



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111295912 B

(45) 授权公告日 2023. 05. 16

(21) 申请号 201880071542.4

(22) 申请日 2018.11.02

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111295912 A

(43) 申请公布日 2020.06.16

(30) 优先权数据  
62/581,538 2017.11.03 US  
16/178,527 2018.11.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.04.30

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2018/058940 2018.11.02

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/090063 EN 2019.05.09

(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 N·阿贝迪尼 X·F·王  
B·萨第齐 S·苏布拉玛尼安  
M·N·伊斯兰

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

专利代理师 赵腾飞

(51) Int.Cl.  
H04W 52/36 (2006.01)  
H04W 52/14 (2006.01)  
H04W 52/42 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 105122900 A, 2015.12.02  
CN 104104424 A, 2014.10.15  
CN 105580448 A, 2016.05.11  
CN 102882577 A, 2013.01.16  
CN 102577542 A, 2012.07.11  
WO 2017146773 A1, 2017.08.31  
Huawei等.R2-1709266 "Consideration on  
PHR with multi-beam operation".《3GPP tsg\_  
ran\WG2\_RL2》.2017,  
3GPP TSG-RAN WG2."R2-1711801 Extended  
PHR considering beam and TRxP change".  
《3GPP tsg\_ran\WG2\_RL2》.2017, (续)

审查员 高群丽

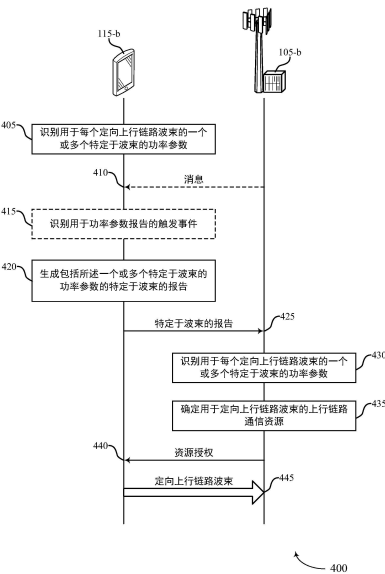
权利要求书5页 说明书27页 附图15页

(54) 发明名称

定向波束环境中的功率控制

(57) 摘要

本发明提供了用于定向波束环境中的功率控制的技术。用户设备(UE)可以在逐个波束的基础上确定一个或多个功率参数。可以使用这些特定于波束的功率参数,来独立地控制UE与基站之间的通信链路中的每个定向上行链路传输波束。这些特定于波束的功率参数的例子可以包括给定定向上行链路传输波束的最大输出功率、以及该给定定向上行链路传输波束的最大输出功率与该给定定向上行链路传输波束的估计发射功率之差。UE可以使用特定于波束的报告,向基站报告这些特定于波束的功率参数中的一个或多个。



CN 111295912 B

[接上页]

**(56) 对比文件**

ZTE."R1-1712313 On NR PHR calculation".《3GPP tsg\_ran\WG1\_RL1》.2017,

Huawei等.R2-1709266 "Consideration on PHR with multi-beam operation".《3GPP tsg\_ran\WG2\_RL2》.2017,

1. 一种用于无线通信的方法,包括:

识别特定于波束的参数,其中所述特定于波束的参数指示用于用户设备(UE)的定向上行链路波束的最大发射功率;

识别与所述定向上行链路波束相关联的触发事件,其中,所述触发事件包括对用于所述定向上行链路波束的特定于波束的定时器已到期的确定;

至少部分地基于识别所述触发事件,生成包括指示用于所述定向上行链路波束的所述最大发射功率的所述特定于波束的参数的特定于波束的报告;以及

使用所述定向上行链路波束来发送所述特定于波束的报告。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

识别针对所述UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数;以及

使用所述定向上行链路波束,发送具有所述第二特定于波束的参数和所述特定于波束的参数的所述特定于波束的报告。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

识别用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率,其中,所述第二特定于波束的参数指示所识别的用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率。

4. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

识别用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率与用于所述第二定向上行链路波束的估计发射功率之间的差,其中,所述第二特定于波束的参数指示所识别的差。

5. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

生成位图,所述位图将具有所述特定于波束的参数的所述特定于波束的报告的第一组数据元素与具有所述第二特定于波束的参数的所述特定于波束的报告的第二组数据元素相关联。

6. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

估计用于所述第二定向上行链路波束的业务量,其中,所述第二特定于波束的参数至少部分地基于所估计的业务量来指示所述第二定向上行链路波束的功率需求。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

生成第二特定于波束的报告,所述第二特定于波束的报告包括针对第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数;以及

使用所述定向上行链路波束或者所述第二定向上行链路波束,来发送所述第二特定于波束的报告。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述第二特定于波束的报告是使用在物理上行链路共享信道(PUSCH)上携带的媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)或者在物理上行链路控制信道(PUCCH)上携带的上行链路控制信息(UCI)或者其组合来发送的。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述特定于波束的报告是使用第一定向上行链路波束上的物理上行链路共享信道(PUSCH)上携带的媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)或者第一定向上行链路波束上的物理上行链路控制信道(PUCCH)上携带的上行链路控制信息(UCI)或者其组合来发送的。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述触发事件还包括以下各项中的至少一项:与基站建立第二定向上行链路波束、或者确定与所述定向上行链路波束相关联的信号质量参

数满足阈值、或者接收到请求接收所述特定于波束的报告的消息、或者其组合。

11. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

识别针对所述定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,所述第二特定于波束的参数指示用于所述定向上行链路波束的所述最大发射功率与估计发射功率之间的差,其中,所述特定于波束的报告包括所述第二特定于波束的参数。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中:

所述特定于波束的参数是PCMAX参数;以及

所述第二特定于波束的参数是功率净空参数。

13. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述特定于波束的报告是功率净空报告,其中所述功率净空报告包括用于与所述UE相关联的多个定向上行链路波束的功率信息。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述特定于波束的报告还包括用于所述UE的每个额外的定向上行链路传输波束的一个或多个额外的功率参数。

15. 一种用于无线通信的方法,包括:

接收由用户设备(UE)使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告,其中,所述特定于波束的报告是至少部分地基于所述UE识别与所述定向上行链路波束相关联的触发事件来生成的,其中,所述触发事件包括对用于所述定向上行链路波束的特定于波束的定时器已到期的确定;

至少部分地基于接收所述特定于波束的报告,来识别指示用于所述定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数;

至少部分地基于所述特定于波束的参数,来确定用于所述UE的一个或多个上行链路通信资源;以及

至少部分地基于所述一个或多个上行链路通信资源,向所述UE发送指示资源授权的消息。

16. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

至少部分地基于接收所述特定于波束的报告,来识别针对所述UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中,使用所述定向上行链路波束接收的所述特定于波束的报告包括针对所述第二定向上行链路波束的所述第二特定于波束的参数。

17. 根据权利要求16所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述特定于波束的报告,来识别用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率,其中,所述第二特定于波束的参数指示用于所述第二定向上行链路波束的所述最大发射功率。

18. 根据权利要求17所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述特定于波束的报告来识别用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率与估计发射功率之间的差,其中,所述第二特定于波束的参数指示针对所述第二定向上行链路波束的所述差。

19. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

使用所述定向上行链路波束或第二定向上行链路波束来接收第二特定于波束的报告,其中所述第二特定于波束的报告包括针对第三定向上行链路波束的第二特定于波束的参数;以及

至少部分地基于所述第二特定于波束的报告,来识别针对所述第三定向上行链路波束的所述第二特定于波束的参数,其中,确定所述一个或多个上行链路通信资源是至少部分基于针对所述第三定向上行链路波束的所述第二特定于波束的参数的。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述第二特定于波束的报告是使用在物理上行链路共享信道(PUSCH)上携带的媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)或者在物理上行链路控制信道(PUCCH)上携带的上行链路控制信息(UCI)或者其组合来发送的。

21. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述特定于波束的报告是使用第一定向上行链路波束上的物理上行链路共享信道(PUSCH)上携带的媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)或者第一定向上行链路波束上的物理上行链路控制信道(PUCCH)上携带的上行链路控制信息(UCI)或者其组合来发送的。

22. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

识别针对所述定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,所述第二特定于波束的参数指示用于所述定向上行链路波束的所述最大发射功率与估计发射功率之间的差,其中,所述特定于波束的报告包括所述第二特定于波束的参数。

23. 根据权利要求22所述的方法,其中:

所述特定于波束的参数是PCMAX参数;以及

所述第二特定于波束的参数是功率净空参数。

24. 根据权利要求15所述的方法,其中,所述特定于波束的报告是功率净空报告,其中所述功率净空报告包括用于与所述UE相关联的多个定向上行链路波束的功率信息。

25. 根据权利要求15所述的方法,还包括:

向所述UE发送请求所述特定于波束的报告的所述第二消息,其中,接收所述特定于波束的报告是至少基于发送所述第二消息的。

26. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

存储器,其耦合至所述处理器;以及

指令,其被存储在所述存储器中并且由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

识别特定于波束的参数,其中所述特定于波束的参数指示用于用户设备(UE)的定向上行链路波束的最大发射功率;

识别与所述定向上行链路波束相关联的触发事件,其中,所述触发事件包括对用于所述定向上行链路波束的特定于波束的定时器已到期的确定;

至少部分地基于识别所述触发事件,生成包括指示用于所述定向上行链路波束的所述最大发射功率的所述特定于波束的参数的特定于波束的报告;以及

使用所述定向上行链路波束来发送所述特定于波束的报告。

27. 根据权利要求26所述的装置,其中,所述指令还由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

识别针对所述UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数;以及

使用所述定向上行链路波束,发送具有所述第二特定于波束的参数和所述特定于波束的参数的所述特定于波束的报告。

28. 根据权利要求27所述的装置, 其中, 所述指令还由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

识别用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率, 其中, 所述第二特定于波束的参数指示所识别的用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率。

29. 根据权利要求27所述的装置, 其中, 所述指令还由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

识别用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率与用于所述第二定向上行链路波束的估计发射功率之间的差, 其中, 所述第二特定于波束的参数指示所识别的差。

30. 根据权利要求27所述的装置, 其中, 所述指令还由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

生成位图, 所述位图将具有所述特定于波束的参数的所述特定于波束的报告的第一组数据元素与具有所述第二特定于波束的参数的所述特定于波束的报告的第二组数据元素相关联。

31. 根据权利要求27所述的装置, 其中, 所述指令还由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

估计用于所述第二定向上行链路波束的业务量, 其中, 所述第二特定于波束的参数至少部分地基于所估计的业务量来指示所述第二定向上行链路波束的功率需求。

32. 根据权利要求26所述的装置, 其中, 所述指令还由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

生成第二特定于波束的报告, 所述第二特定于波束的报告包括针对第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数; 以及

使用所述定向上行链路波束或者所述第二定向上行链路波束, 来发送所述第二特定于波束的报告。

33. 根据权利要求32所述的装置, 其中, 所述第二特定于波束的报告是使用在物理上行链路共享信道(PUSCH)上携带的媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)或者在物理上行链路控制信道(PUCCH)上携带的上行链路控制信息(UCI)或者其组合来发送的。

34. 根据权利要求26所述的装置, 其中, 所述特定于波束的报告是使用第一定向上行链路波束上的物理上行链路共享信道(PUSCH)上携带的媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)或者第一定向上行链路波束上的物理上行链路控制信道(PUCCH)上携带的上行链路控制信息(UCI)或者其组合来发送的。

35. 根据权利要求26所述的装置, 其中, 所述触发事件还包括以下各项中的至少一项: 与基站建立第二定向上行链路波束、或者确定与所述定向上行链路波束相关联的信号质量参数满足阈值、或者接收到请求接收所述特定于波束的报告的消息、或者其组合。

36. 根据权利要求26所述的装置, 其中, 所述指令还由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

识别针对所述定向上行链路波束的第二特定于波束的参数, 所述第二特定于波束的参数指示用于所述定向上行链路波束的所述最大发射功率与估计发射功率之间的差, 其中, 所述第二特定于波束的报告包括所述第二特定于波束的参数。

37. 根据权利要求36所述的装置, 其中:

所述特定于波束的参数是PCMAX参数;以及

所述第二特定于波束的参数是功率净空参数。

38. 根据权利要求26所述的装置,其中,所述特定于波束的报告是功率净空报告,其中所述功率净空报告包括用于与所述UE相关联的多个定向上行链路波束的功率信息。

39. 根据权利要求26所述的装置,其中,所述特定于波束的报告还包括用于所述UE的每个额外的定向上行链路传输波束的一个或多个额外的功率参数。

40. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

存储器,其耦合至所述处理器;以及

指令,其被存储在所述存储器中并且由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

接收由用户设备(UE)使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告,其中,所述特定于波束的报告是至少部分地基于所述UE识别与所述定向上行链路波束相关联的触发事件来生成的,其中,所述触发事件包括对用于所述定向上行链路波束的特定于波束的定时器已到期的确定;

至少部分地基于接收所述特定于波束的报告,来识别指示用于所述定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数;

至少部分地基于所述特定于波束的参数,来确定用于所述UE的一个或多个上行链路通信资源;以及

至少部分地基于所述一个或多个上行链路通信资源,向所述UE发送指示资源授权的消息。

41. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述指令还由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

至少部分地基于接收所述特定于波束的报告,来识别针对所述UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中,使用所述定向上行链路波束接收的所述特定于波束的报告包括针对所述第二定向上行链路波束的所述第二特定于波束的参数。

42. 根据权利要求40所述的装置,其中,所述指令还由所述处理器可执行以使得所述装置进行以下操作:

使用所述定向上行链路波束或第二定向上行链路波束来接收第二特定于波束的报告,其中所述第二特定于波束的报告包括针对第三定向上行链路波束的第二特定于波束的参数;以及

至少部分地基于所述第二特定于波束的报告,来识别针对所述第三定向上行链路波束的所述第二特定于波束的参数,其中,确定所述一个或多个上行链路通信资源是至少部分基于针对所述第三定向上行链路波束的所述第二特定于波束的参数的。

## 定向波束环境中的功率控制

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求享受ABEDINI等人于2018年11月2日提交的、标题为“POWER CONTROL IN DIRECTIONAL BEAM ENVIRONMENTS”的美国专利申请No.16/178,527和ABEDINI等人于2017年11月3日提交的、标题为“POWER CONTROL IN DIRECTIONAL BEAM ENVIRONMENTS”的美国临时专利申请No.62/581,538的优先权,这些申请已经转让给本申请的受让人,故以引用方式将这些申请明确地并入本文。

### 技术领域

[0003] 概括地说,下面描述涉及无线通信和定向波束环境中的功率控制。

### 背景技术

[0004] 已广泛地部署无线通信系统,以便提供各种类型的通信内容,例如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等等。这些系统能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率),来支持与多个用户进行通信。这类多址系统的例子包括第四代(4G)系统(例如,长期演进(LTE)系统或高级LTE(LTE-A)系统)和第五代(5G)系统(其可以称为新无线电(NR)系统)。这些系统可以采用诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)或者离散傅里叶变换扩展OFDM(DFT-S-OFDM)之类的技术。无线多址通信系统可以包括多个基站或者网络接入节点,每一个基站或者网络接入节点同时支持多个通信设备(或者可以称为用户设备(UE))的通信。

### 发明内容

[0005] 所描述的技术涉及支持定向波束环境中的功率控制的改进方法、系统、设备或装置。通常,所描述的技术提供了在逐个波束的基础上确定一个或多个功率参数的方法。可以使用这些特定于波束的功率参数,来独立地控制用户设备(UE)与基站之间的通信链路中的每个定向上行链路传输波束。这些特定于波束的功率参数的例子可以包括给定定向上行链路传输波束的最大输出功率、以及该给定定向上行链路传输波束的最大输出功率与该给定定向上行链路传输波束的估计发射功率之差。UE可以使用特定于波束的报告,向基站报告这些特定于波束的功率参数中的一个或多个。

[0006] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:识别特定于波束的参数,所述特定于波束的参数指示用于UE的定向上行链路波束的最大发射功率;生成包括所述特定于波束的参数的特定于波束的报告;使用所述定向上行链路波束来发送所述特定于波束的报告。

[0007] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于识别特定于波束的参数的单元,其中所述特定于波束的参数指示用于UE的定向上行链路波束的最大发射功率;用于生成包括所述特定于波束的参数的特定于波束的报告的单元;用于使用所述定向上行链路波束来发送所述特定于波束的报告的单元。

[0008] 描述了用于无线通信的另一种装置。该装置可以包括处理器、与所述处理器进行



电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可用于使所述处理器执行以下操作：识别特定于波束的参数，所述特定于波束的参数指示用于UE的定向上行链路波束的最大发射功率；生成包括所述特定于波束的参数的特定于波束的报告；使用所述定向上行链路波束来发送所述特定于波束的报告。

[0009] 描述了一种用于无线通信的非临时性计算机可读介质。所述非临时性计算机可读介质可以包括可用于使处理器执行以下操作的指令：识别特定于波束的参数，所述特定于波束的参数指示用于UE的定向上行链路波束的最大发射功率；生成包括所述特定于波束的参数的特定于波束的报告；使用所述定向上行链路波束来发送所述特定于波束的报告。

[0010] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于识别针对所述UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数的处理、特征、单元或指令。上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于使用所述定向上行链路波束，发送具有所述第二特定于波束的参数和所述特定于波束的参数的所述特定于波束的报告的所述处理、特征、单元或指令。

[0011] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于识别用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率的处理、特征、单元或指令，其中，所述第二特定于波束的参数指示所识别的用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率。

[0012] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于识别用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率与用于所述第二定向上行链路波束的估计发射功率之间的差的处理、特征、单元或指令，其中，所述第二特定于波束的参数指示所识别的差。

[0013] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于生成位图的处理、特征、单元或指令，其中，所述位图将具有所述特定于波束的参数的所述特定于波束的报告的第一组数据元素与具有所述第二特定于波束的参数的所述特定于波束的报告的第二组数据元素相关联。

[0014] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于生成第二特定于波束的报告的所述处理、特征、单元或指令，其中，所述第二特定于波束的报告包括针对第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数。上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于使用所述定向上行链路波束或者所述第二定向上行链路波束，来发送所述第二特定于波束的报告的所述处理、特征、单元或指令。

[0015] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，可以使用在物理上行链路共享信道(PUSCH)上携带的媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)或者在物理上行链路控制信道(PUCCH)上携带的上行链路控制信息(UCI)或者其组合，来发送所述第二特定于波束的报告。

[0016] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，可以使用所述第一定向上行链路波束上的PUSCH上携带的MAC CE或者所述第一定向上行链路波束上的PUCCH上携带的UCI或者其组合，来发送所述特定于波束的报告。

[0017] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于识别与所述定向上行链路波束相关联的触发事件的处理、特征、单元或指令，其中，生成

所述特定于波束的报告可以是至少部分基于识别所述触发事件。

[0018] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述触发事件包括以下各项中的至少一项:与基站建立第二定向上行链路波束、或者确定与所述定向上行链路波束相关联的信号质量参数满足阈值、或者确定与所述定向上行链路波束相关联的定时器已到期、或者接收到请求接收所述特定于波束的报告的消息、或者其组合。

[0019] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括:用于识别用于所述定向上行链路波束的第二特定于波束的参数处理、特征、单元或指令,其中所述第二特定于波束的参数指示用于所述定向上行链路波束的所述最大发射功率与估计发射功率之间的差,其中,所述特定于波束的报告包括所述第二特定于波束的参数。

[0020] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述特定于波束的参数可以是PCMAX参数。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述第二特定于波束的参数可以是功率净空参数。

[0021] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中,所述特定于波束的报告可以是功率净空报告,其中所述功率净空报告包括用于与所述UE相关联的多个定向上行链路波束的功率信息。

[0022] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:接收由UE使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告;至少部分地基于接收所述特定于波束的报告,来识别指示用于所述定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数;至少部分地基于所述特定于波束的参数,来确定用于所述UE的一个或多个上行链路通信资源;至少部分地基于所述一个或多个上行链路通信资源,向所述UE发送指示资源授权的消息。

[0023] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于接收由UE使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告的单元;用于至少部分地基于接收所述特定于波束的报告,来识别指示用于所述定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数的单元;用于至少部分地基于所述特定于波束的参数,来确定用于所述UE的一个或多个上行链路通信资源的单元;用于至少部分地基于所述一个或多个上行链路通信资源,向所述UE发送指示资源授权的消息的单元。

[0024] 描述了用于无线通信的另一种装置。该装置可以包括处理器、与所述处理器进行电通信的存储器、以及存储在所述存储器中的指令。所述指令可用于使所述处理器执行以下操作:接收由UE使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告;至少部分地基于接收所述特定于波束的报告,来识别指示用于所述定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数;至少部分地基于所述特定于波束的参数,来确定用于所述UE的一个或多个上行链路通信资源;至少部分地基于所述一个或多个上行链路通信资源,向所述UE发送指示资源授权的消息。

[0025] 描述了一种用于无线通信的非临时性计算机可读介质。所述非临时性计算机可读介质可以包括可用于使处理器执行以下操作的指令:接收由UE使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告;至少部分地基于接收所述特定于波束的报告,来识别指示用于所述定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数;至少部分地基于所述特定于波束的参数,来确定用于所述UE的一个或多个上行链路通信资源;至少部分地基于所述一个或多个上行链路通信资源,向所述UE发送指示资源授权的消息。

[0026] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于至少部分地基于接收所述特定于波束的报告，来识别用于所述UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数的处理、特征、单元或指令，其中，使用所述定向上行链路波束接收的所述特定于波束的报告包括针对所述第二定向上行链路波束的所述第二特定于波束的参数。

[0027] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于至少部分地基于所述特定于波束的报告，来识别用于所述第二定向上行链路波束的最大发射功率的处理、特征、单元或指令，其中，所述第二特定于波束的参数指示用于所述第二定向上行链路波束的所述最大发射功率。

[0028] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于至少部分地基于所述特定于波束的报告来识别用于第二定向上行链路波束的最大发射功率与估计发射功率之间的差的处理、特征、单元或指令，其中，所述第二特定于波束的参数指示针对所述第二定向传输波束的所述差。

[0029] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于使用所述定向上行链路波束或第二定向上行链路波束来接收第二特定于波束的报告的参数。上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于至少部分地基于所述第二特定于波束的报告，来识别针对所述第三定向上行链路波束的所述第二特定于波束的参数的处理、特征、单元或指令，其中确定所述一个或多个上行链路通信资源可以是至少部分基于针对所述第三定向上行链路波束的所述第二特定于波束的参数。

[0030] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，可以使用在PUSCH上携带的MAC CE或者在PUCCH上携带的UCI或者其组合，来发送所述特定于波束的报告或者所述第二特定于波束的报告。

[0031] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于识别针对所述定向上行链路波束的第二特定于波束的参数的处理、特征、单元或指令，其中所述第二特定于波束的参数指示用于所述定向上行链路波束的所述最大发射功率与估计发射功率之间的差，其中，所述特定于波束的报告包括所述第二特定于波束的参数。

[0032] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，所述特定于波束的参数可以是PCMAX参数。在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，所述第二特定于波束的参数可以是功率净空参数。

[0033] 在上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子中，所述特定于波束的报告可以是功率净空报告，其中所述功率净空报告包括用于与所述UE相关联的多个定向上行链路波束的功率信息。

[0034] 上面所描述的方法、装置和非临时性计算机可读介质的一些例子还可以包括：用于向所述UE发送请求所述特定于波束的报告的参数。接收所述特定于波束的报告可以是至少基于发送所述第二消息。

## 附图说明

[0035] 图1根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的无线通信系统的例子。

[0036] 图2根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的无线通信系统的例子。

[0037] 图3根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的功率状态的例子。

[0038] 图4根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的通信方案的例子。

[0039] 图5根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的消息结构的例子。

[0040] 图6至图8根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的设备的框图。

[0041] 图9根据本公开内容的各方面,示出了包括UE的系统的框图,其中该UE支持定向波束环境中的功率控制。

[0042] 图10至图12根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的设备的框图。

[0043] 图13根据本公开内容的各方面,示出了包括基站的系统的框图,其中该基站支持定向波束环境中的功率控制。

[0044] 图14至图15根据本公开内容的各方面,示出了用于定向波束环境中的功率控制的方法的流程图。

## 具体实施方式

[0045] 一些无线通信系统可以包括提供用于上行链路和/或下行链路的功率控制的各种过程。这些功率控制过程可以确定在传输(例如,上行链路或下行链路)期间,由发射机(例如,UE或基站)输出的每资源元素的能量。一些无线通信系统可以被配置为允许UE同时使用多个信号来向基站发送信号。例如,在载波聚合中,UE可以使用不同的分量载波来同时地或大约同时地传送信息。替代地,在定向通信系统中,UE可以使用不同的定向上行链路传输波束来同时地传送不同的信息。当同时在不同链路上发送不同信号时,上行链路功率控制过程可以被配置为确保不同信号的总发射功率不超过UE的最大发射功率。

[0046] 提供了用于定向波束环境中的功率控制的技术。具体而言,可以在逐个波束的基础上确定一个或多个功率参数。因此,可以使用这些特定于波束的功率参数,来独立地控制通信链路中的每个定向上行链路传输波束。这些特定于波束的功率参数的例子可以包括给定定向上行链路传输波束的最大输出功率、以及该给定定向上行链路传输波束的最大输出功率与该给定定向上行链路传输波束的估计发射功率之差。UE可以利用特定于波束的报告,向基站报告这些特定于波束的功率参数中的一个或多个。

[0047] 最初在无线通信系统的背景下以及还在功率状态、通信方案和消息结构的背景下描述本公开内容的各方面。通过参照与定向波束环境中的功率控制有关的装置图、系统图和流程图,来进一步描绘和描述本公开内容的各方面。

[0048] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统100的例子。该无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网络130。在一些例子中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)网络、高级LTE(LTE-A)网络或者新无线电(NR)网络。在一些情况下,无线通信系统100可以支持增强型宽带通信、超可靠(例如,关键任务)通信、低延迟通信、或者与低成本和低复杂度设备的通信。

[0049] 基站105可以经由一个或多个基站天线,与UE 115进行无线地通信。本文所描述的基站105可以包括或者由本领域普通技术人员称为:基站收发机、无线电基站、接入点、无线电收发机、节点B、eNodeB(eNB)、下一代节点B或者giga节点B(它们中的任何一个都可以称为gNB)、家庭节点B、家庭eNodeB或者某种其它适当的术语。无线通信系统100可以包括不同类型的基站105(例如,宏小区基站或者小型小区基站)。本文描述的UE 115能够与各种类型的基站105和网络设备(其包括宏eNB、小型小区eNB、gNB、中继基站等等)进行通信。

[0050] 每个基站105可以与特定的地理覆盖区域110相关联,其中在该特定的地理覆盖区域110中,支持与各个UE 115的通信。每个基站105可以经由通信链路125来为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖,基站105和UE 115之间的通信链路125可以利用一个或多个载波。在无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从UE 115到基站105的上行链路传输或者从基站105到UE 115的下行链路传输。下行链路传输还可以称为前向链路传输,而上行链路传输还可以称为反向链路传输。

[0051] 可以将基站105的地理覆盖区域110划分成构成该地理覆盖区域110的一部分的一些扇区,每一个扇区可以与一个小区相关联。例如,每个基站105可以提供宏小区、小型小区、热点或者其它类型的小区的通信覆盖、或者其各种组合。在一些例子中,基站105可以是可移动的,因此提供移动的地理覆盖区域110的通信覆盖。在一些例子中,与不同技术相关联的不同地理覆盖区域110可以重叠,与不同技术相关联的重叠地理覆盖区域110可以由相同的基站105或者不同的基站105来支持。例如,无线通信系统100可以包括异构LTE/LTE-A或者NR网络,其中,不同类型的基站105提供各种地理覆盖区域110的覆盖。

[0052] 术语“小区”指代用于与基站105的通信(例如,通过载波)的逻辑通信实体,可以与用于区分经由相同或不同载波进行操作的相邻小区的标识符(例如,物理小区标识符(PCID)、虚拟小区标识符(VCID))相关联。在一些例子中,载波可以支持多个小区,可以根据为不同类型的设备提供接入的不同协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带物联网(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)等等)来配置不同的小区。在一些情况下,术语“小区”可以指代逻辑实体在其上操作的地理覆盖区域110(例如,扇区)的一部分。

[0053] UE 115可以分散于无线通信系统100中,每一个UE 115可以是静止的,也可以是移动的。UE 115还可以称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备或用户设备、或者某种其它适当术语,其中,“设备”还可以指代为单元、站、终端或者客户端。UE 115还可以是个人电子设备,比如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机、膝上型计算机或者个人计算机。在一些例子中、UE 115还可以指代为无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物网(IoE)设备或者MTC设备等等,它们可以在诸如家电、车辆、仪表等等之类的各种物品中实现。

[0054] 诸如MTC或IoT设备之类的一些UE 115可以是低成本或低复杂度设备,可以提供机器之间的自动化通信(例如,经由机器到机器(M2M)通信)。M2M或MTC可以指代允许设备在无

需人工干预的情况下彼此之间通信或者与基站105进行通信的数据通信技术。在一些例子中,M2M通信或MTC可以包括来自于集成有传感器或计量器的设备的通信,其中该传感器或计量器测量或者捕获信息,并将该信息中继到中央服务器或者应用程序,中央服务器或者应用程序可以充分利用该信息,或者向与该程序或应用进行交互的人员呈现该信息。一些UE 115可以被设计为收集信息或者实现机器的自动化行为。用于MTC设备的应用的示例包括:智能计量、库存监测、水位监测、设备监测、医疗保健监测、野生动物监测、天气和地质事件监测、船队管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制和基于交易的业务计费。

[0055] 一些UE 115可以被配置为采用减少功耗的操作模式,比如半双工通信(例如,支持通过发送或接收进行单向通信但不支持同时地发送和接收的模式)。在一些例子中,可以降低的峰值速率来执行半双工通信。用于UE 115的其它省电技术包括:在不参与活动通信时进入省电“深度休眠”模式、或者在有限带宽上操作(例如,根据窄带通信)。在一些情况下,UE 115可以被设计为支持关键功能(例如,关键任务功能),无线通信系统100可以被配置为向这些功能提供超可靠的通信。

[0056] 在一些情况下,UE 115还能够直接与其它UE 115进行通信(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。使用D2D通信的一组UE 115中的一个或多个可以位于基站105的地理覆盖区域110内。该组中的其它UE 115可以位于基站105的地理覆盖区域110之外,或者不能够从基站105接收传输。在一些情况下,经由D2D通信进行通信的UE 115组可以利用一对多(1:M)系统,在该系统中,每个UE 115向该组中的每个其它UE115发送信号。在一些情况下,基站105有助于用于D2D通信的资源的调度。在其它情况下,在不涉及基站105的情况下,在UE 115之间执行D2D通信。

[0057] 基站105可以与核心网络130进行通信,以及彼此之间进行通信。例如,基站105可以通过回程链路132(例如,经由S1或者其它接口),与核心网络130进行交互。基站105可以彼此之间通过回程链路134(例如,经由X2或者其它接口)进行直接地(例如,在基站105之间直接地)或者间接地通信(例如,通过核心网络130)。

[0058] 核心网络130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、互联网协议(IP)连接、以及其它接入、路由或者移动功能。核心网络130可以是演进分组核心(EPC),后者可以包括至少一个移动管理实体(MME)、至少一个服务网关(S-GW)和至少一个分组数据网络(PDN)网关(P-GW)。MME可以管理非接入层(例如,控制平面)功能,例如,与EPC相关联的基站105所服务的UE 115的移动、认证和承载管理。用户IP分组可以通过S-GW来传送,其中S-GW自身可以连接到P-GW。P-GW可以提供IP地址分配以及其它功能。P-GW可以连接到网络运营商的IP服务。运营商的IP服务可以包括针对互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)的接入,或者分组交换(PS)流服务。

[0059] 网络设备(例如,基站105)中的至少一些可以包括诸如接入网络实体之类的子组件,它们可以是接入节点控制器(ANC)的例子。每一个接入网络实体可以通过多个其它接入网络传输实体(其可以称为无线电头端、智能无线电头端或者传输/接收点(TRP))与UE 115进行通信。在一些配置中,每个接入网络实体或基站105的各种功能可以分布在各种网络设备(例如,无线电头端和接入网络控制器)中,也可以合并到单一网络设备(例如,基站105)中。

[0060] 无线通信系统100可以使用一个或多个频带(其通常在300MHz到300GHz的范围内)

进行操作。通常,从300MHz到3GHz的区域称为甚高频(UHF)区域或者分米波段,这是由于其波长范围从长度大约一分米到一米。UHF波可能被建筑物和环境特征阻挡或者改变方向。但是,这些波可以充分穿透结构,以便宏小区向位于室内的UE 115提供服务。与使用低于300MHz的频谱的高频(HF)或者甚高频(VHF)部分的较小频率和较长波长的传输相比,UHF波的传输可以与更小的天线和更短的距离(例如,小于100km)相关联。

[0061] 无线通信系统100还可以使用从3GHz到30GHz的频带(其还称为厘米波段),在超高频(SHF)区域中进行操作。SHF区域包括诸如5GHz工业、科学和医疗(ISM)频带之类的频带,可以容忍来自其它用户的干扰的设备可以机会主义地使用该频带。

[0062] 无线通信系统100还可以在频谱的极高频(EHF)区域(例如,从30GHz到300GHz)(该区域也称为毫米波段)中进行操作。在一些例子中,无线通信系统100可以支持UE 115和基站105之间的毫米波(mmW)通信,相应设备的EHF天线可能甚至比UHF天线更小和更紧密。在一些情况下,这可以有利于在UE 115内使用天线阵列。但是,与SHF或UHF传输相比,EHF传输的传播可能会遭受到更大的大气衰减和更短的传输距离。在使用一个或多个不同频率区域的传输中,可以采用本文所公开的技术;跨这些频率区域的频带的指定使用可能由于国家或监管机构而不同。

[0063] 在一些情况下,无线通信系统100可以利用授权的和非授权的无线电频谱频带。例如,无线通信系统100可以采用授权辅助接入(LAA)或LTE非授权(LTE-U)无线电接入技术、或者诸如5GHz ISM频带之类的非授权频带中的NR技术。当操作在非授权无线电频谱频带时,诸如基站105和UE 115之类的无线设备可以采用先听后讲(LBT)过程,以确保在发送数据之前频率信道是空闲的。在一些情况下,非授权频带中的操作可以是基于结合在授权的频带(例如,LAA)中操作的CC的CA配置。非授权频谱中的操作可以包括下行链路传输、上行链路传输、对等传输或者它们的组合。非授权频谱中的双工可以是基于频分双工(FDD)、时分双工(TDD)或者二者的组合。

[0064] 在一些例子中,基站105或UE 115可以装备有多个天线,这些天线可以用于采用诸如发射分集、接收分集、多输入多输出(MIMO)通信或波束成形之类的技术。例如,无线通信系统100可以在发射设备(例如,基站105)和接收设备(例如,UE 115)之间使用传输方案,其中发射设备装备有多个天线,接收设备也装备有一个或多个天线。MIMO通信可以采用多径信号传播,以通过经由不同的空间层来发送或接收多个信号来增加谱效率,其中这些不同的空间层可以称为空间复用。例如,发射设备可以经由不同的天线或者天线的不同组合来发送所述多个信号。同样,接收设备可以经由不同的天线或者天线的不同组合来接收所述多个信号。所述多个信号中的每一个可以称为单独的空间流,可以携带与相同数据流(例如,相同码字)或者不同数据流相关联的比特。不同的空间层可以与用于信道测量和报告的不同天线端口相关联。MIMO技术包括单用户MIMO(SU-MIMO)和多用户MIMO(MU-MIMO),其中在SU-MIMO下,将多个空间流发送到同一接收设备,在MU-MIMO下,将多个空间流发送到多个设备。

[0065] 波束成形(其还可以称为空间滤波、定向传输或定向接收)是可以在发射设备或接收设备(例如,基站105或UE 115)处使用以沿着发射设备和接收设备之间的空间路径来整形或者控制天线波束(例如,发射波束或接收波束)的信号处理技术。可以通过将经由天线阵列的天线元件传输的信号进行组合来实现波束成形,使得按照关于天线阵列的特定方位

传播的信号经历建设性干扰,而其它信号经历破坏性干扰。经由天线元件传输的信号调整可以包括:发射设备或接收设备向与该设备相关联的每一个天线元件携带的信号应用某种幅度和相位偏移。可以通过与特定的方位(例如,关于发射设备或接收设备的天线阵列、或者关于某个其它方位)相关联的波束成形权重集,来规定与每一个天线元件相关联的调整。

[0066] 在一个例子中,基站105可以使用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作,以实现与UE 115的定向通信。例如,基站105可以在不同的方向多次地发送一些信号(例如,同步信号、参考信号、波束选择信号或者其它控制信号),其可以包括:根据与不同的传输方向相关联的不同波束成形权重集来发送信号。(例如,基站105或者诸如UE 115之类的接收设备)可以使用不同波束方向中的传输来识别用于基站105的后续传输和/或接收的波束方向。一些信号(例如,与特定接收设备相关联的数据信号)可以由基站105在单一波束方向(例如,与诸如UE 115之类的接收设备相关联的方向)中进行发送。在一些例子中,可以至少部分地基于在不同的波束方向发送的信号,来确定与沿着单一波束方向的传输相关联的波束方向。例如,UE 115可以在不同的方向,接收基站105发送的信号中的一个或多个,UE 115可以向基站105报告其以最高信号质量接收的信号的指示,或者报告可接受的信号质量。虽然参照基站105在一个或多个方向中发送的信号来描述了这些技术,但UE 115可以采用类似的技术在不同的方向多次地发送信号(例如,识别用于UE 115的后续传输或接收的波束方向),或者在单一方向发送信号(例如,用于向接收设备发送数据)。

[0067] 当接收设备(例如,UE 115,其可以是mmW接收设备的例子)从基站105接收各种信号(例如,同步信号、参考信号、波束选择信号或者其它控制信号)时,其可以尝试多个接收波束。例如,接收设备可以通过以下方式来尝试多个接收方向:通过经由不同的天线子阵列进行接收,通过处理根据不同的天线子阵列来接收的信号,通过根据在天线阵列的多个天线元件处接收的信号应用不同的接收波束成形权重集来进行接收,或者通过根据在天线阵列的多个天线元件处接收的信号所应用的不同接收波束成形权重集来处理接收的信号,它们中的任意一个可以称为根据不同的接收波束或接收方向进行“监听”。在一些例子中,接收设备可以使用单一接收波束来沿着单一波束方向进行接收(例如,当接收数据信号时)。该单一接收波束可以在至少部分地基于根据不同的接收波束方向进行监听所确定的波束方向中对齐(例如,至少部分地基于根据多个波束方向进行监听而确定具有最高信号强度、最高信噪比、或者其它可接受的信号质量的波束方向)。

[0068] 在一些情况下,基站105或UE 115的天线可以位于一个或多个天线阵列中,其中这些天线阵列可以支持MIMO操作,或者发送或接收波束成形。例如,一个或多个基站天线或天线阵列可以同处于诸如天线塔之类的天线组件处。在一些情况下,与基站105相关联的天线或天线阵列可以位于不同的地理位置。基站105可以具有包含多行和多列的天线端口的天线阵列,基站105可以使用这些天线端口来支持与UE 115的通信的波束成形。同样,UE 115可以具有支持各种MIMO或波束成形操作的一个或多个天线阵列。

[0069] 在一些情况下,无线通信系统100可以是根据分层协议栈进行操作的基于分组的网络。在用户平面中,承载或者分组数据会聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。在一些情况下,无线链路控制(RLC)层可以执行分组分段和重组,以通过逻辑信道进行通信。媒体访问控制(MAC)层可以执行优先级处理,以及逻辑信道向传输信道的复用。MAC层还可以



使用混合自动重传请求 (HARQ) 来提供MAC层的重传,以提高链路效率。在控制平面中,无线电资源控制 (RRC) 协议层可以提供UE 115和基站105或者支持用于用户平面数据的无线承载的核心网络130之间的RRC连接的建立、配置和维持。在物理 (PHY) 层,可以将传输信道映射到物理信道。

[0070] 在一些情况下,UE 115和基站105可以支持数据的重传,以增加成功地接收到数据的可能性。HARQ反馈是增加通过通信链路125来正确接收数据的可能性的一种技术。HARQ可以包括纠错(例如,使用循环冗余校验 (CRC))、前向纠错 (FEC) 和重传(例如,自动重传请求 (ARQ)) 的组合。HARQ可以在较差的无线电状况(例如,信噪比条件)下,提高MAC层的吞吐量。在一些情况下,无线设备可以支持相同时隙HARQ反馈,其中在该情况下,设备可以针对在特定时间隙的先前符号中接收的数据,在该时间隙中提供HARQ反馈。在其它情况下,设备可以在后续时间隙中,或者根据某种其它时间间隔来提供HARQ反馈。

[0071] 可以将LTE或NR中的时间间隔表达成基本时间单位的倍数(例如,其可以指代 $T_s = 1/30,720,000$ 秒的采样周期)。可以根据无线电帧来对通信资源的时间间隔进行组织,其中每个无线电帧具有10毫秒 (ms) 的持续时间,该帧周期可以表达成 $T_f = 307,200T_s$ 。这些无线电帧可以通过从0到1023的系统帧编号 (SFN) 来标识。每个帧可以包括编号从0到9的10个子帧,每个子帧可以具有1ms的持续时间。可以将子帧进一步划分成2个时隙,每个时隙具有0.5ms的持续时间,每一个时隙可以包含6或7个调制符号周期(例如,取决于前缀到每个符号周期的循环前缀的长度)。排除循环前缀,每个符号可以包含2048个采样周期。在一些情况下,子帧可以是无线通信系统100的最小调度单元,其可以称为传输时间间隔 (TTI)。在其它情况下,无线通信系统100的最小调度单位可以比子帧更短,或者可以进行动态地选择(例如,在缩短的TTI (sTTI) 的突发中,或者在使用sTTI的所选定分量载波中)。

[0072] 在一些无线通信系统中,可以将时隙进一步划分成包含一个或多个符号的多个微时隙。在一些实例中,微时隙或者微时隙的符号可以是调度的最小单位。例如,每个符号可以根据子载波间隔或者操作的频带,在持续时间上发生变化。此外,一些无线通信系统可以实现时隙聚合,其中,将多个时隙或者微时隙聚合在一起并用于UE 115和基站105之间的通信。

[0073] 术语“载波”指代具有规定的物理层结构来支持通信链路125上的通信的一组无线电频谱资源。例如,通信链路125的载波可以包括:根据用于给定无线电接入技术的物理层信道进行操作的无线电频谱频带的一部分。每一个物理层信道可以携带用户数据、控制信息或者其它信令。载波可以与预先规定的频率信道(例如,E-UTRA绝对射频信道号 (EARFCN)) 相关联,可以根据用于UE 115发现的信道光栅 (raster) 进行定位。载波可以是下行链路或上行链路(例如,在FDD模式下),或者被配置为携带下行链路和上行链路通信(例如,在TDD模式下)。在一些例子中,通过载波发送的信号波形可以由多个子载波构成(例如,使用诸如OFDM或DFT-s-OFDM之类的多载波调制 (MCM) 技术)。

[0074] 对于不同的无线电接入技术(例如,LTE、LTE-A、NR等等)而言,载波的组织结构可以是不同的。例如,可以根据TTI或者时隙来组织载波上的通信,TTI或者时隙中的每一个可以包括用户数据以及用于支持对该用户数据进行解码的控制信息或信令。载波还可以包括专用捕获信令(例如,同步信号或者系统信息等等)以及用于协调载波的操作的控制信令。在一些例子中(例如,在载波聚合配置中),载波还可以具有捕获信令或者用于协调载波的

操作的控制信令。

[0075] 可以根据各种技术,将物理信道复用在载波上。例如,可以使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或者混合TDM-FDM技术,将物理控制信道和物理数据信道复用在下行链路载波上。在一些例子中,可以以级联方式,将物理控制信道中发送的控制信息分布在不同的控制区域中(例如,分布在公共控制区域或公共搜索空间和一个或多个特定于UE的控制区域或特定于UE的搜索空间之间)。

[0076] 载波可以与无线电频谱的特定带宽相关联,在一些例子中,载波带宽可以称为载波或无线通信系统100的“系统带宽”。例如,载波带宽可以是用于特定无线电接入技术的载波的多个预定带宽中的一个(例如,1.4、3、5、10、15、20、40或80MHz)。在一些例子中,每个接受服务的UE 115可以被配置为在载波带宽的一部分或者全部的载波带宽上进行操作。在其它例子中,一些UE 115可以被配置为使用窄带协议类型进行操作,其中该窄带协议类型与载波中的预先规定的部分或范围(例如,子载波或RB的集合)相关联(例如,窄带协议类型的“带内”部署)。

[0077] 在采用MCM技术的系统中,一个资源元素可以由一个符号周期(例如,一个调制符号的持续时间)和一个子载波组成,其中该符号周期和子载波间隔是反向相关的。每个资源元素携带的比特的数量取决于调制方案(例如,调制方案的阶数)。因此,UE 115接收的资源元素越多,调制方案的阶数越高,则更高的数据速率用于该UE 115。在MIMO系统中,无线通信资源可以指代无线电频谱资源、时间资源和空间资源(例如,空间层)的组合,多个空间层的使用可以进一步增加用于与UE 115的通信的数据速率。

[0078] 无线通信系统100的设备(例如,基站105或UE115)可以具有支持特定载波带宽上的通信的硬件配置,或者可以被配置为支持一组载波带宽中的一个载波带宽上的通信。在一些例子中,无线通信系统100可以包括支持经由与一个以上的不同载波带宽相关联的载波来进行同时通信的基站105和/或UE。

[0079] 无线通信系统100可以支持在多个小区或者载波上与UE 115的通信,其特征可以称为载波聚合(CA)或者多载波操作。根据载波聚合配置,UE115可以配置有多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC。载波聚合可以结合FDD和TDD分量载波来使用。

[0080] 在一些情况下,无线通信系统100可以利用增强型分量载波(eCC)。eCC的特性可以通过包括以下各项的一个或多个特征来描绘:更宽的载波或频率信道带宽、更短的符号持续时间、更短的TTI持续时间或者修改的控制信道配置。在一些情况下,eCC可以与载波聚合配置或者双连接配置(例如,当多个服务小区具有次优或者非理想的回程链路时)相关联。eCC还可以被配置为在非授权的频谱或者共享频谱中使用(例如,允许一个以上的运营商使用该频谱)。具有较宽载波带宽特性的eCC可以包括一个或多个分段,其中不能够监测整个载波带宽或者被配置为使用有限载波带宽(例如,用于节省功率)的UE 115可以利用这些分段。

[0081] 在一些情况下,eCC可以利用与其它CC不同的符号持续时间,这可以包括:与其它CC的符号持续时间相比,使用减少的符号持续时间。更短的符号持续时间可以与相邻子载波之间增加的间隔相关联。使用eCC的设备(例如,UE 115或基站105)可以按照减小的符号持续时间(例如,16.67微秒)来发送宽带信号(例如,根据20、40、60、80MHz等等的频率信道或载波带宽)。eCC中的TTI可以由一个或多个符号周期组成。在一些情况下,TTI持续时间

(也就是说,TTI中的符号周期的数量)可以是可变的。

[0082] 诸如NR系统之类的无线通信系统可以利用授权的、共享的和非授权频谱频带等等的任意组合。eCC符号持续时间和子载波间隔的灵活性可以允许使用跨多个频谱的eCC。在一些例子中,NR共享频谱可以增加频率利用率和谱效率,特别是通过资源的垂直(例如,跨频域)和水平(例如,跨时域)共享。

[0083] 无线通信系统100可以利用功率管理过程来控制一个或多个传输的功率输出。基站105可以包括利用本文所描述的功率管理技术中的至少一些的基站控制管理器140。同样,UE 115可以包括利用本文所描述的功率管理技术中的至少一些的UE功率控制管理器145。在一些情况下,无线通信系统100可以针对UE 115与基站105之间的通信链路中的多个定向上行链路传输波束,执行上行链路功率控制过程。UE 115的UE功率控制管理器145可以在逐个波束的基础上确定一个或多个功率参数。因此,可以使用这些特定于波束的功率参数,来独立地控制通信链路中的每个定向上行链路传输波束。UE 115可以利用特定于波束的报告,向基站105报告这些特定于波束的功率参数中的一个或多个。

[0084] 图2根据本公开内容的各个方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的无线通信系统200的例子。在一些例子中,无线通信系统200可以实现无线通信系统100的各方面。无线通信系统200可以包括UE 115-a和基站105-a。

[0085] 无线通信系统200可以包括提供用于上行链路和/或下行链路的功率控制的各种过程。例如,这些功率控制过程可以包括开环反馈组件和闭环反馈组件。功率控制过程可以确定在传输(例如,上行链路或下行链路)期间,由发射机(例如,UE 115-a或基站105-a)输出的每资源元素的能量。

[0086] 在一些情况下,基站105-a可以使用下行链路控制信息(DCI),向UE 115-a传送上行链路发射功率控制命令。在一些情形下,UE 115-a可以在链路上发送上行链路信号。例如,在载波聚合中,UE 115-a可以同时地使用不同的分量载波来发送上行链路信号。当同时不同链路上发送不同信号时,上行链路功率控制过程可以被配置为确保不同信号的总发射功率不超过UE 115-a的最大发射功率。基于硬件、固件、软件和/或其它特征,UE 115-a可以具有在给定的时间能够输出多少发射功率的上限。例如,UE 115-a的功率规范和天线规范可以限制UE 115-a的最大总发射功率。

[0087] 无线通信系统200可以被配置为使用定向波束对链路(BPL)在节点(例如,基站105-a和UE 115-a)之间建立通信链路。BPL可以包括由一个实体(例如,在下行链路的情况下,基站105-a)形成的定向发射波束和由另一个实体(例如,在下行链路的情况下,UE 115-a)形成的定向接收波束。可以通过包括波束宽度、波束方向、波束发射功率、波束频谱和/或其它特性的多个特性来定义每个定向波束。

[0088] 在一些情况下,可以在UE 115-a和基站105-a之间建立多个BPL。在这种情况下,UE 115-a(和基站105-a)可以配置有上行链路功率控制过程,该过程在每个定向波束基础上管理功率。这种特定于波束的上行链路功率控制过程可以被配置为在多个定向上行链路传输波束之间分配发射功率,使得由UE 115-a发射的汇总的总功率不超过或者不太可能超过UE 115-a的输出功率的某个最大阈值。在一些情况下,UE可能不会同时使用多个BPL,因此UE不一定需要在多个BPL之间分配其总可用功率。然而,UE可能仍然需要逐个波束地确定一些功率控制参数,并且可能另外需要发送一个或多个功率净空报告,以向其它设备(例如,基站

105-a) 指示这些参数。

[0089] 例如,作为至少两个BPL的一部分,UE 115-a可以与基站105-a建立第一定向上行链路传输波束205和第二定向上行链路传输波束210。UE115-a的功率控制过程可以被配置为基于每个波束来分配发射功率。功率控制过程还可以被配置为基于每个波束来提供功率报告。例如,可以基于定向波束来对功率净空报告进行索引。在一个例子中,识别两个活动波束。当提供功率净空报告时,该报告可以指示哪个波束与其相关联。这可以通过在报告中包括比特b(其中b为0或1)来完成。“0”可以指示第一波束,而“1”可以指示第二波束。替代地,可以使用位图b1b2,其中01指代第一波束,10指代第二波束,而11指代两者(例如,相同的配置可以应用于两个波束)。

[0090] 应当注意:可以通过QCL表(或TCI表)与一些测量得的参考信号(例如SSB或CSI-RS)相关联地来识别活动波束本身,虽然图2中示出了两个定向上行链路传输波束,但在其它例子中,可以在UE 115-a和基站105-a之间建立任何数量的定向上行链路传输波束。

[0091] 图3根据本公开内容的各个方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的功率状态300的例子。在一些例子中,功率状态300可以实现无线通信系统100和/或200的各方面。功率状态300示出了用于在不同的定向波束之间分配最大发射功率和/或计算针对不同方向波束的功率净空参数的一种或多种功率控制过程。功率状态300可以包括总UE发射功率状态305、第一BPL发射功率状态(BPL1)310和第二发射功率状态(BLP2)315。虽然表示了用于两个BPL的功率状态,但是在其它情况下,可以在UE(例如,UE 115)和基站(例如,基站105)之间建立任何数量的波束对链路。

[0092] UE 115可以确定用于该UE的配置的最大UE输出功率320(例如, $P_{\text{CMAX}}$ ),和/或可以确定用于通信链路的每个定向上行链路传输波束的配置的最大UE输出功率325、330(例如, $P_{\text{CMAX},b}$ )。例如,如果UE 115支持与基站105的两个BPL,则UE 115可以确定用于第一BPL的最大输出功率325(也称为最大发射功率)和用于第二BPL的最大输出功率330。

[0093] 波束之间的功率分配可以是基于多种因素。例如,作为在不同定向波束之间分配发射功率的一部分,UE 115可以识别该UE 115的最大输出功率320(也称为最大发射功率),识别该UE 115支持的波束或BPL的数量,识别BPL的各种特性(例如,宽度或方向)。可以对UE 115进行配置,使得每个定向波束具有独立的发射功率控制(TPC)。

[0094] 作为确定用于每个BPL的最大发射功率的一部分,UE 115可以基于上限(例如, $P_{\text{CMAX},U}$ )和下限(例如, $P_{\text{CMAX},L}$ )来选择最大输出功率325、330。在一些情况下,可以使用式1来确定下限值:

$$P_{\text{CMAX},L} = \min(P_{\text{EMAX}} - \Delta T_C, P_{\text{powerclass}} - \max(\text{MPR} + \text{AMPR}, \text{PMPR}) - \Delta T_C) \quad (1)$$

[0096] 其中, $P_{\text{EMAX}}$ 可以是基站105能够发信号通知的最大功率, $\Delta T_C$ 可以是当信号接近信道边缘(例如,信道边缘为4MHz)时最大功率的下限的减小,MPR可以是最大功率降低容限,AMPR可以是附加的MPR,PMPR可以是功率管理MPR。MPR可以是至少部分地基于资源块分配、调制编码方案或者其组合。在一些例子中,基站105可以向UE 115通知AMPR。

[0097] 在一些情况下,可以使用式2来确定上限:

$$P_{\text{CMAX},U} = \min(P_{\text{EMAX}}, P_{\text{powerclass}}) \quad (2)$$

[0099] UE 115可以为其自身选择受上限和下限限制的最大输出功率320。在一些情况下,UE 115可以基于每个波束,来确定最大输出功率的上限和下限。在这些情况下,UE 115可以

至少部分地基于特定于波束的上限、特定于波束的下限、UE 115的最大输出功率、UE 115支持的波束或BP的数量、或者其组合,来选择最大输出功率325、330。

[0100] 在一些情况下,可以独立地控制每个BPL或上行链路传输波束(例如,205、210)的功率输出。结果,每个波束可以具有独立的TPC。在这种情况下,每个波束的最大输出功率可以不超过UE 115的总最大输出功率(例如, $P_{\text{CMAX},b} \leq P_{\text{TMAX}}$ )。但是,在一些情况下,组合波束的汇总的总输出功率可能超过UE 115的总最大输出功率( $P_{\text{TMAX}}$ ) (例如, $\sum_b P_{\text{CMAX},b} \geq P_{\text{TMAX}}$ )。

[0101] 为了帮助基站105管理通信资源,UE 115可以向基站105提供报告(例如,功率净空报告)。可以为通信链路的每个单独的定向波束(或BPL),对功率净空报告进行索引。功率净空报告可以包括指定用于每个波束的最大输出功率(例如,功率净空参数335、340)、功率净空参数、或者其组合的字段。

[0102] 功率净空参数可以基于估计的波束上的业务,来指示给定定向上行链路传输波束的功率需求。例如,用于第一BPL的功率净空参数335可以是分配给第一BPL的最大输出功率325和估计的第一BPL的发射功率345之间的差。估计发射功率345可以是基于为传输分配的通信资源的数量(即,更多的分配资源可以导致更高的估计发射功率)。

[0103] 在一些情况下,估计发射功率345可能超过最大输出功率325。在这种情况下,功率净空参数335可以是负值,其指示要求UE 115以其不能支持的总功率进行发射。在这种情况下,基站105可以减少用于该传输的资源量。但是,在减少资源之后,UE 115可能仍然具有要发送的其它信息,这是因为推测资源的原始授权是基于UE 115想要发送的信息的量。基站105可以(有时在稍后的资源授权中)分配另外的通信资源,以传输UE 115已经缓冲的所有信息。用于第二BPL的功率净空计算还可以包括:确定分配给第二BPL的最大输出功率330与估计的第二BPL的发射功率350之间的差。

[0104] 功率净空参数335、340可以是多种类型中的一种类型。例如,第一类型的功率净空参数335、340可以考虑物理上行链路共享信道(PUSCH)。在第二类型中,功率净空参数335、340可以考虑PUSCH和物理上行链路控制信道(PUCCH)。在一些情况下,可以使用第一类型,这是因为可以向PUCCH分配一致数量的通信资源,因此,由于PUCCH而导致的输出功率的变化可以是最小的。在第三类型中,功率净空参数335、340可以是基于分配给UE 115的通信资源的实际功率净空参数和/或实际功率净空报告。在第四类型中,基于存在信道(例如,PUSCH或PUCCH)的假设,功率净空参数335、340可以是虚拟功率净空参数和/或虚拟功率净空报告。这些各种类型的功率净空参数和/或功率净空报告的任何组合都是可能的。

[0105] 可以使用MAC CE来传送功率净空报告(其可以包括每个定向波束的最大输出功率325、330和功率净空参数335、340两者)(例如,参见参考图5描述的消息结构500)。在一些情况下,功率净空报告可以包括位图,以指示各种参数指向哪个定向上行链路传输波束。在一些情况下,功率净空报告可以包括:用于指示功率净空报告是否是虚拟的标志。在一些情况下,功率净空报告可以包括:用于指示功率净空参数是否包括PUCCH的标志。在一些情况下,功率净空报告可以指示功率净空报告的各种参数中的一种或多种类型(例如,本文所描述的类型1、2、3或4)。可以在UE 115具有上行链路授权的子帧上,发送功率净空报告。

[0106] 图4根据本公开内容的各个方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的通信方案400的例子。在一些例子中,通信方案400可以实现无线通信系统100和/或200的各方面。通信方案400示出了基于各个定向波束的功率控制过程的例子。通信方案400包括与UE

115-b和基站105-b有关的功能和通信。

[0107] 在框405处,UE 115-b可以针对与UE 115-b和基站105-b相关联的每个定向上行链路波束,识别一个或多个特定于波束的功率参数。特定于波束的功率参数可以指示单个波束的功率特性。特定于波束的功率参数的例子可以包括最大发射功率(例如,参照图3所描述的最大输出功率325、330)。特定于波束的功率参数的另一个例子可以包括功率净空参数(例如,功率净空参数335、340)。特定于波束的功率参数的另一个例子可以是估计发射功率(例如,估计发射功率345、350)。

[0108] 在框420处,UE 115-b可以生成包括一个或多个特定于波束的功率参数的特定于波束的报告425。在一些情况下,特定于波束的报告425可以包括针对UE 115-b的每个定向上行链路传输波束并且与基站105-b相关联的一个或多个功率参数。特定于波束的报告可以包括位图,其中针对存在与UE 115-b和基站105-b之间的通信链路一样多的定向波束,该位图将特定的数据元素集(例如,功率参数)与特定的定向波束相关联。特定于波束的报告425可以是功率净空报告的例子。

[0109] 单个特定于波束的报告425可以包括关于通信链路的多个定向波束的信息。例如,针对作为UE 115-b与基站105-b之间的通信链路的一部分的每个BPL,特定于波束的报告425可以包括用于第一BPL、第二BPL等等的功率参数。

[0110] 可以使用BPL或定向上行链路传输波束中的一个来发送特定于波束的报告425。在一些情况下,使用第一BPL发送的特定于波束的报告425可以包括关于第二BPL的信息,其中不使用第二BPL来发送特定于波束的报告425。

[0111] 在一些情况下,UE 115-b可以生成第二特定于波束的报告并进行发送。第二特定于波束的报告可以与本文所描述的第一特定于波束的报告425类似地体现。在一些情况下,可以使用与第一特定于波束的报告425不同的BPL来发送第二特定于波束的报告。在一些实例中,第二特定于波束的报告可以包括功率参数和/或在第一特定于波束的报告425中未找到的其它信息。UE 115-b可以判断第一特定于波束的报告425是否包括基站105-b的所有相关信息。如果不是,则UE 115-b可以生成第二特定于波束的报告。可以使用与第一特定于波束的报告425相同的BPL来发送第二特定于波束的报告,或者可以使用不同的BPL来发送第二特定于波束的报告。在一些情况下,第二特定于波束的报告包括关于用于发送第一特定于波束的报告425的BPL的信息。在一些例子中,第二特定于波束的报告可以包括关于第二BPL和/或与用于发送第一特定于波束的报告425的第一BPL不同的其它BPL的特定于波束的功率参数。

[0112] 在一些情况下,可以使用PUSCH上携带的MAC CE来发送特定于波束的报告425。在一些情况下,可以使用在PUCCH上携带的MAC CE来发送特定于波束的报告425。在一些情况下,可以使用在PUCCH上携带的UCI来发送特定于波束的报告425。

[0113] 执行框420的功能并生成特定于波束的报告425可以是基于:UE 115-b在框415处识别用于功率参数报告的触发事件。触发事件的例子可以包括:与基站105-b建立第二定向上行链路波束(或第二BPL,视具体情况而定),确定与定向上行链路波束(或BPL)中的至少一个相关联的信号质量参数满足阈值,确定定向上行链路波束(或BPL)中的至少一个的路径损耗估计满足阈值,确定定向上行链路波束(或BPL)的接收信号接收功率(RSRP)满足阈值或者与先前值有显著变化,确定定时器(例如,禁止计时器)已到期,接收请求特定于波束

的报告425的基站105-b发送的消息410,确定由UE 115-b实现的TPC命令的配置数量满足阈值或者其组合。触发PHR的其它标准可以包括:自从先前的路径损耗测量以来的重大变化、已经超过了阈值时间(例如,PHR禁止定时器)、以及UE已经实现了多于所选数量的TPC命令。在一些情况下,可以在逐个波束的基础上确定这些因素中的任何一个,可以为整个UE确定这些因素中的任何一个,或者可以针对定向波束(或BPL)的一个或多个子集来确定这些因素中的任何一个。例如,定时器可以是特定于波束的。基站105-b可以包括用于识别发送消息410的条件的方法和/或组件。

[0114] 在框430处,基站105-b可以基于接收到特定于波束的报告425,识别用于每个定向上行链路波束(或BPL)的一个或多个特定于波束的功率参数。对所述一个或多个特定于波束的功率参数的识别可以是基于在特定于波束的报告425中包括的信息。基站105-b可以识别哪些功率参数与哪个定向波束或BPL一起使用。所述一个或多个特定于波束的功率参数的例子可以包括最大输出功率、功率净空参数、或者其组合。

[0115] 在一些情况下,基站105-b可以在特定于波束的报告425中识别用于多个波束的参数。在一些情况下,基站105-b可以针对于与用于传送特定于波束的报告425的BPL不同的BPL,来识别特定于波束的功率参数。基站105-b可以使用特定于波束的报告425的位图,将特定于波束的功率参数与特定的定向波束或定向BPL相关联。

[0116] 在一些情况下,基站105-b可以从UE 115-b接收多个特定于波束的报告。在这种情况下,基站105-b可以基于从UE 115-b接收到的所述多个特定于波束的报告中的每一个,来识别用于波束的特定于波束的功率参数。

[0117] 在框435处,基站105-b可以基于所识别的功率参数,来确定或分配用于UE 115-b进行定向上行链路传输波束(或BPL)的一个或多个上行链路通信资源。例如,如果功率净空参数为负,则基站105-b可以向该UE 115-b分配较少的通信资源以用于该传输。在另一个例子中,如果功率净空参数为正(例如,UE 115-b具有空闲容量),则基站105-b可以调整传输的数据速率(向上或向下)。在一些情况下,基站105-b可以将用于UE 115-b的特定定向波束的一些或部分通信资源重新分配给另一个波束或另一个UE 115。

[0118] 基站105-b可以使用特定于波束的报告425,来帮助在UE 115-b的定向上行链路传输波束之间或不同UE 115的通信链路之间高效地分配资源。一旦基站105-b分配了其可用的上行链路通信资源,基站105-b就可以向UE 115-b(和/或也可能受到影响的其它UE 115)发送资源授权440,该资源授权440指示用于UE 115-b传输的定向上行链路传输波束445的各种传输参数。这些传输参数可以包括:将由定向上行链路传输波束445使用的频谱资源、将由定向上行链路传输波束445使用的时间资源(例如,帧、子帧和/或时隙)、定向上行链路传输波束445的发射功率、定向上行链路传输波束445的数据速率或者其组合。

[0119] 图5根据本公开内容的各个方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的消息结构500的例子。在一些例子中,消息结构500可以实现无线通信系统100和/或200的各方面。消息结构500示出了包括特定于波束的功率参数的特定于波束的报告的例子。

[0120] 消息结构500可以包括用于在消息结构500中进行索引的每个定向波束的最大输出功率字段505-n、以及用于在消息结构500中进行索引的每个定向波束的功率净空参数字段510-n。在一些情况下,消息结构500可以仅包括最大输出功率字段505-n或者仅功率净空参数字段510-n。但是,在其它情况下,消息结构500可以包括两个和/或其它字段。在一些情



况下,消息结构500可以包括专用于单个定向波束的单个参数的八个比特。在一些情况下,所有八个比特都可以传送关于功率参数的信息。在其它情况下,这些比特中的一些可以是用于其它类型的信息(例如,标志或其它控制信息)的保留位。在其它例子中,可以使用其它数量的比特。

[0121] 在一些情况下,消息结构500可以包括位图,以指示各种参数指向哪个定向上行链路传输波束。在一些情况下,消息结构500可以包括用于指示特定参数是否是虚拟的标志,或者用于指示整个消息结构500是否是虚拟的标志。在一些情况下,消息结构500可以包括用于指示功率净空参数是否包括PUCCH的标志。

[0122] 可以在UE 115具有上行链路授权的子帧上发送消息结构500。在一些情况下,消息结构500可以是使用PUSCH或PUCCH传输的MAC CE的例子。在一些情况下,消息结构500可以是使用PUCCH传输的UCI的例子。

[0123] 在一些情况下,可以在除了UE 115和基站105之间的无线通信链路之外的场景中实现本文所描述的功率控制过程。例如,本文所描述的过程和功能可以应用于回程或集成接入和回程(IAB)场景。在这样的例子中,第一基站(或中继站)可以执行针对与第二基站(或中继站)建立的通信链路的功率控制过程,其中第一基站可以采用UE功能,而第二基站可以采用基站功能。在其它例子中,本文所描述的过程和功能可以应用于设备到设备(例如,UE到UE)场景。在这样的例子中,第一UE可以与第二UE通信,并且可以执行针对通信链路的功率控制过程。在这样的D2D场景中,这些UE中的一个UE可以用作D2D链路的调度器,而另一个UE可以用作接受服务的设备。在D2D场景中,如本文所描述的,任一UE可以在功率控制过程中采用基站的功能,并且任一UE可以在功率控制过程中采用UE的功能。

[0124] 图6根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的无线设备605的框图600。无线设备605可以是如本文所描述的UE 115的一些方面的例子。无线设备605可以包括接收机610、UE功率控制管理器615和发射机620。无线设备605还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0125] 接收机610可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与定向波束环境中的功率控制有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机610可以是参照图9所描述的收发机935的一些方面的例子。接收机610可以利用单一天线或者一组天线。

[0126] UE功率控制管理器615可以是参照图1和图9所分别描述的UE功率控制管理器145和915的一些方面的例子。UE功率控制管理器615和/或其各个子部件中的至少一些可以用硬件、由处理器执行的软件、固件、或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时,用于执行本公开内容中所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或者其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合,可以执行UE功率控制管理器615和/或其各个子部件中的至少一些的功能。UE功率控制管理器615和/或其各个子部件中的至少一些可以物理地分布在多个位置,其包括分布成通过一个或多个物理设备在不同的物理位置实现功能的一部分。在一些例子中,根据本公开内容的各个方面,UE功率控制管理器615和/或其各个子部件中的至少一些可以是单独的和不同的部件。在其它例子中,根据本公开内容的各个方面,可以将UE功率控制管理器615和/或其各个子部件中的至少一些与一个或多个其



它硬件部件进行组合,其中这些硬件部件包括但不限于:I/O组件、收发机、网络服务器、另一个计算设备、本公开内容中所描述的一个或多个其它组件或者其组合。

[0127] UE功率控制管理器615可以识别特定于波束的参数,该特定于波束的参数指示用于UE的定向上行链路波束的最大发射功率,生成包括特定于波束的参数的特定于波束的报告,并使用该定向上行链路波束来发送特定于波束的报告。UE功率控制管理器615还可以执行本文所描述的用于功率控制管理的各种技术。

[0128] 发射机620可以发送该设备605的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机620可以与接收机610并置在收发机模块中。例如,发射机620可以是参照图9所描述的收发机935的一些方面的例子。发射机620可以利用单一天线,或者也可以利用一组天线。

[0129] 图7根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的无线设备705的框图700。无线设备705可以是如本文参照图6所描述的无线设备605或UE 115的一些方面的例子。无线设备705可以包括接收机710、UE功率控制管理器715和发射机720。无线设备705还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0130] 接收机710可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与定向波束环境中的功率控制有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机710可以是参照图9所描述的收发机935的一些方面的例子。接收机710可以利用单一天线或者一组天线。

[0131] UE功率控制管理器715可以是如参照图9所描述的UE功率控制管理器915的一些方面的例子。UE功率控制管理器715还可以包括参数管理器725、报告管理器730和定向链路管理器735。

[0132] 参数管理器725可以识别一个或多个参数或功率设置和/或分配。例如,参数管理器725可以识别特定于波束的参数,该特定于波束的参数指示用于UE的定向上行链路波束的最大发射功率或者用于UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数。参数管理器725可以识别用于第二定向上行链路波束的最大发射功率,其中,第二特定于波束的参数指示所识别的用于第二定向上行链路波束的最大发射功率。参数管理器725还可以识别用于定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中第二特定于波束的参数指示用于定向上行链路波束的最大发射功率与估计发射功率之间的差,其中,特定于波束的报告包括第二特定于波束的参数。在一些情况下,特定于波束的参数是 $P_{\text{CMAX}}$ 参数。在一些例子中,将 $P_{\text{CMAX}}$ 参数连同PHR一起在相同的MAC CE以及用于指示该信息对应于哪个辅助分量载波(SCC)的位图中进行发送。在一些例子中,一个标志可以指示 $P_{\text{CMAX}}$ 参数是否是虚拟的。在一些情况下,第二特定于波束的参数是功率净空参数。

[0133] 报告管理器730可以生成包括特定于波束的参数的特定于波束的报告,并生成第二特定于波束的报告,其中第二特定于波束的报告包括用于第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数。在一些情况下,该特定于波束的报告是功率净空报告,其中该功率净空报告包括用于与该UE相关联的一组定向上行链路波束的功率信息。

[0134] 定向链路管理器735可以使用定向上行链路波束来发送特定于波束的报告,使用定向上行链路波束来发送具有第二特定于波束的参数和所述特定于波束的参数的特定于波束的报告,以及使用定向上行链路波束或者第二定向上行链路波束来发送第二特定于波

束的报告。在一些情况下,使用在PUSCH上携带的MACCE或者在PUCCH上携带的UCI或者其组合,来发送第二特定于波束的报告。在一些情况下,使用在第一定向上行链路波束上的PUSCH上携带的MAC CE或者在第一定向上行链路波束上的PUCCH上携带的UCI或者其组合,来发送特定于波束的报告。

[0135] 发射机720可以发送该设备705的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机720可以与接收机710并置在收发机模块中。例如,发射机720可以是参照图9所描述的收发机935的一些方面的例子。发射机720可以利用单一天线,或者也可以利用一组天线。

[0136] 图8根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的UE功率控制管理器815的框图800。UE功率控制管理器815可以是参照图6、7和图9所描述的UE功率控制管理器615、715或915的一些方面的例子。UE功率控制管理器815可以包括参数管理器825、报告管理器830、定向链路管理器835、功率净空管理器840、位图管理器845和触发管理器850。这些模块中的每一个可以彼此之间直接地或者间接地进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0137] 参数管理器825可以识别一个或多个参数或功率设置和/或分配。例如,参数管理器825可以识别特定于波束的参数,该特定于波束的参数指示用于UE的定向上行链路波束的最大发射功率和/或用于UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数。参数管理器825可以识别用于第二定向上行链路波束的最大发射功率,其中,第二特定于波束的参数指示所识别的用于第二定向上行链路波束的最大发射功率。参数管理器825可以识别用于定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中第二特定于波束的参数指示用于定向上行链路波束的最大发射功率与估计发射功率之间的差,其中,特定于波束的报告包括第二特定于波束的参数。在一些情况下,特定于波束的参数是 $P_{\text{CMAX}}$ 参数。在一些情况下,第二特定于波束的参数是功率净空参数。

[0138] 报告管理器830可以生成包括特定于波束的参数的特定于波束的报告,并生成第二特定于波束的报告,其中第二特定于波束的报告包括用于第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数。在一些情况下,该特定于波束的报告是功率净空报告,其中该功率净空报告包括用于与该UE相关联的一组定向上行链路波束的功率信息。

[0139] 定向链路管理器835可以使用定向上行链路波束来发送特定于波束的报告,使用定向上行链路波束来发送具有第二特定于波束的参数和所述特定于波束的参数的特定于波束的报告,以及使用定向上行链路波束或者第二定向上行链路波束来发送第二特定于波束的报告。在一些情况下,使用在PUSCH上携带的媒体访问控制MAC CE或者在PUCCH上携带的UCI或者其组合,来发送特定于波束的报告和/或第二特定于波束的报告。在一些情况下,PUSCH和/或PUCCH可以在第一定向上行链路波束上。

[0140] 功率净空管理器840可以识别用于第二定向上行链路波束的最大发射功率与用于第二定向上行链路波束的估计发射功率之间的差,其中第二特定于波束的参数指示所识别的差。

[0141] 位图管理器845可以生成位图,其中该位图将具有特定于波束的参数的特定于波束的报告的第一组数据元素与具有第二特定于波束的参数的特定于波束的报告的第二组数据元素相关联。

[0142] 触发管理器850可以识别与定向上行链路波束相关联的触发事件,其中,生成特定

于波束的报告是基于识别该触发事件。在一些情况下,该触发事件包括以下各项中的至少一项:与基站建立第二定向上行链路波束、或者确定与定向上行链路波束相关联的信号质量参数满足阈值、或者确定与定向上行链路波束相关联的定时器已到期、或者接收到请求接收特定于波束的报告的消息、或者其组合。

[0143] 图9根据本公开内容的各方面,示出了一种包括设备905的系统900的图,其中该设备905在定向波束环境中支持功率控制。设备905可以是如上面例如参照图6和图7所描述的无线设备605、无线设备705或UE 115的例子,或者包括这些设备的部件。设备905可以包括用于双向语音和数据通信的部件,其包括用于发送通信的部件和用于接收通信的部件,包括UE功率控制管理器915、处理器920、存储器925、软件930、收发机935、天线940和I/O控制器945。这些部件可以经由一个或多个总线(例如,总线910)进行电通信。设备905可以与一个或多个基站105进行无线地通信。

[0144] 处理器920可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分离门或晶体管逻辑部件、分离硬件部件或者其任意组合)。在一些情况下,处理器920可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以集成到处理器920中。处理器920可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令,以执行各种功能(例如,在定向波束环境中支持功率控制的功能或任务)。

[0145] 存储器925可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器925可以存储包括有指令的计算机可读、计算机可执行软件930,当该指令被执行时,致使处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情况下,具体而言,存储器925可以包含基本输入/输出系统(BIOS),后者可以控制基本硬件或者软件操作(例如,与外围部件或者设备的交互)。

[0146] 软件930可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码,其包括在定向波束环境中支持功率控制的代码。软件930可以存储在诸如系统存储器或其它存储器之类的非临时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件930可以不直接由处理器执行,而是致使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0147] 收发机935可以经由一个或多个天线、有线链路或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机935可以表示无线收发机,可以与另一个无线收发机进行双向通信。收发机935还可以包括调制解调器,以便对分组进行调制,将调制后的分组提供给天线以进行传输,以及对从天线接收的分组进行解调。

[0148] 在一些情况下,该无线设备905可以包括单一天线940。但是,在一些情况下,该设备905可以具有一个以上的天线940,这些天线940能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0149] I/O控制器945可以管理针对设备905的输入和输出信号。I/O控制器945还可以管理没有集成到设备905中的外围设备。在一些情况下,I/O控制器945可以表示针对外部的设备物理连接或端口。在一些情况下,I/O控制器945可以利用诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®之类的操作系统或者另一种已知的操作系统。在其它情况下,I/O控制器945可以表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或者类似的设备,或者与这些设备进行交互。在一些情况下,可以将I/O控制器945实现成处理器的一部分。在一些情况下,用户可以经由I/O控制器945或者经由I/O控制器945所控制的硬件部件,与设备905进行交互。

[0150] 图10根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的无线设备1005的框图1000。无线设备1005可以是如本文所描述的基站105的一些方面的例子。无线设备1005可以包括接收机1010、基站功率控制管理器1015和发射机1020。无线设备1005还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0151] 接收机1010可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与定向波束环境中的功率控制有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备1005的其它部件。接收机1010可以是参照图13所描述的收发机1335的一些方面的例子。接收机1010可以利用单一天线或者一组天线。

[0152] 基站功率控制管理器1015可以是参照图1和图13所分别描述的基站功率控制管理器140和1315的一些方面的例子。基站功率控制管理器1015和/或其各个子部件中的至少一些可以用硬件、由处理器执行的软件、固件、或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时,用于执行本公开内容中所描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或者其它可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合,可以执行基站功率控制管理器1015和/或其各个子部件中的至少一些的功能。基站功率控制管理器1015和/或其各个子部件中的至少一些可以物理地分布在多个位置,其包括分布成通过一个或多个物理设备在不同的物理位置实现功能的一部分。在一些例子中,根据本公开内容的各个方面,基站功率控制管理器1015和/或其各个子部件中的至少一些可以是单独的和不同的部件。在其它例子中,根据本公开内容的各个方面,可以将基站功率控制管理器1015和/或其各个子部件中的至少一些与一个或多个其它硬件部件进行组合,其中这些硬件部件包括但不限于:I/O组件、收发机、网络服务器、另一个计算设备、本公开内容中所描述的一个或多个其它组件或者其组合。

[0153] 基站功率控制管理器1015可以接收由UE使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告,基于接收到特定于波束的报告,来识别指示用于定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数,基于特定于波束的参数来确定用于UE的一个或多个上行链路通信资源,以及基于所述一个或多个上行链路通信资源向UE发送指示资源授权的消息。

[0154] 发射机1020可以发送该设备1005的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机1020可以与接收机1010并置在收发机模块中。例如,发射机1020可以是参照图13所描述的收发机1335的一些方面的例子。发射机1020可以利用单一天线,或者也可以利用一组天线。

[0155] 图11根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的无线设备1105的框图1100。无线设备1105可以是如参照图10所描述的无线设备1005或基站105的一些方面的例子。无线设备1105可以包括接收机1110、基站功率控制管理器1115和发射机1120。无线设备1105还可以包括处理器。这些部件中的每一个可以彼此之间进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0156] 接收机1110可以接收诸如分组、用户数据或者与各个信息信道(例如,控制信道、数据信道、以及与定向波束环境中的功率控制有关的信息等等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传送到该设备的其它部件。接收机1110可以是参照图13所描述的收发机1335的一些方面的例子。接收机1110可以利用单一天线或者一组天线。

[0157] 基站功率控制管理器1115可以是如参照图13所描述的基站功率控制管理器1315的一些方面的例子。基站功率控制管理器1115还可以包括定向链路管理器1125、参数管理器1130和资源管理器1135。

[0158] 定向链路管理器1125可以接收由UE使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告,基于一个或多个上行链路通信资源来向UE发送指示资源授权的消息,以及向UE发送请求特定于波束的报告的第二消息,其中接收特定于波束的报告是至少部分地基于发送了第二消息。

[0159] 参数管理器1130可以识别一个或多个参数或功率设置和/或分配。例如,参数管理器1130可以基于接收到特定于波束的报告,来识别指示用于定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数,或者基于接收到特定于波束的报告,来识别用于UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中,使用定向上行链路波束接收的特定于波束的报告包括针对第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数。在其它例子中,参数管理器1130可以基于特定于波束的报告,来识别用于第二定向上行链路波束的最大发射功率,其中,第二特定于波束的参数指示用于第二定向上行链路波束的最大发射功率。参数管理器1130可以基于第二特定于波束的报告,来识别针对第三定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中确定所述一个或多个上行链路通信资源是基于针对第三定向上行链路波束的第二特定于波束的参数。在其它例子中,参数管理器1130可以识别针对定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中第二特定于波束的参数指示用于该定向上行链路波束的最大发射功率与估计发射功率之间的差,其中,特定于波束的报告包括第二特定于波束的参数。在一些情况下,使用在PUSCH上携带的媒体访问控制(MAC)控制元素(CE)或者在PUCCH上携带的上行链路控制信息(UCI)或者其组合,来发送第二特定于波束的报告。在一些情况下,使用第一定向上行链路波束上的PUSCH上携带的MAC CE或者第一定向上行链路波束上的PUCCH上携带的UCI或者其组合,来发送特定于波束的报告。在一些情况下,特定于波束的参数是 $P_{\text{CMAX}}$ 参数。在一些情况下,第二特定于波束的参数是功率净空参数。

[0160] 资源管理器1135可以基于特定于波束的参数来确定用于UE的一个或多个上行链路通信资源。

[0161] 发射机1120可以发送该设备1105的其它部件所生成的信号。在一些例子中,发射机1120可以与接收机1110并置在收发机模块中。例如,发射机1120可以是参照图13所描述的收发机1335的一些方面的例子。发射机1120可以利用单一天线,或者也可以利用一组天线。

[0162] 图12根据本公开内容的各方面,示出了在定向波束环境中支持功率控制的基站功率控制管理器1215的框图1200。基站功率控制管理器1215可以是参照图10、11和图13所描述的基站功率控制管理器1315的一些方面的例子。基站功率控制管理器1215可以包括定向链路管理器1220、参数管理器1225、资源管理器1230、功率净空管理器1235和报告管理器1240。这些模块中的每一个可以彼此之间直接地或者间接地进行通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0163] 定向链路管理器1220可以接收由UE使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告,基于一个或多个上行链路通信资源来向UE发送指示资源授权的消息,以及向UE发送请求特定于波束的报告的第二消息,其中接收特定于波束的报告是至少部分地基于发送了

第二消息。

[0164] 参数管理器1225可以基于接收到特定于波束的报告,来识别指示用于定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数,基于接收到特定于波束的报告,来识别用于UE的第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中,使用定向上行链路波束接收的特定于波束的报告包括针对第二定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,基于特定于波束的报告来识别用于第二定向上行链路波束的最大发射功率,其中第二特定于波束的参数指示用于第二定向上行链路波束的最大发射功率,基于第二特定于波束的报告来识别针对第三定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中确定所述一个或多个上行链路通信资源是基于针对第三定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,以及识别针对定向上行链路波束的第二特定于波束的参数,其中第二特定于波束的参数指示用于该定向上行链路波束的最大发射功率与估计发射功率之间的差,其中,特定于波束的报告包括第二特定于波束的参数。在一些情况下,使用在PUSCH上携带的MAC CE或者在PUCCH上携带的UCI或者其组合,来发送第二特定于波束的报告。在一些情况下,使用第一定向上行链路波束上的PUSCH上携带的MAC CE或者第一定向上行链路波束上的PUCCH上携带的UCI或者其组合,来发送特定于波束的报告。在一些情况下,特定于波束的参数是 $P_{\text{CMAX}}$ 参数。在一些情况下,第二特定于波束的参数是功率净空参数。

[0165] 资源管理器1230可以基于特定于波束的参数来确定用于UE的一个或多个上行链路通信资源。

[0166] 功率净空管理器1235可以基于特定于波束的报告来识别用于第二定向上行链路波束的最大发射功率与估计发射功率之间的差,其中,第二特定于波束的参数指示针对第二定向传输波束的差。

[0167] 报告管理器1240可以使用定向上行链路波束或第二定向上行链路波束来接收第二特定于波束的报告,其中第二特定于波束的报告包括针对第三定向上行链路波束的第二特定于波束的参数。在一些情况下,特定于波束的报告是功率净空报告,该功率净空报告包括用于与该UE相关联的一组定向上行链路波束的功率信息。

[0168] 图13根据本公开内容的各方面,示出了一种包括设备1305的系统1300的图,其中该设备1305在定向波束环境中支持功率控制。设备1305可以是如上面例如参照图1所描述的基站105的例子,或者包括这些设备的部件。设备1305可以包括用于双向语音和数据通信的部件,其包括用于发送通信的部件和用于接收通信的部件,包括基站功率控制管理器1315、处理器1320、存储器1325、软件1330、收发机1335、天线1340、网络通信管理器1345和站间通信管理器1350。这些部件可以经由一个或多个总线(例如,总线1310)进行电通信。设备1305可以与一个或多个UE 115进行无线地通信。

[0169] 处理器1320可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分离门或晶体管逻辑部件、分离硬件部件或者其任意组合)。在一些情况下,处理器1320可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以集成到处理器1320中。处理器1320可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令,以执行各种功能(例如,在定向波束环境中支持功率控制的功能或任务)。

[0170] 存储器1325可以包括RAM和ROM。存储器1325可以存储包括有指令的计算机可读、计算机可执行软件1330,当该指令被执行时,致使处理器执行本文所描述的各种功能。在一

些情况下,具体而言,存储器1325可以包含BIOS,后者可以控制基本硬件或者软件操作(例如,与外围部件或者设备的交互)。

[0171] 软件1330可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码,其包括在定向波束环境中支持功率控制的代码。软件1330可以存储在诸如系统存储器或其它存储器之类的非临时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件1330可以不直接由处理器执行,而是致使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文所描述的功能。

[0172] 收发机1335可以经由一个或多个天线、有线链路或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1335可以表示无线收发机,可以与另一个无线收发机进行双向通信。收发机1335还可以包括调制解调器,以便对分组进行调制,将调制后的分组提供给天线以进行传输,以及对从天线接收的分组进行解调。

[0173] 在一些情况下,该无线设备1305可以包括单一天线1340。但是,在一些情况下,该设备1305可以具有一个以上的天线1340,这些天线1340能够同时地发送或接收多个无线传输。

[0174] 网络通信管理器1345可以管理与核心网络的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器1345可以管理用于客户端设备(例如,一个或多个UE 115)的数据通信的传输。

[0175] 站间通信管理器1350可以管理与其它基站105的通信,可以包括用于与其它基站105协作地控制与UE 115的通信的控制器或调度器。例如,站间通信管理器1350可以协调针对UE 115的传输的调度,以实现诸如波束成形或者联合传输之类的各种干扰缓解技术。在一些例子中,站间通信管理器1350可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术中的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0176] 图14根据本公开内容的各方面,示出了用于定向波束环境中的功率控制的方法1400的流程图。方法1400的操作可以由如本文所描述的UE 115或者其部件来实现。例如,方法1400的操作可以由如参照图6至图9所描述的UE功率控制管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0177] 在1405处,UE 115可以识别特定于波束的参数,该特定于波束的参数指示用于UE的定向上行链路波束的最大发射功率。可以根据本文所描述的方法,来执行1405的操作。在某些例子中,1405的操作的方面可以由如参照图6至图9所描述的参数管理器来执行。

[0178] 在1410处,UE 115可以生成包括特定于波束的参数的特定于波束的报告。可以根据本文所描述的方法,来执行1410的操作。在某些例子中,1410的操作的方面可以由如参照图6至图9所描述的报告管理器来执行。

[0179] 在1415处,UE 115可以使用所述定向上行链路波束来发送特定于波束的报告。可以根据本文所描述的方法,来执行1415的操作。在一些例子中,1415的操作的方面可以由如参照图6至图9所描述的定向链路管理器来执行。

[0180] 图15根据本公开内容的各方面,示出了用于定向波束环境中的功率控制的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由如本文所描述的基站105或者其部件来实现。例如,方法1500的操作可以由如参照图10至图13所描述的基站功率控制管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行一个代码集来控制该设备的功能单元,以执行下面所描述的功能。

另外地或替代地,基站105可以使用特殊用途硬件,执行下面所描述的功能的方面。

[0181] 在1505处,基站105可以接收由UE使用定向上行链路波束发送的特定于波束的报告。可以根据本文所描述的方法,来执行1505的操作。在某些例子中,1505的操作的方面可以由如参照图10至图13所描述的定向链路管理器来执行。

[0182] 在1510处,基站105可以至少部分地基于接收特定于波束的报告,来识别指示用于定向上行链路波束的最大发射功率的特定于波束的参数。可以根据本文所描述的方法,来执行1510的操作。在某些例子中,1510的操作可以由如参照图10至图13所描述的参数管理器来执行。

[0183] 在1515处,基站105可以至少部分地基于特定于波束的参数,来确定用于UE的一个或多个上行链路通信资源。可以根据本文所描述的方法,来执行1515的操作。在某些例子中,1515的操作可以由如参照图10至图13所描述的资源管理器来执行。

[0184] 在1520处,基站105可以至少部分地基于所述一个或多个上行链路通信资源,向UE发送指示资源授权的消息。可以根据本文所描述的方法,来执行1520的操作。在某些例子中,1520的操作可以由如参照图10至图13所描述的定向链路管理器来执行。

[0185] 应当注意的是,上面所描述的方法描述了可能的实现,可以对这些操作和步骤进行重新排列或者修改,其它实现也是可能的。此外,可以对来自这些方法中的两个或更多的方面进行组合。

[0186] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统,比如,码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)和其它系统。CDMA系统可以实现诸如CDMA 2000、通用地面无线电接入(UTRA)等等之类的无线电技术。CDMA2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000发布版通常称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常称为CDMA 2000 1xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和其它CDMA的变形。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。

[0187] OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、电气与电子工程师协会(IEEE) 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等等之类的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。LTE和LTE-A是UMTS的采用E-UTRA的版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR和GSM。在来自名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上面所提及的系统 and 无线电技术以及其它系统和无线电技术。虽然为了举例目的而描述了LTE或NR系统的方面,并在大部分的描述中使用LTE或者NR术语,但本文所描述的这些技术也可适用于LTE或NR应用之外。

[0188] 宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,半径几个公里),其允许与网络提供商具有服务订阅的UE 115能不受限制地接入。与宏小区相比,小型小区可以与低功率基站105相关联,小型小区可以在与宏小区相同或者不同的(例如,授权的、非授权的等等)频带中进行操作。根据各种例子,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如,微微小区可以覆盖相对较小的地理区域,其允许与网络提供商具有服务订阅的UE 115能不受限制地接入。毫微微小区也可以覆盖较小的地理区域(例如,家庭),其可以向与该毫微微小区



具有关联的UE 115 (例如, 闭合用户群 (CSG) 中的UE、用于家庭中的用户的UE等等) 提供受限制的接入。用于宏小区的eNB可以称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个 (例如, 两个、三个、四个等等) 小区, 还可以支持使用一个或多个分量载波进行通信。

[0189] 本文所描述的无线通信系统100或系统集可以支持同步或异步操作。对于同步操作而言, 基站105可以具有类似的帧时序, 来自不同基站105的传输在时间上近似地对齐。对于异步操作而言, 基站105可以具有不同的帧时序, 来自不同基站105的传输在时间上不对齐。本文所描述的技术可以用于同步操作, 也可以用于异步操作。

[0190] 本文所描述的信息和信号可以使用多种不同的技术和方法中的任意一种来表示。例如, 在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0191] 用于执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它PLD、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件部件或者其任意组合, 可以用来实现或执行结合本文所公开内容描述的各种示例性的框和模块。通用处理器可以是微处理器, 或者, 该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合 (例如, DSP和微处理器的组合、若干微处理器、微处理器与DSP内核的结合, 或者任何其它此种结构)。

[0192] 本文所述功能可以用硬件、处理器执行的软件、固件或者其任意组合的方式来实现。当用处理器执行的软件实现时, 可以将这些功能存储在计算机可读介质上, 或者作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码进行传输。其它示例和实现也落入本公开内容及其所附权利要求书的保护范围之内。例如, 由于软件的本质, 上面所描述的功能可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬件连线或者其任意组合来实现。用于实现功能的特征可以物理地分布在多个位置, 其包括分布成在不同的物理位置以实现功能的一部分。

[0193] 计算机可读介质包括非临时性计算机存储介质和通信介质, 其中通信介质包括便于从一个地方向另一个地方传送计算机程序的任何介质。非临时性存储介质可以是通用或特殊用途计算机能够存取的任何可用介质。举例而言, 但非做出限制, 非临时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、闪存、压缩光盘 (CD) ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备、或者能够用于携带或存储具有指令或数据结构形式的期望的程序代码单元并能够由通用或特殊用途计算机、或者通用或特殊用途处理器进行存取的任何其它非临时性介质。此外, 可以将任何连接适当地称作计算机可读介质。举例而言, 如果软件是使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线路 (DSL) 或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术, 从网站、服务器或其它远程源传输的, 那么所述同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者诸如红外线、无线和微波之类的无线技术包括在所述介质的定义中。如本文所使用的, 磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字通用光盘 (DVD)、软盘和蓝光光盘, 其中磁盘通常磁性地复制数据, 而光盘则用激光来光学地复制数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的保护范围之内。

[0194] 如本文 (包括在权利要求书中) 所使用的, 如列表项中所使用的“或” (例如, 以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的短语为结束的列表项) 指示包含性的列表, 使得例如A、B或C中的至少一个的列表意味着A或B或C或AB或AC或BC或ABC (即, A和B和C)。此

外,如本文所使用的,短语“基于”不应被解释为引用一个闭合的条件集。例如,描述成“基于条件A”的示例性步骤,可以是基于条件A和条件B,而不脱离本公开内容的保护范围。换言之,如本文所使用的,应当按照与短语“至少部分地基于”相同的方式来解释短语“基于”。

[0195] 在附图中,类似的部件或特征具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个部件可以通过在附图标记之后加上虚线以及用于区分相似部件的第二标记来进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则该描述可适用于具有相同的第一附图标记的任何一个类似部件,而不管其它后续附图标记。

[0196] 本文结合附图阐述的具体实施方式描述了示例性配置,但其并不表示可以实现的所有示例,也不表示落入权利要求书的保护范围之内的所有示例。如本文所使用的“示例性”一词意味着“用作例子、实例或说明”,但并不意味着比其它示例“更优选”或“更具优势”。具体实施方式包括用于提供所描述技术的透彻理解的特定细节。但是,可以在不使用这些特定细节的情况下实现这些技术。在一些实例中,为了避免对所描述的示例的概念造成模糊,以框图形式示出了公知的结构和设备。

[0197] 为使本领域任何普通技术人员能够实现或者使用本公开内容,上面围绕本公开内容进行了描述。对于本领域普通技术人员来说,对本公开内容进行各种修改是显而易见的,并且,本文定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的保护范围的基础上适用于其它变型。因此,本公开内容并不限于本文所描述的例子和设计方案,而是与本文公开的原理和新颖性特征的最广范围相一致。

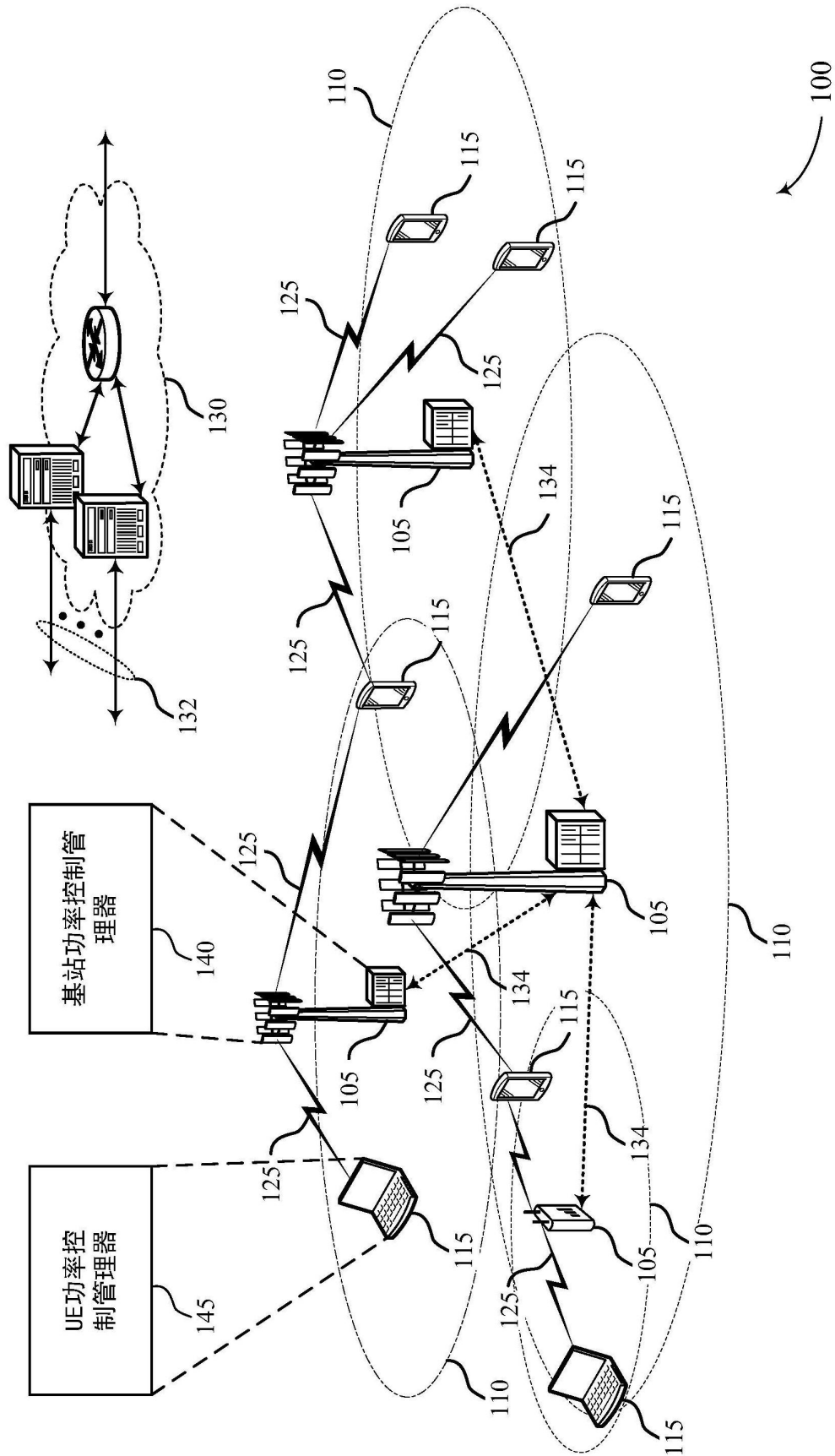


图1

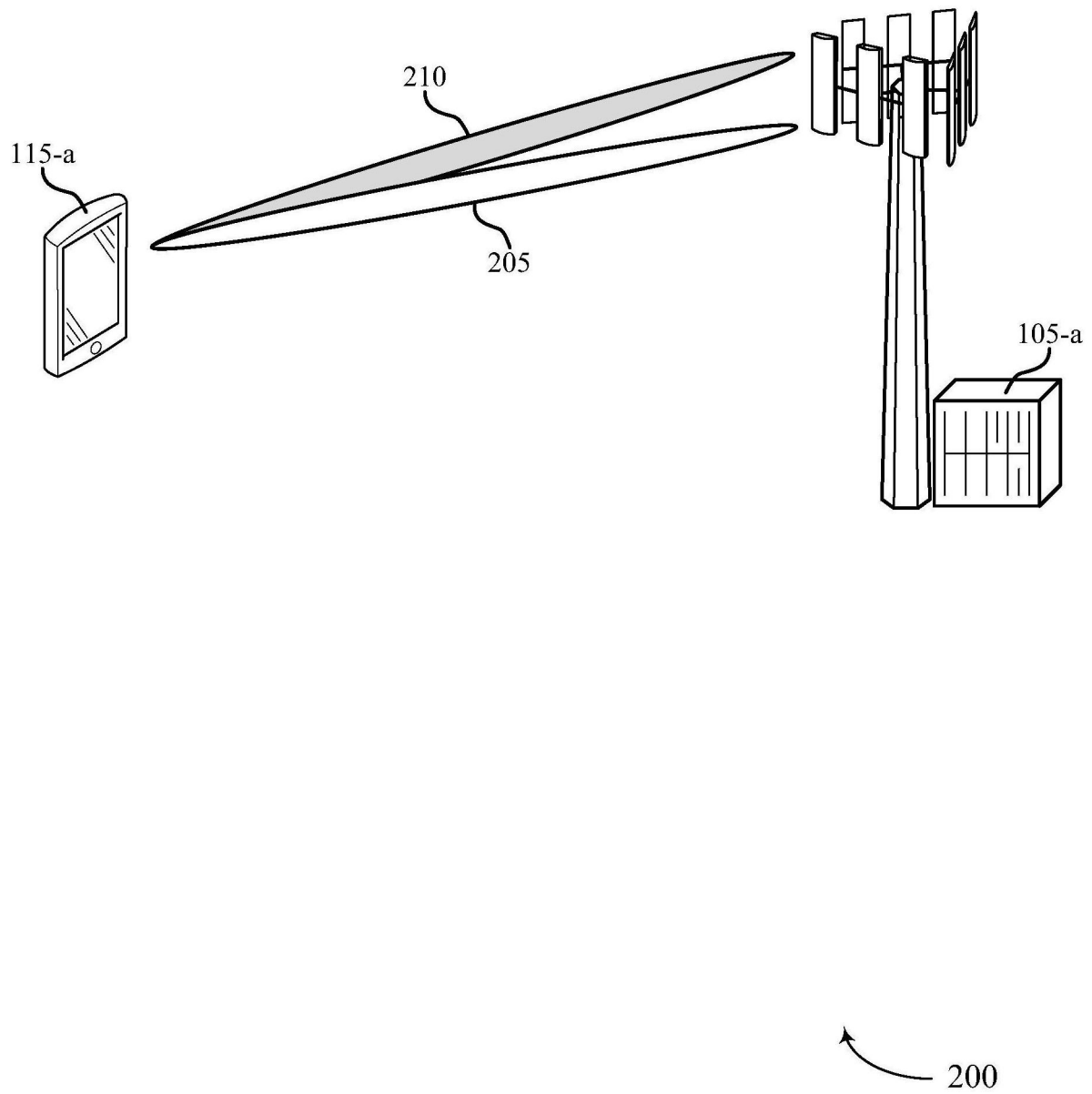


图2

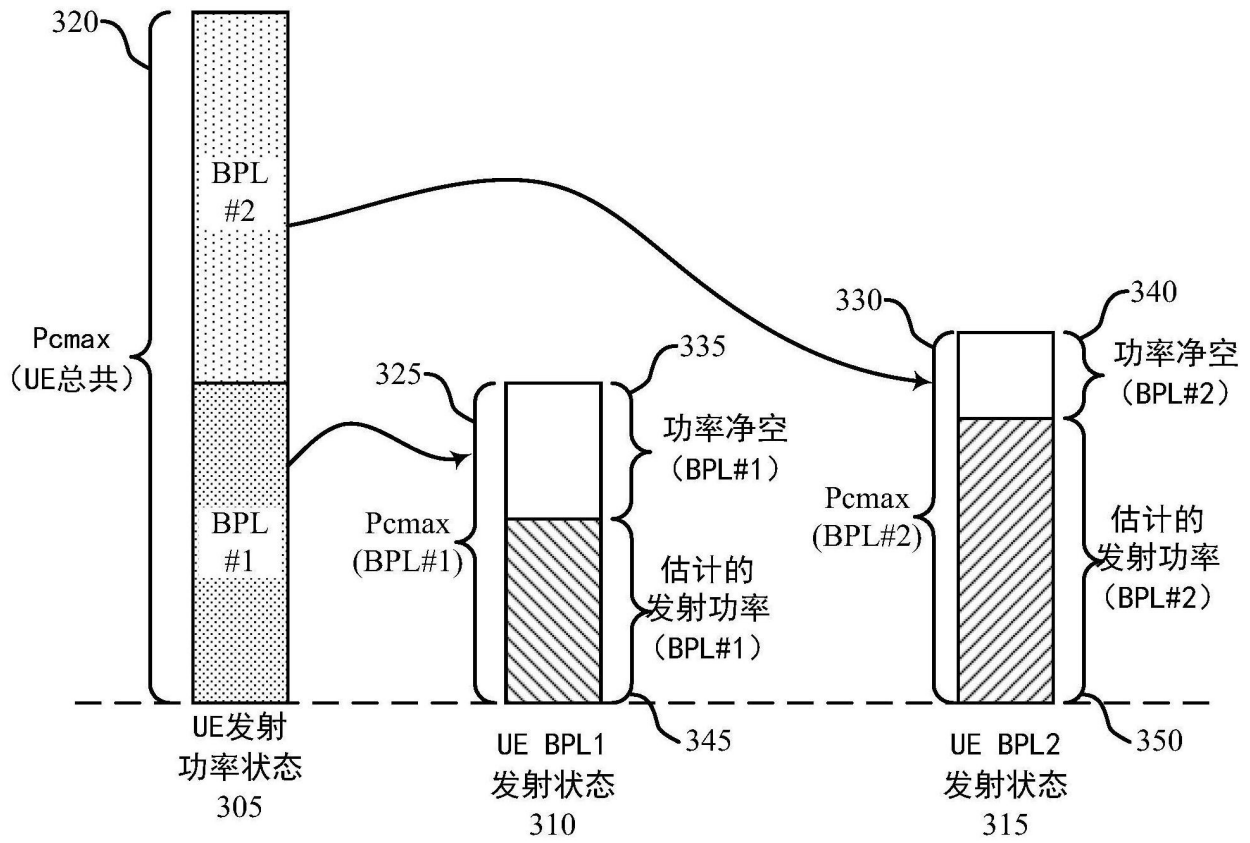


图3

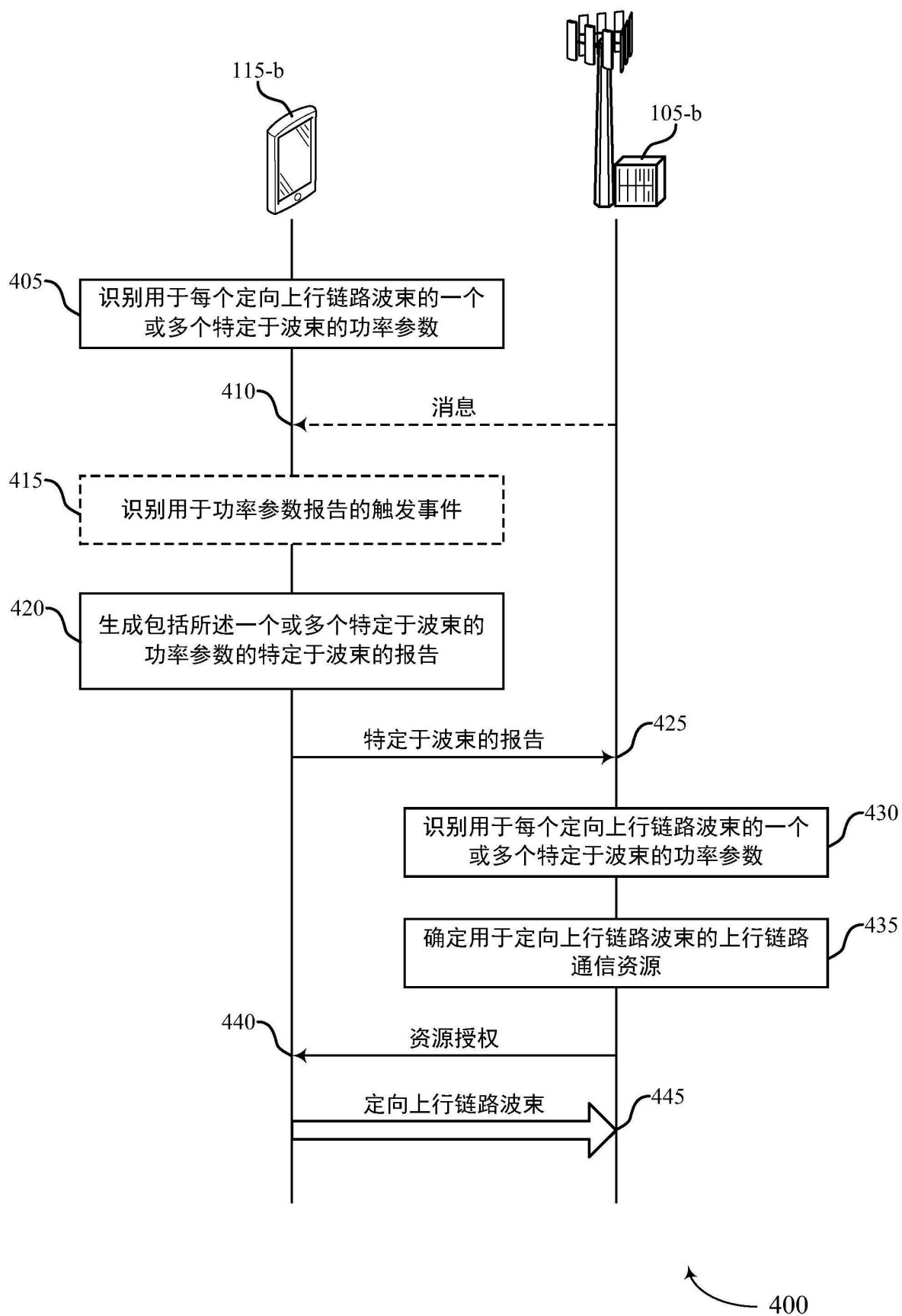


图4

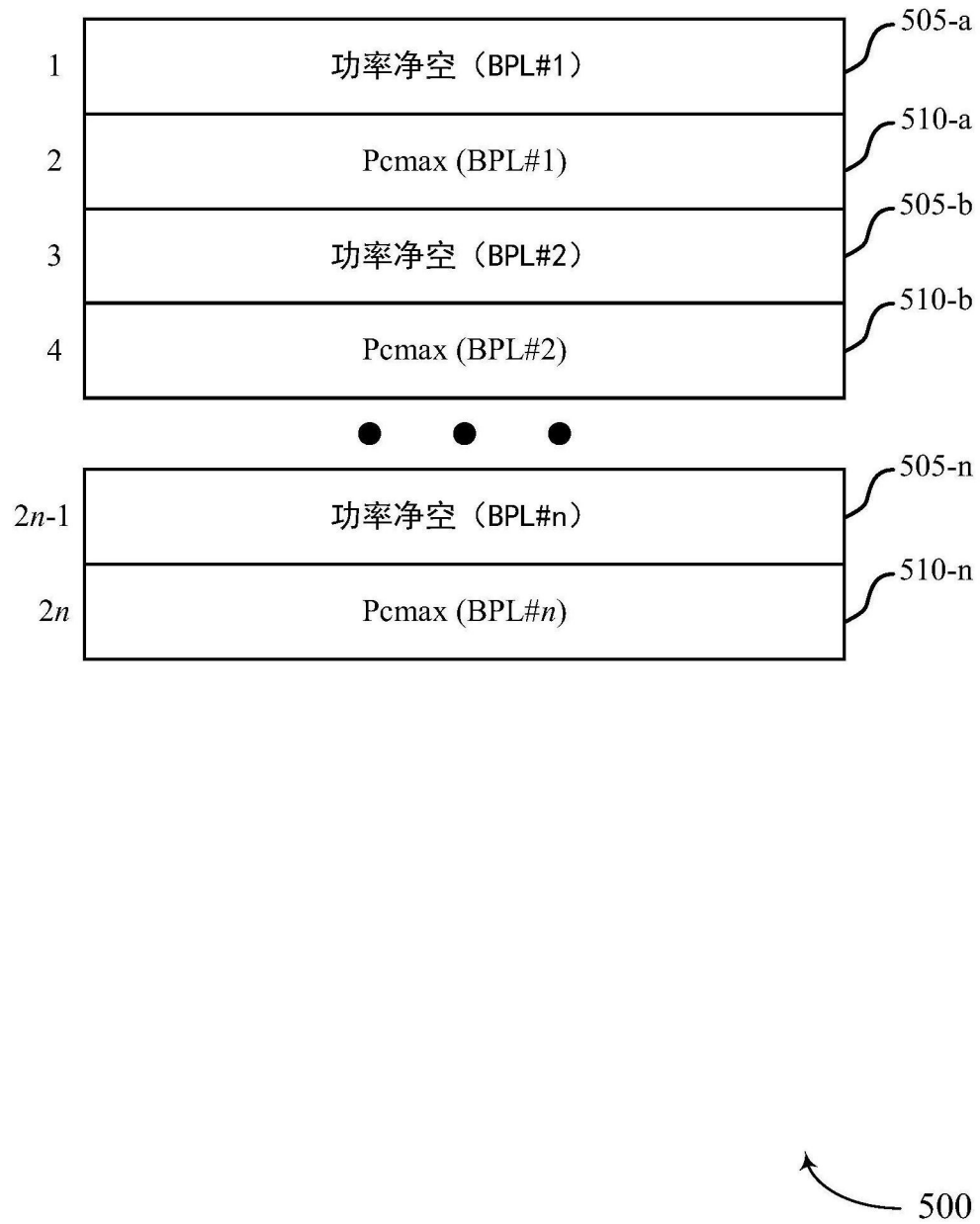
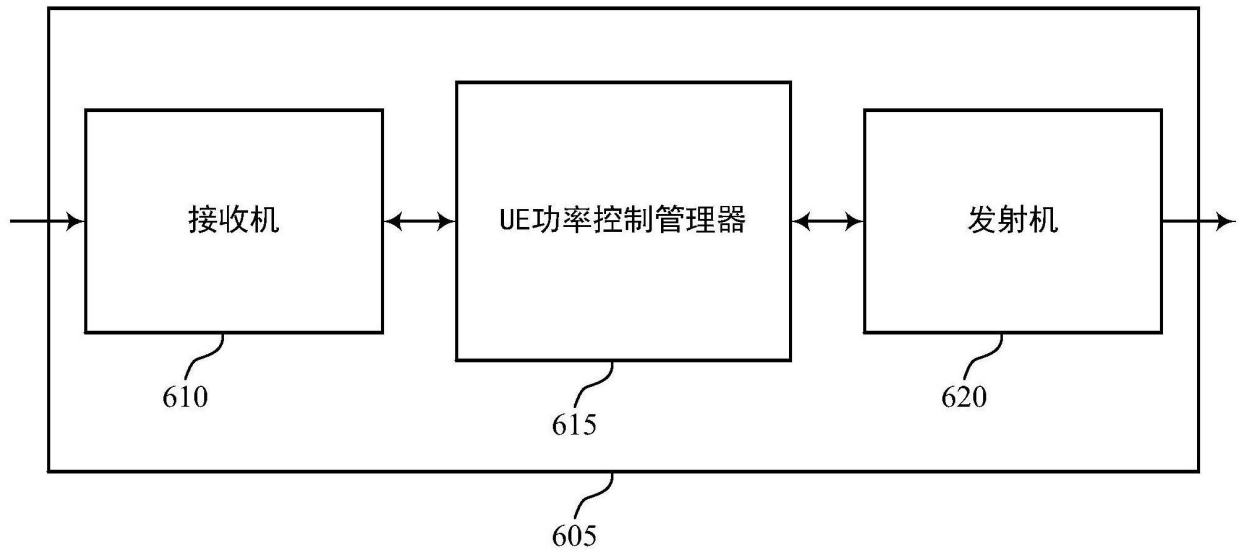


图5



600

图6



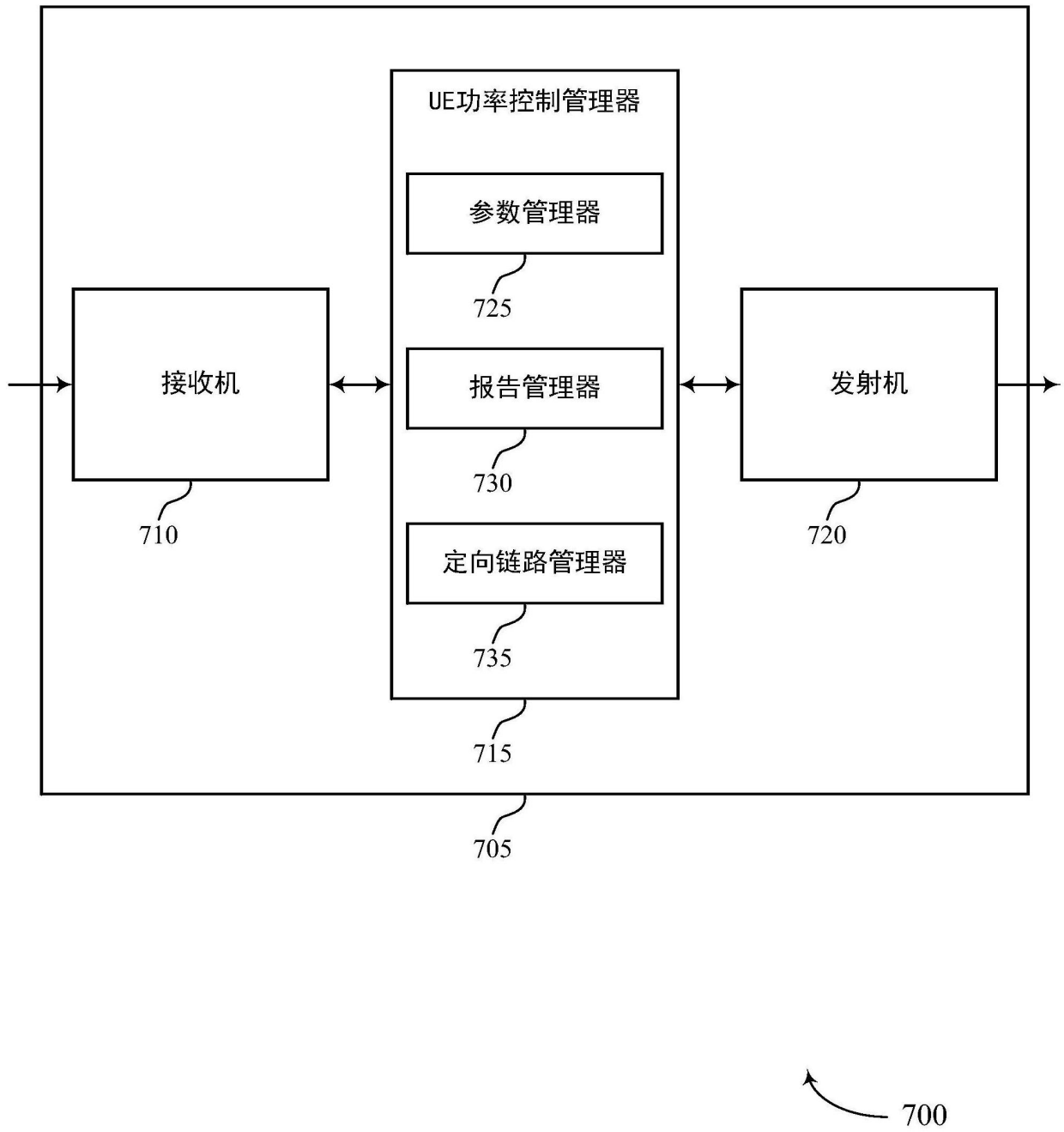


图7

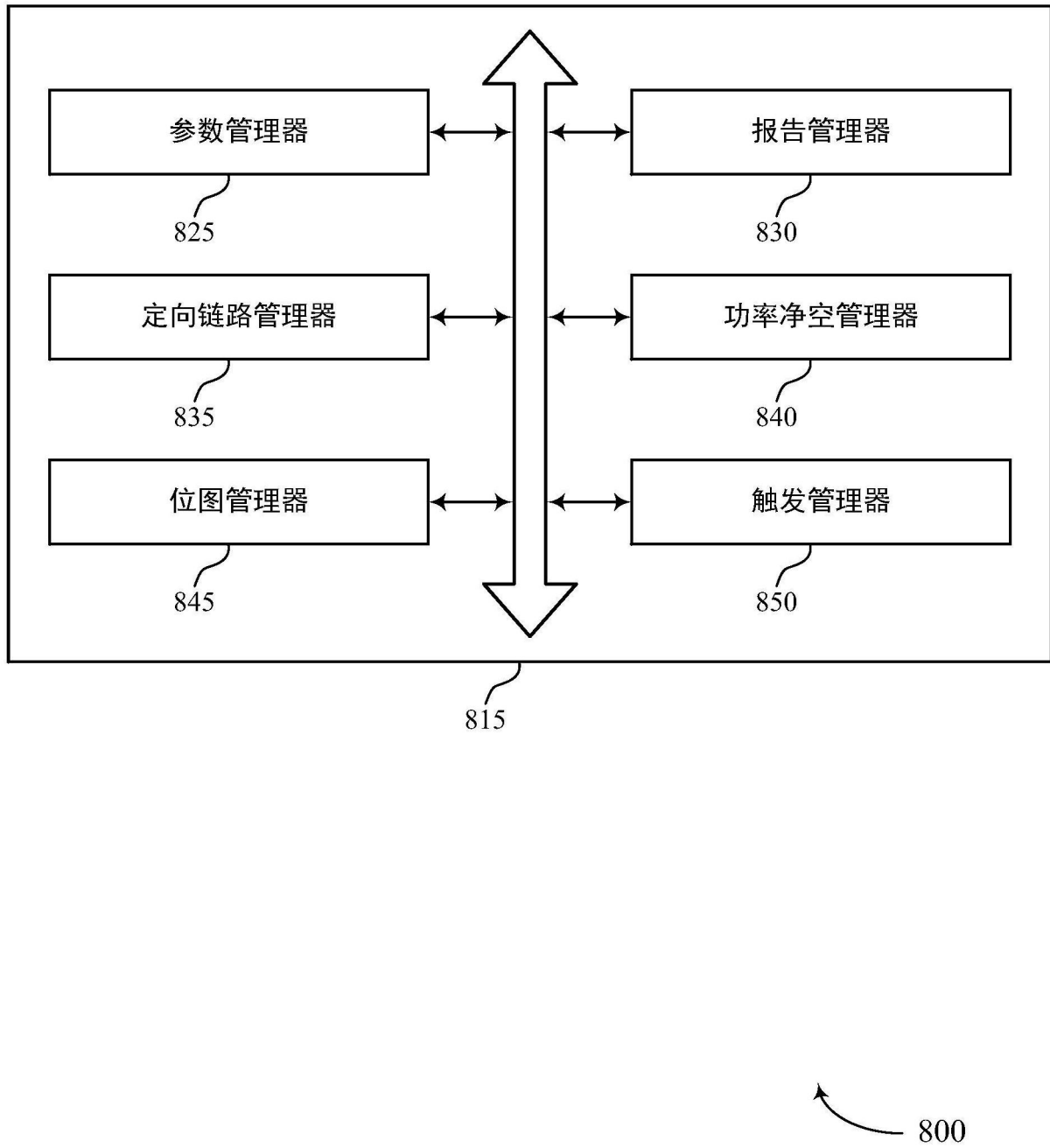


图8

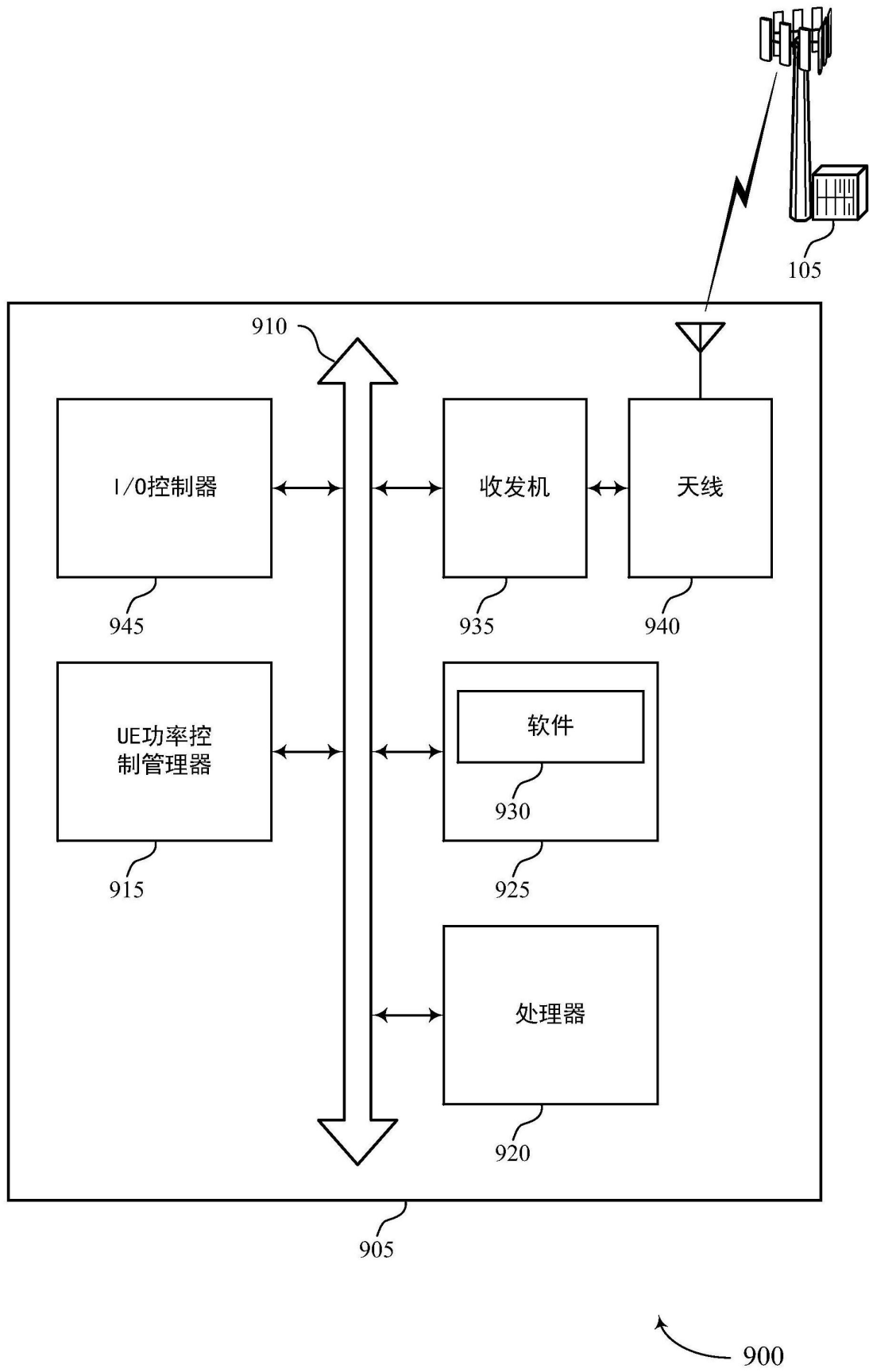


图9

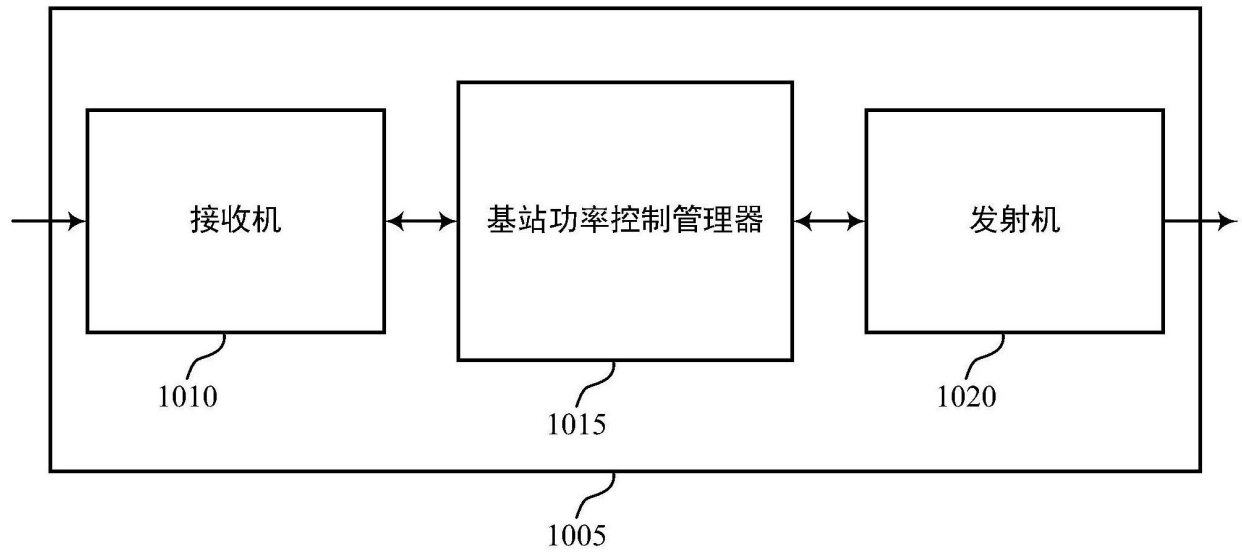
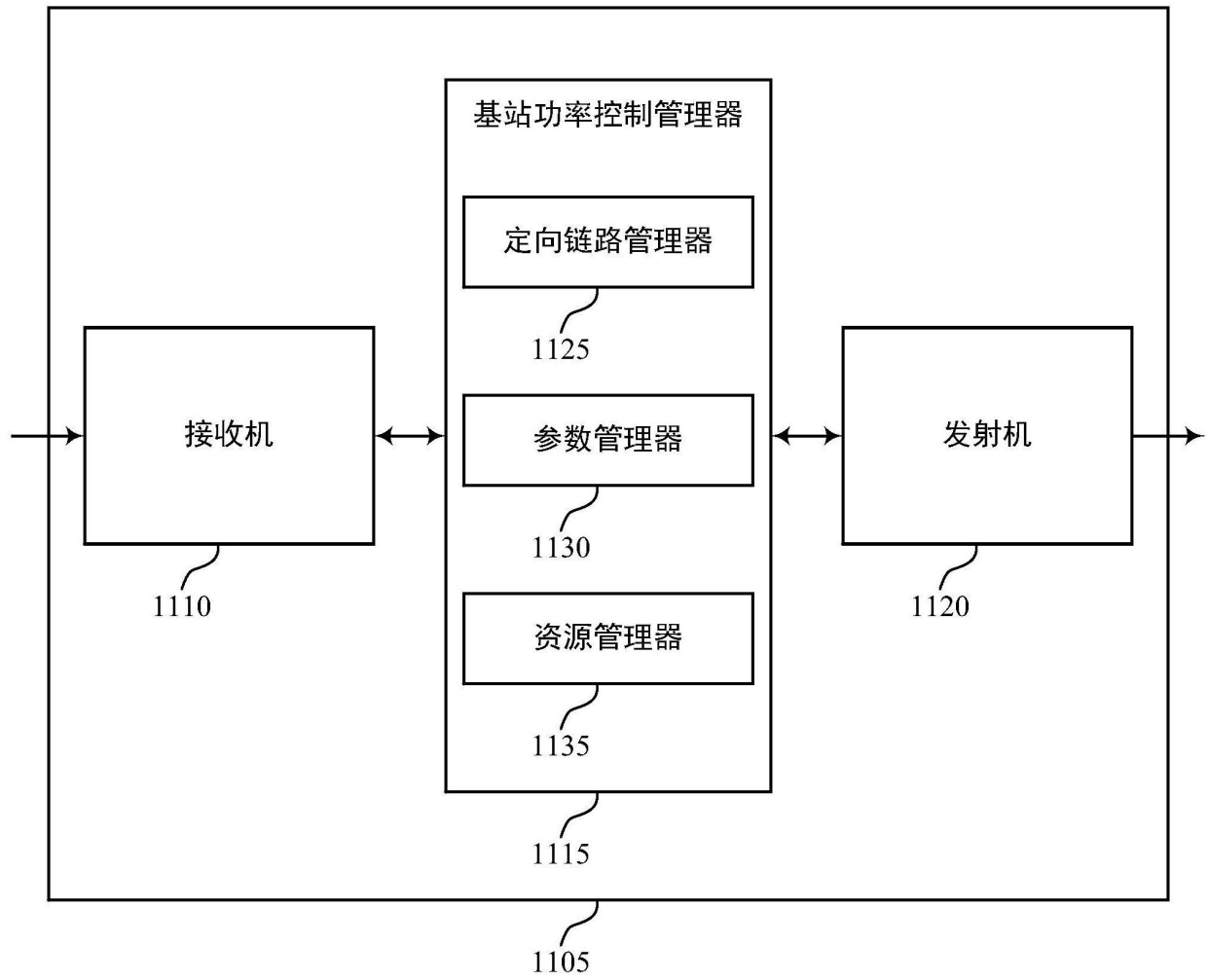


图10



1100

图11

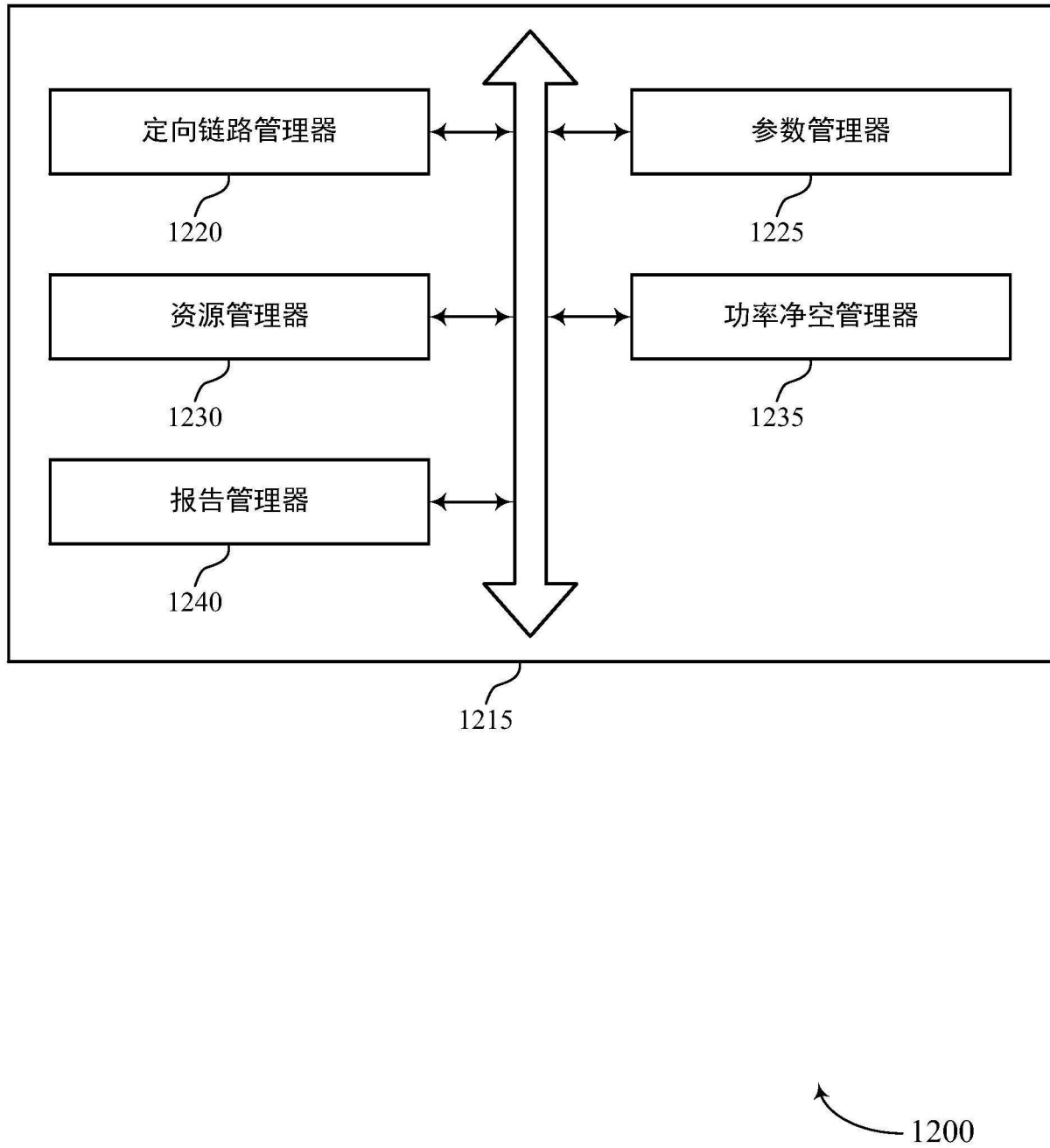


图12

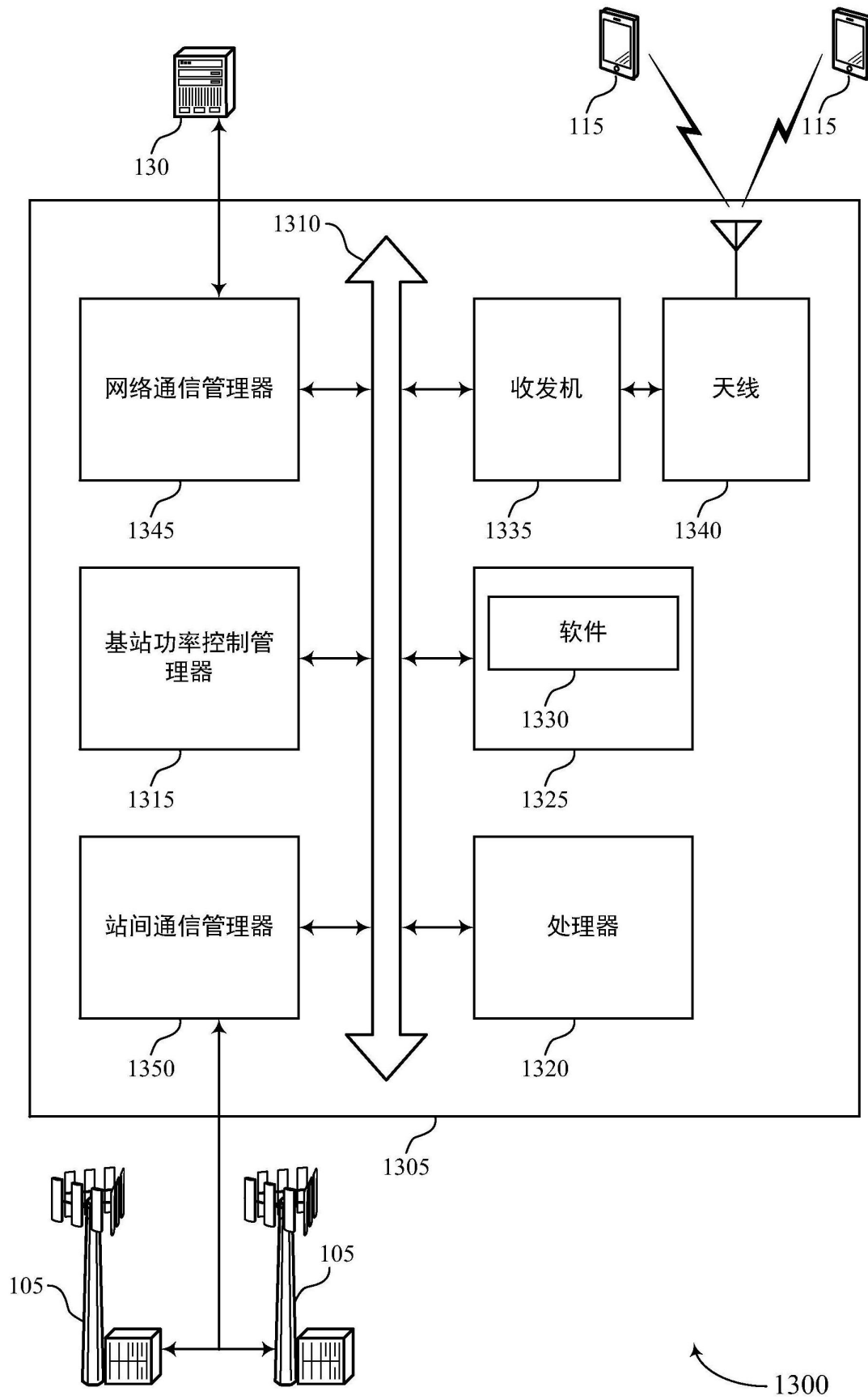


图13

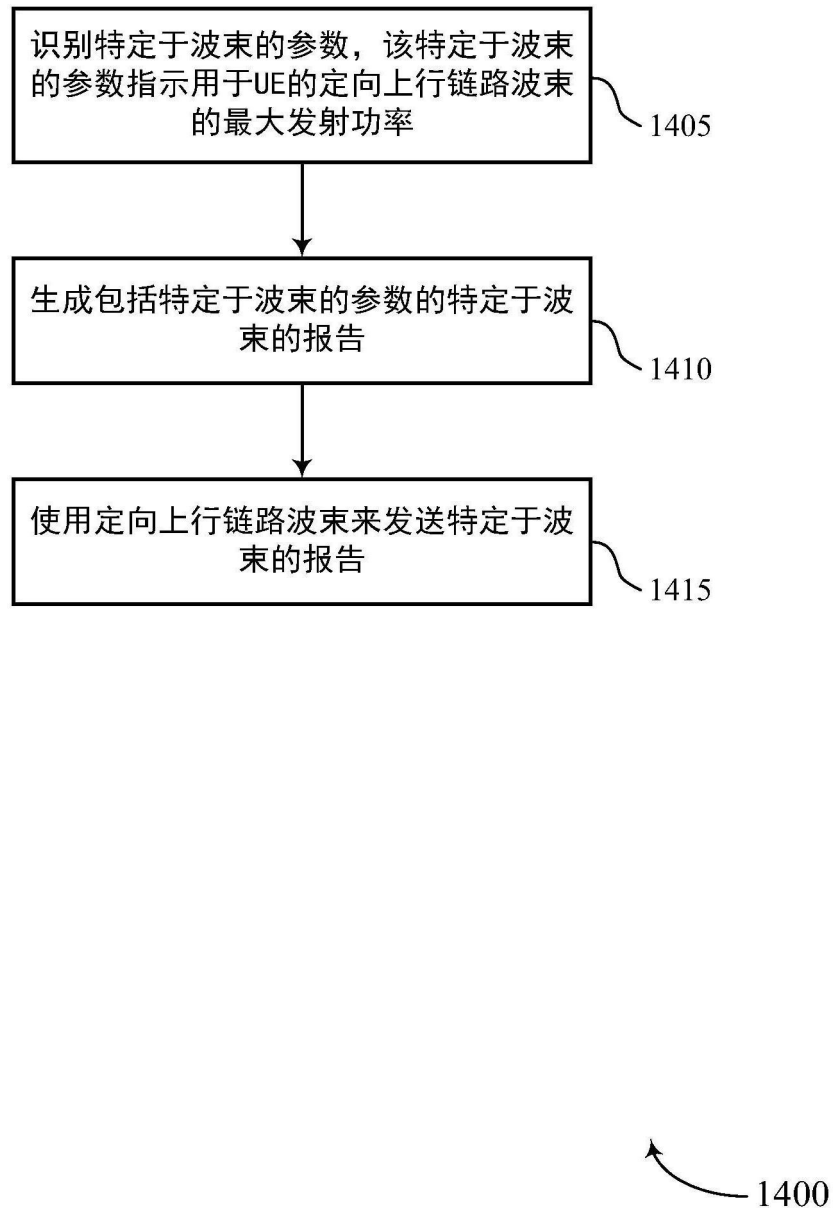


图14



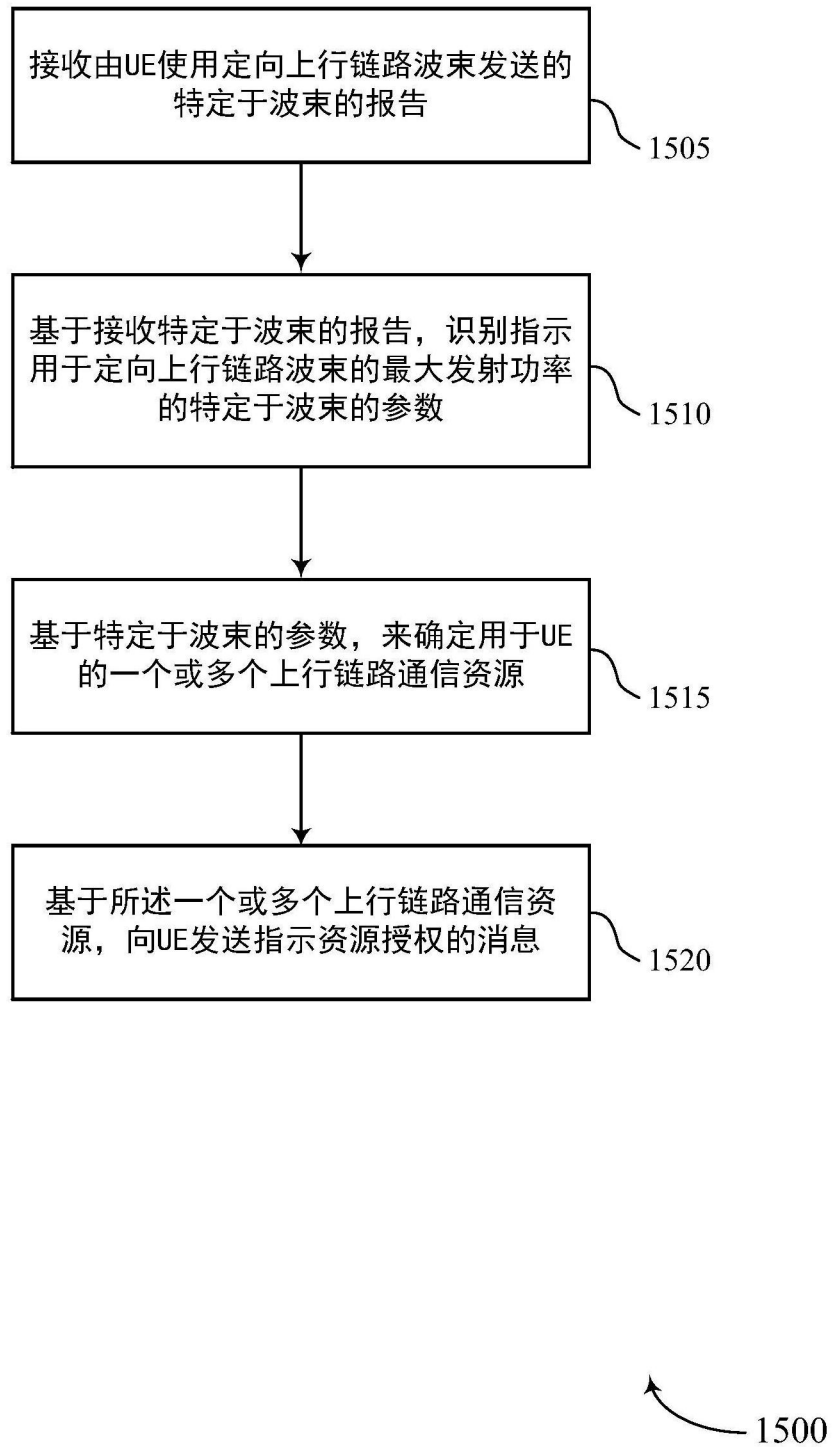


图15