502、504(0)和504(1)表示。水平箭头502以上的标记指示由多媒体源设备302提供的主PCR(M_{PCR})的值。出于解说的目的,M_{PCR}开始于值1000并且继续至值1400。假定多媒体源设备302已经与多媒体阱设备304(0)和304(1)中的每一者建立了无线连接(未示出)。在一些方面,M_{PCR}可包括MPEG2-TS PCR。

[0042] 在M_{PCR}具有值1000(由箭头506所指示的)的时间,多媒体源设备302分别向多媒体阱设备304(0)和304(1)传送M_{PCR} 508和510,每一个M_{PCR}表示当前的M_{PCR}值。根据一些方面,多媒体阱设备304(0)和304(1)将各自将其本地PCR(L_{PCR})设置成收到的M_{PCR} 508(即,1000)。一些方面可以提供每一个L_{PCR}包括MPEG2-TSPCR。如图5中所示,多媒体阱设备304(0)在多媒体源设备302处的M_{PCR}具有值1010的时间接收M_{PCR} 508。类似地,多媒体阱设备304(1)在多媒体源设备302处的M_{PCR}具有值1020的时间接收M_{PCR} 510。应当理解,作为非限制性因素,抵达时间的差异可能源自传播延迟和/或处理延迟。

[0043] 继续参考图5,多媒体阱设备304(0)接着在多媒体阱设备304(0)的L_{PCR}具有值1050(对应于M_{PCR}具有值1060)的时间将L_{PCR}反馈信号512传送到多媒体源设备302。L_{PCR}反馈信号512在M_{PCR}具有值1070(如由箭头514所指示的)的时间由多媒体源设备302接收。同样地,多媒体阱设备304(1)在多媒体阱设备304(1)的L_{PCR}具有值1080的时间将L_{PCR}反馈信号516发送到多媒体源设备302。多媒体源设备302在其主时间为1120(如由元素518所指示的)时从多媒体阱设备304(1)接收L_{PCR}反馈信号516。

[0044] 基于L_{PCR}反馈信号512和516,多媒体源设备302如图5所示可以计算分别反映多媒体阱设备304(0)和304(1)的路径延迟的校正时间区间520和522。校正时间区间520和522各自分别基于接收处的M_{PCR}与L_{PCR}反馈信号512和516之差来确定。这一差值通过以下等式来确定,其中d(k)表示校正时间区间,M_{PCR}(t_i)表示接收处的M_{PCR},而L_{PCR}(t_i)表示L_{PCR}反馈信号:

[0045]
$$d(k) = (M_{PCR}(t_i) - L_{PCR}(t_i)) / 2$$

[0046] 因而,在图5的示例中,为多媒体阱设备304(0)计算的校正时间区间520为10,它由接收处的M_{PCR}(即1070)与L_{PCR}反馈信号512(即1050)之差除以二来确定,以计及多媒体源设备302与多媒体阱设备304(0)之间的往返路程。类似地,为多媒体阱设备304(1)计算的校正时间区间522为20(即,接收处的M_{PCR}(1120)与L_{PCR}反馈信号516(1080)之差,除以2)。

[0047] 基于分别为多媒体阱设备304(0)和304(1)中的每一者计算的校正时间区间520和522,多媒体源设备302接着可以生成对应于发送到多媒体阱设备304(0)和304(1)中的每一者的多媒体流527的PTS数据524和526。多媒体阱设备304(0)和304(1)的PTS数据524和526各自由多媒体源设备302定制,以便确保多媒体流527被多媒体阱设备304(0)和304(1)以经同步的方式来渲染。PTS数据524和526可以由多媒体源设备302基于以下等式来生成,其中_{adj}PTS(k)表示给定多媒体阱设备的PTS,PTS(k)表示具有最高相对延迟的多媒体阱设备

的期望PTS值, $\Delta_{\max}$ 表示最高相对延迟(即,具有最大值的校正时间区间),而 $d(k)$ 表示给定多媒体阱设备的校正时间区间:

$$[0048] \quad \text{adjPTS}(k) = \text{PTS}(k) + \Delta_{\max} - d(k)$$

[0049] 在图5的示例中,为了同步要由多媒体阱设备304(0)和304(1)呈现的多媒体流527,可以假定具有最高相对延迟的多媒体阱设备的期望PTS(即,多媒体阱设备304(1)的PTS数据526)将为1300。换言之,多媒体阱设备304(1)的PTS数据526将指示多媒体阱设备304(1)应当在其 L_{PCR} 具有值1300时呈现多媒体流527。如上所述,为多媒体阱设备304(0)计算的校正时间区间520为10,而为多媒体阱设备304(1)计算的校正时间区间522为20。相应地,使用以上等式,为多媒体阱设备304(0)生成的PTS数据524将具有值1310(即, $1300 - 20 + 10$)。类似地,尽管多媒体阱设备304(1)的PTS数据526被假定为1300,但应用以上等式得到相同的结果(即, $1300 - 20 + 20$)。多媒体源设备302接着将每一PTS数据524、526传送到相应的多媒体阱设备304(0)和304(1)。以此方式,多媒体阱设备304(0)和304(1)可以在对应于相同 M_{PCR} 值的不同 L_{PCR} 呈现多媒体流527,从而导致经同步的多媒体呈现。

[0050] 应当理解,在一些方面,除了其 L_{PCR} 之外,多媒体阱设备304(0)和304(1)中的的每一者还可分别提供一个或多个过去的 M_{PCR} 接收的相对定时偏移528和530。多媒体源设备302可以在计算每一校正时间区间520、522时纳入这些相对定时偏移528和530。一些方面可提供,多媒体阱设备304(0)和304(1)中的的每一者在接收到来自多媒体源设备302的 M_{PCR} 之际可以将其 L_{PCR} 与 M_{PCR} 作比较,并且本地地追踪相对抖动的统计数据,该相对抖动可源自从多媒体阱设备304(0)、304(1)到多媒体源设备302的可变传输时间。多媒体阱设备304(0)和304(1)中的的每一者还可利用移动时间平均或其它自适应算法来随时间使用这些统计数据调整其 L_{PCR} 。

[0051] 应进一步理解,基于多媒体阱设备304(0)和304(1)中的的每一者的 L_{PCR} 的接收,多媒体源设备302可以追踪多媒体阱设备304(0)和304(1)中的的每一者的相对偏斜。多媒体源设备302可以使用多媒体阱设备304(0)和304(1)的相对偏斜来最佳地对齐要被发送到多媒体阱设备304(0)和304(1)中的的每一者的多媒体流527的呈现时间。在一些方面,要被传送到每一个多媒体阱设备304(0)和304(1)的多媒体内容可包括其自己的分组化元流(PES)分组化以及时间戳。相应地,对齐多媒体阱设备304(0)和304(1)的最大呈现保持时间可以被表达为:

$$[0052] \quad \Delta_{\max} = \max\{d(1), \dots, d(K)\} + \text{Jitter}_{\text{margin}}$$

[0053] 以此方式,多媒体源设备302可以计算多媒体阱设备304(0)和304(1)所需要的最大抖动余裕532。应理解,多媒体源设备302可以使用各种时间平均或自适应算法来最佳地估计这一参数。

[0054] 在一些应用中,可能存在进一步调整多媒体阱设备304(0)和304(1)之间的呈现时间以允许PTS数据524与526中的某些偏移。例如,家庭安装设立规程可包括将扬声器调谐至房间中的特定“甜蜜点”,诸如房间内的主要落座位置。这一调谐可导致对一个或多个多媒体阱设备304(0)和304(1)的延迟的添加或减少以最佳地均衡用户声音体验。在一些方面,这可以通过在以上计算中为一个或多个多媒体阱设备304(0)和304(1)使用偏移调谐时间 $\Delta_{\text{tune}}(k)$ 来达成,如以下等式所解说的:

$$[0055] \quad \text{adtPTS}(k) = \text{PTS}(k) + \Delta_{\max} + \Delta_{\text{tune}}(k) - d(k)$$

[0056] 根据一些方面,多媒体源设备302可在从一个协议栈层转移到另一协议栈层的分组(诸如在传送和/或接收 M_{PCR} 和/或 L_{PCR} 反馈信号时使用的分组)内包括定时标签534。这可以使得在定时分组的传输或接收期间实现对定时延迟的更好估计。作为非限制性示例,定时标签534可被多媒体源设备302用来追踪分组何时被协议栈(未示出)或处理器子系统(未示出)接收以及分组何时退出协议栈或处理器子系统两者。以此方式,在传播来自较高协议栈层的分组并且传送该分组时引发的内部延迟可以被追踪。这可以使得多媒体源设备302能够在执行定时同步所需要的计算时更准确地补偿链路延迟。

[0057] 在一些方面,无线同步信息可以应多媒体设备的请求从多媒体源设备(诸如图3的多媒体源设备302)发送到多媒体设备(例如,图3的多媒体设备304(0)-304(X)中的每一者),并且多媒体设备本身可以计算恰适的延迟和/或偏移以提供无线同步。就此而言,图6是被提供以解说多媒体源设备302与多媒体设备304(0)之间的通信以提供无线同步的信号图示600。尽管多媒体设备304(0)出于解说目的被参考,但要理解,本文所解说的通信可以在图3的多媒体源设备302与多媒体设备304(0)-304(X)中的任一者之间发生。要进一步理解,在图6的示例中,多媒体源设备302和多媒体设备304(0)已经建立了无线连接(未示出)。

[0058] 在图6的示例中,多媒体设备304(0)在时间 T_0 向多媒体源设备302传送PCR请求601。在一些方面,PCR请求601包括多媒体设备304(0)的 L_{PCR} 602,此时具有值 T_0 。多媒体源设备302接着可以计算 L_{PCR} 602相对于 M_{PCR} 606的校正时间区间604。如图6中所见,校正时间区间604可以被表达为 $\delta_1 = M_{PCR}(T_1) - L_{PCR}(T_0)$,并且可以表示在多媒体源设备302处所观察到的相对偏斜。在一些方面,多媒体源设备302可以在 M_{PCR} 606的时间 T_2 通过发送响应608来对多媒体设备304(0)做出响应,响应608包括校正时间区间604(被指定为 δ_1)以及 M_{PCR} 606的当前值 T_2 。多媒体设备304(0)接着可以在 L_{PCR} 602的时间 T_3 接收校正时间区间604,并且可以计算经更新的 L_{PCR} 610以将其本地参考与多媒体源设备302对齐。在图6的示例中,经更新的 L_{PCR} 610可以被计算为经调整的 L_{PCR} ,它被表达为 $adjL_{PCR} = t_2 + \delta$,其中 $\delta = (\delta_1 + \delta_2)/2$ 并且 $\delta_2 = L_{PCR}(t_3) - M_{PCR}(t_2)$ 。根据一些方面, L_{PCR} 602和/或 M_{PCR} 606可包括MPEG2-TS PCR。

[0059] 应理解,图6中所解说的操作可能与以上参考图5所讨论的以源为中心的方面相比花费更长时间以收敛于多个多媒体设备304(0)-304(X)之中的稳定定时对齐。然而,图6中示出的这一以设备为中心的方面具有分布式办法的优点,并且因此多媒体设备304(0)-304(X)可以随着时间调整至同步中的任何漂移。要进一步理解,在一些方面,多媒体源设备302和多媒体设备304(0)-304(X)可参与协商以确定以源为中心的方面还是以设备为中心的方面的技术将被用于给定多媒体流。一些方面可以提供 L_{PCR} 602包括MPEG2-TS PCR。

[0060] 为了提供解说参考图6介绍的示例性方面的更详细信号图示700,提供了图7。如图7中所见,多媒体源设备302和多媒体设备304(0)和304(1)处的时间分别由水平箭头702、704(0)和704(1)表示。水平箭头702以上的标记指示由多媒体源设备302提供的主PCR(M_{PCR})的值。出于解说的目的, M_{PCR} 开始于值1000并且继续至值1400。假定多媒体源设备302已经与多媒体设备304(0)和304(1)中的每一者建立了无线连接(未示出)。

[0061] 在图7中,多媒体源设备302在时间1000(如由箭头706所指示)发送出 M_{PCR} 。 M_{PCR} 由多媒体设备304(0)和304(1)在不同时间(如由箭头708和710所指示)接收。在接收到 M_{PCR} 之际,多媒体设备304(0)和304(1)中的每一者将其 L_{PCR} 设置为等于接收时的 M_{PCR} 。多媒体

阱设备304(0)然后在其 L_{PCR} 1030处发送PCR请求712。PCR请求712在其 M_{PCR} 具有值1050(如由箭头714所指示的)的时间在多媒体源设备302处被接收。类似地,多媒体阱设备304(1)在其 L_{PCR} 为1080时发送PCR请求716,PCR请求716在其 M_{PCR} 为1120时在多媒体源设备302处被接收,如由箭头718所指示的。

[0062] 在元素720所指示的时间点处,多媒体源设备302为多媒体阱设备304(0)计算校正时间区间722并且发送该校正时间区间722以及当前 M_{PCR} 值724(即1060)。在这一示例中,多媒体阱设备304(0)在其 L_{PCR} 为1060(对应于 M_{PCR} 为1070)时接收到校正时间区间722。接收自多媒体源设备302的校正时间区间722具有值20。基于校正时间区间722,多媒体阱设备304(0)根据以上描述的等式来计算经更新的 L_{PCR} 725。具体地,经更新的 L_{PCR} 725被设置为当前 L_{PCR} 的值(即1060)与同当前 L_{PCR} (即1060)和接收到的 M_{PCR} 的值(也是1060)之差相加的校正时间区间722的值(即20)除以2的加总。经更新的 L_{PCR} 725因而等于 $1060+(20+0)/2$ 或即1070。

[0063] 类似地,在元素726所指示的时间点处,多媒体源设备302为多媒体阱设备304(1)计算校正时间区间728并且发送该校正时间区间728以及当前 M_{PCR} 值730(即1130)。多媒体阱设备304(1)接着在其 L_{PCR} 为1030(对应于 M_{PCR} 为1150)时接收到校正时间区间728。接收自多媒体源设备302的校正时间区间728具有值40。因而,基于校正时间区间728,多媒体阱设备304(1)计算经更新的 L_{PCR} 731为1150。具体地,经更新的 L_{PCR} 731被设置为当前 L_{PCR} 的值(即100)与同当前 L_{PCR} (即1130)和接收到的 M_{PCR} 的值(也是1130)之差相加的校正时间区间728的值(即40)除以2的加总。经更新的 L_{PCR} 731因而等于 $1130+(40+0)/2$ 或即1150。

[0064] 多媒体阱设备304(0)和304(1)接着可以接收到来自多媒体源设备302的多媒体流732,并且可以分别基于相应的经更新的 L_{PCR} 725和731来呈现多媒体流732。例如,当多媒体阱设备304(0)和304(1)分别接收到与多媒体流732相关联的PTS数据734和736时,多媒体阱设备304(0)和304(1)与多媒体源设备302以及与彼此正确地同步。

[0065] 对于上文讨论的以源为中心的办法和以阱为中心的办法,定时同步的收敛可能由于跨层处理延迟而花费时间,这可基于各种因素而改变,诸如操作系统负载、以及处理和传递包含定时信息的网络分组中的变动。为了减少初始收敛时间,取决于实现平台选择和芯片集,各种可任选的办法可以被采用。在一方面,包含PCR的数据分组(诸如PCR反馈或PCR请求)在多个多媒体阱设备304(0)-304(X)之中的传输可以使用基于801.11n的功率节省多点轮询(PSMP)调度来调度。以此方式,下行链路和上行链路发射时间可以被分配给经同步的媒体流送中所涉及的所有多媒体阱设备304(0)-304(X)以传送和接收包含定时信息的帧。

[0066] 在一些方面,多媒体阱设备(诸如多媒体阱设备304(0))可以在从一个协议栈层传递到另一协议栈层的分组(诸如在传送和/或接收PCR请求和/或校正时间区间中使用的分组)内提供定时标签738。定时标签738可以使得在分组的传输或接收期间实现对定时延迟的更好估计。例如,定时标签738可被多媒体阱设备304(0)用来追踪分组何时被协议栈(未示出)或处理器子系统(未示出)接收以及分组何时退出协议栈或处理器子系统两者。以此方式,在传播来自较高协议栈层的分组并且传送该分组的同时引发的内部延迟可以被追踪。这可以使得多媒体阱设备304(0)能够在执行定时同步所需要的计算时更准确地补偿链路延迟并且增强同步的准确性和收敛性。

[0067] 根据以源为中心的办法和以阱为中心的办法两者的一些方面,可以采用802.11所提供的较高定时器同步功能。在此类方面,上层可以生成去往MAC服务接入点(MAC-SAP)的

MAC层管理实体(MLME)较高层(HL)同步请求(MLME-HL-SYNC.request),以及定时分组将需要追踪确切的发射时间的多媒体阱设备304(0)-304(X)的MAC地址。当具有定时信息的此类分组被传送时,确切的时间将使用MLME-HL-SYNC-指示原语来提供到上层。参与的多媒体阱设备304(0)-304(X)的上层协议栈可以通过将前一分组的确切发射时间连同唯一性序列号一起置于下一分组中来追踪定时。

[0068] 图8是解说用于使用基于源的反馈机制来提供无线同步的示例性操作的流程图。为清楚起见,在描述图8时参考图3和5的元素。在图8中,操作开始于多媒体源设备302建立与对应的多个多媒体阱设备304(0)-304(X)的多个无线连接(框800)。框802中示出的操作接着针对多个多媒体阱设备304(0)-304(X)中的每一者被执行。在框802中,多媒体源设备302向多媒体阱设备304(0)传送M_{PCR} 508(框804)。在一些方面,多媒体源设备302可以基于801.11MLME-HL-SYNC请求来确定M_{PCR} 508的传输时间(框806)。多媒体源设备302接着接收来自多媒体阱设备304(0)的L_{PCR}反馈信号512(框808)。

[0069] 一些方面可以提供:多媒体源设备302还从多媒体阱设备304(0)接收针对一个或多个过去M_{PCR} 508接收的一个或多个相对定时偏移528(框810)。根据一些方面,多媒体源设备302可以基于来自多媒体阱设备304(0)的一个或多个过去L_{PCR}反馈信号512来计算最大抖动余裕532(框812)。在一些方面,多媒体源设备302可任选地基于一个或多个定时标签534来估计M_{PCR} 508的传输和每一个L_{PCR}反馈信号512的接收的定时延迟(框814)。

[0070] 多媒体源设备302接着基于接收处的M_{PCR}与L_{PCR}反馈信号512之差以及可任选地基于一个或多个相对定时偏移528和/或最大抖动余裕532来计算校正时间区间520(框816)。多媒体源设备302接着基于校正时间区间520来生成对应于发送到多媒体阱设备304(0)的多媒体流527的PTS数据524(框818)。PTS数据524接着由多媒体源设备302提供到多媒体阱设备304(0)(框820)。

[0071] 为了解说用于使用基于阱的反馈机制来提供无线同步的示例性操作,提供了图9。为清楚起见,在描述图9时参考图3、6和7的元素。在图9中,操作开始于多媒体阱设备304(0)与多媒体源设备302建立无线连接(框900)。多媒体阱设备304(0)接着向多媒体源设备302传送PCR请求712(框902)。多媒体阱设备304(0)响应于PCR请求712而接收到基于多媒体源设备302的M_{PCR}与多媒体阱设备304(0)的L_{PCR}之差的校正时间区间722(框904)。在一些方面,多媒体阱设备304(0)可以基于一个或多个定时标签738来估计M_{PCR}接收的定时延迟(框906)。

[0072] 多媒体阱设备304(0)接着基于校正时间区间722来计算经更新的L_{PCR} 725(框908)。多媒体阱设备304(0)接收来自多媒体源设备302的多媒体流732(框910)。多媒体阱设备304(0)基于经更新的L_{PCR} 725来呈现多媒体流732(框912)。

[0073] 本领域技术人员将进一步领会,结合本文所公开的诸方面描述的各种解说性逻辑块、模块、电路和算法可被实现为电子硬件、存储在存储器中或另一计算机可读介质中并由处理器或其它处理设备执行的指令、或这两者的组合。作为示例,本文中描述的设备可被用在任何电路、硬件组件、集成电路(IC)、或IC芯片中。本文所公开的存储器可以是任何类型和大小的存储器,且可被配置成存储所需的任何类型的信息。为清楚地解说这种可互换性,以上已经以其功能性的形式一般地描述了各种解说性组件、框、模块、电路和步骤。此类功能性如何被实现取决于具体应用、设计选择、和/或加诸于整体系统上的设计约束。技术人

员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本发明的范围。

[0074] 结合本文中公开的诸方面描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用设计成执行本文中描述的功能的处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何常规处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其它此类配置。

[0075] 本文所公开的诸方面可被实施在硬件和存储在硬件中的指令中,并且可驻留在例如随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、电可编程ROM(EPROM)、电可擦可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM,或本领域中所知的任何其它形式的计算机可读介质中。示例性存储介质被耦合到处理器,以使得处理器能从/向该存储介质读取/写入信息。在替换方案中,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在远程站中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在远程站、基站或服务器中。

[0076] 还注意到,本文任何示例性方面中描述的操作步骤是为了提供示例和讨论而被描述的。所描述的操作可按除了所解说的顺序之外的众多不同顺序来执行。而且,在单个操作步骤中描述的操作实际上可在多个不同步骤中执行。另外,在示例性方面中讨论的一个或多个操作步骤可被组合。应理解,如对本领域技术人员显而易见地,在流程图中解说的操作步骤可进行众多不同的修改。本领域技术人员还将理解,可使用各种不同技术中的任何一种来表示信息和信号。例如,贯穿上面描述始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、位(比特)、码元、以及码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0077] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员而言将容易是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。由此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖特征一致的最广义的范围。

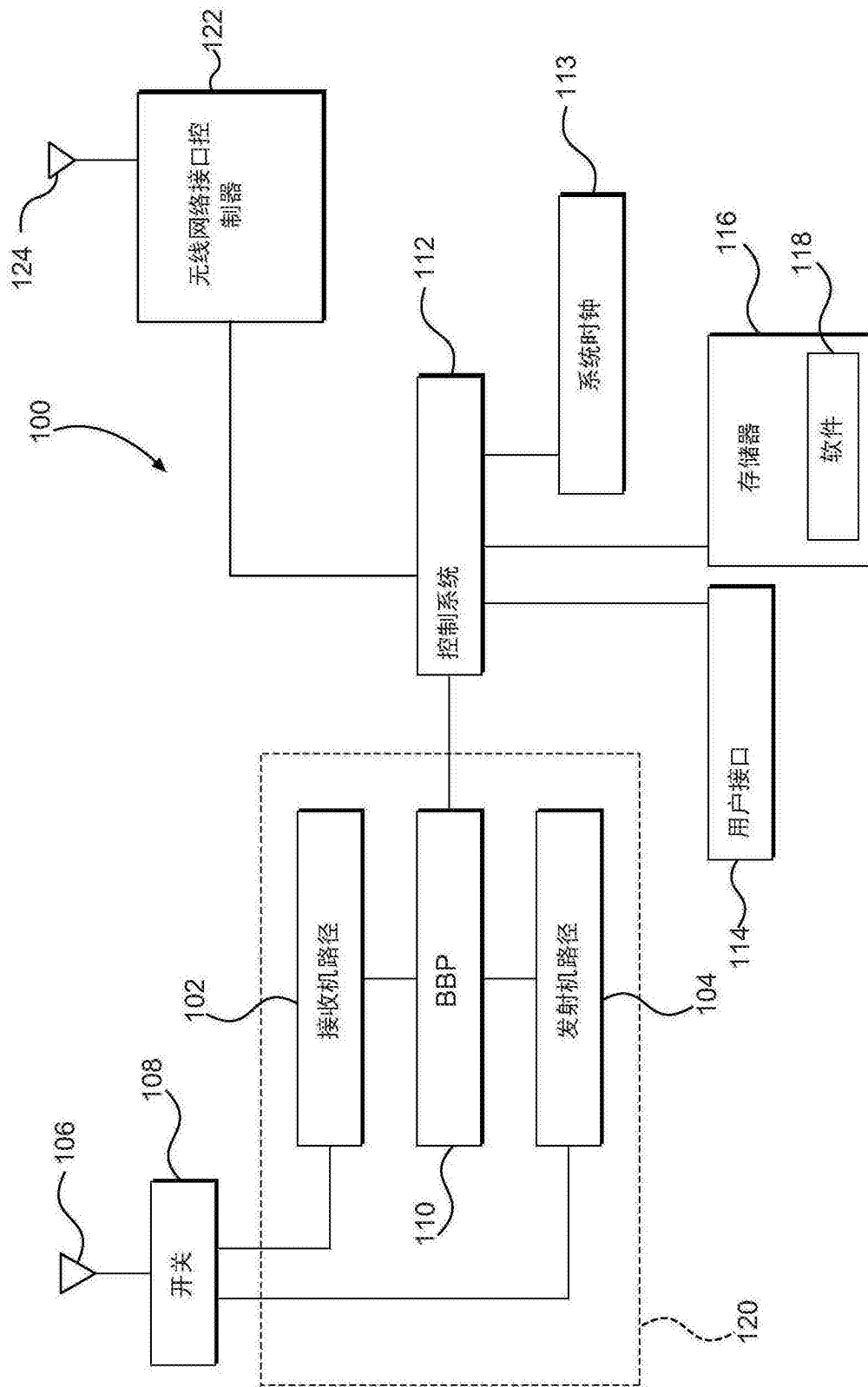


图1

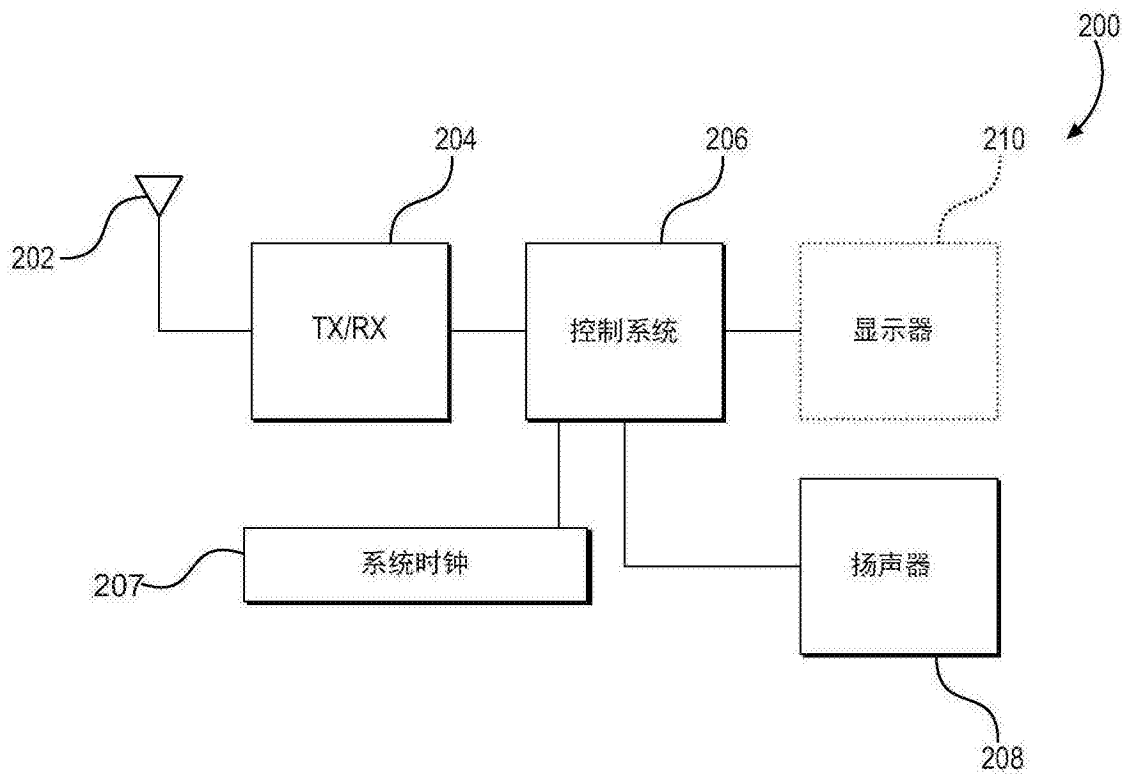


图2

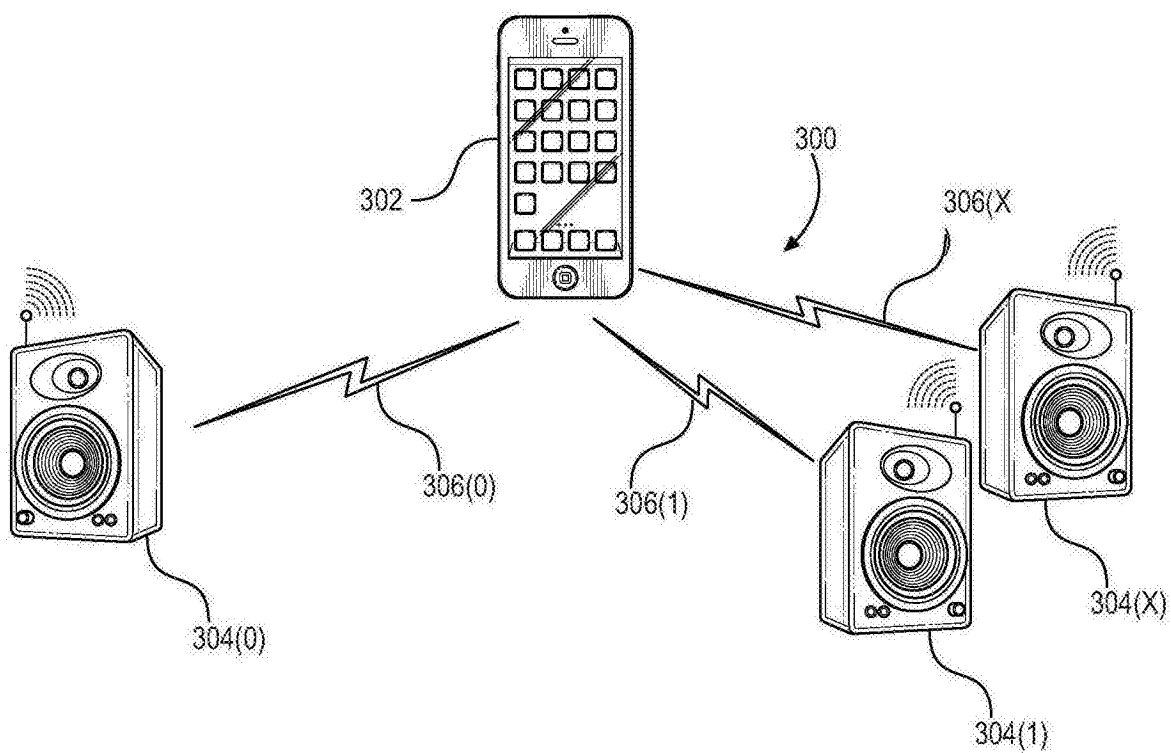


图3

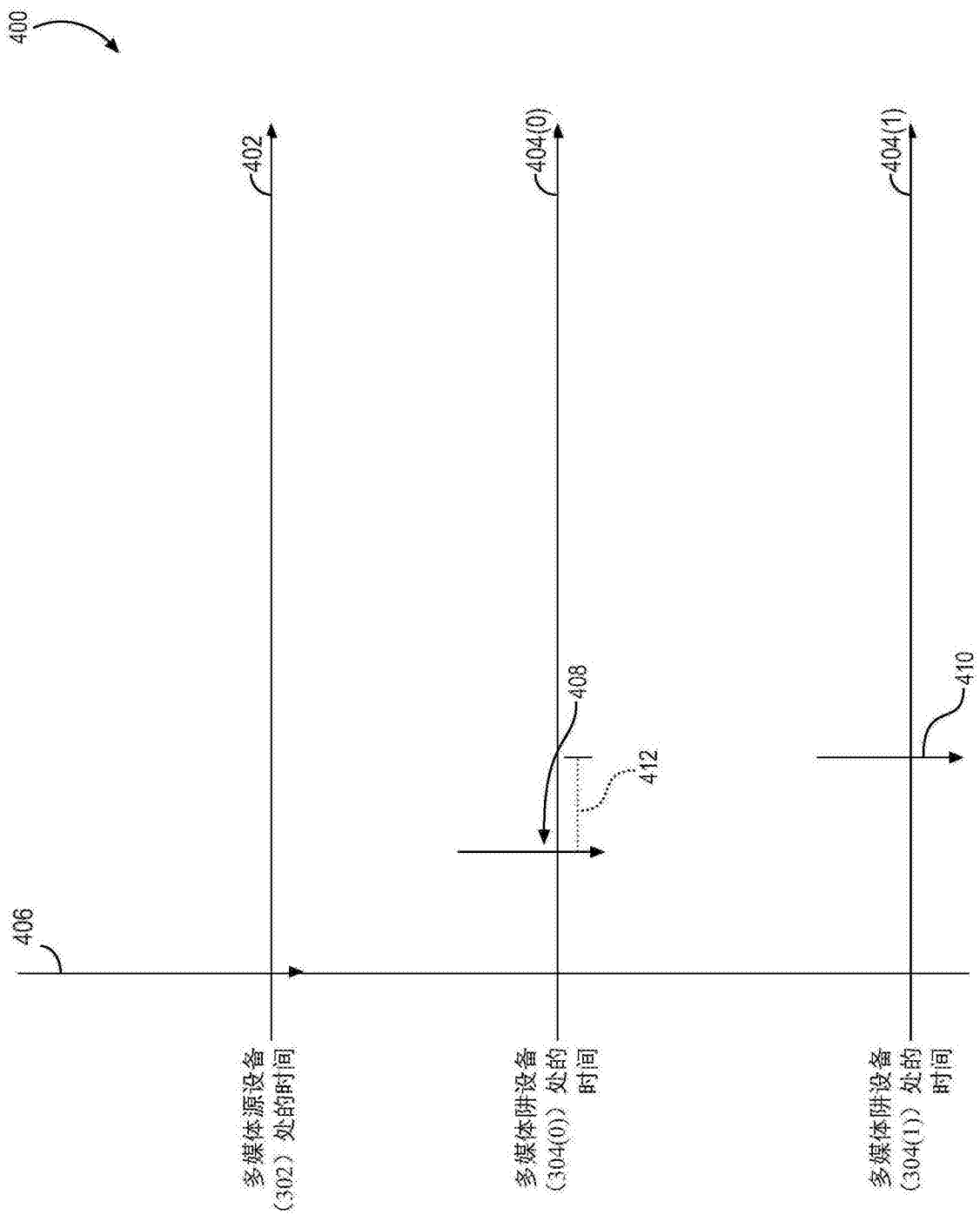


图4

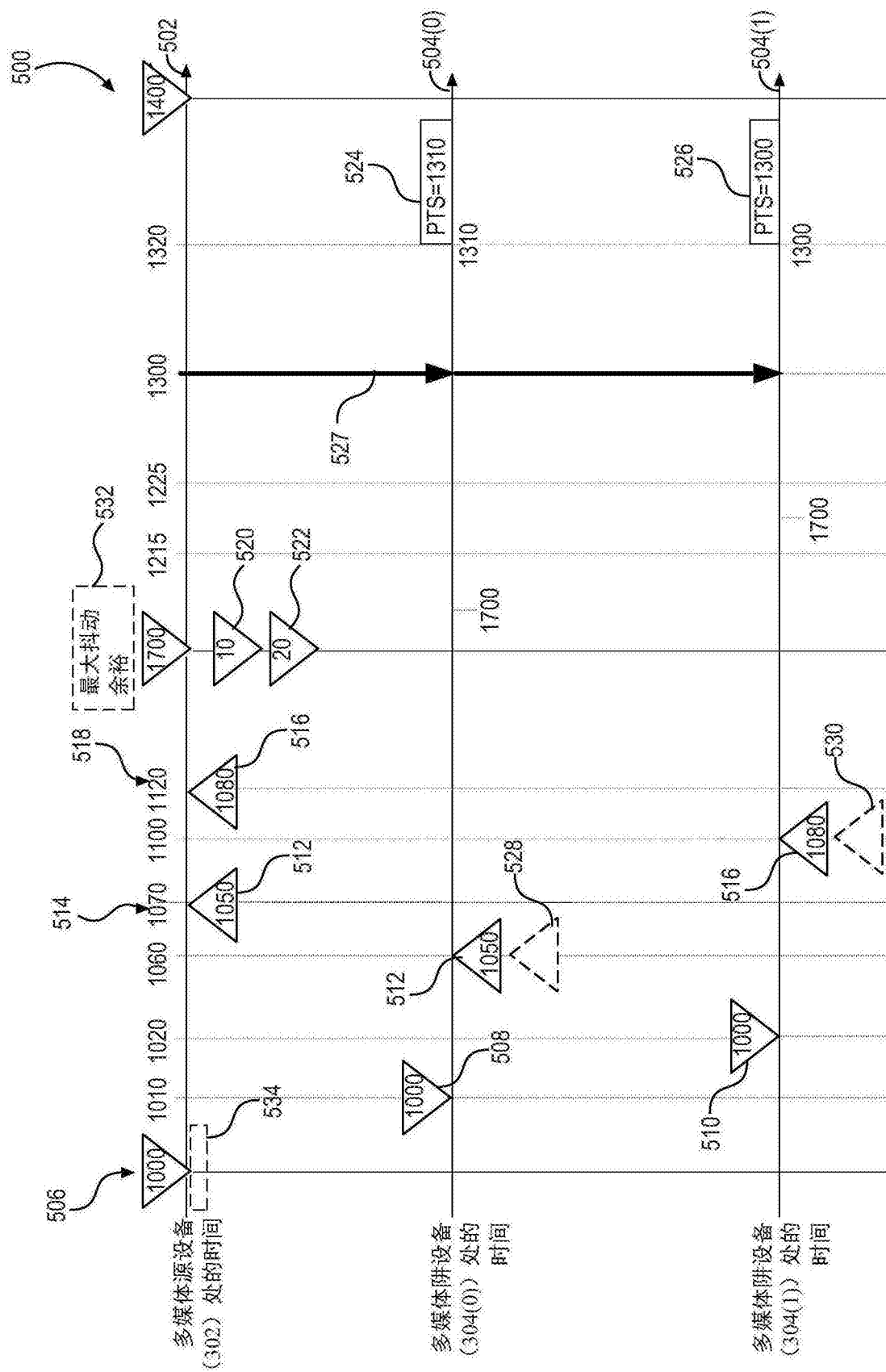


图5

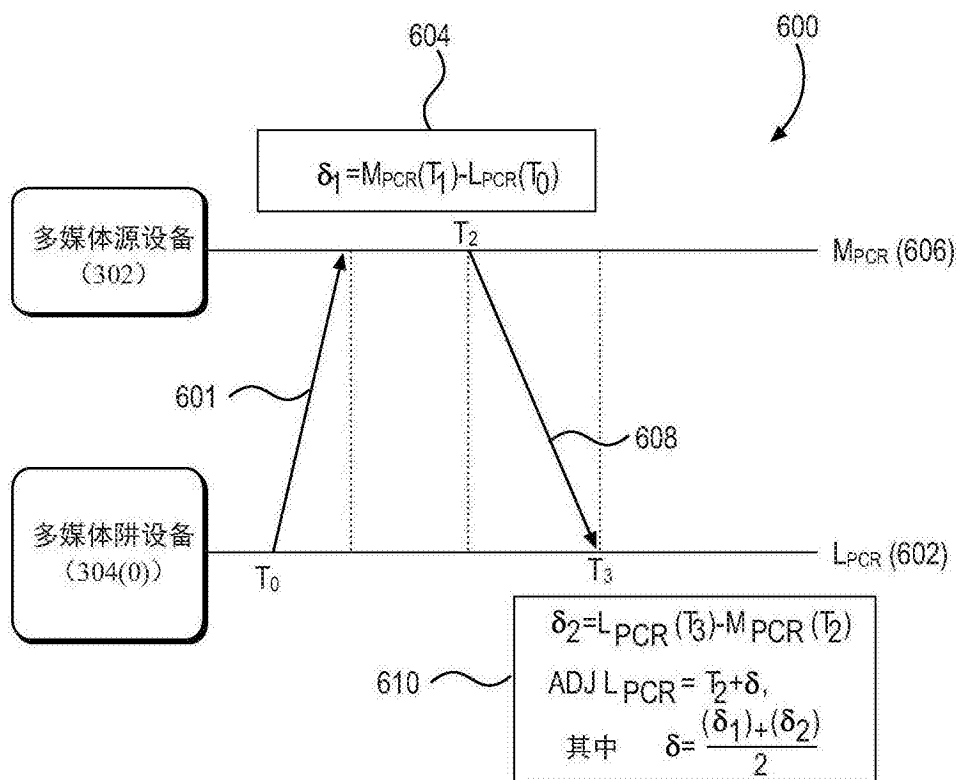


图6

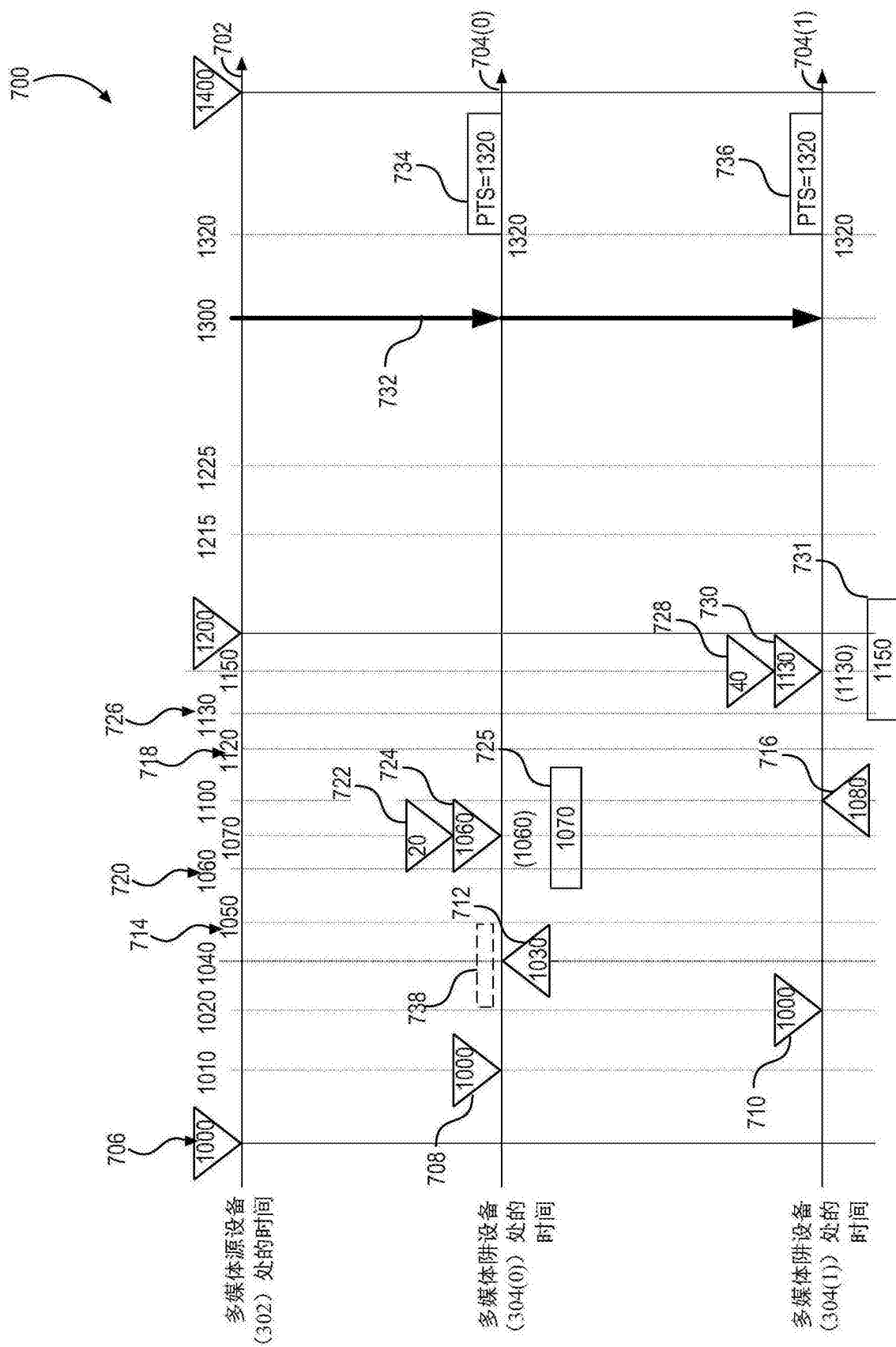


图7



图8



图9