



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 118435543 A

(43) 申请公布日 2024. 08. 02

(21) 申请号 202180105160.0

(22) 申请日 2021.12.31

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2024.06.20(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/CN2021/143574 2021.12.31(87) PCT国际申请的公布数据
W02023/123317 EN 2023.07.06(71) 申请人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚(72) 发明人 郭少珍 J·孙 许昌龙 张晓霞
徐浩 R·普拉卡什 杨雯霞
陈偲艺(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

专利代理师 赵腾飞

(51) Int.Cl.
H04L 1/1829 (2023.01)
H04L 1/1867 (2023.01)
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/40 (2023.01)
H04L 1/1812 (2023.01)
H04W 72/50 (2023.01)
H04W 72/566 (2023.01)

权利要求书6页 说明书26页 附图8页

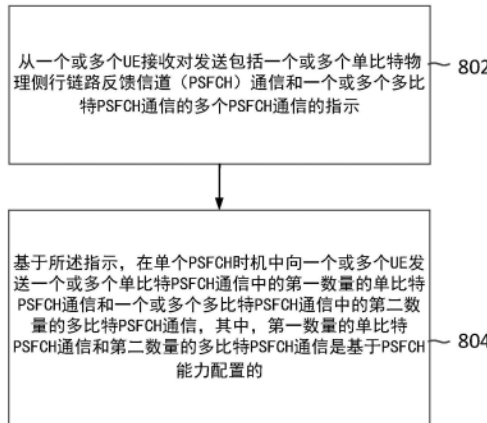
(54) 发明名称

同时单比特和多比特物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 通信

(57) 摘要

一种由第一用户设备 (UE) 执行的侧行链路通信方法,包括:从一个或多个UE接收对发送多个物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 通信的指示,所述多个PSFCH通信包括一个或多个单比特PSFCH通信和一个或多个多比特PSFCH通信;基于所述指示在单个PSFCH时机中向所述一个或多个UE发送所述一个或多个单比特PSFCH通信中的第一数量的单比特PSFCH通信、以及所述一个或多个多比特PSFCH通信中的第二数量的多比特PSFCH通信,其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于PSFCH能力配置的。

800



1. 一种由第一用户设备 (UE) 执行的无线通信的方法,所述方法包括:

从一个或多个UE接收对发送包括一个或多个单比特物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 通信和一个或多个多比特PSFCH通信的多个PSFCH通信的指示;以及

基于所述指示,在单个PSFCH时机中向所述一个或多个UE发送所述一个或多个单比特PSFCH通信中的第一数量的单比特PSFCH通信和所述一个或多个多比特PSFCH通信中的第二数量的多比特PSFCH通信,

其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于PSFCH能力配置的。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示同时PSFCH传输的最大数量。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置,来选择第三数量的单比特PSFCH通信和第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时PSFCH传输的所述最大数量以及以下各项中的一项或多项的:

所述多个PSFCH通信的PSFCH通信顺序;

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷大小;

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;或者

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示同时单比特PSFCH传输的第一最大数量和同时多比特PSFCH传输的第二最大数量。

5. 根据权利要求4中任一项所述的方法,还包括:

由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置,来选择第三数量的单比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输的所述第一最大数量以及以下各项中的一项或多项的:

所述一个或多个单比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的有效载荷大小;

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的广播类型;或者

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的优先级,

其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信是基于所述第三数量的PSFCH通信的。

6. 根据权利要求4中任一项所述的方法,还包括:

由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置,来选择第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时多比特PSFCH传输的所述第二最大数量以及以下各项中的一项或多项的:

所述一个或多个多比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;

所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的有效载荷大小;

所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的广播类型;或者

所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的优先级,

其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述第四数量的PSFCH通信的。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示同时单比特PSFCH传输的

第一最大数量、以及同时多比特PSFCH传输的第二最大数量、以及同时单比特PSFCH传输和多比特PSFCH传输的组合最大数量。

8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置,来选择第三数量的单比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输的所述第一最大数量以及以下各项中的一项或多项的:

所述一个或多个单比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的有效载荷大小;

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的广播类型;或者

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的优先级,

其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信是基于所述第三数量的PSFCH通信的。

9. 根据权利要求8所述的方法,还包括:

由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置,来选择第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时多比特PSFCH传输的所述第二最大数量以及以下各项中的一项或多项的:

所述一个或多个多比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;

所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的有效载荷大小;

所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的广播类型;或者

所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的优先级,

其中,所述第二数量的单比特PSFCH通信是基于所述第四数量的多比特PSFCH通信的。

10. 根据权利要求9所述的方法,还包括:

由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置,从所述第三数量的单比特PSFCH通信和所述第四数量的多比特PSFCH通信中选择第五数量的PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输和多比特PSFCH传输的所述组合最大数量以及以下各项中的一项或多项的:

所述第五数量的PSFCH通信的PSFCH通信顺序;

所述第五数量的PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷大小;

所述第五数量的PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;或者

所述第五数量的PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级,

其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述第五数量的PSFCH通信的。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示最大PSFCH发射功率参数,并且其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述最大PSFCH发射功率参数的。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述PSFCH能力配置还指示基于下行链路(DL)路径损耗的功率控制参数是否被启用,并且其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述基于DL路径损耗的功率控制参数是否被启用的。

13. 根据权利要求12所述的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示同时PSFCH传输的第一最大数量,并且其中,所述方法还包括:

基于所述PSFCH能力配置中指示的同时PSFCH通信的所述第一最大数量,来选择所述多

个PSFCH通信中的第一集合;以及

确定所述第一集合的PSFCH通信等于同时PSFCH传输的所述第一最大数量,

其中,所述确定是基于所述第一集合的PSFCH通信的总发射功率小于或等于所述最大PSFCH发射功率参数的。

14.根据权利要求12所述的方法,还包括:

基于所述PSFCH能力配置中指示的同时PSFCH通信的至少一个最大数量,来选择所述多个PSFCH通信中的第一集合;以及

基于所述多个PSFCH通信的所述第一集合的总发射功率超过所述最大PSFCH发射功率参数,来选择所述多个PSFCH通信中的第二集合,所述第二集合包括所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信,

其中,所述选择所述多个PSFCH通信中的所述第二集合是基于以下各项中的至少一项的:

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级;或

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷。

15.根据权利要求14所述的方法,其中,所述多个PSFCH通信中的所述第二集合的数量等于或大于下限。

16.根据权利要求12所述的方法,还包括:

基于所述PSFCH能力配置中指示的同时PSFCH通信的至少一个最大数量,选择所述多个PSFCH通信中的第一集合;以及

基于所述多个PSFCH通信中的所述第一集合的总发射功率超过所述最大PSFCH发射功率参数,确定所述多个PSFCH通信中的第二集合,所述第二集合包括所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信,

其中,所述发送所述多个PSFCH通信中的所述第二集合中的每个PSFCH通信包括:基于对应的发射功率来发送所述多个PSFCH通信中的所述第二集合中的每个PSFCH通信,其中,所述多个PSFCH通信中的所述第二集合中的PSFCH通信的所述对应的发射功率是基于以下各项中的一项或多项的:

每资源块的发射功率;

分配给所述PSFCH通信的资源块的数量;

所述基于DL路径损耗的功率控制参数,其中,所述基于DL路径损耗的功率控制参数指示 P_0 值、 α 值和分配给所述PSFCH通信的资源块的数量。

17.根据权利要求1所述的方法,其中,至少所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于与所述第二数量的多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信相关联的对应多比特优先级值的,

其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个多比特PSFCH通信包括多个比特,每个比特与单比特优先级值相关联,以及

其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个多比特PSFCH通信的所述对应优先级值是基于与对应的多比特PSFCH通信相关联的最小单比特优先级值的。

18.根据权利要求1所述的方法,其中,至少所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于与

所述第二数量的多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信相关联的对应多比特优先级值的,

其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个PSFCH通信包括多个比特,每个比特与单比特优先级值相关联,以及

其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信中的所述至少一个多比特PSFCH通信的对应优先级值是基于在调度与所述对应的多比特PSFCH通信相关联的PSSCH的最近的侧行链路控制信息(SCI)中指示的优先级值的。

19. 一种第一用户设备(UE),包括:

收发机;以及

处理器,其与所述收发机通信,使得所述处理器和所述收发机被配置为:

从一个或多个UE接收对发送包括一个或多个单比特物理侧行链路反馈信道(PSFCH)通信和一个或多个多比特PSFCH通信的多个PSFCH通信的指示;以及

基于所述指示,在单个PSFCH时机中向所述一个或多个UE发送所述一个或多个单比特PSFCH通信中的第一数量的单比特PSFCH通信和所述一个或多个多比特PSFCH通信中的第二数量的多比特PSFCH通信,

其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于PSFCH能力配置的。

20. 根据权利要求19所述的第一UE,其中,所述PSFCH能力配置指示同时PSFCH传输的最大数量,并且其中,所述处理器和所述收发机还被配置为:

基于所述PSFCH能力配置,选择第三数量的单比特PSFCH通信和第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时PSFCH传输的所述最大数量以及以下各项中的一项或多项的:

所述多个PSFCH通信的PSFCH通信顺序;

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷大小;

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;或者

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级。

21. 根据权利要求19所述的第一UE,其中,所述PSFCH能力配置指示同时单比特PSFCH传输的第一最大数量和同时多比特PSFCH传输的第二最大数量,并且其中,所述处理器和所述收发机还被配置为:

基于所述PSFCH能力配置,来选择第三数量的单比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输的所述第一最大数量以及以下各项中的一项或多项的:

所述一个或多个单比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的有效载荷大小;

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的广播类型;或者

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的优先级,

其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信是基于所述第三数量的PSFCH通信的。

22. 根据权利要求22所述的第一UE,其中,所述处理器和所述收发机还被配置为:

基于所述PSFCH能力配置,来选择第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时多比特PSFCH传输的所述第二最大数量以及以下各项中的一项或多项的:

所述一个或多个多比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序；
所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的有效载荷大小；
所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的广播类型；或者
所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的优先级，
其中，所述第一数量的多比特PSFCH通信是基于所述第三数量的PSFCH通信的。

23. 根据权利要求19所述的第一UE，其中，所述PSFCH能力配置指示同时单比特PSFCH传输的第一最大数量、以及同时多比特PSFCH传输的第二最大数量、以及同时单比特PSFCH传输和多比特PSFCH传输的组合最大数量。

24. 根据权利要求19所述的第一UE，其中，所述PSFCH能力配置指示最大PSFCH发射功率参数，并且其中，所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述最大PSFCH发射功率参数的。

25. 根据权利要求24所述的第一UE，其中，所述PSFCH能力配置还指示基于下行链路(DL)路径损耗的功率控制参数是否被启用，并且其中，所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述基于DL路径损耗的功率控制参数是否被启用的。

26. 根据权利要求25所述的第一UE，其中，所述处理器和所述收发机还被配置为：

基于所述PSFCH能力配置中指示的同时PSFCH通信的至少一个最大数量，来选择所述多个PSFCH通信中的第一集合；以及

基于所述多个PSFCH通信中的所述第一集合的总发射功率超过所述最大PSFCH发射功率参数，来选择所述多个PSFCH通信中的第二集合，所述第二集合包括所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信，

其中，所述选择所述多个PSFCH通信中的所述第二集合是基于以下各项中的至少一项的：

所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型；
所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级；或
所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷。

27. 根据权利要求19所述的第一UE，其中，至少所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于与所述第二数量的多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信相关联的对应多比特优先级值的，

其中，所述第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个多比特PSFCH通信包括多个比特，每个比特与单比特优先级值相关联，以及

其中，所述第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个多比特PSFCH通信的所述对应优先级值是基于与对应的多比特PSFCH通信相关联的最小单比特优先级值的。

28. 根据权利要求19所述的第一UE，其中，至少所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于与所述第二数量的多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信相关联的对应多比特优先级值的，

其中，所述第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个PSFCH通信包括多个比特，每个比特与单比特优先级值相关联，以及

其中，所述第二数量的多比特PSFCH通信中的所述至少一个多比特PSFCH通信的对应优

优先级值是基于在调度与所述对应的多比特PSFCH通信相关联的PSSCH的最近的侧行链路控制信息 (SCI) 中指示的优先级值的。

29. 一种其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质, 其中, 所述程序代码包括能由第一用户设备 (UE) 执行以使所述第一UE执行以下操作的指令:

从一个或多个UE接收对发送包括一个或多个单比特物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 通信和一个或多个多比特PSFCH通信的多个PSFCH通信的指示; 以及

基于所述指示, 在单个PSFCH时机中向所述一个或多个UE发送所述一个或多个单比特PSFCH通信中的第一数量的单比特PSFCH通信和所述一个或多个多比特PSFCH通信中的第二数量的多比特PSFCH通信,

其中, 所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于PSFCH能力配置的。

30. 一种第一用户设备 (UE), 包括:

用于从一个或多个UE接收对发送包括一个或多个单比特物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 通信和一个或多个多比特PSFCH通信的多个PSFCH通信的指示的单元; 以及

用于基于所述指示, 在单个PSFCH时机中向所述一个或多个UE发送所述一个或多个单比特PSFCH通信中的第一数量的单比特PSFCH通信和所述一个或多个多比特PSFCH通信中的第二数量的多比特PSFCH通信的单元,

其中, 所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于PSFCH能力配置的。

同时单比特和多比特物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 通信

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信系统,并且更具体地,涉及侧行链路用户设备装置 (UE) 之间的物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 通信。

背景技术

[0002] 为了满足对扩展的移动宽带连接的不断增长的需求,无线通信技术正在从长期演进 (LTE) 技术发展到下一代新无线电 (NR) 技术,其可以被称为第5代 (5G)。在实现此类无线通信技术的无线通信网络中,通信设备 (其可以以其他方式被称为用户设备 (UE)) 可以经由侧行链路彼此通信。利用侧行链路,UE不需要通过基站 (BS) 或相关联的核心网络进行隧道传输。

[0003] 侧行链路技术已经扩展到在许可频带和/或非许可频带上提供设备到设备 (D2D) 通信、车辆到万物网 (vehicle-to-everything, V2X) 通信和/或蜂窝车辆到万物网 (C-V2X) 通信。在此类通信中,接收方UE可以并发地接收来自其他UE (无论是来自同一发射机还是来自不同发射机) 的组播以及单播消息。相应地,接收方UE可以提供指示与侧行链路通信 (诸如物理侧行链路共享信道 (PSSCH) 通信) 相关联的确认和/或否定确认 (ACK/NACK) 的反馈 (例如,物理侧行链路反馈信道信号)。PSFCH通信可以在周期性PSFCH时机中传送。在一些实例中,可能存在针对单个PSFCH时机调度的多个PSFCH通信。此外,在一些方面中,侧行链路UE可能具有限制可以在单个PSFCH通信中传送的PSFCH通信 (针对到同一发射机或到不同发射机的相应会话) 的数量的配置。例如,基于UE PSFCH能力,侧行链路UE不能在对应的PSFCH时机中发送所有被调度的PSFCH通信。

发明内容

[0004] 下文概述了本公开内容的一些方面,以提供对所论述的技术的基本理解。该发明内容不是本公开内容的所有预期特征的广泛综述,并且既不旨在标识本公开内容的所有方面的关键或重要元素,也不旨在描绘本公开内容的任何或所有方面的范围。其唯一目的是以概述的形式给出本公开内容的一个或多个方面的一些概念,作为稍后给出的更加详细的描述的前序。

[0005] 在结合附图浏览对本发明的具体的、示例性实施例的以下描述时,本发明的其它方面、特征和实施例对本领域的普通技术人员来说将变得显而易见。虽然可以相对于下文的某些实施例和图讨论本发明的特征,但本发明的所有实施例可以包括本文讨论的具有优势的特征中的一个或多个。换句话说,尽管一个或多个实施例可以被讨论为具有某些优势的特征,但这样的特征中的一个或多个特征也可以根据本文所讨论的本发明的各个实施例来使用。用类似的方式,虽然下文可能将示例性实施例讨论成设备、系统或者方法实施例,但是应当理解的是,这些示例性实施例可以在各种各样的设备、系统和方法中实现。

附图说明

- [0006] 图1示出了根据本公开内容的一些实施例的无线通信网络。
- [0007] 图2示出根据本公开内容的一些实施例的提供侧行链路通信的无线通信网络。
- [0008] 图3示出了根据本公开内容的一些方面的单比特和多比特物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 通信方案的信令图。
- [0009] 图4示出了根据本公开内容的一些方面的单比特和多比特PSFCH通信方法的流程图。
- [0010] 图5示出了根据本公开内容的一些方面的单比特和多比特PSFCH通信方法的流程图。
- [0011] 图6是根据本公开内容的一些实施例的用户设备 (UE) 的框图。
- [0012] 图7是根据本公开内容的一些实施例的示例性基站 (BS) 的框图。
- [0013] 图8示出了根据本公开内容的一些实施例的无线通信方法的流程图。

具体实施方式

[0014] 以下结合附图阐述的具体实施方式旨在作为各种配置的描述,而不旨在表示可以实践本文所描述的概念的仅有配置。出于提供对各种概念的透彻理解的目的,具体实施方式包括具体细节。然而,对于本领域的技术人员来说显而易见的是,这些概念可以在没有这些具体细节的情况下实施。在一些实例中,为了避免对这样的概念造成模糊,公知的结构和组件是以框图形式示出的。

[0015] 本公开内容总体上涉及无线通信系统,其也被称为无线通信网络。在各个实施例中,所述技术和装置可以用于无线通信网络,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、LTE网络、全球移动通信系统 (GSM) 网络、第五代 (5G) 或新无线电 (NR) 网络以及其他通信网络。如本文所描述的,术语“网络”和“系统”可以互换地使用。

[0016] OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA (E-UTRA)、电气和电子工程师协会 (IEEE)

802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、flash-OFDM等的无线电技术。UTRA、E-UTRA和GSM是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。具体地,长期演进 (LTE) 是UMTS的使用E-UTRA的版本。在从名称为“第三代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织提供的文档中描述了UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS和LTE,以及在来自名称为“第三代合作伙伴计划2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了cdma2000。这些各种无线电技术和标准是已知的或者是正在开发的。例如,第三代合作伙伴计划 (3GPP) 是以定义全球适用的第三代 (3G) 移动电话规范为目标的电信协会组之间的合作。3GPP长期演进 (LTE) 是以改善UMTS移动电话标准为目标的项目。3GPP可以定义针对下一代移动网络、移动系统和移动设备的规范。本公开内容涉及来自LTE、4G、5G、NR以及更高版本的无线技术的演进,其中使用新的和不同的无线电接入技术或无线电空中接口的集合在网络之间共享对无线频谱的接入。

[0017] 具体地,5G网络预期可以使用基于OFDM的统一的空中接口来实现的多样的部署、多样的频谱以及多样的服务和设备。为了实现这些目标,除了开发用于5G NR网络的新无线电技术之外,还考虑对LTE和LTE-A的进一步增强。5G NR将能够缩放以提供:(1) 针对大规模物联网 (IoT) 的覆盖,大规模IoT具有超高密度(例如,~1M个节点/km²)、超低复杂度(例如,

~10s的比特/秒)、超低能量(例如,~10+年的电池寿命)以及具有到达挑战性位置的能力的深度覆盖;(2)包括任务关键控制的覆盖,其具有用于保护敏感的个人、金融或机密信息的强安全性、超高可靠性(例如,~99.9999%的可靠性)、超低时延(例如,~1毫秒)的、以及具有宽范围的移动性或缺少移动性的用户;以及(3)具有增强型移动宽带的覆盖,增强型移动宽带包括极高容量(例如,~10Tbps/km²)、极限数据速率(例如,多Gbps速率、100+Mbps用户体验速率)、以及具有改进的发现和优化的深度感知。

[0018] 5G NR可以被实现以使用基于OFDM的经优化波形,该波形:利用可缩放的数字方案和传输时间间隔(TTI);具有通用的、灵活的框架以利用动态的、低延时的时分双工(TDD)/频分双工(FDD)设计高效地复用服务和功能;具有先进的无线技术,诸如大规模多输入多输出(MIMO)、稳健的毫米波(mmWave)传输、先进的信道编码、以及以设备为中心的移动性。5G NR中的数字方案的可缩放性(具有对子载波间隔的缩放)可以高效地解决跨越多样化的频谱和多样化的部署来操作不同的服务。例如,在小于3GHz FDD/TDD实现方式的各种室外和宏覆盖部署中,子载波间隔可以例如在5、10、20MHz等带宽(BW)上以15kHz出现。对于大于3GHz的TDD的其它各种室外和小型小区覆盖部署,子载波间隔可以在80/100MHz BW上以30kHz出现。对于其它各种室内宽带实现方案(其在5GHz频带的非许可部分上使用TDD),子载波间隔可以在160MHz BW上以60kHz出现。最后,对于在28GHz的TDD处利用毫米波分量发送的各种部署,子载波间隔可以在500MHz BW上以120kHz出现。

[0019] 5G NR的可缩放的数字方案促进可缩放TTI,以用于不同的时延和服务质量(QoS)要求。例如,较短的TTI可以用于低时延和高可靠性,而较长的TTI可以用于较高的频谱效率。对长TTI和短TTI的高效复用允许在符号边界上开始传输。5G NR还预期自包含集成子帧设计,其在相同的子帧中具有UL/下行链路调度信息、数据和确认。自包含集成子帧支持非许可或基于竞争的共享频谱中的通信、自适应的UL/下行链路(其可以以每个小区为基础被灵活地配置为在UL和下行链路之间动态地切换以满足当前业务需求)。

[0020] 下文进一步描述本公开内容的各种其它方面和特征。应当显而易见的是,本文的教导可以以各种形式体现,并且本文公开的任何特定结构、功能或两者仅仅是代表性的而不是限制性的。基于本文的教导,本领域普通技术人员应了解,本文所公开的方面可以独立于任何其它方面来实现,并且这些方面中的两个或更多个方面可以以各种方式组合。例如,使用本文阐述的任何数量的方面,可以实现装置或可以实践方法。此外,除了或不同于本文所述的方面中的一个或多个方面,可以使用其它结构、功能或结构和功能来实现这种装置或实施这种方法。例如,方法可以被实现为系统、设备、装置的一部分,和/或被实现为在计算机可读介质上存储的用于在处理器或计算机上执行的指令。此外,一方面可以包括权利要求的至少一个元素。

[0021] NR技术已经扩展到在非许可频谱上操作。NR技术在非许可频谱上的部署被称为NR-U。NR-U针对5千兆赫(GHz)和6GHz频带上的操作,其中,存在用于在相同无线电接入技术(RAT)和/或不同RAT的运营商之间共享的明确定义的信道接入规则。当BS在非许可频谱上操作时,BS不具有该频谱的所有权或对该频谱的控制。因此,BS需要例如经由空闲信道评估(CCA)和/或先听后说(LBT)过程来竞争该频谱中的信道接入。

[0022] 由于在专用频谱或许可频谱中的信道接入得到保证,因此在专用频谱或许可频谱上提供侧行链路服务(诸如设备到设备(D2D)、车辆到车辆(V2V)、车辆到万物(V2X)和/或蜂

窝车辆到万物 (C-V2X) 通信) 相对简单。NR-U 可以例如通过无成本地将侧行链路业务卸载到非许可频谱, 来为侧行链路服务带来益处。然而, 在共享频谱或无许可频谱中的信道接入得不到保证。因此, 为了在共享频谱或非许可频谱上提供侧行链路服务, 侧行链路用户设备装置 (UE) 需要例如经由 CCA 和/或 LBT 过程来竞争频谱中的信道接入。

[0023] 在侧行链路 (SL) 通信中, 使用周期性物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 资源来传送侧行链路数据的确认/否定确认 (ACK/NACK)。在一些实例中, PSFCH 可以在一个资源块 (RB) 中携带单比特 ACK/NACK。周期性 PSFCH 资源可以被称为 PSFCH 时机。PSFCH 时机可以具有两个时隙、四个时隙的周期或任何其他合适的周期。在一些方面中, 一些 PSFCH 时机的相对稀疏的周期可能涉及在单个 PSFCH 时机中同时传送多个单比特 PSFCH 通信。这些单比特 PSFCH 通信可以是频域复用 (FDM) 的, 每个 RB 中具有一个 PSFCH 通信。例如, 在一些方面中, 一个或多个侧行链路 UE 可以向接收侧行链路 UE 发送多个 PSSCH 通信。该多个 PSSCH 通信可以是单播、组播和/或多播。例如, 第一侧行链路 UE 可以在一个 PSFCH 周期内向第二侧行链路 UE 发送多个 PSSCH 通信。这些通信可以向第二侧行链路 UE 指示在单个 PSFCH 时机中调度并发送多个 PSFCH 通信。UE 可以确定被调度的 PSFCH 通信的数量是否超过经配置的 UE 能力。如果被调度的 PSFCH 通信的数量确实超过了经配置的 UE 能力, 则 UE 可以选择被调度的 PSFCH 通信的子集或一部分进行传输。在一些方面中, UE 还可以确定被调度的 PSFCH 通信的所选子集或部分是否将超过最大功率阈值。如果发送所有所选 PSFCH 通信将会超过最大功率阈值, 则 UE 可以进一步选择更少数量的一个或多个 PSFCH 通信以用于在 PSFCH 时机中的传输。剩余的 PSFCH 传输可以被丢弃。

[0024] 在一些方面, 代替单比特 PSFCH 通信或除了单比特 PSFCH 通信之外, 侧行链路 UE 可以发送多比特 PSFCH 通信。例如, 侧行链路通信可以用于增强型移动宽带。在这方面, 第一侧行链路 UE 可以向第二侧行链路 UE 发送 PSSCH 通信的连续流。因此, 与 PSFCH 通信相关联的比特数量可以多于一个, 以适应 PSFCH 时机之间的多个 PSSCH 通信。此外, 侧行链路 UE 可以采用载波聚合技术来增加吞吐量。侧行链路中的 CA 也可以受益于多比特 PSFCH 通信。此外, 如果在非许可频带中采用侧行链路通信, 则在 PSFCH 时机之间的时段可以增加。因此, 在扩展的侧行链路用例中, 除了单比特 PSFCH 通信之外还使用多比特 PSFCH 通信可能是有益的。

[0025] 多比特侧行链路通信可以减少在频域中复用的侧行链路 ACK/NACK 指示的数量。然而, 侧行链路 UE 可能仍然不能够发送所有被调度的多比特和/或单比特 PSFCH 通信。如上所述, 侧行链路 UE 可以被配置有在单个 PSFCH 时机中能够被 FDM 的单比特 PSFCH 通信的最大数量。如果代替单比特 PSFCH 通信或除了单比特 PSFCH 通信之外调度多比特 PSFCH 通信, 则所配置的单比特 PSFCH 通信的最大数量 (其可以被称为 UE 能力) 可能不足以: 调节 PSFCH 通信的复用以使得不超过 UE 能力并且 PSFCH 通信的发射功率被维持在用于由接收侧行链路 UE 检测的合适范围内。

[0026] 本公开内容描述了用于在一个或多个 PSFCH 时机中复用单比特和多比特 PSFCH 通信的方案、机制和设备。在一些方面中, 本文描述的机制可以包括: 由第一 UE 基于经配置的 UE 能力来复用并发送一个或多个单比特 PSFCH 通信和一个或多个多比特 PSFCH 通信, 其中, 经配置的 UE 能力允许第一 UE 确定用于传输的第一数量的单比特 PSFCH 通信和用于传输的第二数量的多比特 PSFCH 通信。在一些方面中, 经配置的 UE 能力可以指示单比特和/或多比特 PSFCH 通信的单个最大数量。在另一方面中, 经配置的 UE 能力可以指示单比特 PSFCH 通信的

第一最大数量和多比特PSFCH通信的第二最大数量。在另一方面中,经配置的UE能力可以指示单比特PSFCH通信的第一最大数量、多比特PSFCH通信的第二最大数量、以及单比特和多比特PSFCH通信的总的组合数量。UE可以首先基于经配置的UE能力来选择更少数量的第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信。UE可以基于以下各项中的一项或多项来选择第一数量和第二数量:被调度的PSFCH通信的顺序、被调度的PSFCH通信的有效载荷、被调度的PSFCH通信的广播类型(例如,单播、组播、多播)、和/或被调度的PSFCH通信的优先级。在一些方面中,这些参数的组合可以用于选择更少数量的单比特PSFCH通信的第一集合和多比特PSFCH通信的第二集合。

[0027] 在另一方面中,UE可以基于PSFCH发射功率参数或配置,来选择第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信。在一些方面中,可以在所配置的UE能力中指示PSFCH发射功率参数。在一些方面中,经配置的UE能力还可以指示是否启用基于下行链路(DL)路径损耗的功率控制参数。第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信可以是基于是否启用基于DL路径损耗的功率控制参数的。在一些方面中,基于DL路径损耗的功率控制参数可以包括对d1-P0-PSFCH字段或值的指示。PSFCH发射功率参数可以指示一个或多个最大发射功率值。UE可以基于一个或多个最大发射功率值,来选择或确定第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信。例如,UE可以基于一个或多个最大发射功率值,来选择第一数量的单比特PSFCH通信,以使得第一数量的单比特PSFCH通信不超过第一最大发射功率值。UE还可以基于一个或多个最大发射功率值,来选择第二数量的多比特PSFCH通信,以使得第二数量的多比特PSFCH通信不超过第二最大发射功率值。在另一方面中,如果基于DL路径损耗的功率控制参数未被启用,则UE可以自主地确定第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信。UE还可以确定第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信中的每一个的发射功率。

[0028] 上述方面允许侧行链路UE复用和传送一个或多个单比特PSFCH通信和一个或多个多比特PSFCH通信,同时满足最大PSFCH复用能力和PSFCH发射功率能力。因此,可以可靠地调度、复用和传送指示用于一个或多个侧行链路数据通信的ACK/NACK的单比特和多比特PSFCH通信的组合。因此,侧行链路UE指示成功/不成功侧行链路通信的能力被增强,因为可以在单个PSFCH通信中发送更大数量的ACK/NACK。在这方面,增强了侧行链路通信的吞吐量、可靠性和用户体验。

[0029] 图1示出根据本公开内容的一些方面的无线通信网络100。网络100可以是5G网络。网络100包括一数量的基站(BS) 105(分别标记为105a、105b、105c、105d、105e和105f)和其它网络实体。BS105可以是与UE 115进行通信的站,并且还可以被称为演进型节点B(eNB)、下一代eNB(gNB)、接入点等。每个BS105可以为特定的地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,术语“小区”可以指代BS105的该特定地理覆盖区域和/或为该覆盖区域服务的BS子系统,取决于在其中使用术语的上下文。

[0030] BS105可以提供对宏小区或小型小区(诸如微微小区或毫微微小区)、和/或其它类型的小区的通信覆盖。宏小区通常覆盖相对大的地理区域(例如,半径为几千米),并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行的不受限制的接入。小型小区(诸如微微小区)通常将覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许由具有与网络供应商的服务订制的UE进行的不受限制的接入。小型小区(诸如毫微微小区)通常也将覆盖相对小的地理区域(例

如,家庭),以及除了不受限制的接入之外,还可以提供由与该毫微微小区具有关联的UE(例如,在封闭用户组(CSG)中的UE,住宅中的用户的UE、等等)进行的受限制的接入。用于宏小区的BS可以被称为宏BS。用于小型小区的BS可以称为小型小区BS、微微BS、毫微微BS或者家庭BS。在图1所示的示例中,BS 105d和105e可以是常规宏BS,而BS105a-105c可以是启用了三维(3D)、全维(FD)或大规模MIMO中的一者的宏BS。BS105a-105c可以利用其更高维度的MIMO能力,来在仰角和方位角波束成形两者中利用3D波束成形,以增加覆盖和容量。BS可以是小型小区BS,其可以是家庭节点或便携式接入点。BS可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等等)小区。

[0031] 网络100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,BS可以具有相似的帧定时,并且来自不同BS的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作,BS可以具有不同的帧定时,并且来自不同BS的传输可以不在时间上对准。

[0032] UE 115散布在整个无线网络100中,并且每个UE 115可以是固定的或者移动的。UE 115还可以被称为终端、移动站、用户单元、站等。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等。在一个方面中,UE 115可以是包括通用集成电路卡(UICC)的设备。在另一方面中,UE可以是不包括UICC的设备。在一些方面中,不包括UICC的UE 115还可以称为IoT设备或万物互连(IoE)设备。UE 115a-115d是接入到网络100的移动智能电话类型的设备的示例。UE 115还可以是专门被配置用于连接的通信(包括机器类型通信(MTC)、增强型MTC(eMTC)、窄带IoT(NB-IoT)等)的机器。UE 115e-115h是接入到网络100的被配置用于通信的各种机器的示例。UE 115i-115k是被配备有接入该网络100的被配置用于通信的无线通信设备的车辆的示例。UE 115可以能够与任何类型的BS(无论是宏BS、小型小区等)进行通信。在图1中,闪电(例如,通信链路)指示UE 115与服务BS105(其是被指定为在下行链路(DL)和/或上行链路(UL)上为UE 115服务的BS)之间的无线传输、BS105之间的期望传输、BS之间的回程传输、或UE 115之间的侧行链路传输。

[0033] 在操作时,BS105a-105c可以使用3D波束成形和协调空间技术(诸如,协调多点(CoMP)或多连接)来为UE 115a和115b服务。宏BS105d可以与BS105a-105c以及小型小区BS105f执行回程通信。宏BS105d还发送多播服务,多播服务由UE 115c和115d订制并且接收。这种多播服务可以包括移动电视或流视频,或者可以包括用于提供社区信息的其它服务,诸如,天气紧急状况或警报(诸如,Amber(安珀)警报或灰色警报)。

[0034] BS105还可以与核心网络进行通信。核心网络可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连接、以及其它接入、路由或移动性功能。至少一些BS105(例如,其可以是gNB或接入节点控制器(ANC)的示例)可以通过回程链路(例如,NG-C、NG-U等)与核心网络以接口连接,并可以执行无线电配置和调度,用于与UE 115的通信。在各个示例中,BS105可以在回程链路(例如,X1、X2等)上直接地或间接地(例如,通过核心网络)进行相互通信,回程链路可以是有线或无线的通信链路。

[0035] 网络100还可以支持用于任务关键设备(例如,UE 115e,其可以是无人机)的、具有超可靠且冗余的链路的任务关键通信。与UE 115e的冗余通信链路可以包括来自宏BS105d和105e的链路以及来自小型小区BS105f的链路。其它机器类型设备(诸如UE115f(例如,温度计)、UE115g(例如,智能仪表)和UE115h(例如,可穿戴设备))可以通过网络100直接与BS

(诸如小型小区BS105f和宏BS105e)进行通信,或者通过与将其信息中继给网络的另一用户设备进行通信(诸如,UE115f将温度测量信息传送给智能仪表(UE115g),温度测量信息随后通过小型小区BS105f被报告给网络)以多步长配置进行通信。网络100还可以通过动态的、低时延的TDD/FDD通信(诸如在UE 115i、115j或115k与其它UE 115之间的V2V、V2X、C-V2X通信和/或在UE 115i、115j或115k与BS105之间的车辆到基础设施(V2I)通信)来提供额外的网络效率。

[0036] 在一些实现中,网络100将基于OFDM的波形用于通信。基于OFDM的系统可以将系统BW划分成多个(K个)正交子载波,所述多个正交子载波通常还称为子载波、音调、频段等。每个子载波可以利用数据来调制。在一些实例中,相邻子载波之间的子载波间隔可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统BW。系统BW还可以被划分成子带。在其它实例中,子载波间隔和/或TTI的持续时间可以是可缩放的。

[0037] 在一些方面中,BS105可以为网络100中的下行链路(DL)和上行链路(UL)传输分配或调度传输资源(例如,以时频资源块(RB)的形式)。DL指的是从BS105到UE 115的传输方向,而UL指的是从UE 115到BS105的传输方向。通信可以是无线电帧的形式。可以将无线电帧划分成多个子帧或时隙,例如,大约10个子帧或时隙。每个时隙可以被进一步划分成微时隙。在FDD模式中,同时的UL和DL传输可以发生在不同的频带中。例如,每个子帧包括UL频带中的UL子帧和DL频带中的DL子帧。在TDD模式中,UL和DL传输使用相同的频带在不同的时间段发生。例如,无线电帧中的子帧的子集(例如,DL子帧)可以用于DL传输,而无线电帧中的子帧的另一子集(例如,UL子帧)可以用于UL传输。

[0038] DL子帧和UL子帧可以进一步划分为若干区域。例如,每个DL或UL子帧可以具有用于传输参考信号、控制信息和数据的预定义的区域。参考信号是促进BS105与UE 115之间的通信的预先确定的信号。例如,参考信号可以具有特定的导频模式或结构,其中导频音调可以跨越操作性BW或频带,每个导频音调位于预定义时间和预定义频率处。例如,BS105可以发送小区特定参考信号(CRS)和/或信道状态信息-参考信号(CSI-RS)以使得UE 115能够估计DL信道。类似地,UE 115可以发送探测参考信号(SRS)以使得BS105能够估计UL信道。控制信息可以包括资源指派和协议控制。数据可以包括协议数据和/或操作数据。在一些方面中,BS105和UE 115可以使用自包含子帧进行通信。自包含子帧可以包括用于DL通信的部分和用于UL通信的部分。自包含子帧可以是以DL为中心的或者以UL为中心的。以DL为中心的子帧可以包括比用于UL通信的持续时间更长的用于DL通信的持续时间。以UL为中心的子帧可以包括比用于DL通信的持续时间更长的用于UL通信的持续时间。

[0039] 在一些方面中,网络100可以是部署在许可频谱上的NR网络。BS105可以在网络100中发送同步信号(例如,包括主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS))以促进同步。BS105可以广播与网络100相关联的系统信息(例如,包括主信息块(MIB)、剩余系统信息(RMSI)和其他系统信息(OSI)),以促进初始网络接入。在一些实例中,BS105可以在物理广播信道(PBCH)上以同步信号块(SSB)的形式广播PSS、SSS和/或MIB,并且可以在物理下行链路共享信道(PDSCH)上广播RMSI和/或OSI。

[0040] 在一些方面中,试图接入网络100的UE 115可以通过检测来自BS105的PSS来执行初始小区搜索。PSS可以实现时段定时的同步,并且可以指示物理层标识值。然后,UE 115可以接收SSS。SSS可以实现无线电帧同步,并且可以提供小区标识值,该小区标识值可以与物

理层标识值组合以标识小区。PSS和SSS可以位于载波的中心部分或载波内的任何合适的频率中。

[0041] 在接收到PSS和SSS之后,UE 115可以接收MIB。MIB可以包括用于初始网络接入的系统信息以及用于RMSI和/或OSI的调度信息。在对MIB进行解码之后,UE 115可以接收RMSI和/或OSI。RMSI和/或OSI可以包括与随机接入信道(RACH)过程、寻呼、用于物理下行链路控制信道(PDCCH)监测的控制资源集(CORESET)、物理UL控制信道(PUCCH)、物理UL共享信道(PUSCH)、功率控制和SRS相关的无线电资源控制(RRC)信息。

[0042] 在获得MIB、RMSI和/或OSI之后,UE 115可以执行随机接入过程以与BS105建立连接。在一些示例中,随机接入过程可以是四步随机接入过程。例如,UE 115可以发送随机接入前导码,并且BS105可以用随机接入响应进行响应。随机接入响应(RAR)可以包括检测到的与随机接入前导码相对应的随机接入前导码标识符(ID)、定时提前(TA)信息、UL准许、临时小区-无线网络临时标识符(C-RNTI)、和/或回退指示符。在接收到随机接入响应之后,UE 115可以向BS105发送连接请求,并且BS105可以利用连接响应进行响应。连接响应可以指示竞争解决。在一些示例中,随机接入前导码、RAR、连接请求和连接响应可以分别被称为消息1(MSG1)、消息2(MSG2)、消息3(MSG3)、和消息4(MSG4)。在一些示例中,随机接入过程可以是两步随机接入过程,其中UE 115可以在单个传输中发送随机接入前导码和连接请求,并且BS105可以通过在单个传输中发送随机接入响应和连接响应来进行响应。

[0043] 在建立连接之后,UE 115和BS105可以进入正常操作阶段,在该阶段中可以交换操作数据。例如,BS105可以针对UL和/或DL通信来调度UE 115。BS105可以经由PDCCH向UE 115发送UL和/或DL调度准许。调度准许可以以DL控制信息(DCI)的形式发送。BS105可以根据DL调度准许经由PDSCH向UE 115发送DL通信信号(例如,携带数据)。UE 115可以根据UL调度准许经由PUSCH和/或PUCCH来向BS105发送UL通信信号。

[0044] 在一些方面中,BS105可以使用HARQ技术与UE 115进行通信,以提高通信可靠性,例如,提供URLLC服务。BS105可以通过在PDCCH中发送DL准许来调度UE 115进行PDSCH通信。BS105可以在PDSCH中根据该调度向UE 115发送DL数据分组。DL数据分组可以以传输块(TB)的形式进行发送。如果UE 115成功地接收到DL数据分组,则UE 115可以向BS105发送HARQ ACK。相反,如果UE 115未能成功接收DL传输,则UE 115可以向BS105发送HARQ NACK。在从UE 115接收到HARQ NACK时,BS105可以将DL数据分组重传给UE 115。重传可以包括DL数据的与初始传输相同的编码版本。替代地,重传可以包括DL数据的与初始传输不同的编码版本。UE 115可以应用软组合来对从初始传输和重传接收的编码数据进行组合以用于解码。BS105和UE 115还可以使用与DL HARQ基本上类似的机制来将HARQ应用于UL通信。

[0045] 在一些方面中,网络100可以在系统BW或分量载波(CC)BW上操作。网络100可以将系统BW划分成多个BWP(例如,部分)。BS105可以动态地指派UE 115在特定BWP(例如,系统BW的特定部分)上操作。所指派的BWP可以被称作活动BWP。UE 115可以监测活动BWP以寻找来自BS105的信令信息。BS105可以调度UE 115以在活动BWP中进行UL或DL通信。在一些方面中,BS105可以将CC内的一对BWP指派给UE 115以用于UL和DL通信。例如,该BWP对可以包括用于UL通信的一个BWP和用于DL通信的一个BWP。

[0046] 在一些方面中,网络100可以在共享信道上操作,该共享信道可以包括共享频带或非许可频带。例如,网络100可以是在非许可频带上操作的NR-非许可(NR-U)网络。在这样的

方面中,BS105和UE 115可以由多个网络操作实体操作。为了避免冲突,BS105和UE 115可以采用先听后说(LBT)过程来监测共享信道中的传输机会(TXOP)。例如,发送节点(例如,BS105或UE 115)可以在信道中进行发送之前执行LBT。当LBT通过时,发送节点可以继续进行发送。当LBT失败时,发送节点可以避免在信道中进行发送。在示例中,LBT可以是基于能量检测的。例如,当从信道测量的信号能量低于阈值时,LBT的结果是通过。相反,当从信道测量的信号能量超过阈值时,LBT的结果是失败。在另一示例中,LBT可以是基于信号检测的。例如,当在信道中未检测到信道预留信号(例如,预先确定的前导码信号)时,LBT的结果是通过。TXOP也可以被称为信道占用时间(COT)。

[0047] 在一些方面中,网络100可以提供侧行链路通信,以允许UE 115在不通过BS105和/或核心网络进行隧道传输的情况下与另一UE 115进行通信。BS105可以在许可频带和/或非许可频带中为UE 115和其它UE 115之间的侧行链路通信配置某些资源。UE 115可以在侧行链路通信期间向另一UE发送物理侧行链路共享信道(PSSCH)数据、物理侧行链路共享控制信道(PSCCH)侧行链路控制信息(SCI)、侧行链路COT共享SCI、侧行链路调度SCI和/或物理侧行链路反馈信道(PSFCH) ACK/NACK反馈(例如,用于侧行链路的HARQ),和/或从另一UE 115接收PSSCH数据、PSCCH SCI、侧行链路COT共享SCI、侧行链路调度SCI和/或PSFCH ACK/NACK反馈。

[0048] 图2示出根据本公开内容的实施例的提供侧行链路通信的无线通信网络200的示例。网络200可以类似于网络100。为了简化讨论的目的,图2示出了一个BS205和四个UE 215,但是将认识到,本公开内容的实施例可以扩展到任何合适数量的UE 215和/或BS205(例如,2个、3个、6个、7个、8个或更多个)。BS205和UE 215可以分别类似于BS105和UE 115。BS205和UE 215可以在相同的频谱上进行通信。

[0049] 在网络200中,UE 215中的一些UE 215可以在对等通信中彼此通信。例如,UE 215a可以在侧行链路251上与UE 215b进行通信,并且UE 215c可以在另一个侧行链路252上与UE 215d进行通信。在一些实例中,侧行链路251和252是单播双向链路,每个链路在一对UE 215之间。在一些其他实例中,侧行链路251和252可以是支持UE 215之间的多播侧行链路服务的多播链路。多播侧行链路服务可以包括组播或广播链路。在组播链路中,发送UE 215具有与其附近的特定UE 215的子集的链路。在广播链路中,发送UE 215具有与其范围内的所有UE 215的链路。作为多播侧行链路服务的示例,UE 215c可以通过侧行链路向UE 215d和UE 215b发送多播数据。

[0050] UE 215中的一些UE 215还可以经由通信链路253在UL方向和/或DL方向上与BS205通信。例如,UE 215a、215b和215c在BS205的覆盖区域210内,并且因此可以与BS205通信。UE 215d在覆盖区域210之外,并且因此可以不与BS205直接通信。在一些实例中,UE 215c可以作为用于UE 215d到达BS205的中继来操作。在一些方面中,UE 215中的一些UE 215与车辆相关联(例如,类似于UE 115i-k),并且侧行链路251和/或252上的通信可以是C-V2X通信。C-V2X通信可以指车辆与蜂窝网络中的任何其它无线通信设备之间的通信。

[0051] 在一些方面中,网络200可以是LTE网络。UE 215a和UE 215b在侧行链路251上的传输和/或UE 215c和UE 215d在侧行链路252上的传输可以重用LTE PUSCH波形,其是基于离散傅里叶变换扩展(DFT-s)的波形。在一些方面中,网络200可以是NR网络。UE 215在侧行链路251和/或252上的传输可以使用循环前缀OFDM(CP-OFDM)波形。在一些方面中,网络200可

以在共享射频频带(例如,非许可频带)上进行操作。UE 215在侧行链路251和/或252上的传输可以使用频率交织波形。

[0052] 图3-5示出了用于在PSFCH时机中复用和传送单比特和/或多比特PSFCH通信的方法、方案和机制。在一些方面中,图3-5中所示的方法、方案和机制中的每一者可以涉及:基于PSFCH能力配置来确定或选择第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信。PSFCH能力配置可以被预先配置在UE中并存储在UE的存储器中,或者可以基于RRC信令、MAC信息元素、MAC控制元素、侧行链路控制信息(SCI)和/或控制信令、消息和/或数据通信的任何其他合适的机制类型来用信令通知或以其他方式传送。在另一方面中,PSFCH能力配置可以指示一个或多个发射功率参数或限制,诸如最大总PSFCH发射功率。

[0053] 参考图3,示出了根据本公开内容的各方面的用于无线通信的方法300的信令图。方法300由第一侧行链路UE 304和一个或多个第二侧行链路UE 302执行。在动作306中,一个或多个第二侧行链路UE 302发送并且第一侧行链路UE 304接收M个物理侧行链路共享信道(PSSCH)通信。在一些方面中,M个PSSCH通信可以包括侧行链路数据。一个或多个第二侧行链路UE 302可以在第一物理侧行链路反馈信道(PSFCH)时机和第二PSFCH时机之间发送M个PSSCH通信。例如,M个PSSCH通信可以在连续的或半连续的流中传送。在一些方面中,在动作306中传送的M个PSSCH通信可以被调度用于单个PSFCH时机或以其他方式与单个PSFCH时机相关联。例如,M个PSSCH通信可以指示M个PSFCH通信被调度用于单个PSFCH时机,其中,M个PSFCH通信可以包括一个或多个单比特PSFCH通信和一个或多个多比特PSFCH通信。

[0054] 在动作308处,第一侧行链路UE 304选择K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信。在一些方面中,K和L可以是整数。在一些方面中,数字K可以是0、1、2、3、5、7和/或任何其他整数。类似地,数字L可以是0、1、2、3、5、7和/或任何其他整数。动作308可以包括:基于PSFCH能力配置来确定或选择K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信。例如,第一侧行链路UE 304可以被配置有PSFCH能力配置,该PSFCH能力配置指例如用于复用的单比特和/或多比特PSFCH通信的一个或多个最大数量。在一些方面中,PSFCH能力配置还可以指示用于选择多达该一个或多个最大数量的单比特和/或多比特PSFCH通信的一个或多个参数或规则。例如,PSFCH能力配置可以指示PSFCH通信(无论是单比特还是多比特)的总最大数量。PSFCH能力配置还可以指示第一侧行链路UE 304基于一个或多个顺序、排名或其他参数(包括PSFCH优先级、PSFCH顺序、PSFCH有效载荷、PSSCH广播类型(例如,单播、多播、组播等)和/或其任何组合)来选择或确定被调度的M个PSFCH通信中的哪些PSFCH通信可以被复用。

[0055] 在另一方面中,PSFCH能力配置可以指示用于选择K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信以供传输的一个或多个发射功率限制、阈值、或其他参数。例如,动作308可以包括:基于PSFCH通信的一个或多个经配置的最大数量来选择Q个单比特PSFCH通信和W个多比特PSFCH通信以进行复用,然后基于PSFCH功率配置来选择K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信。所配置的最大数量和发射功率参数可以被包括在PSFCH能力配置中或在PSFCH能力配置中指示。

[0056] 在动作310处,在单个PSFCH时机中,第一侧行链路UE 304发送并且一个或多个第二侧行链路UE 302接收K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信。在一些方面中,在动作310处发送的PSFCH通信可以在频域中被复用。例如,可以在被分配用于PSFCH通信的一个或多个连续符号中发送第一侧行链路UE 304。该一个或多个PSFCH通信可以指示与一个或

多个PSSCH通信相关联的ACK/NACK。每个PSFCH通信可以是FDM的,使得在一个或多个资源块(RB)中分配一个PSFCH通信。在一些方面中,每个PSFCH通信可以具有与具有格式0的物理上行链路控制信道(PUCCH)通信相同的格式。第一UE 304可以被配置有每两个时隙、每三个时隙、每四个时隙、每五个时隙、每八个时隙或任何其他合适的周期分配的PSFCH时机。

[0057] 图4是示出用于复用和传送一个或多个单比特PSFCH通信以及一个或多个多比特PSFCH通信的方法400的流程图。方法400可由UE(诸如网络100的UE 115之一或第一侧行链路UE 304)来执行。方法400可以包括上述方法300的一个或多个步骤或方面。在一些方面中,可以响应于接收到与单个PSFCH时机相关联的M个PSSCH通信来执行方法400。

[0058] 在动作402处,侧行链路UE确定与M个PSSCH通信相关联的M个被调度的PSFCH通信是否超过了经配置的UE能力。例如,如上所述,UE可以被配置有PSFCH能力配置,该PSFCH能力配置指示用于一个PSFCH时机的PSFCH通信的至少一个最大数量。例如,PSFCH能力配置可以指示在单个PSFCH时机中能够复用和/或发送的PSFCH通信(包括单比特PSFCH通信和多比特PSFCH通信)的单个总最大数量。在另一方面中,PSFCH能力配置可以指示在单个PSFCH通信中能够复用和/或发送的单比特PSFCH通信的第一最大数量和多比特PSFCH通信的第二最大数量。在另一方面中,PSFCH能力配置可以指示在单个PSFCH通信中能够复用和/或发送的单比特PSFCH通信的第一最大数量、多比特PSFCH通信的第二最大数量、以及PSFCH通信的组合最大数量。因此,动作402可以包括:将针对PSFCH时机调度的单比特PSFCH通信和多比特PSFCH通信的总数量与PSFCH通信的总最大数量进行比较。在另一方面中,动作402可以包括:将被调度的单比特PSFCH通信与单比特PSFCH通信的第一最大数量进行比较,以及将被调度的多比特PSFCH通信与多比特PSFCH通信的第二最大数量进行比较。此外,在一些方面中,UE可以将被调度的PSFCH通信的总数量与PSFCH通信的组合最大数量进行比较。

[0059] 如果M个被调度的PSFCH通信不超过上述一个或多个最大经配置数量,则UE可以在动作408中确定是否启用基于下行链路(DL)路径损耗的PSFCH参数($d1-P0-PSFCH$)。在动作406中,如果M个被调度的PSFCH通信确实超过上述一个或多个最大经配置数量,则UE可以基于PSFCH能力配置来选择H个单比特PSFCH通信和J个多比特PSFCH通信以用于复用。

[0060] 在一个方面中,PSFCH能力配置可以包括或指示:在单个PSFCH时机中能够由UE同时发送的PSFCH通信(包括单比特PSFCH通信和多比特PSFCH通信)的单个最大数量。在一些方面中,PSFCH通信的单个最大数量可以被称为 $N_{\max, \text{psfch}}$ 。如果UE具有针对PSFCH时机调度的N1个单比特PSFCH通信和N2个多比特PSFCH通信,其中 $M=N1+N2$,并且 $M>N_{\max, \text{psfch}}$,则UE可以首先选择M个PSFCH通信中的包括H个单比特PSFCH通信和J个多比特PSFCH通信的组或子集,以使得 $H+J=N_{\max, \text{psfch}}$ 。UE可以基于一个或多个经配置的规则或参数来选择H个单比特PSFCH通信和J个多比特PSFCH通信,其中,经配置的规则或参数基于PSFCH优先级、PSFCH有效载荷大小、PSFCH广播类型和/或其组合。在一个方面中,UE基于每个被调度的PSFCH通信的优先级的升序,从被调度的M个PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{psfch}}$ 个PSFCH通信。在另一方面中,UE基于每个被调度的PSFCH通信的PSFCH有效载荷的降序,从被调度的M个PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{psfch}}$ 个PSFCH通信。在另一方面中,UE基于被调度的PSFCH通信的广播类型,从被调度的M个PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{psfch}}$ 个PSFCH通信。例如,UE可以首先选择组播/多播PSFCH通信,然后选择单播PSFCH通信。在另一方面中,UE首先基于被调度的PSFCH通信的优先级的升序,并且然后基于具有相同PSFCH优先级的PSFCH通信的PSFCH有效载荷大小的降序,从被调度

的M个PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{epsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一方面中, UE首先基于被调度的PSFCH通信的PSFCH有效载荷大小的降序, 并且然后基于具有相同PSFCH有效载荷大小的PSFCH通信的优先级的升序, 从被调度的M个PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{epsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一方面中, UE首先基于被调度的PSFCH通信的优先级的升序, 并且然后基于具有相同PSFCH优先级的PSFCH通信的PSFCH有效载荷大小的降序, 并且然后基于具有相同优先级和相同有效载荷大小的PSFCH通信的广播类型 (例如, 首先是多播/组播、其次是单播; 或首先是单播、其次是多播/组播), 从被调度的M个PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{epsfch}}$ 个PSFCH通信。应当理解, 上面明确描述的用于选择 $N_{\max, \text{epsfch}}$ 个PSFCH通信的规则、参数和组合是示例性的, 并且不旨在是限制性的。因此, 在不脱离本公开内容的范围的情况下, 可以组合、替换和/或以其他方式修改各种规则、参数及其组合。

[0061] 在另一示例中, PSFCH能力配置可以包括或指示在单个PSFCH通信中能够由UE同时发送的单比特PSFCH通信的第一最大数量和多比特PSFCH通信的第二最大数量。在一些方面中, 单比特PSFCH通信的第一最大数量可以被称为 $N_{\max, \text{spsfch}}$, 并且多比特PSFCH通信的第二最大数量可以被称为 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 。如果UE具有针对PSFCH时机调度的N1个单比特PSFCH通信, 并且 $N1 > N_{\max, \text{spsfch}}$, 则UE可以首先选择 $N_{\max, \text{spsfch}}$ 个PSFCH通信。UE可以基于一个或多个经配置的规则或参数来选择 $N_{\max, \text{spsfch}}$ 个PSFCH通信, 其中, 经配置的规则或参数基于PSFCH优先级、PSFCH广播类型和/或其组合。在一个方面中, UE基于每个被调度的PSFCH通信的优先级的升序, 从被调度的N1个单比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{spsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一方面中, UE基于被调度的PSFCH通信的广播类型, 从被调度的N1个单比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{spsfch}}$ 个PSFCH通信。例如, UE可以首先选择组播/多播PSFCH通信, 然后选择单播PSFCH通信。在另一方面中, UE首先基于被调度的PSFCH通信的优先级的升序, 并且然后基于具有相同PSFCH优先级的PSFCH通信的广播类型 (例如, 首先是多播/组播、其次是单播; 或首先是单播、其次是多播/组播), 来从被调度的N1个单比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{spsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一个方面中, UE基于PSFCH通信的广播类型 (例如, 首先是多播/组播, 其次是单播; 或首先是单播, 其次是多播/组播), 并且然后基于具有相同广播类型的PSFCH通信的优先级的升序, 来从被调度的N1个单比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{spsfch}}$ 个PSFCH通信。应当理解, 上面明确描述的用于选择 $N_{\max, \text{spsfch}}$ 个PSFCH通信的规则、参数和组合是示例性的, 并且不旨在是限制性的。因此, 在不脱离本公开内容的范围的情况下, 可以组合、替换和/或以其他方式修改各种规则、参数及其组合。

[0062] 在另一方面中, 如果UE具有针对PSFCH时机调度的N2个多比特PSFCH通信, 并且 $N2 > N_{\max, \text{mpsfch}}$, 则UE可以首先选择 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 个PSFCH通信。UE可以基于一个或多个经配置的规则或参数来选择 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 个PSFCH通信, 其中, 经配置的规则或参数基于PSFCH优先级、PSFCH有效载荷大小、PSFCH广播类型和/或其组合。在一个方面中, UE基于每个被调度的PSFCH通信的优先级的升序, 从被调度的N2个多比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一方面中, UE基于每个被调度的PSFCH通信的PSFCH有效载荷的降序, 从被调度的N2个多比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一方面中, UE基于被调度的PSFCH通信的广播类型, 从被调度的N2个多比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 个PSFCH通信。例如, UE可以首先选择组播/多播PSFCH通信, 然后选择单播PSFCH通信。在另一方面中, UE首先基于被调度的PSFCH通信的优先级的升序, 并且然后基于具有相同PSFCH优先级的PSFCH通信的PSFCH有效

载荷大小的降序,从被调度的N2个多比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一方面中,UE首先基于被调度的PSFCH通信的PSFCH有效载荷大小的降序,并且然后基于具有相同PSFCH有效载荷大小的PSFCH通信的优先级的升序,从被调度的N2个多比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一方面中,UE首先基于被调度的PSFCH通信的优先级的升序,并且然后基于具有相同PSFCH优先级的PSFCH通信的PSFCH有效载荷大小的降序,并且然后基于具有相同优先级和相同有效载荷大小的PSFCH通信的广播类型(例如,首先是多播/组播、其次是单播;或首先是单播、其次是多播/组播),从被调度的N2个多比特PSFCH通信中选择 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 个PSFCH通信。应当理解,上面明确描述的用于选择 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 个PSFCH通信的规则、参数和组合是示例性的,并且不旨在是限制性的。因此,在不脱离本公开内容的范围的情况下,可以组合、替换和/或以其他方式修改各种规则、参数及其组合。

[0063] 在另一方面中,PSFCH能力配置可以包括或指示在单个PSFCH通信中能够由UE同时发送的单比特PSFCH通信的第一最大数量、多比特PSFCH通信的第二最大数量、以及PSFCH通信的组合数量或总数量。与单比特PSFCH通信的第一最大数量和多比特PSFCH通信的第二最大数量结合使用的PSFCH通信的组合总数量可以被称为 $N_{\max, \text{tpsfch}}$ 。UE可以基于PSFCH有效载荷大小、PSFCH优先级、PSFCH广播类型和/或任何其他合适的PSFCH参数或其组合中的一者或多者,来选择如上所述的N1个单比特PSFCH通信和/或N2个多比特PSFCH通信。此外,如果被调度的PSFCH通信的总数量M大于 $N_{\max, \text{tpsfch}}$,则UE可以基于上述规则、参数来选择 $N_{\max, \text{tpsfch}}$ 个PSFCH通信。

[0064] 在动作408处,UE确定d1-P0-PSFCH是否被启用。如上所述,d1-P0-PSFCH可以是基于DL路径损耗的功率控制参数。在一些方面中,d1-P0-PSFCH可以是在SL-ResourcePool信息元素(IE)中指示的字段。在一些方面中,可以在SL-ResourcePool信息元素的SL-PowerControl字段中指示d1-P0-PSFCH。d1-P0-PSFCH字段可以指示用于PSFCH的基于DL路径损耗的功率控制的P0值。如果d1-P0-PSFCH未被配置,则可以针对PSFCH通信禁用基于DL路径损耗的功率控制。如果d1-P0-PSFCH被配置,则SL-PowerControl字段还可以包括或指示d1-Alpha-PSFCH值,其指示用于基于DL路径损耗的功率控制的 α (alpha) 值。

[0065] 如果d1-P0-PSFCH未被配置/启用,则UE可以在动作414中自主地选择K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信。如果d1-P0-PSFCH被配置/启用,则在动作410中,UE确定来自动作406或402的所有所选PSFCH通信的发射功率之和是否超过经配置的最大功率 P_{CMAX} 。在一些方面中,在PSFCH时机j中的所选PSFCH通信n的发射功率可以基于下式来确定:

$$P_{\text{PSFCH},n}(j) = P_{0,\text{PSFCH}} + 10 \log_{10}(2^{\mu} M_{\text{PSFCH},n}) + \alpha_{\text{PSFCH}} * PL \quad (1)$$

其中, $M_{\text{PSFCH},n}$ 是由PSFCH n占用的RB的数量, $P_{0,\text{PSFCH}}$ 由d1-P0-PSFCH提供,并且 α_{PSFCH} 由d1-Alpha-PSFCH提供。如果所选(N1+N2)个PSFCH通信的发射功率之和小于或等于 P_{CMAX} ,则在步骤412中,UE发送PSFCH通信的数量等于在步骤402中选择的PSFCH通信(如果针对PSFCH时机j的被调度的总PSFCH小于或等于UE PSFCH复用能力),或者在动作406中选择的PSFCH通信(H+J)。

[0066] 如果所选(N1+N2)个PSFCH通信的发射功率之和大于 P_{CMAX} ,则UE可以在动作414中基于一个PSFCH优先级、有效载荷大小、广播类型或这些参数的组合来自主地确定用于传输的PSFCH通信的数量。UE可以自主地选择服从一个下限的数量的PSFCH通信以用于传输,该下限可以是在1和基于优先级、广播类型、有效载荷大小或某个其他值的另一值中的较高

者。例如,在动作414中,UE可以确定或选择K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信,以使得:

$$(K+L) \geq \max(1, M_1 + M_2 + \dots + M_Z) \quad (2)$$

其中, M_i 是具有优先级值*i*的PSFCH通信的数量,并且Z是不会导致PSFCH通信的总发射功率超过 P_{CMAX} 的*i*的最大值。换句话说,Z是满足以下关系的最大值:

$$\sum_{i=1}^Z \sum_{m=1}^{M_i} P_{PSFCH,i,m} \leq P_{CMAX} \quad (3)$$

在一些方面中,Z和*i*可以对应于优先级值。例如,在一些方面中, $P_{PSFCH,i,m}$ 是具有优先级值*i*的第*m*个PSFCH的PSFCH发射功率。在其他方面中,Z和*i*可以对应于有效载荷大小。例如,在一些方面中, $P_{PSFCH,i,m}$ 是具有第*i*个最大有效载荷大小值 O_i 的第*m*个PSFCH的PSFCH发射功率。在另一方面中,Z和*i*可以对应于广播类型。例如,在一些方面中,如果所选K+L个PSFCH通信的发射功率之和超过 P_{CMAX} ,则UE可以首先选择组播PSFCH通信,并且其次选择单播PSFCH通信。在另一示例中,UE可以首先选择单播PSFCH通信,并且其次选择组播PSFCH通信。在广播类型之内,UE可以基于优先级来选择K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信。例如,如果UE首先选择组播,并且用于组播PSFCH通信的发射功率之和小于或等于 P_{CMAX} ,则UE可以自主地确定总共 $K+L = N_{Tx,epsfch}$ 个PSFCH通信,使得 $N_{Tx,epsfch} \geq G + \max(1, M_1 + M_2 + \dots + M_Z)$,其中,G是组播PSFCH通信的总数量, M_i 是与具有优先级值*i*的单播相对应的PSFCH通信的数量,并且Z是不会导致PSFCH通信的总发射功率超过 P_{CMAX} 的最大值。换句话说,Z可以被定义为满足以下关系的最大值:

$$\sum_{g=1}^G P_{PSFCH,g} + \sum_{i=1}^Z \sum_{m=1}^{M_i} P_{PSFCH,i,m} \leq P_{CMAX} \quad (4)$$

其中, $P_{PSFCH,g}$ 是与组播相对应的第*g*个PSFCH通信的PSFCH发射功率,并且 $P_{PSFCH,i,m}$ 是与具有优先级值*i*的单播相对应的第*m*个PSFCH通信的PSFCH发射功率。在另一个方面中,如果用于组播PSFCH通信的发射功率之和超过 P_{CMAX} ,则UE可以选择 $K+L = N_{Tx,epsfch}$ 个PSFCH通信,以使得 $N_{Tx,epsfch} \geq \max(1, M_1 + M_2 + \dots + M_Z)$,其中, M_i 是与优先级值*i*相对应的组播PSFCH通信的数量,并且Z被定义为不会导致所选PSFCH通信的总发射功率超过 P_{CMAX} 的最大值。换句话说,Z可以被定义为满足以下的最大值:

$$\sum_{i=1}^Z \sum_{m=1}^{M_i} P_{PSFCH,i,m} \leq P_{CMAX} \quad (5)$$

其中, $P_{PSFCH,i,m}$ 是具有优先级值*i*的第*m*个组播PSFCH通信的PSFCH发射功率。在其他方面中,Z和*i*可以对应于有效载荷大小,如以上类似地解释的。例如,在一些方面中, $P_{PSFCH,i,m}$ 可以被定义为用于具有第*i*个最大有效载荷大小 O_i 的第*m*个组播PSFCH通信的PSFCH发射功率。此外,尽管上述示例中的一些示例涉及首先选择组播PSFCH通信,但是在其他方面中,如果发射功率参数允许,则UE可以首先选择单播PSFCH通信,并且其次选择组播通信。

[0067] 在一些方面中,一旦UE基于上述功率控制配置选择了 $K+L = N_{Tx,epsfch}$,UE就可以确定用于所选PSFCH通信中的每个PSFCH通信的发射功率。在一些方面中,在PSFCH时机*j*中的PSFCH通信*n*的发射功率可以基于下式来确定:

$$P_{PSFCH,n}(j) = \min((10 \log_{10}(M_{PSFCH,n}) + P_{CMAX} - 10 \log_{10}(\sum_{n=1}^{N_{Tx,epsfch}} M_{PSFCH,n})), P_{PSFCH,one}) \quad (6)$$

其中, $M_{PSFCH,n}$ 是PSFCH通信*n*占用的RB的数量,并且 $P_{PSFCH,one}$ 可以基于以下公式来定义:

$$P_{\text{PSFCH,one}} = P_{0,\text{PSFCH}} + 10 \log_{10}(2^{\mu} * M_{\text{PSFCH},n}) + \alpha_{\text{PSFCH}} * \text{PL} \quad (7)$$

并且其中, $P_{0,\text{PSFCH}}$ 是d1-P0-PSFCH的经配置值, 并且 α_{PSFCH} 是d1-Alpha-PSFCH的经配置值, 如上所述。PL可以被定义为以分贝 (dB) 为单位的DL路径损耗。如果d1-Alpha-PSFCH未被配置或指示, 则 α_{PSFCH} 的值可以是1。

[0068] 在上面提供的示例中, 动作410和414可以基于d1-P0-PSFCH被配置或启用。在另一方面中, 如果d1-P0-PSFCH未被启用, 则UE可以自主地选择K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信。例如, UE可以基于一个或多个规则或参数, 来选择用于PSFCH时机j中传输的至少一个PSFCH通信。在一个示例中, 基于d1-P0-PSFCH未被启用或配置, UE在动作414中基于PSFCH优先级的升序来选择K个单比特PSFCH通信和L个多比特PSFCH通信或 $N_{\text{Tx,epsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一示例中, UE可以基于PSFCH有效载荷大小的降序, 来选择 $N_{\text{Tx,epsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一示例中, UE可以基于PSFCH有效载荷大小的升序, 来选择 $N_{\text{Tx,epsfch}}$ 个PSFCH通信。在另一示例中, UE可以基于广播类型的组合 (例如, 首先是组播、首先是单播) 并且然后基于PSFCH优先级的升序, 来选择 $N_{\text{Tx,epsfch}}$ 个PSFCH通信。

[0069] 在一些方面中, 如果d1-P0-PSFCH未被配置或启用, 则UE可以基于以下公式来确定用于在动作414中选择的PSFCH通信的发射功率:

$$P_{\text{PSFCH},n}(j) = 10 \log_{10}(M_{\text{PSFCH},n}) + P_{\text{CMAX}} - 10 \log_{10} \left(\sum_{n=1}^{N_{\text{Tx,epsfch}}} M_{\text{PSFCH},n} \right) \quad (8)$$

[0070] 在上述示例中的一些示例中, 可以使用与每个PSFCH通信相关联的优先级值, 来选择用于在PSFCH时机中传输的一个或多个PSFCH通信。然而, 在一些方面中, 一个多比特PSFCH通信可能与多个PSSCH优先级值相关联。例如, 该多比特PSFCH通信的每个比特可以对应于两个或更多个PSSCH通信, 其中, 每个PSSCH通信与侧行链路控制信息 (SCI) 相关联。每个SCI可以与一优先级值 (诸如0、1、2、3等等) 相关联。在本公开内容的一些方面中, UE可以选择用于一个多比特PSFCH通信的单个优先级值。例如, UE可以基于与一个多比特PSFCH通信相关联的SCI的最小优先级值, 来选择该多比特PSFCH通信的优先级值。在一些方面中, 通过基于最后接收到的SCI来确定多比特PSFCH优先级值, 接收到多比特PSFCH的侧行链路UE可以基于PSFCH资源和与PSFCH通信相关联的码块大小来确定某个SCI是否被错过。

[0071] 图5是示出根据本公开内容的一些方面的用于复用和发送多比特PSFCH通信和单比特PSFCH通信的组合作的方法的示意图。方法500可以由UE (诸如网络100的UE 115之一, 或UE 302之一, 或UE 304) 来执行。方法500可以包括方法300和/或400的一个或多个方面。

[0072] 参考图5, 方法500包括两层选择过程, 以用于从与PSFCH时机j相关联的多个被调度的PSFCH通信 ($N_{\text{sch,Tx,psfch}}$ 个) 中选择用于传输的PSFCH通信集合 ($N_{\text{Tx,epsfch}}$ 个), 其中, $N_{\text{Tx,epsfch}}$ 个PSFCH通信可以包括一个或多个单比特PSFCH通信和一个或多个多比特PSFCH通信。如图所示, 方法500包括第一选择520, 用于基于UE PSFCH能力或配置, 从 $N_{\text{sch,Tx,psfch}}$ 个被调度的PSFCH通信中选择一个或多个PSFCH通信集合 (例如, $N_{\text{max,epsfch}}$ 个)。例如, 在一些方面中, 选择子集 $N_{\text{max,epsfch}}$ 个PSFCH通信可以对应于方法400的动作402和406。在一些方面中, 选择 $N_{\text{max,epsfch}}$ 个PSFCH通信包括选择 $N_{\text{max,sspsfch}}$ 个单比特PSFCH通信和 $N_{\text{max,msspsfch}}$ 个多比特PSFCH通信。该选择可以基于一个或多个经配置的最大数量。例如, $N_{\text{max,epsfch}}$ 可以在PSFCH能力配置中被指示, 并且指示包括单比特PSFCH通信和多比特PSFCH通信的PSFCH通信的组合总数量。在另一示例中, $N_{\text{max,sspsfch}}$ 可以在PSFCH能力配置中被指示, 并且可以指示在PSFCH时机j

中能够发送的单比特PSFCH通信的最大数量。在另一示例中, $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 可以在PSFCH能力配置中被指示,并且可以指示在PSFCH时机j中能够发送的多比特PSFCH通信的最大数量。在一些方面中,UE可以基于如上面参考图3和4所描述的最大数量的组合,来选择PSFCH通信的一个或多个子集。

[0073] 在所示出的示例中,每个PSFCH通信(包括多比特PSFCH通信512、514、516和单比特PSFCH通信511、513、515)与优先级值(例如,P1、P2、P3)相关联。在另一方面中,每个PSFCH通信可以与有效载荷大小(例如,01、02、03等)、广播类型(例如,单播、多播、组播等)和/或任何其他类型的参数相关联。在图5中,可以基于递增的优先级值来执行第一选择520,使得基于经配置的 $N_{\max, \text{epsfch}}$ 、 $N_{\max, \text{mpsfch}}$ 和/或 $N_{\max, \text{spsfch}}$ 来选择P1 PSFCH通信512、516、511、513。

[0074] 在第二选择530中,UE基于功率配置来确定用于传输的PSFCH的数量($N_{\text{Tx}, \text{epsfch}}$)。在一些方面中,UE可以基于每个PSFCH的有效载荷 O_1 ,来确定或选择用于传输的PSFCH的数量。在一些方面中,第二选择可以包括上面关于方法400的步骤408、步骤410和步骤414描述的方面。在这方面,包括第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信的 $N_{\text{Tx}, \text{epsfch}}$ 的选择,可以基于d1-P0-PSFCH是否被启用或被配置。在所示出的示例中,第二选择是基于有效载荷大小的,并且与有效载荷大小01相对应的PSFCH 512和与有效载荷大小02相对应的PSFCH 516的总发射功率可以小于 P_{CMAX} 。因此,UE可以选择两个PSFCH通信或多于两个PSFCH通信用于传输。在所示出的示例中,与有效载荷大小01相对应的PSFCH 512、与有效载荷大小02相对应的PSFCH 516、以及与有效载荷大小03相对应的PSFCH 511被选择用于传输。在一些方面中,一旦UE已经选择了 $N_{\text{Tx}, \text{epsfch}}$ 个PSFCH通信(包括第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信),UE就可以针对PSFCH时机j中的每个所选PSFCH通信来确定发射功率,如上所述地。

[0075] 图6是根据本公开内容的一些方面的示例性UE 600的框图。UE 600可以是上文在图1中论述的UE 115。如图所示,UE 600可以包括处理器602、存储器604、侧行链路通信模块608、收发机610(其包括调制解调器子系统612和射频(RF)单元614)和一个或多个天线616。这些元件可以例如经由一条或多条总线彼此直接或间接通信。

[0076] 处理器602可以包括被配置为执行本文中所描述的操作的中央处理器(CPU)、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、控制器、现场可编程门阵列(FPGA)设备、另一硬件设备、固件设备或其任何组合。处理器602还可以实现为计算器件的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它这样的配置。

[0077] 存储器604可以包括:高速缓存存储器(例如,处理器602的高速缓存存储器)、随机存取存储器(RAM)、磁阻RAM(MRAM)、只读存储器(ROM)、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存、固态存储器设备、硬盘驱动器、其它形式的易失性和非易失性存储器、或不同类型的存储器的组合。在一方面中,存储器604包括非暂时性计算机可读介质。存储器604可以存储或在其上记录指令606。指令606可以包括:在由处理器602执行时,使得处理器602执行本文中参考UE 115结合本公开内容的各方面(例如,图5-10的各方面)所描述的操作的指令。指令606也可以被称为程序代码。程序代码可以用于例如通过使一个或多个处理器(诸如处理器602)控制或命令无线通信设备这样做来使无线通信设备执行这些操作。术语“指令”和“代码”应当被广义地解释

为包括任何类型的计算机可读语句。例如,术语“指令”和“代码”可以指一个或多个程序、例程、子例程、函数、过程等。“指令”和“代码”可以包括单个计算机可读语句或多个计算机可读语句。

[0078] 侧行链路通信模块608可以经由硬件、软件或者它们的组合来实现。例如,侧行链路通信模块608可以被实现为处理器、电路、和/或存储在存储器604中并由处理器602执行的指令606。在一些实例中,侧行链路通信模块608可以集成在调制解调器子系统612内。例如,可以通过调制解调器子系统612内的软件组件(例如,由DSP或通用处理器执行)和硬件组件(例如,逻辑门和电路)的组合来实现侧行链路通信模块608。

[0079] 侧行链路通信模块608可以被用于本公开内容的各个方面,例如,图3-5和图8的各方面。侧行链路通信模块608被配置为基于PSFCH能力配置来选择和发送第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信。例如,侧行链路通信模块608可以被配置为从一个或多个UE接收对发送包括一个或多个单比特PSFCH通信和一个或多个多比特PSFCH通信的多个PSFCH通信的指示。在一些方面中,侧行链路通信模块608接收对发送多个PSFCH通信的指示包括:侧行链路通信模块608在多个物理侧行链路共享信道(PSSCH)中接收多个侧行链路通信。在一些方面中,每个PSSCH通信可以与侧行链路控制信息(SCI)、优先级和/或广播类型相关联。在一些方面中,用于每个PSSCH的SCI可以向第一UE指示PSSCH通信的优先级值、广播类型(例如,单播、组播、多播等)、SCI的接收顺序和/或任何其他合适的参数。如下所述,SCI中指示的一个或多个参数可以由侧行链路通信模块608用于选择第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信以向一个或多个UE发送。

[0080] 在另一方面中,侧行链路通信模块可以被配置为基于所述指示,在单个PSFCH时机中向一个或多个UE发送所述一个或多个单比特PSFCH通信中的第一数量的单比特PSFCH通信和所述一个或多个多比特PSFCH通信中的第二数量的多比特PSFCH通信,其中,第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信是基于PSFCH能力配置的。在一些方面中,PSFCH能力配置在侧行链路通信模块608处被静态地配置或预配置。在一个示例中,PSFCH能力配置可以存储在UE 600的存储器604中。在其他方面中,PSFCH能力配置可以在侧行链路通信模块608处使用无线电资源控制(RRC)消息、介质访问控制(MAC)信息元素、MAC控制元素、下行链路控制信息(DCI)和/或任何其他合适的控制信令来半静态地和/或动态地配置。在一些方面中,PSFCH能力配置可以包括静态地、半静态地和/或动态地配置的参数和值的组合。

[0081] 应当理解,单比特PSFCH通信的第一数量可以包括任何正整数值,包括0、1、2、3、4、5、8、10或任何其他合适的值。另外,多比特PSFCH通信的第二数量可以包括任何正整数值,包括0、1、2、3、4、5、8、10或任何其他合适的值。侧行链路通信模块608可以针对一个或多个广播类型(诸如单播或组播)在PSFCH时机中同时发送PSFCH通信。在一些方面中,基于PSFCH能力配置,侧行链路通信模块608可以发送被调度用于PSFCH时机的所有PSFCH通信,包括单比特PSFCH通信和多比特PSFCH通信。在其它方面中,侧行链路通信模块608基于如上面关于图3-5所描述的PSFCH能力配置,基于UE能力和PSFCH功率控制配置来选择一个或多个PSFCH通信的子集。就这方面而言,应当理解,侧行链路通信模块608可以被配置为执行例如上面关于图4描述的方法400的一个或多个步骤。

[0082] 在一些方面,发送第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信包

括:在为PSFCH分配的周期性资源内对PSFCH通信进行频域复用。例如,PSFCH资源可以在时域中与一个符号、两个符号或三个符号对齐。在一些方面中,每个PSFCH通信可以被分配资源块(RB)。在另一方面中,一个或多个PSFCH通信可以各自被分配多于一个RB。例如,在一些方面中,多比特PSFCH通信可以被分配两个或更多个RB。在另一方面中,两个或更多个PSFCH通信可以共享RB(例如,每个PSFCH通信6个子载波、每个PSFCH通信3个子载波、每个PSFCH通信4个子载波、等等)。在一些方面中,第一UE可以基于PUCCH格式0来发送PSFCH通信中的一个或多个PSFCH通信。

[0083] 如图所示,收发机610可以包括调制解调器子系统612和RF单元614。收发机610可以被配置为与其它设备(诸如BS105和其它UE 115)进行双向通信(例如经由侧行链路)。调制解调器子系统612可以被配置为根据调制和编码方案(MCS)(例如,低密度奇偶校验(LDPC)编码方案、turbo编码方案、卷积编码方案、数字波束成形方案、等等)来调制和/或编码来自存储器604和/或侧行链路通信模块608的数据。RF单元614可以被配置为对来自调制解调器子系统612(针对出站传输)的或者源自另一源(诸如,UE 115或BS105)的传输的经调制/经编码的数据(例如,PSSCH数据、和/或PSCCH控制信息、PSFCH能力配置信息、HARQ ACK/NACK)进行处理(例如,执行模数转换或者数模转换、等等)。RF单元614还可以被配置为结合数字波束成形来执行模拟波束成形。虽然被示为一起集成在收发机610中,但是调制解调器子系统612和RF单元614可以是单独的设备,它们在UE 115处耦合在一起以使UE 115能够与其它设备进行通信。

[0084] RF单元614可以将经调制和/或经处理的数据(例如,数据分组(或者更一般地,可以包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息))提供给天线616,以发送给一个或多个其它设备。天线616还可以接收从其它设备发送的数据消息(例如,并发地发送的组播和/或单播消息)。天线616可以提供接收到的数据消息,以用于在收发机610处的处理和/或解调。收发机610可以向侧行链路通信模块608提供经解调和经解码的数据(例如,PSSCH数据和/或PSCCH控制信息、PSFCH能力配置信息、HARQ ACK/NACK)以进行处理。天线616可以包括类似或不同设计的多个天线,以便维持多个传输链路。RF单元614可以配置天线616。

[0085] 在一方面中,UE 600可以包括实现不同RAT(例如,NR和LTE)的多个收发机610。在一方面中,UE 600可以包括实现多种RAT(例如,NR和LTE)的单个收发机610。在一方面中,收发机610可以包括各种组件,其中组件的不同组合可以实现不同RAT。

[0086] 图7是根据本公开内容的一些方面的示例性BS700的框图。BS 700可以是如上文在图1中论述的网络100中的BS105。如图所示,BS 700可以包括处理器702、存储器704、侧行链路通信模块708、收发机710(其包括调制解调器子系统712和RF单元714)和一个或多个天线716。这些元件可以例如经由一条或多条总线彼此直接或间接通信。

[0087] 处理器702可具有作为特定类型处理器的各种特征。例如,这些可以包括被配置为执行本文描述的操作的CPU、DSP、ASIC、控制器、FPGA器件、另一硬件器件、固件器件或其任何组合。处理器702还可以实现为计算器件的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它这样的配置。

[0088] 存储器704可以包括高速缓存存储器(例如,处理器702的高速缓存存储器)、RAM、MRAM、ROM、PROM、EPROM、EEPROM、闪存、固态存储器设备、一个或多个硬盘驱动器、基于忆阻器的阵列、其它形式的易失性和非易失性存储器、或不同类型的存储器的组合。在一些方面

中,存储器704可以包括非暂时性计算机可读介质。存储器704可以存储指令706。指令706可以包括:当由处理器702执行时,使得处理器702执行本文所描述的操作的指令。指令706还可以被称为代码,其可以被广义地解释为包括任何类型的计算机可读语句,如上文关于图3所讨论的。

[0089] 侧行链路通信模块708可以经由硬件、软件或者它们的组合来实现。例如,侧行链路通信模块708可以被实现为处理器、电路、和/或存储在存储器704中并由处理器702执行的指令706。在一些实例中,侧行链路通信模块708可以集成在调制解调器子系统712内。例如,可以通过调制解调器子系统712内的软件组件(例如,由DSP或通用处理器执行)和硬件组件(例如,逻辑门和电路)的组合来实现侧行链路通信模块708。侧行链路通信模块708可以被配置为:配置用于侧行链路通信的侧行链路UE(例如,UE 115、215、302、304和/或600)的侧行链路资源池(例如,PSSCH/PSCCH)和/或用于PSFCH通信的侧行链路ACK/NACK资源池,和/或向侧行链路UE发送侧行链路资源配置。侧行链路资源配置可以指示侧行链路UE可以竞争用于侧行链路通信(例如,PSSCH/PSCCH/PSFCH)的COT的时间、周期和/或频带。在一些方面中,侧行链路通信模块708被配置为从侧行链路UE接收侧行链路资源请求,并且侧行链路资源配置可以是响应于该请求而被发送的。

[0090] 如图所示,收发机710可以包括调制解调器子系统712和RF单元714。收发机710可以被配置为与其它设备(诸如UE 115和/或600和/或另一核心网络元件)进行双向通信。调制解调器子系统712可以被配置为根据MCS(例如,LDPC编码方案、turbo编码方案、卷积编码方案、数字波束成形方案等等),对数据进行调制和/或编码。RF单元714可以被配置为对来自调制解调器子系统712(针对出站传输)的或者源自另一源(诸如,UE 115和/或UE 600)的传输的经调制/经编码的数据(例如,侧行链路资源配置)进行处理(例如,执行模数转换或者数模转换等等)。RF单元714还可以被配置为结合数字波束成形来执行模拟波束成形。尽管被示为一起集成在收发机710中,但是调制解调器子系统712和/或RF单元714可以是单独的设备,它们在BS 700处耦合在一起以使得BS 700能够与其它设备进行通信。

[0091] RF单元714可以将经调制和/或经处理的数据(例如,数据分组(或者更一般地,可以包含一个或多个数据分组和其它信息的数据消息))提供给天线716,以发送给一个或多个其它设备。例如,根据本公开内容的一些方面,这可以包括对信息的传输以完成到网络的附着和与驻留的UE 115或600的通信。天线716还可以接收从其它设备发送的数据消息,并且提供所接收的数据消息以在收发机710处进行处理和/或解调。收发机710可以将经解调和经解码的数据(例如,侧行链路资源配置请求)提供给侧行链路通信模块708以进行处理。天线716可以包括类似或不同设计的多个天线,以便维持多个传输链路。

[0092] 在一示例中,收发机710被配置为:向UE(例如,UE 115和300)发送资源配置并且例如通过与侧行链路通信模块708协调来从UE 600接收由HARQ ACK/NACK和SR调制的UL控制信道信号(例如,PUCCH信号)。

[0093] 在一方面中,BS 700可以包括实现不同RAT(例如,NR和LTE)的多个收发机710。在一方面中,BS 700可以包括实现多种RAT(例如,NR和LTE)的单个收发机710。在一方面中,收发机710可以包括各种组件,其中组件的不同组合可以实现不同RAT。

[0094] 图8示出了根据本公开内容的一些实施例的无线通信方法800的流程图。方法800的各方面可以由无线通信设备(诸如利用一个或多个组件(诸如处理器602、存储器604、侧

行链路通信模块608、收发机610、调制解调器612、一个或多个天线616以及其各种组合)的UE 115、215、302、304、和/或600)来执行。如图所示,方法800包括许多列举的步骤,但是方法800的实施例可以包括在列举的步骤之前、期间、之后和之间的额外步骤。此外,在一些实施例中,可以省略或以不同的顺序执行一个或多个列举的步骤。

[0095] 在框802处,第一UE从一个或多个UE接收对发送包括一个或多个单比特物理侧行链路反馈信道 (PSFCH) 通信和一个或多个多比特PSFCH通信的多个PSFCH通信的指示。在一些方面中,接收对发送多个PSFCH通信的指示包括:在多个物理侧行链路共享信道 (PSSCH) 中接收多个侧行链路通信。在一些方面中,每个PSSCH通信可以与侧行链路控制信息 (SCI)、优先级和/或广播类型相关联。在一些方面中,用于每个PSSCH的SCI可以向第一UE指示PSSCH通信的优先级值、广播类型(例如,单播、组播、多播等)、SCI的接收顺序和/或任何其他合适的参数。如下所述,SCI中指示的一个或多个参数可以由第一UE用于选择第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信以向一个或多个UE发送。UE 600可以使用一个或多个组件(诸如处理器602、存储器604、侧行链路通信模块608、收发机610、和/或天线616),来执行框802的动作。

[0096] 在框804处,第一UE基于所述指示,在单个PSFCH时机中向一个或多个UE发送所述一个或多个单比特PSFCH通信中的第一数量的单比特PSFCH通信和所述一个或多个多比特PSFCH通信中的第二数量的多比特PSFCH通信,其中,第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信是基于PSFCH能力配置的。在一些方面中,PSFCH能力配置是在第一UE处静态地配置或预配置的。例如,PSFCH能力配置可以存储在UE 600的存储器604中。在其他方面中,PSFCH能力配置可以在第一UE处使用无线电资源控制 (RRC) 消息、介质访问控制 (MAC) 信息元素、MAC控制元素、下行链路控制信息 (DCI) 和/或任何其他合适的控制信令来半静态地和/或动态地配置。在一些方面中,PSFCH能力配置可以包括静态地、半静态地和/或动态地配置的参数和值的组合。UE 600可以使用一个或多个组件(诸如处理器602、存储器604、侧行链路通信模块608、收发机610、和/或天线616),来执行框804的动作。

[0097] 应当理解,单比特PSFCH通信的第一数量可以包括任何正整数值,包括0、1、2、3、4、5、8、10或任何其他合适的值。另外,多比特PSFCH通信的第二数量可以包括任何正整数值,包括0、1、2、3、4、5、8、10或任何其他合适的值。第一UE可以针对一个或多个广播类型(诸如单播或组播)在PSFCH时机中同时发送PSFCH通信。在一些方面中,基于PSFCH能力配置,UE可以发送被调度用于PSFCH时机的所有PSFCH通信,包括单比特PSFCH通信和多比特PSFCH通信。在其它方面中,UE基于如上面关于图3-5所描述的PSFCH能力配置,基于UE能力和PSFCH功率控制配置来选择一个或多个PSFCH通信的子集。就这方面而言,应当理解,框804可以包括执行例如上面关于图4描述的方法400的一个或多个步骤。

[0098] 在一些方面,发送第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信包括:在为PSFCH分配的周期性资源内对PSFCH通信进行频域复用。例如,PSFCH资源可以在时域中与一个符号、两个符号或三个符号对齐。在一些方面中,每个PSFCH通信可以被分配资源块 (RB)。在另一方面中,一个或多个PSFCH通信可以各自被分配多于一个RB。例如,在一些方面中,多比特PSFCH通信可以被分配两个或更多个RB。在另一方面中,两个或更多个PSFCH通信可以共享RB(例如,每个PSFCH通信6个子载波、每个PSFCH通信3个子载波、每个PSFCH通信4个子载波、等等)。在一些方面中,第一UE可以基于PUCCH格式0来发送PSFCH通信中的一

个或多个PSFCH通信。

[0099] 在一些方面中,PSFCH能力配置指示在单个PSFCH时机中能够发送的同时PSFCH传输的最大数量。在一些方面中,方法800还包括:由第一UE基于PSFCH能力配置来选择第三数量的单比特PSFCH通信和第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时PSFCH传输的最大数量以及以下各项中的一项或多项:多个PSFCH通信的PSFCH通信顺序;多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷大小;多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;或多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级。

[0100] 在一些方面中,PSFCH能力配置指示同时单比特PSFCH传输的第一最大数量和同时多比特PSFCH传输的第二最大数量。在一些方面中,方法800还包括:由第一UE基于PSFCH能力配置来选择第三数量的单比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输的第一最大数量以及以下各项中的一项或多项的:一个或多个单比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的有效载荷大小、一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的广播类型;或者一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的优先级,其中,第一数量的单比特PSFCH通信是基于第三数量的PSFCH通信的。在一些方面中,方法800还包括:由第一UE基于PSFCH能力配置来选择第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时多比特PSFCH传输的第二最大数量以及以下各项中的一项或多项的:一个或多个多比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的有效载荷大小;一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的广播类型;或一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的优先级,其中,第二数量的多比特PSFCH通信是基于第四数量的PSFCH通信的。

[0101] 在另一方面中,PSFCH能力配置还指示同时单比特PSFCH传输的第一最大数量、同时多比特PSFCH传输的第二最大数量、以及同时单比特PSFCH传输和多比特PSFCH传输的组合最大数量。在另一方面中,方法800还包括:由第一UE基于PSFCH能力配置来选择第三数量的单比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输的第一最大数量以及以下各项中的一项或多项的:一个或多个单比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的有效载荷大小;一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的广播类型;或一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的优先级,其中,第一数量的单比特PSFCH通信是基于第三数量的PSFCH通信的。在另一方面中,方法800还包括:由第一UE基于PSFCH能力配置来选择第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时多比特PSFCH传输的第二最大数量以及以下各项中的一项或多项的:一个或多个多比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的有效载荷大小;一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的广播类型;或一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的优先级,其中,第二数量的单比特PSFCH通信是基于第四数量的多比特PSFCH通信的。在另一方面中,方法800还包括:由第一UE基于PSFCH能力配置来从第三数量的单比特PSFCH通信和第四数量的多比特PSFCH通信中选择第五数量的PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输和多比特PSFCH传输的组合最大数量以及以下各项中的一项或多项的:第五数量的PSFCH通信的PSFCH通信顺序;第五数量的PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷

大小;第五数量的PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;或第五数量的PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级,其中,第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信是基于第五数量的PSFCH通信的。

[0102] 在本公开内容的另一方面中,PSFCH能力配置指示最大PSFCH发射功率参数,并且第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信是基于最大PSFCH发射功率参数的。在本公开内容的另一方面中,PSFCH能力配置还指示基于下行链路(DL)路径损耗的功率控制参数是否被启用,并且其中,第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信是基于基于DL路径损耗的功率控制参数是否被启用的。在本公开内容的另一方面中,PSFCH能力配置指示同时PSFCH传输的第一最大数量,并且其中,方法800还包括:基于在PSFCH能力配置中指示的同时PSFCH通信的最大数量,选择多个PSFCH通信中的第一集合;以及确定多个PSFCH通信中的第一集合等于同时PSFCH传输的最大数量,其中,所述确定是基于多个PSFCH通信中的第一集合的总发射功率小于或等于最大PSFCH发射功率参数的。

[0103] 在本公开内容的另一方面中,方法800还包括:基于在PSFCH能力配置中指示的同时PSFCH通信的至少一个最大数量,来选择多个PSFCH通信中的第一集合;以及基于多个PSFCH通信中的第一集合的总发射功率超过最大PSFCH发射功率参数,来选择多个PSFCH通信中的第二集合,第二集合包括第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信,其中,选择多个PSFCH通信中的第二集合是基于以下各项中的至少一项的:多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级;或多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷。在本公开内容的另一方面中,多个PSFCH通信中的第二集合的数量等于或大于下限。

[0104] 在本公开内容的另一方面中,方法800还包括:基于在PSFCH能力配置中指示的同时PSFCH通信的至少一个最大数量,来选择多个PSFCH通信中的第一集合;以及基于多个PSFCH通信中的第一集合的总发射功率超过最大PSFCH发射功率参数,来确定多个PSFCH通信中的第二集合,第二集合包括第一数量的单比特PSFCH通信和第二数量的多比特PSFCH通信,其中,发送多个PSFCH通信中的第二集合中的每个PSFCH通信包括:基于对应的发射功率来发送多个PSFCH通信中的第二集合中的每个PSFCH通信,其中,多个PSFCH通信中的第二集合中的PSFCH通信的对应发射功率是基于以下各项中的一项或多项的:每个资源块的发射功率;分配给PSFCH通信的资源块的数量;基于DL路径损耗的功率控制参数,其中,基于DL路径损耗的功率控制参数指示 P_0 值、 α 值和分配给PSFCH通信的资源块的数量。

[0105] 在本公开内容的另一方面中,至少第二数量的多比特PSFCH通信是基于与第二数量的多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信相关联的对应多比特优先级值的,其中,第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个多比特PSFCH通信包括多个比特,每个比特与单比特优先级值相关联,并且其中,第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个多比特PSFCH通信的对应优先级值是基于与对应的多比特PSFCH通信相关联的最小单比特优先级值的。在本公开内容的另一方面中,至少第二数量的多比特PSFCH通信是基于与第二数量的多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信相关联的对应多比特优先级值的,其中,第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个PSFCH通信包括多个比特,每个比特与单比特优先级值相关联,并且其中,第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个多比特PSFCH通信的对应优先级值是基于在调度与对应的多比特PSFCH通信相关联的PSSCH的最近的侧行链路控制信息

(SCI) 中指示的优先级值的。

[0106] 信息和信号可以使用各种不同的技术和方法中的任何一种来表示。例如,可能贯穿以上描述提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以通过电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子或者其任何组合来表示。

[0107] 使用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合,可以实现或执行结合本文中的公开内容描述的各个说明性的框和模块。通用处理器可以是微处理器,但是在替代方案中,处理器可以是任何常规处理器、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和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP核的结合、或者任何其它这种配置)。

[0108] 本文描述的功能可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或通过计算机可读介质进行发送。其它示例和实现方式在本公开内容及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的性质,可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或这些项中的任何项的组合来实现上述功能。实现功能的特征还可以在物理上位于各个位置处,包括是分布式的使得功能中的各部分功能是在不同的物理位置处实现的。此外,如本文使用的,包括在权利要求中,如在项目列表(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”的短语结束的项目列表)中使用的“或”表示包括性列表,使得例如[A、B、或C中的至少一个]的列表意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即A和B和C)。

本公开内容的示例性方面

[0109] 方面1、一种由第一用户设备(UE)执行的无线通信的方法,所述方法包括:从一个或多个UE接收对发送多个物理侧行链路反馈信道(PSFCH)通信的指示,所述多个PSFCH通信包括一个或多个单比特PSFCH通信和一个或多个多比特PSFCH通信;基于所述指示在单个PSFCH时机中向所述一个或多个UE发送所述一个或多个单比特PSFCH通信中的第一数量的单比特PSFCH通信、以及所述一个或多个多比特PSFCH通信中的第二数量的多比特PSFCH通信,其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于PSFCH能力配置的。

[0110] 方面2、方面1的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示同时PSFCH传输的最大数量。

[0111] 方面3、方面2的方法,还包括:由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置来选择第三数量的单比特PSFCH通信和第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时PSFCH传输的所述最大数量以及以下各项中的一项或多项的:所述多个PSFCH通信的PSFCH通信顺序;所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷大小;所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;或所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级。

[0112] 方面4、方面1的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示同时单比特PSFCH传输的第一最大数量和同时多比特PSFCH传输的第二最大数量。

[0113] 方面5、方面4中的任一项的方法,还包括:由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置来选择第三数量的单比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输的所述第一最大数量以及以下各项中的一项或多项的:所述一个或多个单比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的有效载荷大小;

所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的广播类型;或所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的优先级,其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信是基于所述第三数量的PSFCH通信的。

[0114] 方面6、方面4或5中的任一项的方法,还包括:由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置来选择第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时多比特PSFCH传输的所述第二最大数量以及以下各项中的一项或多项的:所述一个或多个多比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的有效载荷大小;所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的广播类型;或所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的优先级,其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述第四数量的PSFCH通信的。

[0115] 方面7、方面1的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示同时单比特PSFCH传输的第一最大数量、同时多比特PSFCH传输的第二最大数量、以及同时单比特PSFCH传输和多比特PSFCH传输的组合最大数量。

[0116] 方面8、方面7的方法,还包括:由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置来选择第三数量的单比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输的所述第一最大数量以及以下各项中的一项或多项的:所述一个或多个单比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的有效载荷大小;所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的广播类型;或所述一个或多个单比特PSFCH通信中的每个单比特PSFCH通信的优先级,其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信是基于所述第三数量的PSFCH通信的。

[0117] 方面9、方面8的方法,还包括:由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置来选择第四数量的多比特PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时多比特PSFCH传输的所述第二最大数量以及以下各项中的一项或多项的:所述一个或多个多比特PSFCH通信的PSFCH通信顺序;所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的有效载荷大小;所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的广播类型;或所述一个或多个多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信的优先级,其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述第四数量的PSFCH通信的。

[0118] 方面10、方面9的方法,还包括:由所述第一UE基于所述PSFCH能力配置来从所述第三数量的单比特PSFCH通信和所述第四数量的多比特PSFCH通信中选择第五数量的PSFCH通信,其中,所述选择是基于同时单比特PSFCH传输和多比特PSFCH传输的所述组合最大数量以及以下各项中的一项或多项的:所述第五数量的PSFCH通信的PSFCH通信顺序;所述第五数量的PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷大小;所述第五数量的PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;或所述第五数量的PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级,其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述第五数量的PSFCH通信的。

[0119] 方面11、方面1-10中任一项的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示最大PSFCH发射功率参数,并且其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述最大PSFCH发射功率参数的。

[0120] 方面12、方面11的方法,其中,所述PSFCH能力配置还指示基于下行链路(DL)路径

损耗的功率控制参数是否被启用,并且其中,所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于所述基于DL路径损耗的功率控制参数是否被启用的。

[0121] 方面13、方面12的方法,其中,所述PSFCH能力配置指示同时PSFCH传输的第一最大数量,并且其中,所述方法还包括:确定单比特PSFCH通信的所述第一数量或多比特PSFCH通信的所述第二数量中的至少一者等于同时PSFCH传输的所述第一最大数量,其中,所述确定是基于与所述单个PSFCH时机相关联的所述第一数量的PSFCH通信和所述第四数量的PSFCH通信的总发射功率小于或等于所述最大PSFCH发射功率参数的。

[0122] 方面14、方面12的方法,还包括:基于在所述PSFCH能力配置中指示的同时PSFCH通信的至少一个最大数量,选择所述多个PSFCH通信中的第一集合;以及基于所述多个PSFCH通信中的所述第一集合的总发射功率超过所述最大PSFCH发射功率参数,选择所述多个PSFCH通信中的第二集合,所述第二集合包括所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信,其中,所述确定所述多个PSFCH通信中的所述第二集合是基于以下各项中的至少一项的:所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的广播类型;所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的优先级;或者所述多个PSFCH通信中的每个PSFCH通信的有效载荷。

[0123] 方面15、方面14的方法,其中,所述多个PSFCH通信中的所述第二集合的数量等于或大于下限。

[0124] 方面16、方面12的方法,还包括:基于在所述PSFCH能力配置中指示的同时PSFCH通信的至少一个最大数量,来选择所述多个PSFCH通信中的第一集合;以及基于所述多个PSFCH通信中的所述第一集合的总发射功率超过所述最大PSFCH发射功率参数,来确定所述多个PSFCH通信中的第二集合,所述第二集合包括所述第一数量的单比特PSFCH通信和所述第二数量的多比特PSFCH通信,其中,所述发送所述多个PSFCH通信中的所述第二集合中的每个PSFCH通信包括:基于对应的发射功率来发送所述多个PSFCH通信中的所述第二集合中的每个PSFCH通信,其中,所述多个PSFCH通信中的所述第二集合中的PSFCH通信的所述对应的发射功率是基于以下各项中的一项或多项的:每资源块的发射功率;分配给所述PSFCH通信的资源块的数量;所述基于DL路径损耗的功率控制参数,其中,所述基于DL路径损耗的功率控制参数指示 P_0 值、 α 值和分配给所述PSFCH通信的资源块的数量。

[0125] 方面17、方面1-16中任一项的方法,其中,至少所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于与所述第二数量的多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信相关联的对应多比特优先级值的,其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个多比特PSFCH通信包括多个比特,每个比特与单比特优先级值相关联,并且其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信中的所述至少一个多比特PSFCH通信的对应优先级值是基于与对应的多比特PSFCH通信相关联的最小单比特优先级值的。

[0126] 方面18、方面1-16的方法,其中,至少所述第二数量的多比特PSFCH通信是基于与所述第二数量的多比特PSFCH通信中的每个多比特PSFCH通信相关联的对应多比特优先级值的,其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信中的至少一个PSFCH通信包括多个比特,每个比特与单比特优先级值相关联,并且其中,所述第二数量的多比特PSFCH通信中的所述至少一个多比特PSFCH通信的对应优先级值是基于在调度与所述对应的多比特PSFCH通信相关联的PSSCH的最近的侧行链路控制信息(SCI)中指示的优先级值的。

[0127] 方面19:第一用户设备 (UE),包括:收发机以及与所述收发机通信的处理器,使得所述处理器和所述收发机被配置为执行方面1-18中任一项的动作。

[0128] 方面20:一种具有记录在其上的程序代码的非暂时性计算机可读介质,其中,所述程序代码包括可由第一用户设备 (UE) 执行以使得所述第一UE执行根据方面1-18中任一项的动作的指令。

[0129] 方面21:一种第一用户设备 (UE),包括用于执行方面1-18中任一项的动作的单元。

[0130] 正如本领域技术人员现在将理解并且取决于手头的特定应用,在不脱离本公开内容的精神和范围的情况下,可以在本公开内容的设备的材料、装置、配置和使用方法进行许多修改、替换和变型,并且可以对该材料、装置、配置和使用方法进行许多修改、替换和变型。鉴于此,本公开内容的范围不应当限于本文示出和描述的特定实施例(因为它们仅是通过其一些示例的方式)的范围,而是应当完全相当于下文所附的方面以及其功能性等效物的范围。

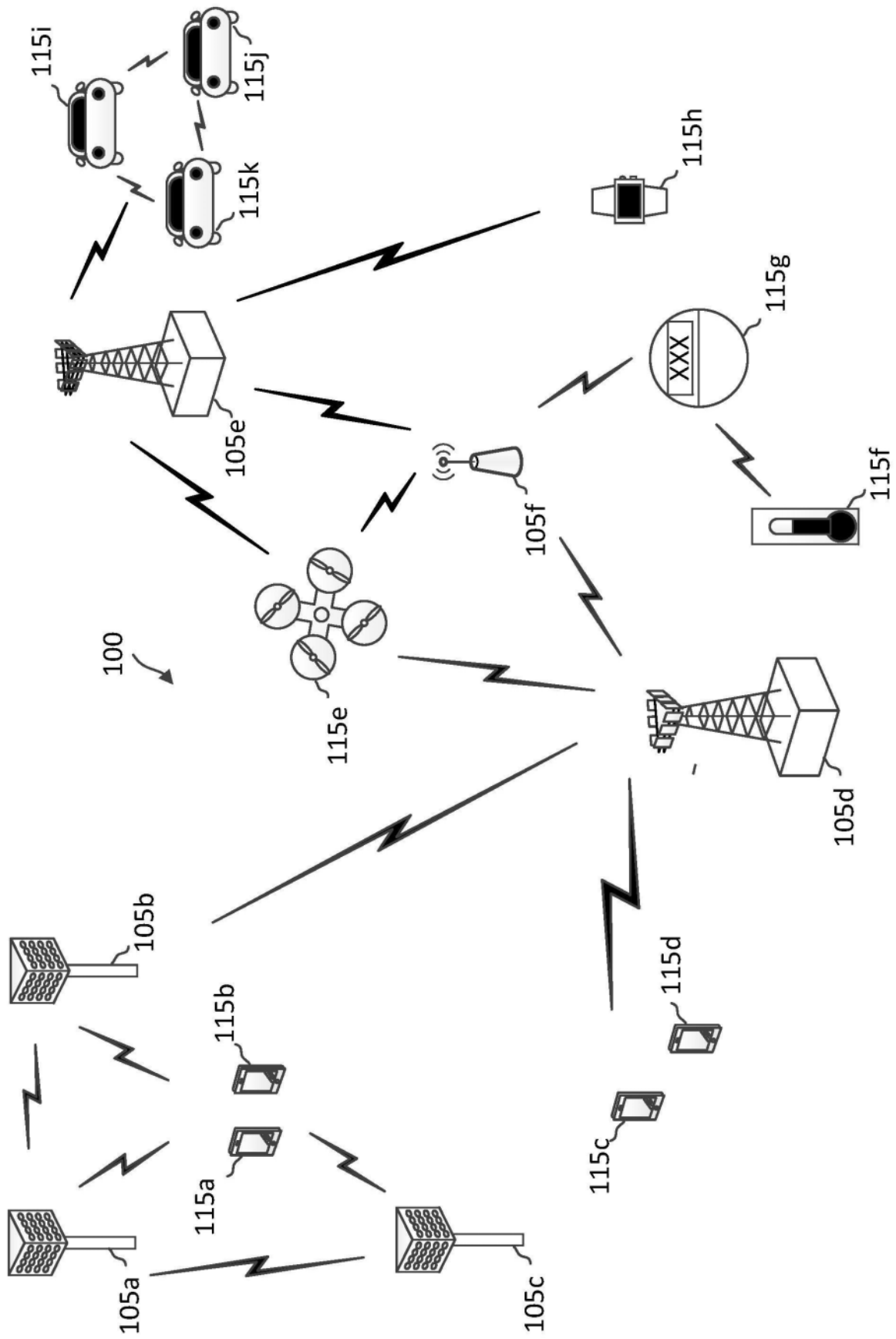


图1

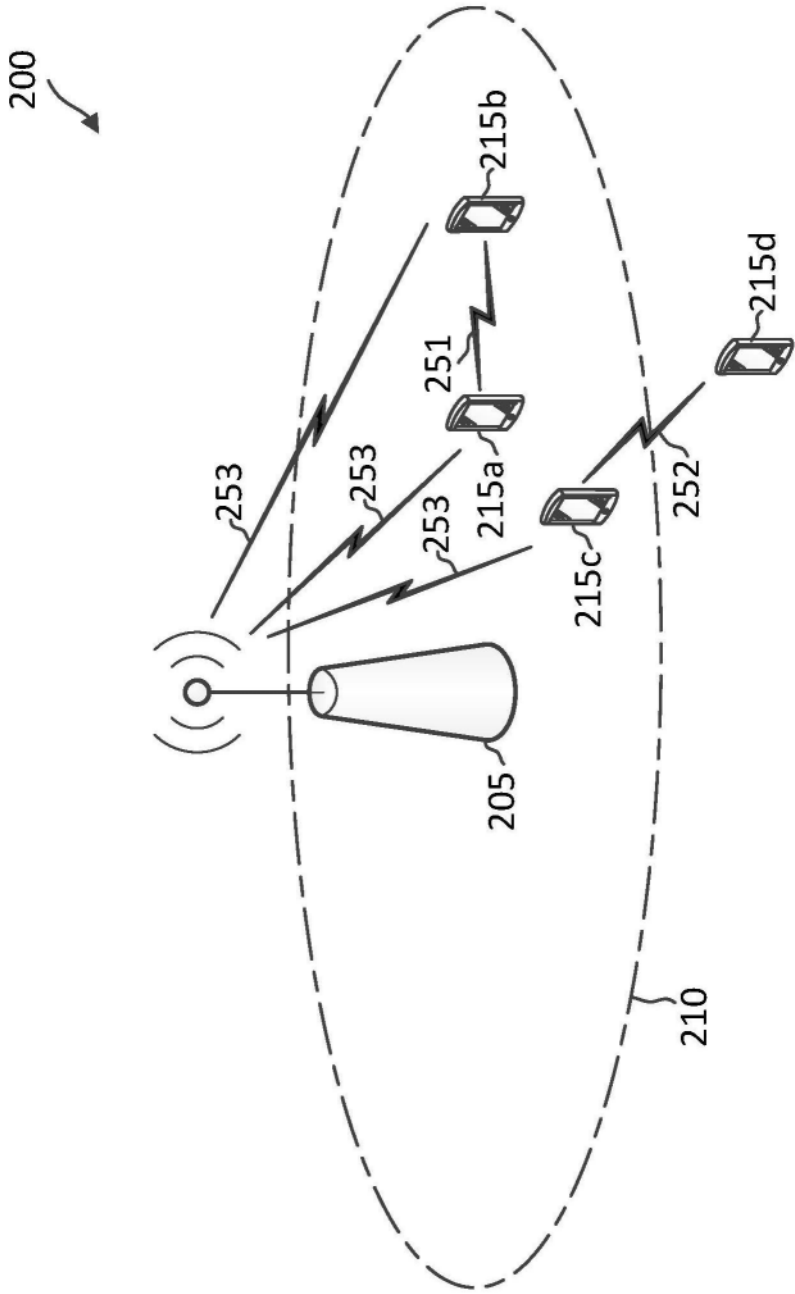


图2

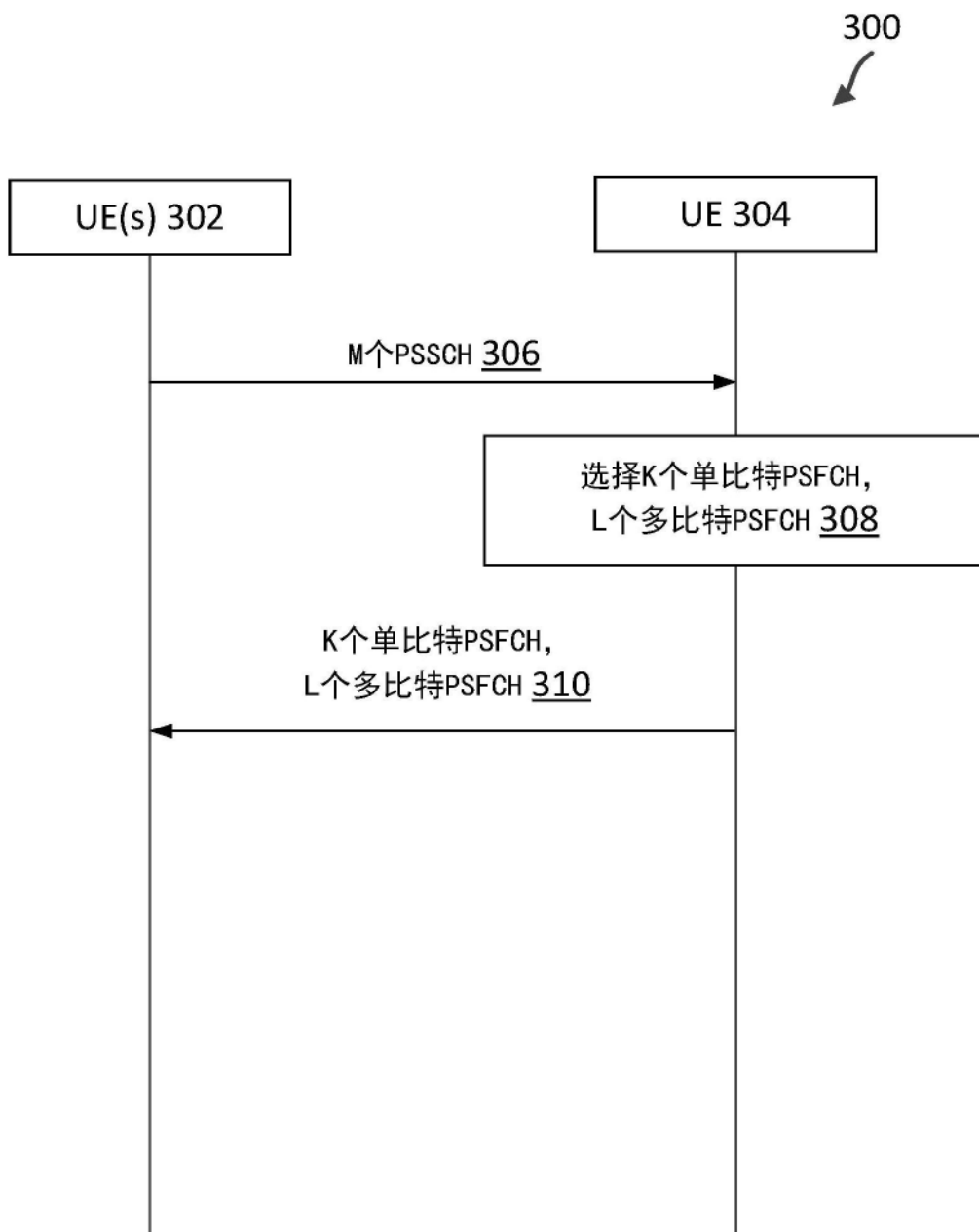


图3

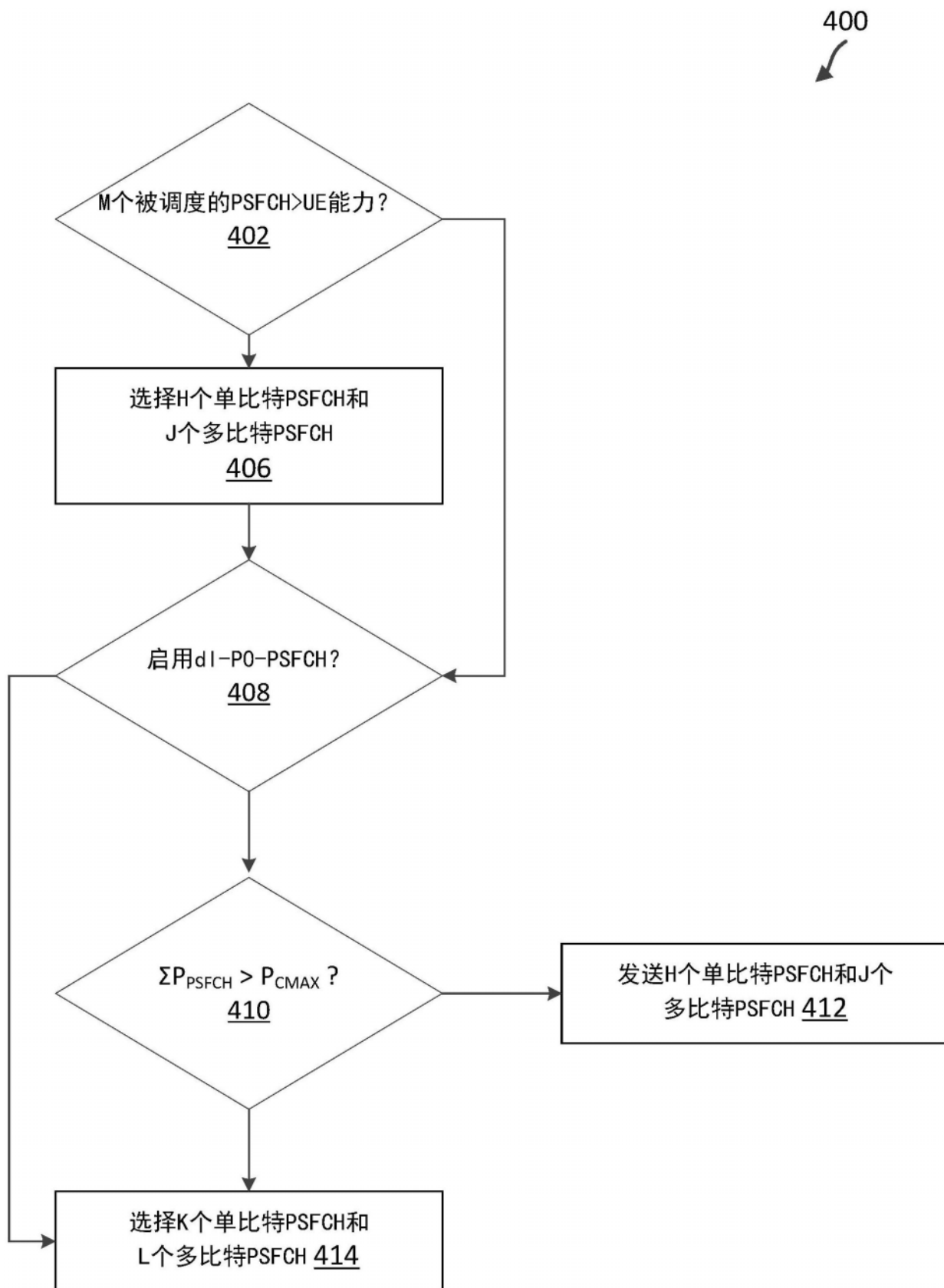


图4

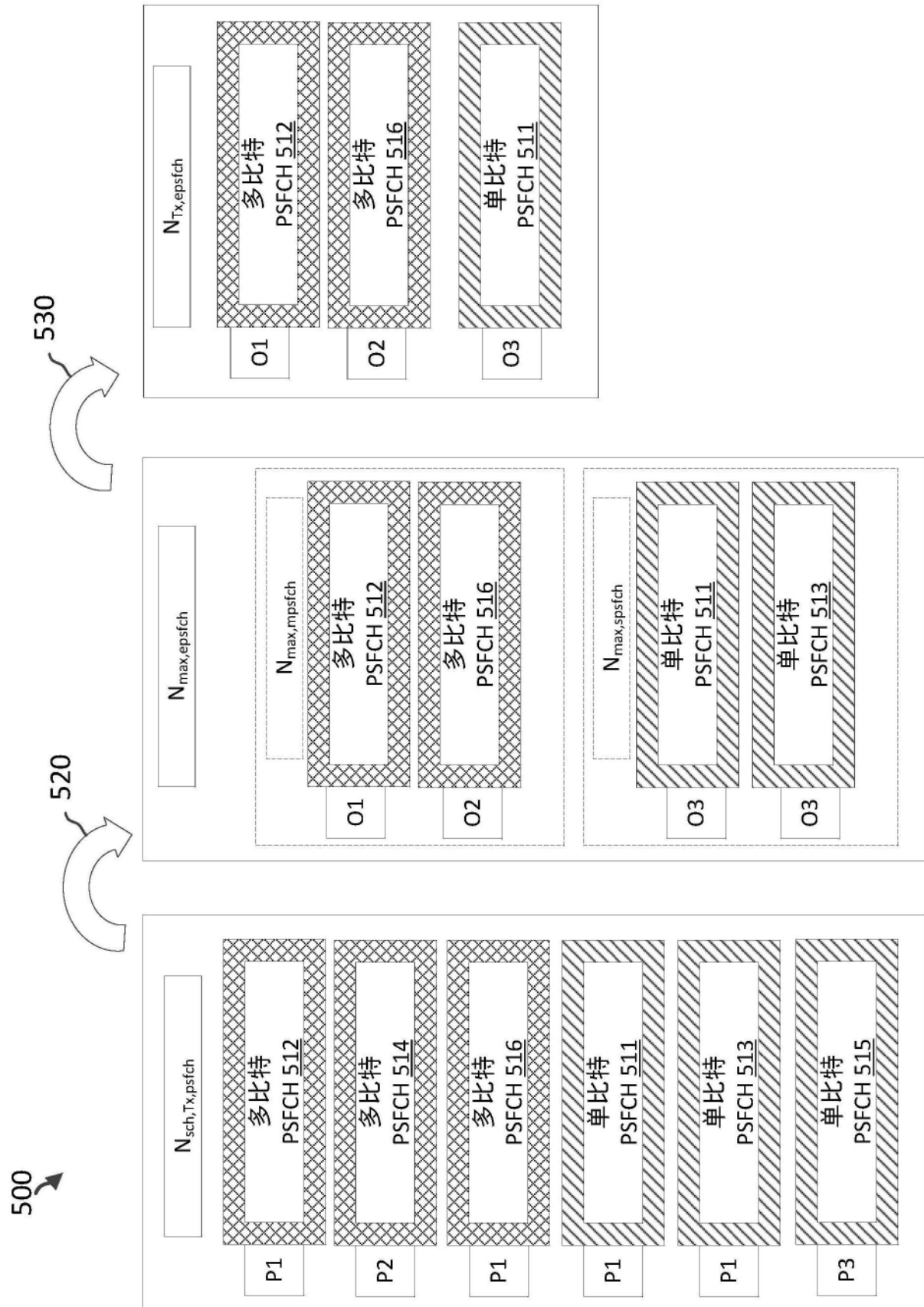


图5



图6



图7

800

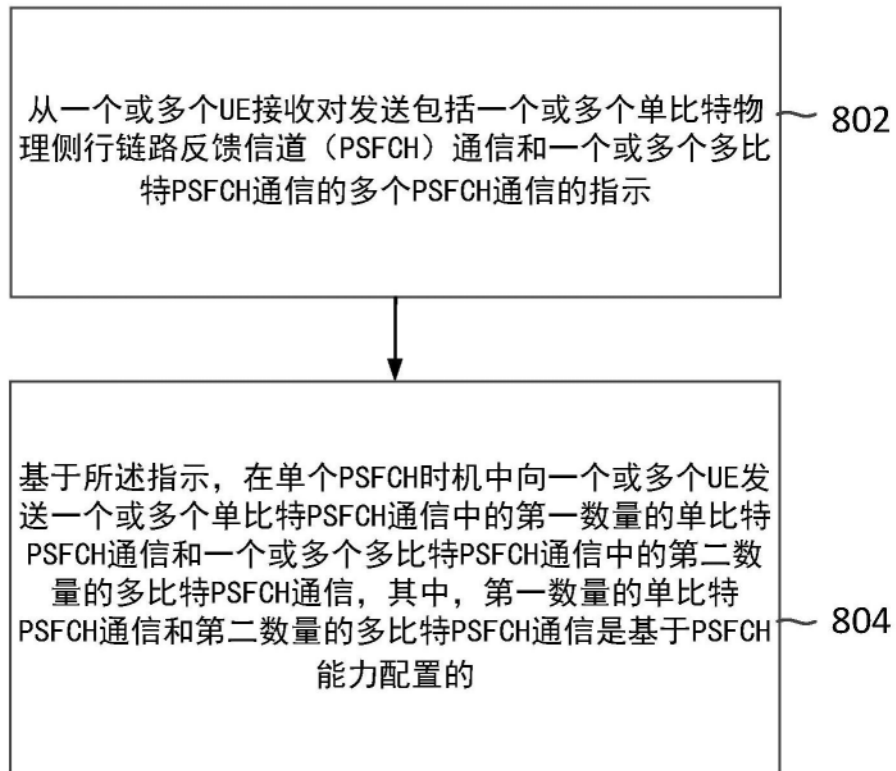


图8