



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107667484 B

(45) 授权公告日 2021.06.04

(21) 申请号 201680030295.4

(22) 申请日 2016.05.26

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 107667484 A

(43) 申请公布日 2018.02.06

(30) 优先权数据  
62/167,077 2015.05.27 US  
15/164,837 2016.05.25 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2017.11.24

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2016/034241 2016.05.26

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02016/191523 EN 2016.12.01

(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 X·张 T·罗 A·钱达马拉卡纳  
Z·刘

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公  
司 31100

代理人 唐杰敏 陈炜

(51) Int.Cl.  
H04B 7/06 (2006.01)  
H04B 17/309 (2015.01)  
H04L 1/18 (2006.01)  
H04L 1/20 (2006.01)  
H04L 1/00 (2006.01)  
H04W 72/04 (2009.01)  
H04W 72/12 (2009.01)  
H04W 84/04 (2009.01)

(56) 对比文件  
US 2015071370 A1,2015.03.12  
CN 102893545 A,2013.01.23  
CN 104333896 A,2015.02.04  
WO 2015034944 A1,2015.03.12  
US 2015071370 A1,2015.03.12

审查员 曾逸然

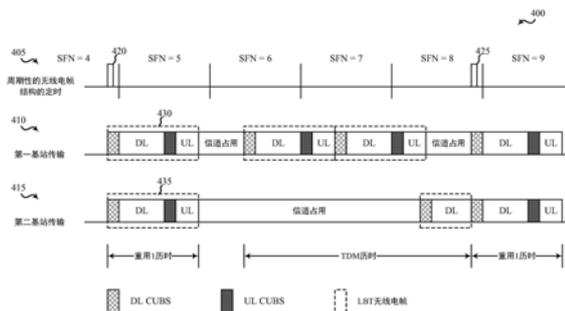
权利要求书3页 说明书25页 附图15页

(54) 发明名称

用于处置共享射频频谱带中的下行链路传输的反馈的技术

(57) 摘要

描述了用于无线通信的技术。第一方法可包括针对共享射频频谱带上的第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类;标识后续下行链路传输的干扰参数;以及至少部分地基于反馈被分类到与所标识出的后续下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中来调度该后续下行链路传输。反馈可被分类到多个反馈类别之一中,并且分类可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数。第二方法可包括标识在共享射频频谱带上接收到的第一下行链路传输的干扰参数;生成第一下行链路传输的反馈;以及向基站发送该反馈连同对于干扰参数的指示。



1. 一种用于在基站处进行无线通信的方法,包括:

将针对共享射频谱带上的第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类,所述反馈被分类到多个反馈类别之一中,所述分类至少部分地基于所述第一下行链路传输的干扰参数;

标识后续下行链路传输的干扰参数;以及

至少部分地基于以下情形来调度所述后续下行链路传输:反馈是被分类到与所标识出的所述后续下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中的,其中标识所述后续下行链路传输的所述干扰参数包括:

从至少一个其他基站接收传输状态;以及

至少部分地基于所述传输状态来标识所述后续下行链路传输的所述干扰参数,其中所述传输状态包括:

信道使用信标信号(CUBS)、或物理帧格式指示符信道(PFFICH)、或其组合。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一下行链路传输的所述干扰参数包括重用1模式中的传输或时域复用(TDM)模式中的传输中的一者。

3. 如权利要求2所述的方法,其中,对针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类包括:

至少部分地基于所述第一下行链路传输的所述干扰参数包括所述重用1模式中的所述第一下行链路传输的传输来将针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第一反馈类别中。

4. 如权利要求2所述的方法,其中,对针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类包括:

至少部分地基于所述第一下行链路传输的所述干扰参数包括所述TDM模式中的所述第一下行链路传输的传输来将针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第二反馈类别中。

5. 如权利要求1所述的方法,其中,所述反馈包括信道状态信息(CSI)、或确收/否定确收(ACK/NACK)反馈、或其组合。

6. 如权利要求1所述的方法,其中,调度所述后续下行链路传输包括:

选择用于所述后续下行链路传输的调制和编码方案(MCS)。

7. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

标识所述第一下行链路传输的所述干扰参数。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,标识所述第一下行链路传输的所述干扰参数包括:

连同所述第一下行链路传输的所述反馈一起接收对所述干扰参数的指示。

9. 如权利要求1所述的方法,其中,所述基站和所述至少一个其他基站属于相同的公共陆地移动网络(PLMN)。

10. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

针对所述多个反馈类别中的每一个反馈类别,维护单独的混合自动重复请求(HARQ)反馈外环或者单独的信道状态信息(CSI)反馈外环中的至少一者;

其中所述后续下行链路传输是至少部分地基于以下情形来调度的:HARQ反馈外环和CSI反馈外环中的一者或两者是关联于与所述后续下行链路传输的所述干扰参数相关联的所述反馈类别的。

11. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:

在将针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第一反馈类别之际跳过对以下至少一者的至少一次更新:与第二反馈类别相关联的混合自动重复请求(HARQ)反馈外环、或者与第二反馈类别相关联的信道状态信息(CSI)反馈外环,其中将针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈分类到所述第一反馈类别中是至少部分地基于所述第一下行链路传输的所述干扰参数包括重用1模式中的所述第一下行链路传输的传输的,并且将针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈分类到所述第二反馈类别中是至少部分地基于所述第一下行链路传输的所述干扰参数包括时域复用(TDM)中的所述第一下行链路传输的传输的。

12. 一种用于在基站处进行无线通信的装备,包括:

用于将针对共享射频谱带上的第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类的装置,所述反馈被分类到多个反馈类别之一中,所述分类至少部分地基于所述第一下行链路传输的干扰参数;

用于标识后续下行链路传输的干扰参数的装置;

用于至少部分地基于以下情形来调度所述后续下行链路传输的装置:反馈是被分类到与所标识出的所述后续下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中的;

用于从至少一个其他基站接收传输状态的装置;以及

用于至少部分地基于所述传输状态来标识所述后续下行链路传输的所述干扰参数的装置,其中所述传输状态包括:

信道使用信标信号(CUBS)、或物理帧格式指示符信道(PFFICH)、或其组合。

13. 如权利要求12所述的装备,其中,所述第一下行链路传输的所述干扰参数包括重用1模式中的传输或时域复用(TDM)模式中的传输中的一者。

14. 如权利要求12所述的装备,其中,所述反馈包括信道状态信息(CSI)、或确收/否定确收(ACK/NAC)反馈、或其组合。

15. 如权利要求12所述的装备,进一步包括:

用于选择用于所述后续下行链路传输的调制和编码方案(MCS)的装置。

16. 如权利要求12所述的装备,进一步包括:

用于标识所述第一下行链路传输的所述干扰参数的装置。

17. 如权利要求16所述的装备,进一步包括:

用于连同所述第一下行链路传输的所述反馈一起接收对所述干扰参数的指示的装置。

18. 如权利要求12所述的装备,进一步包括:

用于针对所述多个反馈类别中的每一个反馈类别来维护单独的混合自动重复请求(HARQ)反馈外环或者单独的信道状态信息(CSI)反馈外环中的至少一者的装置;

其中所述后续下行链路传输是至少部分地基于以下情形来调度的:HARQ反馈外环和CSI反馈外环中的一者或两者是关联于与所述后续下行链路传输的所述干扰参数的相关联的所述反馈类别的。

19. 如权利要求12所述的装备,进一步包括:

用于在将针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第一反馈类别之际跳过对以下至少一者的至少一次更新的装置:与第二反馈类别相关联的混合自动重复请求

(HARQ) 反馈外环、或者与所述第二反馈类别相关联的信道状态信息 (CSI) 反馈外环, 其中将针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈分类到所述第一反馈类别中是至少部分地基于所述第一下行链路传输的所述干扰参数包括重用1模式中的所述第一下行链路传输的传输的, 并且将针对所述第一下行链路传输所接收到的反馈分类到所述第二反馈类别中是至少部分地基于所述第一下行链路传输的所述干扰参数包括时域复用 (TDM) 中的所述第一下行链路传输的传输的。

20. 一种用于在用户装备 (UE) 处进行无线通信的方法, 包括:

标识在共享射频频谱带上接收到的第一下行链路传输的干扰参数;

生成所述第一下行链路传输的反馈; 以及

向基站发送所述反馈连同对所述干扰参数的指示, 其中标识所述干扰参数包括:

从至少一个相邻基站接收传输状态; 以及

至少部分地基于所述传输状态来标识所述第一下行链路传输的所述干扰参数, 其中所述传输状态包括:

信道使用信标信号 (CUBS)、或物理帧格式指示符信道 (PFFICH)、或其组合。

21. 如权利要求20所述的方法, 进一步包括:

连同所述反馈一起向所述基站发送来自所述至少一个相邻基站的所述传输状态。

22. 如权利要求20所述的方法, 其中, 标识所述干扰参数包括:

测量与所述第一下行链路传输相关联的信噪比 (SNR); 以及

至少部分地基于测得的SNR来标识所述第一下行链路传输的所述干扰参数。

23. 一种用于在用户装备 (UE) 处进行无线通信的装备, 包括:

用于标识在共享射频频谱带上接收到的第一下行链路传输的干扰参数的装置;

用于生成所述第一下行链路传输的反馈的装置;

用于向基站发送所述反馈连同对所述干扰参数的指示的装置;

用于从至少一个相邻基站接收传输状态的装置; 以及

用于至少部分地基于所述传输状态来标识所述第一下行链路传输的所述干扰参数的装置, 其中所述传输状态包括:

信道使用信标信号 (CUBS)、或物理帧格式指示符信道 (PFFICH)、或其组合。

24. 如权利要求23所述的装备, 进一步包括:

用于连同所述反馈一起向所述基站发送来自所述至少一个相邻基站的所述传输状态的装置。

25. 如权利要求23所述的装备, 进一步包括:

用于测量与所述第一下行链路传输相关联的信噪比 (SNR) 的装置; 以及

用于至少部分地基于测得的SNR来标识所述第一下行链路传输的所述干扰参数的装置。

## 用于处置共享射频谱带中的下行链路传输的反馈的技术

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Zhang等人于2016年5月25提交的题为“Techniques for Handling Feedback for Downlink Transmissions in a Shared Radio Frequency Spectrum Band (用于处置共享射频谱带中的下行链路传输的反馈的技术)”的美国专利申请No.15/164,837、以及由Zhang等人于2015年5月27日提交的题为“Techniques for Handling Feedback for Downlink Transmissions in a Shared Radio Frequency Spectrum Band (用于处置共享射频谱带中的下行链路传输的反馈的技术)”的美国临时专利申请No.62/167,077的优先权;其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

### 技术领域

[0003] 本公开例如涉及无线通信系统,并且更具体地涉及用于处置共享射频谱带中的下行链路传输的反馈的技术。

### 背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户通信的多址系统。此类多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0005] 作为示例,无线多址通信系统可包括数个基站,每个基站同时支持多个通信设备(或称为用户装备(UE))的通信。基站可在下行链路信道(例如,用于从基站至UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE至基站的传输)上与UE通信。

[0006] 一些通信模式可允许基站与UE之间在共享射频谱带上或在蜂窝网络的不同射频谱带(例如,专用射频谱带和共享射频谱带)上的通信。随着使用专用(例如,有执照)射频谱带的蜂窝网络中的数据话务不断增加,将至少一些数据话务卸载到共享射频谱带可为蜂窝运营商提供增强数据传输容量的机会。共享射频谱带还可在对专用射频谱带的接入不可用的区域中提供服务。

[0007] 在获得对共享射频谱带的接入并在该共享射频谱带上通信之前,基站或UE可执行先听后讲(LBT)规程以竞争对该共享射频谱带的接入。LBT规程可包括执行畅通信道评估(CCA)规程以确定共享射频谱带的信道是否可用。在确定共享射频谱带的信道可用时,可传送信道保留信号(例如,信道使用信标信号(CUBS))以保留该信道。如果确定信道不可用,则可在稍后的时间再次对该信道执行CCA规程。

### 发明内容

[0008] 在相同的公共陆地移动网络(PLMN)中的不同基站在专用射频谱带上并行传送时,由第一蜂窝小区中的第一基站使用的传输频率可被其他蜂窝小区中的其他基站重用。可在

网络中使用相同频率的速率被称为频率重用率。长期演进 (LTE) 或高级LTE (LTE-A) (LTE/LTE-A) 网络具有为1的频率重用率并且在“重用1”模式中操作。当相同PLMN中的不同基站在共享射频谱带上并行传送或接收时,这些基站可在其LBT无线电帧定时同步并且所有基站赢得对接入共享射频谱带的争用时在重用1模式中操作。当这些基站的LBT无线电帧定时不同步时,或者当相邻基站并未全部赢得对接入共享射频谱带的争用时,这些基站可在时域复用 (TDM) 模式中而不是在重用1模式中操作。因为重用1模式中的传输的干扰环境不同于TDM模式中的传输的干扰环境,所以基于针对这两个干扰环境中的传输所接收到的反馈的组合来调度下行链路传输可能不利地影响下行链路传输调度的性能。本公开中描述的技术针对下行链路传输所接收到的反馈进行分类并且至少部分地基于反馈被分类到与下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中来调度后续的下行链路传输。

[0009] 在一个示例中,描述了一种用于在基站处进行无线通信的方法。该方法可包括针对共享射频谱带上的第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类;标识后续下行链路传输的干扰参数;以及至少部分地基于反馈被分类到与所标识出的后续下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中来调度该后续下行链路传输。反馈可被分类到多个反馈类别之一中,并且分类可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数。

[0010] 在该方法的一些示例中,第一下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。在一些示例中,针对第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类可包括至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数包括重用1模式中的第一下行链路传输的传输来将针对第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第一反馈类别中。在一些示例中,该方法可包括至少部分地基于第二下行链路传输的干扰参数包括TDM模式中的第二下行链路传输的传输来将第二下行链路传输的反馈分类到第二反馈类别中。

[0011] 在该方法的一些示例中,反馈可包括信道状态信息 (CSI)、或确收/否定确收 (ACK/NAC) 反馈、或其组合。在一些示例中,调度后续下行链路传输可包括选择用于后续下行链路传输的调制和编码方案 (MCS)。在一些示例中,该方法可包括标识第一下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,标识第一下行链路传输的干扰参数可包括连同第一下行链路传输的反馈一起接收对干扰参数的指示。

[0012] 在一些示例中,标识后续下行链路传输的干扰参数可包括从至少一个其他基站接收传输状态,以及至少部分地基于该传输状态来标识后续下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,基站和该至少一个其他基站可属于相同的PLMN。在一些示例中,接收传输状态可包括接收信道使用信标信号 (CUBS)、或物理帧格式指示符信道 (PFFICH)、或其组合。

[0013] 在一些示例中,该方法可包括针对该多个反馈类别中的每个反馈类别维护单独的混合自动重复请求 (HARQ) 反馈外环或单独的CSI反馈外环中的至少一者,其中后续下行链路传输是至少部分地基于HARQ反馈外环和CSI反馈外环中的一者或两者与关联于后续下行链路传输的干扰参数的反馈类别相关联来调度的。在一些示例中,该方法可包括在将针对第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第一反馈类别之际跳过对以下至少一者的至少一次更新:与第二反馈类别相关联的HARQ反馈外环、或者与第二类别相关联的CSI反馈外环。

[0014] 在一个示例中,描述了一种用于在基站处进行无线通信的装备。该装备可包括用于针对共享射频谱带上的第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类的装置;用于标识

后续下行链路传输的干扰参数的装置;以及用于至少部分地基于反馈被分类到与所标识出的后续下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中来调度该后续下行链路传输的装置。反馈可被分类到多个反馈类别之一中,并且分类可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数。该装备可进一步包括用于执行以上描述的方法的一个或多个方面的装置。

[0015] 在一个示例中,描述了另一种用于在基站处进行无线通信的装置。该装置可包括处理器和耦合到该处理器的存储器。该处理器可被配置成:对针对共享射频频谱带上的第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类;标识后续下行链路传输的干扰参数;以及至少部分地基于反馈被分类到与所标识出的后续下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中来调度该后续下行链路传输。反馈可被分类到多个反馈类别之一中,并且分类可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数。该处理器可被进一步配置成执行以上描述的方法的一个或多个方面。

[0016] 在一个示例中,描述了一种用于存储能由处理器执行的指令的计算机可读介质。这些指令可包括:用于对针对共享射频频谱带上的第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类的指令;用于标识后续下行链路传输的干扰参数的指令;以及用于至少部分地基于反馈被分类到与所标识出的后续下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中来调度该后续下行链路传输的指令。反馈可被分类到多个反馈类别之一中,并且分类可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数。该计算机可读介质可存储能由处理器执行以执行以上描述的方法的一个或多个方面的指令。

[0017] 在一个示例中,描述了一种用于在UE处进行无线通信的方法。该方法可包括标识在共享射频频谱带上接收到的第一下行链路传输的干扰参数;生成第一下行链路传输的反馈;以及向基站发送该反馈连同对该干扰参数的指示。

[0018] 在该方法的一些示例中,标识干扰参数可包括从至少一个相邻基站接收传输状态,以及至少部分地基于该传输状态来标识第一下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,该方法可包括连同反馈一起向基站发送来自该至少一个相邻基站的传输状态。在一些示例中,标识干扰参数可包括测量与第一下行链路传输相关联的信噪比(SNR),以及至少部分地基于测得的SNR来估计第一下行链路传输的干扰参数。

[0019] 在一个示例中,描述了一种用于在UE处进行无线通信的装备。该装备可包括用于标识在共享射频频谱带上接收到的第一下行链路传输的干扰参数的装置;用于生成第一下行链路传输的反馈的装置;以及用于向基站发送该反馈连同对该干扰参数的指示的装置。该装备可包括用于执行以上描述的方法的一个或多个方面的装置。

[0020] 在一个示例中,描述了另一种用于在UE处进行无线通信的装置。该装置可包括处理器和耦合到该处理器的存储器。该处理器可被配置成标识在共享射频频谱带上接收到的第一下行链路传输的干扰参数;生成第一下行链路传输的反馈;以及向基站发送该反馈连同对该干扰参数的指示。该处理器可被进一步配置成执行以上描述的方法的一个或多个方面。

[0021] 在一个示例中,描述了一种用于存储能由处理器执行的指令的计算机可读介质。这些指令可包括用于标识在共享射频频谱带上接收到的第一下行链路传输的干扰参数的指令;用于生成第一下行链路传输的反馈的指令;以及用于向基站发送该反馈连同对该干扰参数的指示的指令。该计算机可读介质可存储能由处理器执行以执行以上描述的方法的一

个或多个方面的指令。

[0022] 前述内容已较宽泛地勾勒出根据本公开的示例的特征和技术优势以力图使下面的详细描述可以被更好地理解。附加的特征和优势将在此后描述。所公开的概念和具体示例可容易地被用作修改或设计用于实施与本公开相同的目的的其他结构的基础。此类等效构造并不背离所附权利要求书的范围。本文所公开的概念的特性在其组织和操作方法两方面以及相关联的优势将因结合附图来考虑以下描述而被更好地理解。每一附图是出于解说和描述目的来提供的,且并不定义对权利要求的限定。

### 附图说明

[0023] 通过参照以下附图可获得对本发明的本质和优点的进一步理解。在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0024] 图1解说了根据本公开的各种方面的无线通信系统的示例;

[0025] 图2示出了根据本公开的各个方面的无线通信系统,其中可以使用共享射频频谱带来在不同的情景下部署长期演进(LTE)或高级LTE(LTE-A)(LTE/LTE-A);

[0026] 图3示出了根据本公开的各个方面的基站经由固定的先听后讲(LBT)无线电帧结构来与用户装备(UE)通信的重新同步操作的时序图;

[0027] 图4示出了根据本公开的各个方面的基站经由浮动的LBT无线电帧结构来与UE通信的重新同步操作的时序图;

[0028] 图5示出了根据本公开的各个方面的在共享射频频谱带上的基站与UE之间的通信流;

[0029] 图6示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的装置的框图;

[0030] 图7示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的装置的框图;

[0031] 图8示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的装置的框图;

[0032] 图9示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的装置的框图;

[0033] 图10示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的基站的框图;

[0034] 图11示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的UE的框图;

[0035] 图12是解说根据本公开的各个方面的用于无线通信的示例性方法的流程图;

[0036] 图13是解说根据本公开的各个方面的用于无线通信的示例性方法的流程图;

[0037] 图14是解说根据本公开的各个方面的用于无线通信的示例性方法的流程图;以及

[0038] 图15是解说根据本公开的各个方面的用于无线通信的示例性方法的流程图。

### 具体实施方式

[0039] 本公开一般涉及用于处置共享射频频谱带中的下行链路传输的反馈的技术。基站可对针对共享射频频谱带上的下行链路传输所接收到的反馈进行分类。该反馈可被分类到多个反馈类别之一中,并且可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数。基站还可标识后续下行链路传输的干扰参数,以及至少部分地基于反馈被分类到与所标识出的后续下行链

路传输的干扰参数相关联的反馈类别中来调度该后续下行链路传输。

[0040] 描述了其中共享射频谱带被用于无线通信系统上的至少一部分通信的技术。在一些示例中,共享射频谱带可被用于长期演进(LTE)或高级LTE(LTE-A)(LTE/LTE-A)通信。共享射频谱带可与专用射频谱带相组合地或者独立地使用。专用射频谱带可以是传送方装置可以不竞争接入的射频谱带,因为该射频谱带被许可给特定用户(诸如对LTE/LTE-A通信可使用的有执照射频谱带)。共享射频谱带可以是设备可能竞争接入的射频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频谱带,或者可按平等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频谱带)。

[0041] 随着使用专用射频谱带的蜂窝网络中的数据话务的增加,将至少一些数据话务卸载到共享射频谱带可以向蜂窝运营商(例如,公共陆地移动网络(PLMN)或定义蜂窝网络(诸如LTE/LTE-A网络)的经协调基站集的运营商)提供增强的数据传输容量的机会。使用共享射频谱带还可在对专用射频谱带的接入不可用的区域中提供服务。在共享射频谱带上进行通信之前,传送方装置可执行先听后讲(LBT)规程以获得对介质的接入。此类LBT规程可包括执行畅通信道评估(CCA)规程(或扩展CCA规程)以确定是否有共享射频谱带的信道可用。在确定共享射频谱带的信道可用时,可广播信道使用信标信号(CUBS)以保留该信道。在基站的情形中,也可广播对正为其保留信道的下行链路子帧和上行链路子帧的指示。如果确定信道不可用,则可在稍后的时间再次对该信道执行CCA规程(或扩展CCA规程)。

[0042] 以下描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者示例。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的范围。各种示例可恰当地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省去、或组合各种步骤。另外,参照一些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0043] 图1解说了根据本公开的各种方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100可以包括基站105、UE 115和核心网130。核心网130可提供用户认证、接入授权、跟踪、网际协议(IP)连通性、以及其他接入、路由、或移动性功能。基站105可通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130对接并且可为与UE 115的通信执行无线电配置和调度,或者可在基站控制器(未示出)的控制下操作。在各种示例中,基站105可以直接或间接地(例如,通过核心网130)在回程链路134(例如,X1等)上彼此通信,回程链路134可以是有线或无线通信链路。

[0044] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。每个基站105可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可被称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、演进型B节点、家用B节点、家用演进型B节点、或其他某个合适的术语。基站105的地理覆盖区域110可被划分成构成该覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可包括不同类型的基站105(例如,宏基站或小型蜂窝小区基站)。可能存在不同技术的交叠的地理覆盖区域110。

[0045] 在一些示例中,无线通信系统100可包括LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中,术语eNB可用于描述基站105,而术语UE可用于描述UE 115。无线通信系统100可以是异构LTE/LTE-A网络,其中不同类型的eNB提供对各种地理区划的覆盖。例如,每个eNB或基站105可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。取决于上下文,术语“蜂窝小区”是可被用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆

盖区域(例如,扇区等)的“第三代伙伴项目”(3GPP)术语。

[0046] 宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米的区域),并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。与宏蜂窝小区相比,小型蜂窝小区可以是可在与宏蜂窝小区相同或不同的(例如,专用、共享等)射频频谱带中操作的低功率基站。根据各种示例,小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭)且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE、该家庭中的用户的UE、等等)的接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家用eNB。eNB可支持一个或多个(例如,两个、三个、四个,等等)蜂窝小区(例如,分量载波)。

[0047] 无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作,各基站可具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,各基站可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0048] 可容适各种所公开的示例中的一些示例的通信网络可以是根据分层协议栈进行操作的基于分组的网络。在用户面,承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。无线电链路控制(RLC)层可执行分组分段和重装以在逻辑信道上通信。媒体接入控制(MAC)层可执行优先级处置并将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可使用混合自动重复请求(HARQ)以提供MAC层的重传,从而提高链路效率。在控制面,无线电资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与基站105或核心网130之间支持用户面数据的无线电承载的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层,传输信道可被映射到物理信道。

[0049] UE 115可分散遍及无线通信系统100,并且每个UE 115可以是驻定或移动的。UE 115也可包括或被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或其他某个合适的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、等等。UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。

[0050] 无线通信系统100中所示的通信链路125可包括从基站105到UE 115的下行链路传输、或从UE 115到基站105的上行链路传输。下行链路传输还可被称为前向链路传输,而上行链路传输还可被称为反向链路传输。下行链路传输可包括例如物理下行链路共享信道(PDSCH)、物理下行链路控制信道(PDCCH;例如,用于专用射频频谱带上的传输)、增强型PDCCH(EPDCCH;例如,用于共享射频频谱带上的传输)、或者物理帧格式指示符信道(PFICH)。在通信链路125的时分双工(TDD)操作的情形中,PFICH上的信令可指示通信链路125上的通信的TDD帧结构。上行链路传输可包括例如物理上行链路共享信道(PUSCH)或者物理上行链路控制信道(PUCCH)。上行链路传输还可包括下行链路传输的反馈(例如,HARQ反馈)。

[0051] 在一些示例中,每条通信链路125可包括一个或多个载波,其中每个载波可以由根据以上描述的各种无线电技术来调制的多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形

信号)。每个经调制信号可在不同的副载波上被发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。通信链路125可以使用频域双工(FDD)操作(例如,使用配对频谱资源)或TDD操作(例如,使用未配对频谱资源)来传送双向通信。可以定义用于FDD操作的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD操作的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0052] 在无线通信系统100的一些示例中,基站105或UE 115可包括多个天线以采用天线分集方案来改善基站105与UE 115之间的通信质量和可靠性。附加地或替换地,基站105或UE 115可采用多输入多输出(MIMO)技术,该MIMO技术可利用多径环境来传送携带相同或不同经编码数据的多个空间层。

[0053] 无线通信系统100可支持多个蜂窝小区或载波上的操作,其是可被称为载波聚集或双连通性操作的特征。载波也可被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“蜂窝小区”以及“信道”在本文中被可互换地使用。UE 115可配置有用于载波聚集的多个下行链路CC以及一个或多个上行链路CC。在每个通信方向上,一个CC可被配置为主蜂窝小区(PCe11),并且其他CC可被配置为副蜂窝小区(SCe11)。载波聚集可与FDD和TDD分量载波两者联用。

[0054] 在一些示例中,无线通信系统100可支持专用射频频谱带(例如,传送方装置可以不竞争接入的射频频谱带,因为该射频频谱带被许可给特定用户以用于特定用途(诸如对LTE/LTE-A通信可使用的有执照射频频谱带))或者共享射频频谱带(例如,传送方装置可能需要竞争接入的射频频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频频谱带、或者可按平等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频频谱带))上的操作。

[0055] 图2示出了根据本公开的各个方面的其中可使用共享射频频谱带来在不同场景下部署LTE/LTE-A的无线通信系统200。更具体而言,图2解说了其中使用共享射频频谱带来部署LTE/LTE-A的补充下行链路模式(也被称为有执照辅助接入模式)、载波聚集模式、以及自立模式的示例。无线通信系统200可以是参照图1描述的无线通信系统100的各部分的示例。此外,第一基站205和第二基站205-a可以是参照图1描述的基站105中的一者或多者的各方面的示例,而第一UE 215、第二UE 215-a、第三UE 215-b和第四UE 215-c可以是参照图1描述的UE 115中的一者或多者的各方面的示例。

[0056] 在无线通信系统200中的补充下行链路模式(例如,有执照辅助接入(LAA))模式的示例中,第一基站205可以使用下行链路信道220来向第一UE 215传送正交频分多址(OFDMA)波形。下行链路信道220可以与共享射频频谱带中的频率F1相关联。第一基站205可以使用第一双向链路225向第一UE 215传送OFDMA波形,并且可以使用第一双向链路225从该第一UE 215接收单载波频分多址(SC-FDMA)波形。第一双向链路225可以与专用射频频谱带中的频率F4相关联。共享射频频谱带中的下行链路信道220和专用射频频谱带中的第一双向链路225可以同时操作。下行链路信道220可以为第一基站205提供下行链路容量卸载。在一些示例中,下行链路信道220可被用于单播服务(例如,定址到一个UE)或用于多播服务(例如,定址到若干UE)。这一场景对于使用专用射频频谱带并且需要缓解某些话务或信令拥塞的任何服务提供商(例如移动网络运营商(MNO))均可能发生。

[0057] 在无线通信系统200中的载波聚集模式的一个示例中,第一基站205可以使用第二双向链路230向第二UE 215-a传送OFDMA波形,并且可以使用第二双向链路230从第二UE 215-a接收OFDMA波形、SC-FDMA波形、或资源块交织式波形。第二双向链路230可以与共享射

频谱带中的频率F1相关联。第一基站205还可以使用第三双向链路235向第二UE 215-a传送OFDMA波形,并且可以使用第三双向链路235从第二UE 215-a接收SC-FDMA波形。第三双向链路235可以与专用射频频谱带中的频率F2相关联。第二双向链路230可以为第一基站205提供下行链路和上行链路容量卸载。与上述补充下行链路(例如,有执照辅助接入模式)类似,这种场景可发生于使用专用射频频谱带并且需要缓解一些话务或信令拥塞的任何服务提供商(例如MNO)。

[0058] 在无线通信系统200中的载波聚集模式的另一示例中,第一基站205可以使用第四双向链路240向第三UE 215-b传送OFDMA波形,并且可以使用第四双向链路240从第三UE 215-b接收OFDMA波形、SC-FDMA波形、或资源块交织式波形。第四双向链路240可以与共享射频频谱带中的频率F3相关联。第一基站205还可以使用第五双向链路245向第三UE 215-b传送OFDMA波形,并且可以使用第五双向链路245从第三UE 215-b接收SC-FDMA波形。第五双向链路245可以与专用射频频谱带中的频率F2相关联。第四双向链路240可以为第一基站205提供下行链路和上行链路容量卸载。这一示例以及以上提供的那些示例是出于解说目的来给出的,并且可存在组合专用射频频谱带中的LTE/LTE-A并使用共享射频频谱带进行容量卸载的其他类似的操作模式或部署场景。

[0059] 如上所述,可获益于通过在共享射频频谱带中使用LTE/LTE-A所提供的容量卸载的一种类型的服务提供商是有权限接入LTE/LTE-A专用射频频谱带的传统MNO。对于这些服务提供商,操作示例可包括使用专用射频频谱带上的LTE/LTE-A主分量载波(PCC)以及共享射频频谱带上的至少一个副分量载波(SCC)的引导模式(例如,补充下行链路(例如,LAA)、载波聚集)。

[0060] 在载波聚集模式中,数据和控制可以例如在专用射频频谱带中(例如,经由第一双向链路225、第三双向链路235、和第五双向链路245)传达,而数据可以例如在共享射频频谱带中(例如,经由第二双向链路230和第四双向链路240)传达。在使用共享射频频谱带时所支持的载波聚集机制可归入混合FDD-TDD载波聚集或跨分量载波具有不同对称性的TDD-TDD载波聚集。

[0061] 在无线通信系统200中的自立模式的一个示例中,第二基站205-a可以使用双向链路250来向第四UE 215-c传送OFDMA波形,并且可以使用双向链路250来从第四UE 215-c接收OFDMA波形、SC-FDMA波形、或资源块交织式波形。该双向链路250可以与共享射频频谱带中的频率F3相关联。该自立模式可被用在非传统无线接入场景中,诸如体育场内接入(例如单播、多播)。该操作模式的服务提供商类型的示例可以是无法接入专用射频频谱带的体育场所所有者、有线电视公司、活动主办方、酒店、企业、或大型公司。

[0062] 在一些示例中,传送方装置(诸如参照图1或2描述的基站105、205或205-a之一或参照图1或2描述的UE 115、215、215-a、215-b或215-c之一)可使用选通区间来获得对共享射频频谱带的信道(例如,对共享射频频谱带的物理信道)的接入。在一些示例中,选通区间可以是周期性的。例如,周期性的选通区间可以与周期性的无线电帧结构(例如,LTE/LTE-A无线电帧结构)的至少一个边界同步。选通区间可定义对基于争用的协议(诸如基于欧洲电信标准协会(ETSI)(EN 301 893)中规定的LBT协议的LBT协议)的应用。当使用定义LBT协议的应用的选通区间时,该选通区间可指示传送方装置何时需要执行争用规程(例如,LBT规程),诸如CCA规程。CCA规程的结果可以向传送方装置指示共享射频频谱带的信道在该选通区间

(也被称为LBT无线电帧)期间是可供使用还是正在使用中。当CCA规程指示该信道在对应的LBT无线电帧内可用(例如,“畅通”以供使用),则传送方装置可以在该LBT无线电帧的部分或全部期间保留或使用该共享射频频谱带的信道。当CCA规程指示该信道不可用(例如,该信道被另一传送方装置使用或保留)时,则该传送方装置可以在该LBT无线电帧期间被阻止使用该信道。在一些示例中,可以通过在共享射频频谱带上传送CUBS来保留共享射频频谱带的信道。

[0063] 图3示出了根据本公开的各个方面的基站经由固定的LBT无线电帧结构(例如,其中LBT无线电帧与周期性的无线电帧结构305对齐的LBT无线电帧结构)来与UE通信的重新同步操作的时序图300。基站可以是相同PLMN中的相邻基站,并且可以是参照图1或2描述的基站105、205或205-a的各方面的示例。同样,UE可以是参照图1或2描述的UE 115、215、215-a、215-b或215-c的各方面的示例。

[0064] 作为示例,图3关于与专用射频频谱带相关联的周期性的无线电帧结构305示出了由第一基站在共享射频频谱带上传送的LBT无线电帧的时间线310以及由第二基站在共享射频频谱带上传送的LBT无线电帧的时间线315。

[0065] 专用射频频谱带可以是传送方装置可以不竞争接入的射频频谱带,因为该射频频谱带被许可给特定用户以用于特定用途(例如,能用于LTE/LTE-A通信的有执照射频频谱带)。共享射频频谱带可以是传送方装置可能需要竞争接入的射频频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频频谱带,或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频频谱带)。

[0066] 图3中示出的周期性的无线电帧结构305包括由系统帧号(SFN) 4、5、6、7、8和9指定的无线电帧。在SFN 4和SFN 8中的每一者中提供重新同步时机(例如,在SFN 4中提供第一重新同步时机320,并且在SFN 8中提供第二重新同步时机325)。

[0067] 在第一重新同步时机320期间,第一基站和第二基站可使其LBT无线电帧定时重新同步。在第一重新同步时机320期间执行的重新同步之后,并且在第一基站和第二基站中的每一者具有要传送或接收的数据时,第一基站和第二基站中的每一者可竞争接入共享射频频谱带。因为第一基站和第二基站属于相同的PLMN并且是同步的,所以第一基站和第二基站两者可能均赢得或输掉接入共享射频频谱带的竞争。当第一基站和第二基站两者均赢得接入共享射频频谱带的竞争时,第一基站和第二基站中的每一者可在重用1模式中同时传送相应的LBT无线电帧(例如,第一基站可传送第一LBT无线电帧330,并且第二基站可传送第二LBT无线电帧335)。当第一基站和第二基站两者均具有要传送的数据并且能够针对SFN 6赢得接入共享射频频谱带的竞争时,第一和第二基站可继续在重用1模式中操作。然而,在图3中所示的示例中,第一基站和第二基站两者均不能在SFN 6的开始处赢得接入共享射频频谱带的竞争。在第一基站或第二基站中的一者或两者未能赢得接入共享射频频谱带的竞争之际(例如,由于第一基站或第二基站附近的使用共享射频频谱带的其他设备的活动),第一基站和第二基站可关于接入共享射频频谱带在时域复用(TDM)模式中操作。

[0068] 作为示例,第一基站被示为在SFN 6中途并且再次针对SFN 7赢得接入共享射频频谱带的竞争。在第一基站赢得接入共享射频频谱带的竞争的无线电帧中,可防止第二基站赢得接入共享射频频谱带的竞争。同样,在第二基站赢得接入共享射频频谱带的竞争的无线电帧中(例如,在SFN 8中),可防止第一基站赢得接入共享射频频谱带的竞争。

[0069] 在第二重新同步时机325期间,第一基站和第二基站可再次使其LBT无线电帧定时重新同步并且在重用1模式中操作。

[0070] 第一基站和第二基站在重用1模式中的操作与TDM模式中的操作之间的切换可影响基站的干扰环境。例如,当第一基站关于第二基站在重用1模式中操作时,第一基站的下行链路传输可能经历来自第二基站(以及相同PLMN内的其他基站)的传输的干扰。然而,当第一基站关于第二基站在TDM模式中操作时,第一基站的下行链路传输可能不会经历来自第二基站(或者相同PLMN内的其他基站)的传输的干扰。这些不同的干扰环境可导致UE的与第一基站相关联的链路质量的变化(例如,CSI反馈和PDSCH解码成功/失败可能变化)。

[0071] 如果第一基站从UE接收到关于下行链路传输的反馈并且响应于该反馈而更新第一基站的HARQ反馈外环或CSI反馈外环(而不管该反馈对应于在重用1模式中还是在TDM模式中作出的下行链路传输),则第一基站的性能可能被不利地影响。例如,在调度将在TDM模式中作出的第二下行链路传输之前将在重用1模式中作出的第一下行链路传输的反馈用于更新HARQ反馈外环或CSI反馈外环时,对HARQ反馈外环或CSI反馈外环的更新可能导致比所支持的MCS更低的MCS被用于下行链路传输,这可作为未使用的链路容量的结果而导致下行链路上的效率降低。在调度将在重用1模式中作出的第二下行链路传输之前将在TDM模式中作出的第一下行链路传输的反馈用于更新HARQ反馈外环或CSI反馈外环时,对HARQ反馈外环或CSI反馈外环的更新可能导致比所支持的MCS或秩更高的MCS或秩被用于下行链路传输,这可作为UE未能解码第二下行链路传输的结果而导致下行链路上的效率降低。在一些示例中,上述效率降低可通过至少部分地基于与下行链路传输相关联的干扰参数来对针对下行链路传输所接收到的反馈进行分类、通过标识下行链路传输的干扰参数、以及通过基于与所标识出的下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别来调度下行链路传输来缓解,如例如参照图5、6、7、8、9、12、13、14或15所描述的。

[0072] 在一些示例中,基站可从UE接收与下行链路传输相关联的多个反馈信号。该多个反馈信号可由多个UE或者从单个UE传送。在一些实例中,该多个反馈信号中的一个或多个反馈信号可包括对与下行链路传输相关联的干扰参数的指示。在其他实例中,该多个信号可不包括与干扰参数相关的任何信息或者与下行链路传输相关联的其他参数。在任一情形中,基站可随后基于干扰参数来对该多个反馈信号中的一个或多个反馈信号进行分类,该干扰参数可由基站确定或者从由UE传送的指示获得。例如,基站可基于反馈信号与在重用1模式中还是在TDM模式中作出的下行链路传输相关联来对来自UE的与下行链路传输相关联的多个反馈信号的子集进行分类。在分类之后,基站可随后调度与针对UE的后续下行链路传输相关联的资源。在一些情形中,基站还可更新HARQ反馈外环或CSI反馈外环中的一者或多者,并且调度可涉及基于经更新的HARQ反馈外环或经更新的CSI反馈外环来确定用于后续下行链路传输的MCS。例如,通过以此方式来对多个反馈信号进行分类,基站可以能够基于针对UE的后续下行链路传输将在重用1模式中还是在TDM模式中作出调度该后续下行链路传输。

[0073] 图4示出了根据本公开的各个方面的基站经由浮动的LBT无线电帧结构(例如,其中LBT无线电帧可能不与周期性的无线电帧结构405对齐的LBT无线电帧结构)来与UE通信的重新同步操作的时序图400。基站可以是相同PLMN中的相邻基站,并且可以是参照图1或2描述的基站105、205或205-a的各方面的示例。同样,UE可以是参照图1或2描述的UE 115、

215、215-a、215-b或215-c的各方面的示例。

[0074] 作为示例,图4关于与专用射频谱带相关联的周期性的无线电帧结构405示出了由第一基站在共享射频谱带上传送的LBT无线电帧的时间线410以及由第二基站在共享射频谱带上传送的LBT无线电帧的时间线415。专用射频谱带可以是传送方装置可以不竞争接入的射频谱带,因为该射频谱带被许可给特定用户以用于特定用途(例如,能用于LTE/LTE-A通信的有执照射频谱带)。共享射频谱带可以是传送方装置可能需要竞争接入的射频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频谱带,或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频谱带)。

[0075] 图4中示出的周期性的无线电帧结构405包括由SFN 4、5、6、7、8和9指定的无线电帧。在SFN 4和SFN 8中的每一者中提供重新同步时机(例如,在SFN 4中提供第一重新同步时机420,并且在SFN 8中提供第二重新同步时机425)。

[0076] 在第一重新同步时机420期间,第一基站和第二基站可使其LBT无线电帧定时重新同步。在第一重新同步时机420期间执行的重新同步之后,并且在第一基站和第二基站中的每一者具有要传送或接收的数据时,第一基站和第二基站中的每一者可竞争接入共享射频谱带。因为第一基站和第二基站属于相同的PLMN并且是同步的,所以第一基站和第二基站两者可能均赢得或输掉接入共享射频谱带的竞争。当第一基站和第二基站两者均赢得接入共享射频谱带的竞争时,第一基站和第二基站中的每一者可在重用1模式中同时传送相应的LBT无线电帧(例如,第一基站可传送第一LBT无线电帧430,并且第二基站可传送第二LBT无线电帧435)。当第一基站和第二基站两者均具有要传送的数据并且能够针对SFN 6赢得接入共享射频谱带的竞争时,第一和第二基站可继续在重用1模式中操作。然而,在图4中所示的示例中,第一基站和第二基站两者均不能在SFN 6的开始处赢得接入共享射频谱带的竞争。在第一基站或第二基站中的一者或两者未能赢得接入共享射频谱带的竞争之际(例如,由于第一基站或第二基站附近的使用共享射频谱带的其他设备的活动),第一基站和第二基站可关于接入共享射频谱带在TDM模式中操作。

[0077] 作为示例,第一基站被示为针对在SFN 6中途到SFN 7中途传送/接收的LBT无线电帧并且再次针对在SFN 7中途到SFN 8中途传送/接收的LBT无线电帧赢得接入共享射频谱带的竞争。在其中第一基站赢得接入共享射频谱带的竞争的LBT无线电帧期间,可防止第二基站赢得接入共享射频谱带的竞争。同样,在其中第二基站赢得接入共享射频谱带的竞争的LBT无线电帧期间(例如,在SFN 8的稍后部分期间),可防止第一基站赢得接入共享射频谱带的竞争。

[0078] 在第二重新同步时机425期间,第一基站和第二基站可再次使其LBT无线电帧定时重新同步并且在重用1模式中操作。

[0079] 如参照图3所描述的,第一基站和第二基站在重用1模式中的操作与TDM模式中的操作之间的切换可影响基站的干扰环境。例如,当第一基站关于第二基站在重用1模式中操作时,第一基站的下行链路传输可能经历来自第二基站(以及相同PLMN内的其他基站)的传输的干扰。然而,当第一基站关于第二基站在TDM模式中操作时,第一基站的下行链路传输可能不会经历来自第二基站(或者相同PLMN内的其他基站)的传输的干扰。这些不同的干扰环境可导致UE的与第一基站相关联的链路质量的变化(例如,CSI反馈和PDSCH解码成功/失败可能变化)。

[0080] 如果第一基站从UE接收到关于下行链路传输的反馈并且响应于该反馈而更新第一基站的HARQ反馈外环或CSI反馈外环(而不管该反馈对应于在重用1模式中还是在TDM模式中作出的下行链路传输),则第一基站的性能可能被不利地影响。例如,在调度将在TDM模式中作出的第二下行链路传输之前将在重用1模式中作出的第一下行链路传输的反馈用于更新HARQ反馈外环或CSI反馈外环时,对HARQ反馈外环或CSI反馈外环的更新可能导致比所支持的MCS更低的MCS被用于下行链路传输,这可作为未使用的链路容量的结果而导致下行链路上的效率降低。在调度将在重用1模式中作出的第二下行链路传输之前将在TDM模式中作出的第一下行链路传输的反馈用于更新HARQ反馈外环或CSI反馈外环时,对HARQ反馈外环或CSI反馈外环的更新可能导致比所支持的MCS或秩更高的MCS或秩被用于下行链路传输,这可作为UE未能解码第二下行链路传输的结果而导致下行链路上的效率降低。在一些示例中,上述效率降低可通过至少部分地基于与下行链路传输相关联的干扰参数来针对下行链路传输所接收到的反馈进行分类、通过标识下行链路传输的干扰参数、以及通过基于与所标识出的下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别来调度下行链路传输来缓解,如例如参照图5、6、7、8、9、12、13、14或15所描述的。

[0081] 图5示出了根据本公开的各个方面的在共享射频谱带上的基站505与UE 515之间的通信流500。基站505和UE 515可以是参照图1或2描述的基站105、205或205-a、或者UE 115、215、215-a、215-b或215-c的各方面的示例。

[0082] 通信流500可开始于基站505向UE 515传送第一下行链路传输520。在框525,在接收到第一下行链路传输520之际,UE 515可生成第一下行链路传输520的反馈530。反馈530可被传送至基站505。

[0083] 在框535,基站505可将反馈530分类到多个反馈类别之一中。该分类可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,该干扰参数可包括重用1模式中的传输或者TDM模式中的传输中的一者。

[0084] 在框540,基站505可标识后续下行链路传输550的干扰参数,并且在框545,基站505可至少部分地基于反馈被分类到与在框535处所标识的干扰参数相关联的反馈类别中来调度后续下行链路传输550。后续下行链路传输550可被传送至UE 515。对下行链路传输的反馈进行分类并且至少部分基于反馈被分类到与为后续传输所标识出的干扰参数相关联的反馈类别中来调度后续传输可通过使得能够选择恰当的MCS以用于与不同干扰参数相关联的下行链路传输来提高下行链路传输的效率。

[0085] 图6示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的装置605的框图600。装置605可以是参照图1、2或5描述的基站105、205、205-a或505中的一者或多者的各方面的示例。装置605也可以是或包括处理器。装置605可包括接收机模块610、无线通信管理模块620、或发射机模块630。这些模块中的每一者都可以彼此通信。

[0086] 装置605的诸模块可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的专用集成电路(ASIC)来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、片上系统(SoC)、或其他半定制IC)。每个模块的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0087] 在一些示例中,接收机模块610可包括至少一个射频(RF)接收机,诸如能操作于在专用射频谱带(例如,各传送方装置可由于射频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而不竞争接入的射频谱带,诸如能用于LTE/LTE-A通信的有执照射频谱带)或共享射频谱带(例如,各传送方装置可能需要竞争接入的射频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频谱带、或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频谱带))上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,专用射频谱带或共享射频谱带可被用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1、2、3、4或5所描述的。接收机模块610可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一条或多条通信链路)上接收各种类型的数据或控制信号(即,传输)。通信链路可以被建立在第一射频谱带或第二射频谱带上。

[0088] 在一些示例中,发射机模块630可以包括至少一个RF发射机,诸如能操作于在专用射频谱带或共享射频谱带上进行传送的至少一个RF发射机。发射机模块630可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一条或多条通信链路)上传送各种类型的数据或控制信号(即,传输)。通信链路可以被建立在专用射频谱带或共享射频谱带上。

[0089] 在一些示例中,无线通信管理模块620可被用于管理装置605的无线通信的一个或多个方面,包括在共享射频谱带上经由发射机模块630来传送下行链路传输(例如,第一下行链路传输或后续下行链路传输),以及在共享射频谱带上经由接收机模块610来接收下行链路传输的反馈。在一些示例中,无线通信管理模块620可包括反馈分类模块635、干扰参数标识模块640、或下行链路调度模块645。在一些示例中,无线通信管理模块620的诸部分可被纳入到接收机模块610或发射机模块630中。

[0090] 在一些示例中,反馈分类模块635可被用于对针对共享射频谱带上的第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类。该反馈可被分类到多个反馈类别之一中,并且可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,第一下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。在一些示例中,针对第一下行链路传输所接收到的反馈可包括CSI、ACK/NACK反馈、或其组合。

[0091] 在一些示例中,干扰参数标识模块640可用于标识后续下行链路传输的干扰参数。

[0092] 在一些示例中,下行链路调度模块645可用于至少部分地基于反馈被分类到与所标识出的后续下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中来调度该后续下行链路传输。

[0093] 图7示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的装置705的框图700。装置705可以是参照图1、2或5描述的基站105、205、205-a或505中的一者或多者的各方面或者参照图6描述的装置605的各方面的示例。装置705也可以是或包括处理器。装置705可包括接收机模块710、无线通信管理模块720、或发射机模块730。这些模块中的每一者都可以彼此通信。

[0094] 装置705的模块可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、SoC、或其他半定制IC)。每个模块的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一个或多个通用或专用处理器执

行的指令来实现。

[0095] 在一些示例中,接收机模块710可包括至少一个RF接收机,诸如能操作于在专用射频频谱带(例如,各传送方装置可由于射频频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而不竞争接入的射频频谱带,诸如能用于LTE/LTE-A通信的有执照射频频谱带)或共享射频频谱带(例如,各传送方装置可能需要竞争接入的射频频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频频谱带、或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频频谱带))上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,专用射频频谱带或共享射频频谱带可被用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1、2、3、4或5所描述的。在一些情形中,接收机模块710可包括用于专用射频频谱带和共享射频频谱带的分开的接收机。在一些示例中,分开的接收机可采取用于在专用射频频谱带上通信的LTE/LTE-A接收机模块(例如,用于专用RF谱带的LTE/LTE-A接收机模块712)和用于在共享射频频谱带上通信的LTE/LTE-A接收机模块(例如,用于共享RF谱带的LTE/LTE-A接收机模块714)的形式。接收机模块710(包括用于专用RF谱带的LTE/LTE-A接收机模块712或用于共享RF谱带的LTE/LTE-A接收机模块714)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一条或多条通信链路)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以被建立在专用射频频谱带或共享射频频谱带上。

[0096] 在一些示例中,发射机模块730可以包括至少一个RF发射机,诸如能操作于在专用射频频谱带或共享射频频谱带上进行传送的至少一个RF发射机。在一些情形中,发射机模块730可包括用于专用射频频谱带和共享射频频谱带的分开的发射机。在一些示例中,分开的发射机可采取用于在专用射频频谱带上通信的LTE/LTE-A发射机模块(例如,用于专用RF谱带的LTE/LTE-A发射机模块732)和用于在共享射频频谱带上通信的LTE/LTE-A发射机模块(例如,用于共享RF谱带的LTE/LTE-A发射机模块734)的形式。发射机模块730(包括用于专用RF谱带的LTE/LTE-A发射机模块732或用于共享RF谱带的LTE/LTE-A发射机模块734)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一条或多条通信链路)上传送各种类型的数据或控制信号(即,传输)。通信链路可以被建立在专用射频频谱带或共享射频频谱带上。

[0097] 在一些示例中,无线通信管理模块720可用于管理装置705的无线通信的一个或多个方面,包括在共享射频频谱带上经由发射机模块730来传送下行链路传输,以及经由接收机模块710来接收下行链路传输的反馈。在一些示例中,下行链路传输的反馈可包括CSI、ACK/NACK反馈、或其组合。在一些示例中,无线通信管理模块720可包括反馈分类模块735、干扰参数标识模块740、下行链路调度模块745、或反馈外环维护模块760。在一些示例中,无线通信管理模块720的诸部分可被纳入到接收机模块710或发射机模块730中。

[0098] 干扰参数标识模块740可用于标识下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。在一些示例中,干扰参数标识模块740可包括指示处理模块750或基站传输状态处理模块755。指示处理模块750可用于连同下行链路传输的反馈一起接收对下行链路传输的干扰参数的指示。基站传输状态处理模块755可用于从至少一个其他基站接收传输状态并且至少部分地基于该传输状态来标识下行链路传输的干扰参数。该传输状态可以是在传送下行链路传输时存在的传输状态。在一些示例中,装置705和从其接收传输状态的该至少一个其他基站可属于相

同的PLMN。在一些示例中,接收传输状态可包括接收CUBS、或PFFICH、或其组合。

[0099] 反馈分类模块735可用于至少部分地基于下行链路传输的干扰参数包括重用1模式中的下行链路传输的传输来将针对下行链路传输所接收到的反馈分类到第一反馈类别中,或者至少部分地基于下行链路传输的干扰参数包括TDM模式中的下行链路传输的传输来将该反馈分类到第二反馈类别中。

[0100] 下行链路调度模块745可用于至少部分地基于反馈被分类到与为下行链路传输所标识的干扰参数相关联的反馈类别中来调度下行链路传输(例如,选择用于下行链路传输的MCS)。在为下行链路传输所标识的干扰参数包括重用1模式中的传输时,反馈类别可以是第一反馈类别。在为后续下行链路传输所标识的干扰参数包括TDM模式中的传输时,反馈类别可以是第二反馈类别。在一些示例中,下行链路调度模块745可每子帧执行下行链路调度。

[0101] 反馈外环维护模块760可用于针对多个反馈类别中的每一个反馈类别来维护单独的HARQ反馈外环或单独的CSI反馈外环中的至少一者。在一些示例中,反馈外环维护模块760可在将针对第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第一反馈类别之际跳过对以下至少一者的至少一次更新:与第二反馈类别相关联的HARQ反馈外环、或者与第二反馈类别相关联的CSI反馈外环。反馈外环维护模块760还可在将针对下行链路传输所接收到的反馈分类到第二反馈类别之际跳过对以下至少一者的至少一次更新:与第一反馈类别相关联的HARQ反馈外环、或者与第一反馈类别相关联的CSI反馈外环。

[0102] 在一些示例中,下行链路调度模块745可用于至少部分地基于HARQ反馈外环和CSI反馈外环中的一者或两者与关联于下行链路传输的干扰参数的反馈类别相关联来调度下行链路传输。

[0103] 图8示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的装置815的框图800。装置815可以是参照图1、2或5描述的UE 115、215、215-a、215-b、215-c或515中的一者或多者的各方面的示例。装置815也可以是或包括处理器。装置815可包括接收机模块810、无线通信管理模块820、或发射机模块830。这些模块中的每一者都可以彼此通信。

[0104] 装置815的模块可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、SoC、或其他半定制IC)。每个模块的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化或由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0105] 在一些示例中,接收机模块810可包括至少一个RF接收机,诸如能操作于在专用射频频谱带(例如,各传送方装置可由于射频频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而不竞争接入的射频频谱带,诸如能用于LTE/LTE-A通信的有执照射频频谱带)或共享射频频谱带(例如,各传送方装置可能需要竞争接入的射频频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频频谱带、或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频频谱带))上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,专用射频频谱带或共享射频频谱带可被用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1、2、3、4或5所描述的。接收机模块810可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一条或

多条通信链路)上接收各种类型的数据或控制信号(即,传输)。通信链路可以被建立在第一射频频谱带或第二射频频谱带上。

[0106] 在一些示例中,发射机模块830可以包括至少一个RF发射机,诸如能操作于在专用射频频谱带或共享射频频谱带上进行传送的至少一个RF发射机。发射机模块830可被用来在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一条或多条通信链路)上传送各种类型的数据或控制信号(即,传输)。通信链路可以被建立在专用射频频谱带或共享射频频谱带上。

[0107] 在一些示例中,无线通信管理模块820可用于管理装置815的无线通信的一个或多个方面,包括在共享射频频谱带上经由接收机模块810来接收下行链路传输,以及经由发射机模块830来发送下行链路传输的反馈。在一些示例中,无线通信管理模块820可包括干扰参数标识模块835、反馈生成模块840、或者反馈报告模块845。在一些示例中,无线通信管理模块820的诸部分可被纳入到接收机模块810或发射机模块830中。

[0108] 在一些示例中,干扰参数标识模块835可用于标识在共享射频频谱带上接收到的第一下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,第一下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。

[0109] 在一些示例中,反馈生成模块840可用于生成第一下行链路传输的反馈。在一些示例中,为第一下行链路传输所生成的反馈可包括CSI、ACK/NACK反馈、或其组合。

[0110] 在一些示例中,反馈报告模块845可用于连同对干扰参数的指示一起向基站发送反馈。

[0111] 图9示出了根据本公开的各种方面的供在无线通信中使用的装置915的框图900。装置915可以是参照图1、2或5描述的UE 115、215、215-a、215-b、215-c或515中的一者或多者的各方面或参照图8描述的装置815的各方面的示例。装置915也可以是或包括处理器。装置915可包括接收机模块910、无线通信管理模块920、或发射机模块930。这些模块中的每一者都可以彼此通信。

[0112] 装置915的模块可个体地或整体地使用一个或多个适配成以硬件执行一些或所有适用功能的ASIC来实现。替换地,这些功能可以由一个或多个集成的一个或多个其他处理单元(或核)来执行。在其他示例中,可使用可按本领域所知的任何方式来编程的其他类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA、SoC、或其他半定制IC)。每个模块的功能也可以整体或部分地用实施在存储器中的、被格式化成由一个或多个通用或专用处理器执行的指令来实现。

[0113] 在一些示例中,接收机模块910可包括至少一个RF接收机,诸如能操作于在专用射频频谱带(例如,各传送方装置可由于射频频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而不竞争接入的射频频谱带,诸如能用于LTE/LTE-A通信的有执照射频频谱带)或共享射频频谱带(例如,各传送方装置可能需要竞争接入的射频频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频频谱带、或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频频谱带))上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,专用射频频谱带或共享射频频谱带可被用于LTE/LTE-A通信,如例如参照图1、2、3、4或5所描述的。在一些情形中,接收机模块910可包括用于专用射频频谱带和共享射频频谱带的分开的接收机。在一些示例中,分开的接收机可采取用于在专用射频频谱带上通信的LTE/LTE-A接收机模块(例如,用于专用RF谱带的LTE/

LTE-A接收机模块912)和用于在共享射频谱带上通信的LTE/LTE-A接收机模块(例如,用于共享RF谱带的LTE/LTE-A接收机模块914)的形式。接收机模块910(包括用于专用RF谱带的LTE/LTE-A接收机模块912或用于共享RF谱带的LTE/LTE-A接收机模块914)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一条或多条通信链路)上接收各种类型的数据和/或控制信号(即,传输)。通信链路可以被建立在专用射频谱带或共享射频谱带上。

[0114] 在一些示例中,发射机模块930可以包括至少一个RF发射机,诸如能操作于在专用射频谱带或共享射频谱带上进行传送的至少一个RF发射机。在一些情形中,发射机模块930可包括用于专用射频谱带和共享射频谱带的分开的发射机。在一些示例中,分开的发射机可采取用于在专用射频谱带上通信的LTE/LTE-A发射机模块(例如,用于专用RF谱带的LTE/LTE-A发射机模块932)和用于在共享射频谱带上通信的LTE/LTE-A发射机模块(例如,用于共享RF谱带的LTE/LTE-A发射机模块934)的形式。发射机模块930(包括用于专用RF谱带的LTE/LTE-A发射机模块932或用于共享RF谱带的LTE/LTE-A发射机模块934)可被用于在无线通信系统的一条或多条通信链路(诸如参照图1或2描述的无线通信系统100或200的一条或多条通信链路)上传送各种类型的数据或控制信号(即,传输)。通信链路可以被建立在专用射频谱带或共享射频谱带上。

[0115] 在一些示例中,无线通信管理模块920可用于管理装置915的无线通信的一个或多个方面,包括在共享射频谱带上经由接收机模块910来接收下行链路传输,以及经由发射机模块930来传送下行链路传输的反馈。在一些示例中,无线通信管理模块920可包括干扰参数标识模块935、反馈生成模块940、或者反馈报告模块945。在一些示例中,无线通信管理模块920的诸部分可被纳入到接收机模块910或发射机模块930中。

[0116] 干扰参数标识模块935可用于标识第一下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,第一下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。在一些示例中,干扰参数标识模块935可包括基站传输状态处理模块950或信噪比(SNR)测量模块955。基站传输状态处理模块950可用于从至少一个相邻基站接收传输状态并且至少部分地基于该传输状态来标识第一下行链路传输的干扰参数。该传输状态可以是在接收到第一下行链路传输时存在的传输状态。在一些示例中,装置915和该至少一个相邻基站可属于相同的PLMN。SNR测量模块955可用于测量与第一下行链路传输相关联的SNR并且至少部分地基于测得的SNR来估计第一下行链路传输的干扰参数。

[0117] 反馈生成模块940可用于生成第一下行链路传输的反馈。在一些示例中,为第一下行链路传输所生成的反馈可包括CSI、ACK/NACK反馈、或其组合。

[0118] 反馈报告模块945可用于连同对干扰参数的指示一起向基站发送反馈。在一些示例中,反馈报告模块945还可连同反馈一起向基站发送来自该至少一个相邻基站的传输状态。

[0119] 图10示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的基站1005(例如,形成eNB的部分或全部的基站)的框图1000。在一些示例中,基站1005可以是参照图1、2或5描述的基站105、205、205-a、或505的一个或多个方面或者参照图6或7描述的装置605或705中的一者或多者的各方面的示例。基站1005可被配置成实现或促成参照图1、2、3、4、5、6或7描述的基站特征和功能中的至少一些。

[0120] 基站1005可包括基站处理器模块1010、基站存储器模块1020、至少一个基站收发机模块(由(诸)基站收发机模块1050表示)、至少一个基站天线(由(诸)基站天线1055表示)、或基站无线通信管理模块1060。基站1005还可包括基站通信模块1030或网络通信模块1040中的一者或多者。这些组件中的每一者可在一条或多条总线1035上直接或间接地彼此通信。

[0121] 基站存储器模块1020可包括随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM)。基站存储器模块1020可存储计算机可读、计算机可执行代码1025,该代码包含被配置成在被执行时使基站处理器模块1010执行本文所描述的与无线通信(包括对针对下行链路传输所接收到的反馈进行分类以及至少部分地基于经分类的反馈来调度下行链路传输)有关的各种功能的指令。替换地,代码1025可以是不能由基站处理器模块1010直接执行的,而是被配置成(例如,当被编译和执行时)使基站1005执行本文描述的各种功能。

[0122] 基站处理器模块1010可包括智能硬件设备,例如,CPU、微控制器、ASIC等。基站处理器模块1010可处理通过(诸)基站收发机模块1050、基站通信模块1030、或网络通信模块1040接收到的信息。基站处理器模块1010还可处理要被发送给(诸)收发机模块1050以供通过(诸)天线1055传输、要被发送给基站通信模块1030以供传输至一个或多个其他基站1005-a和1005-b、或要被发送给网络通信模块1040以供传输至核心网1045(其可以是参照图1描述的核心网130的一个或多个方面的示例)的信息。基站处理器模块1010可单独地或结合基站无线通信管理模块1060来处置在专用射频频谱带或共享射频频谱带上通信(或管理专用射频频谱带或共享射频频谱带上的通信)的各个方面。专用射频频谱带可以包括传送方装置可以不竞争接入的射频频谱带(例如,被许可给特定用户以用于特定用途的射频频谱带(诸如对LTE/LTE-A通信可使用的有执照射频频谱带)。共享射频频谱带可包括传送方装置可能需要竞争接入的射频频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频频谱带,或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频频谱带)。

[0123] (诸)基站收发机模块1050可包括调制解调器,该调制解调器被配置成调制分组并将经调制分组提供给(诸)基站天线1055以供传输、以及解调从(诸)基站天线1055接收到的分组。在一些示例中,(诸)基站收发机模块1050可被实现为一个或多个基站发射机模块以及一个或多个分开的基站接收机模块。(诸)基站收发机模块1050可支持专用射频频谱带或共享射频频谱带中的通信。(诸)基站收发机组件1050可被配置成经由(诸)天线1755与一个或多个UE或装置(诸如参照图1、2或5描述的UE 115、215、215-a、215-b、215-c或515中的一者或多者,或者参照图8或9描述的装置815或915中的一者或多者)进行双向通信。基站1005可例如包括多个基站天线1055(例如,天线阵列)。基站1005可通过网络通信模块1040与核心网1045通信。基站1005还可使用基站通信模块1030与其他基站(诸如基站1005-a和1005-b)通信。

[0124] 基站无线通信管理模块1060可被配置成执行或控制参照图1、2、3、4、5、6或7描述的与在专用射频频谱带或共享射频频谱带上进行无线通信有关的特征或功能中的一些或全部。例如,基站无线通信管理模块1060可被配置成支持使用专用射频频谱带或共享射频频谱带的补充下行链路模式(例如,有执照辅助接入模式)、载波聚集模式、或自立模式。基站无线通信管理模块1060可包括用于专用RF谱带的基站LTE/LTE-A模块1065(配置成处置专用射频频谱带中的LTE/LTE-A通信)以及用于共享RF谱带的基站LTE/LTE-A模块1070(配置成处置共享

射频频谱带中的LTE/LTE-A通信)。基站无线通信管理模块1060或其各部分可包括处理器,或者基站无线通信管理模块1060的一些或全部功能可由基站处理器模块1010执行或与基站处理器模块1010相结合地执行。在一些示例中,基站无线通信管理模块1060可以是参照图6或7描述的无线通信管理模块620或720的示例。

[0125] 图11示出了根据本公开的各个方面的供在无线通信中使用的UE 1115的框图1100。UE 1115可具有各种配置,并且可被包括在个人计算机(例如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等)、蜂窝电话、PDA、数字视频记录器(DVR)、因特网电器、游戏控制台、电子阅读器等中或是其一部分。UE 1115在一些示例中可具有内部电源(未示出),诸如小电池,以促成移动操作。在一些示例中,UE 1115可以是参照图1、2或5描述的UE 115、215、215-a、215-b、215-c或515中的一者或多者的各方面、或参照图6或7描述的装置605或705中的一者或多者的各方面的示例。UE 1115可被配置成实现参照图1、2、3、4、5、8或9描述的UE或装置特征和功能中的至少一些。

[0126] UE 1115可包括UE处理器模块1110、UE存储器模块1120、至少一个UE收发机模块(由(诸)UE收发机模块1130表示)、至少一个UE天线(由(诸)UE天线1140表示)、或UE无线通信管理模块1160。这些组件中的每一者可在一条或多条总线1135上直接或间接地彼此通信。

[0127] UE存储器模块1120可包括RAM或ROM。UE存储器模块1120可存储计算机可读、计算机可执行代码1125,该代码1125包含被配置成在被执行时使UE处理器模块1110执行本文所描述的与无线通信(包括下行链路传输的反馈的报告)有关的各种功能的指令。替换地,代码1125可以是不能由UE处理器模块1110直接执行的,而是被配置成(例如,当被编译和执行时)使UE 1115执行本文描述的各种功能。

[0128] UE处理器模块1110可包括智能硬件设备,例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等。UE处理器模块1110可处理通过(诸)UE收发机模块1130接收到的信息或将发送给(诸)UE收发机模块1130以供通过(诸)UE天线1140传输的信息。UE处理器模块1110可单独地或结合UE无线通信管理模块1160来处置在专用射频频谱带或共享射频频谱带上进行通信(或管理专用射频频谱带或共享射频频谱带上的通信)的各个方面。专用射频频谱带可以包括传送方装置可以不竞争接入的射频频谱带(例如,被许可给特定用户以用于特定用途的射频频谱带(诸如对LTE/LTE-A通信可使用的有执照射频频谱带)。共享射频频谱带可包括传送方装置可能需要竞争接入的射频频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频频谱带,或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频频谱带)。

[0129] (诸)UE收发机模块1130可包括调制解调器,该调制解调器被配置成调制分组并将经调制分组提供给(诸)UE天线1140以供传输、以及解调从(诸)UE天线1140接收到的分组。在一些示例中,(诸)UE收发机模块1130可被实现为一个或多个UE发射机模块以及一个或多个分开的UE接收机模块。(诸)UE收发机模块1130可支持有执照射频频谱带或无执照射频频谱带中的通信。(诸)UE收发机模块1130可被配置成经由(诸)UE天线1140来与参照图1、2、5或10描述的基站105、205、205-a、505或1005中的一者或多者或者参照图6或7描述的装置605或705中的一者或多者双向地通信。虽然UE 1115可包括单个UE天线,但可存在其中UE 1115可包括多个UE天线1140的示例。

[0130] UE无线通信管理模块1160可被配置成执行或控制参照图1、2、3、4、5、8、或9描述的

与在专用射频频谱带或共享射频频谱带上进行无线通信有关的UE或装置特征或功能中的一些或全部。例如,UE无线通信管理模块1160可被配置成支持使用专用射频频谱带或共享射频频谱带的补充下行链路模式(例如,有执照辅助接入模式)、载波聚集模式、或自立模式。UE无线通信管理模块1160可包括被配置成处置专用射频频谱带中的LTE/LTE-A通信的UE LTE/LTE-A专用RF谱带模块1165以及被配置成处置共享射频频谱带中的LTE/LTE-A通信的UE LTE/LTE-A共享RF谱带模块1170。UE无线通信管理模块1160或其各部分可包括处理器,或者UE无线通信管理模块1160的一些或全部功能可由UE处理器模块1110执行或与UE处理器模块1110相结合地执行。在一些示例中,UE无线通信管理模块1160可以是参照图8或9描述的无线通信管理模块820或920的示例。

[0131] 图12是解说根据本公开的各个方面的用于无线通信的方法1200的示例的流程图。出于清楚起见,方法1200在下文是参照关于图1、2、5或10描述的基站105,205,205-a、505或1005中的一者或多者的各方面或者关于图6或7描述的装置605或705的各方面来描述的。在一些示例中,基站或装置可执行用于控制基站或装置的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。附加地或替换地,基站或装置可以使用专用硬件来执行以下描述的一个或多个功能。

[0132] 在框1205,方法1200可包括对针对共享射频频谱带上的第一下行链路传输所接收到的反馈进行分类。该反馈可被分类到多个反馈类别之一中,并且可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数。共享射频频谱带可包括传送方装置可能需要竞争接入的射频频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频频谱带,或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频频谱带)。

[0133] 在一些示例中,第一下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。在一些示例中,针对第一下行链路传输所接收到的反馈可包括CSI、ACK/NACK反馈、或其组合。框1205处的(诸)操作可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、或者参照图6或7描述的反馈分类模块635来执行。

[0134] 在框1210,方法1200可包括标识后续下行链路传输的干扰参数。框1210处的(诸)操作可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、或者参照图6或7描述的干扰参数标识模块640来执行。

[0135] 在框1215,方法1200可包括至少部分地基于反馈被分类到与所标识出的后续下行链路传输的干扰参数相关联的反馈类别中来调度该后续下行链路传输。框1215处的(诸)操作可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、或者参照图6或7描述的下行链路调度模块645来执行。

[0136] 由此,方法1200可提供无线通信。应注意,方法1200仅仅是一个实现并且方法1200的操作可被重新排列或以其他方式修改以使得其它实现是可能的。

[0137] 图13是解说根据本公开的各个方面的用于无线通信的方法1300的示例的流程图。出于清楚起见,方法1300在下文是参照关于图1、2、5或10描述的基站105,205,205-a、505或1005中的一者或多者的各方面或者关于图6或7描述的装置605或705的各方面来描述的。在一些示例中,基站或装置可执行用于控制基站或装置的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。附加地或替换地,基站或装置可以使用专用硬件来执行以下描述的一个或多个功能。

[0138] 在框1305,方法1300可包括接收共享射频频谱带上的第一下行链路传输的反馈。在一些示例中,针对第一下行链路传输所接收到的反馈可包括CSI、ACK/NACK反馈、或其组合。共享射频频谱带可包括传送方装置可能需要竞争接入的射频频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频频谱带,或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频频谱带)。框1305处的(诸)操作可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、参照图6或7描述的接收机模块610或170、或者参照图10描述的(诸)基站收发机模块1050来执行。

[0139] 在框1310,方法1300可包括标识第一下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,第一下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。在一些示例中,标识第一下行链路传输的干扰参数可包括连同第一下行链路传输的反馈一起接收对干扰参数的指示。在一些示例中,标识第一下行链路传输的干扰参数可包括从至少一个其他基站接收传输状态,以及至少部分地基于该传输状态来标识第一下行链路传输的干扰参数。该传输状态可以是在传送第一下行链路传输时存在的传输状态。在一些示例中,执行方法1300的基站或装置和从其接收传输状态的该至少一个其他基站可属于相同的PLMN。在一些示例中,接收传输状态可包括接收CUBS、或PFFICH、或其组合。框1310处的(诸)操作可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、参照图6或7描述的干扰参数标识模块640、或者参照图7描述的指示处理模块750或基站传输状态处理模块755来执行。

[0140] 在框1315,方法1300可至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数来分支到框1320或1325。当干扰参数包括重用1模式中的传输时,方法1300可在框1320处继续。当干扰参数包括TDM模式中的传输时,方法1300可在框1325处继续。

[0141] 在框1320,方法1300可包括至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数包括重用1模式中的第一下行链路传输的传输来将针对第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第一反馈类别1330中。在框1325,方法1300可包括至少部分地基于第一下行链路传输的干扰参数包括TDM模式中的第一下行链路传输的传输来将针对第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第二反馈类别1335中。

[0142] 在一些示例中,方法1300可包括针对多个反馈类别中的每一个反馈类别来维护单独的HARQ反馈外环或单独的CSI反馈外环中的至少一者。

[0143] 框1315、1320或1325处的(诸)操作可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、或者参照图6或7描述的反馈分类模块635来执行。反馈外环的维护可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、或者参照图7描述的反馈外环维护模块760来执行。在一些示例中,框1305、1310、1315、1320或1325处的(诸)操作可针对多个下行链路传输中的每个下行链路传输来执行。

[0144] 在框1340,方法1300可任选地包括从至少一个其他基站接收传输状态。在一些示例中,执行方法1300的基站或装置和该至少一个其他基站可属于相同的PLMN。在一些示例中,接收传输状态可包括接收CUBS、或PFFICH、或其组合。框1340处的(诸)操作可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、参照图6或7描述的干扰参数标识模块640或740、或者参照图7描述的基站传输状态处理模块755来执行。

[0145] 在框1345,方法1300可包括标识后续下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,后续下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。在一

些示例中,标识后续下行链路传输的干扰参数可包括至少部分地基于在框1340处接收到的传输状态来标识后续下行链路传输的干扰参数。该传输状态可以是在传送后续下行链路传输时存在的传输状态。在一些示例中,执行方法1300的基站或装置和该至少一个其他基站可属于相同的PLMN。框1345处的(诸)操作可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、参照图6或7描述的干扰参数标识模块640、或者参照图7描述的指示处理模块750或基站传输状态处理模块755来执行。

[0146] 在框1350,方法1300可包括至少部分地基于反馈被分类到与在框1345处为后续下行链路传输所标识的干扰参数相关联的反馈类别中来调度后续下行链路传输(例如,选择用于后续下行链路传输的MCS)。当为后续下行链路传输所标识的干扰参数包括重用1模式中的传输时,反馈类别可以是第一反馈类别1330。当为后续下行链路传输所标识的干扰参数包括TDM模式中的传输时,反馈类别可以是第二反馈类别1335。在一些示例中,调度可以每子帧地执行。框1350处的(诸)操作可使用参照图6、7或10描述的无线通信管理模块620或1060、或者参照图6或7描述的下行链路调度模块645来执行。

[0147] 在方法1300的一些示例中,后续下行链路传输可至少部分地基于HARQ反馈外环和CSI反馈外环中的一者或两者与关联于后续下行链路传输的干扰参数的反馈类别相关联来调度。

[0148] 在一些示例中,方法1300可包括在将针对第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第一反馈类别之际跳过对以下至少一者的至少一次更新:与第二反馈类别相关联的HARQ反馈外环、或者与第二反馈类别相关联的CSI反馈外环。方法1300还可包括在将针对第一下行链路传输所接收到的反馈分类到第二反馈类别之际跳过对以下至少一者的至少一次更新:与第一反馈类别相关联的HARQ反馈外环、或者与第一反馈类别相关联的CSI反馈外环。

[0149] 由此,方法1300可提供无线通信。应注意,方法1300仅仅是一个实现并且方法1300的操作可被重新排列或以其他方式修改以使得其它实现是可能的。

[0150] 图14是解说根据本公开的各种方面的无线通信方法1400的示例的流程图。出于清楚起见,方法1400在下文是参照关于图1、2、5或11描述的UE 115,215,215-a、215-b、215-c、515或1115中的一者或多者的各方面或者关于图8或9描述的装置815或915的各方面来描述的。在一些示例中,UE或装置可执行用于控制UE或装置的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。附加地或替换地,UE或装置可以使用专用硬件来执行以下描述的一个或多个功能。

[0151] 在框1405,方法1400可包括标识在共享射频谱带上接收到的第一下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,第一下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。共享射频谱带可包括传送方装置可能需要竞争接入的射频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频谱带,或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频谱带)。框1405处的(诸)操作可使用参照图8、9或11描述的无线通信管理模块820或1160、或者参照图8或9描述的干扰参数标识模块835来执行。

[0152] 在框1410,方法1400可包括生成第一下行链路传输的反馈。在一些示例中,为第一下行链路传输所生成的反馈可包括CSI、ACK/NACK反馈、或其组合。框1410处的(诸)操作可使用参照图8、9或11描述的无线通信管理模块820或1160、或者参照图8或9描述的反馈生成模块840来执行。

[0153] 在框1415,方法1400可包括连同对干扰参数的指示一起向基站发送反馈。框1415处的(诸)操作可使用参照图8、9或11描述的无线通信管理模块820或1160、或者参照图8或9描述的反馈报告模块845来执行。

[0154] 由此,方法1400可提供无线通信。应注意,方法1400仅仅是一个实现并且方法1400的操作可被重新排列或以其他方式修改以使得其它实现是可能的。

[0155] 图15是解说根据本公开的各种方面的无线通信方法1500的示例的流程图。出于清楚起见,方法1500在下文是参照关于图1、2、5或11描述的UE 115,215,215-a、215-b、215-c、515或1115中的一者或多者的各方面或者关于图8或9描述的装置815或915的各方面来描述的。在一些示例中,UE或装置可执行用于控制UE或装置的功能元件以执行以下描述的功能的一个或多个代码集。附加地或替换地,UE或装置可以使用专用硬件来执行以下描述的一个或多个功能。

[0156] 在框1505,方法1500可包括在共享射频谱带上接收第一下行链路传输。共享射频谱带可包括传送方装置可能需要竞争接入的射频谱带(例如,可用于无执照使用(诸如Wi-Fi使用)的射频谱带,或者可按同等共享或经优先级排序的方式供多个运营商使用的射频谱带)。框1505处的(诸)操作可使用参照图8、9或11描述的无线通信管理模块820或1160、参照图8或9描述的接收机模块810或910、或者参照图11描述的(诸)UE收发机模块1130来执行。

[0157] 在框1510和1515或者替换地在框1520和1525,方法1500可包括标识第一下行链路传输的干扰参数。在一些示例中,第一下行链路传输的干扰参数可包括重用1模式中的传输或TDM模式中的传输中的一者。在框1510,方法1500可包括从至少一个相邻基站接收传输状态,并且在框1515,方法1500可包括至少部分地基于该传输状态来标识第一下行链路传输的干扰参数。该传输状态可以是在接收到第一下行链路传输时存在的传输状态。在一些示例中,执行方法1500的UE或装置和该至少一个相邻基站可属于相同的PLMN。在框1520,方法1500可包括测量与第一下行链路传输相关联的SNR,并且在框1525,方法1500可包括至少部分地基于测得的SNR来估计第一下行链路传输的干扰参数。框1510、1515、1520或1525处的(诸)操作可使用参照图8、9或11描述的无线通信管理模块820或1160、参照图8或9描述的干扰参数标识模块835、或者参照图9描述的基站传输状态处理模块950或SNR测量模块955来执行。

[0158] 在框1530,方法1500可包括生成第一下行链路传输的反馈。在一些示例中,为第一下行链路传输所生成的反馈可包括CSI、ACK/NACK反馈、或其组合。框1530处的(诸)操作可使用参照图8、9或11描述的无线通信管理模块820或1160、或者参照图8或9描述的反馈生成模块840来执行。

[0159] 在框1535,方法1500可包括连同对干扰参数的指示一起向基站发送反馈。在一些示例中,来自该至少一个相邻基站的传输状态也可连同反馈一起被发送给基站。框1535处的(诸)操作可使用参照图8、9或11描述的无线通信管理模块820或1160、或者参照图8或9描述的反馈报告模块845来执行。

[0160] 由此,方法1500可提供无线通信。应注意,方法1500仅仅是一个实现并且方法1500的操作可被重新排列或以其他方式修改以使得其它实现是可能的。

[0161] 本文所描述的技术可用于各种无线通信系统,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-

FDMA和其它系统。术语“系统”和“网络”常被可互换地使用。CDMA系统可实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入 (UTRA) 等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 常被称为CDMA20001xEV-DO、高速率分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和其他CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。OFDMA系统可实现诸如超移动宽带 (UMB)、演进型UTRA (E-UTRA)、IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM™等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。3GPP长期演进 (LTE) 和高级LTE (LTE-A) 是使用E-UTRA的新UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目” (3GPP) 的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。本文所描述的技术既可被用于以上提及的系统和无线电技术,也可被用于其他系统和无线电技术,包括共享射频频谱上的蜂窝 (例如,LTE) 通信。然而,以上描述出于示例目的描述了LTE/LTE-A系统,并且在以上大部分描述中使用了LTE术语,但这些技术也可应用于LTE/LTE-A应用以外的应用。

[0162] 以上结合附图阐述的详细说明描述了示例而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。术语“示例”和“示例性”在本说明书中使用意旨“用作示例、实例或解说”,并且并不意指“优于”或“胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和装置以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0163] 信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、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。

[0164] 结合本文中的公开所描述的各种解说性框以及组件可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、ASIC、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。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、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核心协作的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0165] 本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围和精神内。例如,由于软件的本质,以上描述的功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。如本文中 (包括权利要求中) 所使用的,在两个或更多个项目的列表中使用的术语“或”意指所列出的项目中的任一者可单独被采用,或者两个或更多个所列出的项目的任何组合可被采用。例如,如果组成被描述为包含组成部分A、B、或C,则该组成可包含仅A;仅B;仅C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或者A、B和C的组合。同样,如本文中 (包括权利要求中) 所使用的,在项目列举中 (例如,在接有诸如“中的至少一个”或“中的一者或多者”的短语的项目列举中) 使用的“或”指示析取式列举,以使得例如“A、B或C中的至少一个”的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC (即,A和B和C)。

[0166] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、闪存、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能由通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0167] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域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于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文中定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此,本公开并不限于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中公开的原理和新颖特征一致的最宽泛的范围。

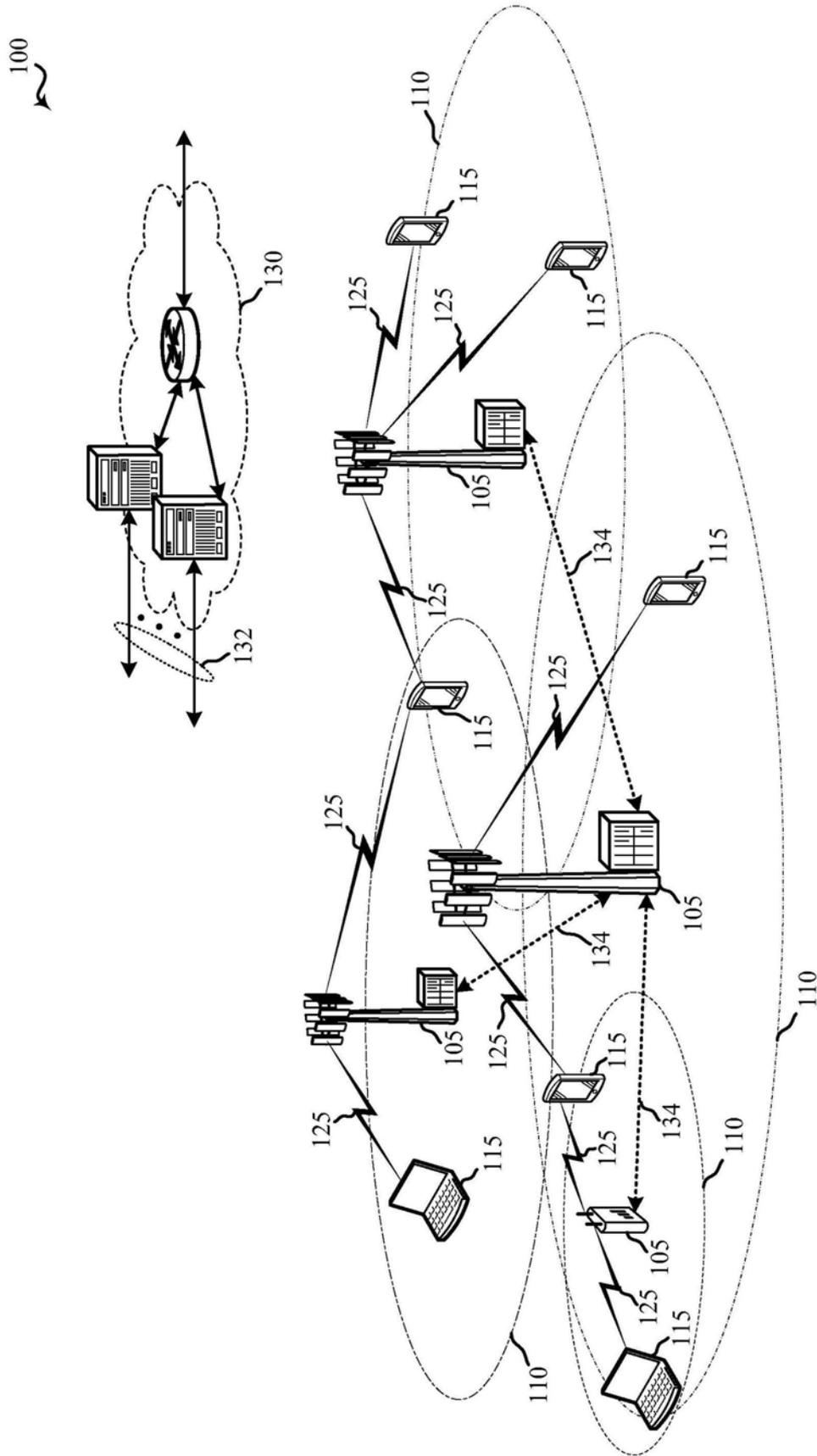


图1

200

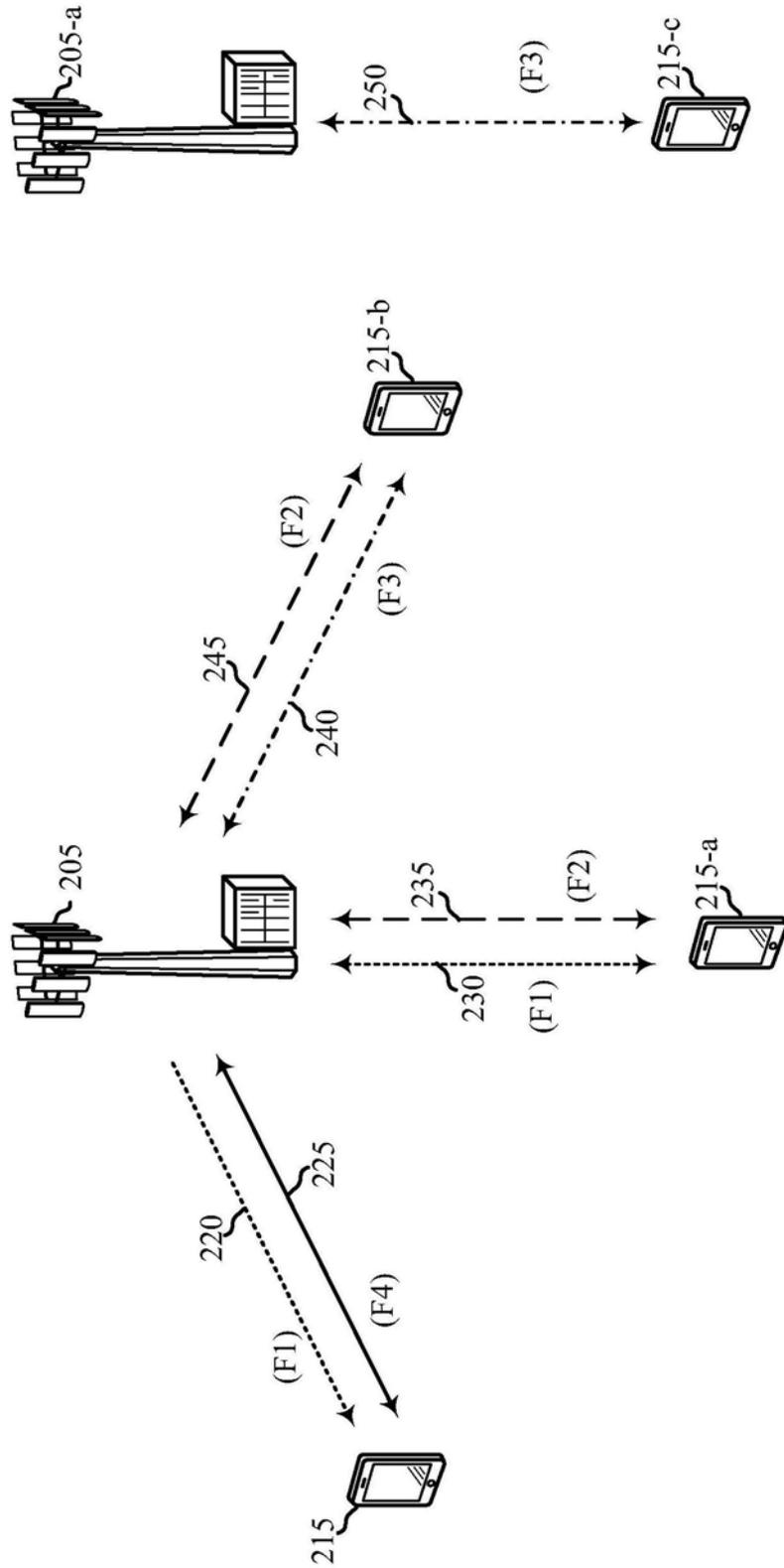


图2

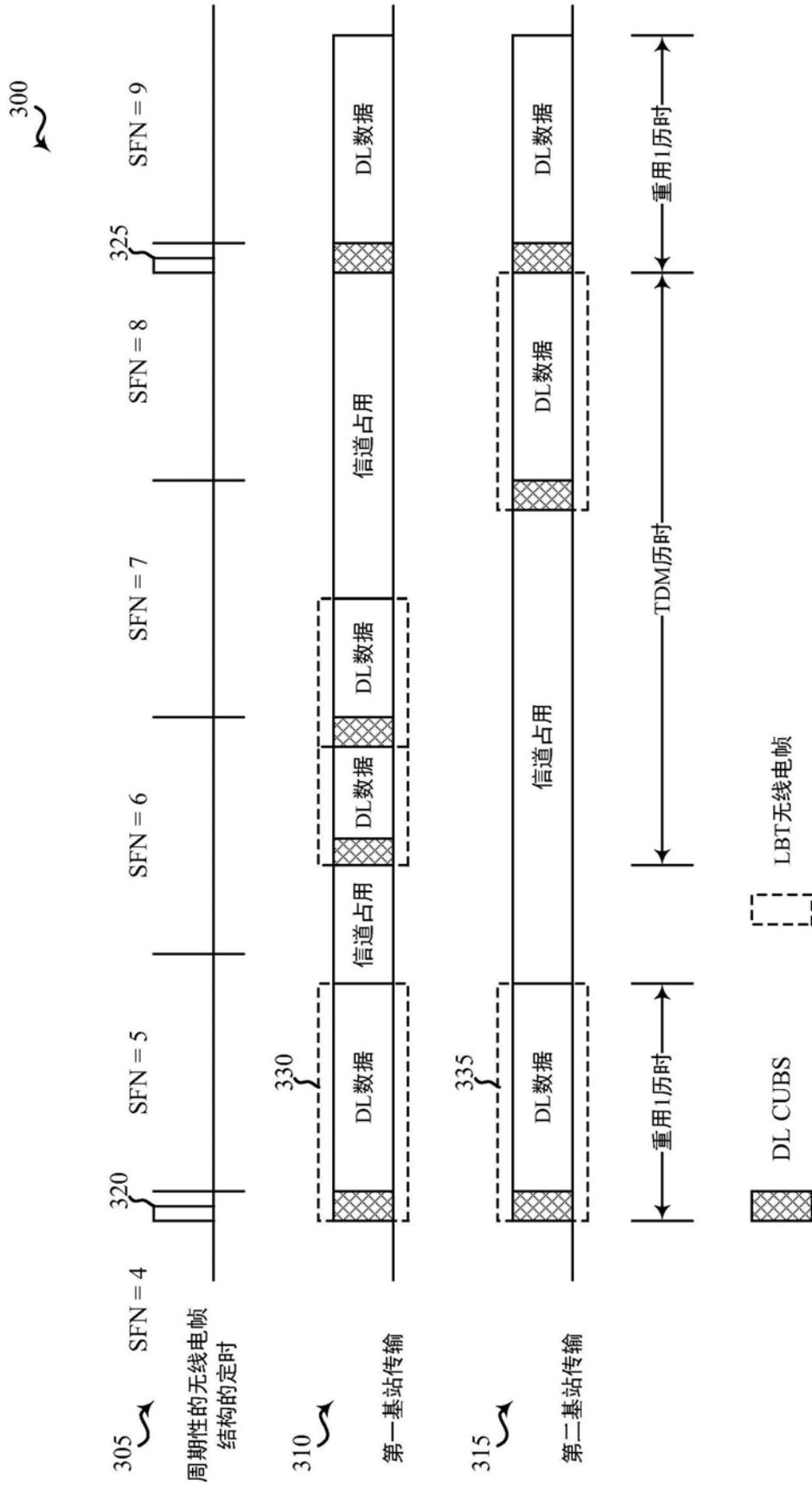


图3

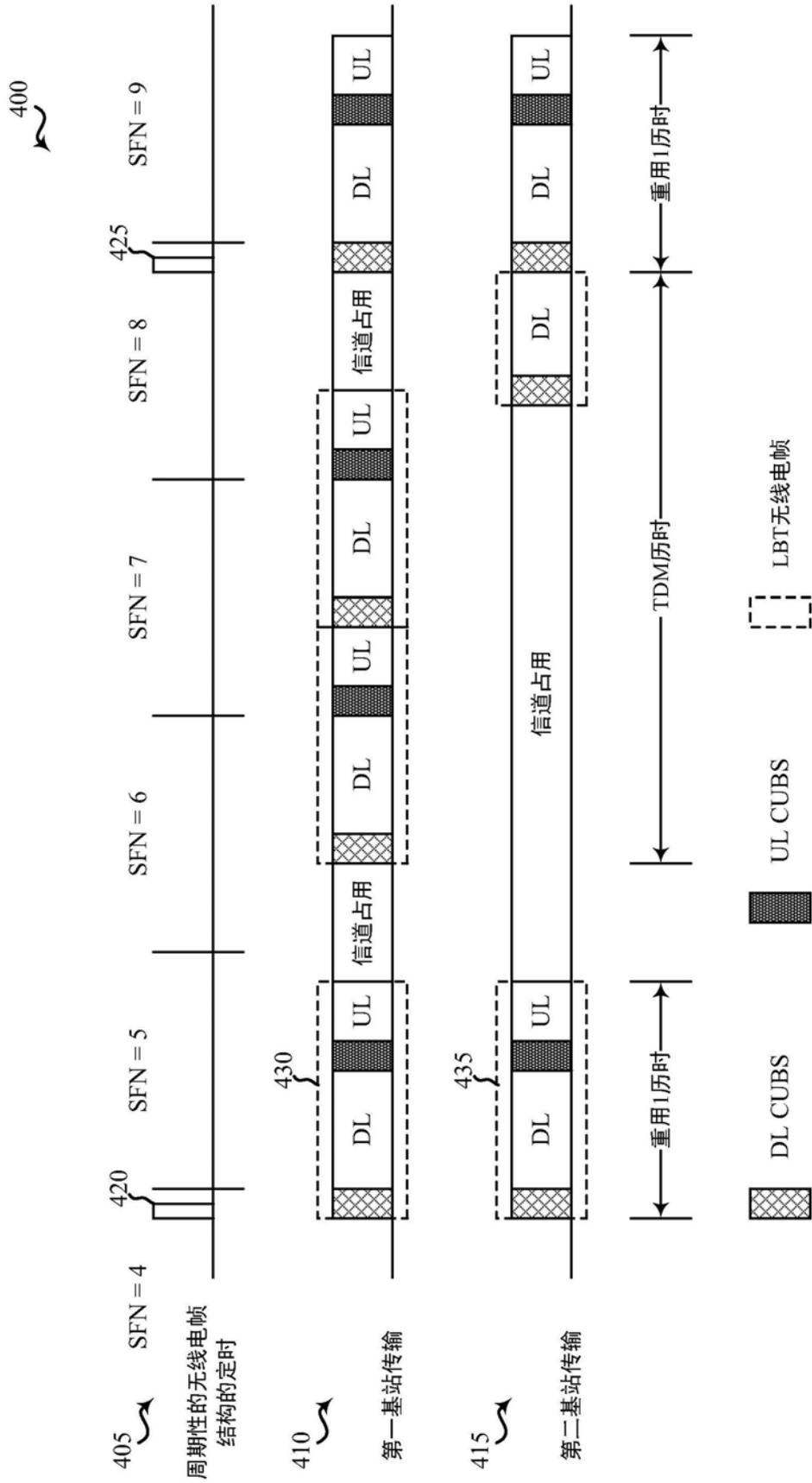


图4

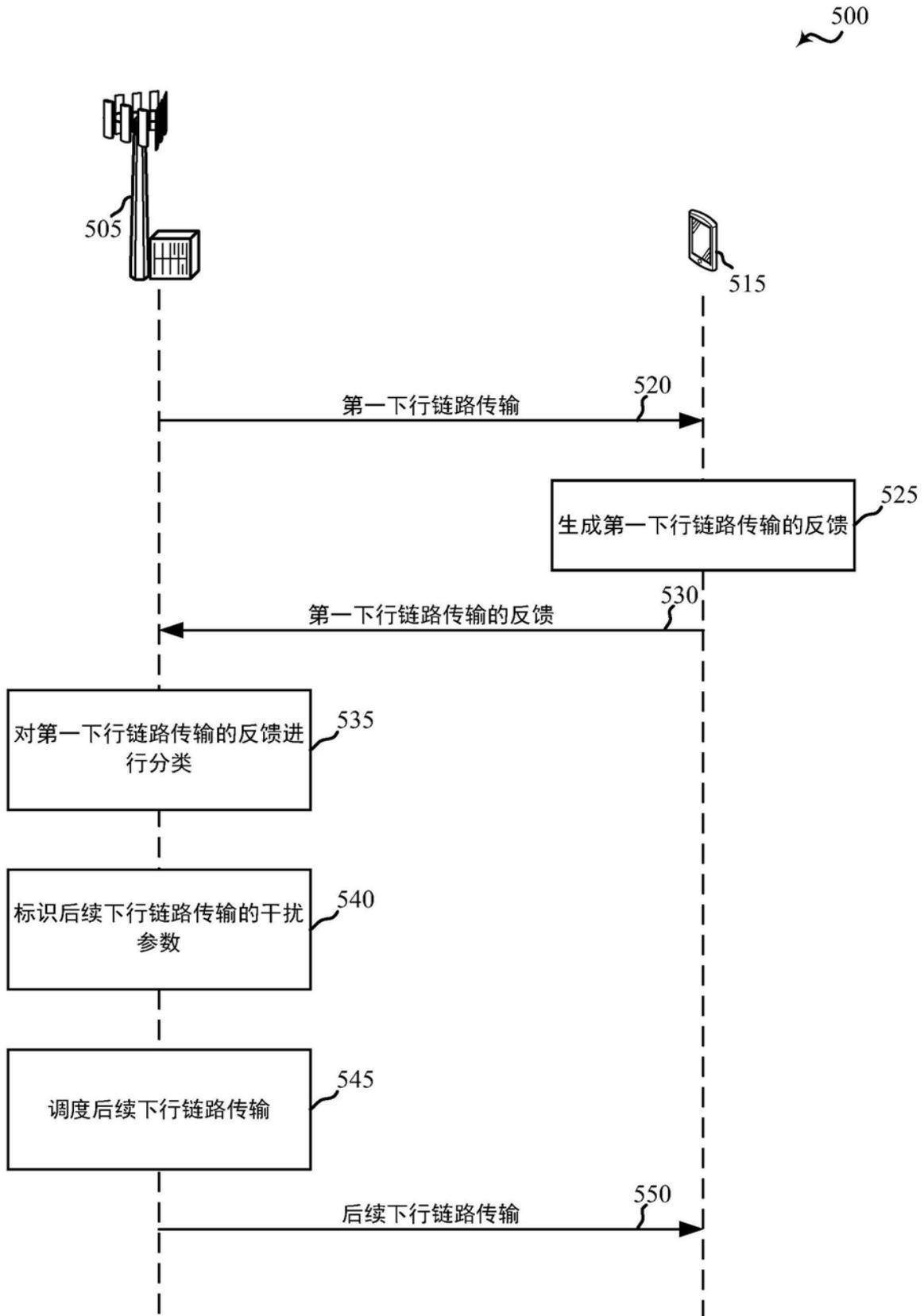


图5

600

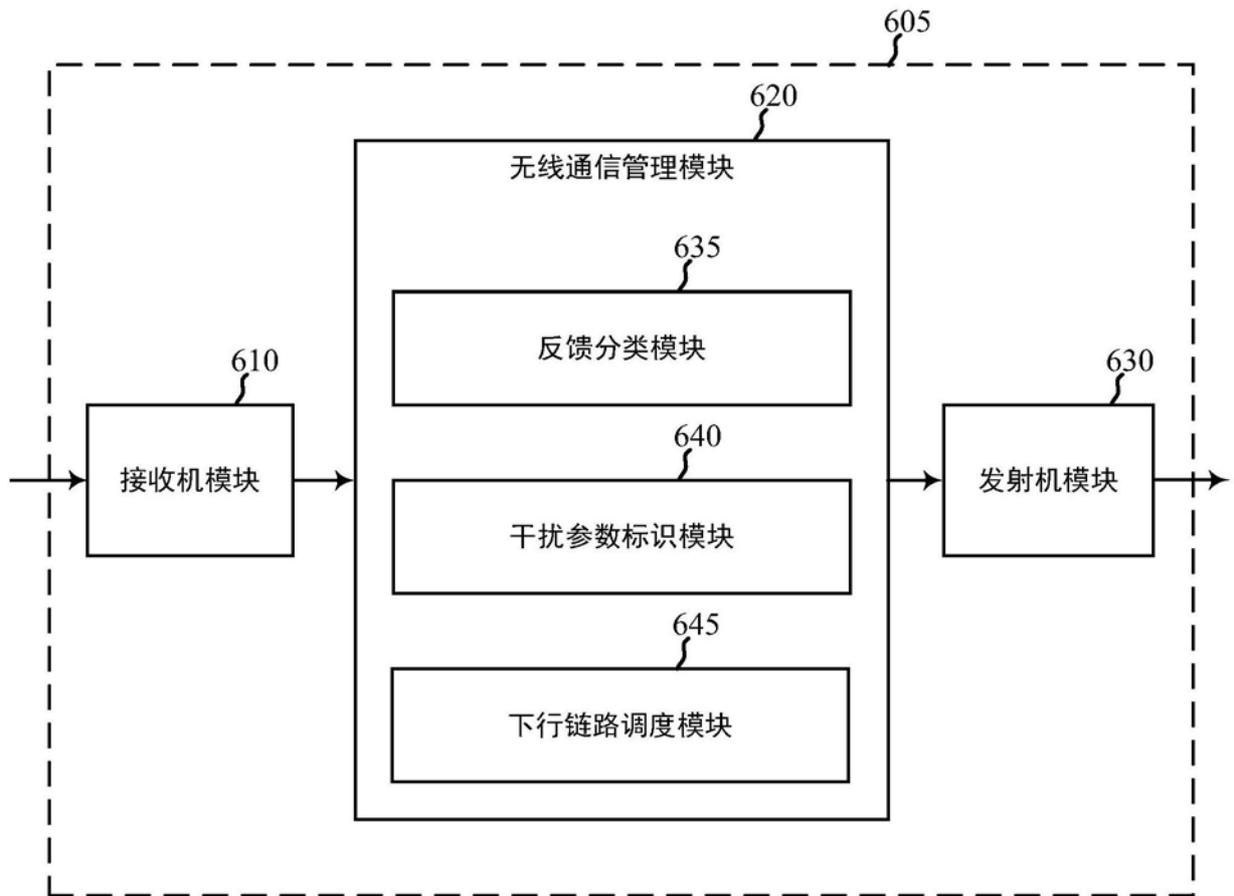


图6

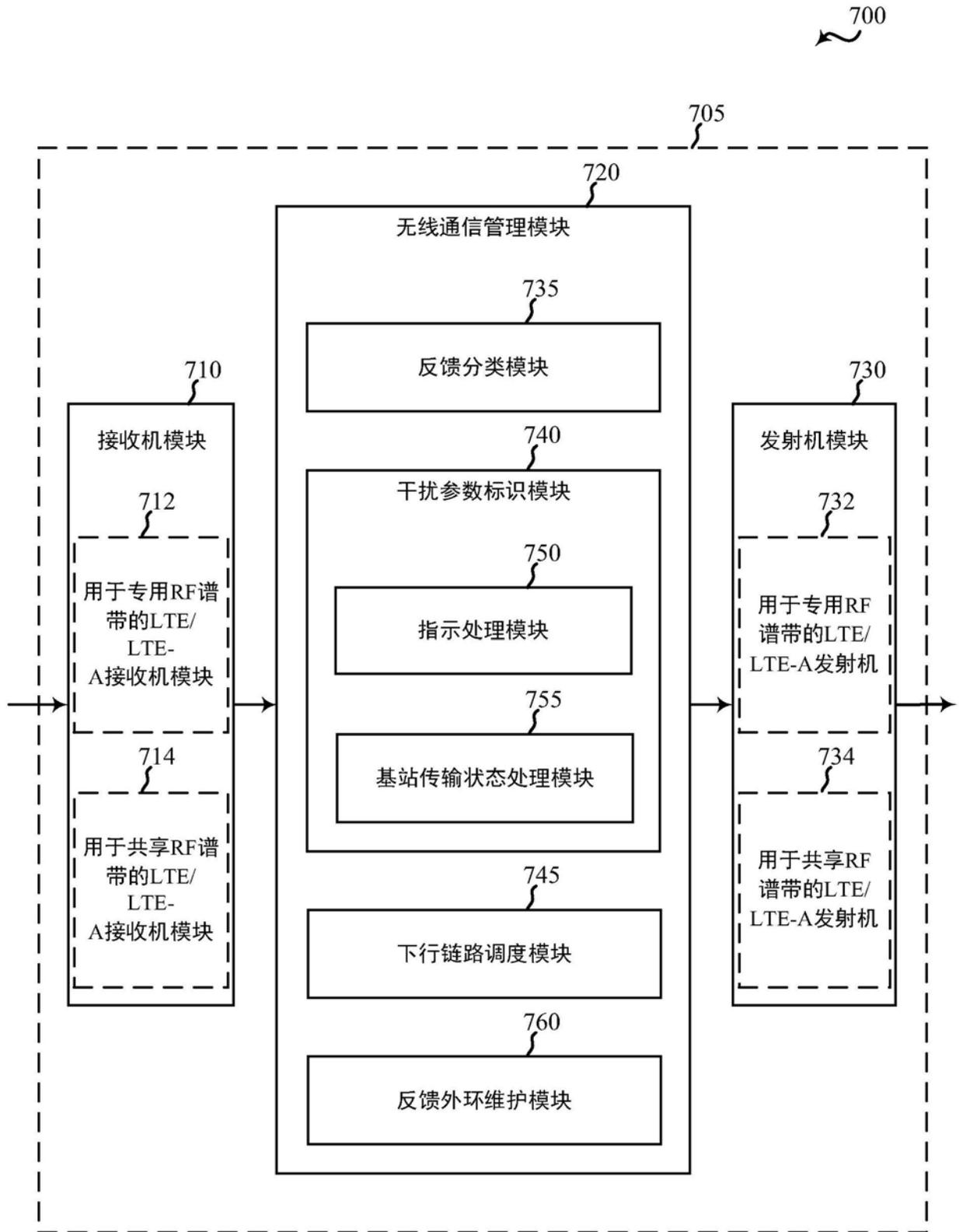


图7

800

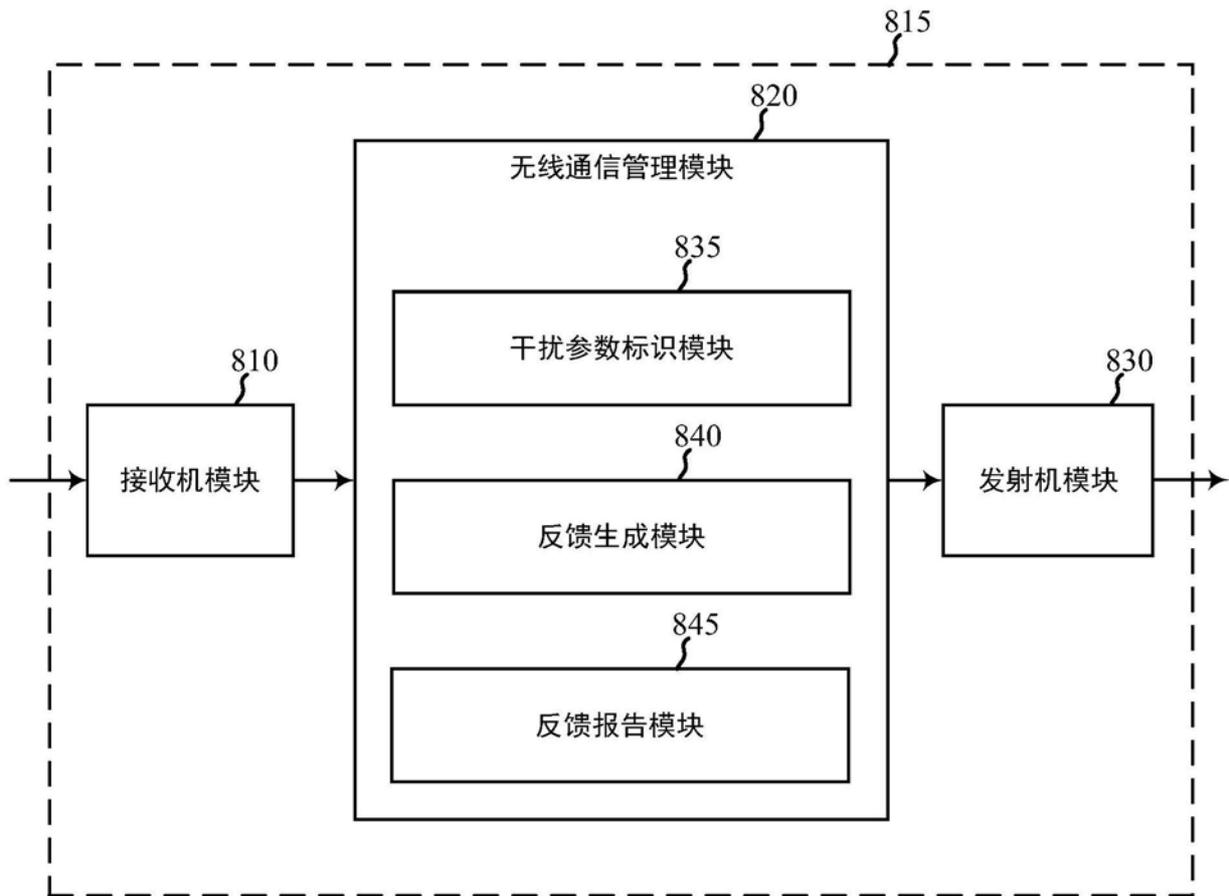


图8

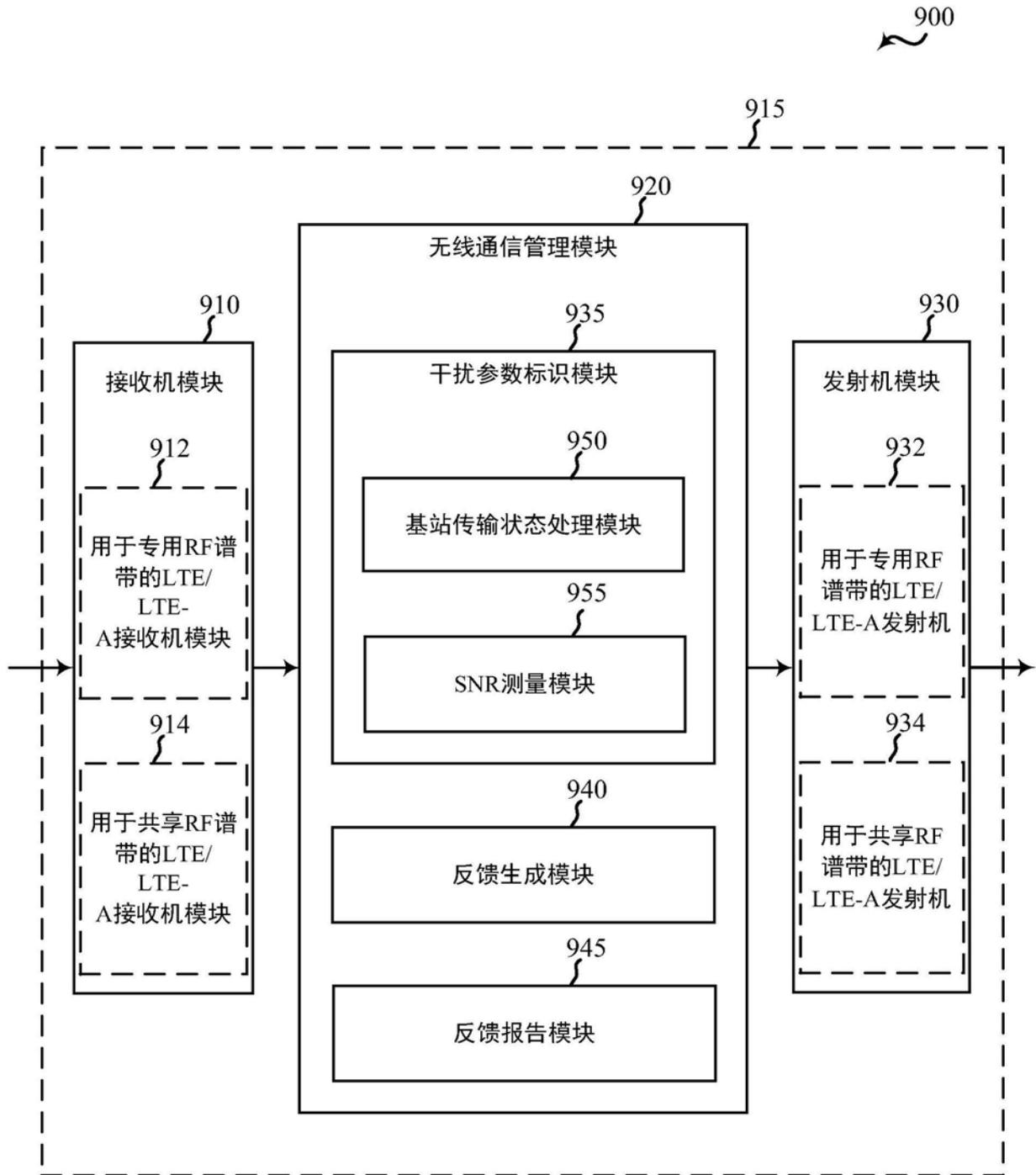


图9

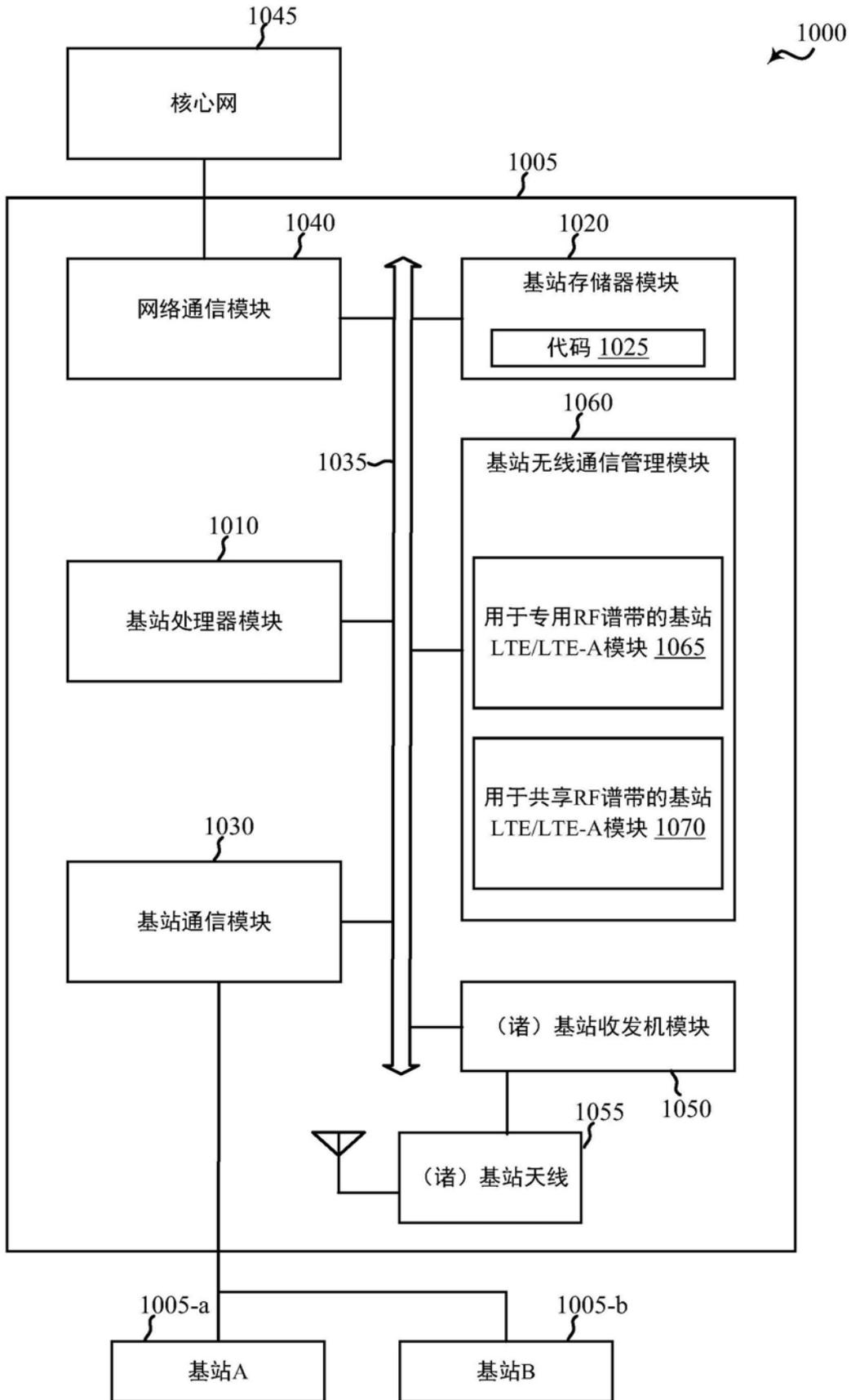


图10

1100

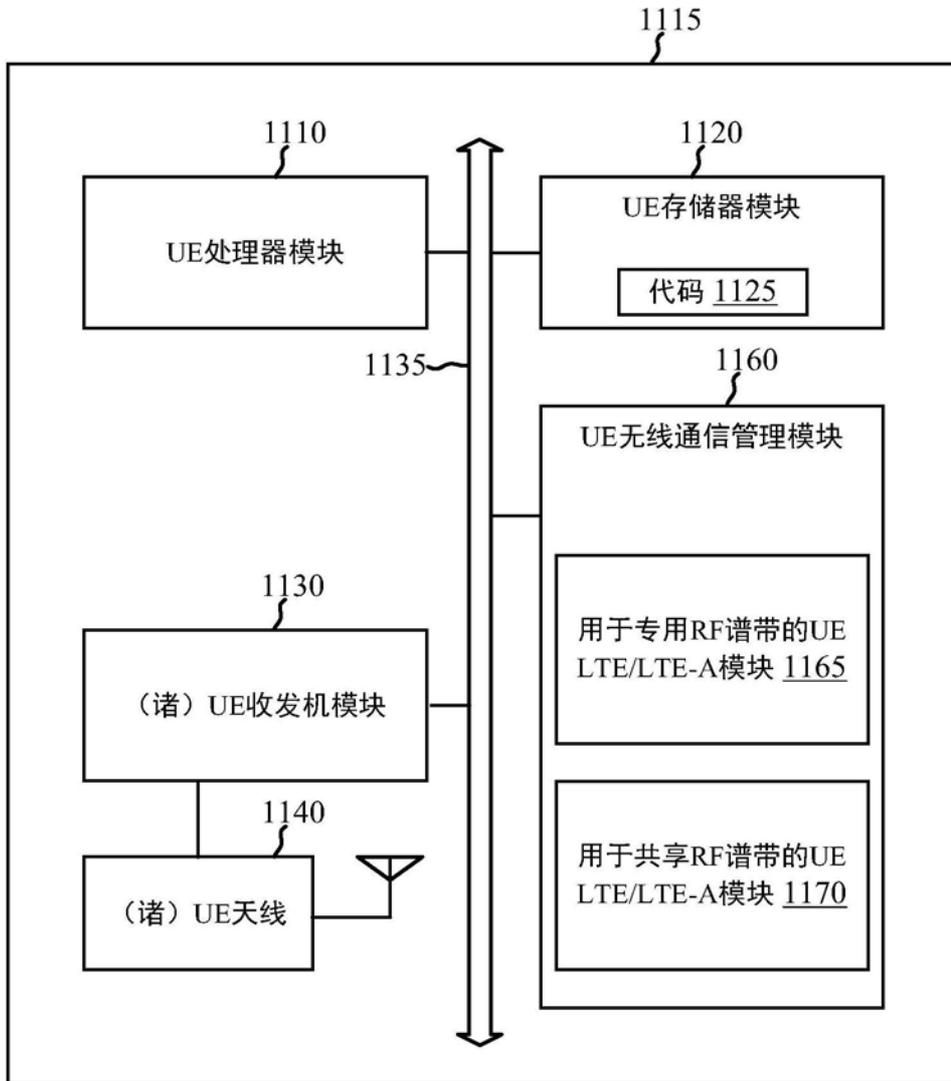


图11

1200

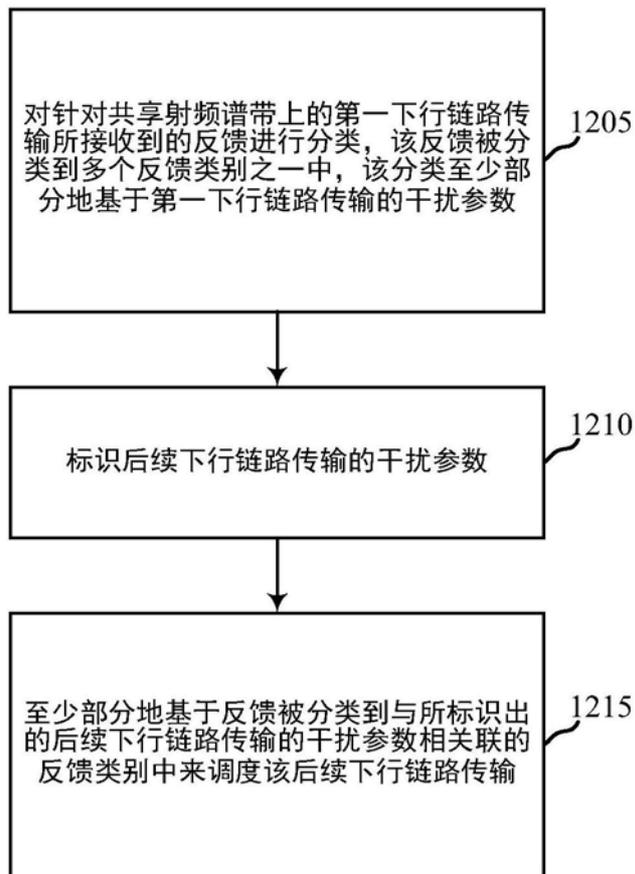


图12

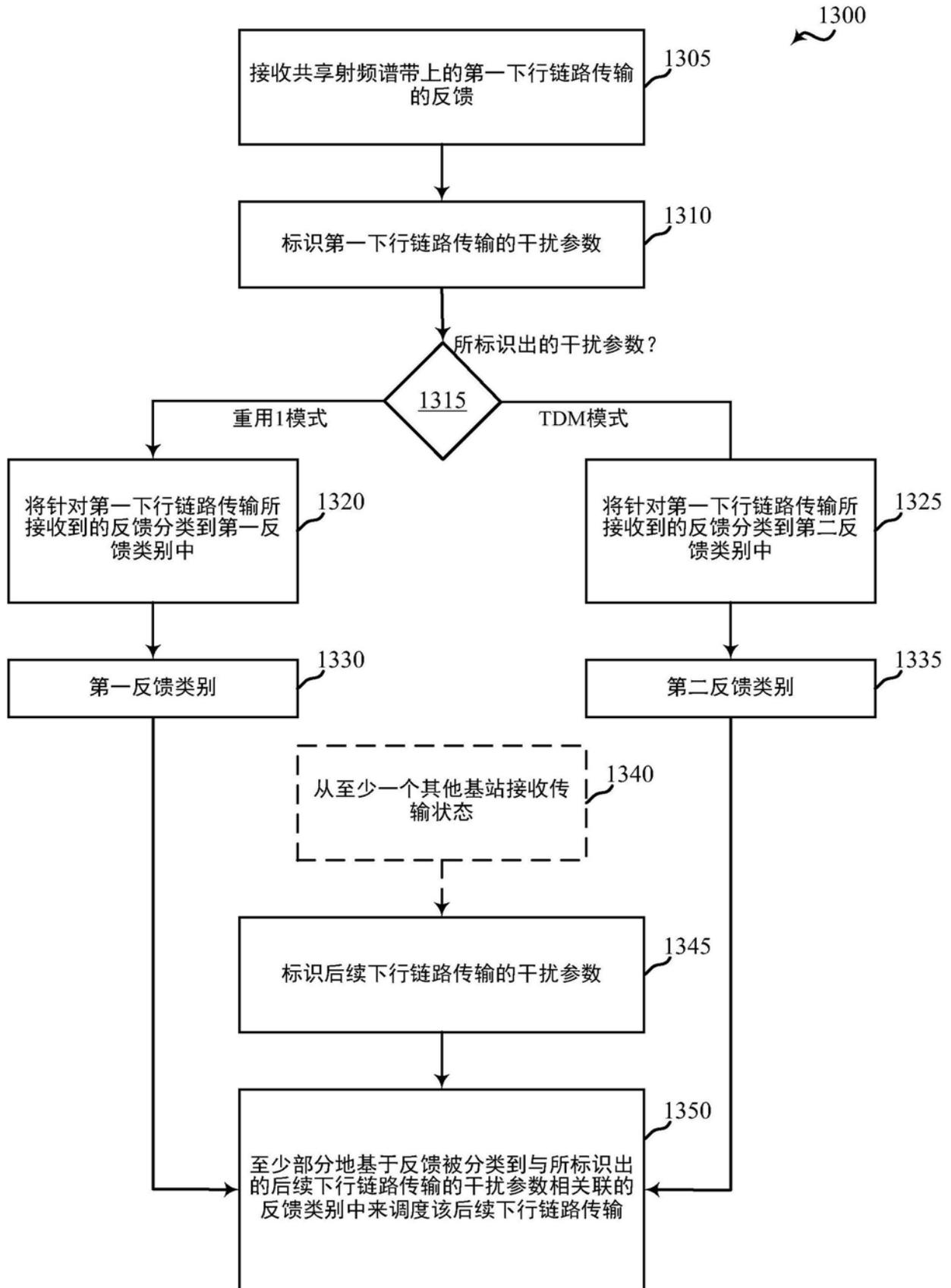


图13

1400  
~

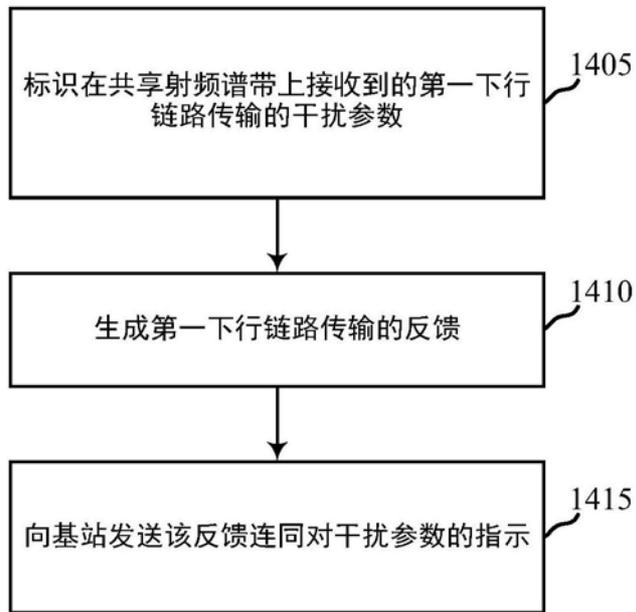


图14

1500

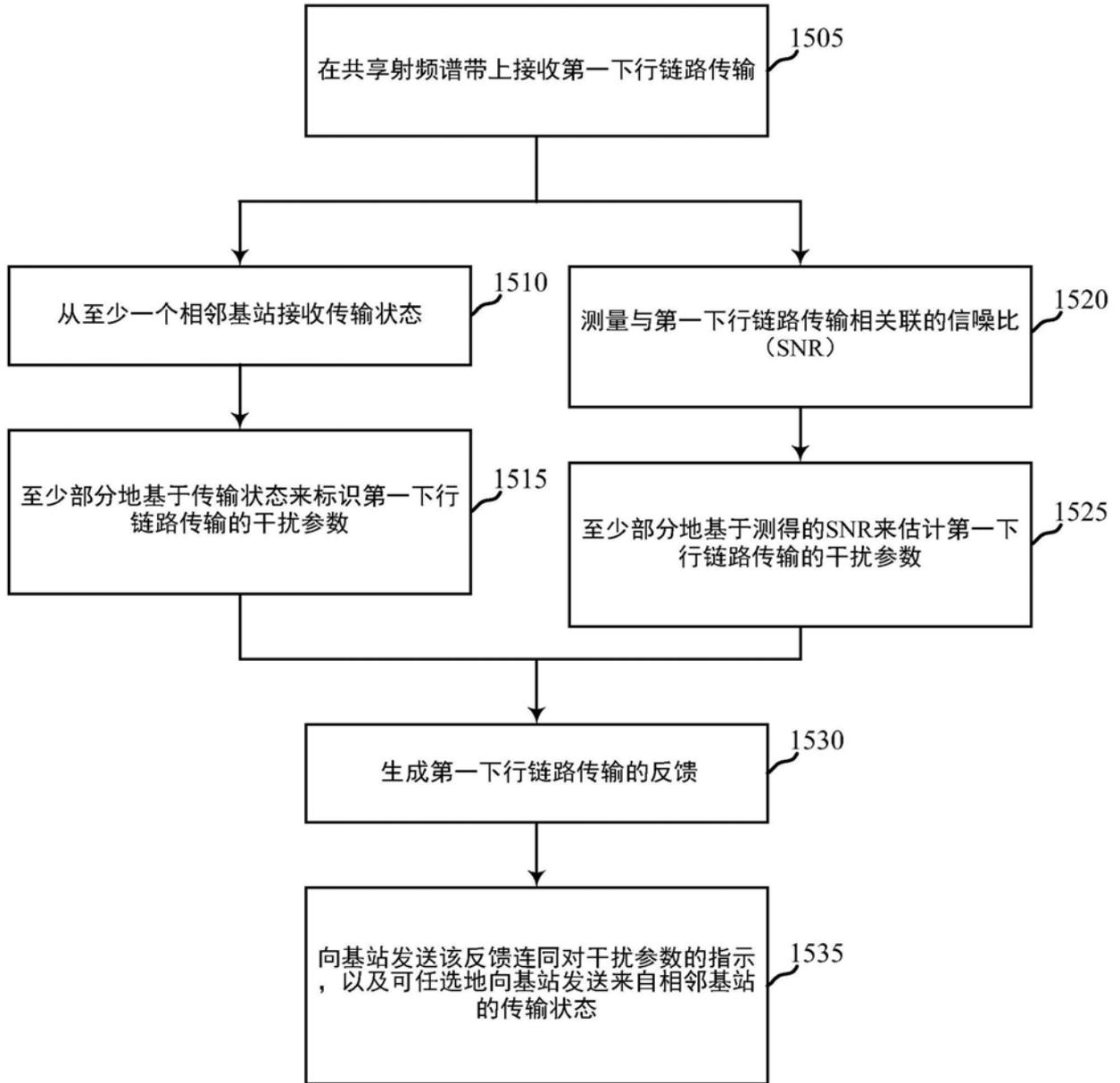


图15