



(10) 授权公告号 CN 110313199 B

(45) 授权公告日 2023. 03. 10

(21) 申请号 201780086655.7

M • 埃内斯库

(22) 申请日 2017.01.04

(74) 专利代理机构 北京市金杜律师事务所

11256

(65) 同一申请的已公布的文献号

专利代理师 鄧迅

申请公布号 CN 110313199 A

(43) 申请公布日 2019.10.08

(51) Int.Cl.

H04W 52/14 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2019.08.15

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/CN2017/070175 2017.01.04

(87) PCT国际申请的公布数据

W02018/126361 EN 2018.07.12

(73) 专利权人 诺基亚技术有限公司

地址 芬兰埃斯波

(56) 对比文件

US 2013077571 A1,2013.03.28

CN 104471994 A,2015.03.25

CN 102577536 A,2012.07.11

Huawei等.Further discussion of UL power control for NR.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87 R1-1611677》.2016,

审查员 孙凤

(72) 发明人 张翼 张元涛 缪德山

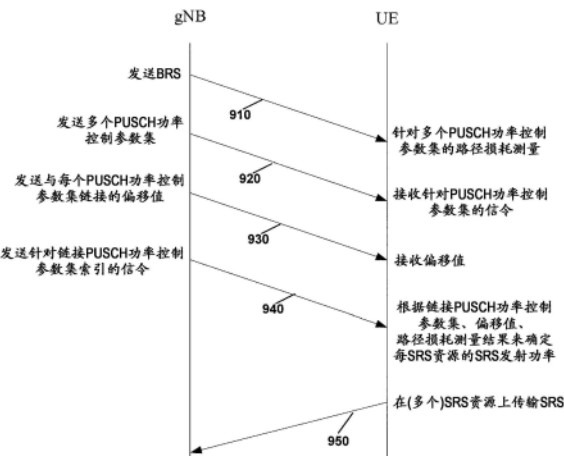
权利要求书5页 说明书20页 附图10页

(54) 发明名称

多输入多输出无线系统的探测参考信号功率控制

(57) 摘要

技术包括:通过用户设备针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源独立地选择上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集,该上行链路数据信道功率控制参数集将被用于调整用于探测参考信号波束对的探测参考信号传输功率;通过用户设备、基于所选择的上行链路数据信道功率控制参数集针对每个探测参考信号资源来调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率;以及通过所述用户设备,经由对应的探测参考信号资源和对应的探测参考信号波束对来传输多个经功率调整的探测参考信号中的每个探测参考信号。



1. 一种通信的方法,包括:

通过基站确定用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;

通过所述基站确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,所述探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;

通过所述基站选择所述上行链路数据信道功率控制参数集,所述上行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备用来调整探测参考信号传输功率,所述选择是基于所述上行链路数据信道波束对与所述探测参考信号波束对相匹配而被执行的;以及

通过所述基站经由所述探测参考信号资源和所述探测参考信号波束对而从所述用户设备接收探测参考信号,所述探测参考信号具有基于所述上行链路数据信道功率控制参数集而被调整的所述探测参考信号传输功率。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中:

确定上行链路数据信道功率控制参数集包括:确定用于多个上行链路数据信道波束对中的每个上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集,包括确定用于第一上行链路数据信道波束对的第一上行链路数据信道功率控制参数集、以及用于第二上行链路数据信道波束对的第二上行链路数据信道功率控制参数集;

确定用于探测参考信号资源的所述探测参考信号波束对包括:确定用于多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源的探测参考信号波束对,包括:

确定用于第一探测参考信号资源的第一探测参考信号波束对;以及

确定用于第二探测参考信号资源的第二探测参考信号波束对;以及

所述选择包括:

基于所述第一上行链路数据信道波束对与所述第一探测参考信号波束对之间的匹配,选择用于所述第一上行链路数据信道波束对的所述第一上行链路数据信道功率控制参数集,所述第一上行链路数据信道功率控制参数集将由所述用户设备用来调整用于所述第一探测参考信号资源的探测参考信号传输功率;以及

基于所述第二上行链路数据信道波束对与所述第二探测参考信号波束对之间的匹配,选择用于所述第二上行链路数据信道波束对的所述第二上行链路数据信道功率控制参数集,所述第二上行链路数据信道功率控制参数集将由所述用户设备用来调整用于所述第二探测参考信号资源的探测参考信号传输功率。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中用于上行链路数据信道波束对的所述上行链路数据信道功率控制参数集包括:用于物理上行链路共享信道(PUSCH)波束对的PUSCH功率控制参数集。

4. 根据权利要求1所述的方法,并且进一步包括:

通过所述基站向所述用户设备发送控制信息,所述控制信息标识将被用于调整所述探测参考信号传输功率的所述上行链路数据信道功率控制参数集。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中:

所述控制信息经由用于周期探测参考信号的更高层信令而被发送;以及

所述控制信息经由用于非周期探测参考信号的更低层信令而被发送。

6. 根据权利要求4所述的方法,其中:

所述控制信息经由用于周期探测参考信号的无线电资源控制(RRC)信令而被发送;以

及

所述控制信息经由用于非周期探测参考信号的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 下行链路控制信息 (DCI) 而被发送。

7. 根据权利要求4所述的方法, 其中:

所述控制信息包括经由物理下行链路控制信道 (PDCCH) 下行链路控制信息 (DCI) 提供的控制信息, 所述控制信息标识: 1) 由更高层信令配置的、将被用于传输所述探测参考信号的探测参考信号参数集, 以及 2) 将被用于调整所述探测参考信号传输功率的所述上行链路数据信道功率控制参数集。

8. 根据权利要求1所述的方法, 并且进一步包括:

通过所述基站向所述用户设备发送信息, 所述信息标识将由所述用户设备用于探测参考信号传输的数字基本配置。

9. 根据权利要求1至8中任一项所述的方法, 并且进一步包括:

通过所述基站向所述用户设备发送信息, 所述信息标识关于所述上行链路数据信道的所述探测参考信号传输功率的功率偏移。

10. 根据权利要求1所述的方法, 并且进一步包括:

通过所述基站向所述用户设备发送信道状态信息参考信号, 以允许所述用户设备确定用于一个或多个波束对的路径损耗。

11. 一种用于通信的基站, 包括至少一个处理器和至少一个存储器, 所述至少一个存储器存储计算机指令, 所述计算机指令在由所述至少一个处理器执行时使得所述基站执行:

确定用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;

确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对, 所述探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;

选择所述上行链路数据信道功率控制参数集, 所述上行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备用来调整探测参考信号传输功率, 所述选择是基于所述上行链路数据信道波束对与所述探测参考信号波束对相匹配而被执行的; 以及

经由所述探测参考信号资源和所述探测参考信号波束对而从所述用户设备接收探测参考信号, 所述探测参考信号具有基于所述上行链路数据信道功率控制参数集而被调整的所述探测参考信号传输功率。

12. 根据权利要求11所述的基站, 其中存储的所述计算机指令在由所述至少一个处理器执行时, 使得所述基站执行根据权利要求2至10中任一项所述的方法。

13. 一种用于通信的基站, 包括用于执行以下操作的部件:

确定用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;

确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对, 所述探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;

选择所述上行链路数据信道功率控制参数集, 所述上行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备用来调整探测参考信号传输功率, 所述选择是基于所述上行链路数据信道波束对与所述探测参考信号波束对相匹配而被执行的; 以及

经由所述探测参考信号资源和所述探测参考信号波束对而从所述用户设备接收探测参考信号, 所述探测参考信号具有基于所述上行链路数据信道功率控制参数集而被调整的

所述探测参考信号传输功率。

14. 一种用于通信的基站, 包括用于执行根据权利要求2至10中任一项所述的方法的部件。

15. 一种计算机可读存储介质, 其上存储有程序代码, 所述程序代码在由装置的至少一个处理器执行时使得所述装置执行根据权利要求1至10中任一项所述的方法。

16. 一种通信的方法, 包括:

通过用户设备从基站接收用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;

通过所述用户设备确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对, 所述探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;

通过所述用户设备基于所述上行链路数据信道波束对与所述探测参考信号波束对相匹配, 来选择所述上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率;

通过所述用户设备, 基于所述上行链路数据信道功率控制参数集来调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率, 所述探测参考信号将经由所述探测参考信号资源而被传输; 以及

通过所述用户设备, 经由所述探测参考信号资源和所述探测参考信号波束对来传输经功率调整的所述探测参考信号;

其中用于所述上行链路数据信道波束对的所述上行链路数据信道功率控制参数集被应用于所述探测参考信号波束对。

17. 根据权利要求16所述的方法, 其中:

接收所述上行链路数据信道功率控制参数集包括: 接收用于多个上行链路数据信道波束对中的每个上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集, 包括:

接收用于第一上行链路数据信道波束对的第一上行链路数据信道功率控制参数集; 以及

接收用于第二上行链路数据信道波束对的第二上行链路数据信道功率控制参数集;

确定探测参考信号波束对包括: 确定用于多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源的探测参考信号波束对, 包括:

确定用于第一探测参考信号资源的第一探测参考信号波束对; 以及

确定用于第二探测参考信号资源的第二探测参考信号波束对;

其中所述选择包括: 选择所述第一上行链路数据信道功率控制参数集以调整用于所述第一探测参考信号资源的探测参考信号传输功率, 以及选择所述第二上行链路数据信道功率控制参数集以调整用于所述第二探测参考信号资源的探测参考信号传输功率。

18. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述选择包括:

通过所述用户设备确定所述上行链路数据信道波束对与所述探测参考信号波束对相匹配。

19. 根据权利要求16所述的方法, 其中所述选择包括:

通过所述用户设备从所述基站接收控制信息, 所述控制信息指示所述上行链路数据信道功率控制参数集应当被用于调整探测参考信号传输功率; 以及

通过所述用户设备, 基于接收到的所述控制信息来选择所述上行链路数据信道功率控

制参数集以调整探测参考信号传输功率。

20. 根据权利要求16所述的方法,其中用于所述上行链路数据信道波束对的所述上行链路数据信道功率控制参数集包括:用于物理上行链路共享信道(PUSCH)波束对的PUSCH功率控制参数集。

21. 根据权利要求19所述的方法,其中:

所述控制信息经由用于周期探测参考信号的更高层信令而被接收;以及

所述控制信息经由用于非周期探测参考信号的更低层信令而被接收。

22. 根据权利要求19所述的方法,其中:

所述控制信息经由用于周期探测参考信号的无线电资源控制(RRC)信令而被接收;以及

所述控制信息经由用于非周期探测参考信号的物理下行链路控制信道(PDCCH)下行链路控制信息(DCI)而被接收。

23. 根据权利要求19所述的方法,其中:

所述控制信息包括经由物理下行链路控制信道(PDCCH)下行链路控制信息(DCI)提供的控制信息,所述控制信息标识:1)由更高层信令配置的、将被用于传输所述探测参考信号的探测参考信号参数集,以及2)将被用于调整所述探测参考信号传输功率的所述上行链路数据信道功率控制参数集。

24. 根据权利要求16所述的方法,并且进一步包括:

通过所述用户设备接收信息,所述信息标识将由所述用户设备用于探测参考信号传输的数字基本配置;

通过所述用户设备接收信息,所述信息标识关于所述上行链路数据信道的用于所述探测参考信号传输功率的功率偏移;以及

通过所述用户设备接收信道状态信息参考信号,以允许所述用户设备确定与所述探测参考信号波束对相对应的路径损耗;

基于所述信道状态信息参考信号确定与所述探测参考信号波束对相对应的路径损耗;以及

其中所述调整包括:通过所述用户设备,基于所述上行链路数据信道功率控制参数集、所述数字基本配置、所述功率偏移和所述路径损耗来调整探测参考信号传输功率。

25. 根据权利要求16所述的方法,并且进一步包括:

通过所述用户设备接收信息,所述信息标识将由所述用户设备用于探测参考信号传输的数字基本配置,其中使用相同波束对的所述探测参考信号和所述上行链路数据信道具有相同的数字基本配置。

26. 根据权利要求16至25中任一项所述的方法,并且进一步包括:

当执行用于波束管理的波束扫描时,使用一个上行链路数据信道功率控制参数集,来调整用于多个探测参考信号波束中的每个探测参考信号波束的探测参考信号传输功率。

27. 根据权利要求26所述的方法,其中所述一个上行链路数据信道功率控制参数集包括:被用于经由所述上行链路数据信道向所述基站传输上行链路数据的上行链路数据信道功率控制参数集。

28. 一种用于通信的用户设备,包括至少一个处理器和至少一个存储器,所述至少一个

存储器存储计算机指令,所述计算机指令在由所述至少一个处理器执行时使得所述用户设备执行:

从基站接收用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;

确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,所述探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;

基于所述上行链路数据信道波束对与所述探测参考信号波束对相匹配,来选择所述上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率;

基于所述上行链路数据信道功率控制参数集来调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率,所述探测参考信号将经由所述探测参考信号资源而被传输;以及

经由所述探测参考信号资源和所述探测参考信号波束对来传输经功率调整的所述探测参考信号;

其中用于所述上行链路数据信道波束对的所述上行链路数据信道功率控制参数集被应用于所述探测参考信号波束对。

29. 根据权利要求28所述的用户设备,其中存储的所述计算机指令在由所述至少一个处理器执行时,使得所述用户设备执行根据权利要求17至27中任一项所述的方法。

30. 一种用于通信的装置,包括用于执行以下操作的部件:

从基站接收用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;

确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,所述探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;

基于所述上行链路数据信道波束对与所述探测参考信号波束对相匹配,来选择所述上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率;

基于所述上行链路数据信道功率控制参数集来调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率,所述探测参考信号将经由所述探测参考信号资源而被传输;以及

经由所述探测参考信号资源和所述探测参考信号波束对来传输经功率调整的所述探测参考信号;

其中用于所述上行链路数据信道波束对的所述上行链路数据信道功率控制参数集被应用于所述探测参考信号波束对。

31. 一种用于通信的装置,包括用于执行根据权利要求17至27中任一项所述的方法的部件。

多输入多输出无线系统的探测参考信号功率控制

技术领域

[0001] 本说明书涉及通信。

背景技术

[0002] 通信系统可以是支持两个或多个节点或设备(诸如,固定或移动通信设备)之间的通信的设施。可以在有线或无线载波上承载信号。

[0003] 蜂窝通信系统的示例是由第三代合作伙伴计划(3GPP)标准化的架构。该领域的最新开发通常被称为通用移动通信系统(UMTS)无线电接入技术的长期演进(LTE)。E-UTRA(演进型UMTS陆地无线电接入)是用于移动网络的3GPP长期演进(LTE)升级路径的空中接口。在LTE中,被称为增强型节点AP(eNB)的基站或接入点(AP)在覆盖区域或小区内提供无线接入。在LTE中,移动设备或移动站称为用户设备(UE)。LTE包括许多改进或发展。

[0004] 例如,无线运营商(wireless carrier)面临的全球带宽短缺已经推动考虑未充分利用的毫米波(mmWave)频谱以用于未来的宽带蜂窝通信网络。例如,毫米波(mmWave)(或极高频率)可以包括30与300吉赫兹(GHz)之间的频率范围。该频带中的无线电波可以例如具有10毫米至1毫米的波长,从而将其命名为毫米频带或毫米波。在未来几年内,无线数据量将很有可能显著增加。已经使用各种技术来尝试解决该挑战,包括获得更多频谱,具有更小小区大小以及使用支持更大比特/s/Hz的改进技术。可以被用于获得更多频谱的一个要素是移动到6GHz以上的更高频率。对于第五代无线系统(5G),已经提出了用于部署采用mmWave无线电频谱的蜂窝无线电设备的接入架构。还可以使用其它示例频谱,诸如,厘米波(cmWave)无线电频谱(3至30GHz)。

[0005] MIMO(多输入多输出)是用于无线通信的天线技术,其中在源(发射器)和目的地(接收器)二者处使用多根天线以便减少误差和/或提高数据速度。

发明内容

[0006] 根据示例实现,方法可以包括:通过基站确定用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;通过基站确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;通过基站选择上行链路数据信道功率控制参数集,该上行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备使用来调整探测参考信号传输功率,该选择基于上行链路数据信道波束对与探测参考信号波束对相匹配而被执行;以及,通过基站经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对而从用户设备接收探测参考信号,该探测参考信号具有基于上行链路数据信道功率控制参数集而被设置的探测参考信号传输功率。

[0007] 根据示例实现,装置包括至少一个处理器和至少一个存储器,该至少一个存储器包括计算机指令,该计算机指令在由至少一个处理器执行时使得该装置:通过基站确定用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;通过基站确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设

备传输波束;通过基站选择上行链路数据信道功率控制参数集,该上行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备使用来调整探测参考信号传输功率,该选择基于上行链路数据信道波束对与探测参考信号波束对相匹配而被执行;以及,通过基站经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对而从用户设备接收探测参考信号,该探测参考信号具有基于上行链路数据信道功率控制参数集而被设置的探测参考信号传输功率。

[0008] 根据示例实现,装置包括:用于通过基站确定用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集的部件;用于通过基站确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对的部件,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;用于通过基站选择上行链路数据信道功率控制参数集的部件,行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备使用来调整探测参考信号传输功率,该选择基于上行链路数据信道波束对与探测参考信号波束对相匹配而被执行;以及,用于通过基站经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对而从用户设备接收探测参考信号的部件,该探测参考信号具有基于上行链路数据信道功率控制参数集而被设置的探测参考信号传输功率。

[0009] 根据示例实现,计算机程序产品包括计算机可读存储介质并且存储可执行代码,该可执行代码在由至少一个数据处理装置执行时被配置为使得至少一个数据处理装置执行方法,该方法包括:通过基站确定用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;通过基站确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;通过基站选择上行链路数据信道功率控制参数集,该上行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备使用来调整探测参考信号传输功率,该选择基于上行链路数据信道波束对与探测参考信号波束对相匹配而被执行;以及,通过基站经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对而从用户设备接收探测参考信号,该探测参考信号具有基于上行链路数据信道功率控制参数集而被设置的探测参考信号传输功率。

[0010] 根据示例实现,方法可以包括:通过用户设备从基站接收用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;通过用户设备确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;通过用户设备选择上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率;通过用户设备、基于上行链路数据信道功率控制参数集调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率,该探测参考信号将经由探测参考信号资源而被传输;以及,通过用户设备经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对来传输经功率调整的探测参考信号。

[0011] 根据示例实现,装置包括至少一个处理器和至少一个存储器,该至少一个存储器包括计算机指令,该计算机指令在由至少一个处理器执行时使得该装置:通过用户设备从基站接收用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;通过用户设备确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;通过用户设备选择上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率;通过用户设备、基于上行链路数据信道功率控制参数集调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率,该探测参考信号传输功率将经由探测参考信号资源而被传输;以及,通过用户设备经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对来传输经功率调整的探测参考信号。

[0012] 根据示例实现,装置包括:用于通过用户设备从基站接收用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集的部件;用于通过用户设备确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对的部件,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;用于通过用户设备选择上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率的部件;用于通过用户设备、基于上行链路数据信道功率控制参数集调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率的部件,该探测参考信号将经由探测参考信号资源而被传输;以及,用于通过用户设备经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对来传输经功率调整的探测参考信号的部件。

[0013] 根据示例实现,计算机程序产品包括计算机可读存储介质并且存储可执行代码,该可执行代码在由至少一个数据处理装置执行时被配置为使得至少一个数据处理装置执行方法,该方法包括:通过用户设备从基站接收用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集;通过用户设备确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束;通过用户设备选择上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率;通过用户设备、基于上行链路数据信道功率控制参数集调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率,该探测参考信号将经由探测参考信号资源而被传输;以及,通过用户设备,经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对来传输经功率调整的探测参考信号。

[0014] 根据示例实现,方法可以包括:通过用户设备针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源独立地选择用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集,该上行链路数据信道功率控制参数集将被用于调整用于探测参考信号波束对的探测参考信号传输功率;通过用户设备基于所选择的上行链路数据信道功率控制参数集针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源来调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率;以及,通过用户设备经由对应的探测参考信号资源和对应的探测参考信号波束对来传输多个经功率调整的探测参考信号中的每个经功率调整的探测参考信号。

[0015] 根据示例实现,装置包括至少一个处理器和至少一个存储器,该至少一个存储器包括计算机指令,该计算机指令在由至少一个处理器执行时使得该装置:通过用户设备针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源独立地选择用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集,该上行链路数据信道功率控制参数集将被用于调整用于探测参考信号波束对的探测参考信号传输功率;通过用户设备基于所选择的上行链路数据信道功率控制参数集针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率;以及,通过用户设备,经由对应的探测参考信号资源和对应的探测参考信号波束对来传输多个经功率调整的探测参考信号中的每个经功率调整的探测参考信号。

[0016] 根据示例实现,装置包括:用于通过用户设备针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源独立地选择用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集的部件,该上行链路数据信道功率控制参数集将被用于调整用于探测参考信号波束对的探测参考信号传输功率;用于通过用户设备基于所选择的上行链路数据信道功率控制参数集针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率的部件;以及,用于通过用户设备经由对应的探测参考信号资

源和对应的探测参考信号波束对来传输多个经功率调整的探测参考信号中的每个经功率调整的探测参考信号的部件。

[0017] 根据示例实现,一种计算机程序产品包括计算机可读存储介质并且存储可执行代码,该可执行代码在由至少一个数据处理装置执行时被配置为使得至少一个数据处理装置执行方法,该方法包括:通过用户设备针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源独立地选择用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集,该上行链路数据信道功率控制参数集将被用于调整用于探测参考信号波束对的探测参考信号传输功率;通过用户设备基于所选择的上行链路数据信道功率控制参数集针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率;以及通过用户设备经由对应的探测参考信号资源和对应的探测参考信号波束对来传输多个经功率调整的探测参考信号中的每个经功率调整的探测参考信号。

[0018] 在下面的附图和说明书中阐述实现的一个或多个示例的细节。其它特征将通过说明书和附图以及权利要求而变得明显。

附图说明

[0019] 图1是根据示例实现的无线网络的框图。

[0020] 图2是图示了根据示例实现的基站的操作的流程图。

[0021] 图3是图示了根据示例实现的用户设备的操作的流程图。

[0022] 图4是图示了根据另一示例实现的用户设备的操作的流程图。

[0023] 图5是图示了根据示例实现的用于PUSCH和SRS的不同波束对的图。

[0024] 图6是图示了用于异构网络中的PUSCH和SRS信号的不同波束对的图。

[0025] 图7是图示了根据示例实现的显式动态信令的图。

[0026] 图8是图示了根据示例实现的用于多个SRS资源的PUSCH功率控制参数集的链接(或选择)的图。

[0027] 图9是图示了根据另一示例实现的基站和用户设备(UE)的操作的图。

[0028] 图10是根据示例实现的节点或无线站(例如,基站/接入点或移动站/用户设备)的框图。

具体实施方式

[0029] 图1是根据示例实现的无线网络130的框图。在图1的无线网络130中,用户设备131、132、133和135(也可以被称为移动站(MS)或用户设备(UE))可以与基站(BS)134(也可以被称为接入点(AP)、增强型节点B(eNB)或网络节点)连接(或通信)。接入点(AP)、基站(BS)或(e)节点B(eNB)的功能的至少一部分也可以由可以被可操作地耦合到收发器(诸如,远程无线电头)的任何节点、服务器或主机来执行。BS(或AP)134在小区136内提供无线覆盖,包括向用户设备131、132、133和135提供无线覆盖。尽管仅四个用户设备被示出为连接或附接至BS 134,但是可以提供任何数目的用户设备。BS 134也经由S1接口151被连接到核心网150。这仅是无线网络的一个简单示例,并且可以使用其它的无线网络。

[0030] 用户设备(用户终端、用户设备(UE))可以指代便携式计算设备,其包括在具有或不具有用户识别模块(SIM)的情况下进行操作的无线移动通信设备,包括但不限于以下类

型的设备：作为示例，移动站 (MS)、移动电话、手机、智能手机、个人数字助理 (PDA)、听筒、使用无线调制解调器的设备 (警报器或测量设备等)、膝上型和/或触摸屏计算机、平板计算机、平板手机、游戏机、笔记本计算机和多媒体设备。应该了解的是，用户设备也可以是几乎排除其他的仅上行链路设备，其示例是将图像或视频剪辑加载到网络的相机或摄影机。

[0031] 在LTE中 (作为示例)，核心网150可以被称作演进分组核心 (EPC)，其可以包括可以处理或协助用户设备在BS之间的移动/切换的移动管理实体 (MME)、可以转发数据并且控制BS与分组数据网络或互联网之间的信号的一个或多个网关以及其它控制功能或块。

[0032] 各种示例实现可以被应用于各种无线技术或无线网络，诸如，LTE、LTE-A、5G、cmWave和/或mmWave频带网络或者任何其它无线网络。LTE、5G、cmWave和mmWave频带网络仅提供作为说明性示例，并且各种示例实现可以被应用于任何无线技术/无线网络。

[0033] 作为示例，根据说明性示例实现，各种示例实现可以涉及例如支持大规模MIMO (多输入多输出)、并且被优化用于在诸如cmWave频率 (例如，从3GHz起) 或mmWave频率 (作为示例) 的高载波频率下进行操作的5G无线电接入系统 (或其它系统)。这些说明性示例的典型特征在于需要高天线增益来补偿增加的路径损耗并且需要高容量和高频谱效率来响应不断增加的无线流量。根据示例实现，例如，可以通过在接入点 (AP) /基站 (BS) 和/或用户设备处经由波束形成而引入大规模 (多元件) 天线阵列和对应的天线增益来补偿在较高载波频率处增加的衰减。频谱效率通常可以随着系统可以支持的空间流的并且因此可以随着BS处的天线端口的数目而提高。根据示例实现，空间复用可以包括MIMO无线通信中的传输技术，以从多根发射天线中的每发射天线传输独立且单独编码的数据信号，即，所谓的流。

[0034] 例如，针对大规模多输入多输出 (M-MIMO) 系统，通常可以在发射器和/或接收器处 (例如，在基站/接入点或其它网络节点处) 使用大量天线元件。M-MIMO通常可以具有更多的空间链路/层并且提供更多的空间自由度。在说明性示例中，利用设计良好的天线权重，MIMO或M-MIMO发射器可以生成具有良好空间分离的相对较窄的波束。因此，这种发射器可以达成更大的波束形成增益，减小空间干扰范围，并且获得更大的多用户空间复用增益。与其它系统相比，MIMO或M-MIMO系统在数据速率和链路可靠性方面通常可能具有更好的性能。

[0035] 例如，如图1所示，为了覆盖小区，通常使用多个波束，诸如，例如，波束1、波束2、波束3一直到N个波束。然而，在许多情况下，在相同时间仅波束的子集可以是活动的，例如，以降低成本和复杂度。因此，在多个时间段上通过多个波束或波束集合中的每个波束或波束集合，波束扫描可以被用于传输信号。波束扫描可以包括在多个时间段上激活每个波束或波束集合。而且，用户设备可以执行波束管理 (或波束追踪)，其中用户设备可以测量针对每个波束的参考信号，并且然后可以向BS发送标识一个或多个优选波束的波束报告 (例如，标识一个或多个优选或最佳下行链路传输波束，例如，这可以是具有最高的接收功率或接收信号强度或其它信道质量测量值的波束)。因此，例如可以执行波束扫描以在时域中生成或激活多个波束集合中的每个波束集合，以便跨校区传输信号或者经由不同波束接收信号。例如，一次仅一个波束可以是活动的，或者仅一个波束集合 (例如，3个波束、4个波束、6个波束或一些其它数量的波束) 可以是活动的，这取决于实现。例如，诸如参考信号 (RS) 的各种控制信号可以由用户设备或BS通常一次仅针对一个波束传输或接收或者一次仅针对一个波束集合传输或接收。

[0036] 用户设备与BS之间的传输可以经由波束对来进行通信,该波束对可以包括由BS应用的波束以及由用户设备应用的波束。例如,针对从用户设备到BS的上行链路传输,波束对可以包括由用户设备应用的传输波束以及由BS应用的接收波束。同样地,针对下行链路传输,可以使用包括由BS应用的传输波束以及由用户设备应用的接收波束的波束对。

[0037] 根据示例实现,一个或多个用户设备可以经由上行链路数据信道(诸如,例如,经由物理上行链路共享信道(PUSCH)信道)来将上行链路数据传输给BS。根据示例实现,上行链路数据信道(例如,PUSCH)功率控制参数集可以由用户设备使用来执行功率控制,例如,以调整由用户设备经由上行链路数据信道(例如,经由PUSCH信道)传输的数据(或其它信号)的发射功率。可以针对多个波束对中的每个波束对选择或确定不同的(或波束特定的)上行链路数据信道(例如,PUSCH)功率控制参数集(例如,用于多个上行链路数据信道波束对或PUSCH波束对中的每个波束对的不同的功率控制参数集)。例如,每个不同的上行链路数据信道(或PUSCH)功率控制参数集可以包括至少一个参数,该至少一个参数是与其它上行链路数据信道功率控制参数集不同(一个或多个甚或所有)的值。

[0038] 因此,例如,可以针对多个PUSCH波束对中的每个PUSCH波束对确定或获得不同的(或波束特定的)PUSCH功率控制参数集,例如,以允许用户设备调整用于经由对应的波束对通过PUSCH信道传输数据的发射功率。如所提到的,针对上行链路传输(从用户设备到BS),波束对可以包括用于用户设备(或由其施加)的传输波束以及用于BS(或由其施加)的接收波束。例如,用于波束对(或者多个波束对中的每个波束对)的PUSCH功率控制参数集可以由用户设备使用来执行功率控制,例如,以调整经由PUSCH(或上行链路数据信道)上行链路传输的上行链路数据的传输(或发射)功率。通常,例如,用于信号传输的功率控制可以被用于避免不必要的干扰并且减少功耗。

[0039] 根据示例实现,用户设备可以将(上行)探测参考信号(SRS)传输给BS。例如,用户设备可以将探测参考信号(SRS)传输给BS以允许BS估计不同频率处的上行链路信道状态。根据示例实现,例如,BS调度器可以使用信道状态估计来指派具有用于上行链路PUSCH传输(例如,上行链路信道相关调度)的良好信道质量的资源块以及选择不同的传输参数(例如,诸如,与上行多天线传输相关的数据速率和不同参数)。例如,SRS信号可以包括可以以定期间隔或特定时间段传输的周期SRS信号以及不是周期(例如,不以定期间隔传输)的非周期SRS信号。

[0040] 根据示例实现,可以经由多个不同的时频资源来传输SRS信号。由于时变和/或频变的信道条件,可以针对每个SRS资源确定不同的波束对。因此,例如,经由不同的SRS资源传输的每个SRS信号可以具有不同的波束对或者经由不同的波束对被传输(例如,包括用于用户设备的上行链路波束和用于BS的接收链路波束)。因此,在这方面,针对每个SRS资源可以存在不同的波束对。

[0041] 另外,也可以针对每个SRS信号应用功率控制,例如,可以调整用于每个SRS信号的发射功率。根据示例实现,用户设备可以针对多个SRS资源中的每个SRS资源独立地确定上行链路数据信道(例如,PUSCH)信道功率控制参数集,该PUSCH信道功率控制参数集将被用于调整用于SRS信号的传输的功率。因此,例如,可以针对每个SRS资源(或针对每个SRS信号)来选择由用户设备选择使用来调整探测参考信号发射功率的PUSCH功率控制参数集。例如,选择用于SRS信号的功率控制的PUSCH功率控制参数集可以被称为链接PUSCH功率控制

参数集,例如,因为该PUSCH功率控制参数集提供PUSCH传输功率与SRS信号传输功率之间的链接或关系。由于可以针对每个不同的SRS资源(针对经由不同的SRS资源传输的SRS信号)提供单独或独立的波束对,所以可以选择或确定不同和/或独立的PUSCH功率控制参数集以用于针对每个SRS资源/SRS信号的功率控制。

[0042] 根据示例实现,其中在PUSCH波束对与SRS波束对之间存在匹配的情况下,可以选择用于PUSCH波束对的链接PUSCH功率控制参数集以用于执行用于SRS信号/SRS信号资源的功率控制。因此,例如,可以将SRS信号或SRS资源的波束对与PUSCH波束对匹配(例如,具有相同的传输波束和接收波束)。然后,可以将用于匹配的PUSCH波束对的PUSCH功率控制参数集选择作为链接PUSCH功率控制参数集以,由用户设备使用来调整SRS资源的SRS信号发射功率。

[0043] 根据示例实现,用户设备可以使用不同的技术来选择或确定用于SRS资源的链接PUSCH功率控制参数集。例如,用户设备可以隐式地通过以下来确定(例如,基于PUSCH波束对与SRS波束对之间的匹配波束对)用于(或用于每个)SRS资源的链接PUSCH功率控制参数集:1) 确定PUSCH(或上行链路数据信道)波束对与SRS波束对相匹配,以及然后2) 选择用于PUSCH(或上行链路数据信道)波束对的PUSCH功率控制参数集以用于调整具有与PUSCH波束对匹配的SRS波束对的SRS信号的(SRS资源的)SRS传输功率。备选地,用户设备可以通过以下来明确地确定(例如,基于从BS接收到的控制信息)链接PUSCH(或上行链路数据信道)功率控制参数集:1) 从BS接收控制信息,该控制信息针对多个SRS资源中的每个SRS资源指示将被用于调整SRS传输功率的PUSCH功率控制参数集,以及2) 基于接收到的、针对多个SRS资源中的每个SRS资源的控制信息,选择将被用于多个SRS信号或SRS资源中的每个SRS资源的功率控制的链接PUSCH功率控制参数集。

[0044] 根据示例实现,指示用于多个SRS信号/SRS资源中的每个SRS信号/SRS资源的链接PUSCH功率控制参数集的、来自BS的控制信息可以经由用于周期SRS信号的更高层信号(例如,经由无线电资源控制(RRC)信令)而被传送,以及可以经由用于非周期SRS信号的更低层信令(例如,经由物理下行链路控制信道(PDCCH)下行链路控制信息(DCI))而被传送给用户设备。

[0045] 另外,用户设备可以从BS接收标识用于SRS传输(例如,要用于SRS信号功率控制)的数字基本配置(numerology)的信息。例如,针对不同的数字基本配置,可能存在不同的链接PUSCH功率控制参数集。而且,针对用于PUSCH波束对的PUSCH功率控制参数集、以及用于SRS资源/SRS波束对的链接PUSCH功率控制参数集可以具有相同的数字基本配置。例如,数字基本配置可以包括针对一个或多个传输或传送特性的不同的数量、长度或间隔信息。因此,例如,作为说明性示例,数字基本配置可以包括子载波间隔、子帧(或时隙)长度、OFDM符号时间周期或其它时间/频率特性。因此,例如,至少在一些情况下,由于5G BS或用户设备也可以向后兼容LTE/4G或其它标准,所以5G/网络设备可以支持不同的数字基本配置(例如,5G数字基本配置和4G数字基本配置)。

[0046] 另外,用户设备可以接收信道状态信息参考信号(CSI-RS),并且用户设备可以测量或确定路径损耗,例如,确定多个波束对中的每个波束对的路径损耗。用户设备还可以从BS接收可以被用于设置或调整SRS传输功率的(例如,关于PUSCH信号传输功率的)SRS功率偏移的指示。因此,在示例实现中,用户设备可以基于例如用于SRS信号/SRS资源的链接

PUSCH功率控制参数集、用于SRS信号/SRS资源的数字基本配置、功率偏移(例如,SRS功率偏移)和路径损耗(例如,用于SRS波束对的或与其相对应的路径损耗)来调整或设置(或每个)用于SRS信号的传输功率。

[0047] 而且,如上面提到的,用户设备可以执行用于波束管理的波束扫描(例如,其中用户设备接收和测量不同波束/波束对的信号,并且可以选择或向BS报告一个或多个优选或最佳波束对或者最佳/优选下行链路传输波束),例如,以便向BS报告更新的优选(或最佳)波束信息。当设置用于波束管理的波束扫描的SRS传输功率时,用户设备可以选择/使用用于所有(或多个)SRS波束对的一个链接PUSCH功率控制参数集(而不是使用不同的或波束特定的PUSCH功率控制参数集)。例如,在用于波束管理的波束扫描期间,用户设备可以选择/使用最近被用于经由PUSCH信道传输数据的PUSCH功率控制参数集,来作为用于所有(或至少多个)SRS信号/SRS资源的链接PUSCH功率控制参数集。这是因为,例如在波束管理期间,用户设备可能不知道用于不同资源的(多个)最佳或优选波束对。根据另一示例,用户设备可以选择已经由BS信号通知或指示给用户设备的链接PUSCH功率控制参数集。

[0048] 示例1:图2是图示了根据示例实现的基站的操作的流程图。操作210包括:通过基站确定用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集。操作220包括:通过基站确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束。操作230包括:通过基站选择上行链路数据信道功率控制参数集,该上行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备使用来调整探测参考信号传输功率,该选择是基于上行链路数据信道波束对与探测参考信号波束对相匹配的而被执行的。以及,操作240包括:通过基站经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对而从用户设备接收探测参考信号,该探测参考信号具有基于上行链路数据信道功率控制参数集而被设置的探测参考信号传输功率。

[0049] 示例2:根据示例1的示例实现,确定上行链路数据信道功率控制参数集包括:确定用于多个上行链路数据信道波束对中的每个上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集,包括确定用于第一上行链路数据信道波束对的第一上行链路数据信道功率控制参数集、以及用于第二上行链路数据信道波束对的第二上行链路数据信道功率控制参数集;确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对包括确定用于多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源的探测参考信号波束对,包括:确定用于第一探测参考信号资源的第一探测参考信号波束对;以及确定用于第二探测参考信号资源的第二探测参考信号波束对;以及该选择包括:基于第一上行链路数据信道波束对与第一探测参考信号波束对之间的匹配,选择用于第一上行链路数据信道波束对的第一上行链路数据信道功率控制参数集,该第一上行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备是用来调整用于第一探测参考信号资源的探测参考信号传输功率;以及基于第二上行链路数据信道波束对与第二探测参考信号波束对之间的匹配,选择用于第二上行链路数据信道波束对的第二上行链路数据信道功率控制参数集,该第二上行链路数据信道功率控制参数集将由用户设备使用来调整用于第二探测参考信号资源的探测参考信号传输功率。

[0050] 示例3:根据示例1至2中任一项的示例实现,用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集包括:用于物理上行链路共享信道(PUSCH)波束对的PUSCH功率控制参数集。

[0051] 示例4:根据示例1至3中任一项的示例实现,该方法进一步包括:通过基站向用户设备发送控制信息,该控制信息标识将被用于调整探测参考信号传输功率的上行链路数据信道功率控制参数集。

[0052] 示例5:根据示例1至4中任一项的示例实现,控制信息经由用于周期探测参考信号的更高层信令而被发送;以及,控制信息经由用于非周期探测参考信号的低层信令而被发送。

[0053] 示例6:根据示例1至5中任一项的示例实现,控制信息经由用于周期探测参考信号的无线电资源控制(RRC)信令而被发送的;以及,控制信息经由用于非周期探测参考信号的物理下行链路控制信道(PDCCH)下行链路控制信息(DCI)而被发送。

[0054] 示例7:根据示例1至6中任一项的示例实现,控制信息包括经由物理下行链路控制信道(PDCCH)下行链路控制信息(DCI)提供的控制信息,控制信息标识:1)由更高层信令配置的、将被用于传输探测参考信号的探测参考信号参数集,以及2)将被用于调整探测参考信号传输功率的上行链路数据信道功率控制参数集。

[0055] 示例8:根据示例1至3中任一项的示例实现,该方法进一步包括:通过基站向用户设备发送信息,该信息标识将由用户设备使用以用于探测参考信号传输的数字基本配置。

[0056] 示例9:根据示例1至8中任一项的示例实现,并且进一步包括:通过基站向用户设备发送信息,该信息标识关于上行链路数据信道的探测参考信号传输功率的功率偏移。

[0057] 示例10:根据示例1至9中任一项的示例实现,并且进一步包括:通过基站向用户设备发送信道状态信息参考信号以允许用户设备确定用于一个或多个波束对的路径损耗。

[0058] 示例11:根据示例实现,装置包括至少一个处理器和至少一个存储器,该至少一个存储器包括计算机指令,该计算机指令在由至少一个处理器执行时使得该装置执行示例1至10中任一项的方法。

[0059] 示例12:装置包括用于执行示例1至10中任一项所述的方法的部件。

[0060] 示例13:装置,该装置包括计算机程序产品,该计算机程序产品包括非瞬态计算机可读存储介质并且存储可执行代码,该可执行代码在由至少一个数据处理装置执行时被配置为使得至少一个数据处理装置执行示例1至10中任一项所述的方法。

[0061] 示例14:图3是图示了根据示例实现的用户设备的操作的流程图。操作310包括:通过用户设备从基站接收用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集。操作320包括:通过用户设备确定用于探测参考信号资源的探测参考信号波束对,该探测参考信号波束对包括基站接收波束和用户设备传输波束。操作330包括:通过用户设备选择上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率。操作340包括:通过用户设备、基于上行链路数据信道功率控制参数集来调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率,该探测参考信号将经由探测参考信号资源而被传输。以及,操作350包括:通过用户设备、经由探测参考信号资源和探测参考信号波束对来传输经功率调整的探测参考信号。

[0062] 示例15:根据示例14的示例实现,接收上行链路数据信道功率控制参数集包括:接收用于多个上行链路数据信道波束对中的每个上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集,包括:接收用于第一上行链路数据信道波束对的第一上行链路数据信道功率控制参数集;以及,接收用于第二上行链路数据信道波束对的第二上行链路数据

信道功率控制参数集;确定探测参考信号波束对包括:确定用于多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源的探测参考信号波束对,包括:确定用于第一探测参考信号资源的第一探测参考信号波束对;以及,确定用于第二探测参考信号资源的第二探测参考信号波束对;其中该选择包括选择第一上行链路数据信道功率控制参数集以调整第一探测参考信号资源的探测参考信号传输功率,以及选择第二上行链路数据信道功率控制参数集以调整第二探测参考信号资源的探测参考信号传输功率。

[0063] 示例16:根据示例14至15中任一项的示例实现,该选择包括:通过用户设备确定上行链路数据信道波束对与探测参考信号波束对相匹配;以及通过用户设备、基于上行链路数据信道波束对与探测参考信号波束对相匹配来选择上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率。

[0064] 示例17:根据示例14至16中任一项的示例实现,该选择包括:通过用户设备从基站接收控制信息,该控制信息指示上行链路数据信道功率控制参数集应当被用于调整探测参考信号传输功率;以及通过用户设备、基于接收到的控制信息来选择上行链路数据信道功率控制参数集以调整探测参考信号传输功率。

[0065] 示例18:根据示例14至17中任一项的示例实现,用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集包括:用于物理上行链路共享信道(PUSCH)波束对的PUSCH功率控制参数集。

[0066] 示例19:根据示例14至18中任一项的示例实现,控制信息经由用于周期探测参考信号的更高层信令而被接收;以及,控制信息经由用于非周期探测参考信号的更低层信令而被接收。

[0067] 示例20:根据示例14至19中任一项的示例实现,控制信息经由用于周期探测参考信号的无线电资源控制(RRC)信令而被接收;以及,控制信息经由用于非周期探测参考信号的物理下行链路控制信道(PDCCH)下行链路控制信息(DCI)而被接收。

[0068] 示例21:根据示例14至20中任一项的示例实现,控制信息包括经由物理下行链路控制信道(PDCCH)下行链路控制信息(DCI)提供的控制信息,控制信息标识:1)由更高层信令配置的、将被用于传输探测参考信号的探测参考信号参数集,以及2)将被用于调整探测参考信号传输功率的上行链路数据信道功率控制参数集。

[0069] 示例22:根据示例14至21中任一项的示例实现,并且进一步包括:通过用户设备接收信息,该信息标识将由用户设备使用以用于探测参考信号传输的数字基本配置;通过用户设备接收信息,该信息标识关于上行链路数据信道的探测参考信号传输功率的功率偏移;以及,通过用户设备接收信道状态信息参考信号以允许用户设备确定与探测参考信号波束对相对应的路径损耗;基于信道状态信息参考信号确定与探测参考信号波束对相对应的路径损耗;并且其中,该调整包括通过用户设备、基于上行链路数据信道功率控制参数集、数字基本配置、功率偏移和路径损耗来调整探测参考信号传输功率。

[0070] 示例23:根据示例14至22中任一项的示例实现,并且进一步包括:通过用户设备接收信息,该信息标识将由用户设备使用以用于探测参考信号传输的数字基本配置,其中使用相同波束对的探测参考信号和上行链路数据信道具有相同的数字基本配置。

[0071] 示例24:根据示例14至23中任一项的示例实现,并且进一步包括:当执行用于波束管理的波束扫描时,使用一个上行链路数据信道功率控制参数集来调整用于多个探测参考

信号波束中的每个探测参考信号波束的探测参考信号传输功率。

[0072] 示例25:根据示例14至24中任一项的示例实现,一个上行链路数据信道功率控制参数集包括被用于经由上行链路数据信道将上行链路数据传输给基站的上行链路数据信道功率控制参数集。

[0073] 示例26:装置包括至少一个处理器和至少一个存储器,该至少一个存储器包括计算机指令,该计算机指令在由至少一个处理器执行时使得该装置执行示例14至25中任一项所述的方法。

[0074] 示例27:装置包括用于执行示例14至25中任一项所述的方法的部件。

[0075] 示例28.图4是图示了根据另一示例实现的用户设备的操作的流程图。操作410包括:通过用户设备这不等于是多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源独立地选择用于探测参考信号传输功率的上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集,该上行链路数据信道功率控制参数集将被用于调整用于探测参考信号波束对的探测参考信号传输功率。操作420包括:通过用户设备基于所选择的上行链路数据信道功率控制参数集、针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源来调整用于探测参考信号的探测参考信号传输功率。操作430包括:通过用户设备、经由对应的探测参考信号资源和对应的探测参考信号波束对来传输多个经功率调整的探测参考信号中的每个探测参考信号。

[0076] 示例29:根据示例28的示例,该选择包括:针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源独立地确定,上行链路数据信道波束对与探测参考信号波束对相匹配;以及,通过用户设备、基于上行链路数据信道波束对与探测参考信号波束对相匹配,来选择用于上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集,以调整探测参考信号的探测参考信号传输功率,该探测参考信号具有与上行链路数据信道波束对相匹配的探测参考信号波束对。

[0077] 示例30:根据示例28至29中任一项的示例实现,该选择包括:通过用户设备从基站接收控制信息,该控制信息针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源指示将被用于调整探测参考信号传输功率的上行链路数据信道功率控制参数集;以及,通过用户设备、基于接收到的控制信息而针对多个探测参考信号资源中的每个探测参考信号资源来选择上行链路数据信道功率控制参数集,以调整探测参考信号传输功率。

[0078] 示例31:根据示例28至30中任一项的示例实现,用于每个上行链路数据信道波束对的上行链路数据信道功率控制参数集包括:用于物理上行链路共享信道(PUSCH)波束对的PUSCH功率控制参数集。

[0079] 示例32:装置包括至少一个处理器和至少一个存储器,该至少一个存储器包括计算机指令,该计算机指令在由至少一个处理器执行时使得该装置执行示例28至31中任一项所述的方法。

[0080] 示例33:装置包括用于执行示例28至31中任一项所述的方法的部件。

[0081] 各种示例实现与支持大规模MIMO(m-MIMO)的(例如,5G)无线系统相关。这些系统的特征在于具有更多天线数目、更精细的波束形成和更高的天线增益。详细地,它涉及一种基于在发射和/或接收两侧的灵活波束切换的增强SRS(探测参考信号)功率控制方案。利用改进或更精确的SRS功率控制机制,SRS容量可以因来自邻近小区的干扰较少而增大。而且,

UE的功耗可以减少。

[0082] 在示例实现中,用于SRS信号的功率控制与用于PUSCH信号的功率控制通常通过一个偏移值而被链接。详细地,SRS功率控制可以被指定为或至少基于以下等式:

$$[0083] \quad P_{\text{SRS},c}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},c}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},c}) + P_{0_PUSCH,c}(j) + \alpha_c(j) \cdot PL_c + f_c(i) \}$$

[0084] [dBm], 其中 $P_{\text{CMAX},c}(i)$ 是用于特定小区c的所配置的最大允许发射功率; $M_{\text{SRS},c}(i)$ 是用于SRS传输的上行链路PRB (物理资源块) 的数目; (针对每个UE的) $P_{0_PUSCH,c}(j)$ 是用于PUSCH的半静态额定功率; PL_c 是服务小区c的UE中估计的、以dB为单位的下行路径损耗 (每个波束可以具有特定的路径损耗); $\alpha_c(j)$ 是特定于小区的的路径损耗补偿因子, 以达成小区平均与小区边缘吞吐量之间的平衡; $f_c(i)$ 是用于服务小区c的PUSCH闭环功率调整部分; $P_{\text{SRS_OFFSET},c}(m)$ 是功率调整相对于PUSCH功率控制的偏移值, 这是由更高层 (例如, 由RRC信令) 半静态配置的。针对周期和非周期SRS, 可以使用两个独立的偏移值。

[0085] 通过说明性示例, 可以包括可以被用于确定PUSCH信号的发射功率的一个或多个参数的PUSCH功率控制参数集可以包括一个或多个、或甚至所有参数 (并且可以包括附加参数), 包括: $M_{\text{SRS},c}(i)$ 、 PL_c 、 $\alpha_c(j)$ 和/或 $f_c(i)$ 。如本文更详细地描述的, 可以选择链接PUSCH功率控制参数集以用于在调整用于一个或多个SRS信号/SRS资源中的每个SRS信号/SRS资源的探测参考信号发射功率中使用, 例如, 基于由PUSCH信号和SRS信号/SRS资源使用的波束对。

[0086] 可以存在多个 (或多个) PUSCH功率控制参数集, 其具有用于每个PUSCH波束对的PUSCH功率控制参数集, 以及用于SRS波束对的链接PUSCH功率控制参数集。这可以允许或为不同波束对提供SRS功率和PUSCH功率之间的独立关系。可能存在用于功率控制参数集的不同情况, 其中一个或多个参数可以是不同的和/或一个或多个参数可以在所有或多个功率控制参数集之中是共用的。下面是几个说明性示例情况。

[0087] 情况1: PUSCH功率控制参数集包括: 独立的路径损耗; 以及其它参数 (P_{0_PUSCH} , α) 对于所有参数集或波束对可以是共用的; 以及, 可能存在于一个过程来确定用于所有参数集/波束对的 f_c ; 以及, 功率偏移值可以针对不同的参数集而相同或不同。

[0088] 情况2: 参数集包括: p_0 、 α 、路径损耗和 f_c 、偏移, 其中所有参数针对不同的波束对/参数集是独立的, 其中每个参数集可以用于一个波束对或与一个波束对相关; 因此, 情况2涉及每个参数集包括用于参数中的所有参数的独立参数的最通用情况。

[0089] 情况3: 参数集可以包括独立的路径损耗和 f_c ; 并且 P_{0_PUSCH} 和 α 对于所有参数集是共用的; 并且功率偏移值可以针对不同的参数集而相同或不同。考虑到用于SRS传输的灵活上行/下行波束, 各种示例实现针对增强SRS功率控制方案而被描述。

[0090] 根据示例实现, 例如, 传输和/或接收波束可以根据网络要求和信道传输条件而灵活变化。例如, 针对UE, 用于PUSCH的波束对 (传输波束和/或接收波束) 和用于SRS的波束对可以是不同的 (例如, 可以在异构网络中不同)。因此, 例如用于SRS的波束对可能与用于PUSCH (上行链路数据信道) 的最近上行链路传输的波束 (波束对) 不同。相反, 根据示例实现, 用于PUSCH和SRS的波束对可以独立地变化。

[0091] 图5是图示了根据示例实现的用于PUSCH和SRS的不同波束对的图。情景1: 当多个UE被复用以用于传输时, 其针对接收波束的要求可能不是对准的。针对一些UE, 可以选择次

优的gNB (5GBS) 接收波束以保证(或提供) 与其它UE的复用。作为图5所示的一个示例,UE1可能需要将PUSCH传输波束从波束1改变为波束2以在一个子帧中与UE2复用(或在一个子帧中容纳UE2), 尽管利用波束1的链路具有更好的信道质量。如果触发SRS以获得利用波束2的链路的CSI (信道状态信息), 则用于SRS传输的波束将不同于用于先前PUSCH传输的波束, 例如, 波束1 (例如, 因为BS一次可以仅使用1个RX/接收波束)。

[0092] 图6是图示了用于异构网络中的PUSCH和SRS信号的不同波束对的图。情景2: 如图6中所示, 在gNB (5G BS) 发现波束1的链路质量不是非常好时, gNB可能会寻求或想要获得其它波束的CSI。在这种情况下, gNB/BS然后可以触发利用期望波束的SRS传输, 这可以不同于由最近PUSCH传输所使用的波束。在该示例中, 可以在异构网络中使用的不同传输功率 (例如, 包括不同的发射/接收点、不同的BS) 可以引起不同的发射功率, 并且因此引起用于PUSCH和SRS的不同波束。用于PUSCH和SRS的传输波束和/或接收波束可以在异构网络中不同 (多个传输点, 例如, 每个UE)。例如, SRS可以被用于通过利用信道互易性来获得下行链路CSI。由于发射功率可以针对不同的传输点不同, 所以用于下行链路和上行链路的波束可以是不同的。如图6所示, SRS被用于获得下行链路CSI, 并且与下行链路波束被链接, 其与用于PUSCH的上行链路波束不同。因此, 例如, 更高的发射功率DL (下行链路); SRS一定是利用与DL数据相同的波束而被TX (传输); 例如, SRS信号可以由BS使用、基于信道互易性来获得DL CSI。因此, 例如, 针对PUSCH和SRS可能使用或需要不同的波束对 (或至少独立的波束对)。

[0093] 多个SRS资源的影响

[0094] 根据示例实现, 多个SRS资源 ($K > 1$) (用于传输SRS信号的多个时频SRS资源) 可以根据UE能力而被配置用于一个UE。不同的SRS资源可以被用于实现不同的功能, 诸如, 获得上行链路和下行链路CSI, 上行链路波束管理 (如何选择和报告上行链路和下行链路波束对)。例如, 考虑到多个功能和要求, 不同SRS资源上的波束形成 (波束对) 或预编码可以是不同的。不同的预编码可以被用于上行链路CSI的预编码SRS, 这可以被传输给相同或不同的传输点, 因此而由gNB处的相同或不同的Rx波束接收。而且, 例如, 多个波束扫描可以被用于波束管理-将信号应用于波束集合, 并且通过每个波束或波束集合来扫描。因此, 波束形成增益 (意味着不同的波束) 可以在不同的SRS资源上不同。因此, 例如, 根据示例实现, 可以在用于PUSCH功率控制和SRS功率控制的PUSCH功率控制参数集之间提供灵活的链接, 例如, 其中例如基于PUSCH波束对与SRS波束对之间的匹配, 可以将PUSCH功率控制参数集链接到用于SRS功率控制的SRS信号。

[0095] 根据示例实现, 提供或描述更准确的SRS功率控制方案, 例如, 这对于在用于m-MIMO系统的灵活的波束形成的情况下进行操作尤其有利。根据示例实现, 通过用于SRS信号的链接PUSCH功率控制参数集的UE/用户设备的显式信令 (来自BS以指示用于SRS信号/SRS资源的链接PUSCH功率控制参数集的控制信息) 或隐式确定, 可以被用于确定PUSCH与SRS之间的功率控制参数集的链接。通过这种方式, 可以通过适当选择的链接PUSCH功率控制参数集来补偿用于SRS的波束形成增益 (不同的波束对) 的变化 (用于在调整SRS发射功率中使用)。当配置多个SRS资源时, 可以考虑不同SRS资源上的灵活波束形成、针对每个SRS资源来确定用于PUSCH与SRS之间的功率控制参数集的链接。针对波束管理SRS, 一个PUSCH功率控制参数集可以用于所有或多个SRS信号/SRS资源的链接, 例如, 最近的PUSCH功率控制参数集或默认的PUSCH功率控制参数集可以被用于SRS功率控制, 例如, 由于针对所有扫描波束

的有限信息。

[0096] 用于SRS与PUSCH之间的功率控制参数集的链接。根据示例实现,不同的参数集可以被UE用于SRS功率控制,并且BS可以指示(向UE信号通知)哪个功率控制参数集将被用于SRS功率控制。每个参数可以具有用于功率控制参数集中的一个或多个参数的不同值,诸如, P_0 、 (α) 、路径损耗和/或闭环相关参数、 f_c 等。

[0097] 因此,例如,为了支持用于数据传输的灵活波束形成,不同的PUSCH功率控制参数集被用于利用不同波束对的PUSCH-这可以被用于调整PUSCH信号的功率,例如,用于每个PUSCH波束对的不同参数集。(用于UE的UL TX/传输波束以及BS的UL RX/接收波束)。一种情况:每个波束对可能需要不同的参数集。PUSCH A链接PUSCH功率控制参数集定义SRS功率与PUSCH功率之间的链接(或关系)。针对多个PUSCH功率控制参数集,PUSCH功率控制参数集中的至少一个参数可以是不同的,这可以包括开环相关参数、 P_0 、 (α) 、路径损耗和/或闭环相关参数、 f_c 等。

[0098] 根据示例实现,可以选择链接PUSCH功率控制参数集(多个PUSCH功率控制参数集中的一个参数集)以用于SRS功率控制,例如,用于每个SRS资源或者用于一个或多个SRS资源。选择用于SRS的PUSCH功率控制参数集(是链接PUSCH功率控制参数集)可以包括或可以涉及以下中的一项或多项:

[0099] 1) 确定用于PUSCH功率控制的多个PUSCH参数集,针对每个PUSCH波束对具有一个参数集

[0100] 2) 确定用于每个SRS资源(或用于一个或多个SRS资源)的波束对

[0101] 3) 针对每个SRS资源,确定链接PUSCH功率控制参数集,该链接PUSCH功率控制参数集将被用于(SRS功率控制)基于用于PUSCH的波束对和用于SRS匹配的波束对来确定SRS信号的功率。例如,针对给定的SRS波束对,选择具有与SRS波束对相匹配的波束对的PUSCH参数集。

[0102] 4) 显式选项:BS然后向UE发送标识将被使用(用于SRS波束对)的PUSCH功率控制参数集的索引。

[0103] A) 例如,2个比特可以指示用以PUSCH功率控制参数集的索引-显式动态信令(例如,在PDCC中使用DCI来信号通知该索引)

[0104] B) 参见表1-组合的高层(例如,RRC)信令加动态信令:经由更高层(例如,RRC信令)报告SRS参数集,并且更低层信令,例如,PDCCH DCI可以被用于报告链接PUSCH功率控制参数集。

[0105] C) 高层信令可能例如是较慢的RRC以指示该索引(不与PDCCH DCI一样快),并且可以被用于报告用于周期SRS的链接PUSCH功率控制参数集,因为周期SRS波束由BS预配置,所以在SRS传输之前,BS可以向UE发送将被用于该波束的链接PUSCH功率控制参数集。PDCCH可以被用于报告用于非周期SRS的链接PUSCH功率控制参数集。

[0106] 5) 隐式选项:可以在PUSCH参数集和SRS参数集中包括波束对。因此,当BS(和UE)知道用于PUSCH传输的波束和PUSCH参数集时,BS现在也知道用于利用相同波束对的SRS的链接PUSCH参数集。因此,UE和BS都知道用于PUSCH和SRS的波束对(例如,基于用于SRS和PUSCH的波束对的匹配),并且UE和BS都知道用于SRS功率控制的链接PUSCH功率控制参数集。因此UE可以隐式地确定用于具有相同波束对的SRS的链接PUSCH功率控制参数集。因此,在这种

情况下,可能不需要信号通知针对每个SRS/SRS资源的链接PUSCH功率控制参数集的索引。

[0107] 图7是图示了根据示例实现的显式动态信令的图。用于链接的显式动态信令指示。例如,为了保证用于SRS和PUSCH两者的充分灵活波束形成,动态信令可以被用于指示用于确定SRS发射功率的链接PUSCH参数集(这可以包括 P_0 、 α 、路径损耗等)。图7图示了动态信令的示例。根据用于SRS传输链路的所使用的波束对1,动态信令向UE指示将被用于SRS功率控制的链接PUSCH功率控制参数集1。针对每个功率控制参数集,在SRS与链接PUSCH之间可以存在一个特定的偏移值。考虑到充分的灵活性,该方案可以被用于非周期SRS的功率控制。在图7所示的示例中,例如,基于PUSCH波束对(TX波束1/Rx波束1)和SRS波束对(TX/传输波束1、Rx/接收波束1)之间的匹配,动态的显式信令可以被用于向UE信号通知与PUSCH传输波束1和接收波束1相对应地来使用PUSCH功率控制参数集1。

[0108] 为了触发非周期SRS传输,可以使用动态信令,例如,经由PDCCH DCI。为了提供信令开销与SRS传输的灵活性之间的好权衡,高层信令(例如,RRC/无线电资源控制信令)可以与更底层(例如,PDCCH DCI)动态信令组合地使用。例如,动态信令可以指示与一个状态相对应的SRS传输参数集。例如,2比特动态信令可以被用于(例如,参见表1)指示3个状态(第四状态没有触发)。针对每个状态,SRS传输参数由更高层(例如,RRC)信令来配置(传送给UE),例如,其中经由更高层信令传送给UE的SRS传输参数可以包括例如传输梳(transmission parameter)、起始物理资源块指派、srs-ConfigIndex、SRS带宽、跳频带宽、循环移位、天线端口的数目。如表1所示,根据示例实现,SRS请求字段的索引或值可以被用于向UE指示:1) SRS传输参数集,2) 链接PUSCH功率控制参数集,以及3) 用于SRS资源的数字基本配置。例如,具有相同的功率控制参数集的SRS和链接PUSCH通常可以具有相同的数字基本配置。

	由 DCI 指示的 SRS 请求字段的值	描述(通过 RRC 的 SRS 参数集和 PUSCH 控制参数集)
	'00'	不触发类型 1 SRS
[0109]	'01'	由更高层配置的第一 SRS 传输参数集 1+第一链接 PUSCH 功率控制参数集索引
	'10'	由更高层配置的第二 SRS 传输参数集 1+第二链接 PUSCH 功率控制参数集索引
	'11'	由更高层配置的第三 SRS 传输参数集 1+第三链接 PUSCH 功率控制参数集索引

[0110] 表1-标识用于SRS信号的链接PUSCH功率控制参数集的SRS请求字段/索引(例如,用于动态显式信令,诸如,用于非周期SRS)。索引或SRS请求字段也可以指示SRS传输参数集、数字基本配置等。

[0111] 如果发射和接收波束对被预先定义用于SRS传输,则高层信令可以被用于指示链接PUSCH功率控制参数集的索引。例如,周期SRS可以被用于获得用于不同波束对的CSI,这通过波束管理而被确定。基于用于PUSCH和SRS的所使用的波束对,gNB可以通过相同的波束对来确定PUSCH功率控制参数集的索引。

[0112] 例如,当接收波束形成信息在UE侧不可用时,信令(指示链接)可能需要指示用于SRS信号的链接PUSCH功率控制参数集。而且,例如当PUSCH和SRS传输参数中包括所有波束对信息时,用于确定SRS发射功率的PUSCH功率控制参数集可以由UE通过PUSCH和SRS之间的相同波束对的原理而被隐式确定。

[0113] 用于多个SRS资源的功率控制。由于不同的波束形成(不同的波束对)可以被用于不同的SRS,所以可以(或应该)指定与用于不同SRS资源的PUSCH功率控制参数集的链接。为了执行用于SRS的精确功率控制,可以根据用于每个SRS资源的所使用波束对来确定链接。因此,每个SRS资源可以确定用于SRS功率控制(用于SRS信号)的PUSCH功率控制参数集的链接。针对每个资源,可以获得该链接,例如,通过显式信令(由BS发送以指示每个SRS资源/SRS信号的链接PUSCH功率控制参数集的控制信息)或通过隐式确定(例如,基于SRS波束对与PUSCH波束对相匹配)。如果在不同的SRS资源上使用不同的数字基本配置,则可以通过这种按照SRS资源配置的方式来假设:相同数字基本配置被用于具有相同的功率控制参数集的SRS和链接PUSCH。例如,当在一个OFDM(正交频分复用)符号中具有不同频带的多个资源上传输SRS时,如果SC-FDMA(单载波频分多址)被用于功率受限的用户设备,则可以考虑保证良好的PAPR(峰均功率比)属性来假设相同的链接(每个SRS的相同的链接PUSCH功率控制参数集)。这意味着例如具有SC-FDMA的UE可以接收相同信令以用于(或用于)不同的SRS资源中的PUSCH功率控制参数集的链接。

[0114] 图8是图示了根据示例实现的用于多个SRS资源的PUSCH功率控制参数集的链接(或选择)的图。针对波束管理SRS,波束扫描可以被用于波束选择。(例如,子帧1使用波束1;子帧2使用波束2,或者每子帧可以激活多个波束)。在这种情况下,波束质量不可用于gNB/BS和UE两者。此外,不容易获得用于所有波束的对应PUSCH功率控制参数集。因此,根据示例实现,相同的PUSCH功率控制参数集可以被用于(用于所有或多个SRS信号的)这种SRS,即使具有用于不同SRS资源的不同波束/波束对。例如,UE和BS不一定知道哪个波束是最佳或优选的,因为波束管理的角度是确定用于UL(UE TX波束和BS RX波束)的(多个)更新的优选波束。为了简单起见,PUSCH功率控制参数集(用于SRS信号)可以被链接至该最近正确传输的PUSCH(UE已经知道用于UL数据传输的先前成功使用的PUSCH功率控制参数集,例如,在先前时间实例期间-UE和BS都隐式地知道),或者可以被链接的一个默认的PUSCH功率控制参数集,或者例如BS经由RRC信令向UE信号通知一个指示的PUSCH功率控制参数集。针对示例默认PUSCH功率控制参数集,它可以与用于稳健传输的宽波束链接。此处,假设仅一个SRS资源用于波束管理。

[0115] 作为(多个)说明性示例,各种说明性特征或示例实现可以包括以下中的一项或多项:

[0116] 1) BS和UE可以根据用于PUSCH和SRS的所使用的传输和接收波束来确定用于确定SRS传输功率的(多个)链接PUSCH功率控制参数集;(例如,基于SRS波束对与PUSCH波束对相匹配);不同的配置。

[0117] A) 通过PDCCH DCI信号通知动态显式信令以指示链接PUSCH功率控制参数集的索引

[0118] B) UE的隐式原理/确定基于PUSCH和SRS波束对的匹配来确定SRS的链路关系或链接PUSCH功率控制参数集。

[0119] 2) 针对每个SRS资源确定用于SRS和PUSCH的PUSCH功率控制参数之间的链接(例如,基于SRS波束对与PUSCH波束对相匹配);

[0120] 3) 相同的PUSCH功率控制参数集可以被用于具有波束扫描的波束管理SRS。UE可以使用一个链接PUSCH功率控制参数集以用于多个SRS波束对(例如,用于SRS波束对1至4,使用用于PUSCH波束1的PUSCH参数集)。

[0121] A) 使用被用于多个SRS资源/SRS波束对的先前或最近的PUSCH数据传输(BS和UE已知)的PUSCH功率控制参数集。

[0122] B) 使用用于多个SRS资源/SRS波束对的信号通知的(BS向UE指示)PUSCH功率控制参数集。

[0123] C) 使用用于多个SRS资源/SRS波束对的默认(BS和UE已知的)PUSCH功率控制参数集。

[0124] 4) 附加信令可以被用于指示(从BS到UE)用于SRS传输的数字基本配置。具有相同的功率控制参数集的SRS和链接PUSCH具有(应该具有)相同的数字基本配置。不同的数字基本配置可以具有不同的链接/链接PUSCH参数集(其中数字基本配置可以包括例如子载波间隔、子帧长度(时间)、时域(OFDM符号时间周期)和频域(子载波间隔)、传输功率、不同的波束宽度)。数字基本配置可以包括基本的时间/频率特性。多个SRS资源用于参数集1,并且多个SRS资源用于参数集2。针对SRS传输,可能需要包括用于两个不同数字基本配置的SRS资源,诸如,例如不同波束/波束宽度,可以是不同的传输功率等。BS可以经由高层/RRC信令向UE指示数字基本配置,例如在SRS传输参数集内。BS可以指示链接(用于SRS信号的链接PUSCH功率控制参数集)和该链接所应用的数字基本配置。

[0125] 图9是图示了根据另一示例实现的基站和用户设备(UE)的操作的图。从BS侧,BS发送功率控制相关信息以允许UE传输具有合适的SRS发射功率的SRS。从UE侧,UE例如根据gNB/BS指示(包括动态和半静态信令)进行测量并且设置/调整SRS发射功率。

[0126] 在910处,针对UE路径损耗测量,gNB(BS)经由一个或多个波束/波束对发送/传输参考信号,例如,诸如波束参考信号(BRS)或信道状态信息参考信号(CSI-RS)。例如,UE然后针对多个波束对中的每个波束对执行路径损耗(PL)测量。例如,UE可以基于接收到的CSI-RS执行RSRP(参考信号接收功率)测量,并且针对每个PUSCH波束对和每个PUSCH功率控制参数集获得路径损耗。

[0127] 在920处,gNB/BS针对具有不同的发射和接收波束对的PUSCH经由RRC确定和发送多个PUSCH功率控制参数集(针对每个参数、针对每个参数集的值),包括开环部分 P_0 、 α 和闭环部分 α ,并且通过更高层(经由RRC发送开环部分)和物理信令或低层信令(例如,可以经由PDCCH/DCI发送 f_c)向UE发送这些参数。UE接收用于多个PUSCH功率控制参数集和相关偏移值的信令。

[0128] 在930处,针对每个PUSCH功率控制参数集,gNB/BS在SRS和链接PUSCH之间通过高层信令(例如,经由RRC信令)配置一个功率偏移(例如,SRS功率偏移)值;例如,可以针对所有PUSCH功率控制参数集共享1个偏移值,或者可以具有用于不同的PUSCH功率控制参数集的不同的偏移值。在930处,例如UE根据以下公式基于gNb的信令和路径损耗测量结果来确定每个SRS资源的发射功率:(链接PUSCH功率控制参数集可以明确地信号通知或者可以被隐式地确定-针对参数集k):

[0129] $P_{\text{SRS},c}(i) = \min \{ P_{\text{CMAX},c}(i), P_{\text{SRS_OFFSET},c,k}(m) + 10 \log_{10}(M_{\text{SRS},c}) + P_{0_\text{PUSCH},c,k}(j) + \alpha_{c,k}(j) \cdot PL_{c,k} + f_{c,k}(i) \}$ [dBm]

[0130] 其中 $P_{0_\text{PUSCH},c,k}(j)$, $\alpha_{c,k}(j)$ 由RRC信令指示, $PL_{c,k}$ 通过UE测量获得, $f_{c,k}(i)$ 由TPC(传输点)信令得出。这些参数是从PUSCH参数集k获得的。针对功率控制参数集索引, 该信息可以由gNb/BS利用动态(低层, 例如, PDCCH DCI)或更高层信令(例如, RRC信令)来指示。注意: 针对波束管理SRS, 仅一个链接PUSCH参数集可以被用于确定SRS传输功率, 尽管扫描波束可以被用于SRS传输。例如, 它可以是用于正确传输的PUSCH的一个默认PUSCH功率控制参数集或者最近使用的参数集。

[0131] 在940处, 针对每个SRS资源, gNB/BS发送信令以指示用于UE的链接PUSCH功率控制参数集以根据用于SRS传输的、与PUSCH波束对相匹配的所使用波束对(发射和接收波束)来确定SRS发射功率。针对非周期SRS, 动态信令(PDCCH/DCI)可以被用于指示链接PUSCH功率控制参数集的索引。可以包括链接PUSCH功率控制参数集的索引以及由动态信令指示的对每个状态的SRS发射参数集的指示。针对周期SRS, 半静态信令(RRC)可以被用于指示PUSCH功率控制参数集的索引。隐式选项-针对此没有信令是必要的, 但是UE基于匹配的PUSCH波束对和SRS波束对来确定链接(用于SRS的链接PUSCH功率控制参数集)。

[0132] 在950处, UE经由对应的SRS资源以所确定的SRS发射功率来传输每个SRS信号, 例如基于所选/链接的PUSCH功率控制参数集。

[0133] 各种示例实现可以具有一个或多个优点, 诸如, 例如: 执行用于SRS的准确功率控制, 并且减少功耗和小区间的干扰; 可以提供与用于SRS的灵活配置的兼容性; 利用有限的SRS资源支持更多用户;

[0134] 图10是根据示例实现的无线站(例如, AP或用户设备)1000的框图。例如, 无线站1000可以包括一个或两个RF(射频)或无线收发器1002A、1002B, 其中每个无线收发器包括传输信号的发射器和接收信号的接收器。无线站还包括处理器或控制单元/实体(控制器)1004以执行指令或软件并且控制信号的传输和接收, 以及存储器1006以存储数据和/或指令。

[0135] 处理器1004还可以做出决定或确定, 生成用于传输的帧、分组或消息, 对接收到的帧或消息进行解码以进行进一步的处理以及本文描述的其它任务或功能。例如, 可以是基带处理器的处理器1004可以经由无线收发器1002(1002A或1002B)生成用于传输的消息、分组、帧或其它信号。处理器1004可以控制通过无线网络的信号或消息的传输, 并且可以控制经由无线网络的信号或消息的接收等(例如, 在由例如无线收发器1002下转换之后)。处理器1004可以是可编程的, 并且能够执行存储在存储器中或其它计算机介质上的软件或其它指令以执行上述的各种任务和功能, 诸如, 上述任务或方法中的一个或多个。例如, 处理器1004可以是(或可以包括)硬件、可编程逻辑、执行软件或固件的可编程处理器和/或这些的任何组合。例如, 使用其它术语, 处理器1004和收发器1002可以一起被认为是无线发射器/接收器系统。

[0136] 另外, 参照图10, 控制器(或处理器)1008可以执行软件和指令, 并且可以提供对站1000的总体控制, 并且可以提供对图10未示出的其它系统的控制, 诸如, 控制输入/输出设备(例如, 显示器、键盘), 和/或可以执行可以设置在无线站1000上的一个或多个应用的软件, 诸如, 例如, 电子邮件程序、音频/视频应用、文字处理器、IP语音应用或者其它应用或软

件。

[0137] 另外,可以提供包括所存储的指令的存储介质,该指令在由控制器或处理器执行时可以使得处理器1004或者其它控制器或处理器执行上述功能或任务中的一个或多个。

[0138] 根据另一示例实现,(多个)RF或无线收发器1002A/1002B可以接收信号或数据和/或传输或发送信号或数据。处理器1004(以及可能的收发器1002A/1002B)可以控制RF或无线收发器1002A或1002B接收、发送、广播或传输信号或数据。

[0139] 然而,实施例不限于作为示例给出的系统,但是本领域技术人员可以将解决方案应用于其它通信系统。合适的通信系统的另一示例是5G概念。假设5G中的网络架构将与高级LTE的网络架构非常相似。5G可能使用多输入多输出(MIMO)天线、比LTE更多的基站或节点(所谓的小小区概念),包括与较小站协作操作的宏站点,还可能采用各种无线电技术以获得更好的覆盖和更高的数据速率。

[0140] 应该了解的是,未来的网络将最有可能使用网络功能虚拟化(NFV),这是网络架构概念,其提出将网络节点功能虚拟化为可以可操作地连接或链接在一起以提供服务的“构建块”或实体。虚拟化网络功能(VNF)可以包括使用标准或通用类型的服务器而不是自定义硬件来运行计算机程序代码的一个或多个虚拟机。还可以使用云计算或数据存储。在无线电通信中,这可能意味着可以至少部分地在可操作地耦合至远程无线电头的服务器、主机或节点中执行节点操作。还可能的是,节点操作将被分布在多个服务器、节点或主机之间。还应该理解的是,核心网操作与基站操作之间的劳动分配可以不同于LTE,甚或不存在。

[0141] 本文描述的各种技术的实现可以被实现在数字电子电路系统中或者实施在计算机硬件、固件、软件或者它们的组合中。实现可以被实现为计算机程序产品,即,有形地体现为信息载体(例如,有形地体现为机器可读存储设备或者传播信号)的计算机程序,以用于数据处理装置(例如,可编程处理器、计算机或者多个计算机)执行或者控制数据处理装置的操作。也可以在计算机可读介质或计算机可读存储介质(可以是非瞬态介质)上提供实现。各种技术的实现还可以包括经由瞬时信号或介质提供的实现和/或可经由互联网或(多个)其它网络、有线网络和/或无线网络下载的程序和/或软件实现。另外,实现可以经由机器类通信(MTC)提供,也可以经由物联网(IOT)提供。

[0142] 计算机程序可以是源代码形式、对象代码形式或者某种中间形式,并且它可以存储在某种载体、分发介质或计算机可读介质(可以是能够携带程序的任何实体或设备)中。例如,这种载体包括记录介质、计算机存储器、只读存储器、光电和/或电载波信号、电信信号和软件分发包。根据所需的处理能力,计算机程序可以执行在单个电子数字计算机中,或者它可以被分布在多个计算机之间。

[0143] 此外,本文描述的各种技术的实现可以使用信息物理系统(CPS)(控制物理实体的协同计算元件的系统)。CPS可以实现在不同位置处的物理对象中嵌入的大量互连ICT设备(传感器、致动器、处理器、微控制器...)的实施和开发。所讨论的物理系统具有固有的移动性的移动信息物理系统是信息物理系统的子类别。移动物理系统的示例包括移动机器人以及由人或动物运输的电子产品。智能手机的普及使人们对移动信息物理系统领域的兴趣增加。因此,本文描述的技术的各种实现可以经由这些技术中的一种或多种提供。

[0144] 可以用任何形式的编程语言(包括:编译语言或解释语言)来编写计算机程序(诸如,上述的(多个)计算机程序),并且可以按照任何形式(包括:作为独立的程序或模块、组

件、子例程或者适合用于计算环境的其它单元或其部分)来部署该计算机程序。计算机程序可以被部署为在一个计算机上执行或者在位于一个站点处或跨多个站点分布的并且通过通信网络互连的多个计算机上执行。

[0145] 可以通过一个或多个可编程处理器来执行方法步骤,该一个或多个可编程处理器执行计算机程序或计算机程序部分以通过对输入数据进行操作并且生成输出来执行功能。也可以通过专用逻辑电路系统(例如,FPGA(现场可编程门阵列)或者ASIC(专用集成电路))来执行方法步骤,并且可以将装置实现为该专用逻辑电路系统。

[0146] 适合执行计算机程序的处理器包括:例如,通用微处理器和专用微处理器以及任何种类的数字计算机、芯片或芯片组的任何一个或多个处理器。通常,处理器将接收来自只读存储器或者随机存取存储器或者两者的指令和数据。计算机的元件可以包括用于执行指令的至少一个处理器以及用于存储指令和数据的一个或多个存储器设备。通常,计算机还可以包括或者被可操作地耦合到用于存储数据一个或多个海量存储设备以从其接收数据或者向其传递数据或者两者,例如,磁盘、磁光盘或光盘。适合体现计算机程序指令和数据的信息载体包括所有形式的非易失性存储器,包括:例如,半导体存储器设备(例如,EPR0M、EEPROM和闪存设备)、磁盘(例如,内部硬盘或者可移动盘)、磁光盘以及CD-ROM和DVD-ROM盘。处理器和存储器可以由专用逻辑电路系统补充或者可以并入到该专用逻辑电路系统中。

[0147] 为了提供与用户的交互,实现可以在计算机上被实现,该计算机具有:用于向用户显示信息的显示设备,例如,阴极射线管(CRT)或者液晶显示器(LCD)监视器;以及用户界面,诸如,键盘和指向设备,例如,鼠标或者轨迹球,用户可以通过该用户界面来将输入提供给计算机。其它种类的设备也可以用于提供与用户的交互;例如,提供给用户的反馈可以是任何形式的传感反馈,例如,视觉反馈、听觉反馈或者触觉反馈;并且可以以任何形式(包括声学输入、语音输入或者触觉输入)来接收来自用户的输入。

[0148] 实现可以被实现在包括后端组件的计算系统(例如,作为数据服务器)、或者包括中间件组件的计算系统(例如,应用服务器)、或者包括前端组件的计算系统(例如,具有图形用户界面或者网络浏览器的客户端计算机,用户可以通过该图形用户界面或者该网络浏览器来与实现交互)、或者包括这种后端组件、中间件组件或前端组件的任何组合的计算系统中。可以通过任何形式或介质的数字数据通信(例如,通信网络)来使组件互连。通信网络的示例包括局域网(LAN)和广域网(WAN),例如,互联网。

[0149] 虽然如本文描述的那样图示了所描述的实现的某些特征,但是本领域技术人员现在将想到许多修改、替换、改变和等同物。因此,要理解的是,随附权利要求旨在覆盖所有的这种修改和改变,该所有的这种修改和改变落入各种实施例的真实精神内。

示例无线网络130

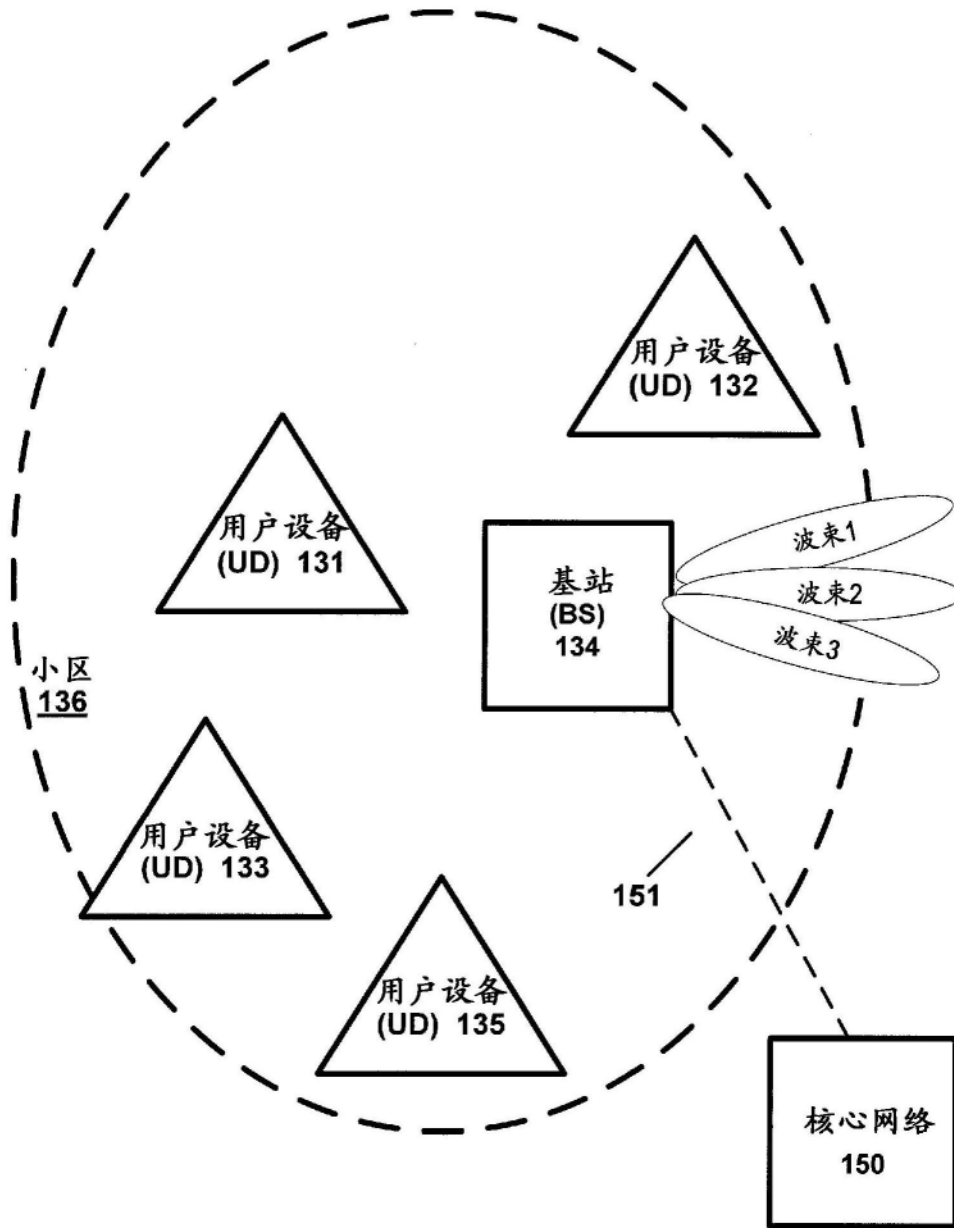


图1

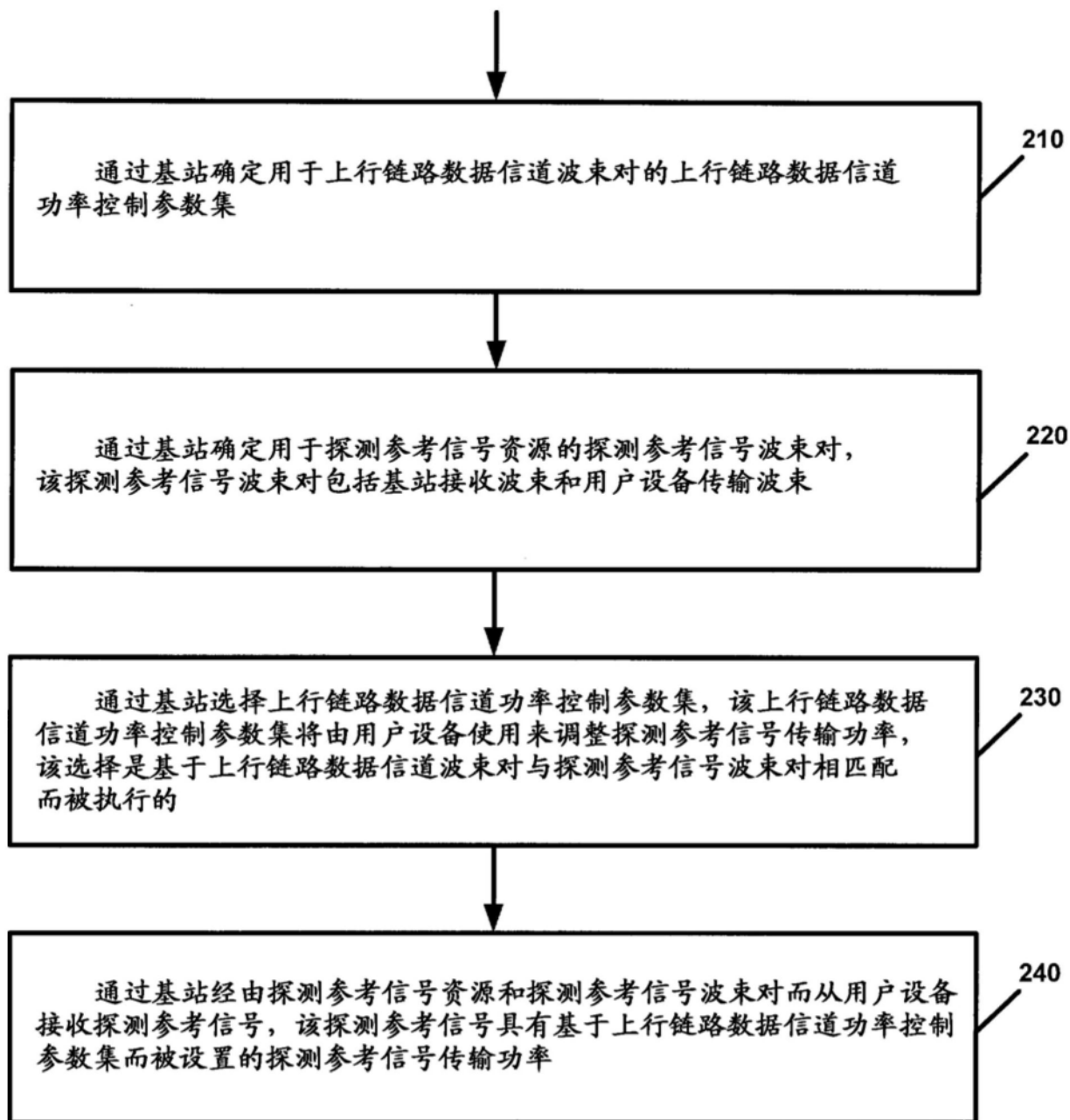


图2

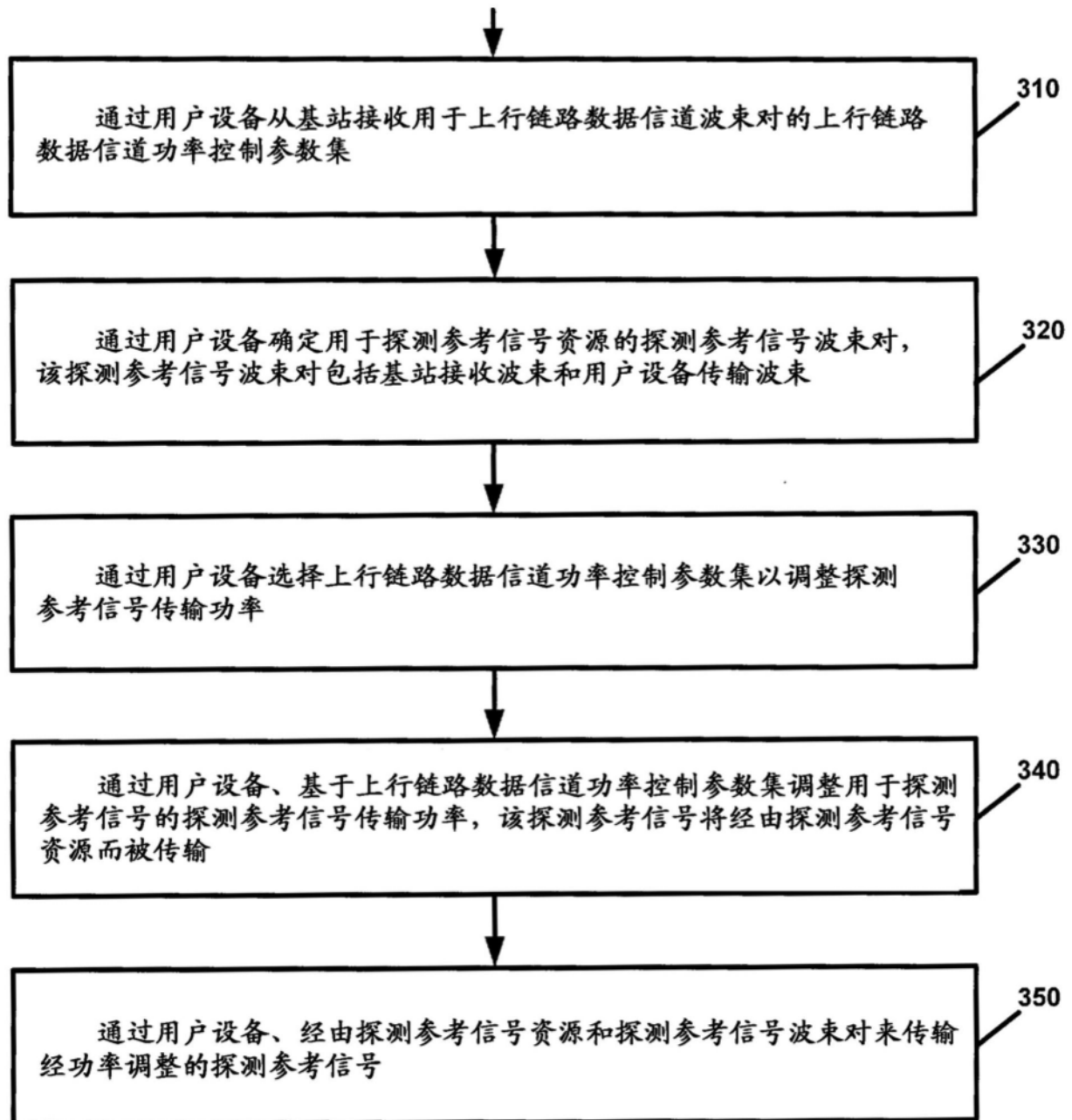


图3

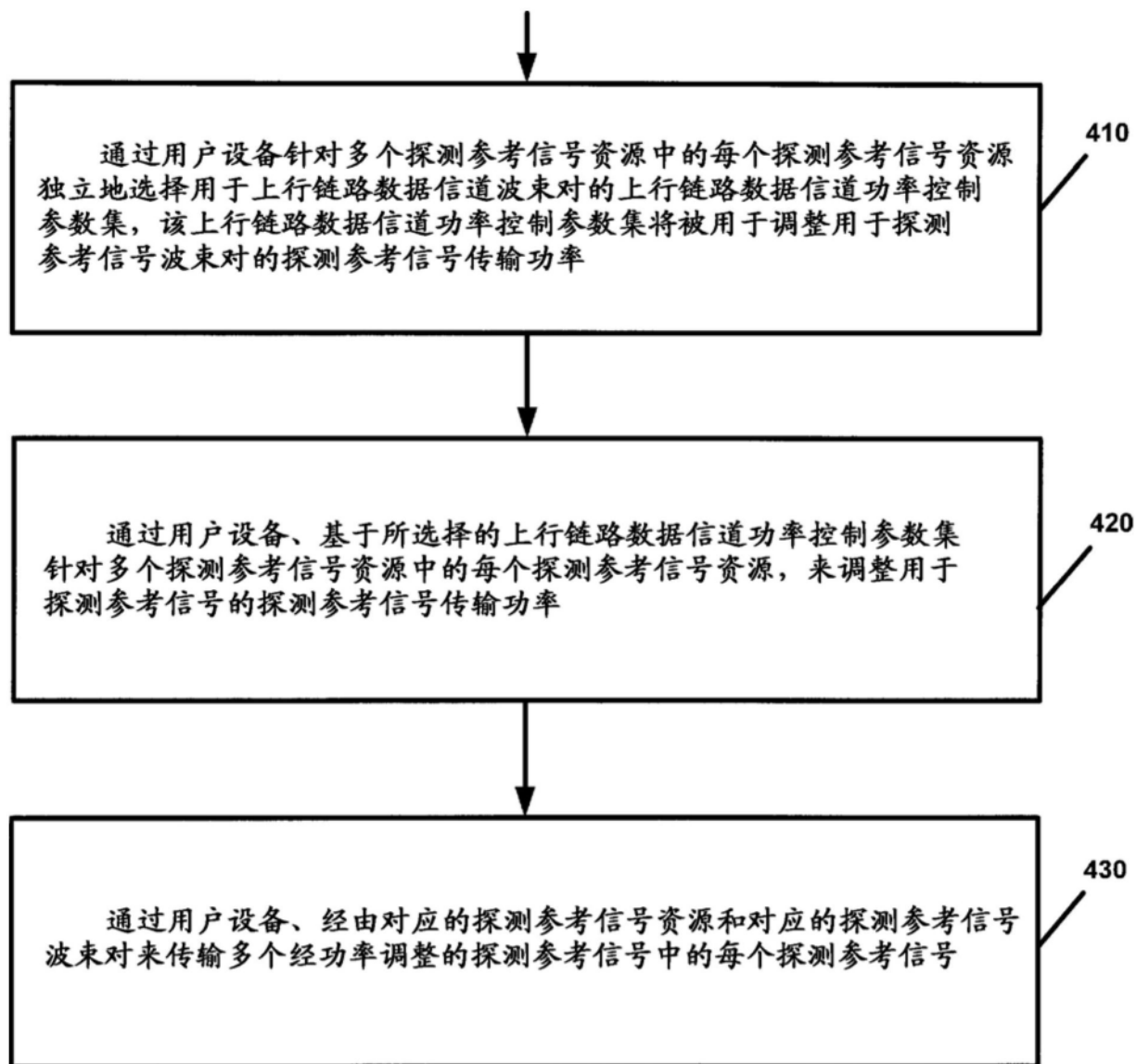


图4

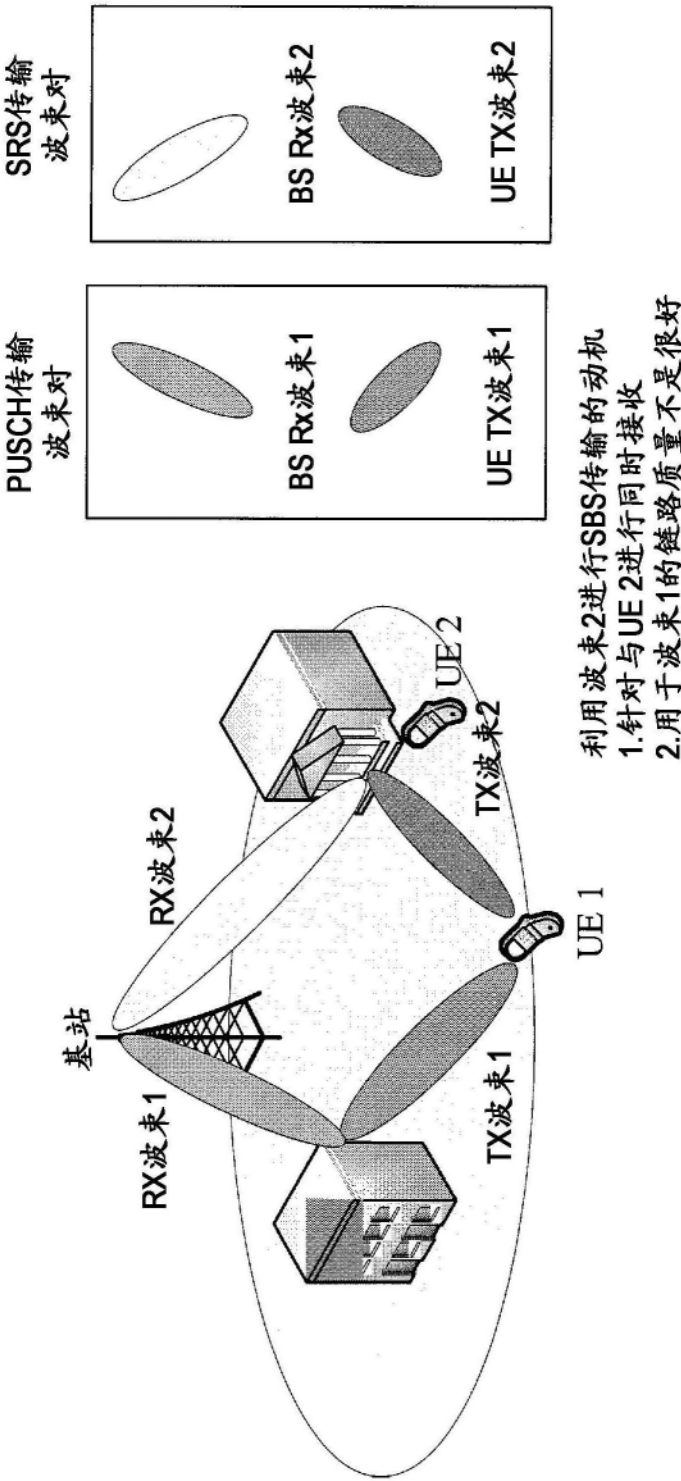


图5

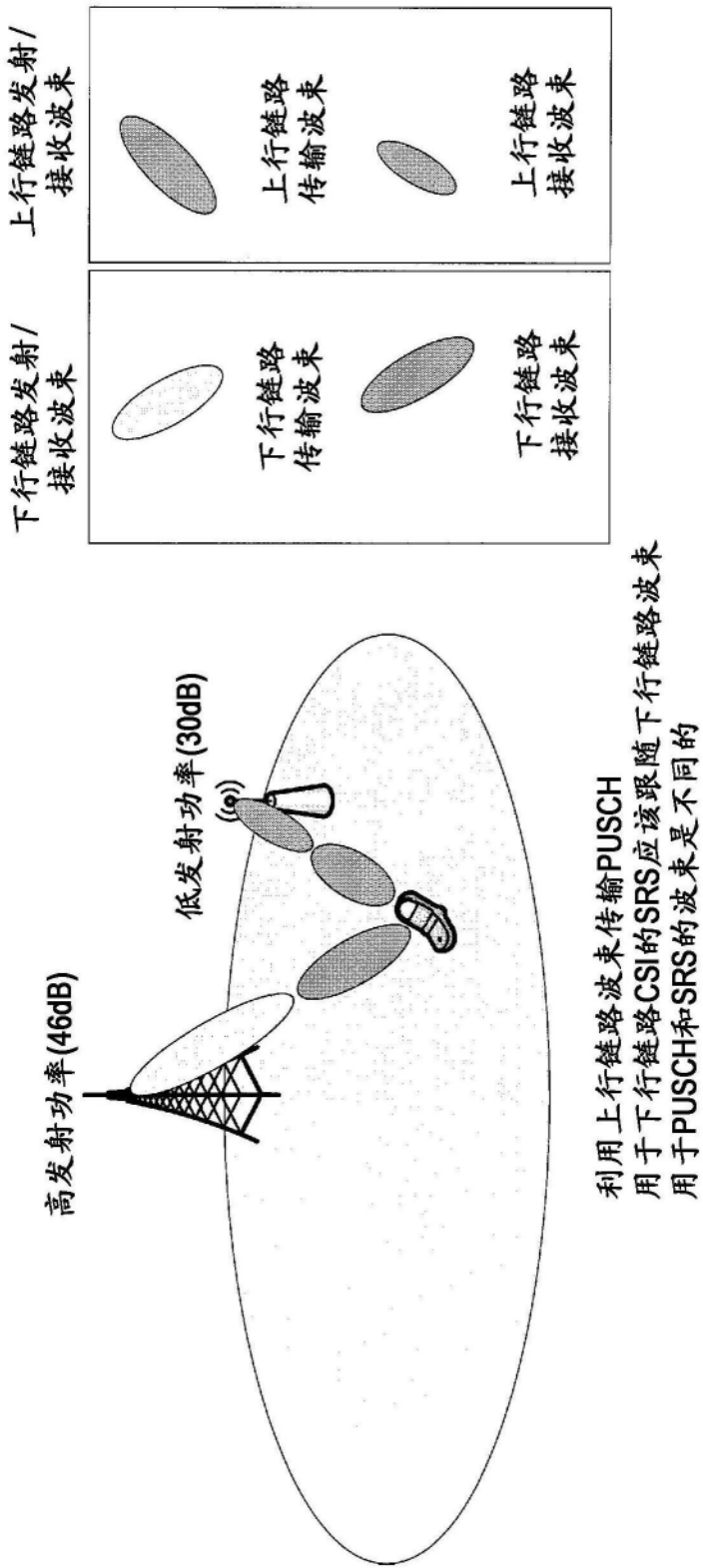


图6

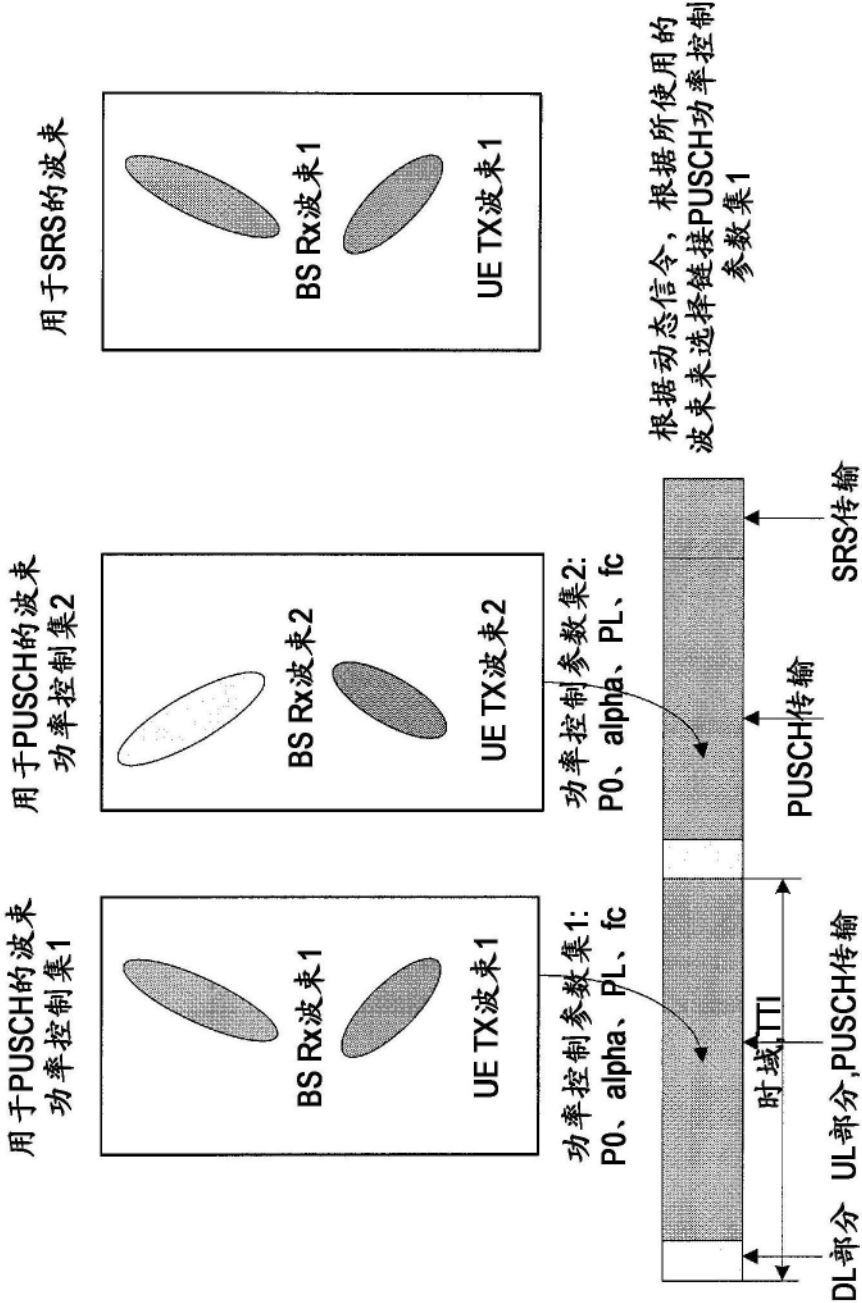


图7

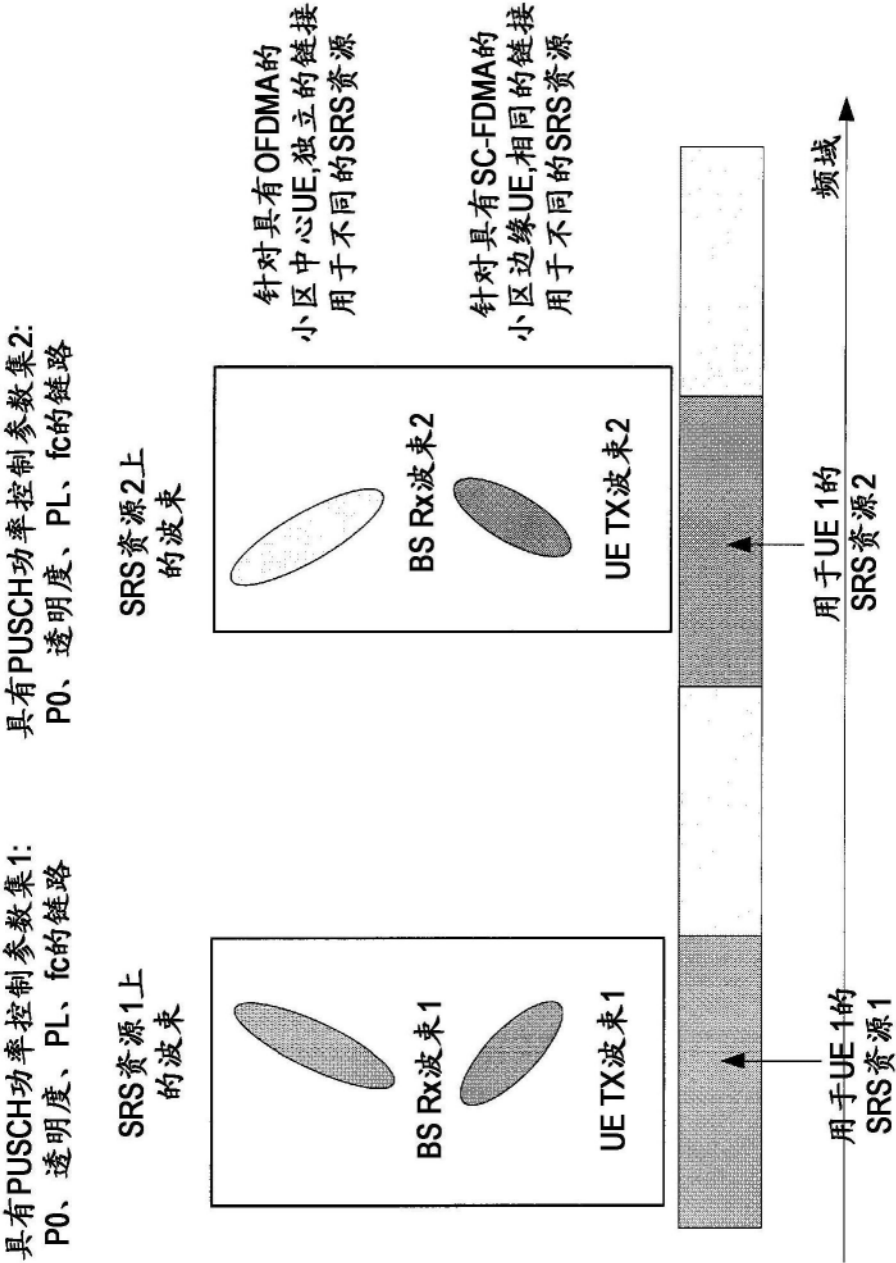


图8

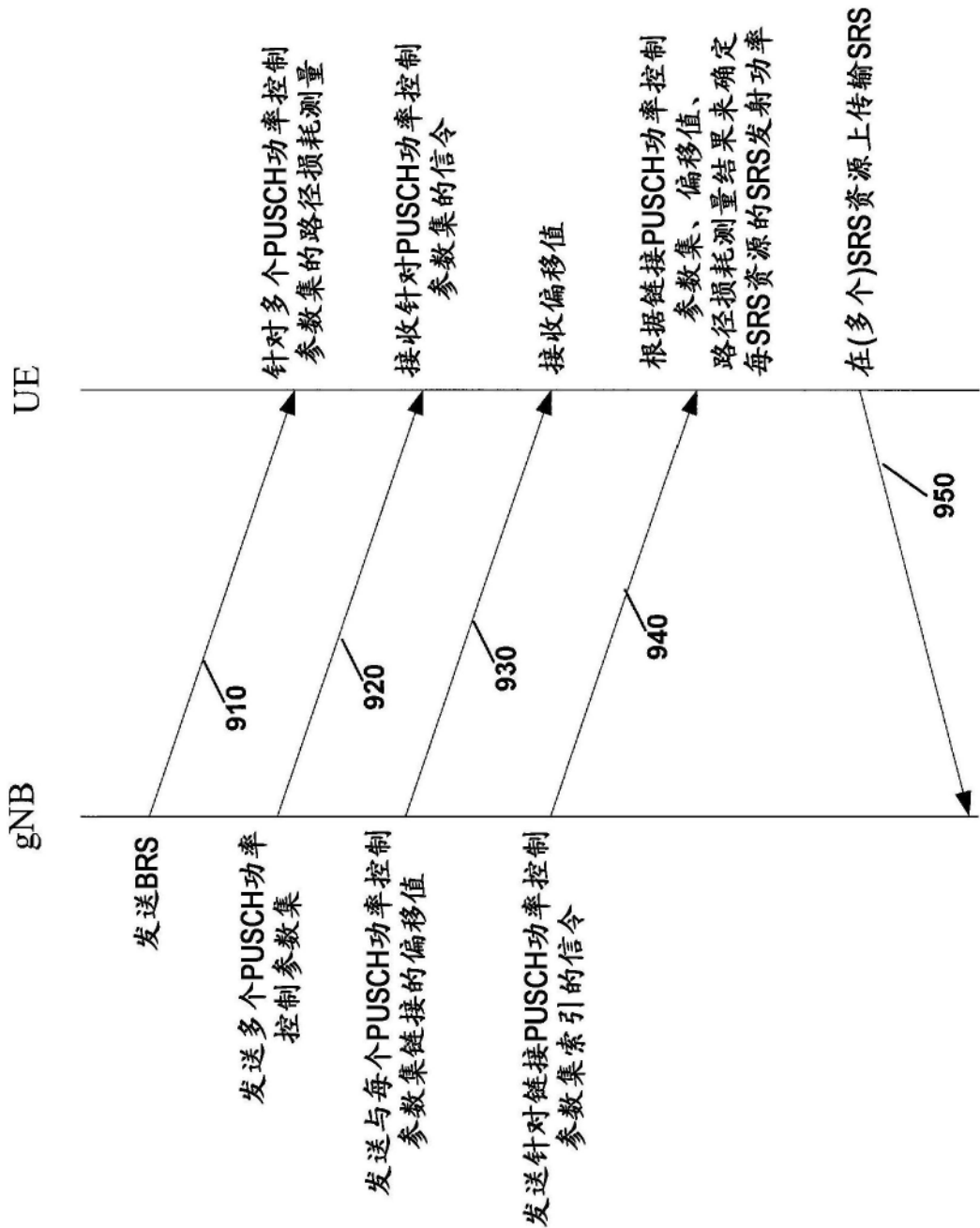


图9

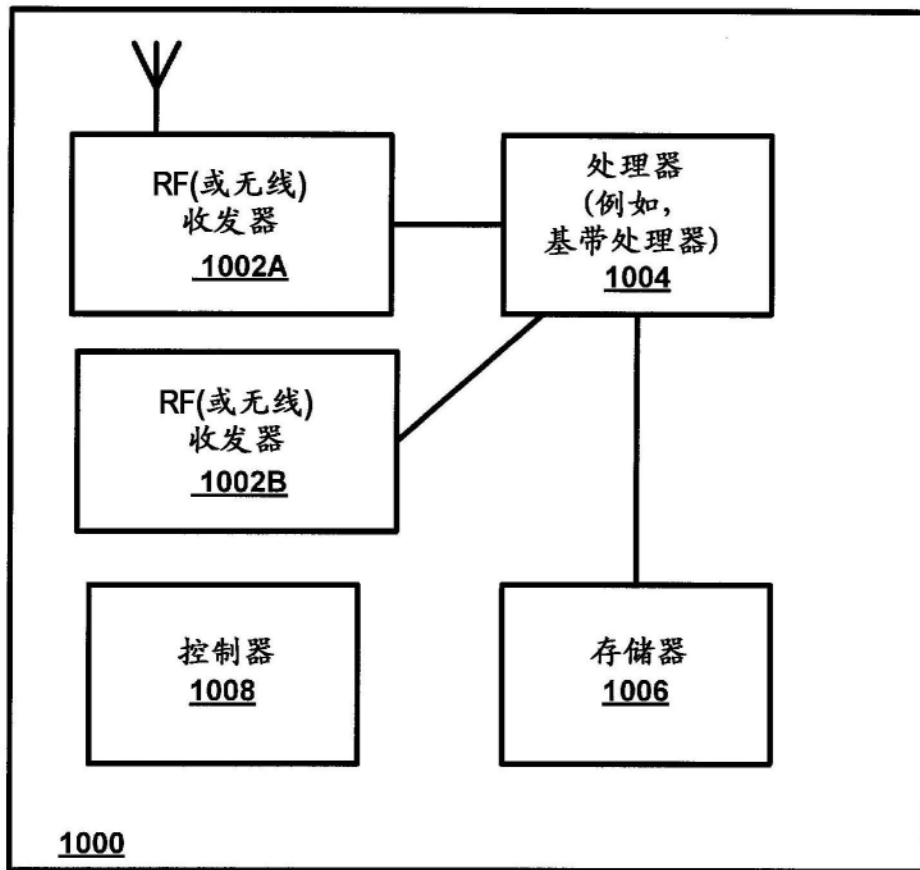


图10