



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 110999098 A

(43)申请公布日 2020.04.10

(21)申请号 201880049317.0

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司  
72002

(22)申请日 2018.07.26

代理人 张扬

(30)优先权数据

62/538,544 2017.07.28 US

16/045,535 2018.07.25 US

(51)Int.Cl.

H04B 1/713(2011.01)

H04L 5/00(2006.01)

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2020.01.22

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/US2018/043903 2018.07.26

(87)PCT国际申请的公布数据

W02019/023456 EN 2019.01.31

(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 黄轶 陈万士 J·蒙托霍

P·加尔 骆涛 王任秋 S·朴

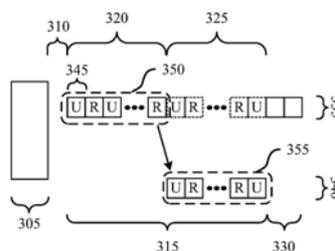
权利要求书7页 说明书34页 附图19页

(54)发明名称

上行链路控制信道中的跳频

(57)摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。无线设备可以接收对用于上行链路控制信息(UCI)在长物理上行链路控制信道(PUCCH)期间的上行链路传输的上行链路资源的分配,其中长PUCCH的范围在长度上可以从四到十四个符号周期。无线设备可以基于PUCCH的长度和用于表示UCI的比特的数量来识别跳频位置。在一些情况下,跳频位置将长PUCCH划分成第一符号周期集合和第二符号周期集合。在识别跳频位置之后,无线设备可以在第一符号周期集合期间在第一频率带宽上并且在第二符号周期集合期间在第二频率带宽上发送UCI消息,其可以包括信息符号和参考符号。



300

1. 一种用于UE处的无线通信的方法,包括:

识别上行链路控制信道中的符号的数量;

至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置;以及

根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送所述上行链路控制消息。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量小于或等于门限。

3. 根据权利要求2所述的方法,还包括:

通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间;以及

通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述跳频位置是至少部分地基于所述上行链路控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。

5. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

确定将所述符号的数量除以四产生整数值;

通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间;以及

通过将所述整数值乘以二来计算所述第二符号子集的持续时间。

6. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为一的余数;

通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间;以及

通过将所述整数值乘以二再加一来计算所述第二符号子集的持续时间。

7. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为二的余数;

通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间;以及

通过将所述整数值乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间。

8. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为三的余数;

通过将所述整数值乘以二再加一来计算所述第一符号子集的持续时间;以及

通过将所述整数值乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间。

9. 根据权利要求4所述的方法,其中,所述上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。

10. 根据权利要求9所述的方法,还包括:

计算所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间,其中,所述第一符号子集和所述第二符号子集中的至少一项包括相等数量的信息符号和参考符号,并且其中,所述第一符号子集的数量和所述第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于二。

11. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量大于门限。

12. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间;  
以及

通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间。

13. 根据权利要求11所述的方法,还包括:

计算所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间,其中,所述第一符号子集的数量和所述第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于一。

14. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。

15. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收关于向所述UE分配所述数量的符号的上行链路授权。

16. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

接收用于将跳频用于所述上行链路控制信道上的传输的指示。

17. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

至少部分地基于所述上行链路控制信道的格式来识别所述上行链路控制消息中的所述信息比特的数量。

18. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间是不相等的。

19. 一种用于基站处的无线通信的方法,包括:

识别上行链路控制信道中的符号的数量;

至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置;以及

根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收所述上行链路控制消息。

20. 根据权利要求19所述的方法,还包括:

确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量小于或等于门限。

21. 根据权利要求20所述的方法,还包括:

通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间;  
以及

通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间。

22. 根据权利要求20所述的方法,其中,所述跳频位置是至少部分地基于所述上行链路控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。

23. 根据权利要求22所述的方法,还包括:

确定将所述符号的数量除以四产生整数;

通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间;以及  
通过将所述整数值乘以二来计算所述第二符号子集的持续时间。

24. 根据权利要求22所述的方法,还包括:

确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为一的余数;

通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间;以及  
通过将所述整数值乘以二再加一来计算所述第二符号子集的持续时间。

25. 根据权利要求22所述的方法,还包括:

确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为二的余数;

通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间;以及  
通过将所述整数值乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间。

26. 根据权利要求22所述的方法,还包括:

确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为三的余数;

通过将所述整数值乘以二再加一来计算所述第一符号子集的持续时间;以及  
通过将所述整数值乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间。

27. 根据权利要求22所述的方法,其中,所述上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。

28. 根据权利要求27所述的方法,还包括:

计算所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间,其中,所述第一符号子集和所述第二符号子集中的至少一项包括相等数量的信息符号和参考符号,并且其中,所述第一符号子集的数量和所述第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于二。

29. 根据权利要求19所述的方法,还包括:

确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量大于门限。

30. 根据权利要求29所述的方法,还包括:

通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间;  
以及

通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间。

31. 根据权利要求29所述的方法,还包括:

计算所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间,其中,所述第一符号子集的数量和所述第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于一。

32. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。

33. 根据权利要求19所述的方法,还包括:

发送指示所述上行链路控制信道的格式的上行链路授权,其中,所述上行链路控制信道的所述格式与所述上行链路控制消息中的所述信息比特的数量相关联。

34. 根据权利要求19所述的方法,还包括:

发送用于将跳频用于所述上行链路控制信道上的传输的指示。

35. 根据权利要求19所述的方法,其中,所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号

子集的持续时间是不相等的。

36. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器进行电子通信的存储器;以及

被存储在所述存储器中的指令,所述指令在由所述处理器执行时可操作为使得所述装置进行以下操作:

识别上行链路控制信道中的符号的数量;

至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置;以及

根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送所述上行链路控制消息。

37. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;

与所述处理器进行电子通信的存储器;以及

被存储在所述存储器中的指令,所述指令在由所述处理器执行时可操作为使得所述装置进行以下操作:

识别上行链路控制信道中的符号的数量;

至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置;以及

根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收所述上行链路控制消息。

38. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于识别上行链路控制信道中的符号的数量的单元;

用于至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置的单元;以及

用于根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送所述上行链路控制消息的单元。

39. 根据权利要求38所述的装置,还包括:

用于确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量小于或等于门限的单元。

40. 根据权利要求39所述的装置,还包括:

用于通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以及

用于通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

41. 根据权利要求39所述的装置,其中,所述跳频位置是至少部分地基于所述上行链路

控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。

42. 根据权利要求41所述的装置,还包括:

用于确定将所述符号的数量除以四产生整数值的单元;

用于通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以及

用于通过将所述整数值乘以二来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

43. 根据权利要求41所述的装置,还包括:

用于确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为一的余数的单元;

用于通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以及

用于通过将所述整数值乘以二再加一来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

44. 根据权利要求41所述的装置,还包括:

用于确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为二的余数的单元;

用于通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以及

用于通过将所述整数值乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

45. 根据权利要求41所述的装置,还包括:

用于确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为三的余数的单元;

用于通过将所述整数值乘以二再加一来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以

及

用于通过将所述整数值乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

46. 根据权利要求38所述的装置,还包括:

用于确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量大于门限的单元。

47. 根据权利要求46所述的装置,还包括:

用于通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以及

用于通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

48. 根据权利要求38所述的方法,其中,所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间是不相等的。

49. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于识别上行链路控制信道中的符号的数量的单元;

用于至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置的单元;以及

用于根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收所述上行链路控制消息的单元。

50. 根据权利要求49所述的装置,还包括:

用于确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量小于或等于门限的单元。

51. 根据权利要求50所述的装置,还包括:

用于通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续

时间的单元;以及

用于通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

52. 根据权利要求50所述的装置,其中,所述跳频位置是至少部分地基于所述上行链路控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。

53. 根据权利要求52所述的装置,还包括:

用于确定将所述符号的数量除以四产生整数值的单元;

用于通过将所述整数乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以及

用于通过将所述整数乘以二来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

54. 根据权利要求52所述的装置,还包括:

用于确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为一的余数的单元;

用于通过将所述整数乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以及

用于通过将所述整数乘以二再加一来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

55. 根据权利要求52所述的装置,还包括:

用于确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为二的余数的单元;

用于通过将所述整数乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以及

用于通过将所述整数乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

56. 根据权利要求52所述的装置,还包括:

用于确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为三的余数的单元;

用于通过将所述整数乘以二再加一来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以

及

用于通过将所述整数乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

57. 根据权利要求49所述的装置,还包括:

用于确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量大于门限的单元。

58. 根据权利要求57所述的装置,还包括:

用于通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间的单元;以及

用于通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间的单元。

59. 根据权利要求49所述的装置,其中,所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间是不相等的。

60. 一种存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:

识别上行链路控制信道中的符号的数量;

至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置;以及

根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送所述上行链路控制消息。

61. 一种存储用于无线通信的代码的非暂时性计算机可读介质,所述代码包括可由处理器执行以进行以下操作的指令:

识别上行链路控制信道中的符号的数量;

至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置;以及

根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收所述上行链路控制消息。

## 上行链路控制信道中的跳频

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Huang等人于2018年7月25日递交的、标题为“Frequency Hopping in an Uplink Control Channel”的美国专利申请No.16/045,535、以及由Huang等人于2017年7月28日递交的、名称为“Frequency Hopping In An Uplink Control Channel”的美国临时专利申请No.62/538,544的优先权,上述申请中的每一个申请被转让给本申请的受让人。

### 技术领域

[0003] 概括地说,下文涉及无线通信,并且更具体地,下文涉及上行链路控制信道中的跳频。

### 背景技术

[0004] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如语音、视频、分组数据、消息传送、广播等各种类型的通信内容。这些系统能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率以及功率)来支持与多个用户的通信。这样的多址系统的例子包括第四代(4G)系统(例如,长期演进(LTE)系统或改进的LTE(LTE-A)系统)和第五代(5G)系统(其可以被称为新无线电(NR)系统)。这些系统可以采用诸如以下各项的技术: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频正交频分复用(DFT-S-OFDM)。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(其可以另外被称为用户设备(UE))的通信。

[0005] 基站可以在下行链路信道上向UE发送数据,并且UE可以在上行链路信道上向基站发送数据。在一些例子中,基站可以通过预留用于UE的一个或多个上行链路通信资源来调度UE进行上行链路传输。当调度UE时,基站可以向UE发送指示哪些上行链路通信资源已经被预留的授权。然后,UE可以将已排队的信息的信息的上行链路传输映射到上行链路通信资源。在一些情况下,上行链路通信资源可以包括用于发送控制信息(其可以位于物理上行链路控制信道(PUCCH)中)的上行链路资源或者用于发送用户数据(其可以位于物理上行链路共享信道(PUSCH)中)的上行链路资源。上行链路控制或数据资源可以与特定的时间段和频率位置(其也可以被称为符号位置)相关联。

[0006] 在一些例子中,基站向UE分配单个频率带宽内的通信资源。然而,单个频率带宽上的传输可能易于遭受对于该频率带宽是唯一的干扰。在一些情况下,跳频(例如,在第一频率带宽中发送传输的第一部分,并且在第二频率带宽中发送传输的第二部分)可以用于实现频率分集并且防止特定于频率的干扰使全传输降级。

### 发明内容

[0007] 无线通信系统可以在上行链路控制信道中采用增强型跳频技术。在一个例子中,无线设备可以在物理上行链路控制信道(PUCCH)上接收对用于上行链路控制信息(UCI)的

上行链路传输的上行链路资源的分配。无线设备可以基于PUCCH的长度和用于表示UCI的比特的数量来识别PUCCH内的跳频位置。在一些情况下,跳频位置将PUCCH划分成第一符号周期集合和第二符号周期集合。在识别跳频位置之后,无线设备可以在第一符号周期集合期间在第一频率带宽上并且在第二符号周期集合期间在第二频率带宽上发送UCI消息,其可以包括信息符号和参考符号。

[0008] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:识别上行链路控制信道中的符号的数量;至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置;以及根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送所述上行链路控制消息。

[0009] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括:用于识别上行链路控制信道中的符号的数量的单元;用于至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置的单元;以及用于根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送所述上行链路控制消息的单元。

[0010] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作:识别上行链路控制信道中的符号的数量;至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置;以及根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送所述上行链路控制消息。

[0011] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括可操作为使得处理器进行以下操作的指令:识别上行链路控制信道中的符号的数量;至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者,来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置;以及根据所述跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送所述上行链路控制消息。

[0012] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量可以小于或等于门限。

[0013] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令:通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0014] 在上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中,所述跳频位置可以是至少部分地基于所述上行链路控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来

确定的。

[0015] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定将所述符号的数量除以四产生整数值。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0016] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为一的余数。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二再加一来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0017] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为二的余数。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0018] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为三的余数。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二再加一来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0019] 在上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。

[0020] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：计算所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间，其中，所述第一符号子集和所述第二符号子集中的至少一项包括相等数量的信息符号和参考符号，并且其中，所述第一符号子集的数量和所述第二符号子集的数量之间的差值的绝对值可以小于或等于二。

[0021] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量可以大于门限。

[0022] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0023] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：计算所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间，其中，所述第一符号子集的数量和所述第二符号子集的数量之间的差值的绝对值可以小于或等于一。

[0024] 在上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。

[0025] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：接收关于向所述UE分配所述数量的符号的上行链路授权。

[0026] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：接收用于将跳频用于所述上行链路控制信道上的传输的指示。

[0027] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：至少部分地基于所述上行链路控制信道的格式来识别所述上行链路控制消息中的所述信息比特的数量。

[0028] 在上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间是不相等的。

[0029] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括：识别上行链路控制信道中的符号的数量；至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者，来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置；以及根据所述跳频位置，在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收所述上行链路控制消息。

[0030] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括：用于识别上行链路控制信道中的符号的数量的单元；用于至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者，来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置的单元；以及用于根据所述跳频位置，在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收所述上行链路控制消息的单元。

[0031] 描述了另一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括处理器、与所述处理器进行电子通信的存储器、以及被存储在所述存储器中的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作：识别上行链路控制信道中的符号的数量；至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者，来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置；以及根据所述跳频位置，在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间

在第二频率带宽上接收所述上行链路控制消息。

[0032] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。所述非暂时性计算机可读介质可以包括可操作为使得处理器进行以下操作的指令：识别上行链路控制信道中的符号的数量；至少部分地基于所述上行链路控制信道中的所述符号的数量、或与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量、或两者，来确定用于发送所述上行链路控制消息的所述上行链路控制信道内的跳频位置；以及根据所述跳频位置，在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收所述上行链路控制消息。

[0033] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量可以小于或等于门限。

[0034] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0035] 在上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述跳频位置可以是至少部分地基于所述上行链路控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。

[0036] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定将所述符号的数量除以四产生整数。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数乘以二来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0037] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定将所述符号的数量除以四产生整数和为一的余数。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数乘以二再加一来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0038] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定将所述符号的数量除以四产生整数和为二的余数。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数乘以二来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0039] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定将所述符号的数量除以四产生整数值和为三的余数。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二再加一来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过将所述整数值乘以二再加二来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0040] 在上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。

[0041] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：计算所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间，其中，所述第一符号子集和所述第二符号子集中的至少一项包括相等数量的信息符号和参考符号，并且其中，所述第一符号子集的数量和所述第二符号子集的数量之间的差值的绝对值可以小于或等于二。

[0042] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：确定与所述上行链路控制消息相关联的所述信息比特的数量可以大于门限。

[0043] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过向所述符号的数量除以二应用下取整函数来计算所述第一符号子集的持续时间。上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：通过从所述符号的数量中减去所述第一符号子集的所述持续时间来计算所述第二符号子集的持续时间。

[0044] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：计算所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间，其中，所述第一符号子集的数量和所述第二符号子集的数量之间的差值的绝对值可以小于或等于一。

[0045] 在上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。

[0046] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：发送指示所述上行链路控制信道的格式的上行链路授权，其中，所述上行链路控制信道的所述格式可以与所述上行链路控制消息中的所述信息比特的数量相关联。

[0047] 上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子还可以包括用于进行以下操作的过程、特征、单元或指令：发送用于将跳频用于所述上行链路控制信道上的传输的指示。

[0048] 在上文描述的方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一符号子集的持续时间和所述第二符号子集的持续时间是不相等的。

## 附图说明

[0049] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的无线通信系统的例子。

[0050] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的无线通信子系统的例子。

[0051] 图3示出了根据本公开内容的各个方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的示例时隙结构。

[0052] 图4A至4C示出了根据本公开内容的各个方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的示例跳频模式。

[0053] 图5和6示出了根据本公开内容的各个方面的、用于上行链路控制信道中的跳频的示例过程流。

[0054] 图7和8示出了根据本公开内容的方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的设备的框图。

[0055] 图9示出了根据本公开内容的方面的、包括支持上行链路控制信道中的跳频的UE的系统的框图。

[0056] 图10和11示出了根据本公开内容的方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的设备的框图。

[0057] 图12示出了根据本公开内容的方面的、包括支持上行链路控制信道中的跳频的基站的系统的框图。

[0058] 图13至18示出了根据本公开内容的方面的用于上行链路控制信道中的跳频的方法。

## 具体实施方式

[0059] 将传输限于单个频率带宽中的通信资源可能因特定于频率的干扰而导致传输失败,尽管其它频率带宽可用于干扰减少的传输。跳频可以向通信设备提供频率分集,从而允许通信设备避免因特定于频率的干扰而导致的传输失败。跳频模式可以用于实现跳频并且可以包括一个或多个连续的频率跳变,其中,每个频率跳变可以使用与先前的频率跳变相比不同的频率带宽。

[0060] 在一些情况下,无线通信系统可以在用于发送上行链路控制信息(例如,UCI消息)的物理上行链路控制信道(PUCCH)中采用增强型跳频技术。跳频技术可以包确定跳频位置,其可以是信道内的持续时间或符号周期位置,其中,消息的传输从一个频率带宽转变到另一个频率带宽。跳变或频率跳变可以被称为在其内在单个频率带宽上发送消息的持续时间(例如,按符号周期的数量进行测量的)。例如,如果跳频模式包括两个频率跳变,则消息可以在第一频率带宽上被发送达一持续时间(例如,第一跳变),并且然后在第二频率带宽上被发送达一持续时间(例如,第二跳变)。根据本公开内容的方面,可以计算跳频位置以产生传输的某些特性,例如,信息比特与参考信号比特之比。

[0061] 在一些例子中,PUCCH可以被称为长PUCCH,其可以在长度上支持从四个到十四个符号周期。UCI消息可以包括传送经编码的UCI比特的信息符号和有助于对经编码的UCI比特进行解码的参考符号(例如,DMRS),例如,通过向接收设备提供用于确定信道估计的参

考。在一些情况下,UCI消息被构建为使得信息符号和参考符号在时间上交替。例如,{RURURUR}和{URURURU}可以是示例UCI消息模式,其中,字母‘R’指示参考符号,并且字母‘U’指示信息符号。在先的示例UCI消息模式可以具有50%的参考符号密度,即,存在与信息符号一样多的参考符号。{UURUU}和{URURU}也是示例UCI消息模式,其可以具有小于50%的参考符号密度。

[0062] 在一个例子中,跳频模式可以是基于用于表示UCI的比特的数量来构建用于PUCCH传输的。例如,对于具有第一长度的长PUCCH,如果UCI比特的数量小于或等于比特门限(例如,两个比特),则可以使用第一跳频模式,并且如果UCI比特的数量大于比特门限,则可以使用第二跳频模式。跳频模式还可以是基于长PUCCH的长度或者其中包括的符号周期的数量来构建的。例如,当长PUCCH跨越第一数量的符号周期时,可以使用第一跳频模式,并且当长PUCCH跨越第二数量的符号周期时,可以使用第二跳频模式。

[0063] 在一些例子中,跳频模式可以是基于用于表示UCI的比特的数量和长PUCCH的长度来构建的。例如,当长PUCCH跨越第一数量的符号周期时,第一跳频模式可以用于第一UCI比特大小,并且当长PUCCH跨越第二数量的符号周期时,第二跳频模式可以用于第一UCI比特大小。此外,当长PUCCH跨越第一数量的符号周期时,第三跳频模式可以用于第二UCI比特大小。例如,对于跨越6个符号周期的PUCCH和具有一个比特的UCI,可以构建如下的跳频模式:其包括跨越两个符号周期的第一频率跳变和跨越四个符号周期的第二频率跳变。对于跨越七个符号周期的PUCCH和具有一个比特的UCI,可以构建如下的跳频模式:其包括跨越三个符号周期的第一频率跳变和跨越四个符号周期的第二频率跳变。并且对于跨越六个符号周期的PUCCH和具有四个比特的UCI,可以构建如下的跳频模式:其包括跨越三个符号周期的第一频率跳变和跨越三个符号周期的第二频率跳变。

[0064] 在一些情况下,跳频模式还可以是基于针对该跳频模式中的每个频率跳变的期望解调参考信号(DMRS)密度来构建的。在一些例子中,针对每个频率跳变的期望DMRS密度是基于UCI比特的数量的。例如,对于具有小于或等于两个比特的UCI,针对每个频率跳变的期望DMRS密度可以是50%,即,每个频率跳变具有一样多的信息符号和参考符号。而对于具有两个以上的比特的UCI,可能不存在期望DMRS密度。因此,对于跨越六个符号周期的PUCCH和具有一个比特的UCI,可以构建如下的跳频模式:其包括跨越两个符号周期的第一频率跳变和跨越四个符号周期的第二频率跳变,其中,{RU}表示在第一频率跳变期间发送的符号,并且{RURU}表示在第二频率跳变期间发送的符号。对于跨越六个符号周期的PUCCH和具有三个比特的UCI,可以构建如下的跳频模式:其包括跨越三个符号周期的第一频率跳变和跨越三个符号周期的第二频率跳变,其中,{URU}表示在第一频率跳变期间发送的符号,并且{URU}表示在第二频率跳变期间发送的符号。

[0065] 下文在无线通信系统的背景中进一步描述了上文介绍的本公开内容的特征。然后,描述了用于上行链路控制信道中的跳频的示例过程流的具体例子。本公开内容的这些和其它特征进一步通过涉及上行链路控制信道中的跳频的装置图、系统图和流程图来示出并且参照这些图来描述。

[0066] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的支持上行链路控制信道中的跳频的无线通信系统100的例子。无线通信系统100包括基站105、用户设备(UE)115以及核心网130。在一些例子中,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,任务关键)通信、低时延通信或者与低成本且低复杂度设备的通信。根据本公开内容的方面,无线通信系统100可以支持上行链路信道中的跳频,并且更具体地,基于与上行链路消息相关联的信息比特的数量和上行链路信道的长度来确定跳频位置。

[0067] UE 115可以散布于整个无线通信系统100中,并且每个UE 115可以是静止的或移动的。UE 115还可以被称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备、或用户设备、或某种其它适当的术语,其中,“设备”还可以被称为单元、站、终端或客户端。UE 115也可以是个人电子设备,例如,蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机、膝上型计算机或个人计算机。在一些例子中,UE 115还可以指代无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物网(IoE)设备或机器类型通信(MTC)设备等,其可以是在诸如电器、交通工具、仪表等的各种物品中实现的。

[0068] 一些UE 115(例如,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(例如,经由机器到机器(M2M)通信)。M2M通信或MTC可以指代允许设备在没有人类干预的情况下与彼此或基站105进行通信的数据通信技术。在一些例子中,M2M通信或MTC可以包括来自整合有传感器或计量仪以测量或捕获信息并且将该信息中继给中央服务器或应用程序的设备的通信,所述中央服务器或应用程序可以利用信息或者将信息呈现给与程序或应用进行交互的人类。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。针对MTC设备的应用的例子包括智能计量、库存监控、水位监测、设备监测、医疗保健监测、野生生物监测、气候和地质事件监测、车队管理和跟踪、远程安全感测、物理访问控制、以及基于事务的业务计费。

[0069] 一些UE 115可以被配置为采用减小功耗的操作模式,例如,半双工通信(例如,一种支持经由发送或接收的单向通信而不是同时进行发送和接收的模式)。在一些例子中,半双工通信可以是以减小的峰值速率来执行的。针对UE 115的其它功率保存技术包括:当不参与活动的通信或者在有限的带宽上操作(例如,根据窄带通信)时,进入功率节省的“深度睡眠”模式。在一些情况下,UE 115可以被设计为支持关键功能(例如,任务关键功能),并且无线通信系统100可以被配置为提供用于这些功能的超可靠通信。

[0070] 在一些情况下,UE 115还能够与其它UE 115直接进行通信(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。利用D2D通信的一组UE 115中的一个或多个UE 115可以在基站105的地理覆盖区域110内。这样的组中的其它UE 115可以在基站105的地理覆盖区域110之外,或者以其它方式无法从基站105接收传输。在一些情况下,经由D2D通信来进行通信的UE 115组可以利用一到多(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。在其它情况下,D2D通信是在UE 115之间执行的,而不涉及基站105。

[0071] 本文描述的基站105可以包括或可以被本领域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、演进型节点B(eNB)、下一代节点B或千兆节点B(任一项可以被称为gNB)、家庭节点B、家庭演进型节点B、或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,宏基站或小型小区基站)。本文描述的UE 115能够与各种类型的基站105和网络设备(包括宏eNB、小型小区eNB、gNB、中继基站等)进行通信。

[0072] 基站105可以经由一个或多个基站天线与UE 115无线地进行通信。每个基站105可

以与在其中支持与各个UE 115的通信的特定地理覆盖区域110相关联。每个基站105可以经由通信链路125为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖,并且在基站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。

[0073] 可以将针对基站105的地理覆盖区域110划分为扇区,所述扇区仅构成地理覆盖区域110的一部分,并且每个扇区可以与小区相关联。例如,每个基站105可以提供针对宏小区、小型小区、热点、或其它类型的小区、或其各种组合的通信覆盖。在一些例子中,基站105可以是可移动的,并且因此,提供针对移动的地理覆盖区域110的通信覆盖。在一些例子中,与不同的技术相关联的不同的地理覆盖区域110可以重叠,并且与不同的技术相关联的重叠的地理覆盖区域110可以由相同的基站105或不同的基站105来支持。无线通信系统100可以包括例如异构LTE/LTE-A或NR网络,其中不同类型的基站105提供针对各个地理覆盖区域110的覆盖。

[0074] 术语“小区”指代用于与基站105的通信(例如,在载波上)的逻辑通信实体,并且可以与用于对经由相同或不同载波来操作的邻居小区进行区分的标识符(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,并且不同的小区可以根据不同的协议类型(例如,MTC、窄带物联网(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其它协议类型)来配置的,所述不同的协议类型可以为不同类型的设备提供接入。在一些情况下,术语“小区”可以指代逻辑实体在其上进行操作的地理覆盖区域110的一部分(例如,扇区)。

[0075] 基站105还可以与核心网130进行通信以及彼此进行通信。例如,基站105可以通过回程链路132(例如,经由S1或其它接口)与核心网130对接。基站105可以在回程链路134上(例如,经由X2或其它接口)上直接地(例如,直接在基站105之间)或间接地(例如,通过核心网130)相互通信。

[0076] 核心网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、路由或移动性功能。核心网130可以是演进分组核心(EPC),其可以包括至少一个移动性管理实体(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,针对由与EPC先关联的基站105服务的UE 115的移动性、认证和承载管理。用户IP分组可以通过S-GW来传输,所述S-GW本身可以连接到P-GW。P-GW可以提供IP地址分配以及其它功能。P-GW可以连接到网络操作方IP服务。操作方IP服务可以包括对互联网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)或分组交换(PS)流服务的接入。

[0077] 网络设备中的至少一些网络设备(例如,基站105)可以包括诸如接入网实体之类的子组件,其可以是接入节点控制器(ANC)的例子。每个接入网实体可以通过多个其它接入网传输实体(其可以被称为无线电头端、智能无线电头端或发送/接收点(TRP))来与UE 115进行通信。在一些配置中,每个接入网实体或基站105的各种功能可以是跨越各个网络设备(例如,无线电头端和接入网控制器)分布的或者合并到单个网络设备(例如,基站105)中。

[0078] 无线通信系统100可以使用一个或多个频带(通常在300MHz到300GHz的范围中)来操作。通常,从300MHz到3GHz的区域被称为超高频(UHF)区域或分米频带,因为波长范围在

长度上从近似一分米到一米。UHF波可能被建筑物和环境特征阻挡或重定向。然而，波可以足以穿透结构，用于宏小区向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的低于300MHz的高频 (HF) 或甚高频 (VHF) 部分的较小频率和较长的波的传输相比，UHF波的传输可以与较小的天线和较短的距离 (例如，小于100km) 相关联。

[0079] 无线通信系统100还可以使用从3GHz到30GHz的频带 (还被称为厘米频带) 在超高频 (SHF) 区域中操作。SHF区域包括诸如5GHz工业、科学和医疗 (ISM) 频带之类的频带，其可以由能够容忍来自其它用户的干扰的设备投机地使用。

[0080] 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) (还被称为毫米频带) 中操作。在一些例子中，无线通信系统100可以支持UE 115与基站105之间的毫米波 (mmW) 通信，并且与UHF天线相比，相应设备的EHF天线可以甚至更小并且更紧密地间隔开。在一些情况下，这可以促进在UE 115内使用天线阵列。然而，与SHF或UHF传输相比，EHF传输的传播可能遭受到甚至更大的大气衰减和更短的距离。可以跨越使用一个或多个不同的频率区域的传输来采用本文公开的技术，并且对跨越这些频率区域的频带的指定使用可以根据国家或管理机构而不同。

[0081] 在一些情况下，无线通信系统100可以利用经许可和免许可射频频谱频带两者。例如，无线通信系统100可以采用免许可频带 (例如，5GHz ISM频带) 中的许可辅助接入 (LAA)、LTE免许可 (LTE-U) 无线接入技术或NR技术。当在免许可射频频谱频带中操作时，无线设备 (例如，基站105和UE 115) 可以在发送数据之前采用先听后说 (LBT) 过程来确保频率信道是空闲的。在一些情况下，免许可频带中的操作可以基于结合在经许可频带 (例如，LAA) 中操作的CC的CA配置。免许可频谱中的操作可以包括下行链路传输、上行链路传输、对等传输或这些项的组合。免许可频谱中的双工可以基于频分双工 (FDD)、时分双工 (TDD) 或这两者的组合。

[0082] 在一些情况下，无线通信系统100可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户平面中，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进行通信。介质访问控制 (MAC) 层可以执行优先级处理和逻辑信道到传输信道的复用。MAC层还可以使用混合自动重传请求 (HARQ) 来提供在MAC层处的重传，以改善链路效率。在控制平面中，无线资源控制 (RRC) 协议层可以提供在UE 115与基站105或核心网130之间的RRC连接 (其支持针对用户平面数据的无线承载) 的建立、配置和维护。在物理 (PHY) 层处，传输信道可以被映射到物理信道。

[0083] 可以以基本时间单位 (其可以例如指代 $T_s = 1/30,720,000$ 秒的采样周期) 的倍数来表示LTE或NR中的时间间隔。可以根据均具有10毫秒 (ms) 的持续时间的无线帧对通信资源的时间间隔进行组织，其中，帧周期可以表示为 $T_f = 307,200T_s$ 。无线帧可以通过范围从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的十个子帧，并且每个子帧可以具有1ms的持续时间。可以进一步将子帧划分成2个时隙，每个时隙具有0.5ms的持续时间，并且每个时隙可以包含6或7个调制符号周期 (例如，这取决于在每个符号周期前面添加的循环前缀的长度)。排除循环前缀，每个符号周期可以包含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，并且可以被称为传输时间间隔 (TTI)。在其它情况下，无线通信系统100的最小调度单元可以比子帧短或者可以是动态选择的 (例

如,在缩短的TTI (sTTI) 的突发中或者在选择的使用sTTI的分量载波中)。

[0084] 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型时隙。在一些实例中,微型时隙的符号或者微型时隙可以是最小调度单元。每个符号在持续时间上可以取决于例如操作的子载波间隔或频带来改变。此外,一些无线通信系统可以实现时隙聚合,其中,多个时隙或微型时隙被聚合在一起并且用于在UE 115和基站105之间的通信。

[0085] 术语“载波”指代具有用于支持在通信链路125上的通信的经定义的物理层结构的射频频谱资源集合。例如,通信链路125的载波可以包括射频频谱频带的根据针对给定无线接入技术的物理层信道来操作的部分。每个物理层信道可以携带用户数据、控制信息或其它信令。载波可以与预定义的频率信道(例如,E-UTRA绝对射频信道号(EARFCN))相关联,并且可以根据用于由UE 115发现的信道栅格来放置。载波可以是下行链路或上行链路(例如,在FDD模式中),或者可以被配置为携带下行链路和上行链路通信(例如,在TDD模式中)。在一些例子中,在载波上发送的信号波形可以由多个子载波组成(例如,使用诸如OFDM或DFT-S-OFDM之类的多载波调制(MCM)技术)。

[0086] 针对不同的无线接入技术(例如,LTE、LTE-A、NR等),载波的组织结构可以是不同的。例如,可以根据TTI或时隙来组织载波上的通信,所述TTI或时隙中的每一者可以包括用户数据以及用于支持对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获取信令(例如,同步信号或系统信息等)和协调用于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),载波还可以具有获取信令或协调针对其它载波的操作的控制信令。

[0087] 可以根据各种技术在载波上对物理信道进行复用。例如,可以使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或混合TDM-FDM技术来在下行链路载波上对物理控制信道和物理数据信道进行复用。在一些例子中,在物理控制信道中发送的控制信息可以以级联的方式分布在不同的控制区域之间(例如,在公共控制区域或公共搜索空间与一个或多个特定于UE的控制区域或特定于UE的搜索空间之间)。

[0088] 载波可以与射频频谱的特定带宽相关联,并且在一些例子中,载波带宽可以被称为载波或无线通信系统100的“系统带宽”。例如,载波带宽可以是针对特定无线接入技术的载波的多个预定带宽中的一个带宽(例如,1.4、3.5、10、15、20、40或80MHz)。在一些例子中,每个被服务的UE 115可以被配置用于在载波带宽的部分或全部带宽上进行操作。在其它例子中,一些UE 115可以被配置用于使用与载波内的预先定义的部分或范围(例如,子载波或RB的集合)相关联的窄带协议类型进行的操作(例如,对窄带协议类型的“频带中”部署)。

[0089] 除了其它项之外,无线通信系统(例如,NR系统)可以利用经许可、共享和免许可频谱频带的任意组合。eCC符号持续时间和子载波间隔的灵活性可以允许跨越多个频谱来使用eCC。在一些例子中,NR共享频谱可以提高频谱利用率和频谱效率,尤其是通过对资源的动态垂直(例如,跨越频率)和水平(例如,跨越时间)共享。

[0090] 在一些情况下,UE 115和基站105可以支持数据的重传,以增加数据被成功接收的可能性。HARQ反馈是一种增加数据在通信链路125上被正确接收的可能性的技术。HARQ可以包括错误检测(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可以在较差的无线状况(例如,信号与噪声状况)下改进MAC层处的吞

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,设备可以在特定时隙中提供针对在时隙中的先前符号中接收的数据的HARQ反馈。在其它情况下,设备可以在后续时隙中或者根据某个其它时间间隔来提供HARQ反馈。

[0091] 基站105可以在物理下行链路控制信道(PDCCH)上向UE 115发送控制信息,并且在物理下行链路共享信道(PDSCH)上向UE 115发送数据。在一些情况下,第一通信资源子集被分配给PDCCH,并且第二通信资源子集被分配给PDSCH。类似地,UE 115可以在PUCCH上向基站发送控制信息,并且在物理上行链路共享信道(PUSCH)上向基站发送数据。在一些情况下,第一通信资源子集被分配给PUCCH,并且第二通信资源子集被分配给PUSCH。在一些例子中,PUCCH的结构可以改变。例如,PUCCH可以是短PUCCH(其可以跨越两个或更少的符号周期)或长PUCCH(其可以跨越四个或更多的符号周期)。

[0092] 在一些情况下,UE 115和基站105可以使用跳频来发送信息,以实现频率分集并且减轻特定于频率的干扰对传输的影响。使用跳频技术的设备可以对传输进行划分,以使得一部分传输是在第一频率跳变期间在一个频率上发送的,而另一部分传输是在第二频率跳变期间在另一个频率上发送的。频率跳变的组合可以被称为跳频模式,其可以包括多达M个频率上的N个频率跳变。在一些例子中,基站105可以向UE 115发送下行链路控制信息(DCI),其包括上行链路资源块指派和上行链路跳频标志,上行链路跳频标志在被设置时触发UE 115在对应的上行链路传输期间执行跳频。当跳频标志没有被设置时,UE 115可以使用单个频率来在资源块指派中分配的资源上执行经调度的上行链路传输。在一些例子中,基站105响应于从UE 115接收的调度请求来发送上行链路调度信息。在其它例子中,UE 115周期性地或半周期性地被调度为在某些上行链路资源上进行发送。

[0093] UE 115可以在经调度的上行链路资源上发送上行链路信息。UE 115可以生成用于控制信息上行链路传输的UCI,其可以包括HARQ反馈和/或信道状态信息(CSI)报告。CSI报告可以包括UE基于测量的信道状况而生成的信道质量信息(CQI)。在一些情况下,UE 115可以在UCI消息中使用PUCCH资源来向基站105发送UCI。UCI消息可以根据不同的UCI格式来构建的,并且可以基于对应格式来在UCI消息中包括不同数量的UCI比特。在一些情况下,用于表示UCI的比特(或“UCI比特”)的数量是基于指派的PUCCH格式的。例如,对于PUCCH格式1a,可以使用一个比特来传送HARQ反馈,而对于PUCCH格式2,可以使用二十个比特来传送CQI。在一些例子中,UE 115可以基于载波带宽中的PUCCH资源的位置来识别PUCCH格式。例如,载波带宽的外部可以被分配给PUCCH格式2、2a和2b,而载波带宽的内部可以被分配给PUCCH格式1、1a和2b。

[0094] 在一些情况下,UCI消息可以包括传送经编码的UCI比特的信息符号和有助于对经编码的UCI比特进行解码的参考符号(例如,DMRS),例如,通过向接收设备提供用于确定信道估计的参考。在一些情况下,UCI消息被构建为使得信息符号和参考符号在时间上交替。例如,{RURURUR}和{URURURU}可以是UCI消息使用的示例模式,其中,字母‘R’指示参考符号,并且字母‘U’指示信息符号。在一些例子中,针对UCI消息传输期望50%的参考符号密度,即,相等数量的信息符号和参考符号。在其它例子中,针对UCI消息传输期望小于50%的参考符号密度,例如,当UCI比特的数量大于2时。例如,UCI消息可以具有模式{UURUU}或{UUURUU}。

[0095] 如上文论述的,跳频可以用于提供对抗特定于频率的干扰的恢复力,并且UE 115

可以在发送UCI消息时使用跳频,例如,当应基站请求或者在识别特定于频率的干扰之后。然而,对于某些UCI格式,将UCI消息划分成多个频率跳变可以导致UCI消息中的在频率跳变期间发送的部分的不期望的参考符号密度(例如,低于50%)。例如,对于具有小于或等于两个比特的UCI和对于跨越六个符号周期的PUCCH,在具有三个符号周期的第一频率跳变上并且在具有三个后续符号周期的第二频率跳变上发送UCI消息可能导致UCI消息的第一部分(其可以被表示为{URU})是在第一频率跳变期间以33.3%的参考符号密度发送的,并且UCI消息的第二部分(其可以被表示为{URU})是在第二频率跳变期间以33.3%的参考符号密度发送的。

[0096] 设备(例如,UE 115或基站105)可以在长PUCCH(其大小可以是不同的(从4到14个符号周期))中发送/接收资源分配,并且识别要在UCI消息中传送的UCI比特的数量(例如,基于经调度的PUCCH格式)。然后,该设备可以基于长PUCCH的长度和UCI比特的数量,来确定长PUCCH中的针对第一频率跳变的符号周期的第一数量和长PUCCH中的针对第二频率跳变的符号周期的第二数量。UE 115可以在第一频率跳变期间在第一频率上并且在第二频率跳变期间在第二频率上发送UCI消息。基站可以在第一频率跳变期间在第一频率上并且在第二频率跳变期间在第二频率上发送UCI消息。

[0097] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的无线通信子系统200的例子。无线通信子系统200可以包括UE115-a和基站105-a,它们可以是如上文参照图1描述的UE 115或基站105的例子,并且可以在下行链路205和上行链路210上彼此进行通信。

[0098] 基站105-a可以经由下行链路205来向UE 115-a发送控制信息和数据。在一些例子中,基站105-a在下行链路205上向UE 115-a发送DCI消息215。DCI消息215可以包括关于以下各项向UE 115-a的指示:携带用于UE 115-a的传输的下行链路资源的位置、发送功率命令(TPC)、跳频信息等。在一些情况下,DCI消息215包括在预留的上行链路资源期间调度UE 115-a进行上行链路传输的上行链路授权,例如,通过指示被分配给UE 115-a的时间和频率资源。

[0099] UE 115-a可以在根据从基站105-a接收的上行链路授权来识别的上行链路资源上向基站105-a发送控制信息和数据。在一些情况下,UE 115-a被分配了上行链路控制信道(例如,PUCCH或长PUCCH)中的资源,并且发送控制信息(例如,UCI消息220)。在一些例子中,UE 115-a使用跳频模式来发送UCI消息220。例如,UE 115-a可以在第一频率带宽上在第一频率跳变期间发送UCI消息220的第一部分,并且在第二频率带宽上在第二频率跳变期间发送UCI消息220的第二部分。

[0100] 如上文论述的,UCI消息220可以是根据多个不同的格式来构建的,并且可以基于所选择的格式来在UCI消息220中传送不同数量的UCI比特。例如,对于PUCCH格式1a,可以使用一个比特来表示UCI,而对于PUCCH格式2,可以使用二十个比特来表示UCI。在一些情况下,UCI消息220可以包括传送经编码的UCI比特的信息符号和有助于对经编码的UCI比特进行解码的参考符号(例如,DMRS)。在一些情况下,UCI消息220被构建为使得信息符号和参考符号在时间上交替。例如,{RURURUR}和{URURURU}可以是UCI消息220的示例模式,其中,字母'R'指示参考符号,并且字母'U'指示信息符号。

[0101] 在一些例子中,UE 115-a可以基于PUCCH的格式(例如,格式0、格式1等)、或者用于

在UCI消息220中传送UCI的比特(或“UCI比特”)的数量、以及长PUCCH的长度或被分配用于长PUCCH的符号周期的数量,来确定用于发送UCI消息220的跳频模式。例如,对于两个或更少的UCI比特和具有四个符号周期的长PUCCH,跳频模式可以将所分配的控制资源拆分成两半,以使得第一频率跳变跨越两个符号周期,并且第二频率跳变跨越两个后续的符号周期。而对于两个或更少的UCI比特和具有六个符号的长PUCCH,跳频模式可以不将所分配的控制资源拆分成两半,而是替代地包括具有两个符号周期的第一频率跳变和具有四个符号周期的第二频率跳变。

[0102] 在一些例子中,不同的跳频模式是基于针对每个频率跳变的期望参考符号密度来确定的。例如,对于具有六个符号的长PUCCH,具有两个符号周期的第一频率跳变可以被表示为{UR},并且具有四个符号周期的第二频率跳变可以被表示为{URUR},并且针对两个频率跳变都可以存在50%的参考符号密度。而如果跳频模式被拆分成具有三个符号周期的第一频率跳变(其可以被表示为{URU})和具有三个符号周期的第二频率跳变(其可以被表示为{URU}),则两个频率跳变可以都具有33.3%的参考符号密度。

[0103] 在一些例子中,针对每个频率跳变的期望参考符号密度取决于UCI比特的数量。例如,如果UCI消息220传送小于或等于门限数量的UCI(例如,2个比特),则可能期望50%的参考符号密度,即,具有相等数量的信息符号和参考符号的UCI消息。由于长PUCCH的大小可以变化,因此可以使用不同的跳频模式,以确保在具有不同大小的长PUCCH中维持期望参考符号密度。

[0104] 当UCI比特的数量小于或等于门限值时,可以使用以下方程组来识别跳频位置,并且在跳频模式中的至少一个频率跳变中实现50%的参考符号密度。以下方程是作为例子提供的,并且根据本公开内容的方面,可以使用其它技术或公式化来确定跳频模式或跳频位置。例如,如果用于传输的频率跳变的数量大于二,则可以使用不同的方程。

[0105]  $M = \text{floor}\left(\frac{N}{4}\right)$ ; 并且

[0106] 对于  $N \bmod 4 = 0$ :  $\text{Hop}_1 = 2M$ ;  $\text{Hop}_2 = 2M$

对于  $N \bmod 4 = 1$ :  $\text{Hop}_1 = 2M$ ;  $\text{Hop}_2 = 2M + 1$ ; 或者

[0107]  $\text{Hop}_1 = 2M + 1$ ;  $\text{Hop}_2 = 2M$  (1)

[0108] 对于  $N \bmod 4 = 2$ :  $\text{Hop}_1 = 2M$ ;  $\text{Hop}_2 = 2M + 2$ ; 或者

[0109]  $\text{Hop}_1 = 2M + 2$ ;  $\text{Hop}_2 = 2M$

[0110] 对于  $N \bmod 4 = 3$ :  $\text{Hop}_1 = 2M + 1$ ;  $\text{Hop}_2 = 2M + 2$ ; 或者

[0111]  $\text{Hop}_1 = 2M + 2$ ;  $\text{Hop}_2 = 2M + 1$ ,

[0112] 其中,N表示长PUCCH中的符号的数量,M表示整数值, $\text{Hop}_1$ 表示第一频率跳变中的符号的数量,并且 $\text{Hop}_2$ 表示第二频率跳变中的符号的数量。

[0113] 表1表示当UCI比特的数量小于或等于两个比特时,将方程组1应用于具有不同大小的长PUCCH的结果。

[0114] 表1

UCI 比特 ≤ 2 个比特				
N (符号)	M	N mod 4	第一跳变 (符号)	第二跳变 (符号)
4	1	0	2	2
5	1	1	2	3
6	1	2	2	4
7	1	3	3	4
8	2	0	4	4
9	2	1	4	5
10	2	2	4	6
11	2	3	5	6
12	3	0	6	6
13	3	1	6	7
14	3	2	6	8

[0115] 如上文论述的,针对每个频率跳变的期望参考符号密度取决于UCI比特的数量。例如,如果UCI消息220传送大于门限数量的UCI (例如,2个比特),则可能期望小于50%的参考符号密度,即,具有相等数量的信息符号和参考符号的UCI消息。例如,如果UCI消息220传送三至十个UCI比特,则可能期望每频率跳变至少存在两个参考符号,例如,{URURU}、{URURUU}、{UURURUU}等等。而如果UCI消息220传送多于十个UCI比特,则可能期望每频率跳变存在一个参考符号,例如,{UURUU}、{UUURUU}等等。

[0117] 如果UCI消息220传送多于两个UCI比特,则针对长PUCCH的跳频模式可以被构建为使得被分配给第一频率跳变的符号周期的数量与被分配给第二频率跳变的符号周期的数量之间的差值小于或等于一。在一些情况下,频率跳变的大小是在不考虑参考符号密度的情况下确定的。在一些情况下,用于所确定的频率跳变的信息/参考符号模式是基于频率跳变的大小和UCI消息220所传送的UCI比特的数量的。例如,如果频率跳变跨越五个符号周期并且传送了六个UCI比特,则频率跳变可以被表示为{URURU}。而如果频率跳变跨越五个符号周期并且传送了二十个UCI比特,则频率跳变可以被表示为{UURUU}。

[0118] 当UCI比特的数量大于2个比特时,可以使用以下方程组来识别频率跳变位置,并且在在一个符号周期内均匀地拆分针对具有不同大小的长PUCCH的跳频模式。

$$\begin{aligned}
 & Hop_1 = \text{floor}\left(\frac{N}{2}\right); Hop_2 = N - \text{floor}\left(\frac{N}{2}\right); \text{或者} \\
 & Hop_1 = N - \text{floor}\left(\frac{N}{2}\right); Hop_2 = \text{floor}\left(\frac{N}{2}\right)
 \end{aligned} \tag{2}$$

[0120] 表2表示当UCI比特的数量大于两个比特时,将方程组2应用于具有不同大小的长PUCCH的结果。

[0121] 表2

UCI 比特 > 2 个比特		
N (符号)	第一跳变 (符号)	第二跳变 (符号)
4	2	2
5	2	3
6	3	3
7	3	4
8	4	4
9	4	5
10	5	5
11	5	6
12	6	6
13	6	7
14	7	7

[0122] 在一些例子中, UE 115-a 基于所识别的信道状况 (例如, 基于识别特定于频率的干扰), 根据以上方程来自己确定跳频模式。UE 115-a 可以向基站 105-a 指示正在使用的跳频, 并且还可以指示在 UCI 消息中传送的 UCI 比特的数量。在一些情况下, 基站 105-a 可以已知长 PUCCH 的长度, 并且使用所提供的指示来确定 UE 115-a 使用的跳频模式的结构。在一些情况下, 没有向基站 105-a 提供任何指示, 并且基站 105-a 基于 PUCCH 中的上行链路传输的位置来确定跳频模式 (例如, 如果某些 PUCCH 资源被分配给某些 PUCCH 格式的话)。在一些例子中, 除非从基站 105-a 接收到启用跳频的标志, 否则 UE 115-a 将不使用跳频模式。

[0124] 在一些例子中, 基站 105-a 根据跳频模式 (例如, 基于识别特定于频率的干扰) 来调度用于 UE 115-a 的资源。基站 105-a 可以在 DCI 消息 215 中设置跳频标志, 其用于指示 UE 115-a 使用跳频。在一些例子中, 基站 105-a 基于长 PUCCH 的大小和 PUCCH 中的上行链路传输的位置来确定被 UE 115-a 用来进行上行链路传输的跳频模式 (例如, 如果某些 PUCCH 资源被分配给某些 PUCCH 格式的话)。在其它例子中, 基站 105-a 基于长 PUCCH 的大小和对在 UCI 消息 220 中传送的 UCI 比特的数量的指示来确定被 UE 115-a 用来进行上行链路传输的跳频模式。

[0125] 图 3 示出了根据本公开内容的各个方面的、用于上行链路控制信道中的跳频的时隙结构 300 的例子。时隙结构 300 可以示出 UE 115 和基站 105 之间的传输的方面, 如上文参照图 1-2 描述的。

[0126] 时隙结构 300 可以包括 14 个符号周期, 例如, 第一符号周期 345。时隙结构 300 可以包括下行链路控制信道 305 (其可以被称为 PDCCH 305)、间隙 310、长上行链路控制信道 315 (其可以被称为长 PUCCH 315)、第一符号周期子集 320、第二符号周期子集 325、短上行链路控制信道 330 (其可以被称为短 PUCCH 330)、第一频率带宽 335、第二频率带宽 340、第一频率跳变 350 和第二频率跳变 355。在一些例子中, 时隙结构 300 可以是微时隙并且可以包括至少一个符号周期。

[0127] PDCCH 305可以包括用于向UE发送控制信息的资源。例如,PDCCH305可以携带DCI,其可以包括上行链路授权、资源分配、TPC命令等。在一些例子中,PDCCH 305持续一到三个符号周期并且跨越某一频率带宽。

[0128] 间隙310可以在时间上位于PDCCH 305和长PUCCH 315之间。间隙310可以向接收设备提供足够的时间来从PDCCH 305期间的接收模式转变到长PUCCH 315期间的发送模式。在一些例子中,间隙310是一个符号周期。

[0129] 长PUCCH 315可以包括用于向基站发送控制信息的资源。例如,长PUCCH 315可以携带UCI,其可以包括HARQ反馈、调度请求和/或CQI。在一些例子中,长PUCCH 315的大小改变(例如,从4个符号周期变为14个符号周期)并且可以跨越某一频率范围。在一些例子中,长PUCCH 315使用的频率范围中的频率与PDCCH 305使用的频率范围完全地或部分地重叠,长PUCCH 315使用的频率范围中的频率与PDCCH 305使用的频率范围不重叠。

[0130] 在一些情况下,可以基于UCI比特的数量和长PUCCH 315的长度来将长PUCCH 315划分成第一符号周期子集320和第二符号周期子集325。在一些例子中,第一符号周期子集320和第二符号周期子集325是相同长度,而在其它情况下,第一符号周期子集320和第二符号周期子集325是不同长度(例如,不相等的长度)。

[0131] 短PUCCH 330也可以包括用于向基站发送控制信息的资源。短PUCCH330在大小上可以小于长PUCCH 315。例如,短PUCCH 330可以是一到两个符号周期。

[0132] 第一频率带宽335和第二频率带宽340可以各自包括至少一个子载波,其可以在频域中跨越15kHz。在一些例子中,可以将资源元素或符号定义为跨越一个符号周期并且使用一个子载波的时间和频率资源。

[0133] 在一些例子中,基站105在PDCCH 305中向UE 115发送DCI,其包括对长PUCCH 315上的上行链路资源的分配。在一些情况下,DCI还包括跳频标志,其用于指示UE 115在对应的上行链路传输中使用跳频。UE 115可以接收DCI并且识别基站105为UE 115预留的上行链路资源。例如,UE 115可以识别第一频率带宽335中的第一符号周期345期间的第一资源元素和之后的符号周期中的多个后续资源元素。在一些例子中,UE 115确定所分配的资源元素全部位于单个频率带宽(例如,第一频率带宽335)内。在其它例子中,UE 115确定所分配的资源元素中的一些资源元素位于第一频率带宽335中,而剩余的分配的资源元素位于第二频率带宽340中。在一些例子中,UE 115基于在接收到的DCI中设置的跳频标志来做出该确定。在其它例子中,UE 115例如基于信道状况来自己做出该确定。

[0134] 当跳频是激活的时,UE 115可以识别第一频率跳变350(其可以使用第一频率带宽335)和第二频率跳变355(其可以使用第二频率带宽340)。在一些情况下,UE 115可以基于长PUCCH 315中包括的符号的数量和UCI消息中的UCI比特的数量,来识别第一频率跳变350和第二频率跳变355。例如,UE 115可以确定长PUCCH 315的长度,并且可以基于在UCI消息中传送的UCI比特的数量来识别长PUCCH 315中的跳频位置。在一些例子中,与如果UCI比特的数量大于2个比特相比,如果UCI比特的数量小于或等于2个比特,则UE 115可以确定长PUCCH 315中的不同的跳频位置。在一些例子中,UE 115基于所分配的PUCCH资源的格式来确定UCI比特的数量,例如,如果使用了PUCCH格式1a,则UE可以确定UCI比特的数量小于2个比特。在其它例子中,UE 115基于等待被发送的上行链路控制信息来确定UCI比特的数量,例如,如果生成了CQI报告,则UE 115可以确定UCI比特的数量大于2个比特。

[0135] 如果UCI比特的数量小于或等于2个比特,则可以基于期望参考符号密度(例如,50%的参考符号密度)来确定跳频位置。为了实现期望参考符号密度,可以使用在方程组1中提供的方程来确定(例如,由基站105或UE 115)具有不同大小的长PUCCH中的跳频位置。如果UCI比特的数量大于2个比特,则可以在不考虑期望参考符号密度的情况下确定跳频位置。例如,可以使用在方程组2中提供的方程来将跳频位置选择为尽可能均匀地拆分长PUCCH 315中的资源,例如,以使得第一频率跳变350中的符号的数量与第二频率跳变355中的符号的数量之间的差值的绝对值小于或等于一。当UCI比特的数量大于2个比特时,用于频率跳变的信息/参考符号模式可以基于UCI消息所传送的UCI比特的数量和针对该数量的UCI比特的期望参考符号密度,例如,如果存在多于二十个UCI比特,则一个参考符号可以用于频率跳变,或者如果存在三和二十之间的UCI比特,则两个参考符号可以用于频率跳变。

[0136] 图4A示出了根据本公开内容的各个方面的、用于上行链路控制信道中的跳频的跳频模式400-a-1和400-a-2的例子。跳频模式400-a可以示出UE115和基站105之间的传输的方面,如上文参照图1-2描述的。

[0137] 跳频模式400-a-1和400-a-2可以包括上行链路控制信道405-a(其可以被称为长PUCCH 405-a)、第一频率带宽420-a和第二频率带宽425-a,它们可以是如参照图3论述的上行链路控制信道315、第一频率带宽335和第二频率带宽340的例子。

[0138] 跳频模式400-a-1和400-a-2可以示出用于具有第一大小的长PUCCH405-a的、基于UCI消息中的UCI比特的数量的不同的跳频模式。跳频模式400-a-1可以包括使用第一频率带宽420-a的第一符号周期子集410-a期间的的第一频率跳变430-a和使用第二频率带宽425-a的第二符号周期子集415-a期间的的第二频率跳变435-a。跳频模式400-a-1可以包括使用第一频率带宽420-a的第一符号周期子集440-a期间的的第一频率跳变450-a和使用第二频率带宽425-a的第二符号周期子集445-a期间的的第二频率跳变455-a。

[0139] 在一些例子中,UE或基站可以识别UCI比特的数量小于或等于两个比特,并且确定跳频模式400-a-1用于长PUCCH 405-a。在一些情况下,设备使用方程组1来识别跳频模式400-a-1。例如,该设备确定长PUCCH 405-a中的符号的数量N是4,并且将长PUCCH 405-a中的符号的数量除以4以产生等于1的整数M,而没有余数。然后,该设备可以确定针对第一频率跳变430-a的第一符号周期子集410-a中的符号或符号周期的数量等于 $2 * M = 2$ 个符号周期,并且针对第二频率跳变435-a的第二符号周期子集415-a中的符号或符号周期的数量等于 $2 * M = 2$ 个符号周期。如图4A中描绘的,第一频率跳变430-a的参考符号密度是50%,并且第二频率跳变435-a的参考符号密度是50%。

[0140] 在一些例子中,UE或基站可以识别UCI比特的数量大于两个比特,并且确定跳频模式400-a-2用于长PUCCH 405-a。在一些情况下,设备使用方程组2来识别跳频模式400-a-2。例如,该设备确定长PUCCH 405-a中的符号的数量N是4,并且确定针对第一频率跳变430-a的第一符号周期子集410-a中的符号或符号周期的数量是 $\text{floor}(N/2) = 2$ ,并且针对第二频率跳变435-a的第二符号周期子集415-a中的符号或符号周期的数量是 $(N - \text{floor}(N/2)) = 2$ 。如图4A中所示,在一些情况下,例如,对于跨越四个符号周期的长PUCCH,跳频模式400-a-1和400-a-2可以是相同的。如在图4A中描绘的,第一频率跳变450-a的参考符号密度是50%,并且第二频率跳变455-a的参考符号密度是50%。

[0141] 图4B示出了根据本公开内容的各个方面的、用于上行链路控制信道中的跳频的跳

频模式400-b-1和400-b-2的例子。跳频模式400-b可以示出UE115和基站105之间的传输的方面,如上文参照图1-2描述的。

[0142] 跳频模式400-b-1和400-b-2可以包括上行链路控制信道405-b(其可以被称为长PUCCH 405-b)、第一频率带宽420-b和第二频率带宽425-b,它们可以是如参照图3论述的上行链路控制信道315、第一频率带宽335和第二频率带宽340的例子。

[0143] 跳频模式400-b-1和400-b-2可以示出用于具有第一大小的长PUCCH405-b的、基于UCI消息中的UCI比特的数量的不同的跳频模式。跳频模式400-b-1可以包括使用第一频率带宽420-b的第一符号周期子集410-b期间的第一频率跳变430-b和使用第二频率带宽425-b的第二符号周期子集415-b期间的第二频率跳变435-b。跳频模式400-b-1可以包括使用第一频率带宽420-b的第一符号周期子集440-b期间的第一频率跳变450-b和使用第二频率带宽425-b的第二符号周期子集445-b期间的第二频率跳变455-b。

[0144] 在一些例子中,UE或基站可以识别UCI比特的数量小于或等于两个比特,并且确定跳频模式400-b-1用于长PUCCH 405-b。在一些情况下,设备使用方程组1来识别跳频模式400-b-1。例如,该设备确定长PUCCH 405-b中的符号的数量N是6,并且将长PUCCH 405-b中的符号的数量除以4以产生等于1的整数M和为2的余数。然后,该设备可以确定针对第一频率跳变430-b的第一符号周期子集410-b中的符号或符号周期的数量等于 $2 * M = 2$ 个符号周期,并且针对第二频率跳变435-b的第二符号周期子集415-b中的符号或符号周期的数量等于 $2 * M + 2 = 4$ 个符号周期。如图4B中描绘的,第一频率跳变430-b的参考符号密度是50%,并且第二频率跳变435-b的参考符号密度是50%。

[0145] 在一些例子中,UE或基站可以识别UCI比特的数量大于两个比特,并且确定跳频模式400-b-2用于长PUCCH 405-b。在一些情况下,设备使用方程组2来识别跳频模式400-b-2。例如,该设备确定长PUCCH 405-b中的符号的数量N是6,并且确定针对第一频率跳变430-b的第一符号周期子集410-b中的符号或符号周期的数量是 $\text{floor}(N/2) = 3$ ,并且针对第二频率跳变435-b的第二符号周期子集415-b中的符号或符号周期的数量是 $(N - \text{floor}(N/2)) = 3$ 。如图4B中所示,在一些情况下,例如,对于跨越六个符号周期的长PUCCH,跳频模式400-b-1和400-b-2可以是不同的。如在图4B中进一步描绘的,第一频率跳变450-b的参考符号密度是33.3%,并且第二频率跳变455-b的参考符号密度是33.3%。

[0146] 图4C示出了根据本公开内容的各个方面的、用于上行链路控制信道中的跳频的跳频模式400-c-1和400-c-2的例子。跳频模式400-c可以示出UE115和基站105之间的传输的方面,如上文参照图1-2描述的。

[0147] 跳频模式400-c-1和400-c-2可以包括上行链路控制信道405-c(其可以被称为长PUCCH 405-c)、第一频率带宽420-c和第二频率带宽425-c,它们可以是如参照图3论述的上行链路控制信道315、第一频率带宽335和第二频率带宽340的例子。

[0148] 跳频模式400-c-1和400-c-2可以示出用于具有第一大小的长PUCCH405-c的、基于UCI消息中的UCI比特的数量的不同的跳频模式。跳频模式400-c-1可以包括使用第一频率带宽420-c的第一符号周期子集410-c期间的第一频率跳变430-c和使用第二频率带宽425-c的第二符号周期子集415-c期间的第二频率跳变435-c。跳频模式400-c-1可以包括使用第一频率带宽420-c的第一符号周期子集440-c期间的第一频率跳变450-c和使用第二频率带宽425-c的第二符号周期子集445-c期间的第二频率跳变455-c。

[0149] 在一些例子中,UE或基站可以识别UCI比特的数量小于或等于两个比特,并且确定跳频模式400-c-1用于长PUCCH 405-c。在一些情况下,设备使用方程组1来识别跳频模式400-c-1。例如,该设备确定长PUCCH 405-c中的符号的数量 $N$ 是9,并且将长PUCCH 405-c中的符号的数量除以4以产生等于2的整数 $M$ 和为1的余数。然后,该设备可以确定针对第一频率跳变430-c的第一符号周期子集410-c中的符号或符号周期的数量等于 $2 * M = 4$ 个符号周期,并且针对第二频率跳变435-c的第二符号周期子集415-c中的符号或符号周期的数量等于 $2 * M + 1 = 5$ 个符号周期。如图4C中描绘的,第一频率跳变430-c的参考符号密度是50%,并且第二频率跳变435-c的参考符号密度是40%。

[0150] 在一些例子中,UE或基站可以识别UCI比特的数量大于两个比特,并且确定跳频模式400-c-2用于长PUCCH 405-c。在一些情况下,设备使用方程组2来识别跳频模式400-c-2。例如,该设备确定长PUCCH 405-c中的符号的数量 $N$ 是9,并且确定针对第一频率跳变430-c的第一符号周期子集410-c中的符号或符号周期的数量是 $\text{floor}(N/2) = 4$ ,并且针对第二频率跳变435-c的第二符号周期子集415-c中的符号或符号周期的数量是 $(N - \text{floor}(N/2)) = 5$ 。如在图4C中描绘的,第一频率跳变450-c的参考符号密度是25%,并且第二频率跳变455-c的参考符号密度是20%。在一些情况下,UE或基站基于在UCI消息中传送的UCI比特的数量(例如,对于UCI比特 $> 10$ )来确定每个频率跳变包括一个参考符号。在一些情况下,与在图4C中描绘的相比,不同的参考/信息符号模式用于频率跳变。例如,UE或基站可以基于在UCI消息中传送的UCI比特的数量(例如,对于 $3 \leq \text{UCI比特} \leq 10$ )来确定每个频率跳变包括两个参考符号。因此,第一频率跳变450-c可以被表示为{URUR},其具有50%的参考符号密度,并且第二频率跳变455-c可以被表示为{URURU},其具有40%的参考符号密度。

[0151] 图5示出了根据本公开内容的各个方面的、用于上行链路控制信道中的跳频的过程流500的例子。过程流500可以由UE 115-b和基站105-b来执行,UE 115-b和基站105-b可以是上文参照图1-2描述的UE 115和基站105的例子。在一些例子中,UE 115-b可以基于上行链路控制信道的长度和用于表示UCI的比特的数量来确定用于上行链路传输的跳频模式。

[0152] 在步骤505处,UE 115-b可以生成UCI消息。UCI消息可以包括一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。信息符号传送控制信息,例如,多比特的UCI消息。参考符号可以由基站105-b在对接收到的信息符号进行解码时使用。例如,基站105-b可以将参考符号作用于获得信道估计的参考。在一些情况下,UE 115-b在接收到对PUCCH资源的分配之后生成UCI消息,例如,基于接收到具有某种格式的PUCCH资源。

[0153] 在步骤510处,UE 115-b可以可选地向基站105-b发送调度请求。调度请求可以请求基站105-b预留用于来自UE 115-b的上行链路传输的上行链路资源。在一些情况下,UE 115-b周期性地或半周期性地被调度资源,并且UE 115-b避免发送调度请求。

[0154] 在步骤515处,基站105-b可以调度UE 115-b进行上行链路传输。在一些情况下,基站105-b基于接收到调度请求来调度UE 115-b进行上行链路传输。在其它情况下,基站105-b基于UE 115-b周期性地被调度来调度UE 115-b。在一些例子中,调度UE 115-b进行上行链路传输包括在控制和/或数据信道中预留用于UE 115-b的上行链路资源。基站105-b还可以生成DCI,其指示已经调度了哪些资源以及是否已经启用跳频。在一些情况下,基站105-b通过将DCI中的跳频标志设置为逻辑1来启用跳频。在一些例子中,基站105-b使用PUCCH资源

来预留用于UE 115-b的上行链路控制资源,其中PUCCH资源位于被指派给某些PUCCH格式的区域中。

[0155] 在步骤520处,基站105-b可以向UE 115-b发送调度消息。调度消息可以包括DCI,其可以指示上行链路控制信道中的被预留用于UE 115-b的资源。在一些情况下,在DCI中设置跳频标志,其指示或请求UE 115-b在所调度的上行链路传输期间执行跳频。

[0156] 在步骤525处,UE 115-b可以确定上行链路控制信道的长度,其范围可以从4到14个符号。在一些情况下,UE 115-b使用的跳频模式可以是基于上行链路控制信道的长度的。

[0157] 在步骤530处,UE 115-b可以确定在所生成的UCI消息中传送的UCI比特的数量。在一些情况下,UCI比特的数量的范围可以从0到21个比特,例如,基于是否发送HARQ反馈或CQI。在一些例子中,UE 115-b可以确定UCI比特的数量低于门限(例如,2个比特的门限)。在一些例子中,UE 115-b可以确定UCI比特的数量高于门限(例如,2个比特的门限或10个比特的门限)。在一些例子中,UE 115-b可以确定UCI比特的数量在一个门限与另一个门限之间(例如, $>2$ 个比特并且 $<10$ 个比特)。

[0158] 在步骤535处,UE 115-b可以基于上行链路信道的长度和UCI比特的数量来确定用于经调度的上行链路传输的跳频位置。UE 115-b使用的跳频模式可以包括第一频率带宽(或“第一频率跳变”)中的第一符号集合、以及在跳频位置处开始的第二频率带宽(或“第二频率跳变”)中的第二符号集合。如在图2至4C中论述的,与如果UCI比特的数量大于二相比,如果UCI比特的数量小于或等于二,则可以以不同的方式来确定跳频位置。例如,如果UCI比特的数量小于或等于二,则在构建跳频模式时可以考虑期望参考符号密度。此外,可以针对上行链路控制信道的不同长度,以不同的方式来确定跳频位置。在一些情况下,UE 115-b基于从基站105-b接收到关于要使用跳频的指示来确定跳频位置。在一些情况下,UE 115-b基于识别特定于频率的干扰或信道状况的变化来确定跳频位置。

[0159] 在一些情况下,确定跳频位置包括识别针对任何数量的UCI比特将PUCCH资源尽可能均匀地拆分成第一频率跳变和第二频率跳变(例如,彼此相差一个周期以内)的跳频位置。在一些例子中,UE 115-b使用方程组2来拆分PUCCH资源。在一些情况下,跳频位置是基于UCI比特的数量和UCI消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。在一些例子中,当UCI比特的数量小于门限时,UE 115-b可以使用方程组1来计算用于划分PUCCH资源的跳频位置,以使得在至少一个频率跳变中获得期望参考符号密度。在一些例子中,当UCI比特的数量大于门限时,UE 115-b可以使用方程组2来识别用于划分PUCCH资源的跳频位置。

[0160] 在步骤540处,UE 115-b可以基于所确定的跳频位置,在第一频率跳变和第二频率跳变上向基站105-b发送UCI消息。在一些情况下,UE 115-b向基站105-b指示跳频用于所调度的上行链路传输。

[0161] 在步骤545处,基站105-b可以对接收到的UCI消息进行解码。对UCI消息进行解码可以包括:处理在第一频率跳变上接收到的符号并且处理在第二频率跳变上接收到的符号。在一些情况下,基站105-b使用在UCI消息中接收到的参考符号来促进对在UCI消息中接收到的信息符号进行解码。在一些例子中,基站105-b确定UE 115-b使用了跳频(例如,通过在DCI中设置跳频标志或者从UE 115-b接收到关于使用了跳频的指示),并且基于所调度的PUCCH的长度和所调度的PUCCH的格式来确定使用了哪种跳频模式。例如,如果基站105-b在被指派给PUCCH格式1a的PUCCH的位置中调度用于UE 115-b的上行链路资源,则基站105-b

可以期望UE115-b生成具有少于2个比特的UCI。在另一个实例中,如果基站105-b在被指派给PUCCH格式2的PUCCH的位置中调度用于UE 115-b的上行链路资源,则基站105-b可以期望UE 115-b生成具有多于2个比特的UCI。基站105-b还可以基于CSI报告调度或HARQ反馈调度来期望UE 115-b生成具有某一数量的比特的UCI消息。因此,基站105-b可以基于已知PUCCH的长度和确定UCI中的比特的数量,来识别与UE 115-b所使用的跳频位置相同的跳频位置。

[0162] 图6示出了根据本公开内容的各个方面的、用于上行链路控制信道中的跳频的过程流600的例子。过程流600可以由UE 115-c和基站105-c来执行,UE 115-c和基站105-c可以是上文参照图1-2描述的UE 115和基站105的例子。在一些例子中,基站105-c可以基于上行链路控制信道的长度和用于表示UCI的比特的数量来确定用于上行链路传输的跳频模式。

[0163] 在步骤605和610处,UE 115-b可以生成UCI消息并且发送调度请求,如上文在图5的步骤505和510中论述的。

[0164] 在步骤615处,基站105-c可以调度UE 115-c进行上行链路传输。在一些情况下,基站105-c基于接收到调度请求来调度UE 115-c进行上行链路传输。在其它情况下,基站105-c基于UE 115-c周期性地被调度来调度UE 115-c。在一些例子中,调度UE 115-c进行上行链路传输包括在控制和/或数据信道中预留用于UE 115-c的上行链路资源。基站105-c还可以生成DCI,其指示已经调度了哪些资源以及是否已经启用跳频。在一些情况下,基站105-c通过将DCI中的跳频标志设置为逻辑1来启用跳频。在一些例子中,基站105-c使用PUCCH资源来预留用于UE 115-c的上行链路控制资源,其中PUCCH资源位于被指派给某些PUCCH格式的区域中。

[0165] 在步骤620处,基站105-c可以确定被调度用于UE 115-c的上行链路控制信道的长度,其范围可以从4到14个符号。在一些情况下,基站105-c所指示的跳频模式可以是基于上行链路控制信道的长度的。

[0166] 在步骤625处,基站105-c可以确定将在所生成的UCI消息中传送的UCI比特的数量。在一些情况下,UCI比特的数量的范围可以从0到21个比特,例如,基于是否发送HARQ反馈或CQI。在一些情况下,基站105-c基于所调度的上行链路控制信道的格式来确定将发送的UCI比特的数量。例如,如果基站105-c调度具有格式1a的PUCCH,则基站105-c可以期望UE 115-c发送传送一个UCI比特的UCI消息。

[0167] 在步骤630处,基站105-c可以基于上行链路信道的长度和UCI比特的数量来确定用于经调度的上行链路传输的跳频位置。基站105-c所确定的跳频模式可以包括第一频率带宽(或“第一频率跳变”)中的第一符号集合、以及在跳频位置处开始的第二频率带宽(或“第二频率跳变”)中的第二符号集合。如在图2至4C中论述的,与如果UCI比特的数量大于二相比,如果UCI比特的数量小于或等于二,则可以以不同的方式来确定跳频位置。例如,如果UCI比特的数量小于或等于二,则在构建跳频模式时可以考虑期望参考符号密度。此外,可以针对上行链路控制信道的不同长度,以不同的方式来确定跳频位置。

[0168] 在一些情况下,确定跳频位置包括识别针对任何数量的UCI比特将PUCCH资源尽可能均匀地拆分成第一频率跳变和第二频率跳变(例如,彼此相差一个周期以内)的跳频位置。在一些例子中,基站105-c使用方程组2来拆分PUCCH资源。在一些情况下,跳频位置是基于UCI比特的数量和UCI消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。在一些例子

中,当UCI比特的数量小于门限时,基站105-c可以使用方程组1来计算用于划分PUCCH资源的跳频位置,以使得在至少一个频率跳变中获得期望参考符号密度。在一些例子中,当UCI比特的数量大于门限时,基站105-c可以使用方程组2来识别用于划分PUCCH资源的跳频位置。

[0169] 在步骤635处,基站105-c可以向UE 115-c发送调度请求。调度请求可以包括上行链路资源分配和所设置的跳频标志。在一些情况下,具有设置的跳频标志的调度消息向UE 115-c指示所分配的上行链路资源在两个或更多个频率之间被拆分。

[0170] 在步骤640处,UE 115-c可以识别跳频位置。在一些情况下,UE 115-c可以基于所接收的资源分配、跳频标志、PUCCH的长度、和/或PUCCH的格式(其可以与在所生成的UCI消息中传送的UCI比特的数量相对应)来识别跳频位置。例如,UE 115-c可以基于接收到启用跳频的标志、PUCCH的长度、以及PUCCH中的PUCCH资源的位置,来识别跳频位置,其与具有第一符号周期集合期间的第一频率跳变和第二符号周期集合期间的第二频率跳变的跳频模式相对应。

[0171] 在步骤645处,UE 115-c可以基于所识别的跳频位置,在第一符号周期子集期间的第一频率跳变和第二符号周期子集期间的第二频率跳变上向基站105-c发送UCI消息。

[0172] 图7示出了根据本公开内容的方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的无线设备705的框图700。无线设备705可以是如本文描述的用户设备(UE) 115的方面的例子。无线设备705可以包括接收机710、UE通信管理器715和发射机720。无线设备705还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0173] 接收机710可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与上行链路控制信道中的跳频相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备的其它组件。接收机710可以是参照图9描述的收发机935的方面的例子。接收机710可以利用单个天线或一组天线。

[0174] UE通信管理器715可以是参照图9描述的UE通信管理器915的方面的例子。

[0175] UE通信管理器715和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则UE通信管理器715和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能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、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合来执行。UE通信管理器715和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在物理上位于各个位置处,包括被分布以使得由一个或多个物理设备在不同的物理位置处实现功能中的部分功能。在一些例子中,根据本公开内容的各个方面,UE通信管理器715和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是分离且不同的组件。在其它例子中,根据本公开内容的各个方面,UE通信管理器715和/或其各个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(包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开内容中描述的一个或多个其它组件、或其组合)组合。

[0176] UE通信管理器715可以识别上行链路控制信道中的符号的数量,以及基于上行链路控制信道中的符号的数量和与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量,来确定用于发送上行链路控制消息的上行链路控制信道内的跳频位置。

[0177] 发射机720可以发送由设备的其它组件所生成的信号。在一些例子中,发射机720可以与接收机710共置于收发机模块中。例如,发射机720可以是参照图9描述的收发机935的方面的例子。发射机720可以利用单个天线或一组天线。

[0178] 发射机720可以根据跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送上行链路控制消息。

[0179] 图8示出了根据本公开内容的方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的无线设备805的框图800。无线设备805可以是如参照图7描述的无线设备705或UE 115的方面的例子。无线设备805可以包括接收机810、UE通信管理器815和发射机820。无线设备805还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0180] 接收机810可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与上行链路控制信道中的跳频相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备的其它组件。接收机810可以是参照图9描述的收发机935的方面的例子。接收机810可以利用单个天线或一组天线。

[0181] UE通信管理器815可以是参照图9描述的UE通信管理器915的方面的例子。UE通信管理器915还可以包括物理上行链路控制信道(PUCCH)管理器825和跳频管理器830。

[0182] PUCCH管理器825可以识别上行链路控制信道中的符号的数量。PUCCH管理器825还可以接收关于向UE分配所述数量的符号的上行链路授权。PUCCH管理器825还可以基于上行链路控制信道的格式来识别上行链路控制消息中的信息比特的数量。在一些情况下,上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。

[0183] 跳频管理器830可以接收用于将跳频用于上行链路控制信道上的传输的指示。跳频管理器830还可以基于上行链路控制信道中的符号的数量和与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量,来确定用于发送上行链路控制消息的上行链路控制信道内的跳频位置。例如,跳频管理器830可以确定与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量小于或等于门限。在一些情况下,跳频管理器830可以通过向符号的数量除以二应用下取整函数来计算第一符号子集的持续时间,并且通过从符号的数量中减去第一符号子集的持续时间来计算第二符号子集的持续时间。

[0184] 在一些情况下,跳频位置是基于上行链路控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。例如,跳频管理器830可以基于识别信息比特的数量小于门限来确定跳频位置,以使得第一符号子集和第二符号子集中的至少一项包括相等数量的信息符号和参考符号,并且第一符号子集的数量和第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于二。例如,跳频管理器830可以确定将符号的数量除以四产生整数,通过将该整数乘以二来计算第一符号子集的持续时间,并且通过将该整数乘以二来计算第二符号子集的持续时间。或者,跳频管理器830可以确定将符号的数量除以四产生整数和为一的余数,并且通过将该整数乘以二再加一来计算第二符号子集的持续时间。或者,跳频管理器830可以确定将符号的数量除以四产生整数和为二的余数,并且通过将该整数乘以二再加二来计算第二符号子集的持续时间。或者,跳频管理器830可以确定将符号的数量除以四产生整数和为三的余数,通过将该整数乘以二再加一来计算第一符号子集的持续时间,并且计算第一符号子集的持续时间和第二符号子集的持续时间。

[0185] 在另一个实例中,跳频管理器830可以确定与上行链路控制消息相关联的信息比

特的数量大于门限。在一些情况下,跳频管理器830可以基于识别信息比特的数量大于门限来计算第一符号子集的持续时间和第二符号子集的持续时间,其中,第一符号子集的数量和第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于一。在一些情况下,跳频管理器830可以通过向符号的数量除以二应用下取整函数来计算第一符号子集的持续时间,并且通过从符号的数量中减去第一符号子集的持续时间来计算第二符号子集的持续时间。

[0186] 发射机820可以发送由设备的其它组件生成的信号。在一些例子中,发射机820可以与接收机810共置于收发机模块中。例如,发射机820可以是参照图9描述的收发机935的方面的例子。发射机820可以利用单个天线或一组天线。

[0187] 图9示出了根据本公开内容的方面的、包括支持上行链路控制信道中的跳频的设备905的系统900的图。设备905可以是以下各项的例子或者包括以下各项的组件:如上文例如参照图7和8描述的无线设备705、无线设备805或者UE 115。设备905可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于发送和接收通信的组件,包括:UE通信管理器915、处理器920、存储器925、软件930、收发机935、天线940以及I/O控制器945。这些组件可以由一个或多个总线(例如,总线910)进行电子通信。设备905可以与一个或多个基站105无线地通信。

[0188] 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、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或者其任意组合)。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,存储器控制器可以整合到处理器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,支持上行链路控制信道中的跳频的功能或者任务)。

[0189] 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可以存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件930,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925可以包含基本输入/输出系统(BIOS),所述BIOS可以控制基本硬件或软件操作(例如,与外围组件或者设备的交互)。

[0190] 软件930可以包括用于实现本公开内容的方面的代码,其包括用于支持上行链路控制信道中的跳频的代码。软件930可以被存储在非暂时性计算机可读介质(例如,系统存储器或者其它存储器)中。在一些情况下,软件930可以不是可由处理器直接执行的,而是可以使得计算机(例如,当被编译和被执行时)执行本文所描述的功能。

[0191] 收发机935可以经由如上所述的一个或多个天线、有线或者无线链路双向地通信。例如,收发机935可以表示无线收发机,并且可以与另一无线收发机双向地通信。收发机935还可以包括调制解调器,所述调制解调器用于对分组进行调制并且将经调制的分组提供给天线以用于传输,以及对从天线接收到的分组进行解调。

[0192] 在一些情况下,无线设备可以包括单个天线940。然而,在一些情况下,设备可以具有多于一个天线940,其能够并发发送或者接收多个无线传输。

[0193] 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还可以管理未整合到设备905中的外围设备。在一些情况下,I/O控制器945可以表示到外部外围设备的物理连接或者端口。在一些情况下,I/O控制器945可以利用诸如iOS®、安卓®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®之类的操作系统或者另一已

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、触摸屏或类似设备或者与上述设备进行交互。在一些情况下，I/O控制器945可以被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所控制的硬件组件来与设备905进行交互。

[0194] 图10示出了根据本公开内容的方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的无线设备1005的框图1000。无线设备1005可以是如本文描述的基站105的方面的例子。无线设备1005可以包括接收机1010、基站通信管理器1015和发射机1020。无线设备1005还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0195] 接收机1010可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与上行链路控制信道中的跳频相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给设备的其它组件。接收机1010可以是参照图12描述的收发机1235的方面的例子。接收机1010可以利用单个天线或一组天线。

[0196] 接收机1010可以根据跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收上行链路控制消息。

[0197] 基站通信管理器1015可以是参照图12描述的基站通信管理器1215的方面的例子。

[0198] 基站通信管理器1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任意组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则基站通信管理器1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能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、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件或者其任意组合来执行。基站通信管理器1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在物理上位于各个位置处,包括被分布以使得由一个或多个物理设备在不同的物理位置处实现功能中的部分功能。在一些例子中,根据本公开内容的各个方面,基站通信管理器1015和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是分离且不同的组件。在其它例子中,根据本公开内容的各个方面,基站通信管理器1015和/或其各个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(包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开内容中描述的一个或多个其它组件、或其组合)组合。

[0199] 基站通信管理器1015可以识别上行链路控制信道中的符号的数量,以及基于上行链路控制信道中的符号的数量和与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量,来确定用于发送上行链路控制消息的上行链路控制信道内的跳频位置。

[0200] 发射机1020可以发送由设备的其它组件所生成的信号。在一些例子中,发射机1020可以与接收机1010共置于收发机模块中。例如,发射机1020可以是参照图12描述的收发机1235的方面的例子。发射机1020可以利用单个天线或一组天线。

[0201] 图11示出了根据本公开内容的方面的、支持上行链路控制信道中的跳频的无线设备1105的框图1100。无线设备1105可以是如参照图10描述的无线设备1005或基站105的方面的例子。无线设备1105可以包括接收机1110、基站通信管理器1115和发射机1120。无线设备1105还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0202] 接收机1110可以接收诸如分组、用户数据或者与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与上行链路控制信道中的跳频相关的信息等)相关联的控制信息之类的信

息。可以将信息传递给设备的其它组件。接收机1110可以是参照图12描述的收发机1235的方面的例子。接收机1110可以利用单个天线或一组天线。

[0203] 基站通信管理器1115可以是参照图12描述的基站通信管理器1215的方面的例子。

[0204] 基站通信管理器1115还可以包括PUCCH管理器1125和跳频管理器1130。

[0205] PUCCH管理器1125可以识别上行链路控制信道中的符号的数量,发送指示上行链路控制信道的格式的上行链路授权,其中,上行链路控制信道的格式与上行链路控制消息中的信息比特的数量相关联,以及发送用于将跳频用于上行链路控制信道上的传输的指示。

[0206] 跳频管理器1130可以接收用于将跳频用于上行链路控制信道上的传输的指示。跳频管理器1130还可以基于上行链路控制信道中的符号的数量和与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量,来确定用于发送上行链路控制消息的上行链路控制信道内的跳频位置。例如,跳频管理器1130可以确定与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量小于或等于门限。在一些情况下,跳频管理器1130可以通过向符号的数量除以二应用下取整函数来计算第一符号子集的持续时间,并且通过从符号的数量中减去第一符号子集的持续时间来计算第二符号子集的持续时间。

[0207] 在一些情况下,跳频位置是基于上行链路控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。例如,跳频管理器1130可以基于识别信息比特的数量小于门限来确定跳频位置,以使得第一符号子集和第二符号子集中的至少一项包括相等数量的信息符号和参考符号,并且第一符号子集的数量和第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于二。例如,跳频管理器1130可以确定将符号的数量除以四产生整数,通过将该整数乘以二来计算第一符号子集的持续时间,并且通过将该整数乘以二来计算第二符号子集的持续时间。或者,跳频管理器1130可以确定将符号的数量除以四产生整数和为一的余数,并且通过将该整数乘以二再加一来计算第二符号子集的持续时间。或者,跳频管理器1130可以确定将符号的数量除以四产生整数和为二的余数,并且通过将该整数乘以二再加二来计算第二符号子集的持续时间。或者,跳频管理器1130可以确定将符号的数量除以四产生整数和为三的余数,通过将该整数乘以二再加一来计算第一符号子集的持续时间,并且计算第一符号子集的持续时间和第二符号子集的持续时间。

[0208] 在另一个实例中,跳频管理器1130可以确定与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量大于门限。在一些情况下,跳频管理器1130可以基于识别信息比特的数量大于门限来计算第一符号子集的持续时间和第二符号子集的持续时间,其中,第一符号子集的数量和第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于一。在一些情况下,跳频管理器1130可以通过向符号的数量除以二应用下取整函数来计算第一符号子集的持续时间,并且通过从符号的数量中减去第一符号子集的持续时间来计算第二符号子集的持续时间。

[0209] 发射机1120可以发送由设备的其它组件生成的信号。在一些例子中,发射机1120可以与接收机1110共置于收发机模块中。例如,发射机1120可以是参照图12描述的收发机1235的方面的例子。发射机1120可以利用单个天线或一组天线。

[0210] 图12示出了根据本公开内容的方面的、包括支持上行链路控制信道中的跳频的设备1205的系统1200的图。设备1205可以是如上文例如参照图1描述的基站105例子或者包括基站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:基站通信管理器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和站间通信管理器1250。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线1210)来进行电子通信。设备1205可以与一个或多个UE 115无线地通信。

[0211] 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、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或者其任意组合)。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在存储器中的计算机可读指令,以执行各种功能(例如,支持上行链路控制信道中的跳频的功能或者任务)。

[0212] 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还可以包含BIOS,所述BIOS可以控制基本硬件或软件操作(例如,与外围组件或者设备的交互)。

[0213] 软件1230可以包括用于实现本公开内容的方面的代码,其包括用于支持上行链路控制信道中的跳频的代码。软件1230可以被存储在非暂时性计算机可读介质(例如,系统存储器或者其它存储器)中。在一些情况下,软件1230可以不是可由处理器直接执行的,而是可以使得计算机(例如,当被编译和被执行时)执行本文所描述的功能。

[0214] 收发机1235可以经由如上所述的一个或多个天线、有线或者无线链路双向地通信。例如,收发机1235可以表示无线收发机,并且可以与另一无线收发机双向地通信。收发机1235还可以包括调制解调器,所述调制解调器用于对分组进行调制并且将经调制的分组提供给天线以用于传输,以及对从天线接收到的分组进行解调。

[0215] 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,设备可以具有一个以上的天线1240,其能够并发发送或者接收多个无线传输。

[0216] 网络通信管理器1245可以管理与核心网的通信(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)的数据通信的传输。

[0217] 站间通信管理器1250可以管理与其它基站105的通信,并且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1250可以针对诸如波束成形或联合传输之类的各种干扰减轻技术,协调针对去往UE 115的传输的调度。在一些例子中,站间通信管理器1250可以提供在长期演进(LTE)/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口,以提供在基站105之间的通信。

[0218] 图13示出了说明根据本公开内容的方面的用于上行链路控制信道中的跳频的方法1300的流程图。方法1300的操作可以由如本文描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1300的操作可以由如参照图7至9描述的UE通信管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的方面。

[0219] 在框1305处,UE 115可以识别上行链路控制信道中的符号的数量。框1305的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1305的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的PUCCH管理器来执行。

[0220] 在框1310处,UE 115可以至少部分地基于上行链路控制信道中的符号的数量和与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量,来确定用于发送上行链路控制消息的上行链路控制信道内的跳频位置。框1310的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1310的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的跳频管理器来执行。

[0221] 在框1315处,UE 115可以根据跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送上行链路控制消息。框1315的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1315的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的发射机来执行。

[0222] 图14示出了说明根据本公开内容的方面的用于上行链路控制信道中的跳频的方法1400的流程图。方法1400的操作可以由如本文描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1400的操作可以由如参照图7至9描述的UE通信管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的方面。

[0223] 在框1405处,UE 115可以识别上行链路控制信道中的符号的数量。框1405的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1405的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的PUCCH管理器来执行。

[0224] 在框1410处,UE 115可以确定与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量小于或等于门限。框1410的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1410的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的跳频管理器来执行。在一些情况下,上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。在一些情况下,跳频位置是至少部分地基于上行链路控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。

[0225] 在框1415处,UE 115可以计算第一符号子集的持续时间和第二符号子集的持续时间,其中,第一符号子集和第二符号子集中的至少一项包括相等数量的信息符号和参考符号,并且其中,第一符号子集的数量和第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于二。框1415的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1415的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的跳频管理器来执行。

[0226] 在框1420处,UE 115可以根据跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送上行链路控制消息。框1420的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1420的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的发射机来执行。

[0227] 图15示出了说明根据本公开内容的方面的用于上行链路控制信道中的跳频的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由如本文描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1500的操作可以由如参照图7至9描述的UE通信管理器来执行。在一些例子中,UE 115可以执行代码集,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地或替代地,UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的方面。

[0228] 在框1505处,UE 115可以识别上行链路控制信道中的符号的数量。框1505的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1505的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的PUCCH管理器来执行。

[0229] 在框1510处,UE 115可以确定与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量大于门限。框1510的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1510的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的跳频管理器来执行。

[0230] 在框1515处,UE 115可以计算第一符号子集的持续时间和第二符号子集的持续时间,其中,第一符号子集的数量和第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于一。框1515的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1515的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的跳频管理器来执行。

[0231] 在框1520处,UE 115可以根据跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上发送上行链路控制消息。框1520的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1520的操作的方面可以由如参照图7至9所描述的发射机来执行。

[0232] 图16示出了说明根据本公开内容的方面的用于上行链路控制信道中的跳频的方法1600的流程图。方法1600的操作可以由如本文描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1600的操作可以由如参照图10至12描述的基站通信管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行代码集,以控制设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的方面。

[0233] 在框1605处,基站105可以识别上行链路控制信道中的符号的数量。框1605的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1605的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的PUCCH管理器来执行。

[0234] 在框1610处,基站105可以至少部分地基于上行链路控制信道中的符号的数量和与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量,来确定用于发送上行链路控制消息的上行链路控制信道内的跳频位置。框1610的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1610的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的跳频管理器来执行。

[0235] 在框1615处,基站105可以根据跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收上行链路控制消息。框1615的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1615的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的接收机来执行。

[0236] 图17示出了说明根据本公开内容的方面的用于上行链路控制信道中的跳频的方法1700的流程图。方法1700的操作可以由如本文描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1700的操作可以由如参照图10至12描述的基站通信管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行代码集,以控制设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的方面。

[0237] 在框1705处,基站105可以识别上行链路控制信道中的符号的数量。框1705的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1705的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的PUCCH管理器来执行。

[0238] 在框1710处,基站105可以确定与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量小于或等于门限。框1710的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1710的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的跳频管理器来执行。在一些情况下,上行链路控制消息包括在时间上彼此交替的一个或多个信息符号和一个或多个参考符号。在一些情况

下,跳频位置是至少部分地基于上行链路控制消息中的信息符号和参考符号之间的关系来确定的。

[0239] 在框1715处,基站105可以计算第一符号子集的持续时间和第二符号子集的持续时间,其中,第一符号子集和第二符号子集中的至少一项包括相等数量的信息符号和参考符号,并且其中,第一符号子集的数量和第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于二。框1715的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1715的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的跳频管理器来执行。

[0240] 在框1720处,基站105可以根据跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收上行链路控制消息。框1720的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1720的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的接收机来执行。

[0241] 图18示出了说明根据本公开内容的方面的用于上行链路控制信道中的跳频的方法1800的流程图。方法1800的操作可以由如本文描述的基站105或其组件来实现。例如,方法1800的操作可以由如参照图10至12描述的基站通信管理器来执行。在一些例子中,基站105可以执行代码集,以控制设备的功能单元执行以下描述的功能。另外地或替代地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的方面。

[0242] 在框1805处,基站105可以识别上行链路控制信道中的符号的数量。框1805的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1805的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的PUCCH管理器来执行。

[0243] 在框1810处,基站105可以确定与上行链路控制消息相关联的信息比特的数量大于门限。框1810的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1810的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的跳频管理器来执行。

[0244] 在框1815处,基站105可以计算第一符号子集的持续时间和第二符号子集的持续时间,其中,第一符号子集的数量和第二符号子集的数量之间的差值的绝对值小于或等于一。框1815的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1815的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的跳频管理器来执行。

[0245] 在框1820处,基站105可以根据跳频位置,在第一符号子集期间在第一频率带宽上并且在第二符号子集期间在第二频率带宽上接收上行链路控制消息。框1820的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中,框1820的操作的方面可以由如参照图10至12所描述的接收机来执行。

[0246] 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。

[0247] 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。CDMA系统可以实现例如CDMA2000、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CDMA 20001X、1X等等。IS-856(TIA-856)通常称为CDMA 20001xEV-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。

[0248] 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。

[0249] 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可以与较低功率基站105相关联,以及小型小区可以操作在与宏小区相同或不同(例如,许可的、免许可的等)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 115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 115(例如,封闭用户组(CSG)中的UE 115、针对家庭中用户的UE 115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,以及还可以使用一个或多个分量载波来支持通信。

[0250] 本文中描述的一个或多个无线通信系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站105可以具有相似的帧时序,并且来自不同基站105的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作,基站105可以具有不同的帧时序,并且来自不同基站105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。

[0251] 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。

[0252] 可以利用被设计为执行本文所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑设备(PLD)、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框和模块。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)。

[0253] 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。

[0254] 计算机可读介质包括非暂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。非暂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,非暂时性计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、闪存存储器、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暂时性介质。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。本文中所述的磁盘和光盘,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。

[0255] 如本文所使用的(包括在权利要求中),如项目列表(例如,以诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的短语结束的项目列表)中所使用的“或”指示包含性列表,使得例如,A、B或C中的至少一个的列表意指A、或B、或C、或AB、或AC、或BC、或ABC(即,A和B和C)。此外,如本文所使用的,短语“基于”不应当被解释为对封闭的条件集合的引用。例如,在不脱离本公开内容的范围的情况下,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可以基于条件A和条件B两者。换句话说,如本文所使用的,应当以与解释短语“至少部分地基于”相同的方式来解释短语“基于”。

[0256] 在附图中,相似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同类型的各种组件可以通过在附图标记后跟随有破折号和第二标记进行区分,所述第二标记用于在相似组件之间进行区分。如果在说明书中仅使用了第一附图标记,则描述可应用到具有相同的第一附图标记的相似组件中的任何一个组件,而不考虑第二附图标记或其它后续附图标记。

[0257] 本文结合附图阐述的描述对示例配置进行了描述,并且不表示可以实现或在权利要求的范围内的所有例子。本文所使用的术语“示例性”意味着“用作例子、实例或说明”,并且不是“优选的”或者“比其它例子有优势”。出于提供对所描述的技术的理解的目的,详细描述包括具体细节。但是,可以在没有这些具体细节的情况下实施这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图的形式示出,以便避免使描述的例子概念模糊。

[0258] 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。

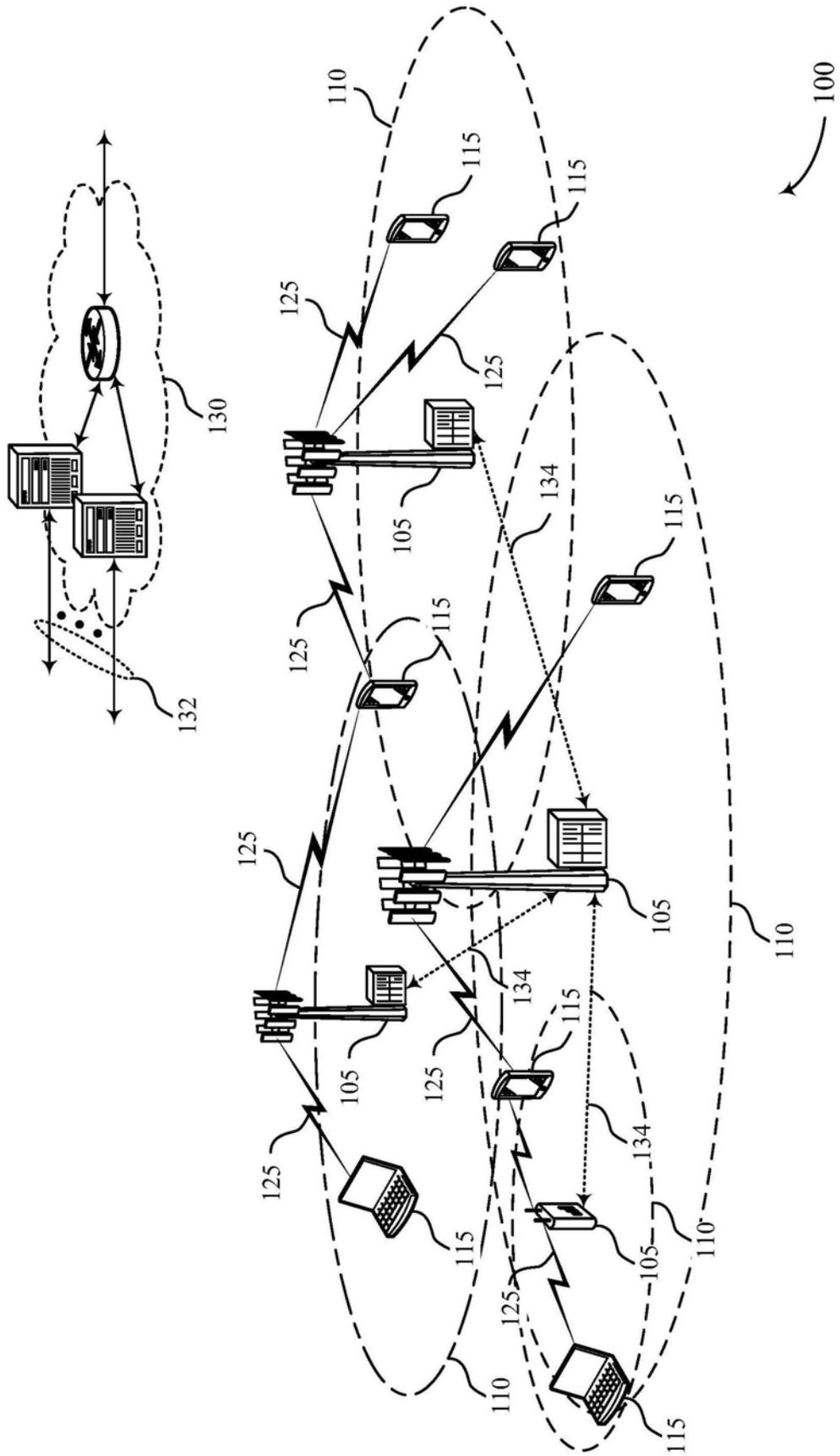


图1

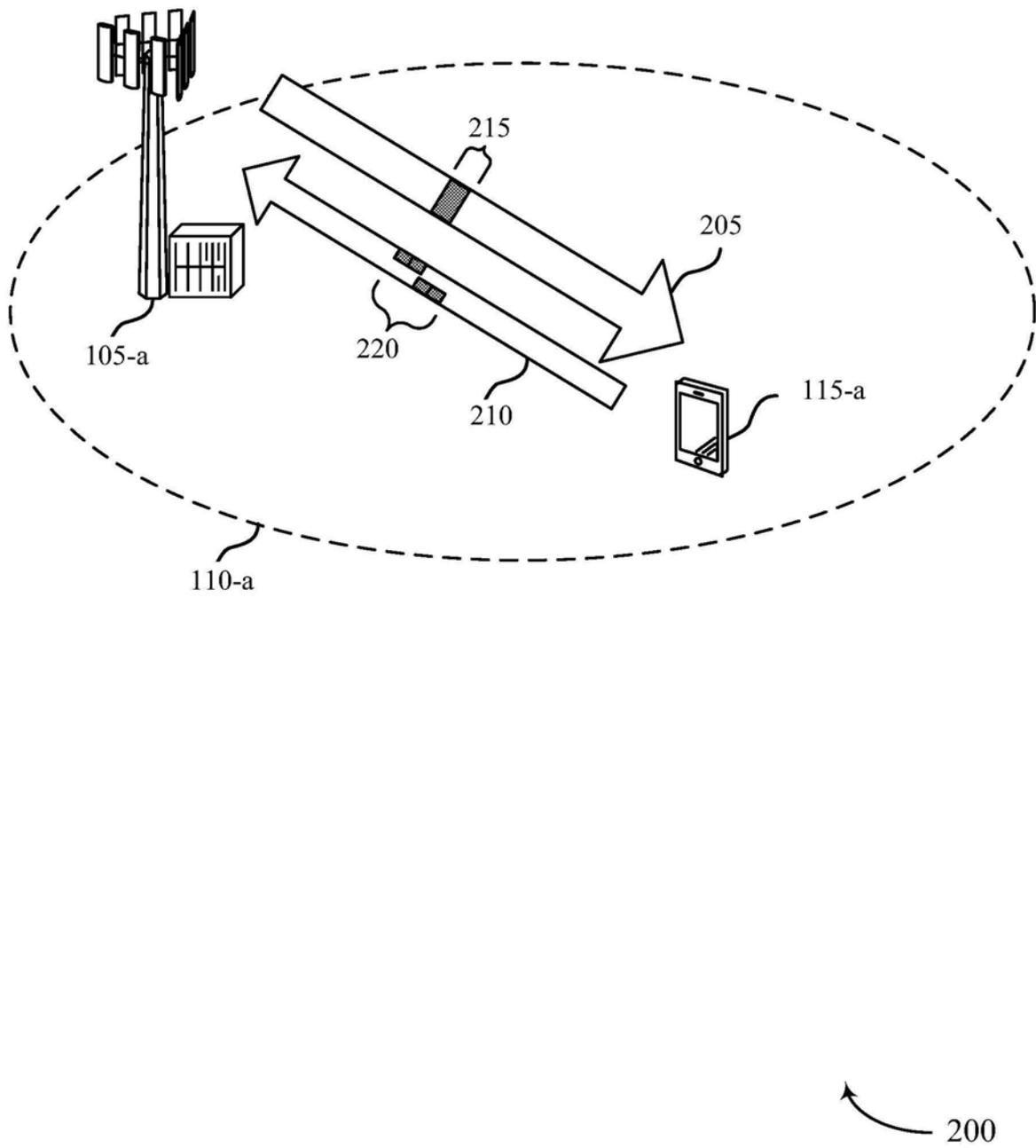


图2

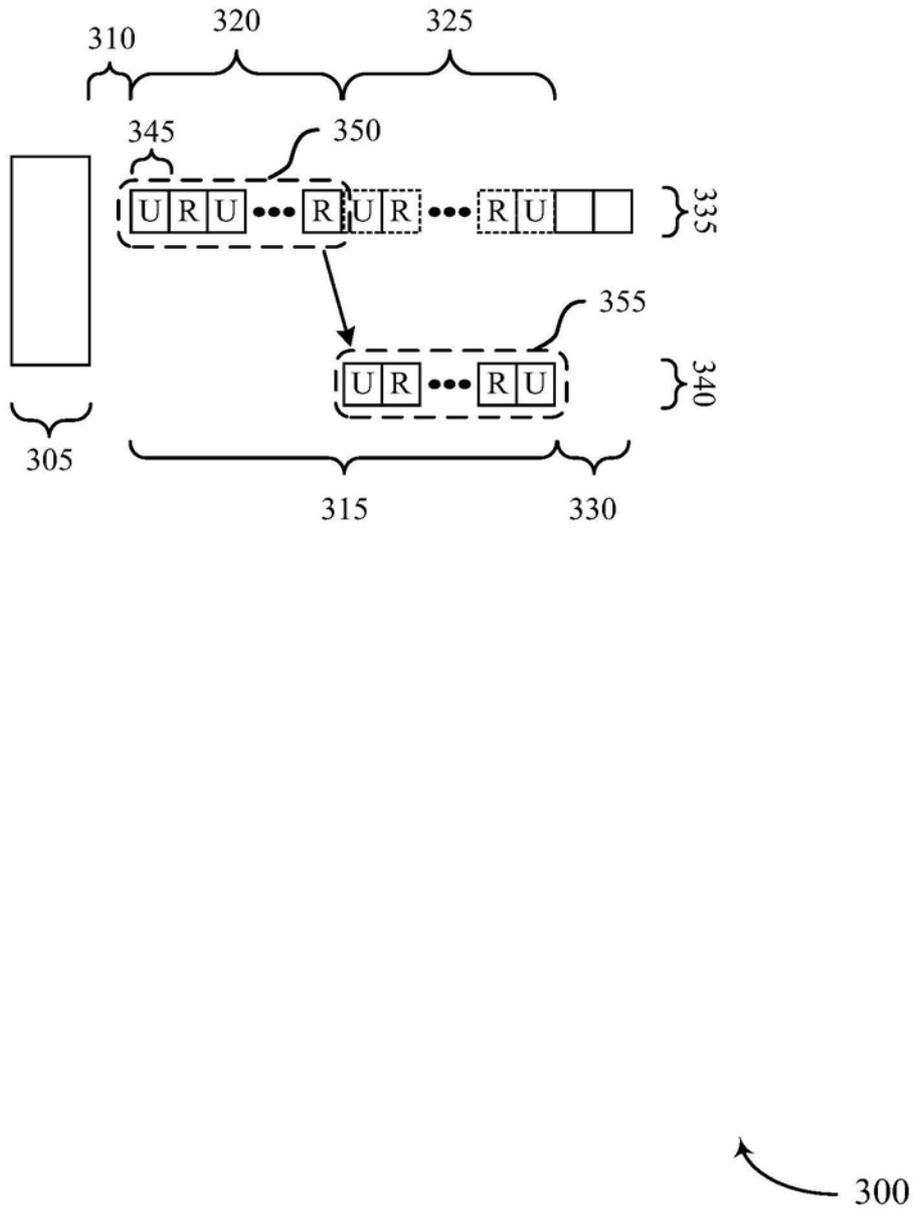


图3

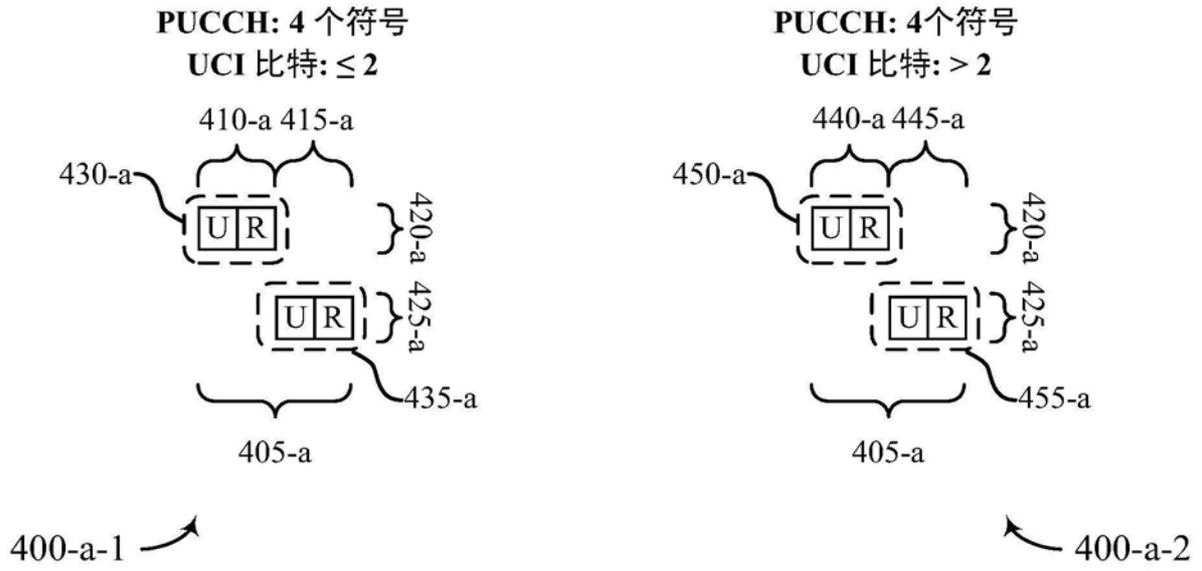


图4A

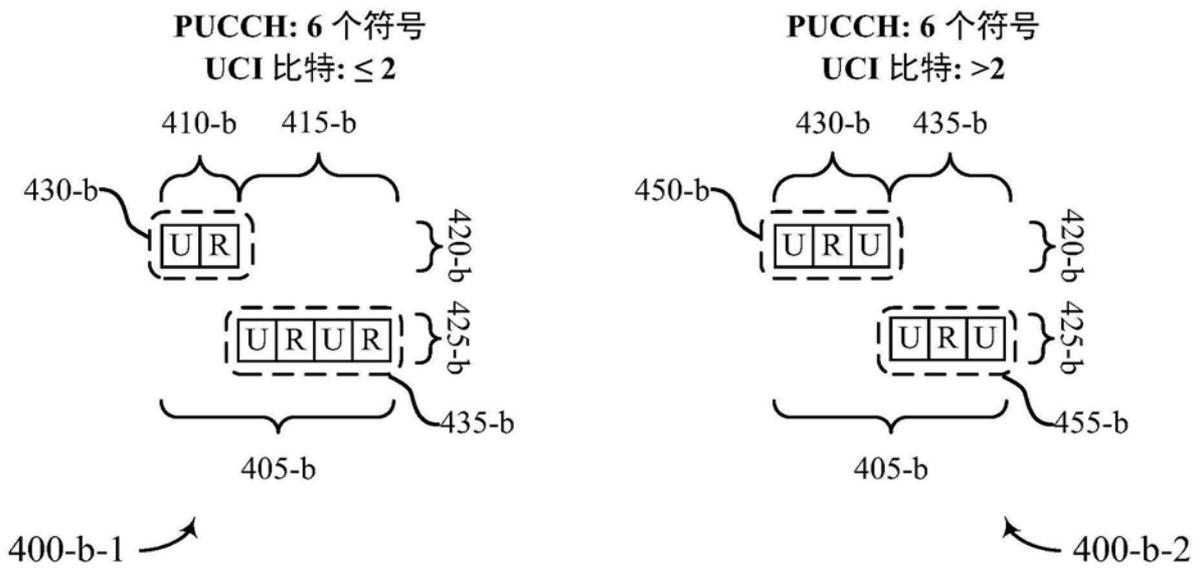


图4B

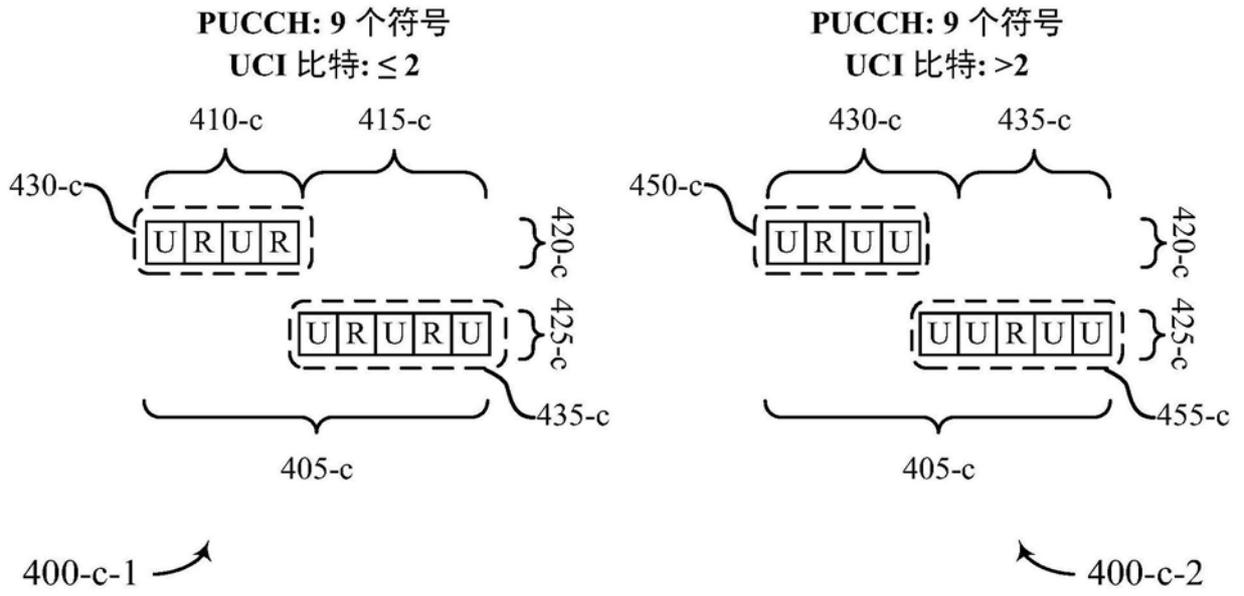


图4C

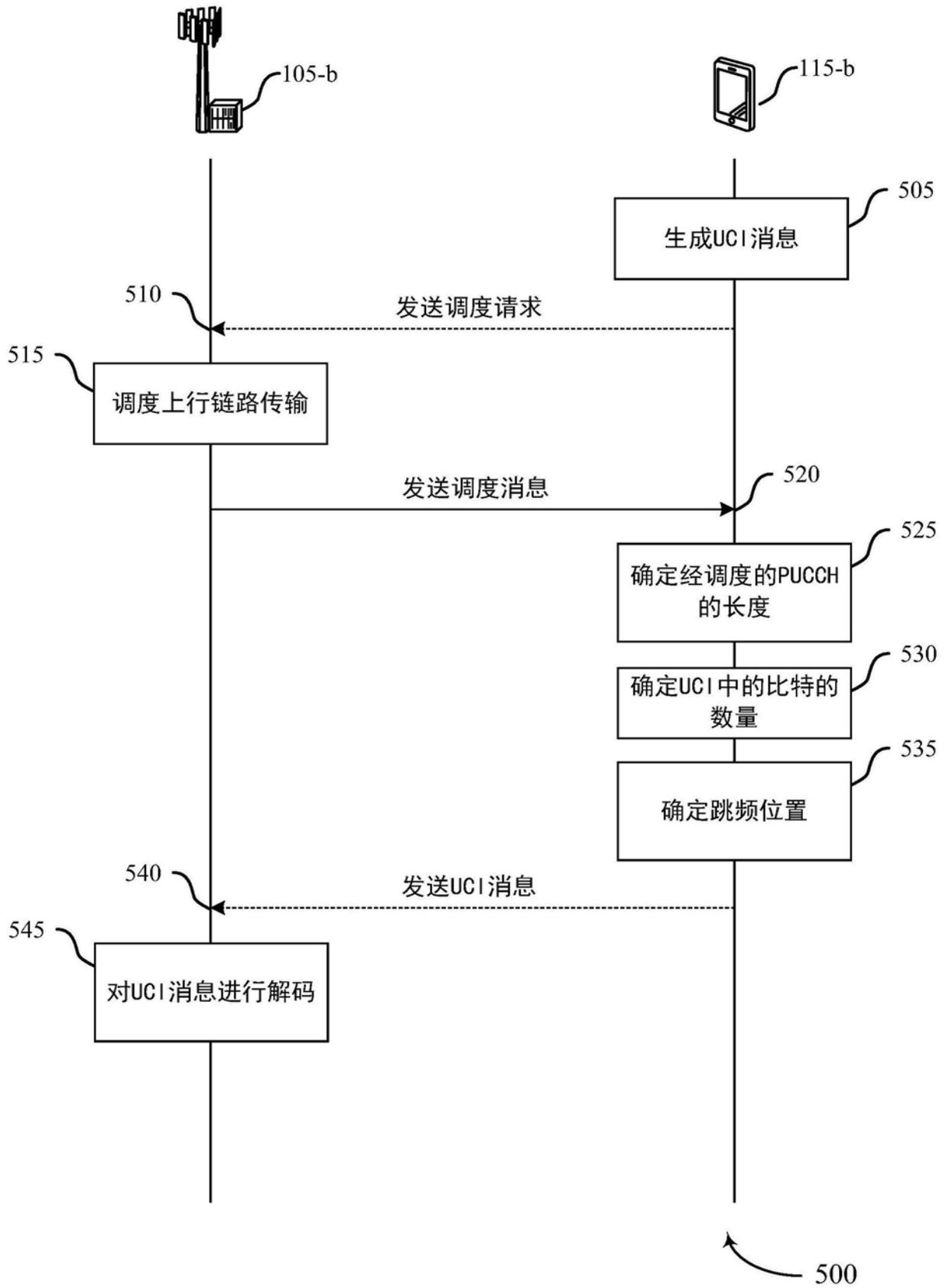


图5

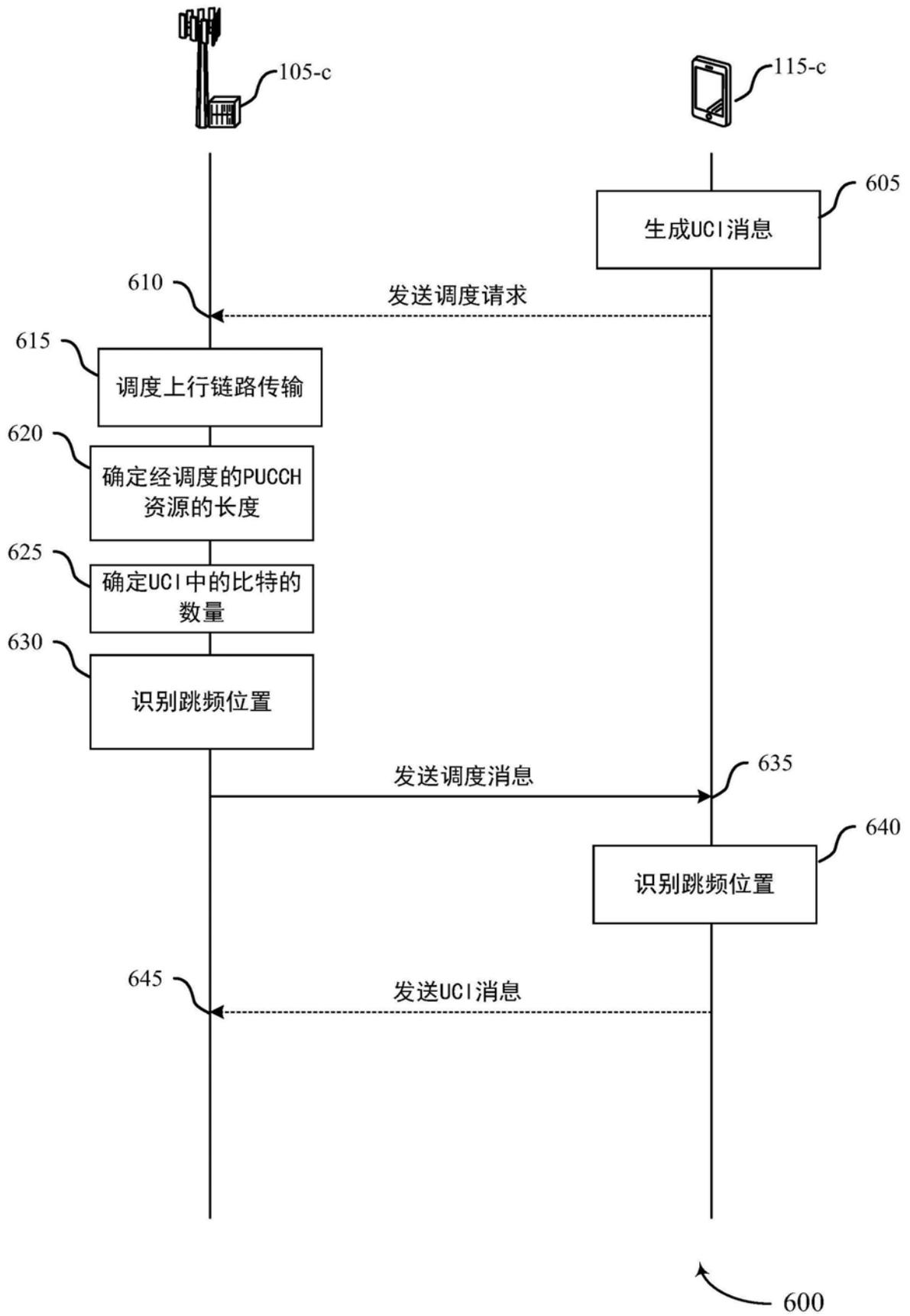


图6

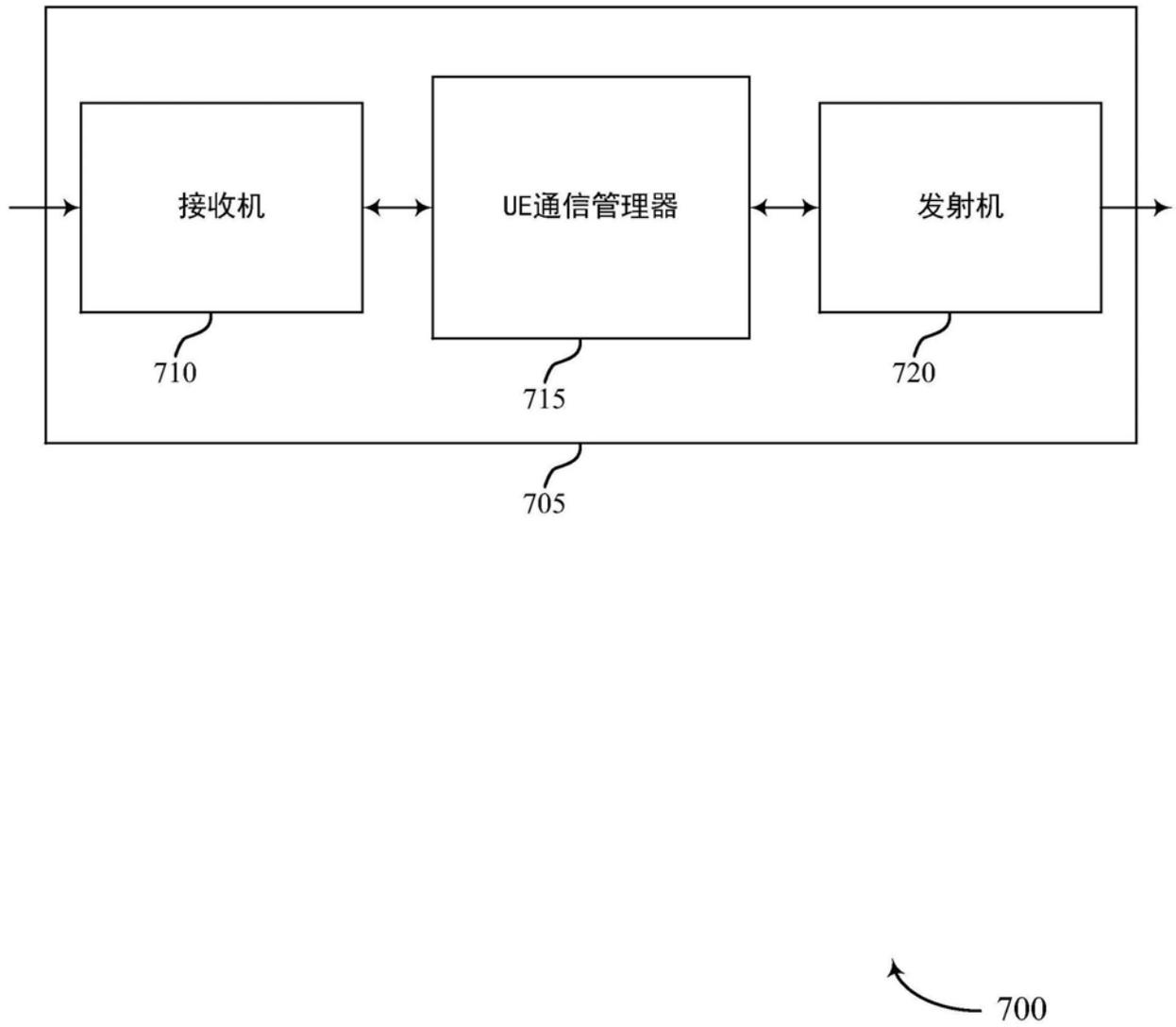


图7

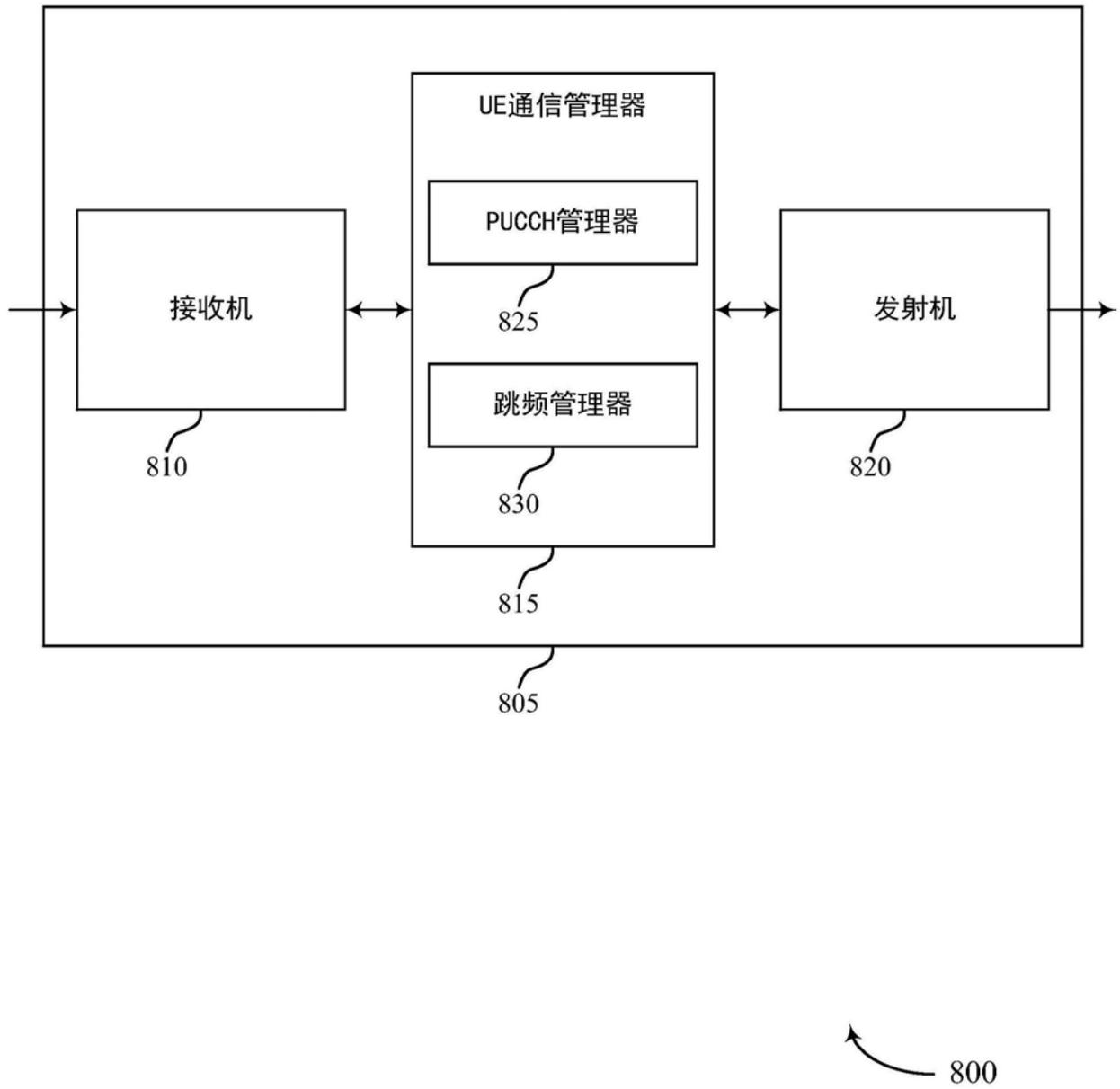


图8

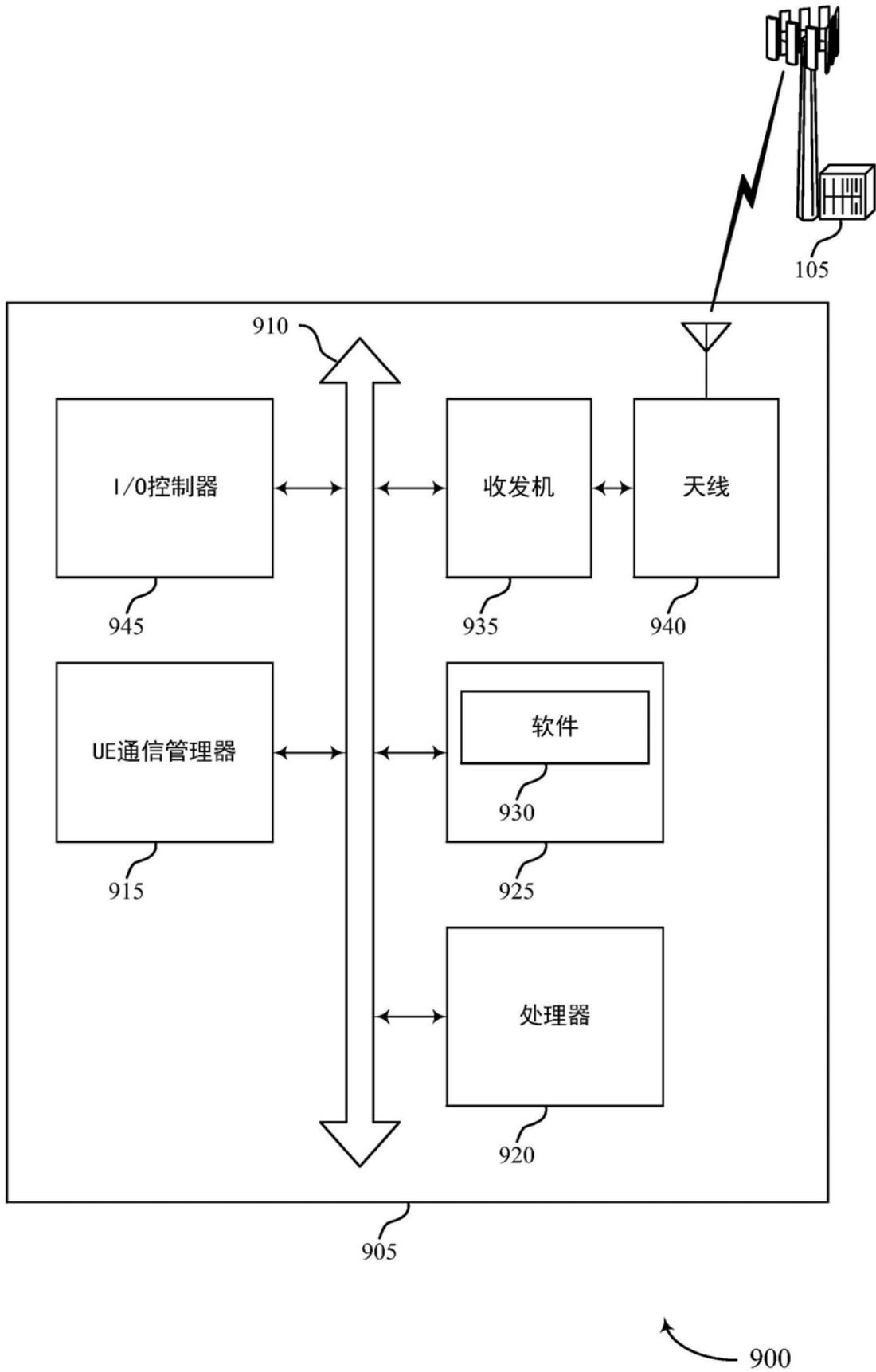


图9

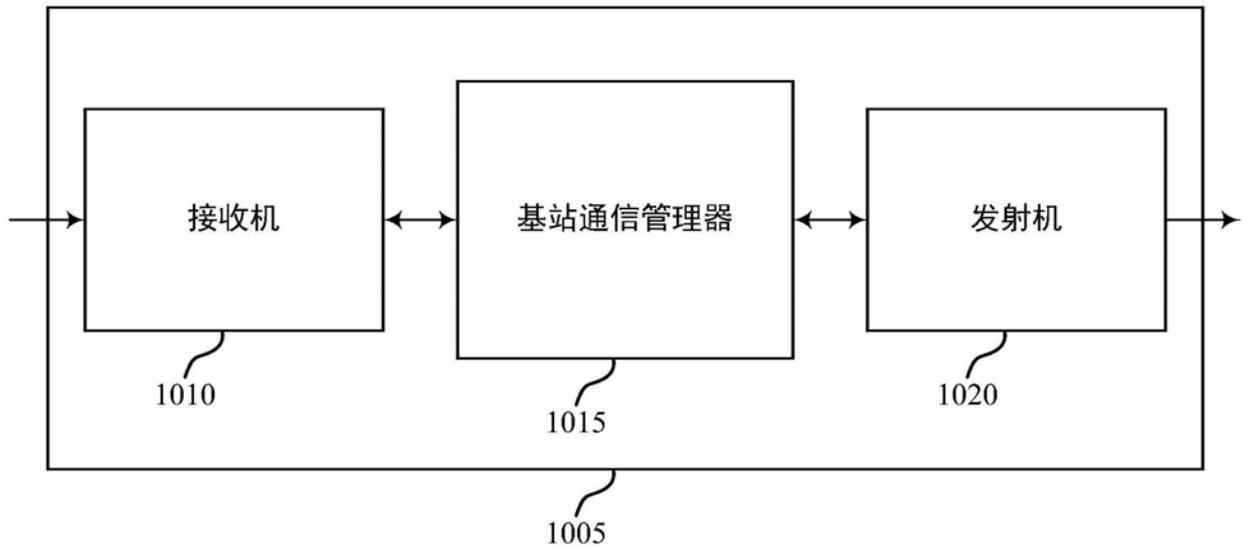


图10

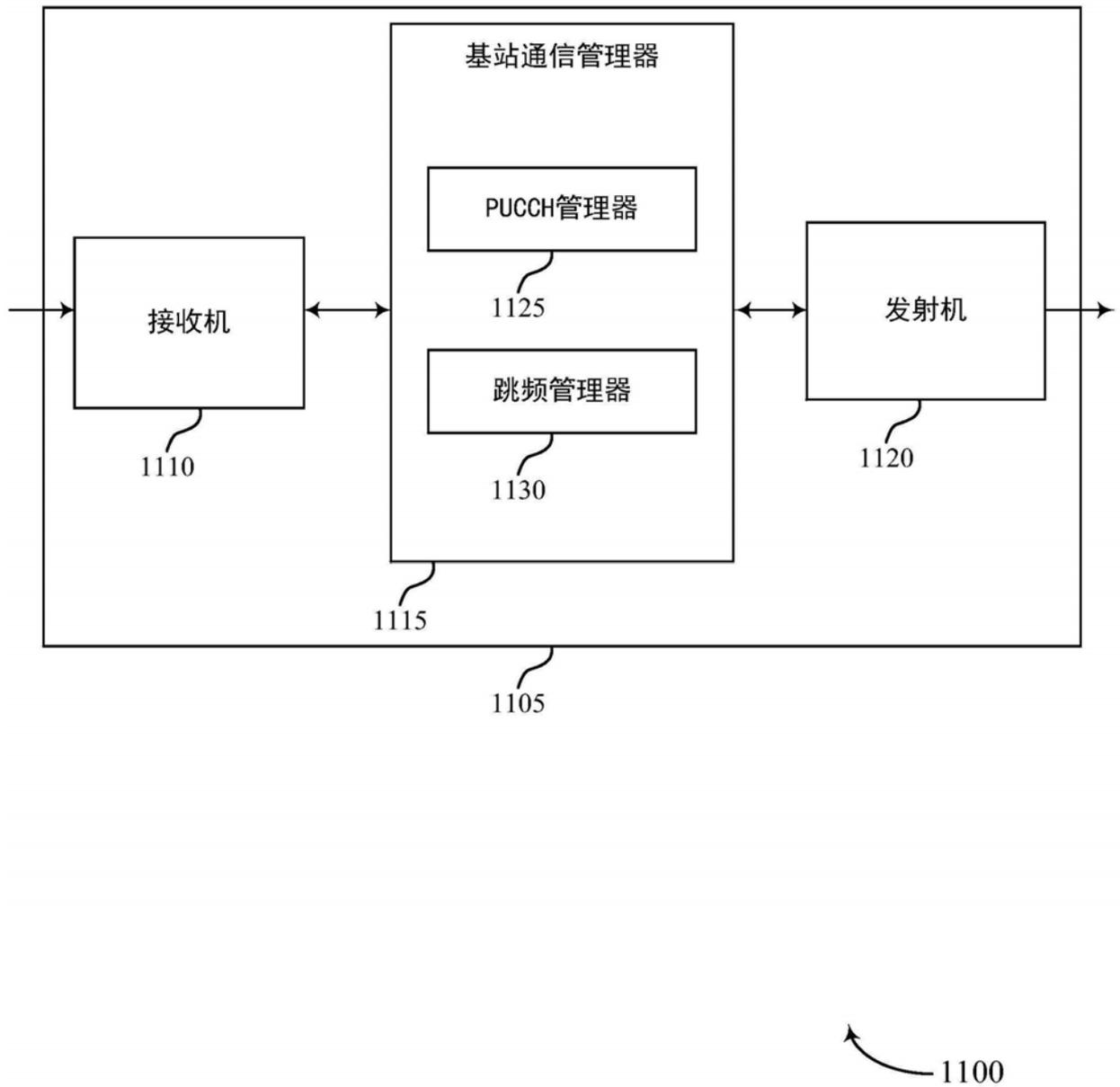


图11

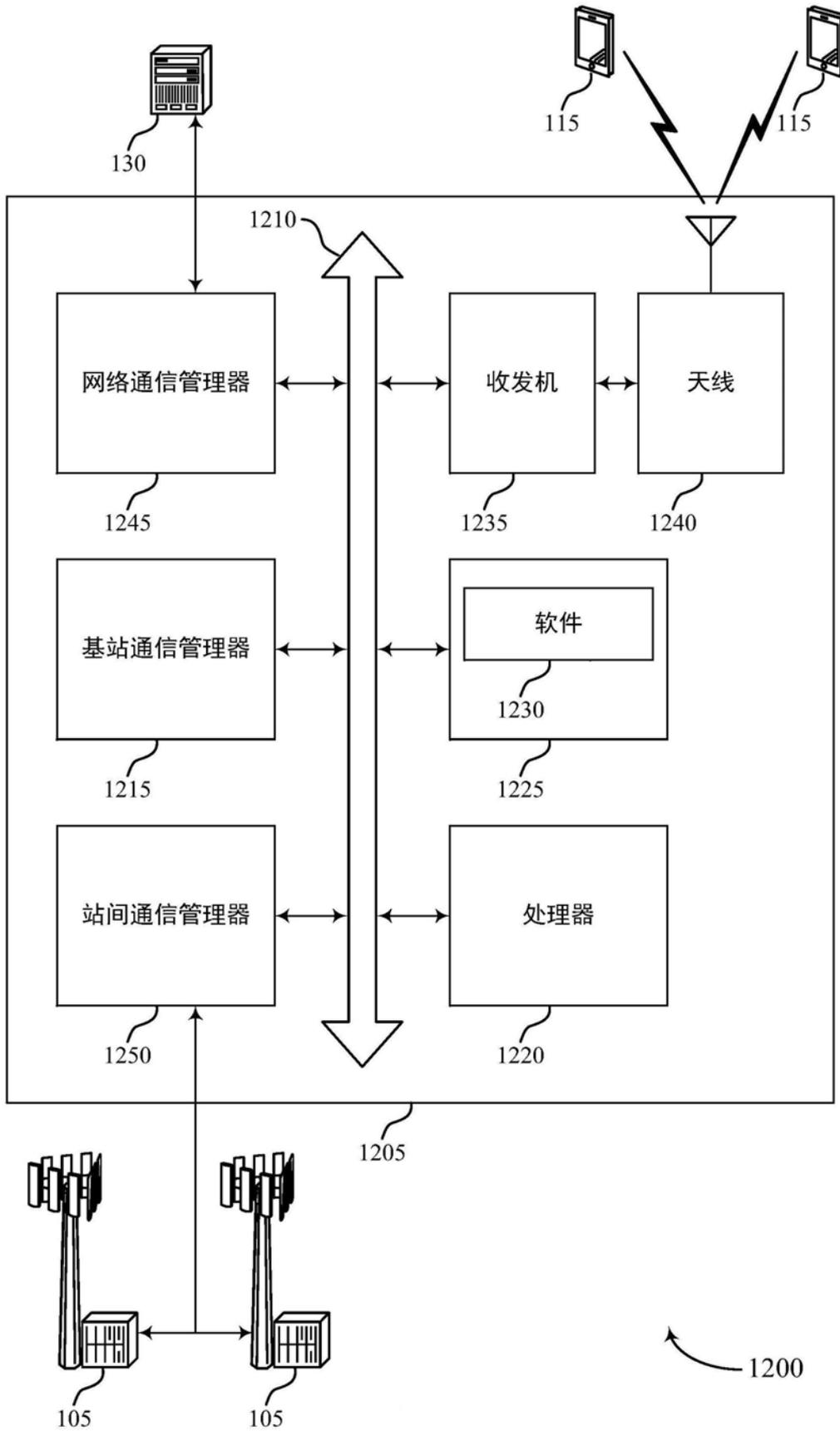


图12

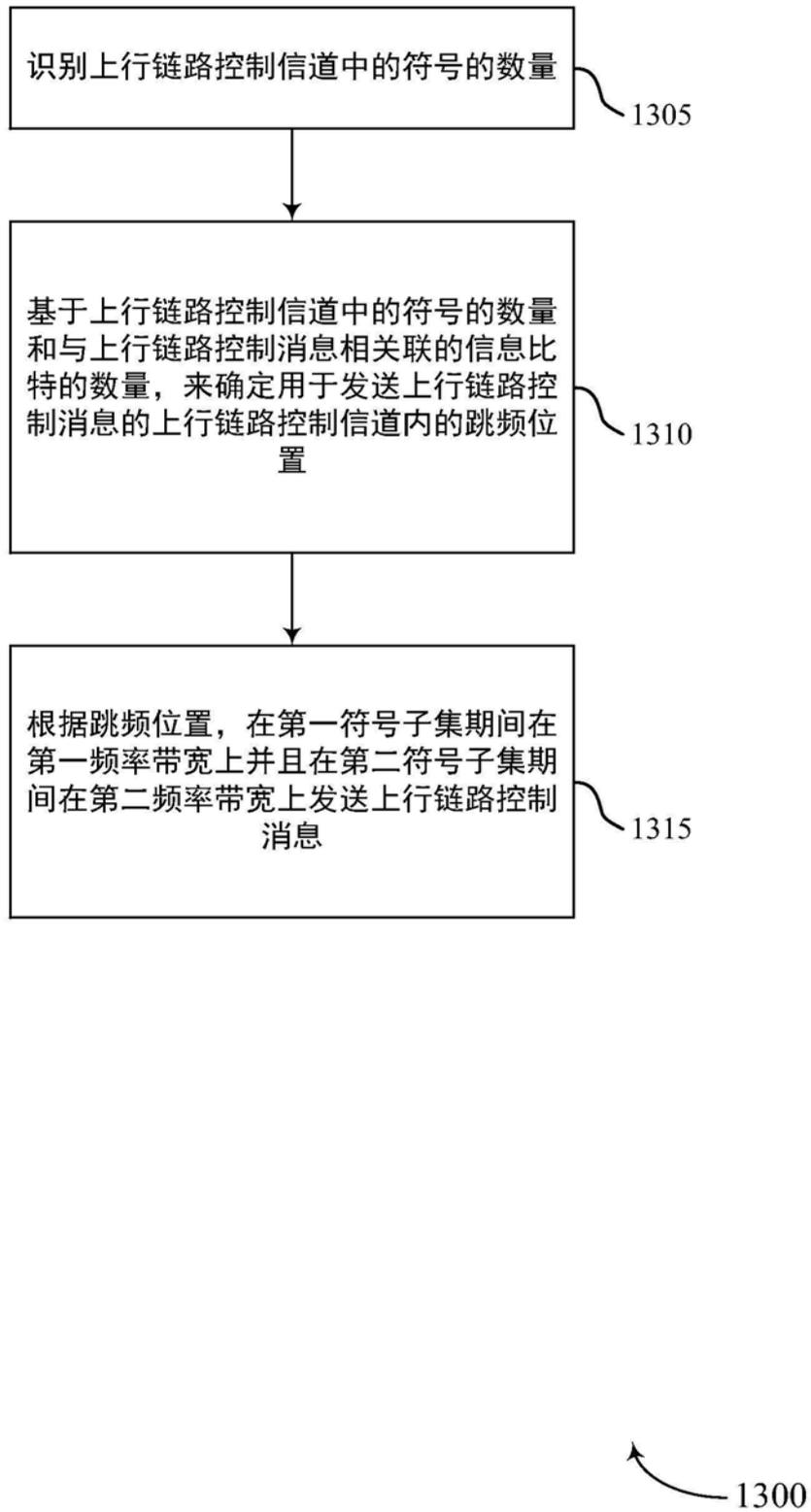


图13

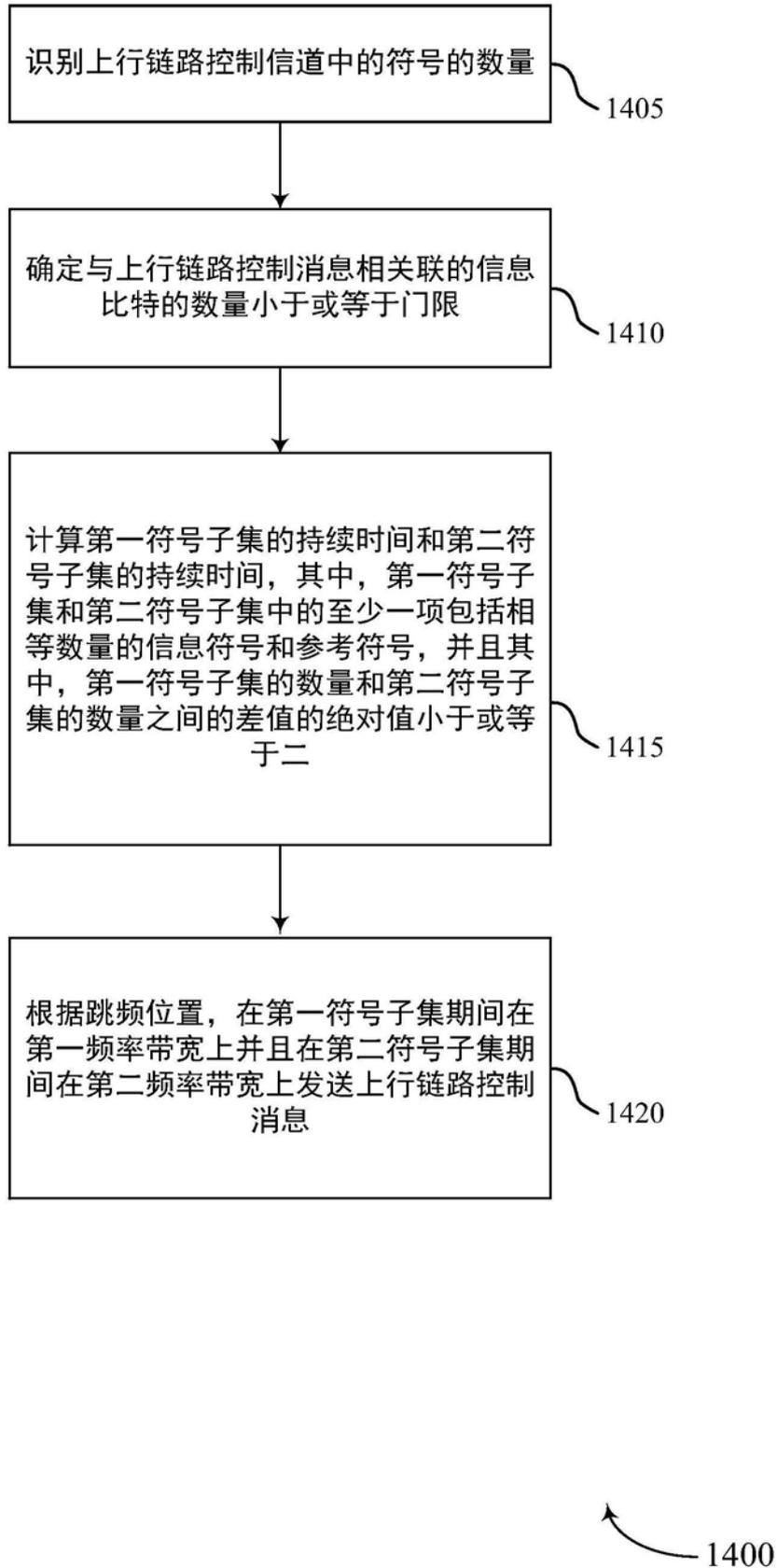


图14

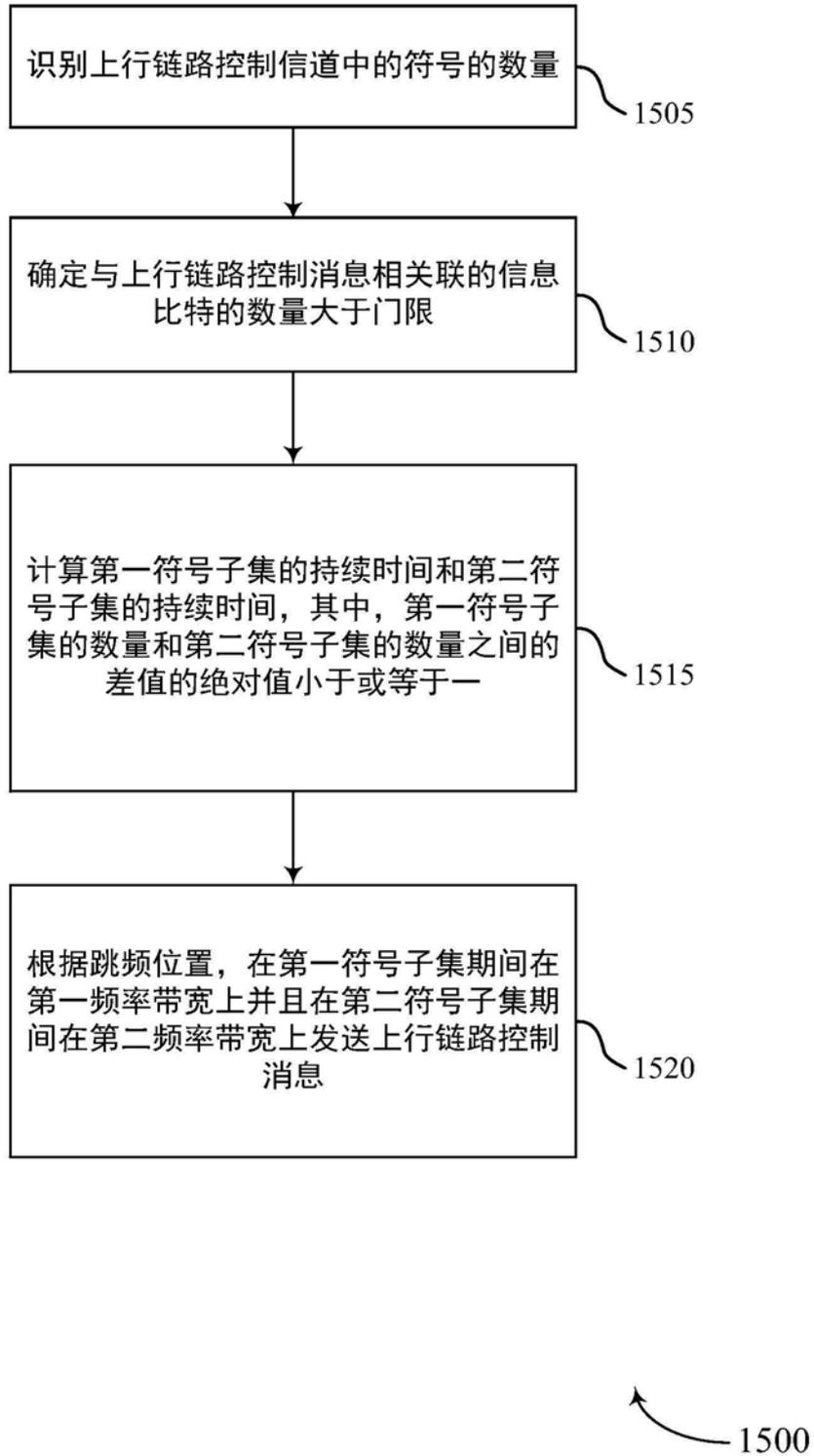


图15

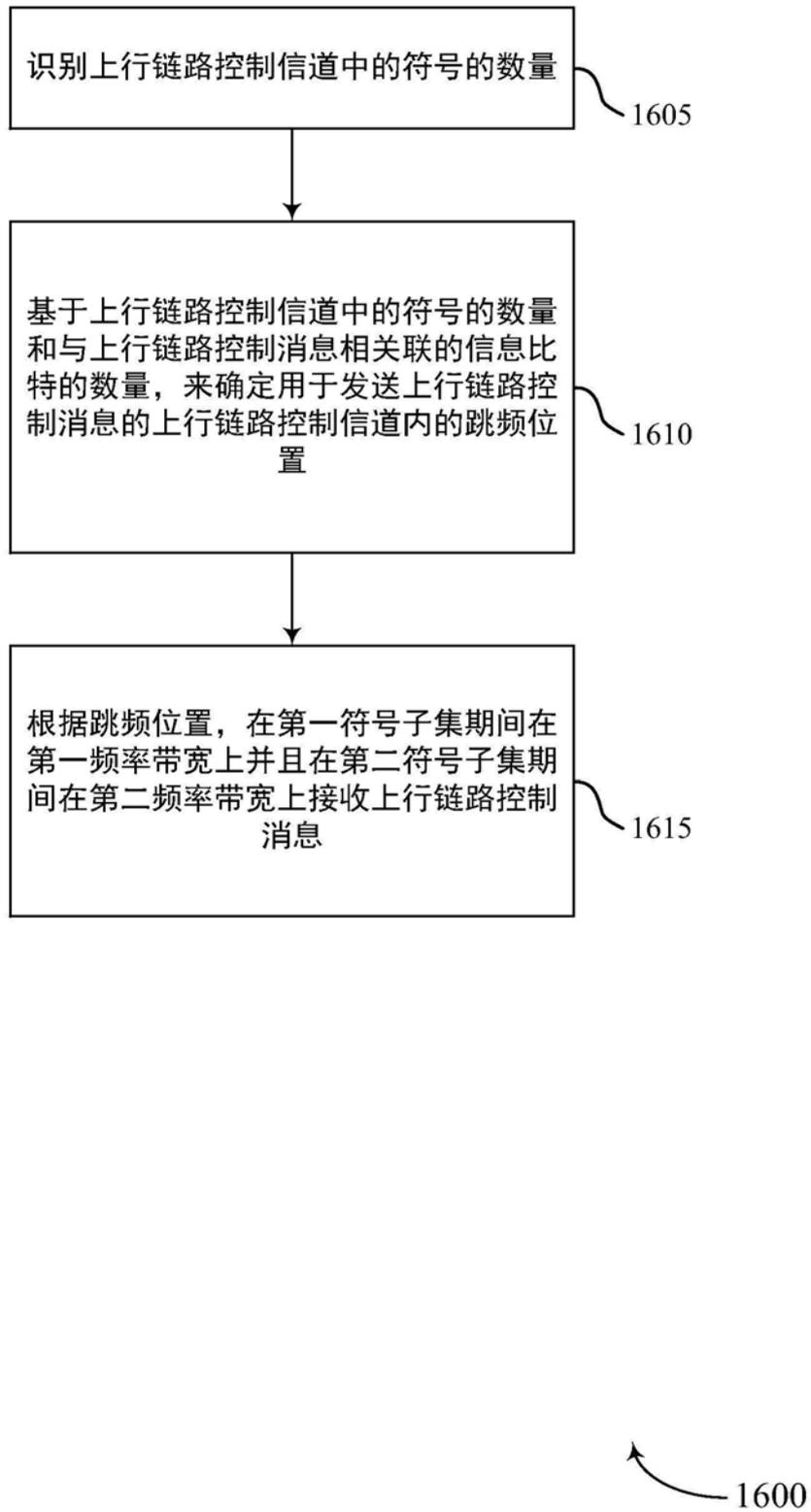


图16

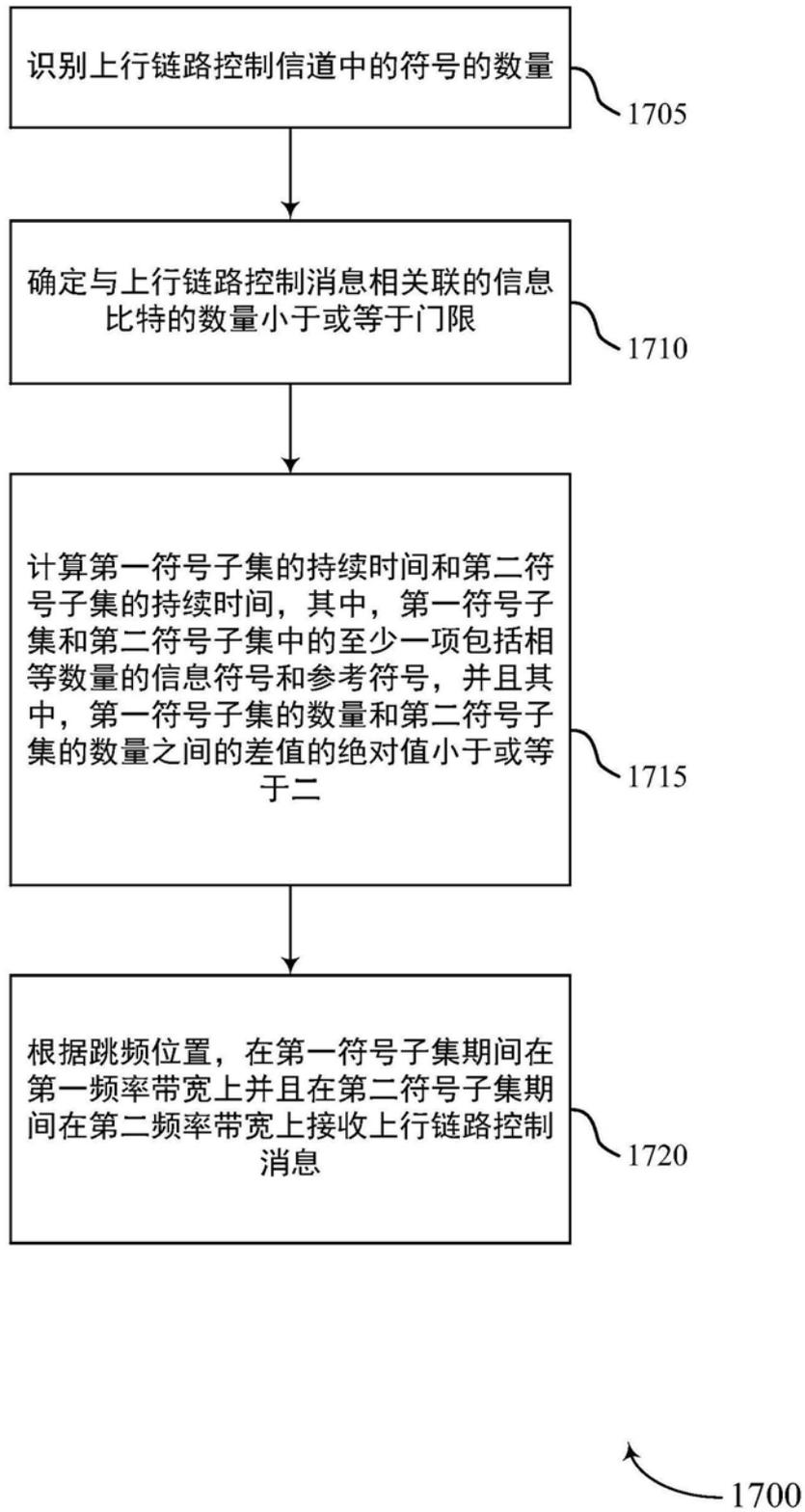


图17

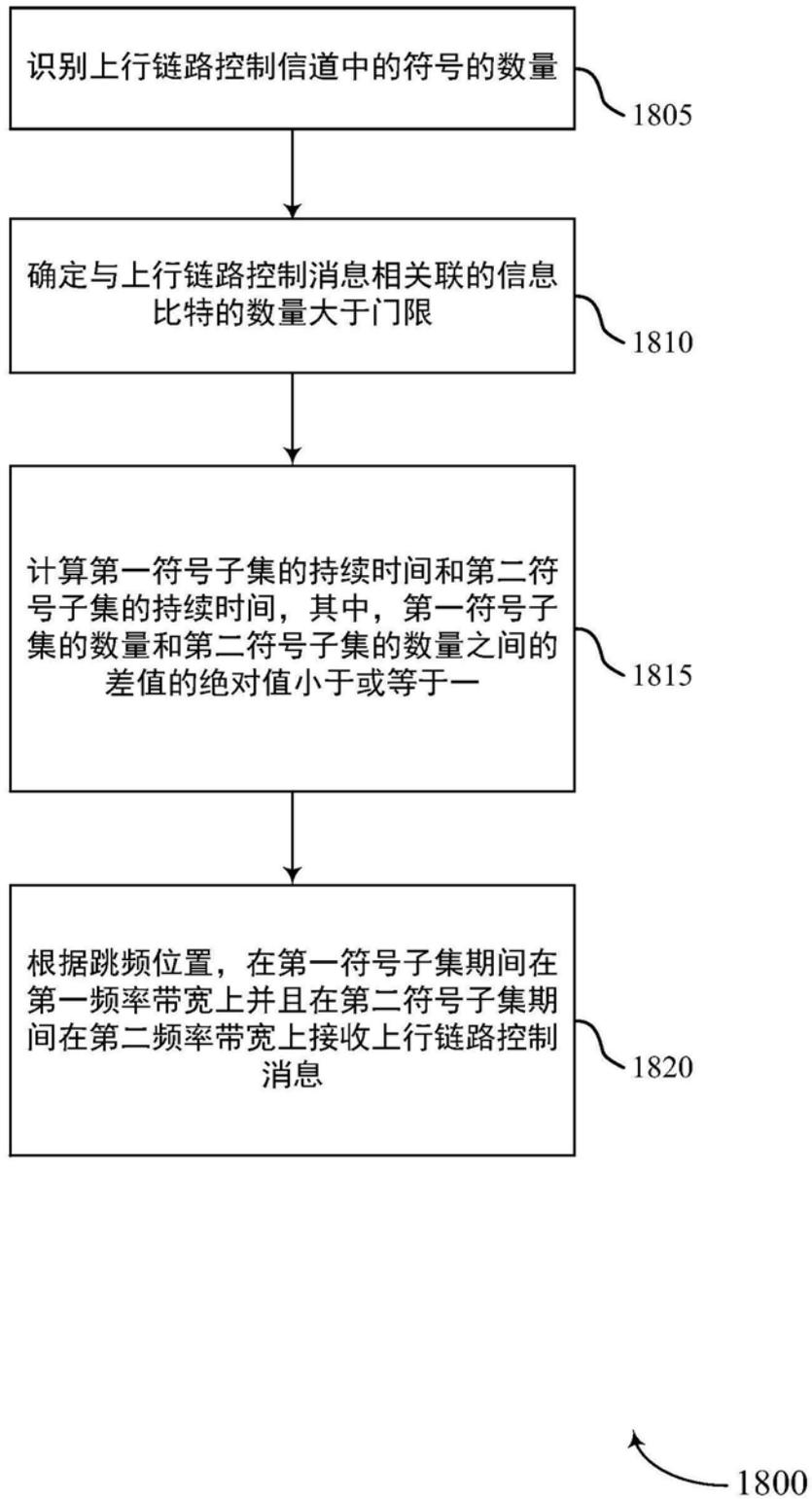


图18