



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110708153 B

(45) 授权公告日 2022. 05. 10

(21) 申请号 201911106748.9

(22) 申请日 2015.06.12

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110708153 A

(43) 申请公布日 2020.01.17

(30) 优先权数据
62/012,231 2014.06.13 US
14/736,867 2015.06.11 US

(62) 分案原申请数据
201580030982.1 2015.06.12

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 D·P·马拉蒂 魏永斌 骆涛
A·达姆尼亚诺维奇

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 赵腾飞

(51) Int.Cl.
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 16/14 (2009.01)
H04W 48/12 (2009.01)
H04W 74/08 (2009.01)

审查员 侯停停

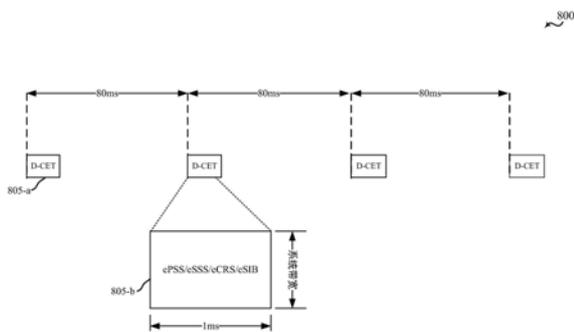
权利要求书4页 说明书32页 附图35页

(54) 发明名称

在未许可射频频谱上的无线通信

(57) 摘要

公开了用于在未许可射频频带上发送和接收无线通信的技术,包括:用于在未许可射频频带上发送和接收系统信息块的技术、用于通过执行扩展空闲信道评估 (ECCA) 来获得对未许可射频频带的接入的技术、用于在未许可射频频带上发送和接收同步信号和参考信号的技术、用于在未许可射频频带上识别下行链路传输的开始时间的技术、用于在未许可射频频带上发送和接收空闲信道评估 (CCE) 免除传输的技术、用于在未许可射频频带上执行随机接入的技术、以及用于在未许可射频频带上动态地修改传输模式的技术。



1. 一种无线通信的方法,包括:

识别与在未许可射频频带上的通信链路相关联的多输入多输出(MIMO)参数和调制和编码方案(MCS)参数;

基于所述MIMO参数和所述MCS参数,在正交频分复用(OFDM)传输模式与单载波频分多址(SC-FDMA)传输模式之间进行选择,其中,在OFDM传输模式与SC-FDMA传输模式之间进行选择进一步包括:当所述MIMO参数指示所述通信链路支持MIMO传输时选择所述OFDM传输模式,并且当用于所述通信链路的所述MCS参数小于或等于阈值时选择所述SC-FDMA传输模式;以及

根据所选择的传输模式,在所述未许可射频频带上进行发送。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述MIMO参数和所述MCS参数,在所述OFDM传输模式与所述SC-FDMA传输模式之间进行选择进一步包括:

当所述MIMO参数指示所述通信链路不支持MIMO传输时选择所述SC-FDMA传输模式。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述MIMO参数和所述MCS参数,在所述OFDM传输模式与所述SC-FDMA传输模式之间进行选择进一步包括:

当用于所述通信链路的所述MCS参数大于所述阈值时选择所述OFDM传输模式。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述传输包括上行链路传输,并且所选择的传输模式包括所述通信链路的上行链路传输模式。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述通信链路的所述上行链路传输模式与所述通信链路的下行链路传输模式匹配。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述发送包括在多个交织的资源块上进行发送。

7. 根据权利要求6所述的方法,其中,针对所述OFDM传输模式,所述发送包括:使用一个或多个资源块的一个或多个符号的资源单元的子集来发送针对资源块的解调参考信号。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,针对所述OFDM传输模式,所述发送包括:在所述资源单元的子集之外的所述一个或多个符号的资源单元中发送数据。

9. 根据权利要求6所述的方法,其中,针对所述SC-FDMA传输模式,所述发送包括:使用一个或多个资源块的一个或多个符号的每个资源单元来发送针对资源块的解调参考信号。

10. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器电子通信的存储器;以及

存储在所述存储器中的指令,所述指令可被所述处理器执行以实施如下操作:

识别与在未许可射频频带上的通信链路相关联的多输入多输出(MIMO)参数和调制和编码方案(MCS)参数;

基于所述MIMO参数和所述MCS参数,在正交频分复用(OFDM)传输模式与单载波频分多址(SC-FDMA)传输模式之间进行选择,其中,在OFDM传输模式与SC-FDMA传输模式之间进行选择进一步包括:当所述MIMO参数指示所述通信链路支持MIMO传输时选择所述OFDM传输模式,并且当用于所述通信链路的所述MCS参数小于或等于阈值时选择所述SC-FDMA传输模式;以及

根据所选择的传输模式,在所述未许可射频频带上进行发送。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中,用于基于所述MIMO参数和所述MCS参数,在所述

OFDM传输模式与所述SC-FDMA传输模式之间进行选择的指令进一步包括可被所述处理器执行以实施如下操作的指令：

当所述MIMO参数指示所述通信链路不支持MIMO传输时选择所述SC-FDMA传输模式。

12. 根据权利要求10所述的装置，其中，用于基于所述MIMO参数和所述MCS参数，在所述OFDM传输模式与所述SC-FDMA传输模式之间进行选择的指令进一步包括可被所述处理器执行以实施如下操作的指令：

当用于所述通信链路的所述MCS参数大于所述阈值时选择所述OFDM传输模式。

13. 根据权利要求10所述的装置，其中，所述传输包括上行链路传输，并且所选择的传输模式包括所述通信链路的上行链路传输模式。

14. 根据权利要求13所述的装置，其中，所述通信链路的所述上行链路传输模式与所述通信链路的下行链路传输模式匹配。

15. 根据权利要求10所述的装置，其中，可由所述处理器执行以用于发送的指令包括可被所述处理器执行以实施如下操作的指令：在多个交织的资源块上进行发送。

16. 根据权利要求15所述的装置，其中，针对所述OFDM传输模式，可由所述处理器执行以用于发送的指令包括可被所述处理器执行以实施如下操作的指令：使用一个或多个资源块的一个或多个符号的资源单元的子集来发送针对资源块的解调参考信号。

17. 根据权利要求16所述的装置，其中，针对所述OFDM传输模式，可由所述处理器执行以用于发送的指令包括可被所述处理器执行以实施如下操作的指令：在所述资源单元的子集之外的所述一个或多个符号的资源单元中发送数据。

18. 根据权利要求15所述的装置，其中，针对所述SC-FDMA传输模式，可由所述处理器执行以用于发送的指令包括可被所述处理器执行以实施如下操作的指令：使用一个或多个资源块的一个或多个符号的每个资源单元来发送针对资源块的解调参考信号。

19. 一种用于无线通信的装置，包括：

用于识别与在未许可射频频带上的通信链路相关联的多输入多输出(MIMO)参数和调制和编码方案(MCS)参数的单元；

用于基于所述MIMO参数和所述MCS参数，在正交频分复用(OFDM)传输模式与单载波频分多址(SC-FDMA)传输模式之间进行选择的单元，其中，在OFDM传输模式与SC-FDMA传输模式之间进行选择进一步包括：当所述MIMO参数指示所述通信链路支持MIMO传输时选择所述OFDM传输模式，并且当用于所述通信链路的所述MCS参数小于或等于阈值时选择所述SC-FDMA传输模式；以及

用于根据所选择的传输模式，在所述未许可射频频带上进行发送的单元。

20. 根据权利要求19所述的装置，其中，用于基于所述MIMO参数和所述MCS参数，在所述OFDM传输模式与所述SC-FDMA传输模式之间进行选择的单元包括：

用于当所述MIMO参数指示所述通信链路不支持MIMO传输时选择所述SC-FDMA传输模式的单元。

21. 根据权利要求19所述的装置，其中，用于基于所述MIMO参数和所述MCS参数，在所述OFDM传输模式与所述SC-FDMA传输模式之间进行选择的单元包括：

用于当用于所述通信链路的所述MCS参数大于所述阈值时选择所述OFDM传输模式的单元。

22. 根据权利要求19所述的装置,其中,所述传输包括上行链路传输,并且所选择的传输模式包括所述通信链路的上行链路传输模式。

23. 根据权利要求22所述的装置,其中,所述通信链路的所述上行链路传输模式与所述通信链路的下行链路传输模式匹配。

24. 根据权利要求19所述的装置,其中,用于发送的单元在多个交织的资源块上进行发送。

25. 根据权利要求24所述的装置,其中,针对所述OFDM传输模式,用于发送的单元使用一个或多个资源块的一个或多个符号的资源单元的子集来发送针对资源块的解调参考信号。

26. 根据权利要求25所述的装置,其中,针对所述OFDM传输模式,用于发送的单元在所述资源单元的子集之外的所述一个或多个符号的资源单元中发送数据。

27. 根据权利要求24所述的装置,其中,针对所述SC-FDMA传输模式,用于发送的单元使用一个或多个资源块的一个或多个符号的每个资源单元来发送针对资源块的解调参考信号。

28. 一种存储有用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括可被执行以实施如下操作的指令:

识别与在未许可射频频带上的通信链路相关联的多输入多输出(MIMO)参数和调制和编码方案(MCS)参数;

基于所述MIMO参数和所述MCS参数,在正交频分复用(OFDM)传输模式与单载波频分多址(SC-FDMA)传输模式之间进行选择,其中,在OFDM传输模式与SC-FDMA传输模式之间进行选择进一步包括:当所述MIMO参数指示所述通信链路支持MIMO传输时选择所述OFDM传输模式,并且当用于所述通信链路的所述MCS参数小于或等于阈值时选择所述SC-FDMA传输模式;以及

根据所选择的传输模式,在所述未许可射频频带上进行发送。

29. 根据权利要求28所述的非暂时性计算机可读介质,其中,可执行以基于所述MIMO参数和所述MCS参数,在所述OFDM传输模式与所述SC-FDMA传输模式之间进行选择的指令包括可执行以实施如下操作的指令:

当所述MIMO参数指示所述通信链路不支持MIMO传输时选择所述SC-FDMA传输模式。

30. 根据权利要求28所述的非暂时性计算机可读介质,其中,可执行以基于所述MIMO参数和所述MCS参数,在所述OFDM传输模式与所述SC-FDMA传输模式之间进行选择的指令包括可执行以实施如下操作的指令:

当用于所述通信链路的所述MCS参数大于所述阈值时选择所述OFDM传输模式。

31. 根据权利要求28所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述传输包括上行链路传输,并且所选择的传输模式包括所述通信链路的上行链路传输模式。

32. 根据权利要求31所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述通信链路的所述上行链路传输模式与所述通信链路的下行链路传输模式匹配。

33. 根据权利要求28所述的非暂时性计算机可读介质,其中,可执行以进行发送的指令包括可执行以实施如下操作的指令:在多个交织的资源块上进行发送。

34. 根据权利要求33所述的非暂时性计算机可读介质,其中,针对所述OFDM传输模式,

可执行以进行发送的指令包括可执行以实施如下操作的指令：使用一个或多个资源块的一个或多个符号的资源单元的子集来发送针对资源块的解调参考信号。

35. 根据权利要求34所述的非暂时性计算机可读介质，其中，针对所述OFDM传输模式，可执行以进行发送的指令包括可执行以实施如下操作的指令：在所述资源单元的子集之外的所述一个或多个符号的资源单元中发送数据。

36. 根据权利要求33所述的非暂时性计算机可读介质，其中，针对所述SC-FDMA传输模式，可执行以进行发送的指令包括可执行以实施如下操作的指令：使用一个或多个资源块的一个或多个符号的每个资源单元来发送针对资源块的解调参考信号。

在未许可射频频谱上的无线通信

[0001] 本申请是申请日为2015年6月12日、申请号为201580030982.1、发明名称为“在未许可射频频谱上的无线通信”的发明专利的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本专利申请要求享有Malladi等人于2015年6月11日递交的名称为“Wireless Communications Over Unlicensed Radio Frequency Spectrum”的美国专利申请No.14/736,867、以及Malladi等人于2014年6月13日提交的名称为“Wireless Communications Over Unlicensed Radio Frequency Spectrum”的美国临时专利申请No.62/012,231的优先权；上述每项申请已转让给本申请的受让人。

技术领域

[0004] 概括地说，本公开内容涉及无线通信系统，更具体地说，涉及至少部分地使用未许可射频频带的无线通信。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛地布署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用的系统资源（例如，时间、频谱和功率）来支持与多个用户的通信的多址系统。这种多址系统的示例包括码分多址（CDMA）系统、时分多址（TDMA）系统、频分多址（FDMA）系统、以及正交频分多址（OFDMA）系统。

[0006] 举例而言，无线多址通信系统可以包括多个基站，每个基站同时支持针对多个用户设备（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] 一些通信模式可以实现在蜂窝网络的不同射频频带（例如，许可射频频带和/或未许可射频频带）上与UE的通信。随着蜂窝网络中使用许可射频频带的增加的数据业务，将至少一些数据业务卸载到未许可射频频带可以向蜂窝运营商提供增强的数据传输容量的机会。在获得对未许可射频频带的接入并在其上进行通信之前，设备可以执行对话前监听（listen before talk, LBT）过程以竞争对未许可射频频带的接入。LBT过程可以包括：执行空闲信道评估（CCA）以确定未许可射频频带的信道是否可用。如果确定未许可射频频带的信道不可用（例如，由于另一设备已经在使用未许可射频频带的信道），则可以在稍后的时间再次针对该信道执行CCA。如果信道可用，则设备可以开始使用该信道发送数据。

发明内容

[0008] 本公开内容涉及例如在未许可射频频带上的无线通信，包括：用于在未许可射频频带上发送和接收系统信息块的技术、用于通过执行扩展空闲信道评估（ECCA）来获得对未许可射频频带的接入的技术、用于在未许可射频频带上发送和接收同步信号和参考信号的技术、用于在未许可射频频带上识别下行链路传输的开始时间的技术、用于在未许可射频频带上发送和接收空闲信道评估（CCA）—免除传输的技术、用于在未许可射频频带上执行

随机接入的技术、以及用于在未许可射频频带上动态地修改传输模式的技术。

[0009] 描述了一种用于无线通信的方法,所述方法包括:生成包括与基站相关的多个参数的系统信息块,其中,所述参数包括至少一个对话前监听(LBT)参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符;以及在未许可射频频带上发送所述系统信息块。

[0010] 描述了一种用于无线通信的装置,所述装置包括:用于生成包括与基站相关的多个参数的系统信息块的单元,其中,所述参数包括至少一个LBT参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符;以及用于在未许可射频频带上发送所述系统信息块的单元。

[0011] 描述了一种用于无线通信的装置,所述装置包括处理器以及与所述处理器耦合的存储器,其中,所述处理器被配置为:生成包括与基站相关的多个参数的系统信息块,其中,所述参数包括至少一个LBT参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符;以及在未许可射频频带上发送所述系统信息块。

[0012] 还描述了一种存储用于无线通信的指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:生成包括与基站相关的多个参数的系统信息块,其中,所述参数包括至少一个LBT参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符;以及在未许可射频频带上发送所述系统信息块。

[0013] 根据所述方法、装置和/或非暂时性计算机可读介质的一些方面,所述系统信息块是在与所述基站相关联的空闲信道评估(CCA)免除传输(CET)子帧期间、在所述未许可射频频带上发送的。在一些示例中,所述CET子帧是周期性的,并且发送所述系统信息块包括:在所述CET的每个实例处发送所述系统信息块。

[0014] 根据所述方法、装置和/或非暂时性计算机可读介质的一些方面,可以在与机会性系统信息块传输相关联的非CET子帧之前执行CCA,并且当所述CCA成功时,可以在所述非CET子帧上发送所述系统信息块。可以在不同的时间间隔处发送所述系统信息块的不同冗余版本。

[0015] 所述方法、装置和/或非暂时性计算机可读介质的一些方面还可包括:动态地修改所述LBT参数,以及在下一CET子帧处发送所述系统信息块的更新的版本。在一些示例中,所述至少一个小区标识符是从由以下各项构成的群组中选择的:物理小区标识符(PID)、运营商标识符、小区全局标识(CGI)、以及其组合。

[0016] 在所述方法、装置和/或非暂时性计算机可读介质的一些方面中,所述至少一个LBT参数是从由以下各项构成的群组中选择的:扩展空闲信道评估(ECCA)计数器参数、CCA能量阈值、用于基站重新同步的保护时段、以及其组合。在一些示例中,在所述基站处的ECCA过程对于单播传输和广播传输是相同的。

[0017] 在所述方法、装置和/或非暂时性计算机可读介质的一些方面中,所述无线帧标识符包括系统帧号(SFN)。在一些示例中,所述系统信息块跨度与所述未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。

[0018] 描述了一种用于无线通信的方法,所述方法包括:在未许可射频频带上接收系统信息块,所述系统信息块包括与基站相关的多个参数,其中,所述参数包括至少一个对话前监听(LBT)参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符。

[0019] 描述了一种用于无线通信的装置,所述装置包括:用于在未许可射频频带上接收系统信息块的单元,所述系统信息块包括与基站相关的多个参数,其中,所述参数包括至少

一个LBT参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符。

[0020] 描述了一种用于无线通信的装置,所述装置包括处理器以及与所述处理器耦合的存储器,其中,所述处理器被配置为:在未许可射频频带上接收系统信息块,所述系统信息块包括与基站相关的多个参数,其中,所述参数包括至少一个LBT参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符。

[0021] 还描述了一种存储用于无线通信的指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:在未许可射频频带上接收系统信息块,所述系统信息块包括与基站相关的多个参数,其中,所述参数包括至少一个LBT参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符。

[0022] 根据所述方法、装置和/或非暂时性计算机可读介质的一些方面,所述系统信息块是在与所述基站相关联的空闲信道评估(CCA)免除传输(CET)子帧期间、在所述未许可射频频带上接收的。可基于在所述系统信息块中接收的所述至少一个LBT参数来调节LBT操作。

[0023] 根据所述方法、装置和/或非暂时性计算机可读介质的一些方面,所述至少一个小区标识符是从由以下各项构成的群组中选择的:物理小区标识符(PID)、运营商标识符、小区全局标识符(CGI)、以及其组合。

[0024] 根据所述方法、装置和/或非暂时性计算机可读介质的一些方面,所述至少一个LBT参数是从由以下各项构成的群组中选择的:扩展CCA(ECCA)计数器参数、CCA能量阈值、用于基站重新同步的保护时段、以及其组合。

[0025] 根据所述方法、装置和/或非暂时性计算机可读介质的一些方面,所述至少一个无线帧标识符包括系统帧号(SFN)。所述系统信息块可跨度与所述未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。

[0026] 前述内容已概述了根据本公开内容的示例的特征和技术优势以阐明详细描述。后文将描述另外的特征和优势。所公开的概念和特定示例可以容易地被用作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。这种等效构造没有偏离所附权利要求书的范围。通过以下结合附图时考虑的描述,将更好地理解本文所公开的概念的特征(在其组织和操作方法两方面)以及相关优势。提供每幅附图仅是出于说明和描述的目的,并非作为权利要求书的限制的限定。

附图说明

[0027] 通过参考以下附图可以实现对本公开内容的性质和优势的进一步理解。在附图中,类似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同类型的各种组件可以通过在附图标记后附上破折号以及在相似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则该描述适用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个,而不考虑第二附图标记。

[0028] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了无线通信系统的示例;

[0029] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了使用未许可射频频带在不同的场景下部署LTE/LTE-A的无线通信系统;

[0030] 图3根据本公开内容的各个方面,示出了可以用于在未许可射频频带上发送的LBT无线帧中的LTE/LTE-A通信的七种TDD配置;

- [0031] 图4根据本公开内容的各个方面,示出了用于无线通信中的基站的框图;
- [0032] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了用于无线通信中的基站的框图;
- [0033] 图6根据本公开内容的各个方面,示出了可以用于无线通信中的UE的框图;
- [0034] 图7根据本公开内容的各个方面,示出了可以用于无线通信的UE的框图;
- [0035] 图8根据本公开内容的各个方面,示出了说明在未许可射频频带上在CET子帧期间传输多个参数的定时图;
- [0036] 图9根据本公开内容的各个方面,示出了限定用于特定TDD配置的多个子帧的无线帧的图;
- [0037] 图10根据本公开内容的各个方面,示出了说明ECCA子帧的无线帧的图;
- [0038] 图11根据本公开内容的各个方面,示出了说明一个或多个同步信号(例如,ePSS、eSSS、或者其组合)和eCRS信号在频率和时间中的位置的无线帧的图;
- [0039] 图12根据本公开内容的各个方面,示出了无线帧的图,其中示出了D-CUBS在该无线帧期间的传输;
- [0040] 图13根据本公开内容的各个方面,示出了说明某些子帧的另一种定时图的图;
- [0041] 图14根据本公开内容的各个方面,示出了说明上行链路(U-CET)子帧的图;
- [0042] 图15根据本公开内容的各个方面,示出了说明U-CET的放大交织的图;
- [0043] 图16根据本公开内容的各个方面,示出了对应于随机接入信道的图;
- [0044] 图17根据本公开内容的各个方面,示出了用于针对上行链路传输的ECCA过程中的无线子帧和ECCA子帧的图;
- [0045] 图18根据本公开内容的各个方面,示出了用于上行链路SC-FDMA传输中的放大交织的图;
- [0046] 图19根据本公开内容的各个方面,示出了用于上行链路OFDMA传输中的放大交织的图;
- [0047] 图20-38根据本公开内容的各个方面,示出了说明用于无线通信的方法的流程图;
- [0048] 图39根据本公开内容的各个方面,示出了用于无线通信中的系统的图;以及
- [0049] 图40根据本公开内容的各个方面,示出了用于无线通信中的系统的图。

具体实施方式

[0050] 描述了未许可射频频带用于无线通信系统的至少一部分的技术。在一些示例中,未许可射频频带可以用于长期演进(LTE)通信和/或改进的LTE(LTE-A)通信。未许可射频频带可以结合或独立于许可射频频带来使用。在一些示例中,未许可射频频带可以是设备可能需要竞争接入的射频频带,这是因为该射频频带至少部分地可用于未许可使用(例如,在未许可射频频带中的Wi-Fi使用和/或LTE/LTE-A使用)。

[0051] 随着在蜂窝网络中使用许可射频频带的增加的数据业务,将至少一些数据业务卸载到未许可射频频带可以向蜂窝运营商(例如,公共陆地移动网络(PLMN)和/或限定蜂窝网络(例如,LTE/LTE-A网络)的协调的基站集合的运营商)提供增强的数据传输容量的机会。如上面提到的,在未许可射频频带上进行通信之前,设备可以执行对话前监听(LBT)过程以获得对未许可射频频带的接入。这种LBT过程可以包括:执行空闲信道评估(CCA)以确定未许可射频频带的信道是否可用。

[0052] 下面的描述提供了示例,并且不限制权利要求书中所阐述的范围、适用性或示例。在不偏离本公开内容的范围的情况下,可以对所讨论的要素的功能和排列做出改变。各种示例可以适当省略、替换或添加各种过程或组件。例如,可以用与所描述的顺序不同的顺序来执行所描述的方法,并且可以添加、省略或组合各种步骤。此外,可以将针对某些示例所描述的特征组合到其它示例中。

[0053] 图1根据本公开内容的各个方面,示出了无线通信系统100的示例。无线通信系统100可以包括基站105(例如,形成一个或多个eNB的部分或全部的基站)、多个用户设备(UE)115、以及核心网130。一些基站105可以在基站控制器(未示出)的控制下与UE 115进行通信,其中基站控制器在各个示例中可以是核心网130的一部分或者基站105中的某些基站。一些基站105可以通过回程132与核心网130传送控制信息和/或用户数据。在一些示例中,一些基站105可以在回程链路134(其可以是有线或无线通信链路)上彼此直接或间接地通信。无线通信系统100可以支持在多个载波(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发送经调制的信号。例如,每个通信链路125可以根据各种无线技术来调制的多载波信号。每个经调制的信号可以在不同的载波上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。

[0054] 基站105可以经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。每个基站105可以为相应的覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中,基站105可以被称为接入点、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、家庭演进型节点B、无线局域网(WLAN)接入点、Wi-Fi节点或某种其它适当的术语。可以将基站105的覆盖区域110划分成仅构成覆盖区域的一部分的扇区。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏基站、微基站和/或微微基站)。基站105还可以利用不同的无线技术,例如蜂窝和/或WLAN无线接入技术。基站105可以与相同或不同的接入网络或运营商部署(例如,本文中统称为“运营商”)相关联。不同基站105的覆盖区域(包括相同或不同类型的基站105的覆盖区域、利用相同或不同无线技术的覆盖区域、和/或属于相同或不同接入网络的覆盖区域)可以重叠。

[0055] 在一些示例中,无线通信系统100可以包括LTE/LTE-A通信系统(或网络),该LTE/LTE-A通信系统可以支持第一射频频带(例如,设备不竞争接入的射频频带,因为该射频频带被许可给特定的用户以供特定使用,例如可用于LTE/LTE-A通信的许可射频频带)和/或第二射频频带(例如,未许可射频频带,例如设备可能需要竞争接入的未许可射频频带,因为射频频带可用于未许可使用(例如,Wi-Fi使用),或者设备可能需要竞争接入的许可射频频带,因为射频频带可用于由两个或更多个运营商在竞争基础上使用)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可以支持使用不同于LTE/LTE-A的一种或多种接入技术的无线通信。在LTE/LTE-A通信系统中,术语演进型节点B或eNB可以是例如用于描述多个或多组基站105。

[0056] 无线通信系统100可以是或者包括LTE/LTE-A网络,其中不同类型的基站105为各个地理区域提供覆盖。例如,每个基站105可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。小型小区(例如,微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区)可以包括低功率节点(LPN)。例如,宏小区覆盖相对大的地理区域(例如,若干千米的半径)并且可以允许具有与网络提供商的服务定制的服务订制的UE的不受限制的接入。例如,微微小区会覆

盖相对较小的地理区域,并且可以允许具有与网络提供商的服务订制的UE的不受限制的接入。例如,毫微微小区也会覆盖相对小的地理区域(例如,家庭),并且除了不受限制的接入之外,还可以提供与毫微微小区有关联的UE(例如,在封闭用户组(CSG)中的UE、针对家庭中的用户的UE等等)的受限制的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于微微小区的eNB可以被称为微微eNB。并且,用于毫微微小区的eNB可以被称为毫微微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。

[0057] 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还可以例如经由回程链路134(例如,X2应用协议等等)和/或经由回程132(例如,通过核心网130)直接或间接地彼此通信。无线通信网络100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,eNB可以具有类似的帧和/或选通定时,并且来自不同eNB的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,eNB可以具有不同的帧和/或选通定时,并且来自不同eNB的传输可以在时间上不对齐。

[0058] UE 115可以遍布无线通信系统100。UE115还可以被本领域技术人员称为移动设备、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、手持设备、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、智能电话、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、台式计算机、无绳电话、可穿戴物品(例如,手表或眼镜)、无线本地环路(WLL)站等等。UE 115可以与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继站等等进行通信。UE 115还可以在不同类型的接入网络上通信,例如蜂窝或其它无线广域网(WWAN)接入网、或者WLAN接入网。在与UE 115的一些通信模式中,可以在多个通信链路125或信道(即,分量载波)上进行通信,其中每个信道使用UE 115与多个小区(例如,服务小区,这种小区在一些情况下可由相同或不同的基站105来操作)中的一个小区之间的分量载波。

[0059] 可以在第一(例如,许可)射频频带或第二(例如,未许可)射频频带上提供每个分量载波,并且用于特定通信模式中的一组分量载波可以都在第一射频频带上接收(例如,在UE 115处)、都在第二射频频带上接收、或者在第一射频频带和第二射频频带的组合上接收。

[0060] 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(使用分量载波)和/或用于携带下行链路(DL)通信(例如,从基站105到UE 115的传输)的下行链路信道(使用分量载波)。UL通信或传输还可以被称为反向链路通信或传输,同时DL通信或传输还可以被称为前向链路通信或传输。可以使用第一(例如,许可)射频频带、第二(例如,未许可)射频频带或二者来进行下行链路传输和/或上行链路传输。

[0061] 在无线通信系统100的一些示例中,可以使用第二(例如,未许可)射频频带在不同的场景下部署LTE/LTE-A。部署场景可以包括:补充下行链路模式,其中第一(例如,许可的)射频频带中的LTE/LTE-A下行链路通信可以卸载到第二射频频带;载波聚合模式,其中LTE/LTE-A下行链路和上行链路通信二者可以从第一射频频带卸载到第二射频频带;和/或独立模式,其中基站105与UE 115之间的LTE/LTE-A下行链路和上行链路通信可以仅使用第二射频频带来发生。在一些示例中,基站105以及UE 115可以支持这些或类似的操作模式中的一

种或多种。对于在第一(例如,许可)射频频带和/或第二(例如,未许可)射频频带中的LTE/LTE-A下行链路通信,可以在通信链路125中使用正交频分多址(OFDMA)波形,而对于在第一射频频带和/或第二(例如,未许可)射频频带中的LTE/LTE-A上行链路通信,可以在通信链路125中使用OFDMA、单载波频分多址(SC-FDMA)和/或资源块交织的FDMA波形。

[0062] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了其中使用未许可射频频带在不同的场景下部署LTE/LTE-A的无线通信系统200。更具体地说,图2示出了其中使用未许可射频频带部署LTE/LTE-A的补充下行链路模式、载波聚合模式、以及独立模式的示例。无线通信系统200可以是参考图1所描述的无线通信系统100的各部分的示例。此外,第一基站105-a-1和第二基站105-a-2可以是参考图1所描述的基站105中的一个或多个基站的各方面的示例,同时第一UE 115-a-1、第二UE 115-a-2、第三UE 115-a-3、以及第四UE 115-a-4可以是参考图1所描述的UE 115中的一个或多个UE的各方面的示例。

[0063] 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105-a-1可以使用下行链路信道220向第一UE 115-a-1发送OFDMA波形。下行链路信道220可以与未许可射频频带中的频率F1相关联。第一基站105-a-1还可以使用第一双向链路225向第一UE 115-a-1发送OFDMA波形,并且可以使用第一双向链路225从第一UE 115-a-1接收SC-FDMA波形。第一双向链路225可以与许可射频频带中的频率F4相关联。未许可射频频带中的下行链路信道220和许可射频频带中的第一双向链路225可以并发地操作。下行链路信道220可以为第一基站105-a-1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)或用于多播服务(例如,寻址到若干UE)。在需要另外的下行链路带宽的情况下,可以由使用许可射频频带的服务提供商(例如,移动网络运营商(MNO))采用该补充下行链路模式。

[0064] 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105-a-1可以使用第二双向链路230向第二UE 115-a-2发送OFDMA波形,并且可以使用第二双向链路230从第二UE 115-a-2接收OFDMA波形、SC-FDMA波形和/或资源块交织的FDMA波形。第二双向链路230可以与未许可射频频带中的频率F1相关联。第一基站105-a-1还可以使用第三双向链路235向第二UE 115-a-2发送OFDMA波形,并且可以使用第三双向链路235从第二UE 115-a-2接收SC-FDMA波形。第三双向链路235可以与许可射频频带中的频率F2相关联。第二双向链路230可以为第三双向链路235提供下行链路和上行链路卸载。在需要另外的下行链路带宽和另外的上行链路带宽的情况下,可以由使用许可射频频带的服务提供商采用该载波聚合模式。

[0065] 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105-a-1可以使用第四双向链路240向第三UE 115-a-3发送OFDMA波形,并且可以使用第四双向链路240从第三UE 115-a-3接收OFDMA波形、SC-FDMA波形和/或资源块交织的波形。第四双向链路240可以与未许可射频频带中的频率F3相关联。第一基站105-a-1还可以使用第五双向链路245向第三UE 115-a-3发送OFDMA波形,并且可以使用第五双向链路245从第三UE 115-a-3接收SC-FDMA波形。第五双向链路245可以与许可射频频带中的频率F2相关联。第四双向链路240可以为第一基站105-a-1提供下行链路和上行链路容量卸载。该示例以及上面提供的那些示例是出于说明性的目的来给出的,并且可以存在组合许可射频频带和未许可射频频带中的LTE/LTE-A以用于容量卸载的其它类似的操作模式或部署场景。

[0066] 如上面描述的,可以从通过使用未许可射频频带中的LTE/LTE-A所提供的容量卸载中获益的一种类型的服务提供商是对LTE/LTE-A许可射频频带具有接入权利的传统MNO。对于这些服务提供商,操作示例可以包括自举模式(例如,补充下行链路、载波聚合),该自举模式使用许可射频频带上的LTE/LTE-A主分量载波(PCC)以及未许可射频频带上的至少一个辅助分量载波(SCC)。

[0067] 在载波聚合模式中,可以例如在许可射频频带中传送数据和控制(例如,经由第一双向链路225、第三双向链路235、以及第五双向链路245),同时可以例如在未许可射频频带中传送数据(例如,经由第二双向链路230和第四双向链路240)。在使用未许可射频频带时所支持的载波聚合机制可以落入混合频分多工-时分多工(FDD-TDD)载波聚合或跨分量载波具有不同对称性的TDD-TDD载波聚合。

[0068] 仍然参考图2,在无线通信系统200中的独立模式的示例中,第二基站105-a-2可以使用双向链路250向第四UE 115-a-4发送OFDMA波形,并且可以使用该双向链路250从第四UE 115-a-4接收OFDMA波形、SC-FDMA波形和/或资源块交织的FDMA波形。双向链路250可以与未许可射频频带中的频率F3相关联。独立模式可以用于非传统无线接入场景中,例如体育场内接入(例如,单播、多播)。这种操作模式的一种类型的服务提供商的示例可以是不具有对许可射频频带的接入的体育场所有者、有线电视公司、活动主办方、酒店、企业、或大型公司。在独立模式中,可以在未许可射频频带中传送数据和控制二者(例如,经由双向链路250)。

[0069] 在一些示例中,发送装置(例如,参考图1和/或图2所描述的基站105中的一个、和/或参考图1和/或图2所描述的UE 115中的一个)可以使用选通间隔来获得对未许可射频频带的信道的接入(例如,对未许可射频频带的物理信道的接入)。选通间隔可以限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)中指定的LBT协议的LBT协议。当使用限定LBT协议的应用的选通间隔时,选通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的结果可以向发送设备指示未许可射频频带的信道在选通间隔(还被称为LBT无线帧或CCA帧)内可用还是在使用中。当CCA指示信道在对应的LBT无线帧内可用(例如,“空闲”以供使用)时,发送装置可以通过采用信道使用信标信号(CUBS),在LBT无线帧的部分或全部期间保留/或使用未许可射频频带的信道。当CCA指示信道不可用(例如,指示信道由另一装置使用或保留)时,可以阻止发送装置在LBT无线帧期间使用信道,但可以在后续的LBT无线帧期间检查信道的可用性。

[0070] 图3根据本公开内容的各个方面,示出了可以用于在未许可射频频带上发送的LBT无线帧中的LTE/LTE-A通信的七种TDD配置305。每种TDD配置305具有两个DL到UL切换点周期310(五毫秒切换点周期或十毫秒切换点周期)其中之一。更具体而言,编号为0、1、2和6的TDD配置具有五毫秒切换点周期(即,半帧切换点周期),并且编号为3、4和5的TDD配置具有十毫秒切换点周期。具有五毫秒切换点周期的TDD配置每个无线帧提供多个下行链路(DL)子帧、多个上行链路(UL)子帧、以及两个特殊(S)子帧。具有十毫秒切换点周期的TDD配置每个无线帧提供多个DL子帧、多个UL子帧、以及一个S子帧。

[0071] 图4根据本公开内容的各个方面,示出了用于无线通信中的基站105-b的框图400。图4中的基站105-b可以是例如图1和图2中所示出的基站105中的一个基站。图4中所示出的基站105-b包括接收机405、控制器模块410、以及发射机415。基站105-b还可以包括处理器。

这些组件中的每个组件可以彼此通信。

[0072] 可以利用适于在硬件中执行适用功能中的一些或全部功能的一个或多个专用集成电路 (ASIC), 单独地或共同地实现基站105-b的组件。替代地, 可以由在一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元 (或内核) 来执行所述功能。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), 可以用本领域已知的任何方式对所述其它类型的集成电路编程。还可以利用包含在存储器中的、被格式化为由一个或多个通用或专用处理器来执行的指令, 来全部或部分地实现每个单元的功能。

[0073] 接收机405可以接收信息, 例如与各种信息信道 (例如, 控制信道、数据信道等等) 相关联的分组、用户数据和/或控制信息或信令。接收机405可以使用例如未许可和/或许可射频频带中的一个或多个LTE分量载波, 在无线通信链路上无线地接收信息。信息可以传递给控制器模块410, 并且传递给基站105-b的其它组件。

[0074] 控制器模块410可以被配置为: 实现与使用例如LTE分量载波和波形在未许可射频频带上发送和接收信息相关的多个特征。

[0075] 在某些示例中, 控制器模块410可以被配置为: 生成系统信息块 (SIB) 并在未许可射频频带上发送SIB。如本文所使用的, SIB还可以被称为演进型SIB (eSIB)。SIB可以包括与基站相关的参数, 包括对话前监听 (LBT) 参数、小区标识符、以及无线帧标识符。可以在未许可射频频带上以规则的间隔 (例如, 在CCA免除传输 (CET) 子帧期间) 发送SIB。在一些示例中, SIB中的一个或多个SIB可以跨度与未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。

[0076] 控制器模块410可以另外地或替代地被配置为: 执行扩展CCA (ECCA) 过程以获得对未许可射频频带的接入。ECCA过程可以包括: 执行多次CCA, 直到达到CCA成功的阈值数量 (“ECCA阈值”) 为止, 从而指示ECCA成功。在一些示例中, CCA成功的阈值数量可以是取决于如由基站105-b跟踪的当前无线帧和/或当前子帧或时隙的。

[0077] 在一些示例中, 控制器模块410可以使得基站105-b在对未许可射频频带执行成功的ECCA之后并且在信道使用信标信号 (CUBS) 边界之前保持空闲状态。在空闲时段之后, 控制器模块410可以使得基站105-b紧接在CUBS边界之前对未许可射频频带执行单个CCA, 并且当单个CCA成功时, 在CUBS边界处发送CUBS。另外地或替代地, 控制器模块410可以使得基站105-b延迟在未许可射频频带上的传输, 直到无线帧的子帧边界或时隙边界为止。以此方式, 由基站105-b进行的传输可以与无线帧的子帧和/或时隙对齐。

[0078] 在一些示例中, 控制器模块410可以确定由基站105-b对未许可射频频带执行的ECCA在CUBS边界处不成功, 并且响应于该确定, 在CUBS边界之后继续对未许可射频频带执行ECCA。在达到成功的ECCA时, 基站105-b可以在未许可射频频带上发送。

[0079] 控制器模块410还可以协调同步信号和/或参考信号在未许可射频频带上的传输。在一些情况下, 同步信号的传输或者参考信号的传输可以发生在CET子帧期间。在一些情况下, 参考信号的周期可以指示系统帧号 (SFN) 定时。

[0080] 控制器模块410还可以协调基站105-b处的随机接入过程, 以允许无线设备 (例如, UE) 建立或修改无线资源控制 (RRC) 连接或其它连接。在某些示例中, 控制器模块405可以从无线设备 (例如, UE) 接收并处理随机接入消息。可以在与发送无线设备相关联的CET期间接收随机接入消息中的一个或多个。可以在未许可射频频带的不同频率域交织上接收随机接

入消息。

[0081] 发射机415可以发送从基站105-b的其它组件接收的一个或多个信号。例如,发射机415可以发送与各种下行链路信道(例如,控制信道、数据信道等等)相关联的分组、用户数据和/或控制信息或信令。发射机415可以使用例如未许可和/或许可射频频带中的一个或多个LTE分量载波,在无线通信链路上无线地发送信息。所发送的信息可以是来自控制器模块410以及从基站105-b的其它组件接收的。

[0082] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了用于无线通信中的基站105-c的框图500。基站105-c可以是例如图1、图2或图4中所示出的基站105中的一个基站,并且可以是参考图4所描述的基站105-b的一个或多个方面的示例。图5中所示出的基站105-c包括接收机405、控制器模块510、以及发射机415。控制器模块510可以是参考图4所描述的控制器模块410的一个或多个方面的示例。基站105-c还可以包括处理器,该处理器可以实现接收机405、控制器模块510或发射机415的一个或多个方面。这些组件中的每个组件可以彼此通信。图5中的控制器模块510包括无线接入模块505、系统信息块(SIB)模块550、扩展空闲信道评估(ECCA)模块515、同步信号模块520、参考信号模块525、以及随机接入模块530。

[0083] 接收机405可以接收信息,例如与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道等等)相关联的分组、用户数据和/或控制信息,如上面参考图4所描述的。信息可以传递给控制器模块510,并且传递给基站105-c的其它组件。控制器模块510可以被配置为执行上面参考图4中所示出的控制器模块410所描述的操作。发射机415可以发送从基站105-c的其它组件接收的一个或多个信号。

[0084] 无线接入模块505可以控制接收机405和发射机415,以实现在未许可和许可射频频带上发送和接收分组、用户数据、以及控制数据或信令。例如,无线接入模块505可以被配置为:实现与获得对未许可射频频带的接入、并使用LTE和类似LTE波形或其它类型的蜂窝通信在未许可射频频带上进行通信相关联的物理层过程,与上面针对图1-图3所描述的过程和功能相一致。具体而言,无线接入模块505可以协调对话前监听(LBT)过程的使用以竞争对未许可射频频带的接入,并调度由其它无线设备(例如,UE)在未许可射频频带上的上行链路传输。在某些示例中,无线接入模块505可以实现在接收机405和/或发射机415内或者实现为接收机405和/或发射机415的组件。

[0085] 控制器模块510的SIB模块550可以与接收机405、发射机415以及无线接入模块505协作,来协调由基站105-c在未许可射频频带上将SIB 550传输至一个或多个UE。在一些示例中,SIB 550可以以规则的间隔来广播,并且每个SIB可以包括与基站105-c相关的多个参数。例如,SIB参数可以包括一个或多个LBT参数、一个或多个小区标识符、以及一个或多个无线帧标识符。在某些示例中,SIB可以跨度与未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。

[0086] 在一些示例中,基站105-c可以在与基站105-c相关联的CCA免除传输(CET)子帧期间发送SIB。CET子帧可以是周期性的(例如,每80ms),并且可以在CET的每个实例处发送SIB。另外地,SIB模块550可以使得基站105-c在与机会性SIB传输相关联的非CET子帧之前执行CCA。如果CCA对于非CET子帧是成功的,则SIB模块550可以在非CET子帧期间机会性地发送SIB。SIB可以在传输之间进行更新。例如,SIB模块550可以在SIB传输之间动态地修改LBT参数,并且在下一CET子帧处发送、或者在与机会性SIB传输相关联的下一非CET子帧处

机会性地发送SIB的更新的版本(即,包含经修改的LBT参数)。

[0087] 在某些示例中,SIB可以在不同的时间间隔处发送SIB的不同冗余版本。例如,SIB模块550可以使得在CET子帧期间发送SIB的第一冗余版本、在与机会性SIB传输相关联的非CET子帧的第一间隔期间发送SIB的第二冗余版本、在与机会性SIB传输相关联的非CET子帧期间发送SIB的第三冗余版本,依此类推。

[0088] 在某些示例中,由基站105-c在SIB中以信号发送的小区标识符可以从由以下各项构成的群组中选择:物理小区标识符(PID)、运营商或PLMN标识符、小区全局标识符(CGI)、和/或其组合。

[0089] 在某些示例中,在SIB中发送的LBT参数可以包括ECCA计数器参数 q ,其由经调度的UE用于发送给基站105-c。经调度的UE可以使用ECCA计数器参数 q 来确定成功的CCA的阈值数量(其指示ECCA成功),如下面更详细说明的。在另外的或替代的示例中,在SIB中以信号发送的LBT参数可以包括CCA能量阈值。CCA能量阈值可以指示未许可射频频带上测得能量的阈值量,该阈值量指示未许可射频频带被占用。另外地或替代地,在SIB中以信号发送的LBT参数可以包括用于基站重新同步的保护时段。在一些情况下,基站处的ECCA过程对于单播和广播传输可以是相同的。

[0090] 在某些示例中,在SIB中以信号发送的无线帧标识符可以包括系统帧号(SFN)或其它适用的无线帧标识符。

[0091] 控制器模块510的ECCA模块515可以被配置为对未许可射频频带执行ECCA。如在其它地方所描述的,ECCA过程可以涉及:无线设备(在该示例中,基站105-c)执行多个连续的CCA,直到达到成功CCA的阈值数量(“ECCA阈值”)或者直到经过某一时间段为止。如果在经过该时间段之前达到ECCA阈值,则ECCA被认为成功,并且无线设备获得接入以在未许可射频频带上发送。ECCA阈值可以是单独无线帧 r 、子帧 s 和/或时隙的函数,并且可以根据分布函数而分布在1到最大阈值之间。在某些示例中,与相同运营商部署相关联的所有基站可以使用相同的算法(即,分布函数)来确定它们针对给定子帧或时隙(具有交错的无线帧、子帧和/或时隙值以使任何给定时间ECCA阈值的分布在基站之中随机化)的单独ECCA阈值。例如,基站105-c以及与基站105-c同步的设备中的每个设备可以使用基于共用种子的伪随机发生器来生成其针对给定子帧或时隙的ECCA阈值。

[0092] 附带地,在SIB中以信号发送给经调度的UE的ECCA计数器参数 q 可以指示由UE在执行针对至基站105-c的上行链路传输的ECCA时要使用的最大ECCA阈值。在某些示例中,被调度以向基站105-c发送的所有UE可以使用相同的分布函数来确定它们针对给定子帧或时隙(具有交错的无线帧、子帧和/或时隙值以使在任何给定时间ECCA阈值的分布在经调度的UE之中随机化)的单独ECCA阈值。

[0093] 返回到由基站105-c针对下行链路传输所执行的ECCA的讨论,ECCA模块515可以被配置为:使得基站105-c在对未许可射频频带执行成功的ECCA之后并且在信道使用信标信号(CUBS)边界之前保持空闲状态。保持空闲状态可以包括:禁止紧接在执行成功的ECCA之后发送CUBS。空闲状态可以保护其它基站或者与基站105-c同步的无线设备(例如,关联于与基站105-c相同的运营商或部署的无线设备)。通过禁止在成功的ECCA之后发送立即的CUBS,基站105-c可以允许同步的无线设备在基站105-c的成功的ECCA之后继续执行ECCA,而没有来自未许可射频频带上基站105-c的CUBS的另外噪声。

[0094] ECCA模块515可以使得基站105-c紧接在CUBS边界之前对未许可射频频带执行另外的单个CCA。如果单个CCA成功,则基站105-c随后可以在CUBS边界处发送CUBS。

[0095] 在另外的或替代的示例中,ECCA模块515可以确定由基站105-c对未许可射频频带执行的ECCA直到CUBS边界点是不成功的。在此类示例中,响应于该确定,ECCA模块515可以使得基站105-c在CUBS边界之后继续对未许可射频频带执行ECCA。如果并且当ECCA在CUBS边界之后成功时,ECCA模块515可以在未许可射频频带上发送CUBS传输和其它信息。在某些示例中,基站105-c可以继续对未许可射频频带执行ECCA,与由与基站105-c同步的第二无线设备(例如,来自与基站105-c相同部署或运营商的基站或其它无线设备)进行的传输并发。

[0096] 在另外的或替代的示例中,ECCA模块515可以使得由基站105-c进行的传输与无线帧的子帧边界或时隙边界对齐。因此,当基站105-c对未许可射频频带执行成功的ECCA时,ECCA模块515可以使得基站105-c延迟在未许可射频频带上的传输,直到至少无线帧的子帧边界或无线帧的时隙边界为止。基站105-c随后可以在子帧边界或时隙边界处开始传输。如上面所讨论的,在一些情况下,基站105-c可以与至少第二无线设备(例如,另一个基站)同步。基站105-c的子帧边界和/或时隙边界可以分别与第二无线设备的子帧边界和/或时隙边界基本上对齐。

[0097] 在某些示例中,ECCA模块515可以针对单播和广播传输二者实现相同的ECCA过程。

[0098] 控制器模块510的同步信号模块520可以被配置为:生成同步信号并在未许可射频频带上发送同步信号。在某些示例中,可以在与基站相关联的CCA免除传输(CET)子帧期间、在未许可射频频带上发送一个或多个同步信号。CET子帧可以是周期性的(例如,具有80ms的周期),并且可以在CET子帧的每个实例处发送同步信号。同步信号可以包括主同步信号(PSS)和/或辅助同步信号(SSS),其中PSS可以是标准PSS或演进型PSS(ePSS),SSS可以是标准SSS或演进型SSS(eSSS)。

[0099] 除了CET子帧之外,还可以在调度用于或以其它方式关联于机会性同步信号传输的一个或多个非CET子帧上机会性地发送同步信号。当在非CET子帧之前执行的CCA成功时,可以在该非CET子帧上发送同步信号。

[0100] 可以在未许可射频频带的中心内的多个资源块(例如,射频频带的六个中心资源块)上发送同步信号。在某些示例中,可以在子帧或时隙的第一和第二符号期间发送同步信号。可以在每个无线帧中的子帧子集(例如,每第十个无线帧的子帧0和子帧5)期间发送同步信号。同步信号可以包括物理层小区标识(PCI)信息,以及基站105-c的符号、时隙和无线帧边界信息。

[0101] 控制器模块510的参考信号模块525可以协调由基站105-c在未许可射频频带上对参考信号的传输。参考信号模块525可以例如生成特定于小区的参考信号,并在与基站105-c相关联的CET子帧期间、在未许可射频频带上发送该特定于小区的参考信号。特定于小区的参考信号(CRS)还可以被称为演进型CRS(eCRS)。

[0102] 在某些示例中,CET子帧可以是周期性的(例如,具有80ms的周期),并且可以在CET子帧的每个实例处发送特定于小区的参考信号。可以使用具有与CET子帧相同的周期(例如,80ms)的序列来生成特定于小区的参考信号。因此,特定于小区的参考信号可以指示基站105-c的系统帧号(SFN)定时。

[0103] 除了CET子帧之外,还可以在调度用于或以其它方式与机会性特定于小区的参考信号传输相关联的一个或多个非CET子帧上机会性地发送特定于小区的参考信号。当在非CET子帧之前执行的CCA成功时,可以在该非CET子帧上发送特定于小区的参考信号。

[0104] 在某些示例中,可以在子帧的第一、第二、第八和第九符号期间发送特定于小区的参考信号。在一些示例中,可以在每个无线帧的两个子帧(每第十个无线帧的子帧0和5)期间发送特定于小区的参考信号。

[0105] 控制器模块510的随机接入模块530可以被配置为:协调随机接入过程以建立或修改与UE的无线资源控制(RRC)连接。在某些示例中,随机接入模块530可以被配置为:在未许可射频频带上接收由无线设备(例如,UE)发送的随机接入消息。

[0106] 在一些示例中,可以在UE的CET子帧期间以有保证的随机接入传输机会来接收随机接入消息。替代地,可以在非CET子帧(UE已通过成功地执行CCA而获得对该非CET子帧的信道接入)期间接收随机接入消息。

[0107] 可以在跨度与未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽的随机接入信道上发送随机接入消息。随机接入模块530可以提供一个或多个随机接入参数以便由UE用于SIB模块550,并且SIB模块550可以在UE发送随机接入消息之前在未许可射频频带上向UE广播随机接入参数。随机接入参数可以包括标识有保证的随机接入传输机会的参数、标识机会性随机接入传输机会的参数、和/或其组合。

[0108] 在某些示例中,随机接入信道可以包括未许可射频频带的多个频率域交织。可以在交织中由UE所选择的一个交织上接收随机接入消息。在一些情况下,UE可以随机地选择频率域交织以用于发送随机接入消息。

[0109] 在某些示例中,随机接入消息可以包括RRC连接请求消息、RRC重配置消息和/或类似的消息。

[0110] 可以利用适于在硬件中执行适用功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC,单独地或共同地实现基站105-c的组件。替代地,可以由在一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或内核)来执行所述功能。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),可以用本领域已知的任何方式对所述其它类型的集成电路编程。还可以利用包含在存储器中的、被格式化为由一个或多个通用或专用处理器来执行的指令,来全部或部分地实现每个单元的功能。

[0111] 图6根据本公开内容的各个方面,示出了可以用于无线通信的UE 115-b的框图600。图6中的UE 115-b可以是例如图1和图2中所示出的UE 115中的一个。图6中所示出的UE 115-b包括接收机605、控制器模块610、以及发射机615。UE 115-b还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以彼此通信。

[0112] 可以利用适于在硬件中执行适用功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC,单独地或共同地实现UE 115-b的组件。替代地,可以由在一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或内核)来执行所述功能。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),可以用本领域已知的任何方式对所述其它类型的集成电路编程。还可以利用包含在存储器中的、被格式化为由一个或多个通用或专用处理器来执行的指令,来全部或部分地实现每个单元的功能。

[0113] 接收机605可以接收信息,例如与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道等等)

相关联的分组、用户数据和/或控制信息。接收机605可以使用例如未许可和/或许可射频频带中的一个或多个LTE分量载波,在无线通信链路上无线地接收信息。信息可以传递给控制器模块610,并且可以传递给UE 115-b的其它组件。

[0114] 控制器模块610可以被配置为:实现与使用例如LTE分量载波和波形在未许可射频频带上发送和接收信息相关的多个特征。

[0115] 在某些示例中,控制器模块610可以被配置为:在未许可射频频带上从基站接收SIB。SIB可以包括与基站相关的参数,包括LBT参数、小区标识符、以及无线帧标识符。可以以规则的间隔(例如,在基站的CET子帧期间)在未许可射频频带上接收SIB。在一些示例中,SIB中的一个或多个SIB可以跨度与未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。

[0116] 控制器模块610可以被另外地或替代地配置为:执行ECCA过程以获得对未许可射频频带的接入。ECCA过程可以包括:执行多次CCA,直到达到CCA成功的阈值数量(“ECCA阈值”)为止,从而指示ECCA成功。在一些示例中,CCA成功的阈值数量可以是取决于如由UE 115-b跟踪的当前无线帧和/或当前子帧或时隙的。

[0117] 在一些示例中,控制器模块610可以使得UE 115-b在对未许可射频频带执行成功的ECCA之后并且在CUBS边界之前保持空闲状态。在空闲时段之后,控制器模块610可以使得UE 115-b紧接在CUBS边界之前对未许可射频频带执行单个CCA,并且当单个CCA成功时,在CUBS边界处发送CUBS。另外地或替代地,控制器模块610可以使得UE 115-b延迟在未许可射频频带上传输,直到无线帧的子帧边界或时隙边界为止。以此方式,由UE 115-b进行的传输可以与无线帧的子帧和/或时隙对齐。

[0118] 在一些示例中,控制器模块610可以被配置为:确定由UE 115-b对未许可射频频带执行的ECCA在CUBS边界处不成功,并且响应于该确定,在CUBS边界之后继续对未许可射频频带执行ECCA。在达到成功的ECCA时,UE 115-b可以在未许可射频频带上发送。

[0119] 控制器模块610还可以被配置为:协调在未许可射频频带上接收同步信号和/或参考信号。在一些情况下,可以在基站的CET子帧期间接收同步信号或参考信号。在一些情况下,控制器模块610可以基于接收到的参考信号的周期来确定系统帧号(SFN)定时。

[0120] 控制器模块610还可以被配置为:基于与数据传输以及子帧边界或时隙边界的对齐,在子帧或时隙的最后符号期间在未许可射频频带上检测下行链路CUBS,基于检测到的CUBS来确定下行链路数据将在下一子帧或时隙中发送,以及在下一子帧或时隙中接收下行链路数据。在某些示例中,控制器模块610可以基于检测到的CUBS来确定无线帧的TDD比率。

[0121] 在某些示例中,控制器模块610还可以被配置为:在未许可射频频带上接收下行链路CET,确定下行链路CET的定时,以及根据所确定的下行链路CET的定时来发送上行链路CET。

[0122] 控制器模块610还可以被配置为:协调UE处的随机接入过程以建立或修改RRC连接或其它连接。在某些示例中,控制器模块610可以生成随机接入消息并且在未许可射频频带上发送该随机接入消息。可以在UE的CET子帧期间发送或者在非CET子帧期间机会性地发送随机接入消息。在一些情况下,控制器模块610可以选择未许可射频频带的多个频率域交织中的一个,其中每个频率域交织与随机接入信道相关联,并且在所选择的频率域交织上发送随机接入消息。

[0123] 控制器模块610可以另外地或替代地被配置为:识别与未许可射频频带上的通信

链路相关联的信道参数集合;基于信道参数集合,在OFDM传输模式与SC-FDMA传输模式之间选择;以及根据所选择的传输模式,在未许可射频频带上发送。

[0124] 发射机615可以发送从UE 115-b的其它组件接收的一个或多个信号。例如,发射机615可以发送与各种上行链路信道(例如,控制信道、数据信道等等)相关联的分组、用户数据和/或控制信息或信令。发射机615可以使用例如未许可和/或许可射频频带中的一个或多个LTE分量载波,在无线通信链路上无线地发送信息。例如,发射机615可以在上行链路连接上向基站105发送数据。所发送的信息可以是来自控制器模块610以及从UE115-b的其它组件接收的。

[0125] 图7根据本公开内容的各个方面,示出了可以用于无线通信的UE 115-c的框图700。图7中的UE 115-c可以是例如图1、图2或图6中所示出的UE 115中的一个,并且可以是参考图6所描述的UE 115-b的一个或多个方面的示例。图7中所示出的UE 115-c包括接收机605、控制器模块710、以及发射机615。UE 115-c还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以彼此通信。图7中的控制器模块710包括无线接入模块705、系统信息块(SIB)模块750、ECCA模块715、同步信号模块720、参考信号模块725、下行链路CUBS(D-CUBS)模块730、上行链路CET定时模块735、随机接入模块740、以及上行链路传输模式模块745。

[0126] 可以利用适于在硬件中执行适用功能中的一些或全部功能的一个或多个ASIC,单独地或共同地实现UE 115-c的组件。替代地,可以由在一个或多个集成电路上的一个或多个其它处理单元(或内核)来执行所述功能。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),可以用本领域已知的任何方式对所述其它类型的集成电路编程。还可以利用包含在存储器中的、被格式化为由一个或多个通用或专用处理器来执行的指令,来全部或部分地实现每个单元的功能。

[0127] 接收机605可以接收信息,例如与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道等等)相关联的分组、用户数据和/或控制信息,如上面所描述的。信息可以传递给控制器模块710,并且传递给UE 115-c的其它组件。控制器模块710可以是参考图6所描述的控制器模块610的一个或多个方面的示例。控制器模块710可以被配置为执行上面参考图6中所示出的控制器模块610所描述的操作。发射机615可以发送从UE 115-c的其它组件接收的一个或多个信号,如上面所描述的。

[0128] 无线接入模块705可以控制接收机605和发射机615,以实现在未许可和许可射频频带上发送和接收分组、用户数据、以及控制数据或信令。例如,无线接入模块705可以被配置为:实现与获得对未许可射频频带的接入并且使用LTE和类似LTE波形或其它类型的蜂窝通信在未许可射频频带上进行通信相关联的物理层过程,与上面针对图1-3所描述的过程和功能相一致。具体而言,无线接入模块705可以协调对LBT过程的使用以竞争对未许可射频频带的接入,并调度由其它无线设备(例如,UE)在未许可射频频带上的上行链路传输。在某些示例中,无线接入模块705可以实现在接收机605和/或发射机615内或者实现为接收机605和/或发射机615的组件。

[0129] 控制器模块710的SIB模块750可以与接收机605和无线接入模块705协作,在未许可射频频带上从基站105-c接收SIB 750。在一些示例中,SIB750可以以规则的间隔来广播,并且每个SIB可以包括与基站相关的多个参数。例如,SIB参数可以包括一个或多个LBT参数、一个或多个小区标识符、以及一个或多个无线帧标识符。在某些示例中,SIB可以跨度与

未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。

[0130] 在一些示例中,可以在与基站相关联的CET子帧期间接收SIB。CET子帧可以是周期性的(例如,每80ms),并且可以在CET的每个实例处接收SIB。另外地,SIB模块750可以在与机会性SIB传输相关联的非CET子帧处接收。SIB可以在传输之间进行更新,并且SIB中参数的改变可以引起UE 115-c处经修改的操作。例如,SIB模块750可以基于在SIB中接收到的至少一个LBT参数来调节LBT操作。

[0131] 在某些示例中,SIB可以在不同的时间间隔处包含SIB的不同冗余版本。例如,可以在CET子帧期间接收SIB的第一冗余版本,可以在与机会性SIB传输相关联的非CET子帧的第一间隔期间接收SIB的第二冗余版本,可以在与机会性SIB传输相关联的非CET子帧期间接收SIB的第三冗余版本,依此类推。

[0132] 在某些示例中,在SIB中以信号发送的小区标识符可以从由以下各项构成的群组中选择:物理小区标识符(PID)、运营商或PLMN标识符、小区全局标识符(CGI)、和/或其组合。

[0133] 在某些示例中,在SIB中接收到的LBT参数可以包括ECCA计数器参数 q ,其由UE 115-c用于发送给基站。经调度的UE 115-c可以使用ECCA计数器参数 q 来确定成功的CCA的阈值数量(“ECCA阈值”) (其指示ECCA成功),如下面更详细说明的。在另外的或替代的示例中,在SIB中以信号发送的LBT参数可以包括CCA能量阈值。CCA能量阈值可以指示未许可射频频带上测得的能量的阈值量,该阈值量指示未许可射频频带被占用。另外地或替代地,在SIB中以信号发送的LBT参数可以包括用于基站重新同步的保护时段。

[0134] 在某些示例中,在SIB中以信号发送的无线帧标识符可以包括系统帧号(SFN)或者其它适用的无线帧标识符。

[0135] 控制器模块710的ECCA模块715可以被配置为对未许可射频频带执行ECCA。如在其它地方描述的,ECCA过程可以涉及:无线设备(在该示例中,UE 115-c)执行多个连续的CCA,直到达到成功的CCA的阈值数量(“ECCA阈值”)或直到经过某一时间段为止。如果在经过该时间段之前达到ECCA阈值,则ECCA被认为是成功的,并且无线设备获得接入以在未许可射频频带上发送。ECCA阈值可以是单独无线帧 r 、子帧 s 和/或时隙的函数,并且可以根据分布函数而分布在1到最大阈值之间。在某些示例中,与UE 115-c同步的所有无线设备(例如,与相同运营商或部署相关联的所有UE)可以使用相同的算法(即,分布函数)来确定它们针对给定子帧或时隙(具有交错的无线帧、子帧和/或时隙值以使在任何给定时间ECCA阈值的分布在基站之中随机化)的单独ECCA阈值。例如,UE 115-c以及与UE 115-c同步的无线设备中的每个无线设备可以使用基于共用种子的伪随机发生器来生成其针对给定子帧或时隙的ECCA阈值。

[0136] ECCA模块715还可以被配置为:使得UE 115-c对未许可射频频带执行成功的ECCA之后并且在CUBS边界之前保持空闲状态。保持空闲状态可以包括:禁止紧接在执行成功的ECCA之后发送CUBS。该空闲状态可以保护与UE 115-c同步的其它UE或无线设备。通过禁止在成功的ECCA之后发送立即的CUBS,UE 115-c可以允许同步的无线设备在UE 115-c的成功ECCA之后继续执行ECCA,而没有来自未许可射频频带上UE 115-c的CUBS的另外噪声。ECCA模块715可以使得UE 115-c紧接在CUBS边界之前对未许可射频频带执行另外的单个CCA。如果单个CCA成功,则UE 115-c随后可以在CUBS边界处发送CUBS。

[0137] 在另外的或替代的示例中,ECCA模块715可以确定由UE 115-c对未许可射频频带执行的ECCA直到CUBS边界的点是不成功的。在此类示例中,响应于该确定,ECCA模块715可以使得UE 115-c在CUBS边界之后继续对未许可射频频带执行ECCA。如果并且当ECCA在CUBS边界之后成功时,ECCA模块715可以在未许可射频频带上发送CUBS传输和其它信息。在某些示例中,UE 115-c可以继续对未许可射频频带执行ECCA,与由与UE 115-c同步的第二无线设备(例如,基站或者来自与UE 115-c相同的部署或运营商的其它无线设备)进行的传输并发。

[0138] 在另外的或替代的示例中,ECCA模块715可以使得由UE 115-c进行的传输与无线帧的子帧边界或时隙边界对齐。因此,当UE 115-c对未许可射频频带执行成功的ECCA时,ECCA模块715可以使得UE 115-c延迟在未许可射频频带上传输,直到至少无线帧的子帧边界或者无线帧的时隙边界为止。UE 115-c随后可以在子帧边界或时隙边界处开始传输。如上面所讨论的,在一些情况下,UE 115-c可以与至少第二无线设备(例如,另一个UE)同步。UE 115-c的子帧边界和/或时隙边界可以分别与第二无线设备的子帧边界和/或时隙边界基本上对齐。

[0139] 控制器模块710的同步信号模块720可以被配置为在未许可射频频带上接收同步信号。在某些示例中,可以在与基站相关联的CET子帧期间、在未许可射频频带上接收一个或多个同步信号。CET子帧可以是周期性的(例如,具有80ms的周期),并且可以在CET子帧的每个实例处接收同步信号。同步信号可以包括主同步信号(PSS)和/或辅助同步信号(SSS),其中PSS可以是标准PSS或演进型PSS(ePSS),SSS可以是标准SSS或演进型SSS(eSSS)。

[0140] 除了CET子帧之外,还可以在调度用于或以其它方式关联于机会性同步信号传输的一个或多个非CET子帧上接收同步信号。当由基站在非CET子帧之前执行的CCA成功时,可以在该非CET子帧上接收同步信号。

[0141] 可以在未许可射频频带的中心内的多个资源块(例如,射频频带的六个中心资源块)上接收同步信号。在某些示例中,可以在子帧或时隙的第一和第二符号期间接收同步信号。可以在每个无线帧的子帧子集(例如,每第十个无线帧的子帧0和子帧5)期间接收同步信号。同步信号可以包括PCI信息以及基站的符号、时隙和无线帧边界信息。

[0142] 控制器模块710的参考信号模块725可以被配置为:协调在未许可射频频带上从基站接收参考信号。参考信号模块725可以例如在与基站相关联的CET子帧期间、在未许可射频频带上接收特定于小区的参考信号。特定于小区的参考信号(CRS)还可以被称为演进型CRS(eCRS)。

[0143] 在某些示例中,CET子帧可以是周期性的(例如,具有80ms的周期),并且可以在CET子帧的每个实例处接收特定于小区的参考信号。可以使用具有与CET子帧相同的周期(例如,80ms)的序列来生成特定于小区的参考信号。因此,在一些情况下,参考信号模块725可以被配置为:基于特定于小区的参考信号的周期来确定系统帧号(SFN)定时。

[0144] 除了基站的CET子帧之外,还可以在调度用于或以其它方式关联于机会性特定于小区的参考信号传输的、基站的一个或多个非CET子帧上机会性地接收特定于小区的参考信号。当由基站在非CET子帧之前执行的CCA成功时,可以在基站的该非CET子帧上接收特定于小区的参考信号。

[0145] 在某些示例中,可以在子帧的第一、第二、第八和第九个符号期间接收特定于小区

的参考信号。在一些示例中,可以在每个无线帧的两个子帧(例如,每第十个无线帧的子帧0和5)期间接收特定于小区的参考信号。

[0146] 控制器模块710的D-CUBS模块730可以被配置为:在子帧或时隙的最后符号期间检测来自未许可射频频带上的另一无线设备(例如,基站)的CUBS。D-CUBS模块730还可以被配置为:基于检测到的CUBS,确定下行链路数据将在下一子帧或时隙中发送,以及协调在下一子帧或时隙中对下行链路数据的接收。该确定可以基于关于网络中的传输与子帧和时隙边界对齐的知识。在某些示例中,下行链路CUBS可以跨度未许可射频频带的整个分量载波的带宽。用于下行链路CUBS的序列可以基于特定于小区的参考信号序列。在某些示例中,D-CUBS模块730可以被配置为:基于检测到的CUBS来确定无线帧的TDD下行链路对上行链路比率。

[0147] 控制器模块710的上行链路CET定时模块735可以被配置为:协调在未许可射频频带上接收下行链路CET传输。上行链路CET定时模块735可以确定所观测的下行链路CET的定时,并且基于下行链路CET的定时来确定要由UE 115-c发送的上行链路CET的定时。上行链路CET定时模块735随后可以使得UE 115-c根据所观测的下行链路CET的定时和归算的上行链路CET的定时,在未许可射频频带上发送上行链路CET。在某些示例中,上行链路CET定时模块可以基于下行链路CET与上行链路CET之间的已知或固定偏移来确定上行链路CET的定时。上行链路CET可以包括调度请求(SR)、探测参考信号(SRS)、物理上行链路控制信道(PUCCH或增强型PUCCH(ePUCCH))、物理随机接入信道(PRACH或增强型PRACH(ePRACH))、和/或其它信号或信道。

[0148] 控制器模块710的随机接入模块740可以被配置为:协调随机接入过程以建立或修改与网络的RRC连接。在某些示例中,随机接入模块740可以被配置为:生成随机接入消息并在未许可射频频带上发送该随机接入消息。

[0149] 在一些示例中,可以在UE 115-c的CET子帧期间以有保证的随机接入传输机会来发送随机接入消息。替代地,可以在UE 115-c已通过成功地执行CCA获得信道接入的、UE 115-c的非CET子帧期间发送随机接入消息。

[0150] 可以在跨度与未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽的随机接入信道上发送随机接入消息。随机接入模块740可以在UE 115-c发送随机接入消息之前,在未许可射频频带上从由基站广播的SIB接收一个或多个随机接入参数。随机接入参数可以包括标识有保证的随机接入传输机会的参数、标识机会性随机接入传输机会的参数、和/或其组合。

[0151] 在某些示例中,随机接入信道可以包括未许可射频频带的多个频率域交织。UE 115-c可以选择交织中的一个交织来发送随机接入消息。在一些情况下,UE 115-c可以随机地选择频率域交织。在某些示例中,随机接入消息可以包括RRC连接请求消息、RRC重配置消息、和/或类似的消息。

[0152] 控制器模块710的上行链路传输模式模块745可以被配置为:识别与未许可射频频带上的通信链路相关联的信道参数集合。基于信道参数,上行链路传输模式模块745可以为UE 115-c选择上行链路传输模式。传输模式可以从OFDM传输模式和SC-FDMA传输模式中选择。

[0153] 例如,信道参数集合可以包括指示通信链路是否被配置用于MIMO传输的MIMO参数。当MIMO在使用中时,上行链路传输模式模块745可以为UE 115-c选择OFDM传输模式。类

似地,信道参数可以包括指示通信链路的调制和编码方案大于阈值的调制参数。对于大于阈值的调制和编码方案,上行链路传输模式模块745可以为UE 115-c选择OFDM传输模式。对于较低阶的调制和编码方案,或者对于未使用MIMO的场景,上行链路传输模式模块745可以选择SC-FDMA传输模式以用于由UE 115-c进行的上行链路传输。在某些示例中,可以将通信的上行链路传输模式选择为与通信链路的下行链路传输模式匹配。

[0154] 图8根据本公开内容的各个方面,示出了说明在未许可射频频带上在CET子帧805期间的多个参数的传输的定时图800。参数可以与基站、UE、基站与UE之间的传输等等相关,并且可以包括以下各项中的一个或多个:演进型系统信息块(eSIB)(其还可以被简单地称为系统信息块或SIB)、演进型主同步信号和辅助同步信号(ePSS、eSSS)(其可以在基站处生成)、演进型公共或特定于小区的参考信号(eCRS)等等。在一些示例中,eSIB可以提供用于小区发现的系统信息,并且可以包括LBT参数(例如,ECCA计数器参数、CCA能量阈值、用于基站重新同步的保护时段、或者其某种组合)、小区标识符(例如,物理小区标识符(PID)、运营商(例如,PLMN运营商)标识符、小区全局标识符(CGI)、或者其某种组合)、无线帧标识符(例如,系统帧号(SFN))和定时等等。因此,在一些示例中,单个CET子帧可以用于发送接入参数(用于独立实现方式)和LBT/CCA参数(用于载波聚合实现方式)二者。

[0155] 如所提到的,LBT/CCA参数可以包括ECCA计数器参数,其限定了在发送装置可以发起CUBS并且开始在未许可射频频带信道上发送之前成功的CCA数量。可以在eSIB中限定并通告ECCA计数器参数的全局最大值 q 。特定于帧/子帧的ECCA计数器 N 可以用于特定的帧/子帧中,其中 N 的范围从1到全局最大值 q 。如本文所使用的,“特定于帧/子帧的ECCA计数器”是指针对先前的图(图4-图7)所描述的“ECCA阈值”。特定于帧/子帧的ECCA计数器 N 可以是帧(例如,基于无线帧标识符)和/或子帧(例如,子帧标识符)的函数。特定于帧/子帧的ECCA计数器 N 可以在时间上变化,并且在一些示例中可以随机地分布在1到 q 之间。特定于帧/子帧的ECCA计数器 N 可以由基站(例如,eNB)计算,并且来自单个PLMN的所有基站可以具有相同但时变的特定于帧/子帧的ECCA计数器 N 。共用计数器 N 可以使用共享的算法来推导,该算法可以是基于由基站共享的种子的伪随机发生器。

[0156] LBT/CCA参数还可以包括CCA能量阈值,该CCA能量阈值限定了CCA将被视为成功的阈值,并且该CCA能量阈值还可以在eSIB中通告。LBT/CCA参数还可以包括保护时段,该保护时段可以限定用于基站重新同步的时段,并且也可以在eSIB中通告。

[0157] 如图8中所示出的,CET子帧805可以与未许可射频频带相关联,并且可以由基站发送并由在基站的范围内的UE以某个间隔(例如,每80ms)接收。CET子帧805可以相对短—例如如图8中所示出的1ms。在一个示例中,如图8中所示出的,可以在80ms间隔的开始处(例如,在子帧0中)发送CET传输子帧(例如包括eSIB)。因此CET子帧805的传输是周期性的,并且在一些示例中,可以由基站在CET的每个实例处发送参数中的一个或多个参数(例如,eSIB)。

[0158] 如上面所提到的,在一些示例中,在CET子帧805期间发送的一些参数还可以在CET子帧805之间的某些时间处机会性地发送。例如,在一些示例中,在基站在非CET子帧之前执行CCA之后,如果CCA成功,则可以在非CET子帧中发送eSIB。eSIB的这种非CET传输可以是以预先限定的间隔的,例如在图8中所示出的80ms中的20、40和60ms标记处。eSIB的非CET传输可以用于动态地传送经修改的LBT参数和/或在不同的时间间隔处提供eSIB的不同冗余版

本。

[0159] 仍然参考图8,在一个示例中,在CET子帧805期间的参数中的一个或多个参数(例如,eSIB)的传输可以跨度与未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。例如,可以使用2.4GHz或5GHz频带的整个20MHz分量载波、3.5GHz频带的整个10MHz分量载波、900MHz频带的整个5MHz分量载波等等来发送eSIB。

[0160] 图9根据本公开内容的各个方面,示出了限定用于特定TDD配置的多个子帧的无线帧905的图900。在图9中,无线帧905包括10个子帧,其中子帧0、1、2、3、4和5是下行链路子帧,子帧6是特殊子帧(其包括缩短的下行链路子帧910、ECCA时段915、以及U-CUBS时段920),子帧7和8是上行链路子帧,并且子帧9是另一个特殊子帧(其包括缩短的上行链路子帧925、ECCA时段930、以及D-CUBS时段935)。

[0161] 转到图10中所示出的图1000,现在将更详细地描述ECCA子帧1030。虽然图10描述了针对下行链路传输的ECCA1005过程,但在一些示例中,针对上行链路传输的ECCA1005过程可以是类似的。ECCA子帧1030可以包括多个CCA时机1040、1045,其中每个时机可以是20微秒(μs)长。如果检测到的能量小于CCA能量(例如80dBm(如上面所描述的,该CCA能量可以在eSIB中通告)),则每个CCA时机1040、1045可以被认为成功。如果成功的CCA时机1040的数量大于特定于帧/子帧的ECCA计数器(其中成功的CCA时机不一定需要是连续的),则整个ECCA1005可以被认为成功。更具体地说,在一个示例中,特定于帧/子帧的计数器N可以在ECCA时段的开始处初始化,并且可以随着每个CCA成功而减少1,其中在计数器N达到0的情况下整个ECCA1005被认为成功。在一些示例中,基站处的ECCA1005过程对于单播和广播传输可以是相同的。

[0162] 如图10中所示出的,D-CUBS边界1050可以基于在基站(例如,eNB)之中共享的值(例如,N)而同步,并且如果基站ECCA计数器N在ECCA边界1055处是零,则可以生成新的N。通常,控制和/或数据传输可以基于一个或多个基站、UE等等的同步而与子帧边界(或者子帧内的时隙边界)对齐。例如,即使在成功的ECCA之后,在未许可射频频带上的传输也可以延迟,直到无线帧的子帧边界或无线帧的时隙边界中的至少一个为止。然而,在ECCA1005期间的基站操作可能对UE不可见;UE可能仅可以假设D-CUBS 1035存在于子帧的最后符号时隙中。

[0163] 图10示出了三个不同的ECCA1005过程,其可以对应于三个不同的基站、三个不同的UE、或者甚至对应于在三个不同的时间段或三个不同的信道上的相同基站/UE对。每个CCA时机的勾号表示成功的CCA时机1040,而X指示不成功的CCA时机1045。在图10中所示出的第一(顶部)ECCA1005中,在D-CUBS边界1050之前的最后CCA是将整个ECCA视为成功所需要的最终计数。在该实例中,由于ECCA1005是成功的,因此发射机(例如,基站)可以在CUBS边界1050处开始发送CUBS。

[0164] 在图10中所示出的第二(中部)ECCA 1005中,ECCA1005可以在D-CUBS边界1050之前空闲(即,可以满足成功的CCA时机1040的数量)。然而,在该实例中,发射机可以进入空闲状态,直到同步的D-CUBS边界1050或者刚好在D-CUBS边界1050之前为止,从而禁止紧接在成功的ECCA之后发送D-CUBS。在一个示例中,紧接在D-CUBS边界1050之前,可以在ECCA子帧的最后CCA时隙中初始化一个另外的CCA时机。如果该另外的CCA成功,则发射机可以行进到在D-CUBS边界1050处发送D-CUBS。然而,在其它示例中,可以不使用最后CCA时机,并且在空

闲时段之后,发射机可以基于成功的ECCA过程来发送D-CUBS。

[0165] 在图10中所示出的第三(底部)ECCA1005中,ECCA1005直到D-CUBS边界1050可以空闲(即,可以不被视为成功)。然而,CCA时机在D-CUBS边界1050之后可以继续行进,以便允许潜在的发射机继续尝试获得对信道的接入。在该实例中,没有D-CUBS在D-CUBS子帧1035中发送,然而例如在单独的发射机让出信道的情况下,ECCA1005过程可以继续。如果ECCA1005过程在D-CUBS边界1050之后的某个时间被视为成功,则此时发射机可以发送D-CUBS并开始使用信道来传输。

[0166] 图11根据本公开内容的各个方面,示出了具有关于无线帧1105的某些子帧的更多细节的图1100。无线帧1105可以是例如上面参考图9所描述的无线帧905的各方面的示例。更具体地说,图11示出了一个或多个同步信号(例如,ePSS、eSSS或者其组合)和eCRS信号在频率和时间中的位置。如上面参考图8所提到的,可以每80ms在D-CET帧的子帧0中发送ePSS、eSSS和eCRS信号。另外,可以基于ECCA成功而在非CET子帧期间机会性地提供这些信号—即,可以在发射机成功地获得信道的非CET子帧中提供这些信号,如上面参考图10所描述的。

[0167] 如图11中所示出的,在一个示例中,可以在子帧0和5(模10)中机会性地提供ePSS、eSSS和eCRS。每个子帧可以包括14个OFDM符号1110。更具体而言,图11示出了在子帧0和/或5(模10)的符号0中、在6个中心资源块(RB)中提供ePSS,并且在子帧0和/或5(模10)的符号1中的6个中心RB中提供eSSS,其中在一些示例中ePSS和eSSS提供PCI连同符号、时隙和/或无线帧边界信息。图11还示出了在子帧0和/或5(模10)的符号0、1、7和8中提供eCRS连同增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)、增强型物理下行链路共享信道(ePDSCH)、以及增强型物理多播信道(ePMCH),其中这些分量跨越这些符号1100中的整个分量载波,并且在一些示例中eCRS提供PCI信息。在一些示例中,eCRS可以隐式地指示系统帧号(SFN)定时,使得UE可以基于eCRS的序列的周期来确定SFN定时。在一些示例中(例如,在独立模式中),eCRS的序列可以具有80ms的周期,并且可以在无线帧的子帧1-4、6-9中被打孔。在子帧的其它OFDM符号1110(即,符号2-6、9-13)中,可以在分量载波上提供ePDCCH、ePDSCH和ePMCH信息。

[0168] 图12根据本公开内容的各个方面,示出了具有关于上面参考图9所描述的、在无线帧期间传输D-CUBS的更多细节的图1200。如图12中所示出的,可以在分量载波的整个带宽上提供D-CUBS 1235。从基站(例如,eNB)的角度,D-CUBS 1235可以在时间上的可变位置处提供,例如,一旦ECCA成功就提供。从UE的角度,可以总是在候选子帧的符号13(即,最后符号1210)中提供D-CUBS。D-CUBS的序列可以基于特定于小区的eCRS序列,并且D-CUBS可以包括关于无线帧中的DL:UL比率(该比率可以变化)的信息。替代地,如果该信息不包括在D-CUBS中,则可以在与D-CUBS相同的符号1210中提供该信息。还要注意,在一些示例中,UE实现方式可以将D-CUBS用于信道状态信息(CSI)、测量等等。

[0169] 仍然参考图12,在一些示例中,UE可以将将在子帧或时隙的最后符号1210期间存在CUBS解释为指示下行链路数据将基于检测到的CUBS而在下一(即,后续的)子帧或时隙中发送。因此,UE可以在最后符号1210中检测到CUBS之后准备并在下一子帧或时隙中接收下行链路数据。UE可以另外地或替代地基于检测到的CUBS来确定TDD无线帧的下行链路(DL)对上行链路(UL)比率—例如,在一些示例中,DL对UL比率可以基于无线帧内子帧或时隙的位置来确定。

[0170] 图13根据本公开内容的各个方面示出了说明无线帧1305的某些子帧的另一定时图的图1300。如图13中所示出的，ePDCCH 1320、ePDSCH和ePMCH可以跨度整个1ms子帧(为简单起见，图13中未示出eCRS、ePSS和eSSS)。在一些示例中，基于特定于UE的参考信号(UERS)的解调可以用于ePDCCH 1320、ePDSCH和ePMCH。UERS样式可以建立在用于ePDCCH和ePDSCH的TM10样式上，其中另外的音调可选地用于Nt估计。

[0171] 虽然图8-图13已一般性地描述了针对无线通信的下行链路部分的过程，但将意识到，所描述的许多概念也适用于无线通信的对应上行链路部分。例如，参考图8和图9所描述的过程和ECCA过程也适用于上行链路传输。现在转到图14，示出了图1400，其中图1400示出了上行链路CET(U-CET)1410子帧。U-CET 1410可以包括例如调度请求(eSR)、探测参考信号(eSRS)等等，并且可以在物理上行链路控制信道(ePUCCH)、物理随机接入信道(ePRACH)等等上发送。在一些示例中，U-CET定时可以基于接收到的下行链路CET(D-CET)1405的定时。例如，UE可以接收D-CET 1405，可以确定D-CET 1405的定时，并且可以随后基于所确定的D-CET 1405的定时来发送U-CET 1410。在一些示例中，U-CET 1410的定时可以基于所确定的D-CET 1405的定时(例如，U-CET 1410的定时可以基于D-CET 1405与U-CET 1410之间的固定偏移)、和/或D-CET 1405可以提供关于应当何时发送U-CET 1410以及U-CET 1410应当遵循的格式的信息。

[0172] 仍然参考图14，在一些示例中，发射机可能不需要CCA，并且U-CET1410可以仅包括控制和其它信令，而没有任何数据。如图14中所示出的，在一些示例中，U-CET 1410可以跨度相关分量载波的整个带宽，类似于D-CET 1405，如上面所描述的。

[0173] 图15示出了来自图14的U-CET 1410的一个放大交织的图1500。如图15中所示出的，交织的符号(1505)0可以是用于eSRS和/或eSR的资源单元(RE)，符号(1505)3和10可以是用于ePRACH和/或ePUCCH的解调参考信号(DM-RS)RE，其中剩余的符号1505是用于ePRACH、ePUCCH的数据RE。图15还示出了U-CET可以具有1ms的持续时间。

[0174] 在一些示例中，并且仍然参考图15，无线设备(例如，UE)可以生成随机接入消息(例如，RRC连接请求、RRC重配置消息等等)，并在U-CET1410期间以有保证的随机接入传输机会在未许可射频频带上发送。在一些实例中，可以仅在独立模式中(例如，不在载波聚合模式中)允许该随机接入消息，以便为UE提供用于小区接入的机制。可以在随机接入信道(例如，ePRACH)上发送随机接入消息，其中随机接入信道可以跨度与未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。在一些示例中，可以基于一个或多个接收到的用于发送随机接入消息的接入参数来发送随机接入消息。例如，可以在eSIB(上面参考图8所描述的)中接收参数，其中参数包括以下各项中的一个或多个：标识有保证的随机接入传输机会的参数、标识机会性随机接入传输机会的参数等等。有保证的随机接入传输机会可以在无线帧0(模8)中可用，并且机会性随机接入传输可以基于如由上面所描述的ECCA过程所确定的信道的可用性而在其它帧或子帧中可用。

[0175] 图16示出了对应于随机接入信道的图1600。随机接入信道可以具有多集群、SC-FDMA结构，其中资源块(RB)级别被交织并在频率上均匀地间隔。每个ePRACH可以跨度一个交织1605或10个RB 1610。在一些示例中，UE可以选择未许可射频频带的多个频率域交织中的一个，其中每个频率域交织与随机接入信道(例如，ePRACH)相关联。对交织1605的选择可以随机地进行和/或基于接收到的接入参数(例如，eSIB可以通告可用的ePRACH交织)。UE还

可以在所选择的交织1605上发送随机接入消息,并且在一些示例中,可以在U-CET子帧期间、或者在成功的ECCA过程之后的非CET帧期间发送随机接入消息。随机接入消息可以是例如RRC连接请求、RRC重配置请求等等。

[0176] 现在转到图17中所示出的图1700,并且返回参考图9中所示出的无线帧905以及图10中所示出的ECCA子帧1030,现在将描述针对上行链路传输的ECCA过程。如上面提到的,针对上行链路传输的ECCA过程通常类似于针对下行链路传输的ECCA过程。例如,可能存在特定于帧/子帧的ECCA计数器N,其可以与下行链路ECCA中的计数器相同或不同,并且可以在上面所描述的eSIB中通告。上行链路ECCA过程还可以包括能量阈值、保护时段等等,如上面参考图10所描述的。然而,在图17中,在一些示例中,U-CUBS 1735的传输可以与(图10的)D-CUBS 1035的传输不同。例如,并且如图17中所示出的,在一些示例中,可以仅在用于ePUSCH或ePUCCH的经调度的交织1710中发送U-CUBS 1735,在其它未经调度的交织1715中没有传输。此外,在一些实例中,可以仅允许经调度的UE发送U-CUBS 1735,而未经调度的UE继续执行来自先前无线帧的挂起ECCA。

[0177] 图18示出了用于上行链路SC-FDMA传输中的一个放大的交织1805的图1800。如图18中所示出的,在符号(1810)3和10期间、在交织1805的所有12个资源单元上发送用于ePUSCH和/或ePUCCH的DM-RS RE,而在其它符号1810期间发送用于ePUSCH和/或ePUCCH的数据RE。图19示出了用于上行链路OFDMA传输中的一个放大的交织1905的图1900。如图19中所示出的,在符号(1910)5-6和12-13期间仅在12个资源单元的子集上发送用于ePUSCH的DM-RS RE,而在这些符号1910期间并且还在其它符号1910期间、在资源单元的剩余部分上发送数据RE。

[0178] 参考图18和图19二者,在一些示例中,OFDMA由于较高的调制和编码方案(MCS)和MIMO-UE能力而可以用于上行链路传输。在这些示例中,下行链路和上行链路波形可以是对称的(即,通信链路的上行链路传输模式可以与通信链路的下行链路传输模式匹配)。为了确定OFDMA或SC-FDMA是否应当用于上行链路传输,可以识别与未许可射频频带上的通信链路相关联的信道参数集合,并且基于该参数集合,发射机可以在OFDMA与SC-FDMA传输模式之间选择。例如,如果参数指示通信链路被配置用于MIMO,则可以使用某种类型的传输模式(例如,OFDMA)。举另一个示例,如果参数指示通信链路的调制和编码方案大于阈值,则可以使用某种类型的传输模式(例如,OFDMA)。

[0179] 图20根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2000。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或者其组件来实现流程图2000的功能。在某些示例中,可以由如参考图4、5和/或39所描述的控制模块410、510和/或3910来执行流程图2000的框。

[0180] 在框2005处,基站可以生成包括与基站相关的多个参数的系统信息块,其中,参数包括至少一个LBT参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的SIB模块550来执行框2005的功能。

[0181] 在框2010处,基站可以在未许可射频频带上发送系统信息块。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的SIB模块550来执行框2010的功能。

[0182] 应当注意,流程图2000的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0183] 图21根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2100。可以由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或者其组件来实现流程图2100的功能。在某些示例中,可以由如参考图6、7和/或40所描述的控制模块610、710和/或4010来执行流程图2100的框。

[0184] 在框2105处,UE可以在未许可射频频带上接收系统信息块,其中,系统信息块包括与基站相关的多个参数,其中,参数包括至少一个LBT参数、至少一个小区标识符、以及至少一个无线帧标识符。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的SIB模块750来执行框2105的功能。

[0185] 应当注意,流程图2100的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0186] 图22根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2200。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或者其组件来实现流程图2200的功能。在某些示例中,可以由如参考图4、5和/或39所描述的控制模块410、510和/或3910来执行流程图2200的框。

[0187] 在框2205处,基站可以生成包括与基站相关的多个参数的系统信息块。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的SIB模块550来执行框2205的功能。

[0188] 在框2210处,基站可以在与基站相关联的CET子帧期间、在未许可射频频带上发送系统信息块。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的SIB模块550来执行框2210的功能。

[0189] 应当注意,流程图2200的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0190] 图23根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2300。可以由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或者其组件来实现流程图2300的功能。在某些示例中,可以由如参考图6、7和/或40所描述的控制模块610、710和/或4010来执行流程图2300的框。

[0191] 在框2305处,UE可以接收包括与基站相关的多个参数的系统信息块,其中,系统信息块是在与基站相关联的CET子帧期间、在未许可射频频带上接收的。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的SIB模块750来执行框2305的功能。

[0192] 应当注意,流程图2300的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0193] 图24根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2400。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或者其组件来实现流程图2400的功能。在某些示例中,可以由如参考图4、5和/或39所描述的控制模块410、510和/或3910来执行流程图2400的框。

[0194] 在框2405处,基站可以生成包括与基站相关的多个参数的系统信息块,其中,系统信息块跨度与未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的SIB模块550来执行框2405的功能。

[0195] 在框2410处,基站可以在未许可射频频带上发送系统信息块。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的SIB模块550来执行框2410的功能。

[0196] 应当注意,流程图2400的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0197] 图25根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2500。可以由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或者其组件来实现流程图2500的功能。在某些示例中,可以由如参考图6、7和/或40所描述的控制器模块610、710和/或4010来执行流程图2500的框。

[0198] 在框2505处,UE可以接收包括与基站相关的多个参数的系统信息块,其中,系统信息块是在未许可射频频带上接收的,并且其中,系统信息块的传输跨度与未许可射频频带相关联的分量载波的整个带宽。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的SIB模块750来执行框2505的功能。

[0199] 应当注意,流程图2500的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0200] 图26根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2600。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或其组件、或者由参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或其组件来实现流程图2600的功能。在某些示例中,可以由如参考图4-图7所描述的控制器410、510、610或710模块来执行流程图2600的框。

[0201] 在框2605处,无线设备可以在对未许可射频频带执行成功的ECCA之后并且在CUBS边界之前保持空闲状态。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的ECCA模块515或715来执行框2605的功能。

[0202] 在框2610处,无线设备可以紧接在CUBS边界之前对未许可射频频带执行单个CCA。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的ECCA模块515或715来执行框2610的功能。

[0203] 在框2615处,当单个CCA成功时,无线设备可以在CUBS边界处发送CUBS。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的ECCA模块515或715来执行框2615的功能。

[0204] 应当注意,流程图2600的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0205] 图27根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2700。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或其组件、或者由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或其组件来实现流程图2700的功能。在某些示例中,可以由如参考图4-7、39和40所描述的控制器模块410、510、610、710、3910或4010来执行流程图2700的框。

[0206] 在框2705处,无线设备可以确定由无线设备对未许可射频频带执行的ECCA在CUBS边界处不成功。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的ECCA模块515或715来执行框2705的功能。

[0207] 在框2710处,响应于该确定,无线设备可以在CUBS边界之后继续对未许可射频频带执行ECCA。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的ECCA模块515或715来执行框2710的功能。

[0208] 在框2715处,当ECCA成功时,无线设备可以在未许可射频频带上发送。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的ECCA模块515或715来执行框2715的功能。

[0209] 应当注意,流程图2700的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以

重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0210] 图28根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2800。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或其组件、或者由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或其组件来实现流程图2800的功能。在某些示例中,可以由如参考图4-图7、39和40所描述的控制器模块410、510、610、710、3910或4010来执行流程图2800的框。

[0211] 在框2805处,无线设备可以基于无线帧标识符和子帧标识符来确定ECCA阈值。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的ECCA模块515或715来执行框2805的功能。

[0212] 在框2810处,无线设备可以对未许可射频频带执行ECCA,ECCA包括多个CCA。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的ECCA模块515或715来执行框2810的功能。如果至少某一数量的CCA成功,并且其中,CCA的该数量是基于ECCA阈值的,则ECCA可以是成功的。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的ECCA模块515或715来执行框2815的功能。

[0213] 应当注意,流程图2800的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0214] 图29根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图2900。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或其组件、或者由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或其组件来实现流程图2900的功能。在某些示例中,可以由如参考图4-7、39和40所描述的控制器模块410、510、610、710、3910或4010来执行流程图2900的框。

[0215] 在框2905处,无线设备可以对未许可射频频带执行成功的ECCA。在某些示例中,可以由如上面参考图5和7所描述的ECCA模块515或715来执行框2905的功能。

[0216] 在框2910处,设备可以延迟在未许可射频频带上的传输,直到无线帧的子帧边界或无线帧的时隙边界中的至少一个为止。在某些示例中,可以由如上面参考图5和7所描述的ECCA模块515或715来执行框2910的功能。

[0217] 应当注意,流程图2900的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0218] 图30根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图3000。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或其组件来实现流程图3000的功能。在某些示例中,可以由如参考图4、5和/或39所描述的控制器模块410、510和/或3910来执行流程图3000的框。

[0219] 在框3005处,基站可以生成同步信号。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的同步信号模块520来执行框3005的功能。

[0220] 在框3010处,基站可以在与基站相关联的CET子帧期间、在未许可射频频带上发送同步信号。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的同步信号模块520来执行框3010的功能。

[0221] 应当注意,流程图3000的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0222] 图31根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图3100。可以由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或者其组件来实现流程图3100的功能。

在某些示例中,可以由如参考图6、7和/或40所描述的控制器模块610、710和/或4010来执行流程图3100的框。

[0223] 在框3105处,UE可以在与基站相关联的CET子帧期间、在未许可射频频带上接收同步信号。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的同步信号模块720来执行框3105的功能。

[0224] 应当注意,流程图3100的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0225] 图32根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图3200。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或者其组件来实现流程图3200的功能。在某些示例中,可以由如参考图4、5和/或39所描述的控制器模块410、510和/或3910来执行流程图3200的框。

[0226] 在框3205处,基站可以生成特定于小区的参考信号。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的参考信号模块525来执行框3205的功能。

[0227] 在框3210处,基站可以在与基站相关联的CET子帧期间、在未许可射频频带上发送特定于小区的参考信号。在某些示例中,可以由如上面参考图5所描述的参考信号模块525来执行框3210的功能。

[0228] 应当注意,流程图3200的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0229] 图33根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图3300。可以由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或者其组件来实现流程图3300的功能。在某些示例中,可以由如参考图6、7和/或40所描述的控制器模块610、710和/或4010来执行流程图3300的框。

[0230] 在框3305处,UE可以在与基站相关联的CET子帧期间、在未许可射频频带上接收特定于小区的参考信号。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的参考信号模块725来执行框3305的功能。

[0231] 应当注意,流程图3300的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0232] 图34根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图3400。可以由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或者其组件来实现流程图3400的功能。在某些示例中,可以由如参考图6、7和/或40所描述的控制器模块610、710和/或4010来执行流程图3400的框。

[0233] 在框3405处,UE可以在子帧或时隙的最后符号期间在未许可射频频带上检测下行链路CUBS。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的D_CUBS模块730来执行框3405的功能。

[0234] 在框3410处,UE可以基于检测到的CUBS来确定下行链路数据将在下一子帧或时隙中发送。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的D_CUBS模块730来执行框3410的功能。

[0235] 在框3415处,UE可以在下一子帧或时隙中接收下行链路数据。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的D_CUBS模块730和/或接收机605来执行框3415的功能。

[0236] 应当注意,流程图3400的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0237] 图35根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图3500。可以由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或者其组件来实现流程图3500的功能。在某些示例中,可以由如参考图6、7和/或40所描述的控制模块610、710和/或4010来执行流程图3500的框。

[0238] 在框3505处,UE可以在未许可射频频带上接收下行链路CET。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的上行链路CET定时模块735和/或接收机605来执行框3505的功能。

[0239] 在框3510处,UE可以确定下行链路CET的定时。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的上行链路CET定时模块来执行框3510的功能。

[0240] 在框3515处,UE可以根据所确定的下行链路CET的定时来发送上行链路CET。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的上行链路CET定时模块735和/或发射机615来执行框3515的功能。

[0241] 应当注意,流程图3500的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0242] 图36根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图3600。可以由如参考图1、2、4、5和39所描述的基站105或其组件、或者由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或其组件来实现流程图3600的功能。在某些示例中,可以由如参考图4-7、39和40所描述的控制模块410、510、610、710、3910或4010来执行流程图3600的框。

[0243] 在框3605处,无线设备可以生成随机接入消息。在某些实例中,可以由如上面参考图5或图7所描述的随机接入模块530或740来执行框3605的功能。

[0244] 在框3610处,无线设备可以在CET期间以有保证的随机接入传输机会在未许可射频频带上发送随机接入消息。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的随机接入模块530或740来执行框3610的功能。

[0245] 应当注意,流程图3600的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0246] 图37根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图3700。可以由如参考图1、2、4、5和35所描述的基站105或其组件、或者由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或其组件来实现流程图3700的功能。在某些示例中,可以由如参考图4-7、39和40所描述的控制模块410、510、610、710、3910或4010来执行流程图3700的框。

[0247] 在框3705处,设备可以选择未许可射频频带的多个频率域交织中的一个,其中,每个频率域交织与随机接入信道相关联。在某些示例中,可以由如上面参考图5或图7所描述的随机接入模块530或740来执行框3705的功能。

[0248] 在框3710处,设备可以在所选择的未许可射频频带的频率域交织上发送随机接入消息。在某些示例中,可以由如上面参考图5和图7所描述的随机接入模块530或740来执行框3710的功能。

[0249] 应当注意,流程图3700的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0250] 图38根据本公开内容的各个方面,示出了说明一种用于无线通信的方法的流程图3800。可以由如参考图1、2、6、7和40所描述的UE 115或者其组件来实现流程图3800的功能。在某些示例中,可以由如参考图6、7和/或40所描述的控制模块610、710和/或4010来执行流程图3800的框。

[0251] 在框3805处,设备可以识别与未许可射频频带上的通信链路相关联的信道参数集合。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的上行链路传输模式模块745来执行框3805的功能。

[0252] 在框3810处,设备可以基于信道参数集合,在OFDM传输模式与SC-FDMA传输模式之间选择。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的上行链路传输模式模块745来执行框3810的功能。

[0253] 在框3815处,设备可以根据所选择的传输模式在未许可射频频带上发送。在某些示例中,可以由如上面参考图7所描述的上行链路传输模式模块745来执行框3815的功能。

[0254] 应当注意,流程图3800的方法仅是一种实现方式,并且该方法的操作和步骤可以重新排列或以其它方式修改,使得其它实现方式是可能的。

[0255] 图39根据本公开内容的各个方面,示出了用于无线通信中的系统3900的图。系统3900包括基站105-d、3905-a-1、3905-a-2,这些基站可以是上面所描述的基站105的示例。系统3900还包括UE 115-d,其可以是上面所描述的UE 115的示例。

[0256] 基站105-d可以包括天线3945、收发机模块3950、存储器3980、以及处理器模块3970,其中每一个均可以直接或间接地彼此通信(例如,通过一个或多个总线)。收发机模块3950可以被配置为经由天线3945与UE115-d以及其它UE(图39中未示出)双向地通信。收发机模块3950(和/或基站105-d的其它组件)还可以被配置为与一个或多个网络双向地通信。在一些情况下,基站105-d可以通过网络通信模块3975与核心网130-a和/或控制器3920进行通信。基站105-d可以是演进型节点B基站、家庭演进型节点B基站、节点B基站和/或家庭节点B基站的示例。在一些情况下,控制器3920可以集成到基站105-d中,例如在演进型节点B基站的情况下。

[0257] 基站105-d还可以与其它基站105(例如,基站3905-a-1和基站3905-a-2)进行通信。基站105-d、3905-a-1、3905-a-2中的每个基站可以使用不同的无线通信技术(例如,不同的无线接入技术)与一个或多个UE进行通信。在一些情况下,基站105-d可以利用基站通信模块3965与其它基站(例如,3905-a-1和/或3905-a-2)进行通信。在一些示例中,基站通信模块3965可以提供LTE无线通信技术内的X2接口,以在基站105-d、3905-a-1、3905-a-2中的一些基站之间提供通信。在一些示例中,基站105-d可以通过控制器3920和/或核心网130-b与其它基站进行通信。

[0258] 存储器3980可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器3980还可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件(SW)代码3985,其中指令被配置为:当该指令被执行时使得处理器模块3970执行本文所描述的各种功能(例如,呼叫处理、数据库管理、消息路由等等)。替代地,软件代码3985可以不直接由处理器模块3970执行,而是可以被配置为使得计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0259] 处理器模块3970可以包括智能硬件设备,例如,中央处理单元(CPU)、微处理器、ASIC等等。收发机模块3950可以包括调制解调器,该调制解调器被配置为:调制分组并将经

调制的分组提供给天线3945以供传输,以及解调从天线3945接收的分组。虽然基站105-d的一些示例可以包括单个天线3945,但是基站105-d的其它示例包括多个天线3945以用于可以支持载波聚合的多个链路。例如,一个或多个链路可以用于支持与UE 115的宏通信。

[0260] 根据图39的架构,基站105-d还可以包括通信管理模块3960。通信管理模块3960可以管理与其它基站105的通信。举例而言,通信管理模块3960可以是基站105-d的一组件,该组件经由总线与基站105-d的其它组件中的一些或全部组件相通信。替代地,通信管理模块3960的功能可以实现为收发机模块3950的组件、实现为计算机程序产品、和/或实现为处理器模块3970的一个或多个控制器元件。

[0261] 图39中的基站105-d还包括控制器模块3910,其可以是上面参考图4和图5所描述的控制器模块410、510(包括参考图5所描述的子模块505、515、520、525、530、550)的示例和/或实现这些模块的功能中的一些或全部功能。

[0262] 图40根据本公开内容的各个方面,示出了用于无线通信中的系统4000的图。系统4000包括UE 115-e,其可以是上面所描述的UE 115的示例。系统4000还包括基站105-e,其可以是上面所描述的基站105的示例。

[0263] 图40中所示出的UE 115-e包括天线4040、收发机模块4035、处理器模块4005、以及存储器4015(包括软件(SW)4020),其中每一个均可以直接或间接地彼此通信(例如,经由一个或多个总线4045)。收发机模块4035可以被配置为:经由天线4040和/或一个或多个无线通信链路和一个或多个基站105-e、一个或多个WLAN接入点、或者其它节点进行双向通信,如上面所描述的。收发机模块4035可以包括调制解调器,该调制解调器被配置为:调制分组并将经调制的分组提供给天线4040以供传输,以及解调从天线4040接收的分组。虽然在一些实例中UE 115-e可以包括单个天线4040,但是UE 115-e可以替代地具有能够并发地发送和/或接收多个无线传输的多个天线4040。因此收发机模块4035可以与一个或多个基站105-e和/或一个或多个其它接入点进行通信。

[0264] 存储器4015可以包括RAM和/或ROM。存储器4015可以存储包含指令的计算机可读、计算机可执行软件/固件代码4020,其中指令被配置为:当该指令被执行时使得处理器模块4005执行本文所描述的各种功能(例如,作出和/或执行卸载确定)。替代地,软件/固件代码4020可以不直接由处理器模块4005执行,而是被配置成使得计算机(例如,当被编译并执行时)执行本文所描述的功能。处理器模块4005可以包括智能硬件设备,例如,CPU、微控制器、ASCI等等,可以包括RAM和ROM。

[0265] UE 115-e还包括控制器模块4010,其可以是上面参考图6和图7所描述的控制器模块610、710(包括参考图7所描述的子模块705、715、720、725、730、735、740、745、750)的示例和/或实现这些模块的功能中的一些或全部功能。

[0266] 上面结合附图阐述的详细描述描述了示例并且不代表可以实现的或在权利要求书的范围内的仅有实例。术语“示例性”在本描述使用时意味着“用作示例、实例或说明”,并非意味着“优选的”或“比其它示例有优势”。出于提供对所描述的技术的理解的目的,详细描述包括特定的细节。然而,这些技术可以在没有这些特定细节的情况下来实施。在一些实例中,以框图的形式示出公知的结构和装置,以便避免混淆所描述的示例的概念。

[0267] 可以使用各种不同的技术和技艺中的任意一种来表示信息和信号。例如,贯穿上面的描述所引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、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。

[0268] 可以使用被设计为执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、ASIC、FPGA或者其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合,来实现或执行结合本文公开内容所描述的各种说明性的框和模块。通用处理器可以是微处理器,但在替代的方案中,该处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP内核结合的一个或多个微处理器,或者任何其它此种配置。

[0269] 本文所描述的功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件,或者其任意组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则功能可以存储在计算机可读介质上或者通过作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码来传输。其它的示例和实现方式落入本公开内容和所附权利要求书的范围和精神内。例如,由于软件的本质,上面所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或者这些中的任意的组合来实现。实现功能的特征还可以物理地位于各种位置,包括被分布为使得功能的部分在不同物理位置处实现。此外,如本文所使用的,包括在权利要求中所使用的,作为在由“中的至少一个”作为后缀的项目列表中所使用的“或”表示选言列表,使得例如“A、B或C中的至少一个”的列表意指:A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0270] 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计算机或专用计算机存取的任何可用介质。举例而言但并非限制,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、或者能够用于以指令或数据结构形式携带或存储期望的程序代码单元并且能够由通用计算机或专用计算机或通用处理器或专用处理器存取的任何其它介质。此外,任何连接可以适当地称为计算机可读介质。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、服务器或者其它远程源传输软件,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术包括在介质的限定中。如本文所使用的,磁盘和光盘包括压缩光盘(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复制数据,而光盘利用激光来光学地复制数据。上面各项的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0271] 本文所描述的技术可以用于诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统之类的各种无线通信系统。术语“系统”和“网络”经常互换使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线接入(UTRA)等无线技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和版本A通常被称为CDMA2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。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、闪速OFDM(FLASH-OFDM)等无线技术。UTRA和E-UTRA技术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)是使用E-UTRA的UMTS的较新的发布。在来自被称为“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。在来自被称为“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提到的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。尽管这些技术在LTE应用以外也适用,然而,出于举例的目的,下面的描述描述了LTE系统,并且在下面大部分的描述中使用LTE术语。

[0272] 提供对本公开内容的以上描述使得本领域技术人员能够实施或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域技术人员来说将是显而易见的,并且在不偏离本公开内容的精神或范围的情况下,本文所限定的一般原理可以应用于其它变型。贯穿本公开内容,术语“示例”或“示例性的”表示示例或实例,并非暗指或要求对所提到的示例的任何偏好。因此,本公开内容不是要受限于本文所描述的示例和设计,而是要被给予与本文所公开的原理和新颖性特征相一致的最大范围。

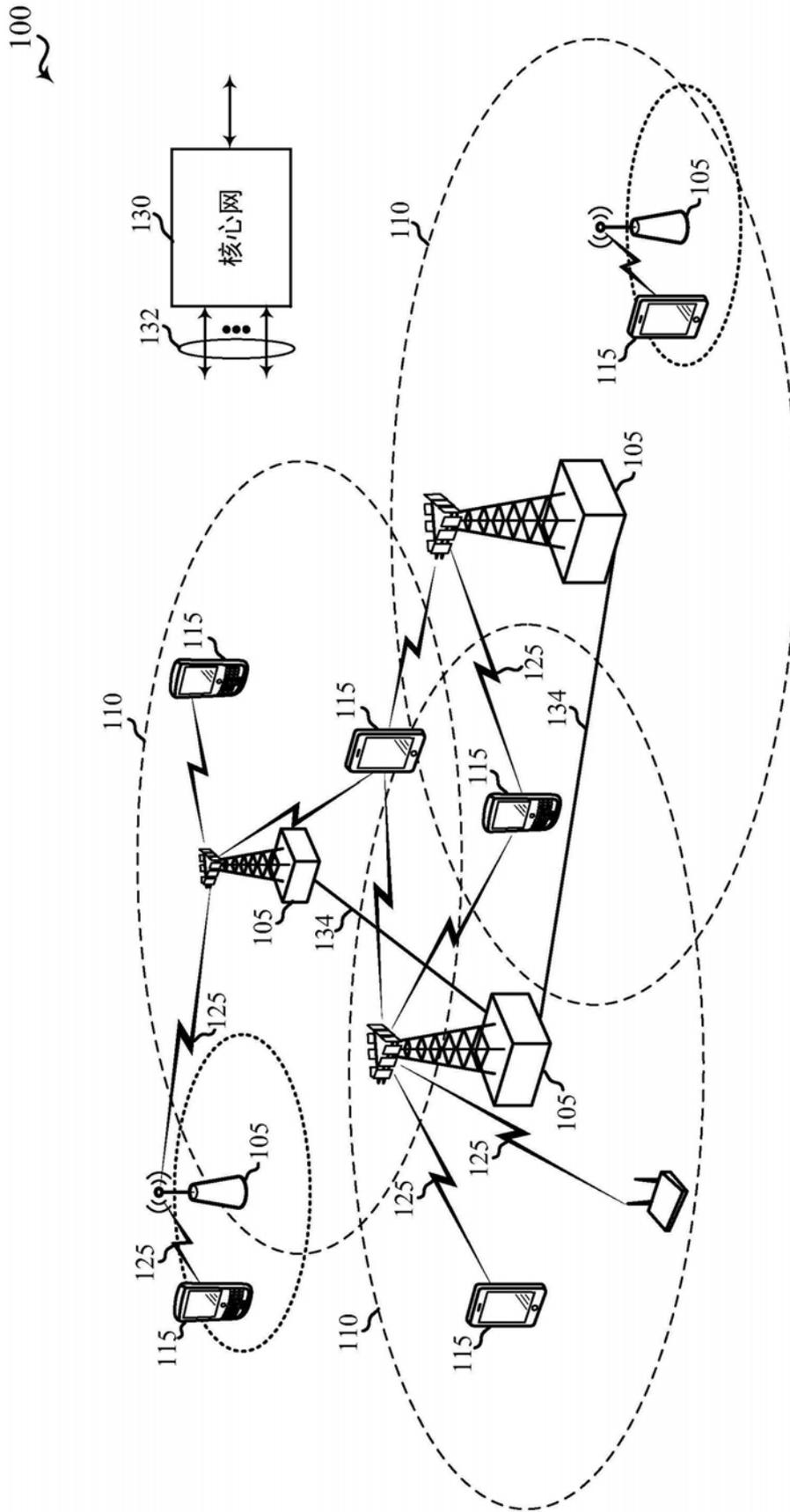


图1

200

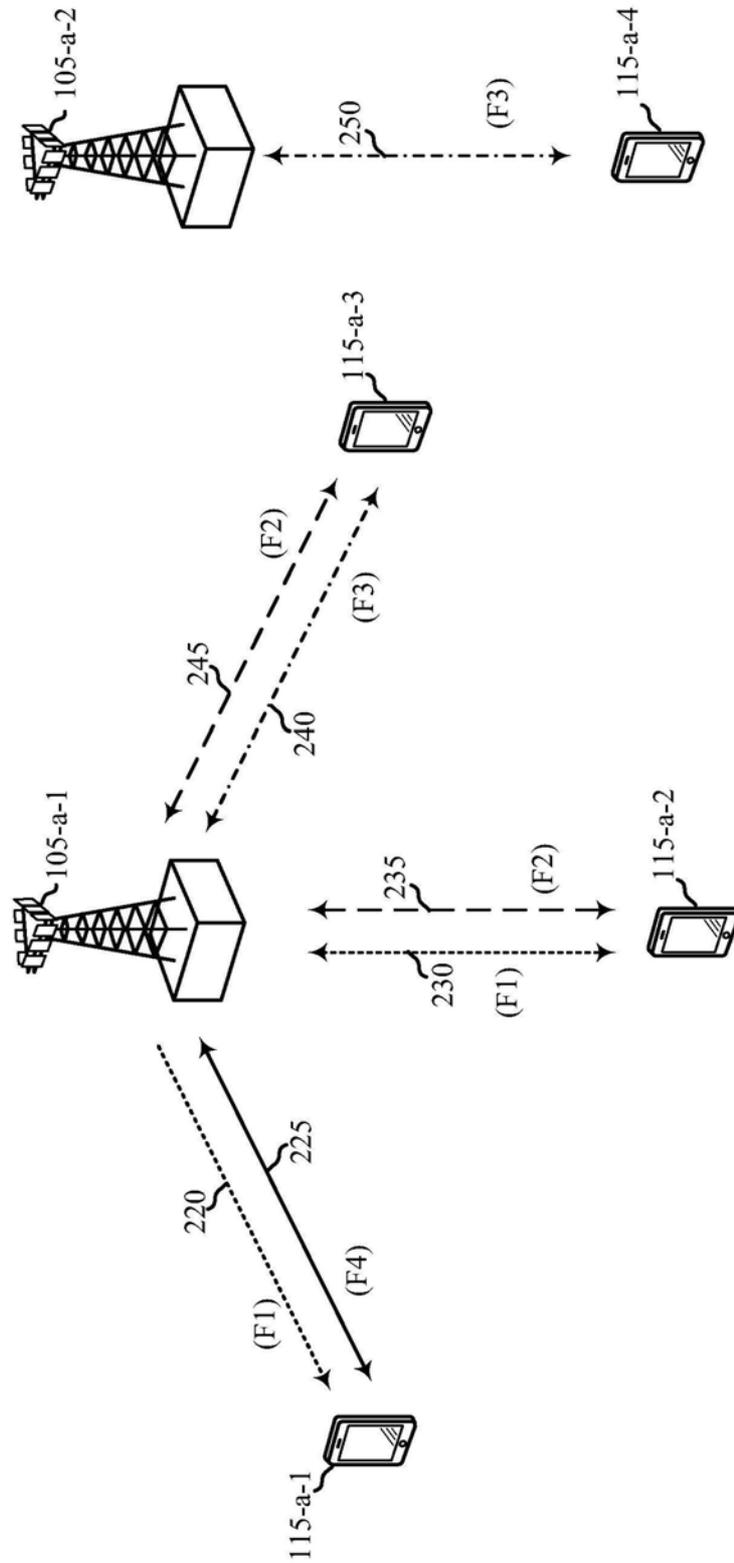


图2

300

TDD配置	下行链路到上行 链路切换点周期	子帧号									
		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3

400

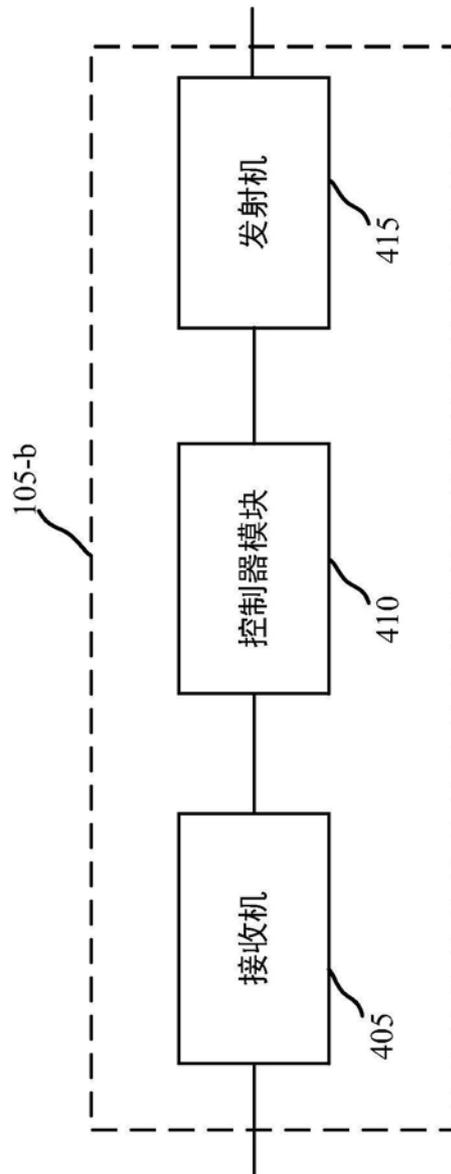


图4

500

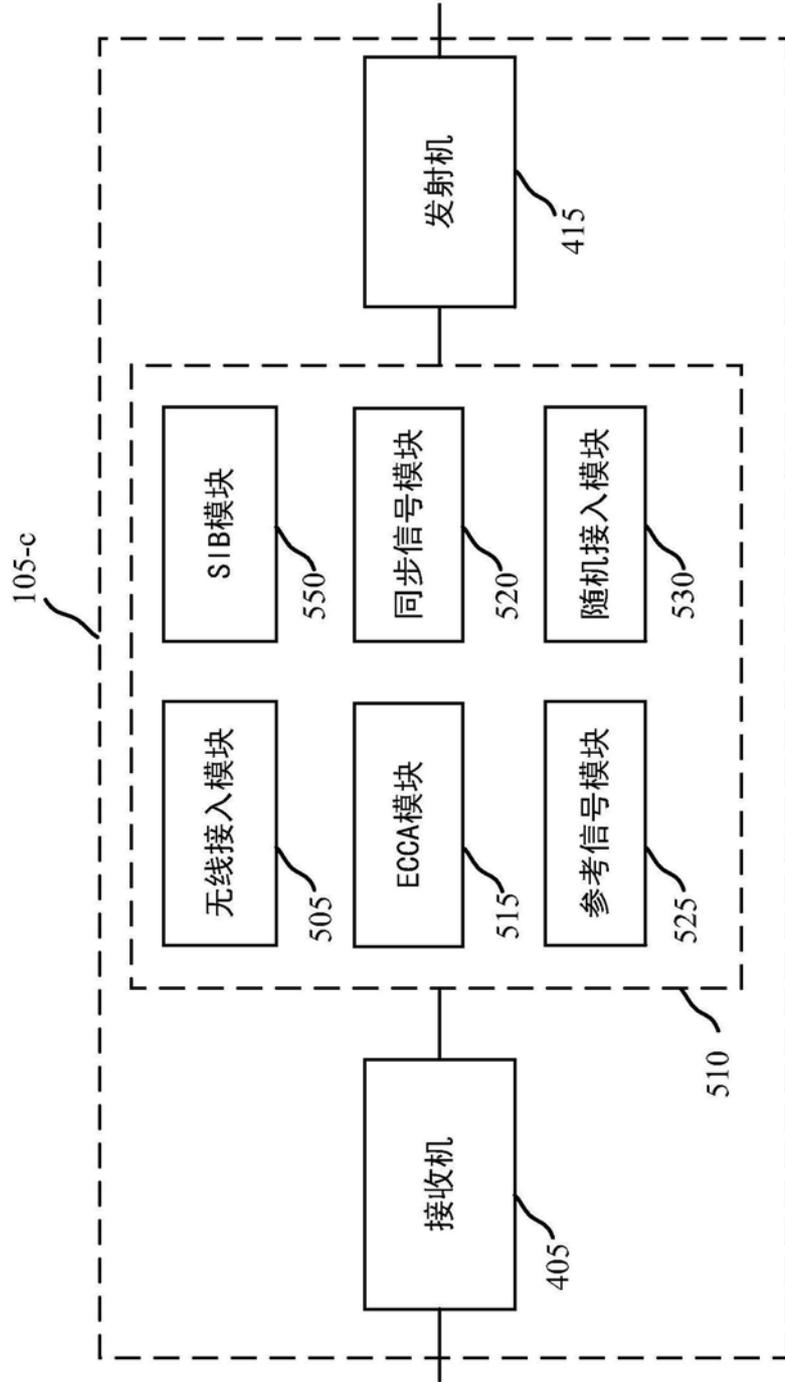


图5

600

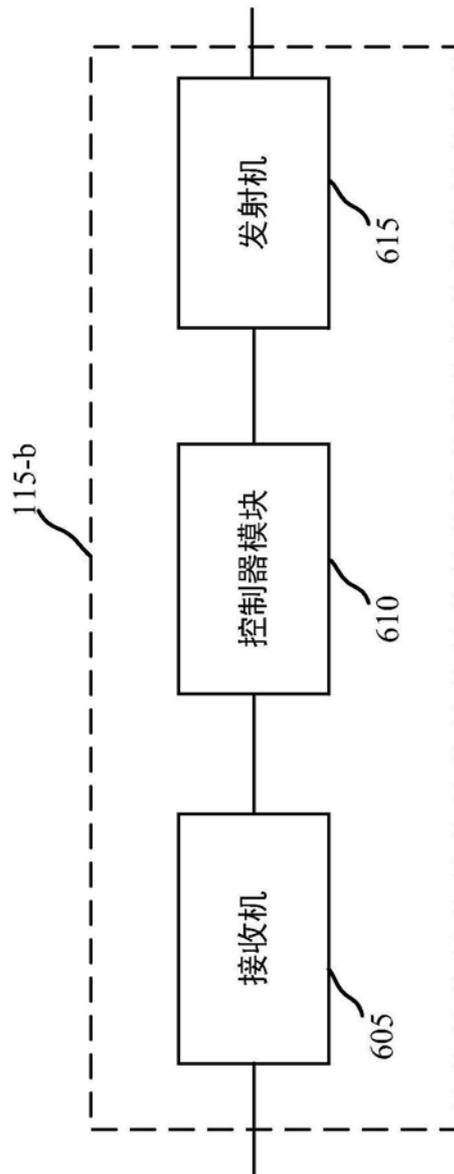


图6

700

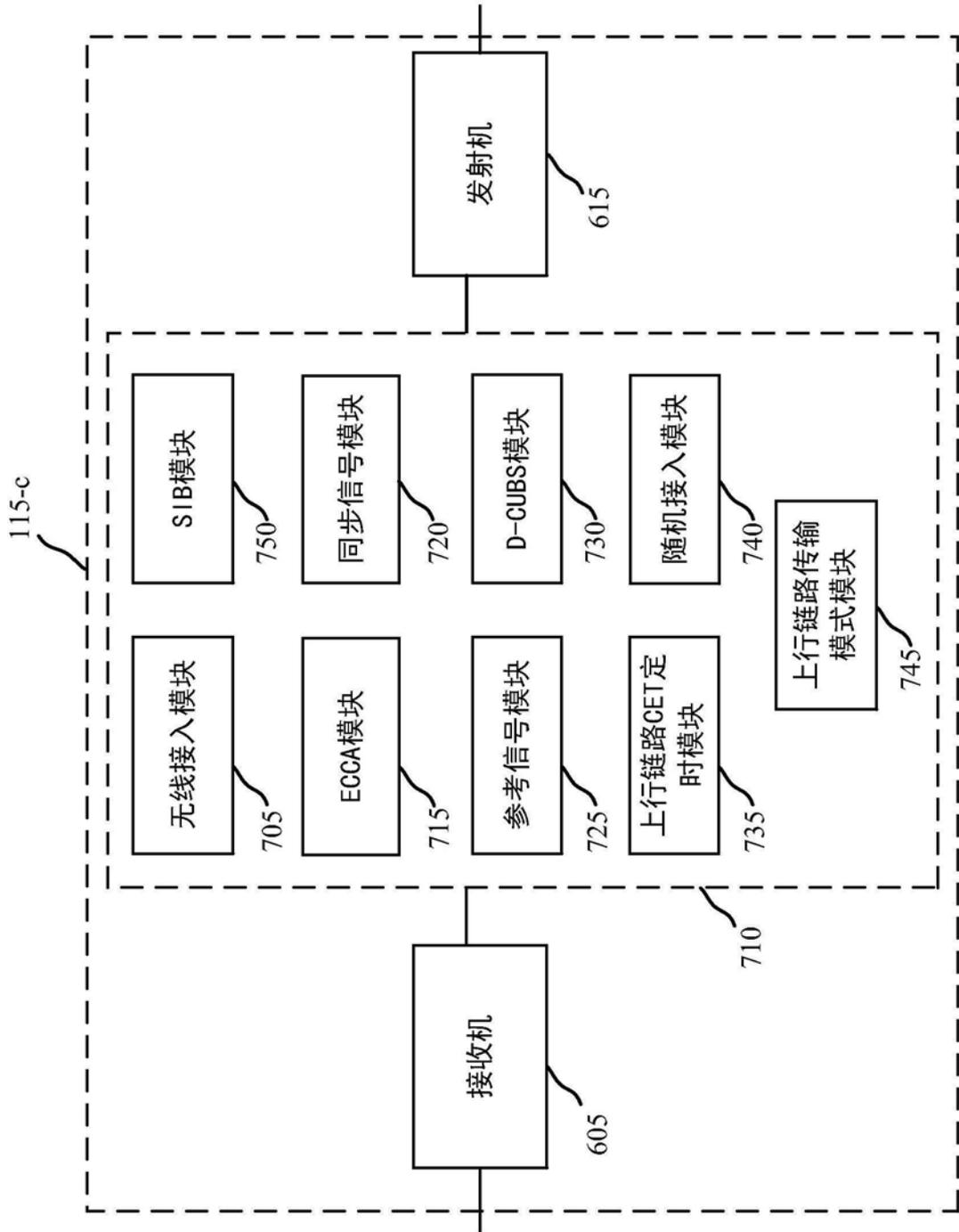


图7

800

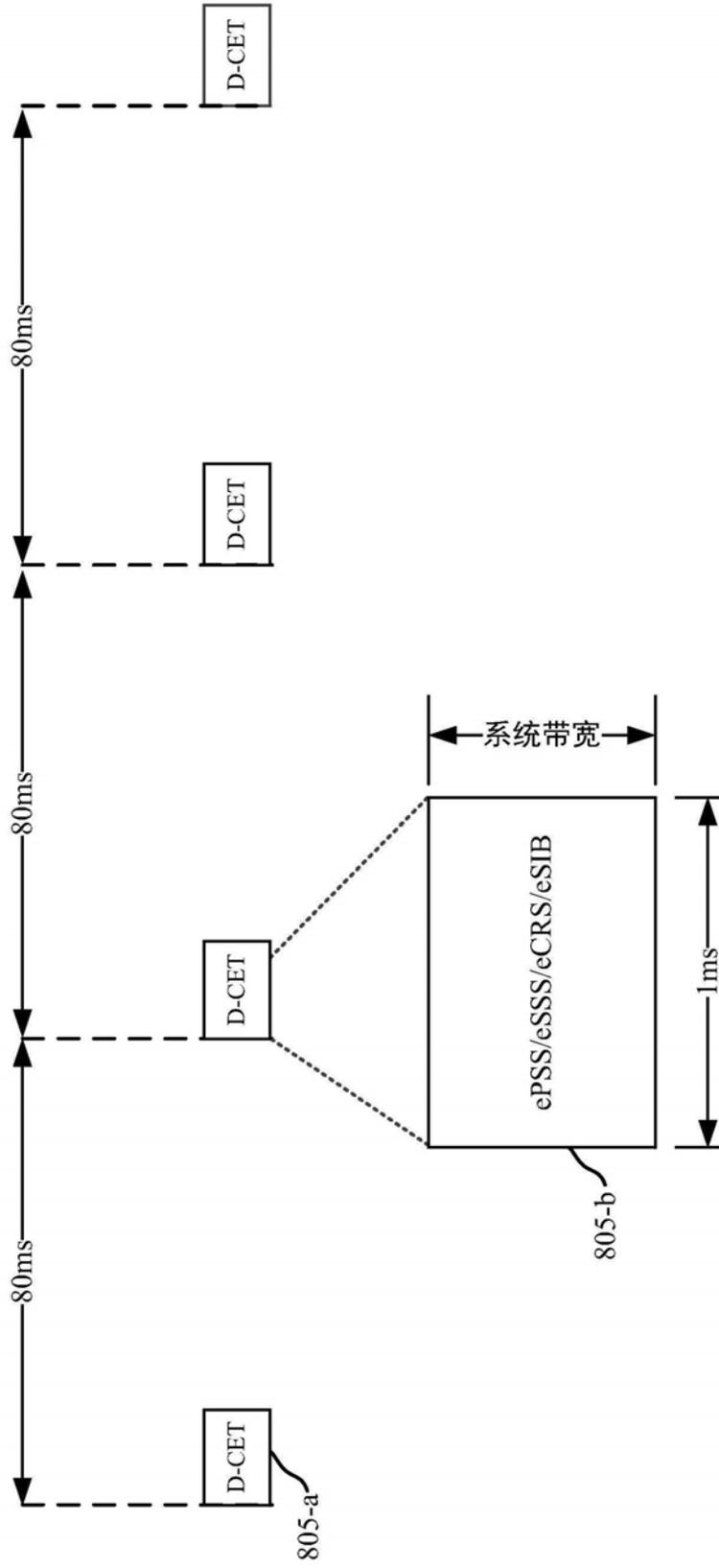


图8

900

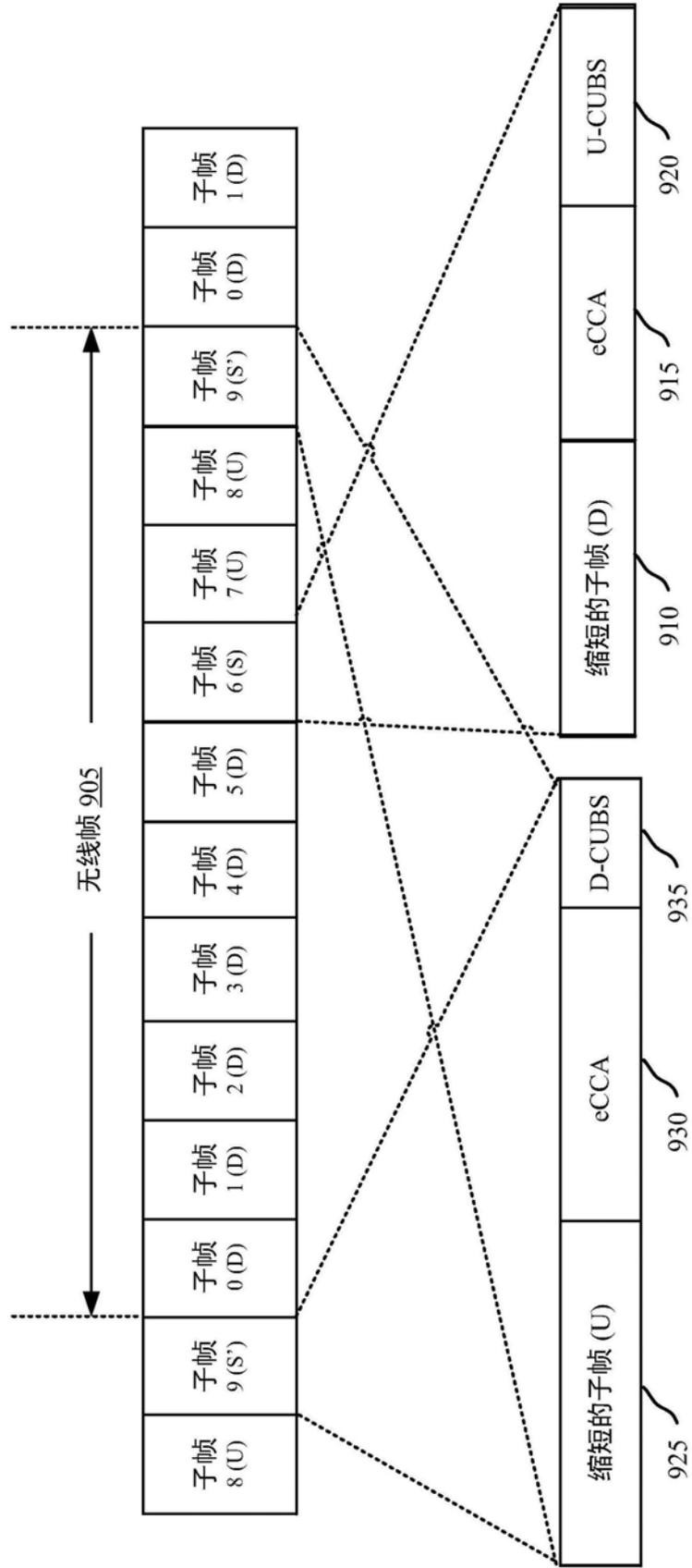


图9

1000

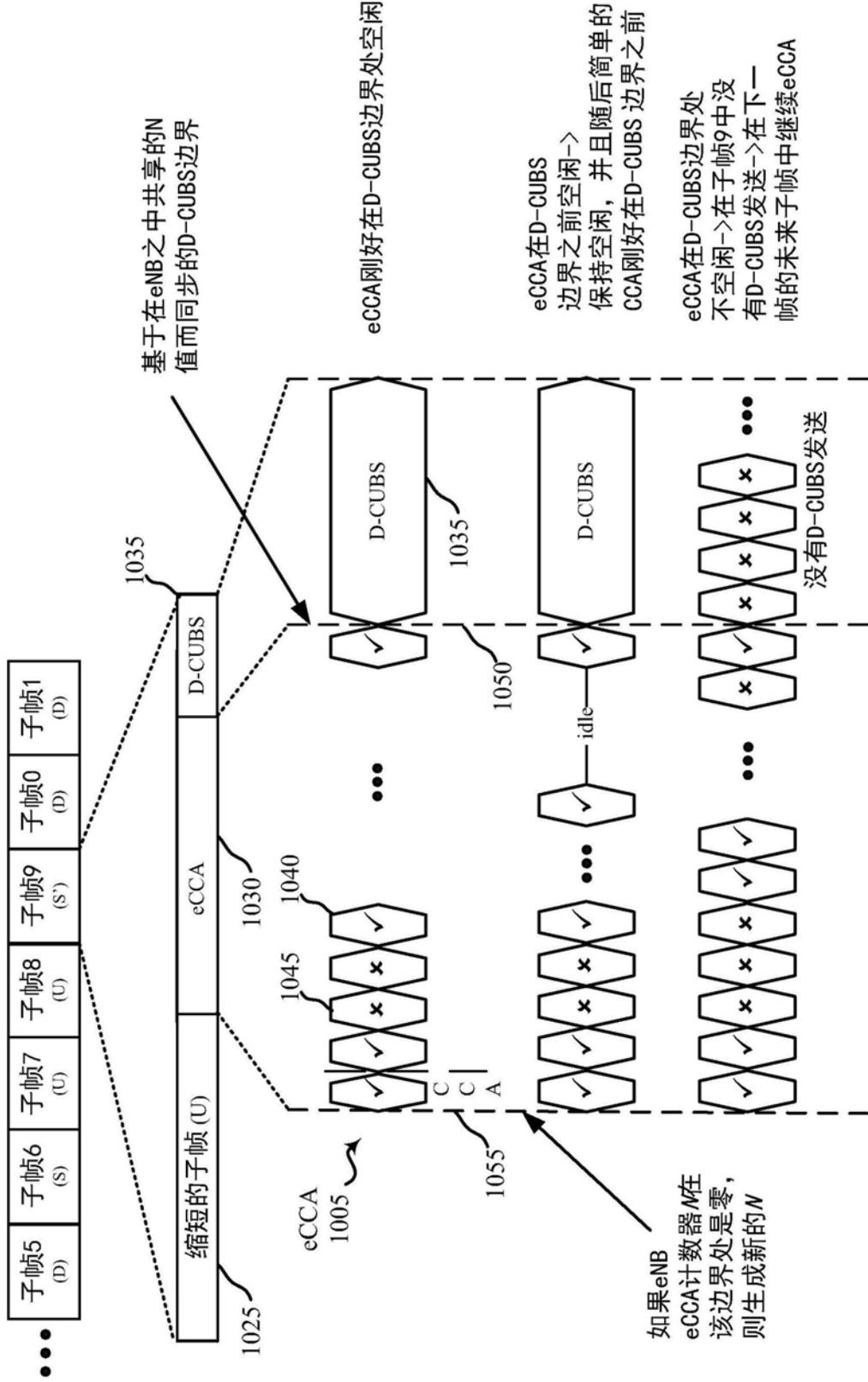


图10

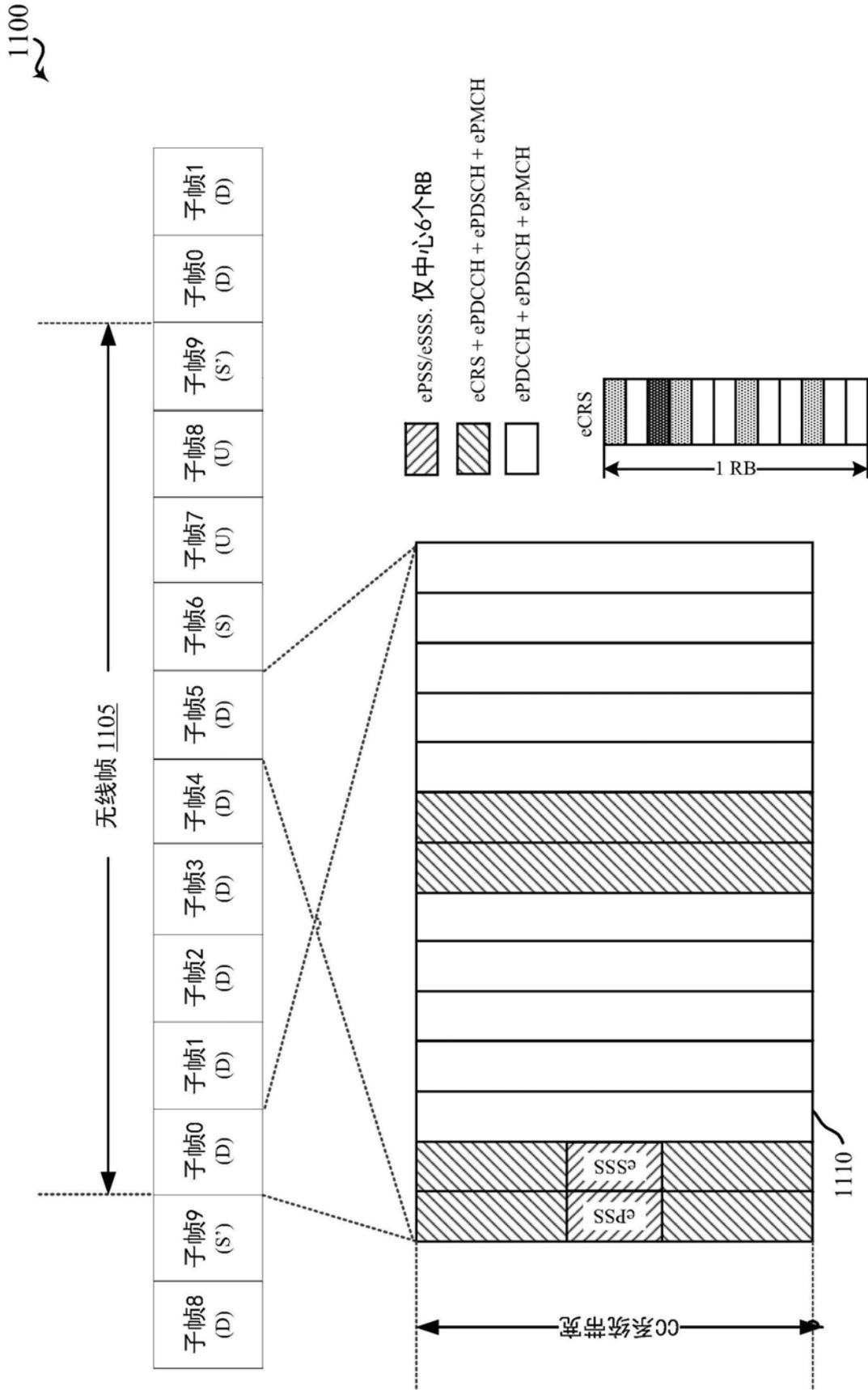


图11

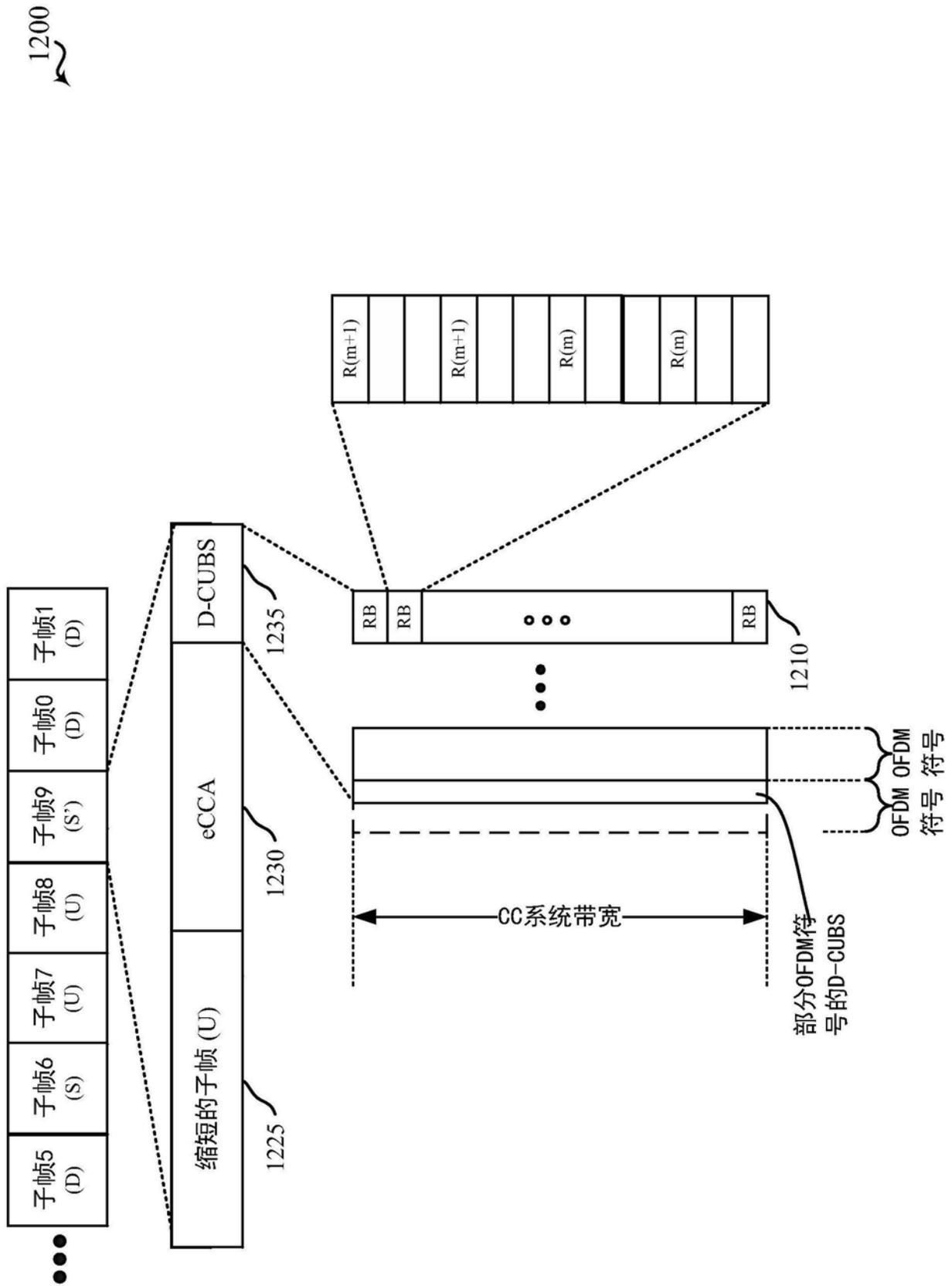


图12

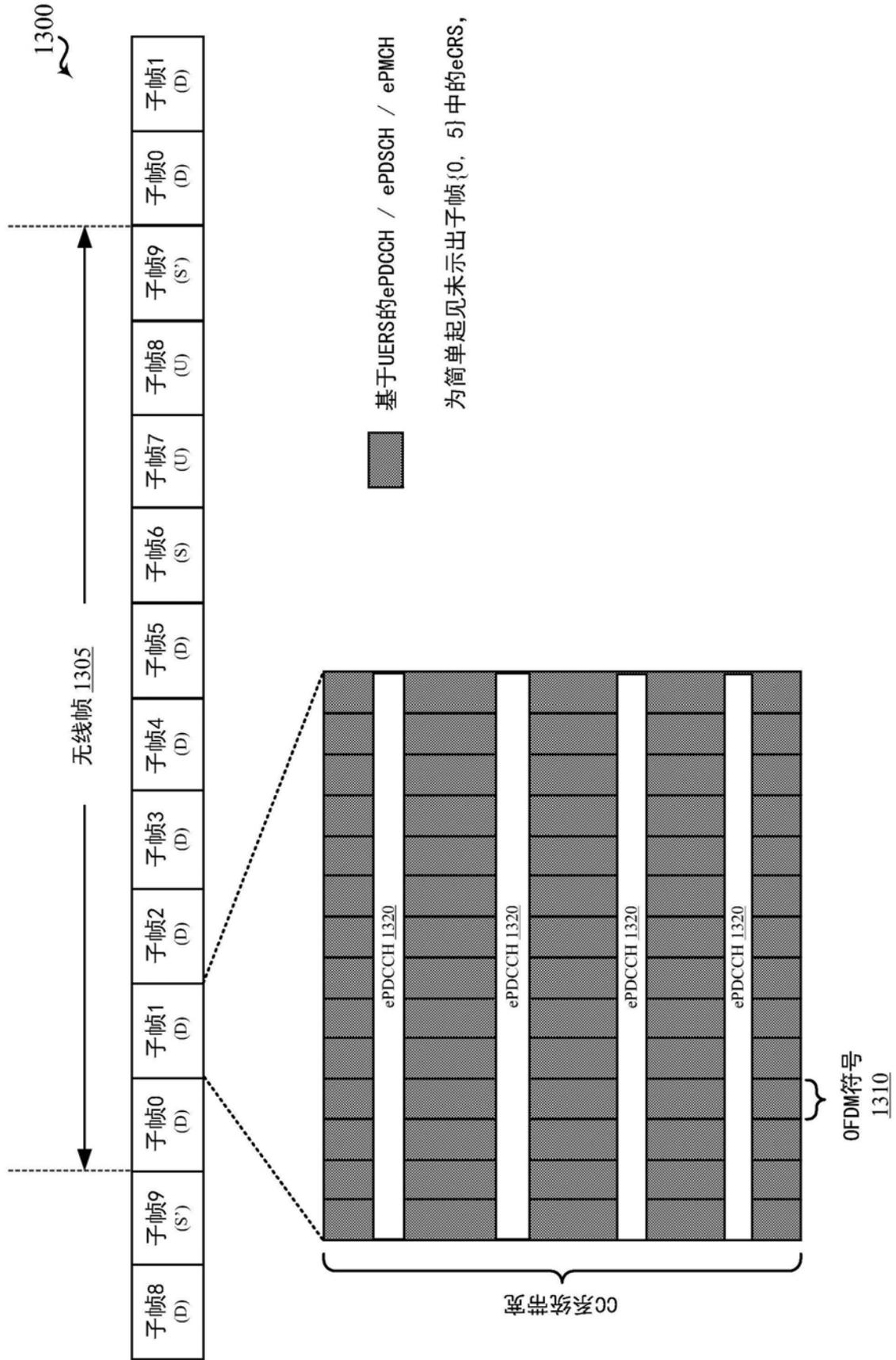


图13

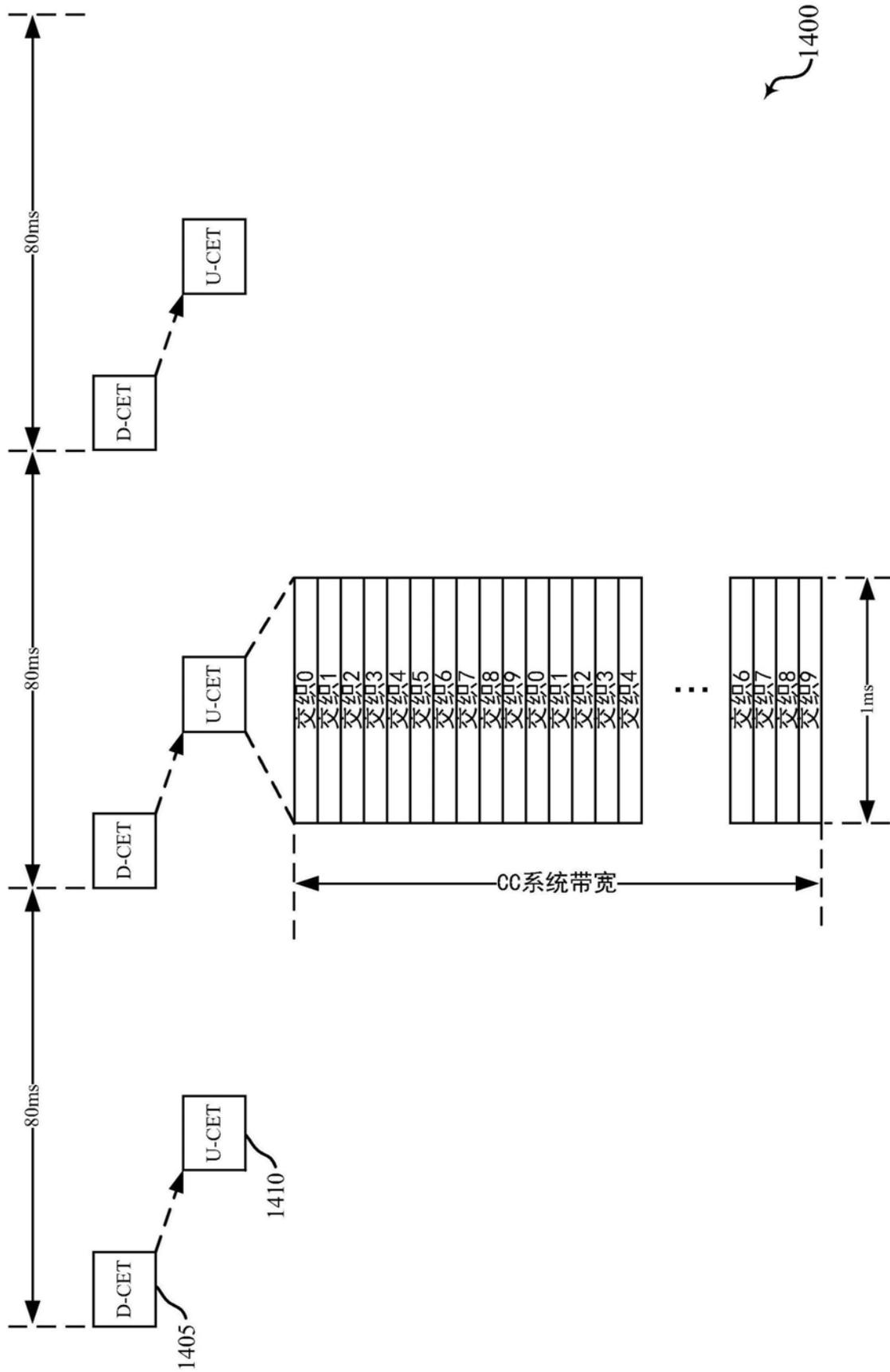


图14

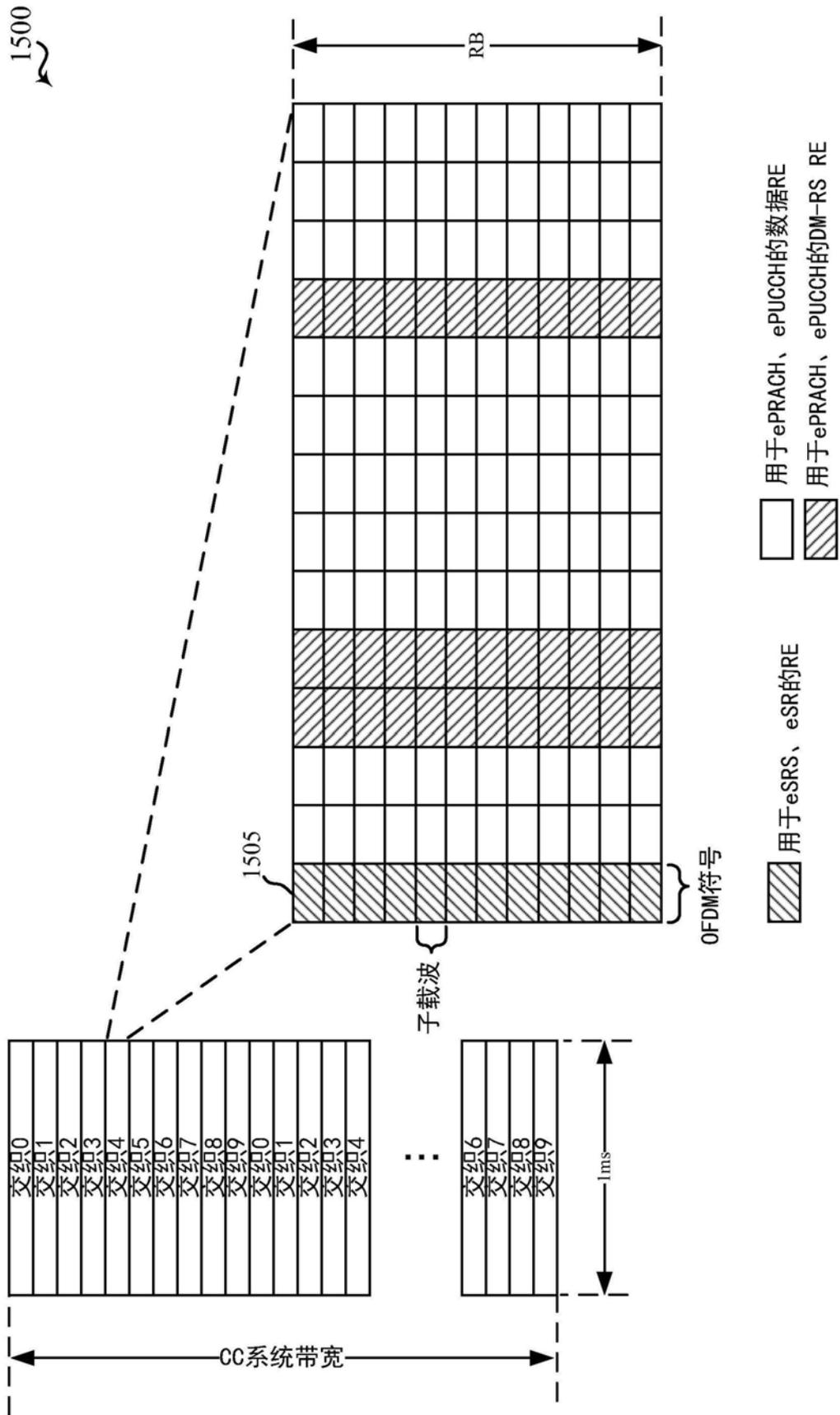


图15

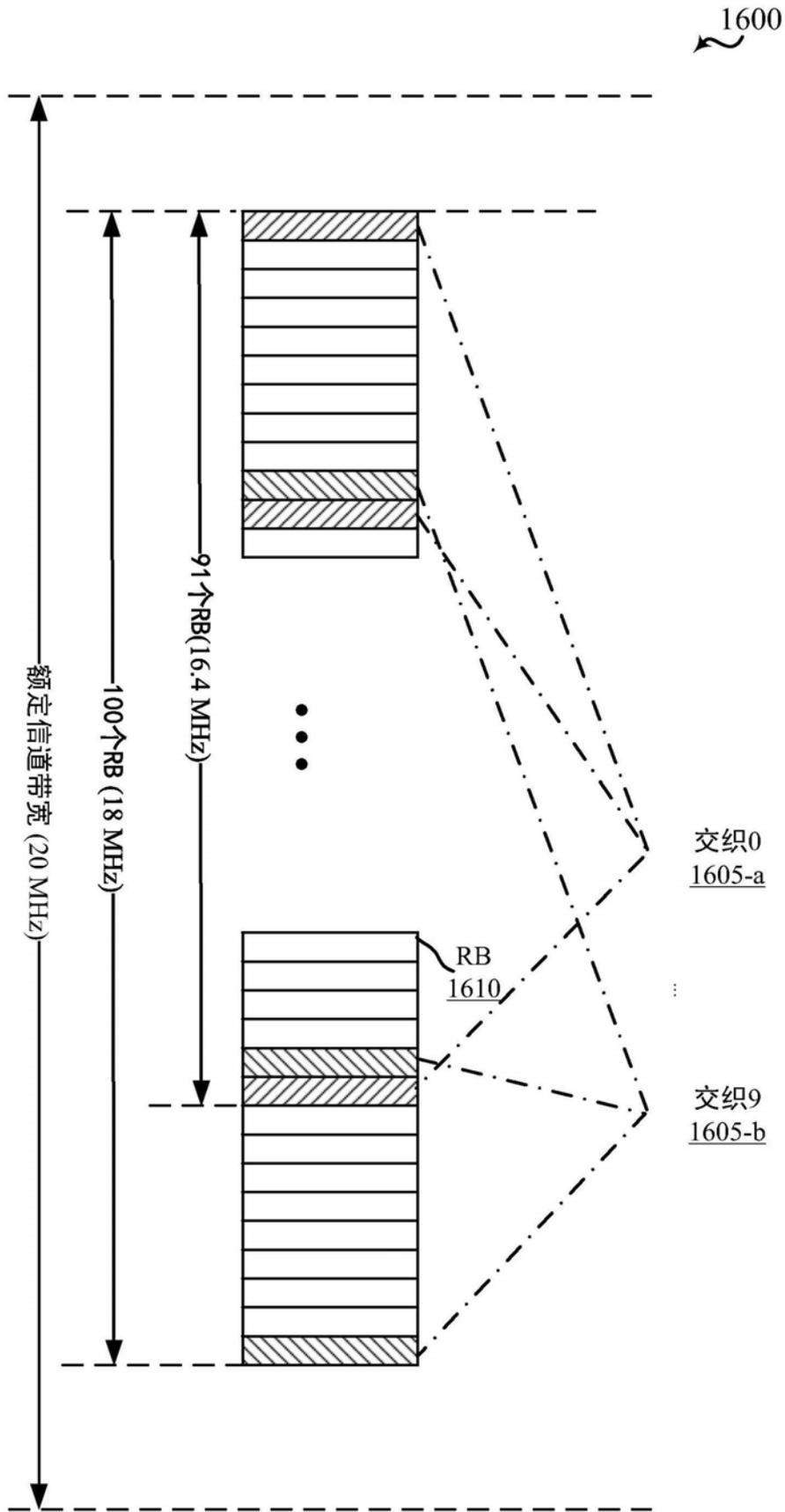


图16

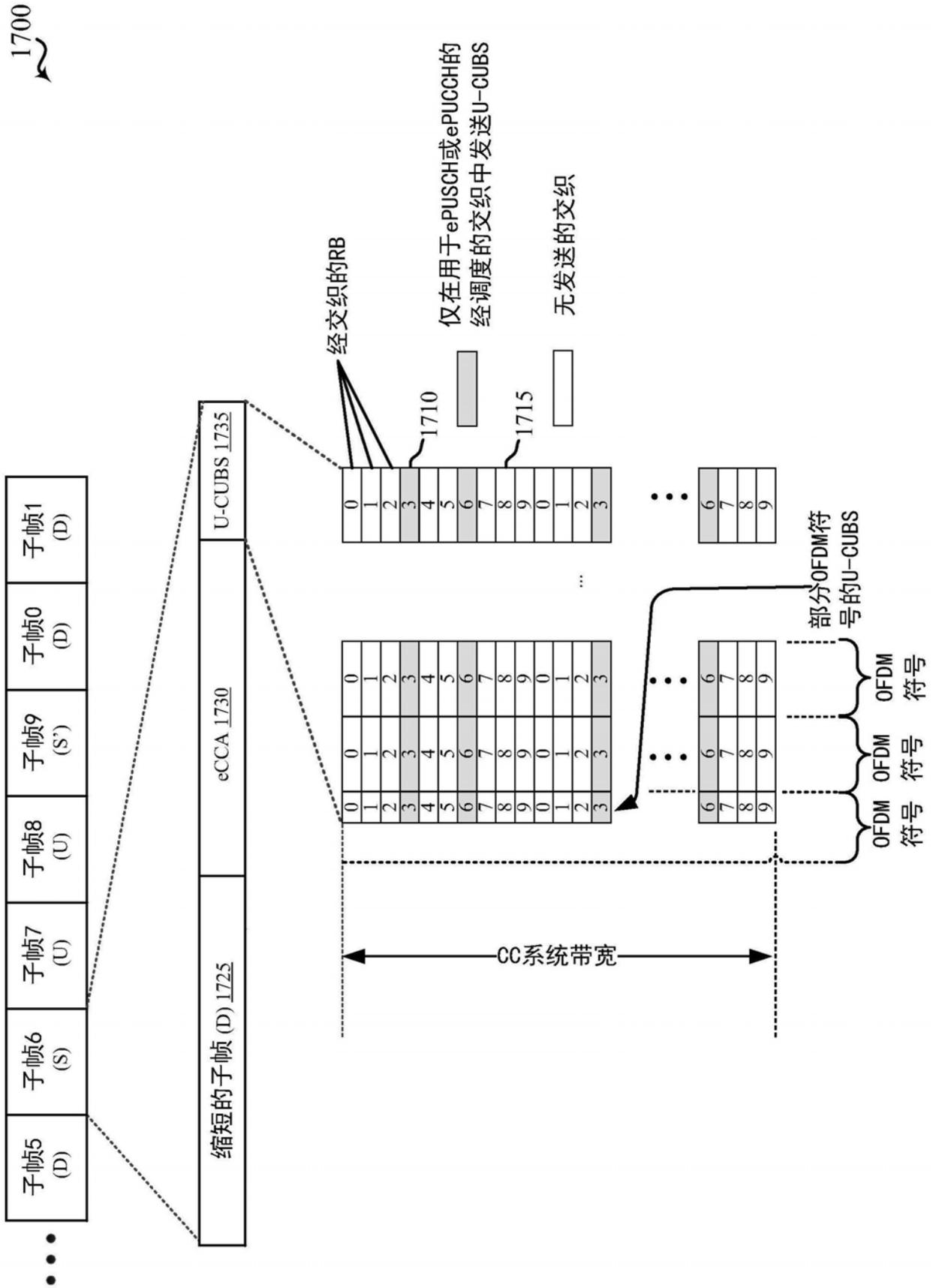


图17

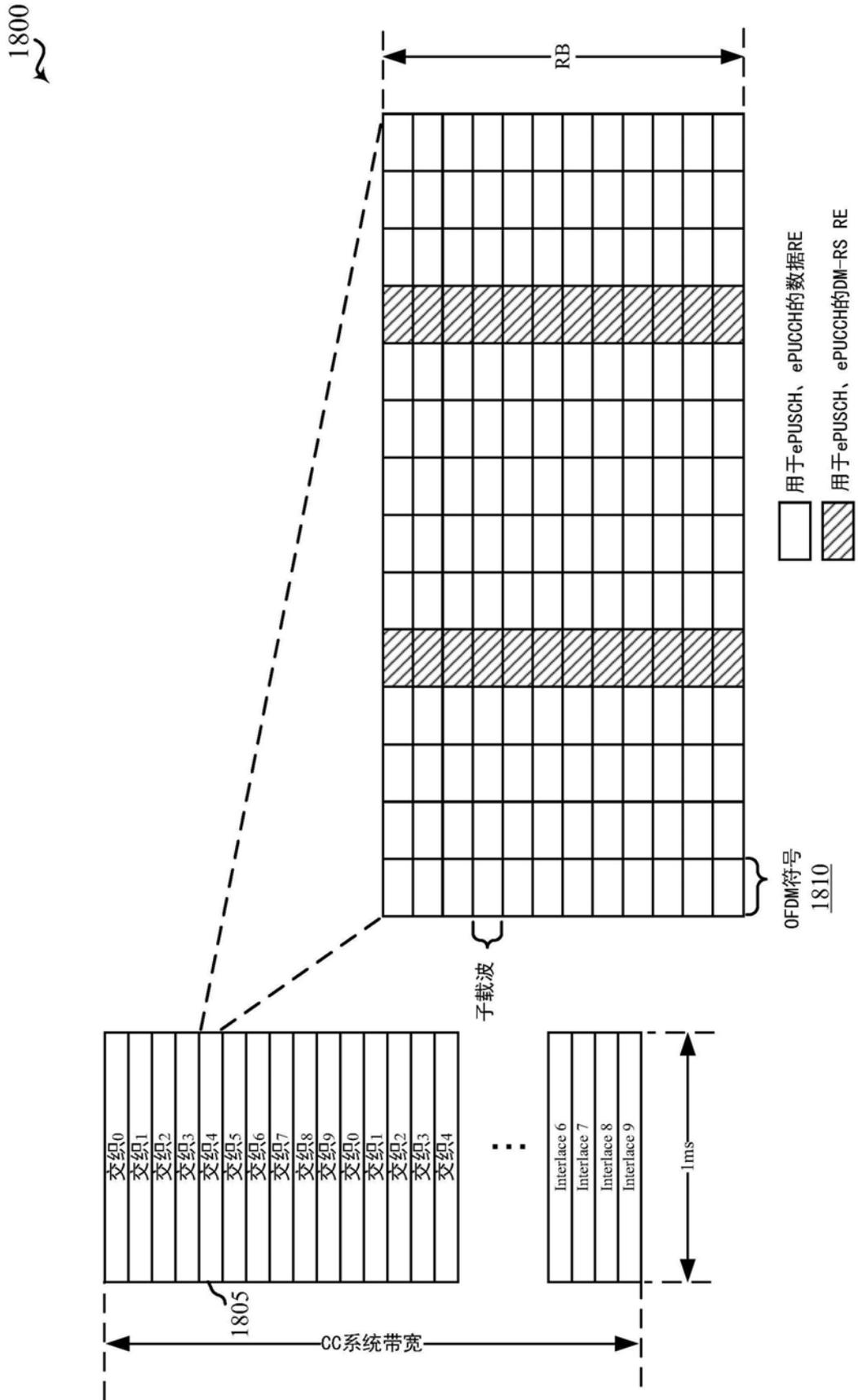


图18

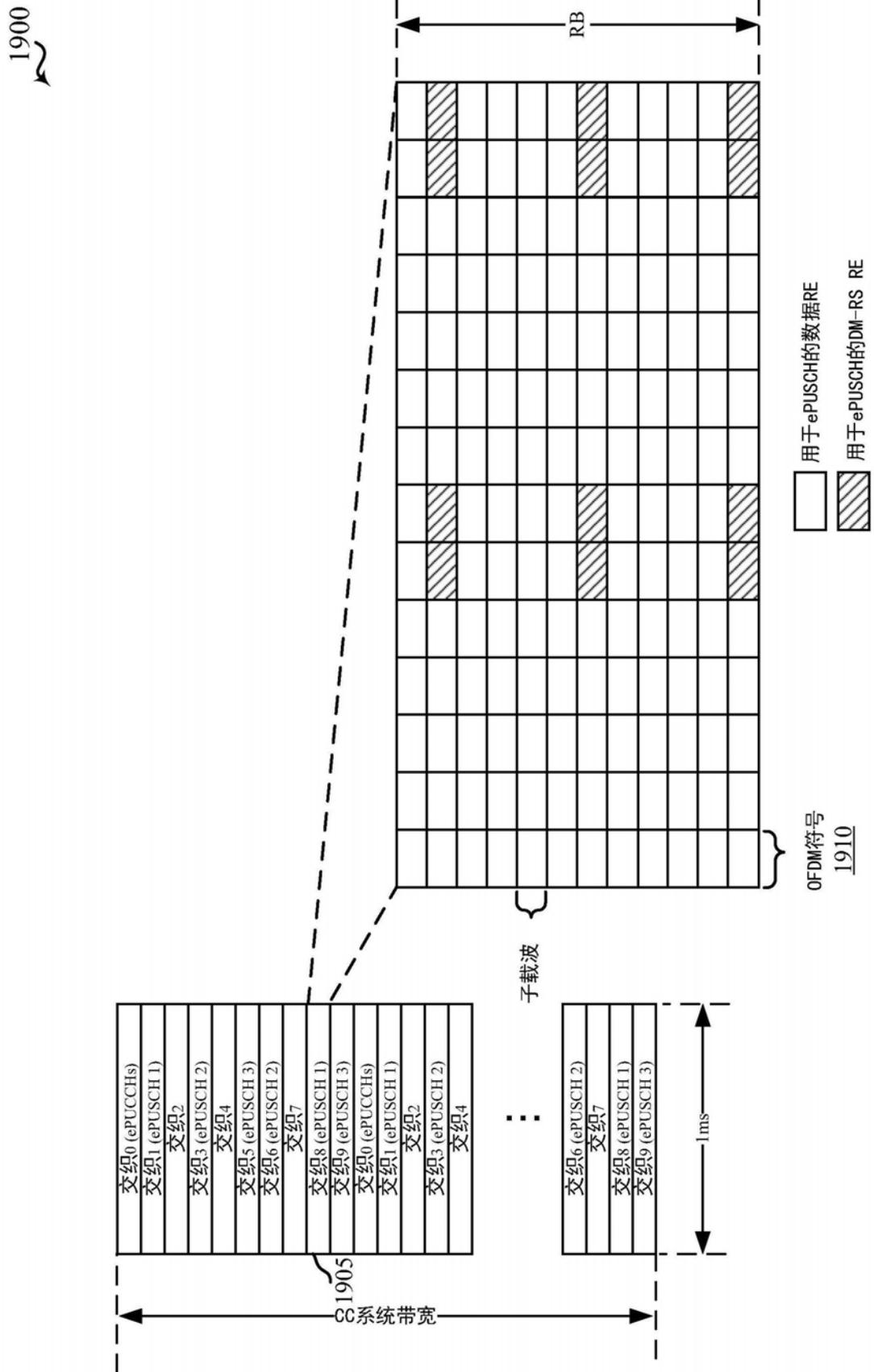


图19

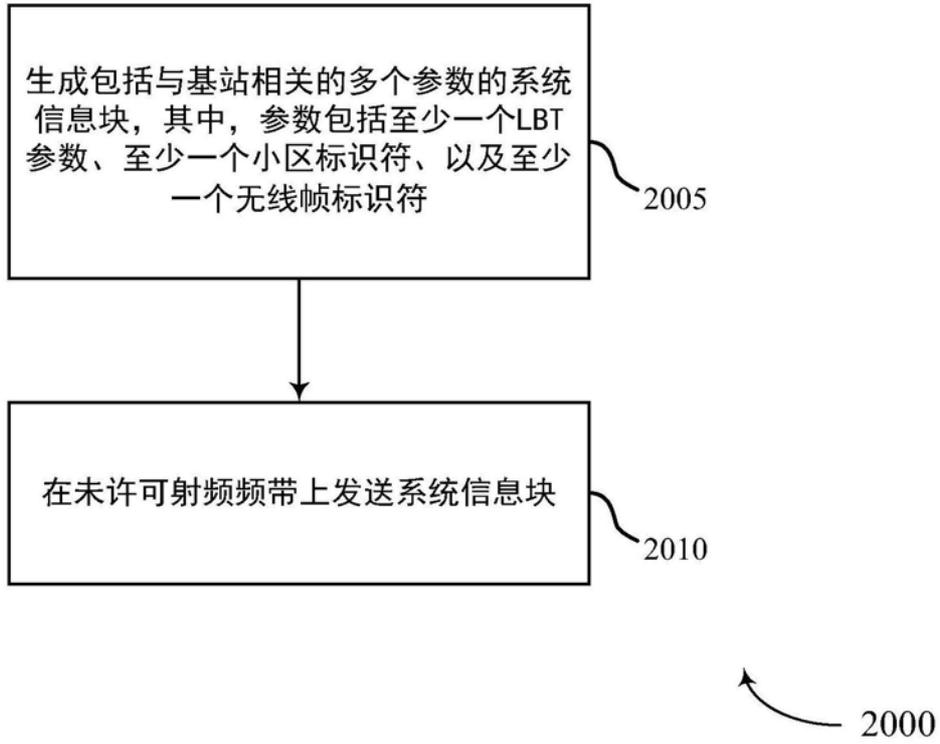


图20

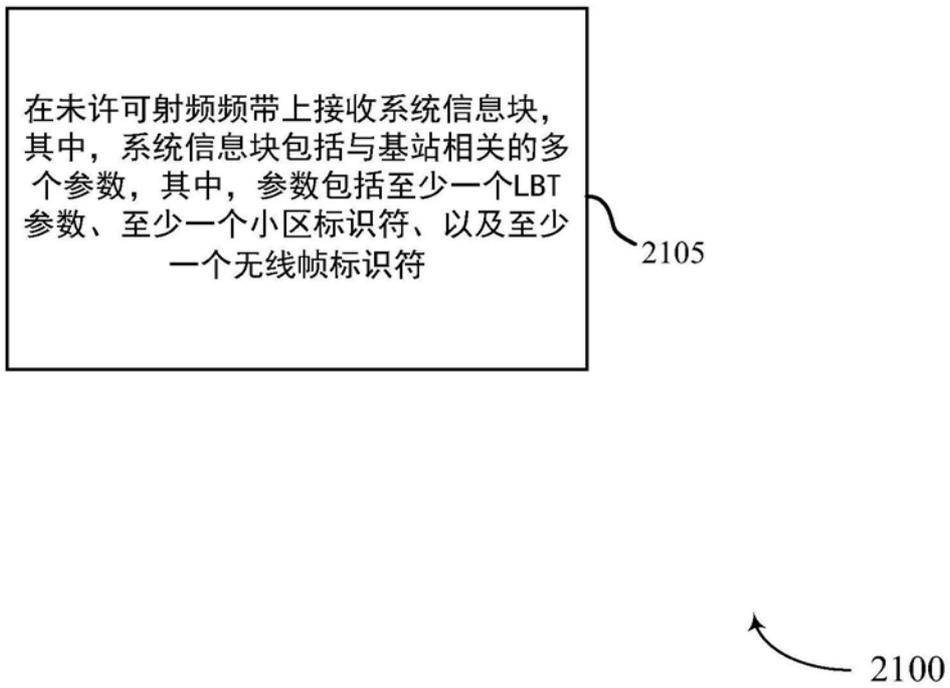


图21

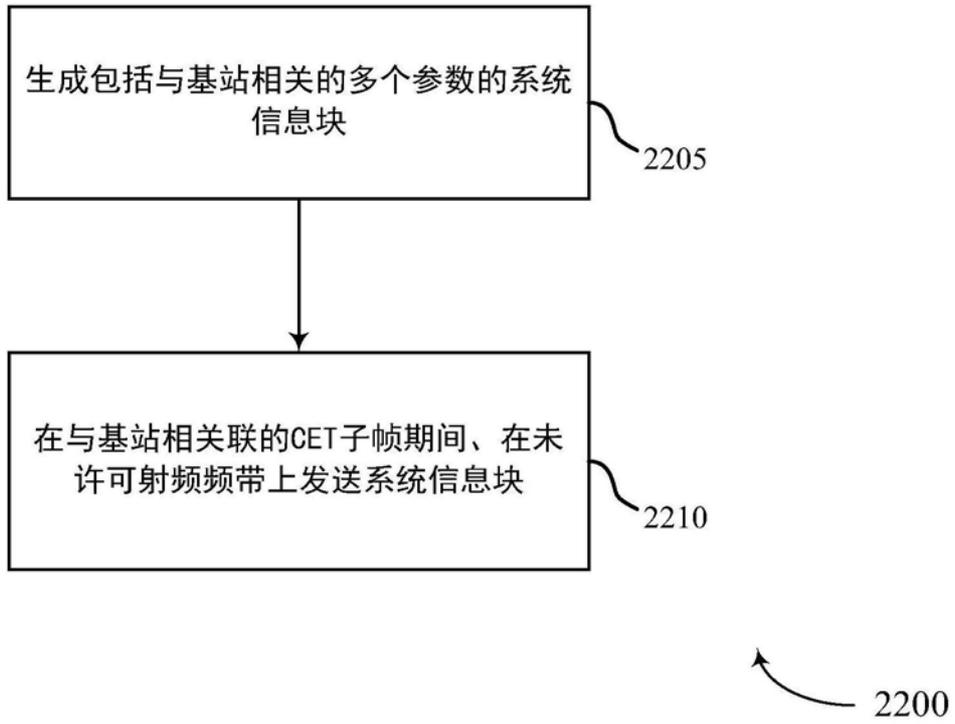


图22

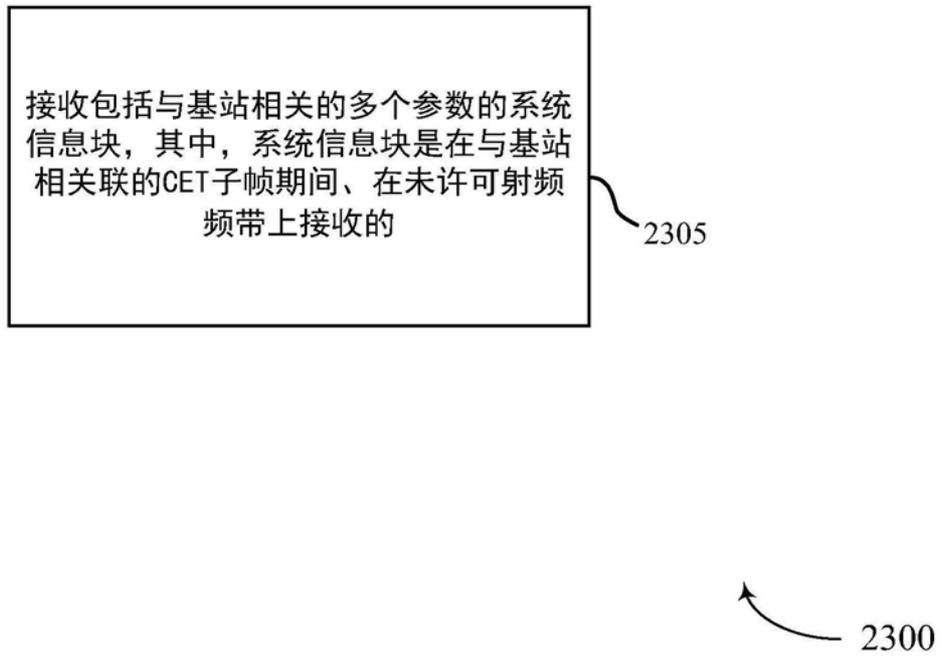


图23

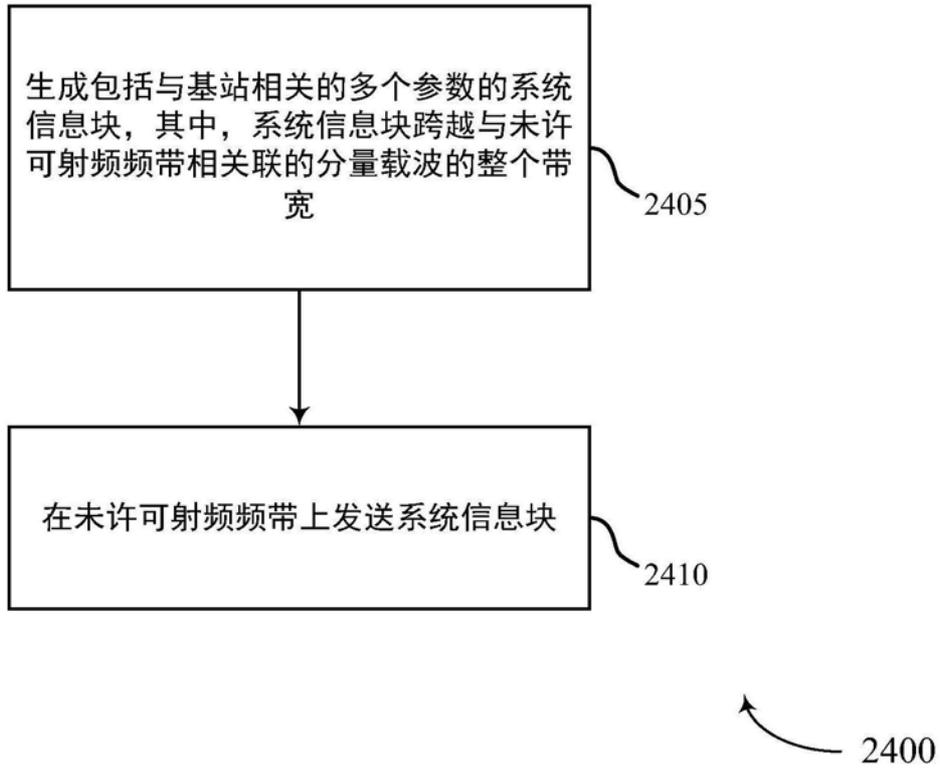


图24

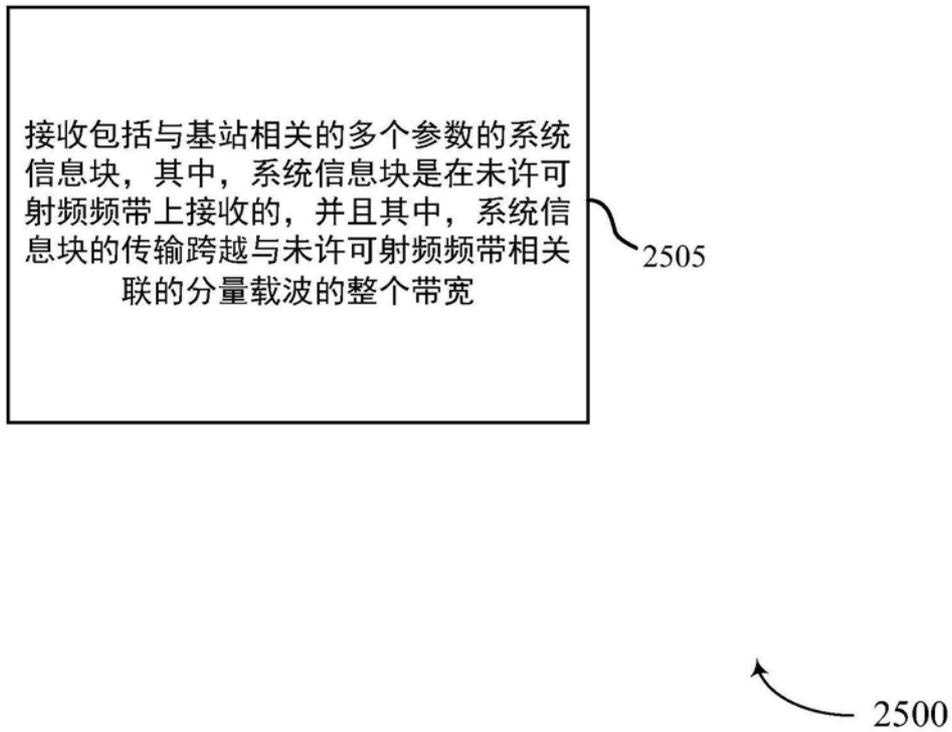
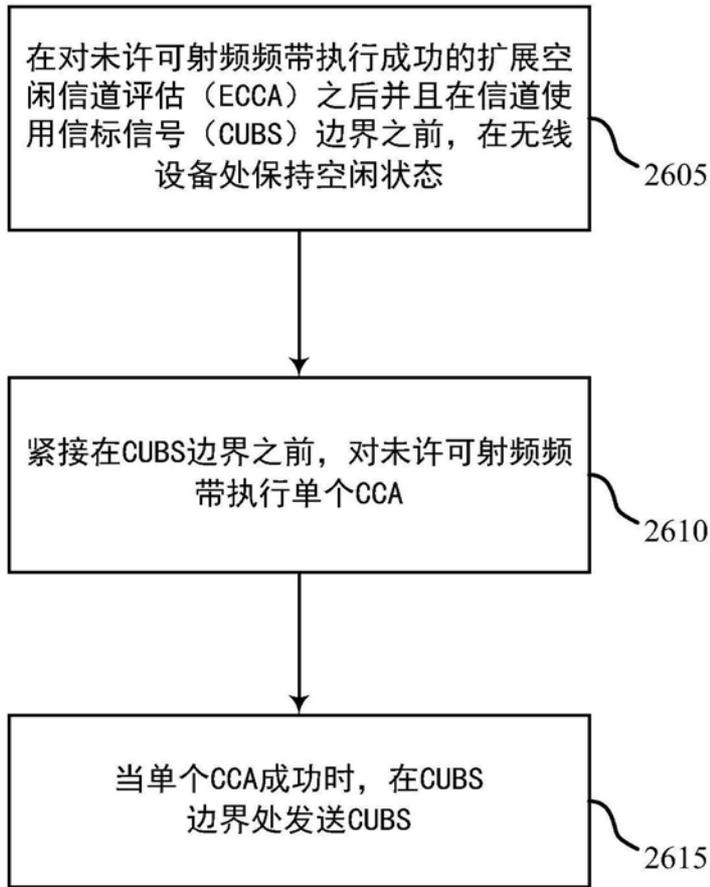


图25



2600

图26

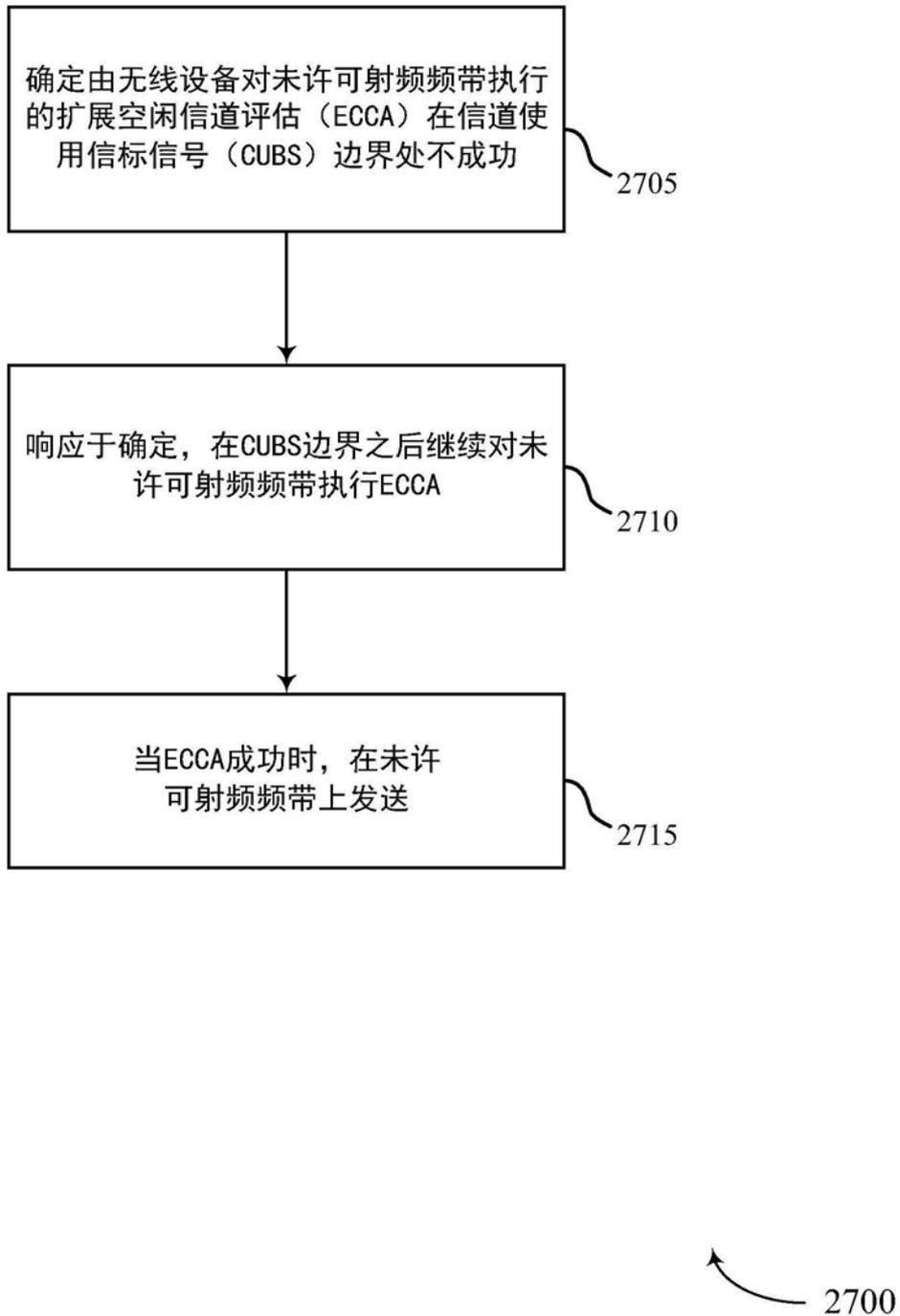


图27

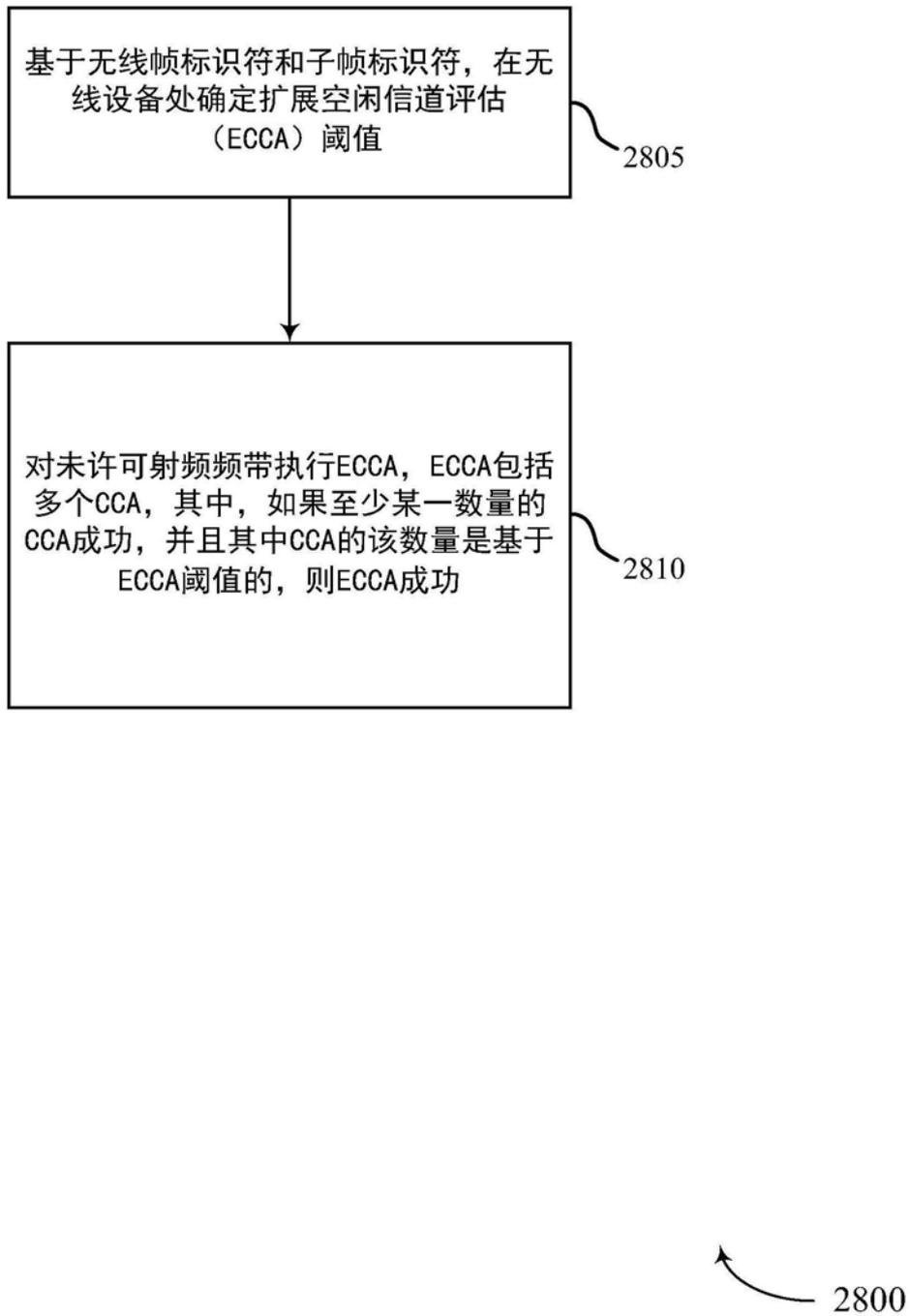


图28

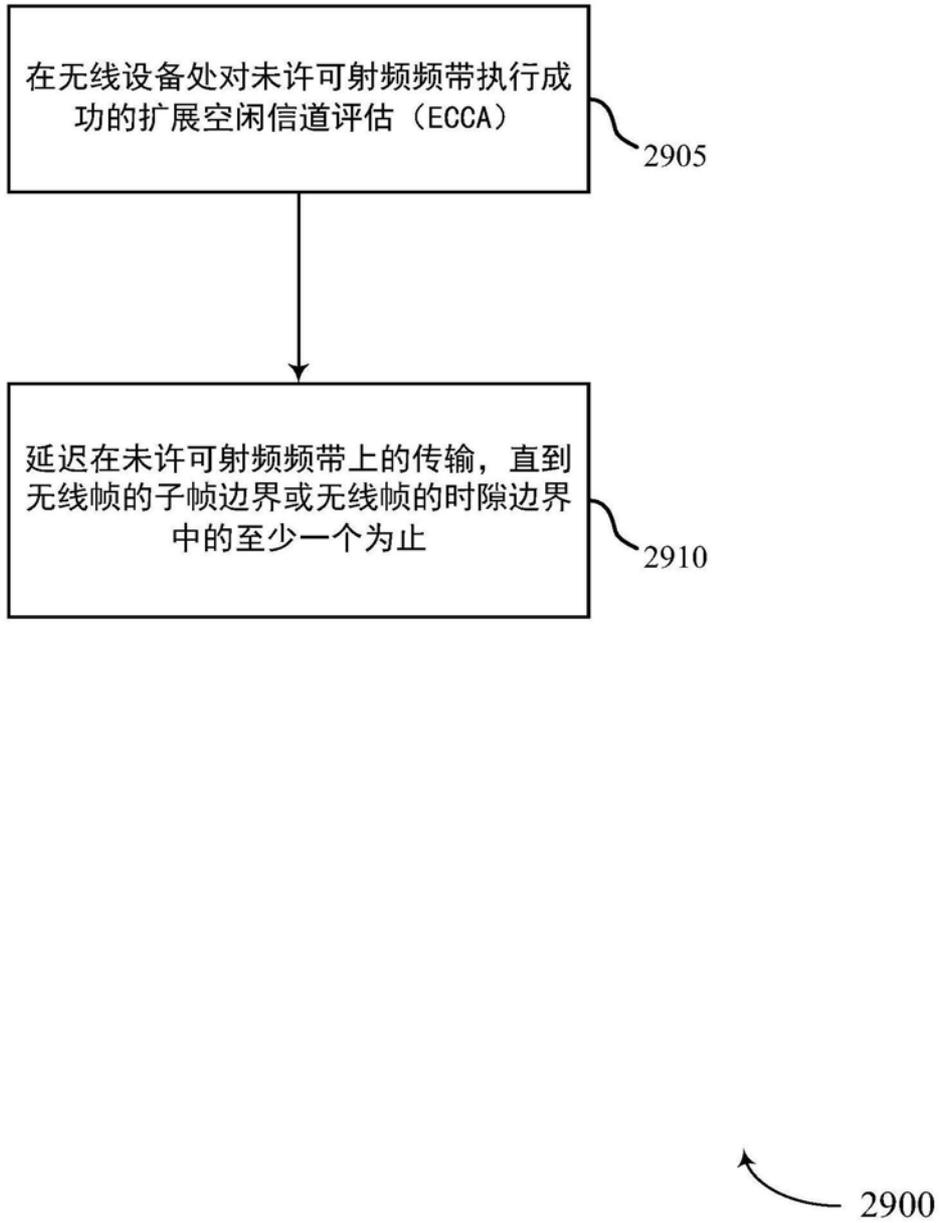


图29

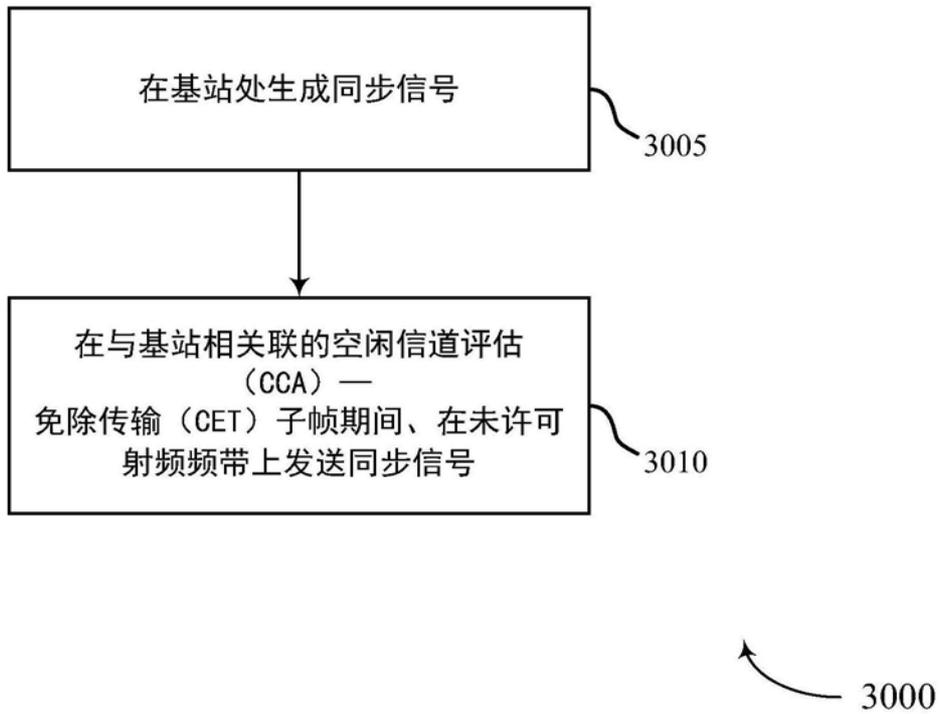


图30

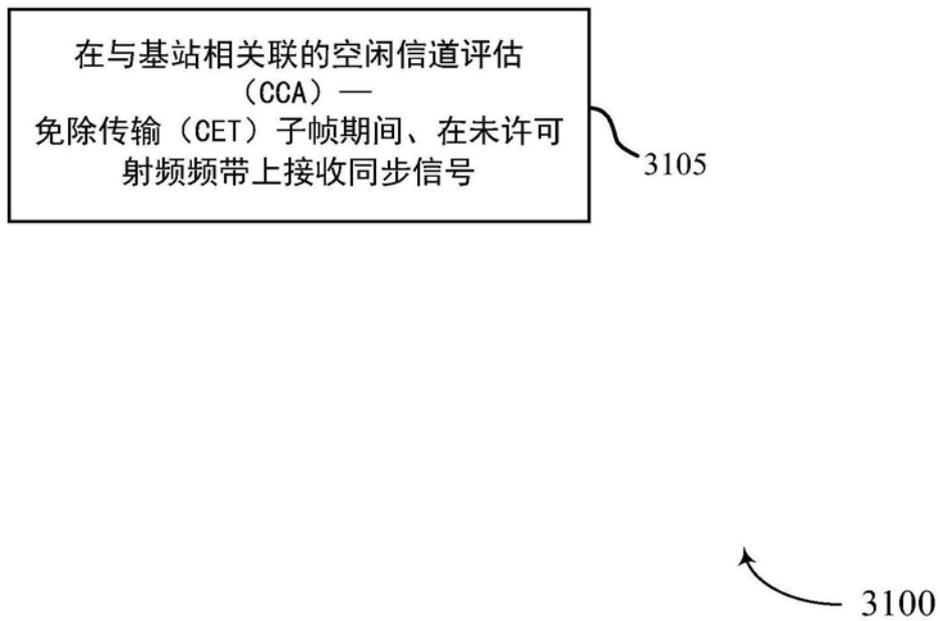


图31

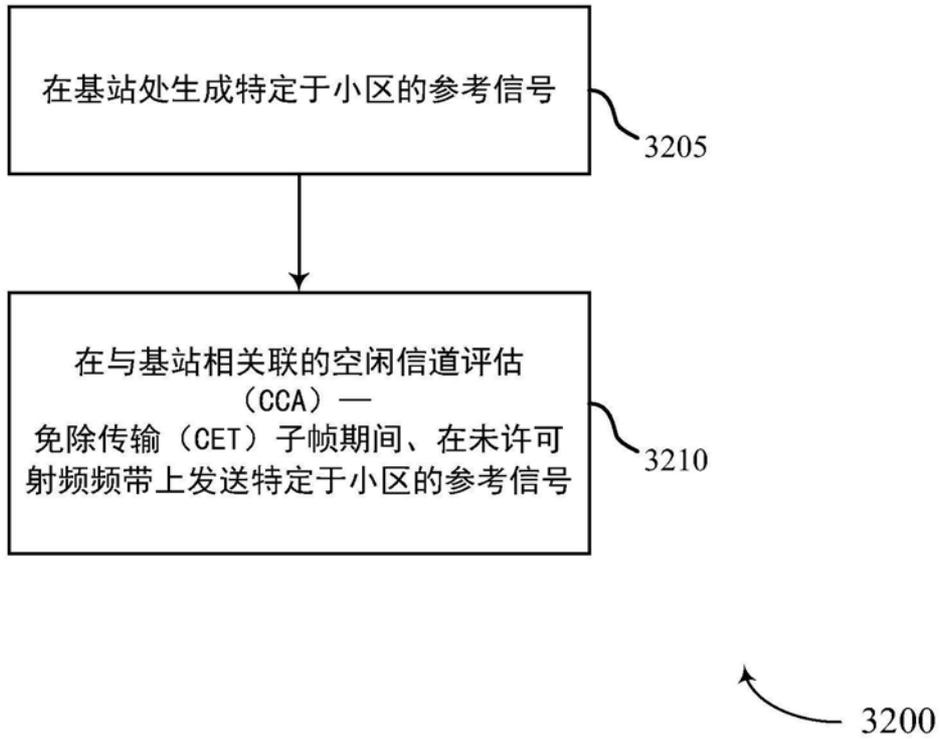


图32

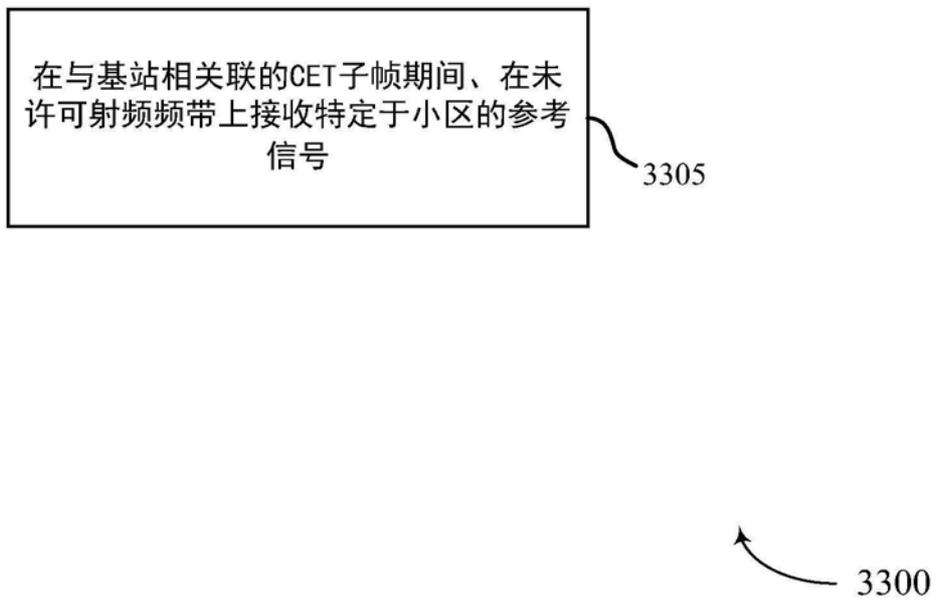


图33

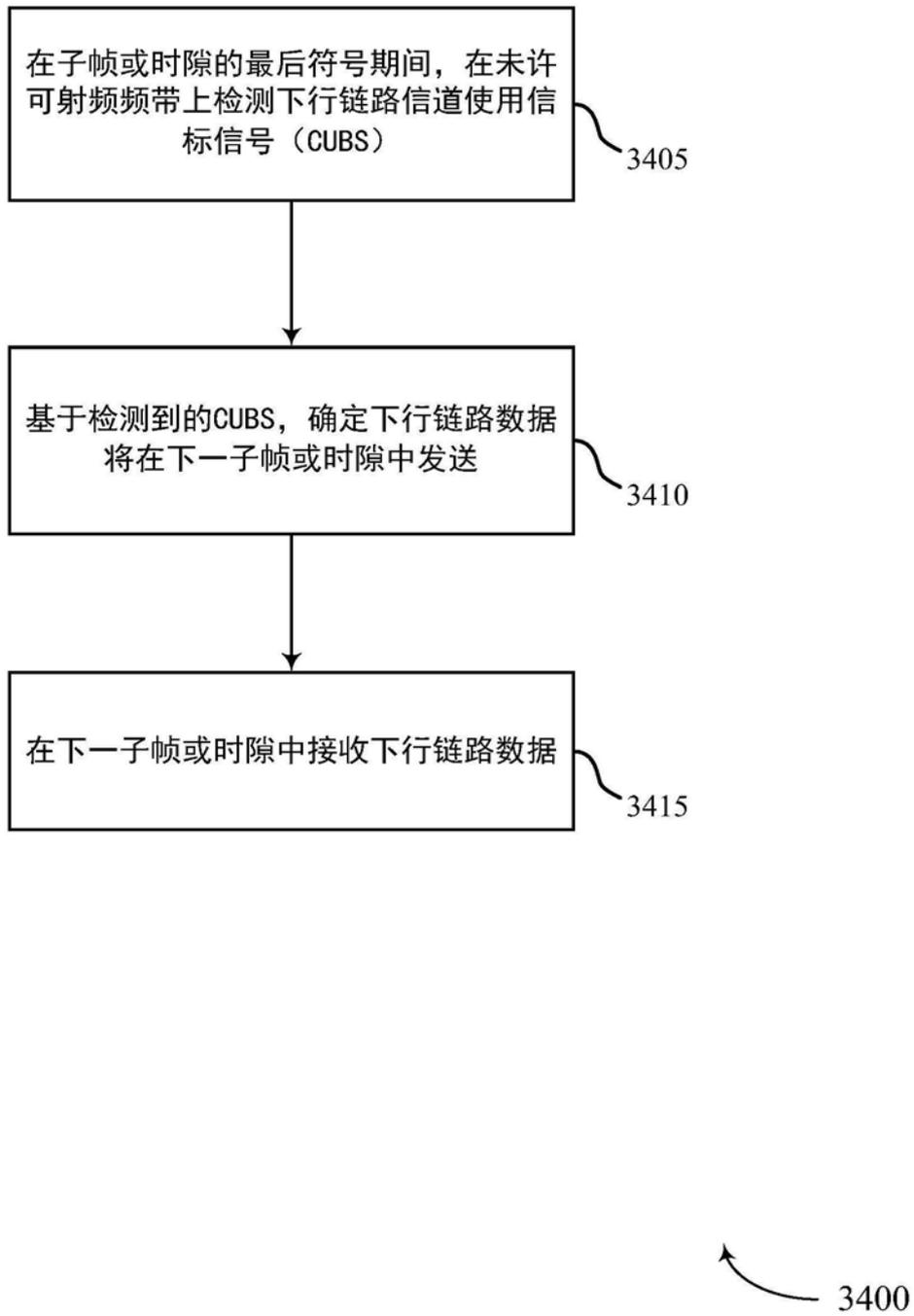


图34

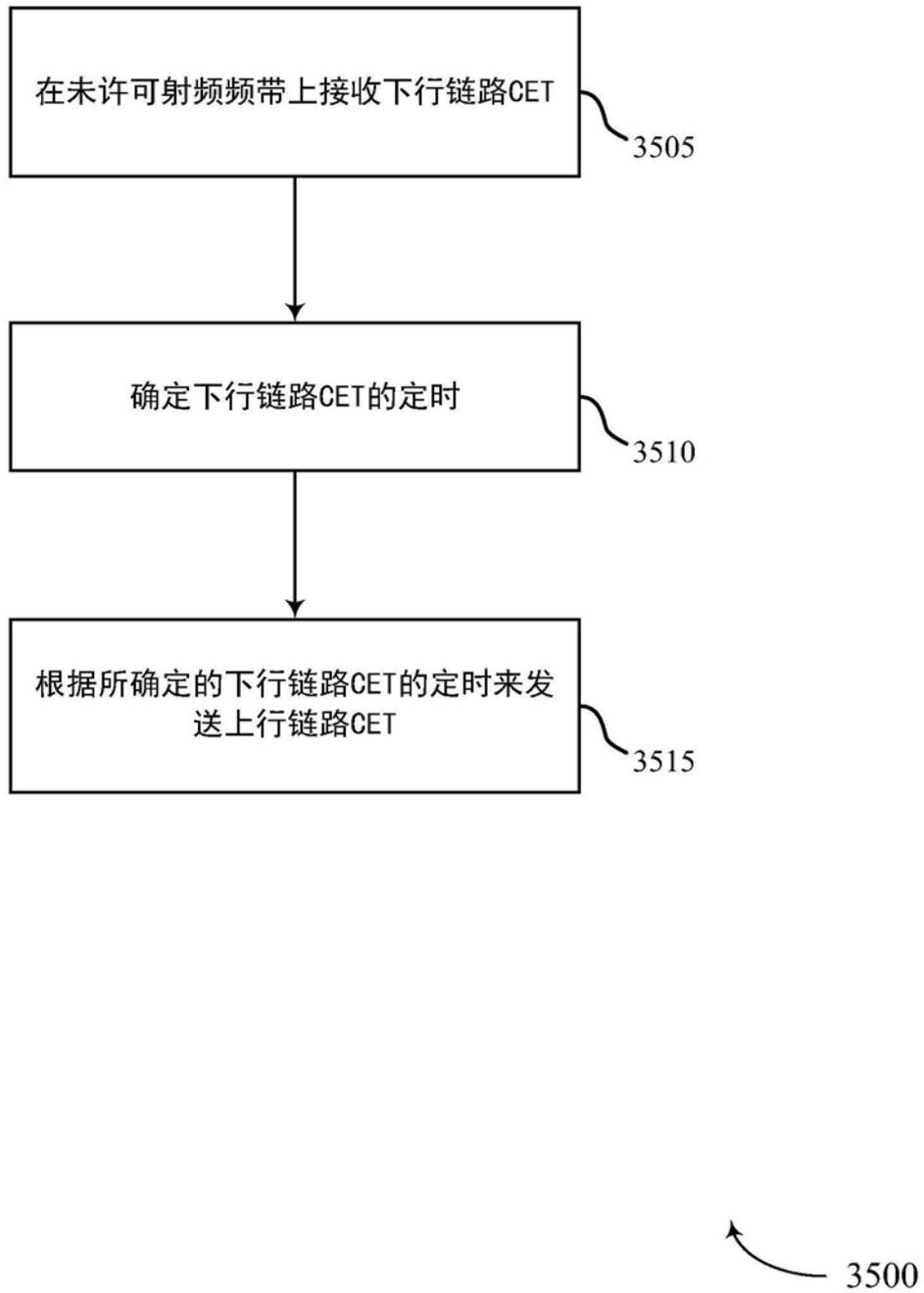


图35

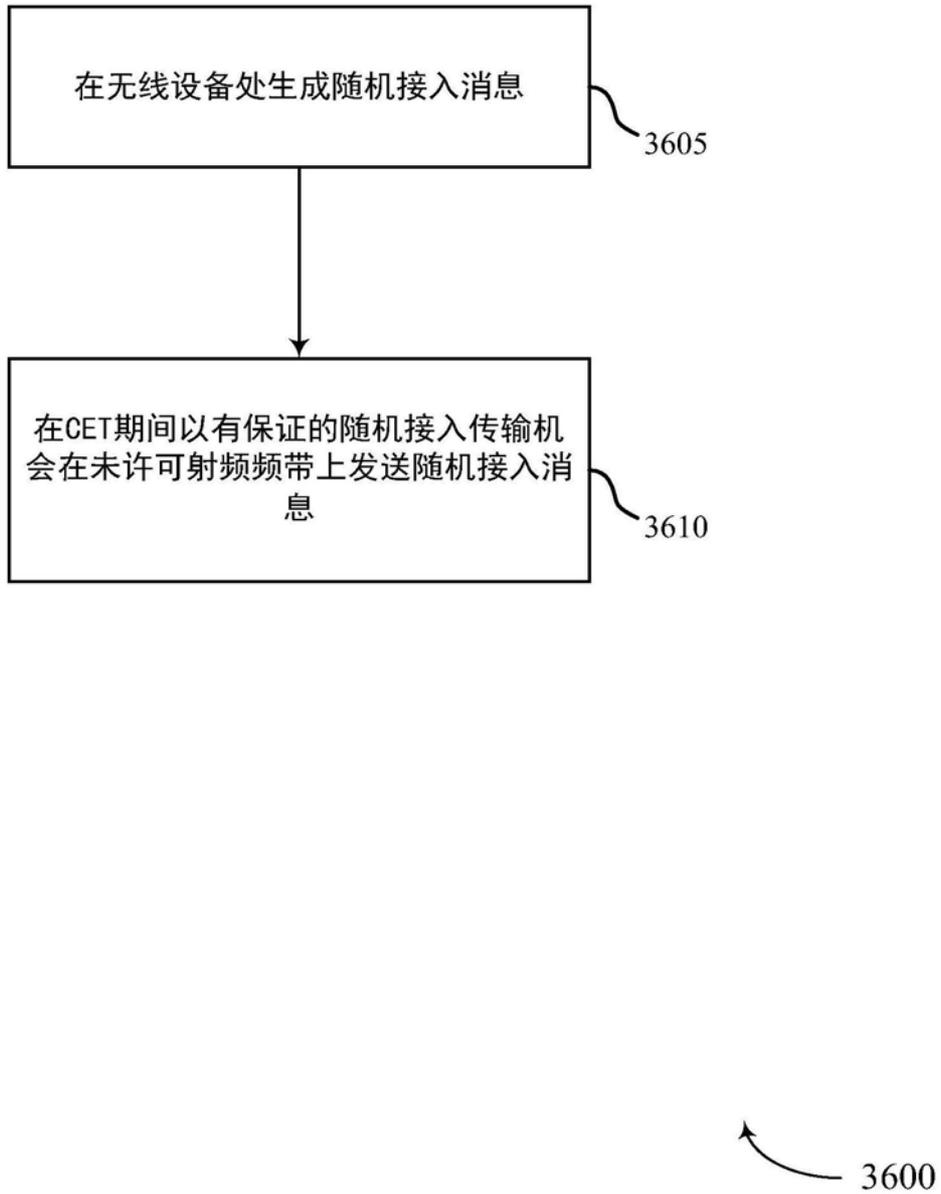


图36

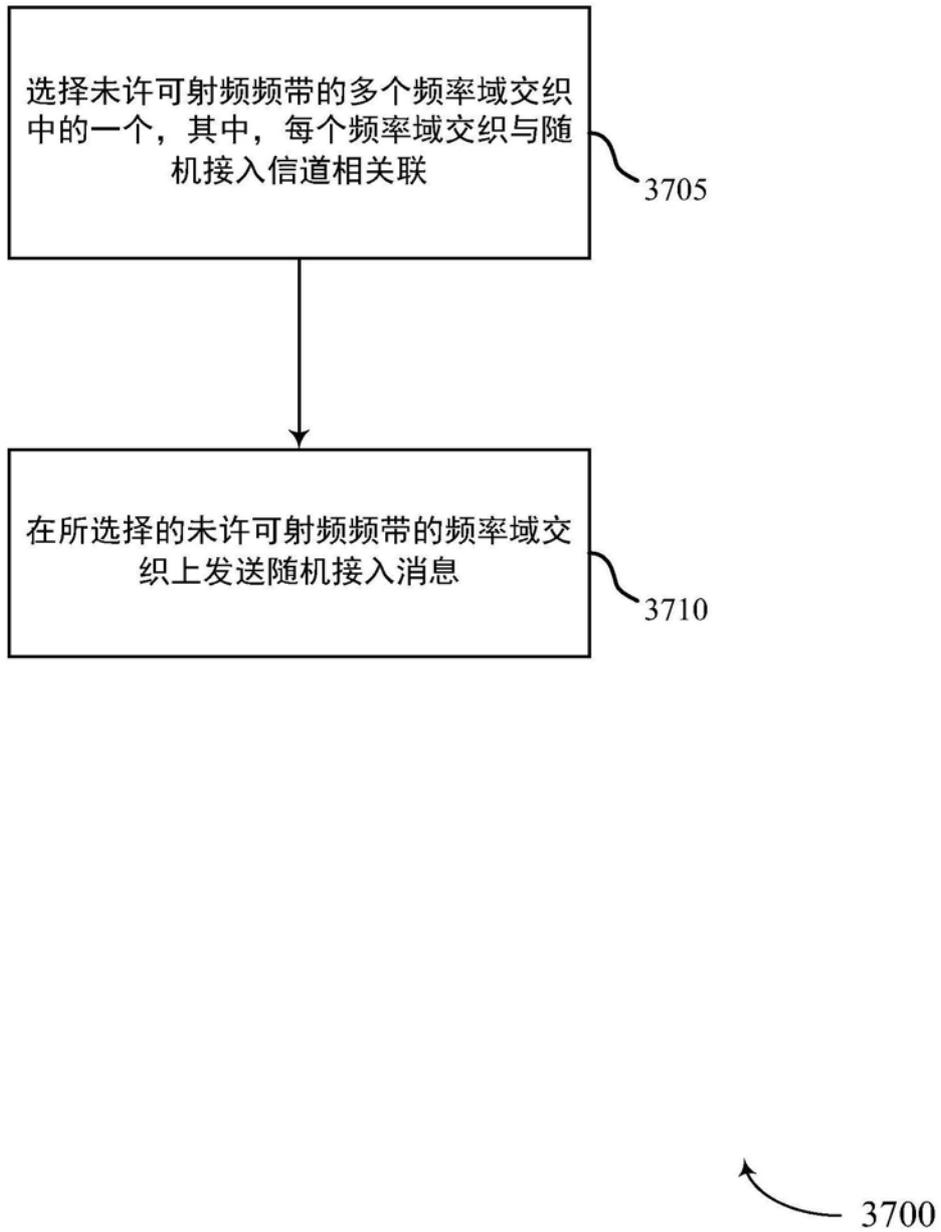


图37

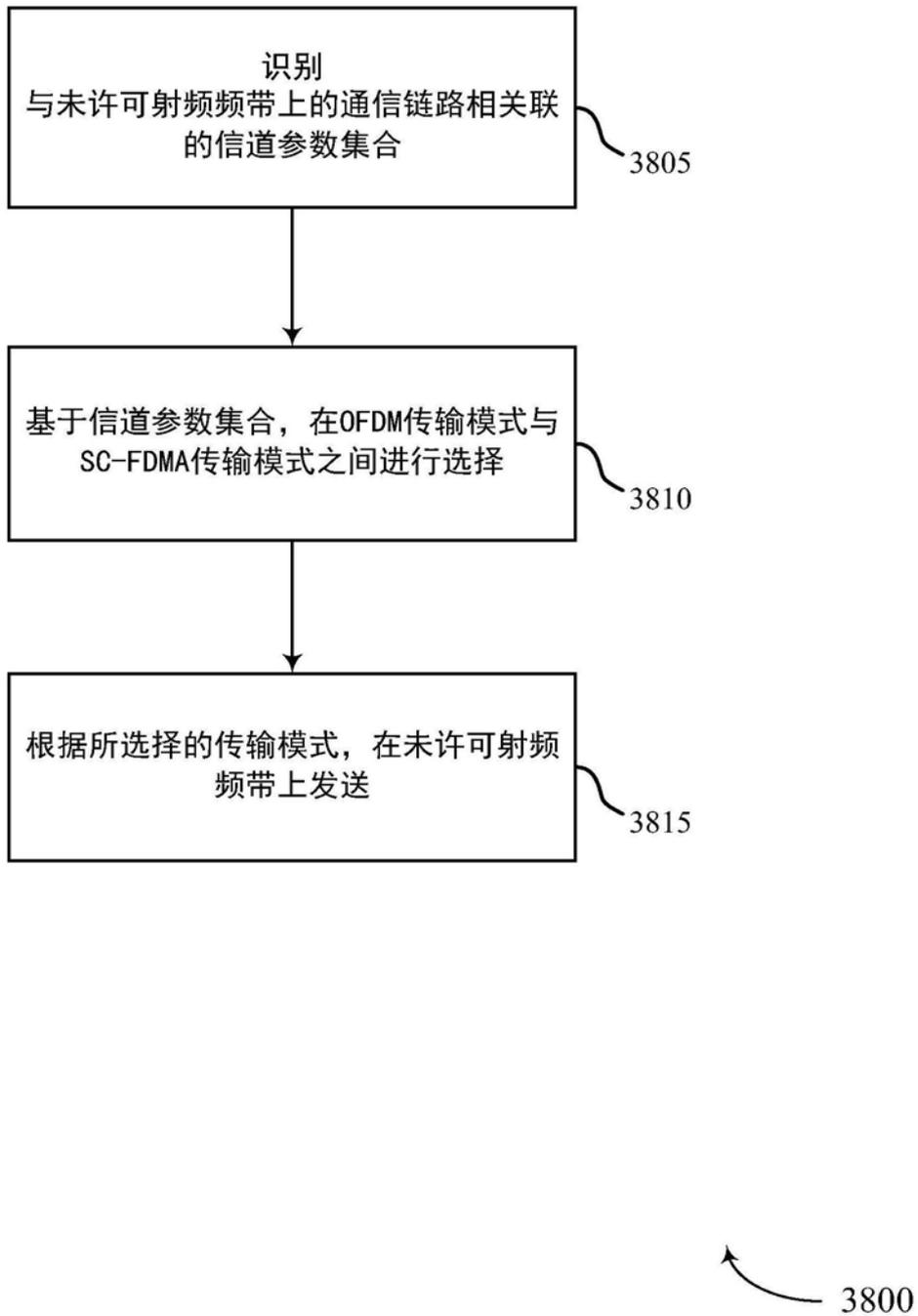


图38

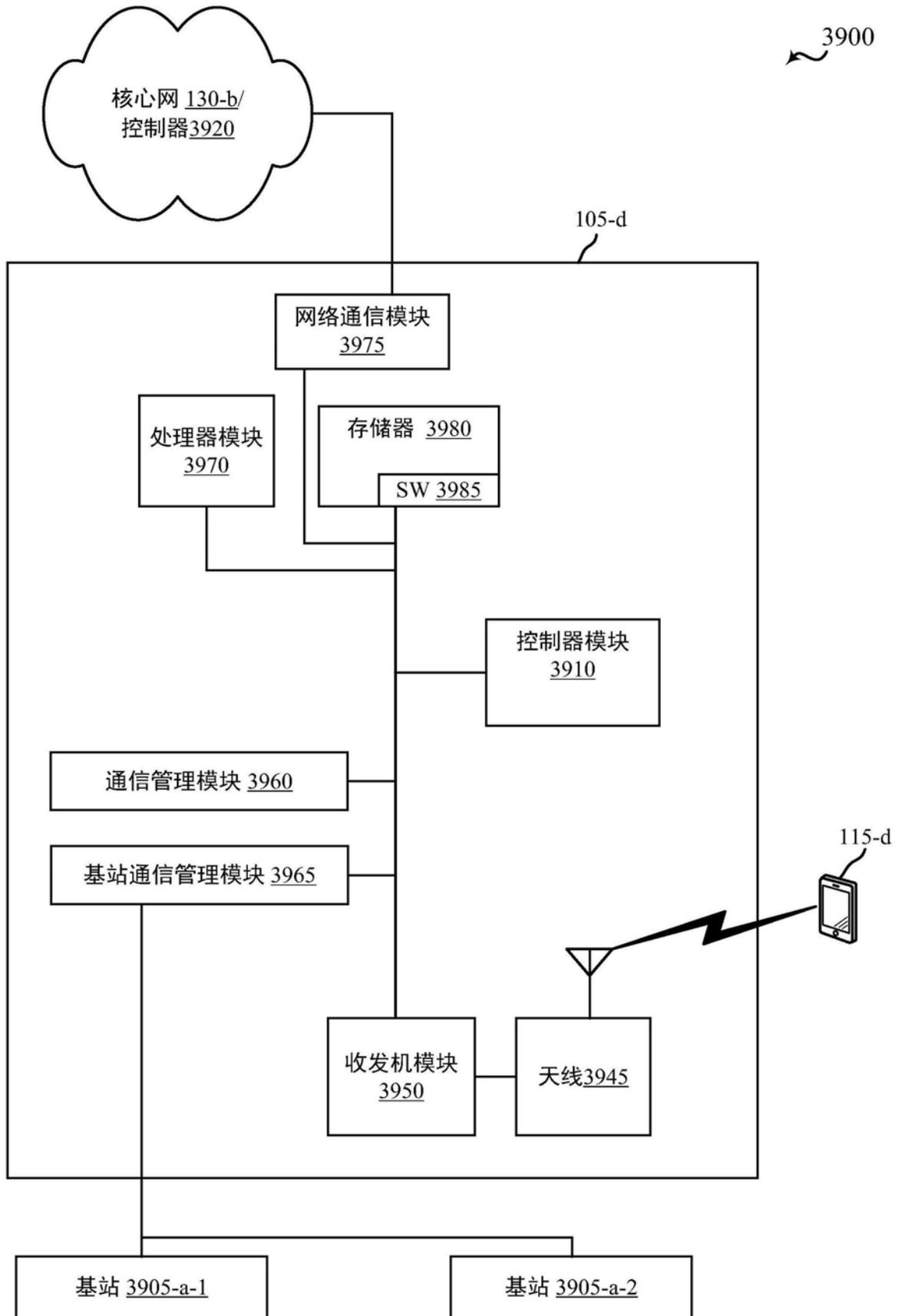


图39

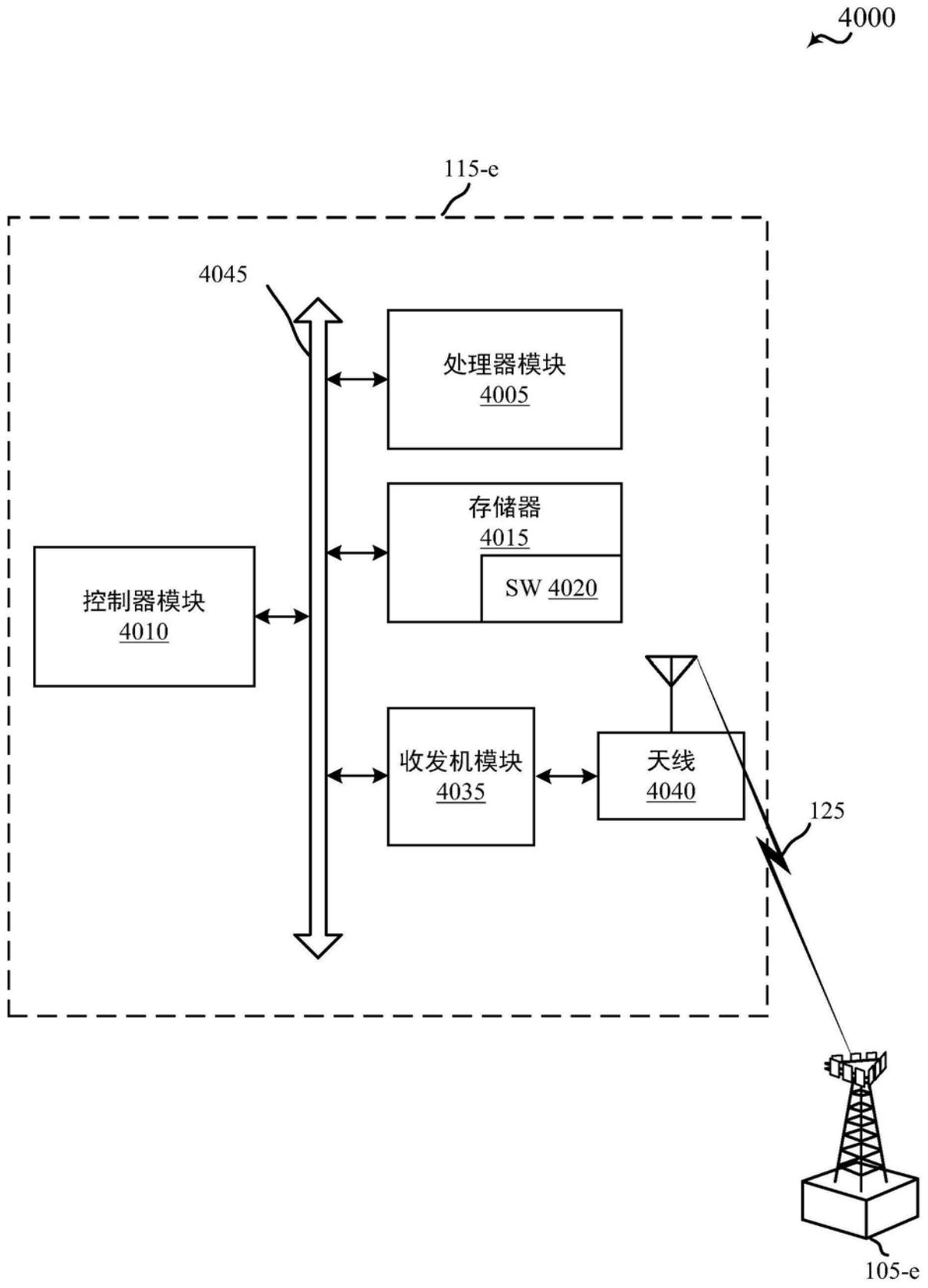


图40