



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 107820688 B

(45) 授权公告日 2020.12.08

(21) 申请号 201680039646.8

(22) 申请日 2016.07.06

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 107820688 A

(43) 申请公布日 2018.03.20

(30) 优先权数据
62/190,248 2015.07.08 US
15/202,023 2016.07.05 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2018.01.04

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2016/041039 2016.07.06

(87) PCT国际申请的公布数据
W02017/007789 EN 2017.01.12

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 R·王 H·徐 W·陈

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

代理人 唐杰敏 陈炜

(51) Int.Cl.
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2009.01)
H04W 4/70 (2018.01)

(56) 对比文件
W0 2013056741 A1,2013.04.25
W0 2013056741 A1,2013.04.25
CN 103069763 A,2013.04.24
CN 103370979 A,2013.10.23
NEC.“Performance of Uplink frequency hopping for L TE Rel-13 MTC”.《3GPP TSGR1_80》.2015,
RENESAS MOBILE EUROPE LTD.“Physical channels coverage”.《3GPP TSGR1_72》.2013,
PANASONIC.“Multiple subframe code spreading for MTC UEs”.《3GPP TSGR1_81》.2015,

审查员 李娜

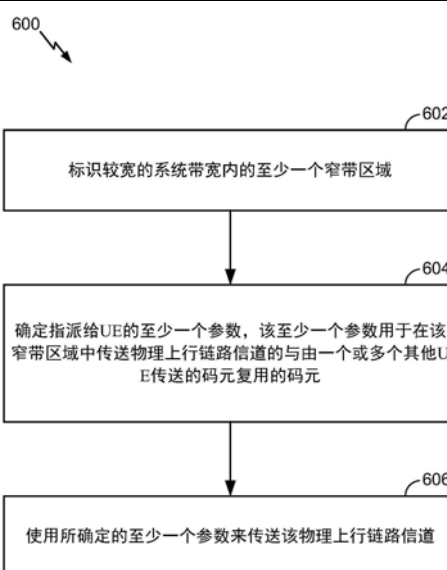
权利要求书4页 说明书15页 附图9页

(54) 发明名称

用于eMTC的多用户复用帧结构

(57) 摘要

本公开的某些方面一般性地涉及无线通信，并且尤其涉及通过支持eMTC UL多用户复用的帧结构来增大用户容量。根据诸方面，UE可标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域，确定指派给该UE的用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数，以及使用所确定的至少一个参数来传送该物理上行链路信道。



1. 一种用于由用户装备 (UE) 进行无线通信的方法, 包括:
标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域;
确定指派给所述UE的至少一个参数, 所述至少一个参数用于在所述窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元; 以及
使用所确定的至少一个参数来传送所述物理上行链路信道的所述码元, 其中所述物理上行链路信道的所述码元在相同子帧内的多个码元上重复并且在时域中在所述多个码元上使用扩展码来复用。
2. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于:
所述至少一个参数包括循环移位; 并且
传送所述物理上行链路信道包括应用所述循环移位以在所述物理上行链路信道的一个或多个码元中传送参考信号 (RS)。
3. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于:
所述至少一个参数包括扩展码; 并且
传送所述物理上行链路信道包括应用所述扩展码以在所述物理上行链路信道的多个码元中传送参考信号 (RS)。
4. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于:
所述至少一个参数包括扩展码; 并且
传送所述物理上行链路信道包括应用所述扩展码以在所述物理上行链路信道的多个码元中传送数据码元。
5. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于:
所述至少一个参数包括至少部分地基于所述物理上行链路信道的子帧的格式、集束大小、或者覆盖增强 (CE) 水平的可配置的扩展因子 (SF); 并且
传送所述物理上行链路信道包括应用所述SF以传送所述物理上行链路信道的多个码元。
6. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于:
所述确定包括标识子帧跳跃模式; 并且
传送所述物理上行链路信道包括: 应用扩展因子以在所述窄带区域内在第一子帧中使用第一频率并且随后在第二子帧中使用第二频率来传送所述物理上行链路信道, 其中所述第一频率和所述第二频率基于所述跳跃模式来确定。
7. 如权利要求6所述的方法, 其特征在于, 所述扩展因子至少部分地基于从所述第一频率重新调谐至所述第二频率的时间。
8. 如权利要求7所述的方法, 其特征在于, 从所述第一频率至所述第二频率的所述重新调谐可在所述第一子帧的最后一个或多个码元或者所述第二子帧的前一个或多个码元中的至少一者期间发生。
9. 如权利要求1所述的方法, 其特征在于:
所述确定包括标识基于时隙的跳跃模式; 并且
传送所述物理上行链路信道包括: 应用扩展因子以在所述窄带区域内在子帧的第一时隙中的第一频率上以及随后在所述子帧的第二时隙中的第二频率上传送所述物理上行链路信道, 其中所述第一频率和所述第二频率基于所述跳跃模式来确定。

10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,所述扩展因子至少部分地基于在所述子帧内从所述第一频率重新调谐至所述第二频率的时间。

11. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,传送所述物理上行链路信道包括:应用扩展码以在所述物理上行链路信道的子帧的多个码元中或者跨所述物理上行链路信道的多个子帧传送参考信号(RS)或数据码元之一。

12. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述至少一个参数包括等于或大于1的扩展因子;以及

仅所述UE被调度用于所述物理上行链路信道上的资源块上的传输。

13. 如权利要求2所述的方法,其特征在于:

所述至少一个参数进一步包括扩展码;并且

传送所述物理上行链路信道进一步包括:应用所述扩展码以在所述物理上行链路信道的多个码元中传送所述参考信号(RS)。

14. 一种用于由演进型B节点(eNB)进行无线通信的方法,包括:

标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域;

向用户装备指派至少一个参数,所述至少一个参数用于在所述窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元;以及

使用所指派的至少一个参数来从所述UE接收所述物理上行链路信道的所述码元,其中所述物理上行链路信道的所述码元在相同子帧内的多个码元上重复并且在时域中在所述多个码元上使用扩展码来复用。

15. 如权利要求14所述的方法,其特征在于:

所述至少一个参数包括循环移位;并且

接收所述物理上行链路信道包括:接收具有应用在所述物理上行链路信道的一个或多个码元中的所述循环移位的参考信号(RS)。

16. 如权利要求14所述的方法,其特征在于:

所述至少一个参数包括扩展码;并且

接收所述物理上行链路信道包括:接收具有应用在所述物理上行链路信道的多个码元中的所述扩展码的参考信号(RS)。

17. 如权利要求14所述的方法,其特征在于:

所述至少一个参数包括扩展码;并且

接收所述物理上行链路信道包括:接收具有应用在所述物理上行链路信道的多个码元中的所述扩展码的数据码元。

18. 如权利要求14所述的方法,其特征在于:

所述至少一个参数包括至少部分地基于所述物理上行链路信道的子帧的格式、集束大小、或者覆盖增强(CE)水平的可配置的扩展因子(SF);并且

接收所述物理上行链路信道包括:接收应用了所述SF的所述物理上行链路信道的多个码元。

19. 如权利要求14所述的方法,其特征在于:

指派所述至少一个参数包括指派子帧跳跃模式;并且

接收所述物理上行链路信道包括:在所述窄带区域内接收具有应用于第一子帧中的第

一频率上并且随后应用于第二子帧中的第二频率上的扩展因子(SF)的所述物理上行链路信道,所述第一频率和所述第二频率基于所述跳跃模式来确定。

20. 如权利要求19所述的方法,其特征在于,所述扩展因子至少部分地基于所述UE从所述第一频率重新调谐至所述第二频率的时间。

21. 如权利要求20所述的方法,其特征在于,从所述第一频率至所述第二频率的所述重新调谐可在所述第一子帧的最后一个或多个码元或者所述第二子帧的前一个或多个码元中的至少一者期间发生。

22. 如权利要求14所述的方法,其特征在于:

所述确定包括标识基于时隙的跳跃模式;并且

接收所述物理上行链路信道包括:在所述窄带区域内接收具有应用于子帧的第一时隙中的第一频率上并且随后应用于所述子帧的第二时隙中的第二频率上的扩展因子(SF)的所述物理上行链路信道,所述第一频率和所述第二频率基于所述跳跃模式来确定。

23. 如权利要求22所述的方法,其特征在于,所述扩展因子至少部分地基于所述UE在所述子帧内从所述第一频率重新调谐至所述第二频率的时间。

24. 如权利要求14所述的方法,其特征在于,接收所述物理上行链路信道包括:在应用了扩展码的所述物理上行链路信道的子帧的多个码元中或者跨应用了扩展码的所述物理上行链路信道的多个子帧接收参考信号(RS)或数据码元之一。

25. 如权利要求14所述的方法,其特征在于:

所述至少一个参数包括等于或大于1的扩展因子(SF);以及

进一步包括仅调度所述UE在所述物理上行链路信道上的资源块上进行传输。

26. 一种用于由用户装备(UE)进行无线通信的装备,包括:

用于标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域的装置;

用于确定指派给所述UE的至少一个参数的装置,所述至少一个参数用于在所述窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元;以及

用于使用所确定的至少一个参数来传送所述物理上行链路信道的所述码元的装置,其中所述物理上行链路信道的所述码元在相同子帧内的多个码元上重复并且在时域中在所述多个码元上使用扩展码来复用。

27. 如权利要求26所述的装备,其特征在于,

所述至少一个参数包括循环移位;并且

所述用于传送所述物理上行链路信道的装置包括:用于应用所述循环移位以在所述物理上行链路信道的一个或多个码元中传送参考信号(RS)的装置。

28. 如权利要求26所述的装备,其特征在于,

所述至少一个参数包括扩展码;并且

所述用于传送所述物理上行链路信道的装置包括:用于应用所述扩展码以在所述物理上行链路信道的多个码元中传送参考信号(RS)的装置。

29. 一种用于由演进型B节点(eNB)进行无线通信的装备,包括:

用于标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域的装置;

用于向用户装备指派至少一个参数的装置,所述至少一个参数用于在所述窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元;以及

用于使用所指派的至少一个参数来从所述UE接收所述物理上行链路信道的所述码元的装置,其中所述物理上行链路信道的所述码元在相同子帧内的多个码元上重复并且在时域中在所述多个码元上使用扩展码来复用。

30. 如权利要求29所述的装备,其特征在于,

所述至少一个参数包括循环移位;并且

所述用于接收所述物理上行链路信道的装置包括:用于接收具有应用在所述物理上行链路信道的一个或多个码元中的所述循环移位的参考信号(RS)的装置。

用于eMTC的多用户复用帧结构

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2016年7月5日提交的美国申请No.15/202,023的优先权,该美国申请要求于2015年7月8日提交的题为“MULTI-USER MULTIPLEXING FRAME STRUCTURE FOR eMTC (用于eMTC的多用户复用帧结构)”的美国临时申请序列号62/190,248的权益,这两篇申请的全部内容通过援引明确纳入于此。

发明领域

[0003] 本公开的某些方面一般涉及无线通信,并且尤其涉及支持用于机器类型通信(MTC)设备和增强型MTC(eMTC)设备的多用户复用的帧结构。

[0004] 相关技术描述

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如语音、数据等等各种类型的通信内容。这些系统可以是能够通过共享可用系统资源(例如,带宽和发射功率)来支持与多个用户的通信的多址系统。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、第三代伙伴项目(3GPP)长期演进(LTE)(包括高级LTE)系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0006] 一般而言,无线多址通信系统能同时支持多个无线终端的通信。每个终端经由前向和反向链路上的传输与一个或多个基站通信。前向链路(或即下行链路)是指从基站到终端的通信链路,而反向链路(或即上行链路)是指从终端到基站的通信链路。这种通信链路可经由单输入单输出、多输入单输出或多输入多输出(MIMO)系统来建立。

[0007] 无线通信网络可包括能支持数个无线设备通信的数个基站。无线设备可包括用户装备(UE)。UE的一些示例可包括蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、手持式设备、平板设备、膝上型计算机、上网本、智能本、超级本等。一些UE可被认为是机器类型通信(MTC)UE和/或演进型MTC UE,其可包括可与基站(BS)、演进型B节点(eNB)、另一远程设备、或某个其他实体通信的远程设备(诸如传感器、计量仪、监视器、位置标签、无人机、追踪器、机器人等)。MTC可以指涉及在通信的至少一端的至少一个远程设备的通信,并且可包括涉及不一定需要人机交互的一个或多个实体的数据通信形式。MTC UE和eMTC UE可包括能够通过例如公共陆地移动网络(PLMN)与MTC服务器和/或其他MTC设备进行MTC通信的UE。

[0008] 概述

[0009] 本公开的系统、方法和设备各自具有若干方面,其中并非仅靠任何单方面来负责其期望属性。在不限定如所附权利要求所表述的本公开的范围的情况下,现在将简要地讨论一些特征。在考虑本讨论后,并且尤其是在阅读题为“详细描述”的章节之后,将理解本公开的特征是如何提供包括无线网络中的接入点与站之间的改进通信在内的优点的。

[0010] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备进行无线通信的方法。该方法一般包括:标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域,确定指派给UE的用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数,

以及使用所确定的至少一个参数来传送该物理上行链路信道。

[0011] 如将在本文中更详细描述,该至少一个参数可包括循环移位或扩展码中的至少一者。该至少一个参数可取指示扩展因子的值。在该参数包括循环移位时,UE可通过应用循环移位以在物理上行链路信道的一个或多个码元中传送参考信号(RS)来传送物理上行链路信道。在该参数包括扩展码时,UE可通过应用扩展码以在物理上行链路信道的多个码元中传送参考信号(RS)来传送物理上行链路信道。附加地或替换地,在该参数包括扩展码时,UE可通过应用扩展码以在物理上行链路信道的多个码元中传送数据码元来传送物理上行链路信道。

[0012] 根据诸方面,该参数可包括至少部分地基于物理上行链路信道的子帧的格式、集束大小、或者覆盖增强(CE)水平的可配置的扩展因子(SF)。UE可通过应用SF以传送物理上行链路信道的多个码元来传送物理上行链路信道。

[0013] 确定指派给UE的用于在窄带区域中传送物理上行链路信道的码元的至少一个参数可包括:标识子帧跳跃模式,以及通过应用扩展因子以在窄带区域内在第一子帧中使用第一频率并且随后在第二子帧中使用第二频率来传送物理上行链路信道的方式来传送物理上行链路信道,其中第一频率和第二频率可基于跳跃模式来确定。扩展因子可至少部分地基于从第一频率重新调谐至第二频率的时间。从第一频率到第二频率的重新调谐可在第一子帧的最后一个或多个码元或者第二子帧的前一个或多个码元中的至少一者期间发生。

[0014] 确定指派给UE的用于在窄带区域中传送物理上行链路信道的码元的至少一个参数可包括标识基于时隙的跳跃模式。传送物理上行链路信道可包括应用扩展因子以在窄带区域内在子帧的第一时隙中的第一频率上以及随后在该子帧的第二时隙中的第二频率上传送物理上行链路信道,其中第一频率和第二频率可基于跳跃模式来确定。扩展因子可至少部分地基于在该子帧内从第一频率重新调谐至第二频率的时间(例如,用于在子帧的第一时隙和第二时隙之间进行重新调谐的时间)。

[0015] UE可通过应用扩展码以在物理上行链路信道的子帧的多个码元中或者跨物理上行链路信道的多个子帧传送参考信号(RS)或数据码元之一来传送物理上行链路信道。

[0016] 指派给UE的至少一个参数可包括等于或大于1的扩展因子(SF)。根据诸方面,在SF等于或大于1时,仅UE可被调度用于在物理上行链路信道上的资源块上进行传输。

[0017] 根据诸方面,该至少一个参数可包括循环移位并且可进一步包括扩展码。传送物理上行链路信道可包括应用扩展码和循环移位以在该物理上行链路信道的多个码元中传送参考信号(RS)。

[0018] 本公开的某些方面提供了一种用于由演进型B节点(eNB)进行无线通信的方法。该方法一般包括:标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域,向用户装备(UE)指派用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数,以及使用所指派的至少一个参数来从该UE接收该物理上行链路信道。

[0019] 根据诸方面,该至少一个参数可包括循环移位。由eNB接收物理上行链路信道可包括接收具有应用在物理上行链路信道的一个或多个码元中的循环移位的参考信号(RS)。

[0020] 根据诸方面,该至少一个参数可包括扩展码。由eNB接收物理上行链路信道可包括接收具有应用在物理上行链路信道的多个码元中的扩展码的参考信号(RS)。由eNB接收物理上行链路信道可包括接收具有应用在物理上行链路信道的多个码元中的扩展码的数据

码元。

[0021] 根据诸方面,该至少一个参数可包括至少部分地基于物理上行链路信道的子帧的格式、集束大小、或者覆盖增强(CE)水平的可配置的扩展因子(SF)。由eNB接收物理上行链路信道可包括接收应用了SF的物理上行链路信道的多个码元。

[0022] 根据诸方面,向UE指派该至少一个参数可包括指派子帧跳跃模式,并且接收物理上行链路信道可包括在窄带区域内接收具有应用于第一子帧中的第一频率上以及随后应用于第二子帧中的第二频率上的扩展因子(SF)的物理上行链路信道,第一频率和第二频率是基于子帧跳跃模式来确定的。扩展因子可至少部分地基于该UE从第一频率重新调谐至第二频率的时间。从第一频率到第二频率的重新调谐可在第一子帧的最后一个或多个码元或者第二子帧的前一个或多个码元中的至少一者期间发生。

[0023] 根据诸方面,向UE指派该至少一个参数可包括标识基于时隙的跳跃模式,并且接收该物理上行链路信道可包括在该窄带区域内接收具有应用于子帧的第一时隙中的第一频率上以及随后应用于该子帧的第二时隙中的第二频率上的扩展因子(SF)的物理上行链路信道,其中第一频率和第二频率是基于跳跃模式来确定的。扩展因子可至少部分地基于该UE在该子帧内从第一频率重新调谐至第二频率的时间。

[0024] 根据诸方面,由eNB接收物理上行链路信道可包括:在应用了扩展码的物理上行链路信道的子帧的多个码元中或者跨应用了扩展码的物理上行链路信道的多个子帧接收参考信号(RS)或数据码元之一。

[0025] 指派给UE的至少一个参数可包括等于或大于1的扩展因子(SF)。在SF等于或大于1时,eNB可仅调度UE以供在物理上行链路信道上的资源块上进行传输。

[0026] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备(UE)进行无线通信的装备。该装备一般包括:用于标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域的装置,用于确定指派给UE的用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数的装置,以及用于使用所确定的至少一个参数来传送该物理上行链路信道的装置。

[0027] 本公开的某些方面提供了一种用于由演进型B节点(eNB)进行无线通信的装备。该装备一般包括:用于标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域的装置,用于向用户装备(UE)指派用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数的装置,以及用于使用所指派的至少一个参数来从该UE接收该物理上行链路信道的装置。

[0028] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备(UE)进行无线通信的装备。该装备一般包括至少一个处理器和与该至少一个处理器耦合的存储器。该至少一个处理器一般被配置成:标识较宽系统带宽内的至少一个窄带区域,确定指派给UE的用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数,以及使用所确定的至少一个参数来传送该物理上行链路信道。

[0029] 本公开的某些方面提供了一种用于由演进型B节点(eNB)进行无线通信的装备。该装备一般包括至少一个处理器和与该至少一个处理器耦合的存储器。该至少一个处理器一般被配置成:标识较宽系统带宽内的至少一个窄带区域,向用户装备(UE)指派用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少

一个参数,以及使用所指派的至少一个参数来从该UE接收该物理上行链路信道。

[0030] 本公开的诸方面提供了一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质,所述代码用于使得用户装备(UE):标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域,确定指派给该UE的用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数,以及使用所确定的至少一个参数来传送该物理上行链路信道。

[0031] 本公开的诸方面提供了一种存储计算机可执行代码的计算机可读介质,所述代码用于使得演进型B节点(eNB):标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域,向用户装备(UE)指派用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数,以及使用所指派的至少一个参数来从该UE接收该物理上行链路信道。

[0032] 提供了包括方法、装备、系统、计算机程序产品、以及处理系统的众多其他方面。

[0033] 附图简述

[0034] 为了能详细理解本公开的以上陈述的特征所用的方式,可参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述,其中一些方面在附图中解说。然而应该注意,附图仅解说了本公开的某些典型方面,故不应被认为限定其范围,因为本描述可允许有其他等同有效的方面。

[0035] 图1解说了根据本公开的某些方面的示例无线通信网络。

[0036] 图2是概念性地解说根据本公开的某些方面的在无线通信网络中演进型B节点(eNB)与用户装备(UE)处于通信的示例的框图。

[0037] 图3解说了根据本公开的某些方面的供在无线通信网络中使用的特定无线电接入技术(RAT)的示例帧结构。

[0038] 图4解说了根据本公开的某些方面的具有正常循环前缀的用于下行链路的示例子帧格式。

[0039] 图5解说了根据本公开的某些方面的示例上行链路帧结构。

[0040] 图6解说了根据本公开的某些方面的用于由UE执行的无线通信的示例性操作。

[0041] 图7解说了根据本公开的某些方面的用于由eNB执行的无线通信的示例性操作。

[0042] 图8解说了根据本公开的诸方面的用于多用户复用的示例帧结构。

[0043] 图9解说了根据本公开的诸方面的支持上行链路多用户复用的示例子帧格式。

[0044] 详细描述

[0045] 本公开的诸方面提供了用于增强具有有限通信资源的设备(诸如机器类型通信(MTC)设备、增强型MTC(eMTC)设备等)的覆盖的技术和装备。eMTC设备的设计挑战可至少部分地基于不具有用于支持多个用户的足够尺寸/资源(例如,在1个资源块(RB)的设计中,其中对于时域中的1个时隙时段,RB可包括频域中的12个连贯副载波)而存在。本文中描述的诸方面促成用于上行链路多用户复用的帧结构。

[0046] 如将在本文中更详细地描述的,本公开的诸方面可在维持与LTE参数设计一致的同时增大用户容量,从而提供用于平衡用户容量和数据率的灵活的扩展因子调节、改进具有eNB调度的跟踪环路、提供用户之间的正交性、以及在不减小数据率或传输块大小的情况下改进用户容量

[0047] 本文中描述的技术可用于各种无线通信网络,诸如码分多址(CDMA)网络、时分多

址 (TDMA) 网络、频分多址 (FDMA) 网络、正交FDMA (OFDMA) 网络、单载波FDMA (SC-FDMA) 网络等。术语“网络”和“系统”常被可互换地使用。CDMA网络可以实现诸如通用地面无线电接入 (UTRA)、cdma2000等无线电技术。UTRA包括宽带CDMA (W-CDMA), 时分同步CDMA (TD-SCDMA) 和 CDMA的其他变体。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。OFDMA网络可以实现诸如演进UTRA (E-UTRA)、超移动宽带 (UMB)、IEEE802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM®等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 两种形式的3GPP长期演进 (LTE) 及高级LTE (LTE-A) 是UMTS的使用E-UTRA的新版本, 其在下行链路上采用OFDMA而在上行链路上采用SC-FDMA。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和 GSM在来自名为“第3代伙伴项目” (3GPP) 的组织的文献中描述。cdma2000和UMB在来自名为“第3代伙伴项目2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。本文所描述的技术可被用于以上所提及的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术。为了清楚起见, 以下针对LTE/LTE-A来描述这些技术的某些方面, 并且在以下大部分描述中使用LTE/LTE-A术语。LTE和 LTE-A一般被称为LTE。

[0048] 示例无线通信系统

[0049] 图1解说了其中可实践本公开的诸方面的包括演进型B节点 (eNB) 和用户装备 (UE) 的示例无线通信网络100。

[0050] 如本文中所描述的, UE和eNB可使用在较宽系统带宽的至少一个窄带区域中支持多用户上行链路复用的帧结构来在网络100中操作。UE可标识较宽系统带宽内的至少一个窄带区域, 确定指派给UE的用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数, 以及使用所确定的至少一个参数来传送物理上行链路信道。

[0051] 相应地, eNB可标识较宽系统带宽内的至少一个窄带区域, 向UE指派用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数, 以及使用所指派的至少一个参数来从该UE接收该物理上行链路信道。如本文中所描述的, 参数可指示用于由UE进行的UL传输的循环移位、扩展码、扩展因子、子帧跳跃模式、或者基于时隙的跳跃模式中的一者或多者。

[0052] 无线通信网络100可以是LTE网络或某种其他无线网络。无线通信网络100可包括数个演进型B节点 (eNB) 110和其他网络实体。eNB是与用户装备 (UE) 通信的实体并且也可被称为基站 (BS)、B节点、接入点 (AP) 等。每个eNB可为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中, 术语“蜂窝小区”取决于使用该术语的上下文可指eNB的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的eNB子系统。

[0053] eNB可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和/或其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。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), 并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。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具有服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域 (例如, 住宅), 并且可允许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) 接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于微微蜂窝小区的eNB可被称为微微eNB。用于毫微微蜂窝小区的eNB可被称为毫微微eNB或家用eNB (HeNB)。在图1中所示

的示例中,eNB 110a可以是用于宏蜂窝小区102a的宏eNB,eNB 110b可以是用于微微蜂窝小区102b的微微eNB,并且eNB 110c可以是用于毫微微蜂窝小区102c的毫微微eNB。一eNB可支持一个或多个(例如,三个)蜂窝小区。术语“eNB”、“基站”和“蜂窝小区”可在本文中可互换地使用。

[0054] 无线通信网络100还可包括中继站。中继站是能接收来自上游站(例如,eNB或UE)的数据的传输并向下游站(例如,UE或eNB)发送该数据的传输的实体。中继站也可以是能为其他UE中继传输的UE。在图1中所示的示例中,中继(站)eNB 110d可与宏eNB 110a和UE 120d通信以促成eNB 110a与UE120d之间的通信。中继站也可被称为中继eNB、中继基站、中继等。

[0055] 无线通信网络100可以是包括不同类型的eNB(例如,宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继eNB等)的异构网络。这些不同类型的eNB可具有不同发射功率电平、不同覆盖区域,并对无线通信网络100中的干扰产生不同影响。例如,宏eNB可具有高发射功率电平(例如,5到40W),而微微eNB、毫微微eNB和中继eNB可具有较低发射功率电平(例如,0.1到2W)。

[0056] 网络控制器130可耦合至一组eNB并且可提供对这些eNB的协调和控制。网络控制器130可以经由回程与各eNB通信。这些eNB还可以彼此例如经由无线或有线回程直接或间接地通信。

[0057] UE 120(例如,120a、120b、120c等)可分散遍及无线通信网络100,并且每个UE可以是驻定或移动的。UE还可被称为接入终端、终端、移动站(MS)、订户单元、站(STA)等。UE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、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、平板、智能电话、上网本、智能本、超级本等等。

[0058] 无线通信网络100(例如,LTE网络)中的一个或多个UE 120还可以是低成本(LC)、低数据率设备,诸如举例而言MTC UE、eMTC UE等。UE可以与旧式和/或高级UE共存在LTE网络中,并且在该无线网络中的其他UE(例如,非LC UE)相比较时可能具有受限制的一种或多种能力。例如,在与LTE网络中的旧式和/或高级UE相比较时,LC UE可以按以下一者或多者来操作:最大带宽的缩减(相对于旧式UE)、单条接收射频(RF)链、峰值速率的降低、发射功率的降低、秩1传输、半双工操作等。具有有限通信资源的设备(诸如MTC设备、eMTC设备等)可被一般性地称为LC UE。类似地,旧式设备(诸如旧式和/或高级UE(例如,在LTE中))可被一般性地称为非LC UE。

[0059] 图2是可以分别作为图1中的eNB 110和UE 120之一的eNB 110和UE 120的设计的框图200。

[0060] 在eNB 110处,发射处理器220可从数据源212接收给一个或多个UE的数据,基于从每个UE接收到的信道质量指示符(CQI)来选择针对该UE的一种或多种调制及编码方案(MCS),基于为每个UE选择的MCS来处理(例如,编码和调制)给该UE的数据,并提供针对所有UE的数据码元。发射处理器220还可处理系统信息(例如,针对半静态资源划分信息(SRPI)等)和控制信息(例如,CQI请求、准予、上层信令等),并提供开销码元和控制码元。处理器220还可生成用于参考信号(例如,共用参考信号(CRS))和同步信号(例如,主同步信号(PSS)和副同步信息(SSS))的参考码元。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可在适用的情况下对数据码元、控制码元、开销码元、和/或参考码元执行空间处理(例如,预编码),并且可将T个输出码元流提供给T个调制器(MOD) 232a到232t。每个MOD 232可处理各自的输

出码元流(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每个MOD 232可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)该输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器232a到232t的T个下行链路信号可分别经由T个天线234a到234t来传送。

[0061] 在UE 120处,天线252a到252r可接收来自eNB 110和/或其他eNB的下行链路信号并且可分别向解调器(DEMOD) 254a到254r提供收到信号。每个DEMOD 254可调理(例如,滤波、放大、下变频、及数字化)其收到信号以获得输入采样。每个DEMOD 254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256可获得来自所有R个解调器254a到254r的收到码元,在适用的情况下对这些收到码元执行MIMO检测,并且提供检出码元。接收(RX)处理器258可以处理(例如,解调和解码)这些检出码元,将经解码的给UE 120的数据提供给数据阱260,并且将经解码的控制信息和系统信息提供给控制器/处理器280。信道处理器可确定参考信号收到功率(RSRP)、收到信号强度指示符(RSSI)、参考信号收到质量(RSRQ)、CQI等。

[0062] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器264可接收和处理来自数据源262的数据和来自控制器/处理器280的控制信息(例如,针对包括RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等的报告)。处理器264还可生成一个或多个参考信号的参考码元。来自发射处理器264的码元可在适用的场合由TX MIMO处理器266预编码,进一步由MOD 254a到254r处理(例如,用于SC-FDM、OFDM等),并且传送给eNB 110。在eNB 110处,来自UE 120以及其他UE的上行链路信号可由天线234接收,由DEMOD 232处理,在适用的情况下由MIMO检测器236检测,并由接收处理器238进一步处理以获得经解码的由UE 120发送的数据和控制信息。处理器238可将经解码的数据提供给数据阱239并将经解码的控制信息提供给控制器/处理器240。eNB 110可包括通信单元244并且经由通信单元244与网络控制器130通信。网络控制器130可包括通信单元294、控制器/处理器290、以及存储器292。

[0063] 控制器/处理器240和280可分别指导eNB 110和UE 120处的操作。例如,eNB 110处的控制器/处理器240和/或其他处理器和模块可执行或指导操作700、和/或用于本文中所描述的技术的其他过程。类似地,UE 120处的控制器/处理器280和/或其他处理器和模块可执行或指导操作600、和/或用于本文中所描述的技术的过程。存储器242和282可分别存储供eNB 110和UE 120用的数据和程序代码。

[0064] 例如,接收处理器258、控制器/处理器280、发射处理器264、和/或存储器282中的一者或多者可被配置成:标识较宽系统带宽内的至少一个窄带区域,以及确定向UE指派的用于在窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的资源。天线252和MOD 254中的一者或多者可被配置成使用所标识的资源来传送物理上行链路信道。

[0065] 例如,发射处理器220、TX MIMO处理器230、控制器/处理器240、调度器246、接收机处理器238、和/或存储器242中的一者或多者可被配置成:标识较宽系统带宽内的至少一个窄带区域,以及向用户装备(UE)指派用于在窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的资源。天线232和DEMOD 232中的一者或多者可被配置成使用所标识的资源来从UE接收物理上行链路信道。

[0066] 图3示出了用于LTE中的FDD的示例性帧结构300。下行链路和上行链路的每一者的传输时间线可被划分成以无线电帧为单位。每个无线电帧可具有预定历时(例如10毫秒

(ms)), 并且可被划分成具有索引0至9的10个子帧。每个子帧可包括两个时隙。每个无线电帧可由此包括具有索引0至19的20个时隙。每个时隙可包括L个码元周期, 例如, 对于正常循环前缀(如图2中所示)为7个码元周期, 或者对于扩展循环前缀为6个码元周期。每个子帧中的这 $2L$ 个码元周期可被指派索引0到 $2L-1$ 。

[0067] 在LTE中, eNB可在下行链路上在用于该eNB所支持的每个蜂窝小区的系统带宽的中心1.08MHz中传送主同步信号(PSS)和副同步信号(SSS)。PSS和SSS可在具有正常循环前缀的每个无线电帧的子帧0和5中分别在码元周期6和5中传送, 如图3中所示。PSS和SSS可被UE用于蜂窝小区搜索和捕获。eNB可跨用于该eNB所支持的每个蜂窝小区的系统带宽来传送因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)。CRS可在每个子帧的某些码元周期中传送, 并且可被UE用于执行信道估计、信道质量测量、和/或其他功能。eNB还可在某些无线电帧的时隙1中的码元周期0到3中传送物理广播信道(PBCH)。PBCH可携带一些系统信息。eNB可在某些子帧中传送其他系统信息, 诸如物理下行链路共享信道(PDSCH)上的系统信息块(SIB)。eNB可在子帧的头B个码元周期中在物理下行链路控制信道(PDCCH)上传送控制信息/数据, 其中B可以是可针对每个子帧配置的。eNB可在每个子帧的其余码元周期中在PDSCH上传送话务数据和/或其他数据。

[0068] LTE中的PSS、SSS、CRS和PBCH在公众可获取的题为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation(演进型通用地面无线电接入(E-UTRA); 物理信道和调制)”的3GPP TS 36.211中作了描述。

[0069] 图4示出了具有正常循环前缀的用于下行链路的两个示例子帧格式410和420。用于下行链路的可用时频资源可被划分成资源块(RB)。每个RB可覆盖一个时隙中的12个副载波并且可包括数个资源元素。每个资源元素可以覆盖一个码元周期中的一个副载波, 并且可被用于发送一个可以是实数值或复数值的调制码元。

[0070] 子帧格式410可供装备有两个天线的eNB使用。CRS可在码元周期0、4、7和11中从天线0和1被发射。参考信号是发射机和接收机先验已知的信号, 并且也可被称为导频。CRS是因蜂窝小区而异的参考信号, 例如是基于蜂窝小区身份(ID)生成的。在图4中, 对于具有标记Ra的给定资源元素, 可在该资源元素上从天线a发射调制码元, 并且在该资源元素上可以不从其他天线发射调制码元。子帧格式420可供装备有四个天线的eNB使用。CRS可在码元周期0、4、7和11中从天线0和1被发射以及在码元周期1和8中从天线2和3被发射。对于子帧格式410和420两者, CRS可在均匀间隔的副载波上被传送, 这些副载波可以是基于蜂窝小区ID来确定的。取决于不同eNB的蜂窝小区ID, 这些eNB可在相同或不同副载波上传送它们的CRS。对于子帧格式410和420两者, 未被用于CRS的资源元素可被用于传送数据(例如, 话务数据、控制数据、和/或其他数据)。

[0071] 对于LTE中的FDD, 交织结构可用于下行链路和上行链路中的每一者。例如, 可定义具有索引0到 $Q-1$ 的Q股交织, 其中Q可等于4、6、8、10或其他某个值。每股交织可包括间隔开Q个帧的子帧。具体而言, 交织q可包括子帧 q 、 $q+Q$ 、 $q+2Q$ 等, 其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0072] 无线网络可支持用于下行链路和上行链路上的数据传输的混合自动重传请求(HARQ)。对于HARQ, 发射机(例如, eNB 110)可发送分组的一个或多个传输直至该分组被接收机(例如, UE 120)正确解码或是遭遇到某个其他终止条件。对于同步HARQ, 该分组的所有传输可在单股交织的各子帧中被发送。对于异步HARQ, 该分组的每个传输可在任何子帧中

被发送。

[0073] UE可能位于多个eNB的覆盖内。可选择这些eNB之一来服务该UE。服务eNB可基于各种准则(诸如,收到信号强度、收到信号质量、路径损耗等)来选择。收到信号质量可由信噪干扰比(SINR)、或参考信号收到质量(RSRQ)或其他某个度量来量化。UE可能在强势干扰场景中工作,在此类强势干扰场景中UE可能会观察到来自一个或多个干扰eNB的严重干扰。

[0074] 传统LTE设计(例如,用于旧式“非MTC”设备)的焦点在于改进频谱效率、无处不在的覆盖、以及增强的服务质量(QoS)支持。当前的LTE系统下行链路(DL)和上行链路(UL)链路预算是针对可支持相对较大的DL和UL链路预算的高端设备(诸如最先进的智能电话和平板)的覆盖来设计的。然而,同样需要支持低成本、低速率设备。

[0075] 由此,如以上描述的,无线通信网络(例如,无线通信网络100)中的一个或多个UE可以是与该无线通信网络中的其他(非LC)设备相比具有受限通信资源的设备(诸如LC UE)。

[0076] 在一些系统中,例如,在LTE版本13中,LC UE(例如,MTC、eMTC UE)可以被限于可用系统带宽内的特定窄带指派。然而,LC UE可以能够重新调谐至LTE系统的可用系统带宽内的不同窄带区域以例如在LTE系统内共存。

[0077] 作为LTE系统内的共存性的另一示例,LC UE可以能够(重复地)接收旧式物理广播信道(PBCH)(例如,一般而言携带可被用于对蜂窝小区的初始接入的参数的LTE物理信道)并且支持一个或多个旧式物理随机接入信道(PRACH)格式。例如,LC UE可以能够跨多个子帧接收旧式PBCH连同该PBCH的一个或多个附加重复。作为另一示例,LC UE可以能够向LTE系统中的eNB传送PRACH的一个或多个重复(例如,具有所支持的一个或多个PRACH格式)。PRACH可被用于标识LC UE。另外,所重复PRACH尝试的数目可以由eNB配置。

[0078] LC UE还可以是链路预算受限设备并且可以基于其链路预算限制来在不同的操作模式中操作(例如,这使得需要向或从LC UE传送不同量的重复消息)。例如,在一些情形中,LC UE可以在其中很少或没有重复的正常覆盖模式中操作(例如,使UE成功地接收和/或传送消息所需要的重复量可以很低或者甚至不需要重复)。替换地,在一些情形中,LC UE可以在其中可能有大量重复的覆盖增强(CE)模式中操作。例如,对于328位有效载荷,处于CE模式中的LC UE可能需要对有效载荷的150个或更多个重复以便成功地接收该有效载荷。

[0079] 在一些情形中(例如,也针对LTE版本13),LC UE可能关于其对广播和单播传输的接收具有有限的能力。例如,由LC UE接收的广播传输的最大传输块(TB)大小可以限于1000比特。另外,在一些情形中,LC UE可能不能够在一子帧中接收一个以上单播TB。在一些情形中(例如,针对以上描述的CE模式和正常模式两者),LC UE可能不能够在一子帧中接收一个以上广播TB。此外,在一些情形中,LC UE可能不能够在一子帧中接收单播TB和广播TB两者。

[0080] 对于MTC,共存在LTE系统中的LC UE还可以支持用于某些规程(诸如寻呼、随机接入规程等)的新消息(例如,与LTE中用于这些规程的常规消息不同)。换言之,用于寻呼、随机接入规程等的这些新消息可以与用于关联于非LC UE的类似规程的消息分开。例如,与LTE中使用的常规寻呼消息相比,LC UE可以能够监视和/或接收非LC UE可能不能够监视和/或接收的寻呼消息。类似地,与常规随机接入规程中使用的常规随机接入响应(RAR)消息相比,LC UE可以能够接收非LC UE也可能不能够接收的RAR消息。与LC UE相关联的新的寻呼和RAR消息还可以被重复一次或多次(例如,“经集束”)。另外,可以支持针对这些新消

息的不同数目的重复(例如,不同的集束大小)。

[0081] 示例多用户复用帧结构

[0082] 出于本文中描述的原因,本公开的诸方面提供了用于eMTC UE的新的帧结构,该帧结构有利地支持多用户复用。eMTC UE经常用有限的资源集进行通信,例如,仅使用整个系统带宽的窄带区域。这一窄带区域在大小上的范围可以例如从6个资源块(RB)到单个RB或更少的RB(其中每个RB可覆盖子帧的一个时隙中的12个副载波(频调)并且可包括数个资源元素)。因为eMTC使用有限的资源集,所以复用多个eMTC UE可能存在挑战。例如,由这些UE使用的有限资源还意味着存在可用于共享以供复用多个eMTC UE的有限资源。

[0083] 例如,LTE版本13中的一些系统引入覆盖增强(CE)并且支持eMTC以及其他UE。如本文中所使用的,术语CE一般指代扩展网络内的设备(诸如eMTC设备)的覆盖范围的任何类型的机制用于CE的一个办法包括集束,其涉及多次传送相同的数据。多次传送相同的数据可涉及跨多个子帧传送相同的数据或跨相同子帧内的多个码元传送相同的数据。

[0084] 某些系统可以向MTC UE提供至多达15dB的覆盖增强,其映射到UE与eNB之间的最大耦合损耗155.7dB。相应地,eMTC UE和eNB可在低SNR(例如,-15dB到-20dB)下执行测量。在一些系统中,覆盖增强可包括信道集束,其中与eMTC UE相关联的消息可以被集束(例如,跨多个子帧重复或跨相同子帧内的多个码元重复)。在某些系统中,eMTC UE可在较宽系统带宽内操作时支持窄带操作。例如,eMTC UE可在较宽系统带宽的窄带区域中进行传送和接收。如以上提及的,窄带区域可跨越6个RB到单个RB或更少。

[0085] 图5解说了用于物理上行链路共享信道的示例帧结构500。在这一示例中,第一UE可使用专用RB(例如,专用于该UE的RB)。相应地,其他的UE不可在那些RB(专用于第一UE的RB)中复用以向单个eNB进行传送。

[0086] 在所解说的帧结构500中,第一UE可占据某些RB且可能不执行跳频。如所解说的,第一UE可使用两个码元来传送参考信号(RS)(在每一个0.5ms时隙中传送一个RS),并且第一UE可使用剩余的码元来传送PUSCH。在一些场景中(图5中未解说),可使用经缩短的PUSCH格式,例如,在PUSCH帧结构500的最后一个码元被用于探测参考信号(SRS)传输时。在PUSCH帧结构的最后一个码元被用于SRS时,可用的PUSCH码元的数目可减少一个。相应地,UE可使用两个码元来传送RS码元(在帧500的子帧的每一个0.5ms时隙中传送一个RS)、使用帧500的一个码元来传送SRS、并且使用帧500的剩余码元来传送PUSCH。

[0087] 根据当前协定,PUSCH传输可被集束以用于eMTC UE。集束PUSCH传输意味着PUSCH传输可以在多个子帧上和/或在相同子帧内的多个码元上重复。集束大小(其可指重复的次数)可取决于CE水平。根据诸方面,更多的重复可对应于较大的CE。遗憾的是,集束可能减小UE的整体容量,因为资源被UE用于重复消息。

[0088] 在一些实例中,对于eMTC设备的上行链路信道,可支持用于PUSCH的子带之间的跨子帧跳频。子带之间的跨子帧跳频可指代由UE使用不同子帧中的不同频率资源(例如,由UE跨子帧使用的不同频率资源)。例如,eMTC设备可在第一子帧中使用第一频率来在PUSCH上传送码元,并且可随后跳跃至不同的频率以在第二子帧中使用第二频率来在PUSCH上传送码元。对于跨子帧跳频的支持可指示:由eMTC UE允许多少次跳跃、每个eMTC UE可保持在频率上多久、和/或支持用于PUSCH的基于时隙的跳频。基于时隙的跳频可指代设备从子帧的第一时隙中的第一频率重新调谐到相同子帧的第二时隙中的第二频率以在PUSCH上传送码

元。

[0089] 如以上描述的,eMTC UE可在较宽系统带宽内的窄带区域中操作。在某些场景中,eMTC UE可在跨越单个RB的窄带区域中操作。“一个RB”的eMTC设计可提出关于支持多个用户的挑战。如以上描述的,在多个用户之中共享单个RB的有限频率资源可能是困难的。为了支持多个用户,UE可使用单个RB的一部分。每个UE可被指派该RB的单个频调或数个频调,而不是每个UE被指派整个RB。然而,使用单个RB的一部分与当前LTE的参数设计不同,并且可导致频率分集方面的损失。

[0090] 因此,本公开的诸方面提供用于eMTC UE的新的帧结构,该新的帧结构通过分配供在使用共享资源的上行链路传输中使用的不同参数(这些参数指示例如不同的扩频码、循环移位、扩展因子、和/或跳跃模式)来有利地支持用户复用。如本文中所描述的,UE可确定(例如,被指派)指示用于上行链路传输的扩展码、循环移位、扩展因子、和/或跳跃模式中的一者或多者的至少一个参数。有利地支持本文中描述的多用户复用的帧结构可在“一个RB”的eMTC设计和/或部分的RB设计(例如,其中每个UE可被指派RB的一部分(诸如单个频调))中实现。

[0091] 图6解说了根据本公开的诸方面的可由UE执行的示例操作600。可包括图2中的UE 120的一个或多个模块的图1中的UE 120a、120b、和/或120c可被配置成执行本文中描述的操作。例如,UE 120的接收处理器258、发射处理器264、控制器/处理器280、存储器282、天线252、和/或解调器/调制器254中的一者或多者可执行本文中描述的操作。

[0092] 在602处,UE可标识较宽系统带宽内的至少一个窄带区域。在604处,UE可确定指派给UE的用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数。在606处,UE可使用所确定的至少一个参数来传送物理上行链路信道。参数可指示要由UE用于UL传输的循环移位、扩展码、扩展因子(其指代扩展码的长度)、子帧跳跃模式、或者基于时隙的跳跃模式中的一者或多者。

[0093] 图7解说了根据本公开的诸方面的可由eNB执行的示例操作700。可包括图2中的eNB 110的一个或多个模块的图1中的eNB 110a、110b、110c和/或110d可被配置成执行本文中描述的操作。例如,eNB 110的发射处理器220、接收处理器238、控制器/处理器240、存储器242、天线234、和/或解调器/调制器232中的一者或多者可执行本文中描述的操作。

[0094] 在702处,eNB可标识较宽的系统带宽内的至少一个窄带区域。如以上提及的,窄带区域可跨越1到6个RB。在704处,eNB可向UE指派用于在窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的至少一个参数。在706处,eNB可使用所指派的至少一个参数来从UE接收物理上行链路信道。

[0095] 为了向多个用户分配窄带频率区域(诸如单个RB窄带区域)的上行链路资源,可在多个用户之中复用窄带区域的资源。另外,为了在窄带区域内维持来自不同UE的传输的正交性,eNB可向UE指派不同的循环移位(例如,不同的经移位的Chu序列)或扩展码。UE可将所指派的循环移位或扩展码应用于他们各自的传输。通过指派不同的循环移位,使用相同频率资源的来自不同eMTC UE的传输可在频域中正交。通过指派不同的扩展码,使用相同的码元集合或子帧集合的来自不同eMTC UE的传输可在时域中正交。在一些情形中,可由UE使用扩展码和循环移位的组合,以力图支持多个用户。

[0096] 根据诸方面,来自eMTC UE的数据码元可在时域中在多个码元上使用扩展码(正交

覆盖)来复用。如本文中所描述的,可使用可配置的扩展因子(SF),其中术语扩展因子一般性地指代扩展码的长度。换言之,扩展因子可指代扩展码要被应用于重复的传输的次数。扩展码“1”可对应于传输的非反相版本,且扩展码“-1”可对应于传输的经反相版本。

[0097] 根据诸方面,来自eMTC UE的RS码元可通过以下操作来复用:在时域中使用正交覆盖进行扩展,在频域中应用循环移位、或者使用正交覆盖进行扩展以及应用循环移位两者的组合。

[0098] 图8解说了根据本公开的诸方面的用于多用户复用的示例帧结构800。在不使用扩展因子时, $SF=1$ 。在 $SF=1$ 时,每个码元将是不同的。

[0099] 为了支持用户复用,帧800的数据码元可在多个码元上扩展,其中扩展码可被用于在N个毗邻的码元周期上传送数据码元。UE可将数据码元乘以长度N的码序列(扩展码),并且在特定副载波上针对接下来的N个OFDM码元传送这些数据码元。由UE使用的扩展码可由eNB配置且是接收机已知的。扩展码可以由eNB使用以从使用相同时间频率资源的多个UE接收数据。以此方式,本文中描述的多用户复用可增大用户容量。

[0100] 参照回到图8,两个数据码元的群可使用 $SF=2$ 来扩展,如802处示出的。三个数据码元的群可使用 $SF=3$ 来扩展,如804处示出的。六个数据码元的群可使用 $SF=6$ 来扩展,如806处示出的。一般而言,可使用不同的扩展码来复用的设备(例如,UE)的数目涉及扩展码的长度以及正交组合的对应数目。例如,在 $SF=2$ 的情况下,在来自不同UE的每次传输与扩展码 $[1,1]$ 和 $[1,-1]$ 之一相乘之后,这些扩展码导致正交传输。相应地,当关于两个数据码元的群 $SF=2$ 时,可以支持针对数据码元的群的来自至多达两个不同UE的传输。作为另一个示例,在 $SF=4$ 的情况下,在来自至多达4个UE的每次传输与扩展码 $[1,1,1,1]$ 、 $[1,1,-1,-1]$ 、 $[1,-1,1,-1]$ 、和 $[1,-1,-1,1]$ 之一相乘之后,这些扩展码导致正交传输。换言之,当关于四个数据码元的群 $SF=4$ 时,可以支持来自至多达四个不同UE的正交传输。相应地,较长的扩展码可支持较多的正交传输,其中正交传输可来自不同的用户。如以上描述的, $SF=2$ 可支持来自两个用户的正交传输,且 $SF=4$ 可支持来自四个用户的正交传输。以此方式,较长的扩展码(例如,与较大的扩展因子相关联的扩展码)可支持来自较大数目的UE的经复用的正交传输。对于具有12个数据码元的普通子帧(如图8中解说的),可使用 $SF=1,2,3,4,6$ 、和/或12。

[0101] 对于RS码元,可在时域中使用 $SF=2$,其中哈达玛(Hadamard)码可在两个RS码元上使用。替换地,对于RS码元,循环移位可被用于在频域中分离每个参考信号码元。对于 $SF=4,6$ 、或12,循环移位可被应用于分离每个参考信号码元替换地, $2 \times 2, 3 \times 2$ 、或 6×2 的时间和频率复用的组合可被用于参考信号码元。

[0102] 对于普通子帧中的数据码元,哈达玛码可被用于 $SF=2$ (例如,如802处示出的)和 $SF=4$ (例如,如808处示出的)。 $SF=4$ 可导致跨时隙扩展。根据跨时隙扩展,第一组四个数据码元808a可使用第一组频率资源,且第二组四个数据码元808b可使用第二组频率资源。如图8中所示,该组四个数据码元808b可跨越子帧800的第一和第二时隙。因此,如果启用基于时隙的跳频(其中跳频指代在相同子帧的不同时隙中使用不同的频率资源),则将使用跨时隙跳频的 $SF=4$ 可能不是可行的。相应地,如果没有启用基于时隙的跳频,则对于eMTC UE而言可能不期望使用 $SF=4$ 。替换地,对于普通子帧中的数据码元,DFT矩阵可被用于支持 $SF=3,6$ 、以及12。

[0103] 图9解说了根据本公开的诸方面的支持上行链路多用户复用的示例子帧格式900。根据第一可能性, SF可使用导致正交传输的两个不同的扩展码来支持由两个用户进行的正交传输。例如, $SF=2$ 和 $SF=3$ 可被用于在经缩短的子帧格式中支持两个用户。如图9中所解说的, 在经缩短的子帧格式中的11个数据码元中, 8个数据码元可使用 $SF=2$ 来传送, 且3个数据码元可用 $SF=3$ 来传送 ($SF=2$ 可被用于传送4组2个数据码元, 且 $SF=3$ 可被用于传送一组3个数据码元)。

[0104] 根据第二可能性, SF格式900可使用导致正交传输的三个不同的扩展码来支持由三个用户进行的正交传输。例如, $SF=3$ 和 $SF=4$ 可被用于支持三个用户。如图9中所解说的, 在经缩短的子帧格式中的11个数据码元中, 3个数据码元可用 $SF=3$ 来传送, 且8个数据码元可用 $SF=4$ 来传送 ($SF=3$ 可被用于传送前3个数据码元, 且 $SF=4$ 可被用于传送两组4个数据码元)。

[0105] 根据第三可能性 (图9中未解说), SF可支持5个用户 (例如, 用导致正交传输的至少五个不同的扩展码)。例如, $SF=5$ 和 $SF=6$ 可被用于支持5个用户。在经缩短的子帧格式中的11个数据码元中, 5个数据码元可使用 $SF=5$ 来传送, 且6个数据码元可使用 $SF=6$ 来传送。

[0106] 根据第四可能性 (图9中也未解说), SF可支持11个用户。例如, 可使用 $SF=11$ 。经缩短的子帧格式中的11个数据码元可使用 $SF=11$ 来传送。

[0107] 根据诸方面, 对于跨时隙或跨子帧复用, UE从一个频率重新调谐到另一频率的重新调谐时间不会破坏经复用的UE之间的正交性。对于跨子帧跳频, 可支持 $SF=2$ 或3。

[0108] 根据关于跨子帧跳频的第一选项, 下一子帧的第一时隙中的第一码元 (例如, 2个或3个码元) 可被丢弃 (例如, 不被用于UL传输)。对于经缩短的子帧, 可使用 $SF=2$ 且下一子帧的第一时隙中的前2个码元可被丢弃。

[0109] 根据关于跨子帧跳频的第二选项, 当前子帧 (例如, 假定UE从当前子帧跳跃至下一子帧) 的最后时隙中的最后码元 (例如, 2个或3个码元) 可被丢弃 (例如, 不被UE用于UL传输)。

[0110] 根据诸方面, 关于跨子帧跳频的重新调谐可在第一子帧的最后一个或多个码元、第二子帧的前一个或多个码元、或者来自第一和第二子帧的码元的组合期间发生。以此方式, 关于跨子帧跳频的重新调谐可在第一子帧的最后一个或多个码元或者第二子帧的前一个或多个码元中的至少一者期间发生。

[0111] 对于基于时隙的跳频, 可使用 $SF=2$ 或3。根据一示例, 下一子帧的第二时隙的第一码元 (例如, 2个或3个码元) 或者子帧的第一时隙中的最后码元 (例如, 2个或3个码元) 可被丢弃。

[0112] 上行链路信道上的多用户复用可有利地增大用户容量。这在如以上描述的具有有限尺寸的1个RB的eMTC设计中尤其重要。另外, 使用1个RB的增大的用户容量可向部分RB设计提供替换设计, 并且可维持与LTE参数设计的一致性。附加地, 灵活的SF可被用于平衡多个UE的用户容量和数据率。

[0113] 本公开的诸方面有利地提供了具有eNB调度支持的改进的跟踪环路。例如, SF可大于1, 这可支持不止一个用户。然而, 即使SF大于1, eNB也可仅调度单个用户。例如, SF可以是2且eNB可仅调度单个UE。eNB可使用来自单个UE的收到数据码元的重复, 以力图改进跟踪环路。eNB可将重复的扩展码元互相关以估计频率偏移。

[0114] 与跨子帧的扩展相比,由于例如跨码元的较短的扩展时段(与跨子帧相反),本公开的诸方面可提供较好的正交性。例如,使用本文中描述的诸方面的扩展时段可以较短(例如,2个码元)。与跨子帧的扩展相比,较短的扩展时段可允许较好的正交性。在跨子帧跳跃中,信道可能需要在扩展时段内维持相同,并且用户群可能需要同时跳跃,以力图维持正交性。有利地,子帧内的扩展可允许用户独立地跳频。附加地,本公开的诸方面可以不减小数据率或传输块(TB)大小,因为扩展可被认为是跨多个子帧重新安排数据码元。TB大小的确定可将SF和集束纳入考虑且可容易地进行缩放。因此,用户容量可在不降低数据率的情况下增大。

[0115] 如本文中所使用的,引述一系列项目中的“至少一个”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c、以及a-b-c。

[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/固件模块中、或在这两者的组合中实施。软件/固件模块可驻留在RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、PCM(相变存储器)、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或本领域内已知的任何其它形式的存储介质中。示例性存储介质耦合至处理器以使得该处理器能从该存储介质读取信息和/或向存储介质写入信息。在替换方案中,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。一般地,在附图中解说操作的场合,那些操作可具有带相似编号的相应配对装置加功能组件。

[0117] 根据诸方面,UE和/或eNB的一个或多个组件可执行本文中描述和叙述的装置。例如,接收处理器258、控制器/处理器280、反射处理器264、和/或存储器282中的一者或多者可被配置成:标识较宽系统带宽内的至少一个窄带区域,以及确定指派给UE的用于在窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的资源。天线252和MOD 254中的一者或多者可被配置成使用所标识的资源来传送物理上行链路信道。

[0118] 例如,发射处理器220、TX MIMO处理器230、控制器/处理器240、调度器246、接收机处理器238、和/或存储器242中的一者或多者可被配置成:标识较宽系统带宽内的至少一个窄带区域,以及向用户装备(UE)指派用于在该窄带区域中传送物理上行链路信道的与由一个或多个其他UE传送的码元复用的码元的资源。天线234和DEMOD 232中的一者或多者可被配置成使用所标识的资源来从UE接收物理上行链路信道。

[0119] 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、或其组合中实现。如果在软件/固件中实现,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。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以包括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。任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件/固件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从web网站、服务器、或其它远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如

红外、无线电、以及微波之类的无线技术就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘(disk)往往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。

[0120] 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。由此,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所公开的原理和新颖特征一致的最广义的范围。

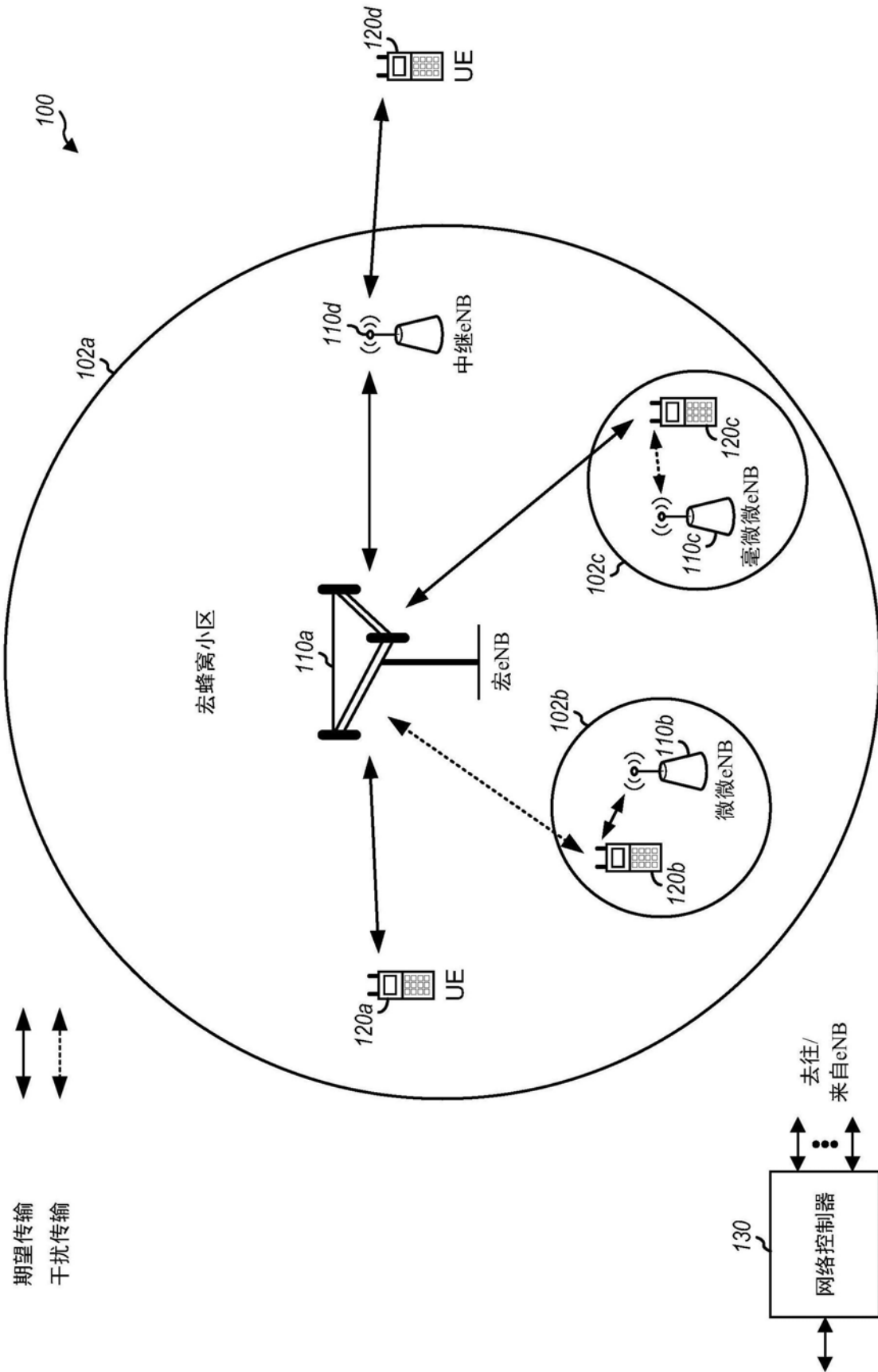


图1

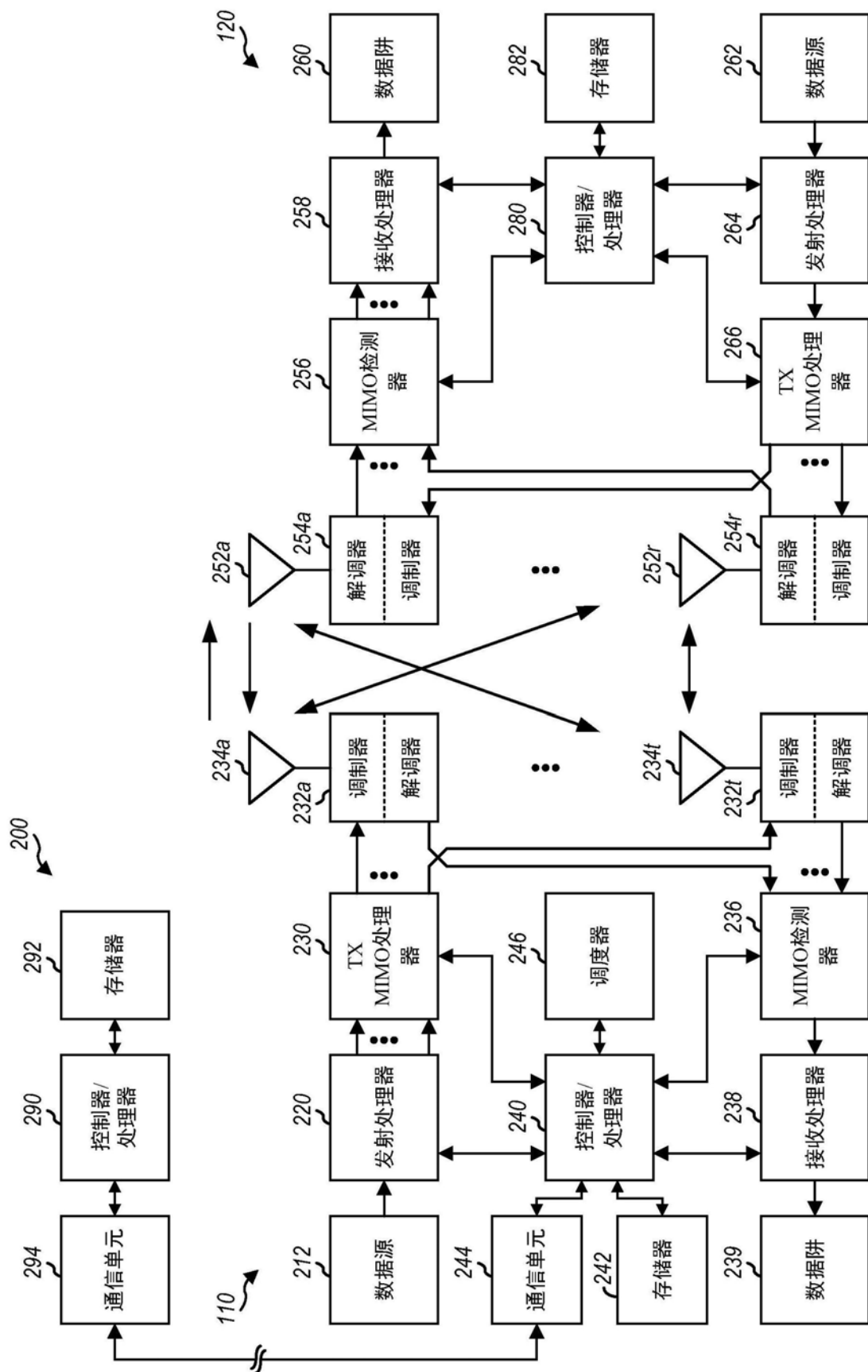


图2

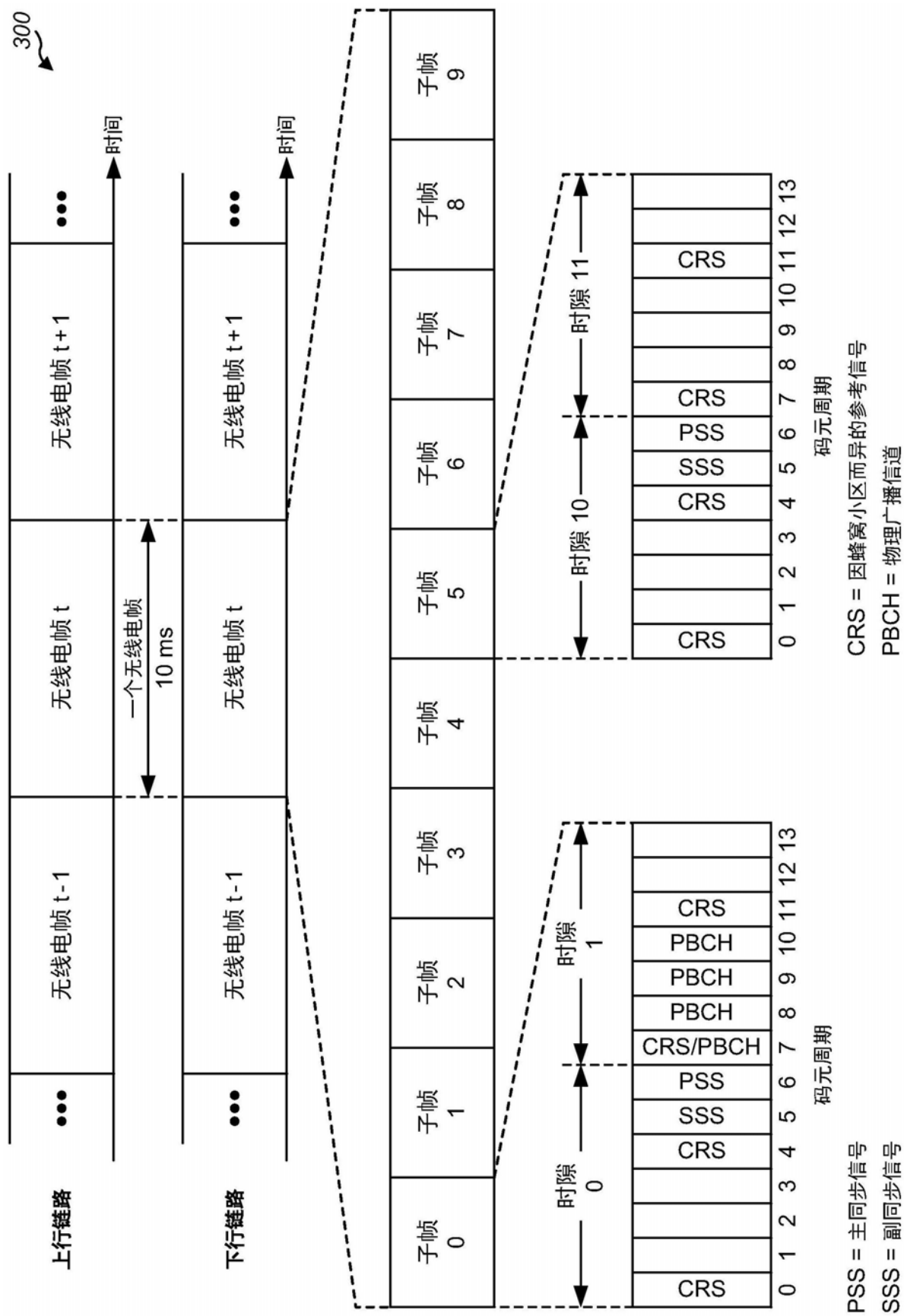


图3

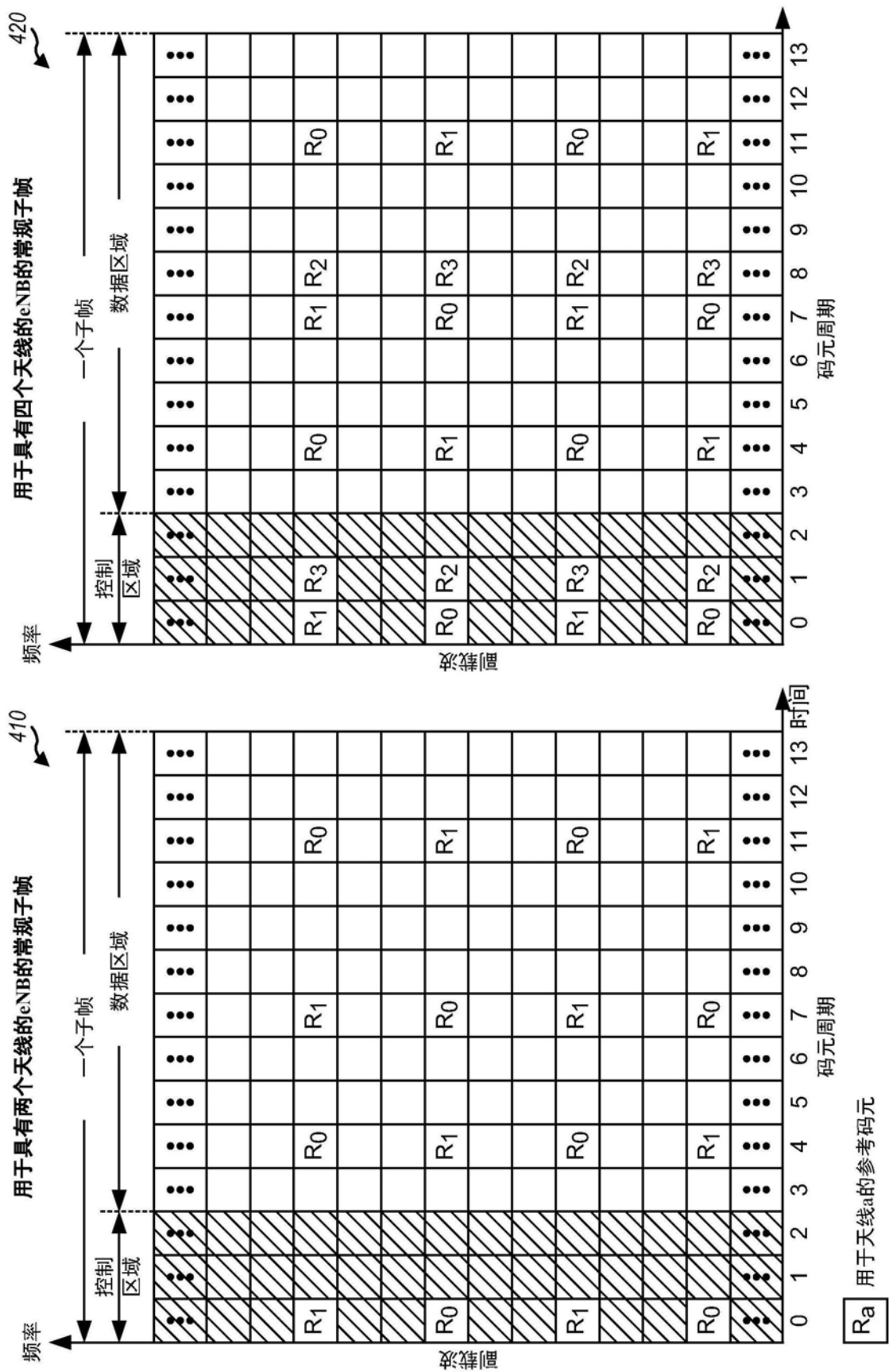


图4

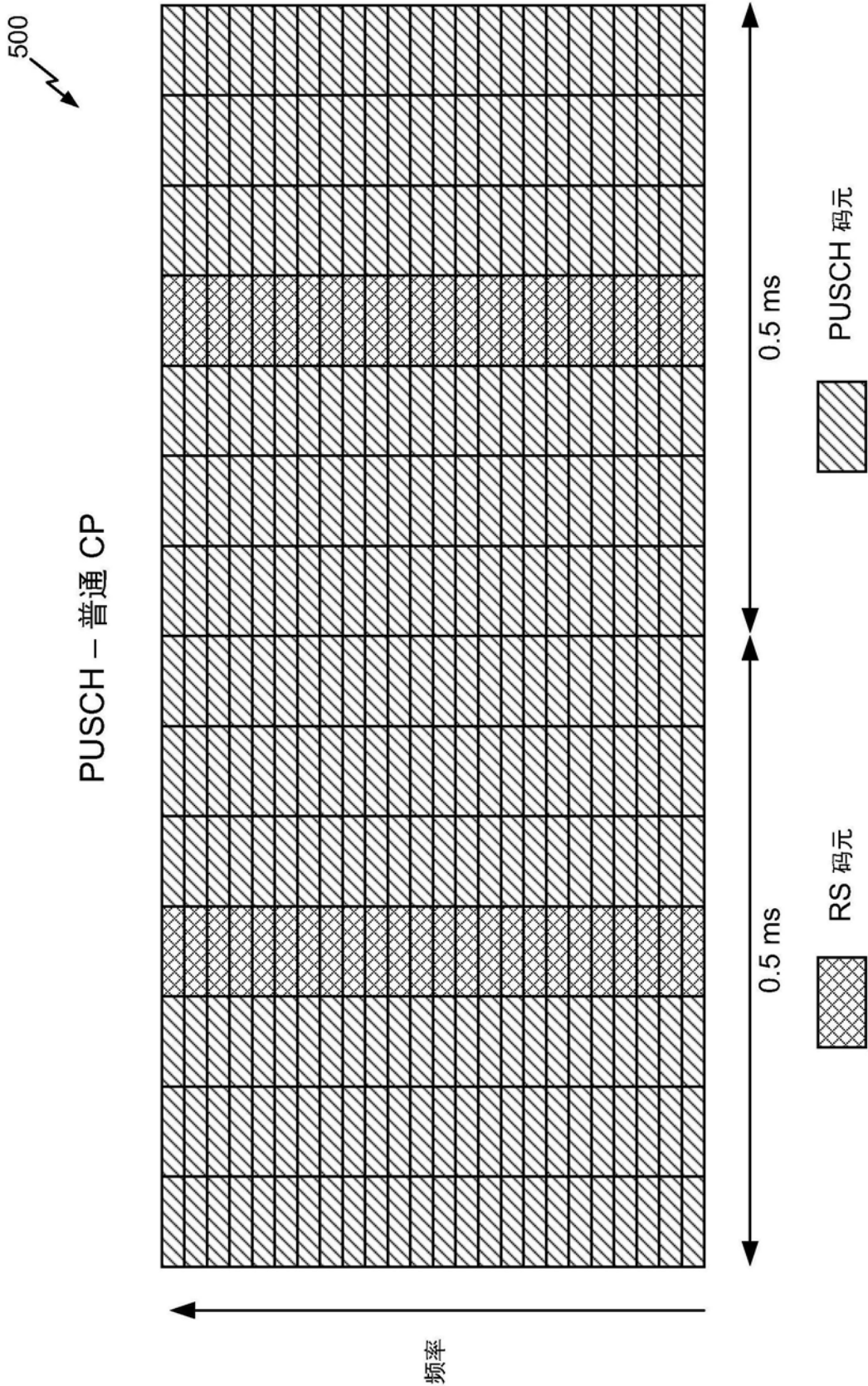


图5

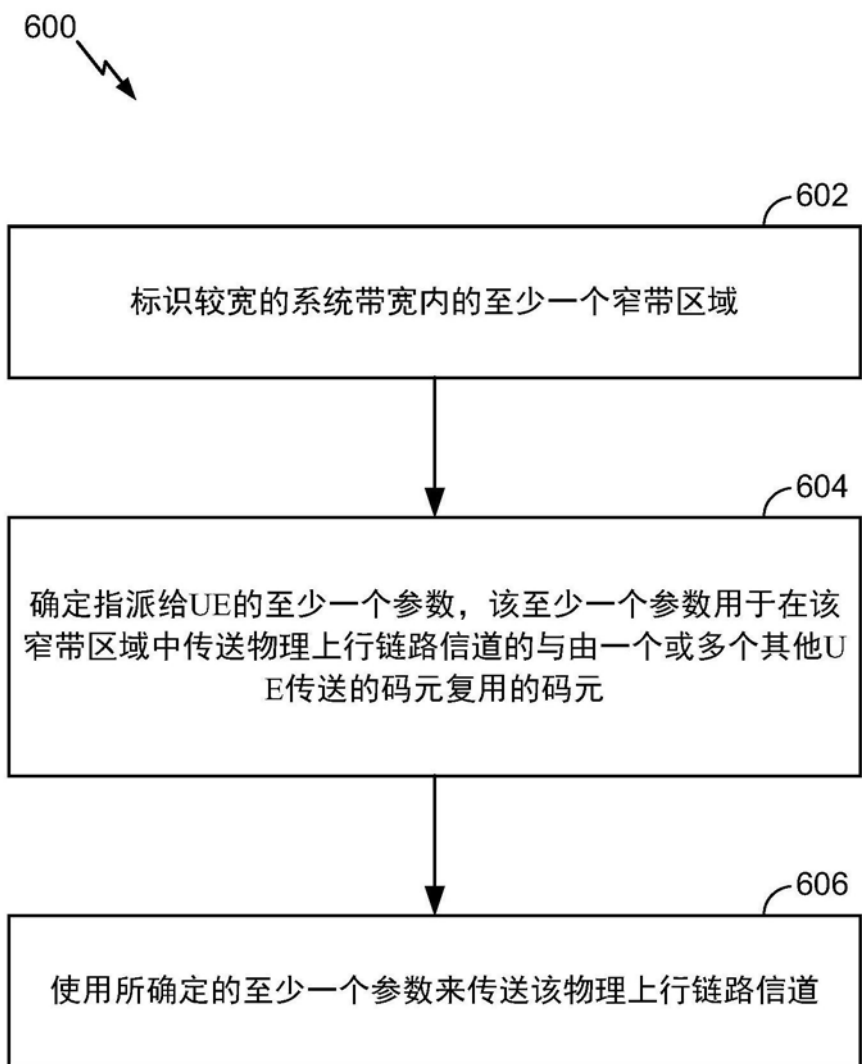


图6

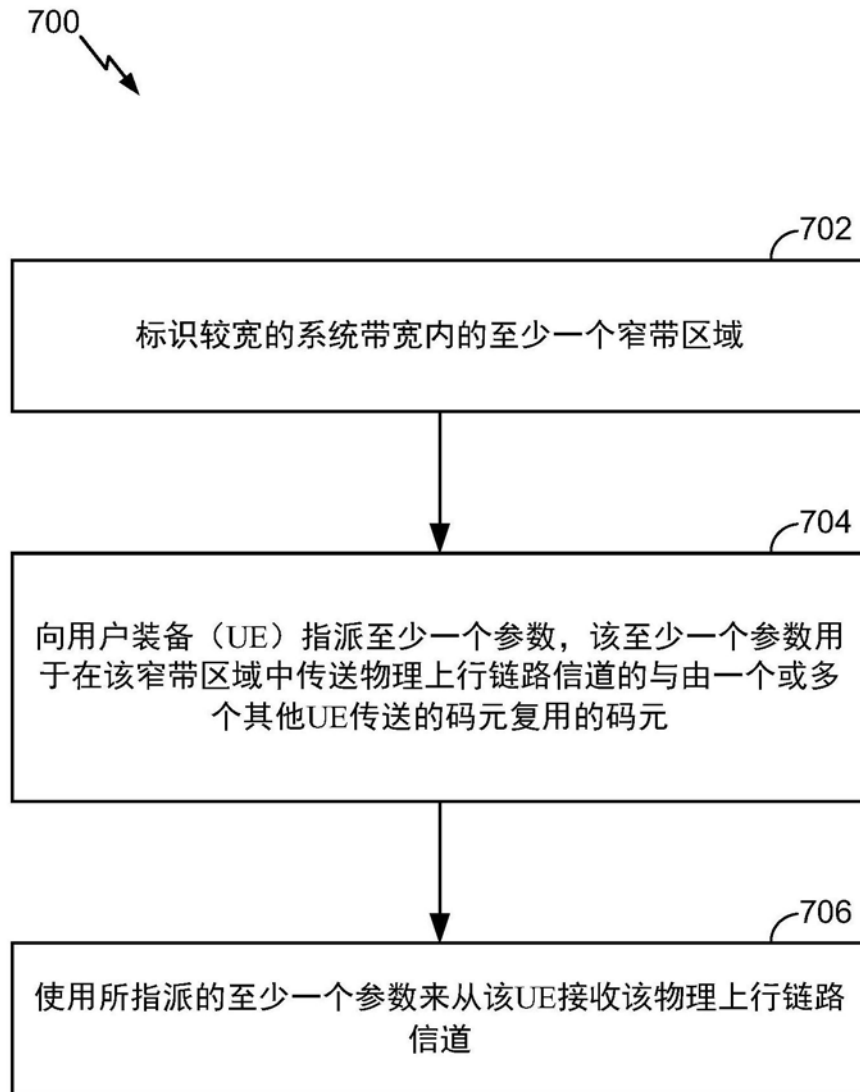


图7

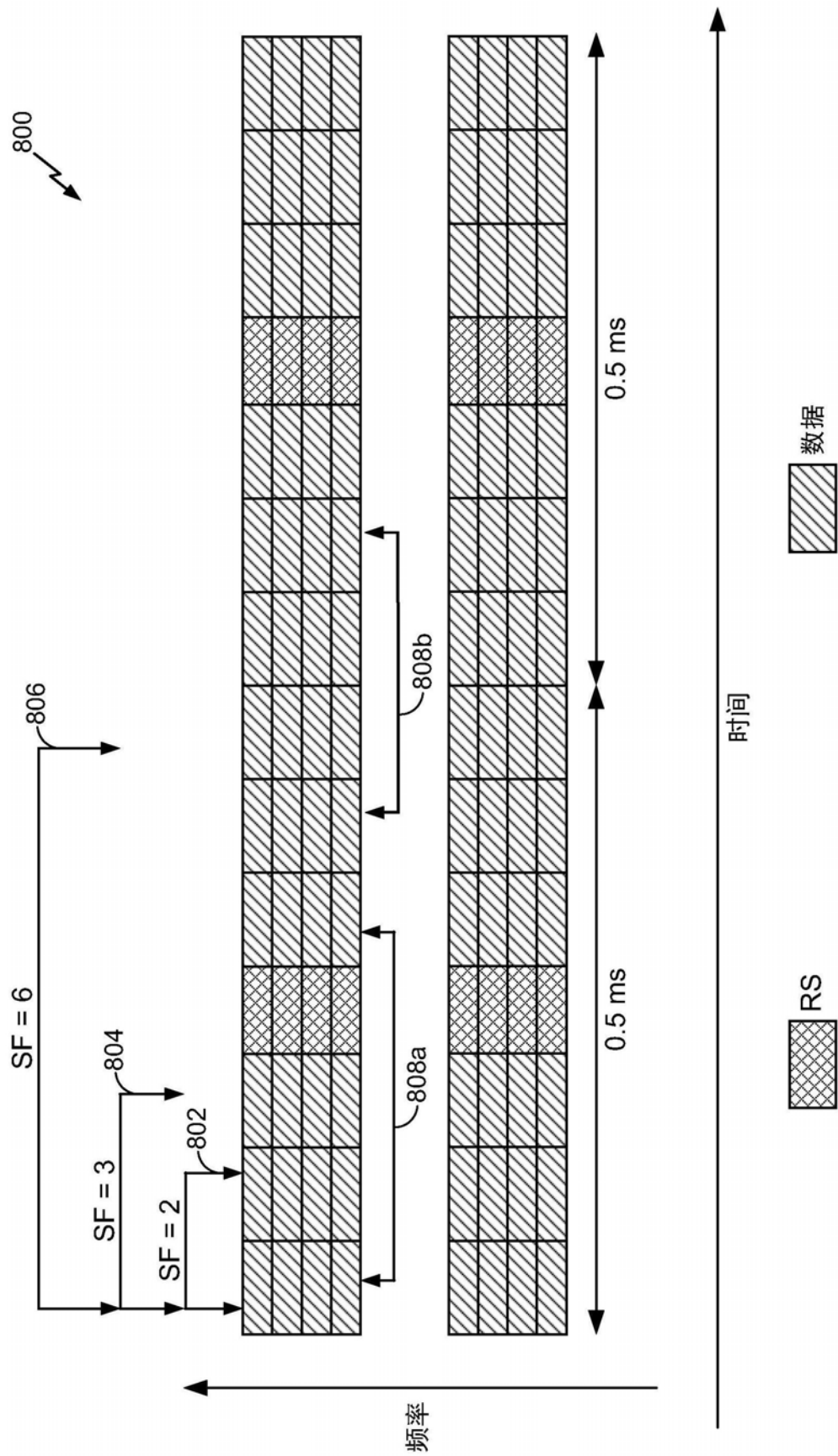


图8

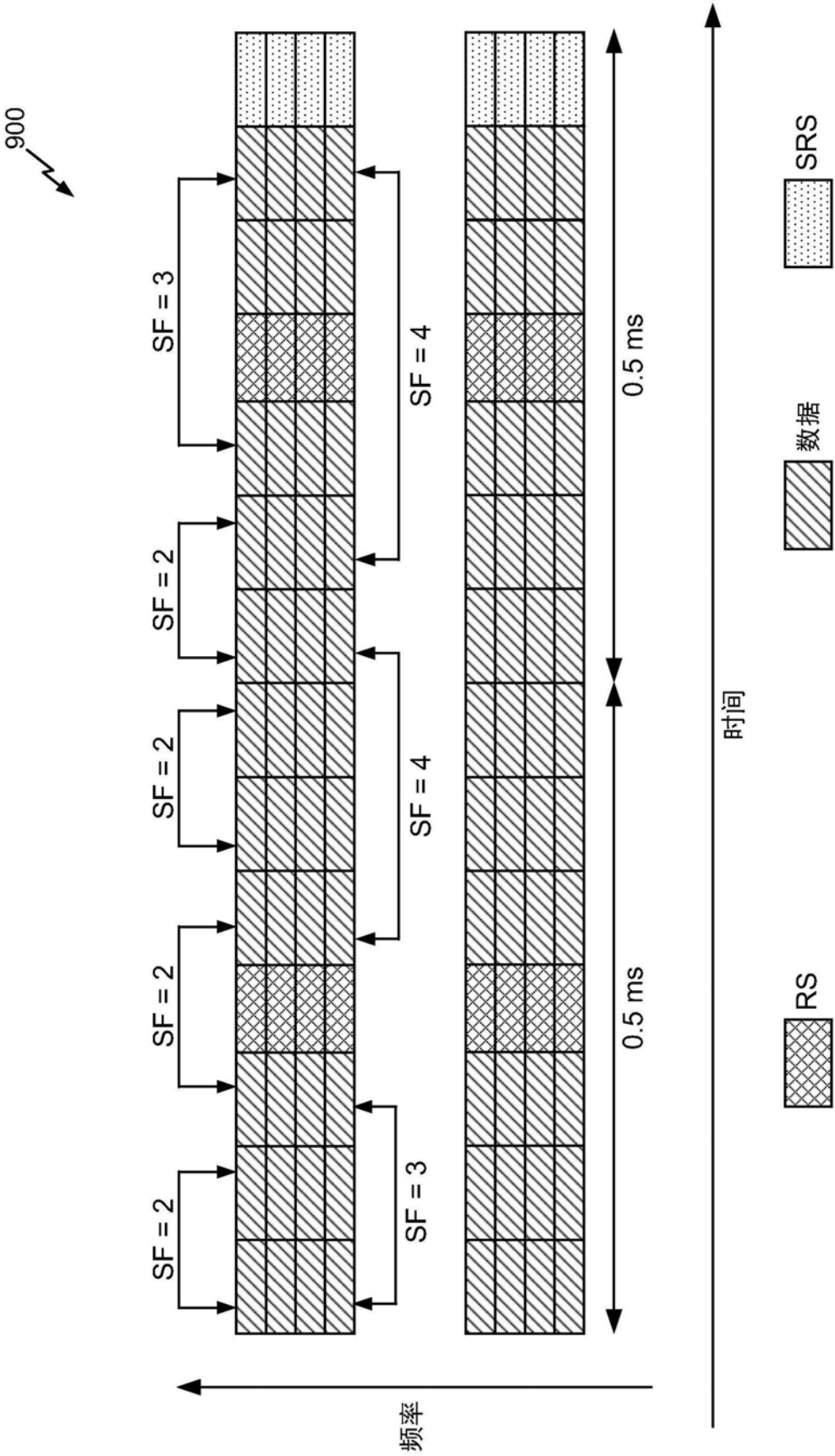


图9