



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110602780 B

(45) 授权公告日 2022. 01. 28

(21) 申请号 201910993260.6

P·加尔 徐浩

(22) 申请日 2015.05.29

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

(65) 同一申请的已公布的文献号

72002

申请公布号 CN 110602780 A

代理人 赵腾飞

(43) 申请公布日 2019.12.20

(51) Int.Cl.

(30) 优先权数据

H04W 56/00 (2009.01)

62/005,495 2014.05.30 US

H04W 72/04 (2009.01)

14/723,765 2015.05.28 US

H04W 74/08 (2009.01)

(62) 分案原申请数据

审查员 吕源

201580028257.0 2015.05.29

(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 A·达姆尼亚诺维奇

D·P·马拉蒂 W·陈 魏永斌

M·S·瓦加匹亚姆 骆涛

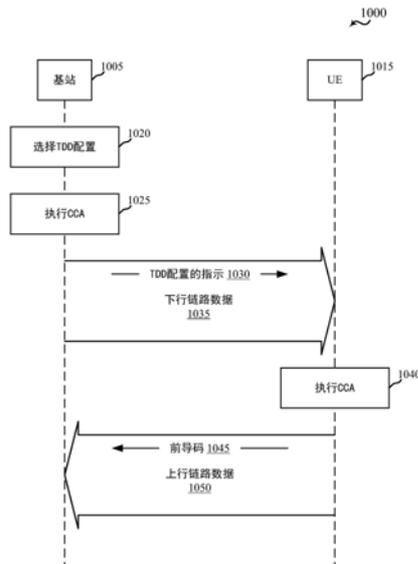
权利要求书3页 说明书53页 附图35页

(54) 发明名称

用于管理未经许可的射频谱带上的上行链路数据的传输的方法和装置

(57) 摘要

本文描述了用于无线通信的技术。第一方法可以包括：在未经许可的射频谱带上执行空闲信道评估(CCA)；当CCA成功时，在未经许可的射频谱带上发送时分双工(TDD)配置的指示；以及当CCA成功时，根据该TDD配置，在未经许可的射频谱带上发送下行链路数据。第二方法可以包括：在未经许可的射频谱带上执行CCA；至少部分地基于针对用户设备(UE)的至少一个准许并且在该CCA之后的一时段内，动态地确定用于在未经许可的射频谱带上的通信的多个上行链路子帧；当CCA成功时，根据该多个上行链路子帧的时序，在未经许可的射频谱带上发送下行链路数据。



1. 一种在用户设备 (UE) 处用于无线通信的方法, 包括:
接收关于时分双工 (TDD) 配置的指示, 其中, 所述TDD配置包括: 包含多个上行链路子帧的上行链路时段;
接收上行链路准许, 所述上行链路准许指示用于上行链路传输的所述多个上行链路子帧的第一上行链路子帧;
至少部分地基于所述上行链路时段, 在射频频谱带上执行空闲信道评估 (CCA); 以及
当所述CCA成功时, 至少部分地基于所述上行链路准许, 在所述多个上行链路子帧中的至少一个子帧上进行发送, 其中, 所述上行链路传输包括指示所述多个上行链路子帧中的上行链路子帧的起始的前导码。
2. 根据权利要求1所述的方法, 其中:
所述TDD配置包括从多个半静态TDD配置中选择的半静态TDD配置; 以及
关于所述TDD配置的所述指示包括与所述半静态TDD配置相关联的索引。
3. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 关于所述TDD配置的所述指示是在所述射频频谱带上在帧的第一下行链路子帧中接收的。
4. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:
在一帧期间, 从第一TDD配置转换到第二TDD配置;
其中, 关于所述TDD配置的所述指示指示所述第一TDD配置和所述第二TDD配置两者用于所述帧。
5. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述CCA是在所述第一上行链路子帧之前成功的, 并且其中, 在所述第一上行链路子帧期间发送所述上行链路传输。
6. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:
对所述UE的传输时序与被配置为在所述射频频谱带上操作的演进型节点B (eNB) 的时序进行定期地同步。
7. 根据权利要求1所述的方法, 其中,
所述UE包括第一UE, 并且
其中, 所述CCA包括扩展CCA (ECCA), 所述方法还包括:
使用于所述第一UE的第一伪随机数发生器与用于第二UE的第二伪随机数发生器进行对齐, 以使得在所述上行链路时段的开始处, 由所述第一UE执行的ECCA与由所述第二UE执行的ECCA同步。
8. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:
至少部分地基于所述上行链路准许, 动态地确定用于在所述射频频谱带上的通信的帧中的所述多个上行链路子帧的时序;
其中, 执行所述CCA包括: 在所述上行链路时段的开始处, 在所述射频频谱带上执行CCA。
9. 根据权利要求8所述的方法, 其中, 所述帧中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用, 并且所述帧中的所述多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述上行链路准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。
10. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述CCA直到在所述第一上行链路子帧的起始之后才成功, 所述方法还包括:
将所述上行链路准许与第二上行链路子帧进行关联, 其中, 所述上行链路传输是在所

述第二上行链路子帧期间发送的。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述CCA直到在所述第一上行链路子帧的起始之后才成功,所述方法还包括:

允许所述上行链路准许到期。

12. 根据权利要求8所述的方法,其中,成功的CCA指示:在所述CCA之后并且在由所述上行链路准许指示的所述第一上行链路子帧之前的子帧是下行链路子帧。

13. 一种在基站处用于无线通信的方法,包括:

在射频频谱带上执行空闲信道评估(CCA);

在所述CCA之后的一时段内,发送关于时分双工(TDD)配置的指示,其中,所述TDD配置包括:包含多个上行链路子帧的上行链路时段;

发送上行链路准许,所述上行链路准许指示用于上行链路传输的所述多个上行链路子帧的第一上行链路子帧;以及

从UE接收指示所述多个上行链路子帧中的上行链路子帧的起始的前导码。

14. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

从多个预定的半静态TDD配置中选择所述TDD配置;

其中,发送关于所述TDD配置的所述指示包括:发送与所选择的TDD配置相关联的索引。

15. 根据权利要求13所述的方法,其中,关于所述TDD配置的所述指示是在所述射频频谱带上在与所述CCA相关联的帧的第一下行链路子帧中发送的。

16. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

在与所述CCA相关联的帧期间,从第一TDD配置转换到第二TDD配置;

其中,关于所述TDD配置的所述指示指示所述第一TDD配置和所述第二TDD配置两者。

17. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述前导码是在所述UE执行的CCA成功之后接收到的,并且其中,所述射频频谱带是基于竞争的射频频谱带。

18. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

对被配置为在所述射频频谱带上操作的至少一个演进型节点B(eNB)的传输时序与被配置为在所述射频频谱带上操作的至少一个用户设备(UE)的时序进行定期地同步。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,在以下各项中的一项或多项处发生所述同步:正交频分复用(OFDM)符号边界、时隙边界或者子帧边界。

20. 根据权利要求13所述的方法,其中,所述TDD配置包括下行链路时段,所述方法还包括:

在所述CCA成功时,根据所述TDD配置在所述射频频谱带上发送下行链路数据;

至少部分地基于针对所述UE的所述上行链路准许并且在所述CCA之后的所述时段内,动态地确定用于在所述射频频谱带上的通信的多个下行链路子帧的时序;

其中,发送所述下行链路数据进一步包括:当所述CCA成功时,根据所述多个下行链路子帧的所述时序,在所述射频频谱带上发送下行链路数据。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,在所述CCA之后的所述时段中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用,并且在所述CCA之后的所述时段中的所述多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述上行链路准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。

22. 根据权利要求13所述的方法,其中,成功的CCA指示在所述CCA之后并且在由所述上行链路准许指示的所述第一上行链路子帧之前的子帧是下行链路子帧。

23. 一种在第一基站处用于无线通信的方法,包括:

在空闲信道评估(CCA)之后的一时段内,从第二基站接收关于时分双工(TDD)配置的指示,其中,所述TDD配置包括:包含多个上行链路子帧的上行链路时段;

接收上行链路准许,所述上行链路准许指示用于上行链路传输的所述多个上行链路子帧的第一上行链路子帧;

从UE接收指示所述多个上行链路子帧中的上行链路子帧的起始的前导码;以及
在所述多个上行链路子帧期间,避免接入射频频谱带。

24. 根据权利要求23所述的方法,还包括:

对所述上行链路准许进行解码;以及

至少部分地基于所述上行链路准许,动态地确定用于在所述射频频谱带上的通信的帧中的所述多个上行链路子帧的时序。

25. 根据权利要求23所述的方法,其中,避免接入包括:

至少部分地基于所述TDD配置来避免执行CCA。

26. 根据权利要求23所述的方法,其中,所述前导码是在所述UE执行的CCA成功之后接收到的,并且其中,所述射频频谱带是基于竞争的射频频谱带。

27. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;以及

耦合到所述处理器的存储器,其中,所述处理器被配置为:

接收关于时分双工(TDD)配置的指示,其中,所述TDD配置包括:包含多个上行链路子帧的上行链路时段;

接收上行链路准许,所述上行链路准许指示用于上行链路传输的所述多个上行链路子帧的第一上行链路子帧;

至少部分地基于所述上行链路时段,在射频频谱带上执行空闲信道评估(CCA);以及

当所述CCA成功时,至少部分地基于所述上行链路准许,在所述多个上行链路子帧中的至少一个子帧上进行发送,其中,所述上行链路传输包括指示所述多个上行链路子帧中的上行链路子帧的起始的前导码。

28. 根据权利要求27所述的装置,其中:

所述TDD配置包括从多个半静态TDD配置中选择的半静态TDD配置;以及

所述TDD配置的所述指示包括与所述半静态TDD配置相关联的索引。

29. 根据权利要求27所述的装置,其中,所述处理器被配置为:

在一帧期间,从第一TDD配置转换到第二TDD配置;

其中,关于所述TDD配置的所述指示指示所述第一TDD配置和所述第二TDD配置两者用于所述帧。

30. 根据权利要求27所述的装置,其中,所述上行链路传输包括在所述前导码之后发送的上行链路数据。

用于管理未经许可的射频谱带上的上行链路数据的传输的方法和装置

[0001] 本申请是申请日为2015年5月29日、申请号为201580028257.0的发明专利的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本专利申请要求享受以下美国申请的优先权: Damnjanovic等人于2015年5月28日提交的、标题为“Techniques For Managing Transmissions of Uplink Data Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”的美国专利申请No.14/723,765; Damnjanovic等人于2014年5月30日提交的、标题为“Techniques For Managing Transmissions of Uplink Data Over an Unlicensed Radio Frequency Spectrum Band”的美国临时专利申请No.62/005,495; 这些申请中的每一份都已经转让给本申请的受让人。

技术领域

[0004] 概括地说,本公开内容例如涉及无线通信系统,更具体地说,涉及用于管理未经许可的射频谱带上的上行链路数据的传输的技术。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛地部署以便提供各种类型的通信内容,例如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信的多址系统。这种多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统。

[0006] 举例而言,无线多址通信系统可以包括多个基站,每一个基站同时支持多个用户设备(UE)的通信。基站可以在下行链路信道(例如,用于从基站到UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE到基站的传输)上与UE进行通信。

[0007] 一些通信模式可以在蜂窝网络的不同射频谱带(例如,经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带)上实现与UE的通信。随着使用经许可的射频谱带的蜂窝网络的数据业务的增加,将至少一些数据业务卸载到未经许可的射频谱带,可以为蜂窝运营商提供增强的数据传输容量的机会。在获得接入并在未经许可的射频谱带上进行通信之前,在一些例子中,发送装置可以执行先听后说(LBT)过程来竞争对未经许可的射频谱带的接入。LBT过程可以包括执行空闲信道评估(CCA),以确定未经许可的射频谱带的信道是否是可用的。当确定未经许可的射频谱带的该信道是不可用的时(例如,由于另一个设备已经使用未经许可的射频谱带的该信道),可以在稍后时间,再次针对该信道执行CCA。

[0008] 在一些情况下,由一个或多个节点(例如,Wi-Fi节点或者其它运营商的节点)在未经许可的射频谱带上进行的传输,可能妨碍基站或者UE获得对该未经许可的射频频谱的接入,其导致基站或者UE处于未经许可的射频谱带的“挨饿”使用。在一些情况下,可以通过使用被配置用于基于负载的设备的LBT协议(LBT-LBE)代替被配置用于基于帧的设备的LBT协

议 (LBT-FBE), 来缓解该挨饿问题。在LBT-LBE协议中, 可以执行包括多个 (N个) CCA的扩展CCA (ECCA)。结合LBT-LBE协议来执行的ECCA, 可以向基站或者UE提供更佳的机会来获得对未经许可的射频频谱带的接入 (例如, 与结合LBT-FBE协议来执行的单个CCA相比)。

发明内容

[0009] 本公开内容例如涉及用于管理未经许可的射频频谱带上的上行链路数据的传输的一种或多种技术。当基站、eNB或者UE使用LBT-LBE协议来竞争对未经许可的射频频谱带的接入时, 关于UE是否以及何时将能够在未经许可的射频频谱上发送上行链路数据, 可能存在不确定性。本文所公开的技术使得基站、eNB或UE能够在UE发送上行链路数据时, 进行更佳地管理。在一些示例中, 这些技术可适用于以载波聚合模式在未经许可的射频频谱带上进行通信的辅助服务小区和UE。

[0010] 在第一组说明性示例中, 描述了无线通信的另一种方法。在一种配置中, 该方法可以包括: 在用户设备 (UE) 处, 在未经许可的射频频谱带上接收时分双工 (TDD) 配置的指示, 其中, TDD配置的指示包括以下各项中的至少一项: 连续数量的下行链路子帧的指示、连续数量的上行链路子帧的指示、或者与未经许可的射频频谱带相关联的准许; 根据该TDD配置, 在上行链路时段的开始处, 在未经许可的射频频谱带上执行空闲信道评估 (CCA); 以及当该CCA成功时, 根据所述TDD配置, 在未经许可的射频频谱带上从该UE发送上行链路数据。

[0011] 在该方法的一些示例中, 所述TDD配置可以包括从多个半静态TDD配置中选择的半静态TDD配置。在这些示例中, 所述TDD配置的指示可以包括与半静态TDD配置相关联的索引。

[0012] 在一些示例中, 该方法可以包括: 在一帧期间, 从第一TDD配置转换到第二TDD配置。在这些示例中, 所述TDD配置的指示可以指示第一TDD配置和第二TDD配置两者用于该帧。

[0013] 在该方法的一些示例中, 所述TDD配置的指示可以是在未经许可的射频频谱带上在帧的第一下行链路子帧中接收的。在一些示例中, 该方法可以包括: 对UE的传输时序与配置为在未经许可的射频频谱带上操作的eNB的时序进行定期地同步。在一些示例中, CCA包括ECCA。

[0014] 在一些示例中, 该方法可以包括: 当CCA成功时, 在未经许可的射频频谱带上发送前导码。该前导码可以指示根据所述TDD配置的上行链路子帧的起始。

[0015] 在一些示例中, 所述UE可以是第一UE。在这些示例中, 该方法可以包括: 使用于第一UE的第一伪随机数发生器与用于第二UE的第二伪随机数发生器进行对齐, 以使得在上行链路时段的开始处, 由第一UE执行的ECCA与由第二UE执行的ECCA同步。

[0016] 在一些示例中, 至少一个准许可以包括: 指示用于上行链路传输的子帧的上行链路准许; 并且其中, 成功的CCA指示: 在该CCA之后并且在由所述准许指示的子帧之前的子帧是下行链路子帧。

[0017] 在一些示例中, 该方法可以包括: 至少部分地基于所述至少一个准许, 动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的帧中的多个上行链路子帧的时序; 其中, 执行所述CCA包括: 在包括所述多个上行链路子帧的上行链路时段的开始处, 在未经许可的射频频谱带上执行CCA; 并且其中, 当所述CCA成功时, 根据所述多个上行链路子帧中的至少一个, 在未

经许可的射频谱带上从所述UE发送上行链路数据。

[0018] 在该方法的一些示例中,所述帧中的多个子帧的第一部分可以被半静态地配置用于下行链路使用,并且所述帧中的所述多个子帧的剩余部分可以至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。在该方法的一些示例中,所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。在一些示例中,该方法可以包括:对UE的传输时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的eNB的时序进行定期地同步。在该方法的一些示例中,CCA可以包括ECCA。

[0019] 在该方法的一些示例中,所述至少一个准许可以包括用于第一上行链路子帧的上行链路准许。在这些示例中,当所述CCA直到在第一上行链路子帧的起始之后才成功时,该方法可以包括:将该上行链路准许与第二上行链路子帧进行关联。

[0020] 在该方法的一些示例中,所述至少一个准许可以包括用于第一上行链路子帧的上行链路准许。在这些示例中,当所述CCA直到在第一上行链路子帧的起始之后才成功时,该方法可以包括:允许该上行链路准许到期。

[0021] 在一些示例中,该方法可以包括:当所述CCA成功时,在未经许可的射频谱带上发送前导码。该前导码可以指示根据所述所述多个上行链路子帧的时序的上行链路子帧的起始。

[0022] 在该方法的一些示例中,所述UE可以是第一UE。在这些示例中,该方法可以包括:使用于第一UE的第一伪随机数发生器与用于第二UE的第二伪随机数发生器进行对齐,以使得在上行链路时段的开始处,由第一UE执行的ECCA与由第二UE执行的ECCA同步。

[0023] 在第二组说明性示例中,描述了另一种用于无线通信的装置。在一种配置中,该装置可以包括:用于在UE处,在未经许可的射频谱带上接收TDD配置的指示的单元,其中,TDD配置的指示包括以下各项中的至少一项:连续数量的下行链路子帧的指示、连续数量的上行链路子帧的指示、或者与未经许可的射频谱带相关联的准许;用于根据该TDD配置,在上行链路时段的开始处,在未经许可的射频谱带上执行CCA的单元;以及用于当该CCA成功时,根据所述TDD配置,在未经许可的射频谱带上从该UE发送上行链路数据的单元。在一些示例中,该装置还可以包括:用于实现上面参照第五组说明性示例所描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面的单元。

[0024] 在第三组说明性示例中,描述了另一种用于无线通信的装置。在一种配置中,该装置可以包括处理器、与所述处理器电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可以由所述处理器执行以进行以下操作:在UE处,在未经许可的射频谱带上接收TDD配置的指示,其中,TDD配置的指示包括以下各项中的至少一项:连续数量的下行链路子帧的指示、连续数量的上行链路子帧的指示、或者与未经许可的射频谱带相关联的准许;根据该TDD配置,在上行链路时段的开始处,在未经许可的射频谱带上执行CCA;以及当该CCA成功时,根据所述TDD配置,在未经许可的射频谱带上从该UE发送上行链路数据。在一些示例中,这些指令还可以由所述处理器执行,以实现上面参照第五组说明性示例所描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面。

[0025] 在第四组说明性示例中,描述了另一种用于由无线通信系统中的无线通信装置进行的通信的计算机程序产品。该计算机程序产品可以包括存储有指令的非临时性计算机可读介质,所述指令可由处理器执行以使无线通信装置进行以下操作:在UE处,在未经许可的

射频频谱带上接收TDD配置的指示,其中,TDD配置的指示包括以下各项中的至少一项:连续数量的下行链路子帧的指示、连续数量的上行链路子帧的指示、或者与未经许可的射频频谱带相关联的准许;根据该TDD配置,在上行链路时段的开始处,在未经许可的射频频谱带上执行CCA;以及当该CCA成功时,根据所述TDD配置,在未经许可的射频频谱带上从该UE发送上行链路数据。在一些示例中,所述指令还可以由所述处理器执行,以使无线通信装置实现上面参照第五组说明性示例所描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面。

[0026] 在第五组说明性示例中,描述了一种无线通信的方法。在一种配置中,该方法可以包括:在未经许可的射频频谱带上执行CCA;当CCA成功时,在该CCA之后的一时段内,在未经许可的射频频谱带上发送时分双工(TDD)配置的指示;以及当该CCA成功时,根据所述TDD配置,在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。

[0027] 在一些示例中,TDD配置的指示是下面指示中的至少一项:在该CCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧、或者针对用户设备的至少一个准许。

[0028] 在一些示例中,该方法可以包括:从多个预定的半静态TDD配置中选择所述TDD配置。在这些示例中,发送所述TDD配置的指示可以包括:发送与所选择的TDD配置相关联的索引。

[0029] 在一些示例中,该方法可以包括:在与所述CCA相关联的帧期间,从第一TDD配置转换到第二TDD配置。在这些示例中,所述TDD配置的指示可以指示第一TDD配置和第二TDD配置两者。

[0030] 在该方法的一些示例中,所述TDD配置的指示可以是在未经许可的射频频谱带上在与所述CCA相关联的帧的第一下行链路子帧中发送的。在该方法的一些示例中,所述TDD配置的指示可以包括:在该CCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧的指示。在该方法的一些示例中,CCA可以包括扩展CCA(ECCA)。

[0031] 在一些示例中,该方法可以包括:从UE接收前导码。该前导码可以指示根据所述TDD配置的上行链路子帧的起始。

[0032] 在一些示例中,该方法可以包括:对被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个eNB的传输时序与被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个UE的时序进行定期地同步。在一些示例中,在以下各项中的一项或多项处发生该同步:OFDM符号边界、时隙边界或者子帧边界。

[0033] 在一些示例中,所述至少一个准许可以包括:指示用于上行链路传输的子帧的上行链路准许;并且其中,所述成功的CCA指示在该CCA之后并且在由该准许指示的子帧之前的子帧是下行链路子帧。

[0034] 在一些示例中,该方法可以包括:至少部分地基于针对UE的至少一个准许并在所述CCA之后的一时段内,动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序;并且其中,当所述CCA成功时,根据所述多个上行链路子帧的时序,在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。

[0035] 在该方法的一些示例中,在所述CCA之后的时段中的多个子帧的第一部分可以被半静态地配置用于下行链路使用,并且在所述CCA之后的时段中的所述多个子帧的剩余部分可以至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。在该方法的一些示例中,所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许

或者两者。

[0036] 在一些示例中,该方法可以包括:从UE接收前导码。该前导码可以指示在所述CCA之后的时段期间,上行链路子帧的起始。在该方法的一些示例中,CCA可以包括ECCA。

[0037] 在一些示例中,该方法可以包括:对被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个eNB的时序与被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个UE的时序进行定期地同步。在一些示例中,在以下各项中的一项或多项处发生该同步:OFDM符号边界、时隙边界或者子帧边界。

[0038] 在第六组说明性示例中,描述了一种用于无线通信的装置。在一种配置中,该装置可以包括:用于在未经许可的射频频谱带上执行CCA的单元;用于当CCA成功时,在未经许可的射频频谱带上发送TDD配置的指示的单元;以及用于当该CCA成功时,根据所述TDD配置,在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据的单元。在一些示例中,该装置还可以包括:用于实现上面参照第一组说明性示例所描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面的单元。

[0039] 在第七组说明性示例中,描述了另一种用于无线通信的装置。在一种配置中,该装置可以包括处理器、与所述处理器电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可以由所述处理器执行以进行以下操作:在未经许可的射频频谱带上执行CCA;当CCA成功时,在未经许可的射频频谱带上发送TDD配置的指示;以及当该CCA成功时,根据所述TDD配置,在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。在一些示例中,所述指令还可以由所述处理器执行,以实现上面参照第一组说明性示例所描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面。

[0040] 在第八组说明性示例中,描述了一种用于无线通信系统中的无线通信装置进行的通信的计算机程序产品。该计算机程序产品可以包括存储有指令的非临时性计算机可读介质,所述指令可由处理器执行以使无线通信装置进行以下操作:在未经许可的射频频谱带上执行CCA;当CCA成功时,在未经许可的射频频谱带上发送TDD配置的指示;以及当该CCA成功时,根据所述TDD配置,在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。在一些示例中,所述指令还可以由所述处理器执行,以使无线通信装置实现上面参照第一组说明性示例所描述的用于无线通信的方法的一个或多个方面。

[0041] 在第九组说明性示例中,描述了另一种无线通信的方法。在一个示例中,该方法可以包括:在第一基站处,在空闲信道评估(CCA)之后的一时段内,在未经许可的射频频谱带上从第二基站接收时分双工(TDD)配置的指示,其中,该TDD配置的指示是下面指示中的至少一项:在该CCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧、或者与未经许可的射频频谱带相关联的至少一个准许;以及在上行链路子帧的传输期间,避免接入未经许可的射频频谱带。避免接入未经许可的射频频谱带可以包括:至少部分地基于所述TDD配置来避免执行CCA。

[0042] 在一些示例中,该方法可以包括:对所述至少一个或多个准许进行解码;至少部分地基于所述至少一个准许,动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的帧中的多个上行链路子帧的时序。在一些示例中,所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。

[0043] 在第十组说明性示例中,描述了另一种用于无线通信的装置。在一种配置中,该装置可以包括:用于在第一基站处,在未经许可的射频频谱带上从第二基站接收时分双工(TDD)

配置的指示的单元,其中,该TDD配置的指示是下面指示中的至少一项:在该CCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧、或者与未经许可的射频谱带相关联的至少一个准许;以及用于在上行链路子帧的传输期间,避免接入未经许可的射频谱带的单元。

[0044] 在第十一组说明性示例中,描述了另一种用于无线通信的装置。在一种配置中,该装置可以包括处理器、与所述处理器电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可以由所述处理器执行以进行以下操作:在第一基站处,在未经许可的射频谱带上从第二基站接收时分双工(TDD)配置的指示,其中,该TDD配置的指示是下面指示中的至少一项:在该CCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧、或者与未经许可的射频谱带相关联的至少一个准许;以及在上行链路子帧的传输期间,避免接入未经许可的射频谱带。

[0045] 在第十二组说明性示例中,描述了另一种用于无线通信系统中的无线通信装置进行通信的计算机程序产品。该计算机程序产品可以包括存储有指令的非临时性计算机可读介质,所述指令可由处理器执行以使无线通信装置进行以下操作:在第一基站处,在未经许可的射频谱带上从第二基站接收时分双工(TDD)配置的指示,其中,该TDD配置的指示是下面指示中的至少一项:在该CCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧、或者与未经许可的射频谱带相关联的至少一个准许;以及在上行链路子帧的传输期间,避免接入未经许可的射频谱带。

[0046] 为了更好地理解下面的具体实施方式,上面对根据本公开内容的示例的特征和技术优点进行了相当程度地总体概括。下面将描述另外的特征和优点。可以将所公开的概念和特定示例容易地使用成用于修改或设计用于执行本公开内容的相同目的的其他结构的基础。这些等同的构造并不脱离所附权利要求书的精神和范围。当结合附图来考虑下面的具体实施方式时,将能更好地理解被认为是本文所公开的概念的特性的特征(关于其组织和操作方法),以及相关优点。提供这些附图中的每一个仅仅是用于说明和描述目的,而不是用作为对权利要求的限制的定义。

附图说明

[0047] 通过参照下面的附图,可以实现对于本发明的本质和优点的进一步理解。在附图中,类似的组件或特征具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可以通过在附图标记之后加上虚线以及用于区分相似组件的第二标记来进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则该描述可适用于具有相同的第一附图标记的任何一个类似组件,而不管第二附图标记。

[0048] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了一种无线通信系统的框图;

[0049] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了在使用未经许可的射频谱带的不同场景下,部署LTE/LTE-A的无线通信系统;

[0050] 图3根据本公开内容的各个方面,示出了用于未经许可的射频谱带中的蜂窝下行链路的门控间隔(或LBT无线帧)的示例;

[0051] 图4根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的无线通信的示例;

[0052] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的无线通信的示

例；

[0053] 图6根据本公开内容的各个方面,示出了在未经许可的射频谱带上发送的LBT无线帧中,可以用于LTE/LTE-A通信的七种TDD配置;

[0054] 图7根据本公开内容的各个方面,示出了用于未经许可的射频谱带中的同步运营商的CCA免除传输(CET)的资源分配的示例;

[0055] 图8根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的无线通信的时序图;

[0056] 图9根据本公开内容的各个方面,示出了当在未经许可的射频谱带中操作在LBT-LBE操作模式时,如何对第一信号进行发送,以使第二信号的起始点与和未经许可的射频谱带相关联的参考边界进行对齐的示例;

[0057] 图10根据本公开内容的各个方面,示出了基站(例如,形成eNB的一部分的基站)和UE之间的消息流;

[0058] 图11根据本公开内容的各个方面,示出了基站(例如,形成eNB的一部分的基站)和UE之间的消息流;

[0059] 图12根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的各种传输的示例;

[0060] 图13根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的各种传输的示例;

[0061] 图14根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的各种传输的示例;

[0062] 图15根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的各种传输的示例;

[0063] 图16根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的各种传输的示例;

[0064] 图17根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的各种传输的示例;

[0065] 图18根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于在无线通信中使用的装置的框图;

[0066] 图19根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于在无线通信中使用的装置的框图;

[0067] 图20根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于在无线通信中使用的装置的框图;

[0068] 图21根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于在无线通信中使用的装置的框图;

[0069] 图22根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于在无线通信中使用的装置的框图;

[0070] 图23根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于在无线通信中使用的装置的框图;

[0071] 图24根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于在无线通信中使用的装置的框图;

图；

[0072] 图25根据本公开内容的各个方面,示出了一种用于在无线通信中使用的装置的框图；

[0073] 图26根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的基站(例如,形成eNB的一部分或者全部的基站)的框图；

[0074] 图27根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的UE的框图；

[0075] 图28是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法的示例的流程图；

[0076] 图29是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法的示例的流程图；

[0077] 图30是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法的示例的流程图；

[0078] 图31是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法的示例的流程图；

[0079] 图32是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法的示例的流程图；

[0080] 图33是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法的示例的流程图；

[0081] 图34是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法的示例的流程图；以及

[0082] 图35是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法的示例的流程图。

具体实施方式

[0083] 本文描述了其中对未经许可的射频频带上的上行链路数据的传输进行管理的技术。在一些示例中,未经许可的射频频带可以用于蜂窝通信(例如,长期演进(LTE)通信或者改进的LTE(LTE-A)通信)。在一些示例中,未经许可的射频频带可以是装置可能需要进行竞争接入的射频频带,这是由于该射频频带至少部分地可用于未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频频带中的LTE/LTE-A使用)。

[0084] 随着使用未经许可的射频频带的蜂窝网络中的数据业务增加,将至少一些数据业务卸载到未经许可的射频频带可以向蜂窝运营商(例如,公共陆地移动网(PLMN)的运营商或者规定蜂窝网络(如,LTE/LTE-A网络)的协作基站集合)提供增强的数据传输容量的机会。在获得接入并在未经许可的射频频带上进行通信之前,在一些示例中,发送装置可以执行LBT过程来获得对未经许可的射频频带的接入。这种LBT过程可以包括执行CCA(例如,ECCA),以确定未经许可的射频频带的信道是否是可用的。当确定信道是不可用的时,可以在稍后时间,再次针对该信道执行CCA(或者ECCA)。

[0085] 当基站、eNB或UE使用LBT-LBE协议来竞争接入未经许可的射频频带时,关于该UE是否以及何时将能够在未经许可的射频频带上发送上行链路数据,可能存在不确定性。本文所公开的技术使得基站、eNB或者UE能够在UE发送上行链路数据时,进行更佳地管理。在

一些示例中,这些技术可适用于以载波聚合模式在未经许可的射频频谱带上进行通信的辅助服务小区和UE。

[0086] 本文所描述的技术可以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”经常可互换地使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等等之类的无线技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A通常称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常称为CDMA 2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA的变型。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA系统可以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-OFDMTM等等之类的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上面所提及的系统 and 无线电技术,以及其它系统和无线电技术。但是,为了举例说明的目的,下面的内容描述LTE系统,在下面的大部分描述中使用LTE术语,但除了LTE应用之外,这些技术也是适用的。

[0087] 以下的描述提供了一些示例,但其并非限制权利要求书中所阐述的范围、适用性或示例。在不脱离本公开内容的精神和范围的基础上,可以对所讨论的元素的功能和排列进行改变。各个示例可以根据需要,省略、替代或者增加各种过程或组件。例如,可以按照与所描述的顺序不同的顺序来执行描述的方法,可以对各个步骤进行增加、省略或者组合。此外,关于一些示例所描述的特征可以组合到其它示例中。

[0088] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了一种无线通信系统100的框图。无线通信系统100可以包括多个基站105(例如,形成一个或多个eNB的一部分或者全部的基站)、多个UE 115和核心网130。基站105中的一些可以在基站控制器(没有示出)的控制之下与UE 115进行通信,其中在各个示例中,基站控制器可以是核心网130的一部分或者基站105中的某些基站。基站105中的一些可以通过回程132,与核心网130传输控制信息或者用户数据。在一些示例中,基站105中的一些可以彼此之间直接地或者间接地,通过回程链路134进行通信,其中回程链路134可以是有线或无线通信链路。无线通信系统100可以支持多个载波(不同频率的波形信号)上的操作。多载波发射机可以在多个载波上同时地发送调制信号。例如,每一个通信链路125可以根据各种无线电技术进行调制的多载波信号。每一个调制信号可以在不同的载波上进行发送,并且可以携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等等)、开销信息、数据等等。

[0089] 基站105可以经由一个或多个基站天线,与UE 115进行无线地通信。基站105中的每一个可以为各自的覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可以称为接入点、基站收发机(BTS)、无线基站、无线收发机、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、节点B、演进型节点B(eNB)、家庭节点B、家庭eNodeB、WLAN接入点、Wi-Fi节点或者某种其它适当的术语。可以将基站105的覆盖区域110划分成扇区,扇区仅仅构成该覆盖区域的一部分。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏基站、微基站或者微微基站)。此外,基站105还可以使用诸如蜂窝或者WLAN无线接入技术之类的不同的无线电技术。基站105可以与

相同或者不同的接入网络或运营商部署(例如,本文统称为“运营商”)相关联。不同基站105的覆盖区域(其包括相同或不同类型的基站105的覆盖区域,这些基站105使用相同或不同的无线技术,或者属于相同或不同的接入网络)可以重叠。

[0090] 在一些示例中,无线通信系统100可以包括LTE/LTE-A通信系统(或者网络),其中,LTE/LTE-A通信系统可以支持在第一射频频谱带(例如,装置不竞争接入的射频频谱带,这是由于该射频频谱带被许可给特定用户进行特定用途,诸如可用于LTE/LTE-A的经许可的射频频谱带)或者第二射频频谱带(例如,诸如装置可能需要进行竞争接入的未经许可的射频频谱带之类的未经许可的射频频谱带(这是由于该射频频谱带可用于进行未经许可的使用,诸如Wi-Fi使用),或者装置可能需要进行竞争接入的经许可的射频频谱带(这是由于该射频频谱带可用于两个或更多个运营商在竞争的基础上进行使用))中的一种或多种操作模式或部署。在其它示例中,无线通信系统100可以使用与LTE/LTE-A不同的一种或多种接入技术来支持无线通信。在LTE/LTE-A通信系统中,例如,可以使用术语演进型节点B或eNB来描述一个或者一组的基站105。

[0091] 无线通信系统100可以是或者包括异构的LTE/LTE-A网络,在异构的LTE/LTE-A网络中,不同类型的基站105提供各种地理区域的覆盖。例如,每一个基站105可以为宏小区、微微小区、毫微微小区或者其它类型的小区提供通信覆盖。诸如微微小区、毫微微小区或者其它类型的小区之类的小型小区可以包括低功率节点或者LPN。例如,宏小区覆盖相对大的地理区域(例如,半径几千米),并且可以允许与网络提供商具有服务订阅的UE不受限制地接入。例如,微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许与网络提供商具有服务订阅的UE不受限制地接入。例如,毫微微小区也覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),除不受限制的接入之外,其还可以向与该毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等等)提供受限制的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB。用于微微小区的eNB可以称为微微eNB。此外,用于毫微微小区的eNB可以称为毫微微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。

[0092] 核心网130可以经由回程132(例如,S1应用协议等等),与基站105进行通信。基站105还可以经由回程链路134(例如,X2应用协议等等)或者经由回程132(例如,通过核心网130),来彼此之间例如直接地或者间接地进行通信。无线通信系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作而言,eNB可以具有类似的帧或者门控时序,来自不同eNB的传输在时间上近似地对齐。对于异步操作而言,eNB可以具有不同的帧或者门控时序,来自不同eNB的传输可以在时间上不对齐。

[0093] UE 115可以散布于整个无线通信系统100中。本领域技术人员还可以将UE 115称为移动设备、移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、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、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。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、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、诸如手表或眼镜之类的可穿戴物品、无线本地环路(WLL)站等等。UE 115能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继站等等进行通信。UE 115还能够通过不同类型的接入网络(例如,蜂窝或其它WWAN接入网络或WLAN接入网络)进行通信。在与UE 115的通信的一些模式中,可以在多个通信链路125或信道(即,分量载波)上进行通信,其中每一个信道在UE 115和多个

小区中的一个小区(例如,服务小区,在一些情况下,这些小区可以由相同或者不同的基站105进行操作)之间使用分量载波。

[0094] 可以在第一射频频谱带或者第二(例如,未经许可的)射频频谱带上提供每一个分量载波,特定的通信模式中所使用的一组分量载波可以全部在第一射频频谱带上接收(例如,在UE 115处接收)、全部在第二(例如,未经许可的)射频频谱带上接收(例如,在UE 115处接收)、或者在第一射频频谱带和第二(例如,未经许可的)射频频谱带的组合上接收(例如,在UE 115处接收)。

[0095] 无线通信系统100中所示出的通信链路125可以包括:用于携带上行链路(UL)通信(例如,从UE 115到基站105的传输)的上行链路信道(其使用分量载波)或者用于携带下行链路(DL)通信(例如,从基站105到UE 115的传输)的下行链路信道(其使用分量载波)。UL通信或传输还可以称为反向链路通信或传输,而DL通信或传输还可以称为前向链路通信或传输。可以使用第一射频频谱带、第二(例如,未经许可的)射频频谱带或两者,来进行下行链路通信或者上行链路通信。

[0096] 在无线通信系统100的一些示例中,可以在使用第二(例如,未经许可的)射频频谱带的不同场景下部署LTE/LTE-A。这些部署场景可以包括:补充的下行链路模式,其中在该模式下,可以将第一射频频谱带中的LTE/LTE-A下行链路通信卸载到第二(例如,未经许可的)射频频谱带中;载波聚合模式,其中在该模式下,可以将LTE/LTE-A下行链路和上行链路通信两者从第一射频频谱带卸载到第二(例如,未经许可的)射频频谱带;或者独立模式,其中在该模式下,基站105和UE 115之间的LTE/LTE-A下行链路和上行链路通信可以发生在第二(例如,未经许可的)射频频谱带中。在一些示例中,基站105以及UE 115可以支持这些或者类似的操作模式中的一种或多种。在用于第一射频频谱带或者第二(例如,未经许可的)射频频谱带中的LTE/LTE-A下行链路通信的通信链路125中,可以使用OFDMA波形,而在用于第一射频频谱带或者第二(例如,未经许可的)射频频谱带中的LTE/LTE-A上行链路通信的通信链路125中,可以使用OFDMA、SC-FDMA或者资源块交织的FDMA波形。

[0097] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了在不同场景下,使用未经许可的射频频谱带来部署LTE/LTE-A的无线通信系统200。具体而言,图2示出了补充下行链路模式、载波聚合模式和独立模式的示例,其中在这些模式下,使用未经许可的射频频谱带来部署LTE/LTE-A。无线通信系统200可以是参照图1所描述的无线通信系统100的一部分的示例。此外,第一基站205和第二基站210可以是参照图1所描述的基站105的一个或多个的方面的示例,而第一UE 255、第二UE 260、第三UE 265和第四UE 270可以是参照图1所描述的UE 115的一个或多个的方面的示例。

[0098] 在无线通信系统200中的补充下行链路模式的示例中,第一基站205可以使用下行链路信道220向第一UE 255发送OFDMA波形。下行链路信道220可以与未经许可的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 255发送OFDMA波形,并且可以使用第一双向链路225从第一UE 255接收SC-FDMA波形。第一双向链路225可以与未经许可的射频频谱带中的频率F4相关联。未经许可的射频频谱带中的下行链路信道220和经许可的射频频谱带中的第一双向链路225可以同时地操作。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可以用于单播服务(例如,寻址到一个UE)或者用于多播服务(例如,寻址到几个UE)。使用经许可的射频频谱并需要缓解

业务或者信令拥塞中的一些的任何服务提供商(例如,移动网络运营商(MNO))都可能发生这种场景。

[0099] 在无线通信系统200中的载波聚合模式的一个示例中,第一基站205可以使用第二双向链路230向第二UE 260发送OFDMA波形,并且可以使用第二双向链路230从第二UE 260接收OFDMA波形、SC-FDMA波形或者资源块交织的FDMA波形。第二双向链路230可以与未经许可的射频谱带中的频率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 260发送OFDMA波形,并且可以使用第三双向链路235从第二UE 260接收SC-FDMA波形。第三双向链路235可以与经许可的射频谱带中的频率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。类似于上面所描述的补充的下行链路,使用经许可的射频频谱并需要缓解业务或者信令拥塞中的一些的任何服务提供商(例如,MNO)都可能发生该场景。

[0100] 在无线通信系统200中的载波聚合模式的另一个示例中,第一基站205可以使用第四双向链路240向第三UE 265发送OFDMA波形,并且可以使用第四双向链路240从第三UE 265接收OFDMA波形、SC-FDMA波形或者资源块交织的波形。第四双向链路240可以与未经许可的射频谱带中的频率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 265发送OFDMA波形,并且可以使用第五双向链路245从第三UE 265接收SC-FDMA波形。第五双向链路245可以与经许可的射频谱带中的频率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。该示例和上面所提供的那些示例,只是被示出用于说明目的,可以存在其它类似的操作模式或部署场景,这些操作模式或部署场景对经许可的射频频谱和未经许可的接入射频频谱中的LTE/LTE-A进行组合,以用于容量卸载。

[0101] 如上所述,可以通过在未经许可接入射频中使用LTE/LTE-A而提供的容量卸载进行获益的一种类型的服务提供商,是具有针对LTE/LTE-A经许可的射频谱带的访问权的传统MNO。对于这些服务提供商来说,一种操作示例可以包括:在经许可的射频谱带上使用LTE/LTE-A主分量载波(PCC)和在未经许可的射频谱带上使用至少一个辅助分量载波(SCC)的自举模式(例如,补充的下行链路、载波聚合)。

[0102] 在载波聚合模式中,可以在例如经许可的射频频谱中传输数据和控制(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),而可以在例如未经许可的射频谱带中传输数据(例如,经由第二双向链路230和第四双向链路240)。在使用未经许可的接入射频频谱时支持的载波聚合机制,可以落入在分量载波之中具有不同的对称性的混合频分双工-时分双工(FDD-TDD)载波聚合或者TDD-FDD载波聚合。

[0103] 在无线通信系统200中的独立模式的一个示例中,第二基站210可以使用双向链路250向第四UE 270发送OFDMA波形,并且可以使用双向链路250从第四UE 270接收OFDMA波形、SC-FDMA波形或者资源块交织的FDMA波形。双向链路250可以与未经许可的射频谱带中的频率F3相关联。在诸如场馆内接入(例如,单播、多播)之类的非传统的无线接入场景中可以使用独立模式。用于这种操作模式的一种类型的服务提供商的一个示例可以是体育场所有者、有线电视公司、活动主办方、旅馆、企业或者不具有对经许可的射频谱带的访问的大型公司。

[0104] 在一些示例中,发送装置(例如,参照图1或图2所描述的基站105、205或210中的一个,或者参照图1或图2所描述的UE 115、255、260、265或UE 270中的一个)可以使用门控间

隔来获得接入未经许可的射频频谱带的信道(例如,未经许可的射频频谱带的物理信道)。该门控间隔可以规定基于竞争的协议的应用,例如,至少部分地基于欧洲电信标准协会(ETSI)(EN 301 893)中所详细说明了LBT协议的LBT协议。当使用规定LBT协议的应用的门控间隔时,该门控间隔可以指示发送装置何时需要执行竞争过程(例如,空闲信道评估(CCA))。CCA的结果可以向该发送装置指示在该门控间隔(其还称为LBT无线帧或CCA帧)内,未经许可的射频频谱带的信道是可用的还是在使用。当CCA指示该信道在相应的LBT无线帧内是可用的时(例如,使用“空闲的”),该发送装置可以在该LBT无线帧的一部分或全部期间,预约或使用该未经许可的射频频谱带的信道。当CCA指示该信道是不可用的时(例如,该信道被另一个装置使用或者预约),则可以阻止该发送装置在该LBT无线帧期间使用该信道。

[0105] 在一些情况下,可以有用的是,发送装置在定期的基础上生成门控间隔,并使该门控间隔的至少一个边界与周期性间隔的至少一个边界同步。例如,可以有用的是,生成用于未经许可的射频频谱带中的蜂窝下行链路的周期性门控间隔,并使该周期性门控间隔的至少一个边界与同该蜂窝下行链路相关联的周期性间隔(例如,周期性LTE/LTE-A无线帧)的至少一个边界同步。在图3中,示出了这种同步的示例。

[0106] 图3根据本公开内容的各个方面,示出了用于未经许可的射频频谱带中的蜂窝下行链路的门控间隔(或LBT无线帧)的示例300。支持未经许可的射频频谱带上的传输的eNB或UE,可以将第一门控间隔305、第二门控间隔315或者第三门控间隔325使用成周期性门控间隔。这种eNB的示例可以包括参照图1或图2所描述的基站105、205或210,这种UE的示例可以包括参照图1或图2所描述的UE 115、255、260、265或270。在一些示例中,第一门控间隔305、第二门控间隔315或第三门控间隔325可以结合参照图1或图2所描述的无线通信系统100或200来使用。

[0107] 举例而言,将第一门控间隔305的持续时间示出为等于(或者近似等于)与蜂窝下行链路相关联的周期性间隔的LTE/LTE-A无线帧310的持续时间。在一些示例中,“近似等于”意味着第一门控间隔305的持续时间位于该周期性间隔的持续时间的循环前缀(CP)持续时间之内。

[0108] 第一门控间隔305的至少一个边界可以与包括LTE/LTE-A无线帧N-1到N+1的周期性间隔的至少一个边界相同步。在一些情况下,第一门控间隔305可以具有与该周期性间隔的帧边界相对齐的边界。在其它情况下,第一门控间隔305可以具有与该周期性间隔的帧边界相同步,但具有偏移的边界。例如,第一门控间隔305的边界可以与该周期性间隔的子帧边界相对齐,或者与该周期性间隔的子帧中间点边界(例如,特定子帧的中间点)相对齐。

[0109] 在一些情况下,该周期性间隔可以包括LTE/LTE-A无线帧N-1到N+1。每一个LTE/LTE-A无线帧310可以具有例如十毫秒的持续时间,并且第一门控间隔305也可以具有十毫秒的持续时间。在这些情况下,第一门控间隔305的边界可以与LTE/LTE-A无线帧中的一个(例如,LTE/LTE-A无线帧(N))的边界(例如,帧边界、子帧边界或者子帧中间点边界)相同步。

[0110] 举例而言,将第二门控间隔315和第三门控间隔325的持续时间示出为是与蜂窝下行链路相关联的周期性间隔的持续时间的子倍数(或者其近似子倍数)。在一些示例中,“近似子倍数”意味着第二门控间隔315或第三门控间隔325的持续时间位于该周期性间隔的子倍数(例如,一半或者五分之一)持续时间的循环前缀(CP)持续时间之内。例如,第二门控间

隔315可以具有五毫秒的持续时间,第三门控间隔325可以具有两毫秒的持续时间。第二门控间隔315或第三门控间隔325相比第一门控间隔305更有利,这是由于其更短的持续时间可以有助于更频繁地共享未经许可的射频谱带。

[0111] 图4根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的无线通信410的示例400。LBT无线帧415(其可以对应于诸如参照图3所描述的第一门控间隔305之类的门控间隔)可以具有十毫秒的持续时间,并且包括多个下行链路子帧420、多个上行链路子帧425和两种类型的特殊子帧(S子帧430和S'子帧435)。S子帧430可以提供下行链路子帧420和上行链路子帧425之间的转换,而S'子帧435可以提供上行链路子帧425和下行链路子帧420之间的转换。在S'子帧435期间,一个或多个基站(例如,参照图1或图2所描述的基站105、205或210中的一个或多个)可以执行下行链路空闲信道评估(DCCA)过程440,以便对发生无线通信410的信道预约一段时间。在基站进行成功的DCCA 440之后,基站可以发送信道使用信标信号(CUBS) 445,以便向其它基站或者装置(例如,UE、Wi-Fi接入点等等)提供关于该基站已预约该信道的指示。在一些示例中,可以使用多个交织的资源块来发送CUBS 445。用此方式来发送CUBS 445可以使得CUBS 445能够占用未经许可的射频谱带中的可用频率带宽的至少某个百分比,并满足一种或多种监管要求(例如,CUBS 445占用可用频率带宽的至少80%的要求)。在一些示例中,CUBS 445可以采用类似于LTE/LTE-A小区特定参考信号(CRS)或者信道状态信息参考信号(CSI-RS)的形式。当DCCA 440失败时,不发送CUBS 445。

[0112] S'子帧435可以包括14个OFDM符号,在图4中编号为0到13。基站可以将S'子帧435的第一部分(在该示例中,符号0到5)使用成静默DL时段,其可能需要与LTE/LTE-A通信标准相兼容。因此,基站在静默DL时段期间不发送数据,但UE可以在该静默DL时段期间发送某个数量的上行链路数据。S'子帧435的第二部分可以用于DCCA440。在该示例400中,S'子帧435包括七个DCCA时隙,它们包括在符号6到12中。可以对不同网络运营商对于DCCA时隙的使用进行协调,以提供更高效的系统操作。在一些示例中,为了确定使用这七个可能的DCCA时隙中的哪一个来执行DCCA440,基站105可以对下面形式的映射函数进行评估:

[0113] $F_p(\text{GroupID}, t) \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$

[0114] 其中,GroupID是分配给基站105的“部署群组-id”,以及t是与执行DCCA 440的门控间隔或者帧相对应的LBT无线帧编号。

[0115] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的无线通信510的示例500。LBT无线帧515(其可以对应于诸如参照图3所描述的第一门控间隔305之类的门控间隔或者参照图4所描述的LBT无线帧415)可以具有十毫秒的持续时间,并且包括多个下行链路子帧520、多个上行链路子帧525和两种类型的特殊子帧(S子帧530和S'子帧535)。S子帧530可以提供下行链路子帧520和上行链路子帧525之间的转换,而S'子帧535可以提供上行链路子帧525和下行链路子帧520之间的转换。在S子帧530期间,一个或多个UE(例如,上面参照图1或者图2所描述的UE 115、255、260、265或者UE 270中的一个或多个)可以执行上行链路CCA(UCCA)过程540,以便对发生无线通信510的信道预约一段时间。在UE进行成功的UCCA540之后,UE可以发送CUBS 545,以便向其它UE或者装置(例如,基站、Wi-Fi接入点等等)提供关于该UE已预约该信道的指示。在一些示例中,可以使用多个交织的资源块来发送CUBS 545。用此方式来发送CUBS 545可以使得CUBS 545能够占用未经许可的射频谱带中的可用频率带宽的至少某个百分比,并满足一种或多种监管要求(例如,CUBS 545占用可用频

率带宽的至少80%的要求)。在一些示例中,CUBS 545可以采用类似于LTE/LTE-A小区特定参考信号(CRS)或者信道状态信息参考信号(CSI-RS)的形式。当UCCA 540失败时,不发送CUBS 545。

[0116] S子帧530可以包括14个OFDM符号,在图5中编号为0到13。S子帧530的第一部分(在该示例中,符号0到3)可以用作下行链路导频时隙(DwPTS) 550,并且S子帧530的第二部分可以用作防护时段(GP) 555。S子帧530的第三部分可以用于UCCA 540。在该示例500中,S子帧530包括七个UCCA时隙,它们包括在符号6到12中。可以对不同UE对于UCCA时隙的使用进行协调,以提供更高效的系统操作。在一些示例中,为了确定使用这七个可能的UCCA时隙中的哪一个来执行UCCA 540,UE可以对下面形式的映射函数进行评估:

$$[0117] \quad F_U(\text{GroupID}, t) \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

[0118] 其中,GroupID是分配给该UE的“部署群组-id”,以及t是与执行UCCA 540的帧相对应的LBT无线帧编号。

[0119] 可以至少部分地基于不同的准则来构建用于DCCA 440或者UCCA 540的映射函数,这取决于映射函数是否将具有正交或者非正交属性。在具有正交LBT接入的示例中,映射函数可以具有根据下式的正交属性:

$$[0120] \quad F_{D/U}(x, t) \neq F_{D/U}(y, t)$$

$$[0121] \quad \text{GroupID } x, y \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$$

[0122] 对于所有时间t来说,只要 $x \neq y$,就表示不同的群组-id。在该情况下,具有不同的群组-id的基站或者UE可以在非重叠的CCA时隙期间执行CCA(例如,DCCA 440或者UCCA 540)。在缺少干扰的情况下,具有映射到更早CCA时隙的群组-id的基站或者UE,可以使该信道在一段时间内安全。根据各种部署场景,该映射函数是公平的,就不同的时间索引t之间而言,映射 $\{F_{D/U}(x, t), t=1, 2, 3, \dots\}$ 发生变化,以使得不同的群组-id具有相同的机率在适当较长的时间间隔上映射到较早的CCA时隙(因此,在缺少其它干扰的情况下,使该信道安全)。

[0123] 可以向同一网络运营商/服务提供商所部署的所有基站和UE分配相同的群组-id,使得它们在竞争过程中不会彼此抢占。这允许在相同部署的基站和UE之间进行全频率再利用,这导致增强的系统吞吐量。可以向不同部署的基站或者UE分配不同的群组-id,使得在正交CCA时隙映射的情况下,对于信道的接入是相互排斥的。

[0124] 在具有非正交的或者重叠的CCA时隙接入的示例中,映射函数可以允许七个以上的群组id。例如,在一些情形下,支持七个以上部署群组-id可以是有用的,在该情况下,不可能维持CCA时隙映射函数的正交属性。在这些情况下,可能期望减少任何两个群组-id之间的冲突的频率。在一些示例中,还可以使用非正交CCA时隙映射序列,以便在关于LBT机会不具有紧密协调的部署之间提供公平的信道接入。通过下式给出非正交CCA时隙映射序列的一个示例:

$$[0125] \quad F_{D/U}(x, t) = R_{1,7}(x, t)$$

$$[0126] \quad \text{GroupID } x \in \{1, 2, \dots, 2^{16}\}$$

[0127] 其中, $R_{1,7}(x, t)$ 是针对GroupID x独立选择的1和7之间的伪随机数发生器。在该情况下,在相同LBT无线帧t中的不同GroupID的基站或者UE之间,存在潜在的冲突。

[0128] 因此,CCA时隙可以根据所陈述的映射函数来选择,并用于DCCA 440或者UCCA

540。

[0129] 在图4和图5的每一个中,DCCA 440的成功执行和执行该DCCA 440所对应的传输时段的起始之间的时段(例如,参见图4),或者UCCA 540的成功执行和执行该UCCA 540所对应的传输时段的起始之间的时段(例如,参见图5),可以称为前导码。由于在何时执行DCCA 440或者UCCA 540上的差异性,前导码的长度可以发生变化。但是,在图4和图5所示出的每一个示例中,前导码都在CUBS 445(例如,参见图4)或者CUBS 545(例如,参见图5)的传输之后结束。

[0130] 图6根据本公开内容的各个方面,示出了在未经许可的射频频谱带上发送的LBT无线帧中,可以用于LTE/LTE-A通信的七种TDD配置605。在一些示例中,可以结合参照图4或图5所描述的LBT无线帧415或者515来使用TDD配置605。TDD配置605中的每一个具有两种DL到UL切换点周期610(5ms切换点周期或者10ms切换点周期)中的一种。具体而言,被编号为0、1、2和6的TDD配置具有5ms切换点周期(即,半帧切换点周期),并且被编号为3、4和5的TDD配置具有10ms切换点周期。具有5ms切换点周期的TDD配置在每一无线帧提供若干个DL子帧、若干个UL子帧和两个S子帧。具有10ms切换点周期的TDD配置,在每一无线帧提供若干个DL子帧、若干个UL子帧和一个S子帧。

[0131] 图7根据本公开内容的各个方面,示出了用于未经许可的射频频谱带中的同步运营商的CCA免除传输(CET)的资源分配的示例700。可以在无需执行CCA(例如,DCCA或上行链路CCA(UCCA))的情况下执行CET,以首先获得未经许可的射频频谱带的接入。事实上,免除了运营商执行CCA来发送CET的目的。

[0132] 如图所示,例如一旦80毫秒(80ms)或者一旦每一个CET周期,就分配用于CET的资源705,其中CET周期可以具有可配置的周期。可以向未经许可的频谱中的多个运营商中的每一个运营商(例如,不同的PLMN)提供单独的子帧(如图所示)或者一些子帧(没有示出)来发送CET。举例而言,图7示出了用于七个不同的运营商(例如,运营商PLMN1、PLMN2、…、PLMN7)的相邻CET子帧。这种CET传输框架可适用于基站和UE之间的下行链路或者上行链路。

[0133] 在大多数状况下,如上所述,由发送装置使用LBT-FBE协议提供了足够的对未经许可射频频谱带的接入。使用LBT-FBE协议的有利性可以在于:其在与相同运营商相关联的基站或者eNB之间实现频率重用1。但是,在一些场景下,一个或多个Wi-Fi节点可能妨碍LTE/LTE-A节点接入未经许可的射频频谱带的信道。在这些场景下,与LBT-FBE协议相比,LBT-LBE协议的使用可能是有利的(尽管使用LBT-LBE协议在一些状况下可能会妨碍频率重用1),其原因在于:发送装置可以在使用LBT-LBE协议时,持续地尝试接入未经许可的射频频谱带。例如,发送装置可以尝试对该介质接入随机的N个CCA持续时间,但对于最大持续时间由参数q进行控制。较小的q值暗示着较短的最大扩展CCA持续时间和较短的无线帧长度。

[0134] 发送装置在大多数状况下能够使用LBT-FBE协议,并且当需要时,LBT-LBE协议在一些无线通信系统中可以是有用的。这种发送装置在使用LBT-FBE协议或LBT-LBE协议时,可以使用相同或者类似的LBT无线间隔,但针对不同的协议,可以使用稍微不同的CCA。

[0135] 在LBT-LBE协议的一些示例中,发送装置可以执行CCA,当CCA成功时,立即开始在未经许可的射频频谱带的信道上发送信号。但是,当CCA不成功时,发送装置可以通过选择1和q之间的随机整数N,来执行扩展的CCA(ECCA),其中q具有运营商或者供应商公告的 $4 \leq q \leq$

32的值。在选择随机整数N的值时,发送装置可以等待接入未经许可的射频谱带N个CCA(其中,发现该未经许可的射频谱带的信道是空闲的)。在这N个CCA上发现未经许可的射频谱带的信道是空闲的时,发送装置可以在需要执行另一个扩展的CCA之前,在该未经许可的射频谱带上发送至多 $(13/32) \times q$ 毫秒(msec)。因此, $(13/32) \times q$ 毫秒传输时间是最大信道占用时间(即,MaxChannelOccupancyTime)。在一些示例中,当两个或更多TDD配置(例如,参照图6所描述的TDD配置605中的两个或更多)是背对背地发送时,可以对q的值进行选择,以适应最大数量的连续下行链路子帧。

[0136] 图8根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的无线通信的时序图800。在一些示例中,未经许可的射频谱带可以是装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用)。

[0137] 举例而言,图8中所示出的无线通信包括由运营商1、运营商2和Wi-Fi节点进行的通信(或者传输(Tx))。通过另外的示例的方式,运营商1、运营商2以及Wi-Fi节点的发射机可能位于彼此的CCA范围之内。运营商1可以在未经许可的射频谱带上发送CCA免除传输(CET)805,后面跟有第一数量的无线帧(例如,无线帧FR_01、FR_11、FR_21或者FR_31)。运营商2可以在未经许可的射频谱带上发送CET 810,后面跟有第二数量的无线帧(例如,无线帧FR_02或者FR_12)。Wi-Fi节点还可以在未经许可的射频谱带上进行发送(例如,标记为Wi-Fi的传输)。当与运营商1相关联的发射机在未经许可的射频谱带的信道上发送信号时,可能妨碍运营商2和Wi-Fi节点接入未经许可的射频谱带的该信道。当与运营商2相关联的发射机在未经许可的射频谱带的信道上发送信号时,可能妨碍运营商1和Wi-Fi节点接入未经许可的射频谱带的该信道。当Wi-Fi节点在未经许可的射频谱带的信道上发送信号时,可能妨碍运营商1和运营商2接入未经许可的射频谱带的该信道。

[0138] 在一些示例中,运营商1和运营商2的发射机可以通过执行ECCA(其标记为 N_x CCA)来获得对未经许可的射频谱带(或者其信道)的接入。仅仅当ECCA成功时(其标记成ECCA成功),才获得接入。

[0139] 在一些示例中,由运营商1或者运营商2发送的每一个无线帧可以是具有10个子帧和10msec持续时间的LTE/LTE-A无线帧。例如,每一个子帧可以包括十四个OFDM符号。这些子帧可以不同地包括下行链路子帧、上行链路子帧或者特殊子帧(例如,用于发送控制信息、同步信号、一些数据等等的子帧)。

[0140] 当根据LBT-LBE协议进行操作时,可以通过设计来确保运营商的小区之间的帧级对齐。但是,不同的小区可能在不同的时间,赢得执行扩展CCA的成功,其潜在地产生了传输帧具有不同的起始点或者结束点。图9示出了用于使不同小区的帧进行对齐的一种技术。

[0141] 图9根据本公开内容的各个方面,示出了当在未经许可的射频谱带中操作在LBT-LBE操作模式中时,如何对第一信号进行发送,以使第二信号的起始点与未经许可的射频谱带相关联的参考边界相对齐的示例900。具体而言,图9示出了持续时间为2ms的LBT-LBE无线帧905。该LBT-LBE无线帧905可以包括第一LTE/LTE-A子帧910和第二LTE/LTE-A子帧915,其每一个具有1ms的持续时间。第一LTE/LTE-A子帧910和第二LTE/LTE-A子帧915中的每一个可以包括通过由多个OFDM符号周期边界925来限界的多个OFDM符号周期920(例如,14个OFDM符号周期)。

[0142] 在一些示例中,基站可以在LBT-LBE无线帧905的第一部分期间(例如,在LBT-LBE无线帧905的开始处或者附近),发送同步或者对齐信号。例如,由于LBT-LBE无线帧905的起始的时序可以至少部分地基于成功的扩展CCA的结束的时序而改变(例如,参照该未经许可射频频谱带上的LBT-FBE间隔的OFDM符号边界、时隙边界或者子帧边界、参照在该未经许可射频频谱带上发送的发现信号(例如,CET)的时序、或者参照经许可的射频频谱带上的传输的OFDM符号边界、时隙边界或者子帧边界(例如,经许可的射频频谱带上来自于主服务小区的传输的OFDM符号边界、时隙边界或者子帧边界),成功的扩展CCA的结束的时序可以改变),或者由于可能期望在基站或者eNB的下行链路传输之间实现OFDM符号级同步,因此可以发送该同步或对齐信号。

[0143] 在一些示例中,该同步或对齐信号可以包括:可变长度训练序列930(例如,具有持续时间小于OFDM符号周期920的持续时间的部分CUBS),但非固定长度训练序列935。在其它示例中,该同步或对齐信号可以包括:可变长度训练序列930和至少一个固定长度训练序列935(例如,至少一个CUBS,每一个都跨越OFDM符号周期)。在其它示例中,该同步或对齐信号可以包括:固定长度训练序列935,但非可变长度训练序列930。在一些示例中,可变长度训练序列930或者固定长度训练序列935(它们可以单独地或共同地构成第一信号)可以用于使下行链路传输与OFDM符号周期920的边界925相对齐。

[0144] 举例而言,图9示出了第一LTE/LTE-A子帧910以关闭时间940为开始,后面跟有可变长度训练序列930、固定长度训练序列935和下行链路传输945。在一些示例中,关闭时间940可以具有100微秒(μsec)的持续时间,例如,其是通过用于LBT-FBE传输的100 μsec 的最小关闭时间和用于LBT-LBE传输的100 μsec ($5 \times 20\mu\text{sec}$)的最大关闭时间来确定的。

[0145] 图10根据本公开内容的各个方面,示出了基站1005(例如,形成eNB的一部分的基站)和UE 1015之间的消息流。在一些示例中,UE 1015可以被配置为操作在载波聚合模式中,并且基站1005可以被配置为操作成用于UE 1015的辅助服务小区。在一些示例中,消息流1000可以发生在未经许可的射频频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频频谱带,这是由于该射频频谱带至少部分地可用于未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频频谱带中的LTE/LTE-A使用))上。

[0146] 在方框1020处,基站1005可以从多个预定的半静态TDD配置(例如,从参照图6所描述的多个预定的半静态TDD配置600中)中选择TDD配置。

[0147] 在方框1025处,基站1005可以在未经许可的射频频谱带上执行CCA。在一些示例中,该CCA可以包括ECCA。在一些示例中,可以针对与所建立的用于未经许可的射频频谱带的周期性门控间隔(例如,参照图3所描述的周期性门控间隔中的一个)相对齐的帧,来执行CCA。在其它示例中,可以针对没有与该周期性门控间隔对齐的帧(例如,包括连续数量的下行链路子帧之后跟着连续数量的上行链路子帧的帧),来执行CCA。

[0148] 当方框1025处执行的CCA成功时,基站1005可以在未经许可的射频频谱带上,向UE 1015发送在方框1020处选择的TDD配置的指示1030。该指示1030可以至少部分地用来向UE 1015和其它服务小区UE(例如,基站1005充当为其服务小区的UE)以及相邻基站或者eNB(例如,不同运营商部署的基站或者eNB)公告该TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序。对TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序的该公告,可以使得接收到该公告的相邻基站或者eNB避免在这些上行链路子帧的传输期间接入该未经许可的射频频谱带。

[0149] 在一些示例中，TDD配置的指示1030可以包括：在方框1025处执行的CCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧的指示。

[0150] 此外，当在方框1025处执行的CCA成功时，基站1005可以根据在方框1020处选择的TDD配置，在未经许可的射频谱带上向UE 1015发送下行链路数据1035。在一些示例中，可以将TDD配置的指示1030发送成下行链路数据1035的一部分。

[0151] 在方框1040处，UE 1015可以根据从基站1005接收的TDD配置的指示1030，在上行链路时段的开始处，在未经许可的射频谱带上执行CCA。在一些示例中，该CCA可以包括ECCA。

[0152] 当在方框1040处执行的CCA成功时，UE 1015可以在该未经许可的射频谱带上发送前导码1045。该前导码1045可以指示根据所述TDD配置的上行链路子帧的起始。

[0153] 此外，当在方框1040处执行的CCA成功时，UE 1015可以根据所述TDD配置，在未经许可的射频谱带上从该UE发送上行链路数据1050。

[0154] 图11根据本公开内容的各个方面，示出了基站1105（例如，形成eNB的一部分的基站）和UE 1115之间的消息流1100。在一些示例中，UE 1115可以被配置为操作在载波聚合模式中，并且基站1105可以被配置为操作成用于UE 1115的辅助服务小区。在一些示例中，消息流1100可以发生在未经许可的射频谱带（例如，装置可能需要进行竞争接入的射频谱带，这是由于该射频谱带至少部分地可用于未经许可的使用（例如，Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用）上）。

[0155] 在方框1120处，基站1105可以在未经许可的射频谱带上执行CCA。在一些示例中，该CCA可以包括ECCA。

[0156] 在方框1125处，基站1105可以至少部分地基于针对UE的至少一个准许并在CCA之后的一时段内，动态地确定用于在未经许可的射频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。在一些示例中，所述至少一个准许可以对应于具有多个子帧的帧，其中，在CCA之后的该时段中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用，并且在CCA之后的该时段中的多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。接收到针对UE的准许中的一个或多个准许的相邻基站或者eNB可以对所述一个或多个准许进行解码，并避免在由所述一个或多个准许指示的上行链路子帧的传输期间接入未经许可的射频谱带。在一些示例中，针对UE的所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。

[0157] 当在方框1120处执行的CCA成功时，基站1105可以根据在方框1125处确定的多个上行链路子帧的时序，在未经许可的射频谱带上向UE 1115发送下行链路数据1130。

[0158] 在方框1135处，UE 1115可以至少部分地基于所述至少一个准许，动态地确定用于在未经许可的射频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。

[0159] 在方框1140处，UE 1115可以在包括所述多个上行链路子帧的上行链路时段的开始处，在未经许可的射频谱带上执行CCA。在一些示例中，该CCA可以包括ECCA。

[0160] 当在方框1140处执行的CCA成功时，UE 1115可以在该未经许可的射频谱带上发送前导码1145。该前导码1145可以指示根据所述多个上行链路子帧的时序的上行链路子帧的起始。

[0161] 此外，当在方框1140处执行的CCA成功时，UE 1115可以根据所述多个上行链路子

帧中的至少一个,在未经许可的射频频谱带上从该UE发送上行链路数据1150。

[0162] 图11中所示出的消息流1100可以用于较短的帧持续时间(例如,2ms或者4ms的帧持续时间)。

[0163] 图12根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频频谱带上的各种传输的示例1200。举例而言,这些传输包括下行链路(D)子帧和上行链路(U)子帧的传输。下行链路子帧可以由基站或者eNB(例如,参照图1或图2所描述的基站105、205或者210中的一个)进行发送。上行链路子帧可以由UE(例如,参照图1或图2所描述的UE 115、255、260、265或者270中的一个)进行发送。

[0164] 在一些示例中,第一集合1205的下行链路子帧和上行链路子帧可以分别是由操作成用于第一UE(其操作在载波聚合模式中)的辅助服务小区的基站或者eNB和由第一UE来发送的。在一些示例中,第二集合1210的下行链路子帧和上行链路子帧可以分别是由操作成用于第二UE(其操作在载波聚合模式中)的辅助服务小区的基站或者eNB和由第二UE来发送的。可以跨多个帧1215、1220、1225、1230或1235,来发送这些下行链路子帧和上行链路子帧。一个或多个Wi-Fi节点可以发送多个Wi-Fi传输1240、1245或者1250。举例而言,可以在第二UE(而不是在第一UE)的CCA范围之内进行Wi-Fi传输1240、1245或者1250。由于Wi-Fi传输1240、1245或者1250位于第二UE的CCA范围之内,因此Wi-Fi传输1240、1245或者1250可能干扰去往或者来自第二UE的传输。

[0165] 在每一个连续数量的下行链路子帧之前,可以针对于包括连续数量的下行链路子帧之后跟着连续数量的上行链路子帧的帧,来执行CCA(例如,ECCA)。这些下行链路子帧中的一些(例如,下行链路子帧1255)可以是为UE提供执行CCA(例如,ECCA)的机会的特殊子帧的一部分。在基站或者eNB成功地执行ECCA之后,基站或者eNB可以在未经许可的射频频谱带上发送TDD配置的指示(例如,指示1260、1265和1270),接着进行下行链路数据的传输。在一些示例中,TDD配置的指示可以包括:在成功地执行ECCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧的指示。

[0166] 在一些示例中,可以与周期性门控间隔(例如,参照图3所描述的周期性门控间隔中的一个)的帧边界1275相同步地发送TDD配置的指示1260。在一些示例中,可以在周期性门控间隔的帧边界1280之前,发送TDD配置的指示1265。当多个连续下行链路子帧包括在第一半静态TDD配置的结束处发生的第一数量的下行链路子帧和在第二半静态TDD配置的开始处发生的第二数量的下行链路子帧时,可以在周期性门控间隔的帧边界1280之前发送指示1265。在这些示例中,TDD配置的指示1265可以指示第一TDD配置和第二TDD配置。在一些示例中,可以在周期性门控间隔的帧边界1280之后,发送TDD配置的指示1270。例如,由于其它节点产生的干扰(例如,由于Wi-Fi传输1245产生的干扰),可以在周期性门控间隔的帧边界1280之后发送指示1270,其中这些干扰妨碍基站或者eNB成功地竞争针对未经许可的射频频谱带的接入。

[0167] 在每一个连续数量的上行链路子帧之前,第一UE或者第二UE可以执行CCA(例如,UL ECCA)。对于一些帧而言,第一UE和第二UE中的每一个执行的UL ECCA可以在相同时间或者大致相同时间成功,故第一UE和第二UE中的每一个可以发送针对于该帧的相同数量的上行链路子帧。对于其它帧而言,与第二UE执行的UL ECCA 1290相比,第一UE执行的UL ECCA 1285可能在不同的时间成功,故第一UE和第二UE可以发送针对于该帧的不同数量的上行链

路子帧。在一些示例中,另一个节点造成的干扰可能妨碍UE在帧期间发送任何上行链路子帧(例如,Wi-Fi传输1250妨碍第二UE发送针对于帧1230的任何上行链路子帧)。

[0168] 图13根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的各种传输的示例1300。举例而言,这些传输包括下行链路(D)子帧和上行链路(U)子帧的传输。下行链路子帧可以由基站或者eNB(例如,参照图1或图2所描述的基站105、205或者210中的一个)进行发送。上行链路子帧可以由UE(例如,参照图1或图2所描述的UE 115、255、260、265或者270中的一个)进行发送。

[0169] 在一些示例中,第一集合1305的下行链路子帧和上行链路子帧可以分别是由操作成用于第一UE(其操作在载波聚合模式中)的辅助服务小区的基站或者eNB和由第一UE来发送的。在一些示例中,第二集合1310的下行链路子帧和上行链路子帧可以分别是由操作成用于第二UE(其操作在载波聚合模式中)的辅助服务小区的基站或者eNB和由第二UE来发送的。可以跨多个帧1315、1320、1325、1330或1335,来发送这些下行链路子帧和上行链路子帧。一个或多个Wi-Fi节点可以发送多个Wi-Fi传输1340、1345或者1350。举例而言,可以在第二UE(而不是在第一UE)的CCA范围之内进行Wi-Fi传输1340、1345或者1350。由于Wi-Fi传输1340、1345或者1350位于第二UE的CCA范围之内,因此Wi-Fi传输1340、1345或者1350可能干扰去往或者来自第二UE的传输。

[0170] 在周期性门控间隔(例如,参照图3所描述的周期性门控间隔中的一个)的每一个帧边界(例如,帧边界1355、1360或1365)处,可以针对于具有半静态TDD配置(例如,参照图6所描述的TDD配置605中的一个)的帧,来执行CCA(例如,ECCA)。在基站或者eNB成功地执行ECCA之后,基站或者eNB可以在未经许可的射频谱带上发送TDD配置的指示(例如,指示1370、1375和1380),接着进行下行链路数据的传输。

[0171] 在一些示例中,可以与周期性门控间隔的帧边界1355相同步地发送TDD配置的指示1370。在一些示例中,可以在周期性门控间隔的帧边界1360之后,发送TDD配置的指示1380。例如,由于其它节点产生的干扰(例如,由于Wi-Fi传输1345产生的干扰),可以在周期性门控间隔的帧边界1360之后发送指示1380,其中这些干扰妨碍基站或者eNB成功地竞争针对未经许可的射频谱带的接入。

[0172] 在每一个连续数量的上行链路子帧之前,第一UE或者第二UE可以执行CCA(例如,UL ECCA)。对于一些帧而言,第一UE和第二UE中的每一个执行的UL ECCA可以在相同时间或者大致相同时间成功,故第一UE和第二UE中的每一个可以发送针对于该帧的相同数量的上行链路子帧。对于其它帧而言,与第二UE执行的UL ECCA 1390相比,第一UE执行的UL ECCA 1385可能在不同的时间成功,故第一UE和第二UE可以发送针对于该帧的不同数量的上行链路子帧。在一些示例中,另一个节点造成的干扰可能妨碍UE在帧期间发送任何上行链路子帧(例如,Wi-Fi传输1350妨碍第二UE发送针对于帧1330的任何上行链路子帧)。

[0173] 图14根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频谱带上的各种传输的示例1400。举例而言,这些传输包括下行链路(D)子帧和上行链路(U)子帧的传输。下行链路子帧可以由基站或者eNB(例如,参照图1或图2所描述的基站105、205或者210中的一个)进行发送。上行链路子帧可以由UE(例如,参照图1或图2所描述的UE 115、255、260、265或者270中的一个)进行发送。

[0174] 在一些示例中,下行链路子帧和上行链路子帧可以分别是由操作成用于UE(其操

作在载波聚合模式中)的辅助服务小区的基站或者eNB以及由UE来发送的。可以跨多个帧1405、1410、1415、1420、1425、1430、1435、1440或者1445,来发送这些下行链路子帧和上行链路子帧。一个或多个Wi-Fi节点可以发送多个Wi-Fi传输(例如,Wi-Fi传输1450)。举例而言,可以在UE的CCA范围之内进行Wi-Fi传输1450。由于Wi-Fi传输1450位于UE的CCA范围之内,因此Wi-Fi传输1450可能干扰去往或者来自该UE的传输。

[0175] 在发送下行链路子帧的帧之前的每一个帧边界处,可以执行CCA(例如,ECCA)。在基站或者eNB成功地执行CCA之后,基站或者eNB可以在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。

[0176] 在一些示例中,图14中所示出的发送下行链路子帧的基站或者eNB,以及图14中所示出的发送上行链路子帧的UE,可以至少部分地基于针对UE的至少一个准许(例如,包括下行链路准许、上行链路准许或者两者的至少一个准许)并在基站或eNB进行成功的CCA之后的一时段内(例如,一个或多个帧),动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。

[0177] 在每一个连续数量的上行链路子帧之前,UE可以执行CCA(例如,ECCA)。在成功地执行CCA之后,UE可以在未经许可的射频频谱带上发送前导码1455。该前导码1455可以指示根据多个上行链路子帧的时序的上行链路子帧的起始。在传输前导码1455之后,UE可以在多个上行链路子帧中发送上行链路数据。

[0178] 在一些示例中,可以对发送下行链路子帧的基站或者eNB的时序与发送上行链路子帧的UE的时序进行同步。在一些示例中,可以在多个周期性同步点1460中的一个处执行该同步,其中同步点1460可以例如与符号边界、时隙边界或者子帧边界相一致。在同步点之间,基站或eNB以及UE可能发送与周期性门控间隔的一个或多个帧边界没有对齐的帧,如在时间1465处开始的帧所指示的(其中该帧跟着UE在四毫秒帧期间接收到的仅仅两个上行链路准许)。

[0179] 图15根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频频谱带上的各种传输的示例1500。举例而言,这些传输包括下行链路(D)子帧和上行链路(U)子帧的传输。下行链路子帧可以由基站或者eNB(例如,参照图1或图2所描述的基站105、205或者210中的一个)进行发送。上行链路子帧可以由UE(例如,参照图1或图2所描述的UE 115、255、260、265或者270中的一个)进行发送。

[0180] 在一些示例中,下行链路子帧和上行链路子帧可以分别是由操作成用于UE(其操作在载波聚合模式中)的辅助服务小区的基站或者eNB以及由UE来发送的。可以跨多个帧1505、1510、1515、1520、1525、1530、1535、1540或者1545,来发送这些下行链路子帧和上行链路子帧。一个或多个Wi-Fi节点可以发送多个Wi-Fi传输(例如,Wi-Fi传输1550)。举例而言,可以在UE的CCA范围之内进行Wi-Fi传输1550。由于Wi-Fi传输1550位于UE的CCA范围之内,因此Wi-Fi传输1550可能干扰去往或者来自该UE的传输。

[0181] 在发送下行链路子帧的帧之前的每一个帧边界处,可以执行CCA(例如,ECCA)。在基站或者eNB成功地执行CCA之后,基站或者eNB可以在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。

[0182] 在一些示例中,图15中所示出的发送下行链路子帧的基站或者eNB,以及图15中所示出的发送上行链路子帧的UE,可以至少部分地基于针对UE的至少一个准许(例如,包括下

行链路准许、上行链路准许或者两者的至少一个准许)并在由基站或eNB进行成功的CCA之后的一时段内(例如,一个或多个帧),动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。

[0183] 在每一个连续数量的上行链路子帧之前,UE可以执行CCA(例如,ECCA)。在成功地执行CCA之后,UE可以在未经许可的射频频谱带上发送前导码1555。该前导码1555可以指示根据多个上行链路子帧的时序的上行链路子帧的起始。在传输前导码1555之后,UE可以在多个上行链路子帧中发送上行链路数据。

[0184] 在一些示例中,可以对发送下行链路子帧的基站或者eNB的时序与发送上行链路子帧的UE的时序进行同步。在一些示例中,可以在多个周期性同步点1560中的一个处执行该同步,其中同步点1560可以例如与符号边界、时隙边界或者子帧边界相一致。在同步点之间,基站或eNB以及UE可能发送与周期性门控间隔的一个或多个帧边界没有对齐的帧,如通过以下方式所指示的:1)在时间1565处开始的帧,其中该帧跟着UE在四毫秒帧期间接收到的仅仅三个上行链路准许;以及2)在时间1570处开始的帧,其中该帧跟着基站或者eNB在四毫秒帧期间接收到的两个下行链路子帧。

[0185] 图16根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频频谱带上的各种传输的示例1600。举例而言,这些传输包括下行链路(D)子帧和上行链路(U)子帧的传输。下行链路子帧可以由基站或者eNB(例如,参照图1或图2所描述的基站105、205或者210中的一个)进行发送。上行链路子帧可以由UE(例如,参照图1或图2所描述的UE 115、255、260、265或者270中的一个)进行发送。

[0186] 在一些示例中,下行链路子帧和上行链路子帧可以分别是由操作成用于UE(其操作在载波聚合模式中)的辅助服务小区的基站或者eNB以及由UE来发送的。可以跨多个帧1605、1610、1615、1620、1625、1630、1635、1640或者1645,来发送这些下行链路子帧和上行链路子帧。一个或多个Wi-Fi节点可以发送多个Wi-Fi传输(例如,Wi-Fi传输1650或者1655)。举例而言,可以在UE的CCA范围之内进行Wi-Fi传输1650和1655。由于Wi-Fi传输1650和1655位于UE的CCA范围之内,因此Wi-Fi传输1650和1655可能干扰去往或者来自该UE的传输。

[0187] 在发送下行链路子帧的帧之前的每一个帧边界处,可以执行CCA(例如,ECCA)。在基站或者eNB成功地执行CCA之后,基站或者eNB可以在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。

[0188] 在一些示例中,图16中所示出的发送下行链路子帧的基站或者eNB,以及图16中所示出的发送上行链路子帧的UE,可以至少部分地基于针对UE的至少一个准许(例如,包括下行链路准许、上行链路准许或者两者的至少一个准许)并在由基站或eNB进行成功的CCA之后的一时段内(例如,一个或多个帧),动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。

[0189] 在每一个连续数量的上行链路子帧之前,UE可以执行CCA(例如,ECCA)。在成功地执行CCA之后,UE可以在未经许可的射频频谱带上发送前导码1660。该前导码1660可以指示根据多个上行链路子帧的时序的上行链路子帧的起始。在传输前导码1660之后,UE可以在多个上行链路子帧中发送上行链路数据。

[0190] 在一些示例中,可以对发送下行链路子帧的基站或者eNB的时序与发送上行链路

子帧的UE的时序进行同步。在一些示例中,可以在多个周期性同步点1665、1670、1675或者1680中的一个处执行该同步,其中同步点1665、1670、1675或者1680可以例如与符号边界、时隙边界或者子帧边界相一致。在同步点之间,基站或eNB以及UE可能发送与周期性门控间隔的一个或多个帧边界没有对齐的帧。

[0191] 在一些示例中,例如由Wi-Fi传输1650所造成的干扰可能使由UE执行的CCA的成功发生延迟,直到上行链路传输中的第一上行链路子帧的起始之后为止。在这些示例中,针对第一上行链路子帧的上行链路准许可以与上行链路传输中的第二上行链路子帧相关联。

[0192] 在一些示例中,例如由Wi-Fi传输1655所造成的干扰可能使UE执行的CCA的成功发生延迟,直到上行链路传输中的第一上行链路子帧的起始之后为止(以及如图所示,其可能造成CCA是不成功的)。在这些示例中,可以允许针对第一上行链路子帧的上行链路准许到期。

[0193] 图17根据本公开内容的各个方面,示出了未经许可的射频频谱带上的各种传输的示例1700。举例而言,这些传输包括下行链路(D)子帧和上行链路(U)子帧的传输。下行链路子帧可以由基站或者eNB(例如,参照图1或图2所描述的基站105、205或者210中的一个)进行发送。上行链路子帧可以由UE(例如,参照图1或图2所描述的UE 115、255、260、265或者270中的一个)进行发送。

[0194] 在一些示例中,下行链路子帧和上行链路子帧可以分别是由操作成用于UE(其操作在载波聚合模式中的)的辅助服务小区的基站或者eNB以及由UE来发送的。可以跨多个帧1705、1710、1715或者1720,来发送这些下行链路子帧和上行链路子帧。一个或多个Wi-Fi节点可以发送多个Wi-Fi传输(例如,Wi-Fi传输1725)。举例而言,可以在UE的CCA范围之内进行Wi-Fi传输1725。由于Wi-Fi传输1725位于UE的CCA范围之内,因此Wi-Fi传输1725可能干扰去往或者来自该UE的传输。

[0195] 在发送下行链路子帧的帧之前的每一个帧边界处,可以执行CCA(例如,ECCA)。在基站或者eNB成功地执行CCA之后,基站或者eNB可以在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。

[0196] 在一些示例中,图17中所示出的发送下行链路子帧的基站或者eNB,以及图17中所示出的发送上行链路子帧的UE,可以至少部分地基于针对UE的至少一个准许(例如,包括下行链路准许、上行链路准许或者两者的至少一个准许)并在基站或eNB进行成功的CCA之后的一时段内(例如,一个或多个帧),动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。

[0197] 在每一个连续数量的上行链路子帧之前,UE可以执行CCA(例如,ECCA)。在成功地执行CCA之后,UE可以在未经许可的射频频谱带上发送前导码1730。该前导码1730可以指示根据多个上行链路子帧的时序的上行链路子帧的起始。在传输前导码1730之后,UE可以在多个上行链路子帧中发送上行链路数据。

[0198] 在一些示例中,可以对发送下行链路子帧的基站或者eNB的时序与发送上行链路子帧的UE的时序进行同步。在一些示例中,可以在多个周期性同步点1735中的一个处执行该同步,其中同步点1735可以例如与符号边界、时隙边界或者子帧边界相一致。在同步点之间,基站或eNB以及UE可能发送与周期性门控间隔的一个或多个帧边界没有对齐的帧。

[0199] 在一些示例中,例如,在帧边界或者同步点1735之前结束的Wi-Fi传输1725可能造

成干扰。但是,在一些示例中,上行链路准许可能不能应用于稍后的上行链路子帧,故如果UE不能在与该上行链路准许相对应的上行链路子帧期间进行发送,则该UE不会进行发送。

[0200] 图18根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置1805的框图1800。在一些示例中,装置1805可以是参照图1、2、10或者图11所描述的基站105、205、210、1005或者基站1105中的一个或多个基站的方面的示例。在一些示例中,装置1805可以是LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB的一部分,或者包括LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB。装置1805还可以是处理器。装置1805可以包括接收机模块1810、无线通信管理模块1820或者发射机模块1830。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0201] 装置1805中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成的一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0202] 在一些示例中,接收机模块1810可以包括至少一个射频(RF)接收机,例如,可操作用于接收经许可的射频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带被许可给特定的用户(例如,LTE/LTE-A用户)进行特定用途)或者未经许可的射频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用))上的传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1-17所描述的。接收机模块1810可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上接收各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上建立的。

[0203] 在一些示例中,发射机模块1830可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作用于在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上发送信号的至少一个RF发射机。发射机模块1830可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上建立的。

[0204] 在一些示例中,无线通信管理模块1820可以用于管理与其它装置的无线通信的各个方面,并且可以包括CCA模块1835、TDD配置管理模块1840或者下行链路管理模块1845。

[0205] 在一些示例中,CCA模块1835可以用于在未经许可的射频谱带上执行CCA。在一些示例中,该CCA可以包括ECCA。在一些示例中,可以针对与所建立的用于未经许可的射频谱带的周期性门控间隔(例如,参照图3所描述的周期性门控间隔中的一个)相对齐的帧,来执行CCA。在其它示例中,可以针对没有与该周期性门控间隔对齐的帧(例如,包括连续数量的下行链路子帧之后跟着连续数量的上行链路子帧的帧),来执行CCA。

[0206] 在一些示例中,TDD配置管理模块1840可以用于:当CCA模块1835执行的CCA成功时,在未经许可的射频谱带上发送TDD配置的指示。该指示可以至少部分地用来向服务小区

UE (例如,装置1805充当为其服务小区的UE) 和相邻基站或者eNB (例如,与该装置1905相关联的运营商部署相比,不同运营商部署的基站或者eNB) 公告该TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序。对TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序的该公告,可以使得接收到该公告的相邻基站或者eNB避免在向装置1805进行的这些上行链路子帧的传输期间接入该未经许可的射频谱带。

[0207] 在一些示例中,TDD配置的指示可以包括:在CCA模块1835处执行的CCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧的指示。

[0208] 在一些示例中,下行链路管理模块1845可以用于在由CCA模块1835执行的CCA成功时,根据TDD配置,在未经许可的射频谱带上发送下行链路数据。

[0209] 图19根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置1905的框图1900。在一些示例中,装置1905可以是参照图1、2、10或者图11所描述的基站105、205、210、1005或者基站1105中的一个或多个基站的方面的示例,或者参照图18所描述的装置1805的方面的示例。在一些示例中,装置1905可以是LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB的一部分,或者包括LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB。装置1905还可以是处理器。装置1905可以包括接收机模块1910、无线通信管理模块1920或者发射机模块1930。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0210] 装置1905中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个ASIC来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0211] 在一些示例中,接收机模块1910可以是参照图18所描述的接收机模块1810的一个或多个方面的示例。在一些示例中,接收机模块1910可以包括至少一个RF接收机,例如,可操作于接收经许可的射频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带被许可给特定的用户(例如,LTE/LTE-A用户)进行特定用途)或者未经许可的射频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用))上的传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1-17所描述的。在一些情况下,接收机模块1910可以包括用于经许可的射频谱带和未经许可的射频谱带的单独的接收机。在一些示例中,这些单独的接收机可以采用用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块1912和用于未经许可的射频谱带LTE/LTE-A接收机模块1914的形式。接收机模块1910还可以包括其它接收机模块,例如,用于在将装置1905连接到其它装置(例如,连接到其它LTE/LTE-A基站或者LTE/LTE-A eNB)的有线或无线回程上进行通信的回程接收机模块。包括用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块1912和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块1914的接收机模块1910,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上接收各种类型的数据或者控制

信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频频谱带或者未经许可的射频频谱带上建立的。

[0212] 在一些示例中,发射机模块1930可以是参照图18所描述的发射机模块1830的一个或多个方面的示例。在一些示例中,发射机模块1930可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作用于在经许可的射频频谱带或者未经许可的射频频谱带上进行发送的至少一个RF发射机。在一些情况下,发射机模块1930可以包括用于经许可的射频频谱带和未经许可的射频频谱带的单独的发射机。在一些示例中,这些单独的发射机可以采用用于经许可的射频频谱带的LTE/LTE-A发射机模块1932和用于未经许可的射频频谱带LTE/LTE-A发射机模块1934的形式。发射机模块1930还可以包括其它发射机模块,例如,用于在将装置1905连接到其它装置(例如,连接到其它LTE/LTE-A基站或者LTE/LTE-A eNB)的有线或无线回程上进行通信的回程发射机模块。包括用于经许可的射频频谱带的LTE/LTE-A发射机模块1932和用于未经许可的射频频谱带的LTE/LTE-A发射机模块1934的发射机模块1930,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频频谱带或未经许可的射频频谱带上建立的。

[0213] 在一些示例中,无线通信管理模块1920可以是参照图18所描述的无线通信管理模块1820的一个或多个方面的示例。无线通信管理模块1920可以包括ECCA模块1935、TDD配置管理模块1940、下行链路管理模块1955、上行链路管理模块1960或者同步模块1965。

[0214] 在一些示例中,ECCA模块1935可以是参照图18所描述的CCA模块1835的一个或多个方面的示例。在一些示例中,ECCA模块1935可以用于在未经许可的射频频谱带上执行ECCA。在一些示例中,可以针对与所建立的用于未经许可的射频频谱带的周期性门控间隔(例如,参照图3所描述的周期性门控间隔中的一个)相对齐的帧,来执行ECCA。在其它示例中,可以针对没有与该周期性门控间隔对齐的帧(例如,包括连续数量的下行链路子帧之后跟着连续数量的上行链路子帧的帧),来执行ECCA。

[0215] 在一些示例中,TDD配置管理模块1940可以是参照图18所描述的TDD配置管理模块1840的一个或多个方面的示例。在一些示例中,TDD配置管理模块1940可以包括TDD配置选择模块1945或者TDD转换管理模块1950。TDD配置选择模块1945可以用于从多个预定的半静态TDD配置中选择TDD配置,以便由装置1905使用。

[0216] 在一些示例中,TDD配置管理模块1940可以用于:当ECCA模块1935执行的ECCA成功时,在未经许可的射频频谱带上发送所选择的TDD配置的指示。该指示可以至少部分地用来向服务小区UE(例如,装置1905充当为其服务小区的UE)和相邻基站或者eNB(例如,与该装置1905相关联的运营商部署相比,不同运营商部署的基站或者eNB)公告该TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序。对TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序的该公告,可以使得接收到该公告的相邻基站或者eNB避免在向装置1905进行的这些上行链路子帧的传输期间接入该未经许可的射频频谱带。

[0217] 在一些示例中,发送TDD配置的指示可以包括:发送与TDD配置选择模块1945所选择的TDD配置相关联的索引。在一些示例中,发送TDD配置的指示可以包括:发送在由ECCA模块1935执行的ECCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧的指示。在一些示例中,TDD配置的指示可以通过指示第一TDD配置和第二TDD配置,来指示在ECCA之后

的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧,其中第一TDD配置和第二TDD配置可以从多个预定的半静态TDD配置中选择的。

[0218] 在一些示例中,可以在与ECCA相关联的帧的第一下行链路子帧中,在未经许可的射频频谱带上发送该TDD配置的指示。在其它示例中,可以在与ECCA相关联的帧的任何下行链路子帧或者每一个下行链路子帧中,在未经许可的射频频谱带上发送该TDD配置的指示。

[0219] 在ECCA模块1935针对于与所建立的用于未经许可的射频频谱带的周期性门控间隔没有对齐的帧来执行ECCA的示例中,TDD转换管理模块1950可以用于在该帧期间,将下行链路管理模块1955的操作从根据第一TDD配置的操作转换到根据第二TDD配置的操作。在这些示例中,TDD配置管理模块1940所发送的TDD配置的指示可以指示第一TDD配置和第二TDD配置两者。

[0220] 在一些示例中,下行链路管理模块1955可以是参照图18所描述的下行链路管理模块1845的一个或多个方面的示例。在一些示例中,下行链路管理模块1955可以用于在ECCA模块1935执行的ECCA成功时,根据TDD配置,在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。在一些示例中,下行链路管理模块1955可以用于:在ECCA模块1935成功地执行ECCA之后,并在TDD配置管理模块1940发送TDD配置的指示或者下行链路管理模块1955发送下行链路数据之前,发送至少一个完整或者部分的信号(例如,完整或者部分的RS或CUBS),以便使装置1905的传输时序与被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个UE的时序相同步。在一些示例中,可以发送所述至少一个完整或者部分的信号,以将装置1905的传输同步到符号边界(例如,OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界。

[0221] 上行链路管理模块1960可以用于从UE接收前导码。该前导码可以指示根据TDD配置的上行链路子帧的起始。上行链路管理模块1960还可以用于从UE接收上行链路数据。

[0222] 同步模块1965可以用于:定期地对被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个基站或eNB的时序与被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个UE的时序进行同步。在一些示例中,可以在符号边界(例如,OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界中的一个或多个处发生该同步。

[0223] 图20根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置2005的框图2000。在一些示例中,装置2005可以是参照图1、2、10或者图11所描述的基站105、205、210、1005或者基站1105中的一个或多个基站的方面的示例。在一些示例中,装置2005可以是LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB的一部分,或者包括LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB。装置2005还可以是处理器。装置2005可以包括接收机模块2010、无线通信管理模块2020或者发射机模块2030。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0224] 装置2005中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个专用集成电路(ASIC)来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成的一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0225] 在一些示例中,接收机模块2010可以包括至少一个射频(RF)接收机,例如,可操作

用于接收经许可的射频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带被许可给特定的用户(例如,LTE/LTE-A用户)进行特定用途)或者未经许可的射频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用))上的传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1-17所描述的。接收机模块2010可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上接收各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上建立的。

[0226] 在一些示例中,发射机模块2030可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作用于在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上进行发送的至少一个RF发射机。发射机模块2030可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上建立的。

[0227] 在一些示例中,无线通信管理模块2020可以用于管理与其它装置的无线通信的各个方面,并且可以包括CCA模块2035、上行链路子帧时序确定模块2040或者下行链路管理模块2045。

[0228] 在一些示例中,CCA模块2035可以用于在未经许可的射频谱带上执行CCA。在一些示例中,该CCA可以包括ECCA。在一些示例中,可以针对与所建立的用于未经许可的射频谱带的周期性门控间隔(例如,参照图3所描述的周期性门控间隔中的一个或多个)相对齐的一个时段(例如,一个或多个帧),来执行CCA。在其它示例中,可以针对没有与该周期性门控间隔对齐的一个时段(例如,一个或多个帧)(例如,包括连续数量的下行链路子帧之后跟着连续数量的上行链路子帧的一个或多个帧),来执行CCA。

[0229] 在一些示例中,上行链路子帧时序确定模块2040可以用于:至少部分地基于针对UE的至少一个准许并在CCA之后的时段内,动态地确定用于在未经许可的射频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。在一些示例中,所述至少一个准许可以对应于具有多个子帧的一时段(例如,一个或多个帧),其中,在该时段中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用,并且在该时段中的多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。接收到针对该UE的准许中的一个或多个准许的相邻基站或者eNB可以对所述一个或多个准许进行解码,并避免在所述一个或多个准许所指示的上行链路子帧的传输期间接入未经许可的射频谱带。在一些示例中,针对UE的所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。

[0230] 在一些示例中,下行链路管理模块2045可以用于在CCA模块2035执行的CCA成功时,根据所述多个上行链路子帧的时序,在未经许可的射频谱带上发送下行链路数据。

[0231] 图21根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置2105的框图2100。在一些示例中,装置2105可以是参照图1、2、10或者图11所描述的基站105、205、210、1005或者基站1105中的一个或多个基站的方面的示例,或者参照图20所描述的装置2005的方面的示例。在一些示例中,装置2105可以是LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB的一部分,或者包括LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB。装置2105还可以是处理器。装置2105可以

包括接收机模块2110、无线通信管理模块2120或者发射机模块2130。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0232] 装置2105中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个ASIC来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0233] 在一些示例中,接收机模块2110可以是参照图20所描述的接收机模块2010的一个或多个方面的示例。在一些示例中,接收机模块2110可以包括至少一个RF接收机,例如,可操作用于接收经许可的射频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带被许可给特定的用户(例如,LTE/LTE-A用户)进行特定用途)或者未经许可的射频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用))上的传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1-17所描述的。在一些情况下,接收机模块2110可以包括用于经许可的射频谱带和未经许可的射频谱带的单独的接收机。在一些示例中,这些单独的接收机可以采用用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2112和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2114的形式。接收机模块2110还可以包括其它接收机模块,例如,用于在将装置2105连接到其它装置(例如,连接到其它LTE/LTE-A基站或者LTE/LTE-A eNB)的有线或无线回程上进行通信的回程接收机模块。包括用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2112和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2114的接收机模块2110,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上接收各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上建立的。

[0234] 在一些示例中,发射机模块2130可以是参照图20所描述的发射机模块2030的一个或多个方面的示例。在一些示例中,发射机模块2130可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作用于在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上进行发送的至少一个RF发射机。在一些情况下,发射机模块2130可以包括用于经许可的射频谱带和未经许可的射频谱带的单独的发射机。在一些示例中,这些单独的发射机可以采用用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2132和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2134的形式。发射机模块2130还可以包括其它发射机模块,例如,用于在将装置2105连接到其它装置(例如,连接到其它LTE/LTE-A基站或者LTE/LTE-A eNB)的有线或无线回程上进行通信的回程发射机模块。包括用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2132和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2134的发射机模块2130,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可

的射频谱带或未经许可的射频谱带上建立的。

[0235] 在一些示例中,无线通信管理模块2120可以是参照图20所描述的无线通信管理模块2020的一个或多个方面的示例。无线通信管理模块2120可以包括ECCA模块2135、准许传输模块2140、上行链路子帧时序确定模块2145、下行链路管理模块2155、上行链路管理模块2160或者同步模块2165。

[0236] 在一些示例中,ECCA模块2135可以是参照图20所描述的CCA模块2035的一个或多个方面的示例。在一些示例中,ECCA模块2135可以用于在未经许可的射频谱带上执行ECCA。

[0237] 在一些示例中,准许传输模块2140可以用于向UE发送至少一个准许。所述至少一个准许可以与未经许可的射频谱带相关联。在一些示例中,所述至少一个准许可以对应于具有多个子帧的一时段(例如,一个或多个帧),其中,在该时段中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用,并且在时段中的多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。接收到针对该UE的准许中的一个或多个的相邻基站或者eNB可以对所述一个或多个准许进行解码,并避免在所述一个或多个准许所指示的上行链路子帧的传输期间接入未经许可的射频谱带。在一些示例中,针对UE的所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。

[0238] 在一些示例中,上行链路子帧时序确定模块2145可以是参照图20所描述的上行链路子帧时序确定模块2040的一个或多个方面的示例。在一些示例中,上行链路子帧时序确定模块2145可以用于:至少部分地基于针对UE的至少一个准许并在成功的CCA之后的一时段,动态地确定用于在未经许可的射频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。

[0239] 在一些示例中,下行链路管理模块2155可以是参照图20所描述的下行链路管理模块2045的一个或多个方面的示例。在一些示例中,下行链路管理模块2155可以用于:在由ECCA模块2135执行的ECCA成功时,根据多个上行链路子帧的时序,在未经许可的射频谱带上发送下行链路数据。在一些示例中,下行链路管理模块2155可以用于:在ECCA模块2135成功地执行ECCA之后,并在下行链路管理模块2155发送下行链路数据之前,发送至少一个完整或者部分的信号(例如,完整或者部分的RS或CUBS),以便使装置2105的传输时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的至少一个UE的时序相同步。在一些示例中,可以发送所述至少一个完整或者部分的信号,以将装置2105的传输同步到符号边界(例如,OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界。

[0240] 上行链路管理模块2160可以用于从UE接收前导码。该前导码可以指示在成功的CCA之后的一时段期间的上行链路子帧的起始。上行链路管理模块2160还可以用于从UE接收上行链路数据。

[0241] 同步模块2165可以用于:定期地对被配置为在未经许可的射频谱带上操作的至少一个基站或eNB的时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的至少一个UE的时序进行同步。在一些示例中,可以在符号边界(例如,OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界中的一个或多个处发生该同步。

[0242] 图22根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置2215的框图2200。在一些示例中,装置2215可以是参照图1、2、10或者图11所描述的UE 115、255、260、265、270、1015或者UE 1115中的一个或多个UE的方面的示例。在一些示例中,装置2215可以是LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB的一部分,或者包括LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB。

装置2215还可以是处理器。装置2215可以包括接收机模块2210、无线通信管理模块2220或者发射机模块2230。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0243] 装置2215中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个ASIC来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0244] 在一些示例中,接收机模块2210可以包括至少一个RF接收机,例如,可操作于接收经许可的射频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带被许可给特定的用户(例如,LTE/LTE-A用户)进行特定用途)或者未经许可的射频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用))上的传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1-17所描述的。接收机模块2210可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或220的一个或多个通信链路)上接收各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上建立的。

[0245] 在一些示例中,发射机模块2230可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作于在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上发送信号的至少一个RF发射机。发射机模块2230可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或220的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上建立的。

[0246] 在一些示例中,无线通信管理模块2220可以用于管理与其它装置的无线通信的各个方面,并且可以包括TDD配置管理模块2235、CCA模块2240或者上行链路管理模块2245。

[0247] 在一些示例中,TDD配置管理模块2235可以用于在未经许可的射频谱带上接收TDD配置的指示。在一些示例中,TDD配置的指示可以包括下面的指示:在一帧(例如,未经许可的射频谱带上的无线通信的帧)期间的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧。

[0248] 在一些示例中,CCA模块2240可以用于根据TDD配置,在上行链路时段的开始处,在未经许可的射频谱带上执行CCA。在一些示例中,该CCA可以包括ECCA。

[0249] 在一些示例中,上行链路管理模块2245可以用于:在由CCA模块2240执行的CCA成功时,根据所接收的TDD配置,在未经许可的射频谱带上从装置2215发送上行链路数据。

[0250] 在一些示例中,当操作成用于装置2215的辅助服务小区的基站或eNB已调度该装置2215在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输时,该装置2215才可以执行由CCA模块2240或者上行链路管理模块2245执行的操作。在一些示例中,装置2215可以通过向主服务小区发送BSR,从而向主服务小区指示装置2215要发送多少数据,来使基站或者eNB调度该装置2215在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输。主服务小区可以由操作

成用于装置2215的辅助服务小区的相同基站或eNB来提供,或者可以由不同的基站或者eNB来提供。

[0251] 图23根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置2315的框图2300。在一些示例中,装置2315可以是参照图1、2、10或者图11所描述的UE 115、255、260、265、270、1015或者UE 1115中的一个或多个UE的方面的示例。在一些示例中,装置2315可以是LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB的一部分,或者包括LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB。装置2315还可以是处理器。装置2315可以包括接收机模块2310、无线通信管理模块2320或者发射机模块2330。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0252] 装置2315中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个ASIC来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成由一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0253] 在一些示例中,接收机模块2310可以是参照图22所描述的接收机模块2210的一个或多个方面的示例。在一些示例中,接收机模块2310可以包括至少一个RF接收机,例如,可操作用于接收经许可的射频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带被许可给特定的用户(例如,LTE/LTE-A用户)进行特定用途)或者未经许可的射频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用))上的传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1-17所描述的。在一些情况下,接收机模块2310可以包括用于经许可的射频谱带和未经许可的射频谱带的单独的接收机。在一些示例中,这些单独的接收机可以采用用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2312和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2314的形式。接收机模块2310还可以包括其它接收机模块,例如,用于在将装置2315连接到其它装置(例如,连接到其它LTE/LTE-A基站或者LTE/LTE-A eNB)的有线或无线回程上进行通信的回程接收机模块。包括用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2312和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2314的接收机模块2310,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上接收各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上建立的。

[0254] 在一些示例中,发射机模块2330可以是参照图22所描述的发射机模块2230的一个或多个方面的示例。在一些示例中,发射机模块2330可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作用于在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上进行发送的至少一个RF发射机。在一些情况下,发射机模块2330可以包括用于经许可的射频谱带和未经许可的射频谱带的单独的发射机。在一些示例中,这些单独的发射机可以采用用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2332和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2334的形式。发

射机模块2330还可以包括其它发射机模块,例如,用于在将装置2315连接到其它装置(例如,连接到其它LTE/LTE-A基站或者LTE/LTE-A eNB)的有线或无线回程上进行通信的回程发射机模块。包括用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2332和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2334的发射机模块2330,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或未经许可的射频谱带上建立的。

[0255] 在一些示例中,无线通信管理模块2320可以是参照图22所描述的无线通信管理模块2220的一个或多个方面的示例。无线通信管理模块2320可以包括TDD配置管理模块2335、下行链路管理模块2350、ECCA模块2355、上行链路管理模块2360或者同步模块2365。

[0256] 在一些示例中,TDD配置管理模块2335可以是参照图22所描述的TDD配置管理模块2235的一个或多个方面的示例。在一些示例中,TDD配置管理模块2335可以包括TDD配置指示处理模块2340或者TDD转换管理模块2345。TDD配置指示处理模块2340可以用于在未经许可的射频谱带上接收TDD配置的指示。在一些示例中,TDD配置的指示可以包括下面的指示:在一帧(例如,未经许可的射频谱带上的无线通信的帧)期间的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧。

[0257] 在一些示例中,TDD配置指示处理模块2340可以在TDD配置的指示所应用到的帧中的第一下行链路子帧中,接收该TDD配置的指示。在一些示例中,TDD配置指示处理模块2340可以在TDD配置的指示所应用到的帧中的任何下行链路子帧或者每一个下行链路子帧中,接收该TDD配置的指示。

[0258] 在一些示例中,TDD配置指示处理模块2340所接收的TDD配置的指示可以指示第一TDD配置和第二TDD配置用于该TDD配置的指示所应用到的帧。在这些示例中,TDD转换管理模块2345可以管理在该TDD配置的指示所应用到的帧期间,装置2315从第一TDD配置到第二TDD配置的转换。

[0259] 在一些示例中,下行链路管理模块2350可以用于根据TDD配置,在未经许可的射频谱带上接收下行链路数据。

[0260] 在一些示例中,ECCA模块2355可以是参照图22所描述的CCA模块2240的一个或多个方面的示例。在一些示例中,ECCA模块2355可以用于根据TDD配置,在上行链路时段的开始处,在未经许可的射频谱带上执行ECCA。

[0261] 在一些示例中,上行链路管理模块2360可以用于:在ECCA模块2355所执行的ECCA成功时,在未经许可的射频谱带上发送前导码。该前导码可以指示根据TDD配置的上行链路子帧的起始。上行链路管理模块2360还可以用于:在ECCA模块2355所执行的ECCA成功时,根据所接收的TDD配置,在未经许可的射频谱带上从装置2315发送上行链路数据。在一些示例中,可以将该前导码连同上行链路数据的一部分或者全部,在上行链路子帧中进行发送。

[0262] 在一些示例中,上行链路管理模块2360可以用于:在ECCA模块2355成功地执行ECCA之后,并在上行链路管理模块2360发送前导码或者上行链路数据之前,发送至少一个完整或者部分的信号(例如,完整或者部分的RS或CUBS),以便使装置2315的传输时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的基站或eNB的时序相同步。在一些示例中,可以发送所述至少一个完整或者部分的信号,以将装置2315的传输同步到符号边界(例如,SC-FDM符

号边界或者OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界。

[0263] 在一些示例中,当操作成用于装置2315的辅助服务小区的基站或eNB已调度该装置2315在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输时,该装置2315才可以执行由ECCA模块2355或者上行链路管理模块2360执行的操作。在一些示例中,装置2315可以通过向主服务小区发送BSR,从而向主服务小区指示装置2315要发送多少数据,来使基站或者eNB调度该装置2315在未经许可的射频谱带上进行传输。主服务小区可以由操作成用于装置2315的辅助服务小区的相同基站或eNB来提供,或者可以由不同的基站或者eNB来提供。

[0264] 在一些示例中,同步模块2365可以用于:使用于装置2315的第一伪随机数发生器与用于另一个装置(例如,另一个UE)的第二伪随机数发生器进行对齐,以使得在上行链路时段的开始处,由装置2315执行的ECCA与由其它装置执行的ECCA同步。在一些示例中,位于同一运营商部署之内的多个UE中的每一个UE(当这些UE被调度在一帧期间,在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输时),可以对该UE所使用的伪随机数发生器进行对齐或者同步(当它采用所述多个UE中的每一个其它UE所使用的伪随机数发生器来执行ECCA时)。伪随机数发生器的同步可能造成所述多个UE中的每一个UE在相同的时间,竞争接入未经许可的射频谱带。在一些示例中,可以至少部分地基于系统时间来执行该对齐。

[0265] 在一些示例中,同步模块2365还可以或者替代地用于:定期地对装置2315的时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的基站或eNB的时序进行同步。在一些示例中,可以在符号边界(例如,SC-FDM符号边界或者OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界中的一个或多个处发生该同步。

[0266] 图24根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置2415的框图2400。在一些示例中,装置2415可以是参照图1、2、10或者图11所描述的UE 115、255、260、265、270、1015或者UE 1115中的一个或多个的方面的示例。在一些示例中,装置2415可以是LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB的一部分,或者包括LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB。装置2415还可以是处理器。装置2415可以包括接收机模块2410、无线通信管理模块2420或者发射机模块2430。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0267] 装置2415中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个ASIC来实现,其中这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、现场可编程门阵列(FPGA)和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0268] 在一些示例中,接收机模块2410可以包括至少一个RF接收机,例如,可操作于接收经许可的射频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带被许可给特定的用户(例如,LTE/LTE-A用户)进行特定用途)或者未经许可的射频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用))上的传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1-17所描述的。接收机模块2410可以用于在无线通信系统的一

个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或240的一个或多个通信链路)上接收各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频频谱带或者未经许可的射频频谱带上建立的。

[0269] 在一些示例中,发射机模块2430可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作用于在经许可的射频频谱带或者未经许可的射频频谱带上进行发送的至少一个RF发射机。发射机模块2430可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或240的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频频谱带或者未经许可的射频频谱带上建立的。

[0270] 在一些示例中,无线通信管理模块2420可以用于管理与其它装置的无线通信的各个方面,并且可以包括上行链路子帧时序确定模块2435、CCA模块2440或者上行链路管理模块2445。

[0271] 在一些示例中,上行链路子帧时序确定模块2435可以用于:在UE处,接收与未经许可的射频频谱带相关联的至少一个准许。在一些示例中,所述至少一个准许可以对应于具有多个子帧的帧,其中,该帧中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用,并且该帧中的多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。接收到针对该UE的准许中的一个或多个准许的相邻基站或者eNB可以对所述一个或多个准许进行解码,并避免在所述一个或多个准许所指示的上行链路子帧的传输期间接入未经许可的射频频谱带。在一些示例中,针对UE的所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。

[0272] 在一些示例中,上行链路子帧时序确定模块2435还可以至少部分地基于所述至少一个准许,确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的帧中的多个上行链路子帧的时序。

[0273] 在一些示例中,CCA模块2440可以用于在包括所述多个上行链路子帧的上行链路时段的开始处,在未经许可的射频频谱带上执行CCA。在一些示例中,该CCA可以包括ECCA。

[0274] 在一些示例中,上行链路管理模块2445可以用于:在由CCA模块2440执行的CCA成功时,根据所述多个上行链路子帧中的至少一个,在未经许可的射频频谱带上从装置2415发送上行链路数据。

[0275] 在一些示例中,当操作成用于装置2415的辅助服务小区的基站或eNB已调度该装置2415在未经许可的射频频谱带上向基站或者eNB进行传输时,该装置2415才可以执行由CCA模块2440或者上行链路管理模块2445执行的操作。在一些示例中,装置2415可以通过向主服务小区发送BSR,从而向主服务小区指示装置2415要发送多少数据,来使基站或者eNB调度该装置2415在未经许可的射频频谱带上进行传输。主服务小区可以由操作成用于装置2415的辅助服务小区的相同基站或eNB来提供,或者可以由不同的基站或者eNB来提供。

[0276] 图25根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的装置2515的框图2500。在一些示例中,装置2515可以是参照图1、2、10或者图11所描述的UE 115、255、260、265、270、1015或者UE 1115中的一个或多个的方面的示例。在一些示例中,装置2515可以是LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB的一部分,或者包括LTE/LTE-A基站或LTE/LTE-A eNB。装置2515还可以是处理器。装置2515可以包括接收机模块2510、无线通信管理模块2520或者发射机模块2530。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信。

[0277] 装置2515中的这些部件可以单独地或者统一地使用一个或多个ASIC来实现,其中

这些ASIC适于在硬件中执行这些可应用功能中的一些或者全部。替代地,这些功能可以由一个或多个集成电路上一个或多个其它处理单元(或者内核)执行。在其它示例中,可以使用其它类型的集成电路(例如,结构化/平台ASIC、FPGA和其它半定制IC),其中这些集成电路可以用本领域已知的任何方式进行编程。每一个单元的功能也可以整体地或者部分地使用指令来实现,其中这些指令体现在存储器中,被格式化成一个或多个通用或专用处理器来执行。

[0278] 在一些示例中,接收机模块2510可以是参照图24所描述的接收机模块2410的一个或多个方面的示例。在一些示例中,接收机模块2510可以包括至少一个RF接收机,例如,可操作于接收经许可的射频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带被许可给特定的用户(例如,LTE/LTE-A用户)进行特定用途)或者未经许可的射频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用))上的传输的至少一个RF接收机。在一些示例中,经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带可以用于LTE/LTE-A通信,例如,如参照图1-17所描述的。在一些情况下,接收机模块2510可以包括用于经许可的射频谱带和未经许可的射频谱带的单独的接收机。在一些示例中,这些单独的接收机可以采用用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2512和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2514的形式。接收机模块2510还可以包括其它接收机模块,例如,用于在将装置2515连接到其它装置(例如,连接到其它LTE/LTE-A基站或者LTE/LTE-A eNB)的有线或无线回程上进行通信的回程接收机模块。包括用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2512和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A接收机模块2514的接收机模块2510,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上接收各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上建立的。

[0279] 在一些示例中,发射机模块2530可以是参照图24所描述的发射机模块2450的一个或多个方面的示例。在一些示例中,发射机模块2530可以包括至少一个RF发射机,例如,可操作于在经许可的射频谱带或者未经许可的射频谱带上进行发送的至少一个RF发射机。在一些情况下,发射机模块2530可以包括用于经许可的射频谱带和未经许可的射频谱带的单独的发射机。在一些示例中,这些单独的发射机可以采用用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2532和用于未经许可的射频谱带LTE/LTE-A发射机模块2534的形式。发射机模块2530还可以包括其它发射机模块,例如,用于在将装置2515连接到其它装置(例如,连接到其它LTE/LTE-A基站或者LTE/LTE-A eNB)的有线或无线回程上进行通信的回程发射机模块。包括用于经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2532和用于未经许可的射频谱带的LTE/LTE-A发射机模块2534的发射机模块2530,可以用于在无线通信系统的一个或多个通信链路(例如,参照图1或者图2所描述的无线通信系统100或200的一个或多个通信链路)上发送各种类型的数据或者控制信号(即,传输)。这些通信链路可以是在经许可的射频谱带或未经许可的射频谱带上建立的。

[0280] 在一些示例中,无线通信管理模块2520可以是参照图24所描述的无线通信管理模块2420的一个或多个方面的示例。无线通信管理模块2520可以包括上行链路时序确定模块

2535、下行链路管理模块2545、ECCA模块2550、上行链路管理模块2555或者同步模块2560。

[0281] 在一些示例中,上行链路时序确定模块2535可以是参照图24所描述的上行链路时序确定模块2435的一个或多个方面的示例。在一些示例中,上行链路子帧时序确定模块2535可以用于:在第一UE处,接收与未经许可的射频频谱带相关联的至少一个准许。在一些示例中,所述至少一个准许可以对应于具有多个子帧的帧,其中,该帧中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用,并且该帧中的多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。接收到针对该UE的准许中的一个或多个准许的相邻基站或者eNB可以对所述一个或多个准许进行解码,并避免在所述一个或多个准许所指示的上行链路子帧的传输期间接入未经许可的射频频谱带。在一些示例中,针对UE的所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。

[0282] 在一些示例中,上行链路子帧时序确定模块2535可以包括上行链路准许处理模块2540。上行链路准许处理模块2540可以用于:至少部分地基于所述至少一个准许,动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的帧中的多个上行链路子帧的时序。

[0283] 在一些示例中,下行链路管理模块2545可以用于在未经许可的射频频谱带上接收下行链路数据。

[0284] 在一些示例中,ECCA模块2550可以是参照图24所描述的CCA模块2440的一个或多个方面的示例。在一些示例中,ECCA模块2550可以用于在包括所述多个上行链路子帧的上行链路时段的开始处,在未经许可的射频频谱带上执行ECCA。

[0285] 在一些示例中,上行链路管理模块2555可以用于:在ECCA模块2550所执行的ECCA成功时,在未经许可的射频频谱带上发送前导码。该前导码可以指示根据所述多个上行链路子帧的时序的上行链路子帧的起始。上行链路管理模块2555还可以用于:在ECCA模块2550所执行的ECCA成功时,根据至少一个准许,在未经许可的射频频谱带上从装置2515发送上行链路数据。在一些示例中,可以将该前导码连同上行链路数据的一部分或者全部,在上行链路子帧中进行发送。

[0286] 当上行链路子帧时序确定模块2535所接收的至少一个准许包括针对第一上行链路子帧的上行链路准许时,并当ECCA模块2550所执行的ECCA直到在第一上行链路子帧的起始之后才成功时,则上行链路管理模块2555可以执行以下操作:1)将该上行链路准许与第二上行链路子帧进行关联;或者2)允许该上行链路准许到期。第二上行链路子帧可以紧跟在第一上行链路子帧之后,或者可以与第一上行链路子帧间隔一个或多个其它子帧。

[0287] 在一些示例中,上行链路管理模块2555可以用于:在ECCA模块2550成功地执行ECCA之后,并在上行链路管理模块2555发送前导码或者上行链路数据之前,发送至少一个完整或者部分的信号(例如,完整或者部分的RS或CUBS),以便使装置2515的传输时序与被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的基站或eNB的时序相同步。在一些示例中,可以发送所述至少一个完整或者部分的信号,以将装置2515的传输同步到符号边界(例如,SC-FDM符号边界或者OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界。

[0288] 在一些示例中,当操作成用于装置2515的辅助服务小区的基站或eNB已调度该装置2515在未经许可的射频频谱带上向基站或者eNB进行传输时,才可以执行由ECCA模块2550或者上行链路管理模块2555执行的操作。在一些示例中,装置2515可以通过向主服务小区

发送BSR,从而向主服务小区指示装置2515要发送多少数据,来使基站或者eNB调度该装置2515在未经许可的射频谱带上进行传输。主服务小区可以由操作成用于装置2515的辅助服务小区的相同基站或eNB来提供,或者可以由不同的基站或者eNB来提供。

[0289] 在一些示例中,同步模块2560可以用于:使用于装置2515的第一伪随机数发生器与用于另一个装置(例如,另一个UE)的第二伪随机数发生器进行对齐,以使得在上行链路时段的开始处,由装置2515执行的ECCA与由其它装置执行的ECCA是同步的。在一些示例中,位于同一运营商部署之内的多个UE中的每一个UE(当这些UE被调度在一个帧期间,在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输时),可以对该UE所使用的伪随机数发生器进行对齐或者同步(当它采用所述多个UE中的每一个其它UE所使用的伪随机数发生器来执行ECCA时)。伪随机数发生器的同步可能造成所述多个UE中的每一个UE在相同的时间,竞争接入未经许可的射频谱带。在一些示例中,可以至少部分地基于系统时间来执行该对齐。

[0290] 在一些示例中,同步模块2565还可以或者替代地用于:定期地对装置2515的时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的基站或eNB的时序进行同步。在一些示例中,可以在符号边界(例如,SC-FDM符号边界或者OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界中的一个或多个处发生该同步。

[0291] 图26根据本公开内容的各个方面,示出了在无线通信中使用的基站2605(例如,形成eNB的一部分或全部的基站)的框图2600。在一些示例中,基站2605可以是参照图1、2、10或者11所描述的基站105、205、210、1005或者1105的一个或多个方面的示例、或者参照图18、19、20或者图21所描述的装置1805、1905、2005或者2105的一个或多个方面的示例。基站2605可以被配置为实现或有助于参照图1-21所描述的基站或装置特征和功能中的至少一些。

[0292] 基站2605可以包括基站处理器模块2610、基站存储器模块2620、至少一个基站收发机模块(其用基站收发机模块2650来表示)、至少一个基站天线(其用基站天线2655来表示)或者基站无线通信管理模块2660。基站2605还可以包括基站通信模块2630或者网络通信模块2640中的一个或多个。这些部件中的每一个可以通过一个或多个总线2635,彼此之间进行直接地或者间接地通信。

[0293] 基站存储器模块2620可以包括随机存取存储器(RAM)或者只读存储器(ROM)。基站存储器模块2620可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行代码2625,其中这些指令被配置为:当被执行时,使基站处理器模块2610执行本文所描述的与无线通信有关的各种功能(例如,当操作在LBT-LBE模式中时,与公告在基站2605所使用的TDD配置中包括的上行链路子帧的时序有关的功能)。或者,代码2625可以不由基站处理器模块2610直接执行,而是被配置为(例如,当对其进行编译和执行时)使基站2605执行本文所描述的各种功能。

[0294] 基站处理器模块2610可以包括智能硬件设备(例如,中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC等等)。基站处理器模块2610可以处理通过基站收发机模块2650、基站通信模块2630或者网络通信模块2640所接收的信息。基站处理器模块2610还可以处理要向收发机模块2650发送以便通过基站天线2655进行传输的信息,要向基站通信模块2630发送以便向一个或多个其它基站2680和2685进行传输的信息,或者要向网络通信模块2640发送以便向核心网2645进行传输的信息,其中核心网2645可以是参照图1所描述的核心网130的一个或多个方面的示例。基站处理器模块2610可以单独地或者结合基站无线通信管理模块2660,来

处理在第一射频频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频频谱带,这是由于该射频频谱带被许可给特定的用户进行特定用途(例如,可用于LTE/LTE-A通信的经许可的射频频谱带))或者第二射频频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频频谱带,这是由于该射频频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频频谱带中的LTE/LTE-A使用))上进行通信(或者管理其之上的通信)的各个方面。

[0295] 基站收发机模块2650可以包括调制解调器,该调制解调器被配置为对分组进行调制,将调制后的分组提供给基站天线2655以进行传输,以及对从基站天线2655接收的分组进行解调。在一些示例中,基站收发机模块2650可以实现成一个或多个基站发射机模块和一个或多个单独的基站接收机模块。基站收发机模块2650可以支持第一射频频谱带或者第二射频频谱带中的通信。基站收发机模块2650可以被配置为经由天线2655,与一个或多个基站或者装置(例如,参照图1、2、10或者图11所描述的UE 115、255、260、265、270、1015或UE 1115中的一个或多个,或者图22、23、24或图25所描述的装置2215、2315、2415或2515中的一个或多个)进行双向通信。例如,基站2605可以包括多个基站天线2655(例如,天线阵列)。基站2605可以通过网络通信模块2640来与核心网2645进行通信。基站2605还可以使用基站通信模块2630来与其它基站(例如,基站2680和2685)进行通信。

[0296] 基站无线通信管理模块2660可以被配置为:执行或者控制参照图1-21所描述的与第一射频频谱带或者第二射频频谱带上的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2660可以被配置为使用第一射频频谱带或者第二射频频谱带来支持补充下行链路模式、载波聚合模式或者独立模式。基站无线通信管理模块2660可以包括:用于第一射频频谱带的基站LTE/LTE-A模块2665,其被配置为处理第一射频频谱带中的LTE/LTE-A通信;以及用于第二射频频谱带的基站LTE/LTE-A模块2670,其被配置为处理第二射频频谱带中的LTE/LTE-A通信。基站无线通信管理模块2660或者其一部分可以包括处理器,或者基站无线通信管理模块2660的功能中的一些或全部可以由基站处理器模块2610来执行或者结合基站处理器模块2610来执行。在一些示例中,基站无线通信管理模块2660可以是参照图18、19、20或者图21所描述的无线通信管理模块1820、1920、2020或2120的示例。

[0297] 图27根据本公开内容的各个方面,示出了用于在无线通信中使用的UE 2715的框图2700。UE 2715可以具有各种配置,并且可以包括在下面部件中或者是下面部件的一部分:个人计算机(如,膝上型计算机、上网本计算机、平板计算机等等)、蜂窝电话、PDA、数字录像机(DVR)、互联网设备、游戏控制台、电子阅读器等等。在一些示例中,UE 2715可以具有诸如小型电池之类的内部电源(没有示出),以便有助于移动操作。在一些示例中,UE 2715可以是参照图1、2、10或者图11所描述的UE 115、255、260、265、270、1015或者1115中的一个或多个的方面的示例,或者参照图22、23、24或图25所描述的装置2215、2315、2415或者2515的一个或多个方面的示例。UE 2715可以被配置为实现参照图1-17和图22-25所描述的UE或装置特征和功能中的至少一些。

[0298] UE 2715可以包括UE处理器模块2710、UE存储器模块2720、至少一个UE收发机模块(其用UE收发机模块2730来表示)、至少一个UE天线(其用UE天线2740来表示)或者UE无线通信管理模块2760。这些部件中的每一个可以通过一个或多个总线2735,彼此之间进行直接地或者间接地通信。

[0299] UE存储器模块2720可以包括RAM或者ROM。UE存储器模块2720可以存储包含指令的

计算机可读、计算机可执行代码2725,其中这些指令被配置为:当被执行时,使UE处理器模块2710执行本文所描述的与无线通信有关的各种功能(例如,当操作在LBT-LBE模式中时,与发送上行链路数据有关的功能)。或者,代码2725可以不由UE处理器模块2710直接执行,而是被配置为(例如,当对其进行编译和执行时)使UE 2715执行本文所描述的各种功能。

[0300] UE处理器模块2710可以包括智能硬件设备(例如,CPU、微控制器、ASIC等等)。UE处理器模块2710可以处理通过UE收发机模块2730所接收的信息,或者处理要向UE收发机模块2730发送以便通过UE天线2740进行传输的信息。UE处理器模块2710可以单独地或者结合UE无线通信管理模块2760,来处理在第一射频谱带(例如,装置不进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带被许可给特定的用户进行特定用途,例如,可用于LTE/LTE-A通信的经许可的射频谱带)或者第二射频谱带(例如,装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用))上进行通信(或者管理其之上的通信)的各个方面。

[0301] UE收发机模块2730可以包括调制解调器,该调制解调器被配置为对分组进行调制,将调制后的分组提供给UE天线2740以进行传输,以及对从UE天线2740接收的分组进行解调。在一些示例中,UE收发机模块2730可以实现成一个或多个UE发射机模块和一个或多个单独的UE接收机模块。UE收发机模块2730可以支持第一射频谱带或者第二射频谱带中的通信。UE收发机模块2730可以被配置为经由UE天线2740,与参照图1、2、10、11或图26所描述的基站105、205、210、1005、1105或2605中的一个或多个、或者参照图18、19、20或图21所描述的装置1805、1905、2005或2105中的一个或多个进行双向通信。虽然UE 2715可以包括单个UE天线,但可以存在UE 2715包括多个UE天线2740的示例。

[0302] UE状态模块2750可以用于例如管理UE 2715在RRC空闲状态和RRC连接状态之间的转换,并且可以通过所述一个或多个总线2735来与UE 2715的其它部件直接地或间接地进行通信。UE状态模块2750或者其一部分可以包括处理器,或者UE状态模块2750的功能中的一些或全部可以由UE处理器模块2710来执行或者结合UE处理器模块2710来执行。

[0303] UE无线通信管理模块2760可以被配置为:执行或者控制参照图1-17和图22-25所描述的与第一射频谱带或者第二射频谱带上的无线通信有关的特征或功能中的一些或全部。例如,UE无线通信管理模块2760可以被配置为使用第一射频谱带或者第二射频谱带来支持补充下行链路模式、载波聚合模式或者独立模式。UE无线通信管理模块2760可以包括:用于第一射频谱带的UE LTE/LTE-A模块2765,其被配置为处理第一射频谱带中的LTE/LTE-A通信;以及用于第二射频谱带的UE LTE/LTE-A模块2770,其被配置为处理第二射频谱带中的LTE/LTE-A通信。UE无线通信管理模块2760或者其一部分可以包括处理器,或者UE无线通信管理模块2760的功能中的一些或全部可以由UE处理器模块2710来执行或结合UE处理器模块2710来执行。在一些示例中,UE无线通信管理模块2760可以是参照图22、23、24或图25所描述的无线通信管理模块2220、2320、2420或2520的示例。

[0304] 图28是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法2800的示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2、10、11或图26所描述的基站或eNB 105、205、210、1005、1105或2605中的一个或多个的方面、或者通过图18或图19所描述的装置1805或1905的方面,来描述方法2800。在一些示例中,基站、eNB或者装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站、eNB或者装置的功能单元来执行下面所描述的功能。在一些示例

中,当基站、eNB或者装置在未经许可的射频谱带上操作在LBT-LBE模式中时,可以执行下面所描述的功能。在一些示例中,当基站、eNB或者装置以载波聚合模式操作成用于UE的辅助服务小区时,可以执行下面所描述的功能。

[0305] 在方框2805处,方法2800可以包括:在未经许可的射频谱带上执行CCA。在一些示例中,未经许可的射频谱带可以是装置需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用)。在一些示例中,该CCA可以包括ECCA。在一些示例中,可以针对与所建立的用于未经许可的射频谱带的周期性门控间隔(例如,参照图3所描述的周期性门控间隔中的一个)相对齐的帧,来执行CCA。在其它示例中,可以针对没有与该周期性门控间隔对齐的帧(例如,包括连续数量的下行链路子帧之后跟着连续数量的上行链路子帧的帧),来执行CCA。可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图18或图19所描述的CCA模块1835或ECCA模块1935来执行方框2805处的操作。

[0306] 在方框2810处,方法2800可以包括:当CCA成功时,在该CCA之后的一时段内,在未经许可的射频谱带上发送TDD配置的指示。该指示可以至少部分地用来向服务小区UE(例如,执行方法2800的基站或eNB充当为其服务小区的UE)和相邻基站或者eNB(例如,不同运营商部署的基站或者eNB)公告该TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序。对TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序的公告,可以使得接收到该公告的相邻基站或者eNB避免在这些上行链路子帧的传输期间接入该未经许可的射频谱带。

[0307] 在一些示例中,TDD配置的指示可以包括:在方框2805处执行的CCA或者针对UE的准许之后的连续数量的下行链路子帧的指示、连续数量的上行链路子帧的指示。

[0308] 可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图18或图19所描述的TDD配置管理模块1840或1940或者下行链路管理模块1845或1955来执行方框2810处的操作。

[0309] 在方框2815处,方法2800可以包括:当方框1605处执行的CCA成功时,根据TDD配置,在未经许可的射频谱带上发送下行链路数据。可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图18或图19所描述的下行链路管理模块1845或1955来执行方框2815处的操作。

[0310] 因此,方法2800可以提供无线通信。应当注意的是,方法2800仅是一种实现,可以对方法2800的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,以使得其它实现是可能的。

[0311] 图29是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法2900的示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2、10、11或图26所描述的基站或eNB 105、205、210、1005、1105或2605中的一个或多个的方面、或者通过图18或图19所描述的装置1805或1905的方面,来描述方法2900。在一些示例中,基站、eNB或者装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站、eNB或者装置的功能单元来执行下面所描述的功能。在一些示例中,当基站、eNB或者装置在未经许可的射频谱带上操作在LBT-LBE模式中时,可以执行下面所描述的功能。在一些示例中,当基站、eNB或者装置以载波聚合模式操作成用于UE的辅助服务小区时,可以执行下面所描述的功能。

[0312] 在方框2905处,方法2900可以包括:从多个预定的半静态TDD配置中选择TDD配置。可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图18

或图19所描述的TDD配置管理模块1840或1940,或者参照图19所描述的TDD配置选择模块1945来执行方框2905处的操作。

[0313] 在方框2910处,方法2900可以包括:在未经许可的射频频谱带上执行CCA。在一些示例中,未经许可的射频频谱带可以是装置可能需要进行竞争接入的射频频谱带,这是由于该射频频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频频谱带中的LTE/LTE-A使用)。在一些示例中,可以针对与所建立的用于未经许可的射频频谱带的周期性门控间隔(例如,参照图3所描述的周期性门控间隔中的一个)相对齐的帧,来执行ECCA。在其它示例中,可以针对没有与该周期性门控间隔对齐的帧(例如,包括连续数量的下行链路子帧之后跟着连续数量的上行链路子帧的帧),来执行ECCA。可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图18或图19所描述的CCA模块1835或ECCA模块1935来执行方框2905处的操作。

[0314] 在方框2915处,方法2900可以包括:当ECCA成功时,在未经许可的射频频谱带上发送TDD配置的指示。该指示可以至少部分地用来向服务小区UE(例如,执行方法2900的基站或eNB充当为其服务小区的UE)和相邻基站或者eNB(例如,不同运营商部署的基站或者eNB)公告该TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序。对TDD配置中所包括的上行链路子帧的时序的该公告,可以使得接收到该公告的相邻基站或者eNB避免在这些上行链路子帧的传输期间接入该未经许可的射频频谱带。

[0315] 在一些示例中,发送TDD配置的指示可以包括:发送与在方框2905处选择的TDD配置相关联的索引。在一些示例中,发送TDD配置的指示可以包括:发送在方框2910处执行的ECCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧的指示。在一些示例中,TDD配置的指示可以通过指示第一TDD配置和第二TDD配置,来指示在方框2910处执行的ECCA之后的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧,其中第一TDD配置和第二TDD配置可以是多个预定的半静态TDD配置中选择的。

[0316] 在一些示例中,可以在与ECCA相关联的帧的第一下行链路子帧中,在未经许可的射频频谱带上发送该TDD配置的指示。在其它示例中,可以在与ECCA相关联的帧的任何下行链路子帧或者每一个下行链路子帧中,在未经许可的射频频谱带上发送该TDD配置的指示。

[0317] 可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图18或图19所描述的TDD配置管理模块1840或1940或者下行链路管理模块1845或1955来执行方框2915处的操作。

[0318] 在方框2920处,方法2900可以包括:在方框2910执行的ECCA成功时,根据TDD配置,在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。在一些示例中,在方框2910处成功地执行ECCA之后,并在方框2915或者2920处发送TDD配置的指示或者下行链路数据之前,基站或者eNB可以发送至少一个完整或者部分的信号(例如,完整或者部分的RS或CUBS),以便使该基站或eNB的传输时序与被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个UE的时序相同步。在一些示例中,可以发送所述至少一个完整或者部分的信号,以将基站或者eNB的传输同步到符号边界、时隙边界或者子帧边界。可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图18或图19所描述的下行链路管理模块1845或1955来执行方框2920处的操作。

[0319] 在方框2925处,在方框2910处针对于与所建立的用于未经许可的射频频谱带的周期

性门控间隔没有对齐的帧来执行ECCA的示例中,方法2900可以包括:在该帧期间,从第一TDD配置转换到第二TDD配置。在方法2900的示例中(其中,其包括在与方框2910处执行的ECCA相关联的帧期间,从第一TDD配置转换到第二TDD配置),在方框2915处发送的指示可以指示第一TDD配置和第二TDD配置两者。可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图18或图19所描述的TDD配置管理模块1840或1940或者参照图19所描述的TDD转换管理模块1950来执行方框2925处的操作。在方法2900的示例中(其中,针对于与所建立的用于未经许可的射频谱带的周期性门控间隔对齐的帧,来执行方框2910处的ECCA),可以不执行方框2925处的操作。

[0320] 在方框2930处,方法2900可以包括:从UE接收前导码。该前导码可以指示根据TDD配置的上行链路子帧的起始。可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图19所描述的上行链路管理模块1960来执行方框2930处的操作。

[0321] 在方框2935处,方法2900可以包括:定期地对被配置为在未经许可的射频谱带上操作的至少一个基站或eNB的时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的至少一个UE的时序进行同步。在一些示例中,可以在符号边界(例如,OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界中的一个或多个处发生该同步。在图29中,将该同步示出成在方框2930处的操作之后发生。在其它示例中,可以在方法2900的操作之前、期间或者之后的其它时间发生该同步。可以使用参照图18、19或图26所描述的无线通信管理模块1820、1920或2660,或者参照图19所描述的同步模块1965来执行方框2935处的操作。

[0322] 因此,方法2900可以提供无线通信。应当注意的是,方法2900仅是一种实现,可以对方法2900的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,以使得其它实现是可能的。

[0323] 图30是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法3000的示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2、10、11或图27所描述的UE 115、255、260、265、270、1015、1115或2715中的一个或多个UE的方面、或者通过图22或图23所描述的装置2215或2315的方面,来描述方法3000。在一些示例中,UE或者装置可以执行一个或多个代码集,以控制该UE或者装置的功能单元来执行下面所描述的功能。在一些示例中,当UE或者装置在未经许可的射频谱带上操作在LBT-LBE模式中时,可以执行下面所描述的功能。在一些示例中,当UE或者装置与基站或者eNB(其中该基站或者eNB以载波聚合模式操作成用于该UE的辅助服务小区)进行通信时,可以执行下面所描述的功能。

[0324] 在方框3005处,方法3000可以包括:在UE处,在未经许可的射频谱带上接收TDD配置的指示。在一些示例中,未经许可的射频谱带可以是装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用)。在一些示例中,该TDD配置的指示可以包括:在一帧期间连续数量的下行链路子帧的指示、连续数量的上行链路子帧的指示、或者与未经许可的射频谱带相关联的准许。可以使用参照图22、23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图22或图23所描述的TDD配置管理模块2235或2335来执行方框3005处的操作。

[0325] 在方框3010处,方法3000可以包括:根据该TDD配置,在上行链路时段的开始处,在未经许可的射频谱带上执行CCA。在一些示例中,该CCA可以包括ECCA。可以使用参照图22、

23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图22或图23所描述的CCA模块2240或ECCA模块2355来执行方框3010处的操作。

[0326] 在方框3015处,方法3000可以包括:在CCA成功时,根据所述TDD配置,在未经许可的射频谱带上从该UE发送上行链路数据。可以使用参照图22、23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图22或图23所描述的上行链路管理模块2245或2360来执行方框3015处的操作。

[0327] 在一些示例中,当操作成用于UE的辅助服务小区的基站或eNB已调度该UE在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输时,该UE才可以执行在方框3010或者3015处执行的操作。在一些示例中,UE可以通过向主服务小区发送BSR,从而向主服务小区指示该UE要发送多少数据,来使基站或者eNB调度该UE在未经许可的射频谱带上进行传输。主服务小区可以由操作成用于该UE的辅助服务小区的相同基站或eNB来提供,或者可以由不同的基站或者eNB来提供。

[0328] 因此,方法3000可以提供无线通信。应当注意的是,方法3000仅是一种实现,可以对方法3000的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,以使得其它实现是可能的。

[0329] 图31是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法3100的示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2、10、11或图27所描述的UE 115、255、260、265、270、1015、1115或2715中的一个或多个的方面、或者通过图22或图23所描述的装置2215或2315的方面,来描述方法3100。在一些示例中,UE或者装置可以执行一个或多个代码集,以控制该UE或者装置的功能单元来执行下面所描述的功能。在一些示例中,当UE或者装置在未经许可的射频谱带上操作在LBT-LBE模式中时,可以执行下面所描述的功能。

[0330] 在方框3105处,方法3100可以包括:使用于第一UE的第一伪随机数发生器与用于第二UE的第二伪随机数发生器进行对齐,以使得在上行链路时段的开始处,由第一UE执行的ECCA与由第二UE执行的ECCA同步。在一些示例中,位于同一运营商部署之内的多个UE中的每一个UE(当这些UE被调度在一帧期间,在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输时),可以对该UE所使用的伪随机数发生器进行对齐或者同步(当它采用所述多个UE中的每一个其它UE所使用的伪随机数发生器来执行ECCA时)。伪随机数发生器的同步可能造成所述多个UE中的每一个UE在相同的时间,竞争接入未经许可的射频谱带。在一些示例中,可以至少部分地基于系统时间来执行该对齐。可以使用参照图22、23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图23所描述的同步模块2365来执行方框3105处的操作。

[0331] 在方框3110处,方法3100可以包括:在第一UE处,在未经许可的射频谱带上接收TDD配置的指示。在一些示例中,该TDD配置可以包括(例如,由基站或者eNB)从多个预定的半静态TDD配置中选择的半静态TDD配置。在一些示例中,该TDD配置的指示可以包括与该半静态TDD配置相关联的索引。在一些示例中,该TDD配置的指示可以包括下面的指示:在一帧(例如,未经许可的射频谱带上的无线通信的帧)期间的连续数量的下行链路子帧和连续数量的上行链路子帧。在一些示例中,未经许可的射频谱带可以是装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用)。在一些示例中,可以在TDD配置的指示所应用到的帧中的第一下行链路子帧中,在未经许可的射频谱带上接收该TDD配置的指示。

在一些示例中,可以在TDD配置的指示所应用到的帧中的任何下行链路子帧或者每一个下行链路子帧中,在未经许可的射频频谱带上接收该TDD配置的指示。可以使用参照图22、23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图22或图23所描述的TDD配置管理模块2235或2335,或者参照图23所描述的TDD配置指示处理模块2340来执行方框3110处的操作。

[0332] 在方框3115处,方法3110可以包括:根据该TDD配置,在未经许可的射频频谱带上接收下行链路数据。可以使用参照图22、23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图23所描述的下行链路管理模块2350来执行方框3115处的操作。

[0333] 在一些示例中,在方框3110处接收的TDD配置的指示可以指示第一TDD配置和第二TDD配置用于该TDD配置的指示所应用到的帧。在这些示例中,在方框3120处,方法3100可以包括:在该TDD配置的指示所应用到的帧期间,从第一TDD配置转换到第二TDD配置。可以使用参照图22、23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图22或图23所描述的TDD配置管理模块2235或2335,或者参照图23所描述的TDD转换管理模块2345来执行方框3120处的操作。

[0334] 在方框3125处,方法3100可以包括:根据TDD配置,在上行链路时段的开始处,在未经许可的射频频谱带上执行ECCA。可以使用参照图22、23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图22或图23所描述的CCA模块2240或者ECCA模块2355来执行方框3125处的操作。

[0335] 在方框3130处,方法3100可以包括:在ECCA成功时,在未经许可的射频频谱带上发送前导码。该前导码可以指示根据TDD配置的上行链路子帧的起始。

[0336] 在方框3135处,方法3100可以包括:在ECCA成功时,根据TDD配置,在未经许可的射频频谱带上从该UE发送上行链路数据。在一些示例中,可以将方框3130处发送的前导码连同上行链路数据的一部分或者全部,在上行链路子帧中进行发送。

[0337] 在一些示例中,在方框3125处成功地执行ECCA之后,并在方框3130或者3135处发送前导码或者上行链路数据之前,UE可以发送至少一个完整或者部分的信号(例如,完整或者部分的RS或CUBS),以便使该UE的传输时序与被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的基站或eNB的时序相同步。在一些示例中,可以发送所述至少一个完整或者部分的信号,以将该UE的传输同步到符号边界(例如,SC-FDM符号边界或者OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界。可以使用参照图22、23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图22或图23所描述的上行链路管理模块2245或者2360来执行方框3130或者3135处的操作。

[0338] 在一些示例中,当操作成用于UE的辅助服务小区的基站或eNB已调度该UE在未经许可的射频频谱带上向基站或者eNB进行传输时,该UE才可以执行在方框3125、3130或者3135处执行的操作。在一些示例中,UE可以通过向主服务小区发送BSR,从而向主服务小区指示该UE要发送多少数据,来使基站或者eNB调度该UE在未经许可的射频频谱带上进行传输。主服务小区可以由操作成用于该UE的辅助服务小区的相同基站或eNB来提供,或者可以由不同的基站或者eNB来提供。

[0339] 在方框3140处,方法3100可以包括:定期地对第一UE的时序与被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的eNB的时序进行同步。在一些示例中,可以在符号边界(例如,SC-FDM

符号边界或者OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界中的一个或多个处发生该同步。在图31中,将该同步示出成在方框3135处的操作之后发生。在其它示例中,可以在方法3100的操作之前、期间或者之后的其它时间发生该同步。可以使用参照图22、23或图27所描述的无线通信管理模块2220、2320或2760,或者参照图23所描述的同步模块2365来执行方框3140处的操作。

[0340] 因此,方法3100可以提供无线通信。应当注意的是,方法3100仅是一种实现,可以对方法3100的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,以使得其它实现是可能的。

[0341] 图32是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法3200的示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2、10、11或图26所描述的基站或eNB 105、205、210、1005、1105或2605中的一个或多个的方面、或者通过图20或图21所描述的装置2005或2105的方面,来描述方法3200。在一些示例中,基站、eNB或者装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站、eNB或者装置的功能单元来执行下面所描述的功能。在一些示例中,当基站、eNB或者装置在未经许可的射频频谱带上操作在LBT-LBE模式中时,可以执行下面所描述的功能。在一些示例中,当基站、eNB或者装置以载波聚合模式操作成用于UE的辅助服务小区时,可以执行下面所描述的功能。

[0342] 在方框3205处,方法3200可以包括:在未经许可的射频频谱带上执行CCA。在一些示例中,未经许可的射频频谱带可以是装置可能需要进行竞争接入的射频频谱带,这是由于该射频频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频频谱带中的LTE/LTE-A使用)。在一些示例中,该CCA可以包括ECCA。可以使用参照图20、21或图26所描述的无线通信管理模块2020、2120或2660,或者参照图20或图21所描述的CCA模块2035或ECCA模块2135来执行方框3205处的操作。

[0343] 在方框3210处,方法3200可以包括:至少部分地基于针对UE的至少一个准许,动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。在一些示例中,所述至少一个准许可以对应于具有多个子帧的一时段(例如,一个或多个帧),其中,在该时段中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用,并且在时段中的多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。接收到针对该UE的准许中的一个或多个准许的相邻基站或者eNB可以对所述一个或多个准许进行解码,并避免在所述一个或多个准许所指示的上行链路子帧的传输期间接入未经许可的射频频谱带。在一些示例中,针对UE的所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。可以使用参照图20、21或图26所描述的无线通信管理模块2020、2120或2660,或者参照图20或图21所描述的上行链路子帧时序确定模块2040或2145来执行方框3210处的操作。

[0344] 在方框3215处,方法3200可以包括:在方框3205处执行的CCA成功时,根据所述多个上行链路子帧的时序,在未经许可的射频频谱带上发送下行链路数据。可以使用参照图20、21或图26所描述的无线通信管理模块2020、2120或2660,或者参照图20或图21所描述的下行链路管理模块2045或2155来执行方框3215处的操作。

[0345] 因此,方法3200可以提供无线通信。应当注意的是,方法3200仅是一种实现,可以对方法3200的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,以使得其它实现是可能的。

[0346] 图33是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法3300的示例的

流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2、10、11或图26所描述的基站或eNB 105、205、210、1005、1105或2605中的一个或多个的方面、或者通过图20或图21所描述的装置2005或2105的方面,来描述方法3300。在一些示例中,基站、eNB或者装置可以执行一个或多个代码集,以控制该基站、eNB或者装置的功能单元来执行下面所描述的功能。在一些示例中,当基站、eNB或者装置在未经许可的射频谱带上操作在LBT-LBE模式中时,可以执行下面所描述的功能。在一些示例中,当基站、eNB或者装置以载波聚合模式操作成用于UE的辅助服务小区时,可以执行下面所描述的功能。

[0347] 在方框3305处,方法3300可以包括:在未经许可的射频谱带上执行ECCA。在一些示例中,未经许可的射频谱带可以是装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用)。可以使用参照图20、21或图26所描述的无线通信管理模块2020、2120或2660,或者参照图20或图21所描述的CCA模块2035或ECCA模块2135来执行方框3305处的操作。

[0348] 在方框3310处,方法3300可以包括:向UE发送至少一个准许。所述至少一个准许可以与未经许可的射频谱带相关联。在一些示例中,所述至少一个准许可以对应于具有多个子帧的一时段(例如,一个或多个帧),其中,在该时段中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用,并且在该时段中的多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。接收到针对该UE的准许中的一个或多个准许的相邻基站或者eNB可以对所述一个或多个准许进行解码,并避免在所述一个或多个准许所指示的上行链路子帧的传输期间接入未经许可的射频谱带。在一些示例中,针对UE的所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。可以使用参照图20、21或图26所描述的无线通信管理模块2020、2120或2660,或者参照图21所描述的准许传输模块2140来执行方框3310处的操作。

[0349] 在方框3315处,方法3300可以包括:至少部分地基于针对UE的至少一个准许并在CCA之后的一时段内,动态地确定用于在未经许可的射频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。可以使用参照图20、21或图26所描述的无线通信管理模块2020、2120或2660,或者参照图20或图21所描述的上行链路子帧时序确定模块2040或2145来执行方框3315处的操作。

[0350] 在方框3320处,方法3300可以包括:在方框3305处执行的CCA成功时,根据多个上行链路子帧的时序,在未经许可的射频谱带上发送下行链路数据。在一些示例中,在方框3305处成功地执行ECCA之后,并在方框3305处发送下行链路数据之前,基站或者eNB可以发送至少一个完整或者部分的信号(例如,完整或者部分的RS或CUBS),以便使基站或者eNB的传输时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的至少一个UE的时序相同步。在一些示例中,可以发送所述至少一个完整或者部分的信号,以将基站或者eNB的传输同步到符号边界、时隙边界或者子帧边界。可以使用参照图20、21或图26所描述的无线通信管理模块2020、2120或2660,或者参照图20或图21所描述的下行链路管理模块2045或2155来执行方框3320处的操作。

[0351] 在方框3325处,方法3300可以包括:从UE接收前导码。该前导码可以指示在CCA之后的时段期间的上行链路子帧的起始。可以使用参照图20、21或图26所描述的无线通信管

理模块2020、2120或2660,或者参照图21所描述的上行链路管理模块2160来执行方框3325处的操作。

[0352] 在方框3330处,方法3300可以包括:定期地对被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个基站或eNB的时序与被配置为在未经许可的射频频谱带上操作的至少一个UE的时序进行同步。在一些示例中,可以在符号边界(例如,OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界中的一个或多个处发生该同步。在图33中,将该同步示出成在方框3325处的操作之后发生。在其它示例中,可以在方法3300的操作之前、期间或者之后的其它时间发生该同步。可以使用参照图20、21或图26所描述的无线通信管理模块2020、2120或2660,或者参照图21所描述的同步模块2165来执行方框3330处的操作。

[0353] 因此,方法3300可以提供无线通信。应当注意的是,方法3300仅是一种实现,可以对方法3300的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,以使得其它实现是可能的。

[0354] 图34是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法3400的示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2、10、11或图27所描述的UE 115、255、260、265、270、1015、1115或2715中的一个或多个的方面、或者通过图24或图25所描述的装置2415或2515的方面,来描述方法3400。在一些示例中,UE或者装置可以执行一个或多个代码集,以控制该UE或者装置的功能单元来执行下面所描述的功能。在一些示例中,当UE或者装置在未经许可的射频频谱带上操作在LBT-LBE模式中时,可以执行下面所描述的功能。在一些示例中,当UE或者装置与基站或者eNB(其中该基站或者eNB以载波聚合模式操作成用于该UE的辅助服务小区)进行通信时,可以执行下面所描述的功能。

[0355] 在方框3405处,方法3400可以包括:在UE处,接收与未经许可的射频频谱带相关联的至少一个准许。在一些示例中,未经许可的射频频谱带可以是装置可能需要进行竞争接入的射频频谱带,这是由于该射频频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频频谱带中的LTE/LTE-A使用)。在一些示例中,所述至少一个准许可以对应于具有多个子帧的帧,其中,该帧中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用,并且该帧中的多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述至少一个准许来被动态地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。接收到针对该UE的准许中的一个或多个准许的相邻基站或者eNB可以对所述一个或多个准许进行解码,并避免在所述一个或多个准许所指示的上行链路子帧的传输期间接入未经许可的射频频谱带。在一些示例中,针对UE的所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2520或2760,或者参照图24或图25所描述的TDD配置管理模块2435或2535来执行方框3405处的操作。

[0356] 在方框3410处,方法3400可以包括:至少部分地基于所述至少一个准许,动态地确定用于在未经许可的射频频谱带上的通信的多个上行链路子帧的时序。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2520或2760,或者参照图24或图25所描述的上行链路子帧时序确定模块2435或2535来执行方框3410处的操作。

[0357] 在方框3415处,方法3400可以包括:在包括所述多个上行链路子帧的上行链路时段的开始处,在未经许可的射频频谱带上执行CCA。在一些示例中,该CCA可以包括ECCA。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2520或2760,或者参照图24或图25所描述的CCA模块2440或2550来执行方框3415处的操作。

[0358] 在方框3420处,方法3400可以包括:当CCA成功时,根据所述多个上行链路子帧中的至少一个,在未经许可的射频谱带上从该UE发送上行链路数据。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2520或2760,或者参照图24或图25所描述的上行链路管理模块2445或2555来执行方框3420处的操作。

[0359] 在一些示例中,当操作成用于UE的辅助服务小区的基站或eNB已调度该UE在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输时,该UE才可以执行在方框3415或3420处执行的操作。在一些示例中,UE可以通过向主服务小区发送BSR,从而向主服务小区指示该UE要发送多少数据,来使基站或者eNB调度该UE在未经许可的射频谱带上进行传输。主服务小区可以由操作成用于该UE的辅助服务小区的相同基站或eNB来提供,或者可以由不同的基站或者eNB来提供。

[0360] 因此,方法3400可以提供无线通信。应当注意的是,方法3400仅是一种实现,可以对方法3400的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,以使得其它实现是可能的。

[0361] 图35是根据本公开内容的各个方面,示出一种用于无线通信的方法3500的示例的流程图。为了清楚说明起见,下面参照通过图1、2、10、11或图27所描述的UE 115、255、260、265、270、1015、1115或2715中的一个或多个的方面、或者通过图24或图25所描述的装置2415或2515的方面,来描述方法3500。在一些示例中,UE或者装置可以执行一个或多个代码集,以控制该UE或者装置的功能单元来执行下面所描述的功能。在一些示例中,当UE或者装置在未经许可的射频谱带上操作在LBT-LBE模式中时,可以执行下面所描述的功能。

[0362] 在方框3505处,方法3500可以包括:对用于第一UE的第一伪随机数发生器与用于第二UE的第二伪随机数发生器进行对齐,以使得在上行链路时段的开始处,由第一UE执行的ECCA与由第二UE执行的ECCA同步。在一些示例中,位于同一运营商部署之内的多个UE中的每一个UE(当这些UE被调度在一帧期间,在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输时),可以对该UE所使用的伪随机数发生器进行对齐或者同步(当它采用所述多个UE中的每一个其它UE所使用的伪随机数发生器来执行ECCA时)。伪随机数发生器的同步可能造成所述多个UE中的每一个UE在相同的时间,竞争接入未经许可的射频谱带。在一些示例中,可以至少部分地基于系统时间来执行该对齐。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2420或2760,或者参照图25所描述的同步模块2560来执行方框3505处的操作。

[0363] 在方框3510处,方法3500可以包括:在第一UE处,接收与未经许可的射频谱带相关联的至少一个准许。在一些示例中,未经许可的射频谱带可以是装置可能需要进行竞争接入的射频谱带,这是由于该射频谱带至少部分地可用于进行未经许可的使用(例如,Wi-Fi使用或者未经许可的射频谱带中的LTE/LTE-A使用)。在一些示例中,所述至少一个准许可以对应于具有多个子帧的帧,其中,该帧中的多个子帧的第一部分被半静态地配置用于下行链路使用,并且该帧中的多个子帧的剩余部分至少部分地基于所述至少一个准许来被动地配置用于上行链路使用或者下行链路使用。接收到针对该UE的准许中的一个或多个准许的相邻基站或者eNB可以对所述一个或多个准许进行解码,并避免在所述一个或多个准许所指示的上行链路子帧的传输期间接入未经许可的射频谱带。在一些示例中,针对UE的所述至少一个准许可以包括上行链路准许、下行链路准许或者两者。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2520或2760,或者参照图24或图25所描述的TDD配

置管理模块2435或2535来执行方框3405处的操作。

[0364] 在方框3515处,方法3500可以包括:至少部分地基于所述至少一个准许,动态地确定用于在未经许可的射频谱带上的通信的帧中的多个上行链路子帧的时序。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2520或2760,或者参照图24或图25所描述的上行链路子帧时序确定模块2435或2535来执行方框3515处的操作。

[0365] 在方框3520处,方法3500可以包括:在包括所述多个上行链路子帧的上行链路时段的开始处,在未经许可的射频谱带上执行ECCA。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2520或2760,或者参照图24或图25所描述的CCA模块2440或ECCA模块2550来执行方框3520处的操作。

[0366] 在方框3525处,方法3500可以包括:当ECCA成功时,在未经许可的射频谱带上发送前导码。该前导码可以指示根据所述多个上行链路子帧的时序的上行链路子帧的起始。

[0367] 在方框3530处,方法3500可以包括:当ECCA成功时,根据所述多个上行链路子帧中的至少一个,在未经许可的射频谱带上从该UE发送上行链路数据。在一些示例中,可以在方框3525处发送的前导码连同上行链路数据的一部分或者全部,在上行链路子帧中进行发送。

[0368] 在一些示例中,在方框3520处成功地执行ECCA之后,并在方框3525或者3530处发送前导码或者上行链路数据之前,UE可以发送至少一个完整或者部分的信号(例如,完整或者部分的RS或CUBS),以便使该UE的传输时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的基站或eNB的时序相同步。在一些示例中,可以发送所述至少一个完整或者部分的信号,以将该UE的传输同步到符号边界(例如,SC-FDM符号边界或者OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2520或2760,或者参照图24或图25所描述的上行链路管理模块2445或者2555来执行方框3525或者3530处的操作。

[0369] 在一些示例中,当操作成用于UE的辅助服务小区的基站或eNB已调度该UE在未经许可的射频谱带上向基站或者eNB进行传输时,该UE才可以执行在方框3520、3525或者3530处执行的操作。在一些示例中,UE可以通过向主服务小区发送BSR,从而向主服务小区指示该UE要发送多少数据,来使基站或者eNB调度该UE在未经许可的射频谱带上进行传输。主服务小区可以由操作成用于该UE的辅助服务小区的相同基站或eNB来提供,或者可以由不同的基站或者eNB来提供。

[0370] 在方框3535处,方法3500可以包括:定期地对第一UE的时序与被配置为在未经许可的射频谱带上操作的eNB的时序进行同步。在一些示例中,可以在符号边界(例如,SC-FDM符号边界或者OFDM符号边界)、时隙边界或者子帧边界中的一个或多个处发生该同步。在图35中,将该同步示出成在方框3530处的操作之后发生。在其它示例中,可以在方法3500的操作之前、期间或者之后的其它时间发生该同步。可以使用参照图24、25或图27所描述的无线通信管理模块2420、2520或2760,或者参照图25所描述的同步模块2560来执行方框3535处的操作。

[0371] 当所述至少一个准许包括针对第一上行链路子帧的上行链路准许时,并且当在方框3320处执行的ECCA直到在第一上行链路子帧的起始之后才成功时,方法3300可以包括以下操作:1)将该上行链路准许与第二上行链路子帧进行关联;或者2)允许该上行链路准许

到期。第二上行链路子帧可以紧跟在第一上行链路子帧之后,或者可以与第一上行链路子帧间隔一个或多个其它子帧。

[0372] 因此,方法3300可以提供无线通信。应当注意的是,方法3300仅是一种实现,可以对方法3300的操作进行重新排列或者以其它方式进行修改,以使得其它实现是可能的。

[0373] 参照图32、33、34或者35所描述的方法3200、3300、3400或者3500可以用于较短的帧持续时间(例如,2ms或4ms的帧持续时间)。

[0374] 上面结合附图阐述的具体实施方式描述了一些示例,但其并不表示仅可以实现这些示例,也不表示仅这些示例才落入权利要求书的范围之内。当在本说明书中使用术语“示例”和“示例性”时,其意味着“用作示例、实例或说明”,而不是意味着比其它示例“更优选”或“更具优势”。具体实施方式包括具体的细节以便提供对所描述技术的理解。但是,可以在不使用这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,为了避免对所描述的示例的概念造成模糊,以框图形式示出了公知的结构和部件。

[0375] 信息和信号可以使用多种不同的技术和技艺中的任意一种来表示。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、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子、或者其任意组合来表示。

[0376] 可以利用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件部件、或者其任意组合来实现或执行结合本文所公开内容描述的各种示例性的方框和模块。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也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,或者任何其它此类配置)。

[0377] 本文所述功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件、或者其任意组合的方式来实现。如果用由处理器执行的软件实现,则可以将这些功能存储在非临时性计算机可读介质上,或者作为非临时性计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。其它示例和实现也落入本公开内容及其所附权利要求书的范围和精神之内。例如,由于软件的本质,上文所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线、或者其任意组合来实现。用于实现功能的特征可以物理地分布在多个位置,其包括分布成以使得在不同的物理位置实现功能的一部分。此外,如本文(包括在权利要求书中)所使用的,以“中的至少一个”为结束的列表项中所使用的“或”指示分离性列表,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)。

[0378] 计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,其中通信介质包括有助于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。存储介质可以是能够由通用或特殊用途计算机存取的任何可用介质。通过举例而非限制性的方式,计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或者其它光盘存储、磁盘存储或者其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用或特殊用途计算机、或者通用或特殊用途处理器存取的任何其它介质。此外,将任何连接适当地称作计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者诸如红外线、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传输软件,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。

如本文所使用的,磁盘(disk)和光盘(disc)包括压缩盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中磁盘通常磁性地再现数据,而光盘则用激光来光学地再现数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0379] 提供本公开内容的前述描述以使得本领域技术人员能够实践或者使用本公开内容。对于本领域技术人员来说,对本公开内容进行各种修改将是显而易见的,并且可以在不脱离本公开内容的精神或范围的情况下将本文所定义的总体原理应用于其它变型。贯穿本公开内容,术语“示例”或者“示例性”指示示例或者实例,而不是隐含或者需要所陈述的示例具有任何优选性。因此,本公开内容并不限于本文所描述的示例和设计,而是要符合与本文公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

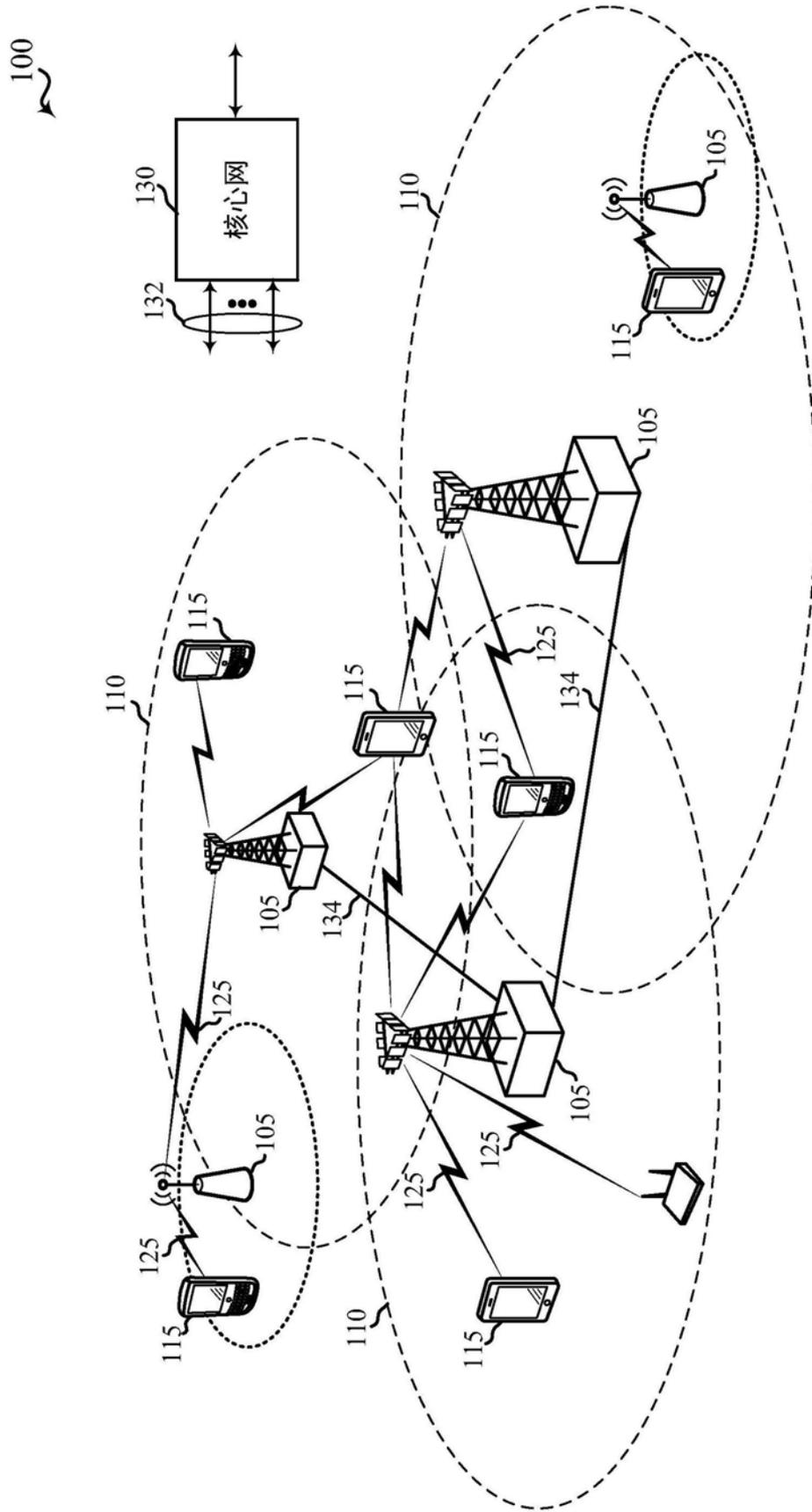


图1

200

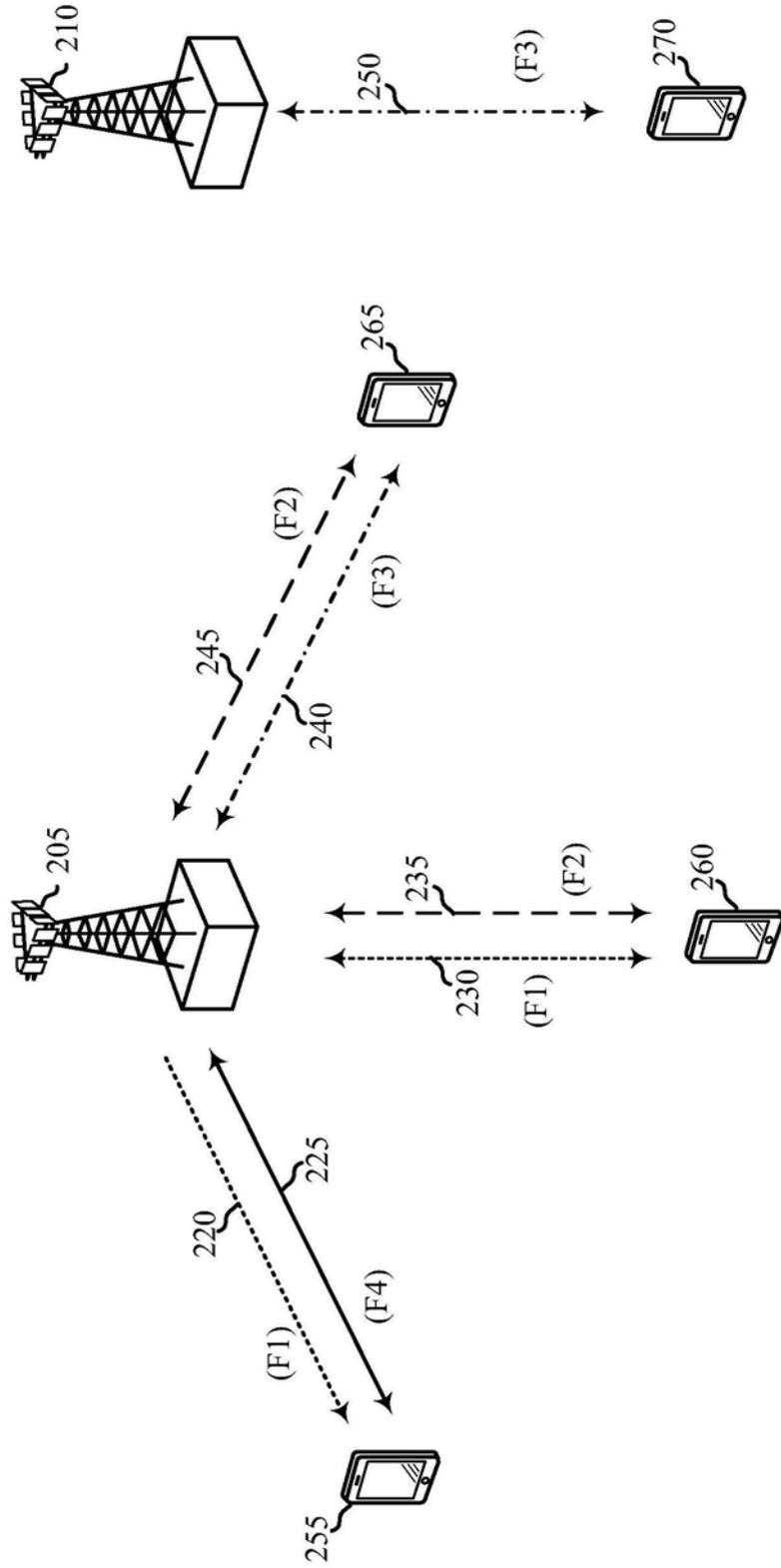


图2

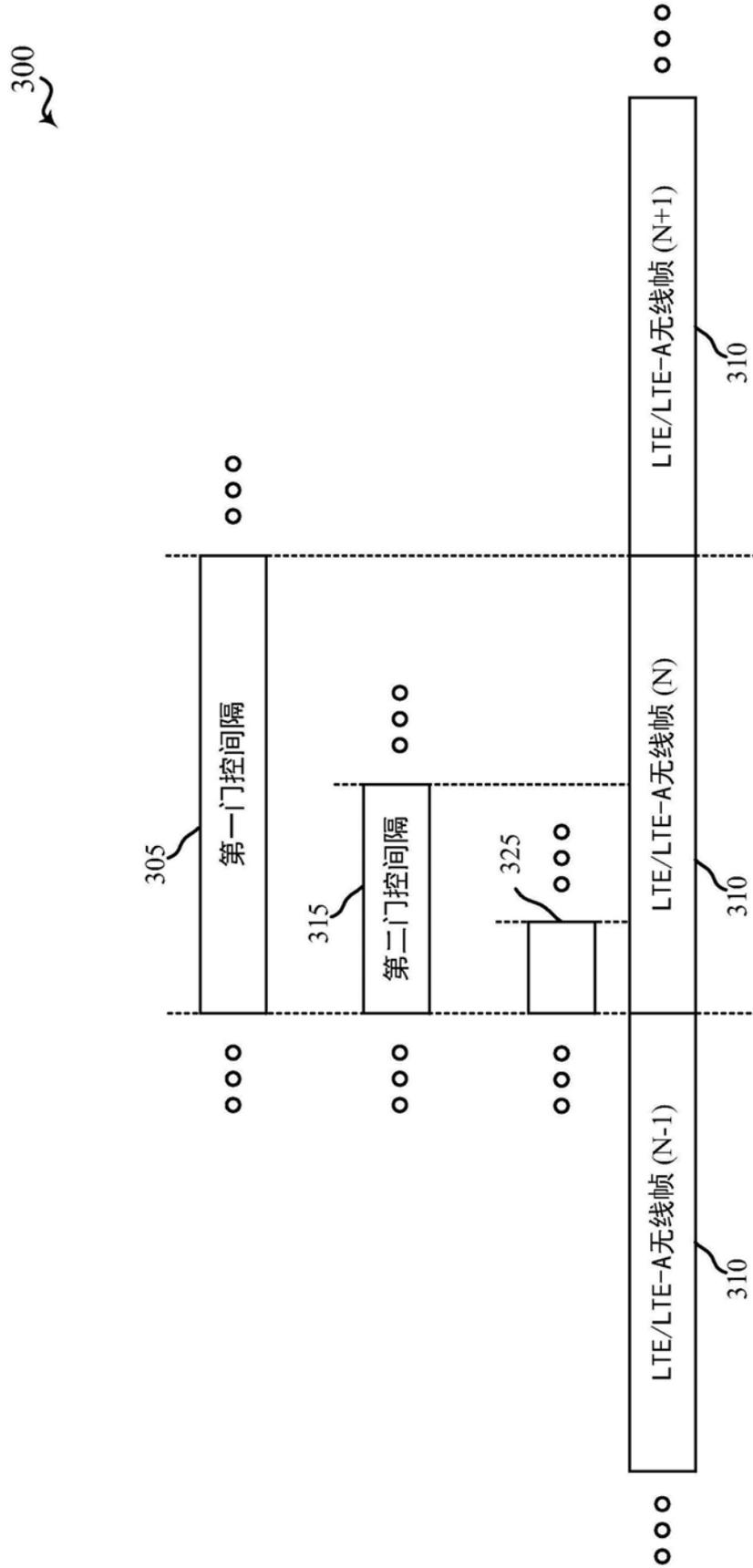


图3

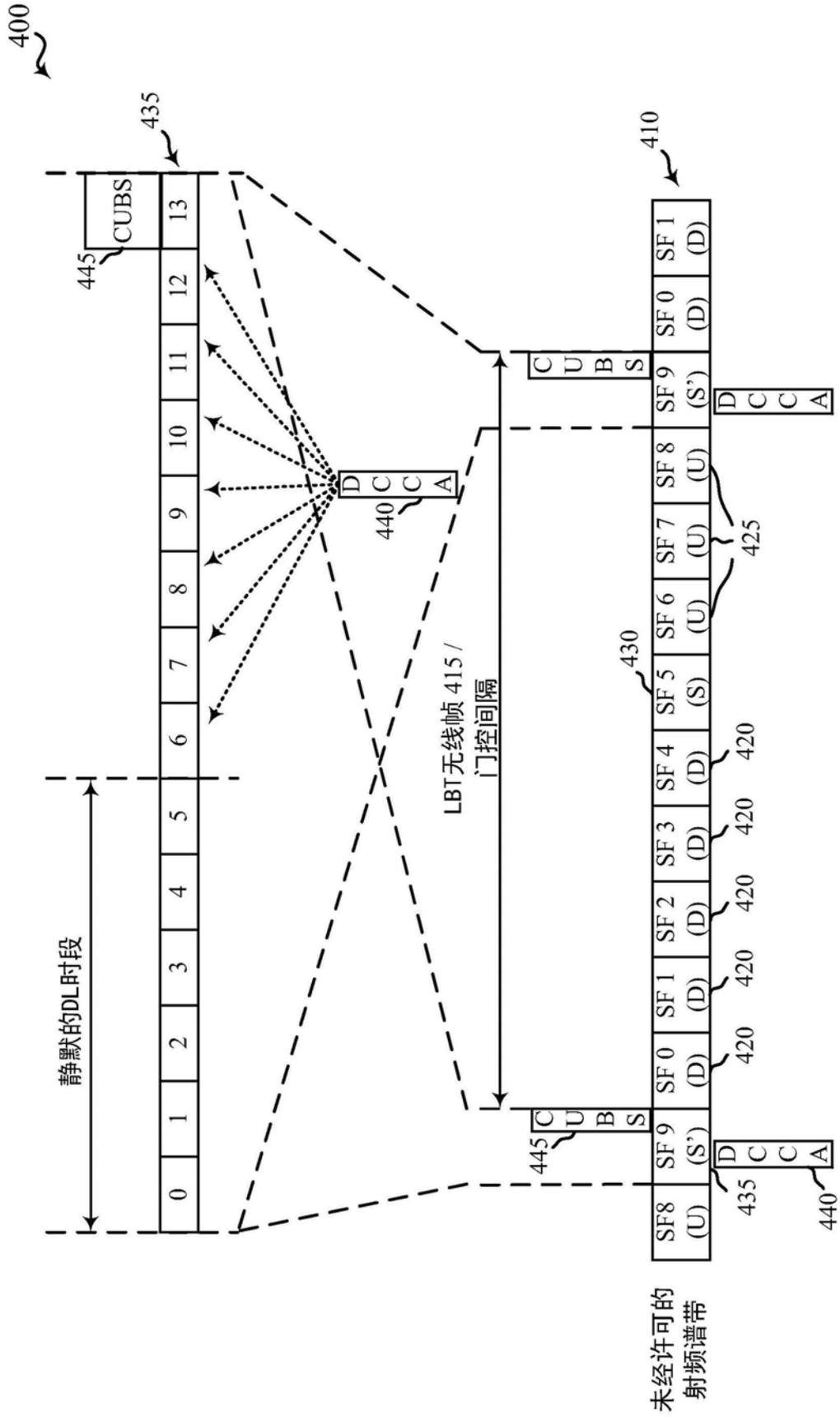


图4

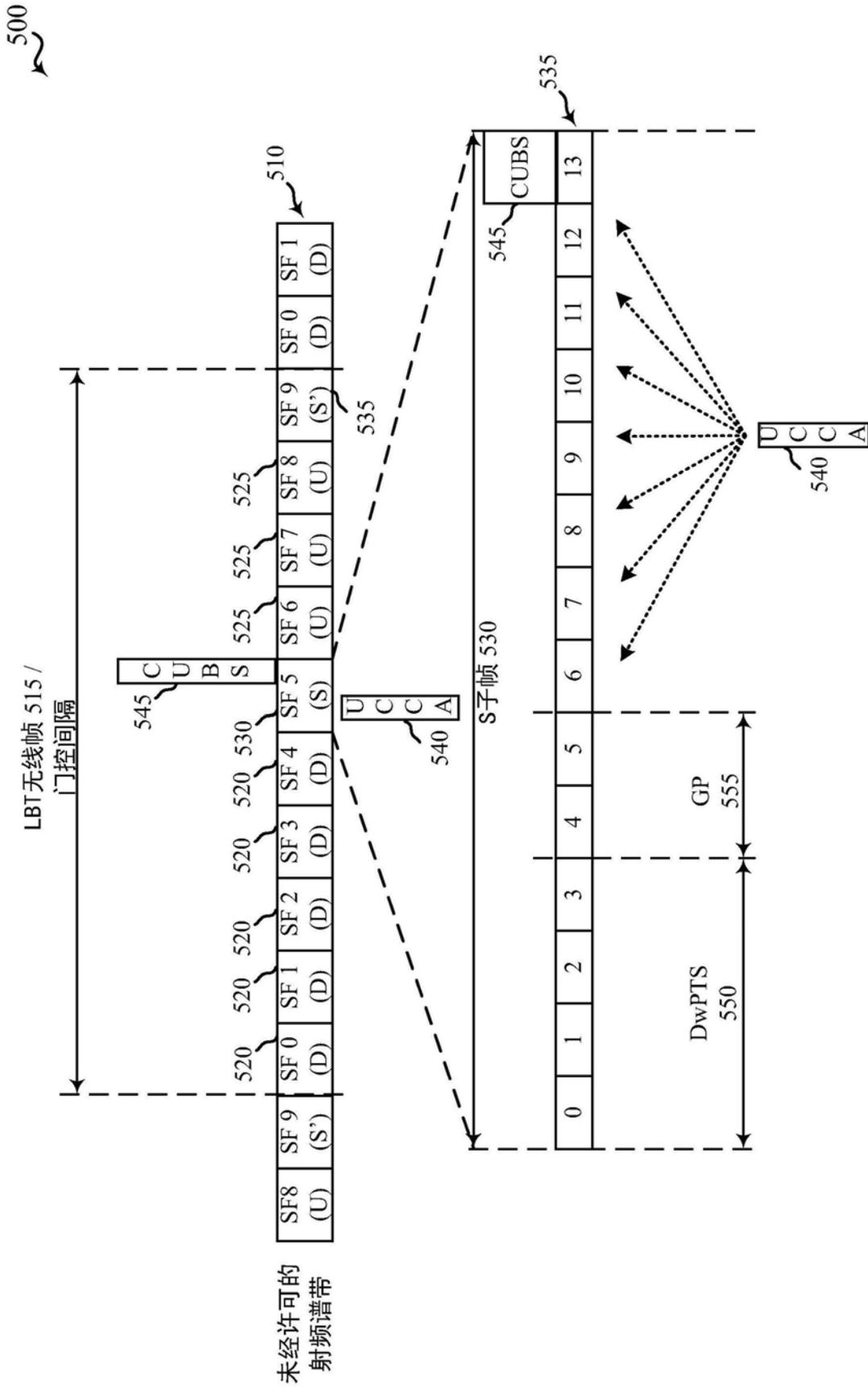


图5

600

TDD配置	下行链路到上行 链路切换点周期	子帧编号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

图6

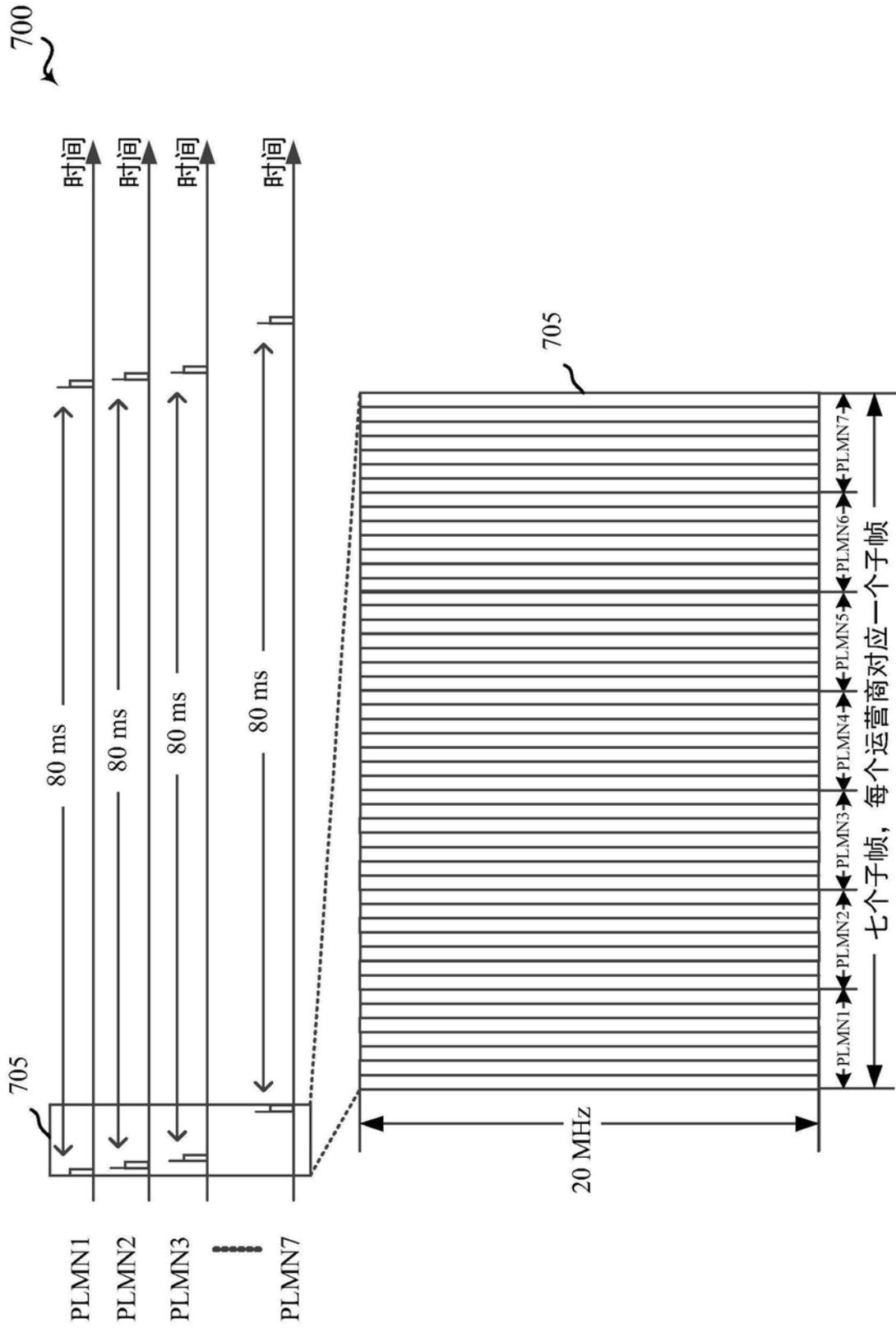


图7

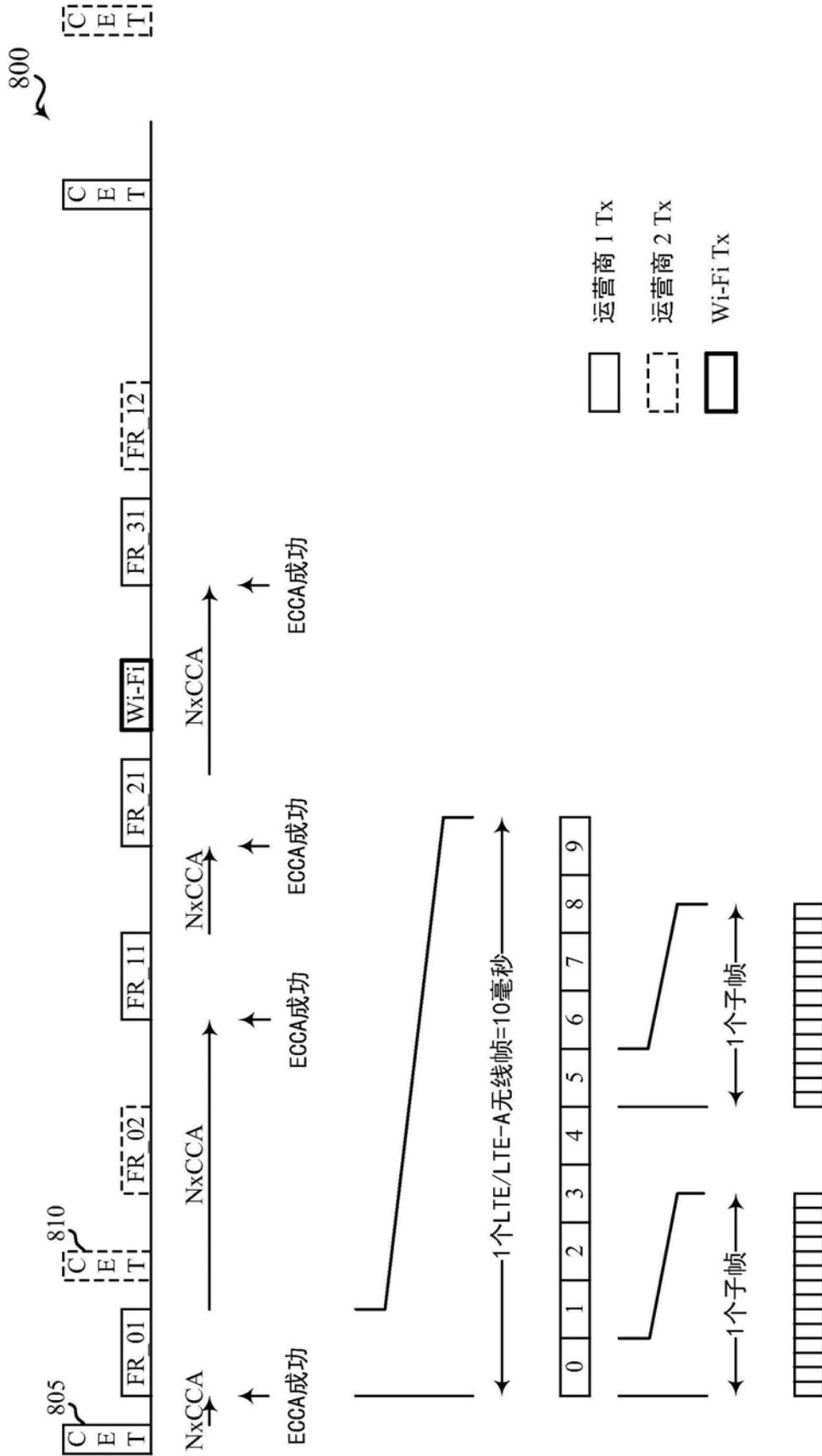


图8

900

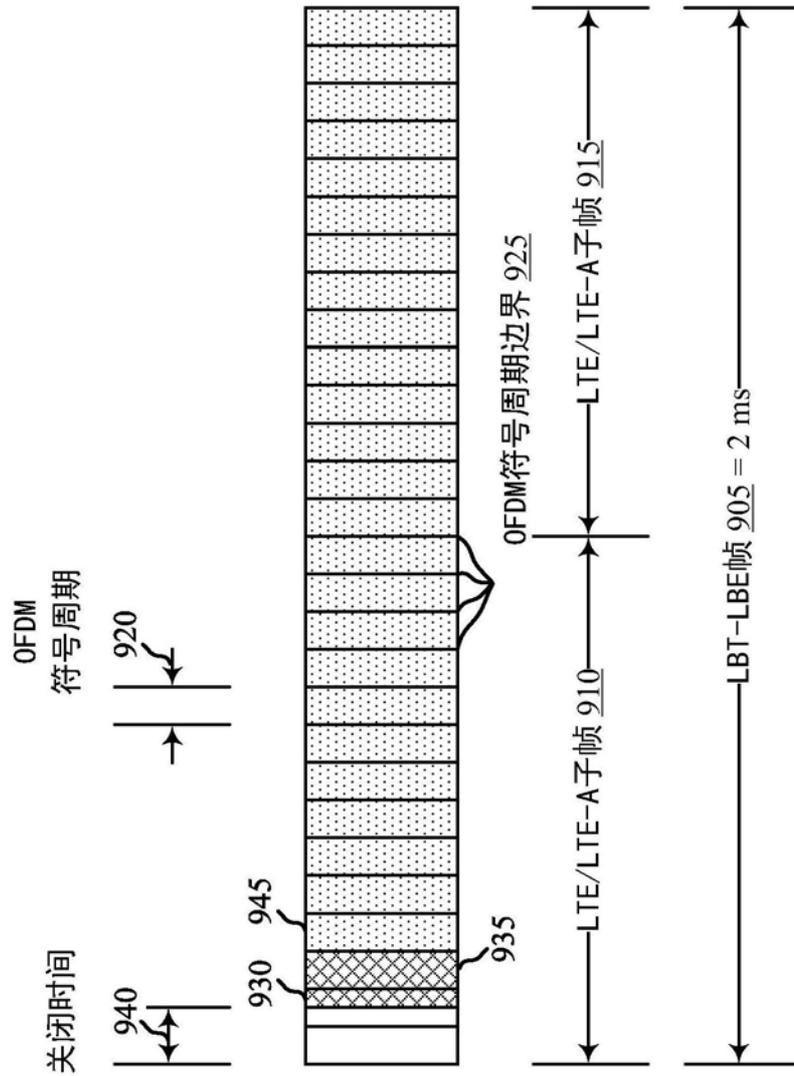


图9

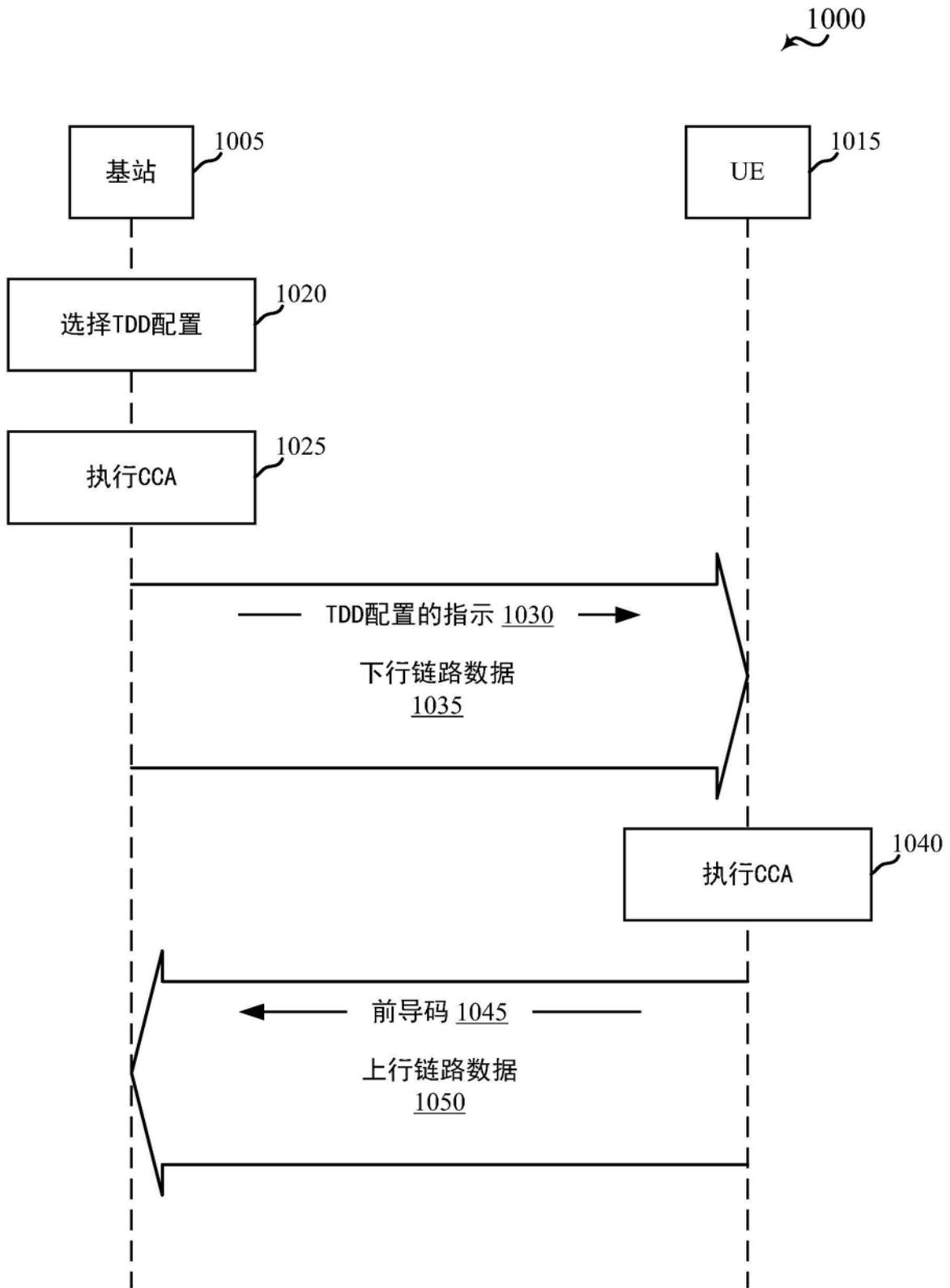


图10

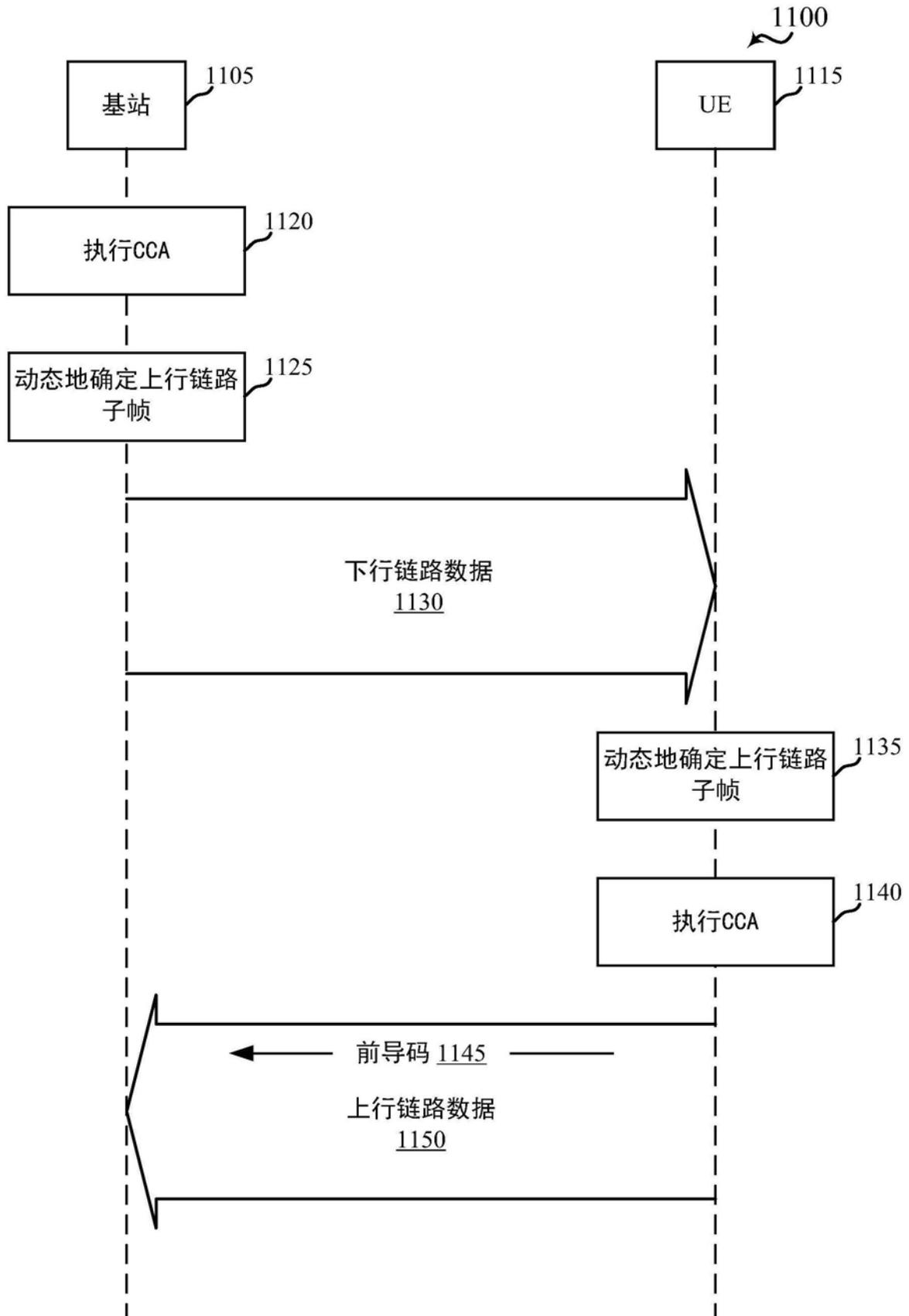


图11

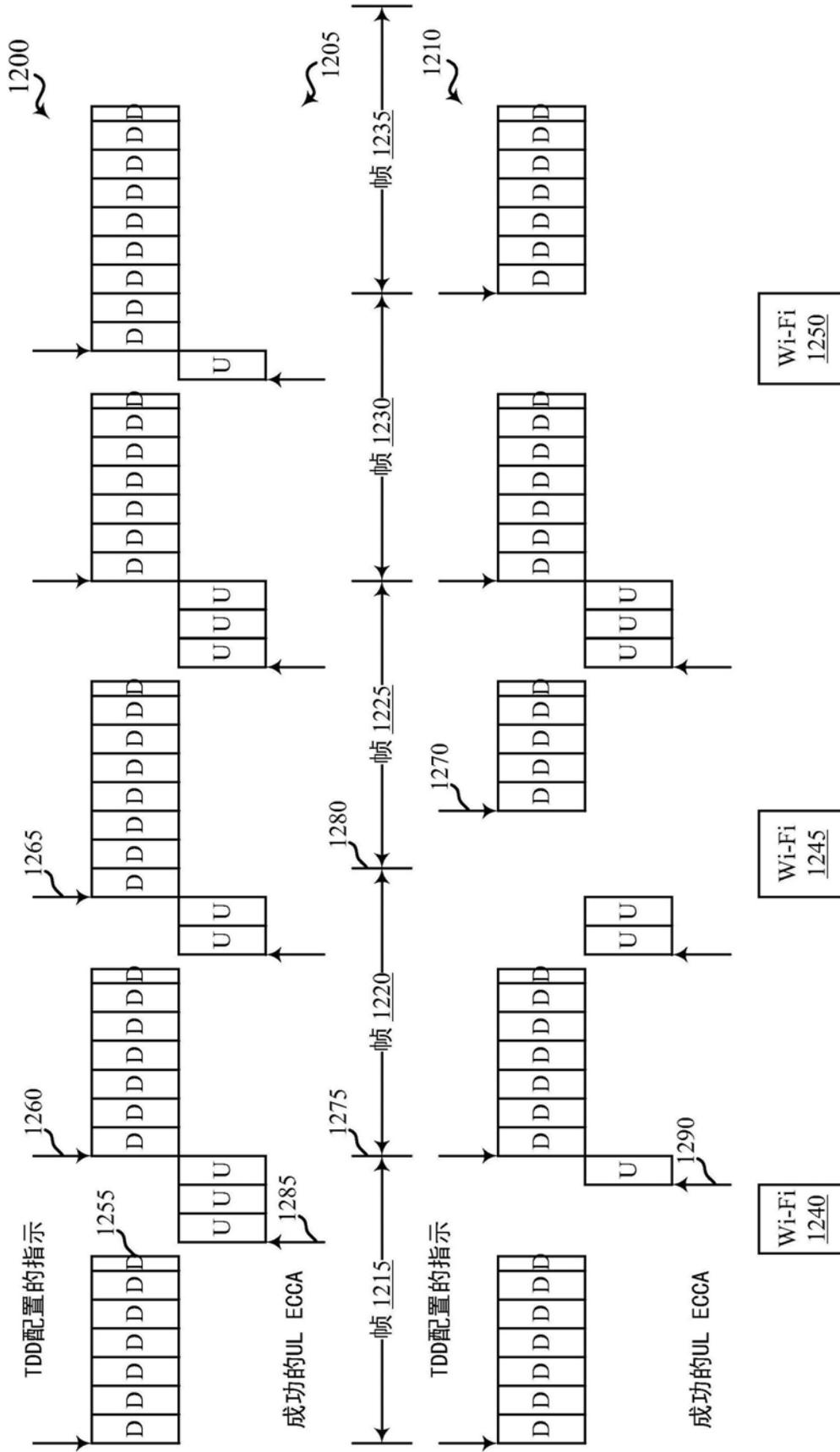


图12

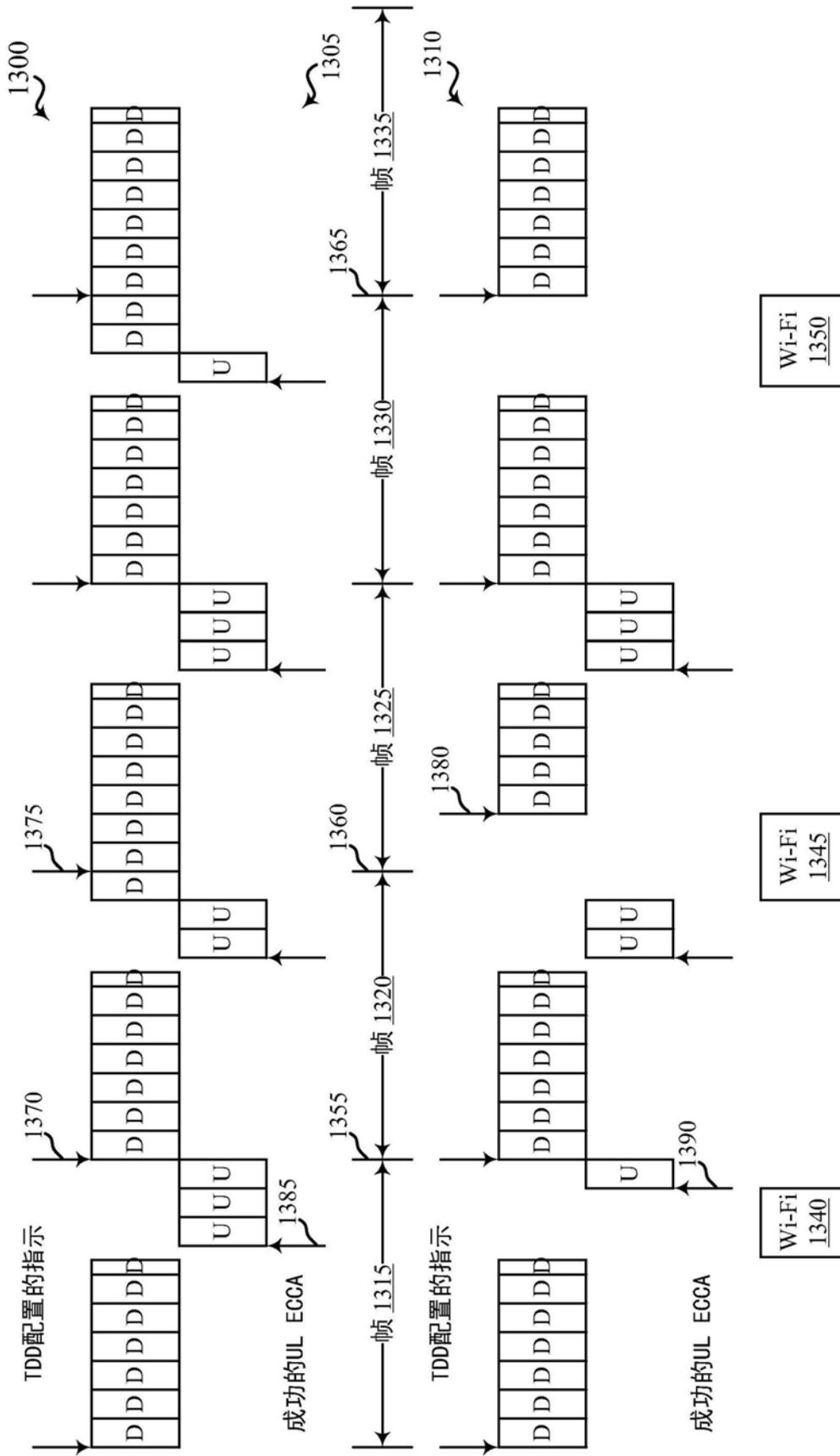


图13

1400

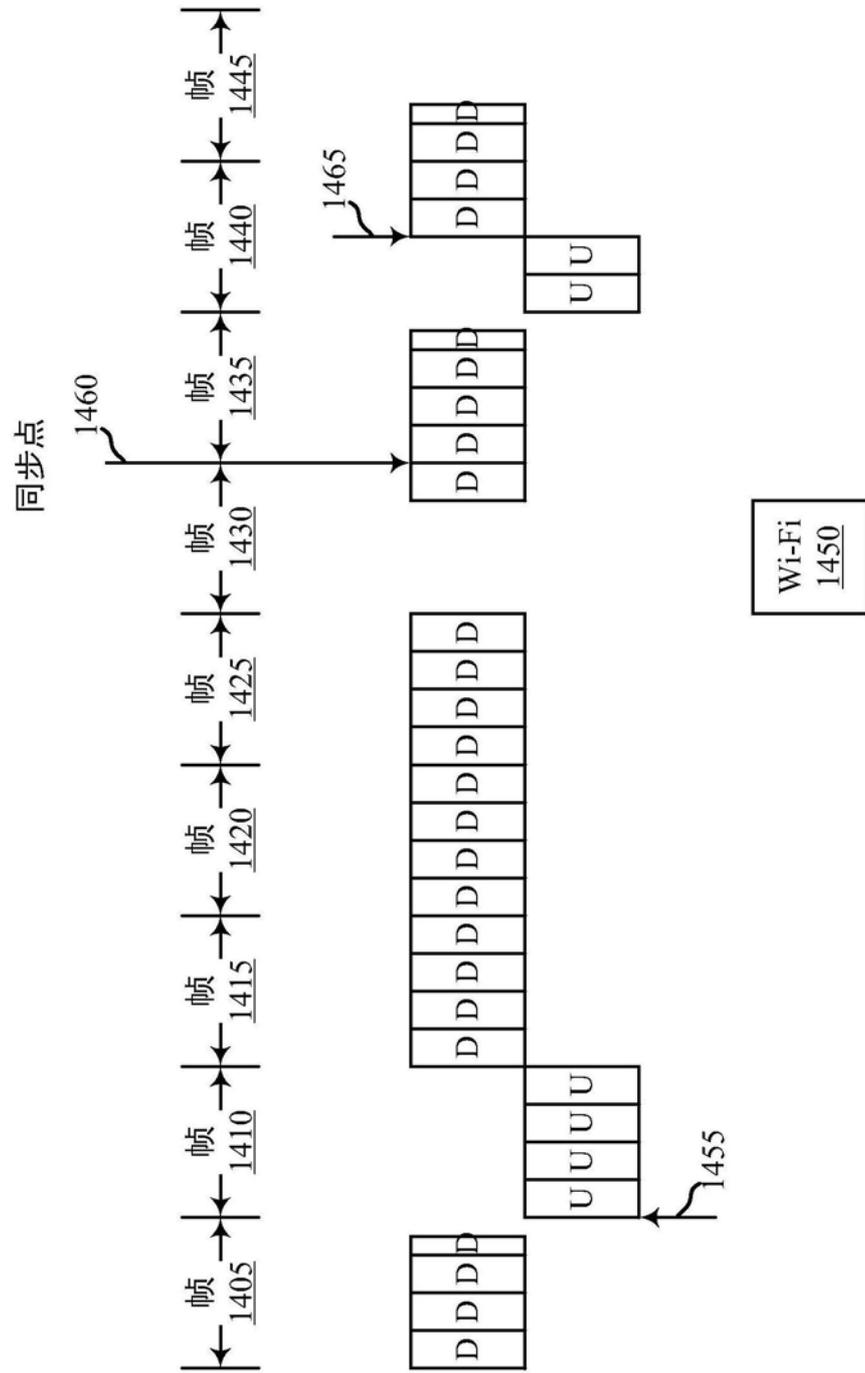


图14

1500

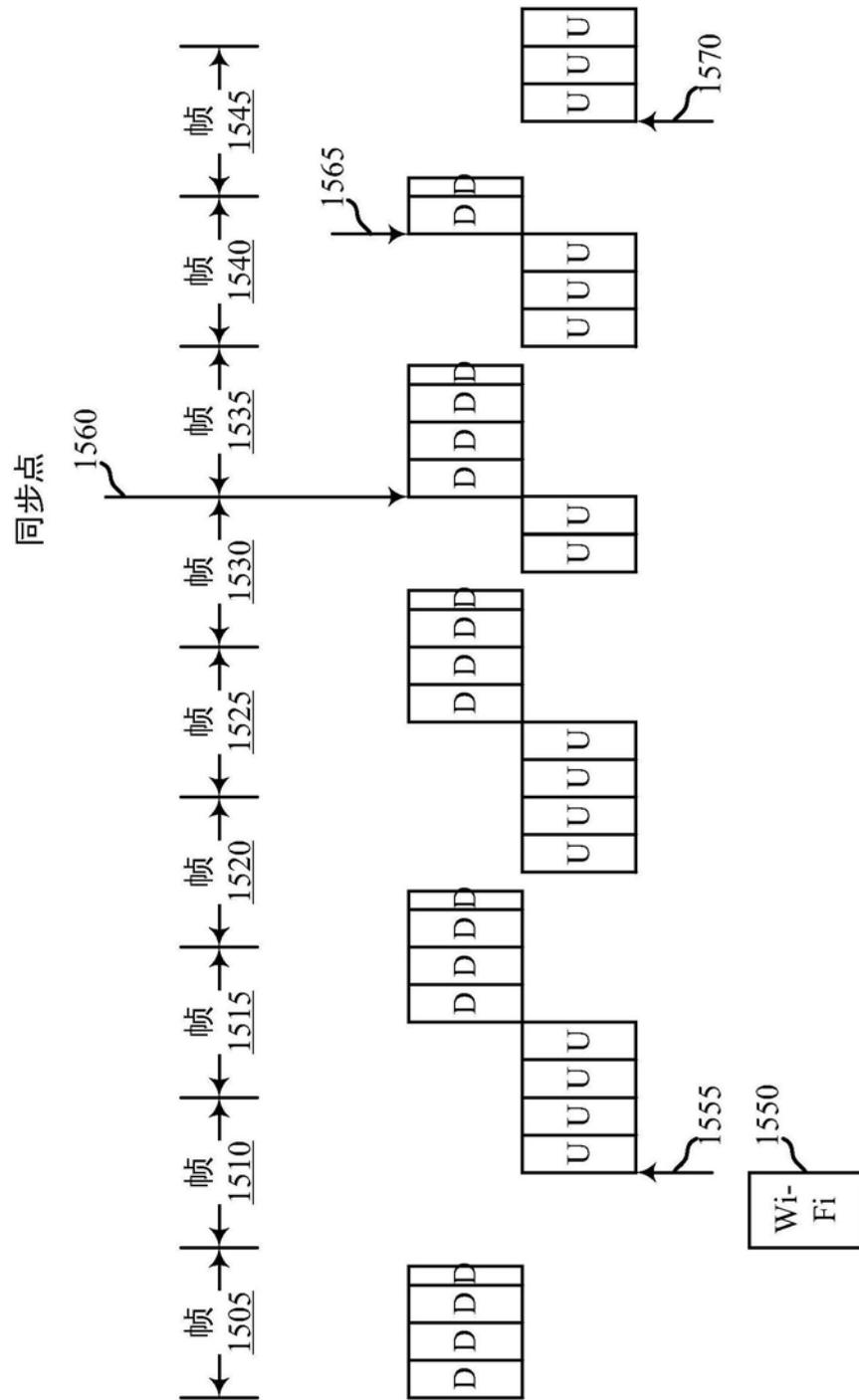


图15

1600

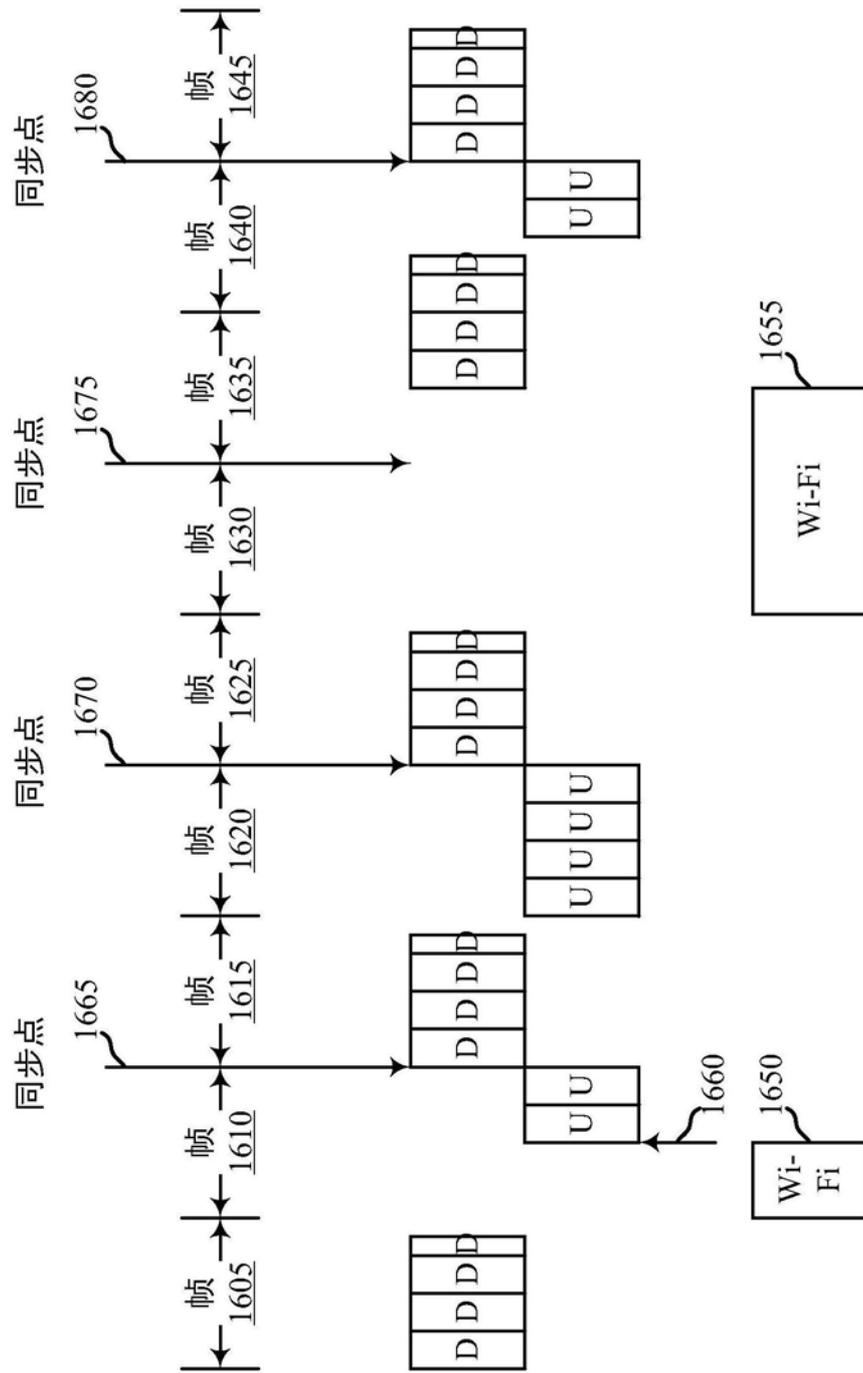


图16

1700

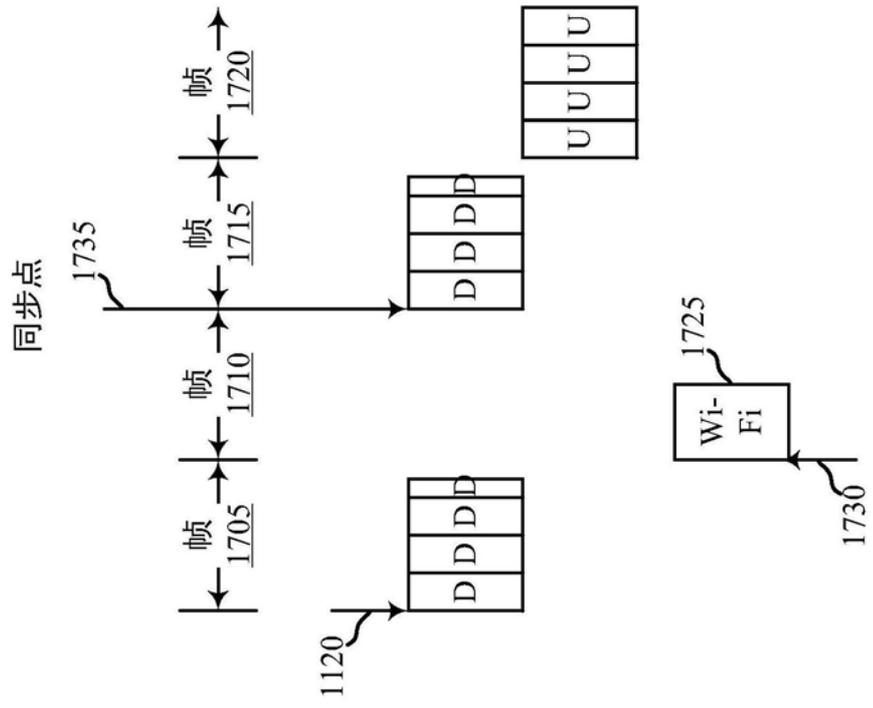


图17

1800

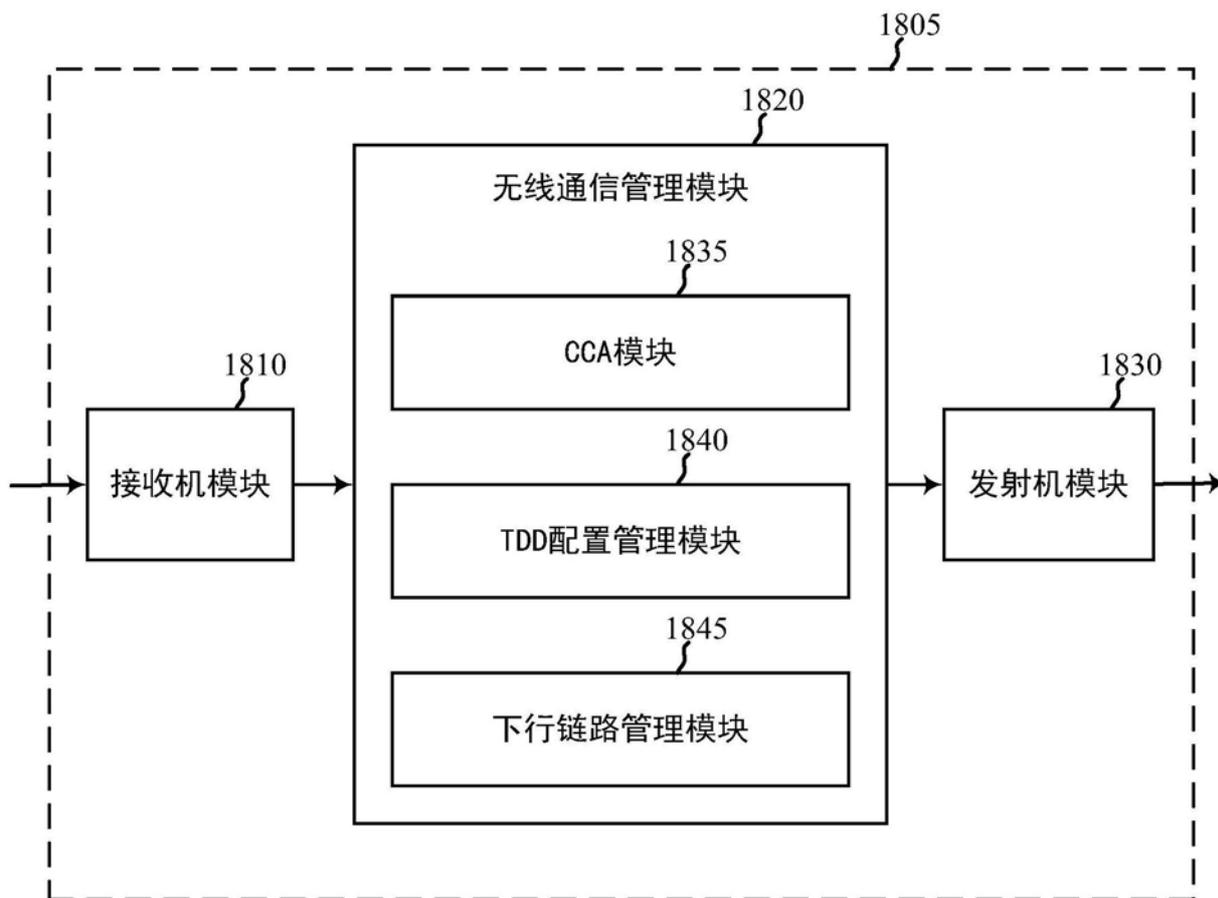


图18

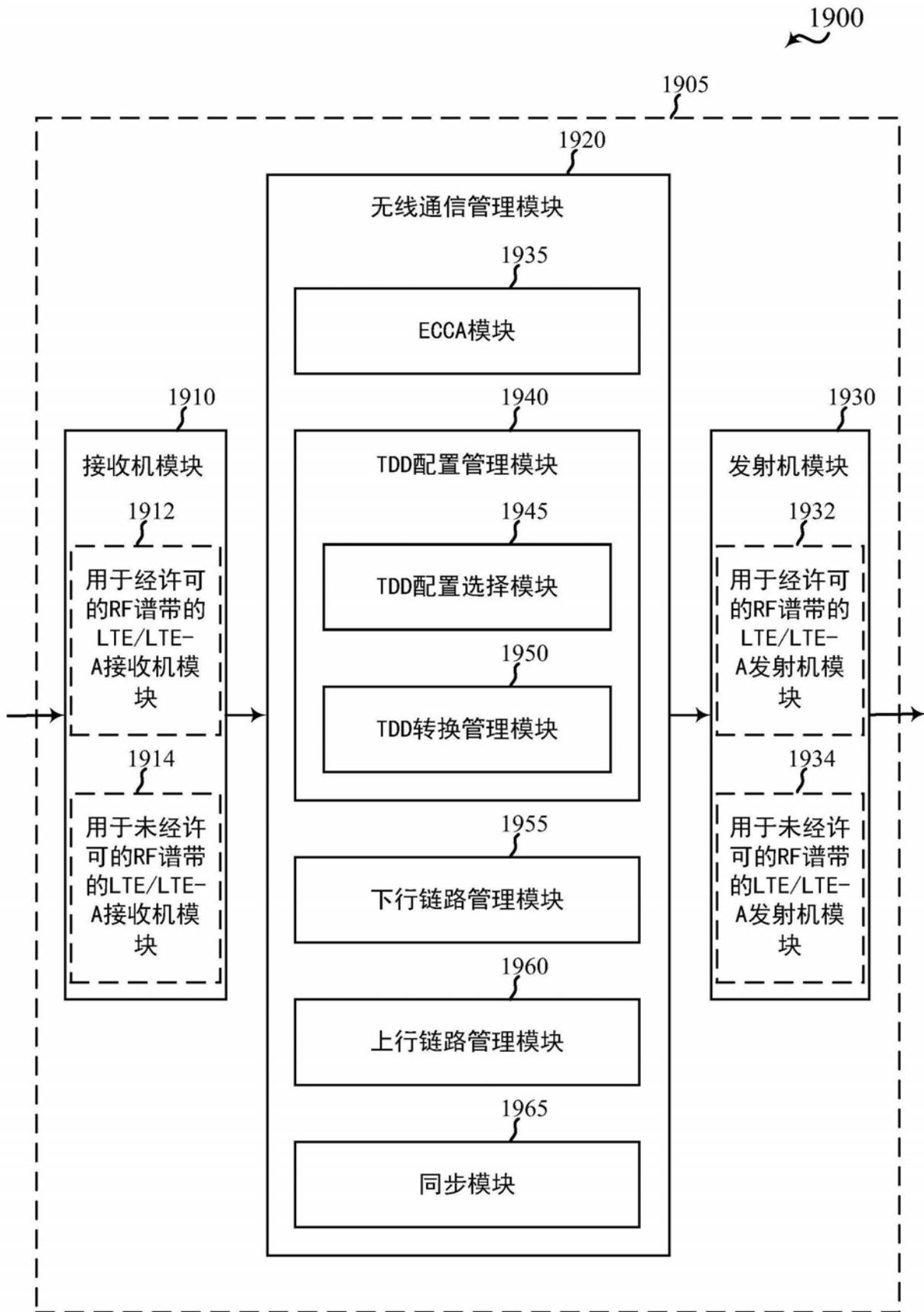


图19

2000

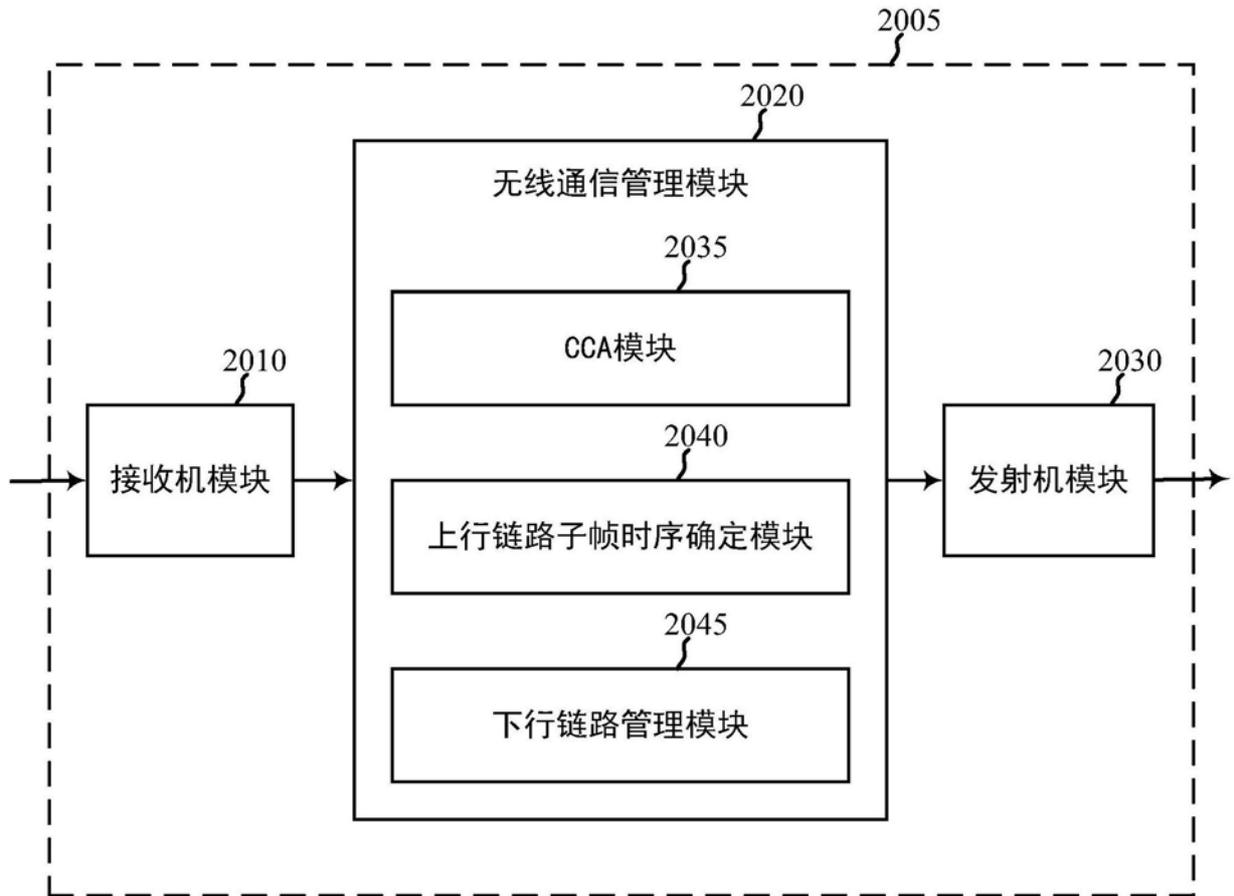


图20

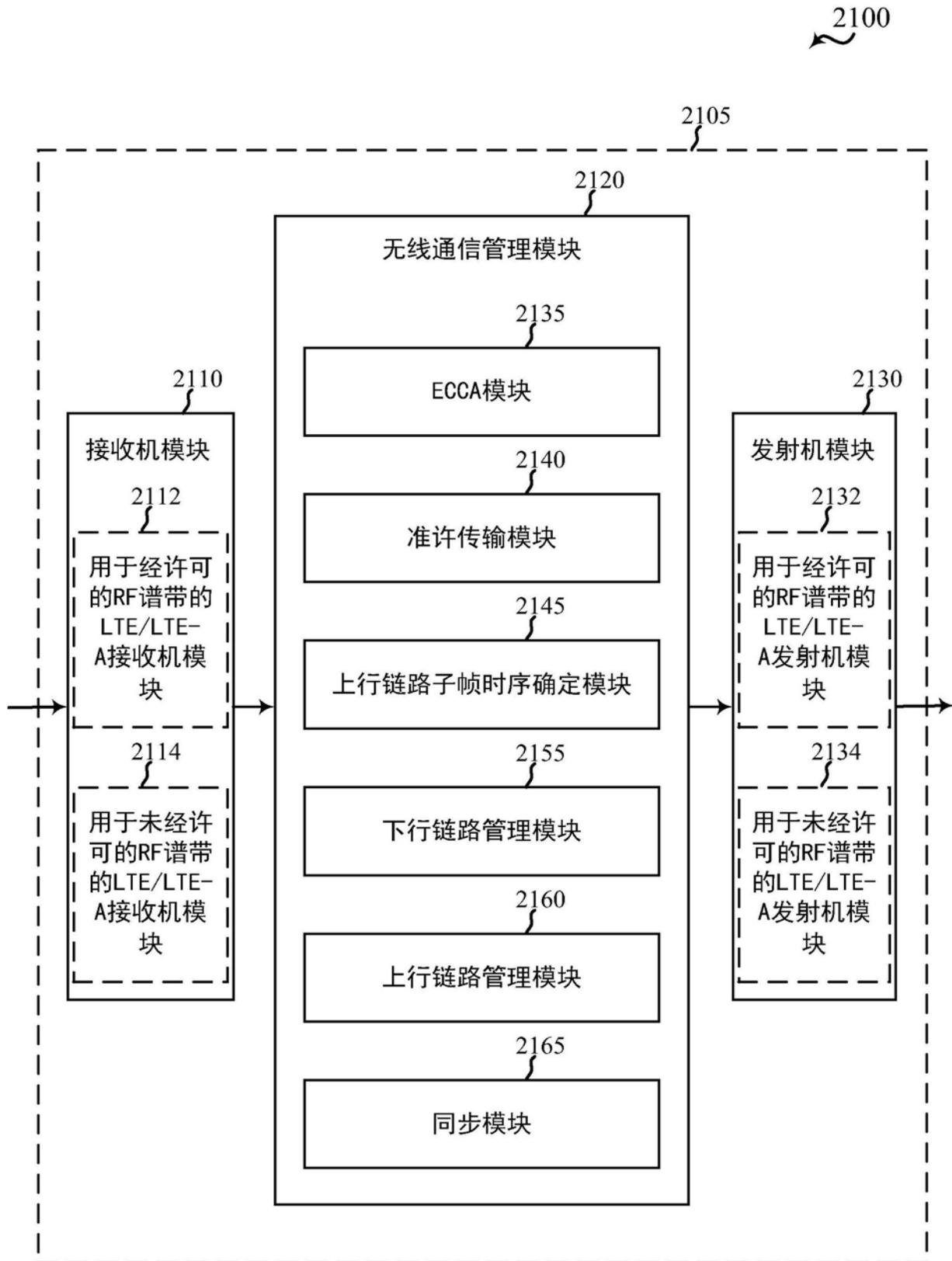


图21

2200

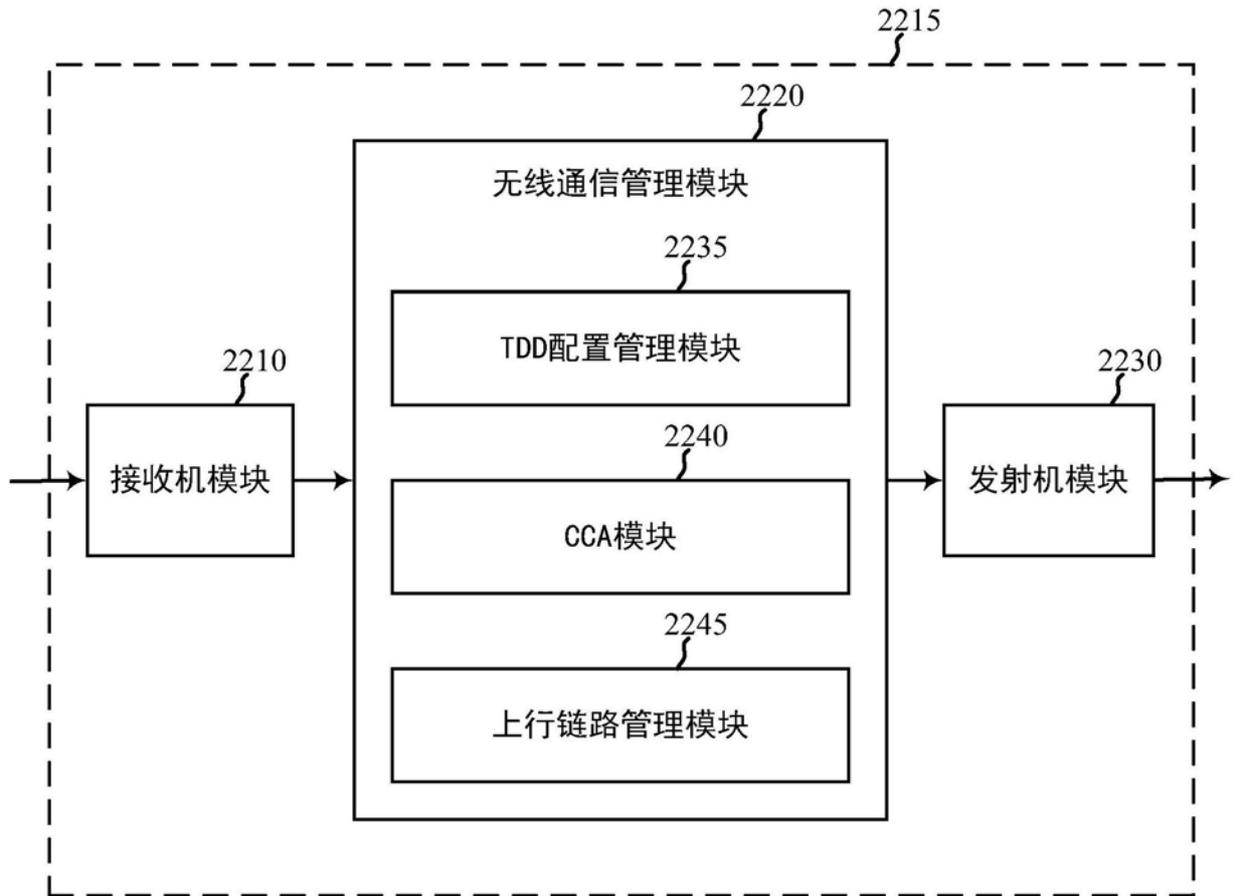


图22

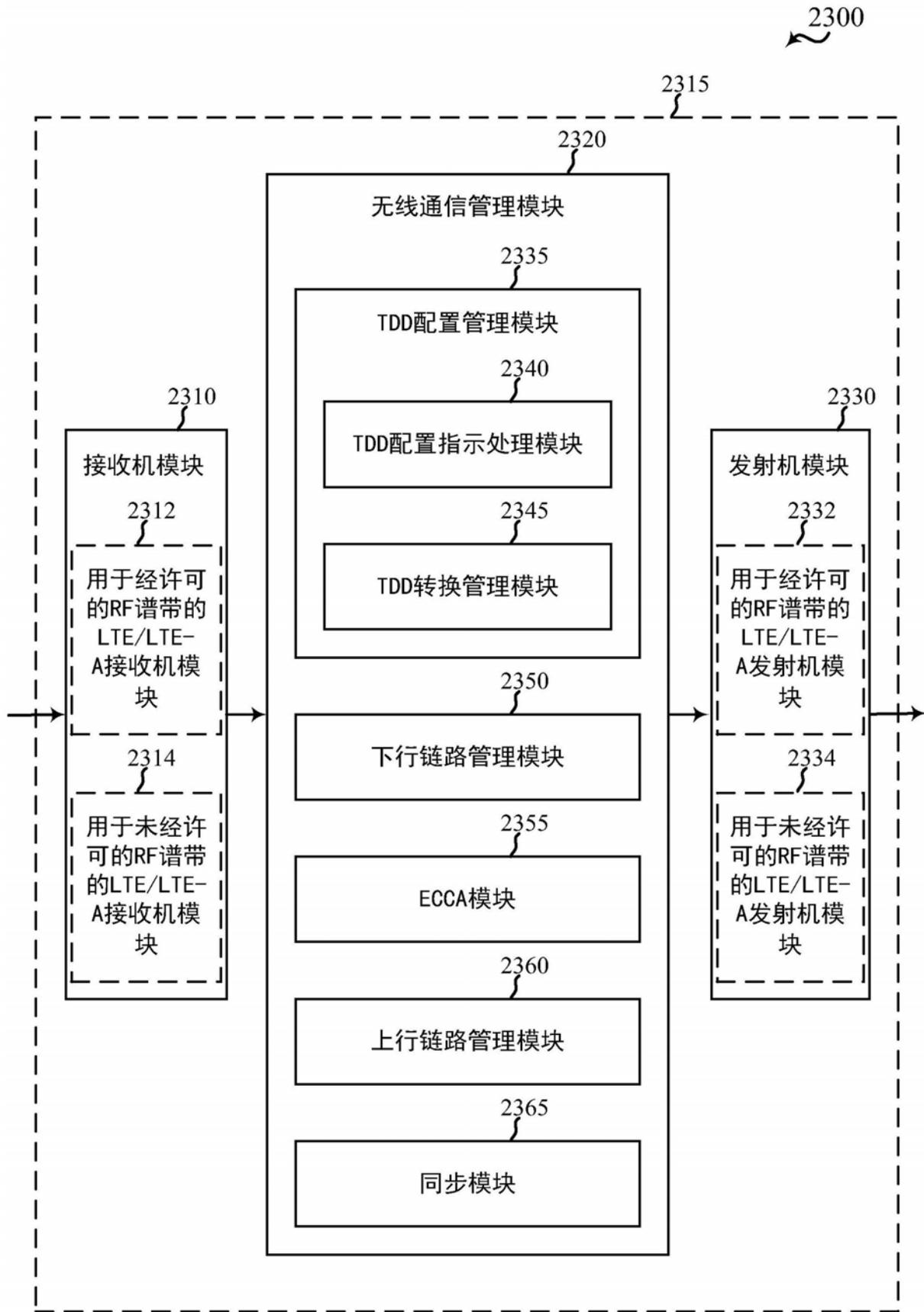


图23

2400

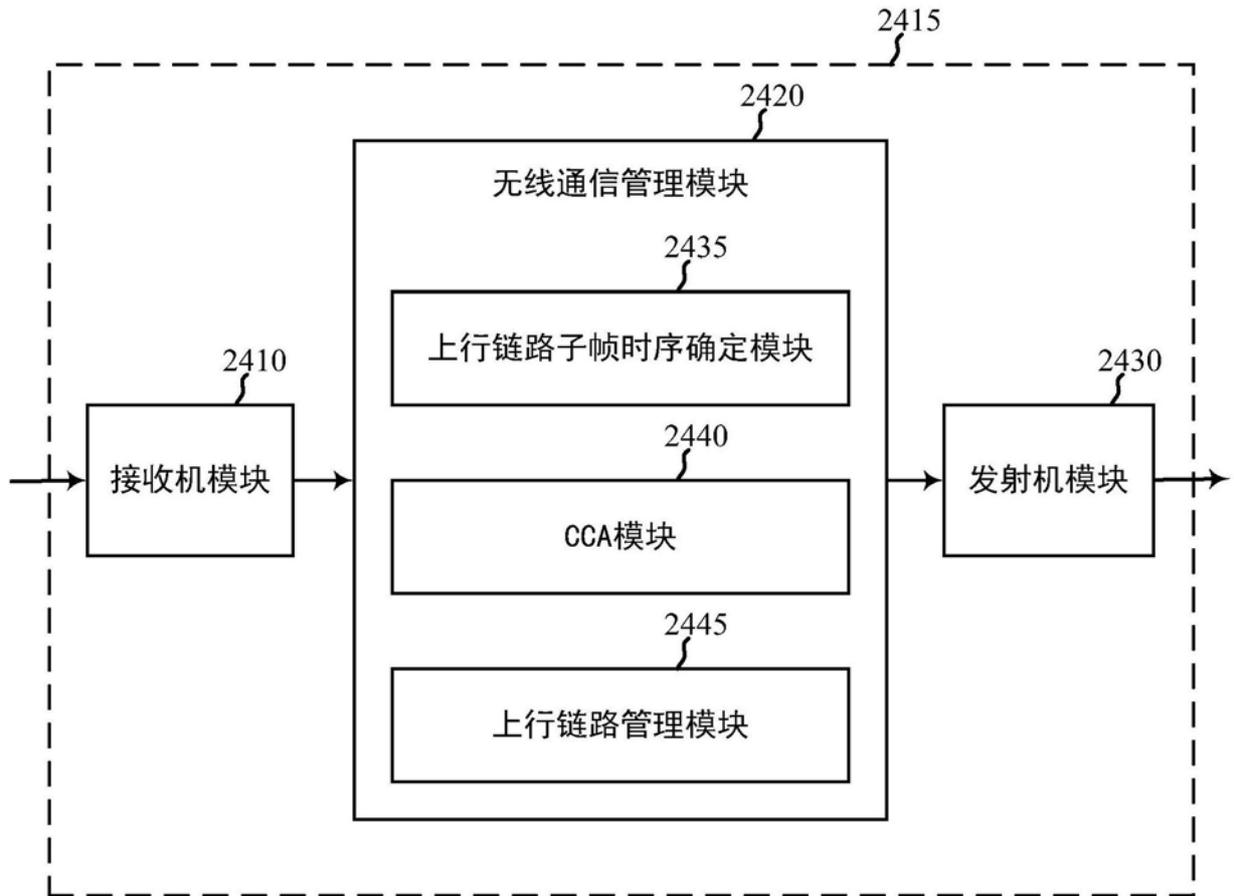


图24

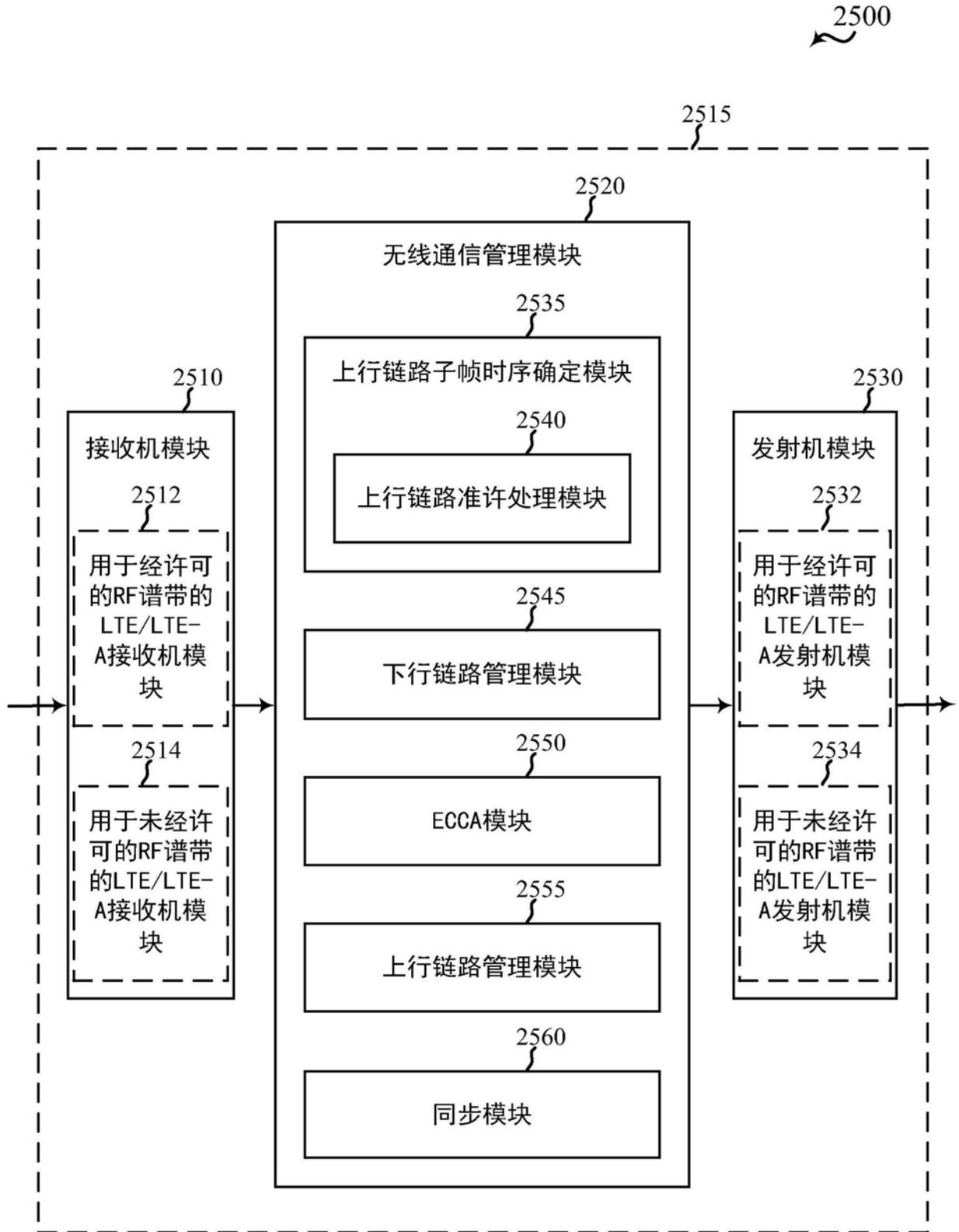


图25

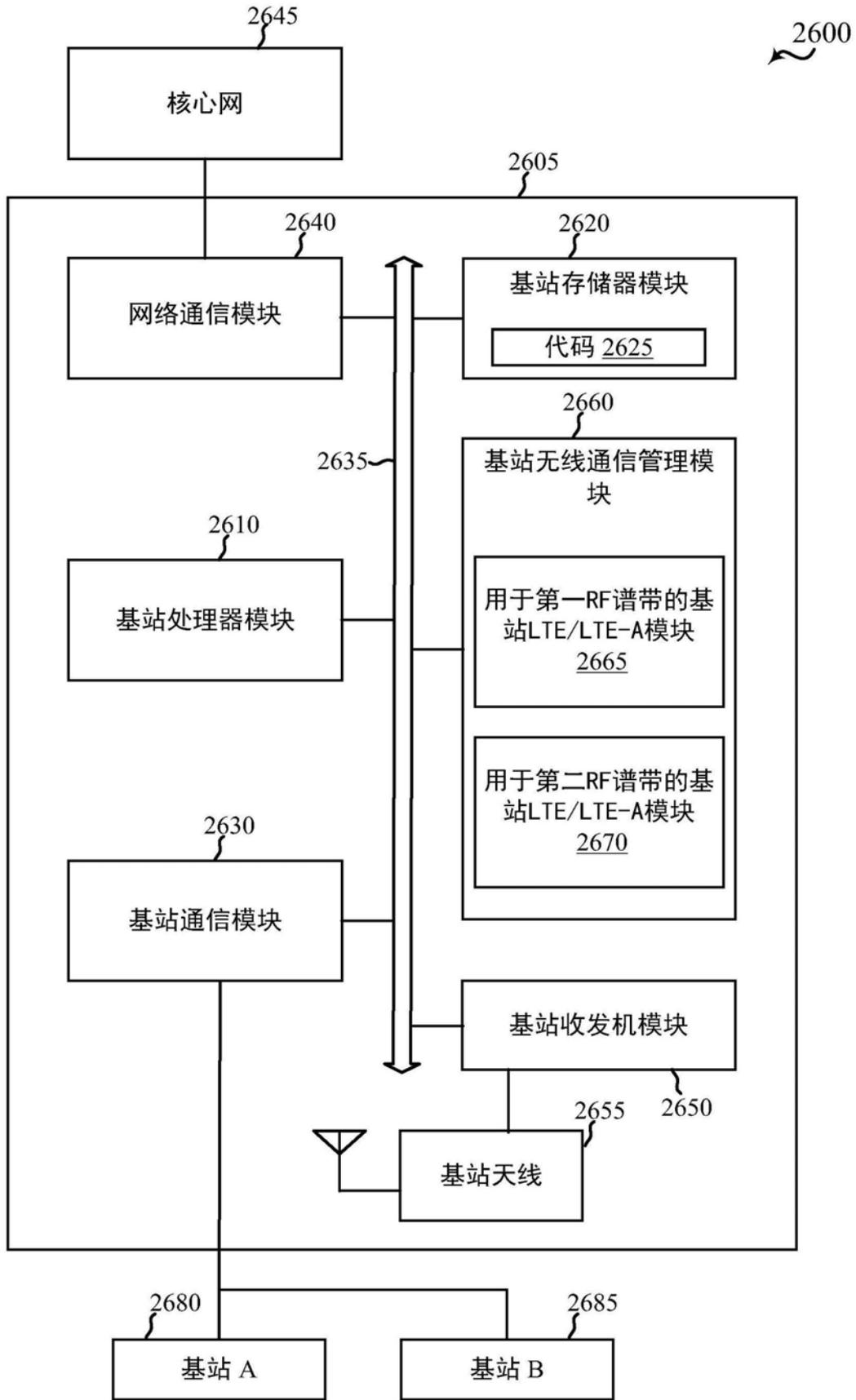


图26

2700

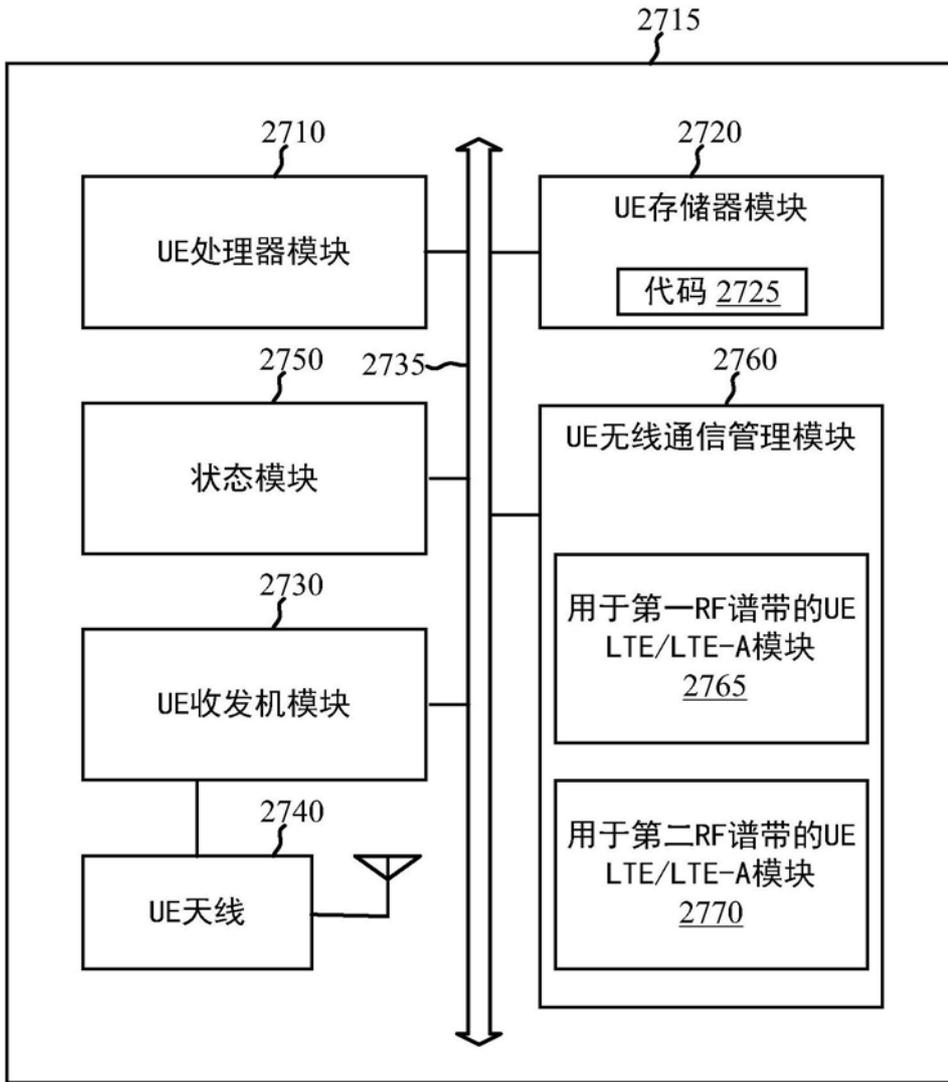


图27

2800

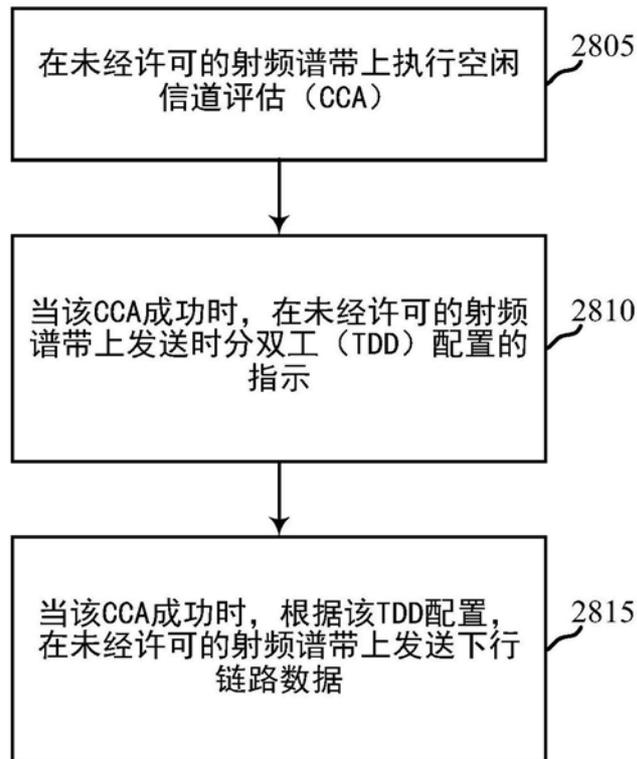


图28

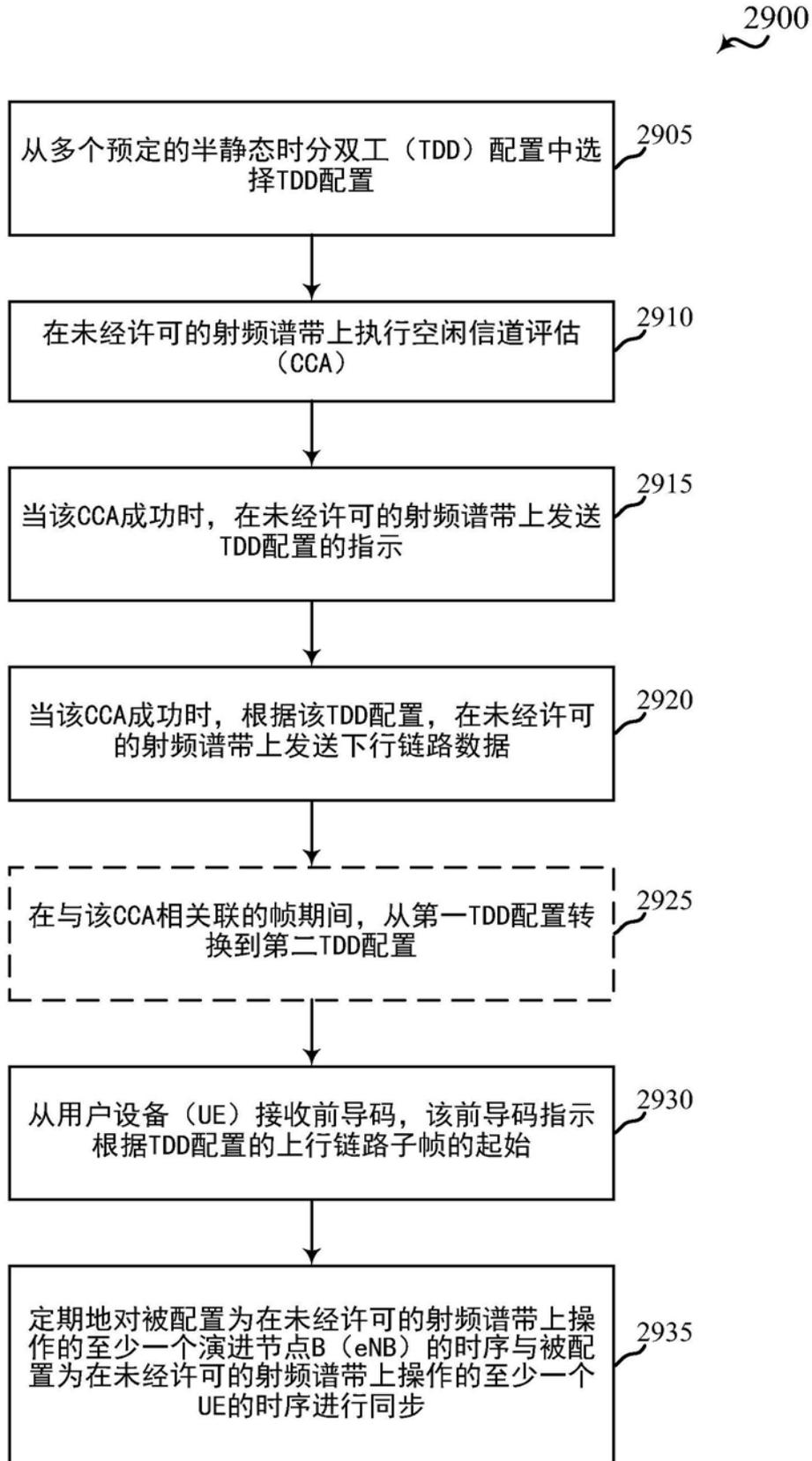


图29

3000

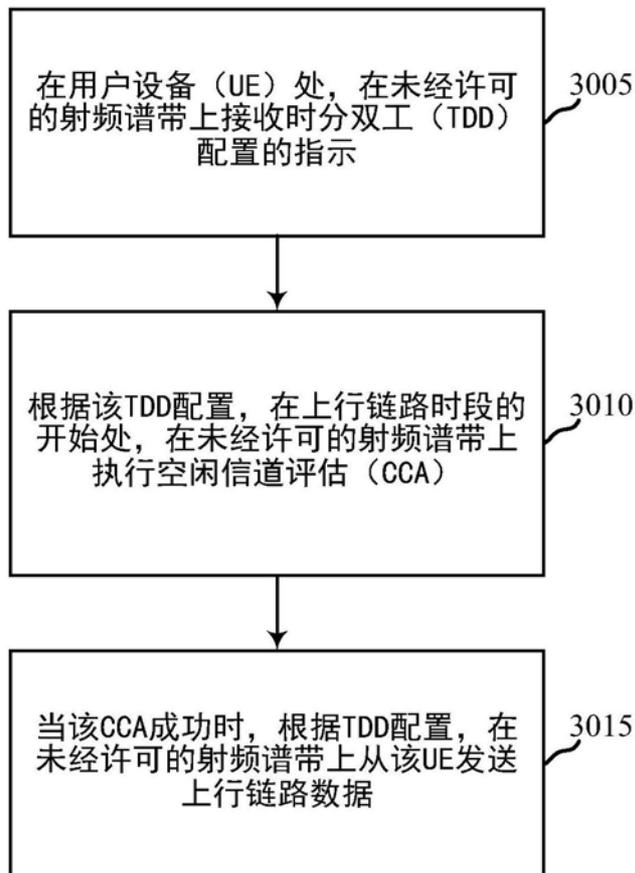


图30

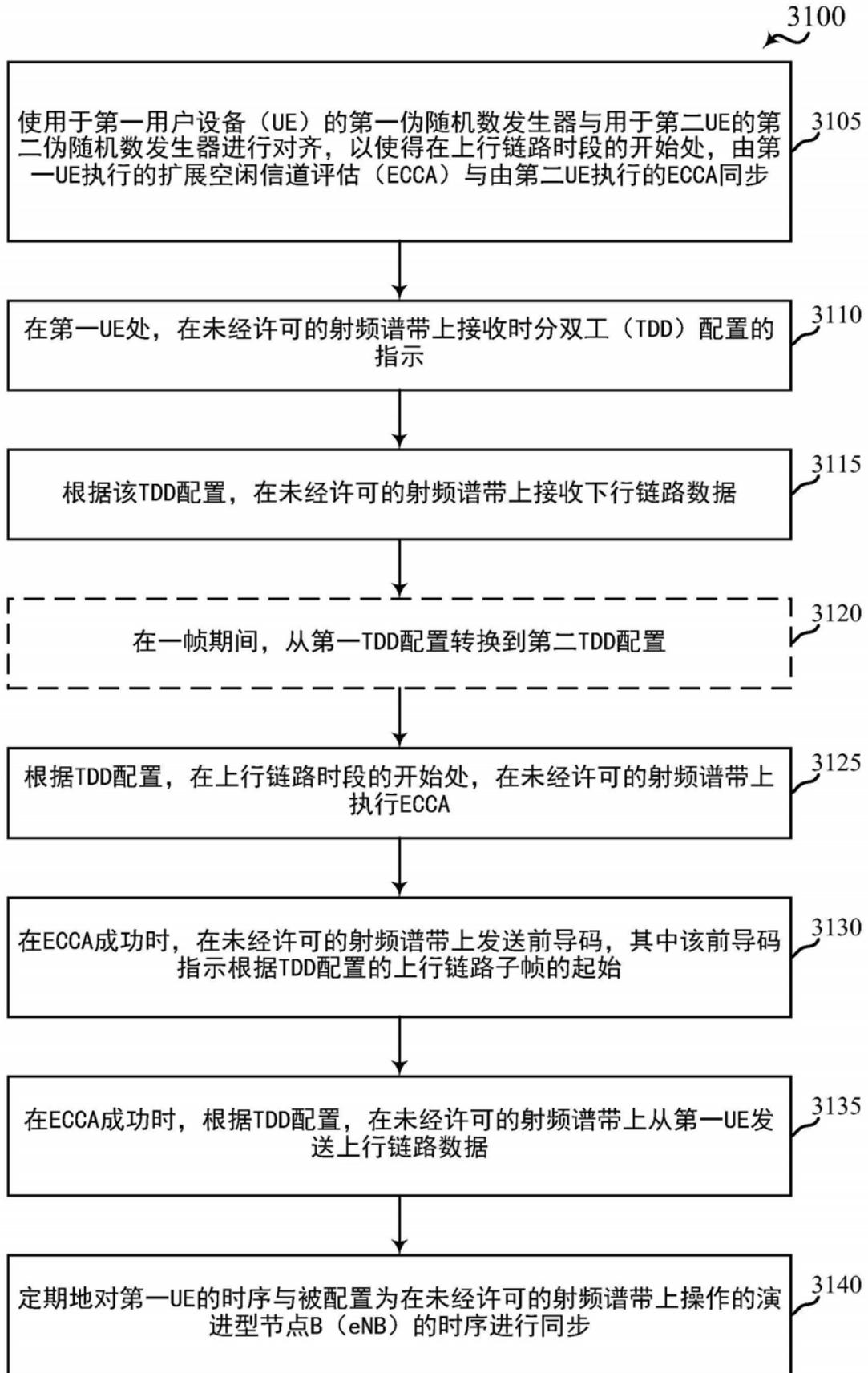


图31

3200

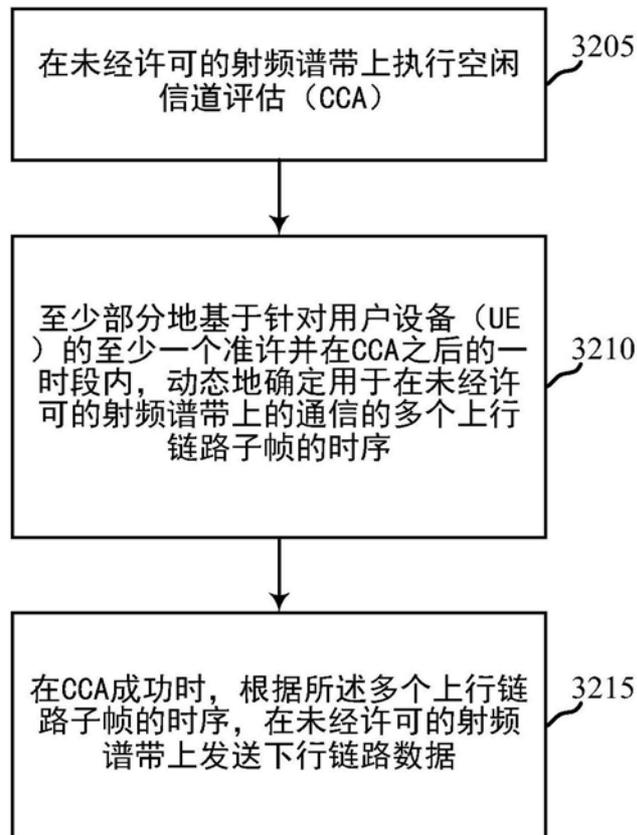


图32

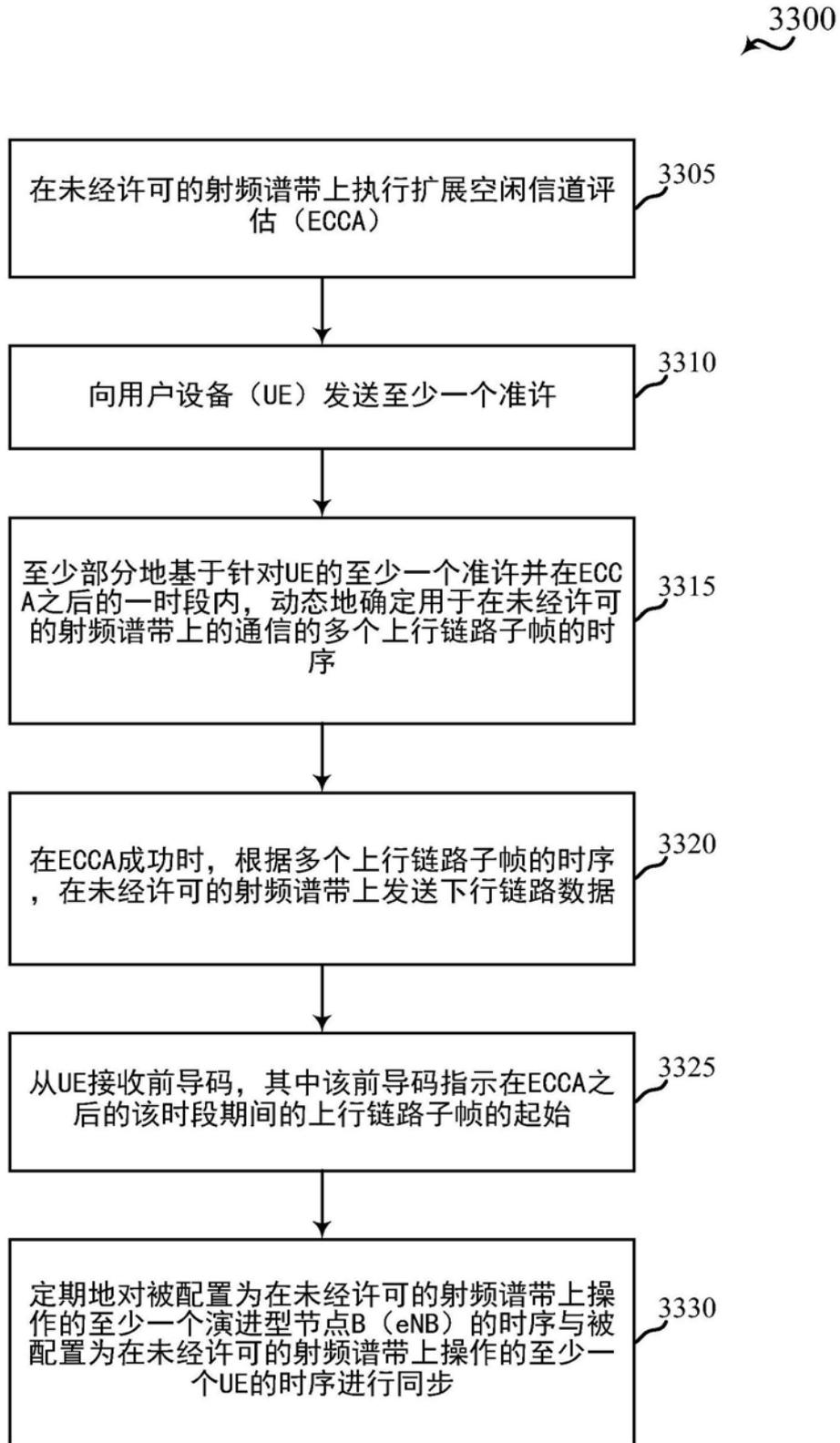


图33

3400

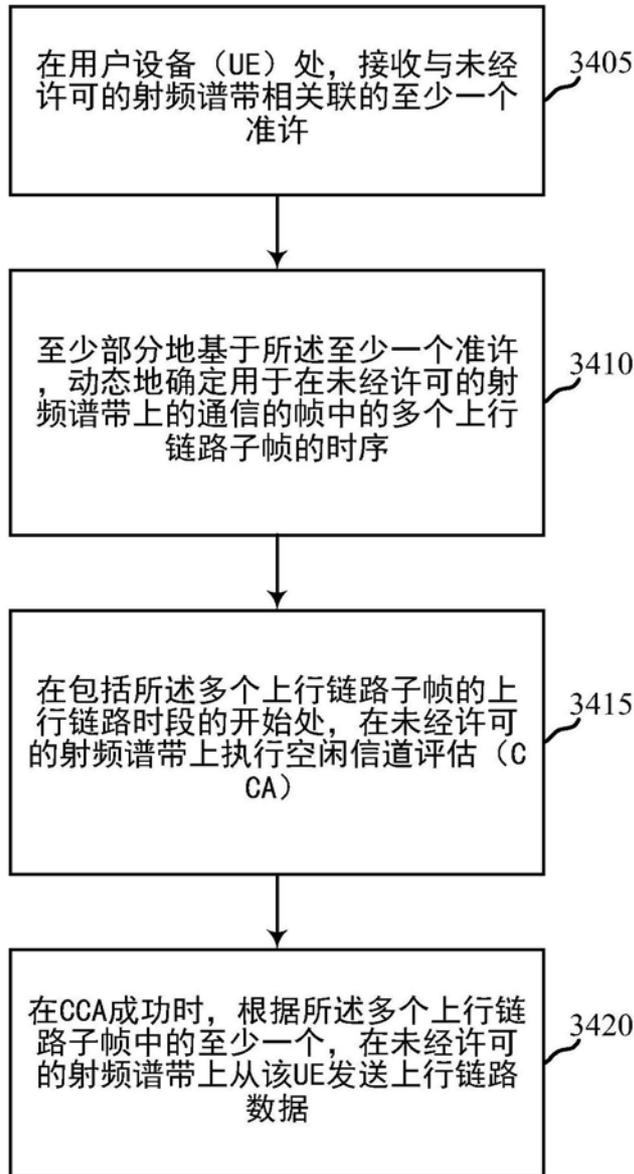


图34

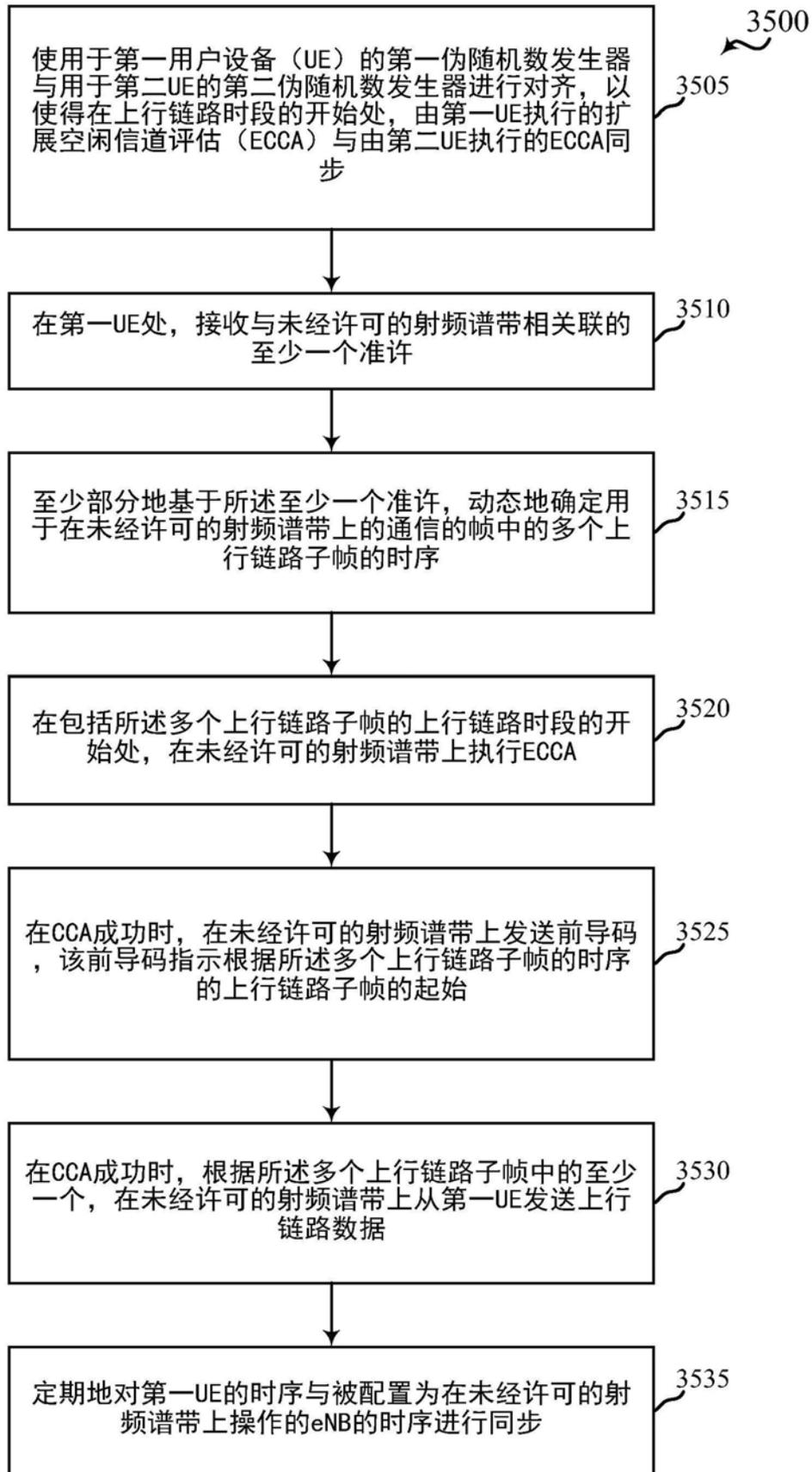


图35