



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103202084 B

(45)授权公告日 2018.01.16

(21)申请号 201180053454.X

(22)申请日 2011.11.02

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103202084 A

(43)申请公布日 2013.07.10

(30)优先权数据

61/410,528 2010.11.05 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2013.05.06

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2011/058933 2011.11.02

(87)PCT国际申请的公布数据

W02012/061484 EN 2012.05.10

(73)专利权人 交互数字专利控股公司

地址 美国特拉华州

(72)发明人 M·M·弗雷达 马良平

S·艾哈迈德 J-L·格鲁

A·德米尔 叶春璇

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 陈潇潇 刘国平

(51)Int.Cl.

H04W 72/12(2006.01)

(56)对比文件

WO 2007094604 A1,2007.08.23,

CN 101179778 A,2008.05.14,

CN 1568601 A,2005.01.19,

审查员 左林子

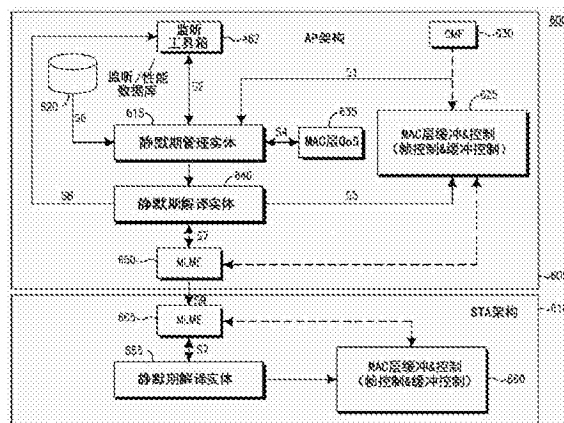
权利要求书2页 说明书36页 附图32页

(54)发明名称

用于动态频谱管理的静默期方法和装置

(57)摘要

公开了用于动态频谱管理的静默期方法和装置。该方法包括在无线通信系统中对聚合信道上的静默期进行配置和协调。静默期管理实体(SPME)根据系统和设备信息动态地为信道确定静默期调度,并为每一个静默期分配静默期持续时间和周期。SPME可根据系统延迟、系统吞吐量、信道质量或信道管理事件来重新配置静默期调度。静默期解译实体(SPIE)接收并执行静默期调度。信道的静默期可以是同步的、独立的或按组同步的。公开了接口,用于在SPME、SPIE、信道管理功能、媒介接入控制(MAC)服务质量(QoS)实体、监听/性能数据库、MAC层管理实体(MLME)和无线发射/接收单元(WTRU)MLME之间进行通信。



1. 一种基站,该基站包括:

处理器,被配置成:

根据系统信息确定多个聚合信道的每一信道的静默期的长度和调度,其中当所述多个聚合信道的第二信道的第二静默期被调度发生时,所述多个聚合信道的第一信道的第一静默期不被调度发生;以及

当所述第二静默期发生时,选择所述第一信道作为新的主信道,其中该新的主信道在所述第二静默期期间传送数据并充当针对所述多个聚合信道的公共控制信道,其中所述新的主信道邻近当前主信道,且所述多个聚合信道的每一剩余信道在所述第二静默期期间执行其各自的静默期;以及

发射机,被配置成将所述多个聚合信道的每一信道的所述静默期的长度和调度传送到至少一个无线发射/接收单元(WTRU)。

2. 根据权利要求1所述的基站,其中所述多个聚合信道中的每一个聚合信道各自的静默期是非同步的。

3. 根据权利要求1所述的基站,其中所述多个聚合信道在电视白空间(TVWS)频谱内运行。

4. 根据权利要求1所述的基站,其中所述多个聚合信道中的至少一个聚合信道被分组为至少一个组,以及其中该至少一个组中的每一信道各自的静默期是同步的并且与所述多个聚合信道中的其他信道的静默期独立。

5. 根据权利要求1所述的基站,其中所述处理器还被配置成将静默期持续时间和周期分配至与所述多个聚合信道的每一信道相关联的每一静默期。

6. 根据权利要求1所述的基站,其中所述主信道以轮询的方式被选择。

7. 根据权利要求1所述的基站,其中,所述发射机还被配置成传送通知到监听处理器以请求启动监听操作。

8. 根据权利要求1所述的基站,其中,所述处理器还被配置成:

根据系统延迟、系统吞吐量、服务质量、和信道管理事件中的至少一者来重新配置所述多个聚合信道的每一信道的所述静默期的长度及调度。

9. 根据权利要求1所述的基站,其中,所述处理器还被配置成根据所述系统信息在信道独立的静默期与信道同步的静默期之间选择,其中所述系统信息至少包括干扰信息。

10. 根据权利要求1所述的基站,其中,所述发射机还被配置成在至少一个信道上传送信标,该信标包括基于所述第一静默期的长度及调度的沉默元素,以针对所述多个聚合信道来协调静默期调度。

11. 根据权利要求1所述的基站,该基站还包括:

媒介接入(MAC)层管理实体(MLME),被配置成提供异步静默期控制消息,以发起非周期性的静默期。

12. 一种用于静默期管理的方法,该方法包括:

根据系统信息确定多个聚合信道的每一信道的静默期的长度和调度,其中当所述多个聚合信道的第二信道的第二静默期被调度发生时,所述多个聚合信道的第一信道的第一静默期不被调度发生;

当所述第二静默期发生时,选择所述第一信道作为新的主信道,其中该新的主信道在

所述第二静默期期间传送数据并充当针对所述多个聚合信道的公共控制信道,其中所述新的主信道邻近当前主信道,且所述多个聚合信道的每一剩余信道在所述第二静默期期间执行其各自的静默期;以及

将每一信道的所述静默期的长度和调度传送给至少一个无线发射/接收单元(WTRU)。

13. 根据权利要求12所述的方法,该方法还包括:

在至少一个信道上传送信标,所述信标包括基于所述第一静默期的长度及调度的沉默元素以针对所述多个聚合信道来协调静默期调度。

14. 根据权利要求12所述的方法,该方法包括:

确定所述第二静默期的开始时间;

禁用受所述第二静默期影响的信道;以及

通知监听处理器所述第二静默期已经开始。

15. 根据权利要求12所述的方法,该方法还包括:

响应于来自媒介接入控制(MAC)服务质量(QoS)实体的请求,针对静默期任务周期修改所述静默期调度。

16. 根据权利要求12所述的方法,其中所述第一静默期或所述第二静默期中的至少一者至少基于信道任务周期,以及其中所述第一静默期或所述第二静默期中的所述至少一者使低波段信道、高波段信道、和全波段信道中的一者静默。

17. 根据权利要求13所述的方法,其中所述沉默元素包括:长度字段,用于指示所述第一静默期的长度;沉默计数字段,用于指示所述第一静默期将会出现在当前的信标间隔中;以及沉默偏移字段,用于指示在单一信标间隔中所出现的静默期之间的间隔。

用于动态频谱管理的静默期方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2010年11月5日提交的,申请号为No.61/410,528的美国临时申请的优先权,其内容结合于此作为参考。

技术领域

[0003] 本申请涉及无线通信。

背景技术

[0004] 本地无线网络系统,例如电子电气工程师协会(IEEE)802.11,可以在预定的频谱中进行操作,例如连续的频谱信道。此外,用于蜂窝许可的设备的和用于在未许可的波段中,例如工业、科研和医学(ISM)的波段中进行操作的设备的允许的频谱不会随时间而变化。

[0005] 在美国,从54MHz至806MHz中有408MHz的频谱可分配用于电视(TV)。该频谱中一部分可以通过拍卖重新发展用于商业操作和用于公共安全应用。该频谱剩下的部分可以专用于通过空中的TV操作。然而,在全美国,该频谱资源中一部分可能仍未使用。该未使用的频谱的总量和确切频谱随着地域而不同。这些未使用的频谱部分可以称作TV白空间(TVWS)。由于在大都市区域以外的TV站较少,因此,大部分未占用的TVWS频谱都位于低人口密度或边远地区,这样的地区通常使用其他宽带选择,例如数字用户线(DSL)或电缆。

[0006] 每一个可用的TV信道都可以提供6MHz的频谱容量,其可用于进行宽带连接。TVWS由于其在上述频率具有长范围的信号传播,因此具有大的覆盖面积。例如,在TVWS中操作的无线局域网(WLAN)接入点(AP)位置可以提供大约几平方英里的覆盖面积。相反,例如IEEE802.11b/g/n的无线设备则只具有150平方英尺的覆盖面积。

[0007] 在IEEE802.11n和802.11ac中引入了聚合多个信道和使用主(primary)信道。802.11n和802.11ac是用于处理连续的信道。当在TVWS中进行操作时,可能没有多个连续的信道,需要将非连续的信道进行聚合。在IEEE802.11中引入了静默测量期的概念,用于检测5GHz波段中的雷达。可以在TVWS中所操作的物理层/媒介接入控制层(PHY/MAC)设备中使用静默期。在这两种情况中,都是根据监听信标中的静默期信息。但是,其不能解决监听聚合信道中的静默信息的问题。

[0008] 静默期的sse会导致吞吐量减小,延迟/抖动增加。当一组站对测量静默时,该静默期中的输出吞吐量会被缓存,从而会增加对缓冲空间的要求。此外,吞吐量的减小以及所带来的延迟/抖动会有害地影响在网络中所运行的特定应用。

发明内容

[0009] 此处描述用于动态频谱管理的静默期方法和装置。该方法包括在无线通信系统中的聚合信道上,配置和协调静默期。静默期管理实体(SPME)动态地根据系统和设备信息为信道确定静默期调度,并为每一个相应的静默期分配静默期持续时间和周期。SPME可以根

据系统延迟、系统吞吐量、信道质量或信道管理事件中的至少一者来重新配置静默期调度。静默期解译实体 (SPIE) 接收和执行静默期调度。信道的静默期可以同步、独立或按组同步。描述了用于在 SPME、SPIE、信道管理功能、媒介接入控制 (MAC) 服务质量 (QoS) 实体、监听/性能数据库、MAC 层管理实体 (MLME) 和无线发射/接收单元 (WTRU) MLME 之间进行通信的接口。

附图说明

- [0010] 图1A是可以在其中执行一个或多个公开的实施方式的示例性通信系统的系统图；
- [0011] 图1B是可在图1A中示出的通信系统中使用的示例性无线发射/接收单元 (WTRU) 的系统图；
- [0012] 图1C是可在图1A中示出的通信系统中使用的示例性无线接入网络和示例性核心网的系统图；
- [0013] 图2是四信道静默期调度示例的结构图；
- [0014] 图3是另一四信道静默期调度示例的结构图；
- [0015] 图4是静默期配置示例的结构图；
- [0016] 图5A和5B是两个静默期配置示例的结构图；
- [0017] 图6是静默期管理架构示例的结构图；
- [0018] 图7A和7B是系统初始化和静默期初始化方法示例的流程图；
- [0019] 图8是信道重配置方法示例的流程图；
- [0020] 图9A和9B是异步静默期配置方法示例的流程图；
- [0021] 图10是服务质量 (QoS) 要求改变方法示例的流程图；
- [0022] 图11是用于在DSM客户端或站使用消息的方法示例的流程图；
- [0023] 图12是默认的静默期长度和周期的示例的结构图；
- [0024] 图13是静默期配置示例的结构图；
- [0025] 图14是另一静默期配置示例的结构图；
- [0026] 图15是另一静默期配置示例的结构图；
- [0027] 图16是另一静默期配置示例的结构图；
- [0028] 图17是用于主用户 (PU) 检测的探测方法示例的流程图；
- [0029] 图18是用于次用户 (SU) 检测的探测方法示例的流程图；
- [0030] 图19是消息格式示例的结构图；
- [0031] 图20A、20B和20C是相对于信标间隔的静默期间隔示例；
- [0032] 图21是具有通信量指示图 (TIM) 和传递通信量指示信息 (DTIM) 时间的静默期示例的结构图；
- [0033] 图22是站传输方式示例的结构图；
- [0034] 图23是信道独立静默期示例的结构图；
- [0035] 图24是另一信道独立静默期示例的结构图；以及
- [0036] 图25是异步静默期示例的调用流程图。

具体实施方式

- [0037] 此处描述通信系统示例,其可用于并与下文所述结合使用。还可使用其他通信系

统。

[0038] 图1A是可以在其中执行一个或多个公开的实施方式的示例性通信系统100的示意图。通信系统100可以是向多个无线用户提供内容,例如语音、数据、视频、消息发送、广播等的多接入系统。通信系统100可以使多个无线用户能够通过共享系统资源,包括无线带宽来访问这些内容。例如,通信系统100可以使用一种或者多种信道接入方法,例如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交FDMA(OFDMA)、单载波FDMA(SC-FDMA)等等。

[0039] 如图1A所示,通信系统100可以包括无线发射/接收单元(WTRU)102a、102b、102c、102d,无线接入网(RAN)104,核心网106,公共交换电话网(PSTN)108,因特网110,和其他网络112,不过应该理解的是公开的实施方式考虑到了任何数量的WTRU、基站、网络 and/或网络元件。WTRU102a、102b、102c、102d中的每一个可以是配置为在无线环境中进行操作和/或通信的任何设备类型。作为示例,可以将WTRU102a、102b、102c、102d配置为传送和/或接收无线信号,可以包括用户设备(UE)、移动站、固定或者移动用户单元、寻呼器、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、膝上型电脑、上网本、个人计算机、无线传感器、消费电子产品等等。

[0040] 通信系统100还可以包括基站114a和基站114b。基站114a、114b的每一个都可以是配置为与WTRU102a、102b、102c、102d中的至少一个无线接口以便于接入一个或多个通信网络,例如核心网106、因特网110和/或网络112的任何设备类型。作为示例,基站114a、114b可以是基站收发信台(BTS)、节点B、e节点B(eNB)、家庭节点B(HNB)、家庭e节点B(HeNB)、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器等等。虽然基站114a、114b每个被描述为单独的元件,但是应该理解的是基站114a、114b可以包括任何数量互连的基站和/或网络元件。

[0041] 基站114a可以是RAN104的一部分,RAN104也可以包括其他基站和/或网元(未示出),例如基站控制器(BSC)、无线网络控制器(RNC)、中继节点等。可以将基站114a和/或基站114b配置为在特定地理区域之内传送和/或接收无线信号,该区域可以被称为小区(未示出)。小区还可以被划分为小区扇区。例如,与基站114a关联的小区可以划分为三个扇区。因此,在一个实施方式中,基站114a可以包括三个收发信机,即每一个用于小区的一个扇区。在另一个实施方式中,基站114a可以使用多输入多输出(MIMO)技术,因此,可以将多个收发信机用于小区的每一个扇区。

[0042] 基站114a、114b可以通过空中接口116与WTRU102a、102b、102c、102d中的一个或多个通信,该空中接口可以是任何合适的无线通信链路(例如,无线射频(RF)、微波、红外(IR)、紫外线(UV)、可见光等)。可以使用任何合适的无线接入技术(RAT)来建立空中接口116。

[0043] 更具体地,如上所述,通信系统100可以是多接入系统,可以使用一种或者多种信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。例如,RAN104中的基站114a和WTRU102a、102b、102c可以使用例如通用移动通信系统(UMTS)陆地无线接入(UTRA)的无线技术,其可以使用宽带CDMA(WCDMA)来建立空中接口116。WCDMA可以包括例如高速分组接入(HSPA)和/或演进的HSPA(HSPA+)的通信协议。HSPA可以包括高速下行链路分组接入(HSDPA)和/或高速上行链路分组接入(HSUPA)。

[0044] 在另一个实施方式中,基站114a和WTRU102a、102b、102c可以使用例如演进UMTS陆地无线接入(E-UTRA)的无线技术,其可以使用长期演进(LTE)和/或高级LTE(LTE-A)来建立

空中接口116。

[0045] 在另一个实施方式中,基站114a和WTRU102a、102b、102c可以使用无线技术,例如IEEE802.16(即全球微波接入互操作性(WiMAX))、CDMA2000、CDMA20001X、CDMA2000EV-DO、暂行标准2000(IS-2000)、暂行标准95(IS-95)、暂行标准856(IS-856)、全球移动通信系统(GSM)、GSM演进的增强型数据速率(EDGE)、GSM EDGE(GERAN)等等。

[0046] 图1A中的基站114b可以是,例如,无线路由器、家庭节点B、家庭e节点B或接入点,并且可以使用任何适当的RAT来便于局部区域中的无线连接,例如商业场所、住宅、车辆、校园等等。在一个实施方式中,基站114b和WTRU102c、102d可以实现例如IEEE802.11的无线电技术来建立无线局域网(WLAN)。在另一个实施方式中,基站114b和WTRU102c、102d可以实现例如IEEE802.15的无线电技术来实现无线个域网(WPAN)。仍然在另一个实施方式中,基站114b和WTRU102c、102d可以使用基于蜂窝的RAT(例如,WCDMA,CDMA2000,GSM,LTE,LTE-A等)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可以具有到因特网110的直接连接。因此,基站114b可以不必经由核心网106而接入到因特网110。

[0047] RAN104可以与核心网106通信,所述核心网106可以是被配置为向WTRU102a、102b、102c、102d中的一个或多个提供语音、数据、应用和/或通过网际协议的语音(VoIP)服务的任何类型的网络。例如,核心网106可以提供呼叫控制、计费服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、因特网连接、视频分布等,和/或执行高级安全功能,例如用户认证。虽然图1A中未示出,应该理解的是RAN104和/或核心网106可以与使用RAN104相同的RAT或不同RAT的其他RAN进行直接或间接的通信。例如,除了连接到正在使用E-UTRA无线电技术的RAN104之外,核心网106还可以与使用GSM无线电技术的另一个RAN(未示出)通信。

[0048] 核心网106还可以充当WTRU102a、102b、102c、102d接入到PSTN108、因特网110和/或其他网络112的网关。PSTN108可以包括提供普通老式电话服务(POTS)的电路交换电话网络。因特网110可以包括使用公共通信协议的全球互联计算机网络和设备的系统,所述协议例如有TCP/IP网际协议组中的传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)和网际协议(IP)。网络112可以包括被其他服务提供商拥有和/或操作的有线或无线的通信网络。例如,网络112可以包括连接到一个或多个RAN中的另一个核心网,该RAN可以使用和RAN104相同的RAT或不同的RAT。

[0049] 通信系统100中的WTRU102a、102b、102c、102d的某些或全部可以包括多模式能力,即WTRU102a、102b、102c、102d可以包括用于在不同无线链路上与不同无线网络进行通信的多个收发信机。例如,图1A中示出的WTRU102c可被配置为与基站114a通信,所述基站114a可以使用基于蜂窝的无线电技术,以及与基站114b通信,所述基站114b可以使用IEEE802无线电技术。

[0050] 图1B是示例性的WTRU102的系统图。如图1B所示,WTRU102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收元件122、扬声器/麦克风124、键盘126、显示器/触摸板128、不可移动存储器130、可移动存储器132、电源134、全球定位系统(GPS)芯片组136和其他外围设备138。应该理解的是WTRU102可以在保持与实施方式一致时,包括前述元件的任何子组合。

[0051] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、与DSP核相关联的一个或多个微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其他类型的集成电路(IC)、状态机等等。处理器

118可执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或使WTRU102能够在无线环境中进行操作的任何其他功能。处理器118可以耦合到收发信机120,所述收发信机120可耦合到发射/接收元件122。虽然图1B示出了处理器118和收发信机120是单独的部件,但是应该理解的是处理器118和收发信机120可以一起集成在电子封装或芯片中。

[0052] 发射/接收元件122可以被配置为通过空中接口116将信号传送到基站(例如,基站114a),或从基站(例如,基站114a)接收信号。例如,在一个实施方式中,发射/接收元件122可以是配置为传送和/或接收RF信号的天线。在另一个实施方式中,发射/接收元件122可以是配置为传送和/或接收例如IR、UV或可见光信号的发射器/检测器。仍然在另一个实施方式中,发射/接收元件122可以被配置为传送和接收RF和光信号两者。应该理解的是发射/接收元件122可以被配置为传送和/或接收无线信号的任何组合。

[0053] 此外,虽然发射/接收元件122在图1B中示出为单独的元件,但是WTRU102可以包括任意数量的发射/接收元件122。更具体地,WTRU102可以使用MIMO技术。因此,在一个实施方式中,WTRU102可以包括用于通过空中接口116传送和接收无线信号的两个或更多个发射/接收元件122(例如,多个天线)。

[0054] 收发信机120可以被配置为调制要由发射/接收元件122传送的信号,和解调由发射/接收元件122接收的信号。如上所述,WTRU102可以具有多模式能力。因此,收发信机120可以包括使WTRU102能够经由多个RAT通信的多个收发信机,所述多个RAT例如有UTRA和IEEE802.11。

[0055] WTRU102的处理器118可以耦合到下述设备,并且可以从下述设备中接收用户输入数据:扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示器/触摸板128(例如,液晶显示器(LCD)显示单元或有机发光二极管(OLED)显示单元)。处理器118还可以输出用户数据到扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示/触摸板128。此外,处理器118可以从任何类型的适当的存储器访问信息,并且可以存储数据到所述存储器中,例如不可移动存储器130和/或可移动存储器132。不可移动存储器106可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、硬盘或任何其他类型的存储器设备。可移动存储器132可以包括用户标识模块(SIM)卡、记忆棒、安全数字(SD)存储卡等等。在其他的实施方式中,处理器118可以从在物理位置上没有位于WTRU102上(例如服务器或家用计算机(未示出)上)的存储器访问信息,并且可以将数据存储在存储器中。

[0056] 处理器118可以从电源134接收电能,并且可以被配置为分配和/或控制到WTRU102中的其他部件的电能。电源134可以是给WTRU102供电的任何适当的设备。例如,电源134可以包括一个或多个干电池(例如,镍镉(NiCd)、镍锌(NiZn)、镍氢(NiMH)、锂离子(Li-ion),等等),太阳能电池,燃料电池等等。

[0057] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136,所述GPS芯片组136可以被配置为提供关于WTRU102当前位置的位置信息(例如,经度和纬度)。除来自GPS芯片组136的信息或作为其替代,WTRU102可以通过空中接口116从基站(例如,基站114a、114b)接收位置信息,和/或基于从两个或更多个邻近基站接收的信号定时来确定其位置。应该理解的是WTRU102在保持实施方式的一致性时,可以通过任何适当的位置确定方法获得位置信息。

[0058] 处理器118可以进一步耦合到其他外围设备138,所述外围设备138可以包括一个或多个提供附加特性、功能和/或有线或无线连接的软件和/或硬件模块。例如,外围设备

138可以包括加速计、电子罗盘、卫星收发信机、数字相机(用于照片或视频)、通用串行总线(USB)端口、振动设备、电视收发信机、免提耳机、蓝牙®模块、调频(FM)无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机模块、因特网浏览器等等。

[0059] 图1C是根据实施例的RAN104和核心网106的系统结构图。如上所述,RAN104可使用E-UTRA无线技术通过空中接口116来与WTRU102a、102b、102c进行通信。该RAN104还可与核心网106进行通信。

[0060] RAN104可包括e节点B140a、140b、140c,但是应当理解,在保持实施方式的一致性时,RAN104可以包括任何数量的e节点B。该e节点B140a、140b、140c中的每一个都可包含一个或多个收发信机,用于通过空中接口116与WTRU102a、102b、102c进行通信。在一个实施例中,该e节点B140a、140b、140c可使用MIMO技术。因此,例如e节点B140a可使用多个天线,用于向WTRU102a发送和接收无线信号。

[0061] 该e节点B140a、140b、140c中的每一个可与特定小区(未示出)相连接,并可配置为处理无线资源管理判决、切换判决、上行链路和/或下行链路的用户调度等。如图1C所示,e节点B140a、140b、140c可以通过X2接口相互通信。

[0062] 图1C中所示的核心网106可包括移动性管理网关(MME)142、服务网关144和分组数据网络(PDN)网关146。虽然将上述各个元素表示为核心网106的一部分,但是应当理解,任何一个元素都可由核心网运营商以外的实体所有和/或操作。

[0063] MME142可以通过S1接口连接至RAN104中的e节点B140a、140b、140c中的每一个,并可用作控制节点。例如,MME142可以用于对WTRU102a、102b、102c的用户认证、承载激活/去激活、在WTRU102a、102b、102c的初始连接期间选择特定服务网关等。MME142还可提供控制面功能,用于在RAN104和使用其他无线技术,例如GSM或WCDMA的RAN(未示出)之间进行切换。

[0064] 服务网关144可以通过S1接口连接至RAN104中的e节点B140a、140b、140c中的每一个。服务网关144通常可以向/从WTRU102a、102b、102c路由和转发用户数据分组。服务网关144还可执行其他功能,例如在e节点B之间的切换期间锚定用户面、当下行链路数据可用于WTRU102a、102b、102c时触发寻呼、管理和存储WTRU102a、102b、102c上下文等。

[0065] 服务网关144还可连接至PDN网关146,该PDN网关可向WTRU102a、102b、102c提供对分组交换网络的连接,例如因特网110,从而促进WTRU102a、102b、102c与基于IP的设备之间的通信。无线局域网(WLAN)155的接入路由(AR)150可以与因特网110进行通信。AR150可以促进AP160a、160b和160c之间的通信。AP160a、160b和160c可以与STA170a、170b和170c进行通信。

[0066] 核心网106可以促进与其他网络的通信。例如,核心网106可以对WTRU102a、102b、102c提供对电路交换网络的连接,例如PSTN108,以促进WTRU102a、102b、102c与传统陆地线路通信设备之间的通信。例如,核心网106可以包括,或可以与IP网关(例如,IP多媒体子系统(IMS)服务器)进行通信,该IP网关用作核心网106与PSTN108之间的接口。此外,核心网106可以向WTRU102a、102b、102c提供对网络112的接入,该网络112可以包括由其他服务运营商所有/操作的有线或无线网络。

[0067] 下面的描述将使用以下术语,其具有除本领域中所使用的以外的定义,或可对其补充。DSM系统可以涉及包括一个(或多个)DSM引擎的系统,该DSM引擎用于控制和协助多个

局域网和直接链路。DSM客户端可以涉及具有到DSM引擎的通信链路的设备,其可以是局域网或直接链路的一部分。DSM引擎可以是用于进行频谱管理以及协调和管理局域网和直接链路的实体。DSM链路可以涉及DSM引擎和DSM客户端之间的通信链路,其提供控制面和用户面功能。直接链路可以涉及两个动态频谱管理(DSM)客户端之间的链路。操作信道可以是选作进行DSM通信链路的信道。附件(attachment)可以涉及DSM客户端发现DSM操作信道、向该信道同步、与AP连接和向DSM引擎通知其存在和其性能的过程。发现过程可以涉及DSM客户端找到DSM引擎的操作信道,(扫描以找到控制信道并向DSM同步)的过程。

[0068] 下面的描述可以涉及电视白空间(TVWS),其用作机会性带宽或机会性频率波段的例子。可对任何机会性频率波段中的操作使用相同的描述,在该频率波段中,设备可以当特定优先级的用户(主用户)没有操作时,寻找机会进行操作。此外,可以在数据库中为机会性波段维护优先级用户或主用户的数据库。对于TVWS中的操作,该数据库可以称为TVWS数据库。但是,在任何机会性带宽中,可以对类似的数据库进行操作。其他机会性波段、机会性带宽或机会性频率波段的非限制性例子可以包括未许可波段、租借波段或从许可波段。

[0069] 使能站可以涉及具有权限,能够控制何时和怎样操作从属站的站。使能站通过空中向其从属端发送使能信号。使能站可以对应于美国联邦通信委员会(FCC)命名的主(或模式II)的设备。在上述内容中,“登记”可以表示站已经向TVWS数据库提供了必要的信息,(例如FCC Id、位置、制造商信息等)。

[0070] 地理位置性能可以涉及TVWS设备以一定级别的精确度确定其地理坐标的能力,例如非限制性的,为50米。

[0071] 工业、科研和医学(ISM)波段可以涉及由美国FCC规范15章B部分所述的开放用于未许可操作的频率波段。例如,902-928MHz仅用于区域2,2.400-2.500GHz,5.725-5.875GHz。

[0072] 模式I的设备可以是不使用内部地理位置性能的个人/便携式TVWS设备,其接入TV波段数据库,以获得可用信道列表。模式I的设备可以获得可用信道的列表,其可在该信道上从固定TVWS设备或模式II的设备进行操作。模式I的设备可以不发起对固定和/或个人/便携式TVWS设备的网络,并且也不向其他模式I的设备提供用于由该设备进行操作的可用信道列表。模式II的设备可以是个人/便携式TVWS设备,其使用内部的地理位置性能,并且通过与因特网的直接连接或通过经由固定TVWS设备或另一模式II的TVWS设备而对因特网的间接连接来接入TVWS数据库,以获得可用信道列表。模式II的设备可以自己选择信道,并发起和作为TVWS设备网络的一部分进行操作,从而向和从一个或多个固定TVWS设备或个人/便携式TVWS设备进行发送和接收。模式II的设备可以向模式I的设备提供其可用信道列表,以供该模式I的设备进行操作。仅监听设备涉及使用频谱监听来确定可用信道列表的个人/便携式TVWS设备。仅监听设备可以在例如频率波段512-608MHz(TV信道21-36)和614-698MHz(TV信道38-51)中的任何可用信道上进行发送。

[0073] TVWS波段可以涉及TV信道,(VHF(54~72,76~88,174~216MHz)和UHF(470~698MHz)中),管理机构允许未许可的设备在该信道上进行操作。包括模式I、模式II和仅监听设备的个人/便携式设备可以在512-608MHz(TV信道21-36)和614-698MHz(TV信道38-51)的频率波段中的可用信道上进行发送。主用户(PU)可以涉及TVWS信道的现有用户。

[0074] 可以使用方法和装置来在所管理的WLAN系统中的聚合信道之间配置静默期。对于

进行监听以使用TVWS波段中的未许可的频谱而不会有害地影响该波段的主用户的设备来说,需要使用静默期。还可以使用静默期来确定由其他使用相同信道的位于受管理系统之外的次用户对TVWS波段所产生的干扰总量。但是,静默期会使整个信道的吞吐量减小。并且,静默期会产生吞吐量延迟,其会影响一些时间敏感的应用,例如通过因特网协议的语音(VoIP)。

[0075] 在多信道的情况下配置静默期会存在的另一个问题是怎样确保带外干扰不会影响硬件(HW)所进行的监听,该硬件位于AP或涉及受管理系统传输的站的同处或与之相近。在使用信道聚合的系统中,在每一个静默期中同时使所有信道都静默可以减小干扰。但是,这种方式会产生相当大的吞吐量损耗,并且也不需要根据所需要监听的信道类型、监听HW的位置射频(RF)属性和受管理的通信设备。

[0076] 需要在使用聚合信道的系统中有效地来配置这些静默期,以维持通过聚合所获得的吞吐量增益。可以在每一个可能会被媒介接入控制(MAC)聚合机制所使用的单独的物理(PHY)信道上配置静默期。配置这些静默期可以取决于多种因素,例如监听要求、对每一个信道是为哪一个主用户所预留的了解和监听无线电HW的位置和类型。

[0077] 一旦有效地配置了静默期,则可能需要对中央实体所控制的所有节点进行协调,该中央实体用于对监听和静默期配置进行协调。该协调需要静默期的robust通信,以避免使站错过了静默期,从而造成监听结果变差。由于载波监听多路访问(CSMA)系统可能会产生一些消息损耗,因此需要方法和装置来确保错过了静默期指示的站不会有害地影响监听性能。

[0078] 此处描述用于静默期配置和协调的方法和装置。此处描述的实施例可以同时使用周期和异步静默期。为了对聚合信道组的周期静默期进行调度,即使在即使是有静默期的存在下也维持信道吞吐量,可以在可能的情况下以非同步的方式来调度静默期。这可以确保至少有一个信道能够维持聚合信道链路上的信道吞吐量。

[0079] 此处的描述可能仅使用特定数量的信道来进行表示。示例和实施例并不限于例如4个信道,其可用于N个信道。虽然示例中出于说明目的可以使用TVWS,但是该方法可以进一步用于任何形式的需要在静默期进行监听的寻机频谱。

[0080] 静默期可以用于监听检测主用户和监听测量其他共存的第二(secondary)系统。

[0081] 图2示出四个信道以及一个信道用作主信道的示例情况。与信道2、3和4的质量相比较,信道1可以在大部分时间内是主信道205。信道2在分配给信道1的静默期215中可以是主信道210。图3示出了另一示例,其中对主信道305的选择可以独立于这四个信道的质量。主信道的角色可以以轮询的方式根据静默期调度310发生变化,并且会产生一种机制,使主信道变化的数量最少。

[0082] 还可以有其他在静默期中选择主信道的示例,例如随机选择。虽然图2和3表示了四个信道上的相同的静默期间隔或周期,但是系统可以管理具有不同监听要求的信道,从而每一个信道都具有不同的静默时间量。在这种情况下,可以以信道独立的方式来调度静默期。可以通过逻辑实体,例如静默期管理实体,来进行调度判决,包括选择所用的替代主信道和使用信道独立静默期。

[0083] 信道独立静默期可以允许在不同信道上的非对称的静默期,这样,在任何给定时间,DSM系统所使用的聚合信道组中都具有至少一个信道,而不是所有信道在同一时间都不

可用。这可有利于应用对延迟敏感的传输情况，还可以避免DSM引擎不能在特定时间中发送控制消息的情况。

[0084] 信道独立静默期可以允许根据信道类型，对每一个信道上的静默期长度进行适应(tailoring)。例如，如果一个信道具有长于所有其他的信道的静默期工作周期，则其他信道不会受此影响，因为其可维持其自身的信道任务周期(duty cycle)要求。

[0085] 对所有信道或信道子组以信道独立的方式调度静默期的可能性取决于当对受管理的系统所使用的信道进行静默期调度时，其带外干扰是否会造成信道监听性能降低。由于这可取决于多种因素，例如监听HW的类型、受管系统的设备的信道外和带外性能、所要进行的监听类型和使用受管系统中的信道的站的最大发送功率，该信息可用于静默期管理实体，以确定调度。与使用固定调度以减小带外干扰不同，静默期管理实体可以动态地改变调度，以在最大数量的信道上建立一个或多个信道独立静默期。

[0086] 除了使用非同步和信道独立静默期，还可以通过根据对信道质量的实时监控，来修改周期性静默期的静默时间调度来实现吞吐量和延迟优化。该方法可以用于单信道的例子以及聚合信道中。在聚合信道系统的环境下描述该方法，但是，该相同的方法也可以用于使用单信道(非聚合)机制的系统中。

[0087] 可以通过对进行精确监听所需的时间量的要求来获得对静默期持续时间和周期的选择。该监听可以提供对主用户的检测，或者，其可以获得一些信道质量指标，其可用于动态地从TVWS选择可用的最佳信道。

[0088] 通常，所需的静默期任务周期可以与每一个信道相关，该任务周期可以从每一个信道的静默期要求所获得。可以通过给定每任务周期间隔 y 中的静默时间量 x 来规定任务周期要求，并且可将其称作 x/y 要求规定。对于指定的任务周期要求，可以由多种方法来满足该要求，其可以改变特定信道上的静默期持续时间和周期。

[0089] 图4表示特定信道上的任务周期要求400的示例 $2\text{ms}/100\text{ms}$ 。可以在 100ms 的任务周期间隔410中将 2ms 的静默时间405分配在静默期中。在任务周期要求示例450中，可以在任务周期间隔460中分配4个 $500\mu\text{s}$ 的静默期455，从而静默期具有 50ms 的周期。根据所选择的两种调度之一，可以期望在吞吐量和所产生的吞吐量的延迟/抖动之间进行平衡。站可以在特定时间中断传输。该操作会降低吞吐量，不仅是因为在静默期本身中会停止传输，而且在站准备静默期时也会停止传输。可以在固定时间调度CSMA系统中的静默期。在静默期之前或之后都可能会产生一些带宽损失。该带宽损失可以是因为在静默期开始前，如果没有接收到确认(ACK)则会停止传输，或是因为在静默期之后，使用CSMA重新接入媒介。

[0090] 对于固定的任务周期要求，当选择了具有更长时间和更长周期的静默期时，(例如图4中的任务周期要求400)，由于在固定间隔中会减少静默期的数量，因此可能会牺牲通信量延迟/抖动，以获得更好的吞吐量。当选择了较短的静默期，并位于相同间隔上时，可以减少静默期所造成的通信量延迟/抖动。但是，与图4的任务周期要求400相比，吞吐量会减少，因为在切换至和切换出静默期时所减少的信道时分会增加。因此，根据特定时间的特定服务质量(QoS)要求，可能需要不同的静默期配置。

[0091] 可以使用方法和装置来动态地调整(tailor)特定任务周期要求的静默期配置，以确保所使用的信道上的QoS可以得到最好的满足。因此，对于通信量所要求的低延迟/抖动，可以使用根据任务周期要求450的静默期。在QoS要求指示需要最大吞吐量的情况下，可以

使用根据示例1的静默期。因此,静默期配置可以根据使用每一个信道的通信量的QoS要求的一个或多个改变而随时间动态改变。QoS还可以涉及在异步静默期中通过指出异步静默期的最大静默期持续时间来调度静默期持续时间。

[0092] 可以使用方法和装置来通过在信标中传输静默期信息来与其他站协调静默期。由于可以使用聚合信标,因此,可以在聚合信标中发送静默期信息,以提高健壮性,并且避免由于瞬间的衰落,而使站错过静默期通知。此外,由于一个或多个站由于多径原因、冲突和隐藏节点问题会丢失信标,因此可以系统实施根据信标的传输。这就要求所有在特定信标间隔中没有正确接收到信标的站停止传输,直到接收到下一个信标。由于静默期开始时间可以与信标时间相关,因此静默期开始时间的确切定时的通知可以根据在其之前的信标的接收时间。可以使没有接收到信标的站在信标间隔中静默,直到接收到下一个信标。这可以确保所有的站都能在中心实体所调度的静默期中静默。

[0093] 还可以使用方法和装置来提供用于DSM系统的聚合信道系统上的有效的静默期配置。但是,该方法和装置可以通过将此处所述的逻辑实体分配在不同的位置而用于具有任何架构的系统。

[0094] 可以进行多种假设,以说明此处所述的方法和装置所涉及的算法和消息。该假设并不限制在不使用相同假设的系统中使用该方法和装置。该假设可以包括:1)在聚合机制中使用多至4个信道,(以说明调度示例);2)限制为两个可能的主用户—无线麦克风和数字电视(DTV)和3)发射无线电,用于DSM系统中所有设备,其覆盖了使用了两个独立宽带数字无线电段的TVWS,其中一个段覆盖TVWS的较低波段,另一个段覆盖TVWS的上波段。每一个段都具有很强的抗带外干扰能力,但是,该抗信道外干扰的能力仅能满足TVWS发射机的要求。

[0095] 可将静默期调度与QoS相关联。如上所述,在延迟和吞吐量之间需要进行平衡,这就将静默期调度与QoS关联起来。周期频谱监听可便于实际操作。在周期频谱监听中,在每一个定义为监听周期的时间间隔 T_p 中,可以完成频谱监听算法,以判断是否存在主频谱用户。监听任务周期是频谱监听所花费的总时间与时间间隔 T_p 之间的比值。对于根据能量检测的频谱监听算法来说,性能目标所需的样本可以具有最小值。由于每一个样本都对应于采样间隔,因此,所产生的总监听时间是固定的。

[0096] 可以由频谱接入规则和DSM系统设计来确定 T_p 的值,并可在实际实施中将其固定下来。频谱接入规则可以对DSM系统的响应时间提出要求,该要求可以指示以怎样的频率进行频谱监听。例如,可以要求DSM在小于2秒的时间内对无线麦克风进行响应。该响应时间可以包含用于进行频谱监听和DSM系统从无线麦克风所用的信道中退出所花费的时间。在DSM系统的设计中,如果为系统推出分配了固定量的时间,则用于进行频谱监听的时间余量,即 T_p 也就固定了。

[0097] 可将监听时间划分至多个时间间隔中,同时保证相同的监听任务周期。可以将每一个用于监听的连续时间间隔称作监听周期,并用 T_d 表示。将监听时间进行上述划分可以是一种配置监听周期的方式。图5A和5B表示了 T_p 500和 T_d 505之间的关系示例以及监听周期配置,其中 $T_p = T'_p$ (510) 且 $T_d = 2 * T'_d$ (515)。在图5A中,监听任务周期 $= T_d / T_p$,在图5B中,监听任务周期 $= 2 * T'_d / T'_p = T_d / T_p$ 。

[0098] 可以根据监听任务周期和固定的 T_p 值来配置 T_d 。可以按类似的方式来配置 T_p 内的 T_d 的数量。这种配置可以增加延迟与吞吐量之间的平衡。假设分组均匀到达,并且不考虑分

组长长度,可平均分组延迟与Td成比例。因此,随着Td减小,平均分组延迟也会减小。另一方面,随着Td减小,当考虑分组长度的影响时,可用于进行数据传输的时间部分也会减少。该减少是由于用于数据传输的连续时间间隔,如图5A中没有阴影的时间间隔所示,该时间间隔不能适合多个帧或传输机会(TXOP),且这样浪费的时间随着Td的减少所占的比例会增加。此外,随着Td减小,Tp中Td的数量会增加。由于在每一次监听操作时间Td之后,都会产生新一轮的竞争,因此,可能会产生更大的竞争,这会进一步减小吞吐量。

[0099] Td可能的值可以具有较小跳动(bound),将其表示为Td_min。该较小跳动会出现在当监听算法需要最少的连续采样来完成监听任务时,例如在监听算法所使用的导频序列期间。

[0100] 通常,静默期管理实体(SPME)可以是DSM系统所用的静默期的主要控制器。该实体可以是加入到基于IEEE802.11的系统中,用于管理静默期调度的媒介接入控制(MAC)层管理实体,而不论该系统是否使用了信道聚合。

[0101] 图6示出了DSM系统架构示例600,其包括接入点(AP)架构605和站(STA)架构610。特别地,图6示出了架构示例和在AP605和STA610中的SPME和MAC层元素之间的基本接口。对于包含多个AP的DSM系统来说,每一个AP的SPME都可以包含额外的接口,用于在多个AP之间的静默期协调。

[0102] AP605可以包括SPME615,其与监听/性能数据库620、监听工具箱625、信道管理功能(CMF)630、MAC QoS实体635和静默期解译实体(SPIE)640相连接。SPIE640可以与MAC缓冲和控制实体645相连接,该MAC缓冲和控制实体与MAC层/子层管理实体(MLME)650相连接。STA610可以包括SPIE655,其与MAC缓冲和控制实体660和MLME665相连接。MAC缓冲和控制实体660可以与MLME665相连接。AP605和STA610可以通过MLME650和MLME665相连接。

[0103] 此处描述DSM系统600中的主要元素。除了监听工具箱/处理器625和CMF630以外的每一个实体都可以是MAC层管理功能。因此,可将其集成至更完整的包含静默期管理功能的MLME中。在图6所示的架构中,这些实体与MLME650是分开的,以表示怎样将静默期管理加入现有的基于IEEE802.11的MLME中。

[0104] SPME615可以是AP305中的主要实体,用于动态地确定每一个信道的静默期的长度和调度。其同时处理周期和异步静默期。该实体的任务可以是:1)根据来自性能数据库620的干扰信息和每一个站所发射的最大功率,在信道独立和信道同步静默期之间进行选择;2)根据QoS信息和任务周期要求,为每一个信道上的静默期分配静默期持续时间和周期;3)以智能方式,联合管理四个聚合信道上的静默期调度;以及4)向SPIE640通知静默期调度中的变化。

[0105] SPIE640可以确保STA610按照根据静默期消息所要求的规则和定时,该消息在STA610接收,并由STA610MLME665进行解译。SPIE640可以在AP605接收由SPME615所生成的静默期调度,并在MAC层635执行该调度。SPIE640的任务可以包括向MAC缓冲和控制实体645通知怎样缓存、重排序和分组,以为调度中所定义的即将到来的静默期做好准备。在STA610,SPIE655可以从MLME665所解译的信标中接收信息。SPIE655可以按照相同的方式指示MAC缓冲和控制实体660,从而从站的角度完成静默期。

[0106] 监听工具箱/处理器625可以协调所用信道的监听,以确定是否存在干扰或主用户(如所用)。其可以控制任何专用监听板(board)的监听HW,或位于DSM客户端的监听HW。

[0107] MAC QoS635可以在MAC层向系统600提供服务。其与静默期相关的任务是提供有关最大可用静默期持续时间的输入(用于异步静默期),和动态地维护静默期在更高层所指示的通信量类型和QoS方面的最佳效率。

[0108] MAC缓冲和控制实体645和660可以提供发射缓冲服务,例如根据信道属性等为聚合信道MAC进行重排序、帧尺寸调整。

[0109] MLME650和665可以是标准的基于IEEE802.11的系统中的MAC层管理实体,其可以包括此处描述的静默期支持的增强。该增强可以涉及与MAC层解译实体(未示出)和MAC缓冲和控制实体,例如645和660进行交互的能力。

[0110] CMF630可以是DSM引擎中主要的信道选择和信道管理的实体。

[0111] 监听/性能数据库620可以是设备性能的主要存储器。对于静默期来说,数据库620中相关的信息可以是无线电频率监听板(RFSB)的监听性能和DSM系统中的AP和设备的带外和信道外的干扰属性。该信息可以在附着过程中输入到监听/性能数据库620中。之后,SPME615使用该信息用于在可能的时候调度信道独立静默期。

[0112] 现在描述可以在图6的架构中的每一个接口之间所交换的不同消息,以及这些消息的内容。S1接口可以用于指示DSM系统600中的AP605当前用于聚合的信道,以及SPME615所需要的用于确定静默期调度的有关这些信道的任何属性。其还可用于向SPME615通信(communicate)静默期任务周期要求。表1表示了S1接口消息的一些例子。

[0113] 表1

[0114]

消息名称	发送方	描述	消息内容
信道_配置 (CHANNEL_CONFIG)	CMF	由 CMF 发送,以指示由 AP 所使用的信道,用于与相关站/客户端进行通信。还可使用 CHANNEL_CONFIG 来从所要聚合的信道中重配置或删除信道。	<i>numChannel</i> – 信道数量
			<i>freqs</i> – 信道列表及其相关的频率范围
			<i>EIRP</i> – 每个信道上可用的最大 EIRP 的列表
			<i>dbInformation</i> – 枚举类型,表示从 TVWS 数据库所获得的有关该信道的信息,(信道可以是空闲、为 DTV 预留、为无线麦克风预留或为两者预留)
CHANNEL_CONFIG_CONF	静默期管理实体	确认 CHANNEL_CONFIG 消息	状态代码 (<i>statusCode</i>) – 成功或失败原因代码

[0115]

设置_静默_期_要求 (SET_SILENT_PERIOD_REQUIREMENTS)	CMF	当确定存在 DTV 或无线麦克风时，用于设置周期性静默期所要求的任务周期，以及当前的用于监听信道质量决定的任务周期需求。该要求可以依赖于监听处理器可用的监听硬件的性能，例如进行监听的设备的数量、每一个设备的处理功率等。该信息可以通过消息通信而从监听处理器获得，或由 CMF 管理。	任务检测周期 (<i>dtvDetectionCycle</i>) – 用于在定时要求内(每 100ms 中 <i>x ms</i> 的任务周期，或每 100ms 间隔中的 <i>x ms</i>)，进行准确的 DTV 检测所需的任务周期。
			无线麦克风检测周期 (<i>wmDetectionCycle</i>) –用于在定时要求内(每 100ms 中 <i>x ms</i> 的任务周期，或每 100ms 间隔中的 <i>x ms</i>)，进行准确的无线麦克风检测所需的任务周期。
			信道质量任务周期 (<i>channelQualDutyCycle</i>) -用于在定时要求内(每 100ms 中 <i>x ms</i> 的任务周期，或每 100ms 间隔中的 <i>x ms</i>)，进行信道质量测量所需的任务周期。
SET_SILENT_PERIOD_REQUIREMENTS_CONF	静默期管理实体	确认 SET_SILENT_PERIOD_REQUIREMENTS_CONF	<i>statusCode</i> – 成功或用于解译失败原因的代码。

[0116] S2接口是用于向SPME615通信异步静默期的需求(由监听处理器625确定)的接口。表2示出了S2接口消息的一些例子。

[0117] 表2

[0118]

消息名称	发送方	描述	消息内容
------	-----	----	------

[0119]

异步_静默_期_请求 (ASYNCHRONOUS_SILENT_PERIOD_REQUEST)	监听处理器	从监听处理器向静默期管理实体发送的消息，用于请求异步静默期。	信道 ID (channelIDs) — 需要进行监听的信道的列表。
			静默期持续时间 (requestedDuration) — 监听处理器所请求的静默期长度。
异步_静默_期_配置 (ASYNCHRONOUS_SILENT_PERIOD_CONFIG)	静默期管理实体	用于确认静默期请求，并指示不同异步静默期的数量的消息，将 requestedDuration 划分在上述不同的异步静默期中。当在 S8 接口上发送静默_期_开始_消息 (SILENT_PERIOD_START_MESSAGE) 时，开始进行实际的静默期。	数量划分静默期 (numDistinctSilentPeriod) — 将 requestedDuration 所划分至的不同静默期的数量，(值为 0 表示调度异步静默期失败)。
			duration — 每一个不同静默期的时间。

[0120] S3接口可以用于向在MAC层中实现调度的SPIE640通信静默期调度和调度动态变化。由于假设两个波段的无线电用于所有设备，因此，该消息内容也专用于该假设。对于通常的无线电假设的系统，该消息的内容可以变化。表3示出了S3接口消息的一些例子。

[0121] 表3

[0122]

消息名称	发送方	描述	消息内容
周期性_调度_配置 (PERIODIC_SCHEDULE_CONFIGURE)	静默期管理实体	根据静默期管理实体的决定，将周期性静默期调度在四个信道上实施。该消息可以在每次由	组 1 静默范围 (group1SilentRange) — 组 1 可以监听的频率范围 (发送至监听处理器)

[0123]

		静默期管理实体确定了新的静默期配置时进行发送。	组 1 静默范围 (group2SilentRange) – 组 2 可以监听的频率范围 (发送至监听处理器)
			组 1 持续时间 (group1Duration) – 组 1 中的信道的静默期持续时间。在每个信道要求多个静默期的情况下, 其可为时间列表 (参见调度示例)
			组 1 周期 (group1Periodicity) – 组 1 中的信道的静默期周期。在每个信道要求多个静默期的情况下, 其可为周期列表 (参见调度示例)。
			组 2 持续时间 (group2Duration) – 组 2 中的信道的静默期持续时间 (如果组 2 中没有信道则为空)。在每个信道要求多个静默期的情况下, 其可为时间列表 (参见调度示例)。

[0124]

			组 2 周期 (group2Periodicity) – 组 2 中的信道的静默期周期 (如果组 2 中没有信道则为空)。在每个信道要求多个静默期的情况下, 其可为周期列表 (参见调度示例)。
异步_静默_期_指示 (ASYNCHRO NOUS_SILENT _PERIOD_IND)		该消息表示需要立即为一个或多个组配置异步静默期。AP 的静默期解译实体可以自动暂停发送有关该信道的周期性静默期的信息, 直到完成了异步静默期。此时, 静默期解译实体可以从之前停止的常规周期性静默期处恢复。	应用组 (appliedGroups) – 使用异步静默期的信道组
			持续时间 (duration) – 每一个异步静默期的持续时间, ms。
			异步数量 (numAsync) – 在 appliedGroups 中顺序发送的异步静默期的数量。
			时间分隔 (timeSeparation) – 异步静默期之间的时间分隔。

[0125] S4接口可以用于根据所测量的和目标QoS限制静默期持续时间。其主要集中在限制静默期的长度, 以确保在每个信道上的端到端延迟是受限的。在系统初始化时, 可以配置默认的静默期持续时间, 同时保证所需的任务周期。例如, 可以在单个静默期中满足任务周期。当客户端联合时, QoS会要求SPME615减小静默期的持续时间, (增加周期性)。表4示出了S4接口消息的一些例子。

[0126] 表4

[0127]

消息名称	发送方	描述	消息内容
延迟_改变_请求 (DELAY_CHANGE_REQ)	MAC 层 QoS	MAC 层 QoS 块所发送的请求消息,用于减小或增加特定信道上由静默期所造成的块延迟。为此,每一个消息可以请求将静默期的长度增加或减小 50%。可以在 DELAY_CHANGE_RESP 中通信该操作的结果。	修改类型 (modifyType) – 增加或减小 信道列表 (channelList) – 需要增加延迟的信道的列表。
延迟_改变_响应 (DELAY_CHANGE_RESP)	静默期管理实体	响应于 DELAY_CHANGE_REQ, 用于指示是否能够满足静默期配置请求中的变化。	statusCode – 成功, 或用于解译失败原因的代码。
静默_总量_改变_请求 (SILENT_AMOUNT_CHANGE_REQ)	MAC 层 QoS	请求为类型是“空闲”的信道改变静默时间总量。由于正在对主用户进行监听的信道需要保持静默期任务周期固定, 因此, 该消息不能用于任何上述信道。	modifyType – 增加或减小 channelList – 需要增加延迟的信道的列表。
静默_总量_改变_响应 (SILENT_AMOUNT_CHANGE_RESP)	静默期管理实体	对 SILENT_AMOUNT_CHANGE_REQ 的响应, 用于指示是否能够满足所请求的静默期配置的变化。	statusCode – 成功, 或用于解译失败原因的代码。
最大_许可_异步_延迟_请求 (MAX_ALLOWABLE_ASYNC_DELAY_REQ)	静默期管理实体	由静默期管理实体发送, 用于获得监听处理器所请求的异步静默期的最大许可静默期持续时间。	channelList – 要求静默期的信道的列表。

[0128]

最大_许可_异步_延迟_响应 (MAX_ALLOWABLE_ASYNC_DELAY_RES)	MAC 层 QoS	响应于最大_许可_异步_延迟 (MAX_ALLOWABLE_ASYNC_DELAY)	最大延迟值 (maxDelayVal) – 最大延迟, ms. 最小分隔 (minSeparation) – 当将所请求的静默期划分至多个片段中时, 异步静默期之间的最小分隔时间。
---	--------------	---	---

[0129] S5接口可以通信存在静默期以及缓冲和控制实体所需要进行的操作, 以确保在每一个聚合信道上的数据传输都能保证高效, 而不论是否使用了静默期。该接口可位于AP605和STA610, 在两种情况中都是相同的。表5示出了S5接口消息的一些例子。

[0130] 表5

[0131]

消息名称	发送方	描述	消息内容
静默_期到达 (SILENT_PERIOD_ARRIVAL)	静默期解译实体	向缓冲和控制实体通知即将到来的静默期, 该静默期要求对帧片段进行重新排序和/或修改, 以确保缓冲器保持相同的长度。该消息在 AP 和站的 S5 接口上是相同的。在异步静	duration – 即将到来的静默期的时间。 预计时间 (timeExpected) – 出现静默期的预计时间 (由于由 MLME 来维护确切的定时, 因此该时间是大概值)。当发送了 0 值时, 表示静默期已经开始。

[0132]

		默期的情况下， 可以为该消息发送一点提前通知或不发送提前通知（取决于我们分别是在 AP 侧还是站侧）。	信道影响 (channelsAffected) – 可发生静默的 PHY 信道的列表。
--	--	--	--

[0133] S6接口可由SPME615用于获得有关DSM系统600中AP605和STA610的监听性能和发射/接收(TX/RX)无线电性能的信息。通过使用该信息,SPME615可以确定同时在哪些无线电波段上进行监听,同时在其他波段上进行正常的数据传输。表6表示了S6接口消息的一些例子。

[0134] 表6

[0135]

消息名称	发送方	描述	消息内容
得到_监听_无线电_性能 (GET_SENSING_RADIO_CAPABILITIES)	静默期管理实体	用于请求有关会影响静默期配置的监听无线电的性能和限制的信息。	无
监听_无线电_得到性能 (SENSING_RADIO_GETCAPABILITIES)	监听/性能数据库	响应于 GET_SENSING_RADIO_CAPABILITIES 消息	组 1 从属范围 (group1DependencyRange) – 第一从属组中的信道范围。

[0136]

			组 2 从属范围 (group2DependencyRange) – 第二从属组中的信道范围。
--	--	--	---

[0137] S7接口可以包括MLME服务接入点(SAP)原语,以通过信标和控制消息实现静默期。在AP605,SPME640可以向MLME650指示静默期定时,(周期和异步),从而,可将该定时适当地

结合在发送至站得信标和控制消息中。在站处,MLME650可以解译信标和控制帧,并将所有静默期调度信息发送至SPIE640。表7示出了S7接口消息的一些例子。

[0138] 表7

[0139]

消息名称	发送方	描述	消息内容
MLME_静默_调度_配置 (MLME_SILENT_SCHEDULE_CONFIGURE)	静默期解译实体	该原语可建立信标信息,用于每一个信道上的周期性静默期。	信道组 1 (channelGroup1) –与主同步静默期相关的信道的列表。该组可由静默期管理实体根据多个输入来确定(参见调用流程)。
			信道组 2 (channelGroup2) –与第二同步静默期相关的信道的列表(最多为 3)。该组可以为空。
MLME_静默_期_开始 (MLME_SILENT_PERIOD_START)	MLME	由 MLME 发送,用于指示静默期确切的开始时间。	无

[0140]

MLME_开始_异步_期 (MLME_START_ASYNC_PERIOD)	静默期解译实体	MAC 层原语，用于向 MLME 请求开始异步静默期，并随后暂停任何在相同频率上所进行的同步静默期。	duration – 静默期所要求的时间
			更多标志 (moreFlag) – 是否预计会有更多的异步静默期，或是否在该异步静默期之后，还有周期性静默期可以被重新调度。
			物理信道 (phyChannels) – 可使用异步静默期的 PHY 信道列表。
MLME_沉默_信息 (MLME_QUIET_INFORMATION)	MLME	可仅在站使用该消息。其可将在信标中所接收的沉默信息发送至静默期解译实体，用于管理静默期定时。	可以接收有关每一个信道的沉默信息元素 (详情参见 TBD 部分)。

[0141] S8接口可以承载有关静默期的定时信息，(确切的开始时间、持续时间和波段)，这样，监听处理器625就知道何时开始对特定一个或多个信道组的监听操作。可以通过 MLME650在S7接口上向SPIE640发送的消息来确保获得该准确的定时信息。表8示出了S8接口消息的一些例子。

[0142] 表8

[0143]

消息名称	发送方	描述	消息内容
静默_期_信息 (SILENT_PERIOD_INFORMATI	静默期解译实体	向监听处理器指示即将到来的静默期消息的属性。	频率范围 (freqRanges) – 频率范围(由起始和结束频率来分隔)。

[0144]

ON)		可以在开始静默期之前的某个时间发送该消息，以进行确认。	duration – 用于freqRange 的静默期持续时间(每一个静默期开始消息都可以与单独的时间相关联)
静默_期_信息 _ 确 认 (SILENT_PERIOD_INFORMATION_CONFIRM)	监听处 理器	确认接收到了静默期信息消息。	statusCode – 成功，或用于解译失败原因的代码
静默_期_开始 _ 消 息 (SILENT_PERIOD_START_MESSAGE)	静默期 解译实体	指示静默期的确切开始时间	无

[0145] S9接口可用于从AP605向每一个STA610发送静默期。该接口可以通过信标和控制消息中的信息来实现。

[0146] 下面的调用流程示例描述了在进行静默期管理的不同场景中的主要消息及其使用。图7A和7B是系统初始化和静默期初始化方法示例700的流程图。DSM系统可以包括在监听处理器702、CMF704、SPME706、SPIE708、MLME710、MAC缓冲和控制实体712以及监听/性能数据库714之间的交互。

[0147] 当DSM系统启用时(720)，SPME706可以接收每一种主用户干扰类型的静默期要求(722)，并发送确认(724)。该信息可以指导SPME706创建静默期调度。当CMF704选择系统所用的信道时(726)，其可通过S1接口向SPME706发送信道_配置(CHANNEL_CONFIG)消息(728)，SPME会发送确认(730)。该消息还可以包括有关根据消息中的dbInformation参数的可以执行的监听类型的额外的信息(732)。如果根据TVWS数据库信道空闲，该信道可以用作模式I和模式II操作的信道。如果该信道被占用，则其可由仅监听模式的设备使用，并需要进行主用户检测。如果从TVWS数据库中获得了额外的信息，(已知主用户是仅监听或DTV)，也可在该参数中反映出来。

[0148] SPME706可以根据默认的和QoS有关的设置生成调度(734)，并将该调度发送至

SPIE708 (736)。之后,通过MLME原语将该调度发送至MLME710 (738),从而MLME710可以开始将该信息包含在信标中(740)。

[0149] 在某些先于静默期到达时间的时间差值(delta)中(742),维护最新的调度的SPIE708可以向MAC缓冲和控制实体712通知,这样,其可以为到来的静默期调整其帧缓冲规则(744)。有关即将到来的静默期的信息可以被发送至监听处理器702(746),监听处理器会发送确认(748)。

[0150] 由于静默期紧随信标开始,因此MLME710可以根据信标的定时来确定静默期的开始时间,或由于静默期出现在信标间隔内而根据静默期的目标收发信机单元(TU)来确定(750)。当到达了静默期持续时间时,MLME710可以在增强分布信道接入(EDCA)算法中禁用受到静默期影响的信道(752),并向SPIE发送消息(754),该消息随后将被转发至监听处理器702,以对监听操作进行同步(756)。根据实施方式,可以发送进一步的通知,以用于监听处理器702的消息延迟。在静默期结束之后,MLME710可以重新启用在EDCA算法中受到静默期影响的信道(758)。可在每一个静默期中都完成该操作。

[0151] 图8是由DSM系统中的CMF804所执行的信道重配置示例800的流程图。DSM系统可以包括在监听处理器802、CMF804、SPME806、SPIE808、MAC QoS810、MLME812、以及MAC缓冲和控制实体814之间的交互。

[0152] CMF804可以决定由于各种原因改变在DSM系统操作过程中的活动信道(820)。该信道改变可以涉及聚合所用的活动信道的变化,或当找到新的可用信道时,在总量增加时减少信道。在每种情况下,CMF804都可以向SPME806发送CHANNEL_CONFIG消息,其中具有一组新的活动信道(822),SPME随后发送确认(824)。SPME806可以负责为周期性静默期重新计算新的静默期调度(826)。当向SPIE808发送了新的静默期调度时(828),SPIE808可以确定使新调度有效的最佳时间(830)。这会使MLME_调度_配置(MLME_SCHEDULE_CONFIGURE)原语延迟,直到出现静默期(832)。如果静默期小于重配置时间的delta,或如果可以从之后的静默期中获得监听信息,例如替代信道的监听信息,则会出现该延迟。在延迟之后,SPIE808可以向MLME812发送MLME_SCHEDULE_CONFIGURE原语(834),MLME随后将根据新的调度修改发送在信标中的信息(836)。

[0153] 图9A和9B是异步静默期配置方法示例900的流程图。DSM系统可以包括在监听处理器902、CMF904、SPME906、SPIE908、MAC QoS910、MLME912、以及MAC缓冲和控制实体914之间的交互。

[0154] 在CMF904和监听处理器902为信道选择/评估而进行通信期间(922和924),监听处理器902可以确定需要进行异步静默期(926)。当信道由于存在主用户或较强干扰而被排除(evacuate),且还没有可用的替代信道时,需要异步静默期。为了加速系统新信道的选择,监听处理器902可以请求异步静默期,以对替代信道进行监听(928)。SPME906可以向MAC QoS实体910检查该请求(930),以确定给定信道可接受的最大可许可的静默期(932)。根据最大可许可延迟,以及可选的,在具有MAC QoS实体910所发送的延迟的两个异步静默期之间的最小时间(934),SPME906可以将监听处理器902所请求的静默期划分为多个异步静默期(936)。可将该信息发送至监听处理器902(938)以及SPIE906(940)。

[0155] SPIE908可以为所维护的调度内的受影响的信道取消任何正在进行的静默期(942),并开始与MAC缓冲和控制实体914(944)和MLME912(946)启用静默期的过程。当接收

到第一个MLME_开始_异步_期(MLME_START_ASYNV_PERIOD)原语时,MLME912可以禁用SPIE908所请求的任何受到影响的信道上的周期性静默期(948)。MLME912可以禁用在增强分布信道接入(EDCA)算法中受到静默期影响的信道(950),并可向SPIE908发送消息,该消息将被转发至监听处理器902,以进行监听操作同步(954)。根据其实施方式,还可以发送进一步的通知,以用于监听处理器902的消息延迟。在静默期结束之后,MLME910可以重新启用在EDCA算法中受到静默期影响的信道(956)。MLME912还可以在接收到异步静默期之后,重新启用对这些信道的周期静默期(958)。MLME可以追踪何时物理(PHY)实体已经发送了控制帧,并相应地向SPIE908触发MLME_SILENT_PERIOD_START原语。

[0156] 图10是QoS要求变化方法示例1000的流程图。DSM系统可以包括在监听处理器1002、CMF1004、SPME1006、SPIE1008、MAC QoS1010、MLME1012以及MAC缓冲和控制实体1014之间的交互。

[0157] MAC QoS实体1010可以根据特定信道上的延迟或吞吐量特性来确定需要改变静默期的配置(1020)。通常,对于给定的任务周期要求来说,当使用较长的静默期能够满足任务周期要求时,总吞吐量会较大,但是也会增加应用延迟。另一方面,当使用较多和较短的静默期时,应用延迟较小,但是MAC层或实体的开销(由于通信量暂停和重启)会使总吞吐量减小。可以对静默期持续时间进行管理,使得根据MAC QoS实体1010所进行的测量对QoS进行优化。MAC QoS实体1001可以向SPME1006指示何时请求增加或减小延迟(1022)。SPME1006可以根据该请求为周期性静默期创建新的调度(1024),如果可能的话,还可以向MAC QoS实体1010发送延迟_改变_请求(DELAY_CHANGE_RESP)消息。SPIE1008可以接收新的调度(1028),之后,确定执行新调度的最佳时间(1030)。SPIE1008可以等待静默期过去(1032),之后,向MLME1012发送MLME_调度_配置(MLME_SCHEDULE_CONFIGURE)消息(1034),MLME随后根据新的调度修改在信标中所发送的信息(1036)。

[0158] 图11是在DSM客户端和/或站使用消息的示例的流程图1100。图11中的调用流程示例说明了在周期性和异步静默期的两种情况下所使用的消息。DSM客户端的实体可以包括SPIE1105、MLME1110和MAC缓冲和控制实体1115。这些实体可以使用在每一个接口上所定义的消息的简化组来进行通信。DSM客户端可以根据信标的到达和在站MLME1110所接收的管理帧形式的控制消息来获知静默期的存在(1120)。MLME1110可以向SPIE1105发送静默期信息(1125),SPIE随后在将要开始静默期时(1130),向MAC缓冲和控制实体1115发送静默期_到达(SILENT_PERIOD_ARRIVAL)消息(1135)。当静默期开始时(1140),SPIE1105可以接收MLME_SILENT_PERIOD_START消息(1135),并根据确切的信标到达来更新定时(1145)。

[0159] 对于异步静默期,DSM客户端可以根据由站MLME1110所接收的管理帧形式的异步静默期控制消息的到达来获知静默期的存在(1150)。SPIE1105可以接收MLME_SILENT_PERIOD_START消息(1155),为该信标间隔取消与该信道有关的等待的同步静默期(1160),并向MAC缓冲和控制实体1115发送SILENT_PERIOD_ARRIVAL消息(1165)。

[0160] 如上所述,SPME对静默期进行调度。根据上述调用流程,可以在几种情况中由SPME适时执行调度算法,例如根据所有的可用信息创建调度。该算法首先对从性能数据库所获得的信息进行处理,以获得对调度进行定义的规则。该规则可以保持固定,除非其依赖于加入的具有监听性能或传输(TX)波段属性的新设备,这会改变带外干扰假设。

[0161] 给定这组调度规则,每次发生下述事件时,SPME可以为每一个信道创建静默期调

度:1)CMF改变了系统所使用的信道,且改变了当前的静默期调度,以避免来自发射站的影响监听结果的干扰;2)由于加入了具有监听性能的新设备,(或监听设备离开),而改变了监听工具箱的任务周期要求;以及3)当前所用信道的QoS要求发生了改变,且当前的静默期调度不能给出新要求下的最佳QoS性能。

[0162] 可以对每种类型的信道使用所需的任务周期来对静默期进行调度。当规定了所要求的任务周期时,SPME可以确保由任务周期所规定的监听时间总量以静默时间的形式进行分配。为了简化静默期调度,在SET_SILENT_PERIOD_REQUIREMENTS消息中所指示的任务周期可以是每100ms时间或每100ms的倍数的时间的形式的。例如,5ms/100ms、1ms/100ms和10ms/300ms都是有效的任务周期。

[0163] 为了将任务周期与每一个信道相关联,可将特定信道与信道类型相关联。可以在每一个CHANNEL_CONFIG消息中向SPME发送该信道类型。在表9中示出了可以与TVWS信道相关联的每一种信道类型的例子。其中表示了一些任意的任务周期要求,以表明怎样通过监听处理器(通过SET_SILENT_PERIOD_REQUIREMENT)将这些要求附加在每一个信道上。

[0164] 表9

[0165]	信道类型 ID	信道类型 (来自 dbInformation 参数)	任务周期要求
	信道类型 1	为无线麦克风预留	2ms/100ms
	信道类型 2	为 DTV 预留	2ms/100ms
	信道类型 3	为 DTV 和无线麦克风	4ms/100ms
[0166]		预留	
	信道类型 4	空闲	无要求 (默认的为 1ms/1000ms)

[0167] 默认的,SPME可以在单个静默期时间部分中分配任务周期要求,如图12所示。根据表9所示的假设值,在为例如无线麦克风所预留的信道上的100ms的时间1205中,可以具有时间为2ms的静默期1200。其他的静默期1210、1215和1220可以根据信道预留的类型或空闲信道的状态。

[0168] SPME在四个聚合信道上所分配的静默期可以是信道同步的或信道独立的。当使用信道同步的静默期时,所有四个信道都同时进入静默期。这表示,所有信道上的静默期的持续时间和周期都是相同的。当使用信道独立的静默期时,有一个或多个信道进行数据传输,而一个或多个其他信道执行静默期。

[0169] 在信道同步的静默期中,所有信道的静默期要符合四个信道中的最差情况的任务周期。MAC QoS实体所命令(command)的静默期配置中的变化可以用于所有四个信道。例如,如果MAC QoS实体请求减小延迟,且所请求的最差情况的任务周期是无线麦克风的任务周期,则静默期例如可以从每100ms2ms变为每50ms1ms,且这将发生在每一个信道上。每一个信道类型可以根据最小静默期持续时间。该最小值可以依据监听硬件,并可以在SET_

SILENT_PERIOD_REQUIREMENTS消息中给出。不具有任务周期要求的信道,例如如上定义为“空闲”类型的信道,可以根据MAC QoS实体所确定的来取消静默期。

[0170] SPME的实施方式可以根据一些假设,其表示上述方法的应用。可以假设宽带数字无线电可同时用于设备和AP收发信机 (TRX) 操作,以及用于监听操作。假设进行监听的无线电与AP TRX无线电的无线电不同,并可以分配给或不分配给AP。数字无线电可以包括两个单独的无线电段:可以发射在512-608MHz频率范围的低波段的段,和可以发射在614-698MHz频率范围的高波段的段。模拟滤波可以用于只有一个波段的情况,例如低波段或高波段。因此,在低波段中的任何TVWS信道上的传输会产生在整个低波段上的干扰,且该干扰可以限制为由数字滤波所确保的相邻TVWS的带外传输要求。该干扰会对无线麦克风和DTV信号的监听产生问题,其要求是检测低于噪声层的信号,即使是该监听是由单独的无线电所进行的。因此,无线麦克风和DTV信号的监听可以要求为“全波段 (band-wide)”的静默期,从而,该监听是对整个低波段或高波段的,并依据正在进行监听的信道位置。

[0171] 全波段监听的要求可以取决于以下因素。如果必须在特定信道上进行无线麦克风或DTV监听,则还需要对相同波段的 (低波段或高波段) 其他信道上的传输进行静默。是否需要对其他信道进行静默的判决可以取决于第二个因素。在监听类型为“空闲”的信道的情况下,其中仅要求信道质量,可以不用对相同波段内的其他信道进行静默。由单独的监听无线电所造成的预期干扰会低于WiFi终端的敏感度 (~-85dbm)。如果所使用的监听无线电离所有发射设备足够远,则在附近所发射的设备所产生的干扰会低于无线麦克风和DTV的检测级别。在这种情况下,可以使用独立静默期。

[0172] 用于根据上述两个因素来区别不同情况所需的信息可以保存在性能数据库中,该信息可由SPME读取。可以假设SPME已经做了判决,且相应地选择了静默期配置。

[0173] 以下的情况说明了由SPME所维护 and 控制的可能的静默期调度。在例子中所使用的持续时间和周期仅用于例子来表示怎样根据信道类型、向每一个无线电波段分配的信道和MAC QoS实体的动态请求来导出调度。在表10中列出了每一种情况下SPME所使用的规则。

[0174] 表10

[0175]

规则	描述
----	----

[0176]

任务周期	对于除“空闲”以外的所有信道类型，可以保持最小任务周期要求。对于“空闲”的信道类型，可以根据来自 QoS 实体的命令而改变任务周期。
静默期分布	所有静默期的分布可以是在周期中平均分布所有的静默期（独立或同步的），这样，监听处理器将会有最大可用的处理后时间量。
静默期从属	当由于干扰的因素而需要将不同信道上的静默期进行同步时，所有的从属信道都沿用（inherit）具有最差情况的任务周期要求的静默期持续时间和定时。所有的信道类型都可沿用信道类型 1 的静默期定时。信道类型 4 还可以沿用信道类型 2 和信道类型 3 的静默期定时。当 MAC 层 QoS 请求静默期配置变化时，可将相同的配置变化用于具有信道同步静默期的所有信道。
DELAY_CHANGE_REQ 期间的行为	当接收到 DELAY_CHANGE_REQ 类型的减小时，可将特定信道及其从属信道的静默期划分至两个相等的部分中，并重新分布，以维持静默期分布规则。 当接收到 DELAY_CHANGE_REQ 类型的增加时，可将信道的静默期按对合并，以恢复至在之前的减小请求以前，该信道的配置。
SILENT_AMOUNT_CHANGE_REQ 期间的行为	该消息可仅对信道类型 4 产生影响。当接收到 SILENT_AMOUNT_CHANGE_REQ 时，可将每一个静默期持续时间加倍（增加）或减半（减小）。当静默期是最小请求值时所作出的减小请求将会取消静默期。对已经取消了静默期的信道所做出的增加的请求会产生具有最小值的静默期，其周期为 1000ms。

[0177] 图13是完全独立的静默期的情况示例的结构图。该情况可以发生在监听无线电离的足够远，以致发射机所产生的干扰不会影响无线麦克风或DTV检测，或在所有信道都是“空闲”类型的情况。在这种情况下，SPME可以为四个信道中的每一个维护单独的调度。MAC QoS实体的用于增加或减少任何特定一个或多个信道的请求仅会影响该一个或多个信道的调度，而不会影响其他信道。特别是，信道2的延迟可从1ms减小至0.5ms。

[0178] 图13中所示的例子假设静默期1300的持续时间为1ms，周期为1000ms，（对于信道类型为“空闲”的默认情况）。对于不同的静默期持续时间和周期值，也可以使用类似的调度。由于使用了独立静默期，因此在信道1的静默期期间，会出现主信道切换，以便可在该时间内，将信道2临时用作主信道。如图所示，当使用了独立静默期时，在不同信道上的不对称的静默期可以使静默期平均分布在1000ms的时间内。

[0179] 图14是有两个独立信道组的情况示例的结构图。该情况会出现在不运用“远监听”假设的情况下。如果在低波段分配了两个信道，在高波段分配了两个信道，则需要两个独立

信道组。此外,低波段范围内的两个信道中的至少一个需要监听无线麦克风或DTV,类似的,高波段范围内的信道中的至少一个也是这样。虽然一个或多个信道可以是类型“空闲”的,从而仅需要对该信道进行质量测量,但是,该信道可沿用需要监听无线麦克风或DTV的信道的静默期持续时间和周期,如信道从属规则中所述。在图14的情况中所示的特定例子表示了对应于信道类型1的任务周期要求的两个从属信道,(即,在100ms的周期1410中,信道1和2具有4ms的静默期1400),和对应于信道类型2的任务周期要求的两个从属信道,(即,具有2ms的静默期1415的信道3和4)。在该例中,在信道类型1的信道至信道类型2的信道的阴影区域中会出现临时的主信道变化。

[0180] 当在高波段中分配了一个信道,在低波段中分配了三个信道时,也会出现两个独立信道组的情况,反之亦然。对于这种情况,分配了三个信道的波段中的至少一个信道需要监听无线麦克风或DTV,从而要求这三个信道独立。SPME的行为与图15中所示的类似,其中,四个信道中的三个可展示信道同步静默期。

[0181] 图15是有三个独立信道组的情况示例的结构图。该情况要求不运用“远监听”的假设。当在相同的无线电波段中分配了2个信道类型4的信道,(即,信道1和2具有静默期1500和1510),并在其他无线电波段中分配了另两个信道(其中一个不是类型4的)时,(即,信道3和4具有静默期1515和1520)会出现这种情况。第一波段中的两个信道组成具有独立静默期的两个信道。第二波段中的两个信道组成从属信道组,但是其与第一组中的每一个信道相互独立。

[0182] 图16是完全信道同步静默期1600、1605、1610和1615的情况示例的结构图。在该情况中,所有四个信道都需要从属的静默期。该情况发生在不运用“远监听”的假设的情况下,且所有四个信道都分配在相同的无线电波段上。在该情况中,所有四个信道的静默期持续时间和周期都满足具有最大静默期要求的信道的时间和周期。在这种情况下,不能够进行主信道切换。因此,整个聚合信道在静默期持续时间内非常繁忙。

[0183] MAC QoS实体可以设计为用于优化静默期。对于PU检测和SU检测来说,(或信道质量),修改静默期的要求是不同的。SU检测出现在没有PU的信道上,且其提供有关正在进行监听的信道的质量的信息。对于PU检测来说,在实际操作中,静默期任务周期可以是固定的。但是,对于SU检测则没有类似的要求。

[0184] 现在描述在MAC QoS实体和SPME之间为了进行PU检测而进行的信号交换的示例。为了支持动态静默期配置,可以使用上述S4接口。可以使用多种方法,每一种方法的不同在于其使用DELAY_CHANGE_REQ消息。

[0185] 第一种方法可以使用一次性规定。在该方法中,QoS模块可以确定Td的所需值,以实现所需的延迟和吞吐量性能,并在DELAY_CHANGE_REQ消息中发送所需的值(一次性的值)。但是,Td与延迟之间的关系和吞吐量性能会受到协议行为和吞吐量情况的影响,并且很难精确地捕捉。因此,这第一种方法很难实施。但是,其可以实现对所需静默期调度较精确的规定,并减小消息开销。

[0186] 图17是在MAC QoS实体1705与SPME1710之间为了进行PU检测而进行信号交换的示例调用流程1700。该调用流程可以用于第二种方法,在该方法中,使用探测,并且绝对量可变。MAC QoS实体1705可以确定Td的所需值,以达到所需的延迟和吞吐量性能(1720),并之后向SPME1710发送DELAY_CHANGE_REQ,(即,增加或减少)(1725)。SPME1710可以将静默期持

续时间增加/减少特定的时间量,例如nms。例如, $T_d \leftarrow T_d - n$ 或 $T_d \leftarrow T_d + n$ 。SPME1710可以发送DELAY_CHANGE_RESP消息,以确认是否进行了所请求的增加或减少(1730)。MAC QoS实体1705和SPME1710可以重复该消息(1735),直至获得了所需的延迟和吞吐量值(1740)。

[0187] 示例调用1700还可用于第三种方法,该方法可以使用探测和相对量变化。MAC QoS实体1705可以确定 T_d 的所需值,以达到所需的延迟和吞吐量性能(1720),之后,向SPME1710发送DELAY_CHANGE_REQ(即,增加或减少)(1725)。SPME1710可以将静默时间减少/增加特定部分,例如, $T_d \leftarrow T_d(1-v)$ 或 $T_d \leftarrow T_d(1+v)$,其中,v是减少/增加的部分。SPME1710可以发送DELAY_CHANGE_RESP消息,以确认是否进行了所请求的增加或减少(1730)。MAC QoS实体1705和SPME1710可以重复这些消息(1735),直至获得了所需的延迟和吞吐量值(1740)。当 T_d 发生变化时,可以改变 T_p 内 T_d 的数量,以保持监听任务周期相同。

[0188] 现在描述在MAC QoS实体与SPME之间进行SU检测所交换的信号示例。与PU检测的示例相反,对SU检测的静默期没有限制。可以有多种方法,每一种方法都在其使用SILENT_AMOUNT_CHANGE_REQ消息上有所不同。

[0189] 第一种方法可以使用一次性的规定。在该方法中,MAC QoS实体可以确定静默期所需的值,以实现所需的延迟和吞吐量性能,并可在SILENT_AMOUNT_CHANGE_REQ(值)消息中发送该所需的值。静默期越长,(用 T_s 表示),则监听性能越好,但另一方面,用于吞吐量传输的时间久越少。这会降低网络性能。但是,如果静默期过短,则监听性能太差,会使DSM系统不能查找到合适的操作信道,从而网络性能变差。因此,需要为静默期选择合适的值。但是,与PU检测的情况相类似,第一种方法存在问题,由于静默期与网络性能之间的关系会受到协议行为和通信量情况的影响,因此其很难准确地获得。

[0190] 图18是在MAC QoS实体1805与SPME1810之间进行SU检测的信号交换的调用流程示例1800。该调用流程可以用于第二种方法,其中使用探测,且绝对量可变。MAC QoS模块1805可以监测网络性能,并确定所需的 T_s 值,以达到所需的延迟和吞吐量性能(1820),并可向SPME1810发送SILENT_AMOUNT_CHANGE_REQ(即增加或减少)(1825)。SPME1810可以将静默期增加/减少特定的时间量,例如,nms, $T_s \leftarrow T_s - n$ 或 $T_s \leftarrow T_s + n$ 。SPME1810可以发送SILENT_AMOUNT_CHANGE_RESP消息,以确认是否已经进行了所请求的增加或减少(1830)。MAC QoS实体1805和SPME1810可以重复这些消息(1835),直至获得了所需的延迟和吞吐量值(1840)。

[0191] 示例调用流程1800还可用于第三种方法,其中可以使用探测和可变的相对量。MAC QoS模块1805可以监测网络性能,并确定 T_s 的所需值,以达到所需的延迟和吞吐量性能(1820),并可向SPME1810发送SILENT_AMOUNT_CHANGE_REQ(即增加或减少)(1825)。SPME1810可以将静默时间增加/减少特定部分,例如 $T_s \leftarrow T_s(1+v)$ 或 $T_s \leftarrow T_s(1-v)$,其中v可以是增加/减少的部分。SPME1810可以发送SILENT_AMOUNT_CHANGE_RESP消息,以确认是否进行了所请求的增加或减少(1830)。MAC QoS实体1805和SPME1810可以重复上述消息(1835),直至获得了所需的延迟和吞吐量值(1840)。

[0192] 可以修改MLME以支持静默期协调。可以在DSM系统上,通过在信标中传送静默期信息来协调周期性静默期。IEEE802.11的信标可以包含“沉默元素”(quiet element)区域,该区域定义了在当前信道上不进行传输的时间间隔。可将该“沉默元素”添加至聚合信标中,用于协调静默期。可对沉默元素进行修改,以用于下述的因素。

[0193] 为了支持静默期调度,聚合信标可以在将要聚合的每一个信道上发送沉默元素。

这些沉默元素可以表示与所有信道相关的静默期持续时间和定时。这可以确保系统实现最大的健壮性,使得如果四个信道之一的信标丢失,站仍然能够根据在其他信道上所接收的静默期信息而知道所有信道的静默期。

[0194] 图19是聚合信道的沉默元素格式1900的示例结构图。沉默元素可以包括1个八比特组的元素ID字段1905、1个八比特组的长度字段1910、1个八比特组的沉默计数字段1915、1个八比特组的沉默期字段1920、2个八比特组的沉默持续时间1925字段、2个八比特组的沉默偏移字段1930、1个八比特组的Ch ID1字段1935……1个八比特组的CH ID N字段。

[0195] 对于信道同步静默期的情况来说,单个沉默元素1900就可以描述多个信道的静默期。此外,单个信道可能需要多个沉默元素来描述其上的静默期,如调度示例中所示。对于没有为其定义静默期的信道来说,可将沉默持续时间字段1925设置为0,或者,可以不在该信道上发送沉默元素1900。这样会允许发送沉默计数字段1930为0的沉默元素1900,而这在IEEE802.11中是不允许的,但仍然有必要,以确保当当前的信标间隔包含静默期时,首先监听到信标的站不会进行发送。

[0196] 此外,可以重新定义沉默偏移字段1930,以支持小于100ms的静默期间隔(静默期之间的时间)。值为0的沉默偏移字段1930可以表示静默期最多出现在每一个信标周期中,(假设沉默期字段1920的值为1)。因此,将沉默偏移字段1930的值设置为0会产生为多个信标周期的静默期间隔,假设为100ms。当将沉默偏移字段1930的值设置为非零时,该值可以表示在相同信标间隔中所出现的静默期之间的时间长度(在时间单元(TU)),这与IEEE802.11中从目标信标传输时间(TBTT)开始的偏移相反。

[0197] 可以修改沉默元素1900,以使其与IEEE802.11的沉默元素保持后向兼容。可以使用长度字段1910来表示可附在沉默元素1900末尾的信道标识(ID)1935的数量。每一个信道ID1935可以表示具有由该沉默元素1900所描述的周期性静默期的信道之一。此外,可对每一个字段的说明进行以下修改。沉默计数字段1915可以使用0值,以表示一个或多个静默期位于当前的信标间隔中。当在每一个信标间隔中出现了至少一个静默期时,沉默计数字段1915可以具有零值。沉默期字段1920可以继续表示沉默期之间的信标间隔的数量值。此外,当沉默期字段1920具有0值时,该静默期的周期可以小于一个信标周期,例如,在信标间隔中可能具有多个静默期。当沉默期字段1920具有值为1或更大值时,沉默偏移字段1930的解译与IEEE802.11中的相同。当沉默期字段1920具有0值时,沉默偏移字段1930可以表示静默期之间的间隔出现在信标间隔中。

[0198] 由于由沉默计数字段1915提供了进一步的通知,MAC实体缓冲机制可以为所调度的静默期的到来做好自身准备。由于在信标中所发送的特定静默期调度优先于所有之前的静默期,因此,在每一个信标间隔中都会改变静默期配置。

[0199] 一种沉默元素1900的替代格式是保持与IEEE802.11中的字段相同,并将每一个字段(沉默计数、沉默期等)划分为四个子字段,其中每一个子字段代表四个信道之一。

[0200] 站可以遵循其他的规则,以确保在监听时间内的健壮监听,使站在没有从四个信道中的任何一个上接收到信标时,放弃(abstain)在任何信标间隔中进行传送。由于将静默期定义为与信标相关,(紧随在信标之后,或信标之后的特定TU数量之后),对于信标间隔内的静默期持续时间的准确获得需要正确地接收该间隔的信标。由于是在每一个信道的聚合信标上发送用于所有信道的静默期信息,因此,站需要在信标间隔中停止传输的可能性很

低,损失的效率也很低。

[0201] 对于聚合信道的数量很低,且预计会丢失信标的情况可能性高,可以允许站在丢失了信标的信标间隔中进行发送,之后,依靠来自之前所接收的信标中的静默期信息。可以向所期望的静默期持续时间中添加安全填充(padding),以用于可能的由重传和CSMA竞争延迟所造成的信标的延迟。可以通过将信标与TBTT的结尾相参考,而将该安全填充减小为合理的量。

[0202] 图20A、20B和20C是相对于信标间隔2005的静默期间隔2000的例子。该例子使用沉默偏移字段来配置相对于信标间隔,具有不同静默期范围的静默期。在图20A中,静默期间隔大于信标间隔。在图20B中,静默期间隔等于信标间隔。在图20C中,静默期间隔小于信标间隔。

[0203] 为了简化在通常的IEEE802.11的操作中插入静默期的操作,MLME可以使用以下的规则。这些规则可以独立于聚合机制中的信道。

[0204] 在图21中表示了关于广播和轮询消息的信标间隔2105的第一静默期2100的定时。如果将静默期2100调度为紧随信标2110之后,则其可出现在信标传输与通信量指示图(TIM)或递送通信量指示消息(DTIM)间隔2115之间,此时,AP可以传送缓冲的广播/多播帧,或站可以对缓存的多播帧进行轮询。这表示,在所调度的静默期结束之后,站可以唤醒,以响应于信标中的TIM而发送轮询消息。该规则可确保静默期出现在特定的时间,(由于缺少帧或确认(ACK)的竞争),且TIM/DTIM间隔可以保持在固定的时间,(由于静默期为固定数量的TU)。由于所有站都在信标期间静默,因此系统能够知道一旦由AP发送了信标,就可以开始静默期。可以使用该消息来确保与监听处理器/工具箱的同步。

[0205] 图22是在信标内静默期2205到达时,站传输方式2200的示例的结构图。对于例如在TBTT之间所出现的静默期来说,当沉默偏移字段为非零时,AP或站可以确保其帧传输至少是在所调度的静默期开始前的短暂帧间空间(SIFS)2210时完成。这可以确保静默期开始与当前空中没有进行传输的情况一致。监听操作的开始可以与静默期调度的开始同步。

[0206] 图23是可以影响非主信道的信道独立静默期示例的结构图。MLME允许信道子组的静默期2300,并且维护剩余信道上的主信道操作。为此,需要在可用信道上重传由于静默期而未被确认的帧。

[0207] 图24是可以影响主信道的信道独立静默期2400的示例结构图。在该例中,需要主信道切换机制2410。该机制可以通过与信标一起发送的切换消息2410来实现,如图24所示。还可以使用其他方法来进行主信道切换,例如使用单独的管理消息来完成在每一次已知切换时间所配置的调度切换。

[0208] 可以使用特殊的控制信道消息来将异步静默期与站进行协调,该消息可以包括一个或多个沉默元素。该控制信道消息可以在所有信道上发送与每一个信道相关的沉默元素,例如,可以在每一个信道上重复该消息。在异步静默期的情况下,仅使用时间字段。其他元素可以是“不关心”值。除在所有信道上发送异步静默期消息以外,可以使用以下过程来进一步提高异步静默期对站没有接收到控制消息的可能性的健壮性。

[0209] 图25表示在AP2505、STA2510和监听处理器2515之间的异步静默期的调用流程示例2500。AP2505可以向所有的STA2510站广播异步静默期控制消息(2520)。在传输消息之后,AP2505可以侦听媒介,以查找分布协调功能(DCF)帧间空间(DIFS)(2525)。如果该时间

媒介静默,则AP2505可以触发监听处理器2515以发起对所规定的剩余时间的监听操作(2530)。如果媒介中,该信道接入被属于DSM系统的设备监听到,则AP可以重复前两个步骤(2535),之后向监听处理器2515发送静默期开始指示。可以多次重复前两个步骤,直到达到预先确定的最大的次数。如果媒介在此时仍然繁忙,则AP2505可以取消对异步静默期的调度,并依靠周期性静默期来满足来自监听处理器2515的要求。

[0210] 实施例

[0211] 1、基站,包括静默期管理实体(SPME),被配置成根据系统和设备信息,动态地确定多个信道上的静默期的长度和调度。

[0212] 2、实施例1的基站,进一步包括静默期解译实体(SPIE),被配置成接收和执行静默期调度。

[0213] 3、前述任一实施例的基站,其中多个信道中的每一个的静默期是同步的。

[0214] 4、前述任一实施例的基站,其中多个信道中的每一个的静默期是独立的。

[0215] 5、前述任一实施例的基站,其中多个信道中的部分信道被分组为至少一个组,该至少一个组中的信道的静默期是同步的并且与其他信道的静默期独立。

[0216] 6、前述任一实施例的基站,其中将SPME配置为分配对应于每一个静默期的静默期持续时间和周期。

[0217] 7、前述任一实施例的基站,其中将SPIE配置为对于静默期调度中的静默期,提供对帧信息缓冲、重排序和分组。

[0218] 8、前述任一实施例的基站,进一步包括用于与以下至少之一进行通信的接口:信道管理功能、媒介接入控制(MAC)服务质量(QoS)实体、监听/性能数据库、MAC层管理实体(MLME)和无线发射/接收单元(WTRU) MLME。

[0219] 9、前述任一实施例的基站,进一步包括SPME,被配置成根据系统延迟、系统吞吐量、信道质量或信道管理事件中的至少一个来重新配置静默期调度。

[0220] 10、前述任一实施例的基站,进一步包括SPME,配置用于根据干扰类型、预计主用户使用、预计次用户使用或信道质量中的至少一个来修改静默期任务周期。

[0221] 11、前述任一实施例的基站,进一步包括MAC层管理实体(MLME),被配置成将静默期调度包含至信标中,以对多个信道的静默期调度进行协调。

[0222] 12、前述任一实施例的基站,进一步包括发射机,被配置成在至少一个信道上传送信标,该信标包括基于静默期调度的沉默元素以为多个信道协调静默期调度。

[0223] 13、前述任一实施例的基站,进一步包括MAC层管理实体(MLME),被配置成确定静默期的开始时间。

[0224] 14、前述任一实施例的基站,进一步包括MLME,被配置成禁用受到静默期影响的信道。

[0225] 15、前述任一实施例的基站,进一步包括MLME,被配置成向SPIE和监听处理器通知静默期已经开始。

[0226] 16、前述任一实施例的基站,进一步包括SPME,被配置成响应于来自媒介接入控制(MAC)服务质量(QoS)实体的请求,修改静默期任务周期中的延迟。

[0227] 17、前述任一实施例的基站,其中静默期是至少根据信道任务周期。

[0228] 18、前述任一实施例的基站,其中静默期使低波段信道、高波段信道或全波段信道

中的一者静默。

[0229] 19、前述任一实施例的基站,进一步包括沉默元素,该沉默元素包括:长度,用于指示静默期的长度;沉默计数,用于指示静默期将会出现在当前的信标间隔中;沉默期,用于指示在静默期之间的信标间隔的数量以及沉默偏移,用于指示在一个信标间隔中所出现的静默期之间的间隔。

[0230] 20、前述任一实施例的基站,进一步包括媒介接入(MAC)层管理实体(MLME),被配置成提供异步静默期控制消息以发起非周期性的静默期。

[0231] 21、前述任一实施例的基站,进一步包括SPIE,被配置成基于没有查找到干扰而通知监听处理器开始监听操作。

[0232] 22、在接入点(AP)中所使用的方法,该方法包括根据延迟或吞吐量阈值来确定静默期的配置。

[0233] 23、实施例22的方法,进一步包括在静默期可重新配置的情况下,创建新的调度。

[0234] 24、实施例22-23中任一实施例的方法,进一步包括确定实施新静默期的时间。

[0235] 25、实施例22-24中任一实施例的方法,进一步包括根据新的调度修改信标中的信息。

[0236] 26、实施例22-25中任一实施例的方法,其中多个信道中的每一个的静默期是下列中的一者:同步的、独立的或按组同步的。

[0237] 27、实施例22-26中任一实施例的方法,进一步包括根据下列中的至少一者来重新配置静默期调度:系统延迟、系统吞吐量、信道质量、信道管理事件或预计该信道上的主或次用户类型的变化。

[0238] 28、用于无线通信中的方法,该方法包括进行周期频谱监听。

[0239] 29、实施例28的方法,进一步包括确定是否存在主频谱用户。

[0240] 30、实施例28-29中任一实施例的方法,其中在监听任务周期中进行周期性频谱监听。

[0241] 31、实施例28-30中任一实施例的方法,其中监听任务周期是频谱监听所花费的总时间与时间间隔的比值。

[0242] 32、实施例28-31中任一实施例的方法,其中时间间隔是固定的。

[0243] 33、接入点(AP),包括接收机。

[0244] 34、实施例33的AP,进一步包括发射机。

[0245] 35、实施例33-34中任一实施例的AP,进一步包括监听工具箱。

[0246] 36、实施例33-35中任一实施例的AP,进一步包括监听/性能数据库。

[0247] 37、实施例33-36中任一实施例的AP,进一步包括静默期管理实体。

[0248] 38、实施例33-37中任一实施例的AP,进一步包括静默期解译实体。

[0249] 39、实施例33-38中任一实施例的AP,进一步包括媒介接入控制(MAC)层管理实体(MLME)。

[0250] 40、实施例33-39中任一实施例的AP,进一步包括MAC层服务质量(QoS)实体。

[0251] 41、实施例33-40中任一实施例的AP,进一步包括MAC层缓冲和控制实体。

[0252] 42、实施例33-41中任一实施例的AP,进一步包括控制和监视功能(CMF)实体。

[0253] 43、实施例33-42中任一实施例的AP,其中静默期管理实体被配置成确定每一个信

道上的静默期的长度和调度。

[0254] 44、实施例33-43中任一实施例的AP,其中静默期解译实体被配置成接收静默期调度以及在MAC层执行静默期调度。

[0255] 45、实施例33-44中任一实施例的AP,其中监听工具箱被配置成对所用信道的监听进行协调,并确定是否存在干扰或主用户。

[0256] 46、实施例33-45中任一实施例的AP,其中MAC层QoS实体被配置成向MAC层提供QoS服务。

[0257] 47、实施例33-46中任一实施例的AP,其中MAC层缓冲和控制实体被配置成提供发射缓冲服务。

[0258] 48、实施例33-47中任一实施例的AP,其中发射缓冲服务是重排序。

[0259] 49、实施例33-48中任一实施例的AP,其中发射缓冲服务是帧尺寸调整。

[0260] 50、实施例33-49中任一实施例的AP,其中MLME被配置成支持静默期。

[0261] 51、实施例33-50中任一实施例的AP,其中CMF被配置成进行信道管理。

[0262] 52、实施例33-51中任一实施例的AP,其中监听/性能数据库被配置成存储设备性能。

[0263] 53、实施例33-52中任一实施例的AP,其中监听处理器和静默期管理实体被配置成通过S2接口来通信。

[0264] 54、实施例33-53中任一实施例的AP,其中静默期管理实体被配置成通过S3接口与静默期解译实体通信。

[0265] 55、实施例33-54中任一实施例的AP,其中静默期解译实体被配置成通过S7接口与MLME通信。

[0266] 56、实施例33-55中任一实施例的AP,其中静默期解译实体被配置成通过S8接口与监听工具箱通信。

[0267] 57、实施例33-56中任一实施例的AP,其中静默期管理实体被配置成通过S6接口与监听/性能数据库进行通信。

[0268] 58、实施例33-57中任一实施例的AP,其中静默期管理实体被配置成通过S4接口与MAC层QoS实体通信。

[0269] 59、实施例33-58中任一实施例的AP,其中静默期管理实体被配置成通过S1接口与CMF通信。

[0270] 60、实施例33-59中任一实施例的AP,其中静默期解译实体被配置成通过S5接口与MAC层缓冲和控制实体通信。

[0271] 61、实施例33-60中任一实施例的AP,其中MLME被配置成通过S9接口与站的MLME进行通信。

[0272] 62、站,包括接收机。

[0273] 63、实施例62的站,进一步包括发射机。

[0274] 64、实施例62-63中任一实施例的站,进一步包括媒介接入控制(MAC)层管理实体(MLME)。

[0275] 65、实施例62-64中任一实施例的站,进一步包括静默期解译实体。

[0276] 66、实施例62-65中任一实施例的站,进一步包括MAC层缓冲和控制实体。

[0277] 67、实施例62-66中任一实施例的站,进一步包括其中MLME被配置成通过S7接口与静默期解译实体通信。

[0278] 68、实施例62-67中任一实施例的站,进一步包括其中静默期解译实体被配置成与MAC层缓冲和控制实体通信。

[0279] 69、实施例62-68中任一实施例的站,进一步包括其中MLME被配置成通过S9接口与接入点(AP)的MLME通信。

[0280] 70、用于接入点(AP)中的方法,该方法包括在控制和监视功能(CMF)处进行初始信道选择。

[0281] 71、实施例70的方法,进一步包括确定信道的静默期配置。

[0282] 72、实施例70-71中任一实施例的方法,进一步包括发送信标,该信标包括根据调度的沉默元素。

[0283] 73、实施例70-72中任一实施例的方法,进一步包括在至静默期的时间小于预订差值的情况下,禁用静默物理(PHY)信道上的增强分布信道接入(EDCA)。

[0284] 74、实施例70-73中任一实施例的方法,进一步包括根据服务质量(QoS)修改静默期配置。

[0285] 75、用于接入点(AP)中的方法,该方法包括在控制和监视功能(CMF)处进行信道重配置。

[0286] 76、实施例75的方法,进一步包括在静默器管理实体根据新的配置计算静默期调度。

[0287] 77、实施例75-76中任一实施例的方法,进一步包括在静默期解译实体确定用于进行静默期的时间。

[0288] 78、实施例75-77中任一实施例的方法,进一步包括在媒介接入控制(MAC)层管理实体(MLME)修改将要在信标中所发送的信息。

[0289] 79、用于接入点(AP)中的方法,该方法包括确定是否需要静默期。

[0290] 80、实施例79的方法,进一步包括为信道确定最大允许延迟。

[0291] 81、实施例79-80中任一实施例的方法,进一步包括确定多个静默期。

[0292] 82、实施例79-81中任一实施例的方法,进一步包括取消信道的周期性静默期。

[0293] 83、实施例79-82中任一实施例的方法,进一步包括修改信标,以禁用周期性静默期。

[0294] 84、实施例79-83中任一实施例的方法,进一步包括禁用静默物理(PHY)层信道上的增强分布信道接入(EDCA)。

[0295] 85、实施例79-84中任一实施例的方法,进一步包括在完成了静默期的情况下,重新启用静默PHY层信道上的EDCA。

[0296] 86、实施例79-85中任一实施例的方法,进一步包括在信标中重新启用周期性静默期。

[0297] 87、用于接入点(AP)中的方法,该方法包括根据延迟或吞吐量阈值确定是否可以重新配置静默期。

[0298] 88、实施例87的方法,进一步包括在静默期可重新配置的情况下,创建新的调度。

[0299] 89、实施例87-88中任一实施例的方法,进一步包括确定用于执行新的静默期的时

间。

[0300] 90、实施例87-89中任一实施例的方法,进一步包括根据新的调度修改信标中的信息。

[0301] 91、方法,包括接收信标。

[0302] 92、实施例91的方法,进一步包括在至静默期的时间短于预定差值的情况下,从静默期解译实体向媒介接入控制(MAC)层缓冲和控制实体发送第一消息。

[0303] 93、实施例91-92中任一实施例的方法,进一步包括响应于第一消息,从MAC层管理实体(MLME)接收第二消息。

[0304] 94、实施例91-93中任一实施例的方法,进一步包括根据信标到达更新定时。

[0305] 95、方法,包括在媒介接入控制(MAC)层管理实体(MLME)接收异步静默期控制消息。

[0306] 96、实施例95的方法,进一步包括取消等待的同步静默期。

[0307] 97、站,用于执行实施例22-32和70-96中任一实施例的方法。

[0308] 98、接入点(AP),用于执行实施例22-32和70-96中任一实施例的方法。

[0309] 99、动态频谱管理(DSM)客户端,用于执行实施例22-32和70-96中任一实施例的方法。

[0310] 100、无线发射/接收单元(WTRU),被配置成执行实施例22-32和70-96中任一实施例的方法,包括接收机。

[0311] 101、实施例100的WTRU,进一步包括发射机。

[0312] 102、实施例100-101中任一实施例的WTRU,进一步包括处理器,与发射机和接收机进行通信。

[0313] 103、基站,用于执行实施例22-32和70-96中任一实施例的方法。

[0314] 104、集成电路,用于执行实施例22-32和70-96中任一实施例的方法。

[0315] 105、家庭演进节点B(H(e)NB),用于执行实施例22-32和70-96中任一实施例的方法。

[0316] 106、无线通信系统,用于执行实施例22-32和70-96中任一实施例的方法。

[0317] 虽然上面以特定结合的方式描述了特征和元素,但是本领域技术人员可以理解每个特征和元素都可单独使用,而不需要其他特征和元素,或者,与其他特征和元素进行各种结合或不进行结合。此外,此处所述的方法可以计算机程序、软件或结合至计算机可读存储介质中,用于由计算机或处理器进行操作的固件来实施。计算机可读介质的例子包括电信号(通过有线或无线连接发送的)和计算机可读存储介质。计算机可读存储介质的例子包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、缓存、半导体存储设备、磁介质例如内部硬盘和可移动硬盘、光磁介质和光学介质例如CD-ROM盘和数字通用光盘(DVD)。可使用与软件相连的处理器来实现射频收发信机,用于WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主机计算机。

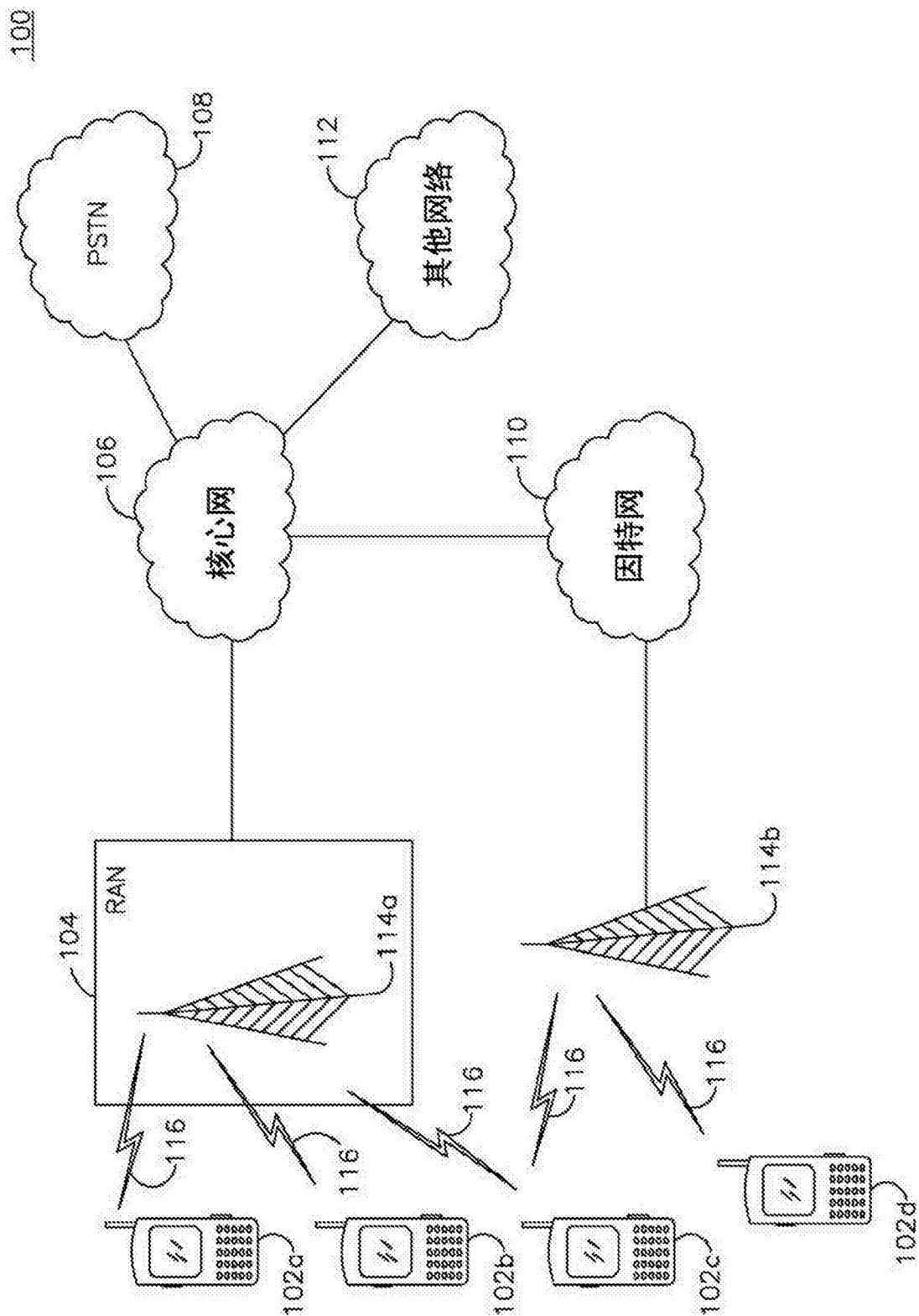


图1A

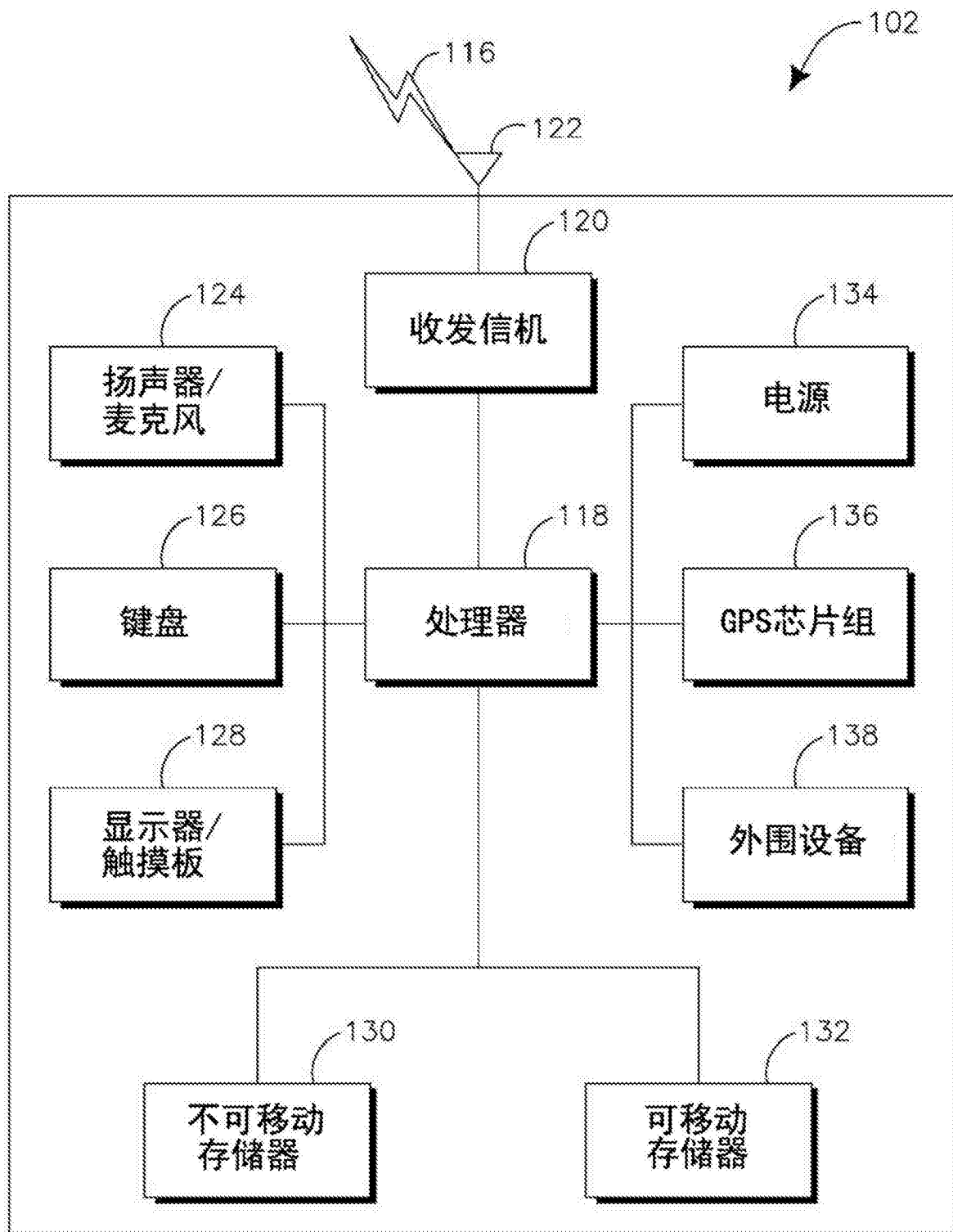


图1B

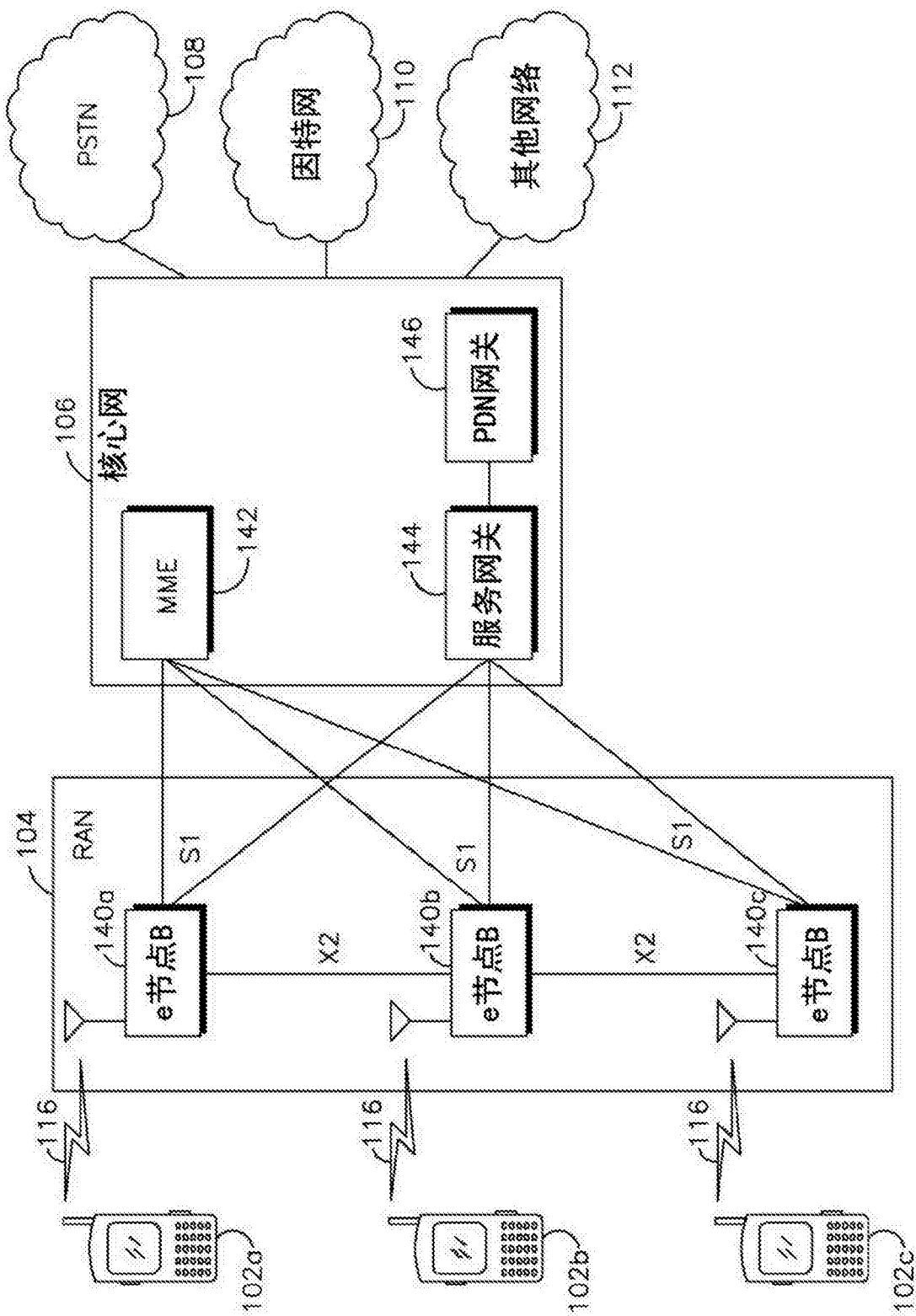


图1C

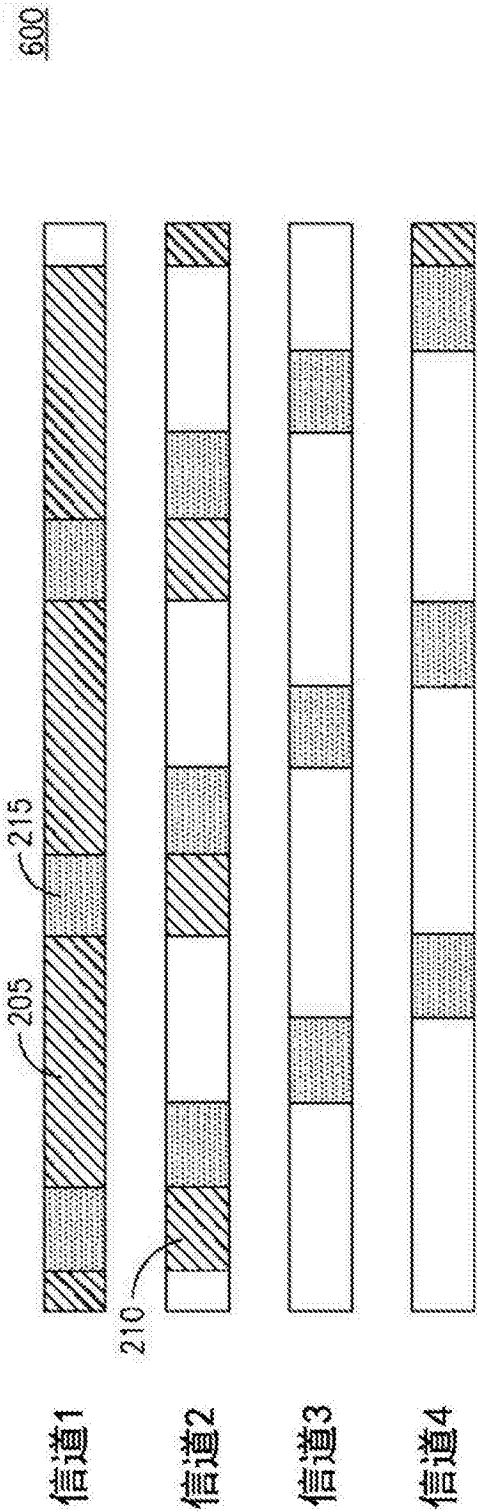


图2

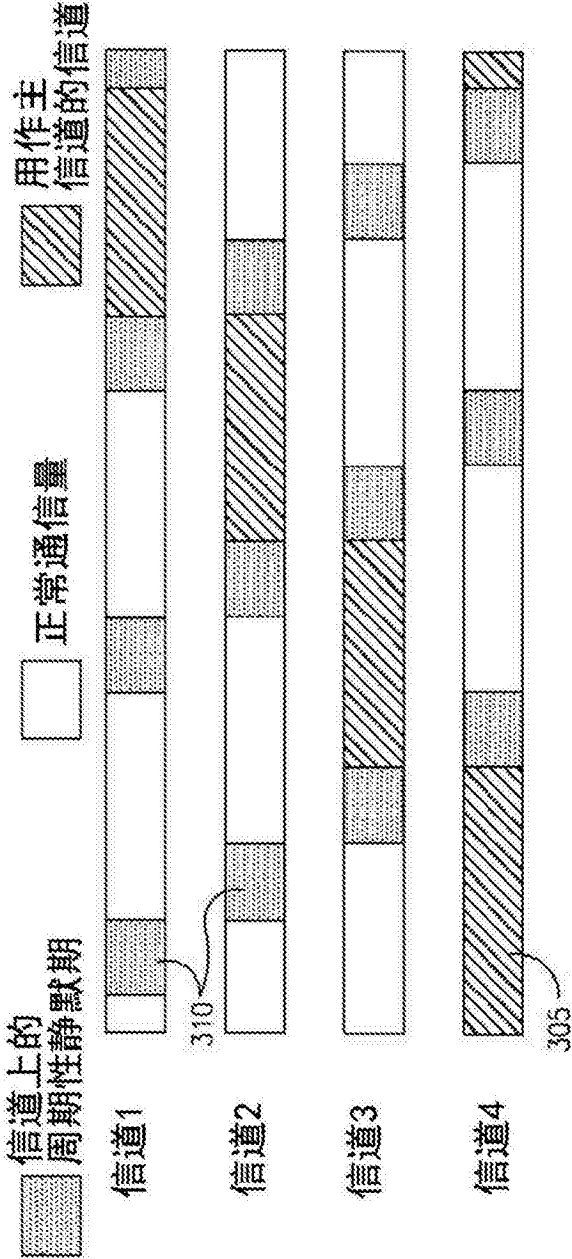


图3

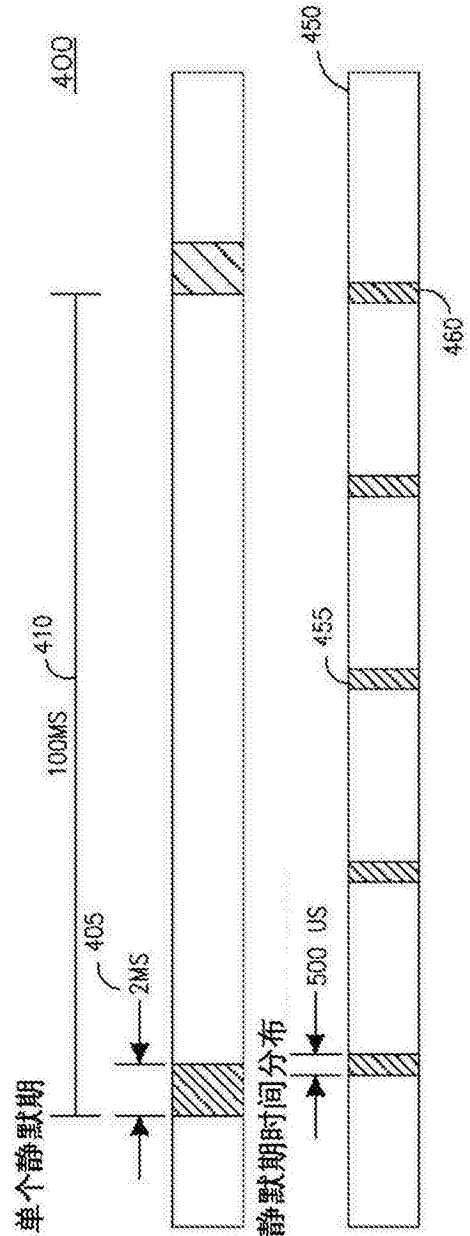


图4

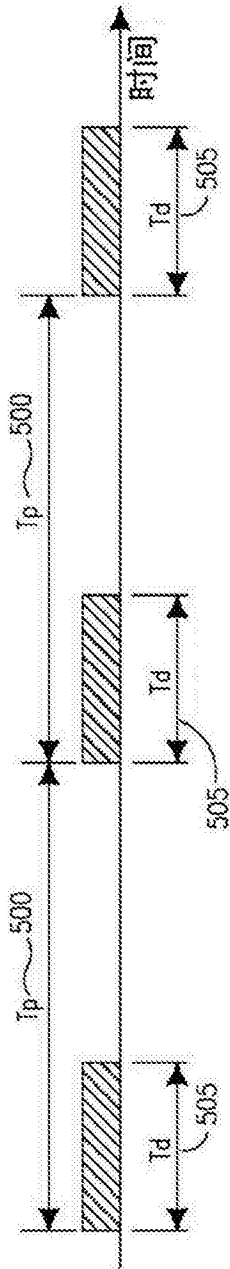


图5A

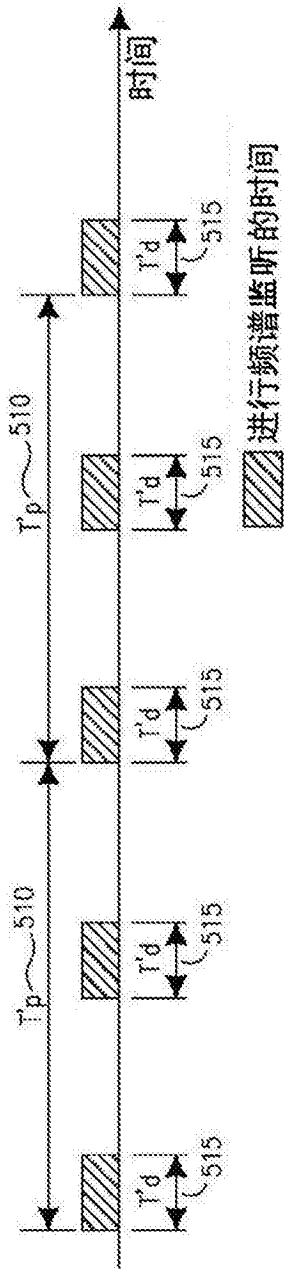


图5B

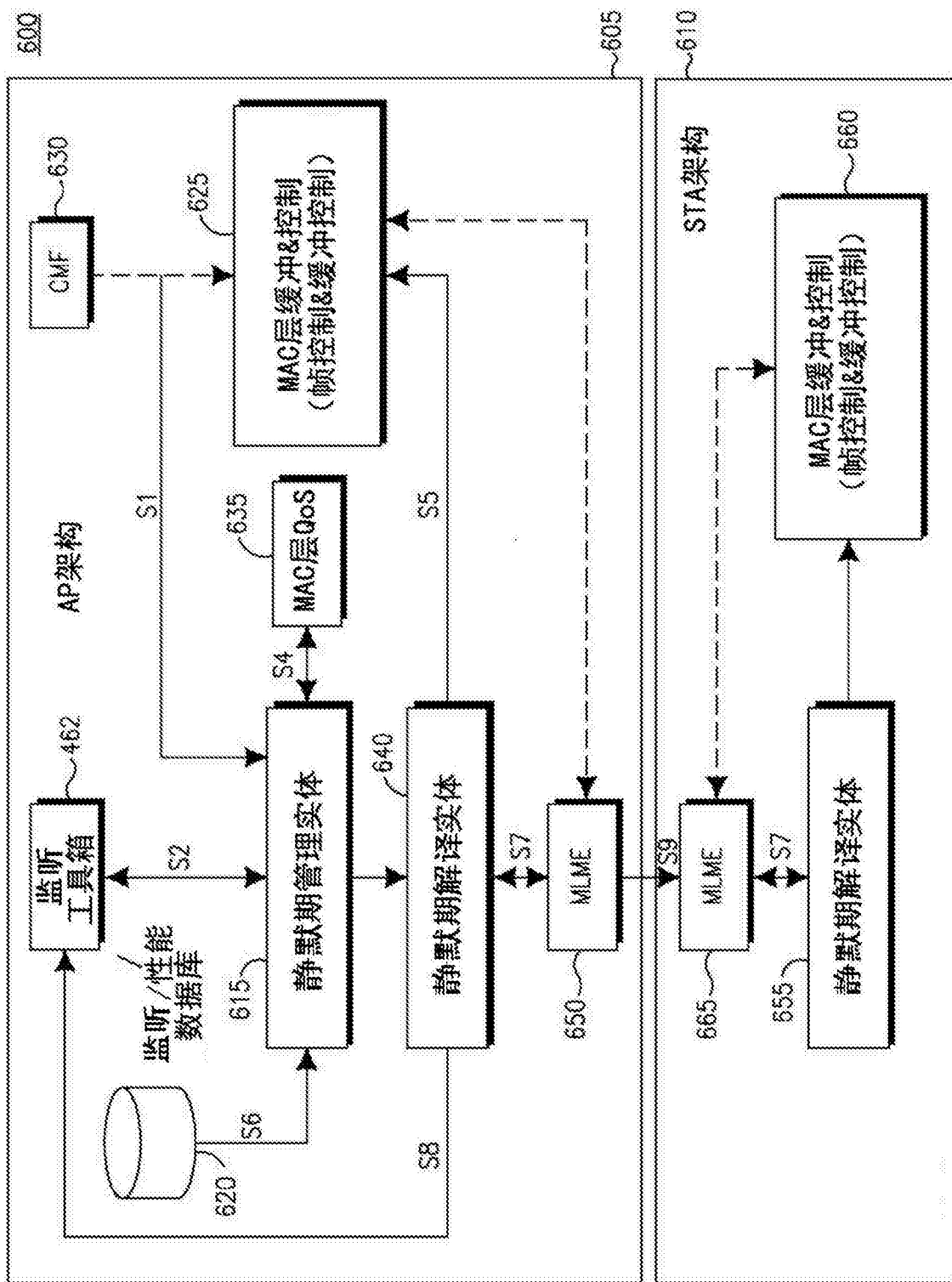


图6

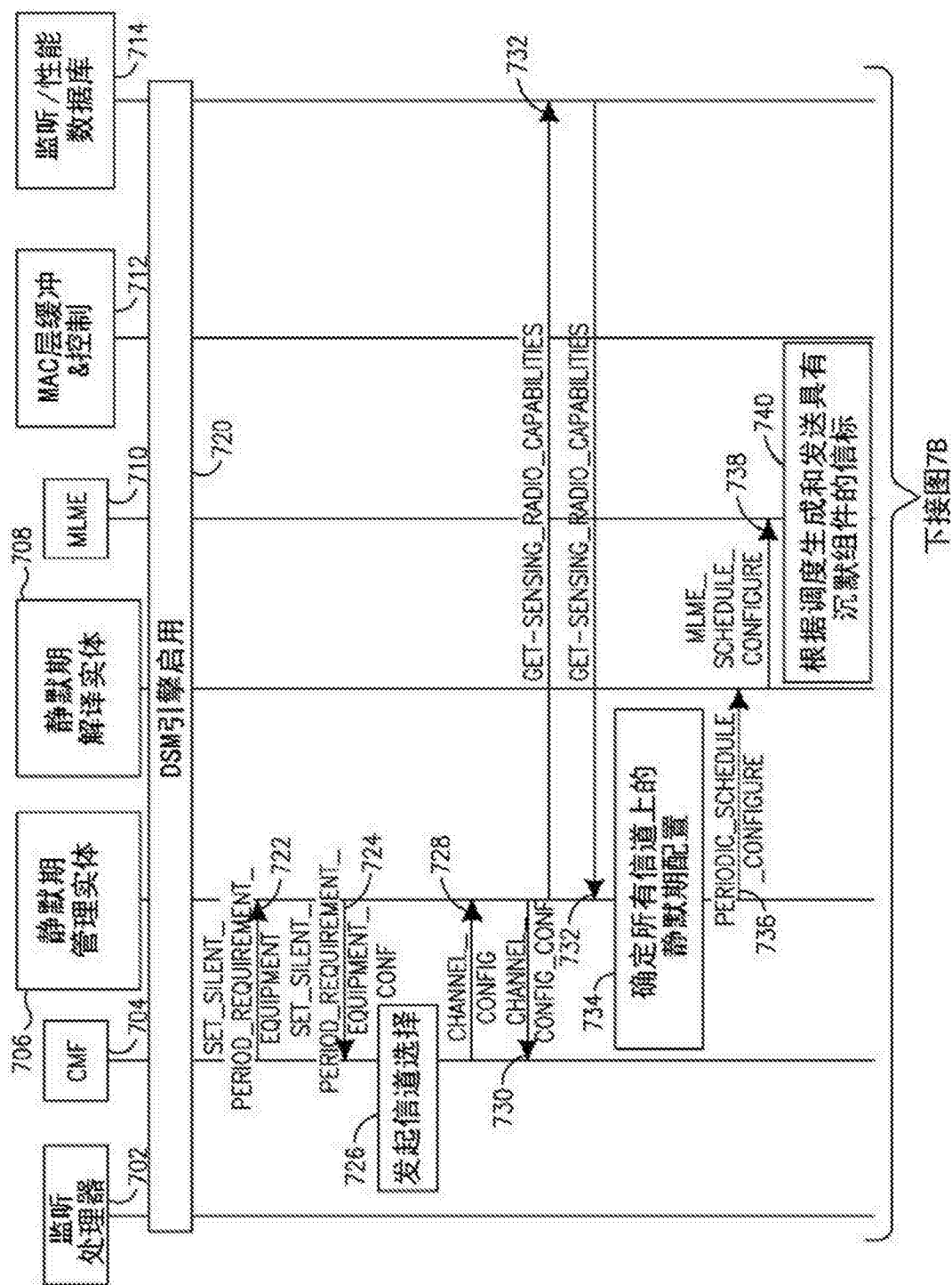


图7A

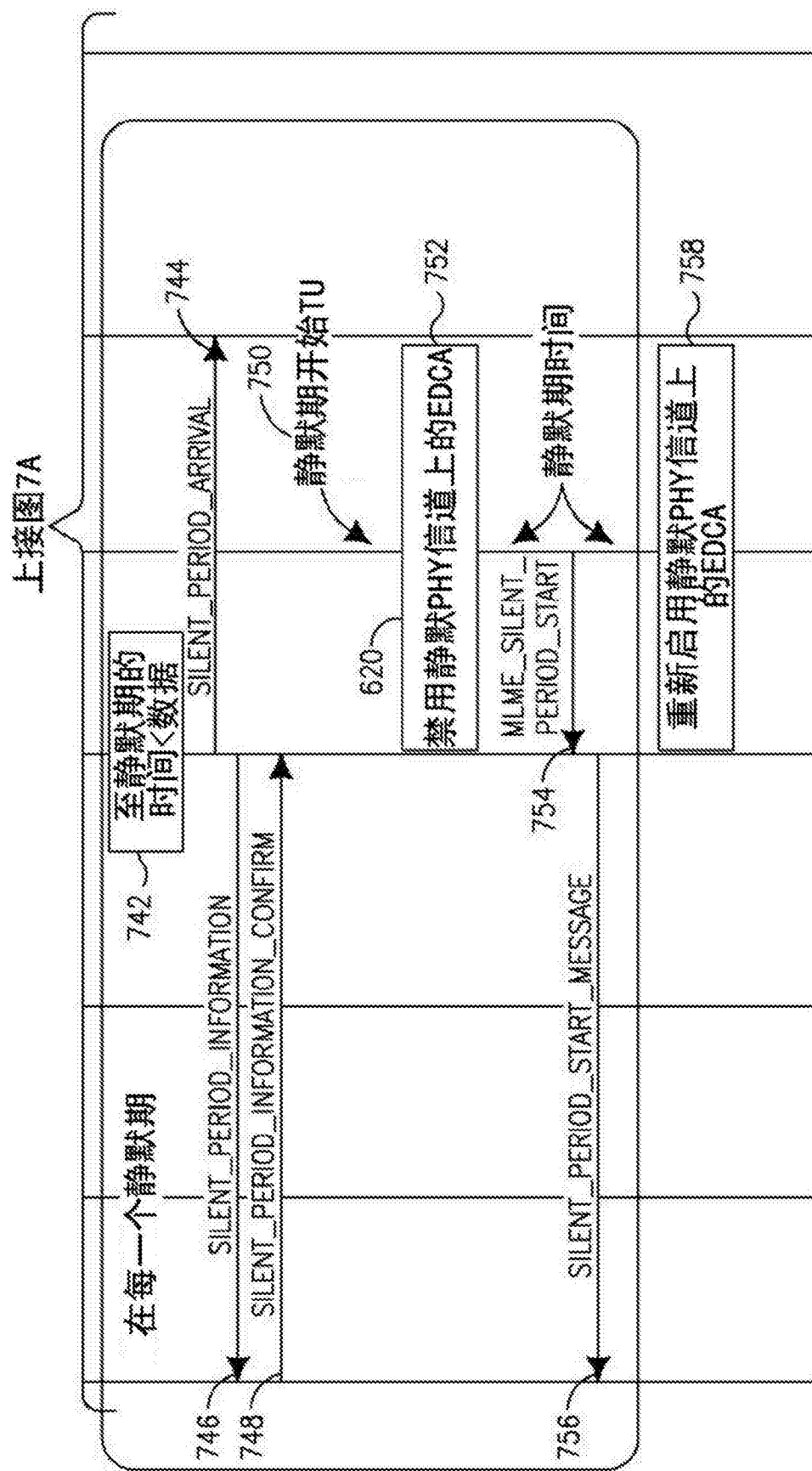


图7B

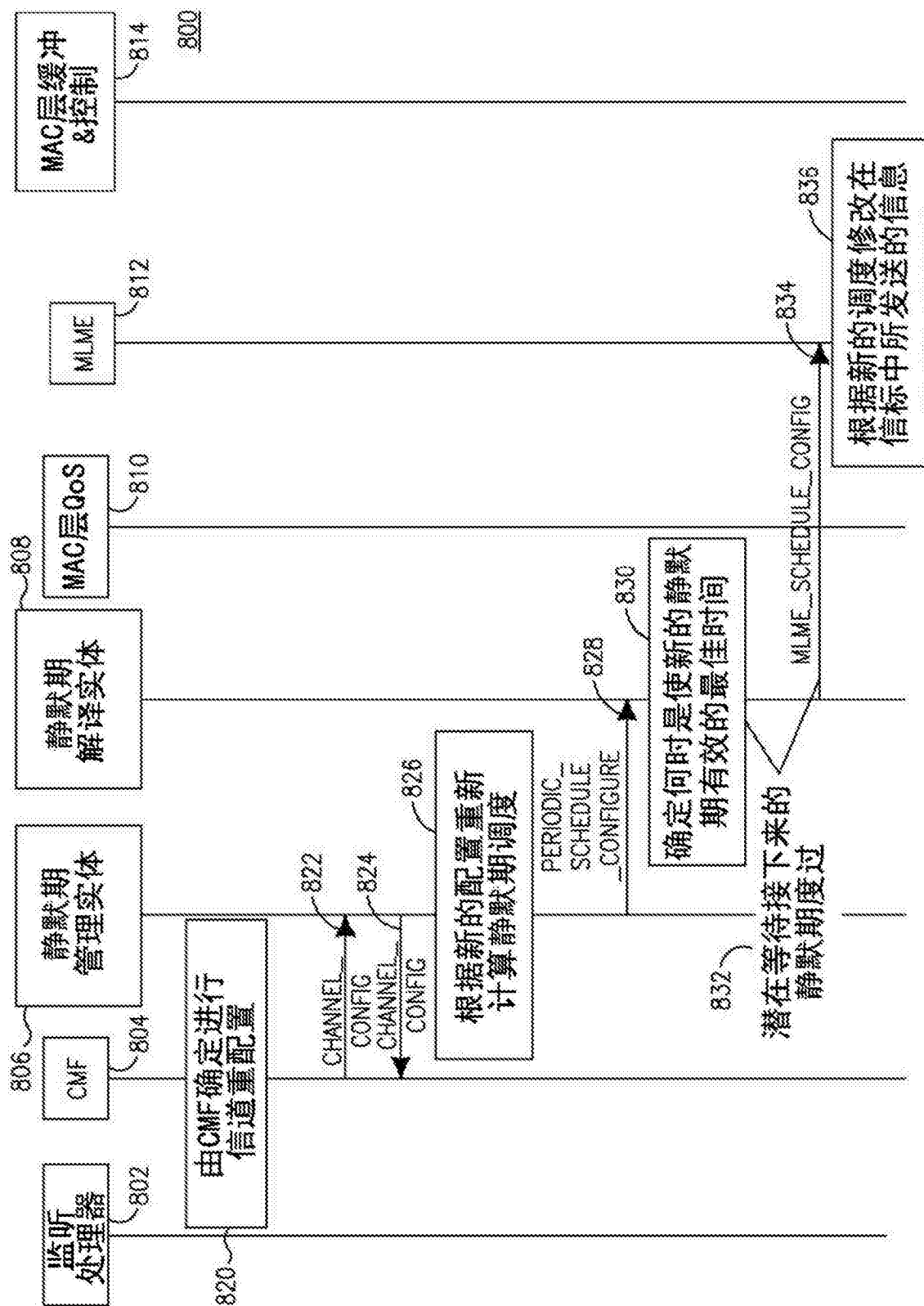


图8

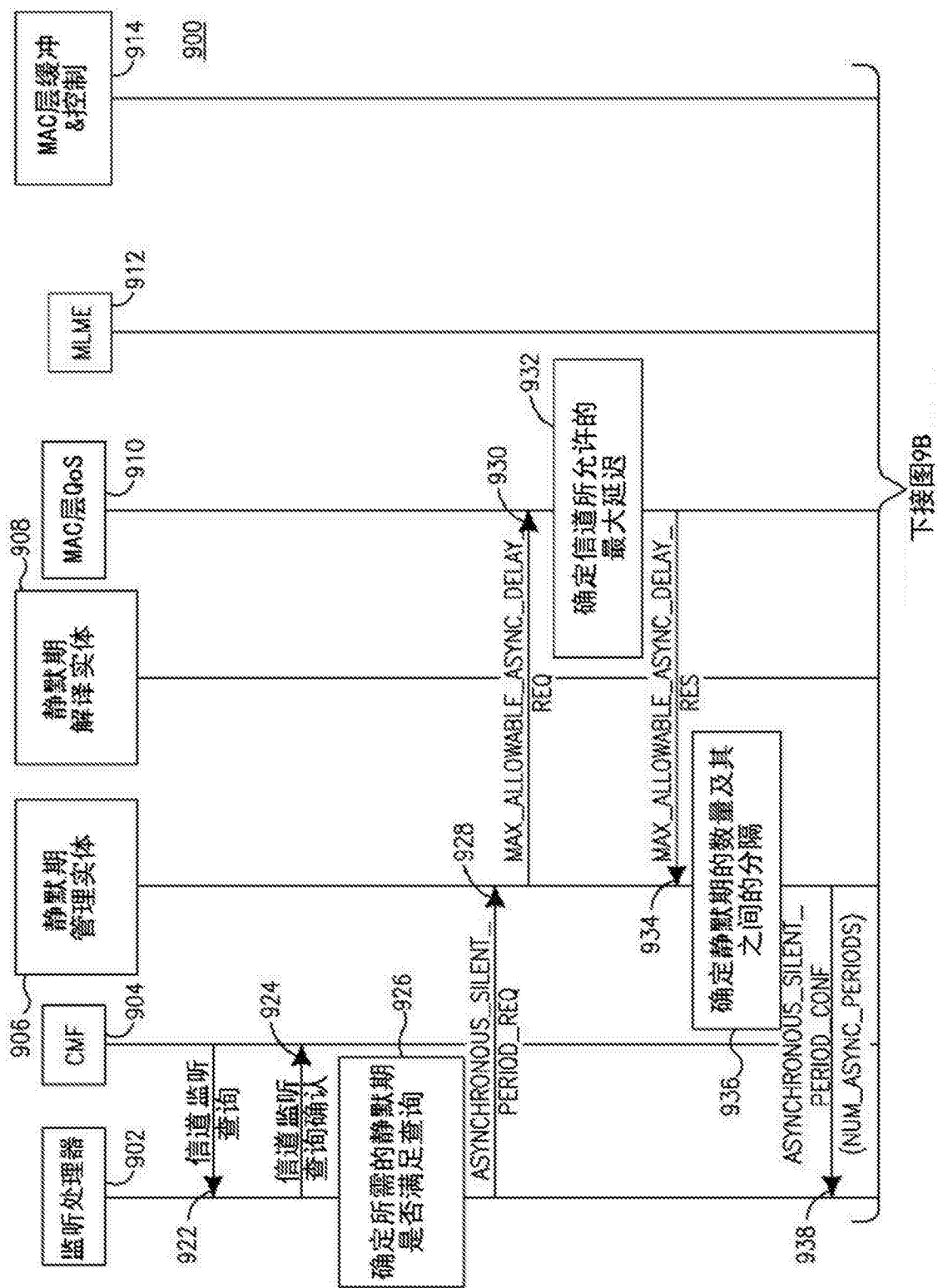


图9A

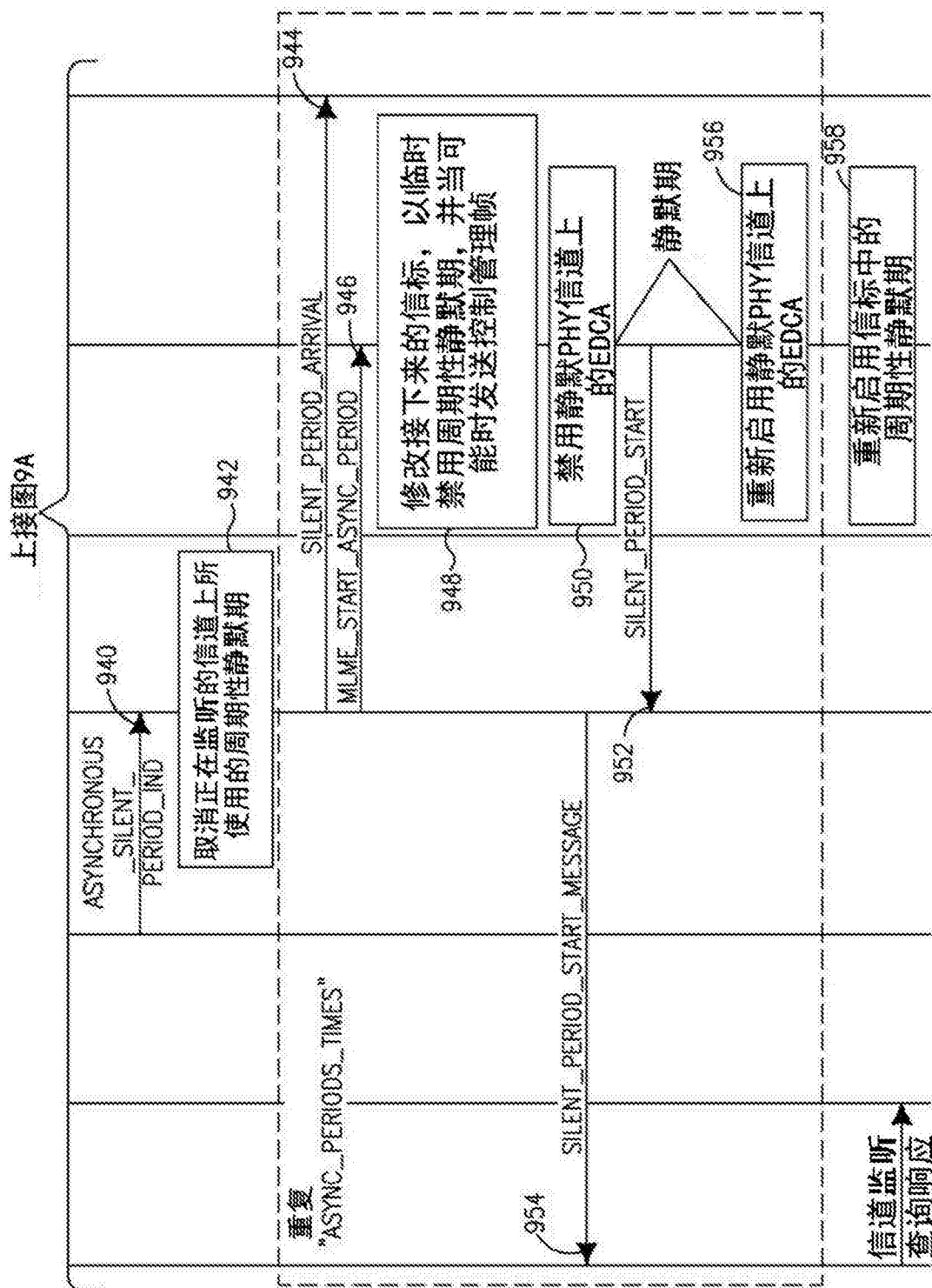


图9B

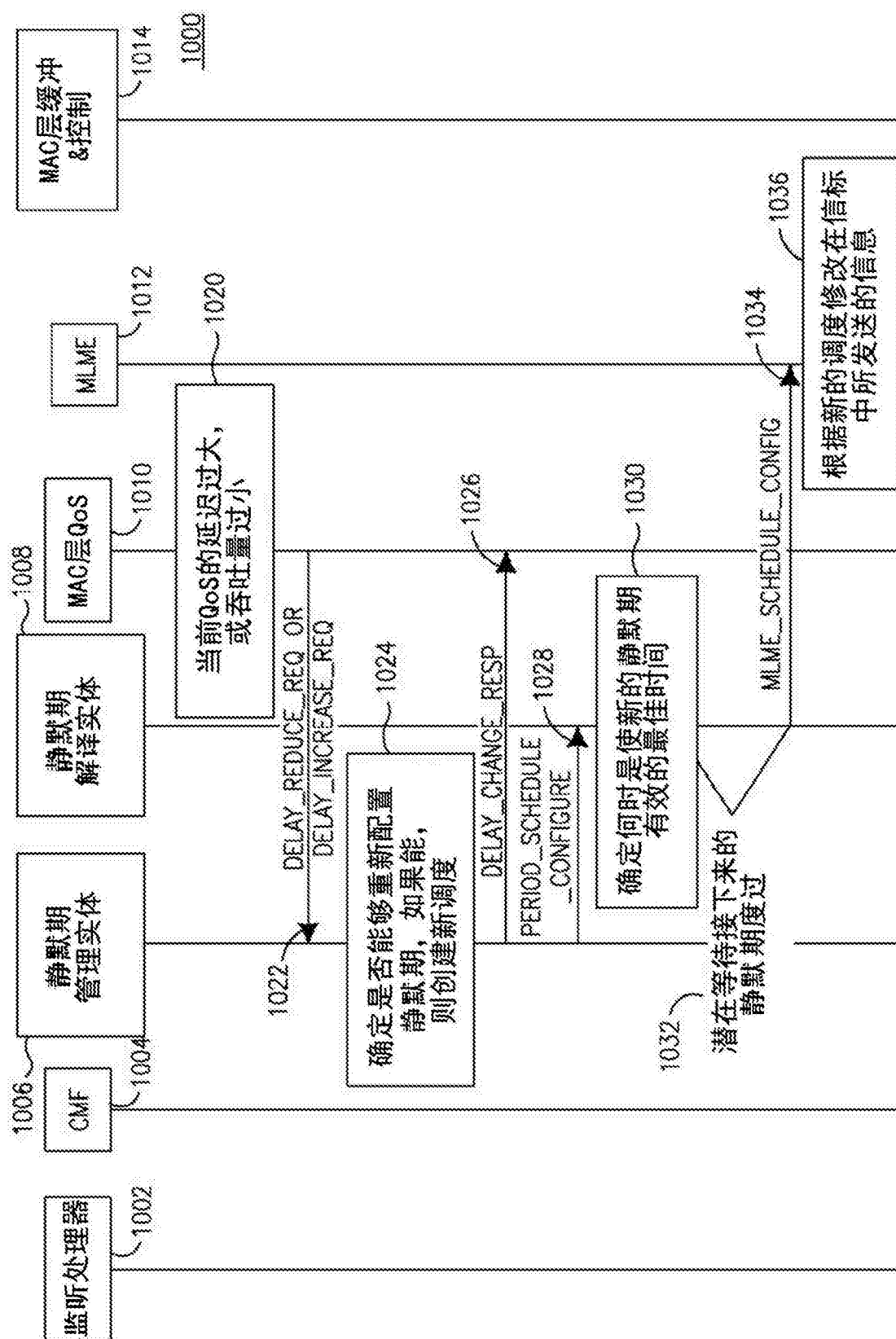


图10

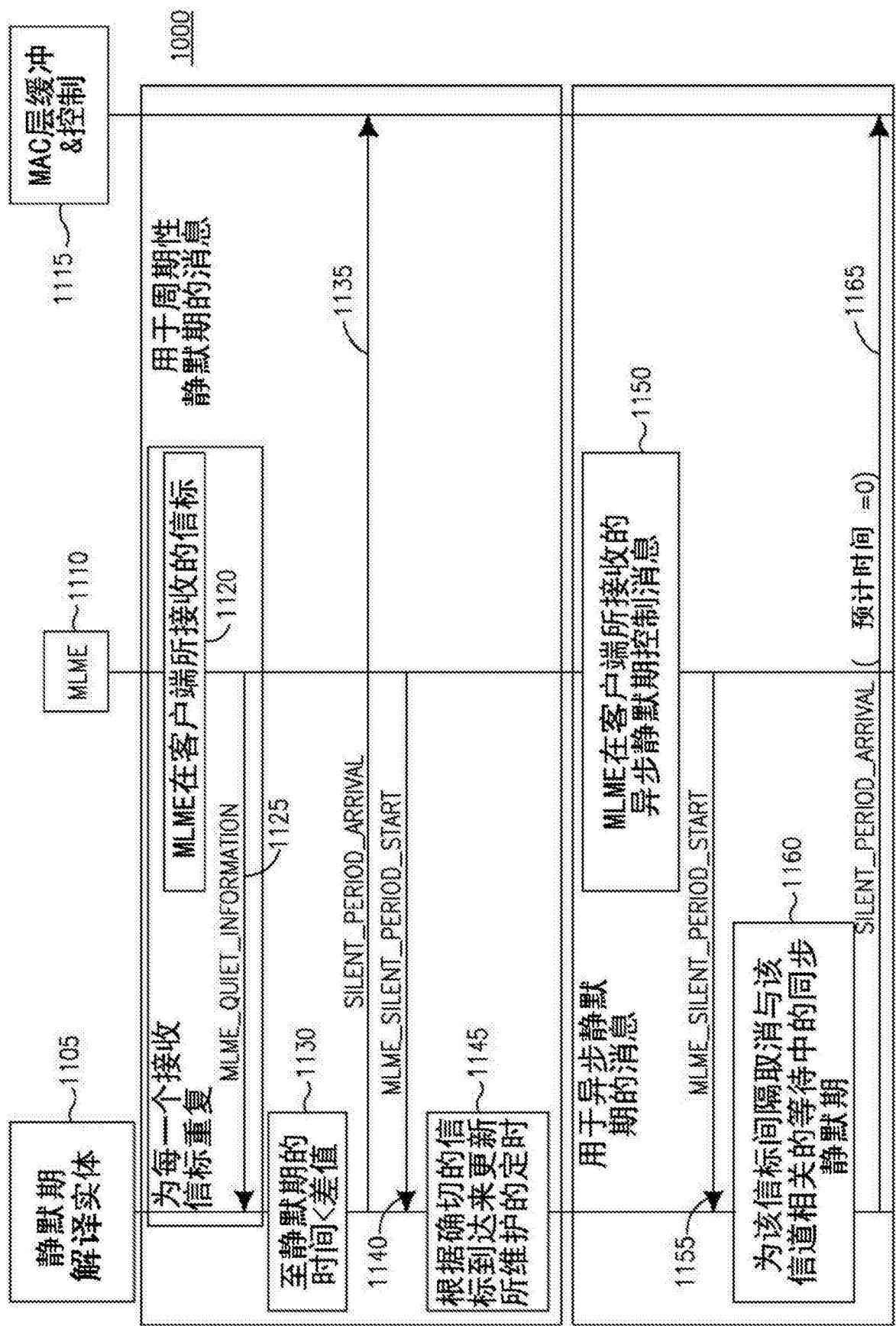


图11

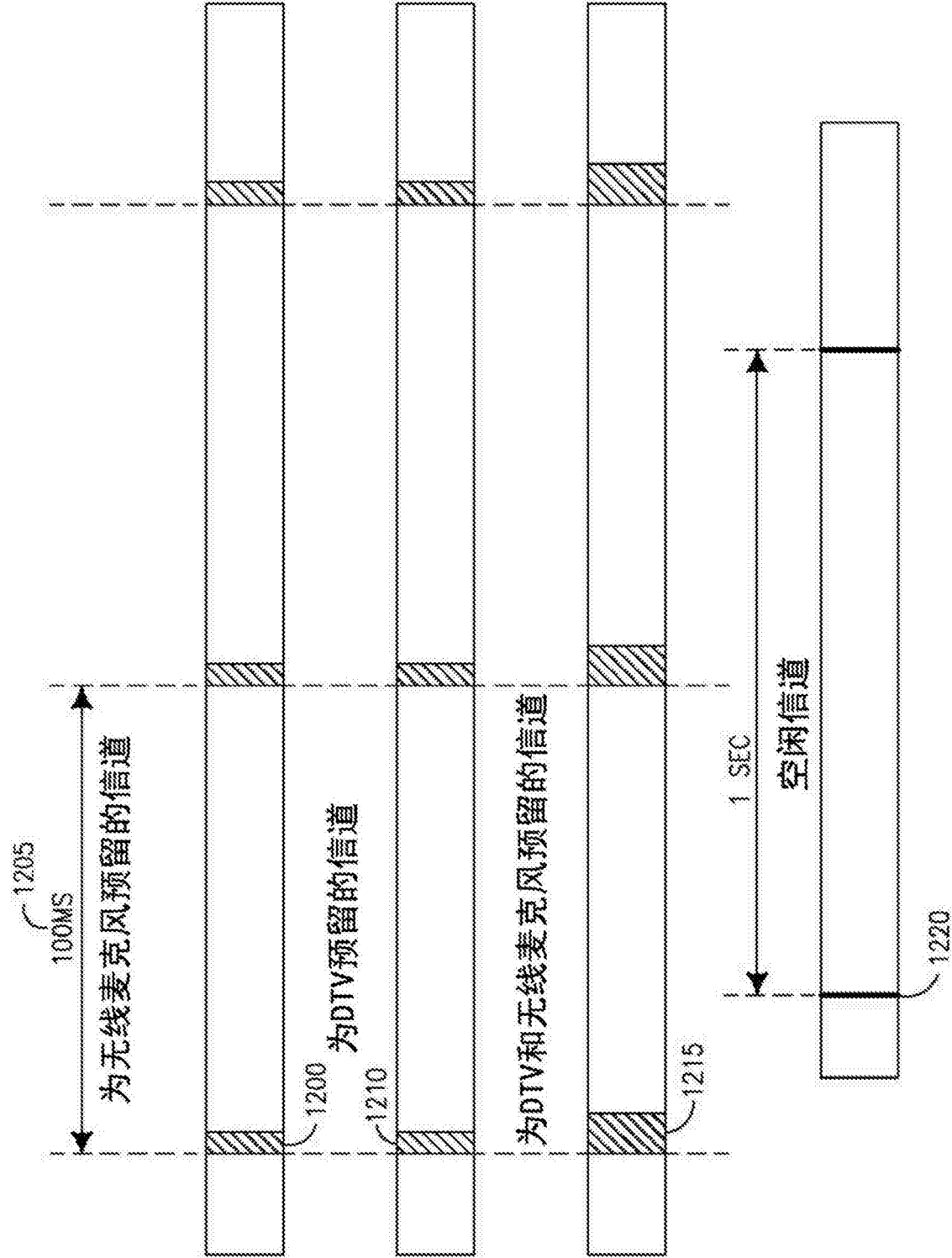


图12

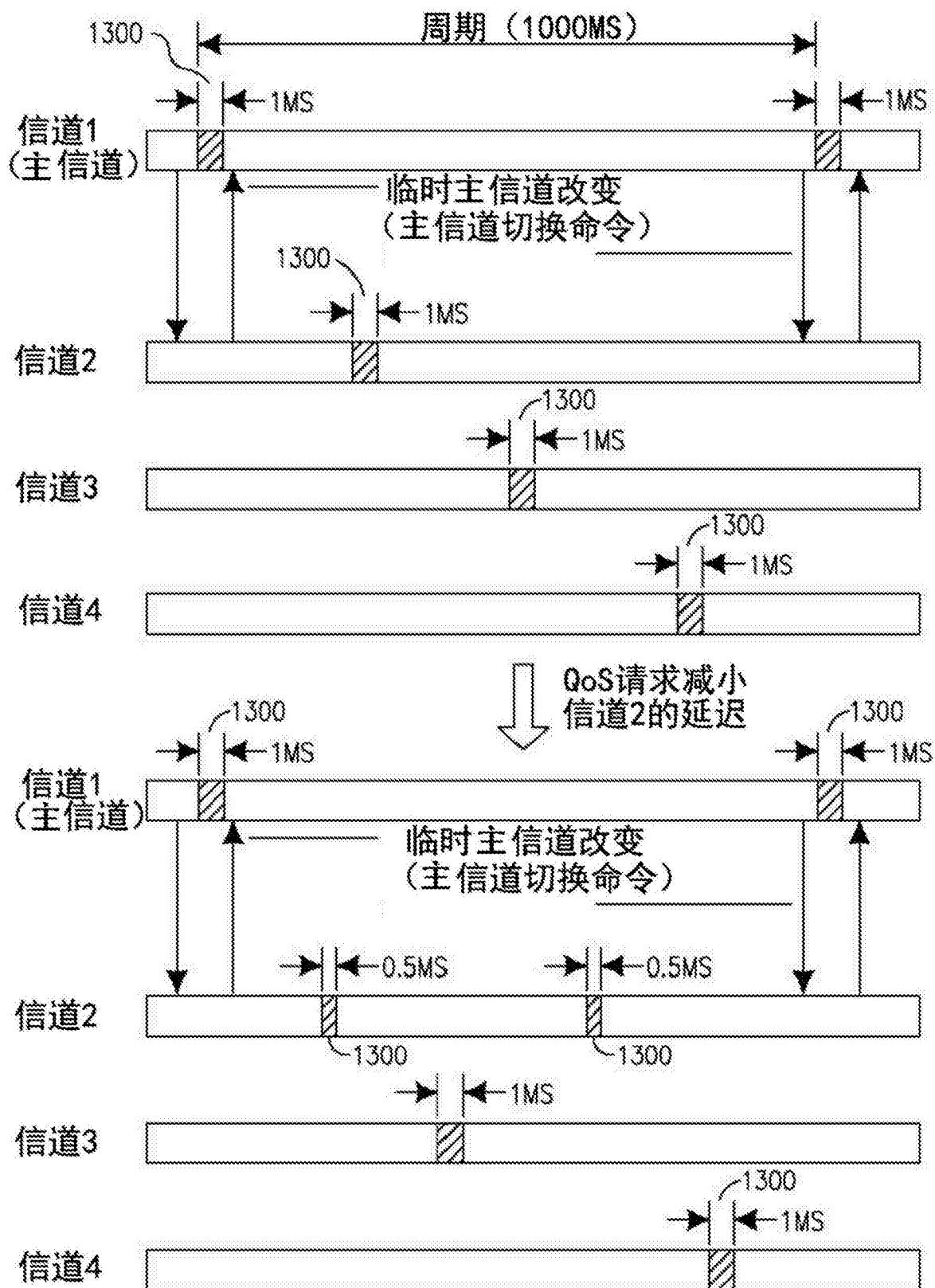


图13

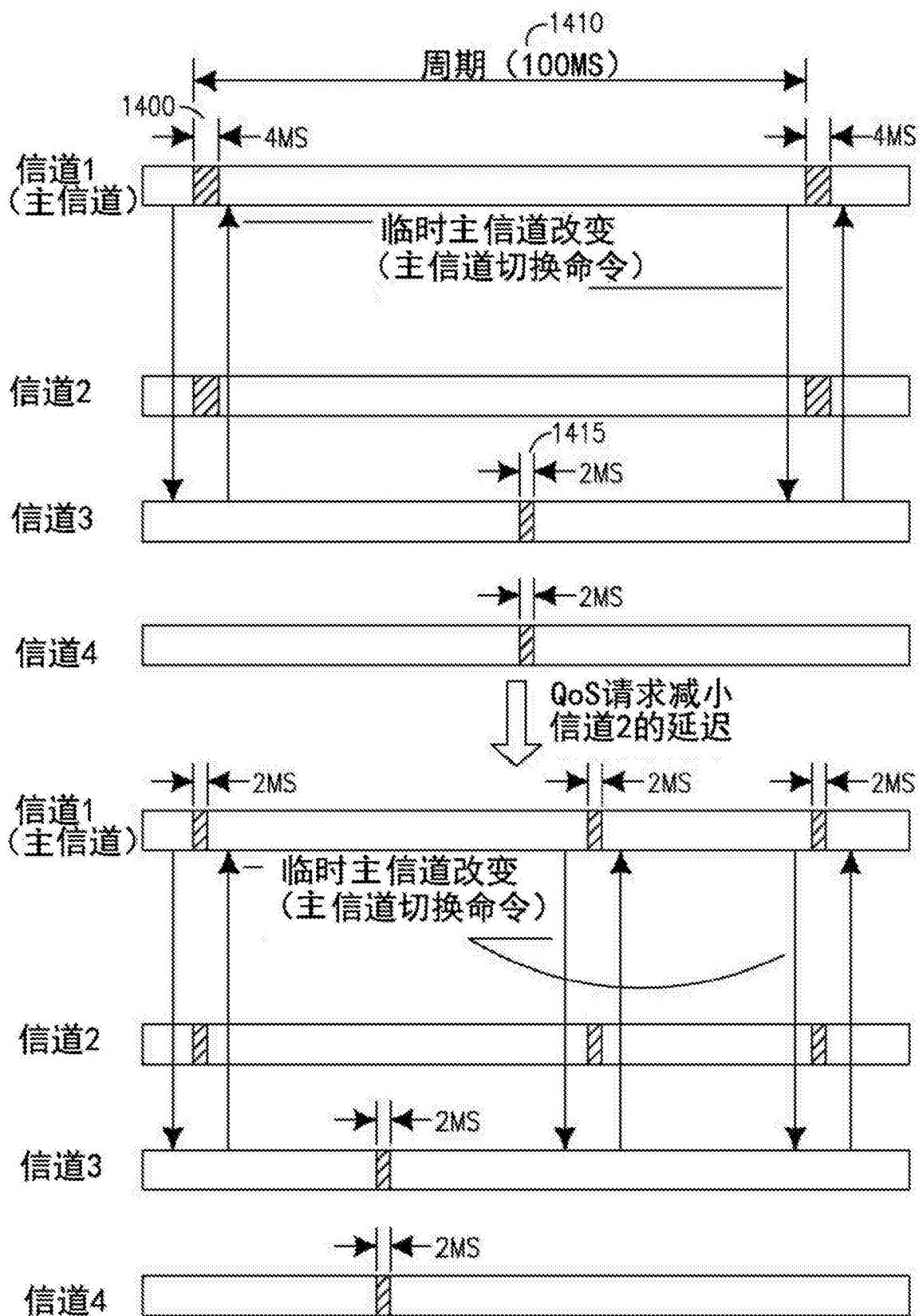


图14

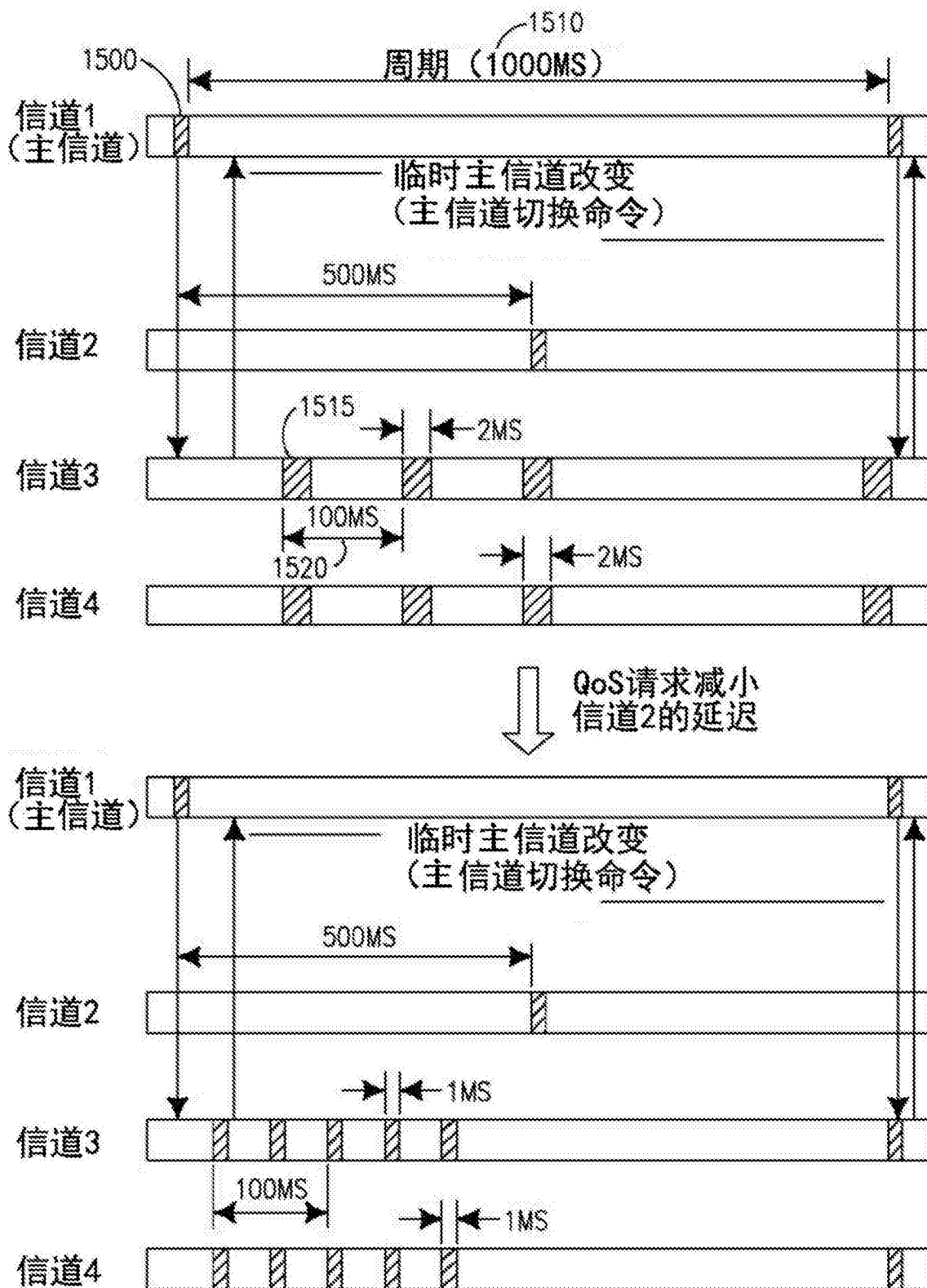


图15

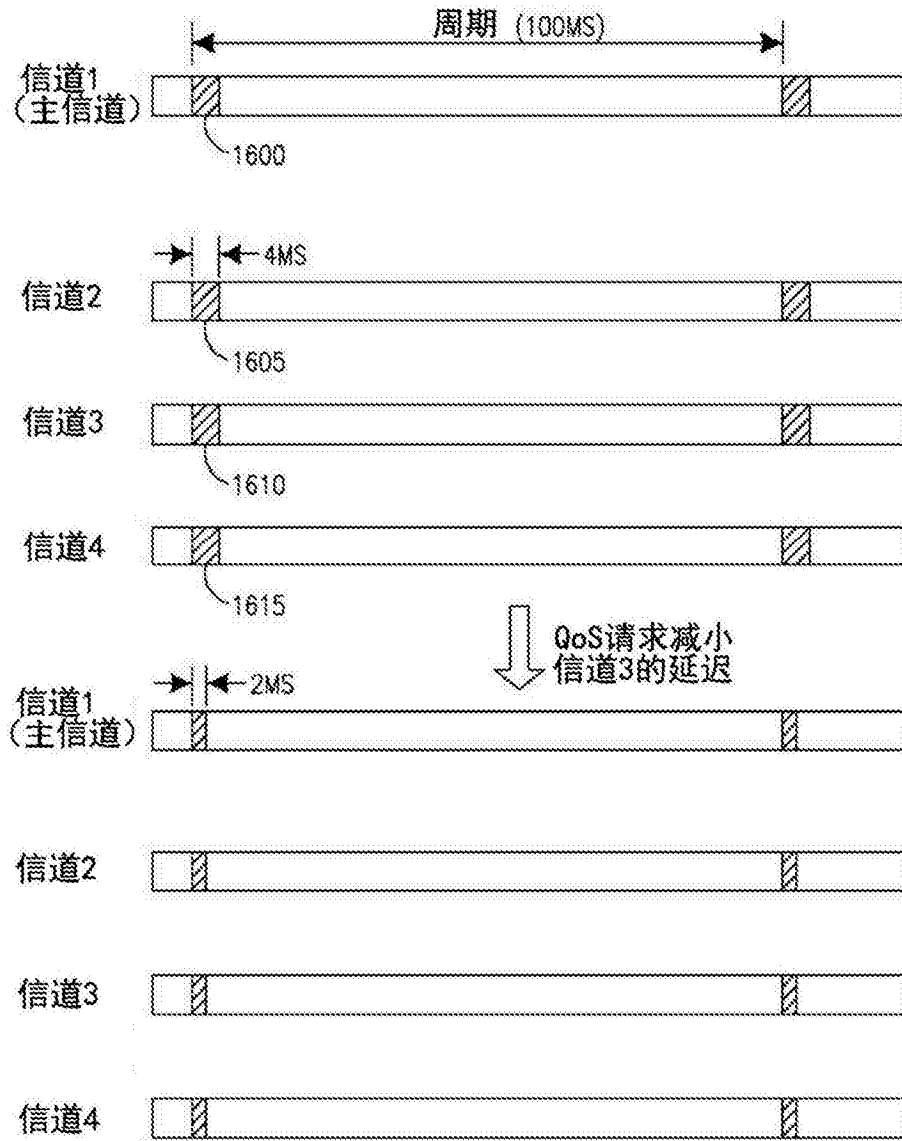


图16

1700

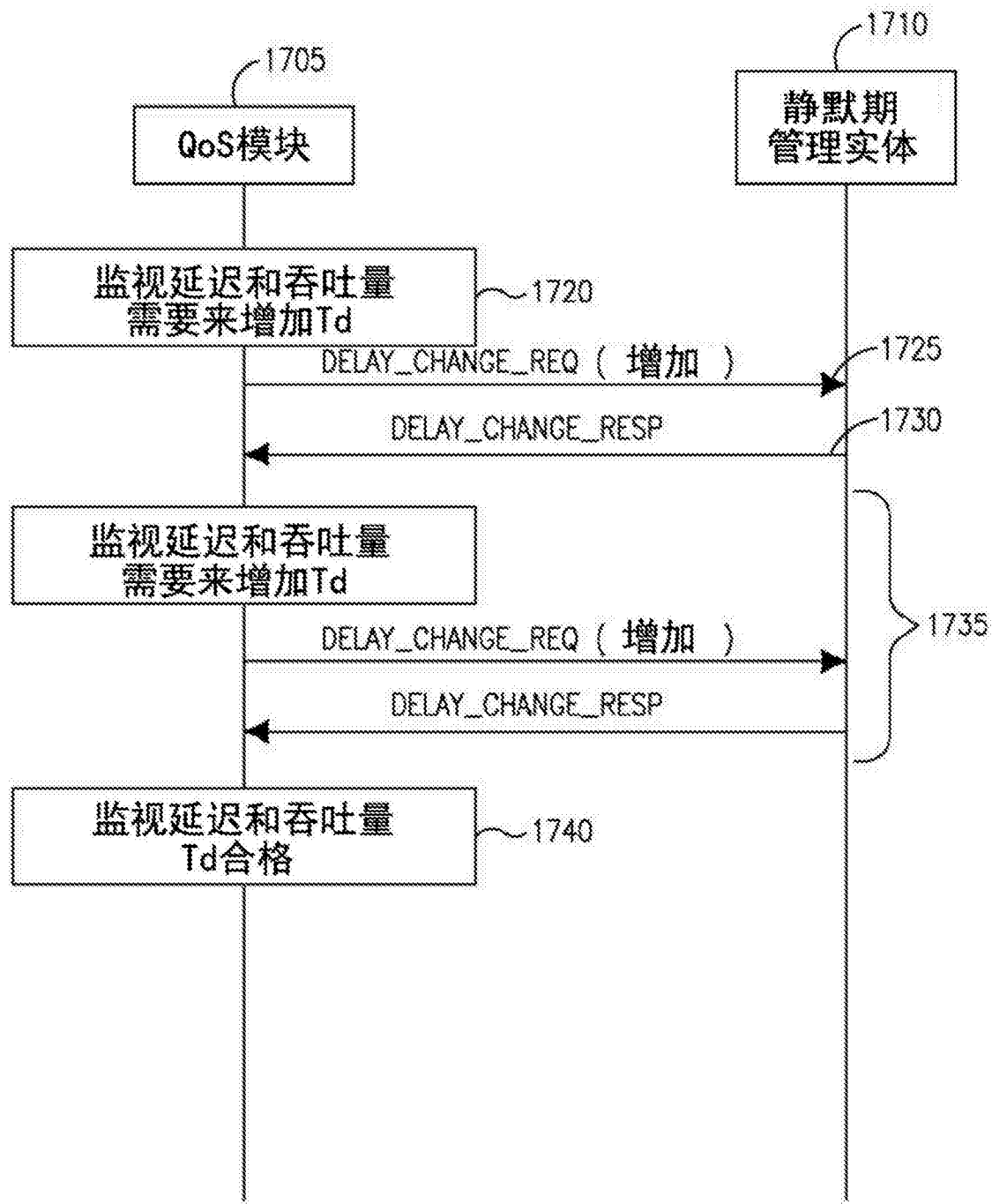


图17

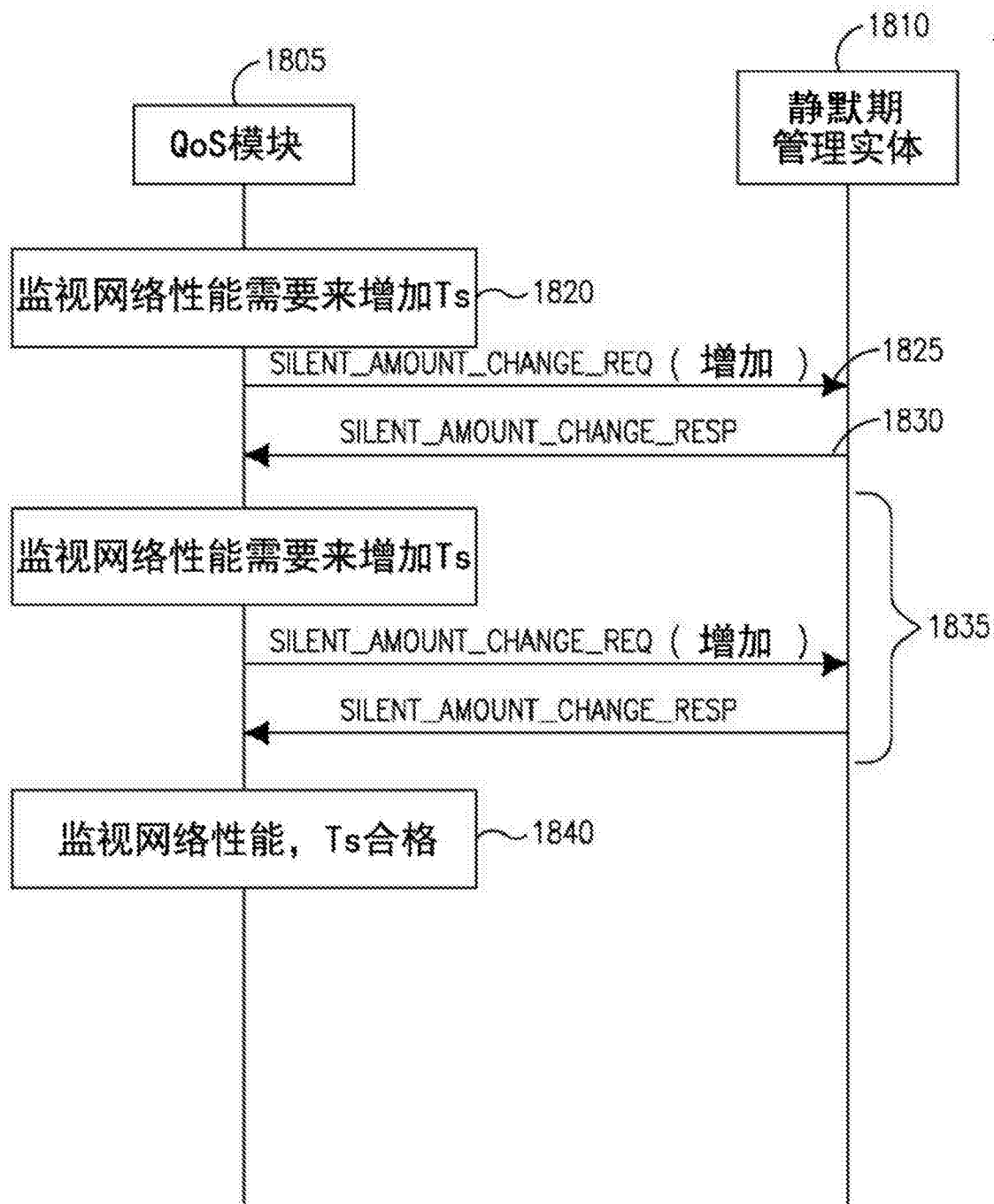


图18

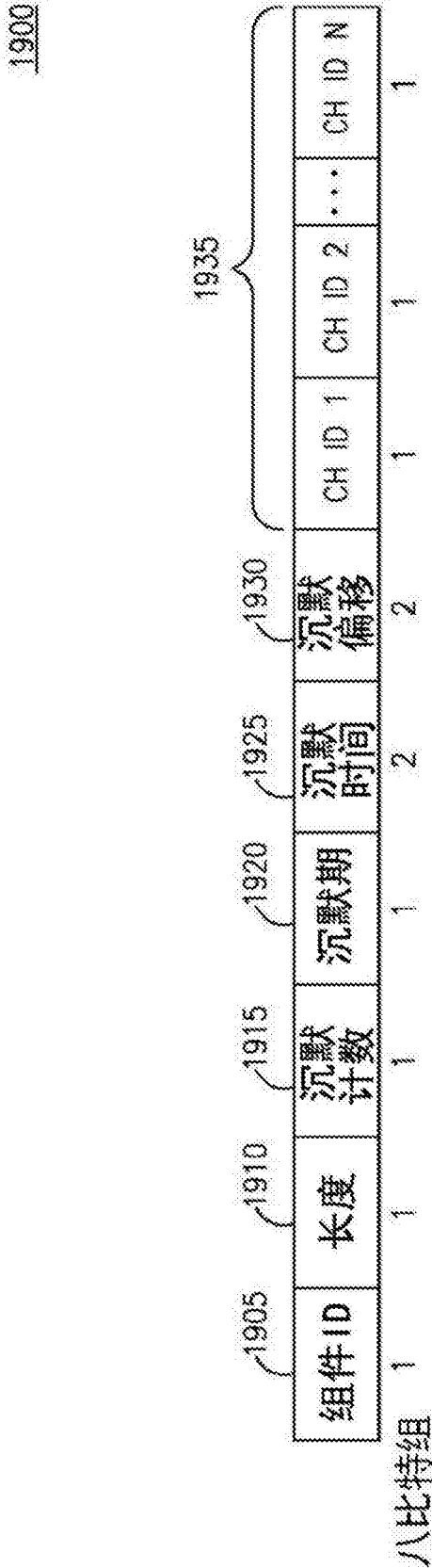


图19

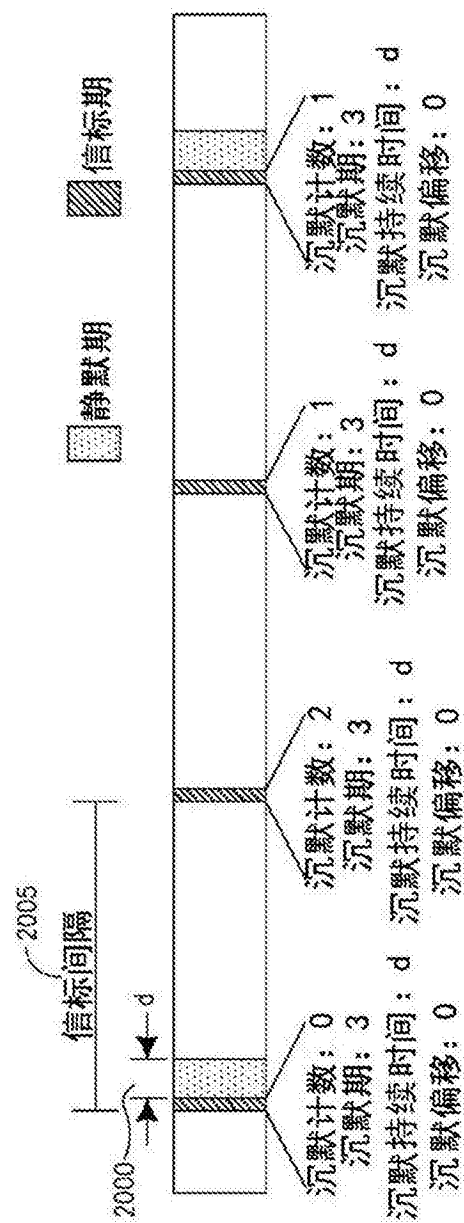


图20A

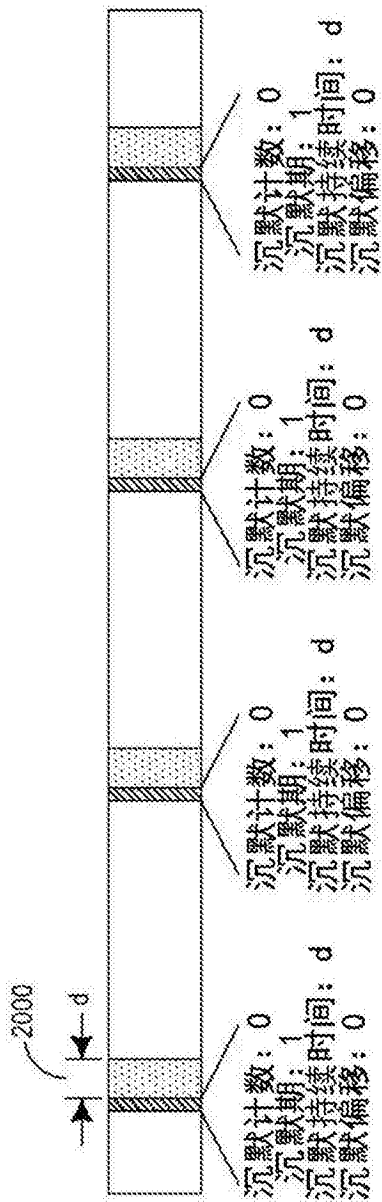


图20B

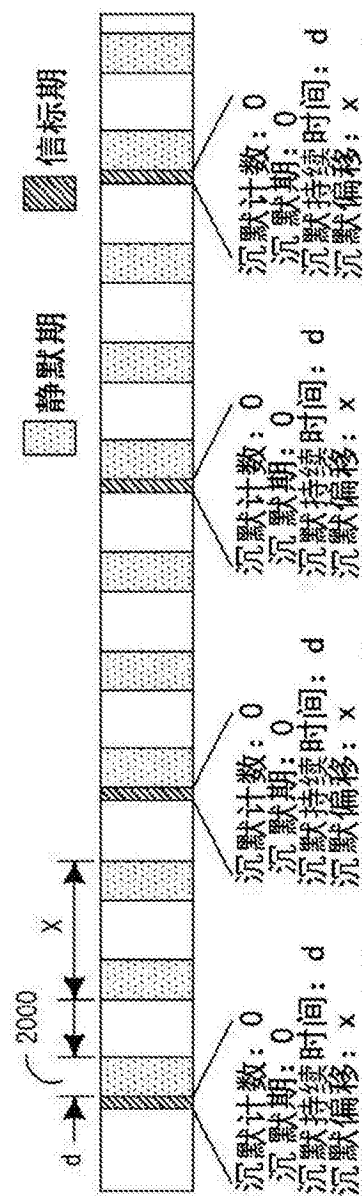


图20C

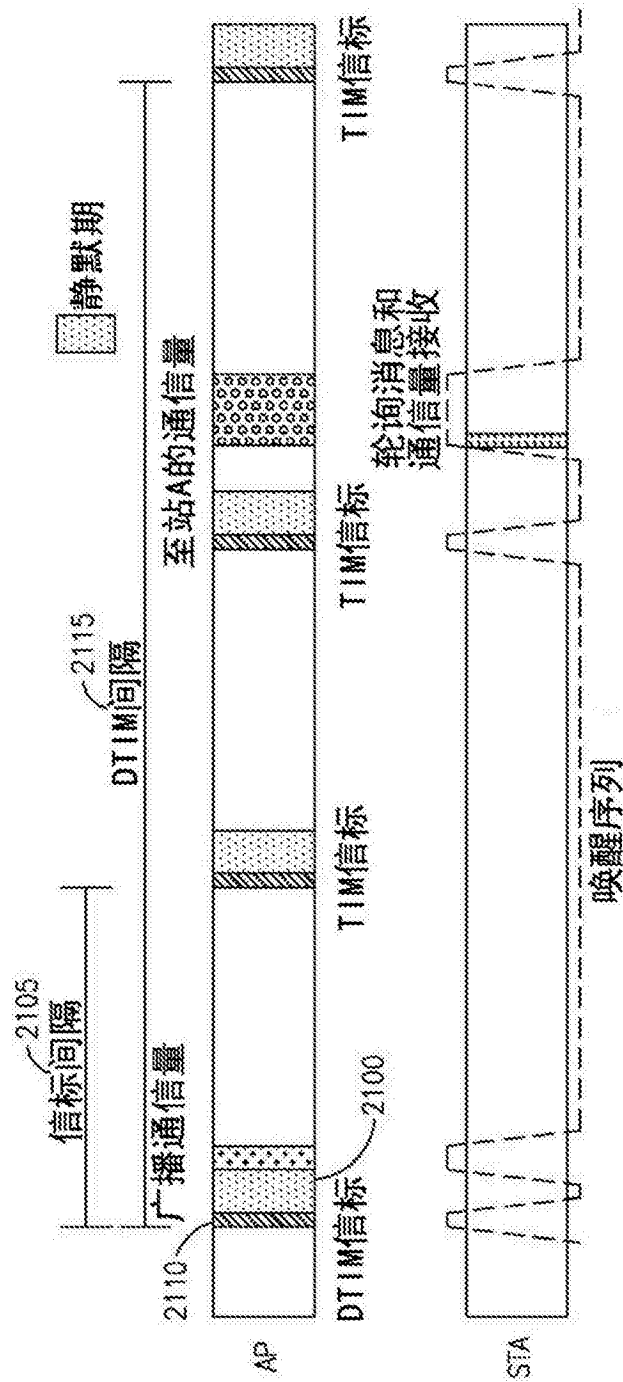


图21



图22

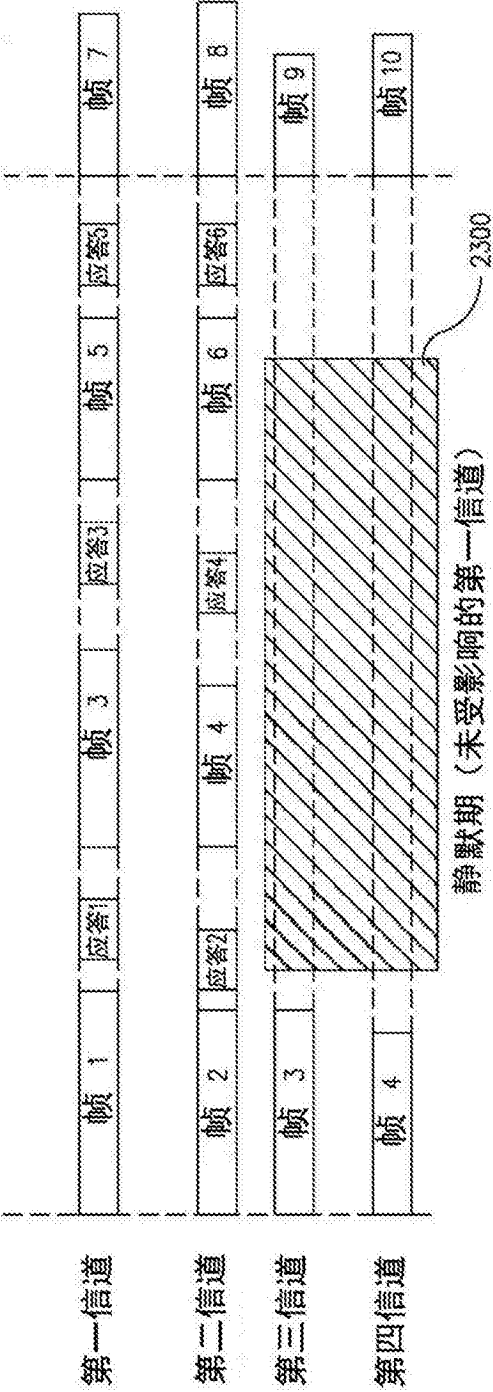


图23

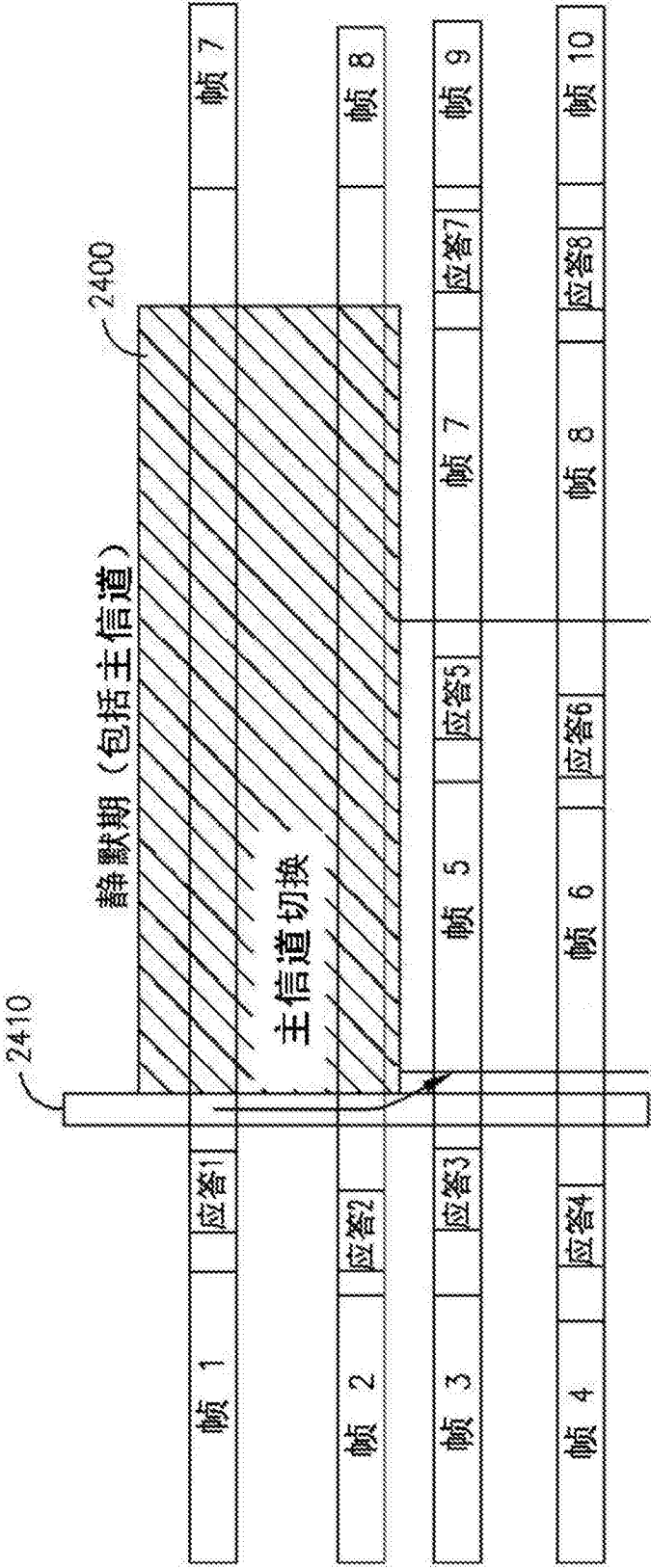


图24

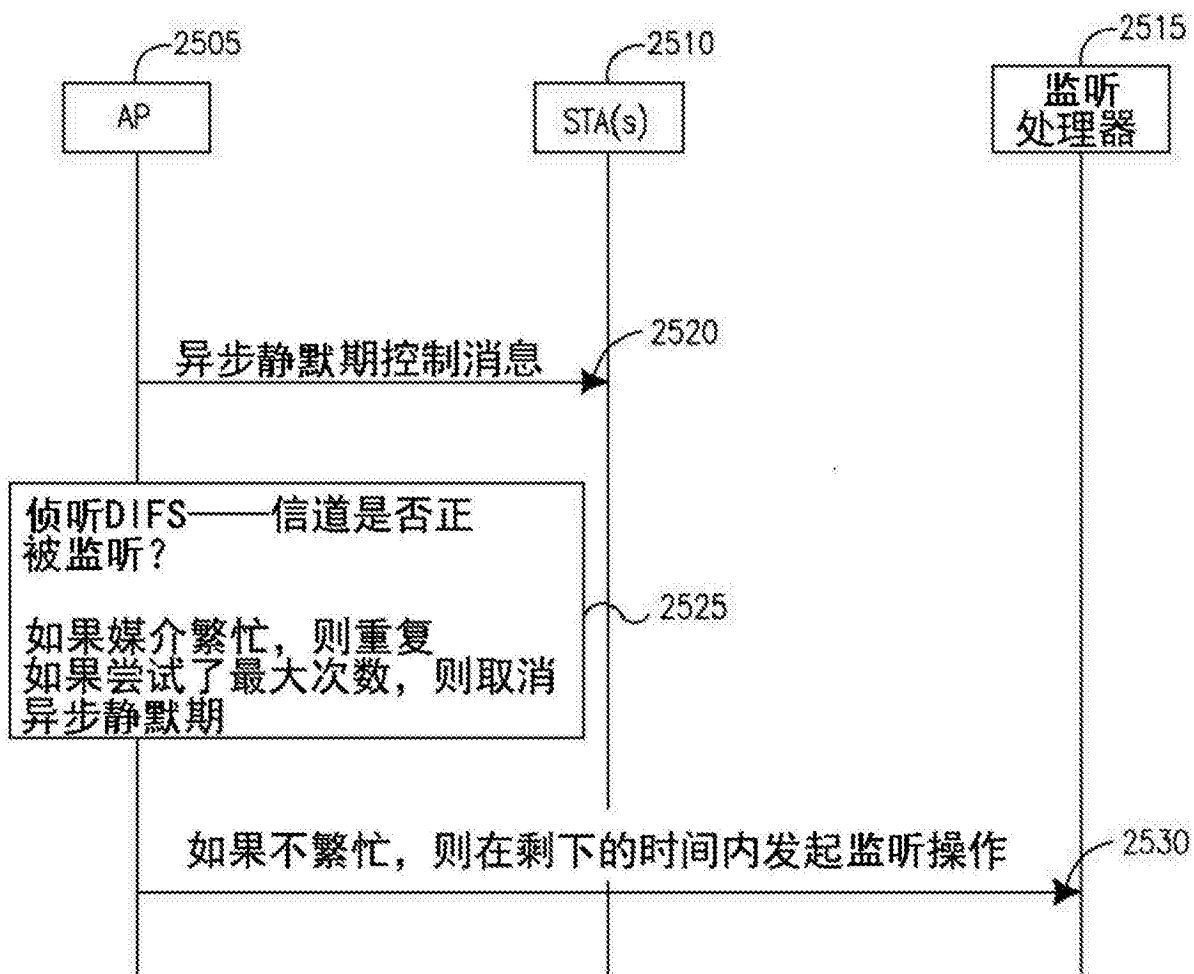


图25