



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116094560 A

(43) 申请公布日 2023. 05. 09

(21) 申请号 202310079777.0

(22) 申请日 2018.04.03

(30) 优先权数据

62/481,658 2017.04.04 US

15/943,586 2018.04.02 US

(62) 分案原申请数据

201880021494.8 2018.04.03

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 S·苏布拉玛尼安 X·F·王

厉隽悻 J·塞尚 A·桑佩斯

(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 贾丽萍

(51) Int.Cl.

H04B 7/06 (2006.01)

H04W 24/10 (2009.01)

H04B 7/0408 (2017.01)

H04W 56/00 (2009.01)

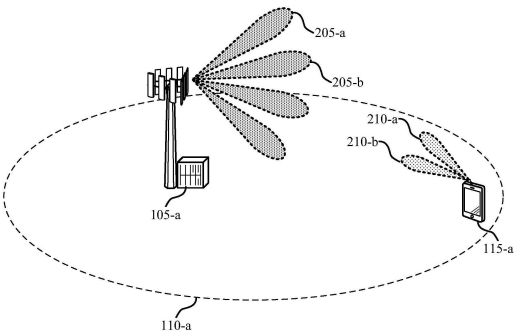
权利要求书4页 说明书22页 附图14页

(54) 发明名称

通过信道反馈框架使用同步信号的波束管理

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。在本公开内容的方面中,用户设备(UE)可以使用与用于信道状态信息参考信号(CSI-RS)报告相同(例如,或类似)的框架,来报告关于同步信号(SS)波束的度量(例如,接收到的信号功率、波束标识符)。因为SS旨在以波束成型的方式跨广泛覆盖区域来广播,所以SS表示了对现有波束管理技术的有前景的补充。相应地,可以至少部分地基于通过信道反馈框架报告波束成型的SS的一个或多个度量,来实现波束管理。



1. 一种用于在用户设备 (UE) 处进行无线通信的方法, 包括:  
从基站接收针对信道状态信息 (CSI) 过程的配置消息, 所述配置消息指示用于执行针对 CSI 的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个 SS 块和报告配置;  
在所述 SS 突发的所述多个 SS 块上执行针对 CSI 的信道测量; 以及  
根据所述报告配置, 至少部分地基于所述信道测量, 向所述基站报告针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的资源指示符。
2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述多个 SS 块包括所述 SS 突发的 SS 块的子集。
3. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述报告配置包括: 针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的空间准共置指示符、针对所述多个 SS 块的资源的指示符、所述 SS 突发的持续时间的指示符、与所述多个 SS 块相关联的天线端口的指示符、所述 SS 突发的 SS 块的数量指示符、用于对所述多个 SS 块进行报告的信道度量的指示符, 或其组合。
4. 一种用于在用户设备 (UE) 处进行无线通信的方法, 包括:  
识别用于执行针对信道状态信息 (CSI) 的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个 SS 块和报告配置;  
在所述 SS 突发的所述多个 SS 块上执行针对 CSI 的信道测量; 以及  
根据所述报告配置, 至少部分地基于所述信道测量, 向基站报告与所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块相关联的信道度量。
5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中, 所述多个 SS 块包括所述 SS 突发的 SS 块的子集。
6. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中, 所述报告配置包括: 针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的空间准共置指示符、针对所述多个 SS 块的资源的指示符、所述 SS 突发的持续时间的指示符、与所述多个 SS 块相关联的天线端口的指示符、所述 SS 突发的 SS 块的数量指示符、用于对所述多个 SS 块进行报告的信道度量的指示符, 或其组合。
7. 一种用于在用户设备 (UE) 处进行无线通信的方法, 包括:  
识别用于执行针对信道状态信息 (CSI) 的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个 SS 块和报告配置;  
在所述 SS 突发的所述多个 SS 块上执行针对 CSI 的信道测量; 以及  
根据所述报告配置, 至少部分地基于所述信道测量, 向基站报告针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的资源指示符, 其中, 所述报告按照所述报告配置标识的来周期性地、半持久地或不定期地发生。
8. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 报告至少部分地基于触发来不定期地发生, 其中, 所述触发包括:  
在下行链路控制信息消息中接收报告指示符或至少部分地基于所述信道测量来识别触发事件。
9. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述多个 SS 块包括所述 SS 突发的 SS 块的子集。
10. 根据权利要求 7 所述的方法, 其中, 所述报告配置包括: 针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的空间准共置指示符、针对所述多个 SS 块的资源的指示符、所述 SS 突发的持续时间的指示符、与所述多个 SS 块相关联的天线端口的指示符、所述 SS 突发的 SS 块的数量指示符、用于对所述多个 SS 块进行报告的信道度量的指示符, 或其组合。
11. 一种用于在基站处进行无线通信的方法, 包括:

为用户设备 (UE) 配置用于执行针对信道状态信息 (CSI) 的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个 SS 块和报告配置; 以及

根据所述报告配置, 从所述 UE 接收针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的资源指示符。

12. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 接收包括:

接收与所述多个 SS 块中的所述至少一个 SS 块相关联的信道度量。

13. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述报告配置包括: 针对周期性、半持久性或不定期报告的指示、针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的空间准共置指示符、针对所述多个 SS 块的资源的指示符、所述 SS 突发的持续时间的指示符、与所述多个 SS 块相关联的天线端口的指示符、所述 SS 突发的 SS 块的数量指示符、用于对所述多个 SS 块进行报告的信道度量的指示符, 或其组合。

14. 根据权利要求 11 所述的方法, 其中, 所述多个 SS 块包括所述 SS 突发的 SS 块的子集。

15. 一种用于在基站处进行无线通信的方法, 包括:

为用户设备 (UE) 配置用于执行针对信道状态信息 (CSI) 的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个 SS 块和报告配置, 其中, 所述多个 SS 块和所述报告配置标识与由所述基站发送的 CSI 参考信号 (CSI-RS) 相关联的资源集合; 以及

根据所述报告配置, 从所述 UE 接收针对与所述 CSI-RS 相关联的所述资源集合中的至少一个资源的至少一个信道度量, 以及所述资源集合中的所述至少一个资源的资源指示符。

16. 根据权利要求 15 所述的方法, 还包括:

至少部分地基于所述至少一个信道度量来确定用于数据或控制传输的传输波束的特性。

17. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述多个 SS 块包括所述 SS 突发的 SS 块的子集。

18. 根据权利要求 15 所述的方法, 其中, 所述报告配置包括: 针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的空间准共置指示符、针对所述多个 SS 块的资源的指示符、所述 SS 突发的持续时间的指示符、与所述多个 SS 块相关联的天线端口的指示符、所述 SS 突发的 SS 块的数量指示符、用于对所述多个 SS 块进行报告的信道度量的指示符, 或其组合。

19. 一种用于在用户设备 (UE) 处进行无线通信的装置, 包括:

处理器,

与所述处理器耦合的存储器, 所述存储器和所述处理器被配置为:

从基站接收针对信道状态信息 (CSI) 过程的配置消息, 所述配置消息指示用于执行针对 CSI 的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个 SS 块和报告配置;

在所述 SS 突发的所述多个 SS 块上执行针对 CSI 的信道测量; 以及

根据所述报告配置, 至少部分地基于所述信道测量, 向所述基站报告针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的资源指示符。

20. 根据权利要求 19 所述的装置, 其中, 所述多个 SS 块包括所述 SS 突发的 SS 块的子集。

21. 根据权利要求 19 所述的装置, 其中, 所述报告配置包括: 针对所述多个 SS 块中的至少一个 SS 块的空间准共置指示符、针对所述多个 SS 块的资源的指示符、所述 SS 突发的持续时间的指示符、与所述多个 SS 块相关联的天线端口的指示符、所述 SS 突发的 SS 块的数量指示符、用于对所述多个 SS 块进行报告的信道度量的指示符, 或其组合。

22. 一种用于在用户设备 (UE) 处进行无线通信的装置, 包括:

用于从基站接收针对信道状态信息 (CSI) 过程的配置消息的单元, 所述配置消息指示用于执行针对CSI的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个SS块和报告配置;

用于在所述SS突发的所述多个SS块上执行针对CSI的信道测量的单元; 以及

用于根据所述报告配置, 至少部分地基于所述信道测量, 向所述基站报告针对所述多个SS块中的至少一个SS块的资源指示符的单元。

23. 根据权利要求22所述的装置, 其中, 所述多个SS块包括所述SS突发的SS块的子集。

24. 根据权利要求22所述的装置, 其中, 所述报告配置包括: 针对所述多个SS块中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对所述多个SS块资源的指示符、所述SS突发的持续时间的指示符、与所述多个SS块相关联的天线端口的指示符、所述SS突发的SS块的数量指示符、用于对所述多个SS块进行报告的信道度量的指示符, 或其组合。

25. 一种存储用于在用户设备 (UE) 处进行无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质, 所述代码包括由处理器可执行以进行以下操作的指令:

从基站接收针对信道状态信息 (CSI) 过程的配置消息, 所述配置消息指示用于执行针对CSI的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个SS块和报告配置;

在所述SS突发的所述多个SS块上执行针对CSI的信道测量; 以及

根据所述报告配置, 至少部分地基于所述信道测量, 向所述基站报告针对所述多个SS块中的至少一个SS块的资源指示符。

26. 根据权利要求25所述的非暂时性计算机可读介质, 其中, 所述多个SS块包括所述SS突发的SS块的子集。

27. 根据权利要求25所述的非暂时性计算机可读介质, 其中, 所述报告配置包括: 针对所述多个SS块中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对所述多个SS块资源的指示符、所述SS突发的持续时间的指示符、与所述多个SS块相关联的天线端口的指示符、所述SS突发的SS块的数量指示符、用于对所述多个SS块进行报告的信道度量的指示符, 或其组合。

28. 一种用于在基站处进行无线通信的装置, 包括:

处理器,

与所述处理器耦合的存储器, 所述存储器和所述处理器被配置为:

为用户设备 (UE) 配置用于执行针对信道状态信息 (CSI) 的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个SS块和报告配置, 其中, 所述多个SS块和所述报告配置标识与由所述基站发送的CSI参考信号 (CSI-RS) 相关联的资源集合; 以及

根据所述报告配置, 从所述UE接收针对与所述CSI-RS相关联的所述资源集合中的至少一个资源的至少一个信道度量, 以及所述资源集合中的所述至少一个资源的资源指示符。

29. 根据权利要求28所述的装置, 其中, 所述多个SS块包括所述SS突发的SS块的子集。

30. 根据权利要求28所述的装置, 其中, 所述报告配置包括: 针对所述多个SS块中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对所述多个SS块资源的指示符、所述SS突发的持续时间的指示符、与所述多个SS块相关联的天线端口的指示符、所述SS突发的SS块的数量指示符、用于对所述多个SS块进行报告的信道度量的指示符, 或其组合。

31. 一种用于在基站处进行无线通信的装置, 包括:

用于为用户设备 (UE) 配置用于执行针对信道状态信息 (CSI) 的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个SS块和报告配置的单元,其中,所述多个SS块和所述报告配置标识与由所述基站发送的CSI参考信号 (CSI-RS) 相关联的资源集合;以及

用于根据所述报告配置,从所述UE接收针对与所述CSI-RS相关联的所述资源集合中的至少一个资源的至少一个信道度量,以及所述资源集合中的所述至少一个资源的资源指示符的单元。

32. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述多个SS块包括所述SS突发的SS块的子集。

33. 根据权利要求31所述的装置,其中,所述报告配置包括:针对所述多个SS块中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对所述多个SS块的资源的指示符、所述SS突发的持续时间的指示符、与所述多个SS块相关联的天线端口的指示符、所述SS突发的SS块的数量指示符、用于对所述多个SS块进行报告的信道度量的指示符,或其组合。

34. 一种存储用于在基站处进行无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括由处理器可执行以进行以下操作的指令:

为用户设备 (UE) 配置用于执行针对信道状态信息 (CSI) 的信道测量的同步信号 (SS) 突发的多个SS块和报告配置,其中,所述多个SS块和所述报告配置标识与由所述基站发送的CSI参考信号 (CSI-RS) 相关联的资源集合;以及

根据所述报告配置,从所述UE接收针对与所述CSI-RS相关联的所述资源集合中的至少一个资源的至少一个信道度量,以及所述资源集合中的所述至少一个资源的资源指示符。

35. 根据权利要求34所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述多个SS块包括所述SS突发的SS块的子集。

36. 根据权利要求34所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述报告配置包括:针对所述多个SS块中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对所述多个SS块的资源的指示符、所述SS突发的持续时间的指示符、与所述多个SS块相关联的天线端口的指示符、所述SS突发的SS块的数量指示符、用于对所述多个SS块进行报告的信道度量的指示符,或其组合。

## 通过信道反馈框架使用同步信号的波束管理

[0001] 本申请是申请日为2018年4月3日,申请号为201880021494.8、名称为“通过信道反馈框架使用同步信号的波束管理”的发明专利申请的分案申请。

[0002] 交叉引用

[0003] 本专利申请要求Subramanian等人于2017年4月4日提交的题为“Beam Management Using Synchronization Signals Through Channel Feedback Framework”的美国临时专利申请No.62/481,658以及Subramanian等人于2018年4月2日提交的题为“Beam Management Using Synchronization Signals Through Channel Feedback Framework”的美国专利申请No.15/943,586的权益,所述申请中的每一个申请都转让给本申请的受让人。

### 技术领域

[0004] 下文一般涉及无线通信,更具体地,涉及通过信道反馈框架使用同步信号(SS)的波束管理。

### 背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛部署以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。这些系统能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。这种多址系统的例子包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统(例如,长期演进(LTE)系统或新无线(NR)系统)。无线多址通信系统可以包括多个基站或接入网节点,每个所述基站或接入网节点同时支持针对多个通信设备的通信,所述多个通信设备可以以其它方式被称为用户设备(UE)。

[0006] 在一些无线通信系统(例如,支持毫米波(mmW)通信的系统)中,可以使用波束成型来克服与这些系统中的频率相关联的相对较高的路径损耗。为了支持波束成型的传输,通信的无线设备(例如,基站和UE)可以可操作以发现和维持针对给定通信链路的合适波束。针对该任务所要求的一组过程和协议可以被称为波束管理。例如,波束管理可以基于UE观察波束成型的下行链路信号以及向基站报告针对相应波束成型的信号的一个或多个性能度量。例如,可以提供与多个传输波束相关联的信道状态信息参考信号(CSI-RS),并且信道状态反馈可以包括指示针对最佳传输波束的信道信息的报告。改进基于来自基站的传输波束来提供信道反馈可以是期望的。

### 发明内容

[0007] 所描述的技术涉及支持通过信道反馈框架使用同步信号(SS)的波束管理的改进的方法、系统、设备或装置。在本公开内容的方面中,用户设备(UE)可以报告遵循用于信道状态信息参考信号(CSI-RS)报告的相同框架的关于SS波束的度量(例如,接收到的信号功率、波束标识符)。因为一些无线系统(例如,mmW系统)采用波束成型的(例如,SS和其它信号

的)定向传输来克服路径损耗复杂之处,所以针对对波束成型信号属性的高效报告(即,波束管理)的考虑可以有益于系统。相应地,可以至少部分地基于通过信道反馈框架报告波束成型SS的一个或多个度量来实现波束管理。

[0008] 描述了在UE处的无线通信的方法。该方法可以包括:根据信道状态信息(CSI)框架来识别第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合;针对SS块集合执行第一信道测量;以及基于第一信道测量,向基站报告针对SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符。

[0009] 描述了一种用于在UE处进行无线通信的装置。该装置可以包括:处理器,与处理器电子通信的存储器,以及存储在存储器中的指令。指令由处理器可执行以使装置进行以下操作:根据CSI框架来识别第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合;针对SS块集合执行第一信道测量;以及基于第一信道测量,向基站报告针对SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符。

[0010] 描述了用于在UE处进行无线通信的另一个装置。该装置可以包括:用于根据CSI框架来识别第一反馈资源集和报告配置的单元,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合;用于针对SS块集合执行第一信道测量的单元;以及用于基于第一信道测量,向基站报告针对SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符的单元。

[0011] 描述了一种存储在UE处进行无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。该代码可以包括由处理器可执行以进行以下操作的指令:根据CSI框架来识别第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合;针对SS块集合执行第一信道测量;以及基于第一信道测量,向基站报告针对SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符。

[0012] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,识别第一反馈资源集和报告配置可以包括用于下文的操作、特征、单元或指令:从基站接收第一反馈资源集和报告配置。

[0013] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,报告可以包括用于下文的操作、特征、单元或指令:报告与SS块集合中的至少一个SS块相关联的信道度量。

[0014] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,报告如由第一报告配置标识的,周期性地、半持久地或不定期地发生。

[0015] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,报告至少部分地基于触发来不定期地发生,其中,触发可以包括用于下文的操作、特征、单元或指令:在下行链路控制信息消息中接收报告指示符或基于第一信道测量来识别触发事件。

[0016] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,报告可以包括用于下文的操作、特征、单元或指令:报告针对SS块集合中的至少一个SS块的天线端口的指示符。

[0017] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于下文的操作、特征、单元或指令:根据CSI框架来获得第二反馈资源集和报告配置,其中,第二

反馈资源集和报告配置标识与由基站使用传输波束的第二集合发射的CSI-RS相关联的资源集合；针对CSI-RS来执行第二信道测量；以及根据第二报告配置，基于第二信道测量，向基站报告针对与CSI-RS相关联的资源集合中的至少一个资源的至少一个信道度量以及资源集合中的至少一个资源的第二资源指示符。

[0018] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，SS块集合包括SS突发的SS块的子集。

[0019] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于下文的操作、特征、单元或指令：基于对SS突发的至少一个SS块进行解码来识别用于执行第一信道测量的SS块集合的波形。

[0020] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，第一反馈资源集配置包括：针对SS块集合中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对SS块集合的资源的指示符、SS突发的持续时间的指示符、与SS块集合相关联的天线端口的指示符、SS突发的SS块的数量指示符、用于对SS块集合进行报告的信道度量的指示符，或其组合。

[0021] 描述了一种用于在基站处进行无线通信的方法。该方法可以包括：根据CSI框架来为UE配置第一反馈资源集和报告配置，所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合；从UE接收SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符；以及基于第一资源指示符来确定针对到UE的数据或控制传输的传输波束的特性。

[0022] 描述了一种用于在基站处进行无线通信的装置。该装置可以包括：处理器，与处理器电子通信的存储器，以及存储在存储器中的指令。指令由处理器可执行以使装置进行以下操作：根据CSI框架来为UE配置第一反馈资源集和报告配置，所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合；从UE接收SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符；以及基于第一资源指示符来确定针对到UE的数据或控制传输的传输波束的特性。

[0023] 描述了用于在基站处进行无线通信的另一个装置。该装置可以包括：用于根据CSI框架来为UE配置第一反馈资源集和报告配置的单元，所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合；用于从UE接收SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符的单元；以及用于基于第一资源指示符来确定针对到UE的数据或控制传输的传输波束的特性的单元。

[0024] 描述了一种存储用于在基站处进行无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质。代码可以包括由处理器可执行以进行以下操作的指令：根据CSI框架来为UE配置第一反馈资源集和报告配置，所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合；从UE接收SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符；以及基于第一资源指示符来确定针对到UE的数据或控制传输的传输波束的特性。

[0025] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，接收可以包括用于下文的操作、特征、单元或指令：接收与SS块集合中的至少一个SS块相关联的信道度量。

[0026] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，接收可以包括用于下文的操作、特征、单元或指令：接收针对SS块集合中的至少一个SS块的天线端口的



指示符。

[0027] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,第一反馈资源集和报告配置包括:针对周期性、半持久性或不定期报告的指示、针对SS块集合中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对SS块集合的资源的指示符、SS突发的持续时间的指示符、与SS块集合相关联的天线端口的指示符、SS突发的SS块的数量指示符、用于对SS块集合进行报告的信道度量的指示符,或其组合。

[0028] 在本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,SS块集合包括SS突发的SS块的子集。

[0029] 本文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于下文的操作、特征、单元或指令:根据CSI框架为UE配置第二反馈资源集和报告配置,其中,第二反馈资源集和报告配置标识与由基站使用传输波束的第二集合发射的CSI-RS相关联的资源集合;以及从UE接收针对与CSI-RS相关联的资源集合中的至少一个资源的至少一个信道度量,以及资源集合中的至少一个资源的第二资源指示符,其中,确定传输波束的特性可以是至少部分地基于至少一个信道度量的。

## 附图说明

[0030] 图1示出了根据本公开内容的方面的用于无线通信的系统的示例,所述系统支持通过信道反馈框架,使用同步信号(SS)的波束管理。

[0031] 图2示出了根据本公开内容的方面的支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的无线通信系统的示例。

[0032] 图3示出了根据本公开内容的方面的支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的配置消息的示例。

[0033] 图4示出了根据本公开内容的方面的支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的过程流程的示例。

[0034] 图5至图7示出了根据本公开内容的方面的支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的设备的方块图。

[0035] 图8示出了根据本公开内容的方面的包括支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的用户设备(UE)的系统的方块图。

[0036] 图9至图11示出了根据本公开内容的方面的支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的设备的方块图。

[0037] 图12示出了根据本公开内容的方面的包括基站的系统的方块图,所述基站支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理。

[0038] 图13和图14示出了针对根据本公开内容的方面的支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的方法。

## 具体实施方式

[0039] 一些无线通信系统采用波束成型来克服由于与系统中的频率相关联的相对较高的路径损耗而导致的通信范围限制。为了支持这些波束成型的传输,通信设备可以周期性地测量与一个或多个波束成型的传输相关联的一个或多个度量,该过程是波束管理的一部

分。例如,波束管理可以包括波束选择和切换、波束恢复、波束优化等。例如,当先前选择的波束变得过时(例如,由于设备的移动或影响通信的某种其它因素),基站可以选择更合适的波束。因为同步信号(SS)旨在以波束成型的方式跨广泛的覆盖区域来广播,所以SS表示一种有前景的对现有波束管理技术的补充。相应地,并且如下文进一步描述的,SS可以通过信道反馈框架来辅助波束管理。

[0040] 首先在无线通信系统的背景下描述本公开内容的方面。随后本公开内容的方面通过配置消息和过程流程来说明并参考其进行描述。本公开内容的方面通过与针对多波束接入系统的波束感知切换过程有关的装置图、系统图和流程图来进一步说明并参考其进行描述。

[0041] 图1描绘了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、用户设备(UE)115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)网络、改进的LTE(LTE-A)网络或5G新无线(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(即,关键任务)通信、低延迟通信和与低成本和低复杂度设备的通信。无线通信系统100可以通过信道状态信息参考信号(CSI-RS)报告框架的重新使用,实现用于波束管理的SS报告,来支持资源的高效使用。

[0042] 基站105可以经由一个或多个基站天线来与UE 115无线地通信。每个基站105可以为相应地理覆盖区域110提供通信覆盖。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,或从基站105到UE 115的下行链路传输。控制信息和数据可以根据各种技术来复用在上行链路信道或下行链路信道上。控制信息和数据可以,例如,使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或混合TDM-FDM技术来复用在下行链路信道上。在一些示例中,在下行链路信道的传输时间间隔(TTI)期间发送的控制信息可以以级联方式来在不同控制区域之间分布(例如,在公共控制区域和一个或多个UE特定控制区域之间)。

[0043] UE 115可以分散遍布无线通信系统100,并且每个UE 115可以是静止的或移动的。UE 115还可以被称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持设备、用户代理、移动客户端、客户端或某种其它适用术语。UE 115还可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持设备、个人计算机、无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物网(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备、装置、汽车等等。

[0044] 在一些情况下,UE 115还能够直接与其它UE 115通信(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。采用D2D通信的UE 115的组中的一个或多个UE 115可以处于小区的覆盖区域110内。这种分组中的其它UE 115可以处于小区的覆盖区域110之外,或者在其它方面无法从基站105接收传输。在一些情况下,经由D2D通信的UE 115的组可以使用一对多(1:M)系统,其中,每个UE 115向组中的每个其它UE 115进行发送。在一些情况下,基站105促进对用于D2D通信的资源的调度。在其它情况中,D2D通信被独立于基站105来执行。

[0045] 一些UE 115,比如MTC或IoT设备,可以是低成本或低复杂度设备,并且可以提供机器之间的自动化通信,即,机器到机器(M2M)通信。M2M或MTC可以指允许设备在无人干预的情况下相互通信或与基站105通信的数据通信技术。例如,M2M或MTC可以指用于测量或捕

捉信息的来自整合传感器或仪表的设备的、以及将信息中继到中央服务器或应用程序的通信,所述中央服务器或应用程序能够利用信息或将信息呈现给与程序或应用交互的人。一些UE 115可以被设计用于收集信息或实现机器的自动化行为。针对MTC设备的应用的示例包括智能仪表、库存监测、水位监测、设备监测、健康管理监测、野生生物监测、气象和地质事件监测、舰队管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制和基于事务的业务计费。

[0046] 基站105可以与核心网130通信以及相互通信。例如,基站105可以通过回程链路132(例如,S1、S2)来与核心网130连接。基站105可以在回程链路134(例如,X1、X2)上直接或间接(例如,通过核心网130)相互通信。基站105可以执行用于与UE 115的通信的无线配置和调度,或者可以在基站控制器(未示出)的控制下操作。在一些示例中,基站105可以是宏小区、小型小区、热点等等。基站105还可以被称为演进型节点B(eNB) 105或下一代节点B(gNB) 105等。

[0047] 在一些情况下,无线通信系统100可以根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户层面中,在承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层处的通信可以是基于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在逻辑信道上通信。介质访问控制(MAC)层可以执行优先级处理以及对逻辑信道到传输信道中的复用。MAC层还可以使用混合自动重传请求(HARQ)以在MAC层处提供重传以改进链路效率。在控制层面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供对UE 115和支持针对用户层面数据的无线承载的基站105或核心网130之间的RRC连接的建立、配置和维护。在物理层处,传输信道可以被映射到物理信道。

[0048] 无线通信系统100可以支持多个小区或载波上的操作,一种可以被称为载波聚合(CA)或多载波操作的特征。载波还可以被称为分量载波(CC)、层、信道等等。术语“载波”、“分量载波”和“信道”可以在本文中互换地使用。UE 115可以被配置具有用于CA的多个下行链路CC和一个或多个上行链路CC。CA可以与频分双工(FDD)和时分双工(TDD)CC二者使用。

[0049] 在一些情况下,无线通信系统100可以使用增强型分量载波(eCC)。eCC可以由一个或多个特征来特性化,包括:较宽的带宽、较短的符号持续时间、较短的传输时间间隔(TTI)和修改后的控制信道配置。在一些情况下,eCC可以与载波聚合配置或双连接配置(例如,在多个服务小区具有次佳或者非理想的回程链路时)相关联。eCC还可以被配置用于在未许可频谱或共享频谱中(其中允许多于一个操作方来使用频谱)使用。由较宽带宽来特性化的eCC可以包括一个或多个分段,所述分段可以由不能够监测整个带宽或者优选使用有限带宽(例如,为了保留功率)的UE 115来使用。

[0050] 在一些情况下,eCC可以使用与其它CC不同的符号持续时间,其可以包括:与其它CC的符号持续时间相比,减小的符号持续时间的使用。较短的符号持续时间可以与增加的子载波间隔相关联。eCC中的TTI可以包括一个或多个符号。在一些情况下,TTI持续时间(也就是说,TTI中的符号的数量)可以是可变的。在一些情况下,eCC可以使用与其它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,减小的符号持续时间的使用。较短的符号持续时间与增加的子载波间隔相关联。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,20、40、60、80MHz等等)。eCC中的TTI可以包括一个或多个符号。在一些情况下,TTI持续时间(也就是说,TTI中的符号的数量)可以是可变的。

[0051] 可以在NR共享频谱系统中,使用共享的射频频谱带。例如,除了其它事物之外,NR共

享频谱可以使用许可的、共享的和未许可的频谱的任意组合。eCC符号持续时间和子载波间隔的灵活性,可以允许跨多个频谱的eCC的使用。在一些例子中,NR共享系统可以增加频谱利用率和频谱效率、特别是通过对资源的动态垂直(例如,跨频率)和水平(例如,跨时间)的共享。

[0052] 在一些情况下,无线系统100可以利用许可的和未许可的射频频谱带。例如,无线系统100可以在诸如5GHz工业、科学和医疗(ISM)频带之类的未许可频带中,使用LTE许可辅助接入(LTE-LAA)或LTE未许可(LTE U)无线接入技术或者NR技术。当操作在未许可射频频谱带中时,诸如基站105和UE 115之类的无线设备可以使用先听后讲(LBT)过程,以确保在发送数据之前信道是空闲的。在一些情况下,未许可频带中的操作可以是基于结合在许可的频带中操作的CC的CA配置。未许可频谱中的操作可以包括下行链路传输、上行链路传输或二者。未许可频谱中的双工可以是基于FDD、TDD或者二者的组合的。

[0053] 无线通信系统100可以在使用从300MHz到3GHz的频带的超高频(UHF)区域中进行操作。该频域还可以称为分米频段,由于波长范围在长度上从大约一分米到一米。UHF波可以主要以视线进行传播,以及可能被建筑物和环境特征阻挡。但是,波可以充分穿透墙壁,以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的高频(HF)或者甚高频(VHF)部分的较小频率(和较长波)的传输相比,UHF波的传输由较小的天线和较短的距离(例如,小于100km)来特性化。无线通信系统100还可以操作在使用从3GHz到30GHz的频带的特高频(SHF)区域中,其以其它方式被称为厘米波段。在一些情况下,无线通信系统100还可以利用频谱的极高频(EHF)部分(例如,从25GHz到300GHz),其还可以称为毫米波段。使用该区域的系统可以被称为毫米波(mmW)系统。因此,EHF天线可能甚至比UHF天线更小和间隔更近。在一些情况下,这可以促进在UE 115内对天线阵列的使用(例如,用于定向波束成形)。但是,EHF传输可能经受比UHF传输更大的大气衰减和经历更短的距离。本文公开的技术可以跨使用一个或多个不同频率区域的传输来使用。

[0054] 无线通信系统100可以支持UE 115和基站105之间的mmW通信。操作在mmW、SHF或EHF频带的设备可以具有多个天线以允许波束成形。也就是说,基站105可以使用多个天线或者天线阵列,来进行用于与UE 115的定向通信的波束成形操作。波束成形(其还可以称为空间滤波或者定向传输)是一种信号处理技术,发射机(例如,基站105)可以使用所述波束成形来将整个天线波束在目标接收机(例如,UE 115)的方向中进行成形和/或控制。这可以通过在特定的角度发射的信号经历相长干扰而其它信号经历相消干扰的方式,对天线阵列中的元素进行组合来实现。例如,基站105可以具有天线阵列,所述天线阵列具有多个行和列的天线端口,基站105可以在其与UE 115的通信中将所述天线端口用于波束成型。信号可以在不同的方向上多次发送(例如,每次发送可以被不同地波束成型)。mmW接收机(例如,UE 115)可以在接收SS时尝试多个波束(例如,天线子阵列)。多输入多输出(MIMO)无线系统在发射机(例如,基站105)和接收机(例如,UE 115)之间使用传输方案,其中发射机和接收机都配备有多个天线。

[0055] 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内,这可以支持波束成型或MIMO操作。一个或多个基站天线或天线阵列可以共置在诸如天线塔的天线部件处。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多种的地理位置。基站105可以使用多个天线或天线阵列来执行用于与UE 115的定向通信的波束成型操作。

[0056] MIMO无线系统在发射机(例如,基站105)和接收机(例如,UE 115)之间使用传输方案,其中发射机和接收机均装备有多个天线。无线通信系统100的一些部分可以使用波束成形。例如,基站105可以有具有数个行和数个列的天线端口的天线阵列,基站105可以在其与UE 115的通信中使用所述天线阵列用于波束成形。可以在不同的方向,多次地发送信号(例如,可以对每个传输进行不同地波束成形)。mmW接收机(例如,UE 115)可以在接收SS(例如,或诸如CSI-RS的其它参考信号)的同时尝试多个波束(例如,天线子阵列)。在本公开内容的方面中,这些波束中的每一个波束可以被称作接收波束。

[0057] 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内,这可以支持波束成形或MIMO操作。一个或多个基站天线或天线阵列可以共置在诸如天线塔的天线部件处。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可以多次使用天线或天线阵列来进行用于与UE 115的定向通信的波束成形操作。

[0058] 同步(例如,小区获取)可以使用由同步源(例如,基站105)发送的SS或信道来执行。基站可以发送包含发现参考信号的SS块。SS块可以包括主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)或物理广播信道(PBCH)。试图访问无线网络的UE 115可以通过检测来自基站105的PSS来执行初始小区搜索。PSS可以实现对符号时序的同步,并且可以指示物理层标识值。PSS可用于获取时序和频率以及物理层标识符。UE 115随后可以接收SSS。SSS可以实现无线帧同步,并且可以提供小区组标识值,所述小区组标识值可以与物理层标识符组合以形成标识小区的物理小区标识符(PCID)。SSS还可以实现对双工模式和循环前缀(CP)长度的检测。SSS可以用于获取其它系统信息(例如,子帧索引)。PBCH可以用于获取进行获取所需的额外系统信息(例如,带宽、帧索引)。

[0059] 在一些情况下,SS块可以以波束成型的方式来发送。因为基站可能不知道试图与小区同步的设备的位置,所以可以以波束扫描方式来连续发送SS块,如下文进一步描述的。在本公开内容的方面中,SS块的解码波形可以高效地用作参考信号,并且用于指示给定波束对链路的质量。相应地,UE 115可以接收波束成型的SS块,并且基于对接收到的SS块相对于解码的波形的测量来向基站105报告信息。基站105转而可以将所报告的信息用于各种目的(例如,调度、传输功率控制)。本文考虑用于报告信息的各种配置(例如,要报告哪些度量,要测量哪些波束,测量的周期性,报告的周期性)。

[0060] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的无线通信系统200的示例。无线通信系统200包括基站105-a和UE 115-a,所述基站105-a和UE 115-a中的每一项可以是参考图1描述的对应该设备的示例。

[0061] 无线通信系统200可以在与基站105-a和UE 115-a之间的波束成型的传输相关联的频率范围中操作。例如,无线通信系统200可以使用mmW频率范围进行操作。结果,信号处理技术(比如波束成型)可以用于相干地组合能量并克服路径损耗。

[0062] 举例来说,基站105-a可以包含多个天线。在一些情况下,每个天线可以发送信号的相移版本,使得相移版本在某些区域中相长干扰并且在其它区域中相消干扰。可以将权重应用于各种相移版本,例如,以便在期望的方向上操纵传输。这种技术(或类似技术)可用于增加基站105-a的覆盖区域110-a或以其它方式有益于无线通信系统200。

[0063] 发射波束205-a和205-b表示可以在其上发射信息的波束的示例。相应地,每个发射波束205可以从基站105-a导向覆盖区域110-a的不同区域引导,并且在一些情况下,两个

或更多个波束205可以重叠。发射波束205-a和205-b可以同时发射或者在不同时间发射。在任一情况下,UE 115-a能够经由相应的接收波束210-a、210-b接收一个或多个发射波束205。

[0064] 在一个示例中,UE 115-a可以形成一个或多个接收波束210-a、210-b。类似于基站105-a,UE115-a可以包含多个天线。接收波束210-a、210-b均可以接收发射波束205-a和205-b中的一个发射波束(例如,UE 115-a可以位于无线通信系统200内,使得UE 115-a接收波束成型的发射波束205两者)。这种方案可以被称为接收分集方案。在一些情况下,接收波束210可以接收单个发射波束205-a(例如,接收波束210-a可以接收包括有各种路径损耗和多径效应的发射波束205-a)。也就是说,UE 115-a的每个天线可以接收已经经历不同路径损耗或相移的发射波束205-a(例如,不同的相移可能是由于在基站105-a和UE 115-a的相应天线之间的不同路径长度),并适当地组合由接收波束210表示的接收信号。发射波束205和对应的接收波束210在一些情况下可以被称为波束对链路。用于标识期望的波束对链路的各种方法被认为在本公开内容的范围内。例如,在一些情况下,基站105-a可以在多个发射波束205上重复发射(例如,在每个方向上),并且UE 115-a可以(例如,在不尝试多个接收波束210的情况下)报告最强的接收波束205。另外或替代地,基站105-a可以在小角度区域上发射多个发射波束205(例如,以辅助UE 115-a微调所选择的发射波束205)。此外,在一些情况下,基站105-a可以多次重复对单个发射波束(例如,发射波束205-a)的发射(例如,以允许UE 115-a比较多个接收波束210)。

[0065] 在一些示例中,发射波束205可以携带CSI-RS和/或SS。基站105-a可以使用多个发射波束205向UE 115-a进行发射并且UE 115-a可以使用不同的天线子阵列来创建各种接收波束210。例如,在小区获取过程期间,UE 115-a可以使用不同的接收波束210来接收一个或多个发射波束205,并且可以确定具有最强信号(即,具有最高测量信号强度或最高信噪比(SNR))的发射波束205和接收波束210配对。在整个通信中,UE 115-a可以基于各种SS块和CSI-RS传输来重新评估发射波束205和接收波束210配对(例如,这可以是波束管理的一部分)。

[0066] 如本文所述,与给定SS块相关联的虚拟天线端口和波形可以被称为资源(例如,使得每个SS块可以形成分离的资源)。类似的定义可以应用于CSI-RS(例如,其中与资源相关联的波形可以在单个或若干符号上伸展)。相应地,可以关于资源来进行由UE 115-a进行的测量(例如,参考信号接收功率(RSRP)、信道质量指示符(CQI))。在各种示例中,基站105-a可以在若干资源上发送波形,并请求UE 115-a关于一个或多个指定度量(例如,RSRP、SNR、CQI)来比较它们的性能。用于比较的一批资源可以被称为资源集。在一些情况下,可以要求UE 115-a将每个资源或所请求数量的资源(例如,N个最佳资源)的一个或多个度量连同它们的CSI-RS资源指示符(CRI)一起进行报告。覆盖小区的所有空间相关方向的发射波束205的集合(例如,包含SS块)在本文中可以被称为SS突发。SS突发可以具有例如128个SS块,并且在一些情况下,SS突发可以被划分为SS块的子集。

[0067] 在一些情况下,可以通过查看在SS块和CSI-RS之间的相似性来实现针对SS块和CSI-RS的统一报告。例如,在UE 115-a已经对SS块的内容进行了解码之后,解码的波形可以被视为参考信号(例如,类似于CSI-RS的波形)。在任一情况下,UE 115-a在一段时间上从与给定发射波束205相关联的基站105的天线端口集合接收已知波形。相应地,基站105-a可以

例如询问UE 115-a关于与最适合用于和UE 115-a通信的发射波束205相关联的SS块。例如，UE 115-a可以报告对与最佳发射波束205相关联的SS块进行标识的RSRP和CRI。

[0068] 在CSI-RS框架内，基站105-a可以针对多个资源集帧中的每个资源集等提供UE 115-a报告过程的细节。例如，细节可以指定UE 115-a测量什么（例如，与资源集相关联的资源）、UE 115-a何时报告（例如，周期性地、半持续地、基于触发不定期地、自主地）以及UE 115-a应该报告什么度量（例如，CQI、RSRP、SNR）。资源集可以被配置为包括SS突发的资源，并且基站105-a可以类似地配置UE 115报告过程的细节。例如，基站105-a可以要求UE 115-a周期性地或基于触发（例如，不定期地）报告。触发可以基于某种下行链路控制信息（DCI）或某种条件（例如，当在对某种迟滞作出解释之后资源的度量变得比先前标识出的最佳资源的度量更好时）。

[0069] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的资源集配置300的示例。在一些示例中，可以从基站105向UE 115发送资源集配置300（例如，经由RRC信令、控制信道）。在一些情况下，可以将下文描述的各种规格的资源集和资源集部分地或完全地预先确定（例如，在网络上设定时硬编码地编程到设备中）。

[0070] 例如，基站105可以在UE 115已经接入系统（例如，在系统的小区上执行了连接过程）之后立即将UE 115配置用于整个CSI-RS过程。类似地，根据本公开内容的方面，基站105可以将UE 115配置用于测量和报告关于与一个或多个SS块相关联的波束（例如，发射波束和/或接收波束）的信息。也就是说，在系统接入之后，基站105可以提供关于SS块要测量什么以及如何报告的细节。例如，资源集配置300可以包括资源标识字段305。资源标识字段305可以定义要由UE 115测量的资源（例如，SS突发、SS块、CSI-RS）。例如，基站105可以在资源标识字段305中指示SS突发的哪些SS块位于资源集中。该信息可以支持UE 115找到合适的接收天线阵列以及接收模式以最优地检测SS块。另外或替代地，基站105可以在资源标识字段305中指示SS块被发送的时间和SS突发的持续时间。例如，如果UE 115被要求针对非同步小区来监测其它相邻基站105的SS块，则这样的信息可以是有用的。最后，在一些情况下，资源标识字段305可以携带与预编码矩阵的码本有关的信息，以确定如何线性地组合天线端口来实现资源集的单个或多层传输。在一些情况下，层的数量可能受到UE 115的能力和发送SS块中涉及的虚拟天线端口的数量的限制。

[0071] 资源集配置300可以包括度量标识字段310和/或报告配置字段315。例如，度量标识字段310可以指定UE 115要测量与发送的SS块有关的哪些度量。报告配置字段315可以指定UE 115要如何报告测量的度量（例如，周期性地、半持续地、在触发之后不定期地、自主地）。资源集配置300可以额外地包括其它字段（例如，使得仅出于示例目的来包括所示字段）。例如，资源集配置300可以包括哪些SS块与准共置（QCL）波束（例如，指向相似方向的波束）相关联的指示符。此外，虽然为了解释而分别示出，但是在一些情况下可以组合与上文描述的各个字段相关联的信息（例如，使得给定度量总是可以与周期性传输相关联）。

[0072] 在一些情况下，基站105可以将针对多个资源集配置300的UE 115配置用于并发操作。例如，每个资源集配置300可以指示不同的资源，并且不同的UE 115或UE 115的组可以被不同地配置（例如，基于覆盖区内的位置）。

[0073] 还考虑了定义（例如，和配置）资源和资源集的替代方法。例如，在一些情况下，可以将SS突发的SS块划分成组（例如，SS突发子集），并且可以要求UE 115识别SS突发内资源



的一个或多个组。在一些示例中,组可以在配置时(例如,在系统接入之后)被传送给UE 115或者可以被定义(例如,由某个规范)。例如,如果存在大量的SS块并且基站105不希望在基站105接收到报告之前等待直到整个SS突发的结束,则这种方式可以是有用的。相应地,这种方法可以与较低的延迟相关联。

[0074] 还考虑了一种方法,其中SS突发的所有SS块形成了与多个天线端口的单个资源。在一些情况下,可以使用预编码矩阵的码本,使得仅一个或两个天线端口可以被组合以形成层。相应地,如果RSRP(例如,在度量标识字段310中)被定义为性能度量,则UE 115可以自动搜索具有最高RSRP的SS块并且使用相关联的预编码矩阵指示符(例如,基于报告配置字段315)来将其报告。例如,当基站105使用多个并发发射波束,在相同时间(例如,在相同时间隙中)发射多个SS块时,可以使用该方法。UE 115可以向码本报告标识具有最高性能度量的天线端口的预编码矩阵指示符(PMI)或其它索引。UE 115可以额外地报告性能度量。相应地,UE 115可以将RSRP/CQI与PMI一起报告(例如,除了CRI之外或者替代CRI)。

[0075] 根据这里描述的各种技术,SS可以通过信道反馈框架的使用来辅助波束管理。基站105可以周期性地发送波束成型为多个空间方向的多个SS块。在一些情况下,基站105和/或预先确定的信息可以定义发送的SS块的哪个部分构成资源或资源集。基站105可以将UE 115配置用于使用应用于所定义的资源或资源集的CSI-RS的框架,来进行测量和报告。UE 115可以根据配置来报告关于波束成型的SS块的信息。在一些示例中,基站105将UE 115配置为报告针对最佳资源的RSRP或CQI以及CRI。在一些情况下,基站将UE 115配置为利用某个周期或在某些触发的发生时进行报告。

[0076] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的过程流程400的示例。过程流程400包括UE 115-b和基站105-b,所述UE 115-b和基站105-b中的每一项可以是以上参考图1和图2描述的对应设备的示例。

[0077] 在405处,基站105-b和UE 115-b可以建立通信链路(例如,所述通信链路可以是如参考图1所描述的通信链路125的示例)。例如,在405处的通信链路可以支持波束成型的通信。

[0078] 在410处,基站105-b可以可选地向UE 115-b发送配置消息。配置消息可以包括,例如,参考图3描述的资源集配置300的一个或多个字段。相应地,在410处,基站105-b可以根据信道状态信息(CSI)框架、第一反馈资源集和报告配置,针对UE 115-b进行配置。

[0079] 在415处,UE 115-b可以识别第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站105-b使用第一发射波束集合来发射的SS突发的多个SS块。在一些情况下,对配置的识别可以基于在410处接收到的配置消息。也就是说,识别第一反馈资源集和报告配置可以包括从基站105-b接收第一反馈资源集和报告配置。在示例中,多个SS块可以包括SS突发的SS块的子集。在一些情况下,第一反馈资源集和报告配置包括:针对多个SS块中的至少一个SS块的空间QCL指示符、针对多个SS块的资源的指示符、SS突发的持续时间的指示符、与多个SS块相关联的天线端口的指示符、SS突发的SS块的数量指示符、用于对多个SS块进行报告的信道度量的指示符或其组合。

[0080] 在420处,UE 115-b可以从基站105-b接收SS突发。在一些情况下,UE 115-b可以至少基于对在420处接收到的SS突发的至少一个SS块进行解码来识别针对用于执行第一信道测量的多个SS块的波形。



[0081] 在425处,UE 115-b可以针对多个SS块执行第一信道测量。在方面中,第一信道测量可以基于在415识别出的配置。

[0082] 在430处,UE 115-b可以基于第一信道测量来向基站105-b报告针对多个SS块中的至少一个SS块的第一资源指示符。在一些情况下,基站105-b可以基于第一资源指示符来确定针对到UE 115-b的传输(例如,数据传输、控制传输、未来传输、当前传输)的传输波束的特性。在一些示例中,报告包括报告与多个SS块中的至少一个SS块相关联的信道度量。在一些情况下,报告包括针对多个SS块中的至少一个SS块的天线端口的指示符。在方面中,报告可以如由第一反馈报告配置所标识的,周期性地、半持久地或不定期地发生。在一些情况下,不定期地报告可以基于触发来发生,其中触发包括在DCI消息中接收报告指示符或基于在425处执行的信道测量来识别触发事件。

[0083] 在435处,UE 115-b可以可选地获得第二反馈资源集和报告配置,所述第二反馈资源集和报告配置标识与由基站105-b使用传输波束的第二集合(其可以与在420处用于发射SS突发的传输波束是相同的或不同的)发射的CSI-RS相关联的资源集。在一些情况下,第二配置可以与第一配置同时和/或以类似的方式获得(例如,可以在410处的配置消息或类似的消息中获得)。

[0084] 在440处,UE 115-b可以基于第二配置来执行针对CSI-RS的第二信道测量。

[0085] 在445处,UE 115-b可以根据第二报告配置并且基于在440处执行的第二信道测量来向基站105-b报告针对与CSI-RS相关联的资源集中的至少一个资源的至少一个信道度量,以及资源集中的至少一个资源的第二资源指示符。

[0086] 图5示出了根据本公开内容的方面的无线设备505的方块图500,所述无线设备505支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理。无线设备505可以是如本文所述的UE 115的方面的示例。无线设备505可以包括接收机510、UE波束管理器515和发射机520。无线设备505还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0087] 接收机510可以接收与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道,以及与通过信道反馈框架使用SS的波束管理有关的信息)相关联的信息,例如,分组、用户数据或控制信息。信息可以传送给设备的其它组件。接收机510可以是参考图8描述的收发机835的方面的示例。接收机510可以使用单个天线或一组天线。

[0088] UE波束管理器515可以是参考图8描述的UE波束管理器815的方面的示例。

[0089] UE波束管理器515和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以在硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则可以由被设计为执行本公开内容中描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件,或其任何组合来执行UE波束管理器515和/或其各种子组件中的至少一些子组件的功能。

[0090] UE波束管理器515和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以物理地位于各种位置,包括处于分布式的以使得功能的部分由一个或多个物理设备在不同物理位置处实现。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,UE波束管理器515和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以是分离且不同的组件。在其它示例中,UE波束管理器515和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其它硬件组件组合,其包括但不限于根据本

公开内容的各个方面的I/O组件、收发机、网络服务器、另一个计算设备、在本公开内容中描述的一个或多个其它组件或者其组合。

[0091] UE波束管理器515可以根据CSI框架来识别第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合来发射的SS突发的SS块集合;针对SS块集合来执行第一信道测量;以及基于第一信道测量向基站报告针对SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符。

[0092] 发射机520可以发送由设备的其它组件生成的信号。在一些示例中,发射机520可以与接收机510共置在收发机模块中。例如,发射机520可以是参考图8描述的收发机835的方面的示例。发射机520可以利用单个天线或一组天线。

[0093] 图6示出了根据本公开内容的方面的无线设备605的方块图600,所述无线设备605支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理。无线设备605可以是如参考图5所描述的无线设备505或UE 115的方面的示例。无线设备605可以包括接收机610、UE波束管理器615和发射机620。无线设备605还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0094] 接收机610可以接收与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道,以及与通过信道反馈框架使用SS的波束管理有关的信息)相关联的信息,例如,分组、用户数据或控制信息。信息可以传送给设备的其它组件。接收机610可以是参考图8描述的收发机835的方面的示例。接收机610可以使用单个天线或一组天线。

[0095] UE波束管理器615可以是参考图8描述的UE波束管理器815的方面的示例。

[0096] UE波束管理器615还可以包括配置组件625、测量组件630和报告组件635。

[0097] 配置组件625可以根据CSI框架来识别第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合来发射的SS突发的SS块集合;以及获得第二反馈资源集和报告配置,所述第二反馈资源集和报告配置标识与由基站使用传输波束的第二集合发射的CSI-RS相关联的资源集合。在一些情况下,SS块集合包括SS突发的SS块的子集。在一些情况下,识别第一反馈资源集和报告配置包括从基站接收第一反馈资源集和报告配置。在一些情况下,第一反馈资源集和报告配置包括:针对SS块集合中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对SS块集合的资源的指示符、SS突发的持续时间的指示符、与SS块集合相关联的天线端口的指示符、SS突发的SS块的数量指示符、用于针对SS块集合进行报告的信道度量的指示符,或其组合。

[0098] 测量组件630可以针对SS块集合执行第一信道测量以及针对CSI-RS执行第二信道测量。

[0099] 报告组件635可以根据第二报告配置,基于第一信道测量来向基站报告针对SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符,以及基于第二信道测量来向基站报告针对与CSI-RS相关联的资源集合中的至少一个资源的至少一个信道度量以及资源集合中的至少一个资源的第二资源指示符。在一些情况下,报告包括报告与SS块集合中的至少一个SS块资源相关联的信道度量。在一些情况下,报告包括报告针对SS块集合中的至少一个SS块的天线端口的指示符。在一些情况下,报告可以如第一反馈报告配置标识的,周期性地、半持久性地或不定期地发生。

[0100] 发射机620可以发送由设备的其它组件生成的信号。在一些示例中,发射机620可

以与接收机610共置在收发机模块中。例如,发射机620可以是参考图8描述的收发机835的方面的示例。发射机620可以利用单个天线或一组天线。

[0101] 图7示出了根据本公开内容的方面的UE波束管理器715的方块图700,所述UE波束管理器715支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理。UE波束管理器715可以是参考图5、6和8描述的UE波束管理器515、UE波束管理器615或UE波束管理器815的方面的示例。UE波束管理器715可以包括配置组件720、测量组件725、报告组件730、波形组件735和触发组件740。这些模块中的每一个模块可以彼此直接或间接通信(例如经由一条或多条总线)。

[0102] 配置组件720可以(例如,经由接收机510或610)接收信号745,并且可以根据CSI框架来识别第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合;以及根据CSI框架来获得第二反馈资源集和报告配置,其中第二反馈资源集和报告配置标识与由基站使用传输波束的第二集合发射的CSI-RS相关联的资源集合。在一些情况下,SS块集合包括SS突发的SS块的子集。

[0103] 在一些情况下,识别第一反馈资源集和报告配置包括从基站接收第一反馈资源集和报告配置。在一些其它情况下,第一反馈资源集和报告配置包括:针对SS块集合中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对SS块集合的资源的指示符、SS突发的持续时间的指示符、与SS块集合相关联的天线端口的指示符、SS突发的SS块的数量指示符、用于对SS块集合进行报告的信道度量的指示符,或其组合。配置组件720可以将指示用于执行信道测量的SS块集合的信息750传送给波形组件735。配置组件720还可以将指示用于报告的信道度量的信息765传送给测量组件725。

[0104] 波形组件735可以基于对SS突发的至少一个SS块进行解码来识别(例如,经由发射机520或620)接收到的针对用于执行第一信道测量的SS块集合的波形755,其中可以在信息750中指示SS突发的至少一个SS块。波形组件735可以经由信息760来将用于执行信道测量的波形中继到测量组件725。

[0105] 测量组件725可以针对SS块集合执行在信息765中指示的第一信道测量。测量组件725可以针对CSI-RS执行第二信道测量。测量组件725可以沿信道测量770来传送给报告组件730。

[0106] 报告组件730可以向基站报告与信道测量有关的信息785。也就是说,报告组件730可以基于第一信道测量来向基站报告针对SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符,以及基于第二信道测量来向基站报告针对与CSI-RS相关联的资源集合中的至少一个资源的至少一个信道度量,以及资源集合中的至少一个资源的第二资源指示符。在一些情况下,报告包括报告与SS块集合中的至少一个SS块相关联的信道度量。在一些情况下,报告包括报告针对SS块集合中的至少一个SS块的天线端口的指示符。在一些情况下,报告可以如由第一反馈配置标识的周期性地、半持久性地或不定期地发生。

[0107] 触发组件740可以经由总线780向报告组件730报告触发或报告指示符。在一些情况下,可以基于触发来不定期的发生报告,其中触发包括在下行链路控制信息消息775中接收报告指示符,或者基于第一信道测量来识别触发事件。

[0108] 图8示出了根据本公开内容的方面的系统800的图,所述系统800包括支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的设备805。设备805可以是或包括如上文(例如,参考图5和图6)描述的无线设备505、无线设备605或UE 115的组件。设备805可以包括用于双向语音和

数据通信的组件,器包括用于发送和接收通信的组件,包括UE波束管理器815、处理器820、存储器825、软件830、收发机835、天线840和I/O控制器845。这些组件可以经由一条或多条总线(例如,总线810)进行电子通信。设备805可以与一个或多个基站105无线地通信。

[0109] 处理器820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、分立门或晶体管逻辑组件、分立硬件组件、或其任何组合)。在一些情况下,处理器820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,存储器控制器可以整合到处理器820中。处理器820可以被配置为执行存储于存储器中的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的功能或任务)。

[0110] 存储器825可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器825可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件830,所述指令在被执行时使处理器执行本文描述的各种功能。在一些情况下,除了其它事物之外,存储器825可以包含基本输入/输出系统(BIOS),所述BIOS可以控制诸如与外围组件或设备的交互的基本硬件和/或软件操作。

[0111] 软件830可以包括用于实现本公开内容的方面的代码,包括用于通过信道反馈框架使用SS来支持波束管理的代码。软件830可以存储在诸如系统存储器或其它存储器的非暂时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件830可能不能由处理器直接执行,但可以使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文描述的功能。

[0112] 如上所述,收发机835可以经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信。例如,收发机835可以表示无线收发机并且可以与另一个无线收发机进行双向通信。收发机835还可以包括调制解调器以对分组进行调制并且将调制的分组提供给天线用于传输,以及对从天线接收到的分组进行解调。

[0113] 在一些情况下,无线设备可以包括单个天线840。然而,在一些其它情况下,设备可以具有多于一个天线840,其能够并发地发送或接收多个无线传输。

[0114] I/O控制器845可以管理针对设备805的输入和输出信号。I/O控制器845还可以管理未被整合到设备805中的外围组件。在一些情况下,I/O控制器845可以表示到外围组件的物理连接或端口。在一些情况下,I/O控制器845可以利用诸如

iOS®、安卓®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®或另一种已知操作系统的操作系统。在其它情况下,I/O控制器845可以表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或与其交互。在一些情况下,I/O控制器845可以被实现为处理器的一部分。在一些情况下,用户可以经由I/O控制器845或经由I/O控制器845控制的硬件组件来与设备805交互。

[0115] 图9示出了根据本公开内容的方面的无线设备905的方块图900,所述无线设备900支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理。无线设备905可以是如本文所述的基站105的方面的示例。无线设备905可以包括接收机910、基站波束管理器915和发射机920。无线设备905还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0116] 接收机910可以接收与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道,以及与通过信道反馈框架使用SS的波束管理有关的信息)相关联的信息,例如,分组、用户数据或控制信息。信息可以传送给设备的其它组件。接收机910可以是参考图12描述的收发机1235的方面的示例。接收机910可以使用单个天线或一组天线。

[0117] 基站波束管理器915可以是参考图12描述的基站波束管理器1215的方面的示例。

[0118] 基站波束管理器915和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以在硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则可以由被设计为执行本公开内容中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件,或其任何组合来执行基站波束管理器915和/或其各种子组件中的至少一些子组件的功能。

[0119] 基站波束管理器915和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以物理地位于各种位置,包括处于分布式的以使得功能的部分由一个或多个物理设备在不同物理位置处实现。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,基站波束管理器915和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以是分离且不同的组件。在其它示例中,基站波束管理器915和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其它硬件组件组合,其包括但不限于根据本公开内容的各个方面的I/O组件、收发机、网络服务器、另一个计算设备、在本公开内容中描述的一个或多个其它组件或者其组合。

[0120] 基站波束管理器915可以根据CSI框架来为UE配置第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合来发射的SS突发的SS块集合;从UE接收SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符;以及基于第一资源指示符来确定针对到UE的数据或控制传输的传输波束的特性。

[0121] 发射机920可以发送由设备的其它组件生成的信号。在一些示例中,发射机920可以与接收机910并置在收发机模块中。例如,发射机920可以是参考图12描述的收发机1235的方面的示例。发射机920可以利用单个天线或一组天线。

[0122] 图10示出了根据本公开内容的方面的无线设备1005的方块图1000,所述无线设备1005支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理。无线设备1005可以是如参考图9所描述的无线设备905或基站105的方面的示例。无线设备1005可以包括接收机1010、基站波束管理器1015和发射机1020。无线设备1005还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0123] 接收机1010可以接收与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道,以及与通过信道反馈框架使用SS的波束管理有关的信息)相关联的信息,例如,分组、用户数据或控制信息。信息可以传送给设备的其它组件。接收机1010可以是参考图12描述的收发机1235的方面的示例。接收机1010可以使用单个天线或一组天线。

[0124] 基站波束管理器1015可以是参考图12描述的基站波束管理器1215的方面的示例。

[0125] 基站波束管理器1015还可以包括配置组件1025、接收组件1030和波束组件1035。

[0126] 配置组件1025可以根据CSI框架来为UE配置第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合来发射的SS突发的SS块集合。配置组件1025还可以根据CSI框架来为UE配置第二反馈资源集和报告配置,其中第二反馈资源集和报告配置标识与由基站使用传输波束的第二集合来发射的CSI-RS相关联的资源集合。在一些情况下,SS块集合包括SS突发的SS块的子集。在一些情况下,第一反馈资源集和报告配置包括:针对周期性、半持久性或不定期报告的指示、针对SS块集合中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对SS块集合的资源的指示符、SS突发的持续时间的指示符、与SS块集合相关联的天线端口的指示符、SS突发的SS块的数量指示符、用于对SS块集合

进行报告的信道度量的指示符,或其组合。

[0127] 接收组件1030可以从UE接收SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符。在一些情况下,接收包括接收与SS块集合中的至少一个SS块相关联的信道度量。在一些情况下,接收包括接收针对SS块集合中的至少一个SS块的天线端口的指示符。

[0128] 波束组件1035可以基于第一资源指示符来确定针对到UE的数据或控制传输的传输波束的特性。

[0129] 发射机1020可以发送由设备的其它组件生成的信号。在一些示例中,发射机1020可以与接收机1010共置在收发机模块中。例如,发射机1020可以是参考图12描述的收发机1235的方面的示例。发射机1020可以使用单个天线或一组天线。

[0130] 图11示出了根据本公开内容的方面的基站波束管理器1115的方块图1100,所述基站波束管理器1115支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理。基站波束管理器1115可以是参考图9、10和12描述的基站波束管理器1215的方面的示例。基站波束管理器1115可以包括配置组件1120、接收组件1125、波束组件1130和度量组件1135。这些模块中的每一个模块可以彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0131] 配置组件1120可以根据CSI框架为UE配置第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的SS块集合。配置组件1120还可以根据CSI框架为UE配置第二反馈资源集和报告配置,其中第二反馈资源集和报告配置标识与由基站使用传输波束的第二集合发射的CSI-RS相关联的资源集合。在一些情况下,SS块集合包括SS突发的SS块的子集。配置组件1120可以向UE(例如,经由发射机920、1020)发送反馈资源集和报告配置1140。

[0132] 在一些情况下,第一反馈资源集和报告配置包括:针对周期性、半持久性或不定期报告的指示、针对SS块集合中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对SS块集合的资源的指示符、SS突发的持续时间的指示符、与SS块集合相关联的天线端口的指示符、SS突发的SS块的数量指示符、用于对SS块集合进行报告的信道度量的指示符,或其组合。

[0133] 接收组件1125可以从UE(例如,经由接收机910、1010)接收信息1145。信息1145可以包括SS块集合中的至少一个SS块的第一资源指示符。在一些情况下,接收包括接收与SS块集合中的至少一个SS块相关联的信道度量。在一些情况下,接收包括接收针对SS块集合中的至少一个SS块的天线端口的指示符。接收组件1125可以沿信息1150传送给度量组件1135。

[0134] 度量组件1135可以从UE接收针对与CSI-RS相关联的资源集合中的至少一个资源的至少一个信道度量以及资源集合中的至少一个资源的第二资源指示符,其中确定传输波束的特性是基于至少一个信道度量的。度量组件1135可以将关于信道度量的信息1155中继到波束组件1130。

[0135] 波束组件1130可以基于经由信息1155接收到的第一资源指示符来确定针对到UE的数据或控制传输的传输波束的特性。

[0136] 图12示出了根据本公开内容的方面的包括设备1205的系统1200的图,所述设备1205支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理。设备1205可以是例如参考图1所述的基站105的组件的示例或包括基站105的组件。设备1205可以包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于发送和接收通信的组件,包括基站波束管理器1215、处理器1220、存储器

1225、软件1230、收发机1235、天线1240、网络通信管理器1245、以及站间通信管理器1250。这些组件可以经由一条或多条总线(例如,总线1210)进行电子通信。设备1205可以与一个或多个UE 115进行无线通信。

[0137] 处理器1220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、分立门或晶体管逻辑组件、分立硬件组件或其任何组合)。在一些情况下,处理器1220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,存储器控制器可以整合到处理器1220中。处理器1220可以被配置为执行存储于存储器中的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的功能或任务)。

[0138] 存储器1225可以包括RAM和ROM。存储器1225可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1230,所述指令在被执行时使得处理器执行本文描述的各种功能。在一些情况下,除了其它事物之外,存储器1225可以包含BIOS,所述BIOS可以控制诸如与外围组件或设备的交互的基本硬件和/或软件操作。

[0139] 软件1230可以包括用于实现本公开内容的方面的代码,包括用于支持通过信道反馈框架使用SS的波束管理的代码。软件1230可以存储在诸如系统存储器或其它存储器的非暂时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件1230可能不能由处理器直接执行,但可以使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文所述的功能。

[0140] 如上所述,收发机1235可以经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信。例如,收发机1235可以表示无线收发机并且可以与另一个无线收发机进行双向通信。收发机1235还可以包括调制解调器以对分组进行调制并且将调制的分组提供给天线用于传输,以及对从天线接收到的分组进行解调。

[0141] 在一些情况下,无线设备可以包括单个天线1240。然而,在一些情况下,设备可以具有多于一个天线1240,其能够并发地发送或接收多个无线传输。

[0142] 网络通信管理器1245可以管理与核心网130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1245可以管理针对客户端设备(例如一个或多个UE 115)的数据通信的传送。

[0143] 站间通信管理器1250可以管理与其它基站105的通信,以及可以包括控制器或调度器,用于与其它基站105协作地控制与UE 115的通信。例如,站间通信管理器1250可以针对诸如波束成型或联合传输的各种干扰缓和/技术,协调针对到UE 115的传输的调度。在一些示例中,站间通信管理器1250可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0144] 图13示出了说明用于通过信道反馈框架使用SS进行波束管理的方法1300的流程图。方法1300的操作可以由本文所述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1300的操作可以由如参考图5-7描述的UE波束管理器执行。在一些示例中,UE 115可以执行一组代码来控制设备的功能元素以执行下文描述的功能。另外或替代地,UE 115可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的方面。

[0145] 在方块1305处,UE 115可以根据CSI框架来识别反馈资源集和报告配置。反馈资源集和报告配置可以指示由基站105使用传输波束的第一集合发射的SS突发的多个SS块。在一些情况下,UE115可以从基站105接收第一反馈资源集和报告配置。可以根据本文描述的

方法来执行方块1305的操作。在某些例子中,方块1305的操作的方面可以由参考图6和图7所描述的配置组件来执行。

[0146] 在方块1310处,UE 115可以针对多个SS块执行第一信道测量。方块1310的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,方块1310的操作的方面可以由参考图6和7所描述的测量组件来执行。

[0147] 在方块1315处,UE 115可以基于第一信道测量向基站105报告针对多个SS块中的至少一个SS块的第一资源指示符。在一些示例中,UE可以报告与多个SS块中的至少一个SS块相关联的信道度量。报告可以如由第一报告配置标识的周期性地、半持久性地或不定期地发生。此外,不定期报告可以基于触发来发生,其中触发包括在DCI消息中接收报告指示符或基于第一信道测量来识别触发事件。方块1315的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,方块1315的操作的方面可以由参考图6和7所描述的报告组件来执行。

[0148] 图14示出了说明用于通过信道反馈框架使用SS进行波束管理的方法1400的流程图。方法1400的操作可以由本文所述的基站105或其组件来实现。例如,方法1400的操作可以由如参考图9至11所描述的基站波束管理器来执行。在一些示例中,基站105可以执行一组代码来控制设备的功能元素以执行下文描述的功能。另外或替代地,基站105可以使用专用硬件来执行下文描述的功能的方面。

[0149] 在方块1405处,基站105可以根据CSI框架为UE 115配置第一反馈资源集和报告配置,所述第一反馈资源集和报告配置指示由基站使用传输波束的第一集合发射的SS突发的多个SS块。反馈资源集和报告配置可以包括:针对周期性、半持久性或不定期报告的指示、针对多个SS块中的至少一个SS块的空间准共置指示符、针对多个SS块的资源的指示符、SS突发的持续时间的指示符、与多个SS块相关联的天线端口的指示符、SS突发的SS块的数量指示符、用于对多个SS块进行报告的信道度量的指示符,或其组合。方块1405的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,方块1405的操作的方面可以由参考图10和11所描述的配置组件来执行。

[0150] 在方块1410处,基站105可以从UE 115接收多个SS块中的至少一个SS块的第一资源指示符。在一些情况下,基站105可以接收与多个SS块中的至少一个SS块相关联的信道度量。在一些其它情况下,基站105可以接收针对多个SS块中的至少一个SS块的天线端口的指示符。方块1410的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,方块1410的操作的方面可以由如参考图10和11所描述的接收组件来执行。

[0151] 在方块1415处,基站105可以基于第一资源指示符来确定针对到UE 115的数据或控制传输的传输波束的特性。基站105可以基于至少一个信道度量来确定传输波束的特性。方块1415的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,方块1415的操作的方面可以由参考图10和11所描述的波束组件来执行。

[0152] 应注意的是,上文描述的方法描述了可能的实现方式,并且操作和步骤可以被重新排列或者以其它方式修改,并且其它实现方式是可能的。此外,来自两个或更多个方法的方面可以被组合。

[0153] 本文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。术语“系统”和“网络”通常互换使用。CDMA系统可以实现例如CDMA 2000、通用陆地无线接入



(UTRA)等的无线技术。CDMA 2000覆盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本可以通常称为CDMA2000 1X、1X等等。IS-856 (TIA-856)通常称为CDMA 2000 1xEV-DO、高速分组数据 (HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA (W-CDMA) 和CDMA的其它变型。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线技术。

[0154] 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等的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。LTE和LTE-A是使用E-UTRA的UMTS的版本。在来自名为“第3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3代合作伙伴计划2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了CDMA2000和UMB。本文中描述的技术可以用于上文提及的系统和无线技术以及其它系统和无线技术。虽然为了举例说明的目的可以描述LTE或NR系统的方面,并且LTE或NR术语可以用在描述的大部分内容中,但是本文中描述的技术可应用于LTE或NR应用之外。

[0155] 在LTE/LTE-A网络中,包括本文中描述的这种网络,术语eNB可以一般用于描述基站。本文中描述的无线通信系统或多个无线通信系统可以包括异构LTE/LTE-A或NR网络,其中不同类型的eNB为各个地理区域提供覆盖。例如,每个eNB、下一个gNB或基站可以为宏小区、小型小区或其它类型的小区提供通信覆盖。术语“小区”可以取决于上下文来用于描述基站、与基站相关联的载波或CC、或载波或基站的覆盖区域(例如,扇区)。

[0156] 基站可以包括或可以被本领域的技术人员称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、eNB、gNB、家庭节点B、家庭演进型节点B或某种其它适用术语。针对基站的地理覆盖区域可以被划分为构成覆盖区域的一部分的扇区。本文中描述的一个或多个无线通信系统可以包括不同类型的基站(例如,宏小区或小型小区基站)。本文中描述的UE能够与各种类型的基站和网络设备通信,包括宏eNB、小型小区eNB、gNB、中继基站等等。针对不同技术可以有重叠的地理覆盖区域。

[0157] 宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,半径若干千米)并且可以允许由具有与网络提供方的服务订制的UE的不受限制接入。小型小区相比于宏小区是较低功率基站,所述小型小区可以操作在与宏小区相同或不同(例如,许可的、未许可的)的频带中。小型小区可以根据各个示例包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如,微微小区可以覆盖较小的地理区域并且可以允许由具有与网络提供方的服务订制的UE不受限制接入。毫微微小区也可以覆盖较小地理区域(例如,家庭)并且可以提供由具有与毫微微小区的关联的UE(例如,封闭用户组 (CSG) 中的UE、针对家庭中用户的UE等等)的受限制接入。针对宏小区的eNB可以被称为宏eNB。针对小型小区的eNB可以被称为小型小区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(例如,CC)。

[0158] 本文中描述的一个或多个无线通信系统可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站可以具有相似的帧时序,并且来自不同基站的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作,基站可以具有不同的帧时序,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文中描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0159] 本文中描述的下行链路传输还可以被称为前向链路传输,而上行链路传输还可以被称为反向链路传输。本文中描述的每个通信链路(包括,例如,图1和2的无线通信系统100和200)可以包括一个或多个载波,其中每个载波可以是由多个子载波(例如,不同频率的波

形信号)构成的信号。

[0160] 本文阐述的描述结合附图对示例配置进行了描述,并且不代表可以实现或在权利要求范围内的全部示例。本文中所用的术语“示例性的”意为“用作示例、实例或举例说明”,并且不是“更优选”或“比其它示例更有优势”。详细描述包括出于提供对所描述的技术的理解的目的的具体细节。但是,这些技术可以在没有这些具体细节的情况下来实践。在一些实例中,以方块图的形式示出了公知的结构和设备以避免使描述的示例的概念模糊。

[0161] 在附图中,相似的组件或特征可以具有相同的参考标签。此外,相同类型的各种组件可以通过在参考标签之后接有在相似组件之间进行区分的破折号和第二标签来区分。如果在说明书中只使用第一参考标签,则描述可用于具有相同第一参考标签的相似组件中的任何一个组件,不管第二参考标签。

[0162] 本文中描述的信息和信号可以使用各种不同的工艺和技术中的任何工艺和技术来表示。例如,可以在贯穿上文的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以由电压、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。

[0163] 可以利用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑设备、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合来实现或执行结合本文公开内容描述的各种说明性的方块和模块。通用处理器可以是微处理器,但在替代方式中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合(例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它这种配置)。

[0164] 本文中所描述的功能可以实现在硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合中。如果实现在由处理器执行的软件中,功能可以作为一个或多个指令或代码来存储在计算机可读介质上或在其上进行发送。其它示例和实现方式在本公开内容和所附权利要求的范围之内。例如,由于软件的特征,上文描述的功能能够使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬接线或这些的任意组合来实现。实现功能的特征还可以物理地位于各种位置,包括处于分布式的使得功能的部分实现在不同物理位置处。此外,如本文中以及包括在权利要求中所使用的,在项目列表中使用的“或”(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的短语结尾的项目列表)指示包含性的列表,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,如本文中使用的,短语“基于”不应解释为对条件的闭合集合的引用。例如,被描述为“基于条件A”的示例步骤可以在不脱离本公开内容的范围的情况下基于条件A和条件B二者。如本文中所使用的,短语“基于”应该以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解释。

[0165] 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,以及通信介质包括促进计算机程序从一个位置到另一个位置的传送的任何介质。非临时性存储介质可以是由通用计算机或专用计算机能够访问的任何可用介质。通过举例但非限制的方式,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)、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、或可以用于以指令或数据结构的形式携带或存储期望的程序代码单元以及由通用或专用计算机、或通用或专用处理器能够访问的任何其它非临时性介质。此外,任何连接适当地被称为计算机可读介质。例如,如果软件使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或比如红外线、无线电和微波之类的无

线技术来从网站、服务器或其它远程源发送,则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或比如红外线、无线电和微波之类的无线技术包括在介质的定义内。本文中所用的磁盘和光盘,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,而光盘则利用激光来光学地复制数据。上文的组合也可以包括在计算机可读介质的范围内。

[0166] 为使本领域技术人员能够实现或者使用本公开内容,提供了本文中的描述。对于本领域技术人员来说,对本公开内容的各种修改将是显而易见的,并且本文中定义的总体原理可以在不脱离本公开内容的范围的情况下适用于其它变型。因此,本公开内容不限于本文中描述的示例和设计,而是符合与本文中公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

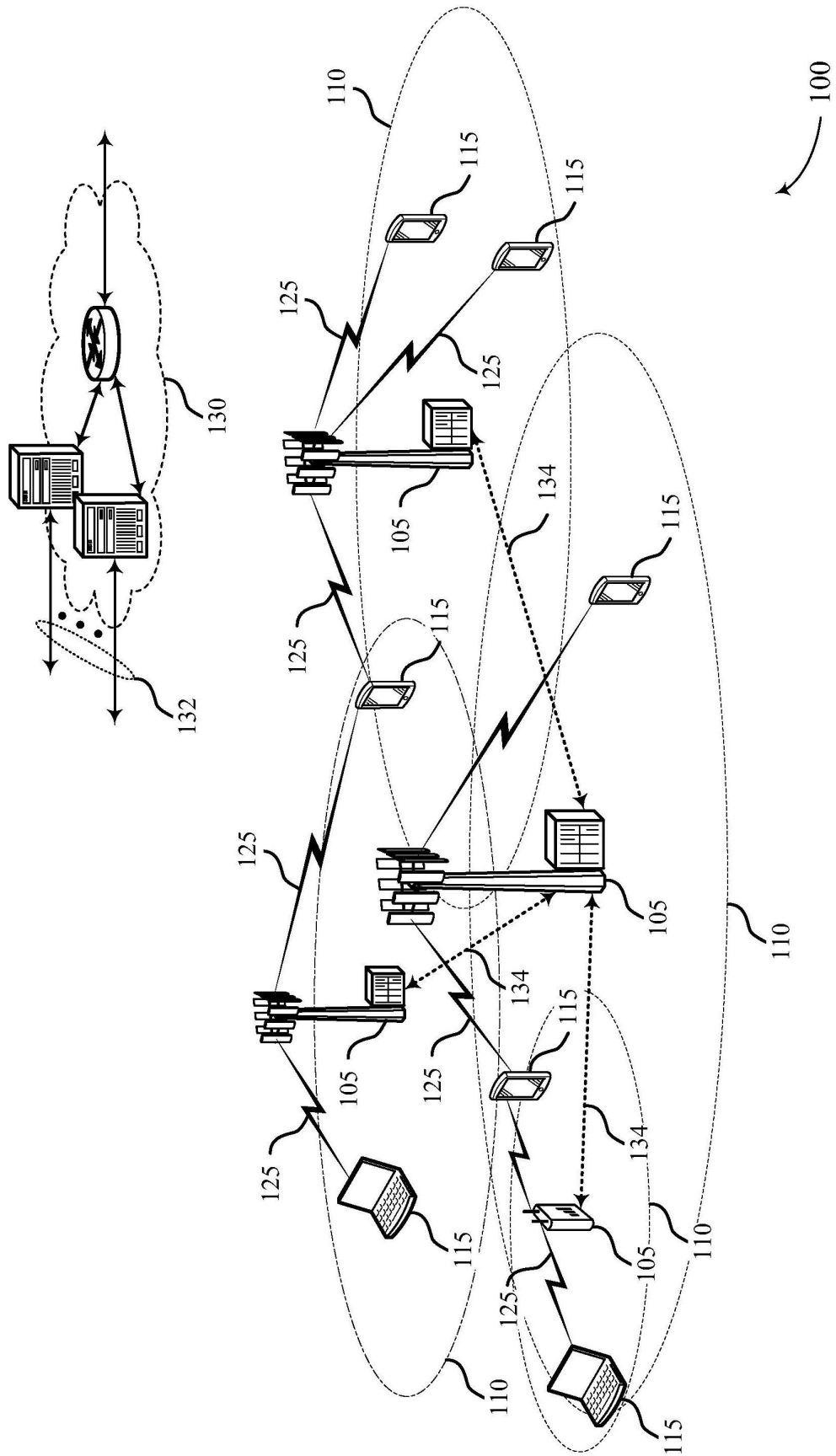


图1

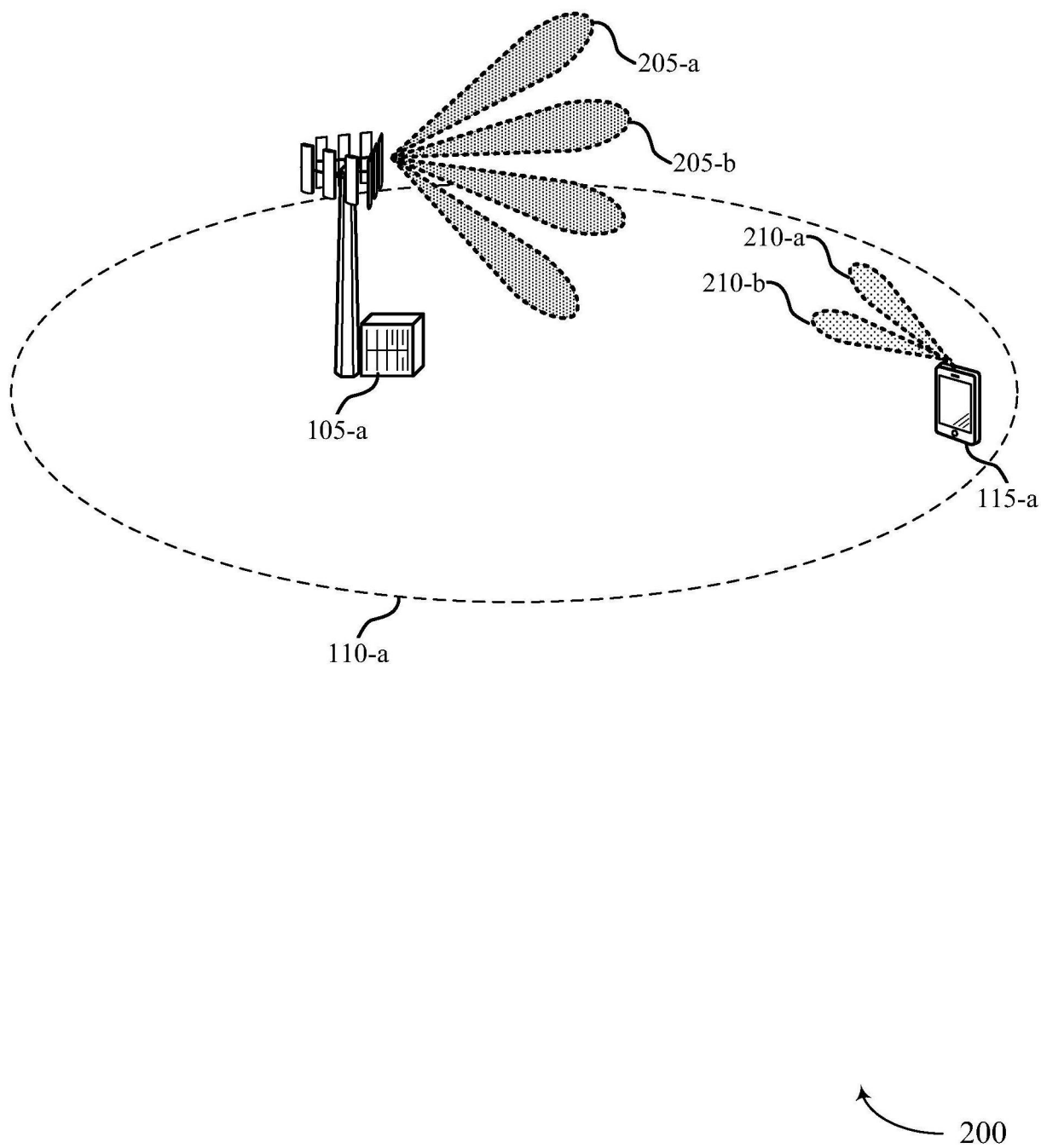


图2

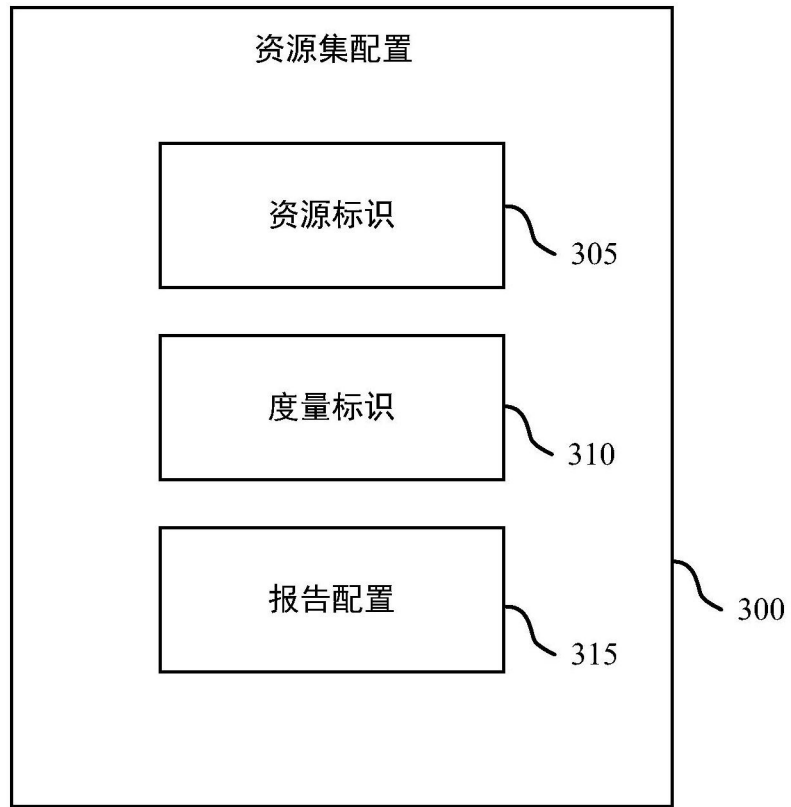


图3

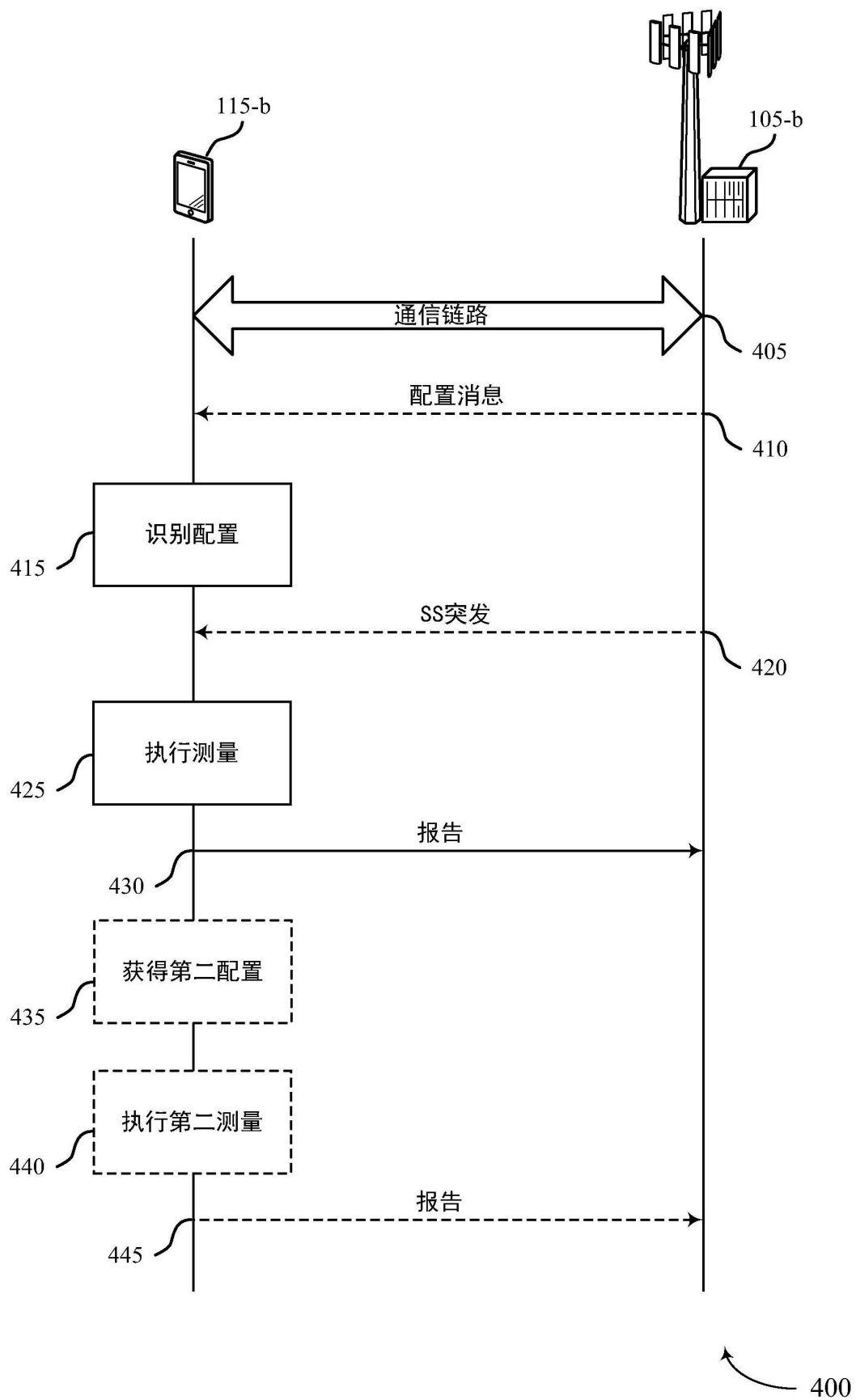
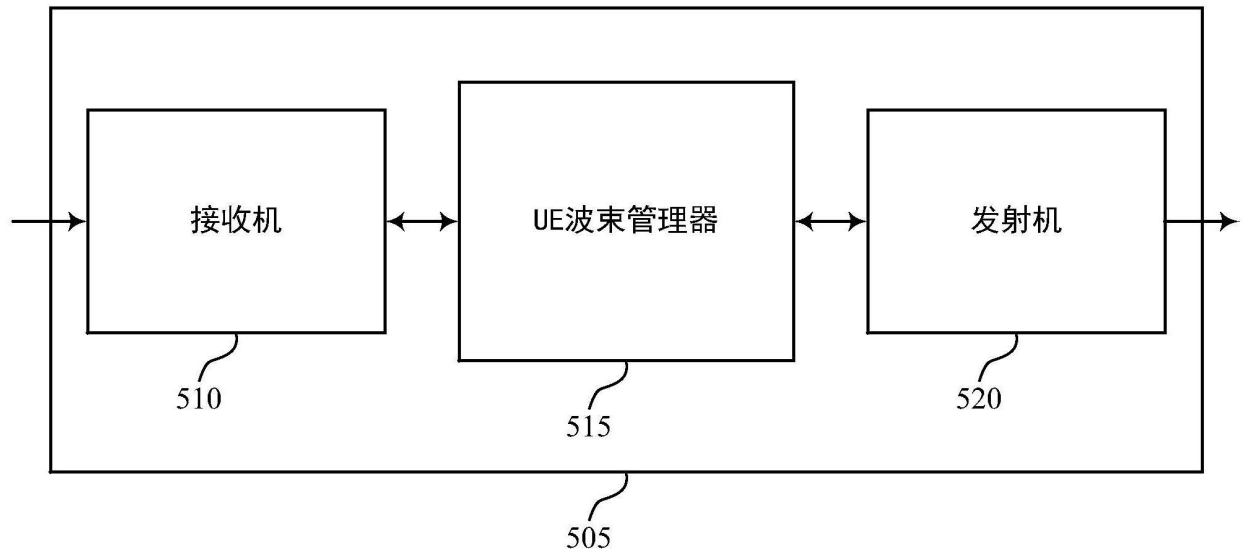


图4



500

图5



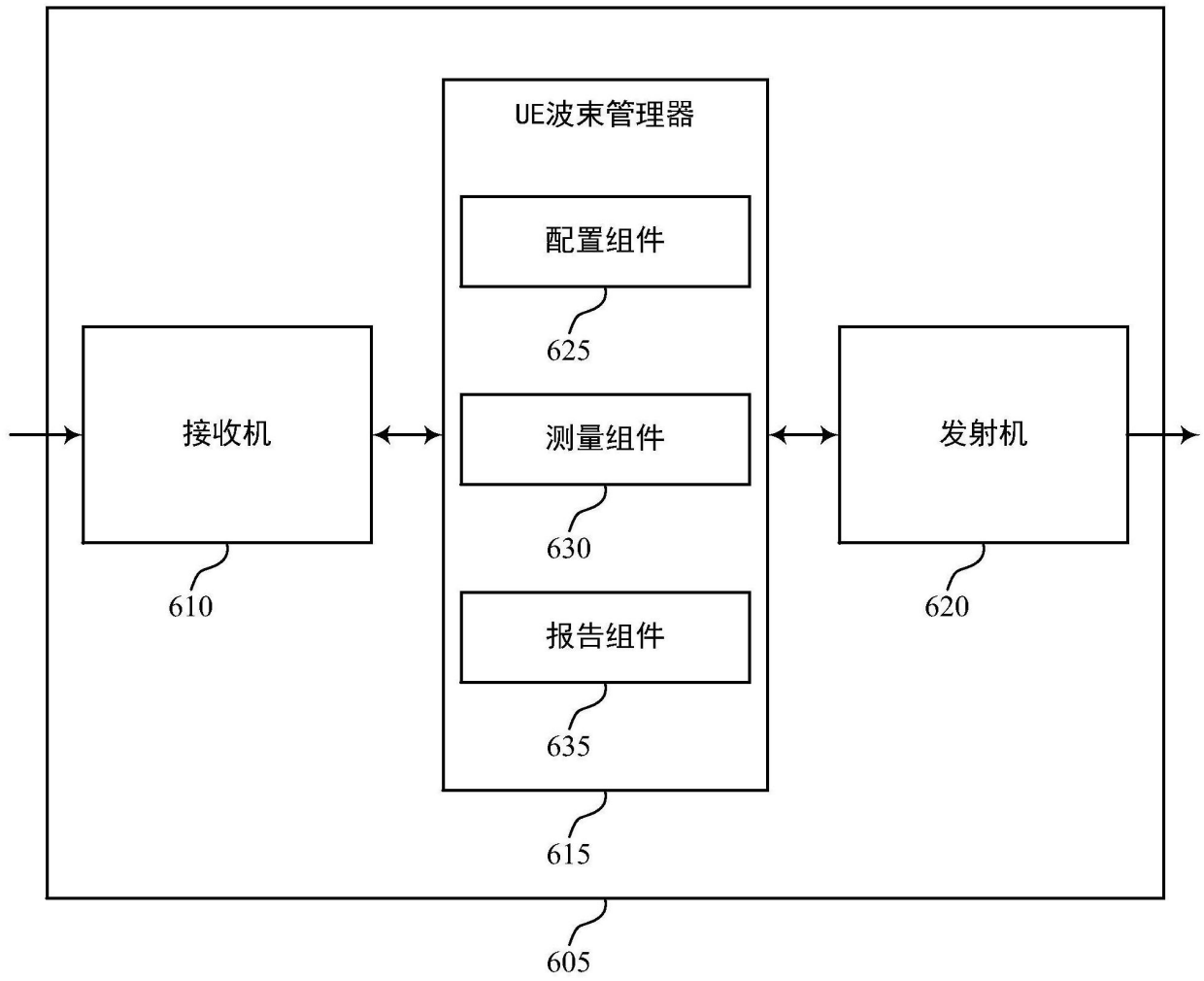


图6

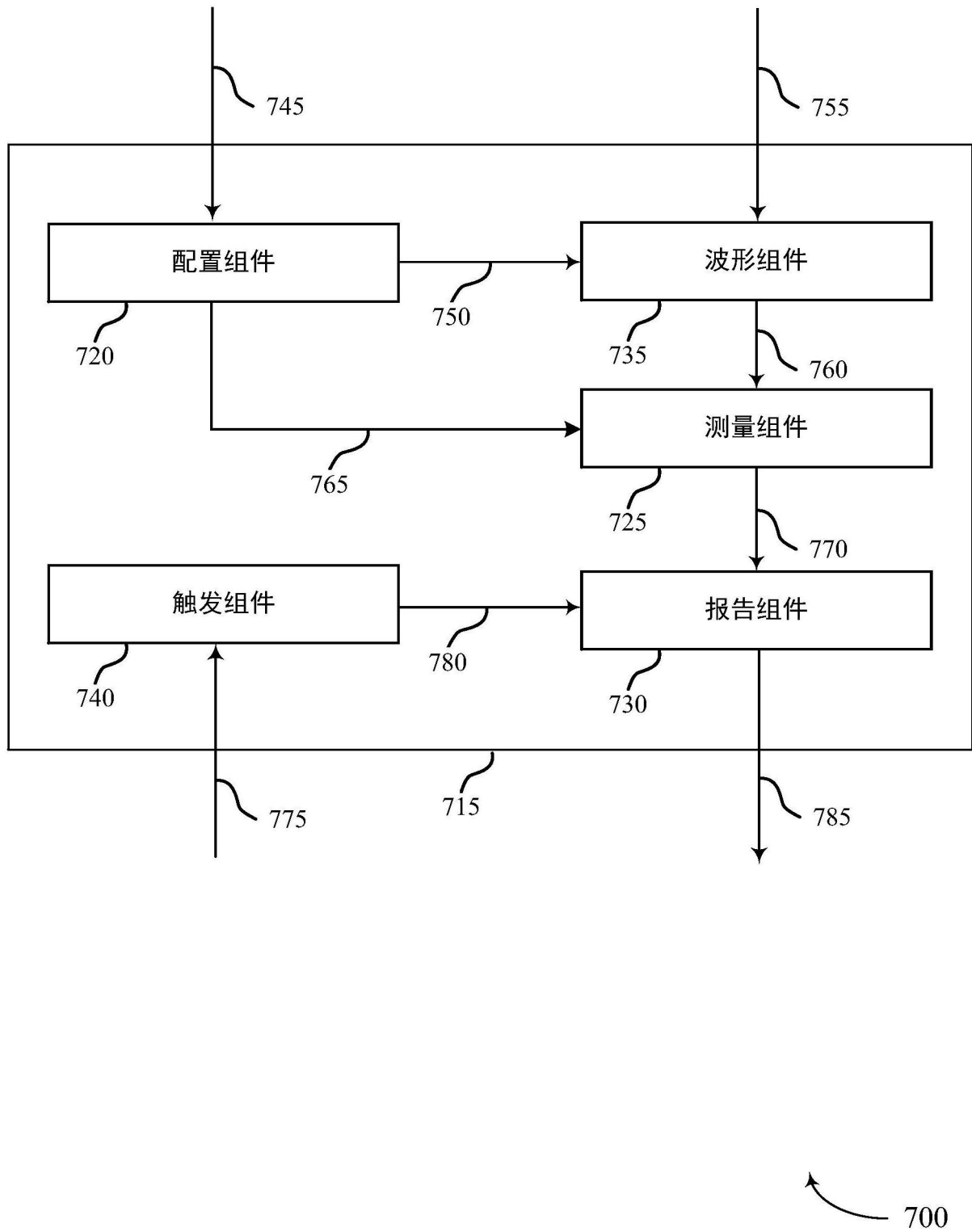


图7

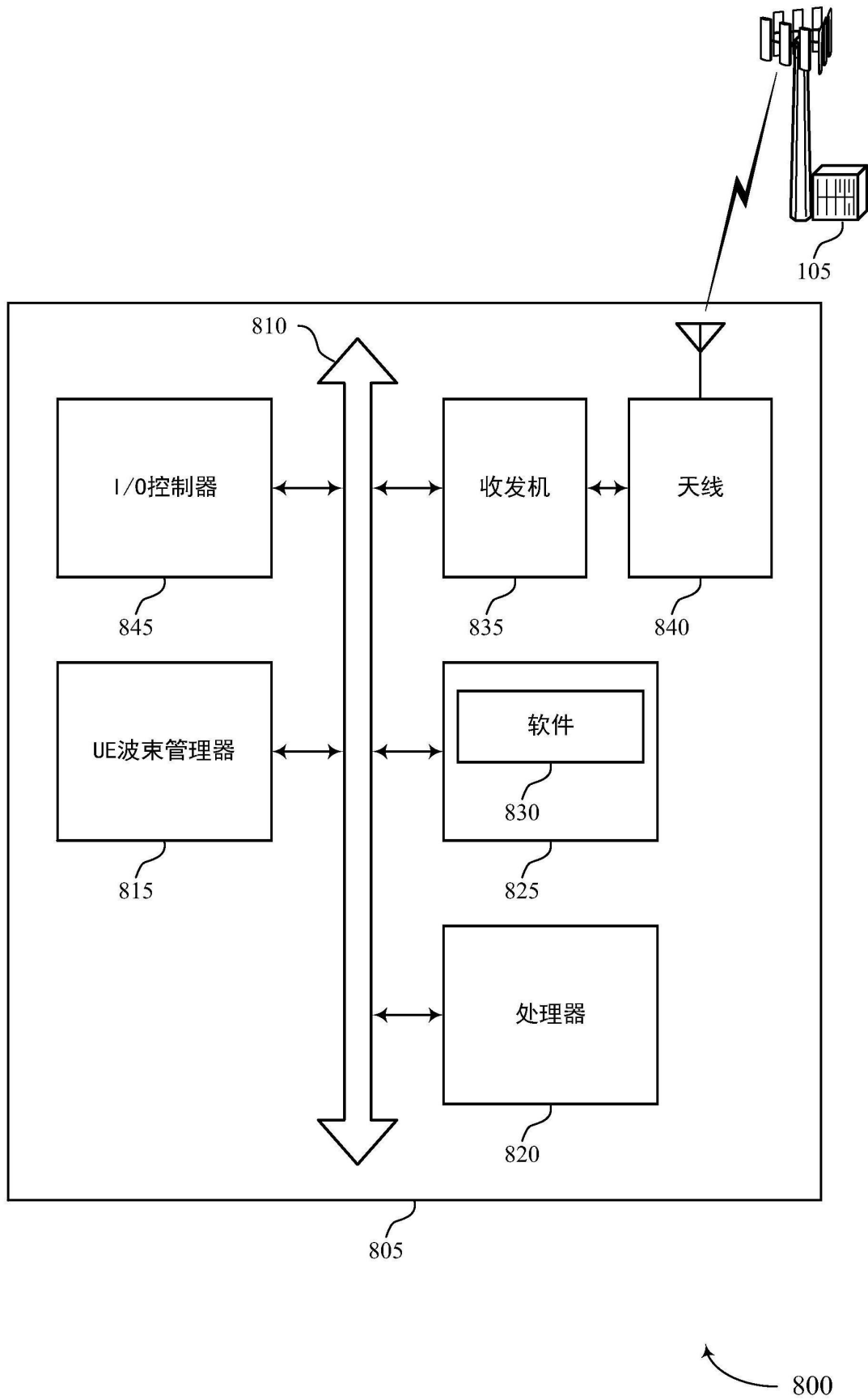


图8

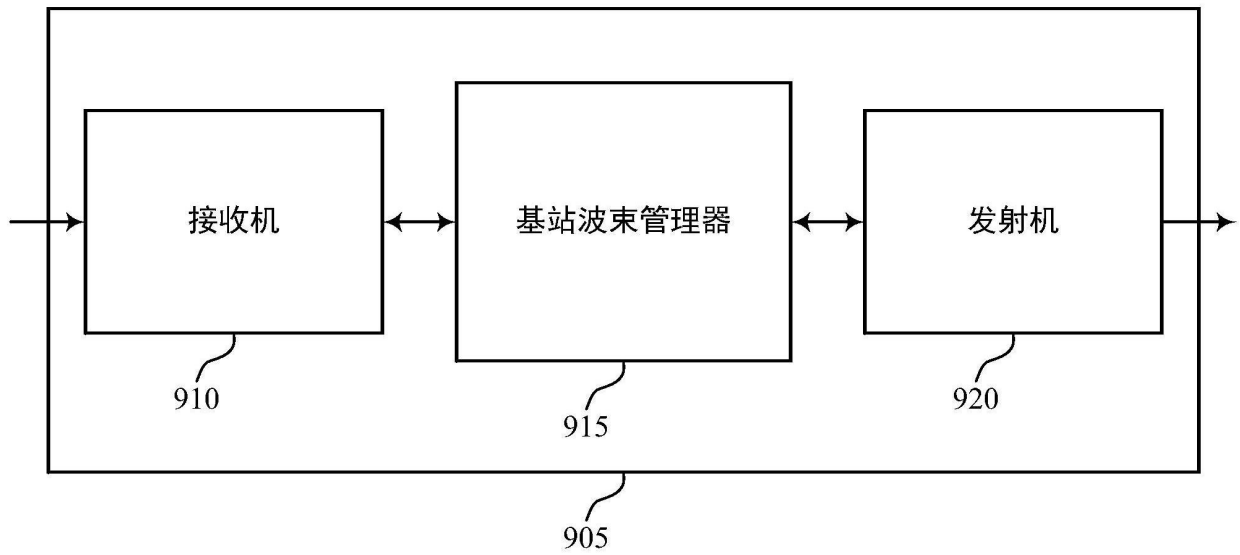


图9

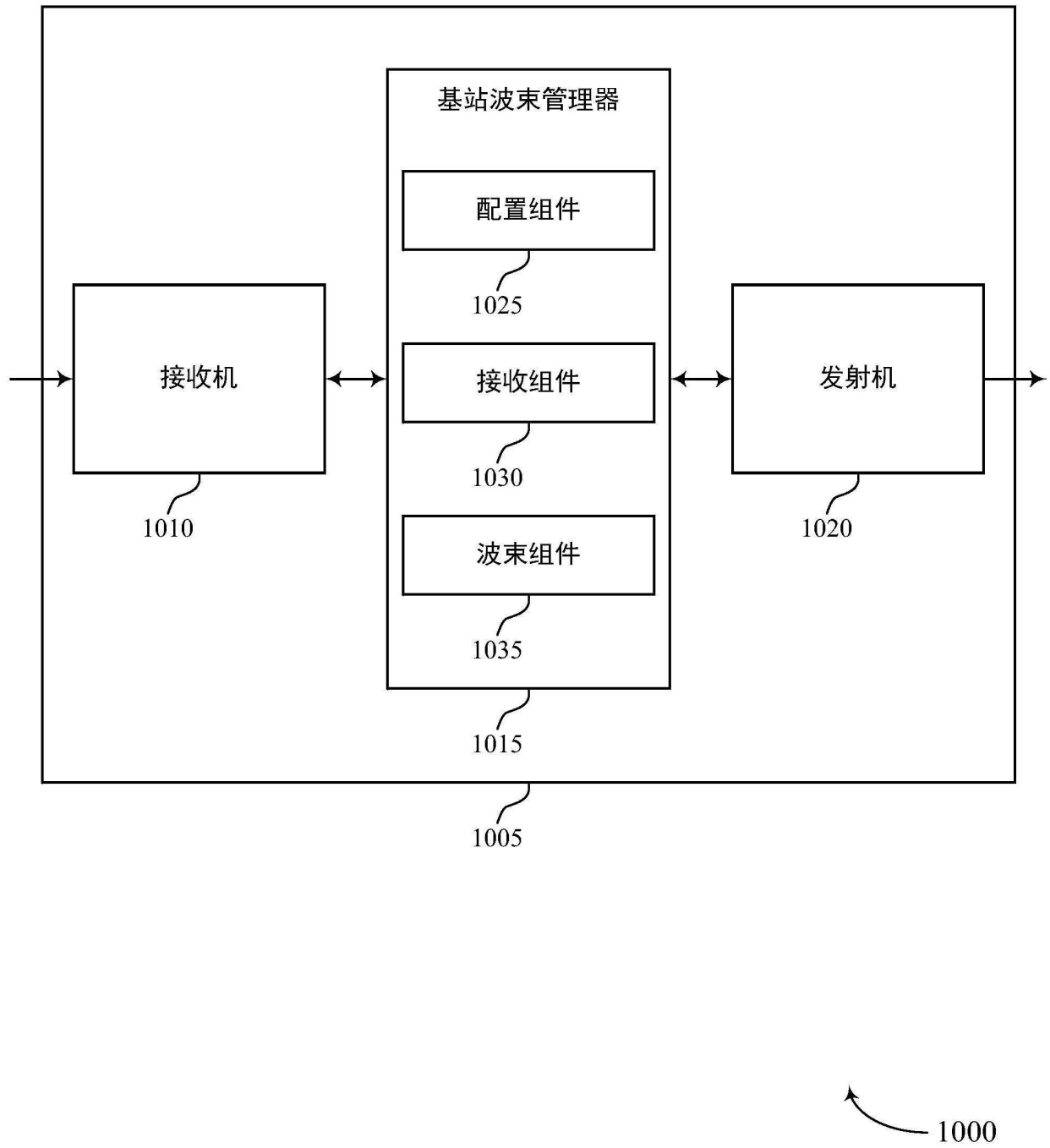


图10

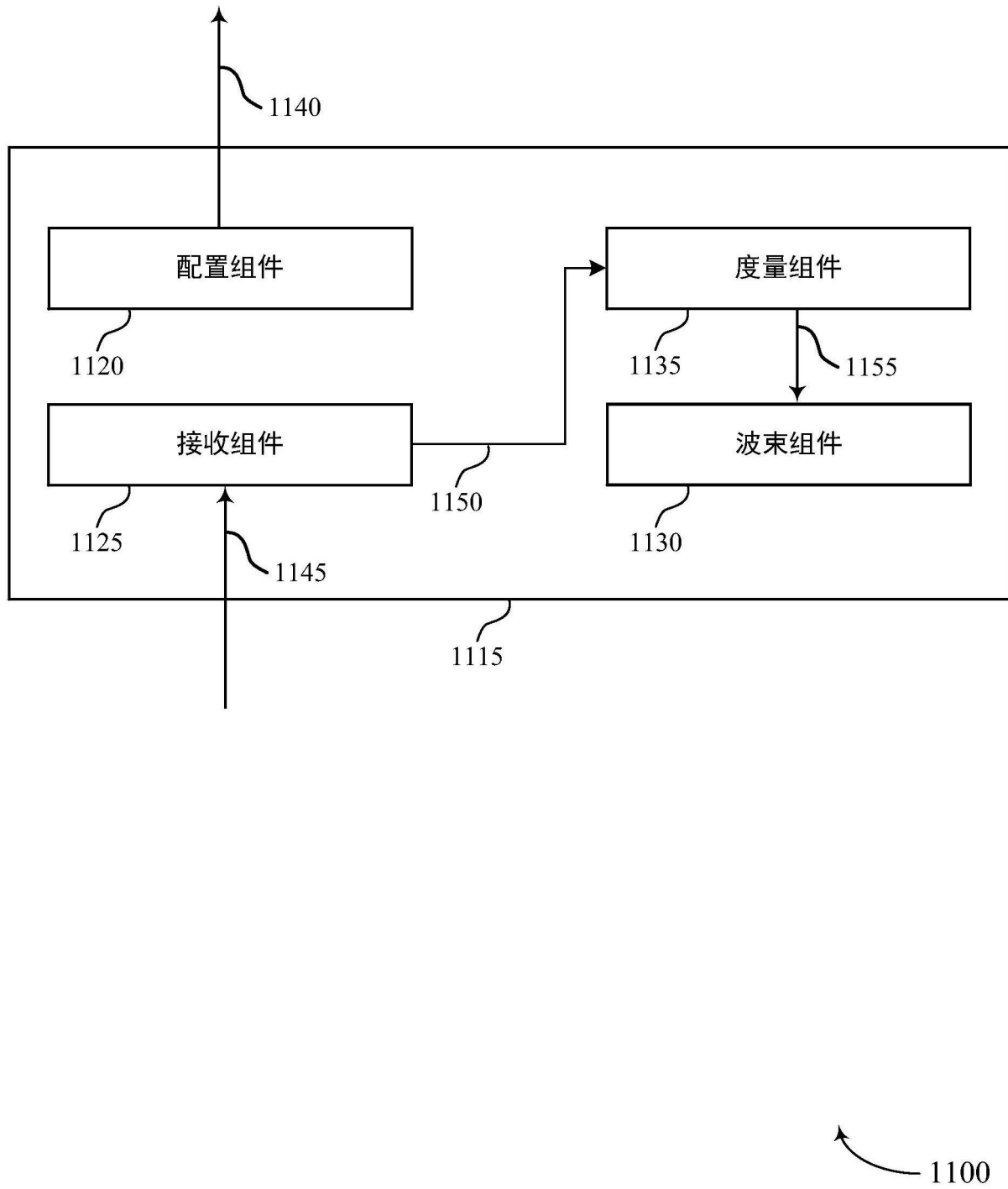


图11

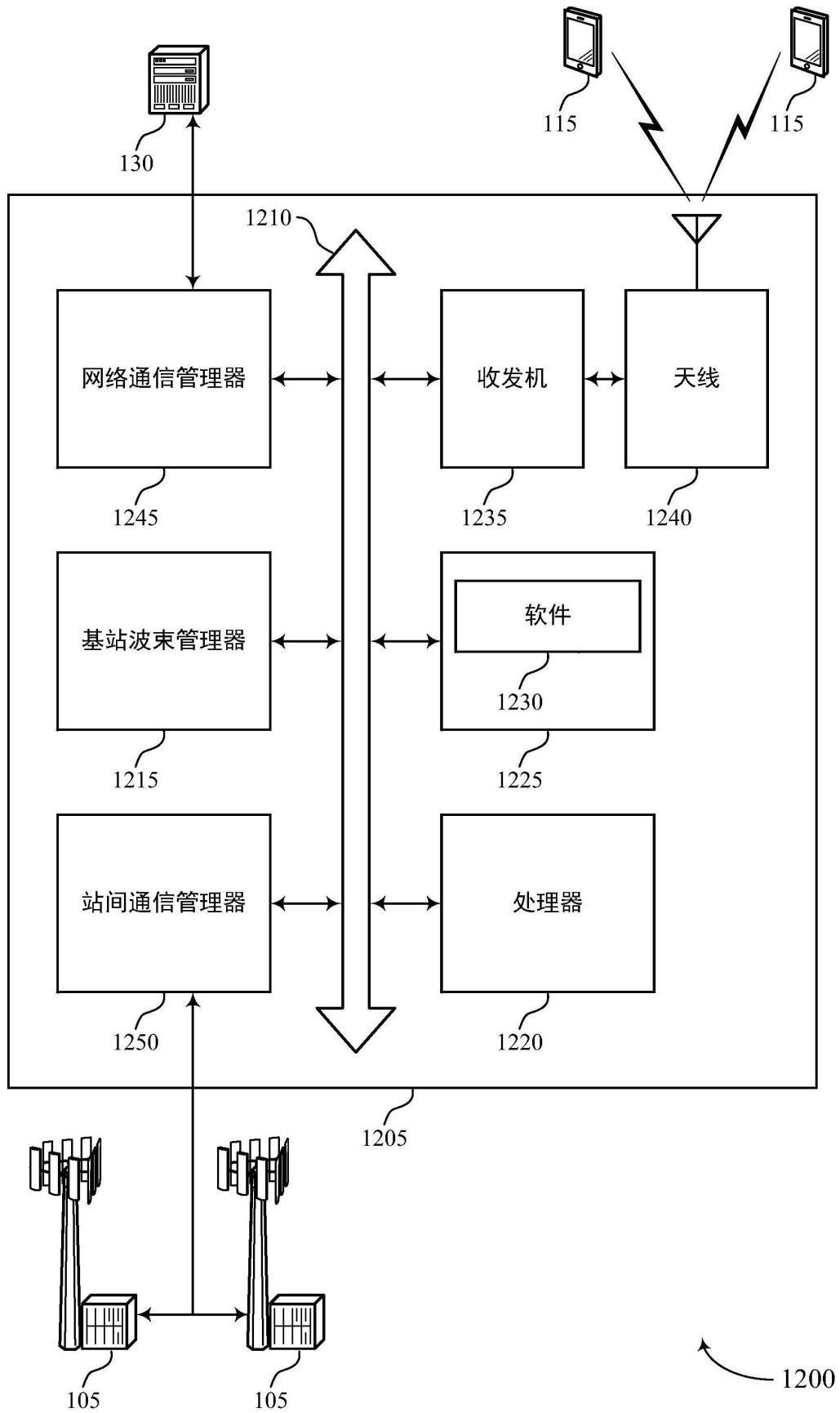


图12

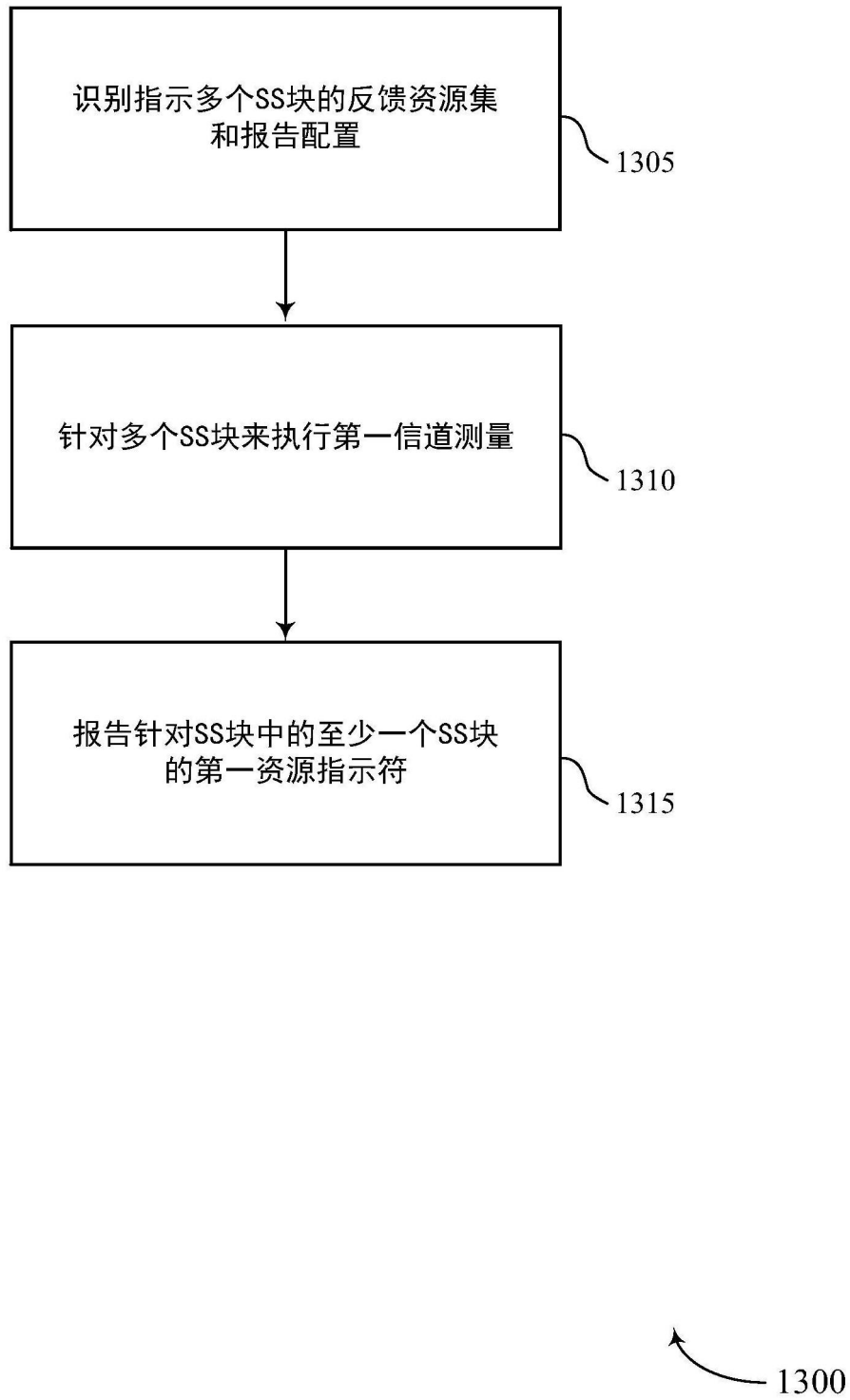


图13



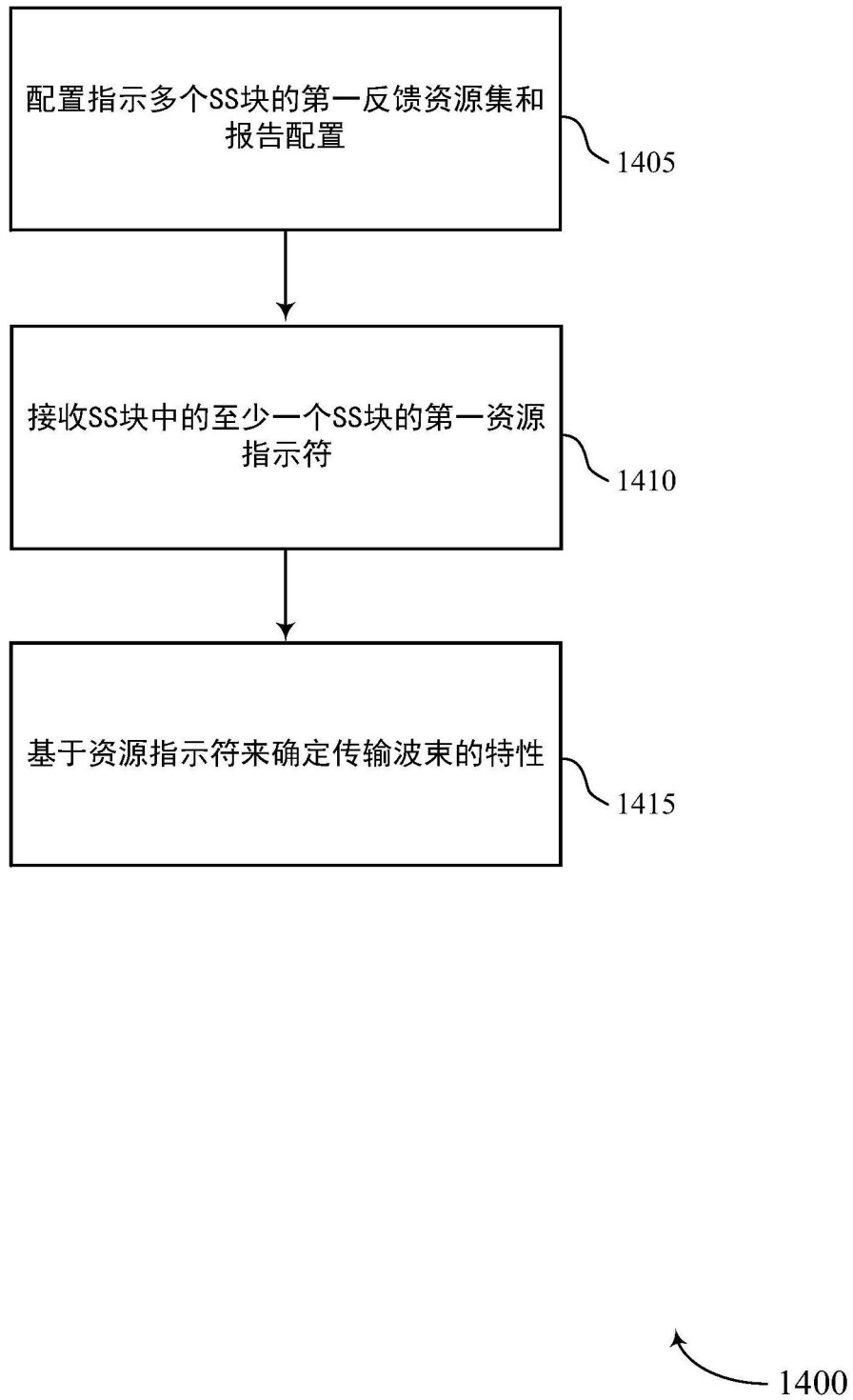


图14