



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114554609 B

(45) 授权公告日 2024. 11. 19

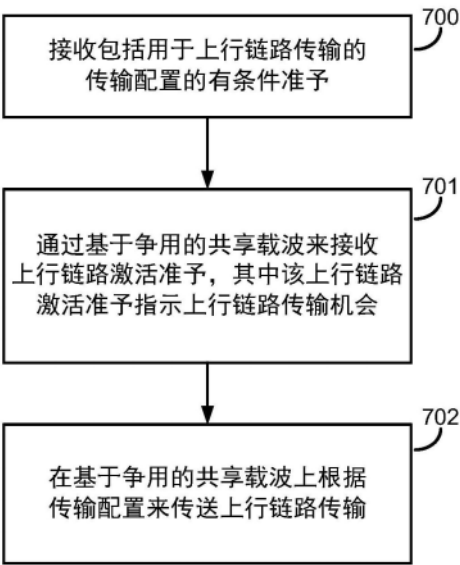
(21) 申请号 202210368796.0
(22) 申请日 2017.01.25
(65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 114554609 A
(43) 申请公布日 2022.05.27
(30) 优先权数据
 62/292,127 2016.02.05 US
 15/414,045 2017.01.24 US
(62) 分案原申请数据
 201780009647.2 2017.01.25
(73) 专利权人 高通股份有限公司
 地址 美国加利福尼亚州
(72) 发明人 A·达蒙佳诺维克 S·耶拉玛利
 P·盖尔 T·罗 W·陈
(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
 司 31100
 专利代理师 蔡悦 陈炜

(51) Int.Cl.
 H04W 72/12 (2023.01)
 H04W 72/566 (2023.01)
 H04W 28/08 (2023.01)
 H04W 28/26 (2009.01)
 H04W 74/0808 (2024.01)
 H04W 72/21 (2023.01)
 H04L 1/1867 (2023.01)
 H04L 1/00 (2006.01)
 H04W 16/14 (2009.01)
(56) 对比文件
 CATT.R1-151360 "DL/UL scheduling for
LAA".3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2015, (TSGR1_80b),第2节.
 审查员 洪小玲

权利要求书4页 说明书17页 附图14页

(54) 发明名称
用于有执照辅助式接入的上行链路调度

(57) 摘要
讨论了用于有执照辅助式接入 (LAA) 模式系统的上行链路调度,其中基站向所服务的用户装备 (UE) 传送包括用于上行链路传输的传输配置的有条件准予。传输配置包括UE执行传输所必需的参数。在上行链路传输机会开始之前,基站通过基于争用的共享载波向所服务的UE传送上行链路激活准予。上行链路激活准予向UE指示传输机会并且可以从所服务的UE中标识可用于传输的UE子集。基站在传送上行链路激活准予之前首先取得信道。在接收到上行链路激活准予之际,UE确定它们是否将执行上行链路传输,并且如果是,则根据传输配置来传送上行链路数据。



CN 114554609 B

1. 一种无线通信方法,包括:
经由第一下行链路控制消息接收包括用于上行链路传输的传输配置的有条件准予;
经由与所述第一下行链路控制消息不同的第二下行链路控制消息在基于争用的共享载波上接收上行链路激活准予,其中所述上行链路激活准予激活与所述有条件准予相关联的所述上行链路传输;以及
根据所述传输配置在所述基于争用的共享载波上传送所述上行链路传输。
2. 如权利要求1所述的方法,其中所述有条件准予是经由以下一者来接收的:
非基于争用的载波;或者
基于争用的共享载波。
3. 如权利要求2所述的方法,其中所述有条件准予是经由以下一者来接收的:
每子帧单个传输;
多个传输时间区间(TTI);或者
半持久调度(SPS)准予。
4. 如权利要求1所述的方法,其中所述激活准予是共用上行链路激活准予。
5. 如权利要求4所述的方法,其中所述第二下行链路控制消息与格式1C相关联。
6. 如权利要求1所述的方法,其中接收所述上行链路激活准予包括标识所述上行链路激活准予中的传输指示,其中所述传输指示标识多个所服务用户装备(UE)中的哪个UE被调度用于传输,其中所述传送响应于标识所述传输指示而被触发。
7. 如权利要求1所述的方法,其中接收所述上行链路激活准予包括在所述基于争用的共享载波上在第一码元中检测服务基站的共用参考信号。
8. 如权利要求1所述的方法,其中所述传输配置包括以下一者:
传输块大小;
调制和编码方案(MCS);
资源指派;
交织数;
混合自动重复请求(HARQ)标识符(ID);或者
冗余水平。
9. 如权利要求1所述的方法,其中所述有条件准予包括与子帧相关联的过程标识符(ID);
其中所述传输配置包括以下一者:调制和编码方案(MCS)、交织数、传输块大小或资源指派;并且
其中所述传送包括将所述过程ID与所述上行链路传输一起传送。
10. 如权利要求9所述的方法,进一步包括:
检测被调度用于重传的上行链路重传;
确定与为其调度所述上行链路重传的先前传输相关联的所述传输块大小等于与当前传输相关联的当前传输块大小;以及
将所调度的上行链路重传的重传优先于所述当前传输,其中传送所述上行链路传输包括传送与所述先前传输相关联的所述过程ID。
11. 一种其上记录有程序代码的非瞬态计算机可读介质,所述程序代码包括:

用于使计算机经由第一下行链路控制消息接收包括用于上行链路传输的传输配置的有条件准予的程序代码；

用于使所述计算机经由与所述第一下行链路控制消息不同的第二下行链路控制消息在基于争用的共享载波上接收上行链路激活准予的程序代码,其中所述上行链路激活准予激活与所述有条件准予相关联的所述上行链路传输;以及

用于使所述计算机根据所述传输配置在所述基于争用的共享载波上传送所述上行链路传输的程序代码。

12. 如权利要求11所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述有条件准予是经由以下一者来接收的:

非基于争用的载波;或者

基于争用的共享载波。

13. 如权利要求12所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述有条件准予是在以下一者中接收的:

每子帧单个传输;

多个传输时间区间(TTI);或者

半持久调度(SPS)准予。

14. 如权利要求11所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述激活准予是共用上行链路激活准予。

15. 如权利要求14所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述第二下行链路控制消息与格式1C相关联。

16. 如权利要求11所述的非瞬态计算机可读介质,其中用于使所述计算机接收所述上行链路激活准予的所述程序代码包括用于使所述计算机标识所述上行链路激活准予中的传输指示的程序代码,其中所述传输指示标识多个所服务用户装备(UE)中的哪个UE被调度用于传输,其中用于使所述计算机进行传送的所述程序代码响应于标识所述传输指示而被触发。

17. 如权利要求11所述的非瞬态计算机可读介质,其中用于使所述计算机接收所述上行链路激活准予的所述程序代码包括用于使所述计算机在所述基于争用的共享载波上在第一码元中检测服务基站的共用参考信号的程序代码。

18. 如权利要求11所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述传输配置包括以下一者:

传输块大小;

调制和编码方案(MCS);

资源指派;

交织数;

混合自动重复请求(HARQ)标识符(ID);或者

冗余水平。

19. 如权利要求11所述的非瞬态计算机可读介质,其中所述有条件准予包括与子帧相关联的过程标识符(ID),并且所述传输配置包括以下一者:调制和编码方案(MCS)、交织数、传输块大小或资源指派,

其中用于使所述计算机进行传送的所述程序代码包括用于使所述计算机将所述过程

ID与所述上行链路传输一起传送的程序代码。

20. 如权利要求19所述的非瞬态计算机可读介质,进一步包括:

用于使所述计算机检测被调度用于重传的上行链路重传的程序代码;

用于使所述计算机确定与为其调度所述上行链路重传的先前传输相关联的所述传输块大小等于与当前传输相关联的当前传输块大小的程序代码;以及

用于使所述计算机将所调度的上行链路重传的重传优先于所述当前传输的程序代码,其中用于使所述计算机传送所述上行链路传输的所述程序代码包括用于使所述计算机传送与所述先前传输相关联的所述过程ID的程序代码。

21. 一种配置成用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及

耦合到所述至少一个处理器的存储器,

其中所述至少一个处理器被配置成:

经由第一下行链路控制消息接收包括用于上行链路传输的传输配置的有条件准予;

经由与所述第一下行链路控制消息不同的第二下行链路控制消息在基于争用的共享载波上接收上行链路激活准予,其中所述上行链路激活准予激活与所述有条件准予相关联的所述上行链路传输;以及

根据所述传输配置在所述基于争用的共享载波上传送所述上行链路传输。

22. 如权利要求21所述的装置,其中所述有条件准予是经由以下一者来接收的:

非基于争用的载波;或者

基于争用的共享载波。

23. 如权利要求22所述的装置,其中所述有条件准予是在以下一者中接收的:

每子帧单个传输;

多个传输时间区间(TTI);或者

半持久调度(SPS)准予。

24. 如权利要求21所述的装置,其中所述激活准予是共用上行链路激活准予。

25. 如权利要求24所述的装置,其中所述第二下行链路控制消息与格式1C相关联。

26. 如权利要求21所述的装置,其中所述至少一个处理器用于接收所述上行链路激活准予的配置包括所述至少一个处理器用于标识所述上行链路激活准予中的传输指示的配置,其中所述传输指示标识多个所服务用户装备(UE)中的哪个UE被调度用于传输,其中用于传送的配置响应于标识所述传输指示而被触发。

27. 如权利要求21所述的装置,其中所述至少一个处理器用于接收所述上行链路激活准予的配置包括所述至少一个处理器用于在所述基于争用的共享载波上在第一码元中检测服务基站的共用参考信号的配置。

28. 如权利要求21所述的装置,其中所述传输配置包括以下一者:

传输块大小;

调制和编码方案(MCS);

资源指派;

交织数;

混合自动重复请求(HARQ)标识符(ID);或者

冗余水平。

29. 如权利要求21所述的装置,其中所述有条件准予包括与子帧相关联的过程标识符(ID),并且所述传输配置包括以下一者:调制和编码方案(MCS)、交织数、传输块大小或资源指派,

其中所述至少一个处理器用于传送所述上行链路传输的配置包括所述至少一个处理器用于将所述过程ID与所述上行链路传输一起传送的配置。

30. 如权利要求29所述的装置,进一步包括所述至少一个处理器的以下配置:

检测被调度用于重传的上行链路重传;

确定与为其调度所述上行链路重传的先前传输相关联的所述传输块大小等于与当前传输相关联的当前传输块大小;以及

将所调度的上行链路重传的重传优先于所述当前传输,其中所述至少一个处理器用于传送所述上行链路传输的配置包括所述至少一个处理器用于传送与所述先前传输相关联的所述过程ID的配置。

用于有执照辅助式接入的上行链路调度

[0001] 本申请是申请日为2017年1月25日,申请号为201780009647.2(国际申请号为PCT/US2017/014861),名称为“用于有执照辅助式接入的上行链路调度”的申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求于2016年2月5日提交的题为“UPLINK SCHEDULING FOR LICENSE ASSISTED ACCESS(用于有执照辅助式接入的上行链路调度)”的美国临时专利申请No.62/292,127、以及于2017年1月24日提交的题为“UPLINK SCHEDULING FOR LICENSE ASSISTED ACCESS(用于有执照辅助式接入的上行链路调度)”的美国非临时专利申请No.15/414,045的权益,这两件申请通过援引全部明确纳入于此。

[0004] 背景

[0005] 领域

[0006] 本公开的各方面一般涉及无线通信系统,尤其涉及用于有执照辅助式接入(LAA)的上行链路调度。

背景技术

[0007] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容(诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等)。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户通信的多址系统。此类多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0008] 作为示例,无线多址通信系统可包括数个基站,每个基站同时支持多个通信设备(或称为用户装备(UE))的通信。基站可在下行链路信道(例如,用于从基站至UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE至基站的传输)上与UE通信。

[0009] 一些通信模式可实现基站与UE之间在基于争用的共享射频频谱带上或在蜂窝网络的不同射频频谱带(例如,有执照射频频谱带或无执照射频频谱带)上的通信。随着使用有执照射频频谱带的蜂窝网络中的数据话务不断增加,将至少一些数据话务卸载到无执照射频频谱带可为蜂窝运营商提供增强数据传输容量的机会。无执照射频频谱带还可在对有执照射频频谱带的接入不可用的区域中提供服务。

[0010] 在获得对基于争用的共享射频频谱带的接入并在该基于争用的共享射频频谱带上通信之前,基站或UE可执行先听后讲(LBT)规程以竞争对该共享射频频谱带的接入。LBT规程可包括执行畅通信道评估(CCA)规程以确定基于争用的共享射频频谱带的信道是否可用。在确定基于争用的共享射频频谱带的信道可用时,可传送信道保留信号(诸如信道使用信标信号(CUBS))以保留该信道。

[0011] 概述

[0012] 在本公开的一方面,一种无线通信方法包括接收包括用于上行链路传输的传输配置的有条件准予;通过基于争用的共享载波来接收上行链路激活准予,其中该上行链路激活准予指示上行链路传输机会;以及在基于争用的共享载波上根据传输配置来传送上行链

路传输,其中该传送响应于上行链路激活准予。

[0013] 在本公开的附加方面,一种被配置成用于无线通信的装备包括用于接收包括用于上行链路传输的传输配置的有条件准予的装置;用于通过基于争用的共享载波来接收上行链路激活准予的装置,其中该上行链路激活准予指示上行链路传输机会;以及用于在基于争用的共享载波上根据传输配置来传送上行链路传输的装置,其中用于传送的装置响应于上行链路激活准予而被执行。

[0014] 在本公开的附加方面,公开了一种其上记录有程序代码的非瞬态计算机可读介质。该程序代码进一步包括用于接收包括用于上行链路传输的传输配置的有条件准予的代码;用于通过基于争用的共享载波来接收上行链路激活准予的代码,其中该上行链路激活准予指示上行链路传输机会;以及用于在基于争用的共享载波上根据传输配置来传送上行链路传输的代码,其中用于传送的代码响应于上行链路激活准予而被执行。

[0015] 在本公开的附加方面,公开了一种被配置成用于无线通信的装置。该装置包括至少一个处理器以及耦合到该处理器的存储器。该处理器被配置成接收包括用于上行链路传输的传输配置的有条件准予;通过基于争用的共享载波来接收上行链路激活准予,其中该上行链路激活准予指示上行链路传输机会;以及在基于争用的共享载波上根据传输配置来传送上行链路传输,其中该传送响应于上行链路激活准予而被执行。

[0016] 在本公开的附加方面,一种无线通信方法包括接收指派用于基于争用的共享载波上的上行链路传输的交织位置的上行链路资源指派;在该交织位置的资源块的第一码元中执行畅通信道评估(CCA);响应于检测到CCA成功,在该资源块的后续码元中根据梳齿结构来传送探测参考信号(SRS),其中该梳齿结构在该后续码元的多个频调中的交替频调中传送SRS的SRS频调;以及在该资源块的一个或多个其它剩余码元中传送上行链路信息。

[0017] 在本公开的附加方面,一种被配置成用于无线通信的装备包括用于接收指派用于基于争用的共享载波上的上行链路传输的交织位置的上行链路资源指派的装置;用于在该交织位置的资源块的第一码元中执行CCA的装置;响应于检测到CCA成功而执行的用于在该资源块的后续码元中根据梳齿结构来传送SRS的装置,其中该梳齿结构在该后续码元的多个频调中的交替频调中传送SRS的SRS频调;以及用于在该资源块的一个或多个其它剩余码元中传送上行链路信息的装置。

[0018] 在本公开的附加方面,公开了一种其上记录有程序代码的非瞬态计算机可读介质。该程序代码进一步包括用于接收指派用于基于争用的共享载波上的上行链路传输的交织位置的上行链路资源指派的代码;用于在该交织位置的资源块的第一码元中执行CCA的代码;响应于检测到CCA成功而执行的用于在该资源块的后续码元中根据梳齿结构来传送SRS的代码,其中该梳齿结构在该后续码元的多个频调中的交替频调中传送SRS的SRS频调;以及用于在该资源块的一个或多个其它剩余码元中传送上行链路信息的代码。

[0019] 在本公开的附加方面,公开了一种被配置成用于无线通信的装置。该装置包括至少一个处理器以及耦合到该处理器的存储器。该处理器被配置成接收指派用于基于争用的共享载波上的上行链路传输的交织位置的上行链路资源指派;在该交织位置的资源块的第一码元中执行CCA;响应于检测到CCA成功,在该资源块的后续码元中根据梳齿结构来传送SRS,其中该梳齿结构在该后续码元的多个频调中的交替频调中传送SRS的SRS频调;以及在该资源块的一个或多个其它剩余码元中传送上行链路信息。

[0020] 前述内容已较宽泛地勾勒出根据本公开的示例的特征和技术优势以力图使下面的详细描述可以被更好地理解。附加的特征和优势将在此后描述。所公开的概念和具体示例可容易被用作修改或设计用于实施与本公开相同目的的其他结构的基础。此类等效构造并不背离所附权利要求书的范围。本文所公开的概念的特性在其组织和操作方法两方面以及相关优势将因结合附图来考虑以下描述而被更好地理解。每一附图是出于解说和描述目的来提供的,且并不定义对权利要求的限定。

附图简述

[0021] 通过参考以下附图可获得对本公开的本质和优点的进一步理解。在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记如何。

[0022] 图1示出了解说根据各种实施例的无线通信系统的示例的示意图。

[0023] 图2A示出了解说根据各种实施例的用于在无执照频谱中使用LTE的部署场景的示例的示意图。

[0024] 图2B示出了解说根据各种实施例的用于在无执照频谱中使用LTE的部署场景的另一示例的示意图。

[0025] 图3是根据本公开的各个方面的在无执照频谱带上的无线通信的示例的解说。

[0026] 图4是根据本公开的各方面的由传送方装置在竞争对基于争用的共享射频频谱带的接入时执行的CCA规程的示例的解说。

[0027] 图5是根据本公开的各方面的由传送方装置在竞争对基于争用的共享射频频谱带的接入时执行的扩展CCA (ECCA) 规程的示例的解说。

[0028] 图6示出了基站/eNB和UE的设计的框图,它们可以是图1中的基站/eNB之一和UE之一。

[0029] 图7是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的框图。

[0030] 图8A是解说根据本公开的一方面配置的LAA通信系统的框图,该LAA通信系统具有服务UE的PCell eNB和SCell eNB。

[0031] 图8B是解说根据本公开的另一方面配置的LAA通信系统的框图,该LAA通信系统具有服务UE的PCell eNB和SCell eNB。

[0032] 图9是解说根据本公开的另一方面配置的LAA通信系统的框图,该LAA通信系统具有服务UE的PCell eNB和SCell eNB。

[0033] 图10是解说根据本公开的附加方面来配置的LAA模式系统中的UE和eNB的框图。

[0034] 图11是解说根据本公开的一方面配置的具有UE和eNB的LAA模式系统中所配置的交织资源块的框图。

[0035] 图12是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的框图。

详细描述

[0036] 以下结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而无意限定本公开的范

围。相反,本详细描述包括具体细节以便提供对本发明主体内容的透彻理解。对于本领域技术人员将显而易见的是,并非在每一情形中都要求这些具体细节,并且在一些实例中,为了表述的清楚性,以框图形式示出了熟知的结构和组件。

[0037] 描述了其中无执照射频谱带被用于无线通信系统上的基于争用的通信的至少一部分的技术。在一些示例中,基于争用的共享射频谱带可被用于长期演进 (LTE) 通信或高级 LTE (LTE-A) 通信。基于争用的射频谱带可与非争用的有执照射频谱带相组合地或者相独立地使用。在一些示例中,基于争用的射频谱带可以是设备还可能因为射频谱带至少部分地可供无执照用途 (诸如WiFi用途) 而需要竞争接入的射频谱带。

[0038] 随着使用有执照射频谱带的蜂窝网络中的数据话务的增加,将至少一些数据话务卸载到基于争用的共享射频谱带 (诸如在无执照频带中) 可以向蜂窝运营商 (例如,公共陆地移动网络 (PLMN) 或定义蜂窝网络 (诸如LTE/LTE-A网络) 的经协调基站集的运营商) 提供增强的数据传输容量的机会。如上所述,在基于争用的共享射频谱带 (诸如无执照频谱) 上进行通信之前,设备可执行LBT规程以获得对该共享射频谱带的接入。此类LBT规程可包括执行CCA规程 (或扩展CCA规程) 以确定该无执照射频谱带的信道是否可用。在确定该基于争用的射频谱带的信道可用时,可传送信道保留信号 (例如,CUBS) 以保留该信道。在确定信道不可用时,可在稍后时间再次对该信道执行CCA规程 (或扩展CCA规程)。

[0039] 在基站和/或UE包括能够在基于争用的共享射频谱带上进行传送的多个天线端口时,来自不同天线端口的传输可能由于所传送的信号之间的相关而彼此干扰。对于用于保留基于争用的共享射频谱带的信道的信道保留信号,降低因所传送的信号之间的相关造成的干扰对于提供用于保留该信道的良好检测能力以及防止将不必要地保留该信道并阻止其他设备使用该信道的假检测而言可能是重要的。为了减少由于来自不同天线的信号的互相关或来自单个天线的信号的自相关引起的此类干扰,基站或UE可以至少部分地基于与传送信道保留信号序列的天线端口相关联的天线端口标识符来生成该序列。以此方式,信道保留信号的相关可被降低,由此改进信号传输的检测能力,从而导致更有效和准确地保留基于争用的共享射频谱带的信道。

[0040] 换言之,对于用来保留无执照射频谱带的信道的信道保留信号,该信道保留信号应当配置有良好检测能力以降低假警报,使得信道保留可由尝试接入共享射频谱带的其他设备容易地检测。因而,信道保留信号序列应当具有良好自相关属性以及与来自邻基站的序列的良好互相关属性。例如,在基于争用的共享射频谱带中,主同步信号 (PSS)、副同步信号 (SSS) 和/或信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 可能没有良好自相关属性或不同基站之间的良好互相关属性。因而,信道保留信号序列应当至少部分地基于天线端口标识符来配置以提供良好自相关和互相关属性。

[0041] 以下描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者示例。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的范围。各种示例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,可以按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省略、或组合各种步骤。另外,参照一些示例所描述的特征可在其他示例中被组合。

[0042] 图1是根据本公开的各方面的示例无线通信系统100的解说。无线通信系统100可以包括基站105、UE 115和核心网130。核心网130可提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网

协议 (IP) 连通性, 以及其他接入、路由、或移动性功能。基站105可通过回程链路132 (例如, S1等) 与核心网130对接并且可为与UE 115的通信执行无线电配置和调度, 或者可在基站控制器 (未示出) 的控制下操作。在各种示例中, 基站105可以直接或间接地 (例如, 通过核心网130) 在回程链路134 (例如, X2等) 上与其他基站105通信, 回程链路134可以是有线或无线通信链路。

[0043] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。这些基站105站点中的每一者可为各自相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一些示例中, 基站105可被称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点 (eNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或其他某个合适的术语。基站105的地理覆盖区域110可被划分成构成该覆盖区域的一部分的扇区 (未示出)。无线通信系统100可包括不同类型的基站105 (例如, 宏基站或小型蜂窝小区基站)。可能存在不同技术的交叠的地理覆盖区域110。

[0044] 在一些示例中, 无线通信系统100可包括LTE/LTE-A网络。在LTE/LTE-A网络中, 术语演进型B节点 (eNB) 可被用于描述基站105, 而术语UE可被用于描述UE 115。无线通信系统100可以是异构LTE/LTE-A网络, 其中不同类型的eNB提供对各种地理区划的覆盖。例如, 每个eNB或基站105可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。取决于上下文, 术语“蜂窝小区”是可被用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域 (例如, 扇区等) 的3GPP术语。

[0045] 宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域 (例如, 半径为数千米的区域), 并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。与宏蜂窝小区相比, 小型蜂窝小区可以是可在与宏蜂窝小区相同或不同的 (例如, 有执照、无执照等) 射频频谱带中操作的低功率基站。根据各种示例, 小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖相对较小的地理区域 (例如, 住宅) 且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE (例如, 封闭订户群 (CSG) 中的UE、该住宅中的用户的UE、等等) 的接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家用eNB。eNB可支持一个或多个 (例如, 两个、三个、四个, 等等) 蜂窝小区 (例如, 分量载波)。

[0046] 无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作, 各基站可具有相似的帧定时, 并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作, 各基站可以具有不同的帧定时, 并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文中所描述的技术可被用于同步或异步操作。

[0047] 可容适各种所公开的示例中的一些示例的通信网络可以根据分层协议栈进行操作的基于分组的网络。在用户面, 承载或分组数据汇聚协议 (PDCP) 层的通信可以是基于IP的。无线电链路控制 (RLC) 层可执行分组分段和重装以在逻辑信道上通信。媒体接入控制 (MAC) 层可执行优先级处置并将逻辑信道复用成传输信道。MAC层还可使用混合ARQ (HARQ) 以提供MAC层的重传, 从而改善链路效率。在控制面, 无线电资源控制 (RRC) 协议层可以提供UE 115与基站105或核心网130之间支持用户面数据的无线电承载的RRC连接的建立、配置和维护。在物理 (PHY) 层, 传输信道可被映射到物理信道。

[0048] UE 115可分散遍及无线通信系统100, 并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。UE

115还可包括或被本领域技术人员称为移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持机、用户代理、移动客户端、客户端、或某个其他合适的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持式设备、平板电脑计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、等等。UE可以能够与各种类型的基站和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、中继基站等)通信。

[0049] 无线通信系统100中所示的通信链路125可包括从基站105到UE 115的下行链路(DL)传输、或从UE 115到基站105的上行链路(UL)传输。下行链路传输还可被称为前向链路传输,而上行链路传输还可被称为反向链路传输。在一些示例中,UL传输可包括对上行链路控制信息的传输,该上行链路控制信息可在上行链路控制信道(例如,物理上行链路控制信道(PUCCH)或增强型PUCCH(ePUCCH))上被传送。上行链路控制信息可包括例如对下行链路传输的确收或否定确收、或者信道状态信息。上行链路传输还可包括对数据的传输,该数据可在物理上行链路共享信道(PUSCH)或增强型PUSCH(ePUSCH)上被传送。上行链路传输还可包括探测参考信号(SRS)或增强型SRS(eSRS)、物理随机接入信道(PRACH)或增强型PRACH(ePRACH)(例如,在参照图2A和2B描述的双连通性模式或自立模式中)、或调度请求(SR)或增强型SR(eSR)(例如,在参照图2A和2B描述的自立模式中)的传输。本公开中对PUCCH、PUSCH、PRACH、SRS、或SR的引述假定固有地包括对相应ePUCCH、ePUSCH、ePRACH、eSRS、或eSR的引述。

[0050] 在一些示例中,每条通信链路125可包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由根据以上描述的各种无线电技术来调制的多个副载波构成的信号(例如,不同频率的波形信号)。每个经调制信号可在不同的副载波上被发送并且可携带控制信息(例如,参考信号、控制信道等)、开销信息、用户数据等。通信链路125可以使用频域双工(FDD)操作(例如,使用配对频谱资源)或时域双工(TDD)操作(例如,使用未配对频谱资源)来传送双向通信。可以定义用于FDD操作的帧结构(例如,帧结构类型1)和用于TDD操作的帧结构(例如,帧结构类型2)。

[0051] 在无线通信系统100的一些方面中,基站105或UE 115可包括多个天线以采用天线分集方案来改善基站105与UE 115之间的通信质量和可靠性。附加地或替换地,基站105或UE 115可采用多输入多输出(MIMO)技术,该MIMO技术可利用多径环境来传送携带相同或不同经编码数据的多个空间层。

[0052] 无线通信系统100可支持多个蜂窝小区或载波上的操作,这是可被称为载波聚集(CA)或多载波操作的特征。载波也可被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“蜂窝小区”以及“信道”在本文中被可互换地使用。UE 115可配置有用于载波聚集的多个下行链路CC以及一个或多个上行链路CC。载波聚集可与FDD和TDD分量载波两者联用。

[0053] 无线通信系统100还可以或替换地支持非争用的有执照射频谱带(例如,各传送方装置可由于射频谱带被许可给特定用户以用于特定用途而不竞争接入的射频谱带,诸如能用于LTE/LTE-A通信的有执照射频谱带)或基于争用的共享射频谱带(例如,各传送方装置由于射频谱带可供无执照用途(诸如WiFi用途)而可能需要竞争接入的无执照射频谱带)上的操作。在赢得接入基于争用的共享射频谱带的竞争之后,传送方装置(例如,基站105或UE 115)可在该无执照射频谱带上传送一个或多个信道保留信号(例如,一个或多个CUBS)。信

道保留信号可用于通过无执照频谱带上提供可检测的能量来保留无执照频谱。信道保留信号还可用于标识传送方装置和/或发射天线,或者可用于同步传送方装置和接收方装置。在一些示例中,信道保留信号传输可在码元周期边界(例如,OFDM码元周期边界)处开始。在其他示例中,CUBS传输可在码元周期边界之间开始。

[0054] 图1所示的组件的数目和布置是作为示例提供的。在实践中,无线通信系统100可包括附加设备、更少设备、不同设备或与图1所示的那些不同地布置的设备。附加地或替换地,无线通信系统100的设备集(例如,一个或多个设备)可以执行被描述为由无线通信系统100的另一设备集执行的一个或多个功能。

[0055] 接下来转到图2A,示图200示出了用于支持扩展到基于争用的共享频谱的LTE/LTE-A的LTE网络的补充下行链路模式(例如,有执照辅助接入(LAA)模式)和载波聚集模式的示例。示图200可以是图1的系统100的各部分的示例。而且,基站105-a可以是图1的基站105的示例,而UE 115-a可以是图1的UE 115的示例。

[0056] 在示图200中的补充下行链路模式(例如,LAA模式)的示例中,基站105-a可以使用下行链路205向UE 115-a传送通信信号。下行链路205与无执照频谱中的频率F1相关联。基站105-a可以使用双向链路210向同一UE 115-a传送通信信号,并且可以使用双向链路210从该UE 115-a接收通信信号。双向链路210与有执照频谱中的频率F4相关联。无执照频谱中的下行链路205和有执照频谱中的双向链路210可以并发操作。下行链路205可以为基站105-a提供下行链路容量卸载。在一些实施例中,下行链路205可用于单播服务(例如定址到一个UE)服务或用于多播服务(例如定址到若干UE)。这一场景可以发生于使用有执照频谱并且需要缓解某些话务和/或信令拥塞的任何服务提供者(例如传统移动网络运营商或即MNO)情况下。

[0057] 在示图200中的载波聚集模式的一个示例中,基站105-a可以使用双向链路215向UE 115-a传送通信信号,并且可以使用双向链路215从同一UE 115-a接收通信信号。双向链路215与无执照频谱中的频率F1相关联。基站105-a还可以使用双向链路220向同一UE 115-a传送通信信号,并且可以使用双向链路220从同一UE 115-a接收通信信号。双向链路220与有执照频谱中的频率F2相关联。双向链路215可以为基站105-a提供下行链路和上行链路容量卸载。与上述补充下行链路(例如,LAA模式)类似,这一场景可发生于使用有执照频谱并且需要缓解某些话务和/或信令拥塞的任何服务提供者(例如MNO)情况下。

[0058] 在示图200中的载波聚集模式的另一示例中,基站105-a可以使用双向链路225向UE 115-a传送通信信号,并且可以使用双向链路225从同一UE 115-a接收通信信号。双向链路225与无执照频谱中的频率F3相关联。基站105-a还可以使用双向链路230向同一UE 115-a传送通信信号,并且可以使用双向链路230从同一UE 115-a接收通信信号。双向链路230与有执照频谱中的频率F2相关联。双向链路225可以为基站105-a提供下行链路和上行链路容量卸载。这一示例以及以上提供的那些示例是出于解说目的来给出的,并且可存在将具有或不具有基于争用的共享频谱的LTE/LTE-A相组合以供容量卸载的其他类似的操作模式或部署场景。

[0059] 如上所述,可受益于通过使用扩展到基于争用的频谱的LTE/LTE-A来提供的容量卸载的典型服务提供者是具有LTE频谱的传统MNO。对于这些服务提供者,一种操作配置可包括使用非争用频谱上的LTE主分量载波(PCC)以及基于争用的频谱上的LTE副分量载波

(SCC)的引导模式(例如,补充下行链路(例如,LAA模式)、载波聚集)。

[0060] 在补充下行链路模式中,对扩展到基于争用的频谱的LTE/LTE-A的控制可通过LTE上行链路(例如,双向链路210的上行链路部分)来传输。提供下行链路容量卸载的理由之一是因为数据需求大部分是由下行链路消耗来驱动的。而且,在该模式中,可能没有调控影响,因为UE并未在无执照频谱中进行传送。不需要在UE上实现先听后讲(LBT)或载波侦听多址(CSMA)要求。然而,可以通过例如使用与无线电帧边界对齐的周期性(例如每10毫秒)畅通信道评估(CCA)和/或抓放机制在基站(例如eNB)上实现LBT。

[0061] 在载波聚集模式中,数据和控制可以在LTE(例如双向链路210、220和230)中被传达,而数据可以在扩展到基于争用的共享频谱的LTE/LTE-A(例如双向链路215和225)中被传达。在使用扩展到基于争用的共享频谱的LTE/LTE-A时受支持的载波聚集机制可归入混合频分双工-时分双工(FDD-TDD)载波聚集或跨分量载波具有不同对称性的TDD-TDD载波聚集。

[0062] 图2B示出了解说扩展到基于争用的共享频谱的LTE/LTE-A的自立模式的示例的示意图200-a。示意图200-a可以是图1的系统100的各部分的示例。而且,基站105-b可以是图1的基站105和图2A的基站105-a的示例,而UE 115-b可以是图1的UE 115和图2A的UE 115-a的示例。

[0063] 在示意图200-a中的自立模式的示例中,基站105-b可以使用双向链路240向UE 115-b传送通信信号,并且可以使用双向链路240从UE 115-b接收通信信号。双向链路240与以上参照图2A描述的基于争用的共享频谱中的频率F3相关联。该自立模式可被用在非传统无线接入场景中,诸如体育场内接入(例如单播、多播)。这种操作模式的典型服务提供者的示例可以是体育场所有者、线缆公司、活动主办方、酒店、企业、以及不具有有执照频谱的大型公司。对于这些服务提供者,用于自立模式的一种可操作配置可以使用基于争用的频谱上的PCC。而且,可以在基站和UE两者上实现LBT。

[0064] 在一些示例中,传送方装置(诸如参照图1、2A或2B描述的基站105或105-a之一或参照图1、2A或2B描述的UE 115、115-a、或115-b之一)可使用选通区间来获得对基于争用的共享射频频谱带的信道(例如,对无执照射频频谱带的物理信道)的接入。在一些示例中,选通区间可以是周期性的。例如,周期性的选通区间可以与LTE/LTE-A无线电区间的至少一个边界同步。选通区间可定义对基于争用的协议(诸如至少部分地基于欧洲电信标准协会(ETSI)(EN 301 893)中规定的LBT协议的LBT协议)的应用。当使用定义LBT协议的应用的选通区间时,该选通区间可指示传送方装置何时需要执行争用规程(例如,LBT规程),诸如畅通信道评估(CCA)规程。CCA规程的结果可以向传送方装置指示基于争用的共享射频频谱带的信道在该选通区间(也被称为LBT无线电帧)期间是可供使用还是正在使用中。当CCA规程指示该信道对于对应的LBT无线电帧可用(例如,“畅通”以供使用)时,传送方装置可以在该LBT无线电帧的部分或全部期间保留或使用该基于争用的共享射频频谱带的该信道。当CCA规程指示该信道不可用(例如,该信道被另一传送方装置使用或保留)时,则该传送方装置可以在该LBT无线电帧期间被阻止使用该信道。

[0065] 图2A和2B所示的组件的数目和布置是作为示例提供的。在实践中,无线通信系统200可包括附加设备、更少设备、不同设备或与图2A和2B所示的那些不同地布置的设备。

[0066] 图3是根据本公开的各个方面的在无执照射频频谱带上的无线通信310的示例300的

解说。在一些示例中, LBT无线电帧315可具有10毫秒的历时, 并且包括数个下行链路(D)子帧320、数个上行链路(U)子帧(SF)325、以及两种类型的特殊子帧(S子帧330和S'子帧335)。S子帧330可提供下行链路子帧320与上行链路子帧325之间的转变, 而S'子帧335可提供上行链路子帧325与下行链路子帧320之间的转变、以及在一些示例中在LBT无线电帧之间的转变。

[0067] 在S'子帧335期间, 下行链路畅通信道评估(CCA)规程345可由一个或多个基站(诸如参照图1或2描述的基站105或105-a中的一者或多者)执行以保留基于争用的共享射频频谱带上发生无线通信310的信道达一时间段。在由基站执行成功的下行链路CCA规程345之后, 基站可传送前置码(诸如信道使用信标信号(CUBS)(例如, 下行链路CUBS(D-CUBS 350)))以向其他基站或装置(例如, UE、Wi-Fi接入点等)提供该基站已保留该信道的指示。在一些示例中, D-CUBS 350可使用多个交织式资源块来传送。以此方式传送D-CUBS 350可使D-CUBS 350能够占用基于争用的共享射频频谱带的可用频率带宽的至少某一百分比, 并且满足一个或多个管制要求(例如, 无执照射频频谱带上的传输占据可用频率带宽的至少80%的要求)。在一些示例中, D-CUBS 350可采取类似于LTE/LTE-A因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)或信道状态信息参考信号(CSI-RS)的形式。在下行链路CCA规程345失败时, D-CUBS 350可不被传送。

[0068] S'子帧335可包括多个OFDM码元周期(例如, 14个OFDM码元周期)。S'子帧335的第一部分可被数个UE用作经缩短上行链路(U)时段340。S'子帧335的第二部分可被用于下行链路CCA规程345。S'子帧335的第三部分可被成功竞争到对基于争用的共享射频频谱带的信道的接入的一个或多个基站用来传送D-CUBS 350。

[0069] 在S子帧330期间, 上行链路CCA规程365可由一个或多个UE(诸如以上参照图1、2A或2B描述的UE 115、215、215-a、215-b或215-c中的一者或多者)执行以保留在其上发生无线通信310的信道达一时间段。在由UE执行成功的上行链路CCA规程365之后, UE可传送前置码(诸如上行链路CUBS(U-CUBS 370))以向其他UE或装置(例如, 基站、Wi-Fi接入点等)提供该UE已保留该信道的指示。在一些示例中, U-CUBS 370可使用多个交织式资源块来传送。以此方式传送U-CUBS 370可使U-CUBS 370能够占用基于争用的射频频谱带的可用频率带宽的至少某一百分比, 并且满足一个或多个管制要求(例如, 基于争用的射频频谱带上的传输占据可用频率带宽的至少80%的要求)。在一些示例中, U-CUBS 370可采取与LTE/LTE-A CRS或CSI-RS类似的形式。在上行链路CCA规程365失败时, U-CUBS 370可不被传送。

[0070] S子帧330可包括多个OFDM码元周期(例如, 14个OFDM码元周期)。S子帧330的第一部分可被数个基站用作经缩短下行链路(D)时段355。S子帧330的第二部分可被用作保护时段(GP)360。S子帧330的第三部分可被用于上行链路CCA规程365。S子帧330的第四部分可被成功竞争到对基于争用的射频频谱带的信道的接入的一个或多个UE用作上行链路导频时隙(UpPTS)或者用于传送U-CUBS 370。

[0071] 在一些示例中, 下行链路CCA规程345或上行链路CCA规程365可包括单个CCA规程的执行。在其他示例中, 下行链路CCA规程345或上行链路CCA规程365可包括扩展CCA规程的执行。扩展CCA规程可包括随机数目个CCA规程, 并且在一些示例中可包括多个CCA规程。

[0072] 如以上指示的, 图3是作为示例来提供的。其他示例是可能的并且可不同于结合图3描述的内容。

[0073] 图4是根据本公开的各方面的由传送方装置在竞争对基于争用的共享射频频谱带的接入时执行的CCA规程415的示例400的解说。在一些示例中,CCA规程415可以是参照图3描述的下行链路CCA规程345或上行链路CCA规程365的示例。CCA规程415可具有固定历时。在一些示例中,CCA规程415可根据基于LBT帧的装备(LBT-FBE)协议(例如,由EN 301 893描述的LBT-FBE协议)来执行。在CCA规程415后,可传送信道保留信号(诸如CUBS420),继而进行数据传输(例如,上行链路传输或下行链路传输)。作为示例,数据传输可具有三个子帧的预期历时405以及三个子帧的实际历时410。

[0074] 如以上指示的,图4是作为示例来提供的。其他示例是可能的并且可不同于结合图4描述的内容。

[0075] 图5是根据本公开的各方面的由传送方装置在竞争对基于争用的共享射频频谱带的接入时执行的扩展CCA (ECCA) 规程515的示例500的解说。在一些示例中,ECCA规程515可以是参照图3描述的下行链路CCA规程345或上行链路CCA规程365的示例。ECCA规程515可包括随机数目的CCA规程,并且在一些示例中可包括多个CCA规程。ECCA规程515因此可具有可变历时。在一些示例中,ECCA规程515可根据基于LBT负载的装备(LBT-LBE)协议(例如,由EN 301 893描述的LBT-LBE协议)来执行。ECCA规程515可以提供赢得对接入基于争用的共享射频频谱带的竞争的更大可能性,但以更短的数据传输为潜在代价。在ECCA规程515后,可以传送信道保留信号(诸如CUBS 520),继之以数据传输。作为示例,该数据传输可具有三个子帧的预期历时505以及两个子帧的实际历时510。

[0076] 如以上指示的,图5是作为示例来提供的。其他示例是可能的并且可不同于结合图5描述的内容。

[0077] 图6示出了基站/eNB 105和UE 115的设计的框图,它们可以是图1中的基站/eNB之一和UE之一。eNB 105可装备有天线634a到634t,并且UE 115可装备有天线652a到652r。在eNB 105处,发射处理器620可以接收来自数据源612的数据和来自控制器/处理器640的控制信息。该控制信息可用于物理广播信道(PBCH)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理混合自动重复请求指示符信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)等。该数据可以用于物理下行链路共享信道(PDSCH)等。发射处理器620可以处理(例如,编码以及码元映射)数据和控制信息以分别获得数据码元和控制码元。发射处理器620还可生成参考码元(例如,用于主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、以及因蜂窝小区而异的参考信号的参考码元)。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器630可在适用的情况下对数据码元、控制码元、和/或参考码元执行空间处理(例如,预编码),并且可将输出码元流提供给调制器(MOD)632a到632t。每个调制器632可处理各自的输出码元流(例如,针对OFDM等等)以获得输出采样流。每个调制器632可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器632a到632t的下行链路信号可分别经由天线634a到634t被发射。

[0078] 在UE 115处,天线652a到652r可接收来自eNB 105的下行链路信号并可分别向解调器(DEMOD)654a到654r提供收到的信号。每个解调器654可调理(例如,滤波、放大、下变频、以及数字化)各自的收到信号以获得输入采样。每个解调器654可进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得收到码元。MIMO检测器656可获得来自所有解调器654a到654r的收到码元,在适用的场合对这些收到码元执行MIMO检测,以及提供检出码元。接收处理器

658可处理(例如,解调、解交织、以及解码)这些检出码元,将经解码的给UE 115的数据提供给数据阱660,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器680。

[0079] 在上行链路上,在UE 115处,发射处理器664可接收并处理来自数据源662的数据(例如,用于物理上行链路共享信道(PUSCH)的数据)以及来自控制器/处理器680的控制信息(例如,用于物理上行链路控制信道(PUCCH)的控制信息)。发射处理器664还可生成参考信号的参考码元。来自发射处理器664的码元可在适用的情况下由TX MIMO处理器666预编码,进一步由解调器654a到654r处理(例如,用于SC-FDM等),并且传送给eNB 105。在eNB 105处,来自UE 115的上行链路信号可由天线634接收,由调制器632处理,在适用的情况下由MIMO检测器636检测,并由接收处理器638进一步处理以获得经解码的由UE 115发送的数据和控制信息。处理器638可将经解码的数据提供给数据阱646并将经解码的控制信息提供给控制器/处理器640。

[0080] 控制器/处理器640和680可以分别指导eNB 105和UE 115处的操作。eNB 105处的控制器/处理器640和/或其他处理器和模块可执行或指导本文描述的技术的各种过程的执行。UE 115处的控制器/处理器680和/或其他处理器和模块还可执行或指导图7中所解说的功能框、和/或用于本文所描述的技术的其他过程的执行。存储器642和682可分别存储用于eNB 105和UE 115的数据和程序代码。调度器644可调度UE以进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0081] 设备(诸如UE)可以具有多个天线(N)以用于接收和/或传送信号。该设备可以划分天线的使用和指派以用于特定无线电接入技术(RAT)(诸如LTE、WiFi等)、特定载波频率、或这两者。例如,在CA场景中,设备可使用固定数目的天线来用于一个载波。相反,当设备支持WiFi以及诸如LTE等其它技术时,该设备可使用固定数目的天线来用于WiFi。在一个示例中,UE可以具有4个天线,并且指派这些天线中的2个用于WiFi通信且2个天线用于LTE通信。设备(诸如UE)还可以动态地或半静态地选择用于一种技术或一个载波的天线数目(天线选择)。在此类动态或半静态方案中,特定测量结果(诸如,信道质量指示符(CQI)、参考信号接收功率(RSRP)等)可以触发共享或选择。

[0082] 通信网络(诸如LTE)可以具有频分复用(FDM)实现和时分复用(TDM)实现。FDM实现中的共享选项并不真正共享不同的天线,而是共享在天线上接收的频谱。例如,UE可使用共用器/开关从而同时将所有天线用于不同空中接口。该共用器/开关通过滤除不想要的频率来充当滤波器。然而,在此类FDM共享方案中,随着信号被滤波,信号强度通常有相当大的损耗。此类损耗还可能随更高的频带而增加。TDM实现可以实际上为每个空中接口/每种技术使用或指派单独的天线。由此,当通过此类空中接口/技术的通信不在使用中时,被指派或指定给未使用通信的那些天线可以与其他空中接口/技术共享。本公开的各方面涉及使用TDM实现的通信系统。

[0083] 在旧式LTE系统中,上行链路传输的调度遵循 $n+4$ 的准予时间线,其中 n 表示其中传送准予的子帧。由此,当在子帧 n 中在UE处接收到上行链路准予时,UE将在从准予开始的4个子帧($n+4$)后传送其上行链路数据。虽然这种上行链路调度对于旧式LTE系统是足够的,但它不适合具有繁重上行链路话务或者其中传输机会相对较短(例如, $<10\text{ms}$) (如同基于争用的共享载波上的通信)的自载波调度。此外,由于基于争用的共享载波中的LBT要求,UE可能无法取得信道以在 $n+4$ 处传送其上行链路数据。

[0084] 为了解决LAA模式系统中的上行链路调度的这些问题,已经提出了若干种解决方案。例如,在所提出的第一解决方案中,在赢得对基于争用的信道的竞争之后,eNB传送上行链路准予并停止在信道上传送。然后,UE将执行单次CCA检查,并且然后基于准予来开始上行链路传输。该解决方案有时被称为暂停式传输机会。然而,在暂停式传输期间,另一个节点有机会开始传送和取得信道。因此,在 $n+4$ 处,UE可能由于另一节点的传输占用共享信道而无法传送。

[0085] 已经提出的另一种解决方案是使用跨载波上行链路准予。例如,对基于争用的载波的上行链路准予经由主蜂窝小区(PCell)传送到UE,主蜂窝小区是非基于争用的载波。UE将在传输之前执行ECCA。如同暂停式传输机会解决方案,可能由于存在可导致ECCA失败的其它节点而引发性能问题。另外,当UE成功完成ECCA时,它们可以在子帧中间开始传输。对于UE的经调度通信,同步对于最大化上行链路吞吐量是重要的。当UE在子帧中间抓取基于争用的共享载波时,它们的信道保留信号可以阻止其它被服务的UE通过ECCA。系统变为不同步。

[0086] 图7是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的框图。在框700,UE接收包括用于上行链路传输的传输配置的有条件准予。本公开的各方面涉及用大于或等于 $n+4$ ($\geq n+4$) 的准予时间线来调度有条件上行链路传输。有条件上行链路准予可以在PCell(非基于争用的载波)或SCell(基于争用的载波)上传送。有条件上行链路准予还可包括由UE用来执行上行链路通信的传输配置信息,诸如调制和编码方案(MCS)、资源分配指示、交织数、传输块大小、混合自动重复请求(HARQ)标识符(ID)、冗余水平,等等。当在PCell上传送时,UE将无需执行ECCA,因为有条件准予不会自动触发上行链路传输过程。该准予仅提供UE用来在传输被触发时进行传送的配置信息。有条件上行链路准予在PCell或SCell上的传输可使用每子帧单准予传输来执行,或者可以使用半持久调度(SPS)调度比任何上行链路传输显著更早地传送。此外,当在SCell上传送时,有条件准予还可以在多个传输时间区间(TTI)上传送。UE可经由PDCCH或EPDCCH来接收有条件准予,而不管其上携带下行链路准予的基于争用的共享载波上的任何其它控制信道。

[0087] 在框701,UE通过基于争用的共享载波来接收上行链路激活准予,其中该上行链路激活准予指示上行链路传输机会。上行链路激活准予被SCell用来指示上行链路传输机会的开始。SCell将执行ECCA以取得基于争用的信道,并且当通过成功的ECCA取得信道时,SCell可传送上行链路激活准予。在一方面,上行链路激活准予可采取由SCell传送的共用参考信号(CRS)的形式。在这一情形中,SCell所服务的任何UE将在码元0中检测到CRS,这将隐式地指示传输机会并激活UE进行上行链路传输。当UE检测到或接收到上行链路激活准予时,UE通过 $\geq n+4$ 时间线应用在传递至该UE的有条件上行链路准予中接收到的传输配置信息。

[0088] 在附加方面,上行链路激活准予可以是对不止一个UE的“共用”上行链路激活准予。在此情形中,共用上行链路激活准予可使用包括针对多个UE的信令的下行链路控制指示符(DCI)消息(例如,DCI格式1C、3等)。例如,共用上行链路激活准予中的指示可被配置为DCI消息中的位映射。位映射内的位置可对应于特定UE。UE可经由较高层信令(诸如经由RRC信令)来接收关于其对应的位映射位置的此类信息。由此,位映射中的位置指示用于传输的给定UE,并且允许在共用上行链路激活准予上复用多个UE。

[0089] 在框702,UE在基于争用的共享载波上根据传输配置来传送上行链路传输。例如,如果对应于特定UE的位被置位,则对应的UE应用在有条件上行链路准予中提供的传输配置信息并根据传输配置来执行其上行链路传输。否则,如果对应于UE的位未被置位,则对应的UE将不会在PUSCH上传送。

[0090] 在本公开的附加方面,上行链路激活准予还可指示针对一个或多个UE或一群UE的开始和结束传输时段。例如上行链路激活准予可以隐式地向一个或多个UE标识它们将只在特定数目的子帧内传送或者在开始传输之前将延迟特定数目的子帧。或者,上行链路激活准予可包括向一个UE或一群UE标识UE预期将在下一个传送机会内的确切何处进行传送的显式信令。

[0091] 图8A是解说根据本公开的一方面配置的LAA通信系统80的框图,该LAA通信系统80具有服务UE 800的PCell eNB 801和SCell eNB 802。PCell eNB 801在每一子帧中的单个传输中传送有条件上行链路准予803。有条件上行链路准予包括传输配置信息,诸如MCS、传输块大小、资源分配等。UE 800接收有条件上行链路准予803并存储传输配置以用于其上行链路通信。并行地,SCell eNB 802对基于争用的共享载波执行ECCA检查。在ECCA检查在804为畅通后,SCell eNB 802在基于争用的共享载波上传送上行链路激活准予805。在SCell eNB 802的覆盖区域内且由SCell eNB 802服务的每一个UE接收上行链路激活准予805。在所描述的方面,上行链路激活准予805包括位映射,该位映射标识由SCell eNB 802服务的UE群内的被激活以在下一上行链路传输机会中进行上行链路传输的特定UE。

[0092] UE 800接收上行链路激活准予805并标识它在激活位映射中的位被置位。在下一子帧中,UE 800根据在对应的有条件上行链路准予803中从PCell eNB801接收到的传输配置来从不传送(DTX)转变成开始上行链路传输(TX)。UE 800将在执行其在基于争用的共享载波上的上行链路传输时使用传输配置中的MCS、传输块大小等。UE 800将不必首先执行CCA检查,因为SCell eNB802在804具有成功的ECCA、发信令通知上行链路激活准予805并且然后立即停止传输以允许UE 800以及已经在上行链路激活准予805中被激活以进行上行链路传输的任何其它UE开始传输。

[0093] 在一替代方面,上行链路激活准予805包括向UE 800显式信令通知它被激活以在子帧808进行上行链路传输。由此,在接收到上行链路激活准予805后,UE 800使用来自有条件上行链路准予803的对应传输配置并且然后只在子帧808内执行其上行链路传输。SCell eNB 802服务的其它UE可被指派用于在由上行链路激活准予805标识的上行链路传输机会的其它子帧期间进行上行链路传输。

[0094] UE 800在传输机会后再次停止传送(DTX)。SCell eNB 802在806执行另一次成功的ECCA。SCell eNB 802然后将传送上行链路激活准予807,其可激活UE 800在下一子帧中再次开始上行链路传输。由此,图8A中解说的跨载波调度向UE 800提供遵循 $\geq n+4$ 的时间线的上行链路传输调度。

[0095] 图8B是解说根据本公开的一方面配置的LAA通信系统81的框图,该LAA通信系统81具有服务UE 800的PCell eNB 801和SCell eNB 802。在LAA通信系统81中,PCell eNB 801使用半持久调度(SPS)有条件上行链路准予809来向包括UE 800在内的所服务的UE提供传输配置。由此,传输配置信息(诸如MCS、传输块大小、资源分配等)比潜在的上行链路传输机会显著更早地被传送。

[0096] 类似于图8A所解说的示例方面,SCell eNB 802在810和813处具有成功的ECCA检查,并传送上行链路激活准予811和814以向UE (诸如UE 800) 指示它们是否被激活以在下一传送机会期间进行传输。取决于UE 800是否在上行链路激活准予811和814中检测到传输指示,UE 800将根据有条件上行链路准予809中的传输配置来执行上行链路传输。例如,标识UE 800的指示位在上行链路激活准予811中被激活,但在上行链路激活准予814中未被激活。由此,UE 800将在由上行链路激活准予811标识的第一传送机会中执行上行链路传输,但在由上行链路激活准予814标识的下一传送机会中不执行上行链路传输。

[0097] 在一替代方面,UE 800先前已被配置成当从SCell eNB 802接收到上行链路激活准予时在开始上行链路传输之前等待三个子帧。由此,当UE 800从SCell eNB 802接收到上行链路激活准予811时,UE 800在开始在子帧812上根据传输配置进行上行链路传输之前等待三个子帧。由此,上行链路激活准予811和814内所包含的信息可隐式地触发对下一传送机会的上行链路传输调度。

[0098] 当有条件上行链路准予有效时,UE可以在时间关系方面严格遵循上行链路准予。有条件上行链路准予在所导致的传输满足 $\geq n+4$ 时间线时有效。然而,本公开的各方面可允许在有条件的个体或SPS上行链路准予中包括过程标识符(ID)。在一些方面,过程ID可以是标识与该ID相关联的特定子帧的混合自动重复请求(HARQ) ID。在应用中,UE在有条件准予中接收过程ID并且可以通过在PUSCH传输中对码元穿孔来在上行链路传输上重复该过程ID、冗余版本、新数据指示符等。SCell将首先检测该穿孔信息以知晓预期是什么上行链路传输并且然后解码传输的其余部分。以此方式,多个UE可以在具有与不同子帧相关联的准予的情况下在同一PUSCH上进行传送。嵌入式过程ID允许eNB标识上行链路传输与哪一个子帧相关联以进行恰当的解码。

[0099] 图9是解说根据本公开的一方面配置的LAA通信系统90的框图,该LAA通信系统90具有服务UE 800的PCell eNB 801和SCell eNB 802。PCell eNB 801在每一子帧中向UE 800传送有条件上行链路准予900。与有条件上行链路准予900一起传送的传输配置信息不仅包括诸如MCS、传输块大小、资源指派等信息,而且还包括与传输子帧相关联的过程ID。由此,其中将针对有条件上行链路准予1进行上行链路传输的子帧将与其自己的过程ID(例如,PID-1)相关联,以此类推。包括过程ID还允许UE (诸如UE 800) 对于给定上行链路传输行使在传输优先级排定方面的一些自主权。例如,SCell eNB 802在901检测到成功的ECCA并传送上行链路激活准予902,该上行链路激活准予902包括在下一上行链路传送机会中对UE 800的上行链路激活。基于显式或隐式信令,UE 800在子帧903执行其上行链路传输。

[0100] 在子帧903中的第一子帧中,UE 800根据有条件上行链路准予1来准备上行链路传输。由此,UE 800传送第一上行链路数据(UL-1)并且包括来自有条件上行链路准予1的过程ID(PID-1)。在子帧903中的第二子帧中,UE 800根据有条件上行链路准予2来准备上行链路传输。UE 800传送第二上行链路数据(UL-2)并且包括PID-2。UE 800确定它将需要重传第一上行链路数据(UL-1)。在子帧903中的第三子帧中,UE 800将被调度成根据有条件上行链路准予3来进行上行链路传输。然而,在UE 800的重传缓冲器中重传第一上行链路数据的情况下,UE 800首先确定来自有条件上行链路准予1的与第一上行链路数据相关联的传输块大小是否与来自有条件上行链路准予3的与第三上行链路传输相关联的传输块大小相同。当传输块大小相同时,UE 800使重传优先于新数据传输。由此,在第三子帧,UE 800再次连同

第一过程ID(PID-1)一起重传第一上行链路数据。因为与有条件上行链路准予1和3相关联的传输块大小是相同的,所以SCell eNB 802在它根据有条件上行链路准予3预期上行链路传输时将能够成功解码第一上行链路数据的重传。该传输也将不具有新数据指示符,由此SCell eNB 802将知晓它是重传。由于存在PID-1,因此SCell eNB 802也将知晓如何解码该传输。

[0101] 在第一上行链路机会结束后,SCell eNB 802在904检测到另一成功的ECCA检查并向UE 800传送上行链路激活准予905。上行链路激活准予905包括对UE 800的上行链路激活以便在下一传送机会的第一子帧中开始上行链路传输。UE 800确定它将必须重传在前一传送机会中传送的第二上行链路数据。然而,在将与有条件上行链路准予2相关联的传输块大小与同有条件上行链路准予3相关联的传输块大小相比较之际,这两个大小不是相同的。由此,UE 800不可以使得第二上行链路数据的重传优先于第三上行链路数据中传输的新数据。因此,UE 800与在有条件上行链路准予3中接收到的过程ID(PID-3)一起传送第三上行链路数据。

[0102] 除了两个不同的上行链路传输配置指派之间比较传输块大小之外,本公开的各方面还可允许UE在选择这种优先级排定之前确认MCS和资源块指派也是相同的。

[0103] 图10是解说根据本公开的附加方面来配置的LAA模式系统中的UE 115a-n和eNB 105的框图。LAA模式中的无线通信系统还可包括用于探测参考信号(SRS)的通信和传输的各种附加特征。在LAA模式系统中,上行链路PUSCH和PUCCH传输可以基于交织结构1000。这种交织结构1000(其中RB在频率上均匀地间隔开)允许UE 115a-n中的每一个UE以几乎峰值功率进行传送并且仍然满足由法规施加的功率谱密度约束。例如,交织结构1000中的资源块1001允许UE 115b传送用于增强型PUSCH(EPUSCH)的数据RE以及用于EPUSCH的解调参考信号(DM-RS)RE。

[0104] 在交织结构1000中,最小传输单元是一个交织,且一组RB在频率上均匀地间隔开以跨越整个带宽。例如,在具有100个RB的20MHz系统中,第i个交织由RB {i, i+10, i+20... i+90} 组成。因此,20MHz系统在上行链路中总共有10个交织,这些交织可以在用户之间共享。具有不同系统带宽的LAA系统可以具有可以在用户之间共享的用于上行链路的不同数目的交织。

[0105] 这种交织结构1000允许UE用至少一个RB占用频谱中的每一MHz,并使用功率提升来在基于争用的共享频谱中以全功率传送,从而改进覆盖范围。以全功率传送的能力还具有以下益处:与较低功率的传输相比使更多干扰源静默以及改善eNB接收机处的接收并且还在几微秒量级上自动满足80%带宽占用要求。这还改善了共存,因为无执照信道上的窄带传输可以影响共存。因为每个交织中的RB在频率上均匀地间隔开,所以在一个或多个交织上的传输可以提供用于对上行链路信道进行探测的有效机制。

[0106] 本公开的附加方面涉及基于交织加梳齿的传输,其中交织的给定RB中的每个交替频调被给定UE占用。在这一方面,多个UE可以在同一交织上进行频率复用,由此增加SRS的容量。

[0107] 图11是解说根据本公开的一方面配置的具有UE 115b和eNB 105的LAA模式系统中所配置的交织资源块1001的框图。一般而言,存在其PUSCH和PUCCH可以在给定子帧中被调度的以下数种类型的UE: (1) 与PUSCH一起传送SRS的UE; (2) 仅传送SRS而不传送PUSCH和

PUCCH的UE; (3) 仅传送PUSCH而没有SRS的UE; (4) 仅传送PUCCH的UE; 以及 (5) 可以传送PUCCH和SRS的UE。为了满足这些类型的UE中的每一者的操作,可以在第一码元之后的码元中以梳齿结构传送SRS,其中在一子帧中在该第一码元上执行LBT动作(诸如CCA检查)。

[0108] 如图11中所解说的,UE 115b在交织资源块1001的码元0中执行CCA检查,并且如果成功,则在码元1上以梳齿结构传送SRS频调。梳齿结构传送SRS频调1100,同时将码元1的其他交替频调留作为另一UE调度的SRS频调1101。在剩余码元2-13中,UE 115b将传送上行链路信息,无论是E/PUSCH还是E/PUCCH。用于SRS传输的这种交织梳齿结构将贯穿整个交织结构1000(图10)被遵循。

[0109] 图12是解说被执行以实现本公开的一个方面的示例框的框图。在框1200,UE接收指派用于基于争用的共享载波上的上行链路传输的交织位置的上行链路资源指派。在框1201,UE在该交织位置的资源块的第一码元中执行CCA检查。在框1202,响应于检测到成功的CCA检查,UE在该资源块的后续码元中根据梳齿结构传送SRS,其中该梳齿结构在该后续码元的多个频调中的交替频调中传送SRS的SRS频调。在框1203,UE在该资源块的一个或多个其它剩余码元中传送上行链路信息。

[0110] 在UE只需传送PUSCH或PUCCH而不传送SRS时,这些UE可被指派占用其中其它UE可传送其所调度的SRS的OFDM码元中的信道。为了启用该功能性,交织结构1000(图10)内的交织之一可专用于由将不传送SRS的此类UE来占用介质。以此方式,在执行LBT过程后将没有传输中断。因此,将传送SRS的每个UE将在码元0中执行LBT过程,在LBT成功之际在子帧的码元1中在该指定交织上传送类SRS信号,并且然后从该子帧的码元2开始继续传送PUCCH或PUSCH。然后,eNB 105可以仅忽略该交织以进行SRS处理。

[0111] 在本公开的附加方面,如果LAA模式系统支持其中下行链路部分子帧之后是用于LBT规程的间隙并且再之后是上行链路特殊子帧的配置,则该上行链路特殊子帧也可被各种UE用于SRS传输。

[0112] 本领域技术人员应理解,信息和信号可使用各种不同技术和技艺中的任何一种来表示。例如,贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0113] 图7中的功能框和模块可包括处理器、电子器件、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等,或其任何组合。

[0114] 技术人员将进一步领会,结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、电路、和算法步骤可被实现为电子硬件、计算机软件、或两者的组合。为清楚地解说硬件与软件的这一可互换性,各种解说性组件、块、模块、电路、以及步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。此类功能性是被实现为硬件还是软件取决于具体应用和施加于整体系统的设计约束。技术人员可针对每种特定应用以不同方式来实现所描述的功能性,但此类实现决策不应被解读为致使脱离本公开的范围。技术人员还将容易认识到,本文描述的组件、方法、或交互的顺序或组合仅是示例并且本公开的各个方面的组件、方法、或交互可按不同于本文解说和描述的那些方式的方式被组合或执行。

[0115] 结合本文的公开所描述的各种解说性逻辑框、模块、以及电路可用设计成执行本文中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其他可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何

组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0116] 结合本文的公开所描述的方法或算法的步骤可直接在硬件中、在由处理器执行的软件模块中、或在这两者的组合中实施。软件模块可驻留在RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM或者本领域中所知的任何其他形式的存储介质中。示例性存储介质耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地,存储介质可以被整合到处理器。处理器和存储介质可驻留在ASIC中。ASIC可驻留在用户终端中。在替换方案中,处理器和存储介质可作为分立组件驻留在用户终端中。

[0117] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以在硬件、软件、固件、或其任何组合中实现。如果在软件中实现,则各功能可以作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。计算机可读存储介质可以是可被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,这样的计算机可读介质可包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其他介质。并且,连接也可被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、或数字订户线(DSL)从web站点、服务器、或其它远程源传送而来的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、或DSL就被包括在介质的定义之中。如本文所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)通常以磁的方式再现数据,而碟(disc)用激光以光学方式再现数据。上述的组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0118] 如本文中(包括权利要求中)所使用的,在两个或更多个项目的列举中使用的术语“和/或”意指所列出的项目中的任一者可单独被采用,或者两个或更多个所列出的项目的任何组合可被采用。例如,如果组成被描述为包含组成部分A、B和/或C,则该组成可包含仅A;仅B;仅C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或者A、B和C的组合。另外,如本文中(包括权利要求中)所使用的,在接有“中的至少一个”的项目列举中使用的“或”指示析取式列举,以使得例如“A、B或C中的至少一个”的列举表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)或者它们的任何组合中的任一者。

[0119] 提供对本公开的先前描述是为使得本领域任何技术人员皆能够制作或使用本公开。对本公开的各种修改对本领域技术人员而言将容易是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用到其他变型而不会脱离本公开的精神或范围。因此,本公开并非旨在被限定于本文中所描述的示例和设计,而是应被授予与本文中所公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

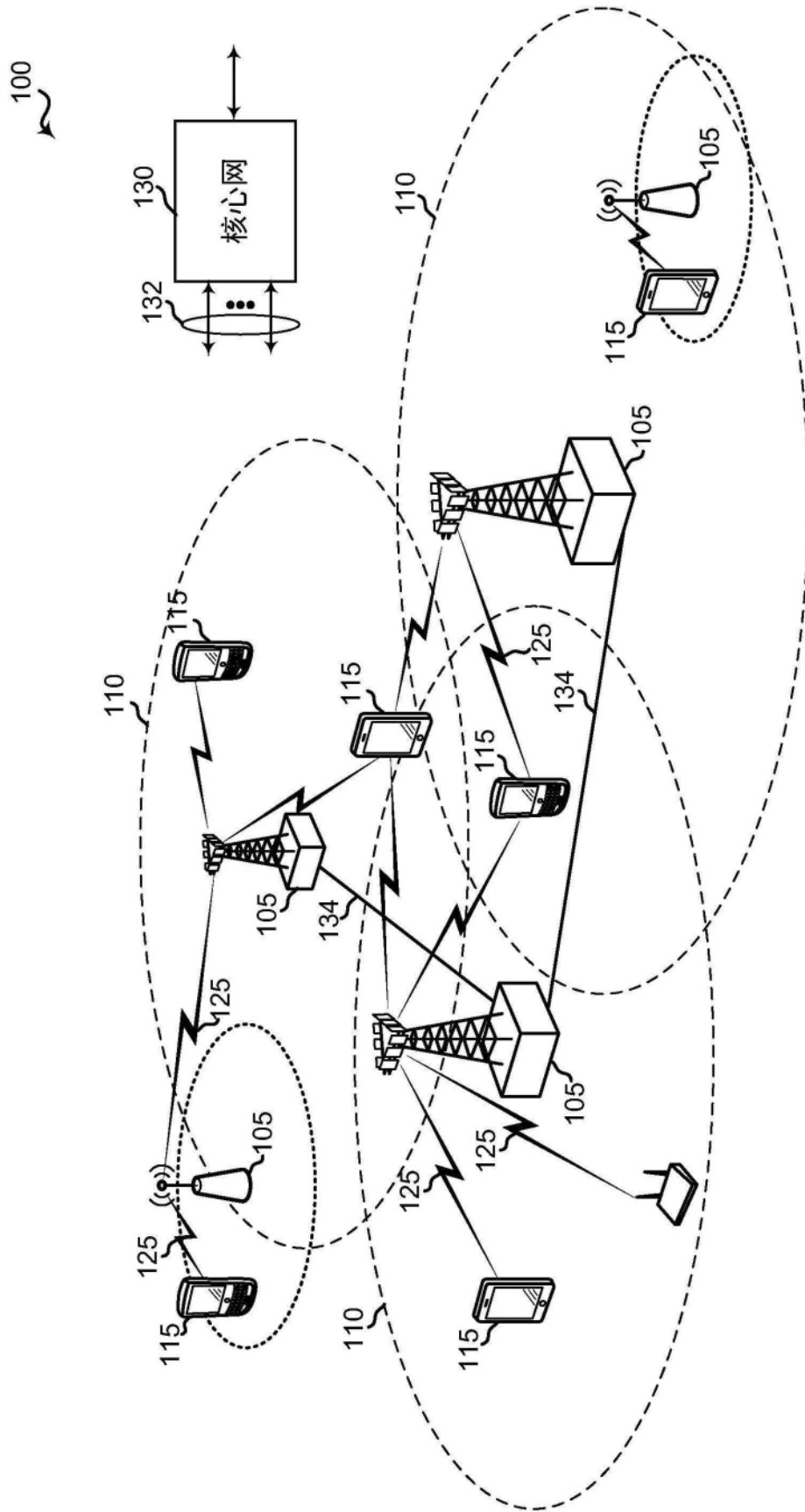


图1

200

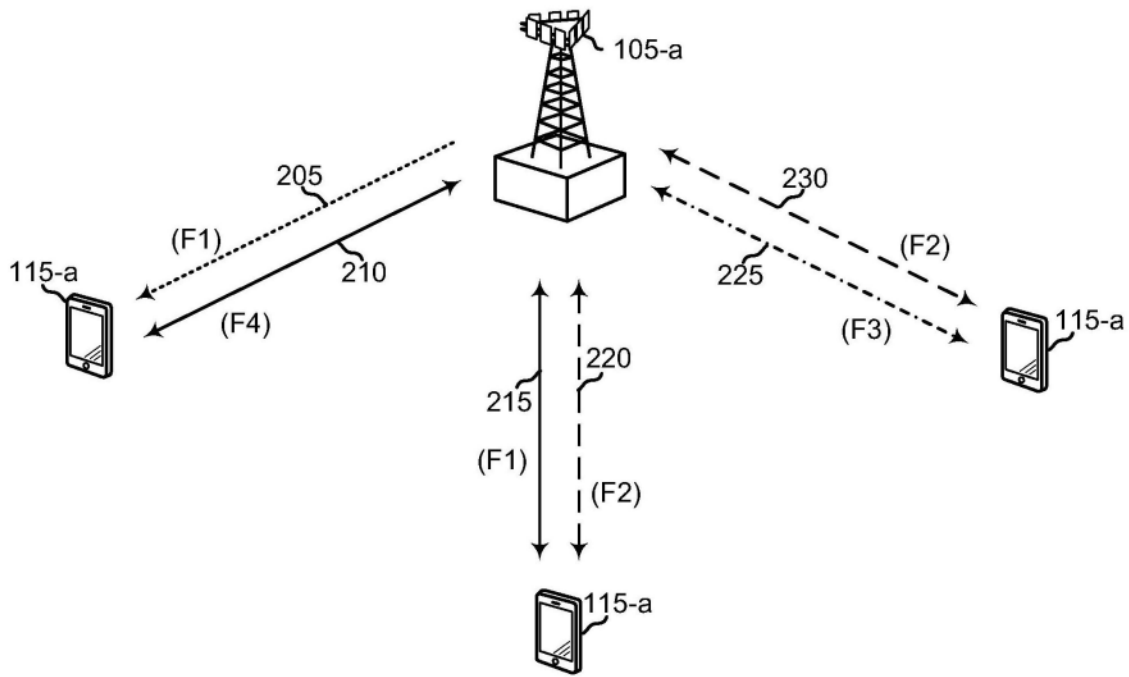


图2A

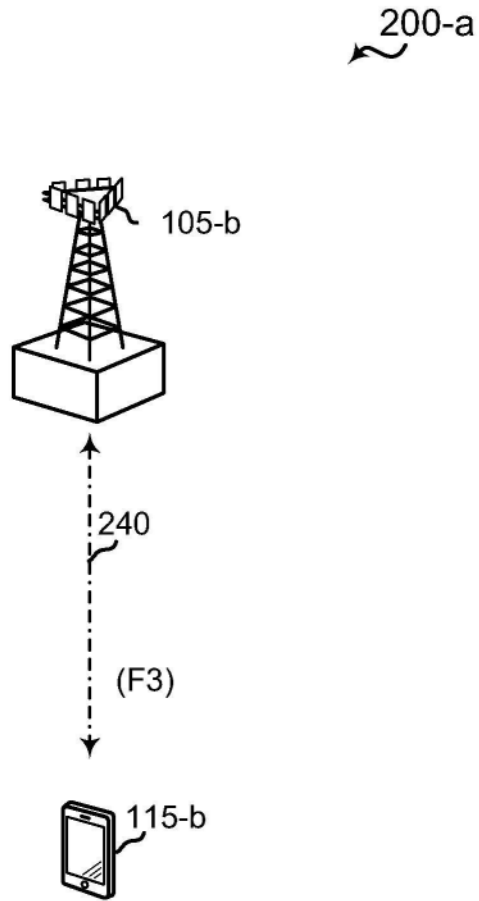


图2B

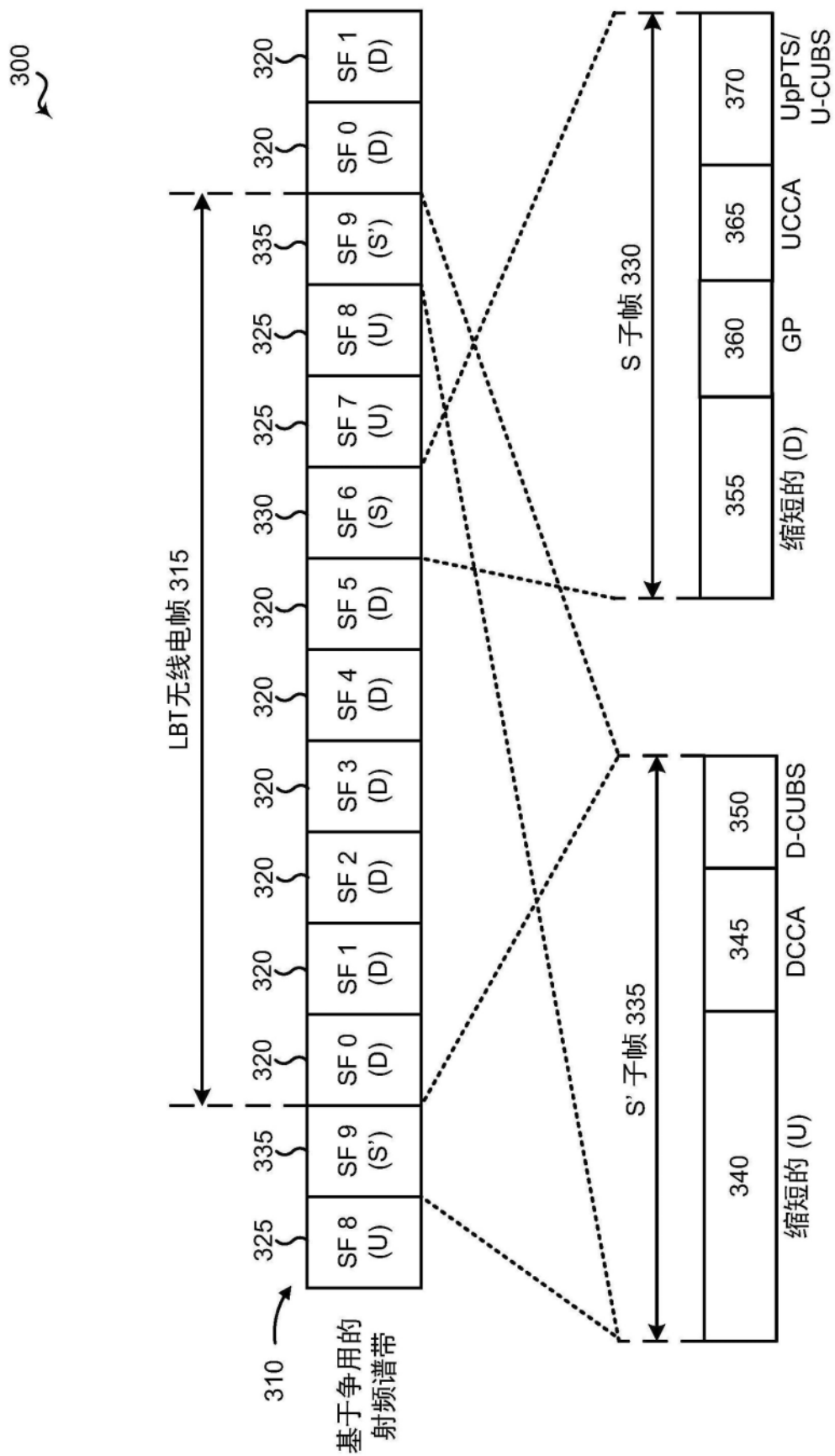


图3

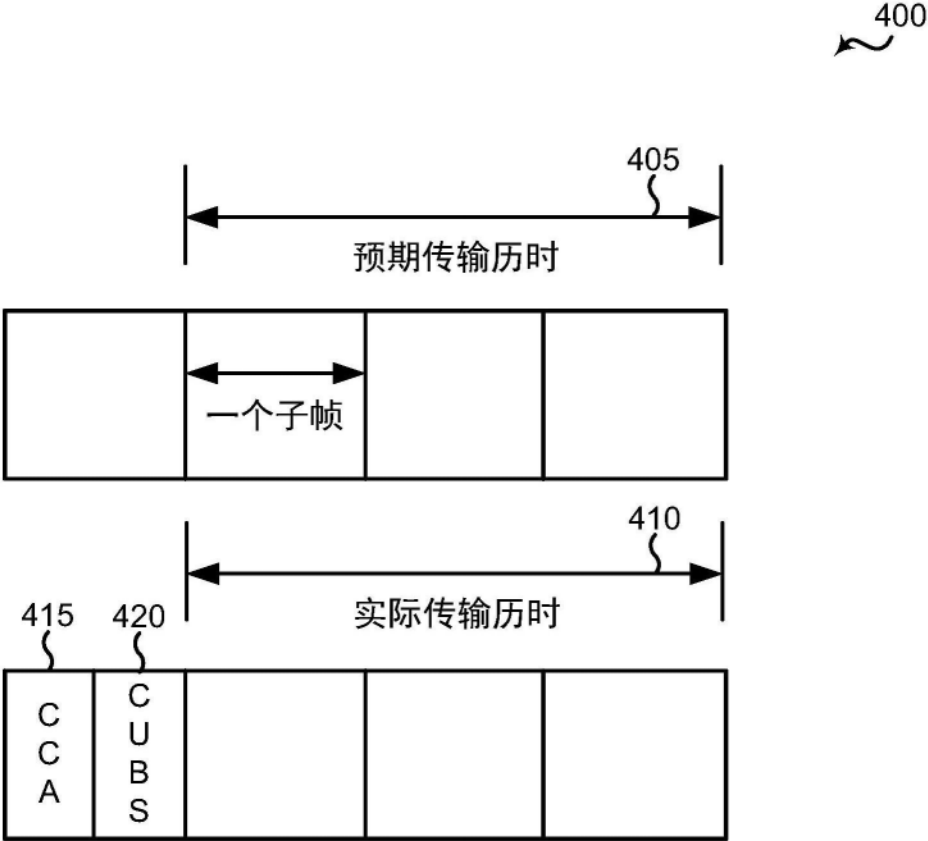


图4

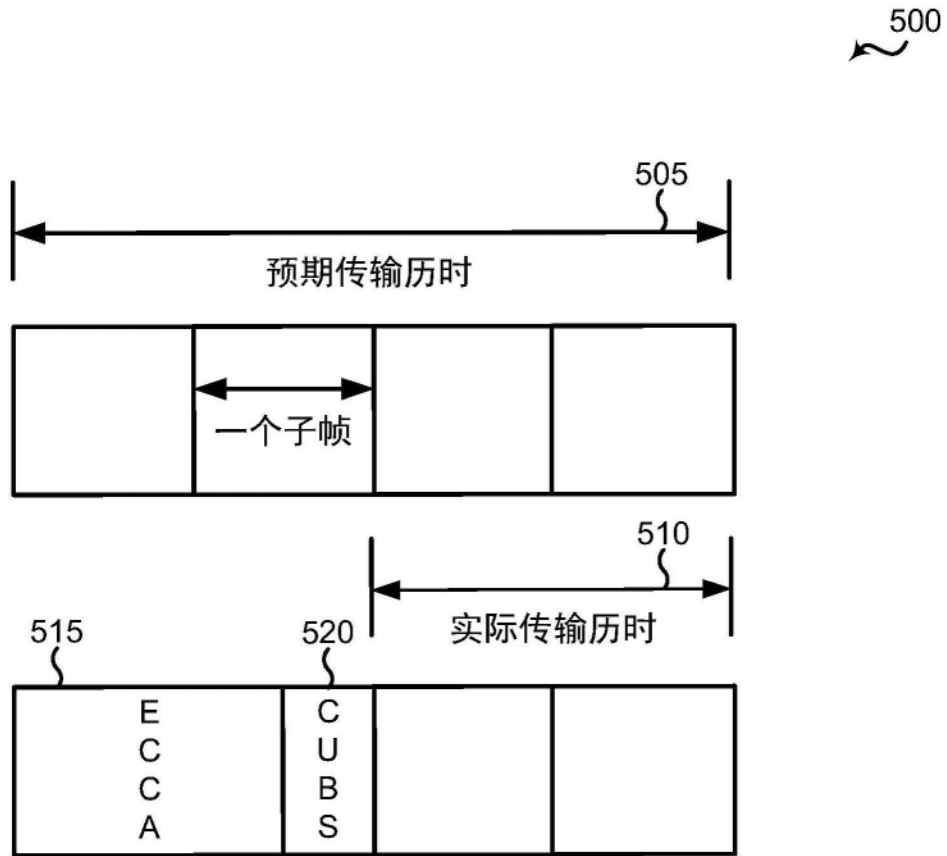


图5

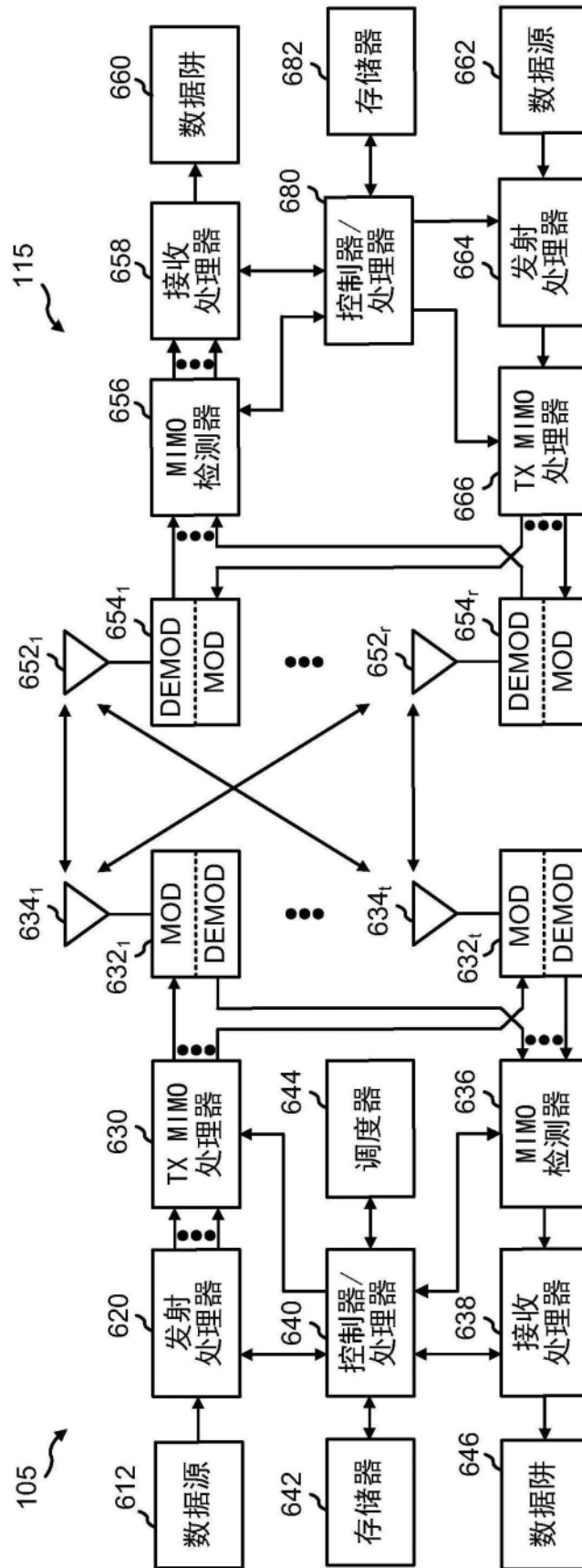


图6

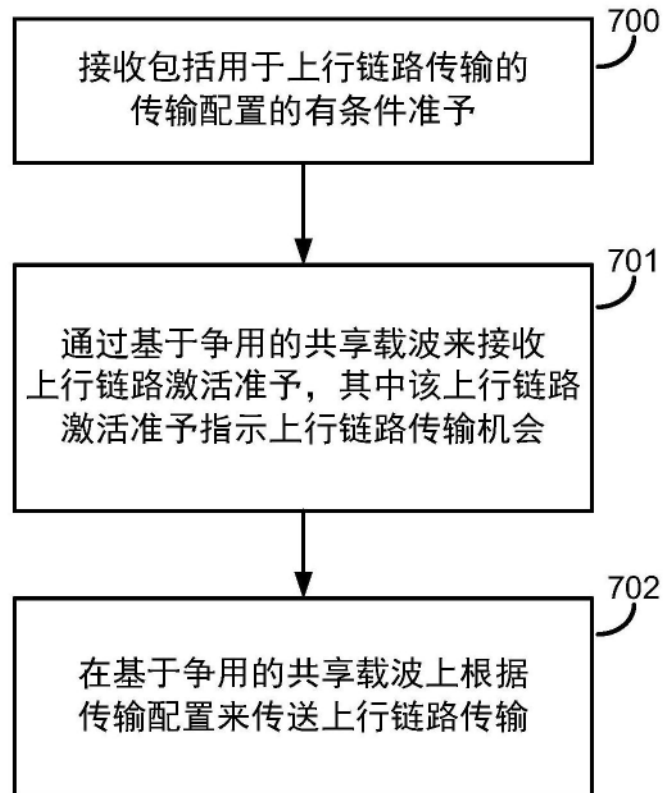


图7

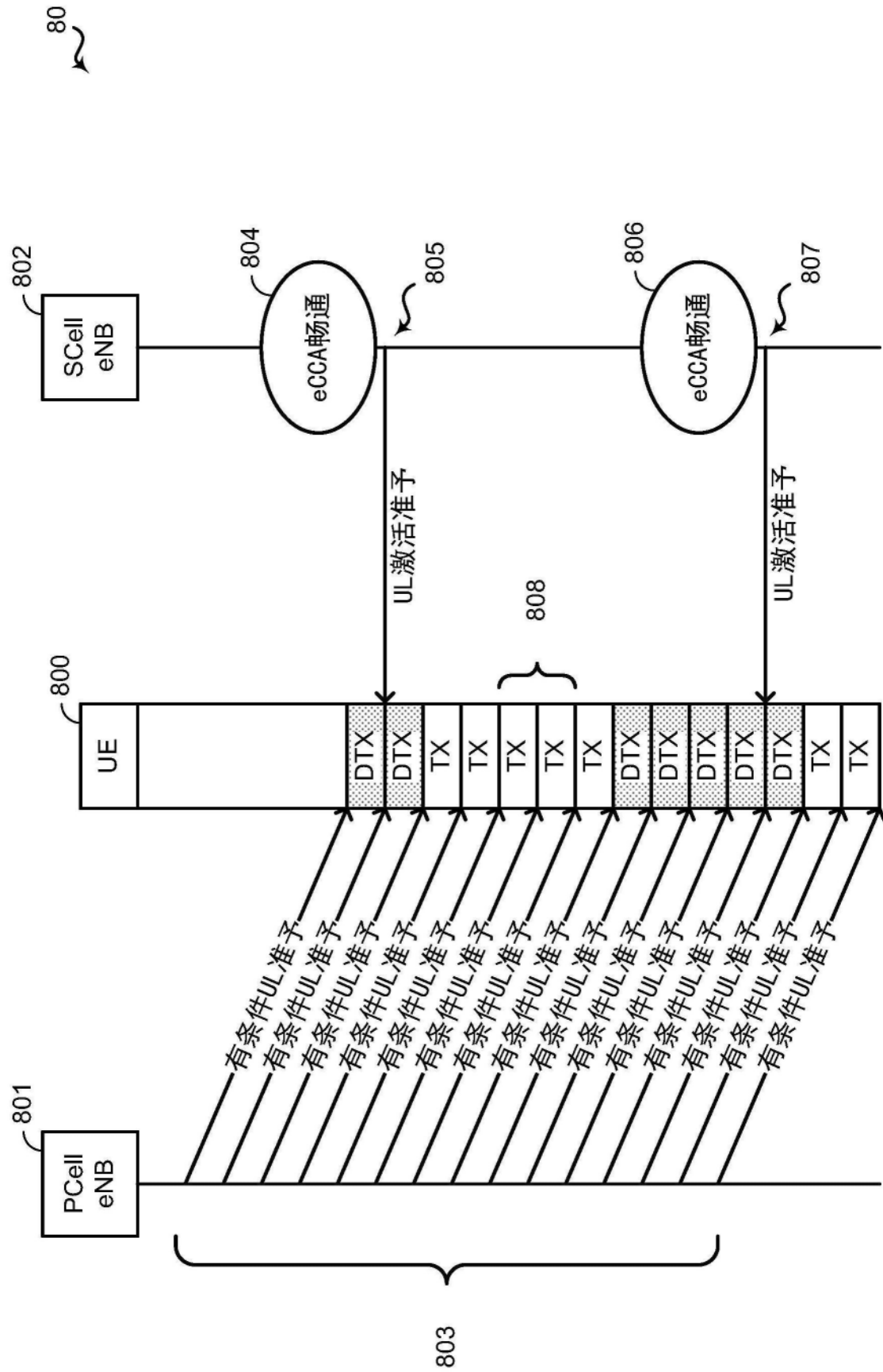


图8A

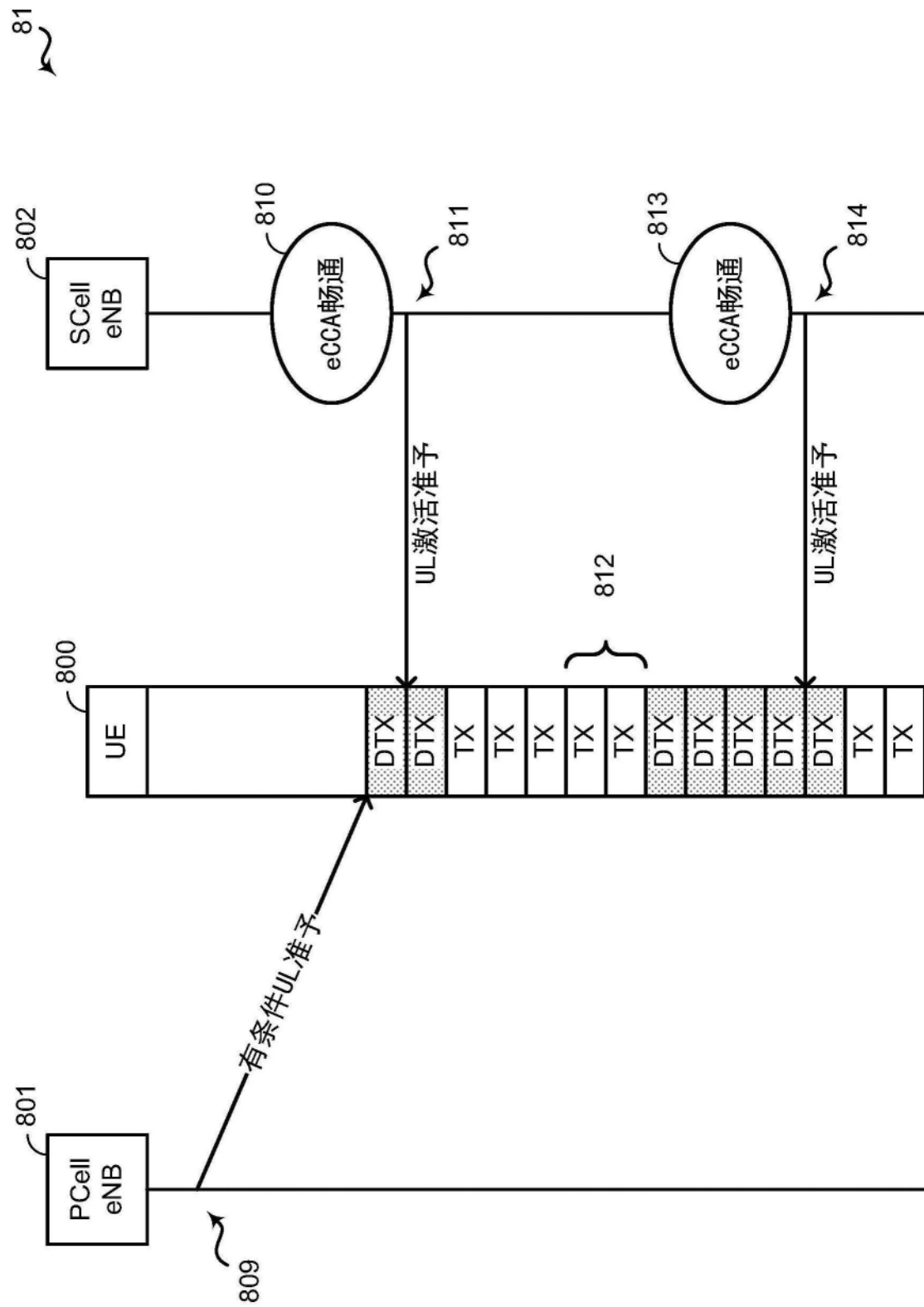


图8B

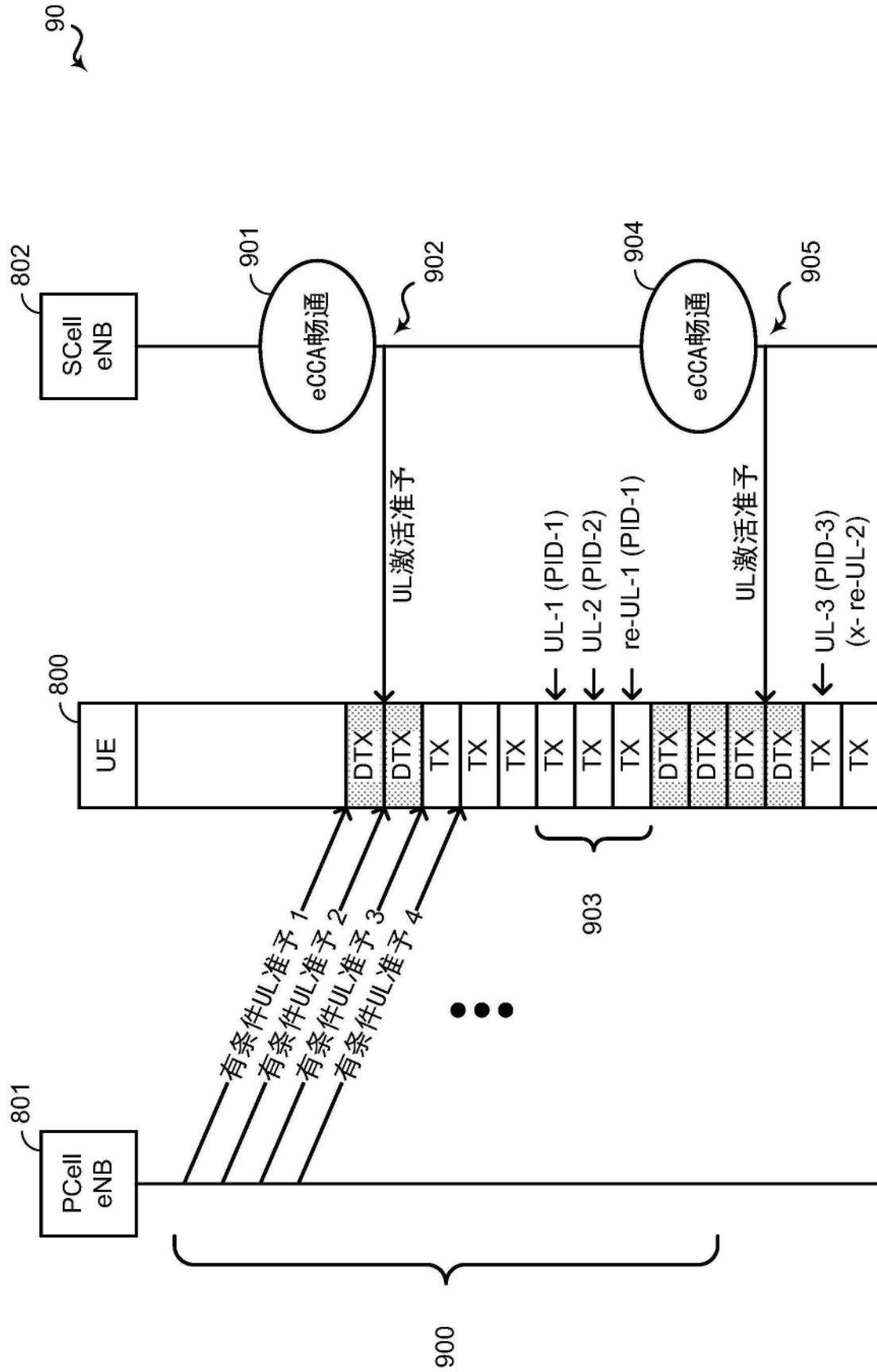


图9

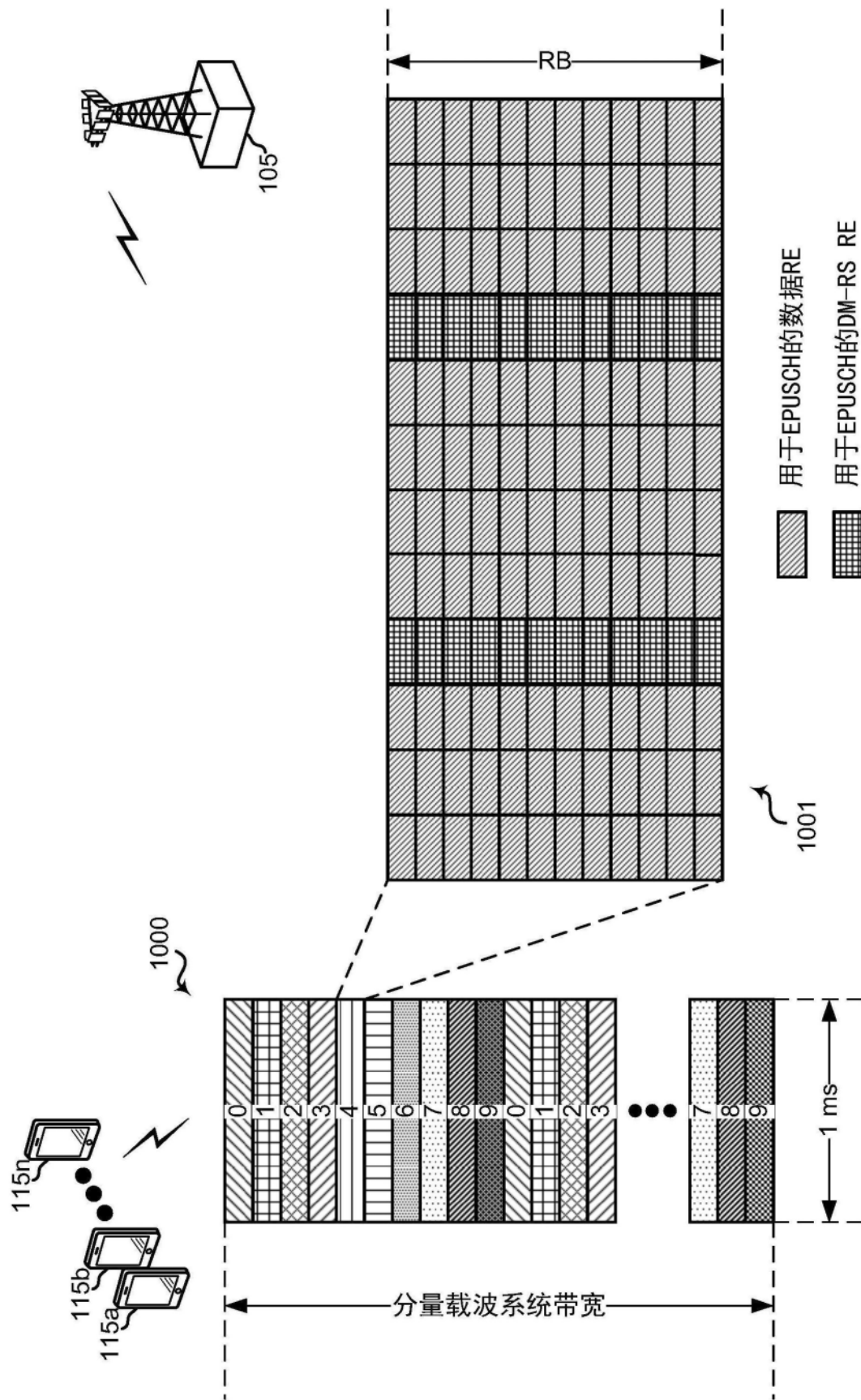


图10

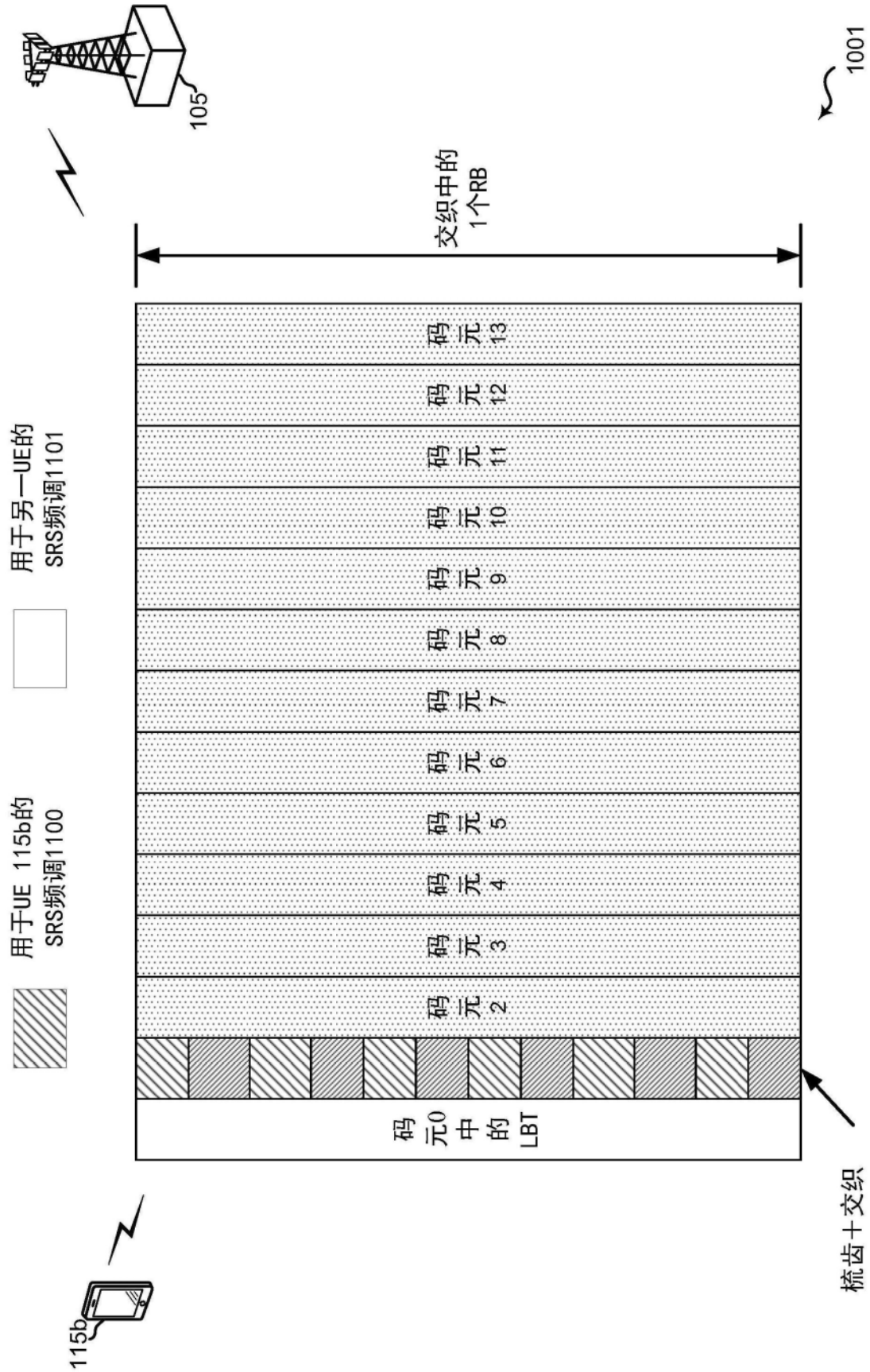


图11

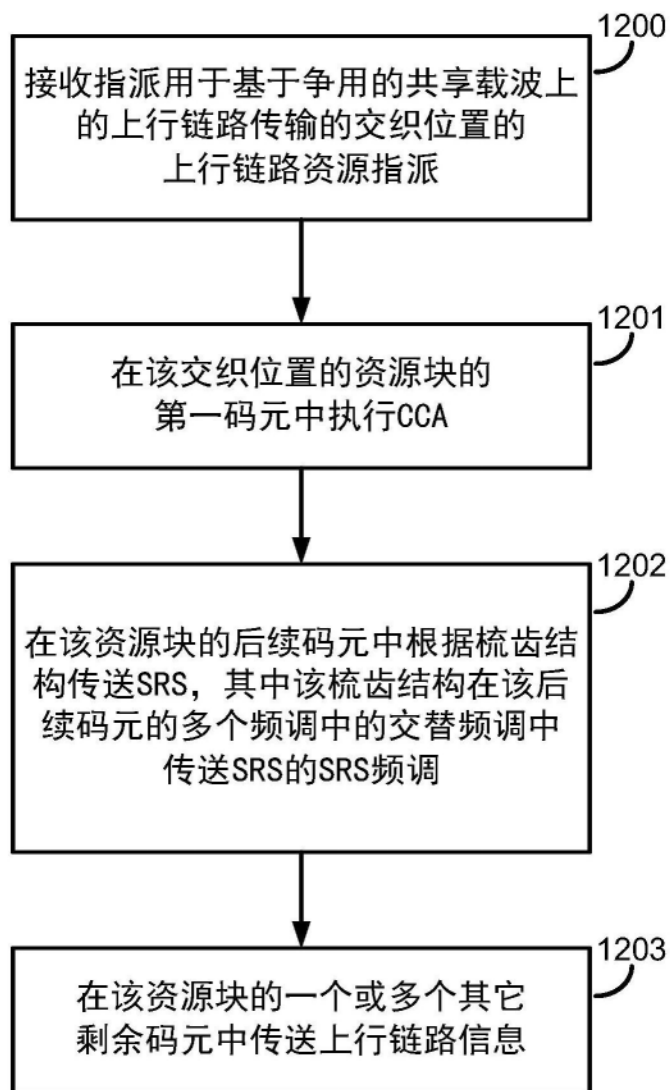


图12