



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111183593 B

(45) 授权公告日 2022.10.18

(21) 申请号 201880064216.0

(22) 申请日 2018.10.02

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111183593 A

(43) 申请公布日 2020.05.19

(30) 优先权数据
62/567,133 2017.10.02 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.04.01

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2018/001240 2018.10.02

(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/069132 EN 2019.04.11

(73) 专利权人 联想(新加坡)私人有限公司
地址 新加坡新加坡市

(72) 发明人 易卜拉西姆·莫拉维安贾齐

维贾伊·南贾 海阮·阮

科林·D·弗兰克

罗伯特·T·洛夫

拉维·库奇波特拉

侯赛因·巴盖里

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

专利代理师 戚传江 穆森

(51) Int.Cl.

H04B 7/0426 (2006.01)

H04B 7/06 (2006.01)

H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件

CN 105024744 A, 2015.11.04

CN 101969337 A, 2011.02.09

审查员 倪静

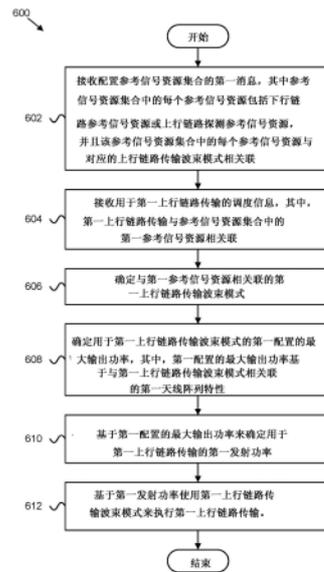
权利要求书15页 说明书39页 附图11页

(54) 发明名称

上行链路功率控制

(57) 摘要

公开了用于上行链路功率控制的装置、方法以及系统。一种方法(600)包括:接收(602)配置资源集合的消息,资源集合中的每个资源包括下行链路资源或上行链路探测资源,并且该资源集合中的每个资源与上行链路传输波束模式相关联;接收(604)用于上行链路传输的调度信息,该上行链路传输与资源集合中的资源相关联;确定(606)与资源相关联的上行链路传输波束模式;确定(608)用于上行链路传输波束模式的所配置的最大输出功率,所配置的最大输出功率基于与上行链路传输波束模式相关联的天线阵列特性;基于所配置的最大输出功率来确定(610)用于上行链路传输的传输功率;以及基于传输功率使用上行链路传输波束模式来执行(612)上行链路传输。



1. 一种用于上行链路功率控制的方法,包括:

接收配置参考信号资源集合的第一消息,其中,所述参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且所述参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;

接收用于第一上行链路传输的调度信息,其中,所述第一上行链路传输与所述参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联;

确定与所述第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式;

确定所述第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率,其中,所述第一配置的最大输出功率基于与所述第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;

基于所述第一配置的最大输出功率,确定所述第一上行链路传输的第一发射功率;以及

基于所述第一发射功率,使用所述第一上行链路传输波束模式执行所述第一上行链路传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且所述参考信号资源集合包括具有与所述第一参考信号资源数量不同的正交频分复用符号的第二参考信号资源。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一天线阵列特性包括第一数量的天线元件,并且基于所述第一数量的天线元件确定用于所述第一上行链路传输波束模式的所述第一配置的最大输出功率。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,所述第一数量的天线元件用于第一天线阵列,并且所述第一上行链路传输波束模式与所述第一天线阵列相关联。

5. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

接收第二上行链路传输的信息,其中,所述第一上行链路传输和第二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区,并且所述第二上行链路传输与所述参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联;

确定与所述第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,其中,所述第二上行链路传输波束模式与所述第一上行链路传输波束模式不同;

确定所述服务小区中的用于所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率;

基于所述第二配置的最大输出功率确定所述第二上行链路传输的第二发射功率;以及

基于所述第二发射功率使用所述第二上行链路传输波束模式执行所述第二上行链路传输;

其中,所述第一参考信号资源来自所述参考信号资源集合的第一子集,所述第二参考信号资源来自所述参考信号资源集合的第二子集,并且所述第一子集和所述第二子集是互斥的。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第一子集与相似波束的第一集合相关联,并且所述第二子集与相似波束的第二集合相关联。

7. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第二配置的最大输出功率与所述第一配置的最大输出功率相同,并且所述第一上行链路传输波束模式和所述第二上行链路传输波束模

式来自一个天线阵列。

8. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述第一上行链路传输波束模式来自具有所述第一天线阵列特性的第一天线阵列,所述第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列,所述第二配置的最大输出功率与所述第一配置的最大输出功率相同,并且所述第一配置的最大输出功率进一步基于所述第二天线阵列特性。

9. 根据权利要求8所述的方法,进一步包括:

基于所述第一天线阵列特性确定第一中间配置的最大输出功率,并且基于所述第二天线阵列特性确定第二中间配置的最大输出功率;以及

基于从包括下述的组中的选择来确定所述第一配置的最大输出功率:

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率的线性求和;

以及

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

10. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括,如果所述第一发射功率和所述第二发射功率的线性求和超过用于所述服务小区的总配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$,则对所述第一上行链路传输进行功率缩放、丢弃所述第一上行链路传输、对所述第二上行链路传输进行功率缩放、丢弃所述第二上行链路传输、或者其某种组合,其中, $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为所述服务小区配置的功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。

11. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括,在所述第一上行链路传输中包括功率余量报告,其中,所述功率余量报告包括所述第一配置的最大输出功率和所述第一上行链路传输的第一功率余量。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述第一功率余量是所述第一配置的最大输出功率与所述第一上行链路传输所需的功率之间的差,并且所述第一上行链路传输所需的功率取决于在用于所述第一上行链路传输的所述调度信息中指示的物理资源块的数量。

13. 根据权利要求11所述的方法,其中,所述功率余量报告对应于与所述第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

14. 根据权利要求11所述的方法,进一步包括,在所述第一上行链路传输中包括第二功率余量,其中所述第二功率余量包括虚拟功率余量,所述虚拟功率余量是第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率与使用所述第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输所需的功率之间的差,所述第二上行链路传输波束模式与所述参考信号资源集合中的第二参考信号资源相关联,并且所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同。

15. 根据权利要求14所述的方法,其中,所述第一上行链路传输基于所述调度信息中指示的第一数量的物理资源块,并且所述参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块。

16. 根据权利要求14所述的方法,其中,响应于接收到用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发,所述第一功率余量和所述第二功率余量被包括在所述第一上行链路传输中。

17. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括,报告用于所述第一上行链路传输的第一功率余量和用于所述第二上行链路传输的第二功率余量。

18. 根据权利要求5所述的方法,进一步包括,报告所述第一上行链路传输和所述第二上行链路传输的功率余量。

19. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述功率余量基于所述第一上行链路传输所需的功率和所述第一配置的最大输出功率。

20. 根据权利要求18所述的方法,其中,所述功率余量是下述之间的差:

合计配置的最大输出功率;和

所述第一上行链路传输所需的第一功率和所述第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率的线性求和;以及

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最大值。

22. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,其中所述第二参考信号资源是来自所述参考信号资源集合的预定义参考信号资源或来自所述参考信号资源集合的指示的参考信号资源,并且所述第二参考信号资源不同于所述第一参考信号资源;

确定所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式上行链路传输,其中所述第二配置的最大输出功率基于与所述第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性,并且所述参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;以及

在第一上行链路传输中包括基于所述第一上行链路传输和所述第二上行链路传输波束模式的功率余量;

其中,所述功率余量是以下两者之间的差:

合计配置的最大输出功率;和

相对于所述参考格式上行链路传输的用于所述第二上行链路传输所需的参考功率和用于所述第一上行链路传输所需的功率的线性求和;并且

其中,所述合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率的线性求和;以及

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最大值。

23. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,并且所述方法进一步包括:

使用多个接收波束模式来测量所述下行链路参考信号资源;以及

基于由测量所述下行链路参考信号资源产生的测量来确定所述第一上行链路传输波束模式。

24. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

接收第二消息,所述第二消息将第二参考信号资源添加到所述参考信号资源集合中,其中所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同;

确定与所述第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式;

确定所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,其中所述第二配置的最大输出功率基于与所述第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;

触发所述第二参考信号资源的功率余量报告;以及

在所述第一上行链路传输中报告所述功率余量报告,其中,所述功率余量报告包括基于用于所述第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输和所述第二参考信号资源的指示的虚拟功率余量。

25. 根据权利要求1所述的方法,进一步包括:

接收所述调度信息中的闭环传输功率控制命令;

基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集合,确定所述闭环传输功率控制命令的步长大小;以及

基于所述第一配置的最大输出功率、所述闭环传输功率控制命令和所述步长大小确定所述第一发射功率。

26. 根据权利要求25所述的方法,其中,基于与所述第一上行链路传输相对应的传输时间间隔长度来确定所述步长大小。

27. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述调度信息包括传输指示符,所述传输指示符指示所述上行链路传输与所述第一参考信号资源相关联。

28. 一种用于上行链路功率控制的装置,包括:

接收器,所述接收器:

接收配置参考信号资源集合的第一消息,其中,所述参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且所述参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;并且

接收用于第一上行链路传输的调度信息,其中,所述第一上行链路传输与所述参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联;以及

处理器,所述处理器:

确定与所述第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式;

确定所述第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率,其中,所述第一配置的最大输出功率基于与所述第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;

基于所述第一配置的最大输出功率,确定所述第一上行链路传输的第一发射功率;并且

基于所述第一发射功率,使用所述第一上行链路传输波束模式执行所述第一上行链路传输。

29. 根据权利要求28所述的装置,其中,所述第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且所述参考信号资源集合包括具有与所述第一参考信号资源数量不同的正交频分复用符号的第二参考信号资源。

30. 根据权利要求28所述的装置,其中,所述第一天线阵列特性包括第一数量的天线元件,并且所述处理器基于所述第一数量的天线元件确定用于所述第一上行链路传输波束模式的所述第一配置的最大输出功率。

31. 根据权利要求30所述的装置,其中,所述第一数量的天线元件用于第一天线阵列,

并且所述第一上行链路传输波束模式与所述第一天线阵列相关联。

32. 根据权利要求28所述的装置, 其中:

所述接收器接收第二上行链路传输的信息, 其中, 所述第一上行链路传输和第二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区, 并且所述第二上行链路传输与所述参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联; 并且

所述处理器:

确定与所述第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式, 其中, 所述第二上行链路传输波束模式与所述第一上行链路传输波束模式不同;

确定所述服务小区中的用于所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率;

基于所述第二配置的最大输出功率确定所述第二上行链路传输的第二发射功率; 并且

基于所述第二发射功率使用所述第二上行链路传输波束模式执行所述第二上行链路传输;

其中, 所述第一参考信号资源来自所述参考信号资源集合的第一子集, 所述第二参考信号资源来自所述参考信号资源集合的第二子集, 并且所述第一子集和所述第二子集是互斥的。

33. 根据权利要求32所述的装置, 其中, 所述第一子集与相似波束的第一集合相关联, 并且所述第二子集与相似波束的第二集合相关联。

34. 根据权利要求32所述的装置, 其中, 所述第二配置的最大输出功率与所述第一配置的最大输出功率相同, 并且所述第一上行链路传输波束模式和所述第二上行链路传输波束模式来自一个天线阵列。

35. 根据权利要求32所述的装置, 其中, 所述第一上行链路传输波束模式来自具有所述第一天线阵列特性的第一天线阵列, 所述第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列, 所述第二配置的最大输出功率与所述第一配置的最大输出功率相同, 并且所述第一配置的最大输出功率进一步基于所述第二天线阵列特性。

36. 根据权利要求35所述的装置, 其中, 所述处理器:

基于所述第一天线阵列特性确定第一中间配置的最大输出功率, 并且基于所述第二天线阵列特性确定第二中间配置的最大输出功率; 以及

基于从包括下述的组中的选择来确定所述第一配置的最大输出功率:

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率的线性求和;

以及

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

37. 根据权利要求32所述的装置, 其中, 如果所述第一发射功率和所述第二发射功率的线性求和超过用于所述服务小区的总配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$, 则所述处理器执行对所述第一上行链路传输进行功率缩放、丢弃所述第一上行链路传输、对所述第二上行链路传输进行功率缩放、丢弃所述第二上行链路传输、或者其某种组合, 其中, $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为所述服务小区配置的功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。

38. 根据权利要求28所述的装置, 其中, 所述处理器在所述第一上行链路传输中包括功

率余量报告,其中,所述功率余量报告包括所述第一配置的最大输出功率和所述第一上行链路传输的第一功率余量。

39. 根据权利要求38所述的装置,其中,所述第一功率余量是所述第一配置的最大输出功率与所述第一上行链路传输所需的功率之间的差,并且所述第一上行链路传输所需的功率取决于在用于所述第一上行链路传输的所述调度信息中指示的物理资源块的数量。

40. 根据权利要求38所述的装置,其中,所述功率余量报告对应于与所述第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

41. 根据权利要求38所述的装置,其中,所述处理器在所述第一上行链路传输中包括第二功率余量,其中所述第二功率余量包括虚拟功率余量,所述虚拟功率余量是第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率与使用所述第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输所需的功率之间的差,所述第二上行链路传输波束模式与所述参考信号资源集合中的第二参考信号资源相关联,并且所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同。

42. 根据权利要求41所述的装置,其中,所述第一上行链路传输基于所述调度信息中指示的第一数量的物理资源块,并且所述参考格式上行链路传输基于预定数量的物理资源块。

43. 根据权利要求41所述的装置,其中,响应于接收到用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发,所述第一功率余量和所述第二功率余量被包括在所述第一上行链路传输中。

44. 根据权利要求32所述的装置,其中,所述处理器报告用于所述第一上行链路传输的第一功率余量和用于所述第二上行链路传输的第二功率余量。

45. 根据权利要求32所述的装置,其中,所述处理器报告所述第一上行链路传输和所述第二上行链路传输的功率余量。

46. 根据权利要求45所述的装置,其中,所述功率余量基于所述第一上行链路传输所需的功率和所述第一配置的最大输出功率。

47. 根据权利要求45所述的装置,其中所述功率余量是下述之间的差:

合计配置的最大输出功率;和

所述第一上行链路传输所需的第一功率和所述第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

48. 根据权利要求47所述的装置,其中所述合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率的线性求和;以及

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最大值。

49. 根据权利要求28所述的装置,其中:

所述处理器:

确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,其中所述第二参考信号资源是来自所述参考信号资源集合的预定义参考信号资源或来自所述参考信号资源集合的指示的参考信号资源,并且所述第二参考信号资源不同于所述第一参考信号资源;

确定所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式上行链

路传输,其中所述第二配置的最大输出功率基于与所述第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性,并且所述参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;并且

在第一上行链路传输中包括基于所述第一上行链路传输和所述第二上行链路传输波束模式的功率余量;

其中,所述功率余量是以下两者之间的差:

合计配置的最大输出功率;和

相对于所述参考格式上行链路传输的用于所述第二上行链路传输所需的参考功率和用于所述第一上行链路传输所需的功率的线性求和;并且

其中,所述合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率的线性求和;以及

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最大值。

50. 根据权利要求28所述的装置,其中,所述第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,并且进一步包括:

使用多个接收波束模式来测量所述下行链路参考信号资源;以及

基于由测量所述下行链路参考信号资源产生的测量来确定所述第一上行链路传输波束模式。

51. 根据权利要求28所述的装置,其中,所述处理器:

接收第二消息,所述第二消息将第二参考信号资源添加到所述参考信号资源集合中,其中所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同;

确定与所述第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式;

确定所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,其中所述第二配置的最大输出功率基于与所述第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;

触发所述第二参考信号资源的功率余量报告;并且

在所述第一上行链路传输中报告所述功率余量报告,其中,所述功率余量报告包括基于用于所述第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输和所述第二参考信号资源的指示的虚拟功率余量。

52. 根据权利要求28所述的装置,其中,所述处理器:

接收所述调度信息中的闭环传输功率控制命令;

基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集合,确定所述闭环传输功率控制命令的步长大小;并且

基于所述第一配置的最大输出功率、所述闭环传输功率控制命令和所述步长大小确定所述第一发射功率。

53. 根据权利要求52所述的装置,其中,基于与所述第一上行链路传输相对应的传输时间间隔长度来确定所述步长大小。

54. 根据权利要求28所述的装置,其中,所述调度信息包括传输指示符,所述传输指示符指示所述上行链路传输与所述第一参考信号资源相关联。

55. 一种用于上行链路功率控制的方法,包括:

发射配置参考信号资源集合的第一消息,其中,所述参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且所述参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;

发射用于第一上行链路传输的调度信息,其中,所述第一上行链路传输与所述参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联,其中:

由设备确定与所述第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式;

由所述设备确定所述第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率,并且所述第一配置的最大输出功率基于与所述第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;并且

由所述设备基于所述第一配置的最大输出功率确定所述第一上行链路传输的第一发射功率;以及

基于所述第一发射功率使用所述第一上行链路传输波束模式接收所述第一上行链路传输。

56. 根据权利要求55所述的方法,其中,所述第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且所述参考信号资源集合包括具有与所述第一参考信号资源数量不同的正交频分复用符号的第二参考信号资源。

57. 根据权利要求55所述的方法,其中,所述第一天线阵列特性包括第一数量的天线元件,并且基于所述第一数量的天线元件确定用于所述第一上行链路传输波束模式的所述第一配置的最大输出功率。

58. 根据权利要求57所述的方法,其中,所述第一数量的天线元件用于第一天线阵列,并且所述第一上行链路传输波束模式与所述第一天线阵列相关联。

59. 根据权利要求55所述的方法,进一步包括:

发射第二上行链路传输的信息,其中,所述第一上行链路传输和第二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区,并且所述第二上行链路传输与所述参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联,其中:

由所述设备确定与所述第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,并且所述第二上行链路传输波束模式与所述第一上行链路传输波束模式不同;

由所述设备确定所述服务小区中的所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率;并且

由所述设备基于所述第二配置的最大输出功率确定所述第二上行链路传输的第二发射功率;以及

基于所述第二发射功率使用所述第二上行链路传输波束模式接收所述第二上行链路传输;

其中,所述第一参考信号资源来自所述参考信号资源集合的第一子集,所述第二参考信号资源来自所述参考信号资源集合的第二子集,并且所述第一子集和所述第二子集是互斥的。

60. 根据权利要求59所述的方法,其中,所述第一子集与相似波束的第一集合相关联,并且所述第二子集与相似波束的第二集合相关联。

61. 根据权利要求59所述的方法,其中,所述第二配置的最大输出功率与所述第一配置

的最大输出功率相同,并且所述第一上行链路传输波束模式和所述第二上行链路传输波束模式来自一个天线阵列。

62. 根据权利要求59所述的方法,其中所述第一上行链路传输波束模式来自具有所述第一天线阵列特性的第一天线阵列,所述第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列,所述第二配置的最大输出功率与所述第一配置的最大输出功率相同,并且所述第一配置的最大输出功率进一步基于所述第二天线阵列特性。

63. 根据权利要求62所述的方法,其中:

由所述设备确定基于所述第一天线阵列特性的第一中间配置的最大输出功率,并且由所述设备确定基于所述第二天线阵列特性的第二中间配置的最大输出功率;以及

所述第一配置的最大输出功率是基于从包括下述的组中选择的:

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率的线性求和;以及

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

64. 根据权利要求59所述的方法,其中,如果所述第一发射功率和所述第二发射功率的线性求和超过所述服务小区的总配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$,则所述设备功率缩放所述第一上行链路传输、丢弃所述第一上行链路传输、功率缩放所述第二上行链路传输、丢弃所述第二上行链路传输、或其某种组合,并且 $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为所述服务小区配置的功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。

65. 根据权利要求55所述的方法,其中,功率余量报告被包括在所述第一上行链路传输中,并且所述功率余量报告包括所述第一配置的最大输出功率和所述第一上行链路传输的第一功率余量。

66. 根据权利要求65所述的方法,其中,所述第一功率余量是所述第一配置的最大输出功率与所述第一上行链路传输所需的功率之间的差,并且所述第一上行链路传输所需的功率取决于在用于所述第一上行链路传输的所述调度信息中指示的物理资源块的数量。

67. 根据权利要求65所述的方法,其中,所述功率余量报告对应于与所述第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

68. 根据权利要求65所述的方法,其中,在所述第一上行链路传输中包括第二功率余量,所述第二功率余量包括虚拟功率余量,所述虚拟功率余量是用于第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率与使用所述第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输所需的功率之间的差,所述第二上行链路传输波束模式与所述参考信号资源集合中的第二参考信号资源相关联,并且所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同。

69. 根据权利要求68所述的方法,其中,所述第一上行链路传输基于所述调度信息中指示的第一数量的物理资源块,并且所述参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块。

70. 根据权利要求68所述的方法,其中,响应于接收到用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发,所述第一功率余量和所述第二功率余量被包括在所述第一上行链路传输中。

71. 根据权利要求59所述的方法,进一步包括,接收用于所述第一上行链路传输的第一

功率余量和用于所述第二上行链路传输的第二功率余量。

72. 根据权利要求59所述的方法,进一步包括,接收用于所述第一上行链路传输和所述第二上行链路传输的功率余量。

73. 根据权利要求72所述的方法,其中,所述功率余量基于所述第一上行链路传输所需的功率和所述第一配置的最大输出功率。

74. 根据权利要求72所述的方法,其中,所述功率余量是以下两者之间的差:

合计配置的最大输出功率;和

所述第一上行链路传输所需的第一功率和所述第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

75. 根据权利要求74所述的方法,其中,所述合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率的线性求和;以及

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最大值。

76. 根据权利要求55所述的方法,其中:

由所述设备确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,所述第二参考信号资源是来自所述参考信号资源集合的预定义参考信号资源或者来自所述参考信号资源集合的指示的参考信号资源,并且所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同;

所述设备确定用于所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式上行链路传输,所述第二配置的最大输出功率基于与所述第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性,并且所述参考信号格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;并且

在所述第一上行链路传输中包括基于所述第一上行链路传输和所述第二上行链路传输波束模式的功率余量;

其中,所述功率余量是以下两者之间的差:

合计配置的最大输出功率;和

相对于所述参考格式上行链路传输的用于所述第二上行链路传输所需的参考功率和用于所述第一上行链路传输所需的功率的线性求和;

其中,所述合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率的线性求和;以及

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最大值。

77. 根据权利要求55所述的方法,其中,所述第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,并且其中:

使用多个接收波束模式来测量所述下行链路参考信号资源;以及

基于由测量所述下行链路参考信号资源产生的测量来确定所述第一上行链路传输波束模式。

78. 根据权利要求55所述的方法,进一步包括:

发射将第二参考信号资源添加到所述参考信号资源集合的第二消息,其中,所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同,其中:

由所述设备确定与所述第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式;

由所述设备确定所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,并且所述第二配置的最大输出功率基于与所述第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;

由所述设备触发所述第二参考信号资源的功率余量报告;以及

在所述第一上行链路传输中接收所述功率余量报告,其中,所述功率余量报告包括基于用于所述第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输和第二参考信号资源的指示的虚拟功率余量。

79. 根据权利要求55所述的方法,进一步包括:

发射所述调度信息中的闭环传输功率控制命令,其中:

基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集合来确定所述闭环传输功率控制命令的步长大小;并且

基于所述第一配置的最大输出功率、所述闭环传输功率控制命令和所述步长大小确定所述第一发射功率。

80. 根据权利要求79所述的方法,其中,基于与所述第一上行链路传输相对应的传输时间间隔长度来确定所述步长大小。

81. 根据权利要求55所述的方法,其中,所述调度信息包括指示所述上行链路传输与所述第一参考信号资源相关联的传输指示符。

82. 一种用于上行链路功率控制的装置,包括;

发射器,所述发射器:

发射配置参考信号资源集合的第一消息,其中,所述参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且所述参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;并且

发射用于第一上行链路传输的调度信息,其中,所述第一上行链路传输与所述参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联,其中:

由设备确定与所述第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式;

由所述设备确定所述第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率,并且所述第一配置的最大输出功率基于与所述第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;并且

由所述设备基于所述第一配置的最大输出功率确定所述第一上行链路传输的第一发射功率;以及

接收器,所述接收器基于所述第一发射功率使用所述第一上行链路传输波束模式来接收所述第一上行链路传输。

83. 根据权利要求82所述的装置,其中,所述第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且所述参考信号资源集合包括具有与所述第一参考信号资源数量不同的正交频分复用符号的第二参考信号资源。

84. 根据权利要求82所述的装置,其中,所述第一天线阵列特性包括第一数量的天线元

件,并且基于所述第一数量的天线元件确定用于所述第一上行链路传输波束模式的所述第一配置的最大输出功率。

85. 根据权利要求84所述的装置,其中,所述第一数量的天线元件用于第一天线阵列,并且所述第一上行链路传输波束模式与所述第一天线阵列相关联。

86. 根据权利要求82所述的装置,其中:

所述发射器发射第二上行链路传输的信息,其中,所述第一上行链路传输和第二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区,并且所述第二上行链路传输与所述参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联,其中:

由所述设备确定与所述第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,并且所述第二上行链路传输波束模式与所述第一上行链路传输波束模式不同;

由所述设备确定所述服务小区中的所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率;并且

由所述设备基于所述第二配置的最大输出功率确定所述第二上行链路传输的第二发射功率;并且

所述接收器基于所述第二发射功率使用所述第二上行链路传输波束模式接收所述第二上行链路传输;

并且其中所述第一参考信号资源来自所述参考信号资源集合的第一子集,所述第二参考信号资源来自所述参考信号资源集合的第二子集,并且所述第一子集和所述第二子集是互斥的。

87. 根据权利要求86所述的装置,其中,所述第一子集与相似波束的第一集合相关联,并且所述第二子集与相似波束的第二集合相关联。

88. 根据权利要求86所述的装置,其中,所述第二配置的最大输出功率与所述第一配置的最大输出功率相同,并且所述第一上行链路传输波束模式和所述第二上行链路传输波束模式来自一个天线阵列。

89. 根据权利要求86所述的装置,其中所述第一上行链路传输波束模式来自具有所述第一天线阵列特性的第一天线阵列,所述第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列,所述第二配置的最大输出功率与所述第一配置的最大输出功率相同,并且所述第一配置的最大输出功率进一步基于所述第二天线阵列特性。

90. 根据权利要求89所述的装置,其中:

由所述设备确定基于所述第一天线阵列特性的第一中间配置的最大输出功率,并且由所述设备确定基于所述第二天线阵列特性的第二中间配置的最大输出功率;并且

所述第一配置的最大输出功率是基于从包括下述的组中选择的:

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率的线性求和;

以及

所述第一中间配置的最大输出功率和所述第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

91. 根据权利要求86所述的装置,其中,如果所述第一发射功率和所述第二发射功率的线性求和超过所述服务小区的总配置的最大输出功率 $P_{\text{MAX},c}$,则所述设备功率缩放所述第一上行链路传输、丢弃所述第一上行链路传输、功率缩放所述第二上行链路传输、丢弃所述

第二上行链路传输、或其某种组合,并且 $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为所述服务小区配置的功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。

92. 根据权利要求82所述的装置,其中,功率余量报告被包括在所述第一上行链路传输中,并且所述功率余量报告包括所述第一配置的最大输出功率和所述第一上行链路传输的第一功率余量。

93. 根据权利要求92所述的装置,其中,所述第一功率余量是所述第一配置的最大输出功率与所述第一上行链路传输所需的功率之间的差,并且所述第一上行链路传输所需的功率取决于在用于所述第一上行链路传输的所述调度信息中指示的物理资源块的数量。

94. 根据权利要求92所述的装置,其中,所述功率余量报告对应于与所述第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

95. 根据权利要求92所述的装置,其中,在所述第一上行链路传输中包括第二功率余量,所述第二功率余量包括虚拟功率余量,所述虚拟功率余量是在用于第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率与使用所述第二上行链路传输波束模式进行参考格式上行链路传输所要求的功率之间的差,所述第二上行链路传输波束模式与所述参考信号资源集合中的第二参考信号资源相关联,并且所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同。

96. 根据权利要求95所述的装置,其中,所述第一上行链路传输基于所述调度信息中指示的第一数量的物理资源块,并且所述参考格式上行链路传输基于预定数量的物理资源块。

97. 根据权利要求95所述的装置,其中,响应于接收到用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发,所述第一功率余量和所述第二功率余量被包括在所述第一上行链路传输中。

98. 根据权利要求86所述的装置,其中,所述接收器接收用于所述第一上行链路传输的第一功率余量和用于所述第二上行链路传输的第二功率余量。

99. 根据权利要求86所述的装置,其中,所述接收器接收用于所述第一上行链路传输和所述第二上行链路传输的功率余量。

100. 根据权利要求99所述的装置,其中,所述功率余量基于所述第一上行链路传输所需的功率和所述第一配置的最大输出功率。

101. 根据权利要求99所述的装置,其中,所述功率余量是以下两者之间的差:

合计配置的最大输出功率;和

所述第一上行链路传输所需的第一功率和所述第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

102. 根据权利要求101所述的装置,其中,所述合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率的线性求和;以及

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最大值。

103. 根据权利要求82所述的装置,其中:

由所述设备确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,所述第二参考信号资源是来自所述参考信号资源集合的预定义的参考信号资源或者来自所述参考

信号资源集合的指示的参考信号资源,并且所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同;

由所述设备确定用于所述第二上行链路传输波束模式和参考格式上行链路传输的第二配置的最大输出功率,所述第二配置的最大输出功率基于与所述第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性,并且所述参考信号格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;并且

基于所述第一上行链路传输和所述第二上行链路传输波束模式的所述第一上行链路传输中包括功率余量;

其中所述功率余量是以下两者之间的差:

合计配置的最大输出功率;和

相对于所述参考格式上行链路传输的用于所述第二上行链路传输所需的参考功率和用于所述第一上行链路传输所需的功率的线性求和;

其中,所述合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最小值;

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率的线性求和;以及

所述第一配置的最大输出功率和所述第二配置的最大输出功率中的最大值。

104. 根据权利要求82所述的装置,其中,所述第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,并且其中:

使用多个接收波束模式来测量所述下行链路参考信号资源;并且

基于由测量所述下行链路参考信号资源产生的测量来确定所述第一上行链路传输波束模式。

105. 根据权利要求82所述的装置,其中:

所述发射器发射将第二参考信号资源添加到所述参考信号资源集合的第二消息,其中,所述第二参考信号资源与所述第一参考信号资源不同,其中:

由所述设备确定与所述第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式;

由所述设备确定所述第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,并且所述第二配置的最大输出功率基于与所述第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;

由所述设备触发所述第二参考信号资源的功率余量报告;并且

所述接收器接收所述第一上行链路传输中的所述功率余量报告,其中,所述功率余量报告包括基于用于所述第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输和第二参考信号资源的指示的虚拟功率余量。

106. 根据权利要求82所述的装置,其中:

所述发射器发射在所述调度信息中的闭环传输功率控制命令,其中:

基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集合来确定所述闭环传输功率控制命令的步长大小;并且

基于所述第一配置的最大输出功率、所述闭环传输功率控制命令和所述步长大小确定所述第一发射功率。

107. 根据权利要求106所述的装置,其中,基于与所述第一上行链路传输相对应的传输

时间间隔长度来确定所述步长大小。

108. 根据权利要求82所述的装置, 其中, 所述调度信息包括指示所述上行链路传输与所述第一参考信号资源相关联的传输指示符。

上行链路功率控制

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求Ebrahim MolavianJazi于2017年10月2日提交的标题为“UPLINK POWER CONTROL FOR MULTI-BEAM COMMUNICATIONS (用于多波束通信的上行链路功率控制)”的美国专利申请序列号62/567,133的优先权,其内容通过引用整体并入本文。

技术领域

[0003] 本文公开的主题一般涉及无线通信,并且更具体地涉及上行链路功率控制。

背景技术

[0004] 在此定义以下缩写,其中至少一些在以下描述中被引用:第三代合作伙伴计划(“3GPP”)、第五代(“5G”)、肯定应答(“ACK”)、到达角(“AoA”)、出发角(“AoD”)、附加MPR(“A-MPR”)、接入点(“AP”)、二进制相移键控(“BPSK”)、缓冲器状态报告(“BSR”)、载波聚合(“CA”)、空闲信道评估(“CCA”)、循环延迟分集(“CDD”)、码分多址(“CDMA”)、控制元素(“CE”)、闭环(“CL”)、多点协作(“CoMP”)、循环前缀(“CP”)、循环冗余校验(“CRC”)、信道状态信息(“CSI”)、公共搜索空间(“CSS”)、控制资源集(“CORESET”)、离散傅里叶变换扩展(“DFTS”)、下行链路控制信息(“DCI”)、下行链路(“DL”)、解调参考信号(“DMRS”)、下行链路导频时隙(“DwPTS”)、增强型空闲信道评估(“eCCA”)、增强型移动宽带(“eMBB”)、演进型节点B(“eNB”)、有效全向辐射功率(“EIRP”)、欧洲电信标准协会(“ETSI”)、基于帧的设备(“FBE”)、频分双工(“FDD”)、频分多址(“FDMA”)、频分正交覆盖码(“FD-OCC”)、通用分组无线业务(“GPRS”)、保护时段(“GP”)、全球移动通信系统(“GSM”)、混合自动重传请求(“HARQ”)、国际移动通信(“IMT”)、物联网(“IoT”)、层2(“L2”)、授权辅助接入(“LAA”)、基于负载的设备(“LBE”)、先听后说(“LBT”)、逻辑信道(“LCH”)、逻辑信道优先级(“LCP”)、长期演进(“LTE”)、多址(“MA”)、媒体接入控制(“MAC”)、多媒体广播多播服务(“MBMS”)、调制编码方案(“MCS”)、机器类型通信(“MTC”)、大规模MTC(“mMTC”)、多输入多输出(“MIMO”)、最大功率降低(“MPR”)、多用户共享接入(“MUSA”)、窄带(“NB”)、否定应答(“NACK”)或(“NAK”)、下一代节点B(“gNB”)、非正交多址(“NOMA”)、新无线电(“NR”)、正交频分复用(“OFDM”)、开环(“OL”)、功率角谱(“PAS”)、功率控制(“PC”)、主小区(“PCell”)、物理广播信道(“PBCH”)、物理下行链路控制信道(“PDCCH”)、分组数据会聚协议(“PDCP”)、物理下行链路共享信道(“PDSCH”)、模分多址(“PDMA”)、物理混合ARQ指示符信道(“PHICH”)、功率余量(“PH”)、功率余量报告(“PHR”)、物理层(“PHY”)、物理随机接入信道(“PRACH”)、物理资源块(“PRB”)、物理上行链路控制信道(“PUCCH”)、物理上行链路共享信道(“PUSCH”)、准共置(“QCL”)、服务质量(“QoS”)、正交相移键控(“QPSK”)、无线电接入网(“RAN”)、无线电接入技术(“RAT”)、无线电资源控制(“RRC”)、随机接入过程(“RACH”)、随机接入响应(“RAR”)、无线电链路控制(“RLC”)、无线网络临时标识符(“RNTI”)、参考信号(“RS”)、剩余最小系统信息(“RMSI”)、资源扩展型多址接入(“RSMA”)、参考信号接收功率(“RSRP”)、往返时间(“RTT”)、接收(“RX”)、稀疏码多址接入(“SCMA”)、调度请求(“SR”)、探测参考信号(“SRS”)、单载波频分多

址(“SC-FDMA”)、辅小区 (“SCell”)、共享信道(“SCH”)、子载波间隔(“SCS”)、服务数据单元(“SDU”)、信号与干扰加噪声比(“SINR”)、系统信息块(“SIB”)、同步信号(“SS”)、传输块(“TB”)、传输块大小(“TBS”)、时分双工(“TDD”)、时分复用(“TDM”)、时分正交覆盖码(“TDCCC”)、传输功率控制(“TPC”)、传输接收点(“TRP”)、传输时间间隔(“TTI”)、发射(“TX”)、上行链路控制信息(“UCI”)、用户实体/设备(移动终端)(“UE”)、上行链路(“UL”)、通用移动通信系统(“UMTS”)、上行链路导频时隙(“UpPTS”)、超可靠性和低延迟通信(“URLLC”)、以及全球微波接入互操作性(“WiMAX”)。

[0005] 在某些无线通信网络中,多个波束可以被用于通信。在这样的网络中,上行链路功率控制可能被复杂化。

发明内容

[0006] 公开了用于上行链路功率控制的方法。装置和系统也执行装置的功能。方法的一个实施例包括:接收配置参考信号资源集合的第一消息。在这样的实施例中,参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联。在一些实施例中,该方法包括接收用于第一上行链路传输的调度信息。在这样的实施例中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。在某些实施例中,该方法包括确定与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式。在各种实施例中,该方法包括确定用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率。在这样的实施例中,第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性。在一个实施例中,该方法包括基于第一配置的最大输出功率来确定用于第一上行链路传输的第一发射功率。在某些实施例中,该方法包括基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式来执行第一上行链路传输。

[0007] 一种用于上行链路功率控制的装置,包括接收器,该接收器:接收配置参考信号资源集合的第一消息,其中,该参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且该参考信号资源集中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;并且接收用于第一上行链路传输的调度信息。此外,在这样的实施例中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。在某些实施例中,该装置包括处理器,该处理器:确定与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式;确定用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率,其中,第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;基于第一配置的最大输出功率确定用于第一上行链路传输的第一发射功率;并且基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式执行第一上行链路传输。

[0008] 一种用于上行链路功率控制的方法包括:发射配置参考信号资源集合的第一消息。在这样的实施例中,参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联。在一些实施例中,该方法包括发射用于第一上行链路传输的调度信息。在这样的实施例中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。此外,在这样的实施例中:与第一参考信号资源相关联的第一上行链路

传输波束模式由设备确定；用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率由该设备确定，并且第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性；并且该设备基于第一配置的最大输出功率确定用于第一上行链路传输的第一发射功率。在某些实施例中，该方法包括基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式来接收第一上行链路传输。

[0009] 一种用于上行链路功率控制的装置，包括发射器，该发射器：发射配置参考信号资源集合的第一消息，其中，参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源，并且该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关；并且发射用于第一上行链路传输的调度信息，其中，第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。在这样的实施例中：与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式由设备确定；用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率由该设备确定，并且第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性；并且基于第一配置的最大输出功率设备确定用于第一上行链路传输的第一发射功率。在一些实施例中，该装置包括接收器，该接收器基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式来接收第一上行链路传输。

[0010] 一种用于发射功率控制的方法包括操作具有多个天线阵列的网络实体。在某些实施例中，该方法包括基于多个天线阵列中的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程。在这样的实施例中，第一天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第一集合的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输。在一些实施例中，该方法包括基于多个天线阵列中的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程。在这样的实施例中，第二天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第二集合的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输，并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。在各种实施例中，该方法包括在配置消息中向设备指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程。

[0011] 一种用于发射功率控制的装置包括处理器，该处理器：操作具有多个天线阵列的网络实体；基于多个天线阵列中的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程，其中，第一天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第一集合的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输；基于多个天线阵列中的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程，其中，第二天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第二集合的至少一个上行链路波束模式从设备接收第二上行链路传输，并且第二天线阵列与第一天线阵列不同；以及在配置消息中向设备指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程。

[0012] 一种用于发射功率控制的方法包括，从包括多个天线阵列的网络实体接收指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程的配置消息。在这样的实施例中：由网络实体基于多个天线阵列的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程，第二天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第一

集合中的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输；并且由网络实体基于多个天线阵列中的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程，第二天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第二集合的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输，并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。

[0013] 一种用于发射功率控制的装置包括接收器，该接收器：从包括多个天线阵列的网络实体接收指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程的配置消息。在这样的实施例中：由网络实体基于多个天线阵列中的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程，其中第一天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第一集合的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输；并且由网络实体基于多个天线阵列的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程，其中，第二天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第二集合中的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输，并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。

[0014] 一种用于发射功率控制的方法包括确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式。在某些实施例中，该方法包括确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式。在一些实施例中，该方法包括确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同。在各种实施例中，该方法包括，响应于确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同，确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。在一个实施例中，该方法包括在配置消息中向设备指示功率控制参数。

[0015] 一种用于发射功率控制的设备包括处理器，该处理器：确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式；确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式；确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同；响应于确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同，确定第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数；并且在配置消息中向设备指示功率控制参数。

[0016] 一种用于发射功率控制的方法包括，接收包括功率控制参数的配置消息。在这样的实施例中：由网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式；由网络实体确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式；网络实体确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同；并且响应于网络实体确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同，网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。

[0017] 一种用于发射功率控制的装置包括接收器，该接收器：接收包括功率控制参数的配置消息。在这样的实施例中：由网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式；由网络实体确定第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式；网络实体确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同；并且响应于网络实体确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同，网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。

附图说明

[0018] 通过参考在附图中图示的特定实施例,将呈现以上简要描述的实施例的更具体的描述。应理解,这些附图仅描绘一些实施例,并且因此不应认为是对范围的限制,将通过使用附图以附加的特征和细节来描述和解释实施例,其中:

[0019] 图1是图示用于发射功率控制的无线通信系统的一个实施例的示意性框图;

[0020] 图2是图示可以被用于发射功率控制的装置的一个实施例的示意性框图;

[0021] 图3是图示可以被用于发射功率控制的装置的一个实施例的示意性框图;

[0022] 图4是图示远程单元和网络单元之间的通信的一个实施例的示意性框图;

[0023] 图5是图示多个远程单元和多个网络单元之间的通信的一个实施例的示意性框图;

[0024] 图6是图示用于发射功率控制的方法的一个实施例的流程图;

[0025] 图7是图示用于发射功率控制的方法的另一实施例的流程图;

[0026] 图8是图示用于发射功率控制的方法的又一实施例的流程图;

[0027] 图9是图示用于发射功率控制的方法的又一实施例的流程图;

[0028] 图10是图示用于发射功率控制的方法的附加实施例的流程图;和

[0029] 图11是图示用于发射功率控制的方法的又一实施例的流程图。

具体实施方式

[0030] 如本领域的技术人员将理解的,实施例的各方面可以体现为系统、装置、方法或程序产品。因此,实施例可以采用完全硬件实施例、完全软件实施例(包括固件、驻留软件、微代码等)或者组合软件和硬件方面的实施例的形式,该软件和硬件方面在本文中通常都可以称为“电路”、“模块”或者“系统”。此外,实施例可以采取体现在存储在下文中被称为代码的机器可读代码、计算机可读代码和/或程序代码的一个或多个计算机可读存储设备中的程序产品的形式。存储设备可以是有形的、非暂时的和/或非传输的。存储设备可能不体现信号。在某个实施例中,存储设备仅采用用于接入代码的信号。

[0031] 本说明书中描述的某些功能单元可以被标记为模块,以便于更具体地强调它们的实现独立性。例如,模块可以被实现为包括定制的超大规模集成(“VLSI”)电路或门阵列、诸如逻辑芯片、晶体管或其他分立组件的现成半导体的硬件电路。模块还可以在诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等的可编程硬件设备中实现。

[0032] 模块还可以用代码和/或软件实现,以由各种类型的处理器执行。所识别的代码模块可以例如包括可执行代码的一个或多个物理或逻辑块,该可执行代码可以例如被组织为对象、过程或函数。然而,所识别的模块的可执行文件不需要物理地位于一起,而是可以包括存储在不同位置的完全不同的指令,当逻辑地连接在一起时,其包括模块并实现模块的目的。

[0033] 实际上,代码模块可以是单个指令或许多指令,甚至可以分布在几个不同的代码段上、不同的程序当中、并且跨越数个存储器设备。类似地,在本文中,操作数据可以在模块内被识别和图示,并且可以以任何合适的形式体现并且被组织在任何合适类型的数据结构内。操作数据可以被收集作为单个数据集,或者可以分布在不同的位置,包括在不同的计算机可读存储设备上。在模块或模块的部分以软件实现的情况下,软件部分存储在一个或多

个计算机可读存储设备上。

[0034] 可以利用一个或多个计算机可读介质的任何组合。计算机可读介质可以是计算机可读存储介质。计算机可读存储介质可以是存储代码的存储设备。存储设备可以是,例如,但不限于电子、磁、光、电磁、红外、全息、微机械或半导体系统、装置或设备或前述的任何合适的组合。

[0035] 存储设备的更具体示例(非详尽列表)将包括下述:具有一条或多条电线的电气连接、便携式计算机磁盘、硬盘、随机存取存储器 (“RAM”)、只读存储器 (“ROM”)、可擦除可编程只读存储器 (“EPROM”或闪存)、便携式紧凑光盘只读存储器 (“CD-ROM”)、光学存储设备、磁性存储设备或前述的任何合适的组合。在本文件的上下文中,计算机可读存储介质可以是任何有形介质,其能够包含或存储程序以供指令执行系统、装置或设备使用或与其结合使用。

[0036] 用于执行实施例的操作的代码可以是任何数量的行,并且可以包括诸如 Python、Ruby、Java、Smalltalk、C++等的面向对象的编程语言、和诸如“C”编程语言等的传统的过程编程语言、和/或诸如汇编语言的机器语言中的一种或多种编程语言的任何组合来编写。代码可以完全地在用户的计算机上执行,部分地在用户的计算机上执行,作为独立的软件包,部分地在用户的计算机上且部分地在远程计算机上或完全地在远程计算机或服务器上执行。在后一种情况下,远程计算机可以通过包括局域网 (“LAN”) 或广域网 (“WAN”) 的任何类型的网络连接到用户的计算机,或者可以连接到外部计算机(例如,通过使用互联网服务提供商的互联网)。

[0037] 贯穿说明书中对“一个实施例”、“实施例”或类似语言的引用意指结合该实施例描述的特定特征、结构或特性被包括在至少一个实施例中。因此,除非另有明确说明,否则贯穿本说明书中出现的短语“在一个实施例中”、“在实施例中”和类似语言可以但不一定全部指代相同的实施例,而是意指“一个或多个但不是所有实施例”。除非另有明确说明,否则术语“包括”、“包含”、“具有”及其变体意指“包括但不限于”。除非另有明确说明,否则枚举的项目列表并不暗示任何或所有项目是互斥的。除非另有明确说明,否则术语“一(a)”、“一个(an)”和“该”也指“一个或多个”。

[0038] 此外,所描述的实施例的特征、结构或特性可以以任何合适的方式组合。在以下描述中,提供许多具体细节,诸如编程、软件模块、用户选择、网络事务、数据库查询、数据库结构、硬件模块、硬件电路、硬件芯片等的示例,以提供对实施例的彻底理解。然而,相关领域的技术人员将认识到,可以在没有一个个或多个具体细节的情况下,或者利用其他方法、组件、材料等来实践实施例。在其他情况下,未详细示出或描述公知的结构、材料或操作以避免使实施例的各方面模糊。

[0039] 下面参考根据实施例的方法、装置、系统和程序产品的示意性流程图和/或示意性框图来描述实施例的各方面。将会理解,示意性流程图和/或示意性框图的每个块以及示意性流程图和/或示意性框图中的块的组合能够通过代码实现。代码可以被提供给通用计算机、专用计算机或其他可编程数据处理装置的处理器以产生机器,使得经由计算机或其他可编程数据处理装置的处理器执行的指令,创建用于实现在示意性流程图和/或示意性框图块或一些块中指定的功能/操作的装置。

[0040] 代码还可以被存储在存储设备中,该存储设备能够指示计算机、其他可编程数据

处理装置或其他设备以特定方式运行,使得存储在存储设备中的指令产生包括指令的制品,该指令实现在示意性流程图和/或示意性框图的块或一些块中指定的功能/动作。

[0041] 代码还可以被加载到计算机、其他可编程数据处理装置或其他设备上,以使在计算机、其他可编程装置或其他设备上执行一系列操作步骤,以产生计算机实现的过程,使得在计算机或其他可编程装置上执行的代码提供用于实现在流程图和/或框图的块或者一些块中指定的功能/动作的过程。

[0042] 附图中的示意性流程图和/或示意性框图图示根据各种实施例的装置、系统、方法和程序产品的可能实现的架构、功能和操作。在这方面,示意性流程图和/或示意性框图中的每个块可以表示代码的模块、片段或部分,其包括用于实现指定的逻辑功能的代码的一个或多个可执行指令。

[0043] 还应注意,在一些替代性实施方式中,块中注释的功能可以不按附图中注释的顺序发生。例如,根据所涉及的功能,连续示出的两个块实际上可以基本上同时执行,或者这些块有时可以以相反的顺序执行。可以设想其他步骤和方法,其在功能、逻辑或效果上等同于所图示的附图的一个或多个块或其部分。

[0044] 尽管可以在流程图和/或框图中采用各种箭头类型和线类型,但是应理解它们不限制相应实施例的范围。实际上,一些箭头或其他连接线可以仅用于指示所描绘的实施例的逻辑流程。例如,箭头可以指示所描绘的实施例的枚举步骤之间的未指定持续时间的等待或监视时段。还将会注意,框图和/或流程图的每个块以及框图和/或流程图中的块的组合,能够由执行特定功能或操作的基于专用硬件的系统,或专用硬件和代码的组合来实现。

[0045] 每个附图中的元件的描述可以参考前述附图的元件。在所有附图中,相同的数字指代相同元件,其包括相同元件的替代实施例。

[0046] 图1描绘用于发射功率控制的无线通信系统100的实施例。在一个实施例中,无线通信系统100包括远程单元102和网络单元104。即使图1中描绘特定数量的远程单元102和网络单元104,本领域的技术人员将认识到任何数量的远程单元102和网络单元104可以包括在无线通信系统100中。

[0047] 在一个实施例中,远程单元102可以包括计算设备,诸如台式计算机、膝上型计算机、个人数字助理(“PDA”)、平板计算机、智能电话、智能电视(例如,连接到互联网的电视)、机顶盒、游戏控制台、安全系统(包括安全摄像机)、车载计算机、网络设备(例如,路由器、交换机、调制解调器)、空中飞行器、无人机等。在一些实施例中,远程单元102包括可穿戴设备,诸如智能手表、健身带、光学头戴式显示器等。此外,远程单元102可以被称为订户单元、移动设备、移动站、用户、终端、移动终端、固定终端、订户站、UE、用户终端、设备或者本领域中使用的其他术语。远程单元102可以经由UL通信信号直接与一个或多个网络单元104通信。

[0048] 网络单元104可以分布在地理区域上。在某些实施例中,网络单元104还可以称为接入点、接入终端、基地、基站、节点-B、eNB、gNB、家庭节点-B、中继节点、设备、核心网络、空中服务器、无线电接入点、AP、NR、网络实体、或本领域中使用的任何其他术语。网络单元104通常是无线电接入网络的一部分,该无线电接入网络包括可通信地耦合到一个或多个对应的网络单元104的一个或多个控制器。无线电接入网络通常可通信地耦合到一个或多个核心网络,其可以耦合到其他网络,如互联网和公共交换电话网络等等其它网络。无线电

接入和核心网络的这些和其他元件未被图示,但是本领域的普通技术人员通常是众所周知的。

[0049] 在一个实施方式中,无线通信系统100符合3GPP中标准化的NR 协议,其中网络单元104在DL上使用OFDM调制方案进行发射,并且远程单元102使用SC-FDMA方案或OFDM方案在UL上进行发射。然而,更一般地,无线通信系统100可以实现一些其他开放或专有通信协议,例如,WiMAX、IEEE 802.11变体、GSM、GPRS、UMTS、LTE变体、CDMA 2000、Bluetooth®、紫蜂、Sigfox等等其它协议。本公开不旨在受限于任何特定无线通信系统架构或协议的实施方式。

[0050] 网络单元104可以经由无线通信链路服务于例如小区或小区扇区的服务区域内的多个远程单元102。网络单元104在时域、频域和/或空间域中发射DL通信信号以服务于远程单元102。

[0051] 在一个实施例中,远程单元102可以用于发射功率控制。远程单元102可以接收配置参考信号资源集合的第一消息。在这样的实施例中,参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联。在一些实施例中,远程单元102可以接收用于第一上行链路传输的调度信息。在这样的实施例中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。在某些实施例中,远程单元102可以确定与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式。在各个实施例中,远程单元102可以确定用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率。在这样的实施例中,第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性。在一个实施例中,远程单元102可以基于第一配置的最大输出功率来确定用于第一上行链路传输的第一发射功率。在某些实施例中,远程单元102可以基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式来执行第一上行链路传输。因此,远程单元102可以用于发射功率控制。

[0052] 在某些实施例中,网络单元104可以用于发射功率控制。在一些实施例中,网络单元104可以发射配置参考信号资源集合的第一消息。在这样的实施例中,参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联。在一些实施例中,网络单元104可以发射用于第一上行链路传输的调度信息。在这样的实施例中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。而且,在这样的实施例中:由设备确定与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式;由设备确定用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率,并且第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;并且由设备基于第一配置的最大输出功率确定用于第一上行链路传输的第一发射功率。在某些实施例中,网络单元104可以基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式来接收第一上行链路传输。因此,网络单元104可以用于发射功率控制。

[0053] 在某些实施例中,网络单元104可以用于发射功率控制。在一些实施例中,网络单元104可以操作具有多个天线阵列的网络实体。在某些实施例中,网络单元104可以基于多个天线阵列中的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制

过程。在这样的实施例中，第一天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路波束模式的第一集合的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输。在一些实施例中，网络单元104可以基于多个天线阵列中的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程。在这样的实施例中，第二天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第二集合的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输，并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。在各种实施例中，网络单元104可以在配置消息中向设备指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程。因此，网络单元104可以用于发射功率控制。

[0054] 在一个实施例中，远程单元102可以用于发射功率控制。远程单元102可以从包括多个天线阵列的网络实体接收指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程的配置消息。在这样的实施例中：由网络实体基于多个天线阵列的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程，第一天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第一集合中的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输；并且由网络实体基于多个天线阵列中的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程，第二天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路波束模式的第二集合的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输，并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。因此，远程单元102可以用于发射功率控制。

[0055] 在某些实施例中，网络单元104可以用于发射功率控制。在一些实施例中，网络单元104可以确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式。在某些实施例中，网络单元104可以确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式。在一些实施例中，网络单元104可以确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同。在各个实施例中，网络单元104可以响应于确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同，确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。在一个实施例中，网络单元104可以在配置消息中向设备指示功率控制参数。因此，网络单元104可以用于发射功率控制。

[0056] 在一个实施例中，远程单元102可以用于发射功率控制。远程单元102可以接收包括功率控制参数的配置消息。在这样的实施例中：由网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式；由网络实体确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式；由网络实体确定第一接收波束模式与第二接收波束模式是否相同；并且响应于网络实体确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同，由网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。因此，远程单元102可以用于发射功率控制。

[0057] 图2描绘了可以被用于接收用于发射功率控制的装置200的一个实施例。装置200包括远程单元102的一个实施例。此外，远程单元102可以包括处理器202、存储器204、输入设备206、显示器208、发射器210和接收器212。在一些实施例中，输入设备206和显示器208被组合成单个设备，诸如触摸屏。在某些实施例中，远程单元102可以不包括任何输入设备206和/或显示器208。在各个实施例中，远程单元102可以包括处理器202、存储器204、发射器210和接收器212中的一个或多个，并且可以不包括输入设备206和/或显示器208。

[0058] 在一个实施例中，处理器202可以包括能够执行计算机可读指令和/或能够执行逻

辑运算的任何已知控制器。例如,处理器202可以是微控制器、微处理器、中央处理器 (“CPU”)、图形处理器 (“GPU”)、辅助处理单元、现场可编程门阵列 (“FPGA”) 或类似的可编程控制器。在一些实施例中,处理器202执行存储在存储器204中的指令以执行本文描述的方法和例程。在各个实施例中,处理器202可以:确定与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式;确定用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率,其中,第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;基于第一配置的最大输出功率,确定用于第一上行链路传输的第一发射功率;和/或基于第一发射功率,使用第一上行链路传输波束模式执行第一上行链路传输。处理器202通信地耦合到存储器 204、输入设备206、显示器208、发射器210和接收器212。

[0059] 在一个实施例中,存储器204是计算机可读存储介质。在一些实施例中,存储器204包括易失性计算机存储介质。例如,存储器204 可以包括RAM,其包括动态RAM (“DRAM”)、同步动态RAM (“SDRAM”) 和/或静态RAM (“SRAM”)。在一些实施例中,存储器 204包括非易失性计算机存储介质。例如,存储器204可以包括硬盘驱动器、闪存或任何其他合适的非易失性计算机存储设备。在一些实施例中,存储器204包括易失性和非易失性计算机存储介质两者。在一些实施例中,存储器204还存储程序代码和相关数据,诸如在远程单元102上操作的操作系统或其他控制器算法。

[0060] 在一个实施例中,输入设备206可以包括任何已知的计算机输入设备,包括触摸板、按钮、键盘、触控笔、麦克风等。在一些实施例中,输入设备206可以与显示器208集成,例如,作为触摸屏或类似的触敏显示器。在一些实施例中,输入设备206包括触摸屏,使得可以使用在触摸屏上显示的虚拟键盘和/或通过在触摸屏上手写来输入文本。在一些实施例中,输入设备206包括诸如键盘和触摸板的两个或更多个不同的设备。

[0061] 在一个实施例中,显示器208可以包括任何已知的电子可控显示器或显示设备。显示器208可以被设计为输出视觉、听觉和/或触觉信号。在一些实施例中,显示器208包括能够向用户输出视觉数据的电子显示器。例如,显示器208可以包括但不限于LCD显示器、LED显示器、OLED显示器、投影仪或能够向用户输出图像、文本等的类似显示设备。作为另一个非限制性示例,显示器208可以包括诸如智能手表、智能眼镜、平视显示器等的可穿戴显示器。此外,显示器208可以是智能电话、个人数字助理、电视、台式计算机、笔记本(膝上型)计算机、个人计算机、车辆仪表板等的组件。

[0062] 在某些实施例中,显示器208包括用于产生声音的一个或多个扬声器。例如,显示器208可以产生可听警报或通知(例如,蜂鸣声或嘟嘟声)。在一些实施例中,显示器208包括用于产生振动、运动或其他触觉反馈的一个或多个触觉设备。在一些实施例中,显示器208的全部或部分可以与输入设备206集成。例如,输入设备206和显示器208可以形成触摸屏或类似的触敏显示器。在其他实施例中,显示器208可以位于输入设备206附近。

[0063] 发射器210用于向网络单元104提供UL通信信号,并且接收器 212用于从网络单元104接收DL通信信号,如上。在一些实施例中,接收器212:接收配置参考信号资源集合的第一消息,其中该参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且参考信号资源集合的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;并且接收用于第一上行链路传输的调度信息。此外,在这样的实施例中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。

[0064] 在某些实施例中,接收器212:从包括多个天线阵列的网络实体接收指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程的配置消息。在这样的实施例中:由网络实体基于多个天线阵列的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程,其中,第一天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第一集合中的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输;并且由网络实体基于多个天线阵列的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程,其中,第二天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路波束模式的第二集合中的至少一个波束模式从设备来接收第二上行链路传输,并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。

[0065] 在各个实施例中,接收器212:接收包括功率控制参数的配置消息。在这样的实施例中:由网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式;由网络实体确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式;网络实体确定第一接收波束模式与第二接收波束模式是否相同;并且响应于网络实体确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同,网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。尽管仅图示一个发射器210和一个接收器212,但是远程单元102可以具有任何合适数量的发射器210和接收器212。发射器210和接收器212可以是任何合适类型的发射器和接收器。在一个实施例中,发射器210和接收器212 可以是收发器的一部分。

[0066] 图3描绘可以用于发射功率控制的装置300的一个实施例。装置 300包括网络单元104的一个实施例。此外,网络单元104可以包括处理器302、存储器304、输入设备306、显示器308、发射器310和接收器312。可以理解,处理器302、存储器304、输入设备306、显示器308、发射器310和接收器312可以基本上分别类似于远程单元102 的处理器202、存储器204、输入设备206、显示器208、发射器210 和接收器212。

[0067] 在某些实施例中,发射器310:发射配置参考信号资源集合的第一消息,其中,该参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;并发射用于第一上行链路传输的调度信息,其中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。在这样的实施例中:与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式由设备确定;第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率由设备确定,并且第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第二天线阵列特性;并且设备基于第一配置的最大输出功率确定第一上行链路传输的第一发射功率。在各种实施例中,接收器312 基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式来接收第一上行链路传输。

[0068] 在一些实施例中,处理器302:操作具有多个天线阵列的网络实体;基于多个天线阵列中的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程,其中第一天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路波束模式的第一集合中的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输;基于多个天线阵列中的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程,其中第二天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路波束模式的第二集合中的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输,并且第二天线阵列与第一天线阵列不同;并在配置消息中向

设备指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程。

[0069] 在各个实施例中,处理器302:确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式;确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式;确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同;响应于确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同,确定第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数;并在配置消息中向设备指示功率控制参数。尽管仅图示一个发射器310和一个接收器312,但是网络单元104可以具有任何合适数量的发射器310和接收器312。发射器310和接收器312可以是任何合适类型的发射器和接收器。在一个实施例中,发射器310和接收器312可以是收发器的一部分。

[0070] 在一些实施例中,诸如在5G NR中,系统可以支持基于单波束和多波束的操作两者。在这样的实施例中,UE可以将PC框架用于UL信号和/或信道,诸如PUSCH/PUCCH/PRACH/SRS/DMRS,以向那些信号和/或信道分配适当的功率水平,以甚至通过gNB处的其他UE造成的UL干扰实现目标SINR。可以理解,可以在与其他信号和/或信道的波束分离的一个或多个波束上承载每个信号和/或信道,或者可以在与一个或一些其他信号和/或信道相应的相同波束上复用。对于功率控制,UE可以配置有一个或多个DL RS资源(例如,CSI-RS、SS/PBCH块等),其可用于路径损耗测量和/或估计以评估一个或多个服务波束的无线链路质量。在某些实施例中,用于路径损耗估计的RS资源可以被称为DL路径损耗估计RS资源。在这样的实施例中,每个DL路径损耗估计RS资源可以与一个或多个DL天线端口(例如,SS/PBCH块的天线端口或CSI-RS资源的CSI-RS天线端口)相关联。

[0071] 在各种实施例中,UL功率控制框架可以包括为UE的某个信号和/或信道设置大规模功率水平的静态(或半静态)OL部分,以及调整由于gNB处的UL干扰变化而可能发生的小规模时变功率改变的动态CL部分。在一些实施例中,OL-PC基于目标功率水平 P_0 和分数路径损耗补偿因子 α ,而CL-PC主要基于跨子帧的绝对或累积形式的TPC命令,所有这些都可以通过eNB配置。在某些实施例中,为了通过gNB调度器将频率资源分配给信号和/或信道,UE可以将PHR发射给eNB。在各种实施例中,PHR可以被定义为当前功率水平与被称为 P_{cmax} 的被配置的最大UE输出功率之间的间隙。

[0072] 本文描述可以在用可以使用多个gNB TRP发射的多个DL波束操作的无线网络中的UE处执行的各种方法。各种方法可以包括计算:用于多面板UE的UE最大传输功率水平(例如, P_{CMAX});PHR的数量及其相应的触发条件;以及CL-PC的配置及其相关的TPC命令。

[0073] 在某些配置中,因为仅使用单个天线面板和单波束场景(例如,全向天线),所以对于服务小区和给定子帧,仅为UE定义一个 P_{CMAX} 。

[0074] 对于5G中定义的多面板和/或多波束无线系统,一个实施例包括UE用于所有主动监视的gNB波束报告单独的PHR,其包括关于用于当前未调度用于传输和/或接收的gNB波束(即,非当前波束)的参考格式的虚拟PHR值(例如,PRB的指定的数量和/或MCS分配)。另一实施例可以包括UE不报告任何PHR值,因为可以将用于非当前波束的虚拟报告被视为提供有限的增益。在一些实施例中,UE可以周期性地报告网络配置的虚拟PHR值的数量。

[0075] 在各种配置中,可以使用两个触发条件来报告新的PHR报告。一个触发条件可以基于周期性PHR计时器的到期,而第二个触发条件可以基于UE的DL路径损耗估计的重大改变,前提是在上一个PHR报告之后足够的时间已经流逝,并且基于PHR禁止计时器的到期。在一

些实施例中,与LTE中相同的条件对于多波束5G系统可能就足够了。在某些实施例中,可以触发PHR用于任何波束更新。在一个实施例中,PHR触发条件可以反映所有波束对链路上的PL变化之和,并且PHR本身可以向所有波束对链路的各个功率之和的 P_{cmax} 反映余量。

[0076] 在一些配置中,诸如LTE中发现的单波束框架,仅单个CL-PC,并且因此单个TPC命令可以被使用。对于其他配置,诸如多波束5G无线系统,单个CL-PC可能就足够了(例如,对于单个TRP、单个面板、单个波束传输和/或单个波束接收)。在某些实施例中,单个CL-PC可以被设置为默认值,并且对于某些波束特定的场景(例如,对于多TRP传输和/或接收),可以将多个CL-PC视为可选的。在各种实施例中,可以对每个波束使用单独的累积TPC命令,并且对于除了波束细化之外的所有波束改变重置累积一次。在一些实施例中,可以响应于对P0的UE特定部分的改变或者对波束对(例如,QCL波束对)的改变来重置TPC累积。在某些实施例中,一个CL-PC可以用于每个gNB TRP,但是可以响应于在同一TRP内发生的波束改变或切换而根据目标服务来应用可配置的附加偏移。在各种实施例中,可以使用QCL波束组内的公共CL-PC,并且可以使用用于不同QCL波束组的单独的CL-PC。

[0077] 在一个实施例中,如图4中所图示,对于给定的服务小区 c ,UE(例如,远程单元102)可以使用均具有不同数量的天线元件的多个UE天线面板和/或子阵列向gNB(例如,网络单元104)发射。在每个时间实例中,每个面板和/或子阵列可以形成用于UL传输的多个可能波束中的一个,与gNB波束一起(例如,基于DL波束管理过程)操作。在一些实施例中,用于每个UE波束的称为 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 的配置的最大输出功率值,可以是根据面板和/或子阵列的总辐射功率或EIRP定义的面板相关值,并且可以是UE天线子阵列大小/面板大小特定的。在某些实施例中, $P_{\text{CMAX},b,c}$ 可以取决于正在发射的天线阵列、面板和/或子阵列内的天线元件的数量。在一个实施例中,如果,例如在UL MIMO、UL CoMP或UL多-TRP传输中,来自两个不同UE天线面板/子阵列的波束被用于同时传输到一个gNB或多个gNB,则独立的 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 设置可以用于来自每个UE天线面板和/或子阵列的波束。在另一实施例中, $P_{\text{CMAX},b',c}$ 的单个值可以用于来自两个不同的UE天线面板和/或子阵列的两个波束,诸如,用于来自于不同的UE天线面板和/或子阵列的两个波束的两个 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 的线性求和的最小值或最大值,或者例如为服务小区配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$ 。在各种实施例中,如果UE从两个天线面板和/或子阵列的总发射功率将超过UE总配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$ 或 P_{CMAX} ,则可以执行功率缩放。在某些实施例中, $P_{\text{CMAX},c}$ 或 P_{CMAX} 可以取决于为服务小区配置的UE功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。在一些实施例中,UE可以响应于来自网络的请求来报告波束、天线阵列、面板和/或子阵列特定的 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 值。在一个实施例中,UE可以报告波束、天线阵列、面板、子阵列特定的 $P_{\text{CMAX},b,c}$,其用于计算来自波束、天线阵列、面板和/或子阵列的UL传输的PH以及来自UE的PHR中的PH。在这样的实施例中,UL传输可以是来自波束、天线阵列、面板和/或子阵列的真实传输,或者UL传输可以是与参考格式相对应的虚拟传输。在一些实施例中,参考格式可以是1RB分配,并且可以假设下述来计算 $P_{\text{CMAX},b,c}$:用于时隙 i , $\text{MPR}=0\text{dB}$, $A-\text{MPR}=0\text{dB}$, $P-\text{MPR}=0\text{dB}$ 和/或 $\Delta\text{TC}=0\text{dB}$ 。在某些实施例中,响应于用于第二波束(例如,对应于具有参考格式的第二波束上的虚拟传输)的虚拟PH以及用于第一波束的真实PH(例如,具有第一波束上的实际的UL传输),用于虚拟传输的传输方案(例如,CP-OFDM或SC-FDMA)可以被假设为与用于第一波束上的实际UL传输的传输方案相同。

[0078] 图4是图示远程单元102(例如,UE)和网络单元104(例如,gNB)之间的通信400的

一个实施例的示意性框图。如所示的，远程单元102包括第一传输元件T1、第二传输元件T2和第三传输元件T3。第一传输元件T1、第二传输元件T2和第三传输元件T3中的每一个可以向网络单元104发射。此外，第一传输元件T1、第二传输元件T2和第三传输元件T3中的每个可能具有不同数量的天线元件。在一些实施例中，第一传输元件T1、第二传输元件T2和第三传输元件T3中的每一个可以是天线面板和/或天线子阵列。

[0079] 在一个实施例中，UE可以在UE旋转事件之前和之后通过相同的gNB波束进行操作，在此期间用于UL传输的UE面板以及相应的UE UL波束将改变。在某些实施例中，如果在UE旋转之前和之后的两个UE面板具有不同数量的天线元件，则对应的 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 值可以显著不同。在其中在UE旋转之前或之后存在PH报告的实施例中，UE可以在所报告的PH中通知gNB已经使用哪个 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 值。在这样的实施例中，报告可以避免在gNB和UE之间的误解，即，PH的改变是由于 P_{CMAX} 改变或由于其他功率设置差异（例如，UE处的路径损耗的有偏估计等）。即，从某种意义上讲，类似于扩展的PHR报告，其中，除了PH值之外，UE还响应于用于类型1PH报告存在的实际PUSCH传输或者响应于用于类型2PH报告存在的真实PUCCH传输报告服务小区c的对应的 $P_{\text{CMAX},c}$ 。

[0080] 在一个实施例中，UE可以报告用于与天线阵列、面板和/或子阵列相关联的任何UL波束的配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 的上限或上限，从其UL传输与来自于UE的PHR中的PH一起发生。在这样的实施例中，配置的最大输出功率的上限或上限 (upper bound) 可以取决于UE天线子阵列大小和/或面板大小，并且可以取决于正在发射的天线阵列、面板、和/或子阵列内的天线元件的数量。

[0081] 在某些实施例中，如果当前波束来自与用于计算最后的PHR中的PH的天线阵列、面板和/或子阵列相同的天线阵列、面板和/或子阵列，则UE可以跳过报告当前PHR中配置的最大输出功率。在这样的实施例中，UE可以通过设置PHR中的字段的值来指示这一点（例如，如果UE天线阵列中没有变化并且配置的最大输出功率不包括在当前PHR中，则 $C=0$ ，并且如果UE天线阵列发生变化并且配置的最大输出功率被包括在当前PHR中则 $C=1$ ）。

[0082] 在一个实施例中，响应于在要报告时隙i和PHR的时间UE被调度以在与“K”个gNB波束相对应的“K”个波束上发射数据（例如，PUSCH或PUCCH）（例如，在DCI中的传输指示符中指示，“K”个gNB波束用作DL路径损耗参考，并且可以假设TX/RX波束对应关系），只有有限数量的 $1 \leq L \leq K$ 个真实PH可以被UE报告。有限数量的实际PH可以基于gNB波束的相似性。例如，gNB波束的相似度可以是空间相关性。在某些实施例中，如果来自同一gNB TRP（或TRP面板）的gNB波束的第一集合（例如，两个gNB波束）被调度用于UE，则所报告的实际PH的数量可能受到限制。在这样的实施例中，相对于诸如平均延迟和/或多普勒扩展的一些大尺度参数，gNB波束的第一集合可以是QCL，并且因此，对于gNB波束的第一集合可以仅报告一个PH。在一个实施例中，用于gNB波束的第一集合报告一个PH，而不管对应的UE发射波束是用相同的UE天线面板和/或阵列还是用不同的UE面板和/或阵列来操作。在另一实施例中，用于gNB波束的第一集合报告一个PH，由此使用相同的UE天线面板和/或阵列来操作相应的UE发射波束。在一些实施例中，用于计算gNB波束的第一集合的PH的单个天线阵列、面板和/或子阵列特定的 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 可以被包括在PHR中。

[0083] 在一个实施例中，在将gNB波束（例如，不在现有活动波束集合中）添加到用于UE的活动波束（例如，监视的波束）的集合之后，可以触发PHR，并且UE可以报告波束的虚拟PH（例

如,新添加到活动波束集合的gNB波束),以及相应的面板特定的 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 值或面板/波束的指示。在这样的实施例中,可以为网络提供对新添加的波束的路径损耗值的准确估计。

[0084] 在一个实施例中,响应于一次UE被配置有“N”个gNB活动波束并且被调度以在与“K”个gNB波束的子集相对应的“K”个波束上发射数据(例如,PUSCH或PUCCH),其中 $1 \leq K \leq N$,UE可以用于有限数量的 $0 < L \leq N$ 个gNB选择的非当前波束以虚拟PH定期报告PHR。在这样的实施例中,非周期性报告可以基于网络的非周期性触发。此外,例如,可以基于非当前波束与当前波束的不相似性和/或先前的波束调度历史以及调度用于即将到来的子帧的非当前gNB波束的可能性确定L个所选择的非当前波束。

[0085] 在某些实施例中,UL传输可以对应于不同的TTI长度(例如,一些UL传输可以是基于时隙的传输,而其他UL传输可以是基于微时隙的传输)。在这样的实施例中,可以在与该TTI长度相对应的UL传输中发射与每个TTI长度相对应的PHR(例如,用于PHR的UL传输可以具有与用于UL传输的TTI长度匹配的TTI长度)。

[0086] 在一个实施例中,如果UE能够同时传输来自多个UE面板的多个波束(例如,从每个UE面板到每个gNB TRP的一个波束),则UE可以利用用于天线阵列和/或面板的对应的 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 分别报告用于每个波束的PH,或者可以利用可用于两个波束的 $P_{\text{CMAX},b',c}$ 的单个值报告类型-2类的PH,其中PH可以定义为 $P_{\text{CMAX},b',c}$ 与来自每个面板的每个波束的UL传输所需的功率之和之间的差。在一些实施例中,网络可以配置哪个对应的gNB波束用于同时传输来自多个UE面板的多个波束。在各个实施例中,网络可以配置多个类型-2类的PHR(例如,基于gNB波束的相似性),并且对于每个PHR,网络可以配置有助于该PHR的活动gNB波束的子集(例如,包括非当前波束)。对于每个PHR,UE还可以报告用于计算PHR的所应用的 $P_{\text{CMAX},b,c}$ 值。如果为了某个时隙的传输和或接收当前为调度为类型-2类的PH配置的一些gNB波束(例如,一次单个gNB/UE波束传输),则可以为非当前波束报告关于参考格式的虚拟的类型-2类的PH,或者例如可以仅用于调度波束报告PH。

[0087] 在一些实施例中,如果不同的开环PC参数(例如, P_0, α)可以被配置成实现不同的目标SINR值(例如,用于不同的服务、URLLC),则用于TPC命令的步长大小(例如,累积的或者绝对)可以不同。

[0088] 在某些实施例中,如果TRP面板正面向着显着不同的空间方向,例如,就大于息可能基于gNB实施方式的特定阈值的几何学(球形)角而言,则可以为每个gNB TRP的不同面板配置单独的闭环功率控制(以及单独的相应TPC命令),或者例如根据与gNB的面板/TRP生成的不同波束相对应的准共址(“QCL”)信息,可以为每个gNB TRP的不同面板配置单独的闭环功率控制(和单独的对应的TPC命令)。在各种实施例中,相同的闭环PC可以用于相同的TRP面板的所有gNB Rx波束。在这样的实施例中,响应于来自自由UE操作的那些gNB波束的一个波束,累积的TPC命令的最后和/或当前值可以被承载直到下一个时隙,即使那些波束未在较长的时间段中被使用,例如,依据绝对持续时间(例如,以微秒为单位)或者是来自那些gNB波束的两次连续使用波束之间的时隙数大于某个阈值。图5示出可以为多服务、多波束5G无线系统链接OL-PC和CL-PC的方式的一个实施例。

[0089] 具体地,图5是图示多个远程单元(例如,UE、远程单元102)和多个网络单元(例如,gNB、网络单元104)之间的通信500的一个实施例的示意性框图。图示了第一远程单元502、第二远程单元504、第三远程单元506、第四远程单元508、第一网络单元510和第二网络

单元512之间的通信500。第一远程单元502可以具有OL-PC $j=1$ 。此外，第一远程单元502可以操作第一服务(“Service-1”)，并使用第一波束(“gNB-Beam $k=1$ ”)和第二波束(“gNB-Beam $k=2$ ”)与第一网络单元510通信以用于第一服务。第二远程单元504可以具有OL-PC $j=2$ 。此外，第二远程单元504可以操作第二服务(“Service-2”)并且使用第一波束与第一网络单元510通信以用于第二服务。

[0090] 第三远程单元506可以具有OL-PC $j=3$ 。此外，第三远程单元 506可以使用第三波束(“gNB-Beam $k=3$ ”)和第四波束(“gNB-Beam $k=4$ ”)来操作第二服务并且与第二网络单元512通信以用于第二服务。第四远程单元508可以具有OL-PC $j=4$ 。此外，第四远程单元508 可以操作第三服务(“Service-3”)并且使用第三波束和第四波束与第二网络单元512通信以用于第三服务。

[0091] 第一网络单元510可以具有CL-PC $_1=1$ 。此外，第一网络单元 510可以使用第一波束和第二波束与第一远程单元502和第二远程单元 504通信。第二网络单元512可以具有CL-PC $_1=2$ 。此外，第二网络单元512可以使用第三波束和第四波束与第三远程单元506和第四远程单元508通信。

[0092] 在一个实施例中，对于固定的gNB RX波束，无论UE TX波束选择和/或改变都可以使用相同的功率控制(例如，开环和闭环)，而不管UE波束是否变化是在同一UE面板内还是跨越不同的UE面板，以及UE波束改变是否对gNB来说是透明的。在一些实施例中，如果在用于固定的gNB Rx波束的UE TX波束改变期间发生显著的路径损耗改变，则网络可以稍后(例如，在报告新的PHR之后)更新用于该波束的PRB分配，从而在UE侧或gNB侧没有其他动作是必需的。

[0093] 在一些实施例中，可以支持绝对和/或累积的TPC命令模式的同时(或并发)配置，以减少闭环PC的数量和/或使累积的TPC命令的步长大小保持较小。在各种实施例中，绝对TPC命令的值可以是TRP特定的或TRP面板特定的(例如，以捕获由gNB观察到的不同UL干扰的大规模偏移)。在这样的实施例中，跨越不同TRP面板的干扰模式可以被认为是相似的。

[0094] 在各种实施例中，可以将TRP和UE处的TX/RX波束对应关系视为下述：1) 如果满足下述中的至少一个，则在TRP处的TX/RX波束对应关系保持相同：TRP能够基于在TRP的一个或多个TX波束上的UE下行链路测量来确定用于上行链路接收的TRP RX波束；和/或 TRP能够基于在TRP上的一个或多个RX波束上的TRP上行链路测量确定用于下行链路传输的TRP TX波束；2) 如果满足下述中的至少一个，则在UE处的TX/RX波束对应关系保持相同：UE能够基于对UE 的一个或多个RX的UE下行链路测量来确定用于上行链路传输的UE TX波束；并且/或者UE能够基于对UE的一个或多个TX波束的上行链路测量的TRP指示来确定用于下行链路接收的UE RX波束。

[0095] 在一个实施例中，UE可以接收配置一个或多个DL RS资源(例如，CSI-RS, SS/PBCH 块波束)的第一集合的消息，其中，DL RS资源的第一集合中的每一个DL RS资源与对应的UL传输波束模式相关联。在一些实施例中，UE可以：在PDCCH上接收指示UL传输的UL 调度许可DCI，其中，UL传输与DL RS资源的第一集合中的第一DL RS 资源相关联；并且确定与所指示的第一DL RS资源相关联的对应的第一UL传输波束模式。在各种实施例中，UE可以对在第一UE接收波束模式上的所指示的第一DL RS资源进行测量，并且可以基于对第一 UE接收波束模式的下行链路测量来确定第一UL传输波束模式。在某些实施例中，UE还可以在所指示的

第一DL RS资源上测量RSRP以进行路径损耗估计,该路径损耗估计可以用于UL发射功率确定。在一些实施例中,UE可以确定所确定的第一UL传输波束模式的第一配置的最大输出功率(例如, $P_{\text{MAX},b,c(i)}$),其中,所确定的第一UL传输波束模式的第一配置的最大输出功率是基于与第一UL传输波束模式相关联的第一天线阵列和/或面板。在各个实施例中,UE可以:基于所确定的第一配置的最大输出功率和路径损耗估计来确定第一UL传输的第一发射功率;并且基于所确定的第一发射功率,使用所确定的第一 UL发射波束模式来发射与UL调度许可相对应的UL数据。

[0096] 在另一实施例中,UE可以接收配置一个或多个DL RS资源(例如,CSI-RS,SS/PBCH块波束)和/或UL探测RS资源对的第一集合的消息,DL RS资源和/或UL探测RS资源对的第一集合中的DL RS资源和/或UL探测RS资源中的每一个可以与对应的UL传输波束模式相关联。在一些实施例中,UE可以在PDCCH上接收指示UL传输的 UL调度许可DCI,该UL传输与DL RS资源对和/或UL探测RS资源对的第一集合中的第一DL RS资源和/或UL探测RS资源相关联。在某些实施例中,UE可以在指示的第一DL RS资源上测量RSRP以进行路径损耗估计,该路径损耗可以用于UL发射功率确定。在各种实施例中,UE可以确定与所指示的第一UL探测RS资源相关联的对应的第一UL传输波束模式。在一些实施例中,UE可以确定所确定的第一UL 传输波束模式的第一配置的最大输出功率(例如, $P_{\text{MAX},b,c(i)}$),其中,所确定的第一UL传输波束模式的第一配置的最大输出功率是基于与第一UL传输波束模式相关联的第一天线阵列和/或面板。在一些实施例中,UE可以:基于所确定的第一配置的最大输出功率和路径损耗估计来确定第一UL传输的第一发射功率;并且基于所确定的第一发射功率,使用所确定的第一UL发射波束模式来发射与UL调度许可相对应的UL数据。

[0097] 如本文中所使用的,可以定义天线端口,使得可以从其上传送天线端口上的符号的信道推断出在其上传送同一天线端口的另一符号的信道。

[0098] 此外,如本文中所使用的,如果可以从传送一个天线端口上的符号的信道推断出在其上传送另一个天线端口上的符号的信道的大尺度属性,则可以将两个天线端口视为QCL。大尺度属性可以包括延迟扩展、多普勒扩展、多普勒频移、平均增益、平均延迟和/或空间RX参数。相对于大尺度属性的子集,两个天线端口可能是QCL。空间RX 参数可以包括: AoA、主导AoA、平均AoA、角度扩展、AoA的PAS、平均AoD、AoD的PAS、发射和/或接收信道相关性、发射和/或接收波束成形和/或空间信道相关性。

[0099] 在某些实施例中,天线端口可以是逻辑端口,其可以对应于波束(例如,由于波束成形而产生)或可以对应于设备上的物理天线。在一些实施例中,物理天线可以直接映射到单个天线端口,其中天线端口对应于实际的物理天线。在各种实施例中,在将复数权重、循环延迟或者两者应用于每个物理天线上的信号之后,将物理天线的集合、物理天线的子集、天线集合、天线阵列和/或天线子阵列映射到一个或多个天线端口。物理天线集合可能具有来自单个模块或面板或来自多个模块或面板的天线。可以像在诸如CDD的天线虚拟化方案中一样固定复数权重。用于从物理天线导出天线端口的过程可能特定于设备实施方式,并且对其他设备透明。

[0100] 在一些示例中,DL TX天线端口可以对应于单个CSI-RS资源的天线端口,或者对应于不同CSI-RS资源的天线端口(例如,对应于第一CSI-RS资源的DL TX天线端口的第一子集(包括一个),和对应于第二CSI-RS资源的DL TX天线端口的第二子集(包括一个))。

[0101] 在一个示例中,天线端口(例如,DL TX)可以与一个或多个SS块相关联,并且每个SS块可以具有对应的SS块索引。与第一SS块(例如,具有第一SS块索引)相关联的天线端口可以对应于第一DL TX波束(例如,波束成形图案),并且与第二SS块(例如,具有第二SS块索引)相关联的天线端口可以对应于第二DL TX波束。因此,取决于SS块,天线端口可以对应于不同的DL TX波束(例如,第一DL TX波束或第二DL TX波束)。第一DL TX波束可以与第二DL TX波束不同。第一SS块可以与第二SS块不同,这可以导致第一SS块索引不同于第二SS块索引。在一个示例中,可以在第一时间实例发射第一SS块,并且可以在第二时间实例发射第二SS块。在另一示例中,第一和第二SS块传输实例可以重叠,并且在一些示例中,可以完全重叠。在一个示例中,UE可以假设具有相同SS块索引的SS块的任何传输实例在相同天线端口上被发射。UE可以不假设可以从具有第二SS块索引(例如,不同于第一SS块索引)的第二SS块上的信道推断出在其上传送具有第一SS块索引的第一SS块信道,即使第一和第二SS块在同一天线端口上被发射。

[0102] 在另一示例中,天线端口(例如,DL TX)可以与一个或多个CSI-RS资源相关联。与第一CSI-RS资源(例如,具有第一CSI-RS资源索引)相关联的天线端口可以对应于第一DL TX波束(例如,波束成形图案),并且与第二CSI-RS资源相关联(例如,具有第二CSI-RS资源索引)的天线端口可以对应于第二DL TX波束。因此,取决于CSI-RS资源,天线端口可以对应于不同的DL TX波束(例如,第一DL TX波束或第二DL TX波束)。第一DL TX波束可以与第二DL TX波束不同。第一CSI-RS资源可以与第二CSI-RS资源不同,这可以导致第一CSI-RS资源索引与第二CSI-RS资源索引不同。在一个示例中,可以在第一时间实例处发射第一CSI-RS资源,并且可以在第二时间实例处发射第二CSI-RS资源。在另一示例中,第一和第二CSI-RS资源传输实例可以重叠,并且在一些示例中,可以完全重叠。在一个示例中,UE可以假设具有相同CSI-RS资源索引的CSI-RS资源的任何传输实例在相同天线端口上被发射。UE可能没有假设可以从传送具有第二CSI-RS资源索引(例如,不同于第一CSI-RS资源索引)的第二CSI-RS资源上的信道推断出在其上传送具有第一CSI-RS资源索引的第一CSI-RS资源的信道,即使在相同的天线端口上发射第一和第二CSI-RS资源。

[0103] 图6是图示用于发射功率控制的方法600的一个实施例的流程图。在一些实施例中,方法600由诸如远程单元102的装置执行。在某些实施例中,方法600可以由执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等执行。

[0104] 方法600可以包括接收602配置参考信号资源集合的第一消息。在这样的实施例中,参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联。在一些实施例中,方法600包括接收604用于第一上行链路传输的调度信息。在这样的实施例中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。在某些实施例中,方法600包括确定606与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式。在各种实施例中,方法600包括确定608用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率。在这样的实施例中,第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性。在一个实施例中,方法600包括基于第一配置的最大输出功率来确定610用于第一上行链路传输的第一发射功率。在某些实施例中,方法600包括基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式来执行612第一上行链路传输。

[0105] 在某些实施例中,第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且该参考信号资源集合包括具有与第一参考信号资源不同数量的正交频分复用符号的第二参考信号资源。在一些实施例中,第一天线阵列特性包括第一数量的天线元件,并且基于天线元件的第一数量确定用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率。在各种实施例中,第一数量的天线元件用于第一天线阵列,并且第一上行链路传输波束模式与第一天线阵列相关联。

[0106] 在一个实施例中,方法600包括:接收第二上行链路传输的信息,其中,第一上行链路传输和第二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区,并且第二上行链路传输与参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联;确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,其中,第二上行链路传输波束模式与第一上行链路传输波束模式不同;确定用于服务小区中的第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率;基于第二配置的最大输出功率,确定第二上行链路传输的第二发射功率;以及基于第二发射功率使用第二上行链路传输波束模式执行第二上行链路传输;其中第一参考信号资源来自参考信号资源集合的第一子集,第二参考信号资源来自参考信号资源集合的第二子集,并且第一子集和第二子集是互斥的。

[0107] 在某些实施例中,第一子集与相似波束的第一集合相关联,并且第二子集与相似波束的第二集合相关联。在一些实施例中,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并且第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式来自一个天线阵列。在各种实施例中,第一上行链路传输波束模式来自具有第一天线阵列特性的第一天线阵列,第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列,第二配置的最大输出功率是与第一配置的最大输出功率相同,并且第一配置的最大输出功率进一步基于第二天线阵列特性。

[0108] 在一个实施例中,方法600包括:基于第一天线阵列特性确定第一中间配置的最大输出功率,以及基于第二天线阵列特性确定第二中间配置的最大输出功率;以及基于从包括以下的组中的选择来确定第一配置的最大输出功率:第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最小值;第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率的线性求和;以及第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

[0109] 在某些实施例中,方法600包括:如果第一发射功率和第二发射功率的线性求和超过该服务小区的总配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$,则对第一上行链路传输进行功率缩放、丢弃第一上行链路传输、对第二上行链路传输进行功率缩放、丢弃第二上行链路传输、或者其某种组合,其中 $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为该服务小区配置的功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。在一些实施例中,方法600包括在第一上行链路传输中包括功率余量报告,其中功率余量报告包括第一配置的最大输出功率和第一上行链路传输的第一功率余量。

[0110] 在各种实施例中,第一功率余量是第一配置的最大输出功率与第一上行链路传输所需的功率之间的差,并且第一上行链路传输所需的功率取决于第一上行链路传输的调度信息中所指示的物理资源块的数量。在一个实施例中,功率余量报告对应于与第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

[0111] 在某些实施例中,方法600包括在第一上行链路传输中包括第二功率余量,其中第

二功率余量包括虚拟功率余量,虚拟功率余量是用于上行链路传输波束模式的第二配置的第二最大输出功率与使用第二上行链路传输波束模式进行参考格式上行链路传输所需的功率之间的差,第二上行链路传输波束模式与参考信号资源集合中的第二参考信号资源相关联,并且第二参考信号资源与第一参考信号资源不同。

[0112] 在一些实施例中,第一上行链路传输基于调度信息中指示的第一数量的物理资源块,并且参考格式上行链路传输基于预定数量的物理资源块。在各种实施例中,响应于接收到用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发,第一功率余量和第二功率余量被包括在第一上行链路传输中。在一个实施例中,方法600包括报告用于第一上行链路传输的第一功率余量和用于第二上行链路传输的第二功率余量。

[0113] 在某些实施例中,方法600包括报告第一上行链路传输和第二上行链路传输的功率余量。在一些实施例中,功率余量基于第一上行链路传输所需的功率和第一配置的最大输出功率。在各个实施例中,功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;和第一上行链路传输所需的第一功率和第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

[0114] 在一个实施例中,合计配置的最大输出功率是从包括以下的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;和第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0115] 在某些实施例中,方法600包括:确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,其中第二参考信号资源是来自参考信号资源集合的预定义的参考信号资源或来自于参考信号资源集合的指示的参考信号资源,并且第二参考信号资源不同于第一参考信号资源;确定第二上行链路传输波束模式和参考格式上行链路传输的第二配置的最大输出功率,其中第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性,并且参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;并且在第一上行链路传输中包括基于第一上行链路传输和第二上行链路传输波束模式两者的功率余量;其中功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;和相对于参考格式上行链路传输的第二上行链路传输波束模式所需的参考功率和第一上行链路传输所需的功率的线性求和;并且其中,合计配置的最大输出功率是从包括以下的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;和第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0116] 在一些实施例中,第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,并且该方法还包括:使用多个接收波束模式来测量下行链路参考信号资源;以及基于从测量下行链路参考信号资源产生的测量来确定第一上行链路传输波束模式。

[0117] 在各种实施例中,方法600包括:接收将第二参考信号资源添加到参考信号资源集合的第二消息,其中,第二参考信号资源与第一参考信号资源不同;确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式;确定用于第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,其中第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;触发第二参考信号资源的功率余量报告;以及在第一上行链路传输中报告功率余量报告,其中,功率余量报告包括基于用于第二上行链路传输波束模

式的参考格式上行链路传输和第二参考信号资源的指示的虚拟功率余量。

[0118] 在一个实施例中,方法600包括:接收调度信息中的闭环传输功率控制命令;基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集,确定闭环传输功率控制命令的步长大小;和基于第一配置的最大输出功率、闭环传输功率控制命令和步长大小确定第一发射功率。在某些实施例中,基于与第一上行链路传输相对应的传输时间间隔长度来确定步长大小。在一些实施例中,调度信息包括传输指示符,该传输指示符指示上行链路传输与第一参考信号资源相关联。

[0119] 图7是图示用于发射功率控制的方法700的另一实施例的流程图。在一些实施例中,方法700由诸如网络单元104的装置执行。在某些实施例中,方法700可以由执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等执行。

[0120] 方法700可以包括发射702配置参考信号资源集合的第一消息。在这样的实施例中,参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联。在一些实施例中,方法700包括发射704用于第一上行链路传输的调度信息。在这样的实施例中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联。而且,在这样的实施例中:与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式由设备确定;第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率由设备确定,并且第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;并且设备基于第一配置的最大输出功率确定第一上行链路传输的第一发射功率。在某些实施例中,方法700包括基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式来接收706第一上行链路传输。

[0121] 在某些实施例中,第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且该参考信号资源集合包括具有与第一参考信号资源的不同数量的正交频分复用符号的第二参考信号资源。在一些实施例中,第一天线阵列特性包括第一数量的天线元件,并且确定用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率基于第一数量的天线元件。在各种实施例中,第一数量的天线元件用于第一天线阵列,并且第一上行链路传输波束模式与第一天线阵列相关联。

[0122] 在一个实施例中,方法700包括:发射第二上行链路传输的信息,其中,第一上行链路传输和第二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区,并且第二上行链路传输与参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联,其中,与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式由设备确定,并且第二上行链路传输波束模式与第一上行链路传输波束模式不同;务小区中的第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率由设备确定;并且由设备基于第二配置的最大输出功率确定第二上行链路传输的第二发射功率;以及基于第二发射功率,使用第二上行链路传输波束模式接收第二上行链路传输;其中第一参考信号资源来自参考信号资源集合的第一子集,第二参考信号资源来自参考信号资源集合的第二子集,并且第一子集和第二子集是互斥的。

[0123] 在某些实施例中,第一子集与相似波束的第一集合相关联,并且第二子集与相似波束的第二集合相关联。在一些实施例中,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并且第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式来自一个天线

阵列。在各种实施例中，第一上行链路传输波束模式来自具有第一天线阵列特性的第一天线阵列，第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列，第二配置的最大输出功率是与第一配置的最大输出功率相同，并且第一配置的最大输出功率进一步基于第二天线阵列特性。

[0124] 在一个实施例中，基于第一天线阵列特性的第一中间配置的最大输出功率由设备确定，并且基于第二天线阵列特性的第二中间配置的最大输出功率由设备确定；并且第一配置的最大输出功率是基于从包括下述的组中选择的：第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最小值；第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率的线性求和；以及第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

[0125] 在某些实施例中，如果第一发射功率和第一发射功率的线性总和超过用于服务小区的总配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$ ，则设备功率缩放第一上行链路传输、放弃第一上行链路传输、功率缩放第二上行链路传输、放弃第二上行链路传输、或其某种组合，并且 $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为服务小区配置的功率等级和为服务小区配置的 $P_{\text{EMAX},c}$ 。在一些实施例中，功率余量报告包括在第一上行链路传输中，并且功率余量报告包括第一配置的最大输出功率和第一上行链路传输的第一功率余量。

[0126] 在各种实施例中，第一功率余量是第一配置的最大输出功率与第一上行链路传输所需的功率之间的差，并且第一上行链路传输所需的功率取决于在用于第一上行链路传输的调度信息中指示的物理资源块的数量。在一个实施例中，功率余量报告对应于与第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

[0127] 在某些实施例中，第一上行链路传输中包括第二功率余量，第二功率余量包括虚拟功率余量，虚拟功率余量是在用于第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率与使用第二上行链路传输波束模式进行参考格式上行链路传输所要求的功率之间的差，第二上行链路传输波束模式与参考信号资源集合中的第二参考信号资源相关联，并且第二参考信号资源与第一参考信号资源不同。

[0128] 在一些实施例中，第一上行链路传输基于调度信息中指示的第一数量的物理资源块，并且参考格式上行链路传输基于预定数量的物理资源块。在各种实施例中，响应于接收到用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发，第一功率余量和第二功率余量被包括在第一上行链路传输中。

[0129] 在一个实施例中，方法700包括接收用于第一上行链路传输的第一功率余量和用于第二上行链路传输的第二功率余量。在某些实施例中，方法700包括接收用于第一上行链路传输和第二上行链路传输的功率余量。在一些实施例中，功率余量基于第一上行链路传输所需的功率和第一配置的最大输出功率。在各个实施例中，功率余量是以下两者之间的差：合计配置的最大输出功率；与第一上行链路传输所需的第一功率和第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

[0130] 在一个实施例中，合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的：第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值；第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和；以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0131] 在某些实施例中,由设备确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,第二参考信号资源是来自于参考信号资源集合的预定义的参考信号资源或者来自于参考信号资源集合的被指示的参考信号资源,并且第二参考信号资源与第一参考信号资源不同;设备确定用于第二上行链路传输波束模式和参考格式上行链路传输的第二配置的最大输出功率,该第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性,并且参考信号格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;并且第一上行链路传输中包括基于第一上行链路传输和第二上行链路传输波束模式的功率余量;其中功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;与相对于参考格式上行链路传输的用于第二上行链路传输所要求的参考功率和用于第一上行链路传输所要求的功率的线性求和;其中,合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0132] 在一些实施例中,第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,并且其中:使用多个接收波束模式来测量下行链路参考信号资源;并且基于由测量下行链路参考信号资源产生的测量来确定第一上行链路传输波束模式。

[0133] 在各种实施例中,方法700包括:发射第二消息,该第二消息将第二参考信号资源添加到该参考信号资源集合,其中,第二参考信号资源与第一参考信号资源不同,其中:由设备确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式;由设备确定第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,并且第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;设备触发第二参考信号资源的功率余量报告;以及在第一上行链路传输中接收功率余量报告,其中,功率余量报告包括基于用于第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输和第二参考信号资源的指示的虚拟功率余量。

[0134] 在一个实施例中,方法700包括:发射在调度信息中的闭环传输功率控制命令,其中:基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集来确定闭环传输功率控制命令的步长大小;和基于第一配置的最大输出功率、闭环传输功率控制命令和步长大小确定第一发射功率。在某些实施例中,基于与第一上行链路传输相对应的传输时间间隔长度来确定步长大小。在一些实施例中,调度信息包括传输指示符,该传输指示符指示上行链路传输与第一参考信号资源相关联。

[0135] 图8是图示用于发射功率控制的方法800的又一实施例的流程图。在一些实施例中,方法800由诸如网络单元104的装置执行。在某些实施例中,方法800可以由执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等执行。

[0136] 方法800可以包括操作802具有多个天线阵列的网络实体。在某些实施例中,方法800包括基于多个天线阵列中的第一天线阵列来确定804用于上行链路波束模式的第一集合的第一闭环功率控制过程。在这样的实施例中,第一天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第一集合的至少一个上行链路波束模式从设备来接收第一上行链路传输。在一些实施例中,方法800包括基于多个天线阵列中的第二天线阵列确定806用于上行链路波束模式的第二集合的第二闭环功率控制过程。在这样的实施例中,第二

天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第二集合的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输,并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。在各种实施例中,方法800包括在配置消息中向设备指示808第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程。

[0137] 在某些实施例中,第一天线阵列朝向第一空间方向,并且第二天线阵列朝向第二空间方向,并且第一空间方向不同于第二空间方向。在一些实施例中,方法800包括在第一天线面板处使用来自上行链路波束模式的第一集合中的第一上行链路波束模式来接收第一上行链路传输,其中,用于第一上行链路传输的第一发射功率控制是基于第一闭环功率控制过程。

[0138] 在各种实施例中,方法800包括在第一天线面板处使用来自上行链路波束模式的第一集合的第二上行链路波束模式接收第二上行链路传输,其中用于第二上行链路传输的第二发射功率控制基于第一闭环功率控制过程。在一个实施例中,方法800包括由网络实体向设备发射与用于第一上行链路传输波束模式的第一闭环功率控制过程相对应的传输功率控制命令。

[0139] 图9是图示用于发射功率控制的方法900的又一实施例的流程图。在一些实施例中,方法900由诸如远程单元102的装置执行。在某些实施例中,方法900可以由执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等执行。

[0140] 方法900可以包括,从包括多个天线阵列的网络实体接收902配置消息,该配置消息指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程。在这样的实施例中:由网络实体基于多个天线阵列的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程,第一天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第一集合中的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输;并且由网络实体基于多个天线阵列中的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程,第二天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第二集合的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输,并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。

[0141] 在某些实施例中,第一天线阵列朝向第一空间方向,第二天线阵列朝向第二空间方向,并且第一空间方向不同于第二空间方向。在一些实施例中,方法900包括使用来自上行链路波束模式的第一集合中的第一上行链路波束模式来发射第一上行链路传输,其中用于第一上行链路传输的第一发射功率控制基于第一闭环功率控制过程。

[0142] 在各种实施例中,方法900包括使用来自上行链路波束模式的第一集合的第二上行链路波束模式来发射第二上行链路传输,其中用于第二上行链路传输的第二发射功率控制基于第一闭环功率控制过程。在一个实施例中,方法900包括从网络实体接收与用于第一上行链路传输波束模式的第一闭环功率控制过程相对应的传输功率控制命令。

[0143] 图10是图示用于发射功率控制的方法1000的附加实施例的流程图。在一些实施例中,方法1000由诸如网络单元104的装置执行。在某些实施例中,方法1000可以由执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等执行。

[0144] 方法1000可以包括确定1002用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式。在某些实施例中,方法1000包括确定1004第二上行链路传输波束模式的第二接收波束

模式。在一些实施例中,方法 1000包括确定1006第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同。在各种实施例中,方法1000包括,响应于确定第一接收波束模式与第二接收波束相同,确定1008用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。在一个实施例中,方法1000包括在配置消息中向设备指示1010功率控制参数。

[0145] 在某些实施例中,功率控制参数是开环功率控制参数集。在一些实施例中,功率控制参数指示闭环功率控制过程。在各个实施例中,方法1000包括:确定在从第一上行链路传输波束模式到第二上行链路传输波束模式的上行链路传输波束模式的改变期间发生大于阈值的路径损耗改变;以及基于路径损耗改变和功率余量报告,更新用于第二上行链路传输波束模式的物理资源块分配。在一个实施例中,基于接收到包括基于第二上行链路传输波束模式的功率余量的功率余量报告确定发生大于阈值的路径损耗改变。

[0146] 图11是图示用于发射功率控制的方法1100的又一实施例的流程图。在一些实施例中,方法1100由诸如远程单元102的装置执行。在某些实施例中,方法1100可以由执行程序代码的处理器,例如,微控制器、微处理器、CPU、GPU、辅助处理单元、FPGA等执行。

[0147] 方法1100可以包括,接收1102包括功率控制参数的配置消息。在这样的实施例中:由网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式;由网络实体确定第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式;网络实体确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同;以及响应于网络实体确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同,网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。

[0148] 在某些实施例中,功率控制参数是开环功率控制参数集。在一些实施例中,功率控制参数指示闭环功率控制过程。在各个实施例中:网络实体确定在从第一上行链路传输波束模式到第二上行链路传输波束模式的上行链路传输波束模式的改变期间发生大于阈值的路径损耗改变;并且网络实体基于路径损耗改变和功率余量报告更新用于第二上行链路传输波束模式的物理资源块分配。在一个实施例中,网络实体基于网络实体接收包括基于第二上行链路传输波束模式的功率余量的功率余量报告确定发生大于阈值的路径损耗改变。

[0149] 在一种实施例中,一种方法包括:接收配置参考信号资源集合的第一消息,其中,该参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;接收用于第一上行链路传输的调度信息,其中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联;确定与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式;确定第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率,其中,第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;基于第一配置的最大输出功率,确定第一上行链路传输的第一发射功率;以及基于第一发射功率,使用第一上行链路传输波束模式执行第一上行链路传输。

[0150] 在某些实施例中,第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且该参考信号资源集合包括具有与第一参考信号资源不同数量的正交频分复用符号的第二参考信号资源。

[0151] 在一些实施例中,第一天线阵列特性包括第一数量的天线元件,并且确定用于第

一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率基于第一数量的天线元件。

[0152] 在各个实施例中,第一数量的天线元件用于第一天线阵列,并且第一上行链路传输波束模式与第一天线阵列相关联。

[0153] 在一个实施例中,该方法包括:接收第二上行链路传输的信息,其中,第一上行链路传输和第二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区,并且第二上行链路传输与参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联;确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,其中,第二上行链路传输波束模式与第一上行链路传输波束模式不同;确定服务小区中的用于第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率;基于第二配置的最大输出功率确定第二上行链路传输的第二发射功率;以及基于第二发射功率,使用第二上行链路传输波束模式执行第二上行链路传输;其中第一参考信号资源来自参考信号资源集合的第一子集,第二参考信号资源来自参考信号资源集合的第二子集,并且第一子集和第二子集是互斥的。

[0154] 在某些实施例中,第一子集与相似波束的第一集合相关联,并且第二子集与相似波束的第二集合相关联。

[0155] 在一些实施例中,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并且第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式来自一个天线阵列。

[0156] 在各个实施例中,第一上行链路传输波束模式来自具有第一天线阵列特性的第一天线阵列,第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并且第一配置的最大输出功率进一步基于第二天线阵列特性。

[0157] 在一个实施例中,该方法包括:基于第一天线阵列特性确定第一中间配置的最大输出功率,并且基于第二天线阵列特性确定第二中间配置的最大输出功率;和基于从包括下述的组中的选择来确定第一配置的最大输出功率:第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最小值;第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率的线性求和;以及第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

[0158] 在某些实施例中,该方法包括:如果第一发射功率和第二发射功率的线性求和超过用于服务小区的总的配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$,则对第一上行链路传输进行功率缩放、丢弃第一上行链路传输、对第二上行链路传输进行功率缩放、丢弃第二上行链路传输、或者其某种组合,其中, $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为服务小区配置的功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。

[0159] 在一些实施例中,该方法包括在第一上行链路传输中包括功率余量报告,其中,功率余量报告包括第一配置的最大输出功率和第一上行链路传输的第一功率余量。

[0160] 在各个实施例中,第一功率余量是第一配置的最大输出功率与第一上行链路传输所需的功率之间的差,并且第一上行链路传输所需的功率取决于在用于第一上行链路传输的调度信息中指示的物理资源块的数量。

[0161] 在一个实施例中,功率余量报告对应于与第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

[0162] 在某些实施例中,该方法包括在第一上行链路传输中包括第二功率余量,其中第二功率余量包括虚拟功率余量,该虚拟功率余量是第二上行链路传输波束模式的第二配置

的最大输出功率与使用第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输所需的功率之间的差,第二上行链路传输波束模式与参考信号资源集合中的第二参考信号资源相关联,并且第二参考信号资源与第一参考信号资源不同。

[0163] 在一些实施例中,第一上行链路传输基于调度信息中指示的第一数量的物理资源块,并且参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块。

[0164] 在各种实施例中,响应于接收到用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发,第一功率余量和第二功率余量被包括在第一上行链路传输中。

[0165] 在一个实施例中,该方法包括报告用于第一上行链路传输的第一功率余量和用于第二上行链路传输的第二功率余量。

[0166] 在某些实施例中,该方法包括报告第一上行链路传输和第二上行链路传输的功率余量。

[0167] 在一些实施例中,功率余量基于第一上行链路传输所需的功率和第一配置的最大输出功率。

[0168] 在各个实施例中,功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;合第一上行链路传输所需的第一功率和第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

[0169] 在一个实施例中,合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0170] 在某些实施例中,该方法包括:确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,其中第二参考信号资源是来自参考信号资源集合的预定义参考信号资源或来自参考信号资源集合的指示的参考信号资源,并且第二参考信号资源不同于第一参考信号资源;确定第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式上行链路传输,其中第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性并且参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;以及在第一上行链路传输中包括基于第一上行链路传输和第二上行链路传输波束模式的功率余量;其中功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;相对于参考格式上行链路的用于第二上行链路传输所需的参考功率和第一上行链路传输所需的功率的线性求和;其中,合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0171] 在一些实施例中,第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,并且该方法还包括:使用多个接收波束模式来测量下行链路参考信号资源;并且基于从测量下行链路参考信号资源产生的测量来确定第一上行链路传输波束模式。

[0172] 在各种实施例中,该方法包括:接收第二消息,该第二消息将第二参考信号资源添加到参考信号资源集合中,其中第二参考信号资源与第一参考信号资源不同;确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式;确定第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,其中第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;触发第二参考信号资源的功率余量报告;以及在第一

上行链路传输中报告功率余量报告,其中,功率余量报告包括基于用于第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输和第二参考信号资源的指示的虚拟功率余量。

[0173] 在一种实施例中,该方法包括:接收调度信息中的闭环传输功率控制命令;基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集合,确定闭环传输功率控制命令的步长大小;以及基于第一配置的最大输出功率、闭环传输功率控制命令和步长大小确定第一发射功率。

[0174] 在某些实施例中,基于与第一上行链路传输相对应的传输时间间隔长度来确定步长大小。

[0175] 在一些实施例中,调度信息包括传输指示符,该传输指示符指示上行链路传输与第一参考信号资源相关联。

[0176] 在一个实施例中,一种装置包括:接收器,该接收器:接收配置参考信号资源集合的第一消息,其中,该参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;并且接收用于第一上行链路传输的调度信息,其中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联;和处理器,该处理器:确定与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式;确定第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率,其中,第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;基于第一配置的最大输出功率,确定第一上行链路传输的第一发射功率;并且基于第一发射功率,使用第一上行链路传输波束模式执行第一上行链路传输。

[0177] 在某些实施例中,第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且参考信号资源集合包括具有与第一参考信号资源不同数量的正交频分复用符号的第二参考信号资源。

[0178] 在一些实施例中,第一天线阵列特性包括第一数量的天线元件,并且处理器基于第一数量的天线元件来确定第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率。

[0179] 在各个实施例中,第一数量的天线元件用于第一天线阵列,并且第一上行链路传输波束模式与第一天线阵列相关联。

[0180] 在一个实施例中,接收器接收第二上行链路传输的信息,其中,第一上行链路传输和第二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区,并且第二上行链路传输与该参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联;和处理器,该处理器:确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,其中,第二上行链路传输波束模式与第一上行链路传输波束模式不同;确定服务小区中的用于第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率;基于第二配置的最大输出功率确定第二上行链路传输的第二发射功率;以及基于第二发射功率,使用第二上行发射波束模式执行第二上行链路传输;其中第一参考信号资源来自参考信号资源集合的第一子集,第二参考信号资源来自参考信号资源集合的第二子集,并且第一子集和第二子集是互斥的。

[0181] 在某些实施例中,第一子集与相似波束的第一集合相关联,并且第二子集与相似波束的第二集合相关联。

[0182] 在一些实施例中,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并

且第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式来自一个天线阵列。

[0183] 在各个实施例中,第一上行链路传输波束模式来自具有第一天线阵列特性的第一天线阵列,第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并且第一配置的最大输出功率进一步基于第二天线阵列特性。

[0184] 在一个实施例中,处理器:基于第一天线阵列特性确定第一中间配置的最大输出功率,并且基于第二天线阵列特性确定第二中间配置的最大输出功率;并且基于从包括下述的组中的选择来确定第一配置的最大输出功率:第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最小值;第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率的线性求和;以及第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

[0185] 在某些实施例中,如果第一发射功率和第二发射功率的线性求和超过服务小区的总配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$,则处理器执行功率缩放第一上行链路传输、放弃第一上行链路传输、功率缩放第二上行链路传输、放弃第二上行链路传输,或者其某种组合,并且 $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为服务小区配置的功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。

[0186] 在一些实施例中,处理器在第一上行链路传输中包括功率余量报告,并且功率余量报告包括第一配置的最大输出功率和第一上行链路传输的第一功率余量。

[0187] 在各个实施例中,第一功率余量是第一配置的最大输出功率与第一上行链路传输所需的功率之间的差,并且第一上行链路传输所需的功率取决于在用于第一上行链路传输的调度信息中指示的物理资源块的数量。

[0188] 在一个实施例中,功率余量报告对应于与第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

[0189] 在某些实施例中,处理器在第一上行链路传输中包括第二功率余量,第二功率余量包括虚拟功率余量,虚拟功率余量是第二上行链路传输波束的第二配置的最大输出功率和使用第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输所需的功率之间的差,第二上行链路传输波束模式与参考信号资源集中的第二参考信号资源相关联,并且第二参考信号资源与第一参考信号资源。

[0190] 在一些实施例中,第一上行链路传输基于调度信息中指示的第一数量的物理资源块,并且参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块。

[0191] 在各种实施例中,响应于接收到用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发,第一功率余量和第二功率余量被包括在第一上行链路传输中。

[0192] 在一个实施例中,处理器报告用于第一上行链路传输的第一功率余量和用于第二上行链路传输的第二功率余量。

[0193] 在某些实施例中,处理器报告第一上行链路传输和第二上行链路传输的功率余量。

[0194] 在一些实施例中,功率余量基于第一上行链路传输所需的功率和第一配置的最大输出功率。

[0195] 在各个实施例中,功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;与第一上行链路传输所需的第一功率和第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

[0196] 在一个实施例中,合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0197] 在某些实施例中,处理器:确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,其中第二参考信号资源是来自于参考信号资源集合的预定义的参考信号资源或者来自于参考信号资源集合的指示的参考信号资源,并且第二参考信号资源不同于第一参考信号资源;确定第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式上行链路传输,其中第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性,并且参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;并且包括基于第一上行链路传输和第二上行链路传输波束模式两者的第一上行链路传输中的功率余量;其中功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;与相对于参考格式上行链路传输的用于第二上行链路传输所需的参考功率和用于第一上行链路传输所需的功率的线性求和;并且其中,合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0198] 在一些实施例中,第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,并且该方法还包括:使用多个接收波束模式来测量下行链路参考信号资源;和基于从测量下行链路参考信号资源产生的测量来确定第一上行链路传输波束模式。

[0199] 在各个实施例中,处理器:接收第二消息,该第二消息将第二参考信号资源添加到参考信号资源集合中,其中,第二参考信号资源与第一参考信号资源不同;确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式;确定第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,其中第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;触发第二参考信号资源的功率余量报告;并且在第一上行链路传输中报告功率余量报告,其中,功率余量报告包括基于用于第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输和第二参考信号资源的指示的虚拟功率余量。

[0200] 在一个实施例中,处理器:接收调度信息中的闭环传输功率控制命令;基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集合,确定闭环传输功率控制命令的步长大小;并且基于第一配置的最大输出功率、闭环传输功率控制命令和步长大小来确定第一发射功率。

[0201] 在某些实施例中,基于与第一上行链路传输相对应的传输时间间隔长度来确定步长大小。

[0202] 在一些实施例中,调度信息包括传输指示符,该传输指示符指示上行链路传输与第一参考信号资源相关联。

[0203] 在一个实施例中,一种方法包括:发射配置参考信号资源集合的第一消息,其中,该参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;发射用于第一上行链路传输的调度信息,其中,第一上行链路传输与参考信号

资源集合中的第一参考信号资源相关联,其中:与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式由设备确定;第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率由设备确定,并且第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;并且由设备基于第一配置的最大输出功率确定第一上行链路传输的第一发射功率;以及基于第一发射功率使用第一上行链路传输波束模式接收第一上行链路传输。

[0204] 在某些实施例中,第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且该参考信号资源集合包括具有与第一参考信号资源不同数量的正交频分复用符号的第二参考信号资源。

[0205] 在一些实施例中,第一天线阵列特性包括第一数量的天线元件,并且确定用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率基于第一数量的天线元件。

[0206] 在各种实施例中,第一数量的天线元件用于第一天线阵列,并且第一上行链路传输波束模式与第一天线阵列相关联。

[0207] 在一个实施例中,该方法包括:发射第二上行链路传输的信息,其中,第一上行链路传输和第二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区,并且第二上行链路传输与参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联,其中:由设备确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,并且第二上行链路传输波束模式与第一上行链路传输波束模式不同;由设备确定服务小区中的第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率;并且设备基于第二配置的最大输出功率确定第二上行链路传输的第二发射功率;以及基于第二发射功率使用第二上行链路传输波束模式接收第二上行链路传输;其中第一参考信号资源来自参考信号资源集合的第一子集,第二参考信号资源来自参考信号资源集合的第二子集,并且第一子集和第二子集是互斥的。

[0208] 在某些实施例中,第一子集与相似波束的第一集合相关联,并且第二子集与相似波束的第二集合相关联。

[0209] 在一些实施例中,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并且第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式来自一个天线阵列。

[0210] 在各种实施例中,第一上行链路传输波束模式来自具有第一天线阵列特性的第一天线阵列,第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并且第一配置的最大输出功率进一步基于第二天线阵列特性。

[0211] 在一个实施例中,由设备确定基于第一天线阵列特性的第一中间配置的最大输出功率,并且由设备确定基于第二天线阵列特性的第二中间配置的最大输出功率;并且第一配置的最大输出功率是基于从包括下述的组中选择的:第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最小值;第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率的线性求和;以及第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

[0212] 在某些实施例中,如果第一发射功率和第二发射功率的线性求和超过服务小区的总配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$,则设备功率缩放第一上行链路传输、丢弃第一上行链路传输、功率缩放第二上行链路传输、丢弃第二上行链路传输、或其某种组合,并且 $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为服务小区配置的功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。

[0213] 在一些实施例中,功率余量报告被包括在第一上行链路传输中,并且功率余量报告包括第一配置的最大输出功率和第一上行链路传输的第一功率余量。

[0214] 在各种实施例中,第一功率余量是第一配置的最大输出功率与第一上行链路传输所需的功率之间的差,并且第一上行链路传输所需的功率取决于在用于第一上行链路传输的调度信息中指示的物理资源块的数量。

[0215] 在一个实施例中,功率余量报告对应于与第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

[0216] 在某些实施例中,第一上行链路传输中包括第二功率余量,第二功率余量包括虚拟功率余量,该虚拟功率余量是用于第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率与使用第二上行链路传输波束模式进行参考格式上行链路传输所需的功率之间的差,第二上行链路传输波束模式与参考信号资源集中的第二参考信号资源相关联,并且第二参考信号资源与第一参考信号资源不同。

[0217] 在一些实施例中,第一上行链路传输基于调度信息中指示的第一数量的物理资源块,并且参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块。

[0218] 在各种实施例中,响应于接收用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发,第一功率余量和第二功率余量被包括在第一上行链路传输中。

[0219] 在一个实施例中,该方法包括接收用于第一上行链路传输的第一功率余量和用于第二上行链路传输的第二功率余量。

[0220] 在某些实施例中,该方法包括接收第一上行链路传输和第二上行链路传输的功率余量。

[0221] 在一些实施例中,功率余量基于第一上行链路传输所需的功率和第一配置的最大输出功率。

[0222] 在各个实施例中,功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;与第一上行链路传输所需的第一功率和第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

[0223] 在一个实施例中,合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0224] 在某些实施例中,由设备确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,第二参考信号资源是来自于参考信号资源集合的预定义的参考信号资源或者来自于参考信号资源集合的指示的参考信号资源,并且第二参考信号资源与第一参考信号资源不同;由设备确定用于第二上行链路传输波束模式和参考格式上行链路传输的第二配置的最大输出功率,该第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性,并且参考信号格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;并且基于第一上行链路传输和第二上行链路传输波束模式的第一上行链路传输中包括功率余量;其中功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;与相对于参考格式上行链路传输的用于第二上行链路传输所需的参考功率和用于第一上行链路传输所需的功率的线性求和;其中,合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输

出功率的线性求和;以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0225] 在一些实施例中,第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,并且其中:使用多个接收波束模式来测量下行链路参考信号资源;并且基于由测量下行链路参考信号资源产生的测量来确定第一上行链路传输波束模式。

[0226] 在各种实施例中,该方法包括:发射将第二参考信号资源添加到该参考信号资源集合的第二消息,其中,第二参考信号资源与第一参考信号资源不同,其中:与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式由设备确定;由设备确定第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,并且第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;由设备触发第二参考信号资源的功率余量报告;以及在第一上行链路传输中接收功率余量报告,其中,功率余量报告包括基于用于第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输和第二参考信号资源的指示的虚拟功率余量。

[0227] 在一个实施例中,该方法包括:发射在调度信息中的闭环传输功率控制命令,其中:基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集来确定闭环传输功率控制命令的步长大小;以及基于第一配置的最大输出功率、闭环传输功率控制命令和步长大小确定第一发射功率。

[0228] 在某些实施例中,基于与第一上行链路传输相对应的传输时间间隔长度来确定步长大小。

[0229] 在一些实施例中,调度信息包括指示上行链路传输与第一参考信号资源相关联的传输指示符。

[0230] 在一个实施例中,一种装置包括:发射器,该发射器:发射配置参考信号资源集合的第一消息,其中,该参考信号资源集合中的每个参考信号资源包括下行链路参考信号资源或上行链路探测参考信号资源,并且该参考信号资源集合中的每个参考信号资源与对应的上行链路传输波束模式相关联;并发射用于第一上行链路传输的调度信息,其中,第一上行链路传输与参考信号资源集合中的第一参考信号资源相关联,其中:与第一参考信号资源相关联的第一上行链路传输波束模式由设备确定;第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率由设备确定,并且第一配置的最大输出功率基于与第一上行链路传输波束模式相关联的第一天线阵列特性;并且由设备基于第一配置的最大输出功率确定第一上行链路传输的第一发射功率;和接收器,该接收器基于第一发射功率,使用第一上行链路传输波束模式来接收第一上行链路传输。

[0231] 在某些实施例中,第一参考信号资源跨越频率资源的第一集合和正交频分复用符号的第一集合,并且参考信号资源集合包括具有与第一参考信号资源不同数量的正交频分复用符号的第二参考信号资源。

[0232] 在一些实施例中,第一天线阵列特性包括第一数量的天线元件,并且确定用于第一上行链路传输波束模式的第一配置的最大输出功率基于第一数量的天线元件。

[0233] 在各个实施例中,第一数量的天线元件用于第一天线阵列,并且第一上行链路传输波束模式与第一天线阵列相关联。

[0234] 在一个实施例中,发射器发射第二上行链路传输的信息,第一上行链路传输和第

二上行链路传输在时间上重叠并且用于服务小区,并且第二上行链路传输与该参考信号资源集合的第二参考信号资源相关联,其中:由设备确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,并且第二上行链路传输波束模式与第一上行链路传输波束模式不同;由设备确定服务小区中第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率;由设备基于第二配置的最大输出功率确定第二上行链路传输的第二发射功率;并且接收器基于第二发射功率,使用第二上行链路传输波束模式接收第二上行链路传输;并且其中第一参考信号资源来自参考信号资源集合的第一子集,第二参考信号资源来自参考信号资源集合的第二子集,并且第一子集和第二子集是互斥的。

[0235] 在某些实施例中,第一子集与相似波束的第一集合相关联,并且第二子集与相似波束的第二集合相关联。

[0236] 在一些实施例中,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并且第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式来自一个天线阵列。

[0237] 在各种实施例中,第一上行链路传输波束模式来自具有第一天线阵列特性的第一天线阵列,第二上行链路传输波束模式来自具有第二天线阵列特性的第二天线阵列,第二配置的最大输出功率与第一配置的最大输出功率相同,并且第一配置的最大输出功率进一步基于第二天线阵列特性。

[0238] 在一个实施例中,由设备确定基于第一天线阵列特性的第一中间配置的最大输出功率,并且由设备确定基于第二天线阵列特性的第二中间配置的最大输出功率;第一配置的最大输出功率是基于从包括下述的组中选择的:第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最小值;第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率的线性求和;以及第一中间配置的最大输出功率和第二中间配置的最大输出功率中的最大值。

[0239] 在某些实施例中,如果第一发射功率和第二发射功率的线性求和超过服务小区的总配置的最大输出功率 $P_{\text{CMAX},c}$,则设备功率缩放第一上行链路传输、放弃第一上行链路传输、功率缩放第二上行链路传输、放弃第二上行链路传输、或其某种组合,并且 $P_{\text{CMAX},c}$ 取决于为服务小区配置的功率等级和 $P_{\text{EMAX},c}$ 。

[0240] 在一些实施例中,功率余量报告包括在第一上行链路传输中,并且功率余量报告包括第一配置的最大输出功率和第一上行链路传输的第一功率余量。

[0241] 在各个实施例中,第一功率余量是第一配置的最大输出功率与第一上行链路传输所需的功率之间的差,并且第一上行链路传输所需的功率取决于在用于第一上行链路传输的调度信息中指示的物理资源块的数量。

[0242] 在一个实施例中,功率余量报告对应于与第一上行链路传输相关联的第一传输时间间隔长度。

[0243] 在某些实施例中,第一上行链路传输中包括第二功率余量,第二功率余量包括虚拟功率余量,该虚拟功率余量是用于第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率与使用第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输所需的功率之间的差,第二上行链路传输波束模式与参考信号资源集合中的第二参考信号资源相关联,并且第二参考信号资源与第一参考信号资源不同。

[0244] 在一些实施例中,第一上行链路传输基于调度信息中指示的第一数量的物理资源

块,并且参考格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块。

[0245] 在各种实施例中,响应于接收到用于报告虚拟功率余量报告的非周期性触发,第一功率余量和第二功率余量被包括在第一上行链路传输中。

[0246] 在一个实施例中,接收器接收用于第一上行链路传输的第一功率余量和用于第二上行链路传输的第二功率余量。

[0247] 在某些实施例中,接收器接收用于第一上行链路传输和第二上行链路传输的功率余量。

[0248] 在一些实施例中,功率余量基于第一上行链路传输所需的功率和第一配置的最大输出功率。

[0249] 在各个实施例中,功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;与第一上行链路传输所需的第一功率和第二上行链路传输所需的第二功率的线性求和。

[0250] 在一个实施例中,合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0251] 在某些实施例中,由设备确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式,第二参考信号资源是来自参考信号资源集合的预定义参考信号资源或来自参考信号资源集合的指示的参考信号资源,并且第二参考信号资源与第一参考信号资源不同;由设备确定用于第二上行链路传输波束模式和参考格式上行链路传输的第二配置的最大输出功率,该第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性,并且参考信号格式上行链路传输基于预定义数量的物理资源块;并且基于第一上行链路传输和第二上行链路传输波束模式两者的第一上行链路传输中包括功率余量;其中功率余量是以下两者之间的差:合计配置的最大输出功率;与相对于参考格式上行链路传输的用于第二上行链路传输所要求的参考功率和用于第一上行链路传输所要求的参考功率的线性求和;其中,合计配置的最大输出功率是从包括下述的组中选择的:第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最小值;第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率的线性求和;以及第一配置的最大输出功率和第二配置的最大输出功率中的最大值。

[0252] 在一些实施例中,第一参考信号资源是下行链路参考信号资源,其中:使用多个接收波束模式来测量下行链路参考信号资源;并且基于由测量下行链路参考信号资源产生的测量来确定第一上行链路传输波束模式。

[0253] 在各种实施例中,发射器发射第二消息,该第二消息将第二参考信号资源添加到参考信号资源集合,其中第二参考信号资源与第一参考信号资源不同,其中:由设备确定与第二参考信号资源相关联的第二上行链路传输波束模式;由设备确定第二上行链路传输波束模式的第二配置的最大输出功率和参考格式,并且第二配置的最大输出功率基于与第二上行链路传输波束模式相关联的第二天线特性;设备触发第二参考信号资源的功率余量报告;并且接收器在第一上行链路传输中接收功率余量报告,其中,功率余量报告包括基于第二上行链路传输波束模式的参考格式上行链路传输的虚拟功率余量和第二参考信号资源的指示。

[0254] 在一个实施例中,发射器发射在调度信息中的闭环传输功率控制命令,其中:基于与第一下行链路参考信号资源相关联的开环功率控制参数集,确定闭环传输功率控制命令的步长大小;和基于第一配置的最大输出功率、闭环传输功率控制命令和步长大小确定第一发射功率。

[0255] 在某些实施例中,基于与第一上行链路传输相对应的传输时间间隔长度来确定步长大小。

[0256] 在一些实施例中,调度信息包括指示上行链路传输与第一参考信号资源相关联的传输指示符。

[0257] 在一个实施例中,一种方法包括:操作具有多个天线阵列的网络实体;基于多个天线阵列中的第一天线阵列,对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程,其中,第一天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路传输波束模式的第一集合中的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输;基于多个天线阵列中的第二天线阵列,对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程,其中,第二天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路传输波束模式的第二集合中的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输,第二天线阵列与第一天线阵列不同;以及在配置消息中向设备指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程。

[0258] 在某些实施例中,第一天线阵列面向第一空间方向,第二天线阵列面向第二空间方向,并且第一空间方向不同于第二空间方向。

[0259] 在一些实施例中,该方法包括在第一天线面板处使用来自上行链路波束模式的第一集合中的第一上行链路波束模式来接收第一上行链路传输,其中,用于第一上行链路传输的第一发射功率控制是基于第一闭环功率控制过程。

[0260] 在各个实施例中,该方法包括在第一天线面板处使用来自上行链路波束模式的第一集合的第二上行链路波束模式来接收第二上行链路传输,其中用于第二上行链路传输的第二发射功率控制是基于第一闭环功率控制过程。

[0261] 在一个实施例中,该方法包括由网络实体向设备发射与用于第一上行链路传输波束模式的第一闭环功率控制过程相对应的传输功率控制命令。

[0262] 在一个实施例中,一种装置包括:处理器,该处理器:操作具有多个天线阵列的网络实体;基于多个天线阵列的第二天线阵列,对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程,其中,第二天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路传输波束模式的第一集合中的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输;基于多个天线阵列中的第二天线阵列,对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程,其中第二天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路传输波束模式的第二集合中的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输,并且第二天线阵列与第一天线阵列不同;并且在配置消息中向设备指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程。

[0263] 在某些实施例中,第一天线阵列朝向第一空间方向,第二天线阵列朝向第二空间方向,并且第一空间方向不同于第二空间方向。

[0264] 在一些实施例中,该装置包括接收器,该接收器在第一天线面板处使用来自上行链路波束模式的第一集合中的第一上行链路波束模式接收第一上行链路传输,其中,用于

第一上行链路的第一发射功率控制传输基于第一闭环功率控制过程。

[0265] 在各个实施例中,接收器在第一天线面板处使用来自上行链路波束模式的第一集合的第二上行链路波束模式来接收第二上行链路传输,其中,用于第二上行链路传输的第二发射功率控制基于第一闭环功率控制过程。

[0266] 在一个实施例中,该装置包括发射器,该发射器将与用于第一上行链路传输波束模式的第一闭环功率控制过程相对应的传输功率控制命令发射至该装置。

[0267] 在一个实施例中,一种方法包括:从包括多个天线阵列的网络实体接收指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程的配置消息,其中:由网络实体基于多个天线阵列中的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程,第一天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路传输波束模式的第一集合中的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输;以及由网络实体基于多个天线阵列中的第二天线阵列对于上行链路波束模式的第二集合确定第二闭环功率控制过程,第二天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用上行链路波束模式的第二集合中的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输,并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。

[0268] 在某些实施例中,第一天线阵列朝向第一空间方向,第二天线阵列朝向第二空间方向,并且第一空间方向不同于第二空间方向。

[0269] 在一些实施例中,该方法包括使用来自上行链路波束模式的第一集合中的第一上行链路波束模式来发射第一上行链路传输,其中用于第一上行链路传输的第一发射功率控制基于第一闭环功率控制过程。

[0270] 在各个实施例中,该方法包括使用来自上行链路波束模式的第一集合的第二上行链路波束模式来发射第二上行链路传输,其中用于第二上行链路传输的第二发射功率控制基于第一闭环功率控制过程。

[0271] 在一个实施例中,该方法包括,从网络实体接收与用于第一上行链路传输波束模式的第一闭环功率控制过程相对应的传输功率控制命令。

[0272] 在一个实施例中,一种装置,包括:接收器,该接收器:从包括多个天线阵列的网络实体接收指示第一闭环功率控制过程和第二闭环功率控制过程的配置消息,其中:由网络实体基于多个天线阵列中的第一天线阵列对于上行链路波束模式的第一集合确定第一闭环功率控制过程,其中第一天线阵列的至少一个接收波束模式用于使用第一上行链路波束模式的第一集合中的至少一个上行链路波束模式从设备接收第一上行链路传输;并且由网络实体基于多个天线阵列中的第二天线阵列确定用于第二上行链路波束模式的第二闭环功率控制过程,其中,第二天线阵列的至少一个接收波束模式被用于使用上行链路波束模式的第二集合中的至少一个波束模式从设备接收第二上行链路传输,并且第二天线阵列与第一天线阵列不同。

[0273] 在某些实施例中,第一天线阵列朝向第一空间方向,第二天线阵列朝向第二空间方向,并且第一空间方向不同于第二空间方向。

[0274] 在一些实施例中,该装置包括发射器,该发射器使用来自上行链路波束模式的第一集合中的第一上行链路波束模式来发射第一上行链路传输,其中,用于第一上行链路传输的第一发射功率控制基于第一闭环功率控制过程。

[0275] 在各个实施例中,发射器使用来自上行链路波束模式的第一集合的第二上行链路

波束模式来发射第二上行链路传输,并且用于第二上行链路传输的第二发射功率控制基于第一闭环功率控制处理。

[0276] 在一个实施例中,接收器从网络实体接收与用于第一上行链路传输波束模式的第一闭环功率控制过程相对应的传输功率控制命令。

[0277] 在一个实施例中,一种方法包括:确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式;确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式;确定第一接收波束模式与第二接收波束模式是否相同;响应于确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同,确定第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数;以及在配置消息中向设备指示功率控制参数。

[0278] 在某些实施例中,功率控制参数是开环功率控制参数集合。

[0279] 在一些实施例中,功率控制参数指示闭环功率控制过程。

[0280] 在各种实施例中,该方法包括:确定在从第一上行链路传输波束模式到第二上行链路传输波束模式的上行链路传输波束模式的改变期间发生大于阈值的路径损耗改变;和基于路径损耗改变和功率余量报告,更新用于第二上行链路传输波束模式的物理资源块分配。

[0281] 在一个实施例中,确定发生大于阈值的路径损耗改变基于接收到包括基于第二上行链路传输波束模式的功率余量的功率余量报告。

[0282] 在一个实施例中,一种装置包括:处理器,该处理器:确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式;确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式;确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同;响应于确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同,确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数;并且在配置消息中向设备指示功率控制参数。

[0283] 在某些实施例中,功率控制参数是开环功率控制参数集合。

[0284] 在一些实施例中,功率控制参数指示闭环功率控制过程。

[0285] 在各种实施例中,处理器:确定在从第一上行链路传输波束模式到第二上行链路传输波束模式的上行链路传输波束模式的改变期间发生大于阈值的路径损耗改变;并且基于路径损耗改变和功率余量报告来更新用于第二上行链路传输波束模式的物理资源块分配。

[0286] 在一个实施例中,处理器确定发生大于阈值的路径损耗改变基于接收器接收到包括基于第二上行链路传输波束模式的功率余量的功率余量报告。

[0287] 在一个实施例中,一种方法包括:接收包括功率控制参数的配置消息,其中:用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式由网络实体确定;由网络实体确定第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式;由网络实体确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同;以及响应于网络实体确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同,网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。

[0288] 在某些实施例中,功率控制参数是开环功率控制参数集合。

[0289] 在一些实施例中,功率控制参数指示闭环功率控制过程。

[0290] 在各种实施例中:网络实体确定在从第一上行链路传输波束模式到第二上行链路

传输波束模式的上行链路传输波束模式的改变期间发生大于阈值的路径损耗改变;并且网络实体基于路径损耗改变和功率余量报告,更新用于第二上行链路传输波束模式的物理资源块分配。

[0291] 在一个实施例中,网络实体确定发生大于阈值的路径损耗改变基于网络实体接收包括基于第二上行链路传输波束模式的功率余量的功率余量报告。

[0292] 在一个实施例中,一种装置包括:接收器:接收包括功率控制参数的配置消息,其中:由网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式的第一接收波束模式;由网络实体确定用于第二上行链路传输波束模式的第二接收波束模式;由网络实体确定第一接收波束模式是否与第二接收波束模式相同;并且响应于网络实体确定第一接收波束模式与第二接收波束模式相同,网络实体确定用于第一上行链路传输波束模式和第二上行链路传输波束模式的功率控制参数。

[0293] 在某些实施例中,功率控制参数是开环功率控制参数集合。

[0294] 在一些实施例中,功率控制参数指示闭环功率控制过程。

[0295] 在各种实施例中:网络实体确定在从第一上行链路传输波束模式到第二上行链路传输波束模式的上行链路传输波束模式的改变期间发生大于阈值的路径损耗改变;并且网络实体基于路径损耗改变和功率余量报告,更新用于第二上行链路传输波束模式的物理资源块分配。

[0296] 在一个实施例中,基于网络实体接收包括基于第二上行链路传输波束模式的功率余量的功率余量报告,发生网络实体确定大于阈值的路径损耗改变。

[0297] 可以以其他特定形式实践实施例。所描述的实施例在所有方面都被视为仅是说明性的而非限制性的。因此,本发明的范围由所附权利要求而不是前面的描述来指示。在权利要求的含义和等同范围内的所有改变都包含在其范围内。

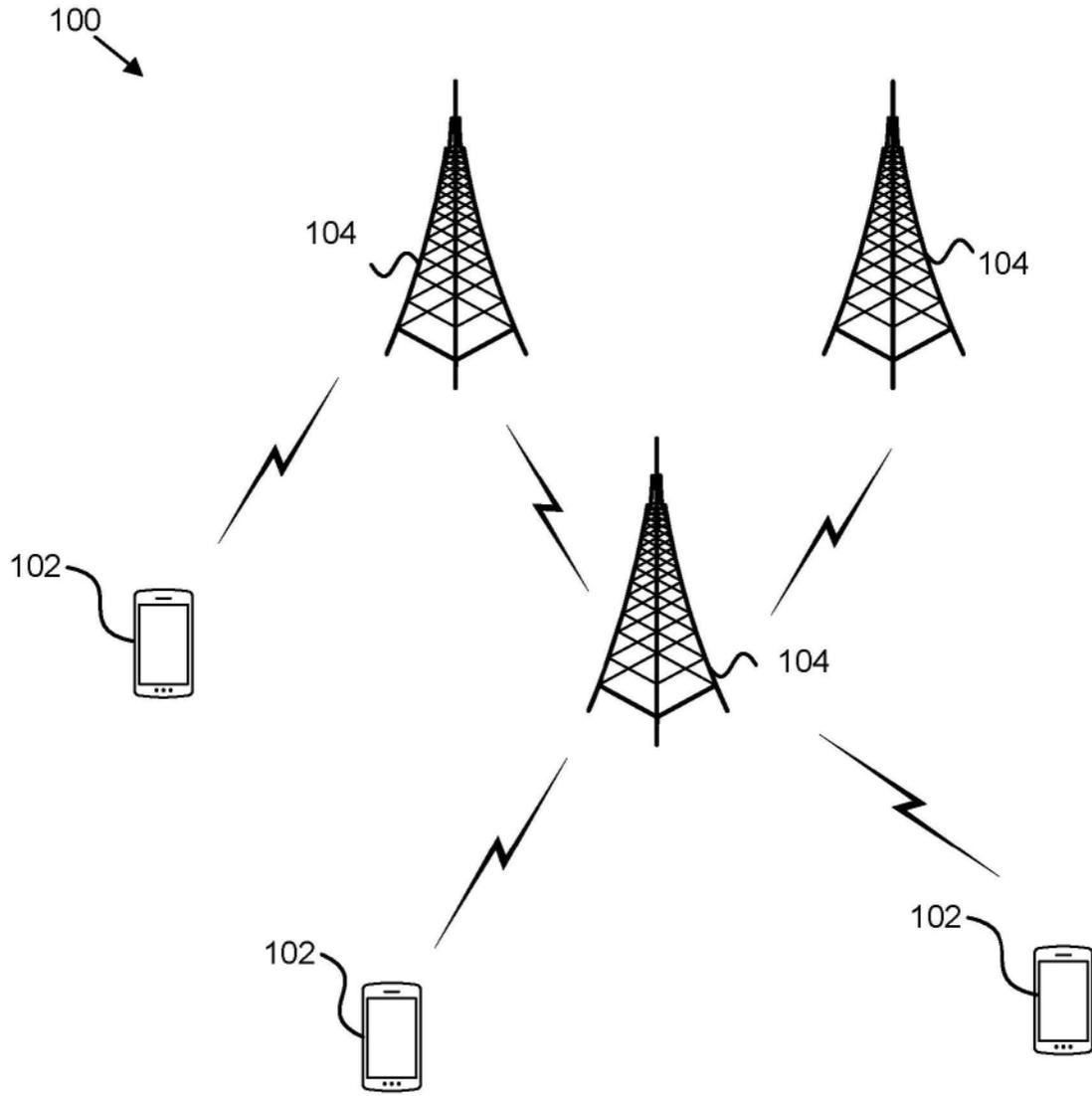


图1

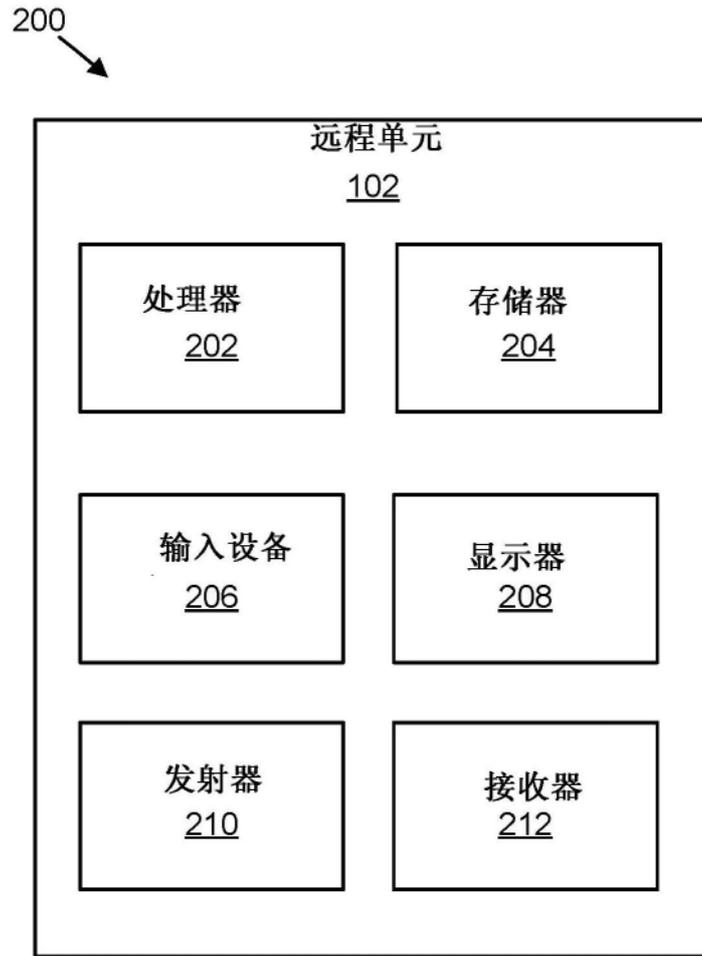


图2

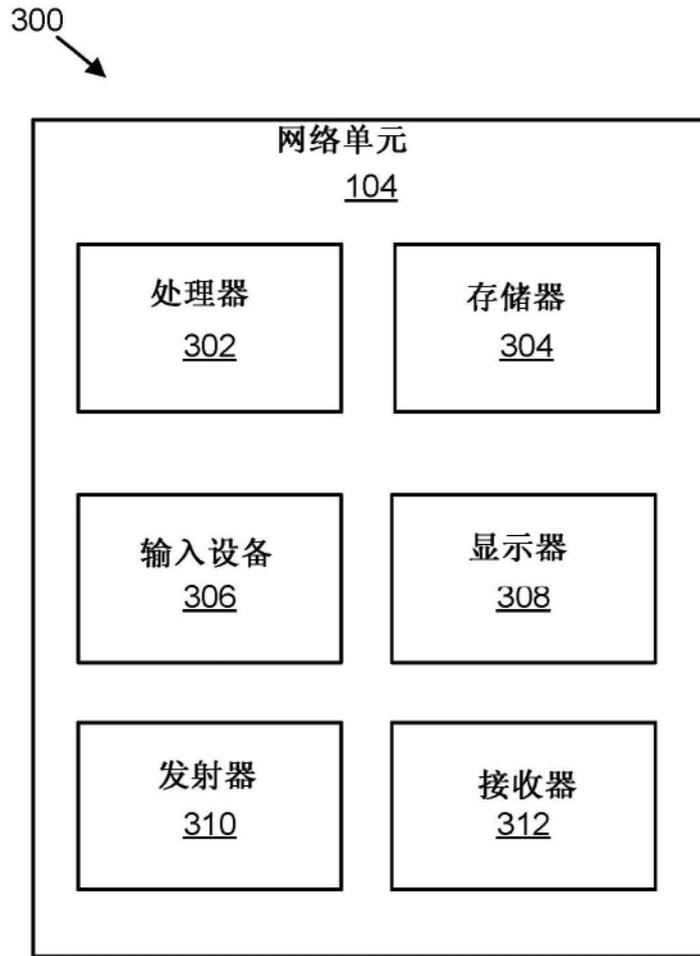


图3

400
↓

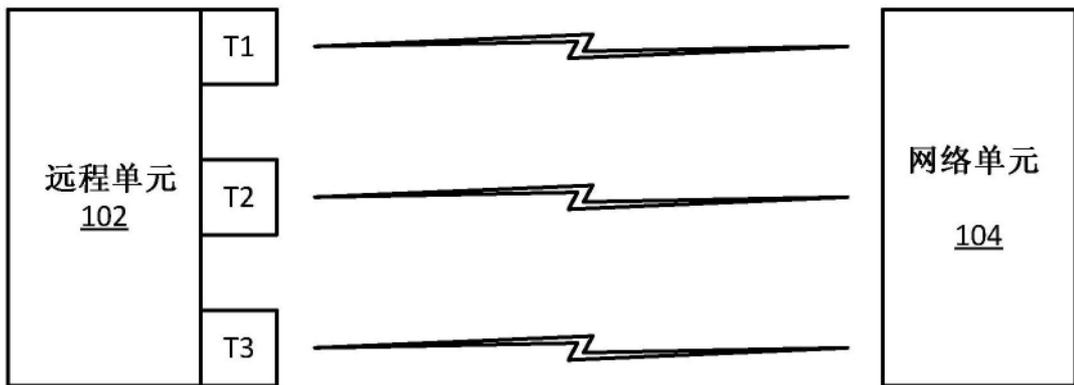


图4

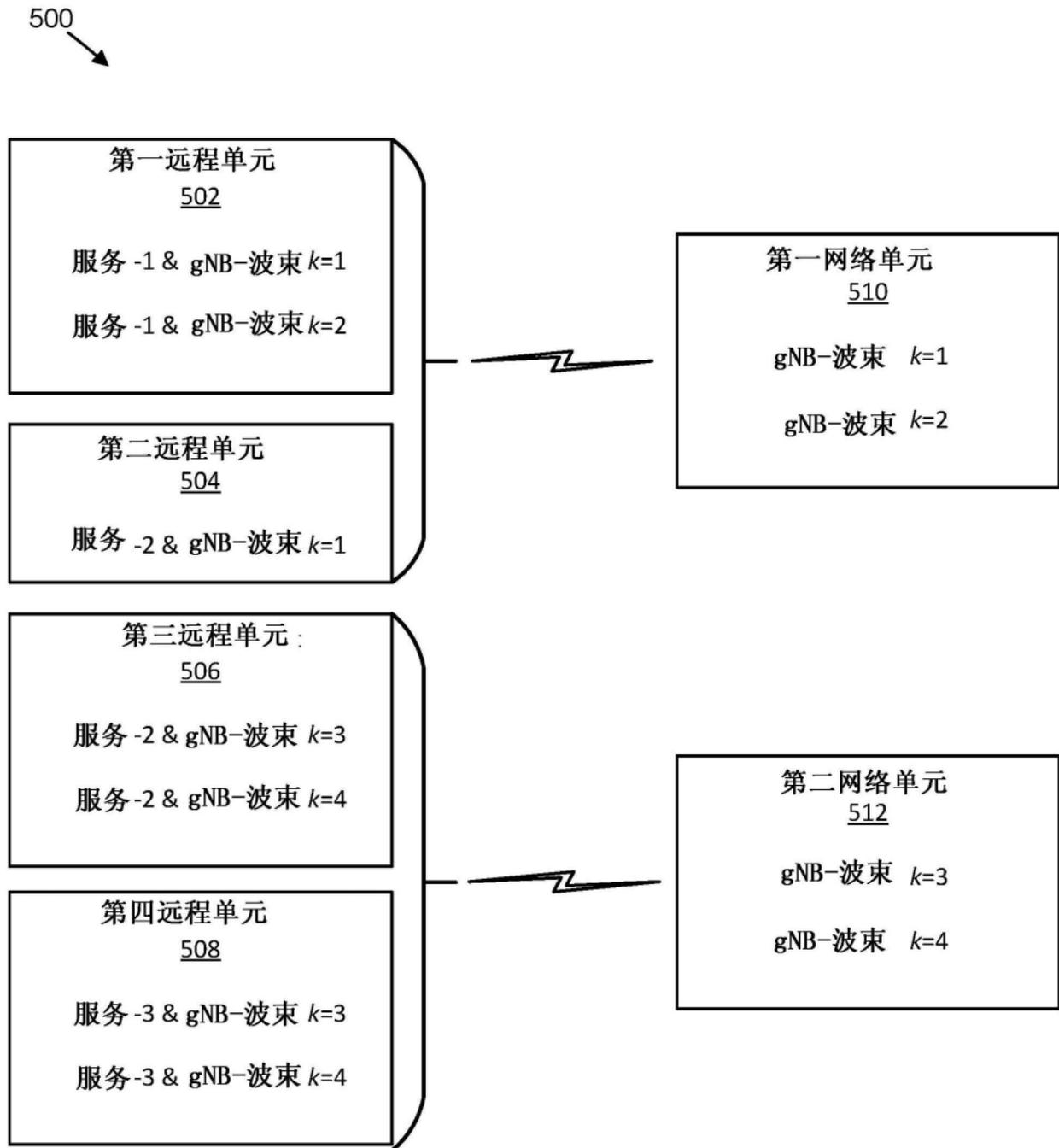


图5

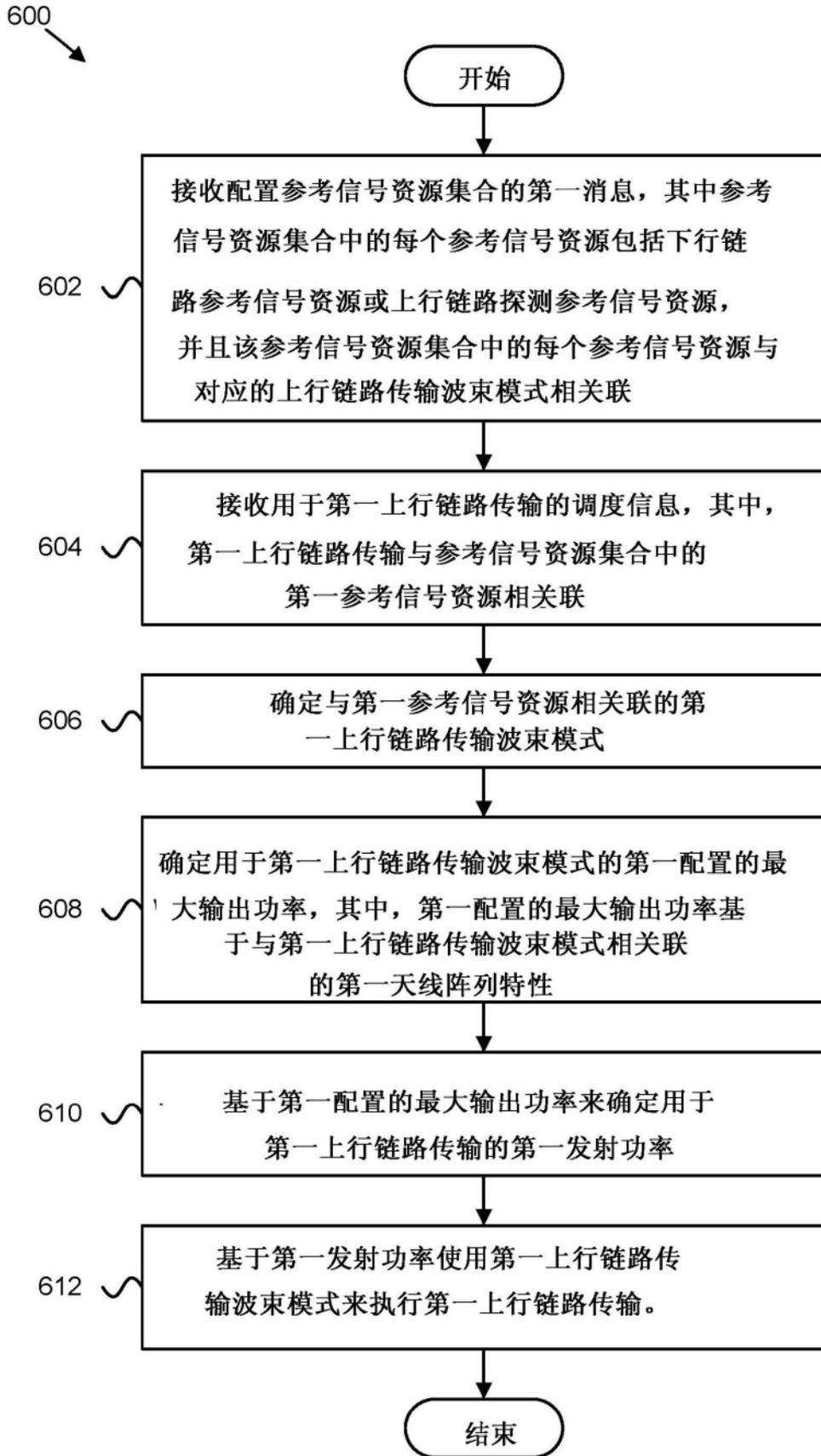


图6

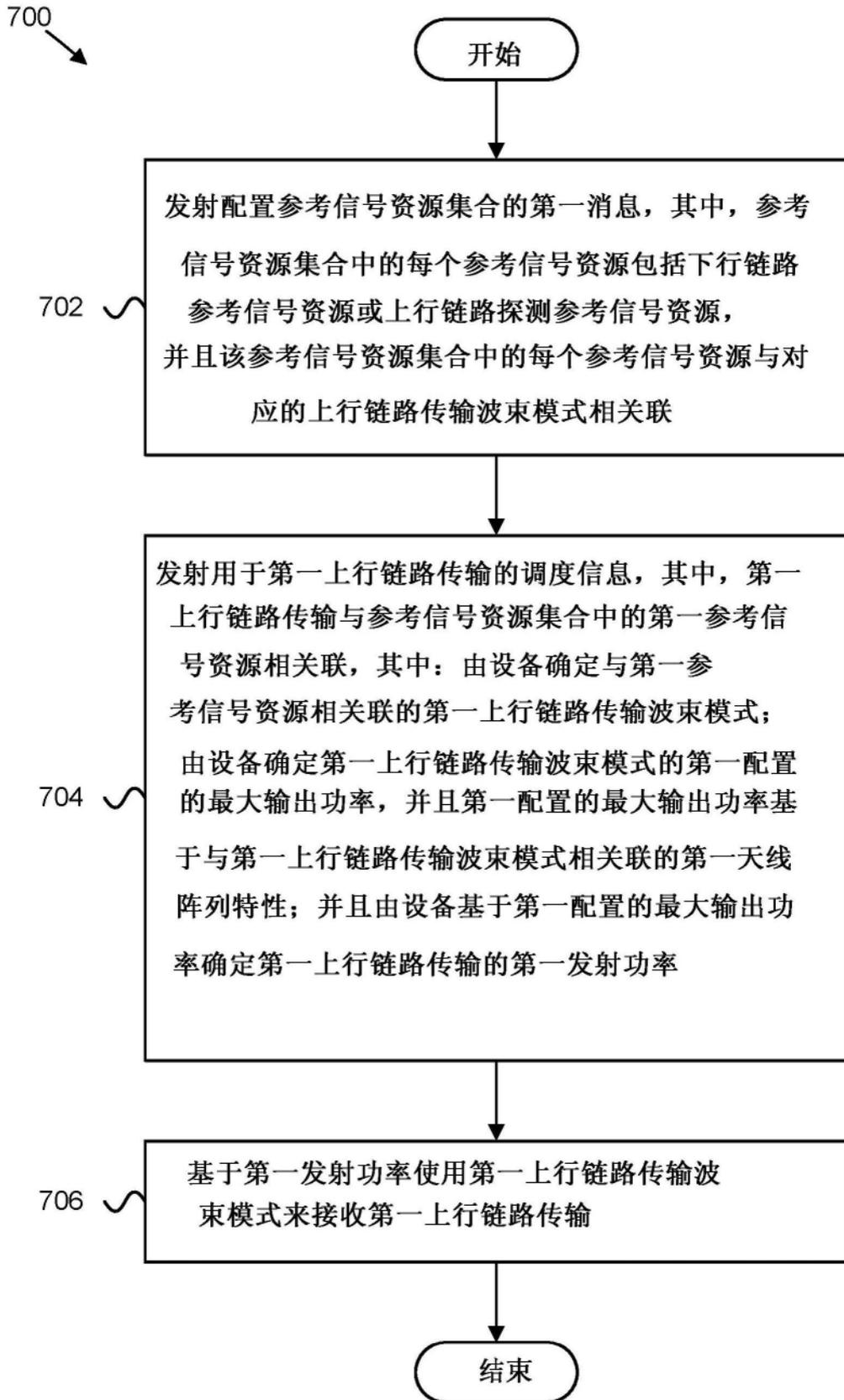


图7

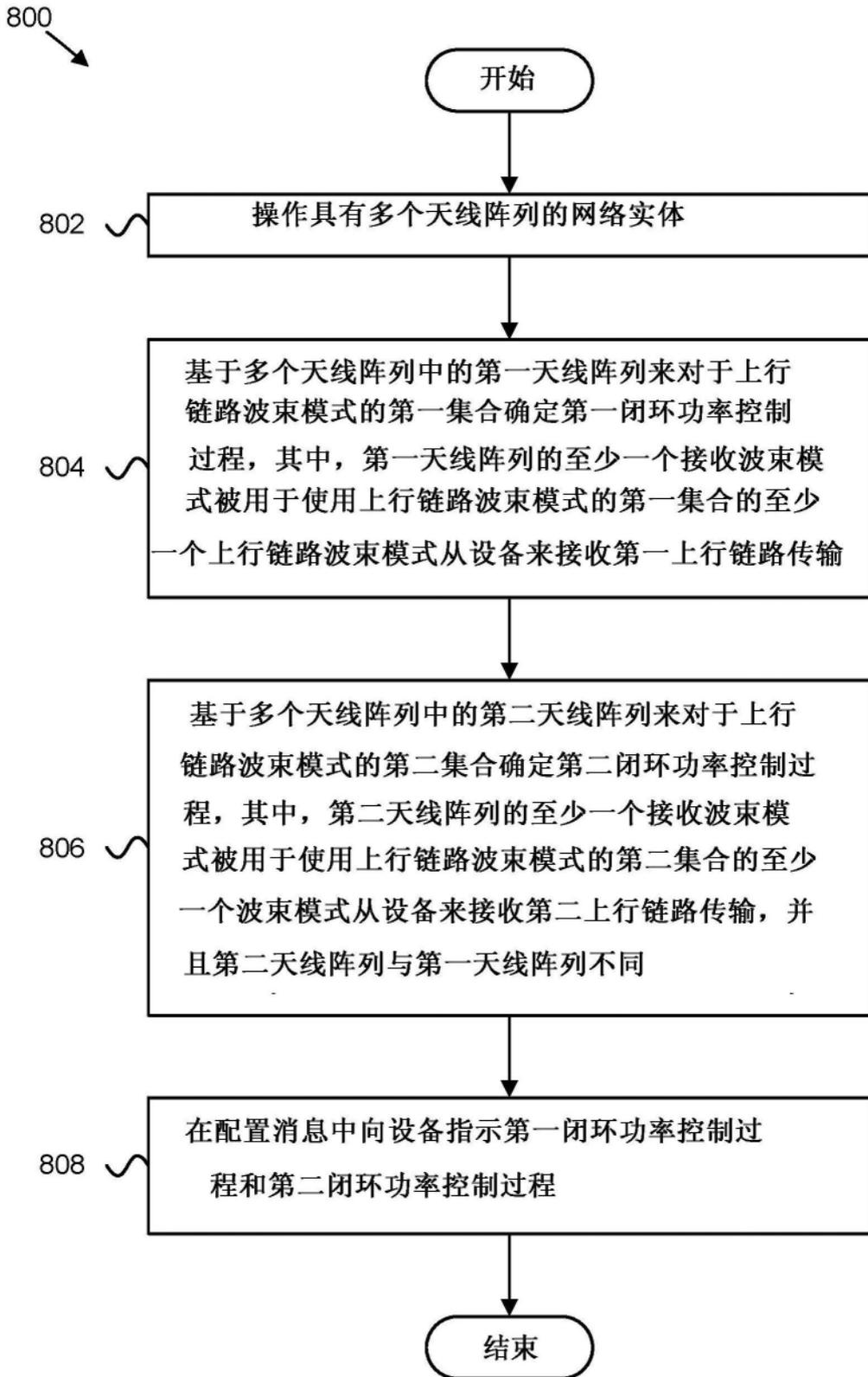


图8

900

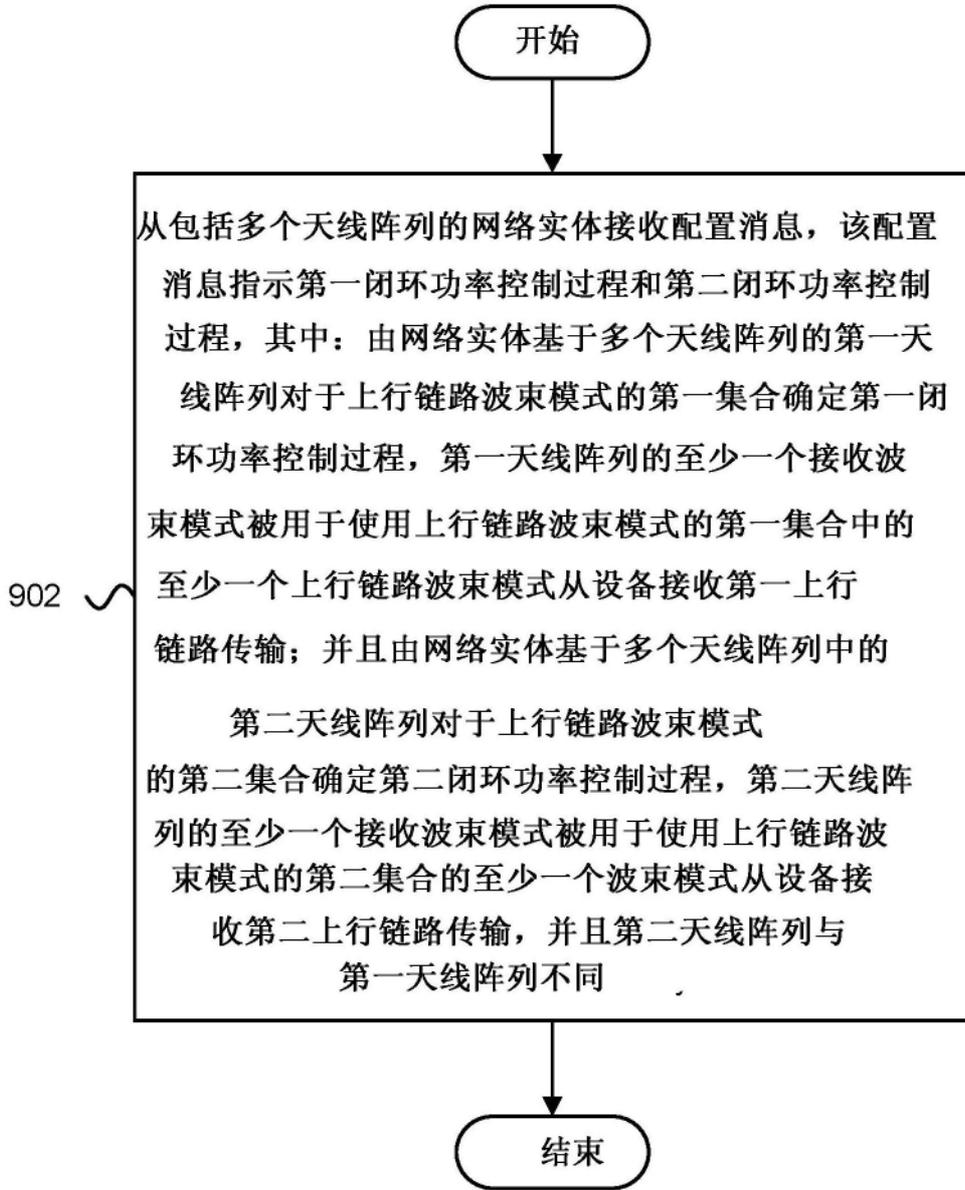


图9

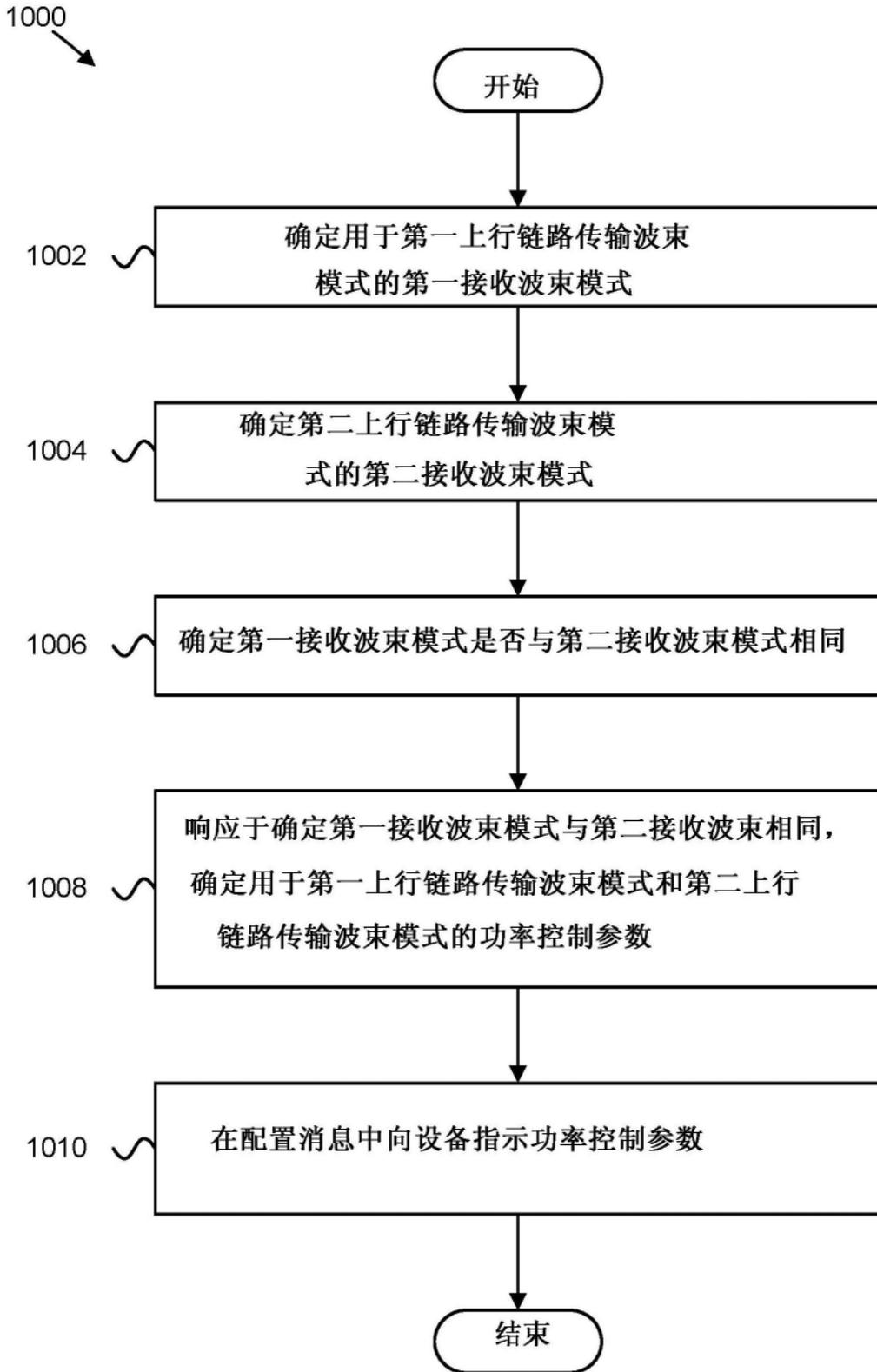


图10

1100

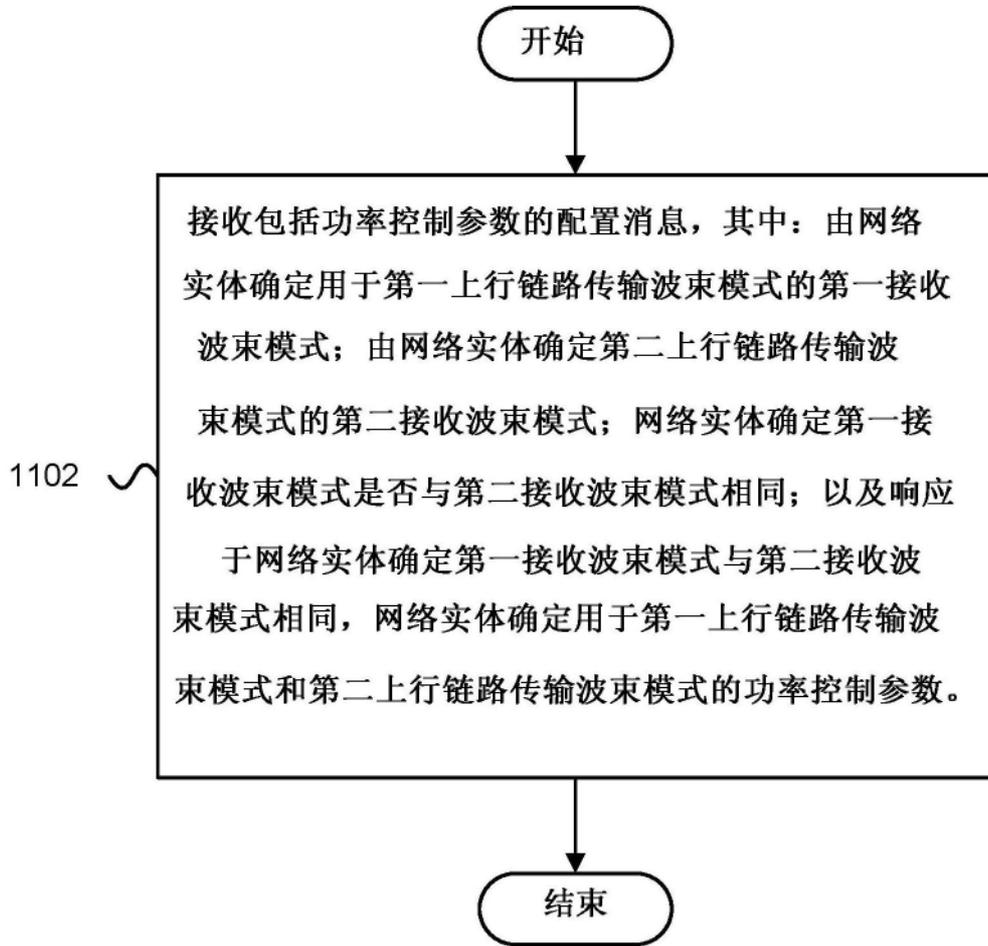


图11