



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111757506 B

(45) 授权公告日 2025.01.14

(21) 申请号 202010590677.0

(22) 申请日 2016.07.14

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111757506 A

(43) 申请公布日 2020.10.09

(30) 优先权数据
62/214,165 2015.09.03 US
62/232,634 2015.09.25 US
15/209,505 2016.07.13 US

(62) 分案原申请数据
201680050712.1 2016.07.14

(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·里克阿尔瓦里尼奥
S·A·A·法科里安 H·徐

(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 陈炜 亓云

(51) Int.Cl.

H04W 72/0453 (2023.01)

H04L 5/00 (2006.01)

H04W 72/1268 (2023.01)

(56) 对比文件

US 2015180622 A1, 2015.06.25

Ericsson LM; Nokia Networks, AT amp;
amp;T, Alcatel-Lucent; Alcatel-Lucent
Shanghai Bell, Intel, Sierra Wireless
S.A.; Sequans Communications, ZTE
Corporation, SHARP Corporation, Gemalto
N.V., Sprint Corporation. R1-154659 “
Narrowband LTE - Concept Description”
.3GPP tsg_ran\WG1_RL1.2015, (第TSGR1_82
期), 正文第1-9页.

审查员 韩火杞

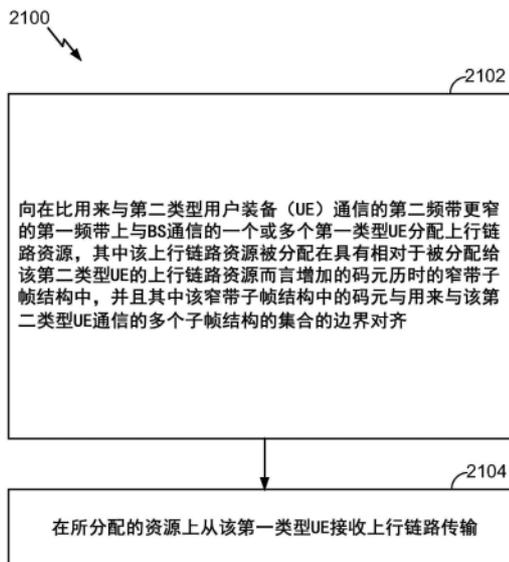
权利要求书2页 说明书22页 附图22页

(54) 发明名称

窄带LTE (NB-LTE) 的上行链路设计

(57) 摘要

本公开的各方面提供了用于由基站进行无线通信的技术, 尤其涉及窄带LTE (NB-LTE) 的上行链路设计。一种示例方法一般包括向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源, 其中该上行链路资源可以被分配有与分配给该第二类型UE的上行链路资源相同或不同的码元历时和相同或不同的时间粒度以及具有分配给该第一类型UE的单个副载波, 以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。



1. 一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的方法, 包括:

向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与所述BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源, 其中所述上行链路资源被分配在具有至少部分基于所述BS和所述第二类型UE之间使用所述第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中, 其中:

所述特性包括时分双工 (TDD) 配置被用于所述BS和所述第二类型UE之间使用所述第二频带的通信,

第一码元历时被选择用于所述窄带子帧结构中的第一时隙, 并且其中第二码元历时被选择用于所述窄带子帧结构中的第二时隙, 并且

所述第一和第二码元历时是基于所述TDD配置中的上行链路子帧数目选择的;

在所分配的资源上从所述第一类型UE接收上行链路传输。

2. 如权利要求1所述的方法, 其中所述第一频带和第二频带不重叠。

3. 如权利要求1所述的方法, 其中所述第一频带至少部分地与所述第二频带的保护带部分重叠。

4. 如权利要求1所述的方法, 其中所述特性包括时分双工 (TDD) 还是频分双工 (FDD) 被用于所述BS和所述第二类型UE之间使用所述第二频带的通信。

5. 如权利要求1所述的方法, 其中所述特性包括正常循环前缀 (CP) 还是扩展循环前缀被用于所述BS和所述第二类型UE之间使用所述第二频带的通信。

6. 如权利要求1所述的方法, 其中所述特性包括所述第一频带是否位于所述第二频带内。

7. 如权利要求1所述的方法, 其中所述特性包括在给定子帧中是否出现探测参考信号 (SRS)。

8. 如权利要求7所述的方法, 其中所述窄带子帧结构包括两个时隙, 其中若在所述给定子帧中未出现SRS, 则每个时隙有一个码元。

9. 如权利要求7所述的方法, 其中:

若所述给定子帧中出现SRS, 则所述窄带子帧结构在每个子帧包括至少两个码元并且包括保护期以将所述窄带子帧结构的边界与用来与所述第二类型UE通信的子帧结构的边界对齐。

10. 一种用于第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的方法, 包括:

接收用于在比由第二类型UE用来与基站 (BS) 通信的第二频带更窄的第一频带上与所述BS通信的上行链路资源的分配, 其中所述上行链路资源被分配在具有至少部分基于所述BS和所述第二类型UE之间使用所述第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中, 其中:

所述特性包括时分双工 (TDD) 配置被用于所述BS和所述第二类型UE之间使用所述第二频带的通信,

第一码元历时被选择用于所述窄带子帧结构中的第一时隙, 并且其中第二码元历时被选择用于所述窄带子帧结构中的第二时隙, 并且

所述第一和第二码元历时是基于所述TDD配置中的上行链路子帧数目选择的;

使用所分配的资源执行上行链路传输。

11. 如权利要求10所述的方法,其中所述第一频带和第二频带不重叠。
12. 如权利要求10所述的方法,其中所述第一频带至少部分地与所述第二频带的保护带部分重叠。
13. 如权利要求10所述的方法,其中所述特性包括时分双工(TDD)还是频分双工(FDD)被用于所述BS和所述第二类型UE之间使用所述第二频带的通信。
14. 如权利要求10所述的方法,其中所述特性包括正常循环前缀(CP)还是扩展循环前缀被用于所述BS和所述第二类型UE之间使用所述第二频带的通信。
15. 如权利要求10所述的方法,其中所述特性包括所述第一频带是否位于所述第二频带内。
16. 如权利要求10所述的方法,其中所述特性包括在给定子帧中是否出现探测参考信号(SRS)。
17. 如权利要求16所述的方法,其中所述窄带子帧结构包括两个时隙,其中若在所述给定子帧中未出现SRS,则每个时隙有一个码元。
18. 如权利要求16所述的方法,其中:
若所述给定子帧中出现SRS,则所述窄带子帧结构在每一个子帧包括至少两个码元并且包括保护期以将所述窄带子帧结构的边界与由所述第二类型UE用来与所述BS通信的所述子帧结构的边界对齐。
19. 一种用于由基站(BS)进行无线通信的装置,包括:
至少一个处理器,其配置成执行如权利要求1-9中任一权利要求所述的方法;以及
与所述至少一个处理器耦合的存储器。
20. 一种用于由用户装备(UE)进行无线通信的装置,包括:
至少一个处理器,其配置成执行如权利要求10-18中任一权利要求所述的方法;以及
与所述至少一个处理器耦合的存储器。

窄带LTE (NB-LTE) 的上行链路设计

[0001] 本申请是申请日为2016年7月14日申请号为第201680050712.1号发明名称为“窄带LTE (NB-LTE) 的上行链路设计”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2015年9月3日提交的美国临时专利申请S/N.62/214,165、2015年9月25日提交的美国临时专利申请S/N.62/232,634、以及2016年7月13日提交的美国专利申请No.15/209,505的权益,这些申请都已转让给本申请受让人并且其全部内容通过援引纳入于此。

背景

[0004] I. 领域

[0005] 本公开的某些方面一般涉及无线通信,尤其涉及相对于其他UE在窄带上操作的UE所使用的上行链路资源。

[0006] II. 背景技术

[0007] 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)/高级LTE系统、以及正交频分多址(OFDMA)系统。

[0008] 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。

[0009] 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,其可包括可与基站、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、仪表、位置标签等。机器类型通信(MTC)可以是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类交互的一个或多个实体的数据通信形式。MTC 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。

[0010] 概述

[0011] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站(BS)进行无线通信的方法。该方法一般包括向在比用来与第二类型用户装备(UE)通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有至少部分基于该BS和该第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0012] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站进行无线通信的装置。该装置一般包括处理系统,其配置成向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有至少部分基于该BS和该第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中;以及接收机,其配置成在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0013] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站进行无线通信的装置。该装置一般包括用于向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源的装置,其中该上行链路资源被分配在具有至少部分基于该BS和该第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中;以及用于在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输的装置。

[0014] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站进行无线通信的计算机可读介质。该计算机可读介质一般具有存储于其上的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有至少部分基于该BS和该第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0015] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备 (UE) 进行无线通信的方法。该方法一般包括从基站 (BS) 接收用于在比由第二类型UE用来与该基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中该上行链路资源被分配在具有至少部分基于该BS和该第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0016] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备 (UE) 进行无线通信的装置。该装置一般包括接收机,其配置成从基站 (BS) 接收用于在比由第二类型UE用来与该基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中该上行链路资源被分配在具有至少部分基于该BS和该第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中;以及发射机,其配置成在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0017] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备 (UE) 进行无线通信的装置。该装置一般包括用于接收用于在比由第二类型UE用来与该基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配的装置,其中该上行链路资源被分配在具有至少部分基于该BS和该第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中;以及用于在所分配的资源上执行上行链路传输的装置。

[0018] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备 (UE) 进行无线通信的计算机可读介质。该计算机可读介质一般包括其上存储的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以从基站 (BS) 接收用于在比由第二类型UE用来与该基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中该上行链路资源被分配在具有至少部分基于该BS和该第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0019] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的方法。该方法一般

包括向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配有与分配给该第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度以及具有分配给该第一类型UE的单个副载波;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0020] 本公开的某些方面提供一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的装置。该装置一般包括处理系统,其配置成向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配有与分配给该第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度以及具有分配给该第一类型UE的单个副载波;以及接收机,其配置成在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0021] 本公开的某些方面提供一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的装备。该装备一般包括用于向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源的装置,其中该上行链路资源被分配有与分配给该第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度以及具有分配给该第一类型UE的单个副载波;以及用于在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输的装置。

[0022] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的计算机可读介质。该计算机可读介质一般包括存储于其上的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配有与分配给该第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度以及具有分配给该第一类型UE的单个副载波;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0023] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的方法。该方法一般包括从基站接收用于在比第二类型UE用来与该基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中所分配的资源具有与分配给该第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度,以及具有分配给该第一类型UE的单个副载波;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0024] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的装置。该装置一般包括接收机,其配置成从基站接收用于在比第二类型UE用来与该基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中所分配的资源具有与分配给该第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度,以及具有分配给该第一类型UE的单个副载波;以及发射机,其配置成在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0025] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的装备。该装备一般包括用于从基站接收用于在比第二类型UE用来与该基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配的装置,其中所分配的资源具有与分配给该第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度,以及具有分配给该第一类型UE的单个副载波;以及用于在所分配的资源上执行上行链路传输的装置。

[0026] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的计

计算机可读介质。该计算机可读介质一般包括存储于其上的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以从基站接收用于在比第二类型UE用来与该基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中所分配的资源具有与分配给该第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度,以及具有分配给该第一类型UE的单个副载波;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0027] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的方法。该方法一般包括向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个时隙,其各自具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0028] 本公开的某些方面提供一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的装置。该装置一般包括处理系统,其配置成向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个时隙,其各自具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及接收机,其配置成在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0029] 本公开的某些方面提供一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的装备。该装备一般包括用于向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源的装置,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个时隙,其各自具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及用于在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输的装置。

[0030] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的计算机可读介质。该计算机可读介质一般包括存储于其上的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个时隙,其各自具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0031] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的方法。该方法一般包括从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个时隙,其各自具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0032] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的装置。该装置一般包括接收机,其配置成从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个时隙,其各自具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及发射机,其配置成在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0033] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的装置。该装置一般包括用于从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配的装置,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个时隙,其各自具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及用于在所分配的资源上执行上行链路传输的装置。

[0034] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的计算机可读介质。该计算机可读介质一般包括存储于其上的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个时隙,其各自具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0035] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的方法。该方法一般包括向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个码元并具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0036] 本公开的某些方面提供一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的装置。该装置一般包括处理系统,其配置成向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个码元并具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及接收机,其配置成在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0037] 本公开的某些方面提供一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的装置。该装置一般包括用于向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源的装置,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个码元并具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构

相同的历时;以及用于在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输的装置。

[0038] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的计算机可读介质。该计算机可读介质一般包括存储于其上的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个码元并具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0039] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的方法。该方法一般包括从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个码元并具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0040] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的装置。该装置一般包括接收机,其配置成从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个码元并具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及发射机,其配置成在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0041] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的装备。该装备一般包括用于从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配的装置,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个码元并具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及用于在所分配的资源上执行上行链路传输装置。

[0042] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的计算机可读介质。该计算机可读介质一般包括存储于其上的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源分配,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构包括至少两个码元并具有与用来与该第二类型UE通信的子帧结构相同的历时;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0043] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的方法。该方法一般包括向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构中的码元与用来与该第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0044] 本公开的某些方面提供一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的装置。该装置一般包括处理系统,其配置成向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构中的码元与用来与该第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐;以及接收机,其配置成在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0045] 本公开的某些方面提供一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的装置。该装置一般包括用于向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源的装置,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构中的码元与用来与该第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐;以及用于在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输的装置。

[0046] 本公开的某些方面提供了一种用于由基站 (BS) 进行无线通信的计算机可读介质。该计算机可读介质一般包括存储于其上的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以向在比用来与第二类型用户装备 (UE) 通信的第二频带更窄的第一频带上与该BS通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构中的码元与用来与该第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐;以及在所分配的资源上从该第一类型UE接收上行链路传输。

[0047] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的方法。该方法一般包括从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源的分配,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构中的码元与用来与该第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0048] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的装置。该方法一般包括接收机,其配置成从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源的分配,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构中的码元与用来与该第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐;以及发射机,其配置成在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0049] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的装置。该装置一般包括用于从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源的分配的装置,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构中的码元与用来与该第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐;以及用于在所分配的资源上执行上行链路传输的装置。

[0050] 本公开的某些方面提供了一种用于由第一类型用户装备 (UE) 进行无线通信的计

计算机可读介质。该计算机可读介质一般包括存储于其上的指令,该指令可由一个或多个处理器执行以从基站接收用于在比第二类型UE用来与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与该基站通信的上行链路资源的分配,其中该上行链路资源被分配在具有相对于被分配给该第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中,并且其中该窄带子帧结构中的码元与用来与该第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐;以及在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0051] 提供了包括方法、装置、系统、计算机程序产品、以及处理系统的众多其他方面。

附图简述

[0052] 图1是概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络的示例的框图。

[0053] 图2示出了概念性地解说根据本公开的某些方面的无线通信网络中基站与用户装备 (UE) 处于通信中的示例的框图。

[0054] 图3示出了LTE中的FDD的示例性帧结构。

[0055] 图4示出了具有正常循环前缀的两个示例性子帧格式。

[0056] 图5解说了根据本公开的某些方面的较大系统带宽内的窄带部署的示例。

[0057] 图6解说了根据本公开的某些方面的可由基站执行以在相对于第二频带的窄频带上与UE通信的示例操作。

[0058] 图7解说了根据本公开的某些方面的可由用户装备 (UE) 执行以在相对于第二频带的窄频带上与基站通信的示例操作。

[0059] 图8解说了根据本公开的某些方面的示例窄带子帧结构。

[0060] 图9解说了根据本公开的某些方面的可由基站执行以在相对于第二频带的窄频带上与UE通信的示例操作。

[0061] 图10解说了根据本公开的某些方面的可由用户装备 (UE) 执行以在相对于第二频带的窄频带上与基站通信的示例操作。

[0062] 图11解说了根据本公开的某些方面的示例窄带子帧结构。

[0063] 图12解说了根据本公开某些方面的窄带子帧结构和旧式 (宽带) 子帧结构之间的比较。

[0064] 图13解说了根据本公开的某些方面的可由基站执行以在相对于第二频带的窄频带上与UE通信的示例操作。

[0065] 图14解说了根据本公开的某些方面的可由用户装备 (UE) 执行以在相对于第二频带的窄频带上与基站通信的示例操作。

[0066] 图15A-15C解说了根据本公开某些方面的旧式和窄带子帧结构的示例子帧采样大小。

[0067] 图16A-16C解说了根据本公开某些方面的窄带子帧结构的示例子帧采样大小。

[0068] 图17解说了根据本公开的某些方面的可由基站执行以在相对于第二频带的窄频带上与UE通信的示例操作。

[0069] 图18解说了根据本公开的某些方面的可由用户装备 (UE) 执行以在相对于第二频带的窄频带上与基站通信的示例操作。

[0070] 图19解说了根据本公开某些方面的基于基站和第二类型UE之间的通信特性来确

定由第一类型UE用于上行链路通信的窄带子帧结构的示例。

[0071] 图20解说了根据本公开某些方面的具有宽带子帧的历时的各种子帧结构。

[0072] 图21解说了根据本公开的某些方面的可由基站执行以在相对于第二频带的窄频带上与UE通信的示例操作。

[0073] 图22解说了根据本公开的某些方面的可由用户装备 (UE) 执行以在相对于第二频带的窄频带上与基站通信的示例操作。

详细描述

[0074] 在一些情形中,低成本、低数据率UE可与具有较大数量的无线电资源(例如,更多接收链)的设备在网络中共存。本公开的某些方面提供了用于提供低成本、低数据率UE与具有较大通信能力的UE之间的共存性的技术,该共存性通过将由低成本、低数据率UE进行上行链路通信的子帧和/或时隙定时与由具有较大通信能力的UE进行上行链路通信的子帧定时对齐来提供。

[0075] 本文中所描述的技术可用于各种无线网络,诸如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他网络。术语“网络”和“系统”常常可互换地使用。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(WCDMA)、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型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(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)两者中的3GPP长期演进(LTE)和高级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/高级LTE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/高级LTE术语。LTE和LTE-A一般被称为LTE。

[0076] 图1解说了其中可实践本公开的各方面的示例无线网络100。例如,本文给出的技术可被用于帮助图1中所示的UE和BS使用基于窄带(例如,6个PRB)的搜索空间在机器类型物理下行链路控制信道(mPDCCH)上进行通信。

[0077] 网络100可以是LTE网络或一些其他无线网络。无线网络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。

[0078] 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。

[0079] 无线网络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。中继站也可以是能够为其他UE中继传输的UE。在图1中所示的示例中,中继站110d可与宏eNB 110a和UE 120d通信以促成eNB 110a与UE 120d之间的通信。中继站也可被称为中继eNB、中继基站、中继等。

[0080] 无线网络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可能具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区、以及对无线网络100中的干扰的不同影响。例如,宏eNB可具有高发射功率电平(例如,5到40瓦),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2瓦)。

[0081] 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。

[0082] UE 120(例如,120a、120b、120c)可分散遍及无线网络100,并且每个UE可以是驻定的或移动的。UE也可被称为接入终端、终端、移动站、订户单元、站等。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、平板设备、智能电话、上网本、智能本、超级本等。在图1中,带有双箭头的实线指示UE与服务eNB之间的期望传输,该服务eNB是被指定在下行链路和/或上行链路上服务该UE的eNB。具有双箭头的虚线指示UE与eNB之间的潜在干扰传输。

[0083] 无线通信网络100(例如,LTE网络)中的一个或多个UE 120还可以是窄带带宽UE。这些UE可以与旧式和/或高级UE(例如,其能够在较宽带宽上操作)在LTE网络中共存并且可具有与无线网络中的其它UE相比受限的一个或多个能力。例如,在LTE发行版12中,在与LTE网络中的旧式和/或高级UE相比较时,窄带UE可以按以下一者或多者来操作:最大带宽的减小(相对于旧式UE)、单接收射频(RF)链、峰值速率的减小(例如,可支持针对传输块大小(TBS)的最大1000比特)、发射功率的减小、秩1传输、半双工操作等。在一些情形中,如果支持半双工操作,则窄带UE可具有放松的从传送到接收(或从接收到传送)操作的切换定时。例如,在一个情形中,与用于旧式和/或高级UE的20微秒(μs)的切换定时相比,窄带UE可具有放松的1毫秒(ms)的切换定时。

[0084] 在一些情形中,窄带UE(例如,在LTE发行版12中)还可以能够以与LTE网络中的旧式和/或高级UE监视下行链路(DL)控制信道相同的方式监视DL控制信道。发行版12窄带UE可以仍按与常规UE相同的方式监视下行链路(DL)控制信道,例如,监视前几个码元中的宽带控制信道(例如,物理下行链路控制信道(PDCCH))以及占用相对窄带、但跨越子帧长度的窄带控制信道(例如,增强型PDCCH(ePDCCH))。

[0085] 根据某些方面,窄带UE可被限于1.4MHz的特定窄带指派或者从可用系统带宽分割出而同时共存于较宽系统带宽内(例如,在1.4/3/5/10/15/20MHz处)的六个资源块(RB)。另

外,窄带UE还可以能够支持一种或多种覆盖操作模式。例如,窄带UE可以能够支持至多达15dB的覆盖增强。

[0086] 如本文所使用的,具有有限通信资源(例如,较小带宽)的设备可被一般性地称为窄带UE。类似地,旧式设备(诸如旧式和/或高级UE(例如,在LTE中))可被一般性地称为宽带UE。一般而言,宽带UE能够在比窄带UE大的带宽量上操作。

[0087] 在一些情形中,UE(例如,窄带UE或宽带UE)可于在网络中进行通信之前执行蜂窝小区搜索和捕获规程。在一种情形中,参照图1中解说的LTE网络作为示例,蜂窝小区搜索和捕获规程可在UE未连接至LTE蜂窝小区并且想要接入LTE网络时执行。在这些情形中,UE可能刚刚上电,在暂时丢失到LTE蜂窝小区的连接之后恢复连接,等等。

[0088] 在其它情形中,蜂窝小区搜索和捕获规程可在UE已连接至LTE蜂窝小区时执行。例如,UE可能已检测到新LTE蜂窝小区并且可能准备到新蜂窝小区的切换。作为另一示例,UE可在一个或多个低功率状态中操作(例如,可支持非连续接收(DRX)),并且在退出该一个或多个低功率状态之际,可能不得不执行蜂窝小区搜索和捕获规程(即使UE仍处于连通模式)。

[0089] 图2示出了可以是图1中的各基站/eNB之一和各UE之一的基站/eNB 110和UE 120的设计的框图。基站110可装备有T个天线234a到234t,并且UE 120可装备有R个天线252a到252r,其中一般而言, $T \geq 1$ 并且 $R \geq 1$ 。

[0090] 在基站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接收的CQI来选择针对该UE的一种或多种调制和编码方案(MCS),基于为每个UE选择的(诸)MCS来处理(例如,编码和调制)给该UE的数据,并提供给所有UE的数据码元。发射处理器220还可以处理系统信息(例如,针对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还可以生成用于参考信号(例如,CRS)和同步信号(例如,PSS和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。每个调制器232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232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232a至232t的T个下行链路信号可分别经由T个天线234a到234t被传送。

[0091] 在UE 120处,天线252a到252r可接收来自基站110和/或其他基站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。每个解调器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。每个解调器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。信道处理器可以确定RSRP、RSSI、RSRQ、CQI等。

[0092] 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,进一步由调制器254a到254r处理(例如,用于SC-FDM、OFDM等),并且传送给基站110。在基站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,由解调器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。基站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。

[0093] 控制器/处理器240和280可以分别指导基站110和UE 120处的操作。例如,处理器280和/或UE 120处的其他处理器和模块可以执行或指导图6中示出的操作600、图7中示出的操作700、图9中示出的操作900、图10中示出的操作1000、图13中示出的操作1300、图14中示出的操作1400、图17中示出的操作1700、图18中示出的操作1800、图21中示出的操作2100、和/或图22中示出的操作2200。存储器242和282可分别存储供基站110和UE 120用的数据和程序代码。调度器246可调度UE以进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0094] 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中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3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 $2L$ 个码元周期可被指派索引0至 $2L-1$ 。

[0095] 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可由UE用于蜂窝小区搜索和捕获,并且除了其他信息以外,还可以包含蜂窝小区ID以及对双工模式的指示。双工模式的指示可指示蜂窝小区利用时分双工(TDD)还是频分双工(FDD)帧结构。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可在子帧的前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来配置的。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。

[0096] 信道质量测量可以由UE根据所定义的调度(诸如基于UE的DRX循环)来执行。例如,UE可以尝试每个DRX循环对服务蜂窝小区执行测量。UE还可以尝试对非服务邻蜂窝小区执行测量。对非服务邻蜂窝小区的测量可以基于与服务蜂窝小区不同的调度来做出,并且当UE处于连通模式时,UE可能需要调离服务蜂窝小区以测量非服务蜂窝小区。

[0097] 为了促成信道质量测量,eNB可以在特定子帧上传送因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)。例如,eNB可以在给定帧的子帧0和5上传送CRS。窄带UE可以接收该信号并测量收到信号的平均功率,或RSRP。窄带UE还可以基于来自所有源的总收到信号功率来计算接收信号强度指示符(RSSI)。RSRQ还可以基于RSRP和RSSI来计算。

[0098] 为了促成测量, eNB可以向在其覆盖区域内的UE提供测量配置。测量配置可以定义测量报告的事件触发, 且每个事件触发可以具有相关联的参数。当UE检测到所配置的测量事件时, 其可以通过向eNB发送具有关于相关联测量对象的信息的测量报告来进行响应。所配置的测量事件可以是例如, 测得的参考信号收到功率 (RSRP) 或测得的参考信号收到质量 (RSRQ) 满足阈值。触发时间 (TTT) 参数可以被用来定义在UE发送其测量报告之前, 测量事件必须持续多长时间。用这种方式, UE可以向网络发信号通知其无线电条件的改变。

[0099] 图4示出了具有正常循环前缀的两个示例性子帧格式410和420。可用时频资源可被划分成资源块。每个资源块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。

[0100] 子帧格式410可被用于两个天线。CRS可在码元周期0、4、7和11中从天线0和1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可与四个天线联用。CRS可在码元周期0、4、7和11中从天线0和1发射并且在码元周期1和8中从天线2和3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。CRS可取决于其蜂窝小区ID在相同或不同的副载波上被传送。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)。

[0101] 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。

[0102] 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或某个其他值。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 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0103] 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) 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) 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。

[0104] 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。可基于诸如收到信号强度、收到信号质量、路径损耗等各种准则来选择服务eNB。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可能在强势干扰情景中工作, 在此类强势干扰情景中UE可能会观察到来自一个或多个干扰eNB的严重干扰。

[0105] 传统LTE设计的焦点在于改进频谱效率、无所不在的覆盖、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。

[0106] 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 (宽带) 设备相比具有受限通信资源的设备 (诸如窄带UE)。对于窄带UE, 各种要求可被放松, 因为仅有限量的信息可能需要被交换。例如, 可减小

最大带宽(相对于宽带UE),可使用单接收射频(RF)链,可减小峰值速率(例如,传输块大小最大为100比特),可减小发射功率,可使用秩1传输,并且可执行半双工操作。

[0107] 在一些情形中,如果执行半双工操作,则窄带UE可具有放宽的从传送转变到接收(或者从接收转变到传送)的切换时间。例如,该切换时间可从常规UE的20 μ s放宽至窄带UE的1ms。版本12的窄带UE可以仍按与常规UE相同的方式监视下行链路(DL)控制信道,例如,监视前几个码元中的宽带控制信道(例如,PDCCH)以及占据相对窄带、但跨越子帧长度的窄带控制信道(例如,ePDCCH)。

[0108] 在一些系统中,例如,在LTE Rel-13中,窄带可以被限于可用系统带宽内的特定窄带指派(例如,不超过6个资源块(RB)的窄带指派)。然而,窄带可以能够重新调谐至(例如,操作和/或占驻)LTE系统的可用系统带宽内的不同窄带区域例如以便共存在LTE系统内。

[0109] 作为LTE系统内的共存性的另一示例,窄带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,窄带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,窄带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可被用于标识窄带UE。另外,所重复PRACH尝试的数目可以由eNB配置。

[0110] 窄带UE还可以是链路预算有限的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,这使得需要向窄带UE传送不同量的重复消息)。例如,在一些情形中,窄带UE可以在其中几乎没有重复的正常覆盖模式中操作(即使UE成功地接收消息所需要的重复量可以为低或者甚至不需要重复)。替换地,在一些情形中,窄带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比特有效载荷,处于CE模式中的窄带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。

[0111] 在一些情形中(例如,针对LTE版本13),窄带UE可能关于其对广播和单播传输的接收具有有限能力。例如,由窄带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,窄带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,针对上述CE模式和正常模式两者),窄带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,窄带UE可能不能够在一子帧中接收单播TB和广播TB两者。

[0112] 共存在LTE系统中的窄带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形成对比)。用于寻呼、随机接入规程等的新消息可以与用于关联于非窄带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,窄带UE可以能够监视和/或接收非窄带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,窄带UE可以能够接收非窄带UE也可能不能够接收的RAR消息。与窄带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,“被集束”)。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)。

[0113] 根据某些方面,窄带UE和/或窄带操作可以支持多个窄带区域,其中每个窄带区域跨越不大于总共6个RB的带宽。在一些情形中,窄带操作中的每个窄带UE可以一次在一个窄带区域内(例如,以1.4MHz或6个RB)操作。然而,在任何给定时间,窄带操作中的窄带UE也可以重新调谐至较宽系统带宽中的其他窄带区域。在一些示例中,多个窄带UE可以由相同的

窄带区域服务。在其他示例中,多个窄带UE可以由不同的窄带区域来服务(例如,每个窄带区域跨越6个RB)。在还有其他示例中,窄带UE的不同组合可以由一个或多个相同的窄带区域和/或一个或多个不同的窄带区域来服务。

[0114] 例如,LTE版本13中的一些系统引入了覆盖增强并支持窄带UE以及其他UE。如本文中所使用的,术语覆盖增强一般是指扩展网络内的设备(诸如窄带设备)的覆盖范围的任何类型的机制。一种用于覆盖增强(CE)的方法是集束,其是指传送相同数据多次(例如,跨多个子帧,或者如将在以下更详细描述,跨相同子帧内的多个码元)。

[0115] 在某些系统中,窄带UE可在较宽系统带宽内操作时支持窄带操作。例如,窄带UE可在系统带宽的窄带区域中进行传送和接收。如以上提及的,该窄带区域可跨越6个资源块(RB)。

[0116] 某些系统可以向窄带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,窄带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,其中与窄带UE相关联的消息可以被重复(例如,被集束)一次或多次。

[0117] 某些设备可以能够用旧式类型通信和非旧式类型通信二者进行通信。例如,一些设备可以能够在(总体系统带宽的)窄带区域以及较宽频带区域二者中进行通信。虽然以上示例引述了经由窄带区域通信的低成本或MTC设备,但是其他(非低成本/非MTC)类型的设备也可以例如利用频率选择性和定向传输来经由窄带区域通信。

[0118] 窄带LTE的示例上行链路设计

[0119] 本公开的某些方面提供了用于在比第二类型UE更窄的带宽上操作的第一类型UE的上行链路资源分配,使得第一类型UE所使用的上行链路资源的时隙和/或子帧边界与第二类型UE所使用的上行链路资源的时隙和/或子帧边界对齐。

[0120] 在一些情形中,一些UE(例如,机器类型通信(MTC)UE)可以具有低成本、低带宽设计(例如,在比具有较高能力设计的UE所使用的带宽更窄的带宽上操作),其不需要后向兼容于GSM或EDGE技术。然而,在一些情形中,这些低成本、低功率UE(“窄带UE”)可以使用相同或类似设计而兼容于宽带UE以实现带内部署(即,窄带UE在宽带UE所使用的带宽内操作)和/或自立部署(即,窄带UE在宽带UE使用的带宽外操作)。

[0121] 针对一些极端覆盖状况的情况,可能需要164dB的最小耦合损耗(MCL)。一种设计可以具有高功率效率、支持大量设备、并且以低成本来实现。在一些情况中,200kHz信道带宽可以被用于由窄带UE进行的通信。

[0122] 图5解说了其中窄带可以被部署在较大系统带宽内的各种各样的部署。如所解说的,窄带可以是具有180kHz的带宽和20kHz保护带的单个LTE资源块。通过将单个LTE资源块用于窄带通信,LTE栈的较高层和大多数的硬件可以被重用。附加地,窄带UE可以实现增强机器类型通信(eMTC)和窄带LTE,这可以避免分段化。如所解说的,这些窄带可以至少部分与系统带宽(例如,由宽带UE所使用)重叠,或者可以存在于系统带宽之外。

[0123] 在一个情形中,如由部署502所解说的,窄带可以部署在系统带宽内(例如,由宽带UE所使用的系统带宽内)并专供窄带UE使用。宽带信道内的资源块可以用于窄带通信。在另一情形中,如由部署504所解说的,窄带可以部署在不同信道之外(或之间)的保护带内。在还有另一情形中(虽然未解说),窄带信道可以是自立信道。例如,用于由窄带UE进行的通信

的窄带信道可以部署在GSM频谱中并且可以使用单个200kHz载波。如所解说的,在一些情况中,某些子帧子集506可以被分配用于窄带传输。被用于窄带传输的子帧子集506可以遍布系统带宽。在一些情况中,如所解说的,第一子帧子集506₁可以与其他子帧子集506(例如,第二子帧子集506₂)部分重叠。

[0124] 在UE和演进B节点(eNB)之间的通信中,UE通常在物理随机接入信道(PRACH)上执行传输。eNB检测到PRACH传输并发送定时提前命令,并且UE在物理上行链路共享信道(PUSCH)上传送信息,该PUSCH可以具有1资源块(RB)的最小分配。

[0125] 在一些方面,窄带UE可以使用1RB来执行PRACH传输,这可以相对于使用较宽带宽发送的PRACH传输降低定时分辨率。6RB的较宽频带的定时分辨率可以大致是1微秒,而1RB的窄带的定时分辨率可以大致是5微秒。定时提前命令可能由于1RB窄带降低的定时分辨率以及潜在的较低信噪比而损失准确度。在一些情形中,深覆盖中的UE可以是功率受限的(即,可能不受益于附加带宽),这可以允许使用子RB(sub-RB)指派来增加窄带通信(例如,1RB带宽LTE通信)的复用能力。

[0126] 在一个设计中,宽带LTE子帧的上行链路数字学可以乘以系数6以用于窄带LTE通信。每个码元和循环前缀可以是六倍长,其中副载波间隔为2.5kHz。将上行链路数字学倍增可以允许时间不准确度更高而不损失就开销而言的效率,并且可以允许较大数目的UE被同时复用。然而,将上行链路数字学乘以系数6可以使得窄带LTE传输损失与宽带(旧式)LTE传输的正交性,这可以导致附加的干扰。若宽带UE和窄带UE在相同RB中时间复用,则附加循环前缀长度可能不能够补偿定时提前误差。最终,窄带UE和宽带UE的调度时间单元之间的差可能引起调度、时域双工操作、以及将窄带LTE PUSCH与宽带探测参考信号复用的问题。

[0127] 在一些情形中,窄带LTE传输和宽带LTE传输可以使用相同的子帧结构和数字学。

[0128] 图6解说了根据本公开各方面的可以例如由基站执行以向第一类型UE(例如,向根据“方案1”的窄带UE)分配上行链路资源的示例操作600。

[0129] 操作600可始于602,其中基站向在第一频带上与基站通信的一个或多个第一类型UE分配上行链路资源,第一频带比用来与第二类型UE通信的第二频带更窄。上行链路资源可以被分配有与被分配给第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度,以及具有被分配给第一类型UE的单个副载波。在604,基站在所分配的资源上从第一类型UE接收上行链路传输。

[0130] 图7解说了根据本公开的各方面的可以例如由第一类型UE(例如,窄带UE)执行以在所分配的资源(例如,由执行上文参照图6描述的操作的基站所分配)上与基站通信的示例操作700。

[0131] 操作700可以始于702,其中UE接收用于在比由第二类型UE用于与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与基站通信的上行链路资源分配。所分配的上行链路资源可以具有与分配给第二类型UE的上行链路资源相同的码元历时和相同的时间粒度,并且单个副载波可以被分配给第一类型UE。在704,UE在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0132] 在一方面(下文中为“方案1”),用于窄带LTE通信的上行链路数字学可以与用于宽带(旧式)LTE通信的上行链路数字学保持相同。副载波可以具有15kHz的间隔,而子帧可以具有1毫秒的历时。对于深覆盖UE,可以使用单频调传输。码分复用(CDM)可以被应用在时间上以在资源块中可用于通信的180kHz内(例如,在资源块中可供使用的180kHz中的单个副

载波或副载波群内) 复用更多UE。在一些情形中, 基站可以指示UE要在由宽带UE使用的SRS码元周围进行速率匹配。通过将相同的数字学用于宽带和窄带LTE通信二者, 窄带通信可以不与宽带通信相干扰, 并且窄带LTE通信可以兼容于频分双工 (FDD) 和时分双工 (TDD) 带内部署。因为循环前缀长度对于窄带和宽带LTE通信两者保持相同, 所以在窄带通信中可能出现定时估计不准确。

[0133] 图8解说了根据本公开的一方面的示例子帧800。如所解说的, 子帧800包括用于PUSCH传输的8个时间区间和用于解调参考信号 (DMRS) 传输的6个时间区间。子帧可以被划分成两个时隙: 包括PUSCH码元0-3和DMRS码元A、B和C的第一时隙810; 以及包括PUSCH码元4-7和DMRS码元D、E和F的第二时隙820。

[0134] 在一个情形中, 每个频调可以复用三个UE。可以使用在码元0、1、2和3之间具有正交序列的码分复用 (CDM), 其中一个UE接收2个序列, 而两个UE接收单个序列。三个UE的DMRS可以使用不同的扩展序列来复用, 其中每个UE在每个时隙接收单个DMRS (例如, 每个UE可以在第一时隙810中接收单个DMRS以及在第二时隙820中接收单个DMRS)。

[0135] 在另一个情形中, 每个频调可以复用六个UE。具有8个正交序列的码分复用 (CDM) 可以被用于码元0-7, 其中两个UE接收2个序列, 而剩余的四个UE各自接收一个序列。6个UE的DMRS可以使用不同的扩展序列来复用, 其中每个UE在每个子帧接收单个DMRS。

[0136] 在一些情形中 (下文中为“方案3”), 扩展循环前缀数字学可以被用于与宽带LTE传输一起在带内执行的窄带LTE传输, 而不管宽带LTE传输是使用正常循环前缀还是扩展循环前缀。使用扩展循环前缀, 窄带传输可以在每个时隙具有6个OFDM码元 (而非在使用正常循环前缀的情况下的7个OFDM码元)。循环前缀可以具有16.7微秒的长度, 这可以提供针对定时误差的附加缓冲。码分复用可以被用于提高复用能力。

[0137] 增加的循环前缀长度可以以效率为代价改进时间准确度。使用扩展循环前缀的窄带LTE传输可以与宽带LTE传输保持时间对齐, 而不管宽带LTE传输是使用正常循环前缀还是扩展循环前缀。若宽带LTE传输使用正常循环前缀, 则为窄带LTE传输使用扩展循环前缀可能导致正交性的损失。

[0138] 在一些情形中 (下文“方案2”), 相对于宽带LTE码元历时和副载波间隔而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔可以被用于窄带LTE传输。

[0139] 图9解说了根据本公开各方面的可以由基站执行以向第一类型UE (例如, 窄带UE) 分配上行链路资源 (按照方案2) 的示例操作900。操作900可以始于902, 其中基站向在第一频带上与基站通信的一个或多个第一类型用户装备 (UE) 分配上行链路资源, 第一频带比用来与第二类型UE通信的第二频带更窄。上行链路资源可以被分配在具有相对于分配给第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔的窄带子帧结构中。窄带子帧结构可以包括至少两个时隙, 并且每个时隙可以具有与用来与第二类型UE通信的子帧结构相同的历时。在904, 基站在所分配的资源上从第一类型UE接收上行链路传输。

[0140] 图10解说了根据本公开的各方面的可以由第一类型UE执行以与基站 (例如, 与执行上文参照图9所描述的操作的基站) 通信的示例操作1000。

[0141] 操作1000可以始于1002, 其中UE接收用于在比由第二类型UE用于与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与基站通信的上行链路资源分配。所分配的上行链路资源可以被分配在具有相对于分配给第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时和较窄的副载

波间隔的窄带子帧结构中。窄带子帧结构可以包括至少两个时隙,并且每个时隙可以具有与用来与第二类型UE通信的子帧结构相同的历时。在1004,UE在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0142] 图11解说了根据本公开各方面的示例子帧结构1100,其中窄带子帧结构具有相对于宽带子帧而言增加的码元历时和较窄的副载波间隔。如所解说的,相对于宽带子帧,OFDM码元长度乘以系数2,并且副载波间隔除以系数2。例如,每个窄带RB可以具有24个副载波,其中副载波间隔为7.5kHz(与具有12个副载波且副载波间隔为15kHz的宽带RB相比)。窄带结构中的循环前缀长度是宽带结构中使用的循环前缀长度的两倍。最后,子帧的长度在历时上增加到2毫秒,其中每个时隙1110和1120在历时上是1毫秒。替换地,窄带子帧结构可以用1毫秒的历时以及相对于宽带子帧结构而言减小的OFDM码元数目来定义。例如,具有1毫秒历时的窄带子帧结构可以具有7个OFDM码元(例如,是宽带子帧结构的码元数目的一半)。

[0143] 图12解说了根据本公开各方面的宽带(旧式)子帧1210和窄带时隙1220之间的比较。如所解说的,单个窄带时隙1220具有与宽带子帧1210相同的历时(即,二者均为1毫秒历时)。替换地,如上所述,窄带子帧可以用1毫秒的历时来定义。

[0144] 调度单元可以是1个窄带时隙期间的1个资源元素。具有单时隙传输的高效TDD操作可以被启用。例如,若仅有一个上行链路子帧可用,则eNB可以向窄带UE准予单个窄带时隙,从而UE与宽带LTE UE对齐。

[0145] 通过为窄带LTE通信使用相对于宽带LTE通信而言扩展的OFDM码元长度和较窄的副载波间隔,循环前缀长度可以增加,同时为窄带LTE通信和宽带LTE通信保持相同的开销。因为1个窄带时隙具有与1个宽带子帧相同的历时,所以可以使用TDD和时隙级别调度。然而,在窄带LTE通信和宽带LTE通信之间可能损失正交性。进一步,将循环前缀长度乘以系数2可能不会提供足够的缓冲以计及定时误差。

[0146] 在一些情况中(下文“方案4”),窄带LTE传输可以使用与宽带LTE定时兼容的不同数字学。通过使用与宽带LTE定时兼容的不同数字学,OFDM码元(或具有保护带的OFDM码元)可以与时隙和/或子帧边界对齐。此类对齐可以帮助执行与窄带UE和宽带UE的时域双工通信。

[0147] 图13解说了根据本公开各方面的可以由基站执行以向第一类型UE(例如,窄带UE)分配上行链路资源(根据“方案4”)的示例操作1300。

[0148] 操作1300可以始于1302,其中基站向在第一频带上与基站通信的一个或多个第一类型用户装备(UE)分配上行链路资源,第一频带比用来与第二类型UE通信的第二频带更窄。上行链路资源被分配在具有相对于分配给第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中。窄带子帧结构可以包括至少两个码元,并具有与用来与第二类型UE通信的子帧结构相同的历时。在1304,基站在所分配的资源上从第一类型UE接收上行链路传输。

[0149] 图14解说了根据本公开的各方面的可以由第一类型UE执行以与基站(例如,执行上文参照图13所描述的操作的基站)通信的示例操作1400。

[0150] 操作1400可以始于1402,其中UE接收用于在比由第二类型UE用于与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与基站通信的上行链路资源分配。上行链路资源被分配在具有相对于分配给第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中。窄带子帧

结构可以包括至少两个码元,并具有与用来与第二类型UE通信的子帧结构相同的历时。在1404,UE在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0151] 图15A解说了根据一些实施例的宽带LTE子帧/时隙结构1510。在每个时隙7个码元以及1.92MHz的采样频率的情况下,时隙可以包括960个时间样本,且子帧可以包括1920个时间样本。每个时隙可以包括具有9或10个时间样本长度的循环前缀和具有128个时间样本长度的数据,总共有64个时间样本被用于循环前缀而896个时间样本被用于数据。

[0152] 在一些情况中,子帧数字学(例如,根据“方案4”)可以乘以系数7。通过将子帧数字学乘以7,一个窄带OFDM码元可以在历时上对应于一个宽带时隙。如由图15B中的窄带子帧结构1520所解说的,每个码元可以具有历时为64个时间样本的循环前缀和历时为896个时间样本的数据部分,每个码元总共有960个时间样本。由此,每个窄带码元可以与宽带时隙对齐。

[0153] 在一些情况中,子帧数字学可以乘以系数6。若数字学被乘以一个系数,则每个宽带LTE时隙可以大致有7/6个码元。在一个情况中,如图16A中解说的,大循环前缀可以被用于将窄带码元边界对齐到宽带时隙边界。窄带子帧1610可以包括两个OFDM码元,每个码元具有历时为192个时间样本的循环前缀和768个时间样本的数据部分(其导致960个时间样本的码元历时、或单个宽带时隙的历时)。另外,该数字学可以通过将旧式LTE扩展CP波形扩展达系数6来获得。

[0154] 在另一示例中,可以引入保护期。如由图15C中的窄带子帧结构1530所解说的,每个码元可以具有历时为44个时间样本的循环前缀和历时为896个时间样本的数据部分。在一个情况中,历时为40个时间样本的保护期可以添加在第二码元的结束处,从而窄带子帧的边界与宽带子帧的边界对齐。在另一情况中,保护期可以被添加到每个窄带码元的结束处(例如,一个码元可以具有历时为44个时间样本的循环前缀、历时为896个时间样本的数据部分、和20个时间样本的保护期)。每个窄带码元的边界可以与宽带时隙的边界对齐,而每个窄带子帧的边界可以与宽带子帧的边界对齐。

[0155] 在一些情况中,为了对齐使用扩展系数6的窄带码元,可以添加保护期,使得窄带传输避免与在相同RB中时间复用的宽带SRS传输和/或旧式LTE传输相干扰。图16B解说了使用对称保护期来提供时隙边界对齐。如所解说的,窄带子帧1620可以包括两个OFDM码元,而每个OFDM码元可以包括历时为106个时间样本的循环前缀、历时为768个时间样本的数据部分、以及历时为86个时间样本的保护期。在另一情形中,如图16C中解说的,非对称保护期可以被用在窄带子帧1630中以将宽带子帧结构中的最后OFDM码元留空以用于宽带(旧式)SRS传输。如所解说的,每个码元可以具有历时为96个时间样本的循环前缀和768个时间样本的数据部分。在传送第二码元之后,历时为192个时间样本的保护期(即,宽带时隙大小的1/5)可以被用来避免与宽带(旧式)SRS相干扰。在一些情形中,选择将哪个上行链路数字学用于窄带传输可以取决于宽带部署的特性。

[0156] 图17解说了根据本公开各方面的可以由基站执行以基于宽带上的通信特性向第一类型UE(例如,窄带UE)分配资源的示例操作1700。操作1700可以始于1702,其中基站向在第一频带上与基站通信的一个或多个第一类型用户装备(UE)分配上行链路资源,第一频带比用来与第二类型UE通信的第二频带更窄。上行链路资源被分配在具有至少部分基于基站和第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中。在1704,

基站在所分配的资源上从第一类型UE接收上行链路传输。

[0157] 图18解说了根据本公开各方面的可以由第一类型UE执行以与基站通信的示例操作1800。操作1800可以始于1802,其中UE接收用于在比由第二类型UE用于与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与基站通信的上行链路资源分配。上行链路资源分配在具有至少部分基于基站和第二类型UE之间使用第二频带的通信特性确定的码元历时的窄带子帧结构中。在1804,UE使用所分配的资源执行上行链路传输。

[0158] 图19解说了根据本公开各方面的基站和第二类型UE(例如,宽带UE)之间的通信特性与将被用于窄带通信的上行链路数字学的选择之间的关系的示例1900。如所解说的,若宽带通信使用正常循环前缀和TDD,则窄带通信可以根据方案2来执行,如上文所描述的。然而,若宽带通信使用正常循环前缀和FDD,则窄带通信可以根据方案1来执行,如上文所描述的。最后,若宽带通信使用扩展循环前缀,则可以使用方案3而不管宽带通信是使用TDD还是FDD执行。

[0159] 在一些情形中,窄带帧结构也可以基于SRS是否出现在某些宽带子帧中来选择。例如,若出现SRS,则窄带通信可以使用具有保护期和扩展系数6的方案4。若不出现SRS,则窄带通信可以使用具有小保护期和扩展系数7的方案4。

[0160] 在一些情形中,窄带帧结构也可以基于窄带部署是带内、自立还是在保护带中来选择。例如,若自立部署被用于窄带通信,则可以使用与旧式LTE不兼容的数字学(例如,具有不与子帧边界对齐的码元)。

[0161] 在一些情况中,如图20中解说的,上文描述的每个方案可以使用具有1ms历时的子帧结构。对于方案1或方案3,当使用1毫秒子帧结构时,子帧可以包括14个码元(若使用正常循环前缀,如由子帧2010解说的)或12个码元(若使用扩展循环前缀,如由子帧2020解说的)。对于方案3,当OFDM码元长度增加且副载波间隔减小达对应量时,1毫秒子帧2030可以包括7个码元(即,使用正常循环前缀的宽带子帧结构的码元数目的一半)。最后,对于方案4,1毫秒子帧2040结构可以包括2个码元,以及如上文所描述的,可任选地包括保护期以用于在相同RB中时间复用的宽带SRS或者宽带(旧式)传输周围进行速率匹配。

[0162] 在一些情形中,若宽带通信使用TDD,则由窄带UE用来与基站通信的上行链路数字学可以基于帧中的上行链路子帧数目。例如,若宽带通信是使用TDD配置0(在一个帧中具有6个上行链路子帧)执行的,则窄带UE所使用的上行链路数字学可以乘以6(如上文描述的);同时,若宽带通信是使用TDD配置1(在一个帧中具有4个上行链路子帧)执行的,则窄带UE所使用的上行链路数字学可以乘以4。在一些情况中,用于窄带通信的上行链路数字学可以基于帧中的上行链路子帧可用性来调节。例如,在TDD配置6中,前半帧包括3个上行链路子帧,而后半帧包括2个上行链路子帧。对于前半帧,窄带UE可以使用乘以6的上行链路数字学,而对于后半帧,上行链路数字学可以乘以4。

[0163] 在一些情况中,用于与演进B节点通信的上行链路数字学可以由演进B节点显式地发信令通知给窄带UE。上行链路数字学可以被广播(例如,在系统信息块中)或者个别地(例如,在RRC连接消息中)传送给窄带UE。在一些情况中,上行链路数字学可以在上行链路准予中传送。

[0164] 在一些情况中(下文方案“5”),窄带LTE传输可以使用与宽带LTE定时不兼容的上行链路数字学。窄带LTE子帧结构中的码元可以与宽带LTE子帧集合的边界对齐。

[0165] 图21解说了根据本公开各方面的可以由基站执行以向第一类型UE (例如,窄带UE) 分配资源(根据“方案5”)的示例操作。

[0166] 操作2100始于2102,其中基站向在第一频带上与基站通信的一个或多个第一类型用户装备(UE) 分配上行链路资源,第一频带比用来与第二类型UE通信的第二频带更窄。上行链路资源被分配在具有相对于分配给第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中。窄带子帧结构中的码元可以与用来与第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐。

[0167] 在2104,基站在所分配的资源上从第一类型UE接收上行链路传输。

[0168] 图22解说了根据本公开的各方面的可以由第一类型UE执行以与基站(例如,执行上文参照图21所描述的操作的基站) 通信的示例操作。

[0169] 操作2200可以始于2202,其中UE接收用于在比由第二类型UE用于与基站通信的第二频带更窄的第一频带上与基站通信的上行链路资源分配。上行链路资源被分配在具有相对于分配给第二类型UE的上行链路资源而言增加的码元历时的窄带子帧结构中。窄带子帧结构中的码元可以与用来与第二类型UE通信的多个子帧结构的集合的边界对齐。在2204, UE在所分配的资源上执行上行链路传输。

[0170] 在方案5中,窄带结构中使用的OFDM码元(或者OFDM码元加上附加的保护期) 可以与宽带结构中使用的子帧边界或多个子帧的集合的边界对齐。在一些情形中,保护期或循环前缀样本可以被添加以将窄带结构中使用的OFDM码元的开始与宽带结构中使用的子帧边界或多个子帧的集合的边界对齐。

[0171] 例如,窄带子帧结构的上行链路数字学可以乘以4,导致4ms子帧历时、2ms时隙历时,以及四倍于宽带子帧结构中使用的码元历时的码元历时。虽然窄带子帧的边界可以不与宽带子帧的边界对齐,但是窄带结构中使用的OFDM码元可以每隔一个宽带子帧与宽带结构中使用的OFDM码元对齐,例如,窄带和宽带结构中使用的OFDM码元可以在通信开始[时间0]时、在2ms处(在2个宽带子帧和第一窄带子帧的第一时隙被传送后)、在4ms处(在4个宽带子帧和一个窄带子帧被传送后) 对齐,等等。

[0172] 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,贯穿上面描述始终可能被提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特(位)、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、或其组合来表示。

[0173] 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、软件/固件、或者其组合。为清楚地解说硬件与软件/固件的这一可互换性,各种解说性组件、框、模块、电路、和步骤在上面是以其功能性的形式作一般化描述的。这样的功能性是实现成硬件还是软件/固件取决于具体应用和加诸整体系统上的设计约束。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。

[0174] 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。

[0175] 结合本文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、或在其组合中体现。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、相变存储器、寄存器、硬盘、可移动盘、CD-ROM、或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。

[0176] 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到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/DVD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、或其他远程源传送而来,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。

[0177] 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。同样,如本文中(包括权利要求中)所使用的,在项目列举中(例如,在接有诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”的短语的项目列举中)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”的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0178] 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。

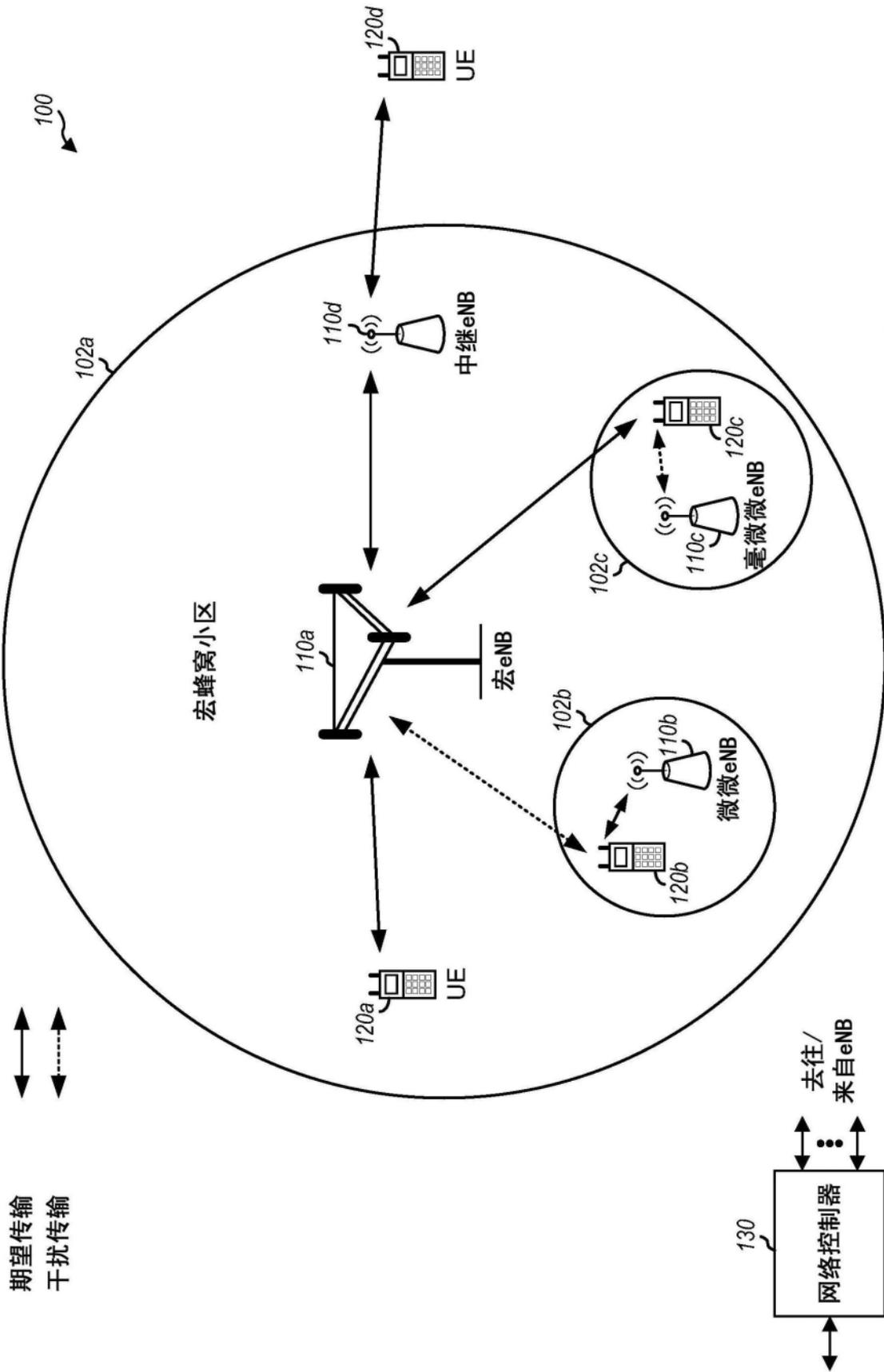


图1

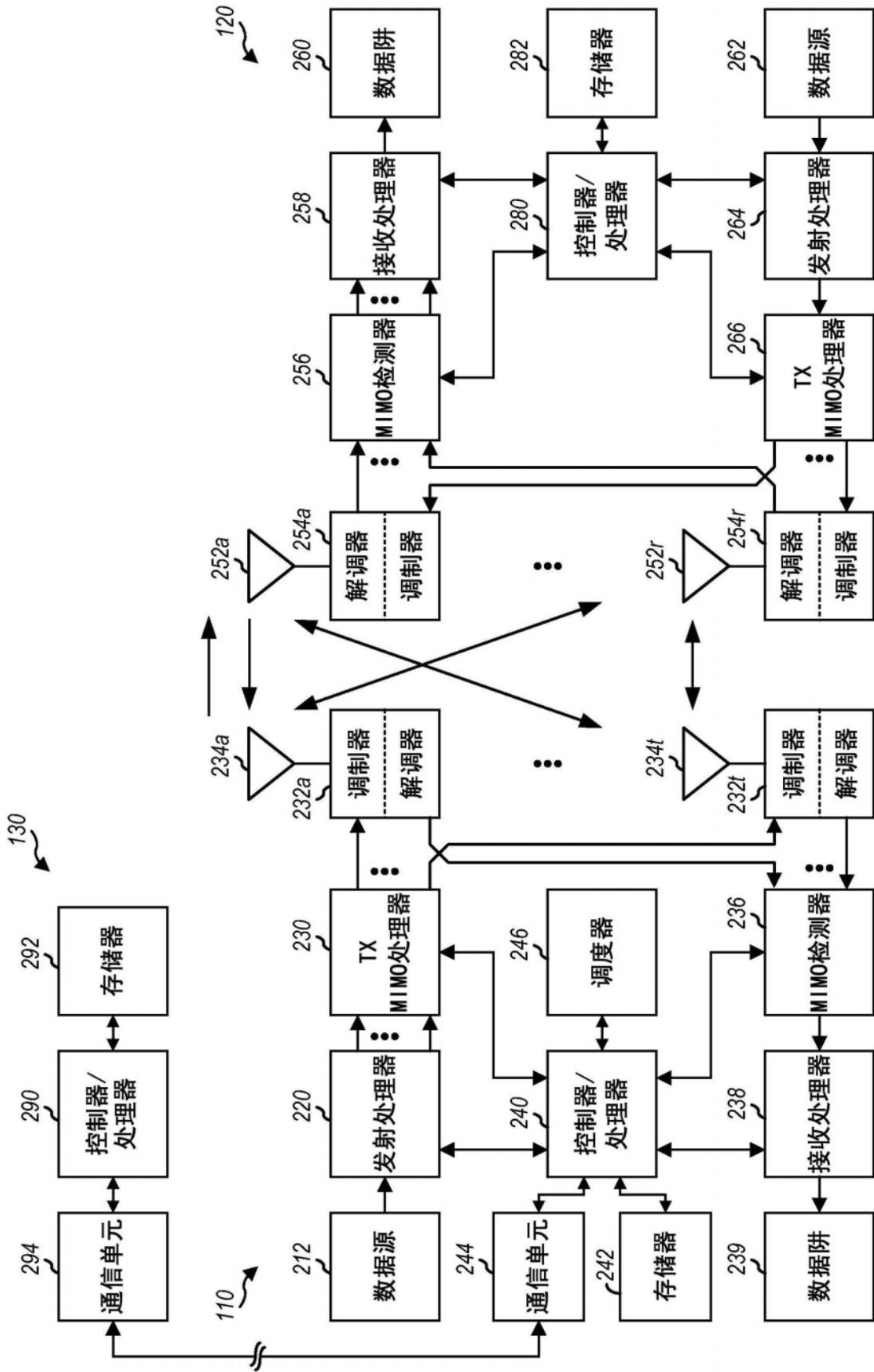


图2

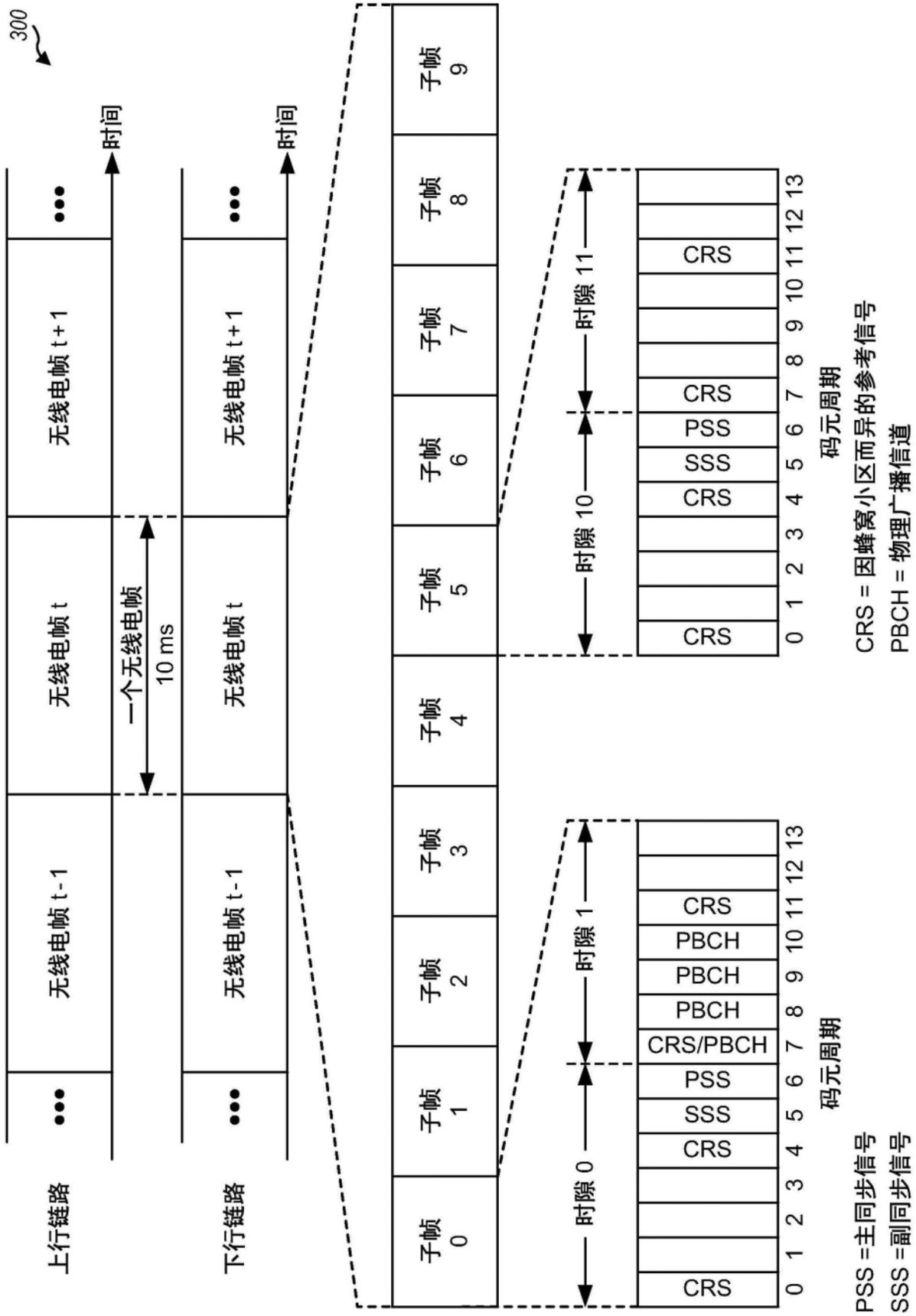


图3

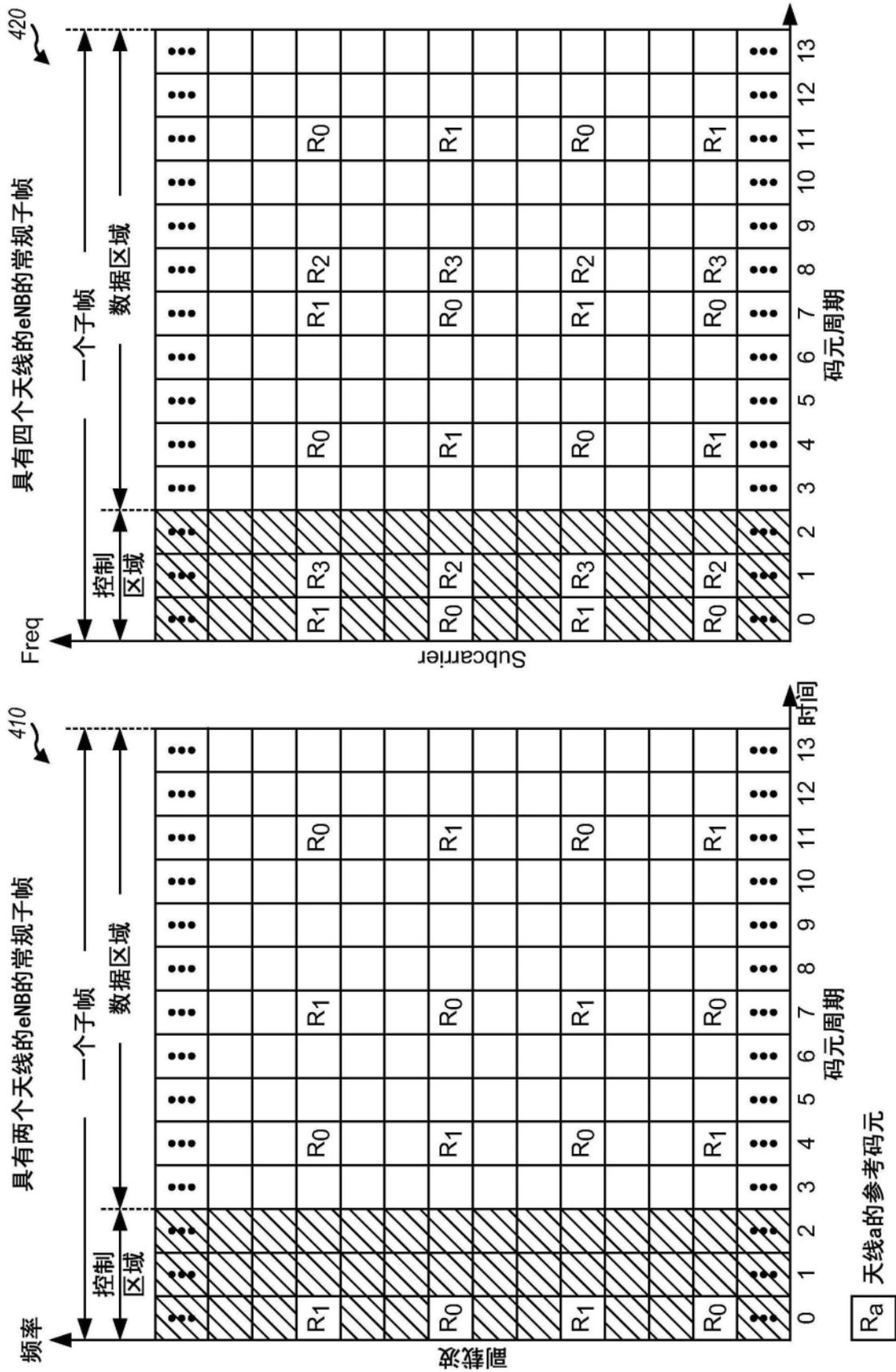


图4

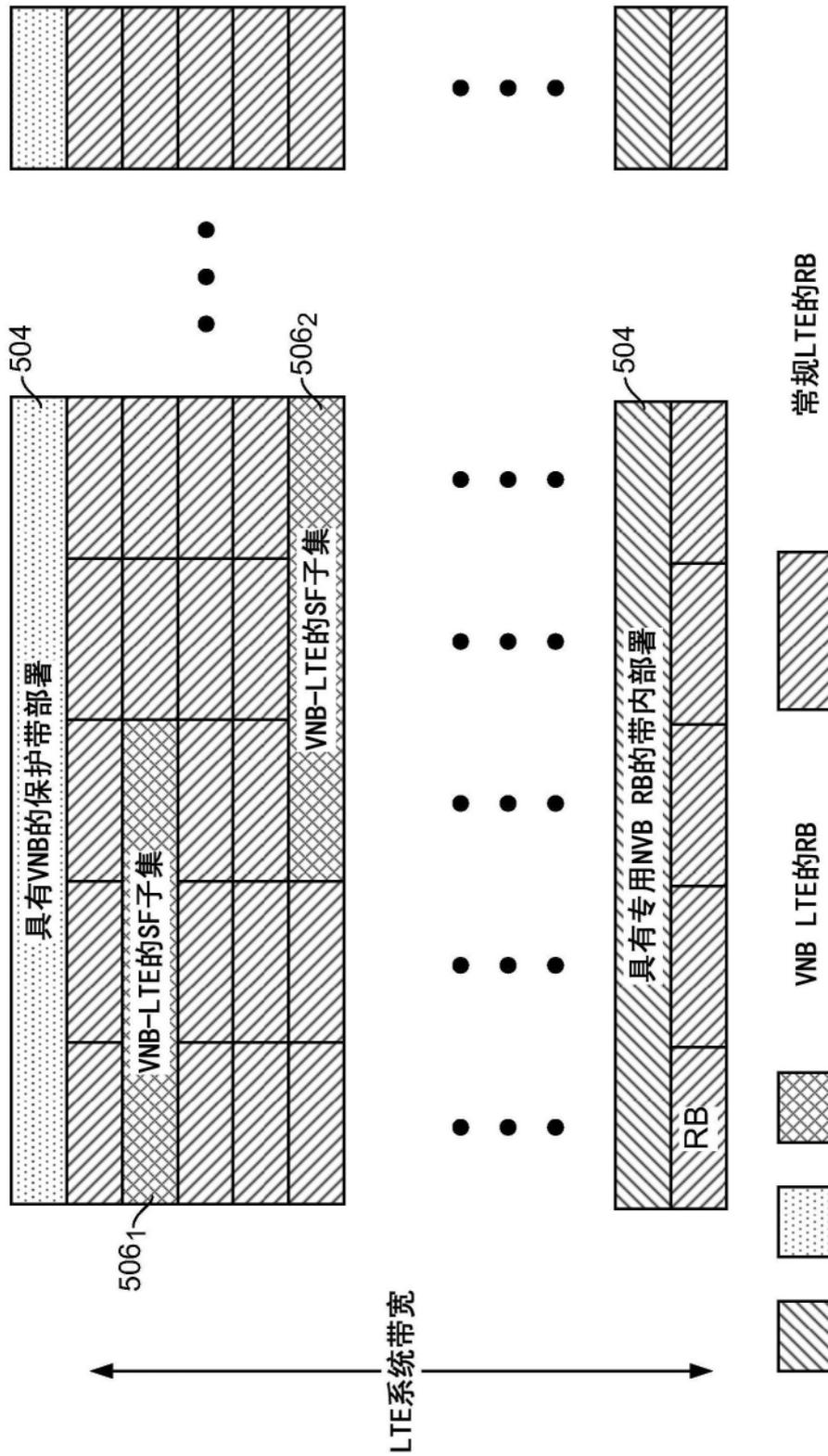


图5

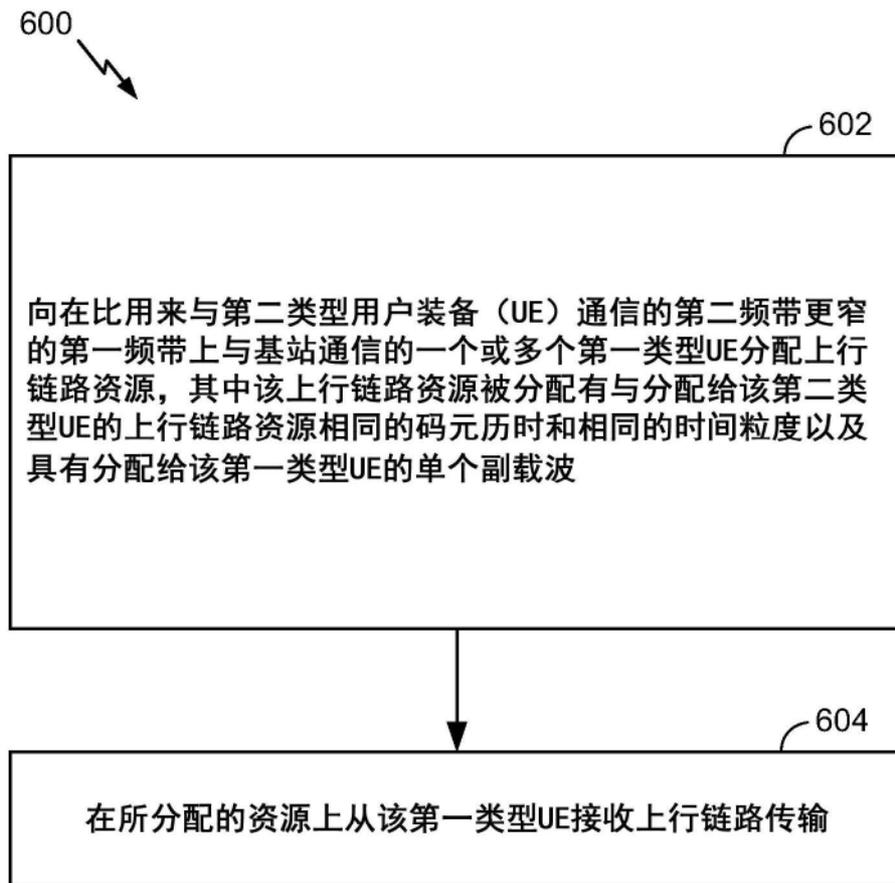


图6

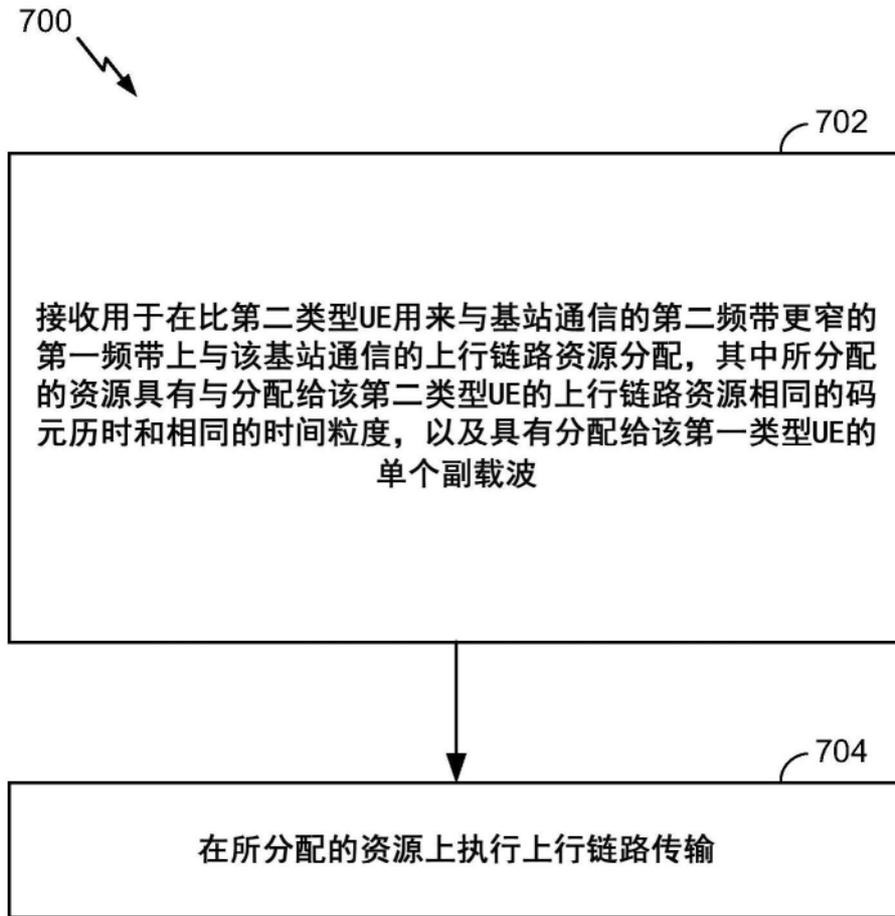


图7

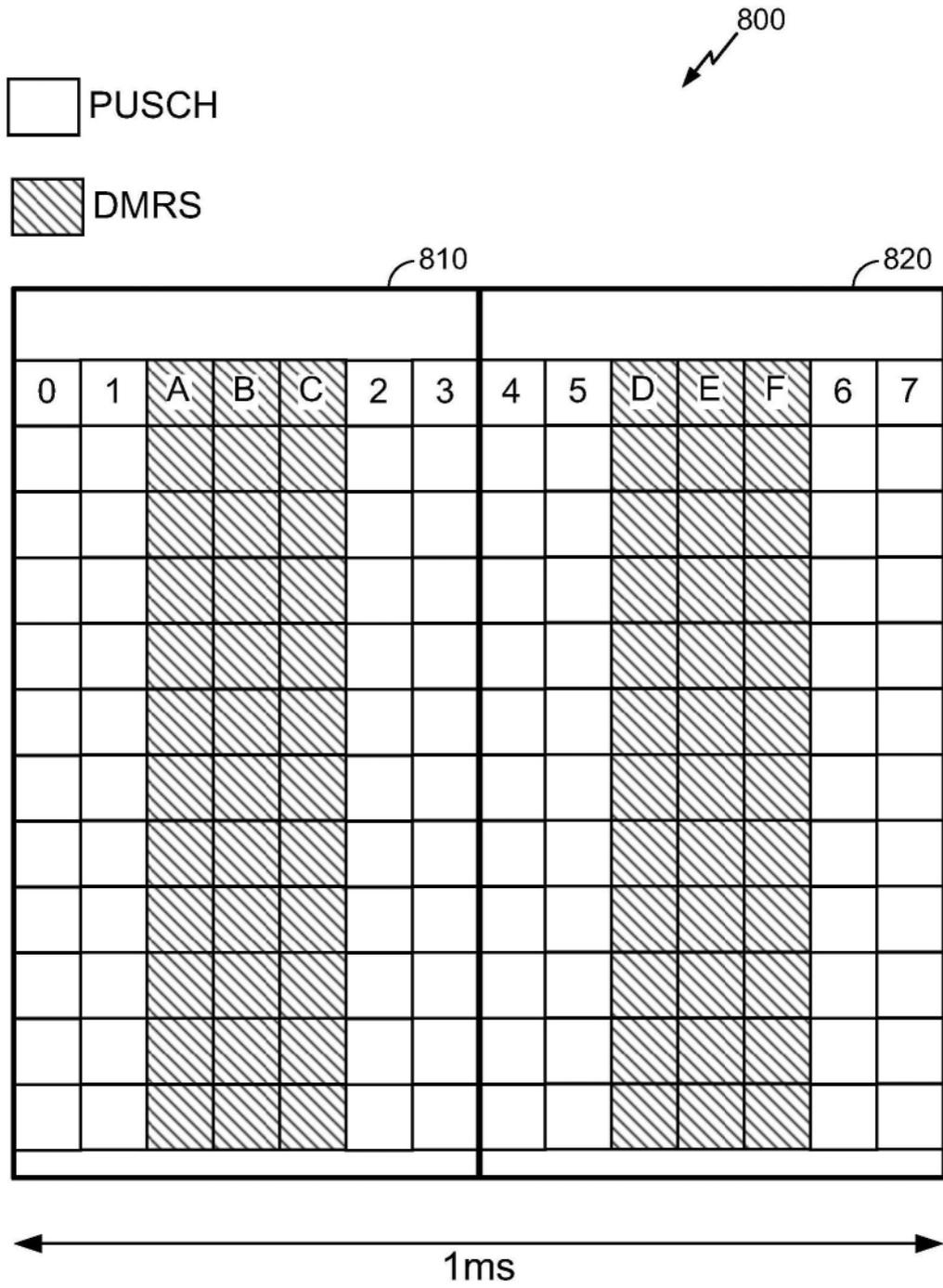


图8

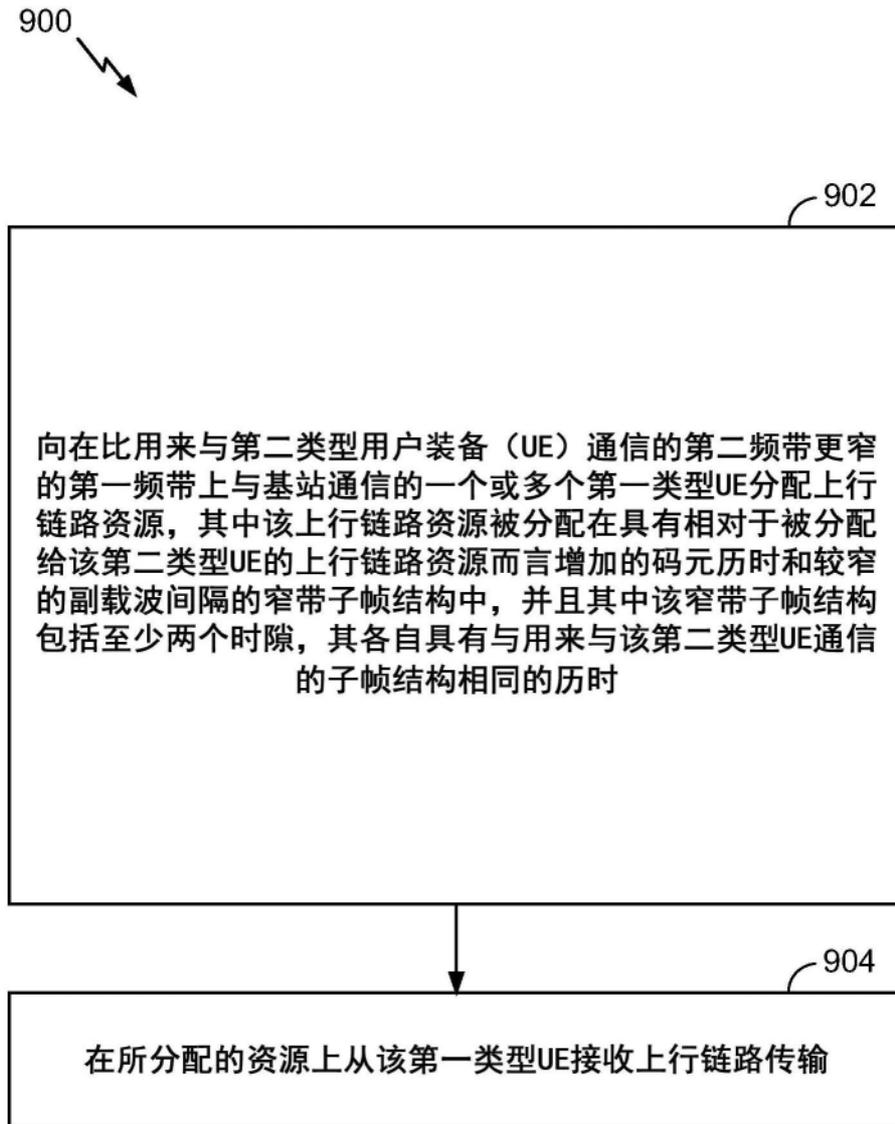


图9

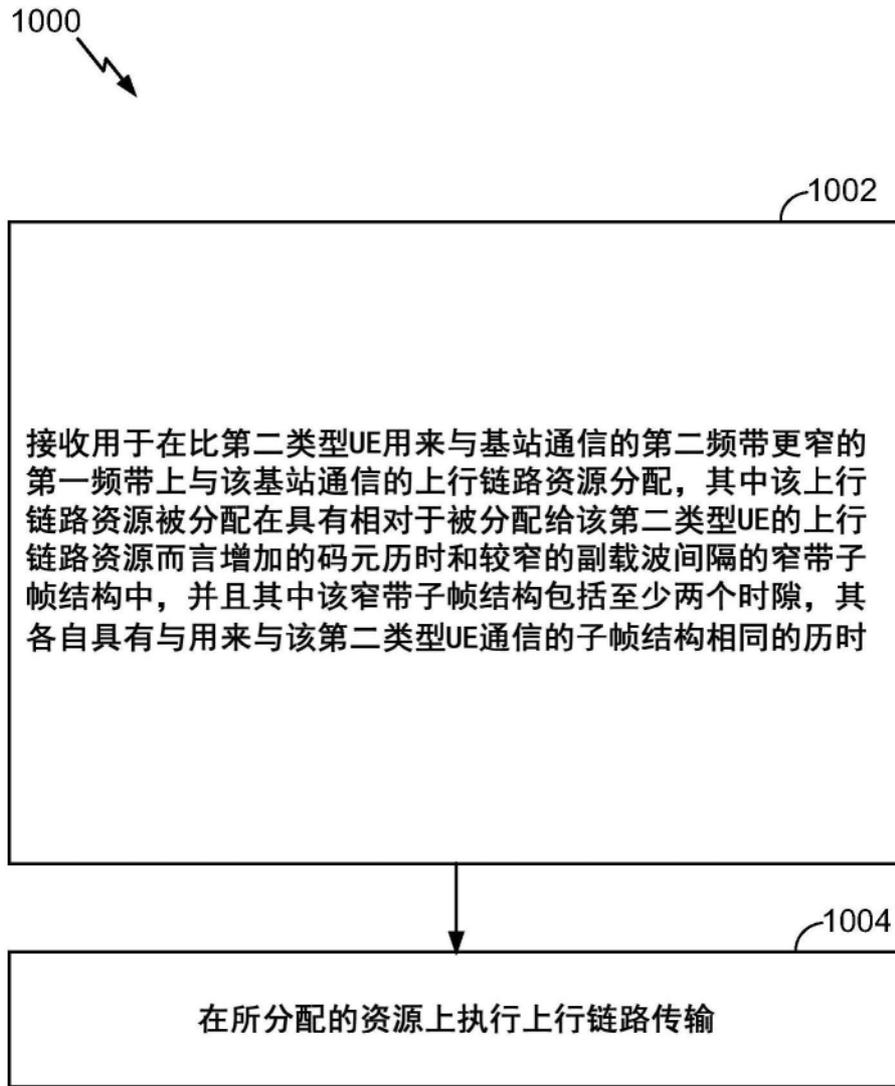


图10

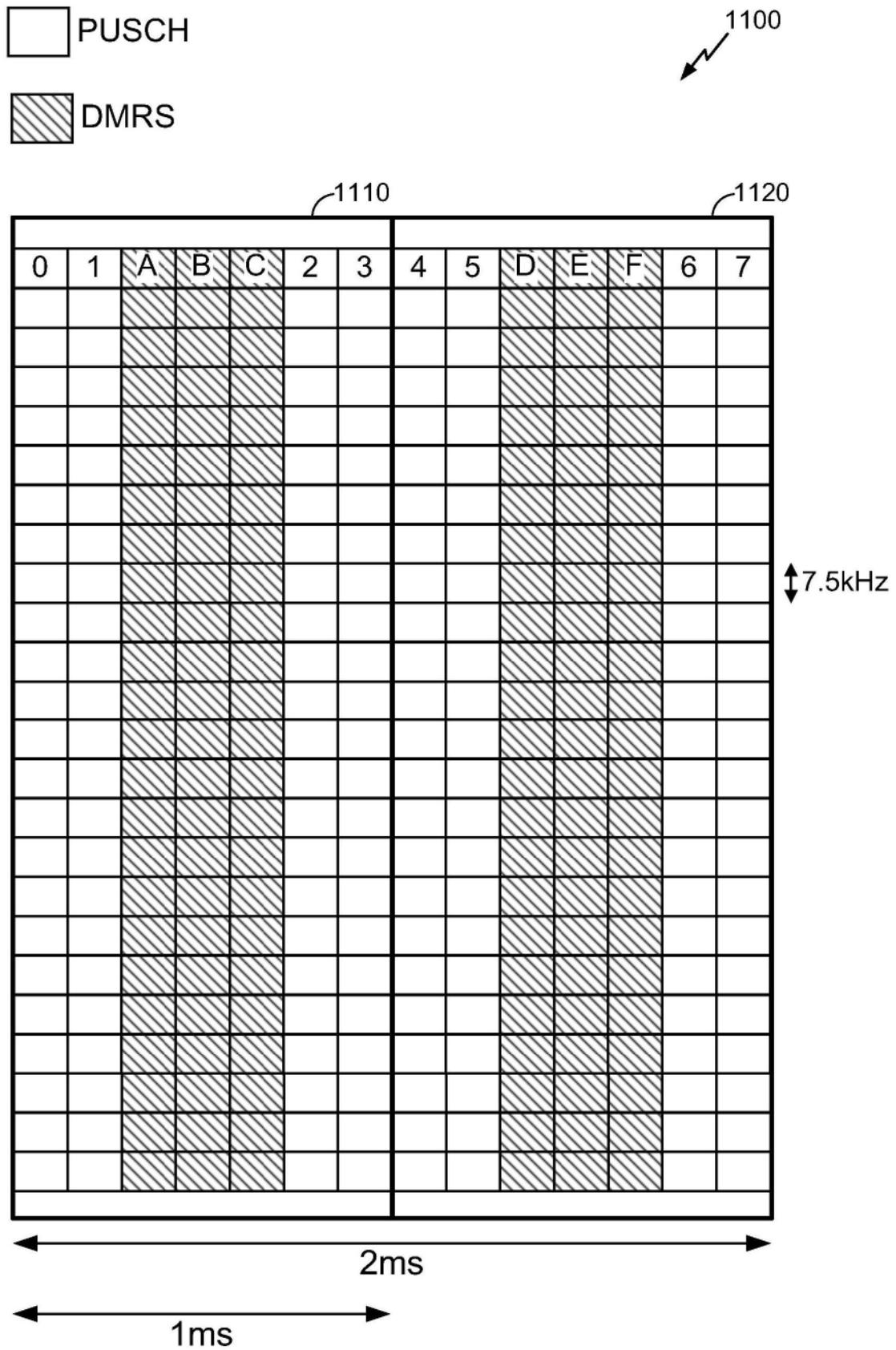


图11

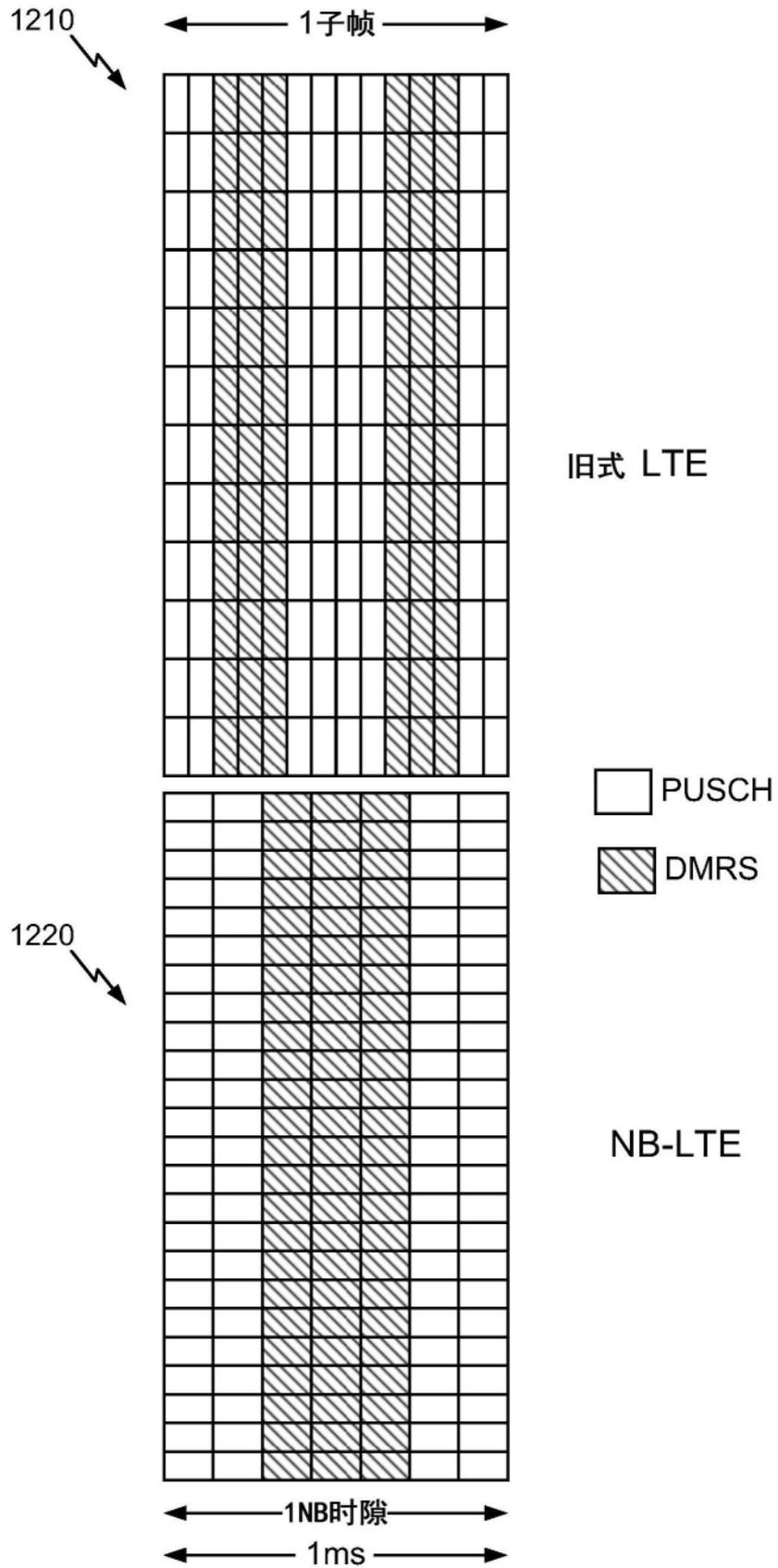


图12

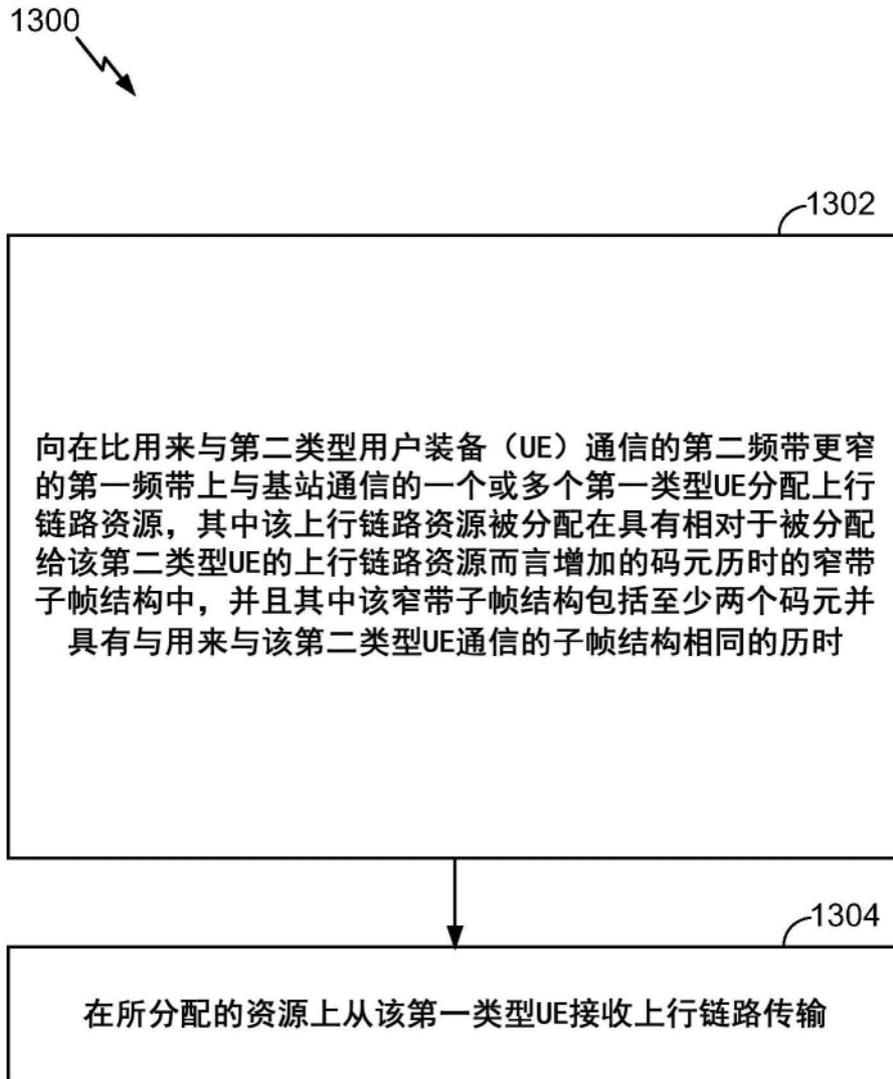


图13

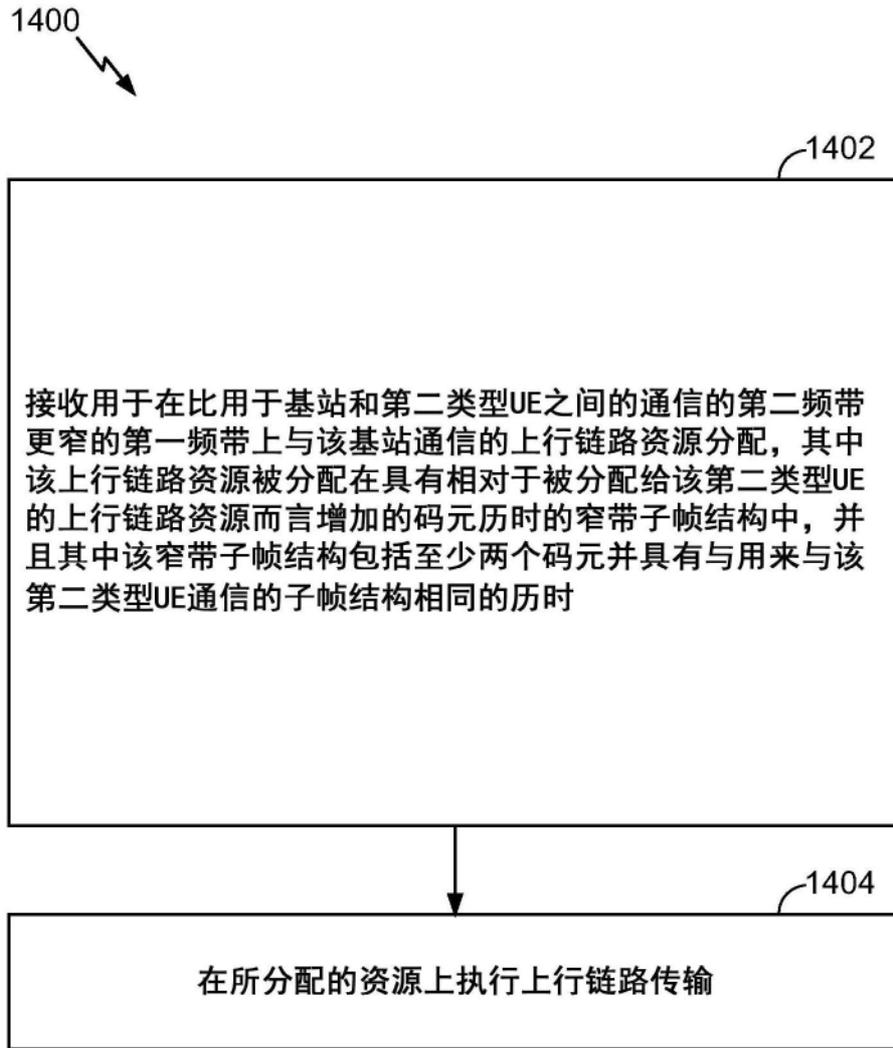


图14

1510 

码元索引 (时隙)	1		2		3		4		5		6		7	
	CP (l)	D	CP (s)	D										
样本大小	10	128	9	128	9	128	9	128	9	128	9	128	9	128

图15A

1520 ↗

码元索引 (SF)	1		2	
	内容	CP (l)	D	CP (s)
样本大小	64	896	64	896

图15B

1530 ↗

码元索引 (SF)	1		2		
	内容	CP (l)	D	CP (s)	D
样本大小	44	896	44	896	40

图15C

1610 ↘

码元索引 (SF)	1		2	
内容	CP (l)	D	CP (s)	D
样本大小	192	768	192	768

图16A

1620 ↘

码元索引 (SF)	1			2		
内容	CP (l)	D	GP	CP (s)	D	GP
样本大小	106	768	86	106	768	86

图16B

1630 ↘

码元索引 (SF)	1		2		
内容	CP (l)	D	CP (s)	D	GP (SRS)
样本大小	96	768	96	768	<u>192</u>

图16C

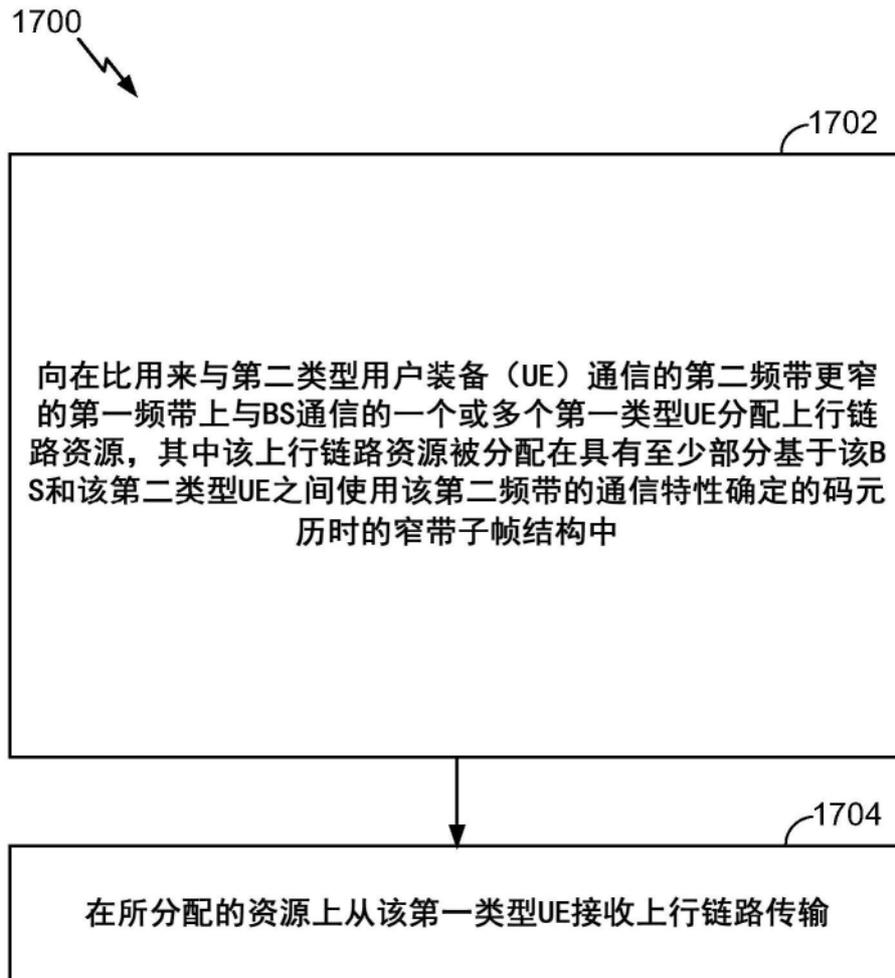


图17

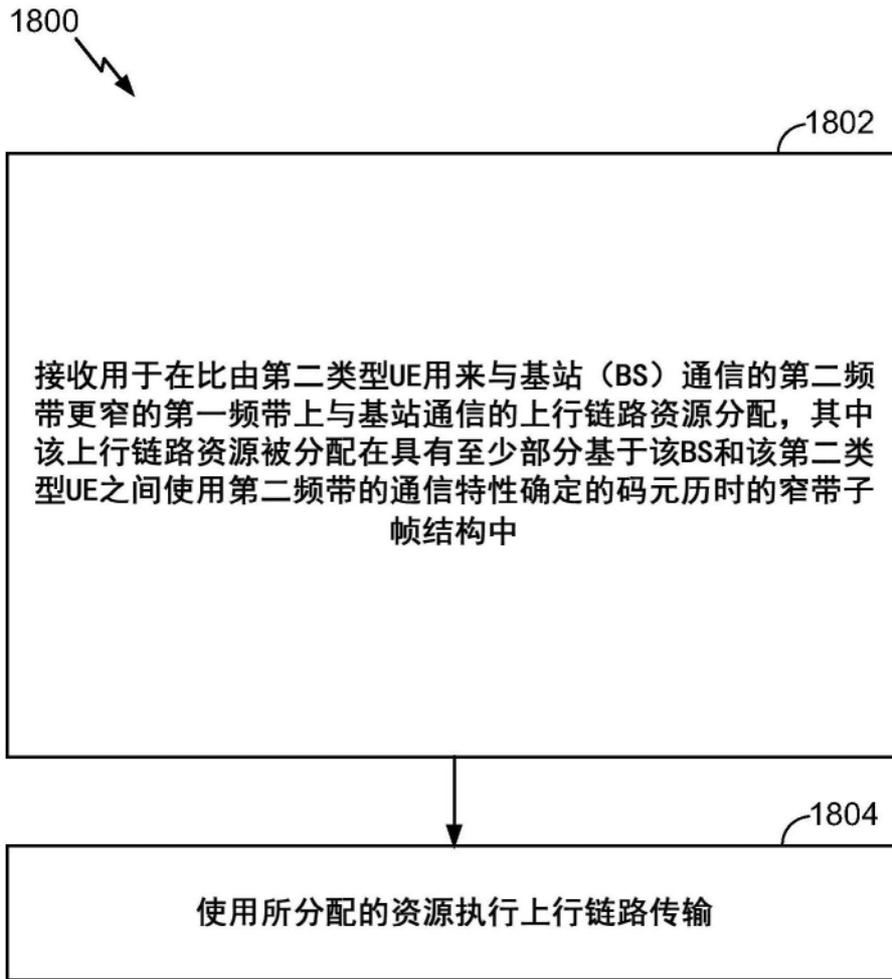


图18

1900

	TDD	FDD
正常CP	方案 2	方案 1
扩展CP	方案 3	方案 3

Detailed description: This is a table labeled 1900. It has three rows and three columns. The first row has empty cells for the first and third columns, and 'TDD' for the second column. The second row has '正常CP' in the first column, '方案 2' in the second column, and '方案 1' in the third column. The third row has '扩展CP' in the first column, '方案 3' in the second column, and '方案 3' in the third column.

图19

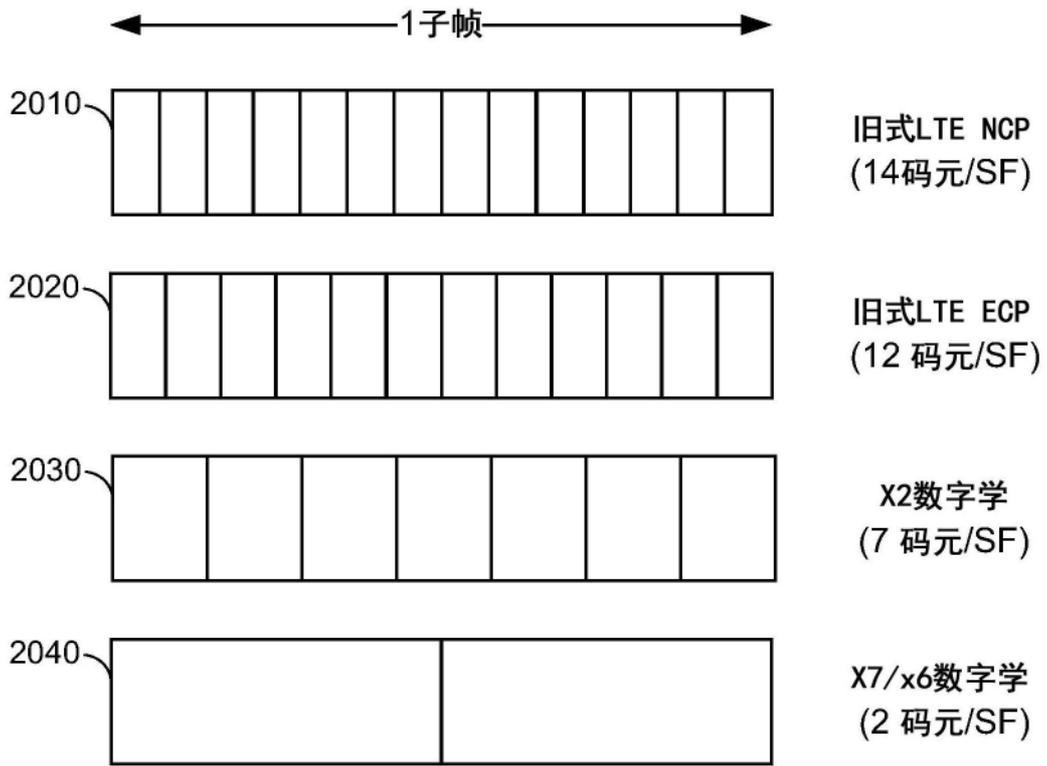


图20

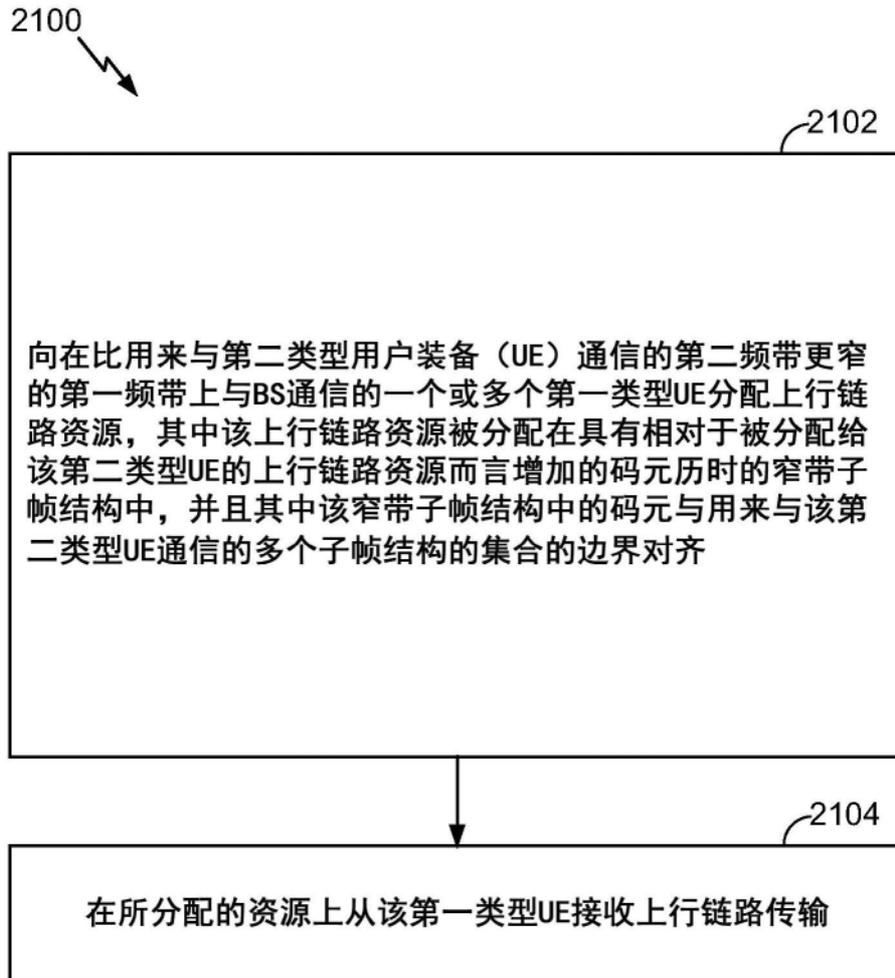


图21

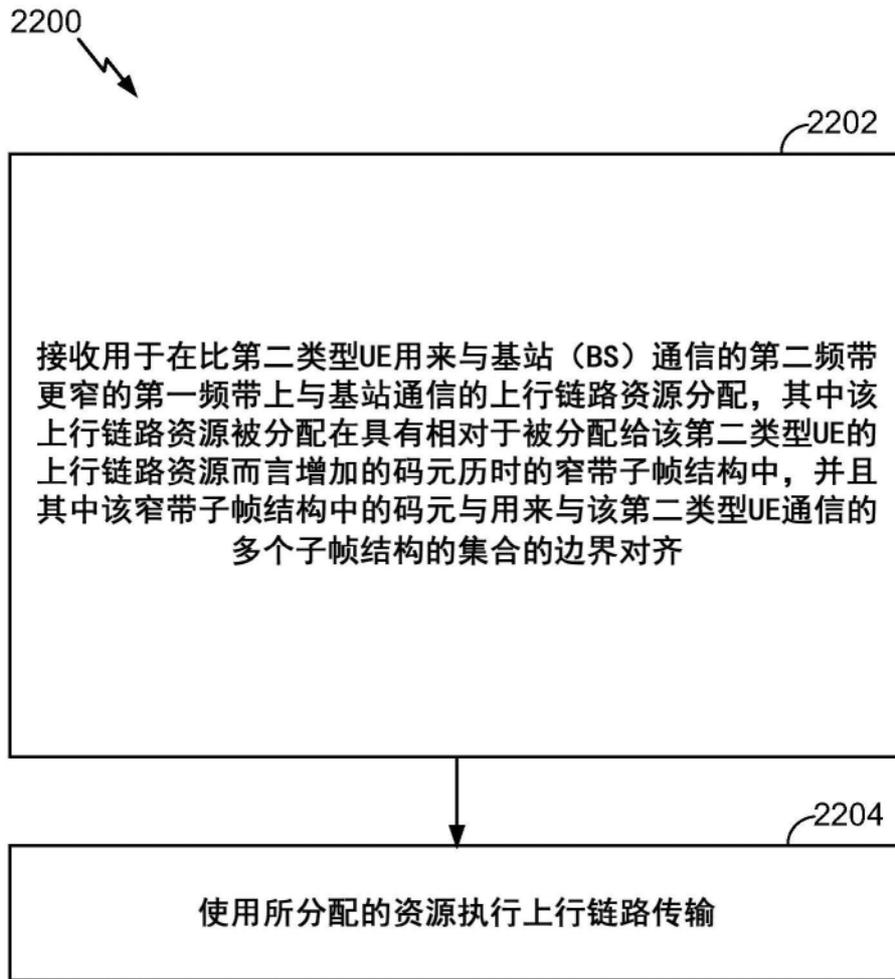


图22