



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107852749 B

(45) 授权公告日 2021.07.20

(21) 申请号 201680039983.7

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 张立达 王英

(22) 申请日 2016.06.10

(51) Int.CI.

H04W 74/08 (2006.01)

H04W 72/12 (2006.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 107852749 A

(43) 申请公布日 2018.03.27

(30) 优先权数据

62/190,159 2015.07.08 US

15/177,928 2016.06.09 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2018.01.05

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2016/036860 2016.06.10

(87) PCT国际申请的公布数据

W02017/007572 EN 2017.01.12

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 J·孙 骆涛 T·余 张晓霞

S·马利克

(56) 对比文件

CN 1663156 A, 2005.08.31

US 2015139175 A1, 2015.05.21

CN 101695019 A, 2010.04.14

US 2015098397 A1, 2015.04.09

CN 101784130 A, 2010.07.21

CN 101427518 A, 2009.05.06

WO 2015057367 A1, 2015.04.23

CN 102668682 A, 2012.09.12

Huawei. Further analysis on the required functionalities for LAA.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #79 R1-144590》.2014,
参见正文第2.3节.

审查员 李晨

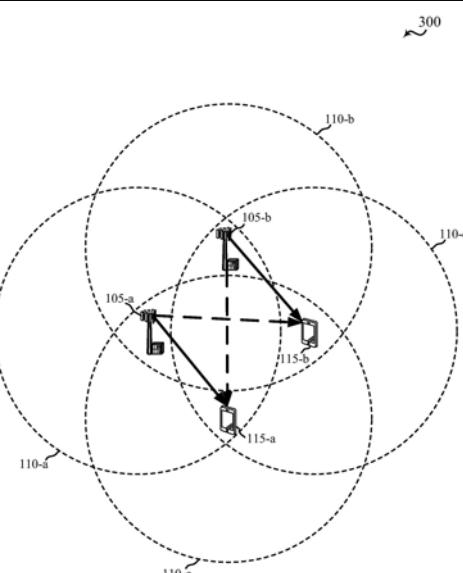
权利要求书4页 说明书37页 附图24页

(54) 发明名称

用于共享射频频谱频带中增加的重用因子的空中信令

(57) 摘要

描述了无线通信技术。一种无线通信方法包括,在第一用户设备(UE)处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信。该第一通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。该方法还包括至少部分基于接收该第一通信来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到信道预留;以及至少部分基于该确定而在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。该第二通信包括对该下行链路传输的批准或该上行链路传输。



1. 一种无线通信方法,包括:

在第一用户设备(UE)处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信;

响应于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号,所述信道预留信号包括由第二基站发送的针对传输信号的信道预留;以及

至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信,所述第二通信包括对所述下行链路传输的批准和针对接收信号的信道预留。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述针对传输信号的信道预留包括清除以发送(CTS)-to-self信号,所述针对接收信号的信道预留包括CTS信号,并且对所述下行链路传输的所述批准包括预先准许确认(ACK)信号。

3. 如权利要求1所述的方法,还包括:

确定没有检测到所述针对传输信号的信道预留;以及

至少部分基于没有检测到所述针对传输信号的信道预留来发送所述第二通信。

4. 如权利要求1所述的方法,还包括:

确定检测到所述针对传输信号的信道预留;

确定与所述针对传输信号的信道预留相关联的预留时间已经过期;以及

至少部分基于所述预留时间过期来发送所述第二通信。

5. 如权利要求1所述的方法,还包括:

确定检测到所述针对传输信号的信道预留;

确定与所述针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平低于门限干扰水平;

至少部分基于所述干扰水平来编制信道质量指示符(CQI)反馈以调整所述下行链路传输的调制和编码方案(MCS);以及

至少部分基于所述干扰水平低于所述门限干扰水平来发送所述第二通信,所述第二通信还包括所述CQI反馈。

6. 如权利要求1所述的方法,还包括:

在发送所述第二通信之后在所述共享射频频谱频带上从所述第一基站接收所述下行链路传输。

7. 一种无线通信方法,包括:

在第一用户设备(UE)处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的上行链路资源的准许;

响应于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号,所述信道预留信号包括由第二UE发送的针对接收信号的信道预留;以及

至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信,所述第二通信包括针对传输信号的信道预留和所述上行链路传输。

8. 如权利要求7所述的方法,其中,所述针对接收信号的信道预留包括CTS信号,并且所述针对传输信号的信道预留包括具有指示所述上行链路传输的持续时间的长度字段的Wi-Fi前导码。

9. 如权利要求7所述的方法,还包括:

确定没有检测到所述针对接收信号的信道预留;以及

至少部分基于没有检测到所述针对接收信号的信道预留来发送所述第二通信。

10. 如权利要求7所述的方法,还包括:

确定检测到所述针对接收信号的信道预留;

确定与所述针对接收信号的信道预留相关联的预留时间已经过期;以及

至少部分基于所述预留时间过期来发送所述第二通信。

11. 一种无线通信方法,包括:

在第一用户设备(UE)处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信;

响应于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号,所述信道预留信号包括由第二UE或Wi-Fi发射机发送的针对传输信号的信道预留;以及

至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信,所述第二通信包括对所述下行链路传输的批准和针对接收信号的信道预留。

12. 如权利要求11所述的方法,其中,所述针对传输信号的信道预留包括Wi-Fi前导码或请求发送(RTS)信号中的至少一个,所述针对接收信号的信道预留包括清除以发送(CTS)信号,并且对所述下行链路传输的所述批准包括预先准许确认(ACK)信号。

13. 如权利要求11所述的方法,还包括:

确定没有检测到所述针对传输信号的信道预留;以及

至少部分基于没有检测到所述针对传输信号的信道预留来发送所述第二通信。

14. 如权利要求11所述的方法,还包括:

确定检测到所述针对传输信号的信道预留;

确定与所述针对传输信号的信道预留相关联的预留时间已经过期;以及

至少部分基于所述预留时间过期来发送所述第二通信。

15. 如权利要求11所述的方法,还包括:

确定检测到所述针对传输信号的信道预留;

确定与所述针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平低于门限干扰水平;

至少部分基于所述干扰水平来编制CQI反馈以调整所述下行链路传输的调制和编码方案(MCS);以及

至少部分基于所述干扰水平低于所述门限干扰水平来发送所述第二通信,所述第二通信还包括所述CQI反馈。

16. 如权利要求11所述的方法,还包括:

在发送所述第二通信之后在所述共享射频频谱频带上从所述第一基站接收所述下行链路传输。

17. 一种无线通信方法,包括:

在第一用户设备(UE)处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的上行链路资源的准许;

响应于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号,所述信道预留信号包括由第二基站或Wi-Fi接收机发送的针对接收信号的信道预留;以及

至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信,

所述第二通信包括针对传输信号的信道预留和所述上行链路传输。

18. 如权利要求17所述的方法,其中,所述针对接收信号的信道预留包括CTS-to-self信号或CTS信号,并且,所述针对传输信号的信道预留包括具有指示所述上行链路传输持续时间的长度字段的Wi-Fi前导码。

19. 如权利要求17所述的方法,还包括:

确定没有检测到所述针对接收信号的信道预留;以及

至少部分基于没有检测到所述针对接收信号的信道预留来发送所述第二通信。

20. 如权利要求17所述的方法,还包括:

确定检测到所述针对接收信号的信道预留;

确定与所述针对接收信号的信道预留相关联的预留时间已经过期;以及

至少部分基于所述预留时间过期来发送所述第二通信。

21. 一种无线通信装置,包括:

用于在第一用户设备(UE)处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信的单元,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信;

用于响应于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号的单元,所述信道预留信号包括由第二基站发送的针对传输信号的信道预留;以及

用于至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信的单元,所述第二通信包括对所述下行链路传输的批准和针对接收信号的信道预留。

22. 一种无线通信装置,包括:

用于在第一用户设备(UE)处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信的单元,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的上行链路资源的准许;

用于响应于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号的单元,所述信道预留信号包括由第二UE发送的针对接收信号的信道预留;以及

用于至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信的单元,所述第二通信包括针对传输信号的信道预留和所述上行链路传输。

23. 一种无线通信装置,包括:

用于在第一用户设备(UE)处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信的单元,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信;

用于响应于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号的单元,所述信道预留信号包括由第二UE或Wi-Fi发射机发送的针对传输信号的信道预留;以及

用于至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信的单元,所述第二通信包括对所述下行链路传输的批准和针对接收信号的信道预留。

24. 一种无线通信装置,包括:

用于在第一用户设备(UE)处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信的单元,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的上行链路资源的准许;

用于响应于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号的单元,所述信道预留信号包括由第二基站或Wi-Fi接收机发送的针对接收信号的信道预留;以及

用于至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信的单元,所述第二通信包括针对传输信号的信道预留和所述上行链路传输。

25. 一种无线通信方法,包括:

在第一基站处检测针对共享射频频谱频带上的传输信号的信道预留;

响应于检测到所述针对传输信号的信道预留来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留;以及

至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向第一用户设备(UE)发送通信,所述通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。

26. 如权利要求25所述的方法,还包括:

确定没有检测到所述针对接收信号的信道预留;以及

至少部分基于没有检测到所述针对接收信号的信道预留来发送所述通信。

27. 如权利要求25所述的方法,其中,所述针对传输信号的信道预留是由第二基站做出的,并且所述针对接收信号的信道预留是由第二UE发送的。

28. 如权利要求25所述的方法,其中,所述针对传输信号的信道预留是由第二UE做出的,并且所述针对接收信号的信道预留是由第二基站发送的。

29. 如权利要求25所述的方法,其中,所述针对传输信号的信道预留是由Wi-Fi发射机做出的,并且所述针对接收信号的信道预留是由Wi-Fi接收机发送的。

30. 如权利要求25所述的方法,其中,所述通信包括所述上行链路资源的准许,所述方法还包括:

确定与所述针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平;

至少部分基于所述干扰水平来识别要由所述第一UE在所述上行链路传输期间使用的调制和编码方案(MCS);以及

用所述通信发送所述MCS的指示符。

31. 如权利要求25所述的方法,其中,所述通信包括所述上行链路资源的准许,所述方法还包括:

确定所述针对传输信号的信道预留的持续时间;以及

在所述上行链路资源的准许中指示比所述针对传输信号的信道预留的所述持续时间更短的上行链路传输持续时间。

32. 一种无线通信装置,包括:

用于在第一基站处检测针对共享射频频谱频带上的传输信号的信道预留的单元;

用于响应于检测到所述针对传输信号的信道预留来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留的单元;以及

用于至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向第一用户设备(UE)发送通信的单元,所述通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。

用于共享射频频谱频带中增加的重用因子的空中信令

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求于2016年6月9日由Sun等人递交的、名称为“Over-the-Air Signaling for an Increased Reuse Factor in a Shared Radio Frequency Spectrum Band”的美国专利申请No.15/177,928;和2015年7月8日由Sun等人递交的、名称为“Over-the-Air Signaling for an Increased Reuse Factor in a Shared Radio Frequency Spectrum Band”的美国临时专利申请No.62/190,159的优先权,每个申请都已经转让给本申请的受让人。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容涉及无线通信系统,具体地说,涉及使用空中信令提供共享射频频谱频带中增加的重用因子的技术。

背景技术

[0004] 无线通信系统已经广泛用于提供各种通信服务,例如语音、视频、分组数据、消息、广播等等。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、功率)支持与多个用户通信的多址系统。这些多址系统的示例包括码分多址系统(CDMA)、时分多址系统(TDMA)、频分多址系统(FDMA)和正交频分多址系统(OFDMA),(例如,长期演进(LTE)系统或新无线电(NR)系统)。无线多址通信系统可以包括若干个基站或接入网络节点,每个同时支持多个通信设备的通信,它们或者可以被公知为用户设备(UE)。

[0005] 举例而言,无线多址通信系统可以包括若干个基站,每个同时支持多个通信设备(或者公知为用户设备(UE))的通信。基站可以在下行链路信道(例如,从基站到UE的传输)和上行链路信道(例如,从UE到基站的传输)上与UE通信。

[0006] 在一些无线通信系统中,基站和UE可以在共享射频频谱频带中的增强分量载波(CC)上通信。在获得对共享射频频谱频带的接入并在其上通信之前,基站或UE可以执行先听后讲(LBT)过程以竞争对该共享射频频谱频带的接入。LBT过程可以包括执行空闲信道评估(CCA)过程或扩展CCA(eCCA)过程以确定该共享射频频谱频带的信道是否可用。在确定该共享射频频谱频带的信道可用时,可以发送信道预留信号(例如,信道使用信标信号(CUBS))以预留该信道。接收到该信道预留信号的设备可以推迟接入该信道。但是,在一些场景下,第一设备发送的信道预留信号可能阻止第二设备与该第一设备并行地在信道上发送,即使该第一设备和第二设备的传输不会干扰(或者即使该并行传输造成的干扰可以被消除)。

发明内容

[0007] 本公开内容涉及使用空中信令提供共享射频频谱频带中增加的重用因子的技术。根据所述技术,想要与第二设备通信的第一设备可以发送第一信道预留信号。一旦接收该第一信道预留信号,该第二设备可以发送第二信道预留信号。该第二信道预留信号可以另

外指示对与该第一设备的通信的批准。在该第一设备是想要在下行链路(DL)传输中与第一UE(即,该第二设备)通信的第一基站时,该第一信道预留信号可以包括“针对传输信号的信道预留”(例如,由发射机发送的信道预留信号,比如CTS(清除以发送)-to-self和/或物理帧格式指示符信道(PFFICH)),并且该第二信道预留信号可以包括“针对接收信号的信道预留”(例如,由接收机发送的信道预留信号,比如CTS)。在该第一设备是想要在上行链路(UL)传输中与第一UE(即,第二设备)通信的第一基站时,该第一信道预留信号可以包括针对接收信号的信道预留(例如,CTS-to-self和/或PFFICH),并且该第二信道预留信号可以包括针对传输信号(例如,Wi-Fi前导码)的信道预留。该PFFICH可以在DL传输和UL传输中具有不同的值,以便区分DL传输和UL传输。

[0008] 给定由该第一设备和该第二设备发送的信道预留信号,第二基站和第二UE可以检测该信道预留信号并作出决策发起/批准该第二基站和第二UE之间的通信。例如,在该第二基站共享射频频谱频带上检测到“针对传输的信道预留”时(例如,通过检测针对传输信号的一个或多个信道预留检测到的信道预留),该第二基站可以至少部分基于该针对传输的信道预留来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留。在没有检测到针对接收信号的信道预留时,该基站可以向该第二UE发送第一通信。该第一通信可以包括与DL传输相关联的预先准许通信或与UL传输相关联的上行链路资源的准许。一旦接收该第一通信,该第二UE可以确定是否在该共享射频频谱频带上检测到信道预留信号(例如,在该第一通信包括该预先准许通信时针对传输信号的信道预留,或在该第一通信包括该上行链路资源的准许时针对接收信号的信道预留)。至少部分基于是否由该第二UE检测到该信道预留信号,该第二UE可以在该共享射频频谱频带上发送第二通信。该第二通信可以包括对下行链路传输的批准或替代地包括上行链路传输。

[0009] 描述了一种无线通信方法。该方法可以包括:在第一UE处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许;至少部分基于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号;以及至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信,所述第二通信包括对所述下行链路传输的批准或所述上行链路传输。

[0010] 描述了一种无线通信装置。该装置可以包括处理器、与该处理器电子通信的存储器,以及存储在该存储器中的指令。所述指令可由所述处理器执行以:在第一UE处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许;至少部分基于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号;以及至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信,所述第二通信包括对所述下行链路传输的批准或所述上行链路传输。

[0011] 描述了另一种无线通信装置。所述装置可以包括:用于在第一UE处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信的单元,所述第一通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许;用于至少部分基于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号的单元;以及用于至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信的单元,

所述第二通信包括对所述下行链路传输的批准或所述上行链路传输。

[0012] 描述了一种存储用于无线通信的代码的永久性计算机可读介质。该代码可以包括可执行指令用于：在第一UE处在共享射频频谱频带上从第一基站接收第一通信，所述第一通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许；至少部分基于接收所述第一通信来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到信道预留信号；以及至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向所述第一基站发送第二通信，所述第二通信包括对所述下行链路传输的批准或所述上行链路传输。

[0013] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述第一通信包括所述预先准许通信，所述信道预留信号包括由第二基站发送的针对传输信号的信道预留，并且所述第二通信包括针对接收信号的信道预留和对所述下行链路传输的批准。

[0014] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述针对传输信号的信道预留包括清除以发送 (CTS) -to-self 信号，所述针对接收信号的信道预留包括CTS信号，并且对所述下行链路传输的所述批准包括预先准许确认 (ACK) 信号。

[0015] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定没有检测到所述针对传输信号的信道预留；以及至少部分基于没有检测到所述针对传输信号的信道预留来发送所述第二通信。

[0016] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定检测到所述针对传输信号的信道预留；确定与所述针对传输信号的信道预留相关联的预留时间已经过期；以及至少部分基于所述预留时间过期来发送所述第二通信。

[0017] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定检测到所述针对传输信号的信道预留；确定与所述针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平低于门限干扰水平；至少部分基于所述干扰水平来编制信道质量指示符 (CQI) 反馈以调整所述下行链路传输的调制和编码方案 (MCS)；以及至少部分基于所述干扰水平低于所述门限干扰水平来发送所述第二通信，所述第二通信还包括所述CQI反馈。

[0018] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：在发送所述第二通信之后在所述共享射频频谱频带上从所述第一基站接收所述下行链路传输。

[0019] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述第一通信包括所述上行链路资源的准许，所述信道预留信号包括由第二UE发送的针对接收信号的信道预留，并且所述第二通信包括针对传输信号和所述上行链路传输的信道预留。

[0020] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述针对接收信号的信道预留包括CTS信号，并且所述针对传输信号的信道预留包括具有指示所述上行链路传输的持续时间的长度字段的Wi-Fi前导码。

[0021] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定没有检测到所述针对接收信号的信道预留；以及至少部分基于检测到所述针对接收信号的信道预留来发送所述第二通信。

[0022] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定检测到所述针对接收信号的信道预留；确定与所述针对接收信号的信道预

留相关联的预留时间已经过期；以及至少部分基于所述预留时间过期来发送所述第二通信。

[0023] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述第一通信包括所述预先准许通信，所述信道预留信号包括由第二UE或Wi-Fi发射机发送的针对传输信号的信道预留，并且所述第二通信包括针对接收信号的信道预留和对所述下行链路传输的所述批准。

[0024] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述针对传输信号的信道预留包括Wi-Fi前导码或请求发送(CTS)信号中的至少一个，所述针对接收信号的信道预留包括清除以发送(CTS)信号，并且对所述下行链路传输的所述批准包括预先准许确认(ACK)信号。

[0025] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定没有检测到所述针对传输信号的信道预留；以及至少部分基于没有检测到所述针对传输信号的信道预留来发送所述第二通信。

[0026] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定检测到所述针对传输信号的信道预留；确定与所述针对传输信号的信道预留相关联的预留时间已经过期；以及至少部分基于所述预留时间过期来发送所述第二通信。

[0027] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定检测到所述针对传输信号的信道预留；确定与所述针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平低于门限干扰水平；至少部分基于所述干扰水平来编制CQI反馈以调整所述下行链路传输的调制和编码方案(MCS)；以及至少部分基于所述干扰水平低于所述门限干扰水平来发送所述第二通信，所述第二通信还包括所述CQI反馈。

[0028] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：在发送所述第二通信之后在所述共享射频频谱频带上从所述第一基站接收所述下行链路传输。

[0029] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述第一通信包括所述上行链路资源的准许，所述信道预留信号包括由第二基站或Wi-Fi接收机发送的针对接收信号的信道预留，并且所述第二通信包括针对传输信号和所述上行链路传输的信道预留。

[0030] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述针对接收信号的信道预留包括CTS-to-self信号或CTS信号，并且，所述针对传输信号的信道预留包括具有指示所述上行链路传输持续时间的长度字段的Wi-Fi前导码。

[0031] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定没有检测到所述针对接收信号的信道预留；以及至少部分基于没有检测到所述针对接收信号的信道预留来发送所述第二通信。

[0032] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定检测到所述针对接收信号的信道预留；确定与所述针对接收信号的信道预留相关联的预留时间已经过期；以及至少部分基于所述预留时间过期来发送所述第二通信。

[0033] 描述了一种无线通信方法。所述方法包括：在第一基站处检测针对共享射频频谱频带上的传输的信道预留；至少部分基于所述针对传输的信道预留来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留；以及至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向第一UE发送通信，所述通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。

[0034] 描述了一种无线通信装置。该装置可以包括处理器、与该处理器电子通信的存储器，以及存储在该存储器中的指令。所述指令可由所述处理器执行以：在第一基站处检测针对共享射频频谱频带上的传输的信道预留；至少部分基于所述针对传输的信道预留来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留；以及至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向第一UE发送通信，所述通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。

[0035] 描述了另一种无线通信装置。所述装置可以包括：用于在第一基站处检测针对共享射频频谱频带上的传输的信道预留的单元；用于至少部分基于所述针对传输的信道预留来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留的单元；以及用于至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向第一UE发送通信的单元，所述通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。

[0036] 描述了一种存储用于无线通信的代码的永久性计算机可读介质。该代码可以包括可执行指令用于：在第一基站处检测针对共享射频频谱频带上的传输的信道预留；至少部分基于所述针对传输的信道预留来确定是否在所述共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留；以及至少部分基于所述确定而在所述共享射频频谱频带上向第一UE发送通信，所述通信包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。

[0037] 所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定没有检测到所述针对接收信号的信道预留；以及至少部分基于没有检测到所述针对接收信号的信道预留来发送所述通信。

[0038] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述针对传输的信道预留是由第二基站做出的，而所述针对接收信号的信道预留是由第二UE发送的。

[0039] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述针对接收信号的信道预留可以包括CTS信号，并且检测所述针对传输的信道预留可以包括步骤、特性、单元或指令用于：检测：由所述第二基站发送的CTS (清除以发送) -to-self信号、由所述第二基站发送的物理帧格式指示符信道 (PFFICH) 或它们的组合的至少一个。

[0040] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，检测所述针对传输的信道预留可以包括步骤、特性、单元或指令用于：确定与所述针对传输的信道预留相关联的预留时间未过期。

[0041] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述针对传输的信道预留是由第二UE做出的，所述针对接收信号的信道预留是由第二基站发送的。

[0042] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中，所述针对接收信号的信道预留可以包括CTS-to-self信号，并且检测所述针对传输的信道预留可以包括步骤、特

性、单元或指令用于:检测由所述第二UE发送的Wi-Fi前导码。

[0043] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中,检测所述针对传输的信道预留可以包括步骤、特性、单元或指令用于:确定与所述针对传输的信道预留相关联的预留时间未过期。

[0044] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中,所述针对传输的信道预留是由Wi-Fi发射机做出的,所述针对接收信号的信道预留是由Wi-Fi接收机发送的。

[0045] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中,所述针对接收信号的信道预留可以包括CTS信号,并且检测所述针对传输的信道预留可以包括步骤、特性、单元或指令用于:检测所述Wi-Fi发射机发送的RTS信号。

[0046] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中,检测所述针对传输的信道预留可以包括步骤、特性、单元或指令用于:确定与所述针对传输的信道预留相关联的预留时间未过期。

[0047] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中,所述通信可以包括所述上行链路资源的准许,并且所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于:确定与所述针对传输的信道预留相关联的干扰水平;至少部分基于所述干扰水平来识别要由所述第一UE在所述上行链路传输期间使用的调制和编码方案(MCS);以及用所述通信发送所述MCS的指示符。

[0048] 在所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例中,所述通信可以包括所述上行链路资源的准许,并且所述方法、装置或永久性计算机可读介质的一些示例可以包括步骤、特性、单元或指令用于:确定所述针对传输的信道预留的持续时间;以及在所述上行链路资源的准许中指示比所述针对传输的信道预留的所述持续时间更短的上行链路传输持续时间。

[0049] 前面已经相当概括地概述了依照本发明内容的示例的特性和技术优势,以便更好地理解下面的详细描述。下面将描述额外的特性和优势。所公开的概念和具体示例可以很容易地用作修改或设计用于执行与本发明内容相同目的的其它结构的基础。这些等效结构并不脱离所附权利要求的范围。结合附图并通过下面的描述可以更好地理解本申请中公开的概念的特性,既针对其组织结构也针对操作的方法,及其相关联的优势。每个附图是针对解释说明的目的提供的,并且仅仅用作描述而非权利要求的限制的定义。

附图说明

[0050] 通过参考下面的附图可以了解本公开内容的其它特性和优势。在附图中,相似的组件或特性可以具有相同的参考标签。此外,相同类型的各种组件可以通过在参考标签之后跟着的破折号和二级标签来区分相似的组件。如果在说明书中只使用一级参考标签,则该描述适用于不考虑二级参考标签具有相同一级参考标签的相似组件中的任何一个。

[0051] 图1描绘了根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统的示例;

[0052] 图2示出根据本公开内容的各个方面一个设备竞争对共享射频频谱频带的接入的时序示意图;

[0053] 图3示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提

供增加的重用因子的无线通信系统,在其中设备具有重叠的前导码检测范围;

[0054] 图4和5示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统的设备之间的消息流;

[0055] 图6示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统,在其中设备具有重叠的前导码检测范围;

[0056] 图7和8示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统的设备之间的消息流;

[0057] 图9和10示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的设备的框图;

[0058] 图11和12示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的设备的框图;

[0059] 图13示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站的框图;

[0060] 图14示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的UE的框图;

[0061] 图15到19是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法的示例的流程图;以及

[0062] 图20到24是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的UE或设备处的无线通信方法的示例的流程图。

具体实施方式

[0063] 描述了使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的技术。在一些示例中,该共享射频频谱频带可以用于长期演进(LTE)或高级LTE(LTE-A)通信。该共享射频频谱频带可以与专用射频频谱频带结合或独立使用。该专用射频频谱频带可以是发送装置由于该射频频谱频带被许可给特定用户(例如,可用于LTE/LTE-A通信的许可射频频谱频带)而无法竞争接入的射频频谱频带。该共享射频频谱频带可以是一个设备可能需要竞争接入(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)的射频频谱频带。

[0064] 下面的描述提供示例并且并非对权利要求中提出的范围、应用性或示例限制。可以在不脱离跟公开内容的范围的前提下对讨论的元素的功能和排列做出改变。各个实施例可以酌情省略、替代或添加各种过程或组件。例如,所描述的方法可以按照不同于所描述的顺序执行,并且可以添加、省略或组合各个步骤。并且,关于一些示例描述的特性可以组合到其它示例中。

[0065] 图1描绘了根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统100的示例。无线通信系统100可以包括基站105、UE115和核心网络130。核心网络130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连接和其它接入、路由或移动性功能。基站105可以通过回程链路132(例如,S1等)与核心网络130连接,并且可以执行针对与UE 115的通信的无线配置和调度,或者可以在基站控制器(未示出)的控制下运行。在各个示例中,基站105可以在回程链路134(例如,X1等)上直接地

或间接地(例如,通过核心网络130)相互通信,该回程链路可以是有线或无线通信链路。

[0066] 基站105可以通过至少一个基站天线与UE 115无线通信。每个基站105站点可以为相应地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可以被称为基础收发机站、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、eNB、家庭节点B、家庭eNodeB或一些其它适用术语。基站105的地理覆盖区域110可以被划分为构成该覆盖区域的一部分的扇区(未示出)。无线通信系统100可以包括覆盖不同覆盖区域的基站105(例如,宏小区或小型小区基站)。它们是针对不同技术的重叠地理覆盖区域110。

[0067] 在一些示例中,无线通信系统100可以包括LTE/LTE-A网络。在LTE、LTE-A网络中,术语eNB可以用于描述基站105(或包括一个或多个基站105的实体)。无线通信系统100可以是不同eNB在其中为各个地理区域提供覆盖的异构LTE/LTE-A网络。例如,每个eNB或基站105可以为宏小区、小型小区或其它小区提供通信覆盖。根据上下文,术语“小区”可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波或载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等)。

[0068] 宏小区可以覆盖相对较大地理区域(例如,几公里半径)并且可以允许具有与该网络供应商的服务订阅的UE不受限制的接入。小型小区可以是相比于宏小区的低功率基站,其可以与宏小区运行在相同或不同(例如,专用、共享等)无线频谱中。小型小区可以根据各个示例包括微微小区、毫微微小区和微小区。微微小区可以覆盖相对较小地理区域并且可以允许具有与该网络供应商的服务订阅的UE不受限制的接入。毫微微小区也可以覆盖相对很小的地理区域(例如,家庭)并且可以提供具有与该毫微微小区的关联性的UE(例如,闭合用户分组(CSG)中的UE、家庭中的用户的UE等等)的受限制接入。宏小区的eNB可以被称为宏eNB。小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)小区(例如,分量载波)。

[0069] 无线通信系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站可以具有相似的帧时序,并且从不同基站的传输可以近似在时间上对齐。对于异步操作,该基站可以具有不同的帧时序,并且从不同基站的传输可以不在时间上对齐。本申请中描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0070] 适应各个公开示例中的一些的通信网络可以是根据分层协议栈运行的基于分组的网络。在用户层面,在该承载或物理数据会聚协议(PDCP)层处的通信可以是基于互联网协议(IP)的。媒介接入控制(MAC)层可以执行分组分段和重新组装以便在逻辑信道上通信,并且还可以执行优先级处理和逻辑信道向传输信道的复用。该MAC层还可以使用混合自动重新请求(HARQ)以便在MAC层处提供重新传输以提高链路效率。在控制层面,无线资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115和基站105或支持该用户层面数据的无线承载的核心网络130之间的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层处,传输信道可以被映射到物理信道。

[0071] UE 115可以分散遍布无线通信系统100,并且每个UE 115可以是固定的或移动的。UE 115也可以包括或被本领域的技术人员称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、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、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或一些其它适用术语。UE 115可以是无线通信设备、个人计算机(例如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等等)、手持设备、蜂窝电话、智能电话、无绳电话、无线调制解调器、无线局域环路(WLL)站、个人数字助理(PDA)、数字视频录像机(DVR)、互联网家电、游戏操纵杆、电子阅读器等等。UE能

够与各种基站和网络设备通信,包括宏eNB、小型小区eNB、中继基站等等。UE还能够使用不同无线接入技术(RAT)通信,比如蜂窝无线接入技术(RAT)(例如,LTE/LTE-ARAT)、Wi-Fi RAT或其它RAT。

[0072] 在无线通信系统100的一些示例中,基站105或UE 115可以包括多个天线用于采用天线分集方案以提高基站105和UE 115之间的通信质量和可靠度。另外或者作为替代,基站105或UE 115可以采用多输入、多输出(MIMO)技术,其可以利用多路环境的优势发送携带相同或不同经编码数据的多个空间层。

[0073] 基站105和UE 115可以使用载波在通信链路125上通信,该载波也可以被称为分量载波(CC)、分层、信道等等。术语“分量载波”或CC可以指的是由工作在载波聚合(CA)模式中的UE使用的多个载波的每一个,并且可以不同于系统带宽的其它部分。例如,CC可以是允许被独立地或与其它分量载波组合地使用的相对窄带宽载波。每个CC可以基于LTE标准的发布8或发布9提供与独立载波相同的能力。多个CC可以被聚合或同时使用以便为一些UE 115提供更大带宽,并且例如更高的数据速率。因此,个体CC可以与现有UE 115(例如,实现LTE发布8或发布9的UE 115)向后兼容,而其它UE 115(例如,实现发布8/9LTE之后的版本的UE 115)可以在多载波模式中配置有多个CC。用于下行链路(DL)传输的载波可以被称为DL CC,用于上行链路(UL)传输的载波可以被称为UL CC。UE 115可以用针对载波聚合的多个DL CC和一个或多个UL CC配置。每个载波也可以被用于发送控制信息(例如,参考信号、控制信道等等)、开销信息、数据等等。

[0074] UE 115可以使用多个载波与单个基站105通信,并且也可以同时在不同载波上与多个基站通信。基站105的每个小区可以包括一个UL CC和一个DL CC。基站105的每个服务小区的覆盖区域110可以是不同的(例如,不同频带上的CC可能受到不同路径损耗)。在一些示例中,一个载波被指定为UE 115的主载波,或主分量载波(PCC),其可以由主小区(PCe11)服务。主小区可以按逐个UE的高层(例如,RRC等)半静态配置的。某些上行链路控制信息(UCI),例如在物理上行链路控制信道(PUCCH)上发送的确认(ACK)/否定确认(NAK)、CQI和调度信息是由PCe11携带的。另外的载波可以被指定为次载波,或次分量载波(SCC),其可以由次小区(SCe11)服务。次小区可以同样是按照逐个UE半静态配置的。在一些情况中,SCe11可以不包括或被配置为发送与该PCe11相同的控制信息。

[0075] 在一些情况中,无线通信系统100可以使用增强型CC(eCC)。eCC可以由一个或多个特性特征或,包括:更宽的带宽、更短的符号持续时间、更短的传输时间间隔(TTI)和修改的控制信道配置。在一些情况中,eCC可以与载波聚合配置或双连接配置(例如,多个服务小区具有次优的或不理想的回程链路时)相关联。eCC还可以被配置为用于未许可频谱或共享频谱(其中,多于一个运营商被允许使用该频谱)中。由宽带宽特化的eCC可以包括可以由不能够监听整个带宽或者偏好使用有限带宽(例如,为了保留功率)的UE 115使用的一个或多个分段。

[0076] 在一些情况中,eCC可以使用不同于其它分量载波(CC)的符号持续时间,其可以包括相比于其它CC的符号持续时间减少的符号持续时间。更短的符号持续时间与增加的子载波间隔相关联。使用eCC的设备(比如UE 115或基站105)可以以减少的符号持续时间(例如,16.67μs)发送宽带信号(例如,20、40、60、80MHz等)。eCC中的TTI可以由一个或多个符号组成。在一些情况中,TTI持续时间(也就是,一个TTI中的符号数量)可以是可变的。

[0077] 更宽的宽带和更短的TTI可以与修改后的控制信道配置(例如,eCC可以将增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)用于DL控制信息)相关联。例如,一个eCC的一个或多个控制信道可以使用频分复用(FDM)调度来适应灵活的带宽使用。其它控制信道修改可以包括额外的控制信道(例如,针对演进型多媒体广播多播服务(eMBMS)调度,或者用于指示可变周期UL和DL突发的持续时间),或者以不同间隔发送的控制信道的使用。

[0078] 图2示出根据本公开内容的各个方面的一个设备竞争对共享射频频谱频带205的接入的时序示意图200。该共享射频频谱频带205可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。在一些示例中,时序示意图200中描绘的操作可以由比如参考图1描述的基站105或UE 115之类的设备执行。

[0079] 在时间210处,设备可以确定竞争对共享射频频谱频带205的接入。在一些示例中,该设备可以针对一个固定传输时机(例如,具有固定的并且关于周期性无线帧结构215(例如,专用射频频谱频带中的LTE/LTE-A帧结构)的周期性时序的若干个传输时机之一)竞争对共享射频频谱频带205的接入。在其它示例中,该设备可以针对浮动的传输时机(例如,具有关于周期性无线帧结构215异步的时序的若干个传输时机之一)竞争对该共享射频频谱频带215的接入。

[0080] 设备可以通过执行例如单个CCA225,来针对第一传输时机220竞争对该共享射频频谱频带205的接入。一旦赢得对接入该共享射频频谱频带的竞争,该设备可以发送第一信道预留信号230(例如,包括清除以发送(CTS)或CTS-to-Self的CUBS)。接收到该第一信道预留信号230的其它设备可以避免针对该第一信道预留信号230中指定(例如,在该第一信道预留信号230的网络分配向量(NAV)中)的持续时间(例如,预留时间)竞争对该共享射频频谱频带205的接入。

[0081] 该设备可以通过执行例如eCCA240,来再次针对第二传输时机235竞争对该共享射频频谱频带205的接入。一旦赢得对接入该共享射频频谱频带的竞争,该设备可以发送第二信道预留信号245(例如,包括CTS或CTS-to-Self的CUBS)。接收到该第二信道预留信号245的其它设备可以避免针对该第二信道预留信号245中指定(例如,在该第二信道预留信号245的网络分配向量(NAV)中)的持续时间(例如,预留时间)竞争对该共享射频频谱频带205的接入。

[0082] 在一些场景中,该第一信道预留信号230或该第二信道预留信号245可以避免另一个设备与执行图2中示出的操作的设备并行地在该共享射频频谱频带上发送,即使这两个设备的传输不会干扰(或者即使该并行传输造成的干扰可以被消除)。因此,本申请中描述的技术使用空中信令以便在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子。

[0083] 图3示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统300,在其中设备具有重叠的前导码检测范围。举例而言,所述设备包括第一基站105-a、第二基站105-b、第一UE 115-a和第二UE 115-b。该第一UE 115-a可以与第一基站105-a相关联(例如,该第一基站105-a可以是第一UE 115-a的服务小区),第二UE 115-b可以与第二基站105-b相关联。基站105-a、105-b和UE 115-a、115-b可以是参考图1描述的基站105和UE 115的方面的示例。在一些示例中,基站105-a、105-b和UE 115-a、UE 115-b可以在共享射频频谱频带上通信,并且一个或多个基站105-a、105-b和

UE 115-a、UE 115-b可以如参考图2所描述的竞争对该共享射频频谱频带的接入。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。

[0084] 如图3中所示,第一基站105-a可以与包括第一前导码检测范围110-a的第一地理覆盖区域相关联,第二基站105-b可以与包括第二前导码检测范围110-b的第二地理覆盖区域相关联,第一UE 115-a也可以与包括第三前导码检测范围110-c的第三地理覆盖区域相关联,并且第二UE 115-b也可以与包括第四前导码检测范围110-d的第四地理覆盖区域相关联。在该第一基站105-a通过确定该共享射频频谱频带在该第一前导码检测范围110-a中空闲来赢得对该共享射频频谱频带的竞争时,该第一基站105-a可以发起与第一UE 115-a的通信。在发起包括DL部分和UL部分的通信的帧时,该第一基站105-a可以发送CTS-to-self以清除该共享射频频谱频带并保护该通信的帧中的UL部分。

[0085] 该CTS-to-self可以包括NAV,其可以指示针对与该第一UE 115-a的通信的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。该CTS-to-self可以由其它节点接收,并且接收该CTS-to-self的节点可以避免针对该NAV指示的持续时间接入该共享射频频谱频带。例如,该第二基站105-b可以接收该CTS-to-self,因为该第一基站105-a处于该第二基站105-b的第二前导码检测范围110-b中。一旦在第二基站105-b处接收到该CTS-to-self,该第二基站105-b可以避免针对该NAV指示的持续时间接入该共享射频频谱频带;并且因此,针对该NAV指示的持续时间,该第二基站105-b和第二UE 115-b之间没有通信发生。但是,由该第一基站105-a进行的CTS-to-self的传输可能是保守的,其中,该第一基站105可能不需要在该通信的帧中的DL部分中被保护不受其它节点的传输的影响。因此,在某些条件下(例如,在第一UE 115-a处于第二前导码检测范围110-b之外时等待),如果该第二基站105-b忽略该第一基站105-a发送的该CTS-to-self并且在该第一基站105-a和第一UE 115-a之间的通信的帧中的DL部分内在第二基站105-b和第二UE 115-b之间发起通信,则该共享射频频谱频带的重用因子可以被增加。

[0086] 例如,在该第一基站105-a和第一UE 115-a之间的通信的帧的DL部分内在第二基站105-b和第二UE 115-b之间发起通信之前,该第二基站105-b可以确定该第二基站105-b和第二UE 115-b之间的通信是否干扰该第一基站105-a和第一UE 115-a之间的通信的帧中的DL部分。该第二基站105-b还可以确定该第二基站105-b和第二UE 115-b之间的通信是否受到该第一基站105-a和第一UE 115-a之间的通信的帧中的DL部分的干扰。在该第二基站105-b确定要从第二UE 115-b发起上行链路传输时,该第二基站105-b可以确定该第一基站105-a和第一UE 115-a之间的通信的帧中的DL部分是否干扰该第二基站的UL传输的接收。在该第二基站105-b确定要向第二UE 115-b发起下行链路传输时,该第二UE 115-b可以确定该第一基站105-a和第一UE 115-a之间的通信的帧的DL部分是否干扰该第二UE的DL突发的接收。然后,该第二UE 115-b可以向第二基站105-b发送其确定的指示。

[0087] 如参考图4和5更详细描述的,该第二基站105-b或第二UE 115-b可以基于比如由第一基站105-a发送的CTS-to-self、由该第一基站105-a发送的PFFICH、或由该第一UE 115-a发送的CTS之类的信号的接收,来确定该第一基站105-a和第一UE 115-a之间的通信的帧是否干扰其对传输的接收。在各个示例中,由该第一基站105-a发送的CTS-to-self和

由该第一UE 115-a发送的CTS的每一个可以包括NAV，并且该PFFICH可以包括关于该第一基站105-a和第一UE 115-a之间的通信的帧的DL部分的持续时间的信息。

[0088] 图4示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统400的设备之间的消息流。举例而言，无线通信系统400包括第一基站105-c、第二基站105-d、第一UE 115-c和第二UE 115-d。该第一UE 115-c可以与第一基站105-c相关联(例如，该第一基站105-c可以是第一UE 115-c的服务小区)，第二UE 115-d可以与第二基站105-d相关联。基站105-c、105-d和UE 115-c、115-d可以是参考图1和3描述的基站105和UE 115的方面的示例。在一些示例中，基站105-c、105-d和UE 115-c、UE 115-d可以在共享射频频谱频带上通信，并且一个或多个基站105-c、105-d和UE 115-c、UE 115-d可以如参考图2所描述的竞争对该共享射频频谱频带的接入。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如，可用于未许可使用，比如Wi-Fi使用的射频频谱频带，或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。

[0089] 在420处，第一基站105-c可以确定要在该共享射频频谱频带上发送针对第一UE 115-c的DL传输445。在发送该DL传输445之前，该第一基站105-c可以发送与该DL传输445相關的预先准许通信425。该预先准许通信425可以包括CTS-to-self 430。该CTS-to-self 430可以包括NAV，其可以指示用于完成DL预先准许过程(包括该预先准许通信425的传输)并发送该DL传输445的信道预留的持续时间(例如，预留时间)。该CTS-to-self 430可以在一些情况下由第一UE 115-c、第二基站105-d和/或第二UE 115-d接收。举例而言，图4假定该CTS-to-self 430是由第一UE 115-c和第二基站105-d接收的，但是在第二UE 115-d处没有被接收到或者低于门限干扰水平地接收到(例如，由于该第二基站105-d、第二UE 115-d、第一基站105-c和第一UE 115-c可以类似于图3中示出的对应设备的位置关于相互的前导码检测范围定位)。

[0090] 在该预先准许通信425由第一UE 115-c接收时，该第一UE 115-c可以通过在该共享射频频谱频带上发送预先准许确认(ACK)信号435来响应该预先准许通信425，该ACK信号可以包括CTS 440。CTS 440可以包括NAV，其可以指示用于完成该DL预先准许过程并接收该DL传输445的该信道预留的剩余持续时间(例如，剩余预留时间)。

[0091] 一旦接收该预先准许ACK信号435，第一基站105-c可以开始在该共享无线频谱的上的DL传输445的传输。该第一基站105-c可以发送DL传输445，其可以包括该DL传输445的开始处的PFFICH 450。PFFICH 450可以指示用于该DL传输445的信道预留的持续时间(例如，预留时间)。PFFICH 450的传输可以结束由该第一基站105-c发起的DL预先准许过程。

[0092] 在455处，第二基站105-d可以确定要向第二UE 115-d发送DL传输495。在发送该DL传输495之前，并且在460处，第二基站105-d可以确定该共享射频频谱频带是否已经由另一个设备预留。作为在460处执行的处理的一部分，该第二基站105-d可以检测由该第一基站105-c做出的信道预留(例如，通过检测该CTS-to-self 430或PFFICH 450并且确定其中指示的预留时间还没有过期)。在一些示例中，该信道预留可以是基于该共享射频频谱频带上的当前传输当下检测到的；在其它示例中，该信道预留可以通过访问先前检测到的信道预留的数据库来检测。

[0093] 依照惯例，该第二基站105-d可以一旦确定该共享射频频谱频带已经由另一个设

备预留则延迟该DL传输495的传输。但是,在图4中,在465处,该第二基站105-d可以至少部分基于该第一基站105-c的信道预留,确定是否在该共享射频频谱频带上检测到对应于该信道预留的信道预留信号(例如,CTS 440)。与460处如何检测到该信道预留类似,该信道预留信号可以是基于该共享射频频谱频带上的当前传输当下检测到的,或者通过访问先前检测出的信道预留信号的数据库检测的。一旦确定没有检测到该信道预留信号,则该第二基站105-d可以发起DL预先准许过程;否则,该第二基站105-d可以将该DL传输495的传输推迟到直到与460处识别出的该信道预留相关联的预留时间过期之后。在第二基站105-d没有在460处识别出另一个设备的信道预留时,或者在该第二基站105-d在460处识别出信道预留但是该信道预留已经过期时,该第二基站105-d可以跳过465处的操作。

[0094] 由第二基站105-d发起的DL预先准许过程可以以该第二基站105-d发送与该DL传输495相关联的预先准许通信470开始。该预先准许通信470可以在共享射频频谱频带上发送并且包括CTS-to-self 475。该CTS-to-self 475可以包括NAV,该NAV可以指示用于完成该DL预先准许过程并发送该DL传输495的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。

[0095] 一旦接收该预先准许通信470,则该第二UE 115-d可以在块480处确定是否在该共享射频频谱频带上检测到信道预留信号(例如,CTS-to-self430、PFFICH 450等)。一旦确定检测到该频道预留信号,则该第二UE 115-d可以确定包括在该CTS-to-self 430或PFFICH 450中的由该NAV指示的预留时间是否过期。在一些情况中,第二UE 115-d还可以确定与该CTS-to-self430或PFFICH 450相关联的干扰水平(例如,信号强度)。一旦确定没有检测到CTS-to-self 430或PFFICH 450,或者检测到该CTS-to-self 430或PFFICH 450并且与CTS-to-self 430或PFFICH 450相关联的预留时间已经过期,或者检测到该CTS-to-self 430或PFFICH 450并且与CTS-to-self 430或PFFICH 450相关联的干扰水平低于门限干扰水平,则该第二UE 115-d可以通过在该共享射频频谱频带上发送预先准许ACK信号485继续该DL预先准许过程,该ACK信号可以包括CTS 490。该CTS 490可以包括NAV,该NAV可以指示用于完成该DL预先准许过程并接收该DL传输495的信道预留的剩余持续时间(例如,剩余预留时间)。

[0096] 在第二UE 115-d确定该CTS-to-self 430或PFFICH 450被接收到并且与该CTS-to-self 430或PFFICH 450相关联的干扰水平高于第二门限干扰水平时,该第二UE 115-d可以至少部分基于与该CTS-to-self 430或PFFICH 450相关联的干扰水平来编制CQI反馈,以调整该DL传输495的调制和编码方案(MCS)。该CQI反馈可以与该预先准许ACK信号485一起发送。

[0097] 一旦接收到该预先准许ACK信号485,该第二基站105-d可以开始DL传输495的传输。该第二基站105-d可以在该DL传输495的开始处发送PFFICH,该PFFICH可以指示用于该DL传输495的信道预留的持续时间(例如,信道预留时间)。该PFFICH的传输可以结束由第二基站105-d发起的DL预先准许过程。

[0098] 图4中所描述的由第二基站105-d和第二UE 115-d执行的操作帮助确定并发的DL传输445和DL传输495的传输不会干扰DL传输445在第一UE 115-c处的接收或DL传输495在第二UE 115-d处的接收。

[0099] 图5示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统500的设备之间的消息流。举例而言,无线通信系统500

包括第一基站105-e、第二基站105-f、第一UE 115-e和第二UE 115-f。该第一UE 115-e可以与第一基站105-e相关联(例如,该第一基站105-e可以是第一UE 115-e的服务小区),第二UE 115-f可以与第二基站105-f相关联。基站105-e、105-f和UE 115-e、115-f可以是参考图1、3和4描述的基站105和UE 115的方面的示例。在一些示例中,基站105-e、105-f和UE 115-e、UE 115-f可以在共享射频频谱频带上通信,并且一个或多个基站105-e、105-f和UE 115-e、UE 115-f可以如参考图2所描述的竞争对该共享射频频谱频带的接入。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。

[0100] 在520处,第一基站105-e可以确定要在该共享射频频谱频带上发送针对第一UE 115-e的DL传输545。在发送该DL传输545之前,该第一基站105-e可以发送与该DL传输545相关联的预先准许通信525。该预先准许通信525可以包括CTS-to-self 530。该CTS-to-self 530可以包括NAV,其可以指示用于完成DL预先准许过程(包括该预先准许通信525的传输)并发送该DL传输545的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。该CTS-to-self 530可以在一些情况下由第一UE 115-e、第二基站105-f和/或第二UE 115-f接收。举例而言,图5假定该CTS-to-self 530是由第一UE 115-e和第二基站105-f接收的,但是在第二UE 115-f处没有被接收到或者低于门限干扰水平地接收到(例如,由于该第二基站105-f、第二UE 115-f、第一基站105-e和第一UE 115-e可以类似于图3中示出的对应设备的位置关于相互的前导码检测范围定位)。

[0101] 在该预先准许通信525由第一UE 115-e接收时,该第一UE 115-e可以通过在该共享射频频谱频带上发送预先准许ACK信号535来响应该预先准许通信525,该ACK信号可以包括CTS 540。CTS 540可以包括NAV,其可以指示用于完成该DL预先准许过程并接收该DL传输545的该信道预留的剩余持续时间(例如,剩余预留时间)。

[0102] 一旦接收该预先准许ACK信号535,第一基站105-e可以开始在该共享无线频谱的上的DL传输545的传输。该第一基站105-e可以发送DL传输545,其可以包括该DL传输的开始处的PFFICH 550。PFFICH 550可以指示用于该DL传输545的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。PFFICH 550的传输可以结束由该第一基站105-e发起的DL预先准许过程。

[0103] 在555处,第二基站105-f可以确定要调度从第二UE 115-f的UL传输595。在调度该UL传输595之前,并且在560处,第二基站105-f可以确定该共享射频频谱频带是否已经由另一个设备预留。作为在560处执行的处理的一部分,该第二基站105-f可以检测由该第一基站105-c做出的信道预留(例如,通过检测该CTS-to-self 530或PFFICH 550并且确定其中指示的预留时间还没有过期)。在一些示例中,该信道预留可以是基于该共享射频频谱频带上的当前传输当下检测到的;在其它示例中,该信道预留可以通过访问先前检测到的信道预留的数据库来检测。在一些示例中,该第二基站105-f可以确定与CTS-to-self 530相关联的干扰水平并且至少部分基于该干扰水平来识别该UL传输595的MCS。

[0104] 依照惯例,该第二基站105-f可以一旦确定该共享射频频谱频带已经由另一个设备预留则延迟该UL传输595的调度。但是,在图5中,在565处,该第二基站105-f可以至少部分基于该信道预留,确定是否在该共享射频频谱频带上检测到对应于由该第一基站105-e的信道预留的信道预留信号(例如,CTS 540)。与560处如何检测到该信道预留类似,该信道

预留信号可以是基于该共享射频频谱频带上的当前传输当下检测到的,或者通过访问先前检测出的信道预留信号的数据库检测的。一旦确定没有检测到该信道预留信号,则该第二基站105-f可以调度UL传输595并且向第二UE 115-f发送资源准许(例如,UL准许580);否则,该第二基站105-f可以将调度该UL传输595推迟到直到与560处识别出的该信道预留相关联的预留时间过期之后。在第二基站105-f没有在560处识别出另一个设备的信道预留时,或者在该第二基站105-f在560处识别出信道预留但是该信道预留已经过期时,该第二基站105-f可以跳过565处的操作,调度该UL传输595并向第二UE 115-f发送UL准许580。

[0105] 一旦确定没有检测到该信道预留信号(例如,CTS 540),则第二基站105-f可以在该共享射频频谱频带上发送通信570。如果针对第一UE 115-e允许短突发干扰(例如,在依赖第一UE 115-e的码块(CB)ACK/NAK时),该第二基站105-f也可以一旦确定检测到该信道预留信号(例如,CTS540)则发送通信570。该通信570还可以包括针对该UL传输595识别出的MCS。CTS-to-self 575可以包括NAV,该NAV可以指示用于发送/处理该UL准许580并且发送该UL传输595的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。

[0106] 一旦接收到通信570,该第二UE 115-f可以在块585处确定是否在该共享射频频谱频带上检测到信道预留信号(例如,CTS 540)。一旦确定检测到信道预留信号(例如,CTS 540、PFFICH 550等等),则第二UE 115-f可以确定该CTS 540或PFFICH 550中包括的NAV指示的预留时间是否过期。一旦确定没有检测到该CTS 540或PFFICH 550,或者检测到该CTS 540或PFFICH 550并且该CTS 540或PFFICH 550中包括的NAC指示的预留时间已经过期,则该第二UE 115-f可以发送Wi-Fi前导码590。该Wi-Fi前导码590可以包括指示用于发送该UL传输595的信道预留的持续时间(例如,预留时间)的长度字段。该第二UE 115-f还可以发送被调度的UL传输595。

[0107] 在一些情况中,该UL传输595的持续时间可以在UL准许580中指示,或者由第二UE 115-f选择为比该第一基站105-e的信道预留更短,因为例如信道条件可能在DL传输545结束之后改善,并且第二基站105-f可能能够以更高MCS调度下一个UL传输。

[0108] 图5中所描述的由第二基站105-f和第二UE 115-f执行的操作帮助确定并发的UL传输595和DL传输545的传输不会干扰DL传输545在第一UE 115-e处的接收或UL传输595在第二UE 115-f处的接收。

[0109] 图6示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统600,在其中设备具有重叠的前导码检测范围。举例而言,所述设备包括第一基站105-g、第二基站105-h、第一UE 115-g和第二UE 115-h。该第一UE 115-g可以与第一基站105-g相关联(例如,该第一基站105-g可以是第一UE 115-g的服务小区),第二UE 115-h可以与第二基站105-h相关联。基站105-g、105-h和UE 115-g、115-h可以是参考图1和3-5描述的基站105和UE 115的方面的示例。在一些示例中,基站105-g、105-h和UE 115-g、115-h可以在共享射频频谱频带上通信,并且一个或多个基站105-g、105-h和UE 115-g、115-h可以如参考图2所描述的竞争对该共享射频频谱频带的接入。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。

[0110] 如图6中所示,第一基站105-g可以与第一前导码检测范围110-e相关联,第二基站

105-h可以与第二前导码检测范围110-f相关联,第一UE115-g可以与第三前导码测量范围110-g相关联,并且第二UE 115-h可以与第四前导码测量范围110-h相关联。在第一UE 115-g在共享射频频谱频带上向第一基站105-g发送UL传输之前,该第一UE 115-g可以发送CTS-to-self以清除该共享射频频谱频带。该CTS-to-self可以包括NAV,该NAV可以指示用于向第一基站105-g的UL传输的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。该CTS-to-self可能不会被发送以保护该UL传输,但是降低了该UL传输将会与其它设备(例如,接收该CTS-to-self的发射机将不会开始向附近的会受到该UL传输干扰的接收机的传输)处的接收相互干扰的几率。但是,距离该第一UE 115-g很远的发射机可能不会接收到该CTS-to-self,并且可以向附近的将会受到该UL传输干扰的接收机发送。因此,CTS-to-self不会消除与该UL传输的传输有关的潜在干扰场景。

[0111] 本公开内容中描述的技术通过在从第一UE 115-g到第一基站105-g的UL传输过程中能够在第二基站105-h和第二UE 115-h之间进行传输来提供该共享射频频谱频带的重用因子的增加。该第二基站105-h和第二UE115-h之间的传输可以生效,即使该第一UE 115-g处于第二基站105-h的第二前导码检测范围110-f中。例如,由于该第一基站105-g和第二UE 115-h相互距离很远,并且该第一基站105-g和第二基站105-h相互距离很远,因此从第一UE 115-g到第一基站105-g的UL传输将不会干扰第二UE 115-h处的接收,并且第二基站105-h和第二UE 115-h之间的传输将不会干扰第一基站105-g处的接收。

[0112] 从第一UE 115-g到第一基站105-g的UL传输过程中第二基站105-h和第二UE 115-h之间的传输是通过在进行向该第一基站105-g的UL传输时使第一UE 115-g发送Wi-Fi前导码替代CTS-to-self来生效的。该Wi-Fi前导码可以包括指示该上行链路传输的持续时间的长度字段。

[0113] 如参考图7和8更详细描述的,第二基站105-h或第二UE 115-h可以基于比如由第一UE 115-g发送的Wi-Fi前导码或由第一基站105-g发送的CTS-to-self之类的信号的接收,来确定从第一UE 115-g(或从发送请求发送(RTS)信号的Wi-Fi发射机)到第一基站105-g(或者到发送CTS信号的Wi-Fi接收机)的UL传输是否干扰其对一个传输的接收。由该第一基站105-g发送的CTS-to-self包括NAV。

[0114] 图7示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统700的设备之间的消息流。举例而言,无线通信系统700包括第一基站105-j、第二基站105-k、第一UE 115-j和第二UE 115-k。该第一UE 115-j可以与第一基站105-j相关联(例如,该第一基站105-j可以是第一UE 115-j的服务小区),第二UE 115-k可以与第二基站105-k相关联。基站105-j、105-k和UE 115-j、115-k可以是参考图1、3-6描述的基站105和UE 115的方面的示例。在一些示例中,基站105-j、105-k和UE 115-j、UE 115-k可以在共享射频频谱频带上通信,并且一个或多个基站105-j、105-k和UE 115-j、UE 115-k可以如参考图2所描述的竞争对该共享射频频谱频带的接入。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。

[0115] 第一基站105-j可以确定要调度从该第一UE 115-j的UL传输740并且在共享射频频谱频带上发送通信720。该通信720可以包括CTS-to-self725和UL准许730。通信720还可

以包括针对UL传输740识别出来的MCS。该CTS-to-self725可以包括NAV,该NAV可以指示用于发送/处理该UL准许730并发送该UL传输740的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。

[0116] 一旦接收通信720,第一UE 115-j可以发送Wi-Fi前导码735。该Wi-Fi前导码735可以包括指示用于发送该UL传输740的信道预留的持续时间(例如,预留时间)的长度字段。该第一UE 115-j还可以发送被调度的该UL传输740。

[0117] 在745处,第二基站105-k可以确定要向第二UE 115-k发送DL传输785。在发送该DL传输785之前,并且在750处,第二基站105-k可以确定该共享射频频谱频带是否已经由另一个设备预留。作为在750处执行的处理的一部分,该第二基站105-k可以检测由该第一UE 115-j做出的信道预留(例如,通过检测该Wi-Fi前导码735并且确定其中指示的预留时间还没有过期)。在一些示例中,该信道预留可以是基于该共享射频频谱频带上的当前传输当下检测到的;在其它示例中,该信道预留可以通过访问先前检测到的信道预留的数据库来检测。

[0118] 依照惯例,该第二基站105-k可以一旦确定该共享射频频谱频带已经由另一个设备预留则延迟该DL传输785的传输。但是,在图7中,在755处,该第二基站105-k可以至少部分基于该第一UE 115-j的信道预留,确定是否在该共享射频频谱频带上检测到对应于该信道预留的信道预留信号(例如,CTS-to-Self725)。与750处如何检测到该信道预留类似,该信道预留信号可以是基于该共享射频频谱频带上的当前传输当下检测到的,或者通过访问先前检测出的信道预留信号的数据库检测的。一旦确定没有检测到该信道预留信号,则该第二基站105-k可以发起DL预先准许过程;否则,该第二基站105-k可以将该DL传输785的传输推迟到直到与750处识别出的该信道预留相关联的预留时间过期之后。在第二基站105-k没有在750处识别出另一个设备的信道预留时,或者在该第二基站105-k在750处识别出信道预留但是该信道预留已经过期时,该第二基站105-k可以跳过755处的操作。

[0119] 由第二基站105-k发起的DL预先准许过程可以以该第二基站105-k发送与该DL传输785相关联的预先准许通信760开始。该预先准许通信760可以在共享射频频谱频带上发送并且包括CTS-to-self 765。该CTS-to-self 765可以包括NAV,该NAV可以指示用于完成该DL预先准许过程并发送该DL传输785的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。

[0120] 一旦接收该预先准许通信760,则该第二UE 115-k可以在块770处确定是否在该共享射频频谱频带上检测到信道预留信号(例如,Wi-Fi前导码735)。一旦确定检测到该信道预留信号,则该第二UE 115-k可以确定由包括在该Wi-Fi前导码735中的长度字段指示的预留时间是否过期。在一些情况下,第二UE 115-k还可以确定与该Wi-Fi前导码735相关联的干扰水平(例如,信号强度)。一旦确定没有检测到Wi-Fi前导码735,或者检测到该Wi-Fi前导码735并且与该Wi-Fi前导码735相关联的预留时间已经过期,或者检测到该Wi-Fi前导码735并且与Wi-Fi前导码735相关联的干扰水平低于门限干扰水平,则该第二UE 115-k可以通过在该共享射频频谱频带上发送预先准许ACK信号775继续该DL预先准许过程,该ACK信号可以包括CTS 780。该CTS 780可以包括NAV,该NAV可以指示用于完成该DL预先准许过程并接收该DL传输785的信道预留的剩余持续时间(例如,剩余预留时间)。

[0121] 在第二UE 115-k确定该Wi-Fi前导码735被接收到并且与该Wi-Fi前导码735相关联的干扰水平高于第二门限干扰水平时,该第二UE 115-k可以至少部分基于与该Wi-Fi前导码735相关联的干扰水平来编制CQI反馈,以调整该DL传输785的调制和MCS。该CQI反馈可

以与该预先准许ACK信号775一起发送。

[0122] 一旦接收到该预先准许ACK信号775,该第二基站105-k可以开始DL传输785的传输。在一些情况中该DL传输785的持续时间可以被选择为短于第一UE 115-j的信道预留,因为例如信道条件可能在UL传输740结束之后改善,并且该第二基站105-n可能能够以更高的MCS发送下一个DL传输。该第二基站105-k可以在该DL传输785的开始处发送PFFICH,该PFFICH可以指示用于该DL传输785的信道预留的持续时间(例如,信道预留时间)。该PFFICH的传输可以结束由第二基站105-k发起的DL预先准许过程。

[0123] 图7中所描述的由第二基站105-k和第二UE 115-k执行的操作帮助确定并发的DL传输785和UL传输740的传输不会干扰UL传输740在第一基站105-j处的接收或DL传输785在第二UE 115-k处的接收。

[0124] 图8示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的无线通信系统800的设备之间的消息流。举例而言,无线通信系统800包括第一基站105-m、第二基站105-n、第一UE 115-m和第二UE 115-n。该第一UE 115-m可以与第一基站105-m相关联(例如,该第一基站105-m可以是第一UE 115-m的服务小区),第二UE 115-n可以与第二基站105-n相关联。基站105-m、105-n和UE 115-m、115-n可以是参考图1或2-7描述的基站105和UE 115的方面的示例。在一些示例中,基站105-m、105-n和UE 115-m、115-b可以在共享射频频谱频带上通信,并且一个或多个基站105-m、105-n或UE 115-m、115-n可以如参考图2所描述的竞争对该共享射频频谱频带的接入。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。

[0125] 第一基站105-m可以确定要调度从该第一UE 115-m的UL传输840并且在共享射频频谱频带上发送通信820。该通信820可以包括CTS-to-self825和UL准许830。通信820还可以包括针对UL传输840识别出来的MCS。该CTS-to-self 825可以包括NAV,该NAV可以指示用于发送/处理该UL准许830并发送该UL传输840的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。

[0126] 一旦接收通信820,第一UE 115-m可以发送Wi-Fi前导码835。该Wi-Fi前导码835可以包括指示用于发送该UL传输840的信道预留的持续时间(例如,预留时间)的长度字段。该第一UE 115-m还可以发送被调度的该UL传输840。

[0127] 在845处,第二基站105-n可以确定要调度从第二UE 115-n的UL传输885。在调度该DL传输885之前,并且在850处,第二基站105-n可以确定该共享射频频谱频带是否已经由另一个设备预留。作为在850处执行的处理的一部分,该第二基站105-n可以检测由该第一UE 115-m做出的信道预留(例如,通过检测该Wi-Fi前导码835并且确定其中指示的预留时间还没有过期)。在一些示例中,该信道预留可以是基于该共享射频频谱频带上的当前传输当下检测到的;在其它示例中,该信道预留可以通过访问先前检测到的信道预留的数据库来检测。在一些示例中,该第二基站105-n可以确定与该Wi-Fi前导码835相关联的干扰水平,并且至少部分基于该干扰水平来识别该UL传输885的MCS。

[0128] 依照惯例,该第二基站105-n可以一旦确定该共享射频频谱频带已经由另一个设备预留则延迟该UL传输885的调度。但是,在图8中,在855处,该第二基站105-n可以至少部分基于该信道预留,确定是否在该共享射频频谱频带上检测到对应于该信道预留的信道预

留信号(例如,CTS-to-Self825)。与850处如何检测到该信道预留类似,该信道预留信号可以是基于该共享射频频谱频带上的当前传输当下检测到的,或者通过访问先前检测出的信道预留信号的数据库检测的。在一些示例中,该信道预留可以是基于该共享射频频谱频带上的当前传输当下检测到的;在其它示例中,该信道预留可以通过访问先前检测到的信道预留的数据库来检测。一旦确定没有检测到该信道预留信号,则该第二基站105-n可以调度该UL传输885并向第二UE 115-n发送资源准许(例如,UL准许870)。否则,该第二基站105-n可以将调度该UL传输885推迟到直到与850处识别出的该信道预留相关联的预留时间过期之后。在第二基站105-n没有在850处识别出另一个设备的信道预留时,或者在该第二基站105-n在850处识别出信道预留但是该信道预留已经过期时,该第二基站105-n可以跳过855处的操作,调度该UL传输885并向第二UE 115-n发送该UL准许870。

[0129] 一旦确定没有检测到该信道预留信号(例如,CTS-to-self 825),则第二基站105-n可以在该共享射频频谱频带上发送通信860。如果针对第一UE 115-m允许短突发干扰(例如,在依赖第一UE 115-m的码块(CB)ACK/NAK时),该第二基站105-n也可以一旦确定检测到该信道预留信号(例如,CTS-to-self 825)则发送通信860。通信860可以包括CTS-to-self 865和UL准许870。该通信860还可以包括针对该UL传输885识别出的MCS。CTS-to-self 865可以包括NAV,该NAV可以指示用于发送/处理该UL准许870并且发送该UL传输885的信道预留的持续时间(例如,预留时间)。

[0130] 一旦接收到通信860,该第二UE 115-n可以在块875处确定是否在该共享射频频谱频带上检测到信道预留信号(例如,CTS-to-self 825)。一旦确定检测到信道预留信号(例如,CTS-to-self 825),则第二UE 115-n可以确定该CTS-to-self 825中包括的NAV指示的预留时间是否过期。一旦确定没有检测到该CTS-to-self 825,或者检测到该CTS-to-self 825并且该CTS-to-self 825中包括的NAC指示的预留时间已经过期,则该第二UE 115-n可以发送Wi-Fi前导码880。该Wi-Fi前导码880可以包括指示用于发送该UL传输595的信道预留的持续时间(例如,预留时间)的长度字段。该第二UE 115-n还可以发送被调度的UL传输885。

[0131] 在一些情况下,该UL传输885的持续时间可以在UL准许580中指示,或者由第二UE 115-n选择为比该第一UE 115-m的信道预留更短,因为例如信道条件可能在UL传输840结束之后改善,并且第二基站105-n可能能够以更高MCS调度下一个UL传输。在图8中示出的消息流的替代实施例中,第一UE 115-m可以用Wi-Fi发射机替代,其发送RTS信号替代Wi-Fi前导码,并且该第一基站105-m可以用Wi-Fi接收机替代,其发送CTS信号替代CTS-to-self信号。

[0132] 图8中所描述的由第二基站105-n和第二UE 115-n执行的操作帮助确定并发的UL传输885和UL传输840的传输不会干扰UL传输840在第一基站105-m处的接收或UL传输885在第二基站105-n处的接收。

[0133] 图9示出根据本公开内容的各个方面支持在基站处使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的设备905的框图900。该设备905可以是参考图1和3-8描述的一个或多个基站105的方面的示例。设备905也可以是或包括处理器。该设备905可以包括接收机910、基站无线通信管理器920和发射机930。这些模块的每一个可以相互通信。

[0134] 设备905的模块可以单独地或共同地使用适合在硬件中执行一些或全部应用功能的一个或多个专用集成电路(ASIC)实现。或者,这些功能可以在一个或多个集成电路上由

一个或多个其它处理单元(或内核)执行。在其它示例中,可以使用其它集成电路(例如,结构化/平台化ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)、片载系统(SoC)和/或其它半定制IC),它们可以用本领域内任何已知的形式编程。每个模块的功能也可以整体地或部分地用具体实现在内存中,格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行的指令实现。

[0135] 在一些示例中,接收机910可以包括至少一个无线频率(RF)接收机,比如可操作用于在专用射频频谱频带(例如,发送设备由于其被许可给一些用户而不会竞争接入的射频频谱频带(例如,可用于LTE/LTE-A通信的许可射频频谱频带))或共享射频频谱频带(例如,发送设备可能需要竞争接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带))上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,例如参考图1到8所描述的,该专用射频频谱频带或共享射频频谱频带可以用于LTE/LTE-A通信。接收机910可以在一些情况中包括针对专用射频频谱频带和共享射频频谱频带的单独接收机。所述单独接收机,在一些示例中可以采用用于在专用射频频谱频带上通信的LTE/LTE-A接收机(例如,用于专用RF频谱带912的LTE/LTE-A接收机)和用于在共享射频频谱频带上通信的LTE/LTE-A接收机(例如,用于共享RF频谱带914的LTE/LTE-A接收机)的形式。接收机910,包括用于专用RF频谱带912的LTE/LTE-A接收机和用于共享RF频谱带914的LTE/LTE-A接收机,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(比如参考图1和3-8描述的无线通信系统100、300、400、500、600、700或800的一个或多个通信链路)上接收各种数据或控制信号(例如,传输)。

[0136] 在一些示例中,发射机930可以包括至少一个RF发射机,比如可操作用于在该专用射频频谱频带或共享射频频谱频带上发送的至少一个RF发射机。发射机930可以在一些情况中包括针对专用射频频谱频带和共享射频频谱频带的单独发射机。所述单独发射机,在一些示例中可以采用用于在专用射频频谱频带上通信的LTE/LTE-A发射机(例如,用于专用RF频谱带932的LTE/LTE-A发射机)和用于在共享射频频谱频带上通信的LTE/LTE-A发射机(例如,用于共享RF频谱带934的LTE/LTE-A发射机)的形式。发射机930,包括用于专用RF频谱带932的LTE/LTE-A发射机和用于共享RF频谱带934的LTE/LTE-A发射机,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(比如参考图1和3-8描述的无线通信系统100、300、400、500、600、700或800的一个或多个通信链路)上发送各种数据或控制信号(例如,传输)。该通信链路可以建立在该专用射频频谱频带或共享射频频谱频带上。

[0137] 在一些示例中,基站无线通信管理器920可以用于管理该设备905的无线通信的一个或多个方面。在一些示例中,该基站无线通信管理器920可以包括信道预留检测器935或输出通信处理器940。

[0138] 如参考图3-8所描述的,该信道预留检测器935可以检测共享射频频谱频带上针对传输的信道预留。如参考图3-8所描述的,该信道预留检测器935还可以用于至少部分基于该针对传输的信道预留来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到针对接收的信道预留。

[0139] 如参考图3-8所描述的,输出通信处理器940可以用于至少部分基于该确定而在共享射频频谱频带上向UE发送(例如,与发射机930协作)通信。该通信可以包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。

[0140] 图10示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的设备905-a的框图1000。该设备905-a可以是参考图1和3-8描述的一

个或多个基站105的方面或参考图9描述的设备905的方面的示例。设备905-a也可以是或包括处理器。该设备905-a可以包括接收机910-a、基站无线通信管理器920-a和发射机930-a。这些模块的每一个可以相互通信。接收机910-a可以包括用于专用RF频谱带912-a的LTE/LTE-A接收机和用于共享RF频谱带914-a的LTE/LTE-A接收机。发射机930-a可以包括用于专用RF频谱带932-a的LTE/LTE-A发射机和用于共享RF频谱带934-a的LTE/LTE-A发射机。在一些情况中,该接收机910-a、基站无线通信管理器920-a、发射机930-a、用于专用RF频谱带912-a的LTE/LTE-A接收机、用于共享RF频谱带914-a的LTE/LTE-A接收机、用于专用RF频谱带932-a的LTE/LTE-A发射机或用于共享RF频谱带934-a的LTE/LTE-A发射机可以是参考图9描述的接收机910、基站无线通信管理器920、发射机930、用于专用RF频谱带912的LTE/LTE-A接收机、用于共享RF频谱带914的LTE/LTE-A接收机、用于专用RF频谱带932的LTE/LTE-A发射机或用于共享RF频谱带934的LTE/LTE-A发射机的相应示例。

[0141] 设备905-a的模块可以单独地或共同地使用适合在硬件中执行一些或全部应用功能的一个或多个ASIC实现。或者,这些功能可以在一个或多个集成电路上由一个或多个其它处理单元(或内核)执行。在其它示例中,可以使用其它集成电路(例如,结构化/平台化ASIC、FPGA、SoC和/或其它半定制IC),它们可以用本领域内任何已知的形式编程。每个组件的功能也可以整体地或部分地用具体实现在内存中,格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行的指令实现。

[0142] 基站无线通信管理器920-a可以用于管理该设备905-a的无线通信的一个或多个方面。在一些示例中,该基站无线通信管理器920-a可以包括信道预留检测器935-a、干扰确定器1005、MCS识别器1010、上行链路传输持续时间确定器1015或输出通信处理器940-a。

[0143] 如参考图3-8所描述的,该信道预留检测器935-a可以检测共享射频频谱频带上针对传输的信道预留。该信道预留检测器935-a还可以用于确定该针对传输的信道预留的持续时间。

[0144] 也如参考图3-8所描述的,该信道预留检测器935-a可以至少部分基于该针对传输的信道预留来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留。并且该信道预留检测器935-a可以用于确定与该针对传输的信道预留相关联的预留时间是否已经过期。

[0145] 如参考图3-8所描述的,该输出通信处理器940-a可以用于至少部分基于确定是否检测到针对接收信号的信道预留,在共享射频频谱频带上向第一UE发送(例如,与发射机930-a协作)通信。在一些示例中,该输出通信处理器940-a可以在没有检测到针对接收信号的信道预留时发送该通信。该通信可以包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。该通信还可以包括CTS-to-self信号。在一些示例中,该CTS-to-self信号可以在该预先准许通信或上行链路资源的准许之前或开始处发送。在该通信包括上行链路资源的准许时,该通信还可以包括相关联的上行链路传输的MCS的指示符和/或上行链路传输持续时间的指示。

[0146] 在一些示例中,该针对传输的信道预留可以是由第二基站发送的,该针对接收信号(例如,CTS)的信道预留可以是由第二UE发送的。在这些示例中,信道预留检测器935-a可以检测由第二基站发送的CTS-to-self信号或由第二基站发送的PFFICH的至少一个。

[0147] 在一些示例中,该针对传输的信道预留可以是由第二UE发送的,该针对接收信号

(例如,CTS-to-self信号)的信道预留可以是由第二基站发送的。在这些示例中,信道预留检测器935-a可以检测由第二UE发送的Wi-Fi前导码。该Wi-Fi前导码可以具有指示从该第二UE到该第二基站的上行链路传输的持续时间的长度字段。

[0148] 在一些示例中,该针对传输的信道预留可以是由Wi-Fi发射机发送的,该针对接收信号(例如,CTS)的信道预留可以是由Wi-Fi接收机发送的。在这些示例中,信道预留检测器935-a可以检测由Wi-Fi发射机发送的RTS信号。

[0149] 该干扰确定器1005可以在该输出通信处理器940-a处理和/或发送的通信包括上行链路资源的准许时用于确定与该针对传输的信道预留相关联的干扰水平。该MCS识别器1010可以用于至少部分基于该干扰水平来识别在与该上行链路资源的准许相关联的上行链路传输过程中由该第一UE使用的MCS。

[0150] 该上行链路传输持续时间确定器1015可以用于确定从该第一UE的上行链路传输的上行链路传输持续时间。该上行链路传输持续时间可以被确定为使得该上行链路传输持续时间短于该针对传输的信道预留的持续时间。

[0151] 图11示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的设备1115的框图1100。该设备1115可以是参考图1和3-8描述的一个或多个UE 115的方面的示例。设备1115也可以是或包括处理器。该设备1115可以包括接收机1110、基站无线通信管理器1120和发射机1130。这些模块的每一个可以相互通信。

[0152] 设备1115的模块可以单独地或共同地使用适合在硬件中执行一些或全部应用功能的一个或多个ASIC实现。或者,这些功能可以在一个或多个集成电路上由一个或多个其它处理单元(或内核)执行。在其它示例中,可以使用其它集成电路(例如,结构化/平台化ASIC、FPGA、SoC和/或其它半定制IC),它们可以用本领域内任何已知的形式编程。每个组件的功能也可以整体地或部分地用具体实现在内存中,格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行的指令实现。

[0153] 在一些示例中,接收机1110可以包括至少一个RF接收机,比如可操作用于在专用射频频谱频带(例如,发送设备由于其被许可给一些用户而不会竞争接入的射频频谱频带(例如,可用于LTE/LTE-A通信的许可射频频谱频带))或共享射频频谱频带(例如,发送设备可能需要竞争接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带))上接收传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,例如参考图1或2所描述的,该专用射频频谱频带或共享射频频谱频带可以用于LTE/LTE-A通信。接收机1110可以在一些情况中包括针对专用射频频谱频带和共享射频频谱频带的单独接收机。所述单独接收机,在一些示例中可以采用用于在专用射频频谱频带上通信的LTE/LTE-A接收机(例如,用于专用RF频谱带1112的LTE/LTE-A接收机)和用于在共享射频频谱频带上通信的LTE/LTE-A接收机(例如,用于共享RF频谱带1114的LTE/LTE-A接收机)的形式。接收机1110,包括用于专用RF频谱带1112的LTE/LTE-A接收机和用于共享RF频谱带1114的LTE/LTE-A接收机,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(比如参考图1和3-8描述的无线通信系统100、300、400、500、600、700或800的一个或多个通信链路)上接收各种数据或控制信号(例如,传输)。

[0154] 在一些示例中,发射机1130可以包括至少一个RF发射机,比如可操作用于在该专用射频频谱频带或共享射频频谱频带上发送的至少一个RF发射机。发射机1130可以在一些

情况中包括针对专用射频频谱频带和共享射频频谱频带的单独发射机。所述单独发射机，在一些示例中可以采用用于在专用射频频谱频带上通信的LTE/LTE-A发射机（例如，用于专用RF频谱带1132的LTE/LTE-A发射机）和用于在共享射频频谱频带上通信的LTE/LTE-A发射机（例如，用于共享RF频谱带1134的LTE/LTE-A发射机）的形式。发射机1130，包括用于专用RF频谱带1132的LTE/LTE-A发射机和用于共享RF频谱带1134的LTE/LTE-A发射机，可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路（比如参考图1和3-8描述的无线通信系统100、300、400、500、600、700或800的一个或多个通信链路）上发送各种数据或控制信号（例如，传输）。该通信链路可以建立在该专用射频频谱频带或共享射频频谱频带上。

[0155] 在一些示例中，UE无线通信管理器1120可以用于管理该设备1115的无线通信的一个或多个方面。在一些示例中，该UE无线通信管理器1120可以包括输入通信处理器1135、频谱共享评估器1140或输出通信处理器1145。

[0156] 如参考图3-8所描述的，输入通信处理器1135可以用于在该共享射频频谱频带上从基站接收（例如，与接收机1110协作）第一通信。该第一通信可以包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。

[0157] 如参考图3-8所描述的，频谱共享评估器1140可以用于至少部分基于接收该第一通信来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到信道预留信号。

[0158] 如参考图3-8所描述的，输出通信处理器1145可以用于至少部分基于由该频谱共享评估器1140做出的确定而在共享射频频谱频带上向基站发送（例如，与发射机1130协作）第二通信。该第二通信可以包括对下行链路传输的批准或上行链路传输。

[0159] 图12示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的设备1115-a的框图12000。该设备1115-a可以是参考图1或3-8描述的一个或多个UE 115的方面或参考图11描述的设备1115的方面的示例。设备1115-a也可以是或包括处理器。该设备1115-a可以包括接收机1110-a、UE无线通信管理器1120-a和发射机1130-a。这些模块的每一个可以相互通信。接收机1110-a可以包括用于专用RF频谱带1112-a的LTE/LTE-A接收机和用于共享RF频谱带1114-a的LTE/LTE-A接收机。发射机1130-a可以包括用于专用RF频谱带1132-a的LTE/LTE-A发射机和用于共享RF频谱带1134-a的LTE/LTE-A发射机。在一些情况中，该接收机1110-a、UE无线通信管理器1120-a、发射机1130-a、用于专用RF频谱带1112-a的LTE/LTE-A接收机、用于共享RF频谱带1114-a的LTE/LTE-A接收机、用于专用RF频谱带1132-a的LTE/LTE-A发射机或用于共享RF频谱带1134-a的LTE/LTE-A发射机可以是参考图9描述的接收机1110、UE无线通信管理器1120、发射机1130、用于专用RF频谱带1112的LTE/LTE-A接收机、用于共享RF频谱带1114的LTE/LTE-A接收机、用于专用RF频谱带1132的LTE/LTE-A发射机或用于共享RF频谱带1134的LTE/LTE-A发射机的相应示例。

[0160] 设备1115-a的模块可以单独地或共同地使用适合在硬件中执行一些或全部应用功能的一个或多个ASIC实现。或者，这些功能可以在一个或多个集成电路上由一个或多个其它处理单元（或内核）执行。在其它示例中，可以使用其它集成电路（例如，结构化/平台化ASIC、FPGA、SoC和/或其它半定制IC），它们可以用本领域内任何已知的形式编程。每个组件的功能也可以整体地或部分地用具体实现在内存中，格式化为由一个或多个通用或专用处理器执行的指令实现。

[0161] UE无线通信管理器1120-a可以用于管理设备1115-a的无线通信的一个或多个方面。在一些示例中,该UE无线通信管理器1120-a可以包括输入通信处理器1135-a、频谱共享评估器1140-a或输出通信处理器1145-a。

[0162] 如参考图3-8所描述的,输入通信处理器1135-a可以用于在该共享射频频谱频带上从第一基站接收(例如,与接收机1110-a协作)第一通信。该第一通信可以包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。该输入通信处理器1135-a还可以用于在一些场景下在该共享射频频谱频带上接收下行链路传输。

[0163] 如参考图3-8所描述的,频谱共享评估器1140-a可以用于至少部分基于接收该第一通信来确定是否在该共享射频频谱频带上接收到信道预留信号。在一些示例中,该频谱共享评估器1140-a可以包括DL过程中DL评估器1205、DL过程中UL评估器1210、UL过程中DL评估器1215或UL过程UL评估器1220。

[0164] 该DL过程中DL评估器1205可以用于至少部分基于该输入通信处理器1135-a接收该预先准许通信来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到由第二基站发送的针对传输信号(例如,CTS-to-self信号)的预留。在检测到该针对传输信号的信道预留时,该DL过程中DL评估器1205还可以用于确定与该针对传输信号的信道预留相关联的预留时间是否已经过期。该DL过程中DL评估器1205还可以用于确定与该针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平是否低于门限干扰水平,以及至少部分基于该干扰水平来编制CQI反馈以调整该下行链路传输的MCS。

[0165] DL过程中UL评估器1210可以用于至少部分基于该输入通信处理器1135-a接收该上行链路资源的准许确定是否在该共享射频频谱频带上检测到由第二UE发送的针对接收信号(例如,CTS信号)的信道预留。在检测到该针对接收信号的信道预留时,DL过程中UL评估器1210还可以用于确定与该针对传输信号的信道预留相关联的预留时间是否已经过期。

[0166] UL过程中DL评估器1215可以用于至少部分基于输入通信处理器1135-a接收预先准许通信来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到由第二UE或Wi-Fi发射机发送的针对传输信号(例如,Wi-Fi前导码或RTS信号)的信道预留。在检测到该针对传输信号的信道预留时,该DL过程中DL评估器1205还可以用于确定与该针对传输信号的信道预留相关联的预留时间是否已经过期。该DL过程中DL评估器1205还可以用于确定与该针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平是否低于门限干扰水平,并且至少部分基于该干扰水平来编制CQI反馈以调整该下行链路传输的MCS。

[0167] 该UL过程中UL评估器1220可以用于至少部分基于该输入通信处理器1135-a接收该上行链路资源的准许,确定是否在该共享射频频谱频带上检测到由第二基站或Wi-Fi接收机发送的针对接收信号(例如,CTS-to-self信号或CTS信号)的信道预留。在检测到该针对接收信号的信道预留时,该UL过程中UL评估器1220还可以用于确定与该针对传输信号的信道预留相关联的预留时间是否已经过期。

[0168] 如参考图3-8所描述的,输出通信处理器1145-a可以用于至少部分基于由该频谱共享评估器1140-a做出的确定而在共享射频频谱频带上向基站发送(例如,与发射机1130协作-a)第二通信。该第二通信可以包括对下行链路传输的批准或上行链路传输。在一些示例中,该输出通信处理器1145-a可以包括DL过程中DL通信管理器1225、DL过程中UL通信管理器1230、UL过程中DL管理器1235或UL过程中UL通信管理器1240。

[0169] 该DL过程中DL通信管理器1225可以用于在DL过程中DL评估器1205确定检测到的针对传输信号的信道预留还没有过期和/或高于门限干扰水平时避免确认从该第一基站接收到的预先准许通信。该DL过程中DL通信管理器1225可以替代地至少部分基于该DL过程中DL评估器1205确定没有检测到该针对传输信号的信道预留,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送(例如,与发射机1130-a协作)第二通信。该第二通信可以包括针对接收信号的信道预留(例如,CTS信号)和对该下行链路传输的批准(例如,预先准许ACK信号)。或者,该DL过程中DL通信管理器1225可以至少部分基于该DL过程中DL评估器1205确定检测到该针对传输信号的信道预留并且与该针对传输信号的信道预留相关联的预留时间已经过期,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。或者,该DL过程中DL通信管理器1225可以至少部分基于该DL过程中DL评估器1205确定检测到该针对传输信号的信道预留并且与该针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平低于门限干扰水平,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。该第二通信可以用该UL过程中DL评估器1215编制的CQI反馈发送。

[0170] 该DL过程UL通信管理器1230可以用于在该DL过程中UL评估器1210确定检测到该针对接收信号的信道预留并且还没有过期时避免向该第一基站发送上行链路传输。该DL过程中UL通信管理器1230可以替代地至少部分基于该DL过程中UL评估器1210确定没有检测到该针对接收信号的信道预留,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送(例如,与发射机1130-a协作)第二通信。该第二通信可以包括针对传输信号(例如,具有指示该上行链路传输的持续时间的长度字段的Wi-Fi前导码)的信道预留和上行链路传输。或者,该DL过程中UL通信管理器1230可以至少部分基于该DL过程中UL评估器1210确定检测到该针对接收信号的信道预留并且与该针对接收信号的信道预留相关联的预留时间已经过期,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。

[0171] 该UL过程中DL通信管理器1235可以用于在UL过程中DL评估器1215确定检测到的针对传输信号的信道预留还没有过期和/或高于门限干扰水平时避免确认从该第一基站接收到的预先准许通信。该UL过程中DL通信管理器1235可以替代地至少部分基于该UL过程中DL评估器1215确定没有检测到该针对传输信号的信道预留,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送(例如,与发射机1130-a协作)第二通信。该第二通信可以包括针对接收信号的信道预留(例如,CTS信号)和对该下行链路传输的批准(例如,预先准许ACK信号)。或者,该UL过程中DL通信管理器1235可以至少部分基于该UL过程中DL评估器1215确定检测到该针对传输信号的信道预留并且与该针对传输信号的信道预留相关联的预留时间已经过期,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。或者,该UL过程中DL通信管理器1235可以至少部分基于该UL过程中DL评估器1215确定检测到该针对传输信号的信道预留并且与该针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平低于门限干扰水平,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。该第二通信可以用该UL过程中DL评估器1215编制的CQI反馈发送。

[0172] 该UL过程UL通信管理器1240可以用于在该UL过程中UL评估器1220确定检测到该针对接收信号的信道预留并且还没有过期时避免向该第一基站发送上行链路传输。该UL过程中UL通信管理器1240可以替代地至少部分基于该UL过程中UL评估器1220确定没有检测到该针对接收信号的信道预留,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。该

第二通信可以包括针对传输信号(例如,具有指示该上行链路传输的持续时间的长度字段的Wi-Fi前导码)的信道预留和上行链路传输。或者,该UL过程中UL通信管理器1240可以至少部分基于该UL过程中UL评估器1220确定检测到该针对接收信号的信道预留并且与该针对接收信号的信道预留相关联的预留时间已经过期,在该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。

[0173] 图13示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站105-p(例如,构成eNB的一部分或全部的基站)的框图1300。在一些示例中,基站105-p可以是参考图1和3-10描述的一个或多个基站105或设备905的方面的示例。基站105-p可以被配置为实现或辅助参考图1-10描述的至少一些基站特性和功能。

[0174] 基站105-p可以包括基站处理器1310、基站存储器1320、至少一个基站收发机(由基站收发机1350代表)、至少一个基站天线(由基站天线1355代表)或基站无线通信管理器920-b。基站105-p还可以包括一个或多个基站通信管理器1330或网络通信管理器1340。这些组件的每一个可以在一个或多个总线1335上直接或间接地相互通信。

[0175] 基站存储器1320可以包括随机访问存储器(RAM)或只读存储器(ROM)。基站存储器1320可以存储计算机可读、计算机可执行软件/固件代码1325,其包含指令可配置为在执行时使该基站处理器1310执行本申请中描述的关于无线通信的各种功能,包括例如辅助确定共享射频频谱频带上的第一传输是否可以与第二传输同时发送,如参考图1-10所描述的。或者,代码1325可以不直接由基站处理器1310执行,而是配置为使基站105-p(例如,在编译和执行时)执行本申请中跟描述的各种功能。

[0176] 基站处理器1310可以包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等)。基站处理器1310可以处理通过基站收发机1350、基站通信管理器1330或网络通信管理器1340接收到的信息。该基站处理器1310还可以处理要发送到收发机1350用于通过天线1355传输的、发送到基站通信管理器1330用于向一个或多个其它基站105-q和105-r传输,或者发送到网络通信管理器1340用于向核心网络130-a传输的信息,该核心网络可以是参考图1描述的核心网络130的一个或多个方面。

[0177] 基站处理器1310可以单独或结合基站无线通信管理器920-b一起处理专用射频频谱频带(例如,发送设备由于其被许可给一些用户而不会竞争接入的射频频谱频带(例如,可用于LTE/LTE-A通信的许可射频频谱频带))或共享射频频谱频带(例如,发送设备可能需要竞争接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带))上的通信的各个方面(或者管理其上的通信)。

[0178] 基站收发机1350可以包括调制解调器,配置为调制分组并将经调制分组提供给基站天线1355用于传输,并且解调从该基站天线1355接收的分组。该基站收发机1350可以在一些示例中实现为一个或多个基站发射机和一个或多个单独的基站接收机。基站收发机1350可以支持专用射频频谱频带或共享射频频谱频带中的通信,并且可以是参考图9和10描述的接收机910和/或发射机930的方面的示例。基站收发机1350可以配置为通过天线1355与一个或多个UE或其它设备(比如参考图1、3-8、11和12所描述的一个或多个UE 115或设备1115)双向通信。基站105-p可以例如包括多个基站天线1355(例如,天线阵列)。基站

105-p可以通过网络通信管理器1340与核心网络130-a通信。基站105-p还可以使用基站通信管理器1330与其它基站(比如基站105-q和105-r)通信。

[0179] 基站无线通信管理器920-b可以比配置为执行或控制参考图1-10描述的关于专用射频频谱频带或共享射频频谱频带上的无线通信的一些或所有特性或功能。基站无线通信管理器920-b可以包括配置为处理专用射频频谱频带中的LTE/LTE-A通信的专用RF频谱带1360的基站LTE/LTE-A管理器,或配置为处理共享射频频谱频带中的LTE/LTE-A通信的专用RF频谱带1365的基站LTE/LTE-A管理器。该基站无线通信管理器920-b或其一部分可以包括处理器,或者该基站无线通信管理器920-b的一些或所有功能可以由基站处理器1310执行或与基站处理器1310连接。在一些示例中,该基站无线通信管理器920-b可以是参考图9和10描述的基站无线通信管理器920的示例。

[0180] 图14示出根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的UE 115-p的框图1400。UE 115-p可以具有各种配置并且可以是无线通信设备、个人计算机(例如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等等)、手持设备、蜂窝电话、智能电话、无绳电话、无线调制解调器、无线局域环路(WLL)站、个人数字助理(PDA)、数字视频录像机(DVR)、互联网家电、游戏操纵杆、电子阅读器等等。UE 115-p可以在一些示例中具有内部电源(未示出),比如电池以便于移动操作。在一些示例中,UE 115-p可以是参考图1、3-8、11和12描述的一个或多个UE 115或设备1115的方面的示例。该UE 115-p可以配置为实现参考图1-8、11和12描述的UE或设备特性和功能的至少一些。

[0181] UE 115-p可以包括UE处理器1410、UE存储器1420、至少一个UE收发机(由UE收发机1430代表)、至少一个UE天线(由UE 1440代表)、或UE无线通信管理器1120-b。这些组件的每一个可以在一个或多个总线1435上直接或间接相互通信。

[0182] UE存储器1420可以包括RAM或ROM。基站存储器1420可以存储计算机可读、计算机可执行软件/固件代码1425,其包含指令可配置为在执行时使该UE处理器1410执行本申请中描述的关于无线通信的各种功能,包括例如辅助确定共享射频频谱频带上的第一传输是否可以与第二传输同时发送,如参考图1-8、11和12所描述的。或者,代码1425可以不直接由UE处理器1410执行,而是配置为使UE 115-p(例如,在编译和执行时)执行本申请中跟描述的各种功能。

[0183] UE处理器1410可以包括智能硬件设备(例如,CPU、微控制器、ASIC等)。UE处理器1410可以处理通过UE收发机1430接收的信息或要发送给UE收发机1430用于通过UE天线1440传输的信息。该UE处理器1410可以单独或结合UE无线通信管理器1120-b一起处理专用射频频谱频带(例如,发送设备由于其被许可给一些用户而不会竞争接入的射频频谱频带(例如,可用于LTE/LTE-A通信的许可射频频谱频带))或共享射频频谱频带(例如,发送设备可能需要竞争接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带))上的通信的各个方面(或者管理其上的通信)。

[0184] UE收发机1430可以包括调制解调器,配置为调制分组并将经调制分组提供给UE天线1440用于传输,并且解调从该UE天线1440接收的分组。该UE收发机1430可以在一些示例中实现为一个或多个UE发射机和一个或多个单独的UE接收机。UE收发机1430可以支持专用射频频谱频带或共享射频频谱频带中的通信,并且可以是参考图11和12描述的接收机1110

和/或发射机1130的方面的示例。UE收发机1430可以配置为通过UE天线1440与一个或多个基站或其它设备(比如参考图1、3-10和13所描述的一个或多个基站105或设备905)双向通信。虽然UE 105-p可以包括单个UE天线,但是也可以有UE 115-p包括多个UE天线1440的示例。

[0185] UE无线通信管理器1120-b可以比配置为执行或控制参考图1-8、11和12描述的关于专用射频频谱频带或共享射频频谱频带上的无线通信的一些或所有UE或设备特性或功能。UE无线通信管理器1120-b可以包括配置为处理专用射频频谱频带中的LTE/LTE-A通信的专用RF频谱带1460的UE LTE/LTE-A管理器,或配置为处理共享射频频谱频带中的LTE/LTE-A通信的专用RF频谱带1465的UE LTE/LTE-A管理器。该UE无线通信管理器1120-b或其一部分可以包括处理器,或者该UE无线通信管理器1120-b的一些或所有功能可以由UE处理器1410执行或与UE处理器1410连接。在一些示例中,该UE无线通信管理器1120-b可以是参考图11和12描述的UE无线通信管理器1120的示例。

[0186] 图15是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法1500的示例的流程图。方法1500可以由包括参考图1、3-10和13描述的一个或多个基站105或设备905的方面的基站或设备执行。在一些示例中,基站或设备可以执行一个或多个代码集以控制该基站或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0187] 在块1505处,如参考图3-8所描述的,基站可以检测共享射频频谱频带上针对传输的信道预留。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。块1505处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0188] 在块1510处,如参考图3-8所描述的,该基站可以至少部分基于该针对传输的信道预留来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到针对接收的信道预留。块1510处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0189] 在块1515处,如参考图3-8所描述的,该基站可以至少部分基于该确定而在共享射频频谱频带上向UE发送通信。该通信可以包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。块1515处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述输出通信处理器940执行。

[0190] 因此,方法1500可以提供无线通信。应该注意的是,方法1500仅仅是一种实现并且方法1500的操作可以被重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0191] 图16是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法1600的示例的流程图。方法1600可以由包括参考图1、3-10和13描述的一个或多个基站105或设备905的方面的基站或设备执行。在一些示例中,基站或设备可以执行一个或多个代码集以控制该基站或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0192] 在块1605处,如参考图3-5所描述的,第一基站可以检测共享射频频谱频带上针对传输的信道预留。该针对传输的信道预留是由第二基站做出的。在块1605处,第一基站可以

检测由该第二基站发送的CTS-to-self信号或由该第二基站发送的PFFICH的至少一个。在块1610处,该第一基站可以确定与该针对传输的信道预留相关联的预留时间还没有过期。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。块1605和1610处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0193] 在块1615处,如参考图3-5所描述的,该第一基站可以至少部分基于该针对传输的信道预留来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留。该针对接收信号(例如,CTS)的信道预留可以由第二UE发送。块1615处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0194] 在块1620处,该第一基站可以确定没有检测到该针对接收信号的信道预留。块1620处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0195] 在块1625处,如参考图3-5所描述的,该第一基站可以至少部分基于该确定而在共享射频频谱频带上向第一UE发送通信。该通信可以包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。该通信还可以包括CTS-to-self信号。在一些示例中,该CTS-to-self信号可以在该预先准许通信或上行链路资源的准许之前或开始处发送。块1625处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述输出通信处理器940执行。

[0196] 因此,方法1600可以提供无线通信。应该注意的是,方法1600仅仅是一种实现并且方法1600的操作可以被重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0197] 图17是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法1700的示例的流程图。方法1700可以由包括参考图1、3-10和13描述的一个或多个基站105或设备905的方面的基站或设备执行。在一些示例中,基站或设备可以执行一个或多个代码集以控制该基站或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0198] 在块1705处,如参考图6-8所描述的,第一基站可以检测共享射频频谱频带上针对传输的信道预留。该针对传输的信道预留是由第二UE做出的。在块1705处,该第一基站可以检测由该第二UE发送的Wi-Fi前导码。该Wi-Fi前导码可以具有指示从该第二UE到第二基站的上行链路传输的持续时间的长度字段。

[0199] 在块1710处,该第一基站可以确定与该针对传输的信道预留相关联的预留时间还没有过期。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。块1705和1710处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0200] 在块1715处,如参考图6-8所描述的,该第一基站可以至少部分基于该针对传输的信道预留来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到针对接收信号的信道预留。该针对接收信号(例如,CTS-to-self信号)的信道预留可以由第二基站发送。块1715处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器

935执行。

[0201] 在块1720处,该第一基站可以确定没有检测到该针对接收信号的信道预留。块1720处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0202] 在块1725处,如参考图6-8所描述的,该第一基站可以至少部分基于该确定而在共享射频频谱频带上向第一UE发送通信。该通信可以包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。该通信还可以包括CTS-to-self信号。在一些示例中,该CTS-to-self信号可以在该预先准许通信或上行链路资源的准许之前或开始处发送。块1725处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述输出通信处理器940执行。

[0203] 在方法1700的替代实施例中,针对传输的信道预留可以由Wi-Fi发射机做出;并且在块1705处,该第一基站可以检测由该Wi-Fi发射机发送的RTS信号。并且在该替代实施例中,针对接收信号的信道预留可以由Wi-Fi接收机发送并且可以包括CTS信号。

[0204] 因此,方法1700可以提供无线通信。应该注意的是,方法1700仅仅是一种实现并且方法1700的操作可以被重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0205] 图18是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法1800的示例的流程图。方法1800可以由包括参考图1、3-10和13描述的一个或多个基站105或设备905的方面的基站或设备执行。在一些示例中,基站或设备可以执行一个或多个代码集以控制该基站或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0206] 在块1805处,如参考图3、5、6和8所描述的,基站可以检测共享射频频谱频带上针对传输的信道预留。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。块1805处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0207] 在块1810处,如参考图3、5、6和8所描述的,该基站可以至少部分基于该针对传输的信道预留来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到针对接收的信道预留。块1810处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0208] 在块1815处,该基站可以确定没有检测到该针对接收信号的信道预留。块1815处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0209] 在块1820处,该基站可以确定与该针对传输的信道预留相关联的干扰水平低于门限干扰水平。块1820处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图10描述的干扰确定器1005执行。

[0210] 在块1825处,该基站可以至少部分基于该干扰水平来识别与上行链路资源的准许相关联的上行链路传输过程中由该第一UE使用的MCS。块1825处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图10描述的MCS识别器1010执行。

[0211] 在块1830处,如参考图3、5、6和8所描述的,该基站可以至少部分基于该确定而在

共享射频频谱频带上向UE发送通信。该通信可以包括与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许和在块1825处识别出的MCS的指示符。该通信还可以包括CTS-to-self信号。在一些示例中,该CTS-to-self信号可以在该预先准许通信或上行链路资源的准许之前或开始处发送。块1830处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述输出通信处理器940执行。

[0212] 因此,方法1800可以提供无线通信。应该注意的是,方法1800仅仅是一种实现并且方法1800的操作可以被重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0213] 图19是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法1900的示例的流程图。方法1900可以由包括参考图1、3-10和13描述的一个或多个基站105或设备905的方面的基站或设备执行。在一些示例中,基站或设备可以执行一个或多个代码集以控制该基站或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0214] 在块1905处,如参考图3、5、6和8所描述的,基站可以检测共享射频频谱频带上针对传输的信道预留。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。块1905处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0215] 在块1910处,如参考图3、5、6和8所描述的,该基站可以至少部分基于该针对传输的信道预留来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到针对接收的信道预留。块1910处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0216] 在块1915处,该基站可以确定没有检测到该针对接收信号的信道预留。块1915处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0217] 在块1920处,该基站可以确定该针对传输的信道预留的持续时间。块1920处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的信道预留检测器935执行。

[0218] 在块1925处,该基站可以确定从UE的上行链路传输的上行链路传输持续时间。该上行链路传输持续时间可以被确定为使得该上行链路传输持续时间比该针对传输的信道预留的持续时间更短。块1925处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述的上行链路传输持续时间确定器1015执行。

[0219] 在块1930处,如参考图3、5、6和8所描述的,该基站可以至少部分基于该确定而在共享射频频谱频带上向UE发送通信。该通信可以包括与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。该上行链路资源的准许可以依次包括在块1925处确定的该上行链路传输持续时间的指示。该通信还可以包括CTS-to-self信号。在一些示例中,该CTS-to-self信号可以在该预先准许通信或上行链路资源的准许之前或开始处发送。块1930处的操作可以使用参考图9、10和13描述的基站无线通信管理器920,或参考图9和10描述输出通信处理器940执行。

[0220] 因此,方法1900可以提供无线通信。应该注意的是,方法1900仅仅是一种实现并且方法1900的操作可以被重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0221] 在一些示例中,参考图15-19描述的方法1500、1600、1700、1800或1900的方面可以被组合。

[0222] 图20是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法2000的示例的流程图。方法2000可以由包括参考图1、3-8、11、12和14描述的一个或多个UE 115或设备1115的方面的UE或设备执行。在一些示例中,UE或设备可以执行一个或多个代码集以控制该UE或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0223] 在块2005处,如参考图3-8所描述的,UE可以在共享射频频谱频带上从基站接收第一通信。该第一通信可以包括与下行链路传输相关联的预先准许通信或上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。块2005处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120,或参考图11和12描述的输入通信处理器1135执行。

[0224] 在块2010处,如参考图3-8所描述的,该UE可以至少部分基于接收该第一通信来确定是否在该共享射频频谱频带上检测到信道预留信号。块2010处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120,或参考图11和12描述的频谱共享评估器1140执行。

[0225] 在块2015处,如参考图3-8所描述的,该UE可以至少部分基于块2010处的确定而在该共享射频频谱频带上向基站发送第二通信。该第二通信可以包括对下行链路传输的批准或上行链路传输。块2015处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120,或参考图11和12描述的输出通信处理器1145执行。

[0226] 因此,方法2000可以提供无线通信。应该注意的是,方法2000仅仅是一种实现并且方法2000的操作可以被重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0227] 图21是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法2100的示例的流程图。方法2100可以由包括参考图1、3-8、11、12和14描述的一个或多个UE 115或设备1115的方面的UE或设备执行。在一些示例中,UE或设备可以执行一个或多个代码集以控制该UE或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0228] 在块2105处,如参考图3和4所描述的,第一UE可以在共享射频频谱频带上从第一基站接收与下行链路传输相关联的预先准许通信。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。块2105处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120,或参考图11和12描述的输入通信处理器1135执行。

[0229] 在块2110处,如参考图3和4所描述的,该第一UE可以至少部分基于接收该预先准许通信来确定是否在该共享射频频谱频带上接收到由第二基站发送的针对传输信号的信道预留。块2110处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120、参考图11和12描述的频谱共享评估器1140,或参考图12描述的DL过程中DL评估器1205执行。

[0230] 根据块2110处做出的判定结果,方法2100可以在块2115、2125、2135或2150处继

续。在块2115处,该第一UE可以确定检测到该针对传输信号的信道预留还没有过期并且高于门限干扰水平。在块2120处,并且至少部分基于块2115处的判定,该第一UE可以确定不确认从该第一基站接收到的预先准许通信。

[0231] 在块2125处,如参考图3和4所描述的,该第一UE可以确定没有检测到该针对传输信号的信道预留;并且在块2130处,该第一UE可以至少部分基于没有检测到该针对传输信号的信道预留向该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。该第二通信可以包括针对接收信号的信道预留和对该下行链路传输的批准。

[0232] 在块2135处,该第一UE可以确定检测到该针对传输信号的信道预留。在块2140处,如参考图3和4所描述的,该第一UE可以确定与该针对传输信号的信道预留相关联的遗留时间已经过期。在块2145处,该第一UE可以至少部分基于该预留时间过期来发送该第二通信。

[0233] 在块2150处,该第一UE可以确定检测到该针对传输信号的信道预留。在块2155处,该第一UE可以确定与该针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平低于门限干扰水平。在块2160处,该第一UE可以至少部分基于该干扰水平来编制CQI反馈以调整该下行链路传输的MCS。在块2165处,如参考图3和4所描述的,该第一UE可以至少部分基于该干扰水平低于第二门限干扰水平来发送该第二通信。该第二通信可以包括CQI反馈。

[0234] 块2115、2120、2125、2130、2135、2140、2145、2150、2155、2160和2165处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120、参考图11和12描述的频谱共享评估器1140或输出通信处理器1145,或参考图12描述的DL过程中UL评估器1205或DL过程中UL通信管理器1225执行。

[0235] 在块2170处(例如,在块2130、2145或2165之后),该第一UE可以在该共享射频频谱频带上从该第一基站接收下行链路传输。该下行链路传输可以在发送该第二通信之后(或者作为对其响应)被接收。

[0236] 在一些示例中,该针对传输信号的信道预留可以包括CTS-to-self信号,该针对接收信号的信道预留可以包括CTS信号,并且针对该下行链路传输的批准可以包括预先准许ACK信号。

[0237] 因此,方法2100可以提供无线通信。应该注意的是,方法2100仅仅是一种实现并且方法2100的操作可以被重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0238] 图22是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法2200的示例的流程图。方法2200可以由包括参考图1、3-8、11、12和14描述的一个或多个UE 115或设备1115的方面的UE或设备执行。在一些示例中,UE或设备可以执行一个或多个代码集以控制该UE或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0239] 在块2205处,如参考图3和5所描述的,第一UE可以在共享射频频谱频带上从第一基站接收与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。块2205处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120,或参考图11和12描述的输入通信处理器1135执行。

[0240] 在块2210处,如参考图3和5所描述的,该第一UE可以至少部分基于接收该上行链

路资源的准许确定是否在该共享射频频谱频带上检测到由第二基站发送的针对接收信号的信道预留。块2210处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120、参考图11和12描述的频谱共享评估器1140，或参考图12描述的DL过程中UL评估器1210执行。

[0241] 根据块2210处做出的判定结果，方法2200可以在块2215、2225或2235处继续。在块2215处，该第一UE可以确定检测到该针对接收信号的信道预留并且还没有过期。在块2220处，并且至少部分基于块2215处的判定，该第一UE可以确定不向该第一基站发送该上行链路传输。

[0242] 在块2225处，该第一UE可以确定没有检测到该针对接收信号的信道预留；并且在块2230处，如参考图3和5所描述的，该第一UE可以至少部分基于没有检测到该针对接收信号的信道预留向该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。该第二通信可以包括针对传输信号的信道预留和该上行链路传输。

[0243] 在块2235处，该第一UE可以确定检测到该针对接收信号的信道预留。在块2240处，该第一UE可以确定与该针对接收信号的信道预留相关联的预留时间已经过期。在块2245处，如参考图3和5所描述的，该第一UE可以至少部分基于该预留时间过期来发送该第二通信。

[0244] 块2215、2220、2225、2230、2235、2240和2245处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120、参考图11和12描述的频谱共享评估器1140或输出通信处理器1145，或参考图12描述的DL过程中UL评估器1210或DL过程中UL通信管理器1230执行。

[0245] 在一些示例中，该针对接收信号的信道预留可以包括CTS信号，并且该针对传输信号的信道预留可以包括具有指示该上行链路传输的持续时间的长度字段的Wi-Fi前导码。

[0246] 因此，方法2200可以提供无线通信。应该注意的是，方法2200仅仅是一种实现并且方法2200的操作可以被重新排列或者修改，使得其它实现也是可能的。

[0247] 图23是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法2300的示例的流程图。方法2300可以由包括参考图1、3-8、11、12和14描述的一个或多个UE 115或设备1115的方面的UE或设备执行。在一些示例中，UE或设备可以执行一个或多个代码集以控制该UE或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0248] 在块2305处，如参考图6-7所描述的，第一UE可以在共享射频频谱频带上从第一基站接收与上行链路传输相关联的预先准许通信。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带（例如，可用于未许可使用，比如Wi-Fi使用的射频频谱频带，或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带）。块2305处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120，或参考图11和12描述的输入通信处理器1135执行。

[0249] 在块2310处，如参考图6-7所描述的，该第一UE可以至少部分基于接收该预先准许通信来确定是否在该共享射频频谱频带上接收到由第二UE或Wi-Fi发射机发送的针对传输信号的信道预留。块2310处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120、参考图11和12描述的频谱共享评估器1140，或参考图12描述的UL过程中DL评估器1215执行。

[0250] 根据块2310处做出的判定结果，方法2300可以在块2315、2325、2335或2350处继

续。在块2315处,该第一UE可以确定检测到该针对接收信号的信道预留,还没有过期并且高于门限干扰水平。在块2320处,并且至少部分基于块2315处的判定,该第一UE可以确定不确认从该第一基站接收到的预先准许通信。

[0251] 在块2325处,该第一UE可以确定没有检测到该针对传输信号的信道预留;并且在块2330处,如参考图6-7所描述的,该第一UE可以至少部分基于没有检测到该针对接收信号的信道预留该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。该第二通信可以包括针对接收信号的信道预留和对该下行链路传输的批准。

[0252] 在块2335处,该第一UE可以确定检测到该针对传输信号的信道预留。在块2340处,该第一UE可以确定与该针对传输信号的信道预留相关联的预留时间已经过期。在块2345处,如参考图6-7所描述的,该第一UE可以至少部分基于该预留时间过期来发送该第二通信。

[0253] 在块2350处,该第一UE可以确定检测到该针对传输信号的信道预留。在块2355处,该第一UE可以确定与该针对传输信号的信道预留相关联的干扰水平低于门限干扰水平。在块2360处,该第一UE可以至少部分基于该干扰水平来编制CQI反馈以调整该下行链路传输的MCS。在块2365处,如参考图6-7所描述的,该第一UE可以至少部分基于该干扰水平低于第二门限干扰水平来发送该第二通信。该第二通信可以包括包括CQI反馈。

[0254] 块2315、2320、2325、2330、2335、2340、2345、2350、2355、2360和2365处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120、参考图11和12描述的频谱共享评估器1140或输出通信处理器1145,或参考图12描述的UL过程中DL评估器1215或UL过程中DL通信管理器1235执行。

[0255] 在块2370处(例如,在块2330、2345或2365之后),该第一UE可以在该共享射频频谱频带上从该第一基站接收下行链路传输。该下行链路传输可以在发送该第二通信之后(或者作为对其响应)接收。

[0256] 在一些示例中,该针对传输信号的信道预留可以包括Wi-Fi前导码或RTS信号中的至少一个,该针对接收信号的信道预留可以包括CTS信号,并且对该下行链路传输的批准可以包括预先准许ACK信号。

[0257] 因此,方法2300可以提供无线通信。应该注意的是,方法2300仅仅是一种实现并且方法2300的操作可以被重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0258] 图24是描绘根据本公开内容的各个方面支持使用空中信令在共享射频频谱频带中提供增加的重用因子的基站或设备处的无线通信方法2400的示例的流程图。方法2400可以由包括参考图1、3-8、11、12和14描述的一个或多个UE 115或设备1115的方面的UE或设备执行。在一些示例中,UE或设备可以执行一个或多个代码集以控制该UE或设备的功能元件执行下面描述的功能。

[0259] 在块2405处,如参考图6和8所描述的,第一UE可以在共享射频频谱频带上从第一基站接收与上行链路传输相关联的上行链路资源的准许。该共享射频频谱频带可以包括发送设备可能需要竞争对其接入的射频频谱频带(例如,可用于未许可使用,比如Wi-Fi使用的射频频谱频带,或者可由多个运营商以均等共享或优先方式使用的射频频谱频带)。块2405处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120,或参考图11和12描述的输入通信处理器1135执行。

[0260] 在块2410处,如参考图6和8所描述的,该第一UE可以至少部分基于接收该上行链路资源的准许确定是否在该共享射频频谱频带上检测到由第二基站或Wi-Fi接收机发送的针对接收信号的信道预留。块2410处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120、参考图11和12描述的频谱共享评估器1140,或参考图12描述的UL过程中UL评估器1220执行。

[0261] 根据块2410处做出的判定结果,方法2400可以在块2415、2425或2435处继续。在块2415处,该第一UE可以确定检测到该针对接收信号的信道预留并且还没有过期。在块2420处,并且至少部分基于块2415处的判定,该第一UE可以确定不向该第一基站发送该上行链路传输。

[0262] 在块2425处,该第一UE可以确定没有检测到该针对接收信号的信道预留;并且在块2430处,如参考图6和8所描述的,该第一UE可以至少部分基于没有检测到该针对接收信号的信道预留向该共享射频频谱频带上向该第一基站发送第二通信。该第二通信可以包括针对传输信号的信道预留和该上行链路传输。

[0263] 在块2435处,该第一UE可以确定检测到该针对接收信号的信道预留。在块2440处,该第一UE可以确定与该针对接收信号的信道预留相关联的预留时间已经过期。在块2445处,如参考图6和8所描述的,该第一UE可以至少部分基于该预留时间过期来发送该第二通信。

[0264] 块2415、2420、2425、2430、2435、2440和2445处的操作可以使用参考图11、12和14描述的UE无线通信管理器1120、参考图11和12描述的频谱共享评估器1140或输出通信处理器1145,或参考图12描述的UL过程中UL评估器1220或UL过程中UL通信管理器1240执行。

[0265] 在一些示例中,该针对接收信号的信道预留可以包括CTS-to-self信号或CTS信号,并且该针对传输信号的信道预留可以包括具有指示该上行链路传输的持续时间的长度字段的Wi-Fi前导码。

[0266] 因此,方法2400可以提供无线通信。应该注意的是,方法2400仅仅是一种实现并且方法2400的操作可以被重新排列或者修改,使得其它实现也是可能的。

[0267] 在一些示例中,参考图20-24描述的方法2000、2100、2200、2300或2400的方面可以组合起来。

[0268] 上面结合附图提出的详细说明描述了示例并且不只代表可以实现或在权利要求范围内的示例。本说明书中所用的术语“示例”和“示例性的”意为“用作示例、实例或举例说明”,而并不是比其它示例“更优选”或“更有优势”。说明书包括以提供对所描述的技术的理解为目的的具体细节。但是,这些技术可以不用这些具体细节来实践。在一些实例中,以框图的形式示出了公知的结构和装置以避免模糊所描述的示例的概念。

[0269] 如本申请中所使用的,短语“基于”不应该解释为对条件的闭合集合的引用。例如,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可以在不脱离本公开内容的范围的前提下基于条件A和条件B二者。换句话说,如本申请中所使用的,短语“基于”应该以与短语“至少部分基于”相同的方式解释。

[0270] 信息和信号可以使用任何多种不同的技术和方法来表示。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0271] 可以用设计为执行本申请所述功能的通用处理器、数字信号处理器 (DSP)、ASIC、FPGA 或其它可编程逻辑设备、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合来实现或执行结合本公开内容描述的各种示例性的块和模块。通用处理器可以是微处理器, 或者, 该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合, 例如, DSP 和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与 DSP 内核的结合, 或者任何其它此种结构。

[0272] 本申请中所描述的功能可以实现在硬件、由处理器执行的软件、固件, 或它们的任意结合中。如果实现在由处理器执行的软件中, 功能可以作为一条或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或进行传输。其它示例和实现也在本发明内容和所附权利要求的范围和精神之内。例如, 由于软件的特性, 上面描述的功能能够用处理器执行的软件、硬件、固件、硬编码或这些的任意组合来实现。实现功能的特性也可以物理地位于各种位置, 包括分布为使功能的各个部分实现在不同物理位置。如本申请中所使用的并且包括在权利要求中的, 术语“和/或”用在两个或多个条目的列表中时意为列出的条目的任何一个可以由其自己采用, 或者能够采用两个或多个列出的条目的任何组合。例如, 如果一个成分被描述为包含分量 A、B 和/或 C, 则该成分可以只包含 A; 只包含 B; 只包含 C; A 和 B 组合; A 和 C 组合; B 和 C 组合; 或者 A、B 和 C 组合。并且, 如本申请中所用以及包括在权利要求中的, 在条目列表(例如, 以“至少一个”或“一个或多个”之类的短语开头的条目列表) 中使用的“或”指示分离的列表, 例如列表“A、B 或 C 中的至少一个”意味着 A 或 B 或 C 或 AB 或 AC 或 BC 或 ABC(即, A 和 B 和 C)。

[0273] 计算机可读介质包括永久性计算机存储介质和通信介质二者, 通信介质包括有助于计算机程序从一个位置到另一个位置的转移的任何介质。存储介质可以是通用计算机或专用计算机可访问的任何可用介质。举个例子, 但是并不仅限于, 计算机可读介质可以包括 RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM 或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备, 或可以用于以指令或数据结构的形式装载或存储期望程序代码, 并由通用或专用计算机, 或通用或专用处理器访问的任何其它介质。并且, 任何连接适当地被称为计算机可读介质。例如, 如果该软件使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线 (DSL) 或比如红外、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或其它远程源发送, 则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL 或比如红外、无线电和微波之类的无线技术包括在介质的定义内。本申请中所用的磁盘和光盘, 包括压缩盘 (CD)、镭射盘、光盘、数字化视频光盘 (DVD)、软盘和蓝光光盘, 其中, 磁盘通常磁力地再生数据, 而光盘则用激光光学地再生数据。上述的组合也可以包含在计算机可读介质的范围内。

[0274] 为使本领域技术人员能够实现或者使用本公开内容, 提供了前面对本公开内容的描述。对于本领域技术人员来说, 对本公开内容的各种修改都是显而易见的, 并且, 本申请中定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的精神或范围的基础上适用于其它变形。贯穿本公开内容的术语“示例”或“示例性的”指示一个示例或实例并且不意味着或要求对所说明的示例的任何偏爱。因此, 本公开内容并不限于本申请中描述的示例和设计, 而是与本申请中公开的原理和新颖性特性的最广范围相一致。

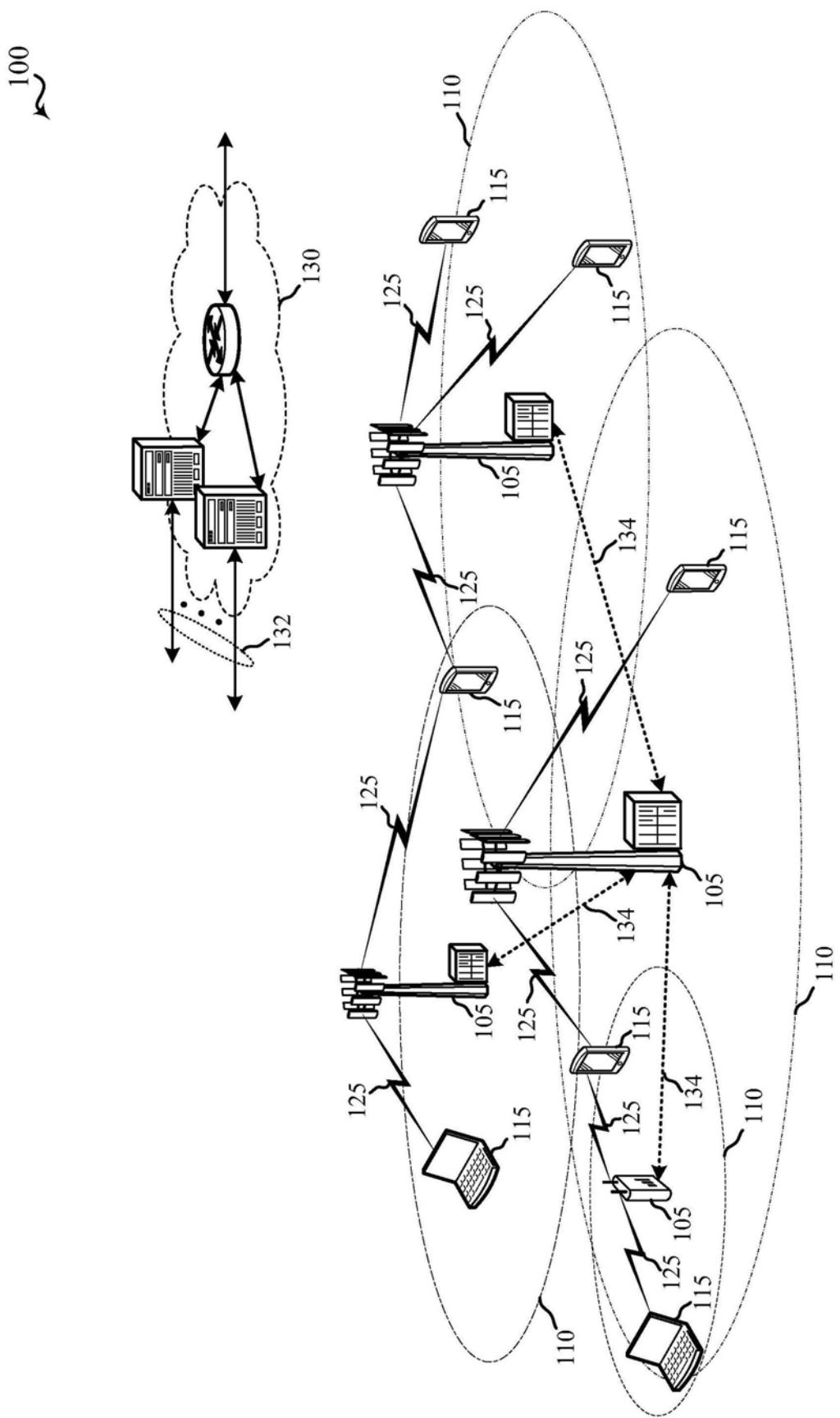
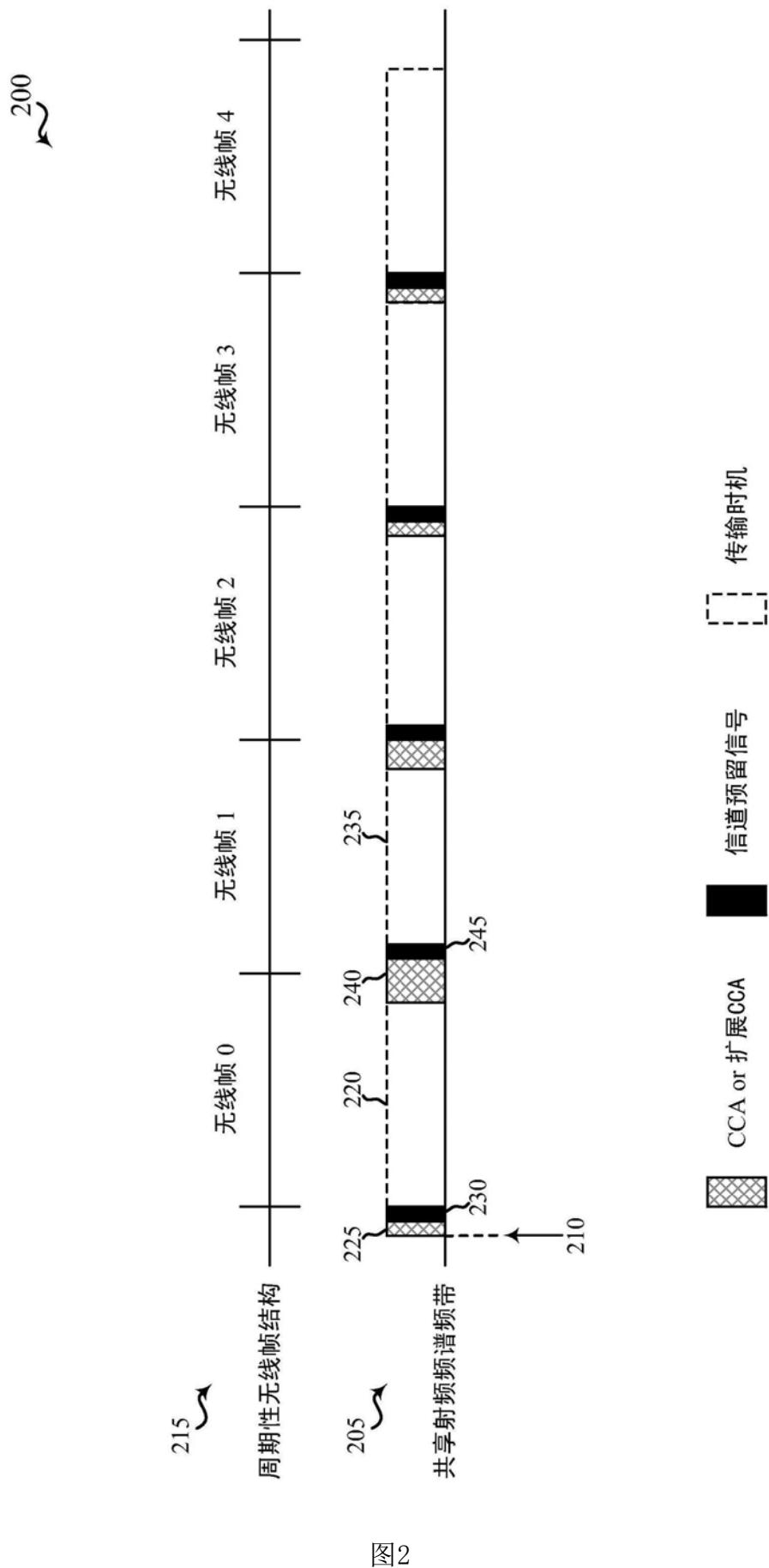


图1



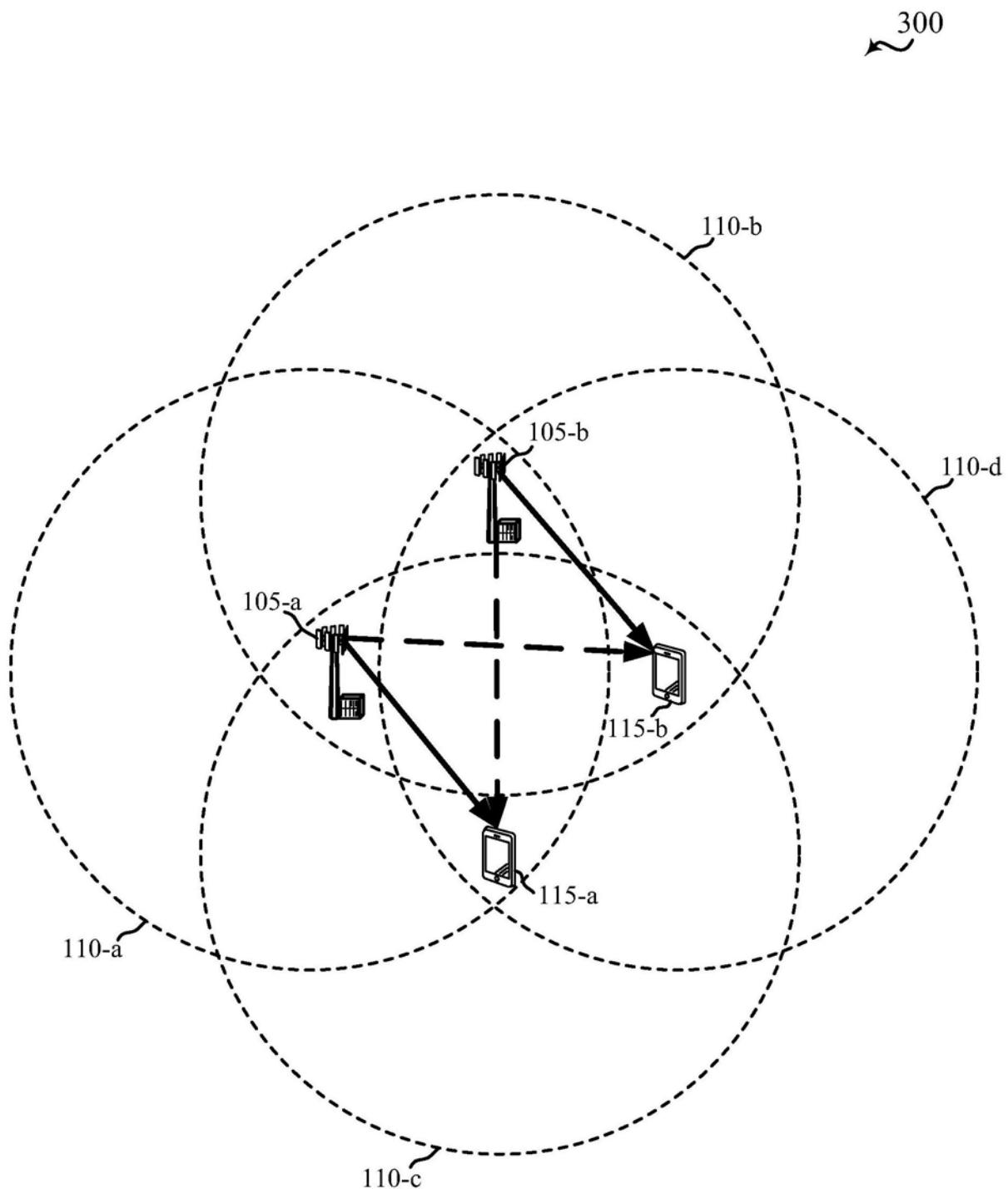


图3

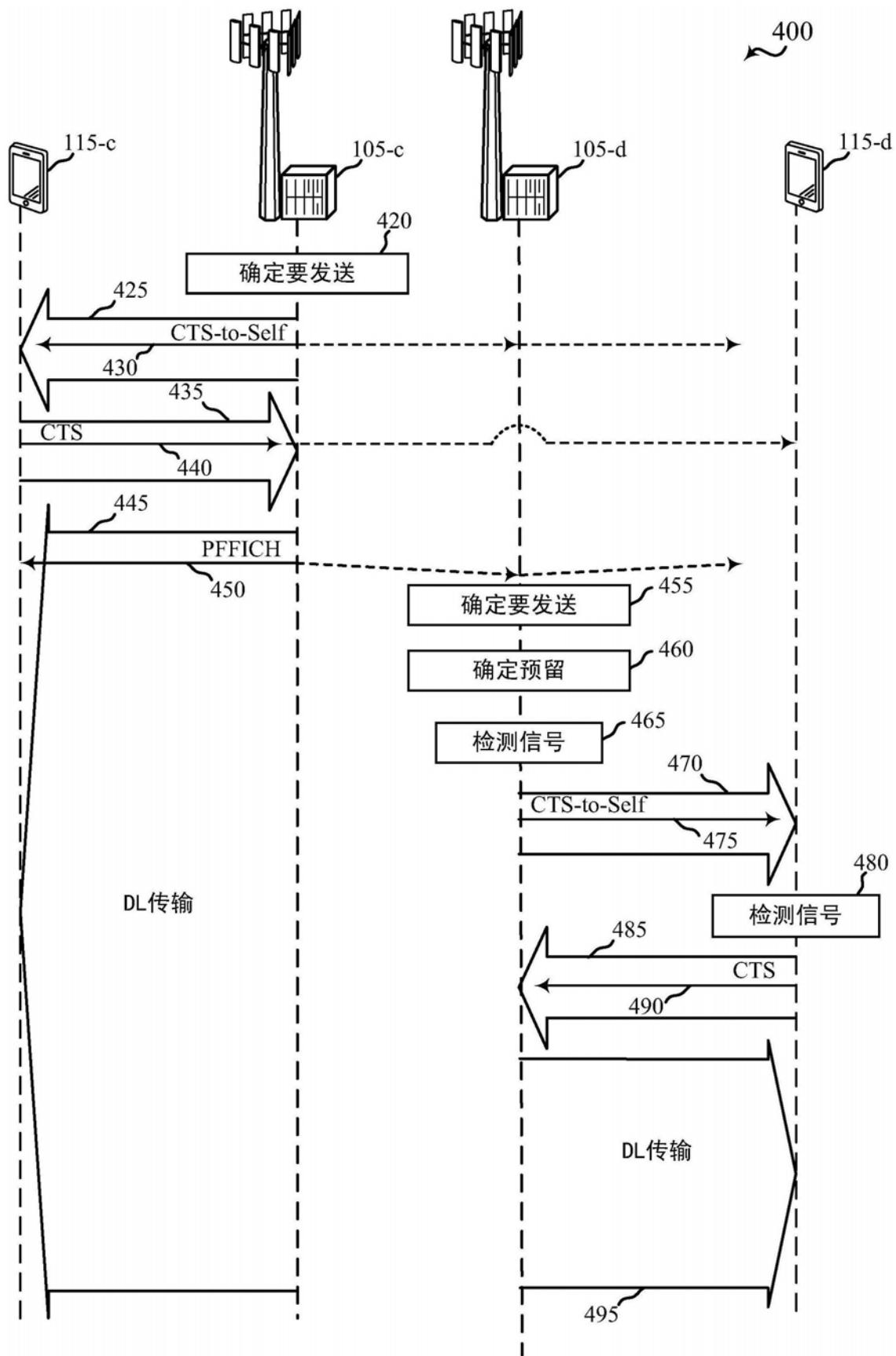


图4

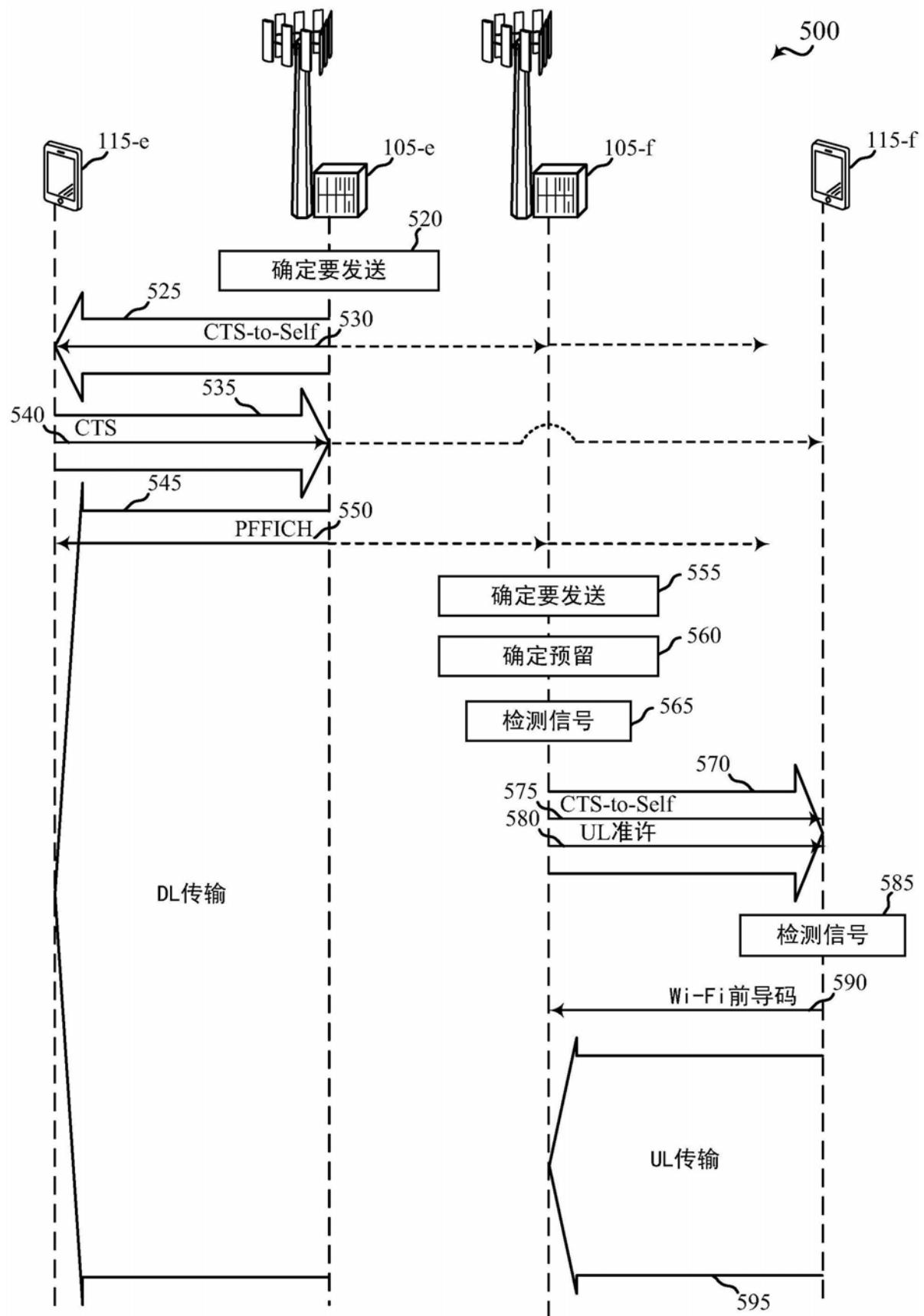


图5

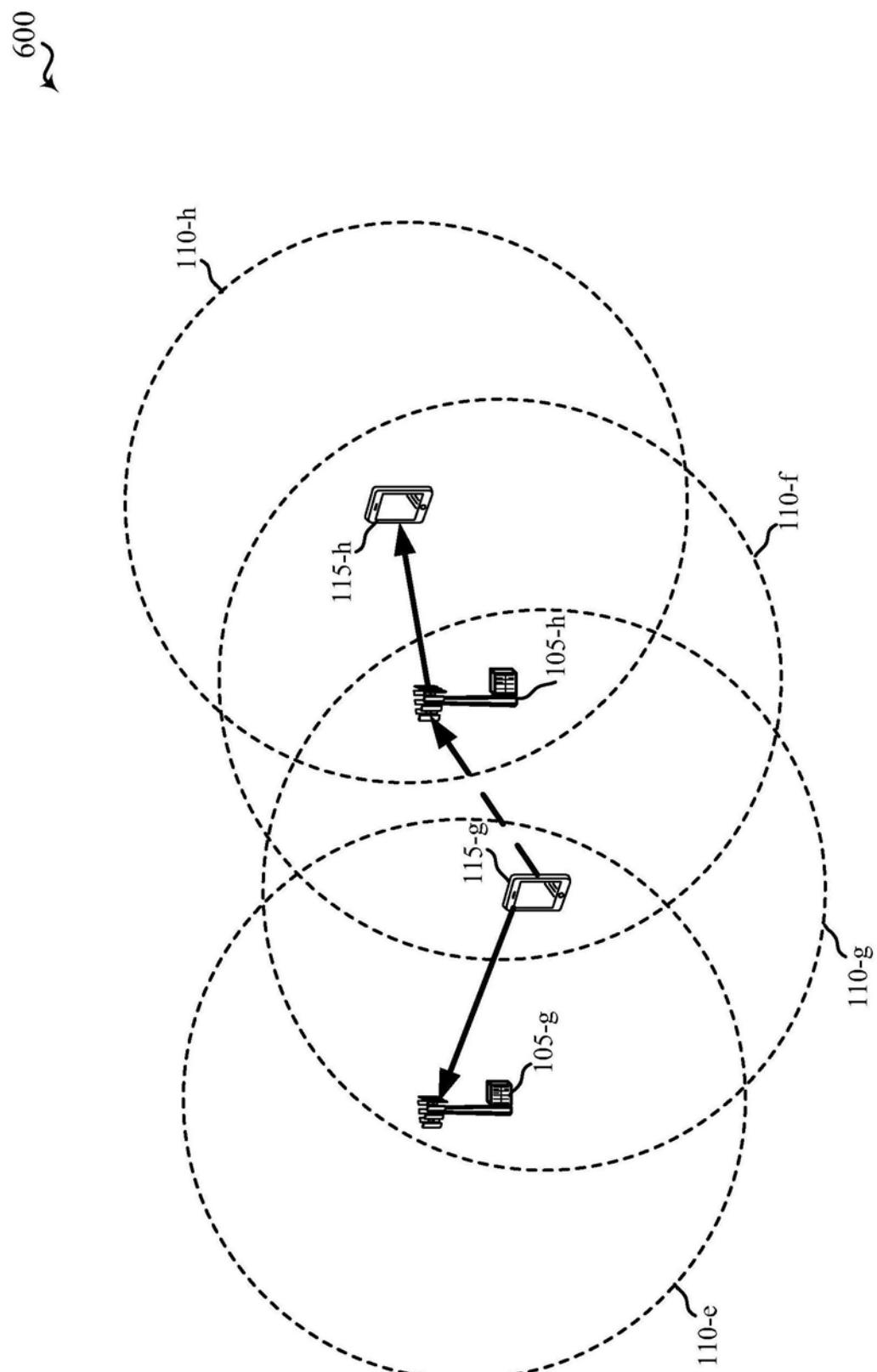


图6

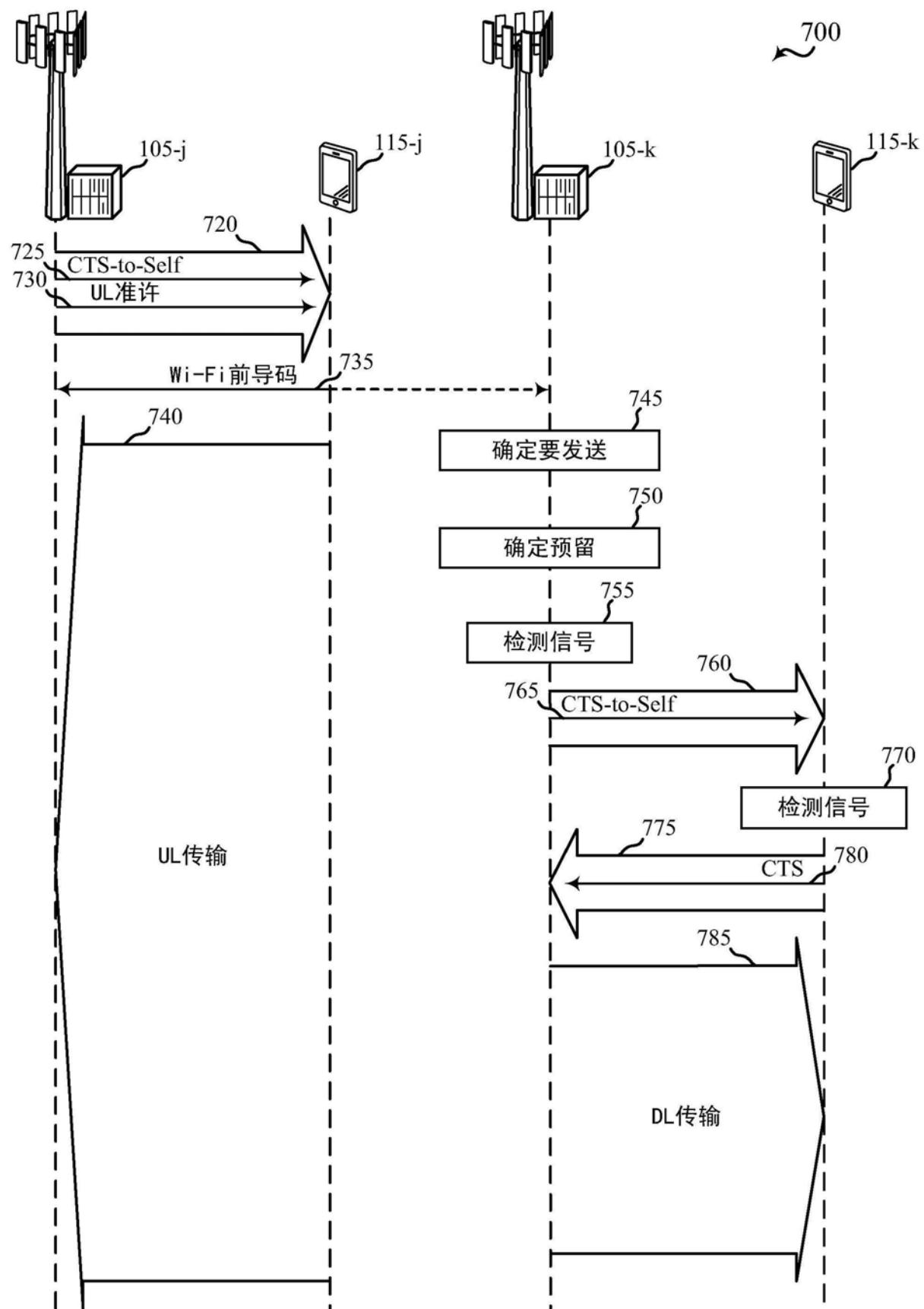


图7

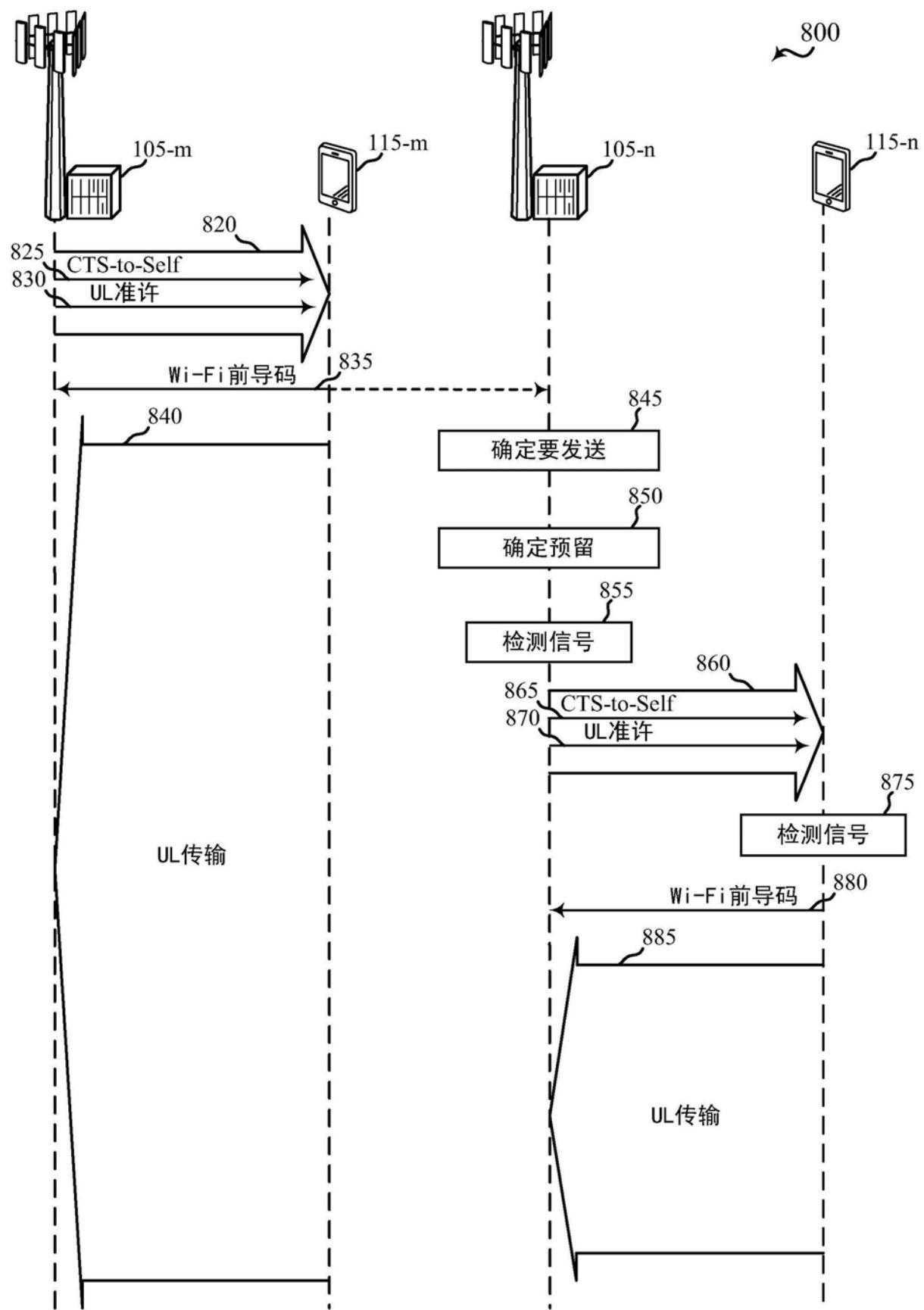


图8

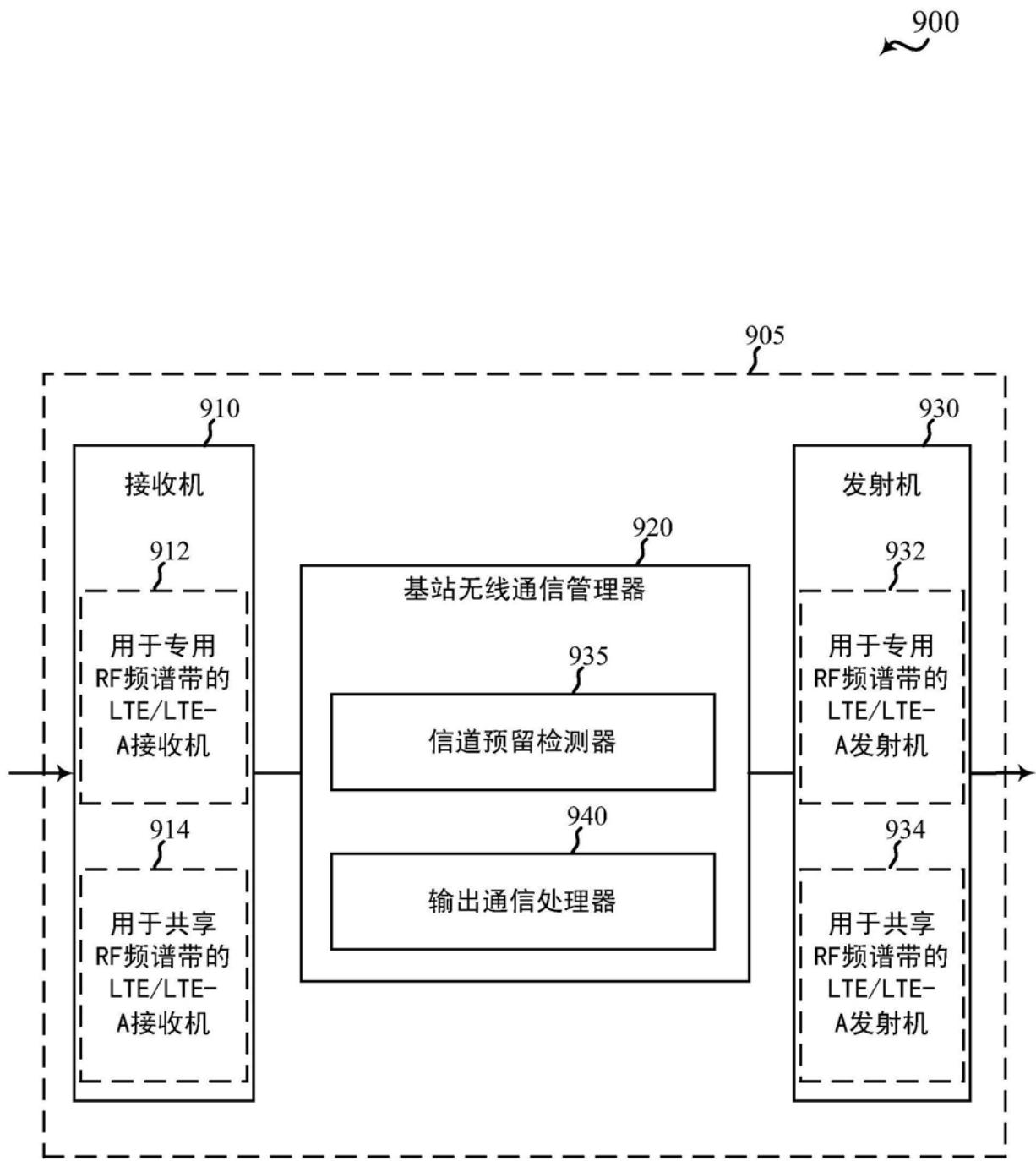


图9

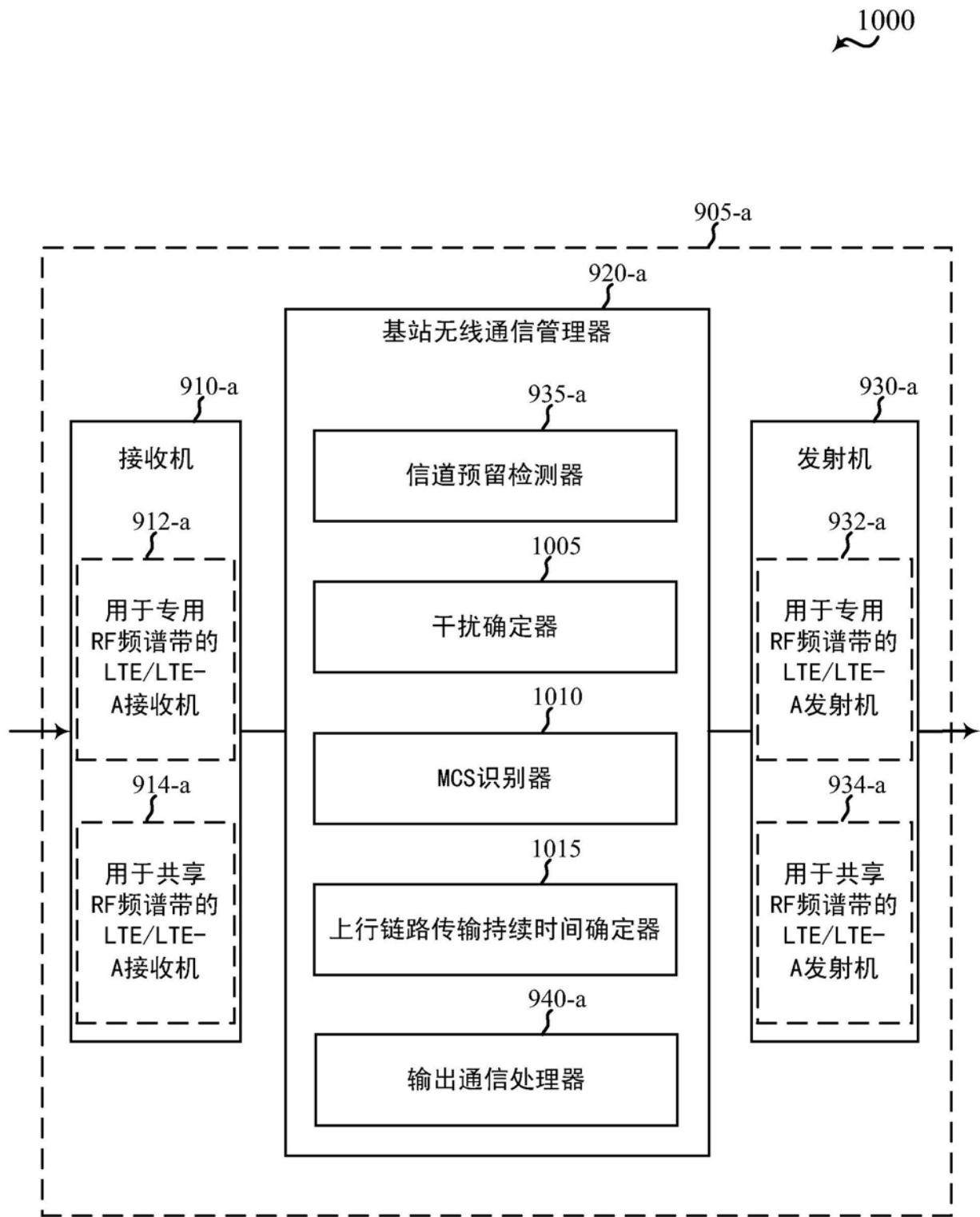


图10

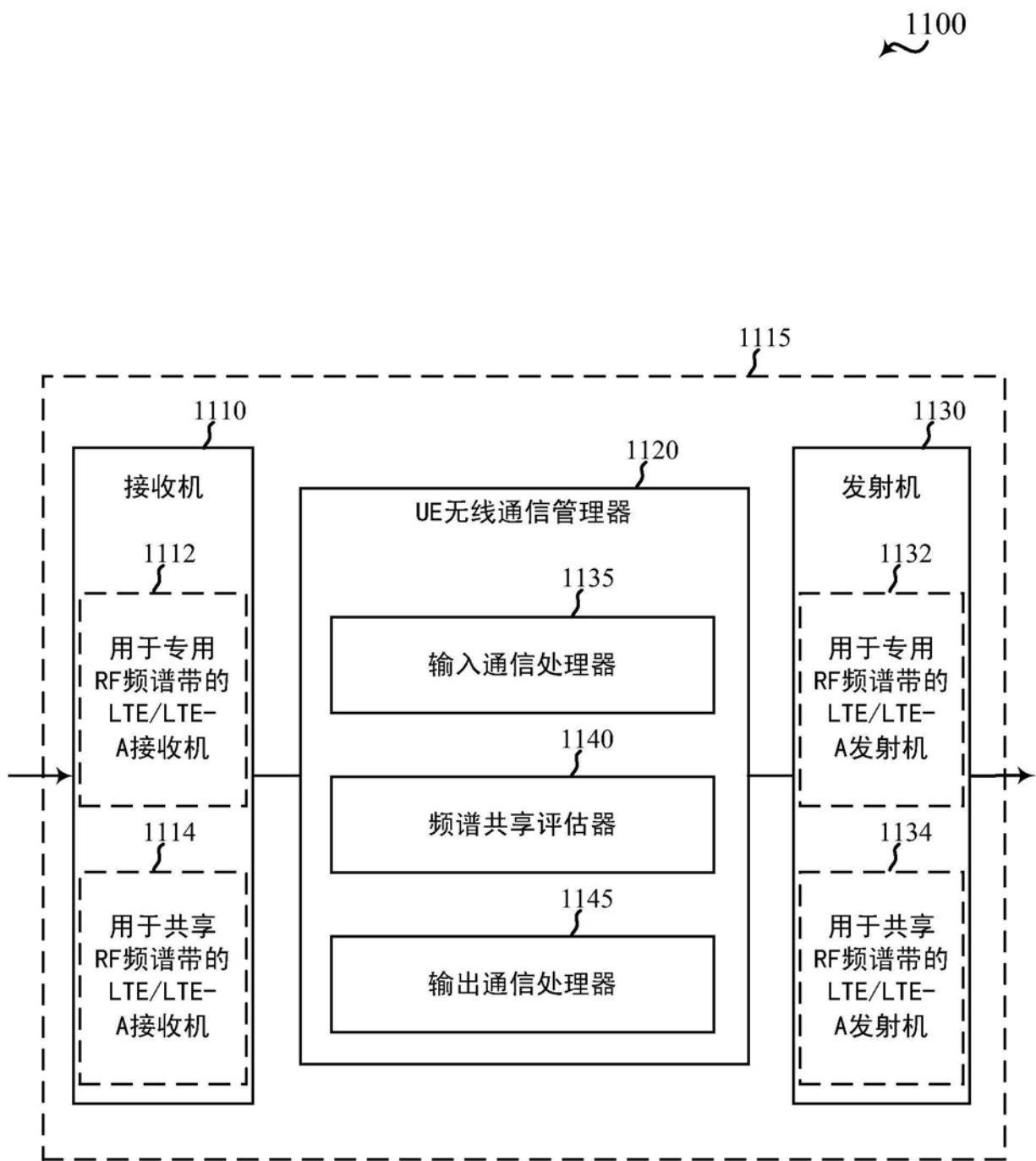


图11

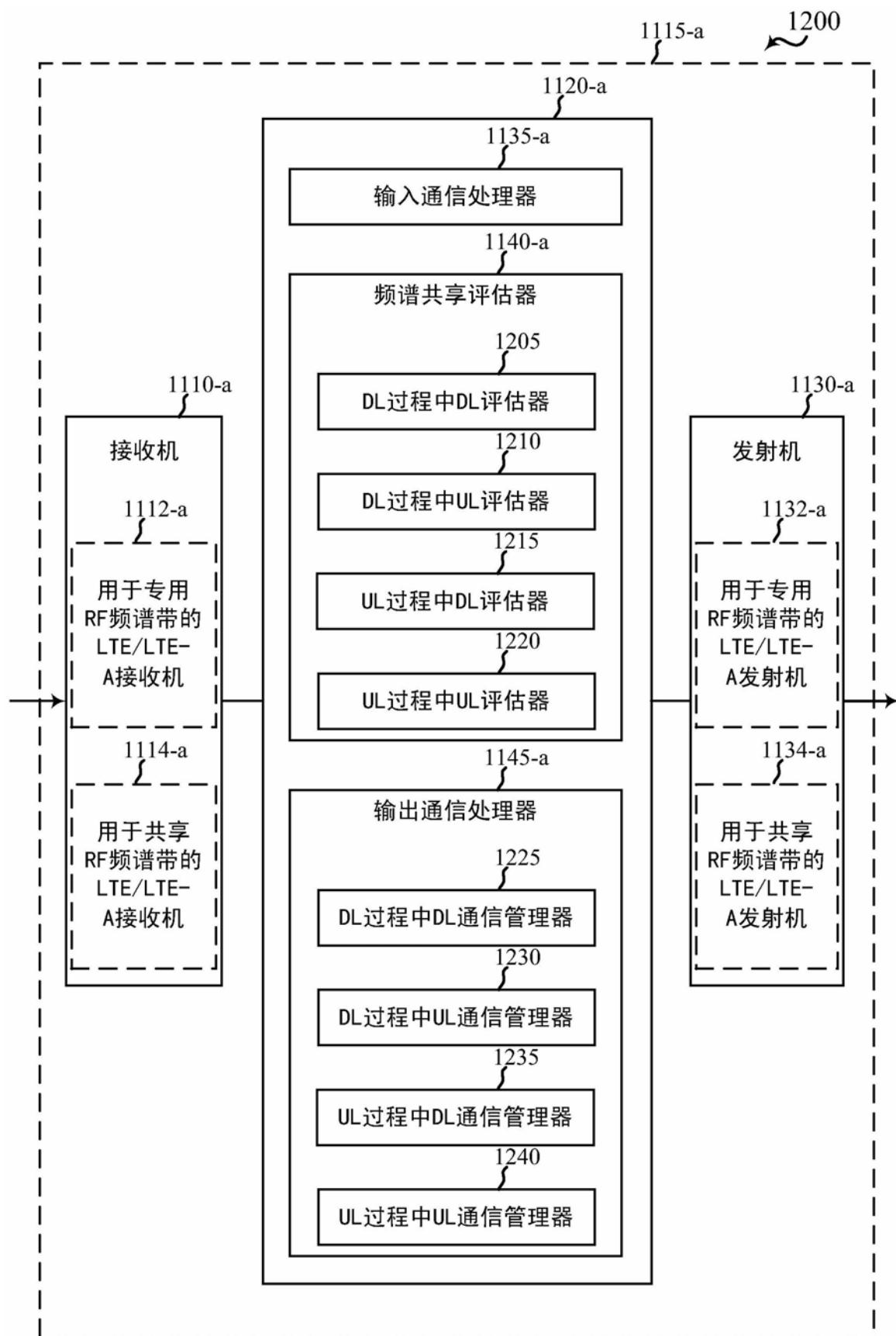


图12

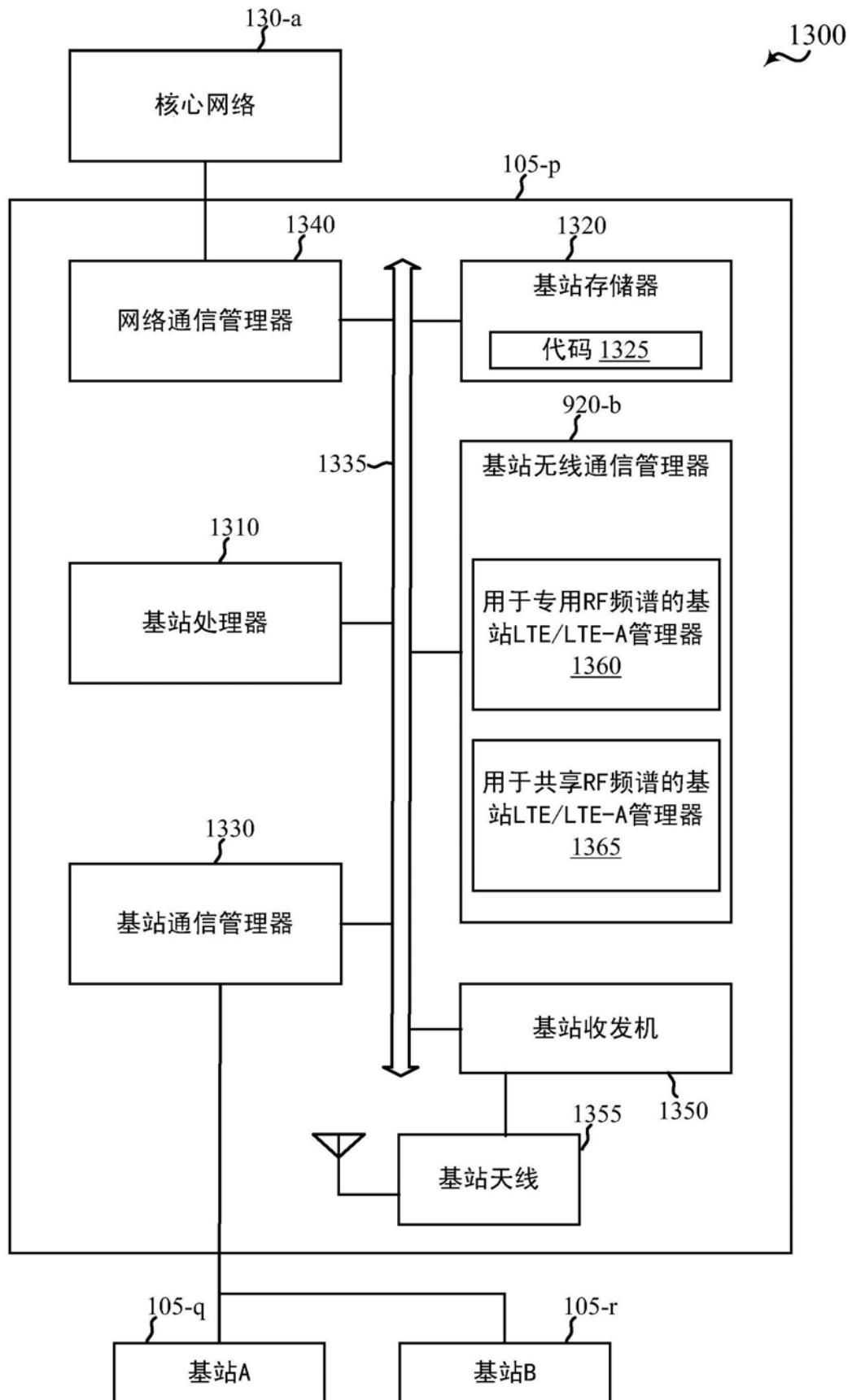


图13

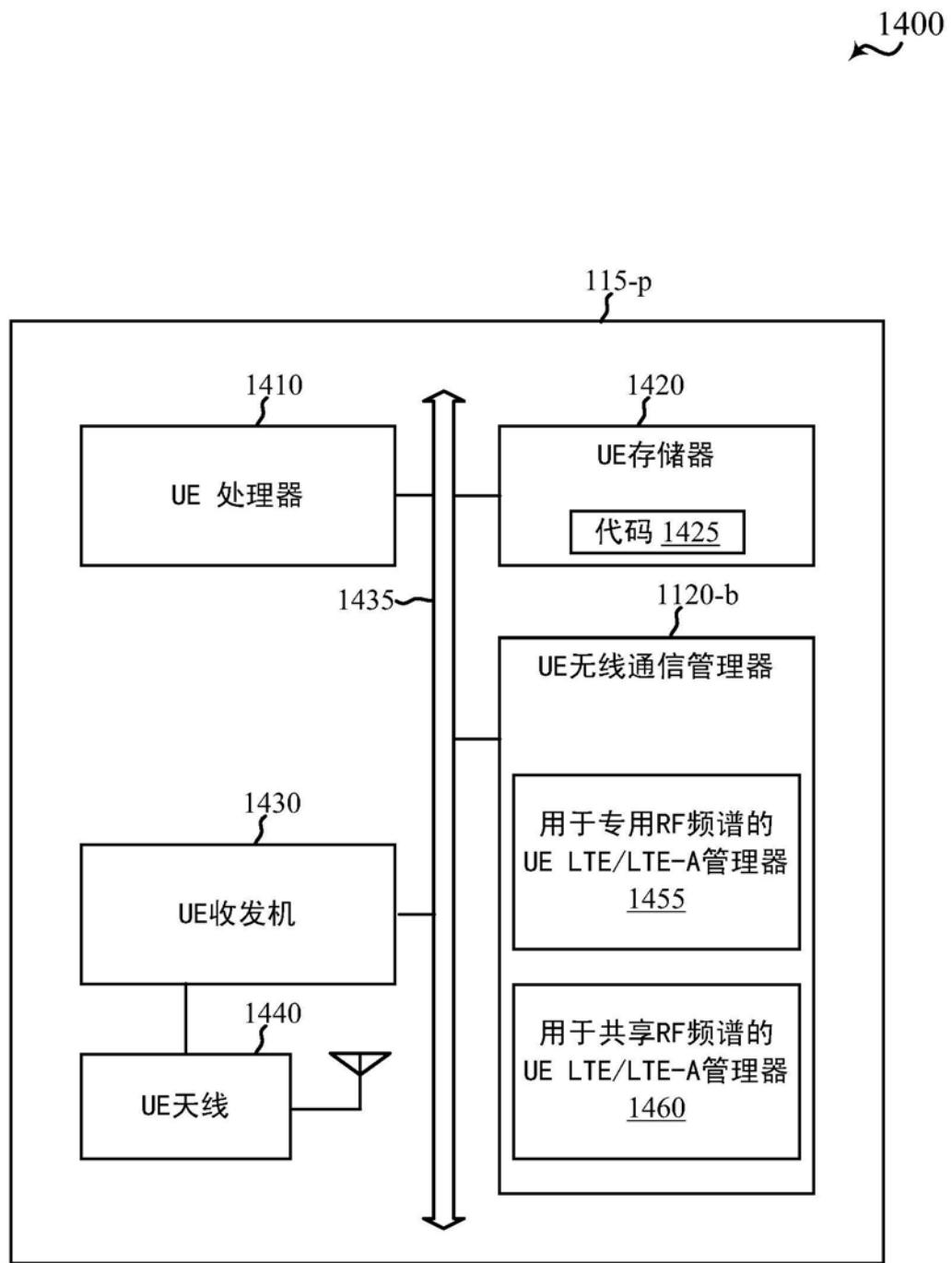


图14

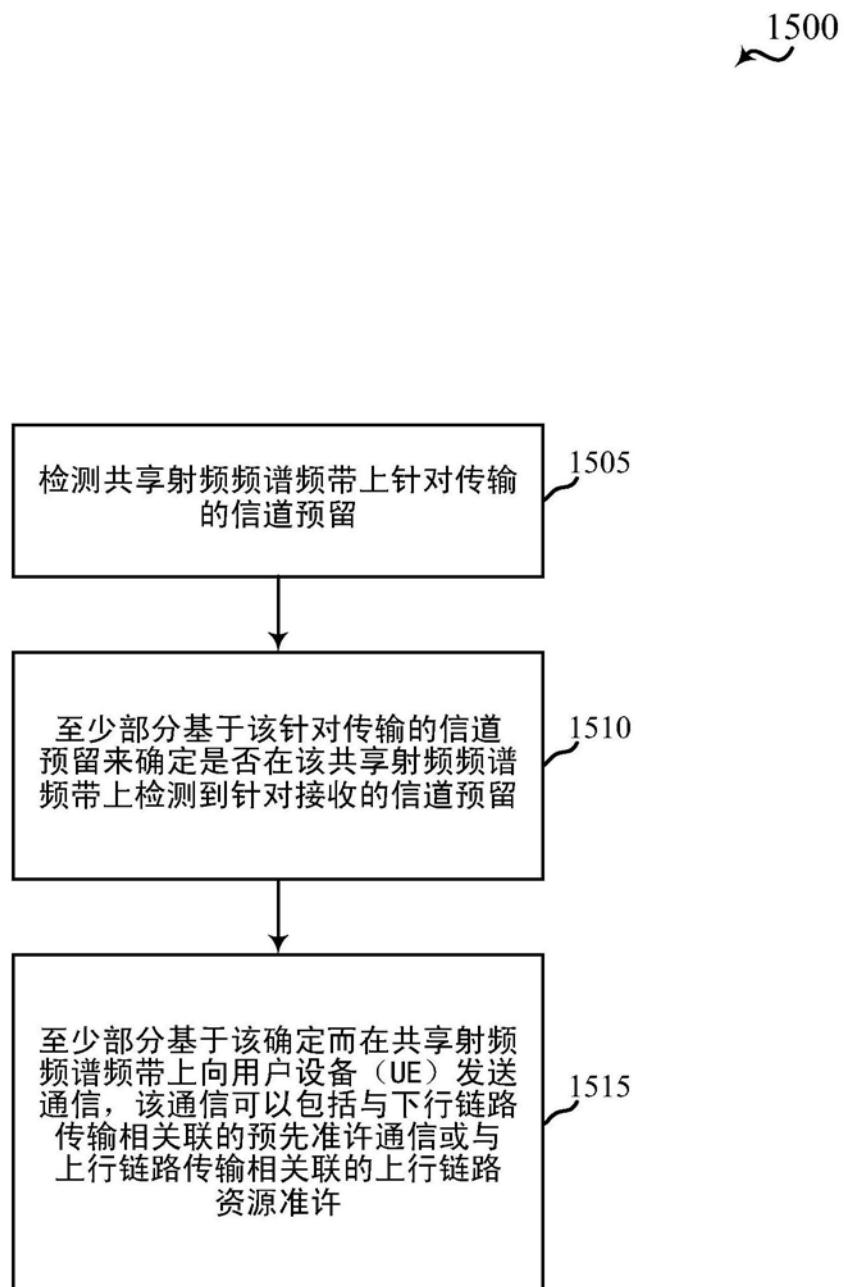


图15

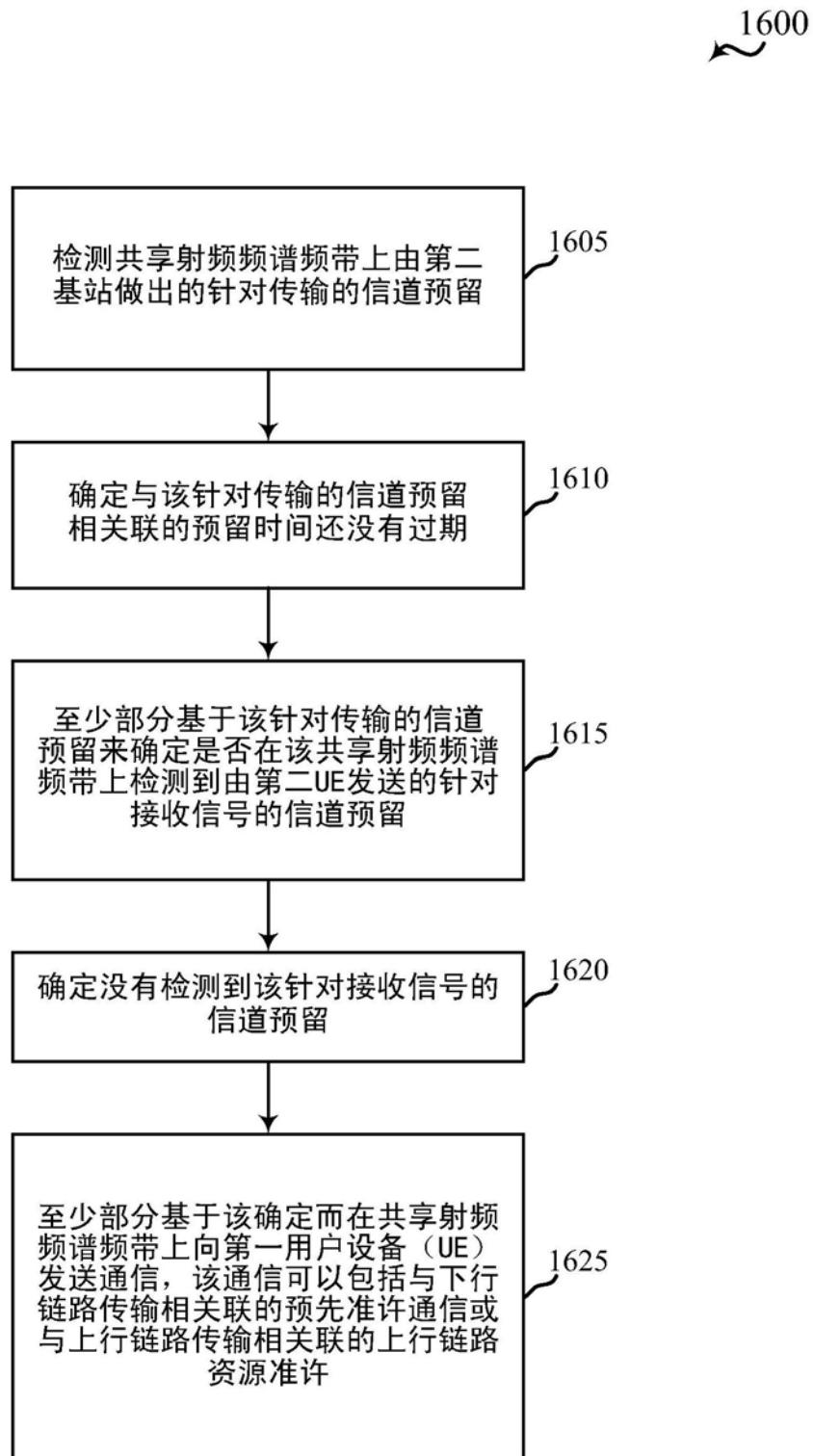


图16

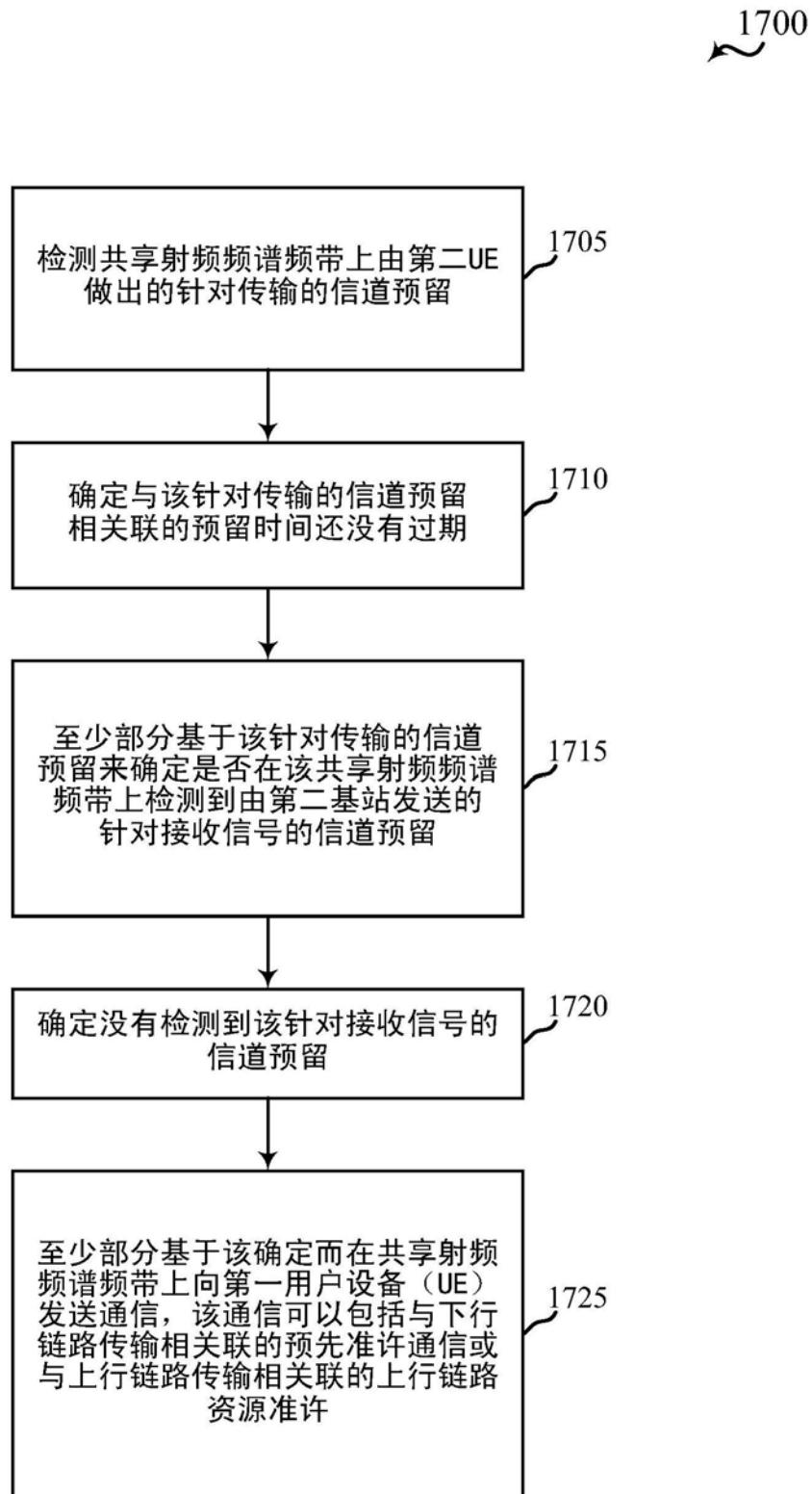


图17

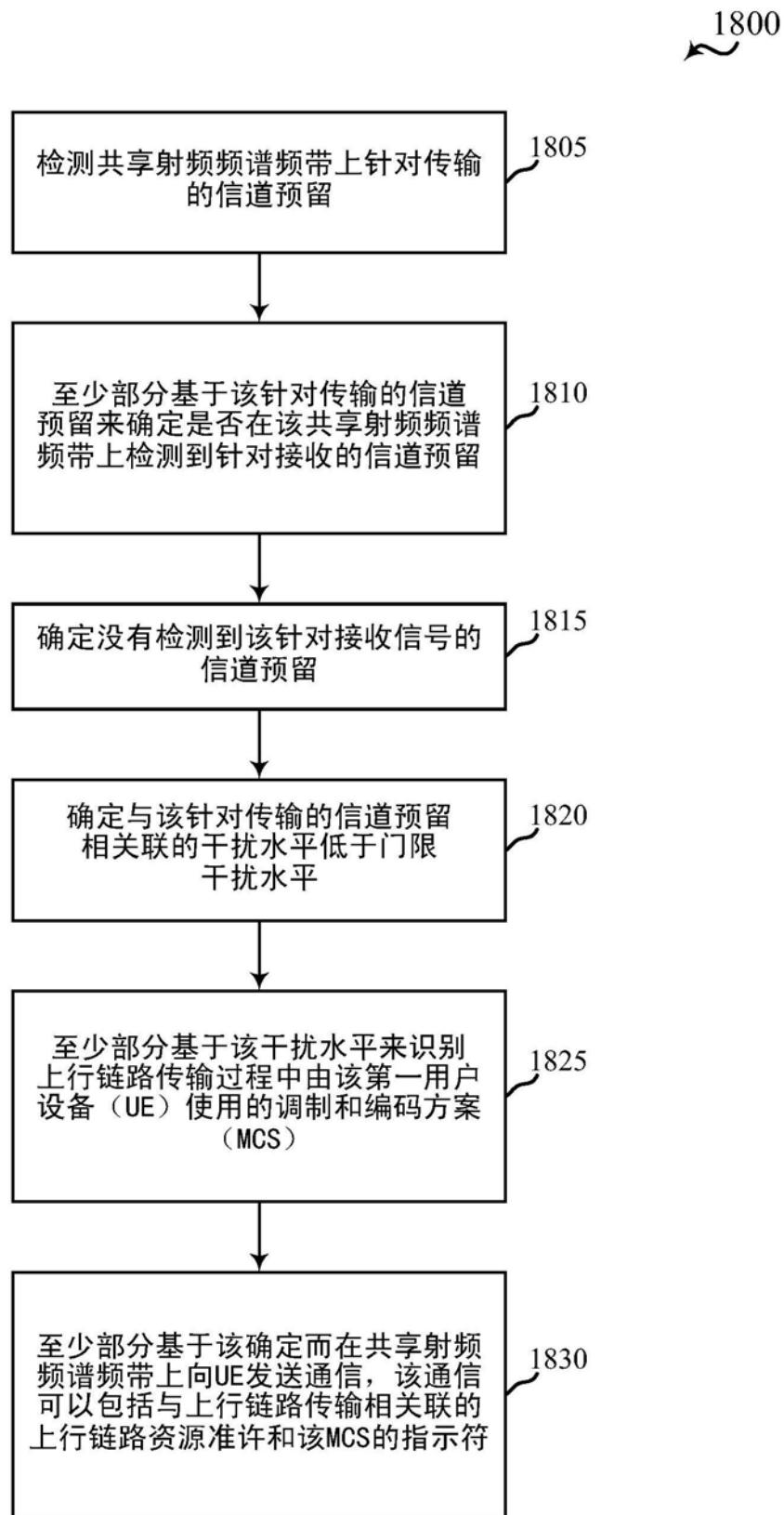


图18

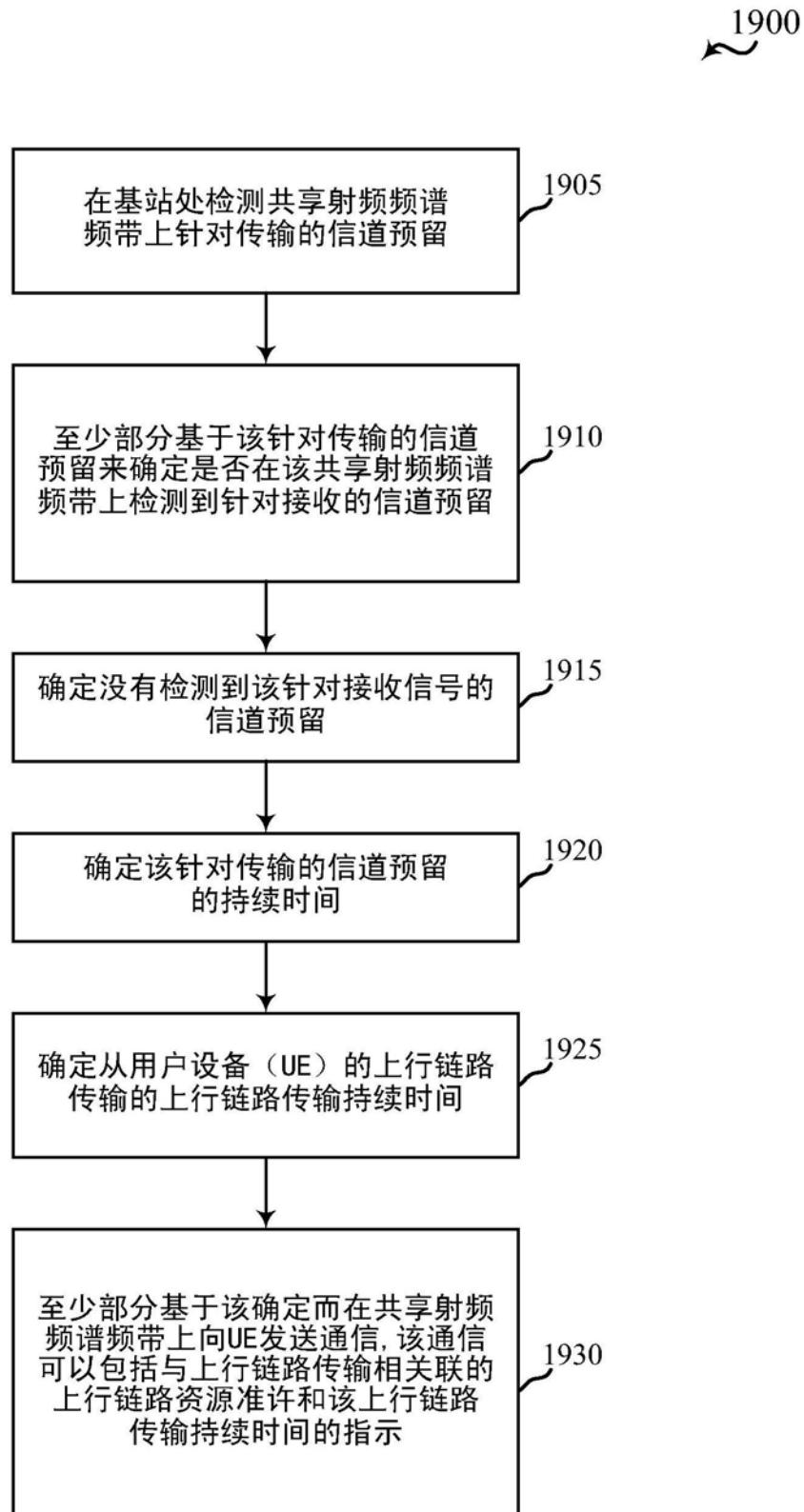


图19

2000

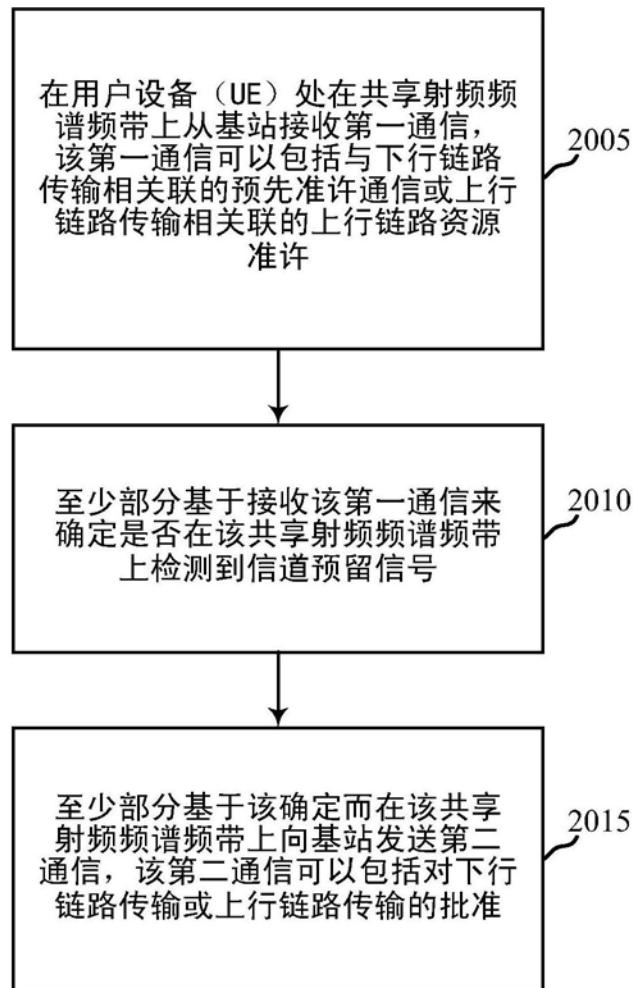


图20

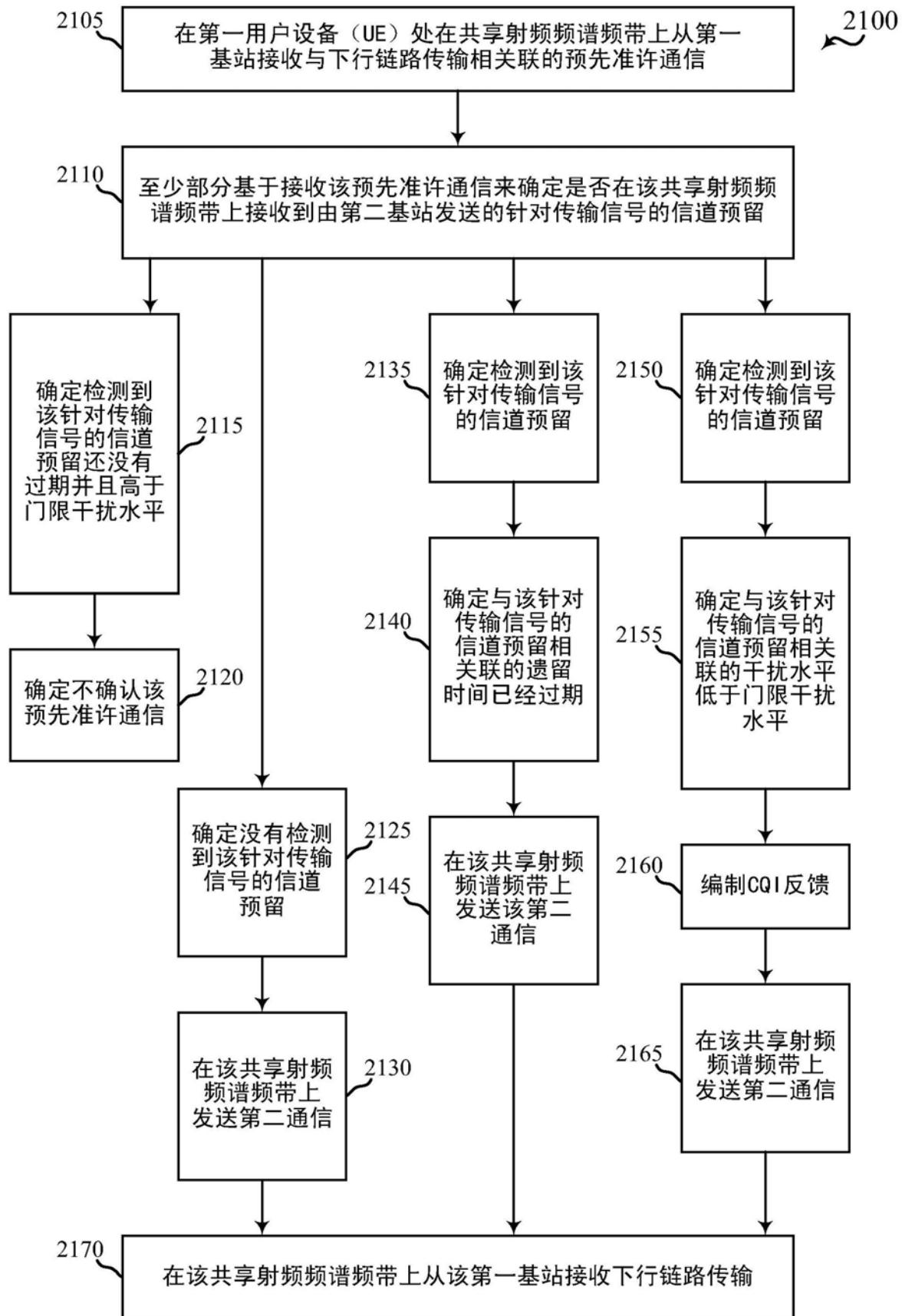


图21

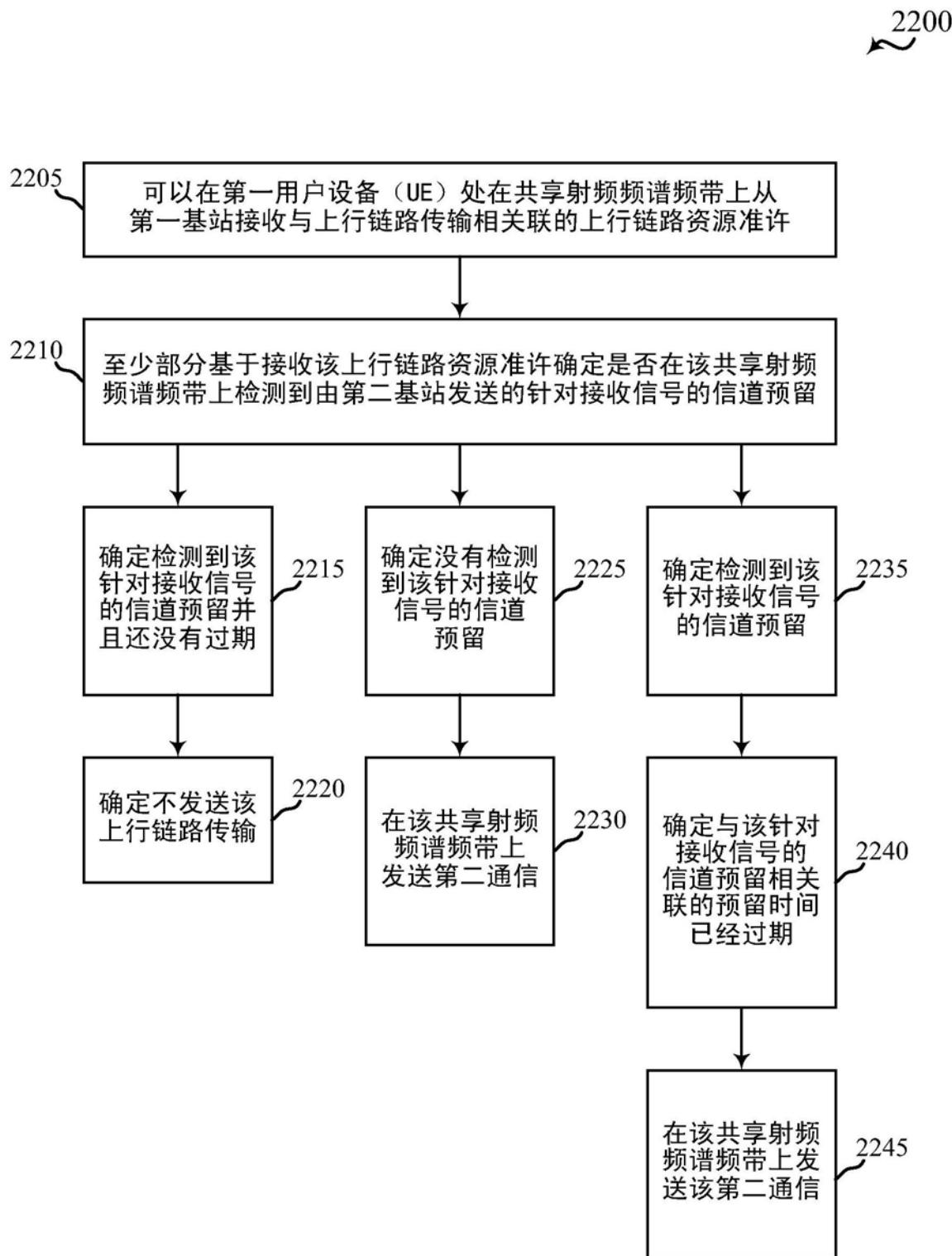


图22

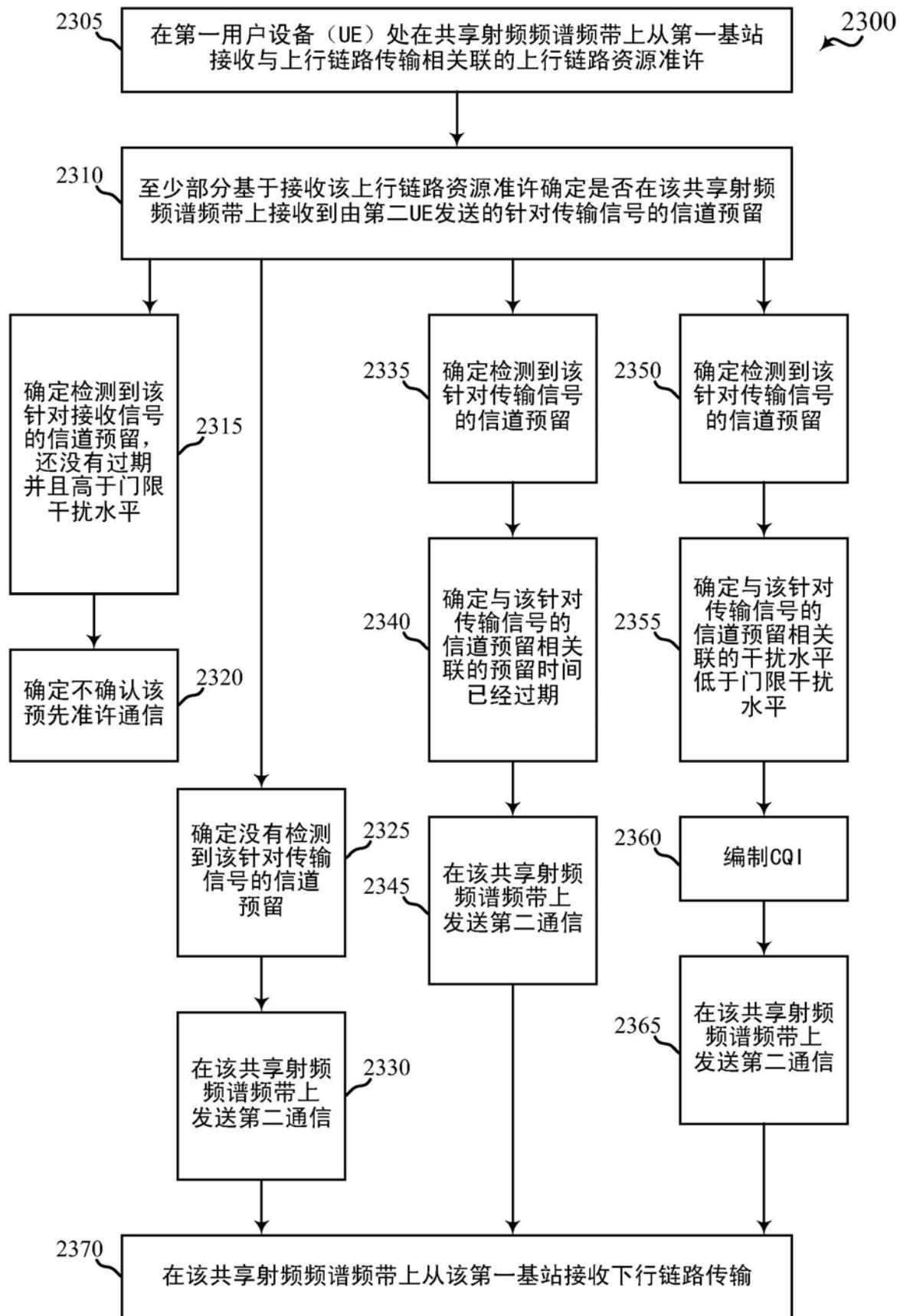


图23

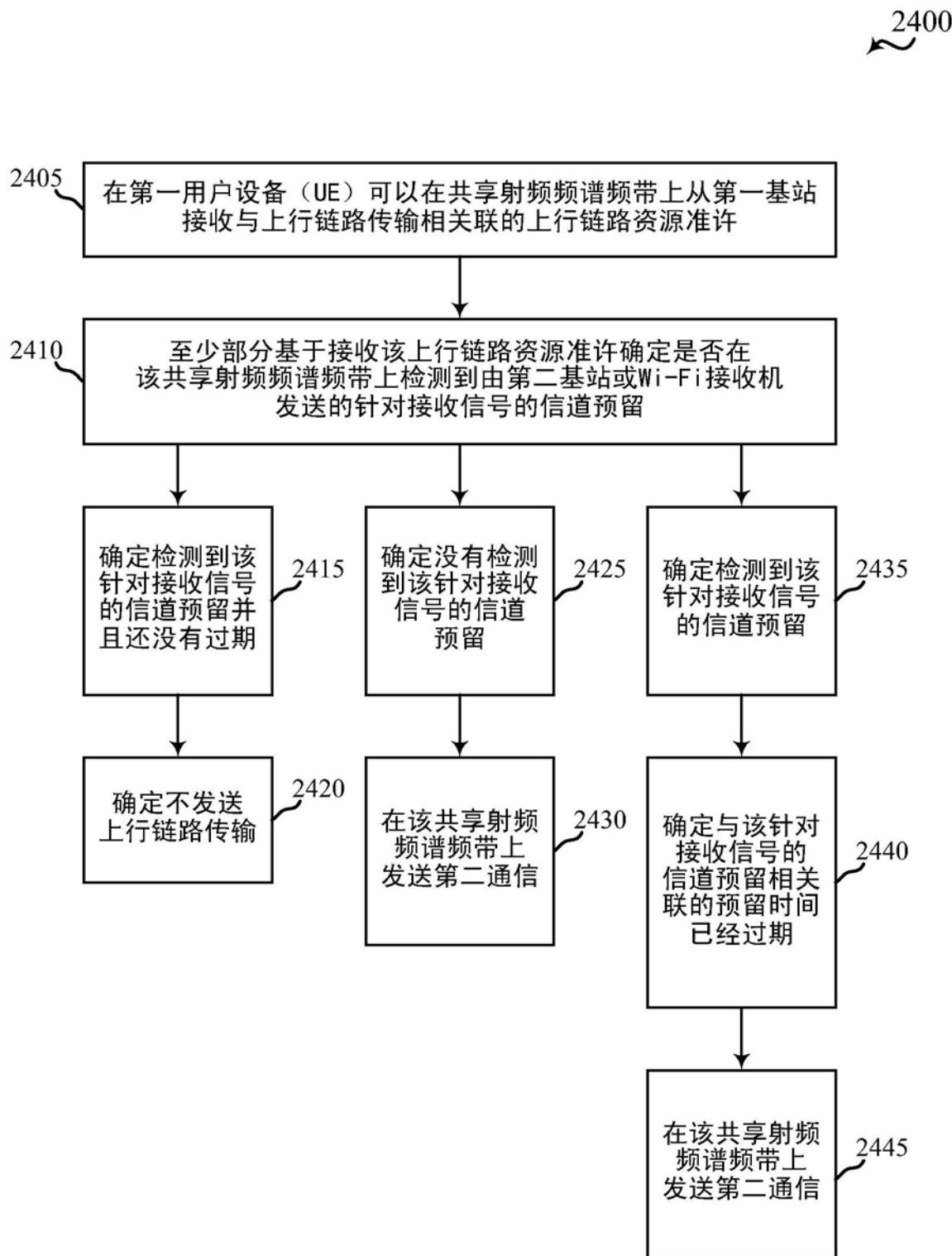


图24