



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110637474 B

(45) 授权公告日 2023.06.02

(21) 申请号 201780090191.7

(72) 发明人 郝辰曦 张煜

(22) 申请日 2017.08.11

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002

(65) 同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 110637474 A

(43) 申请公布日 2019.12.31

(51) Int.CI.

H04W 24/00 (2006.01)

(66) 本国优先权数据

PCT/CN2017/083251 2017.05.05 CN

(56) 对比文件

US 2017063436 A1, 2017.03.02

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

US 2013286964 A1, 2013.10.31

2019.10.30

CN 104919737 A, 2015.09.16

(86) PCT国际申请的申请数据

Intel Corporation."R1-167129

PCT/CN2017/097102 2017.08.11

discussion on CSI feedback for NR r4".

(87) PCT国际申请的公布数据

《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2016, 正文第3节.

W02018/201640 EN 2018.11.08

审查员 李云志

(73) 专利权人 高通股份有限公司

权利要求书16页 说明书28页 附图14页

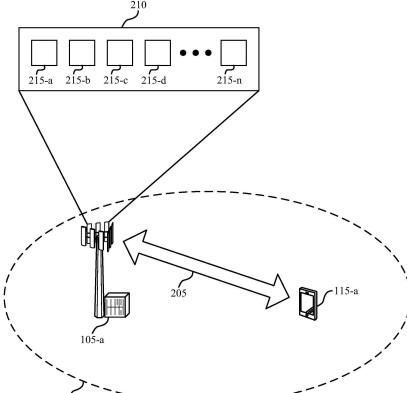
地址 美国加利福尼亚

(54) 发明名称

针对信道状态信息的部分频带配置

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备，这些方法、系统和设备提供了对在一个或多个信道状态信息(CSI)参考信号(CSI-RS)的传输中使用的多个部分频带的利用。这些部分频带在频域、时域或其组合中可以是非连续的，并且每个部分频带可以是使用不同的预编码器配置来预编码的。在这些部分频带之间，时间间隔、循环粒度以及端口数量可以改变。使用经由多个部分频带发送的RS，用户设备(UE)可以确定用于每个部分频带的信道状态参数，该信道状态参数可以用于信道反馈。



200

1.一种用于无线通信的方法,包括:

识别用于向用户设备(UE)发送多个信道状态信息参考信号(CSI-RS)的CSI-RS资源集合,其中,所述CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源是至少根据第一非连续部分频带和第二非连续部分频带来划分的;

根据针对所述第一非连续部分频带的第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码,以在所述CSI-RS资源的、与所述第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送;

根据针对所述第二非连续部分频带的第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码,以在所述CSI-RS资源的、与所述第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送;

在所述第一资源子集上向所述UE发送所预编码的第一CSI-RS,并且在所述第二资源子集上向所述UE发送所预编码的第二CSI-RS;以及

在来自所述CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源上向所述UE发送所述多个CSI-RS,其中,每个CSI-RS资源是至少根据所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带来划分的。

2.根据权利要求1所述的方法,其中:

所述CSI-RS资源是根据至少所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带在频域、或时域、或其组合中划分的。

3.根据权利要求1所述的方法,其中:

所述第一CSI-RS是根据第一预编码器配置来预编码的,以及所述第二CSI-RS是根据第二预编码器配置来预编码的。

4.根据权利要求1所述的方法,还包括:

识别用于所述多个CSI-RS的传输的预编码器配置的总数,其中,所述CSI-RS资源是至少部分地基于预编码器配置的所述总数被划分成多个非连续部分频带的。

5.根据权利要求1所述的方法,还包括:

从所述UE接收信道反馈消息,其中,所述信道反馈消息是基于所述第一预编码CSI-RS和所述第二预编码CSI-RS中的一者或两者来计算的。

6.根据权利要求5所述的方法,其中:

所述信道反馈消息指示以下各项中的至少一项:预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

7.根据权利要求1所述的方法,其中:

与所预编码的第二CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第二非连续部分频带相关联的所述第二资源子集上的所述发送相比,所预编码的第一CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第一非连续部分频带相关联的所述第一资源子集上的所述发送在不同的时间或相同的时间处发生。

8.根据权利要求1所述的方法,其中:

与所述第二资源子集相比,所述第一资源子集跨越不同或相同的时间间隔。

9.根据权利要求1所述的方法,其中:

用于对针对所述第一非连续部分频带的所述第一CSI-RS进行预编码的第一循环粒度与用于对针对所述第二非连续部分频带的所述第二CSI-RS进行预编码的第二循环粒度相等或不同。

10. 根据权利要求9所述的方法,其中:

所述第一循环粒度是所述第一部分频带配置的参数,以及所述第二循环粒度是所述第二部分频带配置的参数。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中:

在所述第一资源子集上发送所预编码的第一CSI-RS包括:使用天线端口集合中的一部分或全部天线端口来发送所预编码的第一CSI-RS。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中:

在所述第二资源子集上发送所预编码的第二CSI-RS包括:使用所述天线端口集合中的一部分或全部天线端口来发送所预编码的第二CSI-RS。

13. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

将所述CSI-RS资源集合配置具有所述多个CSI-RS资源。

14. 根据权利要求13所述的方法,其中:

至少两个CSI-RS资源至少在以下方面是不同的:部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

15. 根据权利要求1或权利要求13所述的方法,还包括:

向所述UE发送CSI-RS资源集合配置,其中,所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项:所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。

16. 根据权利要求15所述的方法,其中:

所述CSI-RS资源集合配置被包括以下各项中:无线资源控制(RRC)消息、介质访问控制(MAC)信道元素(CE)或下行链路控制信息(DCI)。

17. 根据权利要求15所述的方法,其中:

所述第一部分频带配置和所述第二部分频带配置的传输被单独地或联合地编码在DCI中。

18. 根据权利要求17所述的方法,其中:

所述DCI的格式与特殊DCI格式或CSI-RSDCI格式中的一者相对应。

19. 根据权利要求17所述的方法,其中:

所述DCI是特定于UE的或特定于组的中的一者。

20. 根据权利要求13所述的方法,还包括:

从所述UE接收信道反馈消息,其中,所述信道反馈消息是基于所述CSI-RS资源集合中的所述CSI-RS资源中的至少一个CSI-RS资源来计算的。

21. 根据权利要求20所述的方法,其中:

所述信道反馈消息指示以下各项中的一项或多项中的至少一项:CSI-RS资源指示(CRI)、预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

22. 一种用于无线通信的方法,包括:

在信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS,其中,所述第一CSI-RS是根据针对所述第一非连续部分频

带的第一部分频带配置来预编码的；

在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS，其中，所述第二CSI-RS是根据针对所述第二非连续部分频带的第二部分频带配置来预编码的；

从所述基站接收通过来自CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源的多个CSI-RS，其中，每个CSI-RS资源是根据至少所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带来划分的；

至少部分地基于所述第一CSI-RS和所述第二CSI-RS，来确定至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的一个或多个信道状态参数；以及

向所述基站发送指示所述一个或多个信道状态参数的反馈消息。

23. 根据权利要求22所述的方法，其中：

确定所述一个或多个信道状态参数包括：至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的信道估计，来确定针对与所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带相对应的所述CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数。

24. 根据权利要求22所述的方法，还包括：

从所述基站接收对所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置中的一者或两者的指示。

25. 根据权利要求24所述的方法，其中：

所述指示是经由无线资源控制 (RRC) 消息、介质访问控制 (MAC) 信道元素 (CE) 或下行链路控制信息 (DCI) 接收的。

26. 根据权利要求22所述的方法，其中：

所述第一部分频带配置指示以下各项中的至少一项：所述第一资源子集、用于所述第一非连续部分频带的第一循环粒度、用于所述第一CSI-RS的第一时间间隔、与所述第一CSI-RS的传输相关联的端口的第一数量、或其组合；以及

所述第二部分频带配置指示以下各项中的至少一项：所述第二资源子集、用于所述第二非连续部分频带的第二循环粒度、用于所述第二CSI-RS的第二时间间隔、与所述第二CSI-RS的传输相关联的端口的第二数量、或其组合。

27. 根据权利要求26所述的方法，其中：

所述第一循环粒度指示所述第一资源子集的频域、时域或其组合中的连续资源块 (RB) 的数量；以及

所述第二循环粒度指示所述第二资源子集的频域、时域或其组合中的连续资源块 (RB) 的数量。

28. 根据权利要求22所述的方法，还包括：

至少部分地基于所述第一资源子集的第一RB集合，来估计用于所述第一非连续部分频带的第一有效信道；以及

至少部分地基于所述第二资源子集的第二RB集合，来估计用于所述第二非连续部分频带的第二有效信道，其中，所述第二非连续部分频带包括在频域、时域或其组合中非相邻的来自所述第一非连续部分频带的非连续部分频带。

29. 根据权利要求28所述的方法，还包括：

至少部分地基于所述第一有效信道和所述第二有效信道来选择信道状态信息资源指

示符(CRI)，其中，所述一个或多个信道状态参数是至少部分地基于所述CRI来确定的。

30. 根据权利要求29所述的方法，其中：

所述一个或多个信道状态参数包括以下各项中的至少一项：预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

31. 根据权利要求26所述的方法，其中：

所述第一CSI-RS端口到数据编码器的映射和所述第二CSI-RS端口到数据编码器的映射中的一者或两者是部分地基于与资源元素(RE)集合相关联的同相向量或阿拉莫提编码的，所述RE集合与所述第一资源子集和所述第二资源子集中的相应的资源子集相对应。

32. 根据权利要求22所述的方法，还包括：

从所述基站接收控制消息，所述控制消息指示所述第一部分频带配置和所述第二部分频带配置具有不同的配置参数。

33. 根据权利要求32所述的方法，其中：

所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置的至少一个配置参数是在RRC消息、MAC CE或DCI中接收的。

34. 根据权利要求22所述的方法，其中：

所述CSI-RS资源包括所述CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源。

35. 根据权利要求22所述的方法，其中：

至少两个CSI-RS资源至少在以下方面是不同的：部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

36. 根据权利要求22所述的方法，还包括：

从所述基站接收CSI-RS资源集合配置，其中，所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项：所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。

37. 根据权利要求36所述的方法，其中：

所述CSI-RS资源集合配置被包括在RRC消息、MAC CE或DCI中。

38. 一种用于无线通信的装置，包括：

用于识别用于向用户设备(UE)发送多个信道状态信息参考信号(CSI-RS)的CSI-RS资源集合的单元，其中，所述CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源是至少根据第一非连续部分频带和第二非连续部分频带来划分的；

用于根据针对所述第一非连续部分频带的第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码，以在所述CSI-RS资源的、与所述第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送的单元；

用于根据针对所述第二非连续部分频带的第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码，以在所述CSI-RS资源的、与所述第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送的单元；

用于在所述第一资源子集上向所述UE发送所预编码的第一CSI-RS，并且在所述第二资源子集上向所述UE发送所预编码的第二CSI-RS的单元；以及

用于在来自所述CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源上向所述UE发送所述多个CSI-RS的单元，其中，每个CSI-RS资源是至少根据所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带来划分的。

39. 根据权利要求38所述的装置，其中：

所述CSI-RS资源是根据至少所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带在频域、或时域、或其组合中划分的。

40. 根据权利要求38所述的装置，其中：

所述第一CSI-RS是根据第一预编码器配置来预编码的，以及所述第二CSI-RS是根据第二预编码器配置来预编码的。

41. 根据权利要求38所述的装置，还包括：

用于识别用于所述多个CSI-RS的传输的预编码器配置的总数的单元，其中，所述CSI-RS资源是至少部分地基于预编码器配置的所述总数被划分成多个非连续部分频带的。

42. 根据权利要求38所述的装置，还包括：

用于从所述UE接收信道反馈消息的单元，其中，所述信道反馈消息是基于所述第一预编码CSI-RS和所述第二预编码CSI-RS中的一者或两者来计算的。

43. 根据权利要求42所述的装置，其中：

所述信道反馈消息指示以下各项中的至少一项：预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

44. 根据权利要求38所述的装置，其中：

与所预编码的第二CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第二非连续部分频带相关联的所述第二资源子集上的所述发送相比，所预编码的第一CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第一非连续部分频带相关联的所述第一资源子集上的所述发送在不同的时间或相同的时间处发生。

45. 根据权利要求38所述的装置，其中：

与所述第二资源子集相比，所述第一资源子集跨越不同或相同的时间间隔。

46. 根据权利要求38所述的装置，其中：

用于对针对所述第一非连续部分频带的所述第一CSI-RS进行预编码的第一循环粒度与用于对针对所述第二非连续部分频带的所述第二CSI-RS进行预编码的第二循环粒度相等或不同。

47. 根据权利要求46所述的装置，其中：

所述第一循环粒度是所述第一部分频带配置的参数，以及所述第二循环粒度是所述第二部分频带配置的参数。

48. 根据权利要求38所述的装置，其中：

在所述第一资源子集上发送所预编码的第一CSI-RS包括：使用天线端口集合中的一部分或全部天线端口来发送所预编码的第一CSI-RS。

49. 根据权利要求48所述的装置，其中：

在所述第二资源子集上发送所预编码的第二CSI-RS包括：使用所述天线端口集合中的一部分或全部天线端口来发送所预编码的第二CSI-RS。

50. 根据权利要求38所述的装置，还包括：

用于将所述CSI-RS资源集合配置具有所述多个CSI-RS资源的单元。

51. 根据权利要求50所述的装置，其中：

至少两个CSI-RS资源至少在以下方面是不同的：部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

52. 根据权利要求38或权利要求50所述的装置，还包括：

用于向所述UE发送CSI-RS资源集合配置的单元，其中，所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项：所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。

53. 根据权利要求52所述的装置，其中：

所述CSI-RS资源集合配置被包括以下各项中：无线资源控制(RRC)消息、介质访问控制(MAC)信道元素(CE)或下行链路控制信息(DCI)。

54. 根据权利要求52所述的装置，其中：

所述第一部分频带配置和所述第二部分频带配置的传输被单独地或联合地编码在DCI中。

55. 根据权利要求54所述的装置，其中：

所述DCI的格式与特殊DCI格式或CSI-RSDCI格式中的一者相对应。

56. 根据权利要求54所述的装置，其中：

所述DCI是特定于UE的或特定于组的中的一者。

57. 根据权利要求50所述的装置，还包括：

用于从所述UE接收信道反馈消息的单元，其中，所述信道反馈消息是基于所述CSI-RS资源集合中的所述CSI-RS资源中的至少一个CSI-RS资源来计算的。

58. 根据权利要求57所述的装置，其中：

所述信道反馈消息指示以下各项中的一项或多项中的至少一项：CSI-RS资源指示(CRI)、预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

59. 一种用于无线通信的装置，包括：

用于在信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS的单元，其中，所述第一CSI-RS是根据针对所述第一非连续部分频带的第一部分频带配置来预编码的；

用于在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS的单元，其中，所述第二CSI-RS是根据针对所述第二非连续部分频带的第二部分频带配置来预编码的；

用于从所述基站接收通过来自CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源的多个CSI-RS的单元，其中，每个CSI-RS资源是根据至少所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带划分的；

用于至少部分地基于所述第一CSI-RS和所述第二CSI-RS，来确定至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的一个或多个信道状态参数的单元；以及

用于向所述基站发送指示所述一个或多个信道状态参数的反馈消息的单元。

60. 根据权利要求59所述的装置,其中:

确定所述一个或多个信道状态参数包括:至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的信道估计,来确定针对与所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带相对应的所述CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数。

61. 根据权利要求59所述的装置,还包括:

用于从所述基站接收对所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置中的一者或两者的指示的单元。

62. 根据权利要求61所述的装置,其中:

所述指示是经由无线资源控制 (RRC) 消息、介质访问控制 (MAC) 信道元素 (CE) 或下行链路控制信息 (DCI) 接收的。

63. 根据权利要求59所述的装置,其中:

所述第一部分频带配置指示以下各项中的至少一项:所述第一资源子集、用于所述第一非连续部分频带的第一循环粒度、用于所述第一CSI-RS的第一时间间隔、与所述第一CSI-RS的传输相关联的端口的第一数量、或其组合;以及

所述第二部分频带配置指示以下各项中的至少一项:所述第二资源子集、用于所述第二非连续部分频带的第二循环粒度、用于所述第二CSI-RS的第二时间间隔、与所述第二CSI-RS的传输相关联的端口的第二数量、或其组合。

64. 根据权利要求63所述的装置,其中:

所述第一循环粒度指示所述第一资源子集的频域、时域或其组合中的连续资源块 (RB) 的数量;以及

所述第二循环粒度指示所述第二资源子集的频域、时域或其组合中的连续资源块 (RB) 的数量。

65. 根据权利要求59所述的装置,还包括:

用于至少部分地基于所述第一资源子集的第一RB集合,来估计用于所述第一非连续部分频带的第一有效信道的单元;以及

用于至少部分地基于所述第二资源子集的第二RB集合,来估计用于所述第二非连续部分频带的第二有效信道的单元,其中,所述第二非连续部分频带包括在频域、时域或其组合中非相邻的来自所述第一非连续部分频带的非连续部分频带。

66. 根据权利要求65所述的装置,还包括:

用于至少部分地基于所述第一有效信道和所述第二有效信道来选择信道状态信息资源指示符 (CRI) 的单元,其中,所述一个或多个信道状态参数是至少部分地基于所述CRI来确定的。

67. 根据权利要求66所述的装置,其中:

所述一个或多个信道状态参数包括以下各项中的至少一项:预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

68. 根据权利要求63所述的装置,其中:

所述第一CSI-RS端口到数据编码器的映射和所述第二CSI-RS端口到数据编码器的映射中的一者或两者是部分地基于与资源元素 (RE) 集合相关联的同相向量或阿拉莫提编码的,所述RE集合与所述第一资源子集和所述第二资源子集中的相应的资源子集相对应。

69. 根据权利要求59所述的装置,还包括:

用于从所述基站接收控制消息的单元,所述控制消息指示所述第一部分频带配置和所述第二部分频带配置具有不同的配置参数。

70. 根据权利要求69所述的装置,其中:

所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置的至少一个配置参数是在RRC消息、MAC CE或DCI中接收的。

71. 根据权利要求59所述的装置,其中:

所述CSI-RS资源包括所述CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源。

72. 根据权利要求59所述的装置,其中:

至少两个CSI-RS资源至少在以下方面是不同的:部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

73. 根据权利要求59所述的装置,还包括:

用于从所述基站接收CSI-RS资源集合配置的单元,其中,所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项:所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。

74. 根据权利要求73所述的装置,其中:

所述CSI-RS资源集合配置被包括在RRC消息、MAC CE或DCI中。

75. 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

在所述存储器中存储的指令,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:

识别用于向用户设备(UE)发送多个信道状态信息参考信号(CSI-RS)的CSI-RS资源集合,其中,所述CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源是至少根据第一非连续部分频带和第二非连续部分频带来划分的;

根据针对所述第一非连续部分频带的第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码,以在所述CSI-RS资源的、与所述第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送;

根据针对所述第二非连续部分频带的第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码,以在所述CSI-RS资源的、与所述第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送;

在所述第一资源子集上向所述UE发送所预编码的第一CSI-RS,并且在所述第二资源子集上向所述UE发送所预编码的第二CSI-RS;以及

在来自所述CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源上向所述UE发送所述多个CSI-RS,其中,每个CSI-RS资源是至少根据所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带来划分的。

76. 根据权利要求75所述的装置,其中:

所述CSI-RS资源是根据至少所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带在频域、或时域、或其组合中划分的。

77. 根据权利要求75所述的装置,其中:

所述第一CSI-RS是根据第一预编码器配置来预编码的,以及所述第二CSI-RS是根据第二预编码器配置来预编码的。

78. 根据权利要求75所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

识别用于所述多个CSI-RS的传输的预编码器配置的总数,其中,所述CSI-RS资源是至少部分地基于预编码器配置的所述总数被划分成多个非连续部分频带的。

79. 根据权利要求75所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

从所述UE接收信道反馈消息,其中,所述信道反馈消息是基于所述第一预编码CSI-RS和所述第二预编码CSI-RS中的一者或两者来计算的。

80. 根据权利要求79所述的装置,其中:

所述信道反馈消息指示以下各项中的至少一项:预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

81. 根据权利要求75所述的装置,其中:

与所预编码的第二CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第二非连续部分频带相关联的所述第二资源子集上的所述发送相比,所预编码的第一CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第一非连续部分频带相关联的所述第一资源子集上的所述发送在不同的时间或相同的时间处发生。

82. 根据权利要求75所述的装置,其中:

与所述第二资源子集相比,所述第一资源子集跨越不同或相同的时间间隔。

83. 根据权利要求75所述的装置,其中:

用于对针对所述第一非连续部分频带的所述第一CSI-RS进行预编码的第一循环粒度与用于对针对所述第二非连续部分频带的所述第二CSI-RS进行预编码的第二循环粒度相等或不同。

84. 根据权利要求83所述的装置,其中:

所述第一循环粒度是所述第一部分频带配置的参数,以及所述第二循环粒度是所述第二部分频带配置的参数。

85. 根据权利要求75所述的装置,其中:

在所述第一资源子集上发送所预编码的第一CSI-RS包括:使用天线端口集合中的一部分或全部天线端口来发送所预编码的第一CSI-RS。

86. 根据权利要求85所述的装置,其中:

在所述第二资源子集上发送所预编码的第二CSI-RS包括:使用所述天线端口集合中的一部分或全部天线端口来发送所预编码的第二CSI-RS。

87. 根据权利要求75所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

将所述CSI-RS资源集合配置具有所述多个CSI-RS资源。

88. 根据权利要求87所述的装置,其中:

至少两个CSI-RS资源至少在以下方面是不同的:部分频带的数量、用于每个部分频带

的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

89. 根据权利要求75或权利要求87所述的装置，其中，所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：

向所述UE发送CSI-RS资源集合配置，其中，所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项：所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。

90. 根据权利要求89所述的装置，其中：

所述CSI-RS资源集合配置被包括以下各项中：无线资源控制(RRC)消息、介质访问控制(MAC)信道元素(CE)或下行链路控制信息(DCI)。

91. 根据权利要求89所述的装置，其中：

所述第一部分频带配置和所述第二部分频带配置的传输被单独地或联合地编码在DCI中。

92. 根据权利要求91所述的装置，其中：

所述DCI的格式与特殊DCI格式或CSI-RSDCI格式中的一者相对应。

93. 根据权利要求91所述的装置，其中：

所述DCI是特定于UE的或特定于组的中的一者。

94. 根据权利要求87所述的装置，其中，所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作：

从所述UE接收信道反馈消息，其中，所述信道反馈消息是基于所述CSI-RS资源集合中的所述CSI-RS资源中的至少一个CSI-RS资源来计算的。

95. 根据权利要求94所述的装置，其中：

所述信道反馈消息指示以下各项中的一项或多项中的至少一项：CSI-RS资源指示(CRI)、预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

96. 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

在所述存储器中存储的指令，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：

在信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS，其中，所述第一CSI-RS是根据针对所述第一非连续部分频带的第一部分频带配置来预编码的；

在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS，其中，所述第二CSI-RS是根据针对所述第二非连续部分频带的第二部分频带配置来预编码的；

从所述基站接收通过来自CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源的多个CSI-RS，其中，每个CSI-RS资源是根据至少所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带来划分的；

至少部分地基于所述第一CSI-RS和所述第二CSI-RS，来确定至少部分地基于所述第一

非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的一个或多个信道状态参数;以及向所述基站发送指示所述一个或多个信道状态参数的反馈消息。

97. 根据权利要求96所述的装置,其中:

确定所述一个或多个信道状态参数包括:至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的信道估计,来确定针对与所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带相对应的所述CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数。

98. 根据权利要求96所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

从所述基站接收对所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置中的一者或两者的指示。

99. 根据权利要求98所述的装置,其中:

所述指示是经由无线资源控制 (RRC) 消息、介质访问控制 (MAC) 信道元素 (CE) 或下行链路控制信息 (DCI) 接收的。

100. 根据权利要求96所述的装置,其中:

所述第一部分频带配置指示以下各项中的至少一项:所述第一资源子集、用于所述第一非连续部分频带的第一循环粒度、用于所述第一CSI-RS的第一时间间隔、与所述第一CSI-RS的传输相关联的端口的第一数量、或其组合;以及

所述第二部分频带器配置指示以下各项中的至少一项:所述第二资源子集、用于所述第二非连续部分频带的第二循环粒度、用于所述第二CSI-RS的第二时间间隔、与所述第二CSI-RS的传输相关联的端口的第二数量、或其组合。

101. 根据权利要求100所述的装置,其中:

所述第一循环粒度指示所述第一资源子集的频域、时域或其组合中的连续资源块 (RB) 的数量;以及

所述第二循环粒度指示所述第二资源子集的频域、时域或其组合中的连续资源块 (RB) 的数量。

102. 根据权利要求96所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

至少部分地基于所述第一资源子集的第一RB集合,来估计用于所述第一非连续部分频带的第一有效信道;以及

至少部分地基于所述第二资源子集的第二RB集合,来估计用于所述第二非连续部分频带的第二有效信道,其中,所述第二非连续部分频带包括在频域、时域或其组合中非相邻的来自所述第一非连续部分频带的非连续部分频带。

103. 根据权利要求102所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

至少部分地基于所述第一有效信道和所述第二有效信道来选择信道状态信息资源指示符 (CRI),其中,所述一个或多个信道状态参数是至少部分地基于所述CRI来确定的。

104. 根据权利要求103所述的装置,其中:

所述一个或多个信道状态参数包括以下各项中的至少一项:预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

105. 根据权利要求100所述的装置,其中:

所述第一CSI-RS端口到数据编码器的映射和所述第二CSI-RS端口到数据编码器的映射中的一者或两者是部分地基于与资源元素 (RE) 集合相关联的同相向量或阿拉莫提编码的,所述RE集合与所述第一资源子集和所述第二资源子集中的相应的资源子集相对应。

106. 根据权利要求96所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

从所述基站接收控制消息,所述控制消息指示所述第一部分频带配置和所述第二部分频带配置具有不同的配置参数。

107. 根据权利要求106所述的装置,其中:

所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置的至少一个配置参数是在RRC消息、MAC CE或DCI中接收的。

108. 根据权利要求96所述的装置,其中:

所述CSI-RS资源包括所述CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源。

109. 根据权利要求96所述的装置,其中:

至少两个CSI-RS资源至少在以下方面是不同的:部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

110. 根据权利要求96所述的装置,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

从所述基站接收CSI-RS资源集合配置,其中,所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项:所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。

111. 根据权利要求110所述的装置,其中:

所述CSI-RS资源集合配置被包括在RRC消息、MAC CE或DCI中。

112. 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:

识别用于向用户设备 (UE) 发送多个信道状态信息参考信号 (CSI-RS) 的CSI-RS资源集合,其中,所述CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源是至少根据第一非连续部分频带和第二非连续部分频带来划分的;

根据针对所述第一非连续部分频带的第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码,以在所述CSI-RS资源的、与所述第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送;

根据针对所述第二非连续部分频带的第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码,以在所述CSI-RS资源的、与所述第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送;

在所述第一资源子集上向所述UE发送所预编码的第一CSI-RS,并且在所述第二资源子集上向所述UE发送所预编码的第二CSI-RS;以及

在来自所述CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源上向所述UE发送所述多个CSI-RS,其中,每个CSI-RS资源是至少根据所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带来划分的。

113. 根据权利要求112所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述CSI-RS资源是根据至少所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带在频域、或时域、或其组合中划分的。

114. 根据权利要求112所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述第一CSI-RS是根据第一预编码器配置来预编码的,以及所述第二CSI-RS是根据第二预编码器配置来预编码的。

115. 根据权利要求112所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

识别用于所述多个CSI-RS的传输的预编码器配置的总数,其中,所述CSI-RS资源是至少部分地基于预编码器配置的所述总数被划分成多个非连续部分频带的。

116. 根据权利要求112所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

从所述UE接收信道反馈消息,其中,所述信道反馈消息是基于所述第一预编码CSI-RS和所述第二预编码CSI-RS中的一者或两者来计算的。

117. 根据权利要求116所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述信道反馈消息指示以下各项中的至少一项:预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

118. 根据权利要求112所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

与所预编码的第二CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第二非连续部分频带相关联的所述第二资源子集上的所述发送相比,所预编码的第一CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第一非连续部分频带相关联的所述第一资源子集上的所述发送在不同的时间或相同的时间处发生。

119. 根据权利要求112所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

与所述第二资源子集相比,所述第一资源子集跨越不同或相同的时间间隔。

120. 根据权利要求112所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

用于对针对所述第一非连续部分频带的所述第一CSI-RS进行预编码的第一循环粒度与用于对针对所述第二非连续部分频带的所述第二CSI-RS进行预编码的第二循环粒度相等或不同。

121. 根据权利要求120所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述第一循环粒度是所述第一部分频带配置的参数,以及所述第二循环粒度是所述第二部分频带配置的参数。

122. 根据权利要求112所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

在所述第一资源子集上发送所预编码的第一CSI-RS包括:使用天线端口集合中的一部分或全部天线端口来发送所预编码的第一CSI-RS。

123. 根据权利要求122所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

在所述第二资源子集上发送所预编码的第二CSI-RS包括:使用所述天线端口集合中的一部分或全部天线端口来发送所预编码的第二CSI-RS。

124. 根据权利要求112所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

将所述CSI-RS资源集合配置具有所述多个CSI-RS资源。

125. 根据权利要求124所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

至少两个CSI-RS资源至少在以下方面是不同的:部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

126. 根据权利要求112或权利要求124所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

向所述UE发送CSI-RS资源集合配置,其中,所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项:所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。

127. 根据权利要求126所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述CSI-RS资源集合配置被包括以下各项中:无线资源控制(RRC)消息、介质访问控制(MAC)信道元素(CE)或下行链路控制信息(DCI)。

128. 根据权利要求126所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述第一部分频带配置和所述第二部分频带配置的传输被单独地或联合地编码在DCI中。

129. 根据权利要求128所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述DCI的格式与特殊DCI格式或CSI-RSDCI格式中的一者相对应。

130. 根据权利要求128所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述DCI是特定于UE的或特定于组的一者。

131. 根据权利要求124所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

从所述UE接收信道反馈消息,其中,所述信道反馈消息是基于所述CSI-RS资源集合中的所述CSI-RS资源中的至少一个CSI-RS资源来计算的。

132. 根据权利要求131所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述信道反馈消息指示以下各项中的一项或多项中的至少一项:CSI-RS资源指示(CRI)、预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

133. 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:

在信道状态信息参考信号(CSI-RS)资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS,其中,所述第一CSI-RS是根据针对所述第一非连续部分频带的第一部分频带配置来预编码的;

在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS,其中,所述第二CSI-RS是根据针对所述第二非连续部分频带的第二部分频带配置来预编码的;

从所述基站接收通过来自CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源的多个CSI-RS,其中,每个CSI-RS资源是根据至少所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带来划分的;

至少部分地基于所述第一CSI-RS和所述第二CSI-RS,来确定至少部分地基于所述第一

非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的一个或多个信道状态参数;以及向所述基站发送指示所述一个或多个信道状态参数的反馈消息。

134. 根据权利要求133所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

确定所述一个或多个信道状态参数包括:至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的信道估计,来确定针对与所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带相对应的所述CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数。

135. 根据权利要求133所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

从所述基站接收对所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置中的一者或两者的指示。

136. 根据权利要求135所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述指示是经由无线资源控制 (RRC) 消息、介质访问控制 (MAC) 信道元素 (CE) 或下行链路控制信息 (DCI) 接收的。

137. 根据权利要求133所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述第一部分频带配置指示以下各项中的至少一项:所述第一资源子集、用于所述第一非连续部分频带的第一循环粒度、用于所述第一CSI-RS的第一时间间隔、与所述第一CSI-RS的传输相关联的端口的第一数量、或其组合;以及

所述第二部分频带配置指示以下各项中的至少一项:所述第二资源子集、用于所述第二非连续部分频带的第二循环粒度、用于所述第二CSI-RS的第二时间间隔、与所述第二CSI-RS的传输相关联的端口的第二数量、或其组合。

138. 根据权利要求137所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述第一循环粒度指示所述第一资源子集的频域、时域或其组合中的连续资源块 (RB) 的数量;以及

所述第二循环粒度指示所述第二资源子集的频域、时域或其组合中的连续资源块 (RB) 的数量。

139. 根据权利要求133所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

至少部分地基于所述第一资源子集的第一RB集合,来估计用于所述第一非连续部分频带的第一有效信道;以及

至少部分地基于所述第二资源子集的第二RB集合,来估计用于所述第二非连续部分频带的第二有效信道,其中,所述第二非连续部分频带包括在频域、时域或其组合中非相邻的来自所述第一非连续部分频带的非连续部分频带。

140. 根据权利要求139所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

至少部分地基于所述第一有效信道和所述第二有效信道来选择信道状态信息资源指示符 (CRI),其中,所述一个或多个信道状态参数是至少部分地基于所述CRI来确定的。

141. 根据权利要求140所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述一个或多个信道状态参数包括以下各项中的至少一项:预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

142. 根据权利要求137所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述第一CSI-RS端口到数据编码器的映射和所述第二CSI-RS端口到数据编码器的映射中的一者或两者是部分地基于与资源元素(RE)集合相关联的同相向量或阿拉莫提编码的,所述RE集合与所述第一资源子集和所述第二资源子集中的相应的资源子集相对应。

143. 根据权利要求133所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

从所述基站接收控制消息,所述控制消息指示所述第一部分频带配置和所述第二部分频带配置具有不同的配置参数。

144. 根据权利要求143所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置的至少一个配置参数是在RRC消息、MAC CE或DCI中接收的。

145. 根据权利要求133所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述CSI-RS资源包括所述CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源。

146. 根据权利要求133所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

至少两个CSI-RS资源至少在以下方面是不同的:部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

147. 根据权利要求133所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述指令还可由所述处理器执行以进行以下操作:

从所述基站接收CSI-RS资源集合配置,其中,所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项:所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。

148. 根据权利要求147所述的非暂时性计算机可读介质,其中:

所述CSI-RS资源集合配置被包括在RRC消息、MAC CE或DCI中。

针对信道状态信息的部分频带配置

[0001] 交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年5月5日递交的并且名称为“PARTIAL BAND CONFIGURATION FOR CHANNEL STATE INFORMATION”的PCT/CN2017/083251的优先权。

技术领域

[0003] 概括地说,下文涉及无线通信,并且更具体地,下文涉及针对信道状态信息(CSI)的部分频带配置。

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、广播等等各种类型的通信内容。这些系统可以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码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统以及正交频分多址(OFDMA)系统(例如,长期演进(LTE)系统或新无线电(NR)系统)。无线多址通信系统可以包括多个基站或接入网络节点,每个基站或接入网络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] 在一些无线通信系统中,基站可以使用多个预编码器来向UE发送信号。这些预编码器跨越频率音调或资源块(RB)可以变化。例如,基站可以将第一预编码器用于时隙内的第一RB集合(例如,偶数编号的RB),并且将第二预编码器用于时隙内的第二RB集合(例如,奇数编号的RB)。跨越给定的频率带宽内的RB使用不同的预编码器可能难以跨越整个带宽执行准确的信道估计。没有准确的信道估计,来自UE的信道反馈报告的质量可能被降级,这可能负面影响系统性能。

发明内容

[0006] 所描述的技术涉及支持针对信道状态信息(CSI)的部分频带配置的改进的方法、系统、设备或者装置。通常,所描述的技术提供了利用部分频带配置来传输一个或多个CSI参考信号(CSI-RS)。多个部分频带可以被配置用于CSI-RS的传输,并且在频域、时域或其组合中可以是非连续的,使得每个部分频带包括不与另一个部分频带的频率、时间或时间-频率资源重叠的时间、频率或时间-频率资源的集合。每个部分频带可以包括资源块(RB)集合,并且可以跨越相对于其它部分频带可以改变的给定时间间隔。在部分频带之间,预编码配置、循环粒度、部分频带的数量、以及天线端口的数量也可以改变。

[0007] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括:识别具有用于向用户设备(UE)发送多个CSI-RS的一个CSI-RS资源的CSI-RS资源集合;根据第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码,以在所述CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送;根据第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码,以在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送;以及在所述第一资源子集

上向所述UE发送所预编码的第一CSI-RS，并且在所述第二资源子集上向所述UE发送所预编码的第二CSI-RS。

[0008] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括：用于识别具有用于向UE发送多个CSI-RS的一个CSI-RS资源的CSI-RS资源集合的单元；用于根据第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码，以在所述CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送的单元；用于根据第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码，以在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送的单元；以及用于在所述第一资源子集上向所述UE发送所预编码的第一CSI-RS，并且在所述第二资源子集上向所述UE发送所预编码的第二CSI-RS的单元。

[0009] 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、以及在所述存储器中存储的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作：识别具有用于向UE发送多个CSI-RS的一个CSI-RS资源的CSI-RS资源集合；根据第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码，以在所述CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送；根据第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码，以在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送；以及在所述第一资源子集上向所述UE发送所预编码的第一CSI-RS，并且在所述第二资源子集上向所述UE发送所预编码的第二CSI-RS。

[0010] 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指令，所述指令可操作为使得处理器进行以下操作：识别具有用于向UE发送多个CSI-RS的一个CSI-RS资源的CSI-RS资源集合；根据第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码，以在所述CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送；根据第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码，以在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送；以及在所述第一资源子集上向所述UE发送所预编码的第一CSI-RS，并且在所述第二资源子集上向所述UE发送所预编码的第二CSI-RS。

[0011] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述CSI-RS资源可以是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带在频域、或时域、或其组合中划分的。

[0012] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一CSI-RS可以是根据第一预编码器配置来预编码的，以及所述第二CSI-RS可以是根据第二预编码器配置来预编码的。

[0013] 上述方法、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：识别用于所述多个CSI-RS的传输的预编码器配置的总数，其中，所述CSI-RS资源可以是至少部分地基于预编码器配置的所述总数被划分成多个非连续部分频带的。

[0014] 上述方法、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：从所述UE接收信道反馈消息，其中，所述信道反馈消息可以是基于所述第一预编码CSI-RS和所述第二预编码CSI-RS中的一者或两者来计算的。

[0015] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述信道反馈消息

指示以下各项中的至少一项：预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

[0016] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，与所预编码的第二CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第二非连续部分频带相关联的所述第二资源子集上的所述传输相比，所预编码的第一CSI-RS在所述CSI-RS资源的、与所述第一非连续部分频带相关联的所述第一资源子集上的所述传输在不同的时间或相同的时间处发生。

[0017] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，与所述第二资源子集相比，所述第一资源子集跨越不同或相同的时间间隔。

[0018] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，用于对针对所述第一非连续部分频带的所述第一CSI-RS进行预编码的第一循环粒度可以与用于对针对所述第二非连续部分频带的所述第二CSI-RS进行预编码的第二循环粒度相等或不同。

[0019] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一循环粒度可以是所述第一部分频带配置的参数，以及所述第二循环粒度可以是所述第二部分频带配置的参数。

[0020] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，在所述第一资源子集上发送所预编码的第一CSI-RS包括：使用天线端口集合中的所述天线端口的一部分或全部来发送所预编码的第一CSI-RS。

[0021] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，在所述第二资源子集上发送所预编码的第二CSI-RS包括：使用所述天线端口集合中的所述天线端口的一部分或全部来发送所预编码的第二CSI-RS。

[0022] 上述方法、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：将所述CSI-RS资源集合配置具有多个CSI-RS资源，其中，每个CSI-RS资源可以是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带来划分的。

[0023] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，至少两个CSI-RS资源可以至少在以下方面是不同的：部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

[0024] 上述方法、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：向所述UE发送CSI-RS资源集合配置，其中，所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项：所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。

[0025] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述配置可以被包括以下各项中：无线资源控制(RRC)消息、介质访问控制(MAC)信道元素(CE)或下行链路控制信息(DCI)。

[0026] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述信道反馈消息指示以下各项中的一项或多项中的至少一项：CSI-RS资源指示(CRI)、预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

[0027] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一部分频带

配置和所述第二部分频带配置的所述传输可以被单独地或联合地编码在DCI中。

[0028] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述DCI的格式与特殊DCI格式或CSI-RS DCI格式中的一者相对应。

[0029] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述DCI可以是特定于UE的或特定于组的中的一者。

[0030] 上述方法、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：从所述UE接收信道反馈消息，其中，所述信道反馈消息可以是基于所述CSI-RS资源集合中的所述CSI-RS资源中的至少一个CSI-RS资源来计算的。

[0031] 描述了一种无线通信的方法。所述方法可以包括：在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS，其中，所述第一CSI-RS是根据第一部分频带配置来预编码的；在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS，其中，所述第二CSI-RS是根据第二部分频带配置来预编码的；至少部分地基于所述第一CSI-RS和所述第二CSI-RS，来确定至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的信道状态参数；以及向所述基站发送指示所述信道状态参数的反馈消息。

[0032] 描述了一种用于无线通信的装置。所述装置可以包括：用于在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS的单元，其中，所述第一CSI-RS是根据第一部分频带配置来预编码的；用于在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS的单元，其中，所述第二CSI-RS是根据第二部分频带配置来预编码的；用于至少部分地基于所述第一CSI-RS和所述第二CSI-RS，来确定至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的信道状态参数的单元；以及用于向所述基站发送指示所述信道状态参数的反馈消息的单元。

[0033] 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、以及在所述存储器中存储的指令。所述指令可以可操作为使得所述处理器进行以下操作：在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS，其中，所述第一CSI-RS是根据第一部分频带配置来预编码的；在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS，其中，所述第二CSI-RS是根据第二部分频带配置来预编码的；至少部分地基于所述第一CSI-RS和所述第二CSI-RS，来确定至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的信道状态参数；以及向所述基站发送指示所述信道状态参数的反馈消息。

[0034] 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指令，所述指令可操作为使得处理器进行以下操作：在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS，其中，所述第一CSI-RS是根据第一部分频带配置来预编码的；在所述CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS，其中，所述第二CSI-RS是根据第二部分频带配置来预编码的；至少部分地基于所述第一CSI-RS和所述第二CSI-RS，来确定至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的信道状态参数；以及向所述基站发送指示所述信道状态参数的反馈消息。

[0035] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，确定所述信道状态

参数包括：至少部分地基于所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带的信道估计，来确定针对与所述第一非连续部分频带和所述第二非连续部分频带相对应的所述CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数。

[0036] 上述方法、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：从所述基站接收对所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置中的一者或两者的指示。

[0037] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述指示可以是经由RRC消息、MAC CE或DCI来接收的。

[0038] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一预编码器配置指示以下各项中的至少一项：所述第一资源子集、用于所述第一非连续部分频带的第一循环粒度、用于所述第一CSI-RS的第一时间间隔、与所述第一CSI-RS的传输相关联的端口的第一数量、或其组合。在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第二预编码器配置指示以下各项中的至少一项：所述第二资源子集、用于所述第二非连续部分频带的第二循环粒度、用于所述第二CSI-RS的第二时间间隔、与所述第二CSI-RS的传输相关联的端口的第二数量、或其组合。

[0039] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一循环粒度指示所述第一资源子集的频域、时域或其组合中的连续RB的数量。在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第二循环粒度指示所述第二资源子集的频域、时域或其组合中的连续RB的数量。

[0040] 上述方法、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第一资源子集的第一RB集合，来估计用于所述第一非连续部分频带的第一有效信道。上述方法、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第二资源子集的第二RB集合，来估计用于所述第二非连续部分频带的第二有效信道，其中，所述第二非连续部分频带在频域、时域或其组合中包括来自所述第一非连续部分频带的非连续部分频带。

[0041] 上述方法、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第一有效信道和所述第二有效信道来选择CRI，其中，所述信道状态参数可以是至少部分地基于所述CRI来确定的。

[0042] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述信道状态参数包括以下各项中的至少一项：预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

[0043] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一CSI-RS端口到数据编码器的映射和所述第二CSI-RS端口到数据编码器的映射中的一者或两者可以是部分地基于与资源元素(RE)集合相关联的同相向量或阿拉莫提(Alamouti)编码的，所述RE集合与所述第一资源子集和所述第二资源子集中的相应的资源子集相对应。

[0044] 上述方法、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：从所述基站接收控制消息，所述控制消息指示所述第一部分频带配置和所述第二部分频带配置可以具有不同的配置参数。

[0045] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述第一部分频带配置或所述第二部分频带配置的至少一个配置参数可以是在RRC消息、MAC CE或DCI中接收的。

[0046] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述CSI-RS资源包括CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源。

[0047] 上述方法、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：从所述基站接收来自所述CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源，其中，每个CSI-RS资源可以是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带来划分的。

[0048] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，至少两个CSI-RS资源可以至少在以下方面是不同的：部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。

[0049] 上述方法、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：从所述基站接收CSI-RS资源集合配置，其中，所述CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项：所述CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些例子中，所述配置可以被包括在RRC消息、MAC CE或DCI中。

附图说明

[0050] 图1示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对信道状态信息(CSI)的部分频带配置的用于无线通信的系统的例子。

[0051] 图2示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对CSI的部分频带配置的无线通信系统的例子。

[0052] 图3示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对CSI的部分频带配置的参考信号(RS)方案的例子。

[0053] 图4示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对CSI的部分频带配置的过程流的例子。

[0054] 图5至7示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对CSI的部分频带配置的设备的框图。

[0055] 图8示出了根据本公开内容的各方面的、包括支持针对CSI的部分频带配置的基站的系统的框图。

[0056] 图9至11示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对CSI的部分频带配置的设备的框图。

[0057] 图12示出了根据本公开内容的各方面的、包括支持针对CSI的部分频带配置的用户设备(UE)的系统的框图。

[0058] 图13至14示出了根据本公开内容的各方面的、用于针对CSI的部分频带配置的方法。

具体实施方式

[0059] 无线通信系统中的基站可以向一个用户设备(UE)或一组UE发送参考信号(RS)。一种这样的参考信号是信道状态信息RS(CSI-RS),其可以被UE用来确定信道状况或者估计用于与基站的通信的有效信道。在一些情况下,基站可以使用用于一个或多个CSI-RS的传输的不同的预编码配置,来对给定时隙中的频率资源集合进行预编码。这可以使跨越用于传输的频率带宽来获得准确的宽带信道质量的过程复杂化。

[0060] 本文描述的技术采用将多个部分频带用于传输一个或多个CSI-RS。部分频带是指载波或信道内的频率音调子集(例如,如在频域中通过资源块集合来定义的)。非序列或非连续部分频带是指由载波或信道的非相邻的资源块集合定义的部分频带。部分频带可以在频域、时域或其组合中是非相邻或非连续的,并且可以由基站或其它网络实体来配置。部分频带配置是指针对部分频带所定义的参数集合,例如,循环粒度、持续时间和资源。多个部分频带中的每个部分频带可以与不同的部分频带配置相关联。在一些实例中,对于两个或更多个不同的部分频带,部分频带配置的参数中的至少一些参数可以是相同的。基站可以利用多个部分频带来向UE发送一个或多个CSI-RS。在接收到一个或多个CSI-RS之后,UE可以确定信道状态参数,例如,信道质量指示符(CQI)、秩指示符(RI)、CSI资源指示符(CRI)、以及用于一个或多个CSI-RS中的每个CSI-RS的其它参数。随后,可以在反馈消息中将信道状态参数发送给基站。在一些情况下,可以对用于每个部分频带的信道状态参数进行平均,并且可以向基站报告平均信道状态参数。这种技术可以允许更准确的宽带信道估计。

[0061] 首先在无线通信系统的背景下描述本公开内容的各方面。随后,利用RS方案和过程流描述了各方面。进一步通过涉及针对信道状态信息的部分频带配置的装置图、系统图以及流程图示出并且参照这些图描述了本公开内容的各方面。

[0062] 图1示出了根据本公开内容的各个方面的无线通信系统100的例子。无线通信系统100包括基站105、UE 115以及核心网络130。在一些例子中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)、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(即,任务关键)通信、低延时通信和与低成本且低复杂度设备的通信。

[0063] 无线通信系统100可以支持用于基站105利用部分频带来进行信号传输的高效技术。这种技术可以允许UE 115以低信令开销来确定准确的CSI。基站可以配置多个非连续部分频带(例如,采用梳齿结构)并且不同的预编码器可以被用在不同的频率和时间资源上。通过利用部分频带配置,UE 115可以在每个部分频带中执行针对预编码信道的信道估计。UE 115还可以根据资源元素(RE)水平同相循环来计算频谱效率。基于针对每个部分频带的信道估计,UE 115可以确定相应的信道反馈参数(例如,CRI、RI、CQI)并且向基站105报告这样的参数。

[0064] 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可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。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。可以根据各种技术在上行链路信道或下行链路上对控制信息和数据进行复用。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技术来在下行链路信道上对控制信息和数据进行复用。在一些例子中,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的方式分布在不同的控制区域之间(例如,在公共控制区域与一个或多个特定于UE的控制区域之间)。

[0065] 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、手机、用户代理、移动客户端、客户端或某种其它适当的术语。UE 115也可以是蜂窝电话、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、万物联网(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备、电器、汽车等。

[0066] 在一些情况下,UE 115还可以能够与其它UE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UE115中的一个或多个UE 115可以在小区的覆盖区域110内。这样的组中的其它UE 115可以在小区的覆盖区域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通信来进行通信的多组UE 115可以利用一到多(1:M)系统,其中,每个UE 115向该组中的每个其它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通信是独立于基站105来执行的。

[0067] 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,即,机器到机器(M2M)通信。M2M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进行通信的数据通信技术。例如,M2M或MTC可以指代来自集成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,其中,中央服务器或应用程序可以利用该信息或者将该信息呈现给与该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。用于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、野生动植物监测、气候和地质事件监测、车队管理和跟踪、远程安全监测、物理访问控制、以及基于事务的业务计费。

[0068] 在一些情况下,MTC设备可以使用处于减小的峰值速率的半双工(单向)通信来操作。MTC设备还可以被配置为:当不参与活动的通信时,进入功率节省的“深度睡眠”模式。在一些情况下,MTC或IoT设备可以被设计为支持任务关键功能,并且无线通信系统可以被配置为提供用于这些功能的超可靠通信。

[0069] 基站105可以与核心网络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,S1等)与核心网络130对接。基站105可以在回程链路134(例如,X2等)上直接地或间接地(例如,通过核心网络130)相互通信。基站105可以执行用于与UE 115的通信的无线电配置和调度,或者可以在基站控制器(未示出)的控制之下操作。在一些例子中,基站105可以是宏小区、小型小区、热点等等。基站105也可以被称为演进型节点B(eNB)105。

[0070] 基站105可以通过S1接口连接到核心网络130。核心网络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可以是处理UE 115和EPC之间的信令的控制节点。所有用户互联网协议(IP)分组可以通过S-GW来传输,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可以连接到网络运营商IP服务。运营商IP服务可以包括互

联网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS) 和分组交换 (PS) 流服务。

[0071] 虽然无线通信系统100可以在使用从700MHz到2600MHz (2.6GHz) 的频带的特高频 (UHF) 频率区域中操作,但是一些网络(例如,无线局域网 (WLAN))可以使用与4GHz一样高的频率。该区域也可以被称为分米频带,这是因为波长范围在长度上从近似一分米到一米。UHF波主要可以通过视线传播,并且可能被建筑物和环境特征阻挡。然而,这些波可以足以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波的传输特征在于较小的天线和较短的距离(例如,小于100km)。在一些情况下,无线通信系统100也可以利用频谱的极高频 (EHF) 部分(例如,从30GHz到300GHz)。该区域也可以被称为毫米频带,这是因为波长范围在长度上从近似一毫米到一厘米。因此,与UHF天线相比,EHF天线可以甚至更小并且更紧密地间隔开。在一些情况下,这可以有助于在UE 115内使用天线阵列(例如,用于定向波束成形)。然而,与UHF传输相比,EHF传输可能遭受到甚至更大的大气衰减和更短的距离。

[0072] 因此,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。在mmW或EHF频带中操作的设备可以具有多个天线以允许波束成形。即,基站105可以使用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作,以用于与UE 115的定向通信。波束成形(其也可以被称为空间滤波或定向传输)是一种如下的信号处理技术:可以在发射机(例如,基站105)处使用该技术,来将总体天线波束形成和/或引导在目标接收机(例如,UE115)的方向上。这可以通过以下操作来实现:按照以特定角度发送的信号经历相长干涉、而其它信号经历相消干涉这样的方式,来组合天线阵列中的单元。

[0073] 多输入多输出 (MIMO) 无线系统使用发射机(例如,基站105)与接收机(例如,UE 115)之间的传输方案,其中发射机和接收机两者都配备有多个天线。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可以具有天线阵列,该天线阵列具有基站105可以在其与UE 115的通信中用来进行波束成形的多行和多列的天线端口。信号可以在不同的方向上被多次发送(例如,可以以不同的方式对每个传输进行波束成形)。mmW接收机(例如,UE 115)可以在接收同步信号时尝试多个波束(例如,天线子阵列)。

[0074] 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,该一个或多个天线阵列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于天线组件处,例如天线塔。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上。基站105可以使用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作,以用于与UE 115的定向通信。

[0075] 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ARQ (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UE 115与网络设备(例如,基站105)或核心网络130之间的RRC连接(支持用于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。

[0076] 在一些情况下,无线通信系统100可以利用增强型分量载波 (eCC)。eCC可以由包括

以下各项的一个或多个特征来表征：更宽的带宽、更短的符号持续时间、更短的TTI和经修改的控制信道配置。在一些情况下，eCC可以与载波聚合配置或双重连接配置相关联（例如，当多个服务小区具有次优的或非理想的回程链路时）。eCC也可以被配置用于在免许可频谱或共享频谱中使用（其中，允许一个以上的运营商使用该频谱）。由宽带宽表征的eCC可以包括可以被无法监测整个带宽或优选使用有限带宽（例如，以节省功率）的UE 115使用的一个或多个片段。

[0077] 在一些情况下，eCC可以利用与其它CC不同的符号持续时间，这可以包括使用与其它CC的符号持续时间相比减小的符号持续时间。更短的符号持续时间可以与增加的子载波间隔相关联。利用eCC的设备（例如，UE 115或基站105）可以以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）。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（即，TTI中的符号的数量）可以是可变的。

[0078] 可以在NR共享频谱系统中利用共享射频频谱带。例如，除此之外，NR共享频谱还可以利用经许可、共享和免许可频谱的任意组合。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。

[0079] 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带两者。例如，无线通信系统100可以采用免许可频带（例如，5GHz工业、科学和医疗（ISM）频带）中的LTE许可辅助接入（LTE-LAA）或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、上行链路传输或这两者。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。

[0080] 基站105可以利用多个数据预编码器来向一个或多个UE 115发送信号。例如，预编码器的数量可以与基站105配置的CSI-RS的数量相对应。在一些情况下，基站105可以通过跨越给定时间间隔（例如，时隙、微型时隙、正交频分复用（OFDM）符号）内的频率音调（例如，资源块（RB））的不同集合来改变数据预编码器，从而利用预编码器循环。例如，基站105可以将第一预编码器用于给定时隙内的第一RB集合（例如，偶数编号的RB），并且将第二预编码器用于给定时隙内的第二RB集合（例如，奇数编号的RB）。在一些示例中，基站105可以发送非经预编码的CSI-RS。UE115可以测量接收到的非经预编码的（即，类别A）或经预编码的（即，类别B）CSI-RS，并且将最优CRI连同相关联的RI、频谱效率或CQI报告回给基站105。由于预编码器可以在频率带宽内跨越用于经预编码的CSI-RS的RB而变化，因此UE 115可能无法跨域带宽执行准确的信道估计。

[0081] 图2示出了根据本公开内容的各个方面的、支持针对信道状态信息的部分频带配置的无线通信系统200的例子。在一些例子中，无线通信系统200可以实现无线通信系统100的各方面。无线通信系统200包括基站105-a和UE 115-a，它们可以是参照图1所描述的基站105和UE 115的例子。

[0082] 如图所示，基站105-a和UE 115-a可以通过在通信链路205（其可以是如参照图1描述的通信链路125的例子）上进行无线通信来交换消息。通信链路205可以与支持一个或多个频带上的操作的给定无线接入网络（RAN）相关联，其中一个或多个频带中的每个频带可

以包括多个载波。在一些例子中，基站105-a可以包括可以用于与UE 115-a进行通信的一个或多个物理天线210。可以将信号调制到频率资源(例如，音调)和时间资源(例如，符号)上并且使用一个或多个物理天线210发送给UE 115-a。

[0083] 根据一些方面，基站还可以包括一个或多个天线端口215-a至215-n，它们可以用于不同的发射分集方案或空间复用方案。在一些情况下，天线端口215的数量可以不同于物理天线210的数量，但是在其它例子中，天线端口215的数量和物理天线210的数量可以是相同的。每个天线端口可以与对应于不同RS的不同RS序列相关联，并且可以支持特定于UE的信号或公共信号(例如，发送给多个UE 115的RS)的传输。例如，天线端口215-a、215-b和215-c可以支持特定于UE的信号(例如，解调RS(DMRS))，而天线端口215-d至215-n可以支持CSI-RS。

[0084] 在图2的例子中，基站105-a可以根据RS方案来向UE 115-a发送一个或多个RS。例如，基站105-a可以配置用于一个或多个CSI-RS的传输的多个部分频带。这些部分频带在频域、时域或其组合中可以是非连续的，并且可以经由通信链路205被发送给UE 115-a。每个部分频带可以是根据相应的部分频带配置来配置的，部分频带配置可以包括用于在部分频带中传输CSI-RS的持续时间(例如，时隙、微型时隙、符号)。部分频带配置还可以包括循环粒度，其指示CSI-RS在其上被发送的RB的数量(例如，1、2、3个RB)。部分频带配置还可以指示由基站配置的部分频带的总数(其可以是基于基站使用的候选预编码器的数量的)，以及用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量(例如，基于不同的编码水平或相关联的天线端口215)。在一些情况下，基站105-a可以将不同的预编码器用于一个或多个部分频带，使得用于第一部分频带的CSI-RS的预编码配置不同于用于第二部分频带的CSI-RS的预编码配置。在一些例子中，基站105-a可以确定用于预编码的预编码器类型(例如，类别B)，其可以是从预编码器或预编码器配置的集合中选择的，或者可以由另一个网络实体(例如，核心网络130)来指示。替代地，预编码配置可以是基于来自UE 115-a的报告的(例如，在混合CSI-RS模式下)。

[0085] 图3示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对CSI的部分频带配置的RS方案300的例子。在一些例子中，RS方案300可以实现如参照图1和2描述的无线通信系统100或200的各方面。RS方案300可以包括多个部分频带301，其可以是由网络节点(例如，如参照图1和2描述的基站105)配置的。虽然示出了两个部分频带301-a和301-b，但是部分频带301的数量可以变化(例如，1、2、3、5、8、9)。

[0086] 每个部分频带301可以在时域或频域或其组合中具有不同的循环粒度。频域中的循环粒度可以指示每个部分频带301内的连续RB 330的数量(例如，1、2、3、5或9个RB)。如图所示，部分频带301-a和301-b在频域中均具有1RB的循环粒度，并且每个部分频带301在频域中跨越每隔一个的RB 330。在该例子中，部分频带301-a跨越奇数编号的RB 330-a和330-c，而部分频带301-b跨越偶数编号的RB 330-b和330-d。在一些情况下，每个部分频带301可以跨越连续RB 330的多个集合。

[0087] 在时域中，每个部分频带301在持续时间310内跨越给定时间间隔305。给定时间间隔305可以是任何时间段(例如，时隙、微型时隙、符号、子帧)。在该例子中，部分频带301-a和301-b两者都被配置为跨越时间间隔305-a(例如，时隙)，跳过时间间隔305-b和305-c，并且在时间间隔305-d中重复。虽然示出了跨越时间间隔305-a和305-d，但是这些部分频带

301可以跨越时间间隔305的多个集合,或者每个部分频带301可以跨越不同的时间间隔305,并且可以与时域中的不同循环粒度相关联。每个部分频带301可以在时域和频域两者中具有循环粒度。

[0088] 在一些例子中,如果时域中的循环粒度是1个时隙,则可以不存在时域中的循环,而如果频域中的循环粒度是1个RB,则基站105可以配置2个部分频带,使得第一部分频带跨越偶数RB,而第二部分频带跨越奇数RB。另外地或替代地,如果循环粒度是半个时隙(例如,微型时隙),并且频域中的循环粒度是整个频带,则基站105可以将部分频带301-a配置在前半个时隙(例如,第一微型时隙)中并且将部分频带301-b配置在后半个时隙(例如,第二微型时隙)中。此外,如果时间间隔是半个时隙(例如,微型时隙),并且频域中的循环粒度是1个RB,则基站105可以配置四个部分频带,使得第一部分频带跨越第一微型时隙中的偶数RB,第二部分频带跨越第一微型时隙中的奇数RB,第三部分频带跨越第二微型时隙中的偶数RB,以及第四部分频带跨越第二微型时隙中的奇数RB。

[0089] 每个部分频带301可以被配置用于相应的时间间隔305期间的CSI-RS的传输。此外,每个部分频带301可以被配置为利用多个天线端口来传输CSI-RS。例如,两个天线端口315-a和315-b可以用于部分频带301-a,以及两个天线端口320-a和320-b可以用于部分频带301-b。虽然在图3中针对每个部分频带301示出了两个天线端口,但是针对每个部分频带301,天线端口的数量可以变化。例如,天线端口的数量可以是2、4、5、7、8等。

[0090] 在一些情况下,部分频带301的数量可以与用于预编码(例如,由基站105或其它网络实体执行)的预编码器的数量相对应。在图3的例子中,可以利用两个预编码器,一个用于部分频带301-a,另一个用于部分频带301-b。由于用于部分频带中的每个部分频带的不同的预编码器,因此两个部分频带301可以是根据相应的预编码配置来预编码的。例如,部分频带301-a和301-b可以各自利用不同的预编码器来反映预编码器循环行为。可以基于与给定的部分频带配置(部分频带0、部分频带1等)相对应的参数来将RB水平波束循环配置用于部分频带301-a和301-b中的每个部分频带,如以下在表1或2的示例配置中指示的。

	循环粒度	资源块集合	时间间隔	CSI-RS 端口数量	CSI-RS 的预编码器
[0091]	部分频带 0	1 个 RB 0, 4, 8, ...	1 个时隙	2	$\begin{bmatrix} \mathbf{b}_0 & 0 \\ 0 & \mathbf{b}_0 \end{bmatrix}$
	部分频带 1	1 个 RB 1, 5, 9, ...	1 个时隙	2	$\begin{bmatrix} \mathbf{b}_1 & 0 \\ 0 & \mathbf{b}_1 \end{bmatrix}$
	部分频带 2	1 个 RB 2, 6, 10, ...	1 个时隙	2	$\begin{bmatrix} \mathbf{b}_2 & 0 \\ 0 & \mathbf{b}_2 \end{bmatrix}$
	部分频带 3	1 个 RB 3, 7, 11, ...	1 个时隙	2	$\begin{bmatrix} \mathbf{b}_3 & 0 \\ 0 & \mathbf{b}_3 \end{bmatrix}$

[0092] 表1

[0093] 如表1中所示,部分频带0、1、2和3均被配置有参数集合(循环粒度、RB集合、时间间隔等)。例如,虽然部分频带0、1、2和3中的每个部分频带具有相同的时间间隔(1个时隙),但是部分频带0被配置有RB集合{0, 4, 8, ...},而部分频带1被配置有不同的RB集合{1, 5, 9, ...}。此外,每个部分频带可以利用不同的波束向量(\mathbf{b}_n)来对CSI-RS进行预编码,如在表1中所指示的。例如,虽然部分频带0、1、2和3中的每个部分频带具有相同的RB水平循环粒度(1个RB),但是不同的波束向量用于不同的部分频带。在该例子中,配置了4个不同的波束向量($\mathbf{b}_0, \mathbf{b}_1, \mathbf{b}_2, \mathbf{b}_3$),其中针对部分频带0、1、2和3中的每个部分频带配置一个波束向量。

[0094]	循环粒度	资源块集合	时间间隔	CSI-RS 端口数量	CSI-RS 的预编码器

[0095]	部分频带 0	2 个 RB	[0,1], [8,9], [16,17], ...	1 个时隙	2	$\begin{bmatrix} \mathbf{b}_0 & 0 \\ 0 & \mathbf{b}_0 \end{bmatrix}$
	部分频带 1	2 个 RB	[2,3], [10,11], [18,19], ...	1 个时隙	2	$\begin{bmatrix} \mathbf{b}_1 & 0 \\ 0 & \mathbf{b}_1 \end{bmatrix}$
	部分频带 2	2 个 RB	[4,5], [12,13], [20,21], ...	1 个时隙	2	$\begin{bmatrix} \mathbf{b}_2 & 0 \\ 0 & \mathbf{b}_2 \end{bmatrix}$
	部分频带 3	2 个 RB	[6,7], [14,15], [22,23], ...	1 个时隙	2	$\begin{bmatrix} \mathbf{b}_3 & 0 \\ 0 & \mathbf{b}_3 \end{bmatrix}$

[0096] 表2

[0097] 与表1类似,表2示出了针对部分频带0、1、2和3的各种配置参数(例如,循环粒度、RB集合、时间间隔等)。在表2中,虽然部分频带0、1、2和3中的每个部分频带具有相同的时间间隔(1个时隙),但是由于频域中的循环粒度是2个RB,因此每个部分频带0、1、2和3被配置有不同的RB集合。例如,部分频带1被配置有RB集合{[0,1],[8,9],[16,17],...},部分频带3被配置有RB集合{[6,7],[14,15],[22,23],...}。此外,每个部分频带可以利用不同的波束向量(\mathbf{b}_n)来对CSI-RS进行预编码,如在表2中所指示的。例如,虽然部分频带0、1、2和3中的每个部分频带具有相同的RB水平循环粒度(2个RB),但是不同的波束向量($\mathbf{b}_0, \mathbf{b}_1, \mathbf{b}_2, \mathbf{b}_3$)用于不同的部分频带。

[0098] 在一些情况下,基站105可以配置K>1个CSI-RS资源。K个CSI-RS资源中的部分频带配置可以在以下方面是不同的:部分频带的数量、频域或时域中的循环粒度、CSI-RS端口的数量、CSI-RS的预编码器、或其任何组合。例如,基站105可以配置两个CSI-RS资源,针对第一CSI-RS资源的部分频带配置可以是基于表1来配置的,而针对第二CSI-RS资源的部分频带配置可以是基于表2来配置的。在这种情况下,针对第一CSI-RS资源的部分频带配置可以是表1的部分频带1,其在频域中具有1个RB的循环粒度,以及针对第二CSI-RS资源的部分频带配置可以是表2的部分频带2,其在频域中具有2个RB的循环粒度。

[0099] 预编码配置可以是基于用于对针对使用给定部分频带的传输的RS进行预编码的数据预编码器的。可以将数据预编码器(W)定义成波束矩阵与同相向量的乘积(例如,W=W1×W2)。波束矩阵(W1)可给定为 $\begin{bmatrix} \mathbf{b}_n & 0 \\ 0 & \mathbf{b}_n \end{bmatrix}$,其中,n是波束向量索引。同相向量(W2)可以是如下的元素:

$$[0100] \left\{ \begin{bmatrix} 1 \\ 1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ -1 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ j \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} 1 \\ -j \end{bmatrix} \right\}.$$

[0101] 在表1和表2中示出的例子中,用于每个部分频带的循环预编码器可以是基于W1来确定的。在一些其它情况下,用于每个部分频带的循环预编码器可以是基于W=W1×W2来确定的。

[0102] 在一些例子中,基站105可以以动态或半静态的方式来用信号发送部分频带配置。例如,基站105可以通过下行链路控制信息(DCI)来动态地用信号(例如,向UE 115集合)发送CSI-RS。在一些情况下,被指定用于部分频带配置的DCI格式可以用于指示一个或多个部分频带配置参数。另外地或替代地,可以根据用于CSI-RS的DCI格式来将配置参数嵌入在DCI消息中。DCI可以是特定于UE或特定于组的。

[0103] 在一些情况下,CSI-RS可以是半静态地配置的(例如,通过RRC信令)。为了减少信令开销,基站105可以定义部分频带配置集合(例如,如以下在表3中示出的)。部分频带配置集合可以包括多个参数,例如,部分频带的数量(N_{PB})、频域中的循环粒度(N_{cyc})、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量(N_p)、以及时域中的循环粒度(即,时间间隔, T_{slot})。在一些例子中,基站可以利用多个比特(例如,2、3、4或7个比特)来用信号发送组和部分频带配置。对于多个CSI-RS资源,预编码器和参数跨越不同的CSI-RS资源可以是不同的。

[0104]

	N_{PB}	N_{cyc}	N_p	T_{slot}
组0	1	N/A	2	1
组1	2	N/A	4	0.5
组2	2	1	4	1
组3	2	2	4	1
组4	4	2	2	0.5
组5	4	2	4	0.5
组6	4	1	2	1
组7	4	1	4	1

[0105] 表3

[0106] 在一些例子中,组0可以指示带宽被预留用于单个预编码器,并且不利用RB水平或部分时隙循环。组1可以指示部分时隙波束对循环,以及组2可以指示RB水平波束对循环。组3可以指示两RB水平波束对循环。组4可以指示两RB水平加上部分时隙波束循环。组5可以指示两RB水平加上部分时隙波束对循环。组6可以指示RB水平波束循环。组7可以指示RB水平波束对循环。

[0107] 图4示出了根据本公开内容的各个方面的、支持针对信道状态信息的部分频带配置的过程流400的例子。在一些例子中,过程流400可以实现无线通信系统100的各方面。过程流400示出由基站105-b(其可以是参照图1-3描述的基站105的例子)执行的技术的各方面。过程流400还可以示出由UE 115-b(其可以是参照图1-3描述的UE 115的例子)执行的技术的各方面。

[0108] 在405处,基站105-b可以识别具有用于向UE 115-b发送多个CSI-RS的一个CSI-RS资源的CSI-RS资源集合,其中,该CSI-RS资源是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带在频域、时域、或其组合中划分的。基站105-b还可以识别用于多个CSI-RS的传

输的预编码器配置的总数,其中,CSI-RS资源集合可以是至少部分地基于预编码器配置的总数被划分成多个非连续部分频带的。

[0109] 在410处,基站105-b可以向包括UE 115-b的UE集合发送第一部分频带配置或第二部分频带配置中的一者或两者。在一些例子中,发送第一部分频带配置和第二部分频带配置中的一者或两者可以是经由RRC消息、介质访问控制(MAC)信道元素(CE)或者经由DCI来执行的。

[0110] 在415处,基站105-b可以根据第一预编码器配置来对第一CSI-RS进行预编码,以在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送。另外地,基站105-b可以根据第二预编码器配置来对第二CSI-RS进行预编码,以在CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送。第一资源子集可以跨越与第二资源不同的时间间隔。UE 115-b可以接收对第一部分频带配置或第二部分频带配置中的一者或两者的指示。该指示可以是经由RRC消息、MAC CE或者经由DCI来接收的。

[0111] 在420处,UE 115-b可以在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站105-b接收第一CSI-RS,其中,第一CSI-RS是根据第一预编码器配置来预编码的。第一部分频带配置可以指示以下各项中的至少一项:第一资源子集、用于第一非连续部分频带的循环粒度、用于第一CSI-RS的时间间隔、与第一CSI-RS的传输相关联的端口的数量、或其组合。用于对第一非连续部分频带进行预编码的第一循环粒度可以等于用于对第二非连续部分频带进行预编码的第二循环粒度。循环粒度可以包括第一资源子集的频域、时域或其组合中的RB的数量。基站105-b可以发送所预编码的第一CSI-RS。

[0112] 另外地,在420处,在一些情况下,UE 115-b可以在CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上从基站105-b接收第二CSI-RS,其中,第二CSI-RS是根据第二部分频带配置来预编码的。基站105-b可以使用天线端口集合中的天线端口的一部分或全部来发送所预编码的第二CSI-RS。与所预编码的第二CSI-RS在第二非连续部分频带上的传输相比,所预编码的第一CSI-RS在第一资源子集上的传输可以在不同的时间处发生。另外地,与第二资源子集相比,第一资源子集可以跨越不同或相同的时间间隔。

[0113] 在425处,UE 115-b可以至少部分地基于第一CSI-RS和第二CSI-RS,来确定用于CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数。在一些情况下,一个或多个信道状态参数可以包括以下各项中的一项或多项中的至少一项:CSI-RS资源指示符(CRI)、预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。在一些情况下,UE 115-b可以基于第一非连续部分频带和第二非连续部分频带的平均频谱效率来推导信道状态。UE 115-b可以至少部分地基于与第一资源子集或第二资源子集的每个RE相关联的同相向量,来计算第一CSI-RS或第二CSI-RS的频谱效率。另外地,UE 115-b可以估计用于第一非连续部分频带或第二非连续部分频带的信道矩阵,该信道矩阵与同第一资源子集或第二资源子集的每个RB相关联的波束矩阵相对应。

[0114] 在430处,UE 115-b可以向基站105-b发送指示一个或多个信道状态参数的反馈消息。一个或多个信道状态参数可以包括以下各项中的至少一项:预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。基站105-b可以从UE 115-b接收信道反馈消息,其中,对第一CSI-RS进行预编码或者对第二CSI-RS进行预编码中的一者或两者可以是基于信道反馈消息的。

[0115] 在一些情况下，基站105-b可以将CSI-RS资源集合配置具有多个CSI-RS资源，其中，每个CSI-RS资源是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带划分的。至少两个CSI-RS资源可以至少在以下方面是不同的：部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。基站105-b可以向UE 105-b发送CSI-RS资源集合配置，其中，CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项：CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。该配置可以被包括在RRC消息、MAC CE或DCI中。DCI的格式可以与特殊DCI格式或CSI-RS DCI格式中的一者相对应。另外地，DCI可以是特定于UE的或特定于组的中的一者。

[0116] 图5示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对信道状态信息的部分频带配置的无线设备505的框图500。无线设备505可以是如本文描述的基站105的各方面的例子。无线设备505可以包括接收机510、基站通信管理器515和发射机520。无线设备505还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信（例如，经由一个或多个总线）。

[0117] 接收机510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、数据信道以及与针对信道状态信息的部分频带配置相关的信息等）相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给该设备的其它组件。接收机510可以是参照图8描述的收发机835的各方面的例子。接收机510可以利用单个天线或一组天线。

[0118] 基站通信管理器515可以是参照图8描述的基站通信管理器815的各方面的例子。

[0119] 基站通信管理器515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515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。

[0120] 基站通信管理器515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各部分功能。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515和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是单独且不同的组件。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515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。

[0121] 基站通信管理器515可以识别用于向UE发送多个CSI-RS的CSI-RS资源集合，其中，CSI-RS资源集合可以具有一个或多个CSI-RS资源，并且CSI-RS资源集合中的每个CSI-RS资源是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带在频域、时域、或其组合中划分的。基站通信管理器515可以根据第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码，以在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送，以及根据第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码，以在CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送。基站通信管理器515可以在第一资源子集上向UE发送所预编

码的第一CSI-RS，并且使用第二资源子集向UE发送所预编码的第二CSI-RS。

[0122] 发射机520可以发送该设备的其它组件所生成的信号。在一些例子中，发射机520可以与接收机510共置于收发机模块中。例如，发射机520可以是参照图8描述的收发机835的各方面的例子。发射机520可以利用单个天线或一组天线。

[0123] 图6示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对信道状态信息的部分频带配置的无线设备605的框图600。无线设备605可以是如参照图5描述的无线设备505或者基站105的各方面的例子。无线设备605可以包括接收机610、基站通信管理器615和发射机620。无线设备605还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0124] 接收机610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、数据信道以及与针对信道状态信息的部分频带配置相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给该设备的其它组件。接收机610可以是参照图8描述的收发机835的各方面的例子。接收机610可以利用单个天线或一组天线。

[0125] 基站通信管理器615可以是参照图8描述的基站通信管理器815的各方面的例子。基站通信管理器615还可以包括资源识别器625、预编码组件630和发送组件635。

[0126] 资源识别器625可以识别用于向UE发送多个CSI-RS的CSI-RS资源集合，其中，CSI-RS资源集合可以具有一个或多个CSI-RS资源，并且CSI-RS资源集合中的每个CSI-RS资源是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带在频域、时域、或其组合中划分的。

[0127] 预编码组件630可以根据第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码，以在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送，以及根据第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码，以在CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送。在一些情况下，第一CSI-RS是根据第一预编码器配置来预编码的，以及第二CSI-RS是根据第二预编码器配置来预编码的。在一些例子中，第一资源子集跨越与第二资源子集不同的时间间隔。在一些方面中，用于对第一非连续部分频带进行预编码的第一循环粒度与用于对第二非连续部分频带进行预编码的第二循环粒度相等或不同。在一些情况下，第一循环粒度是第一部分频带配置的参数，以及第二循环粒度是第二部分频带配置的参数。

[0128] 发送组件635可以在第一资源子集上向UE发送所预编码的第一CSI-RS，并且使用第二资源子集向UE发送所预编码的第二CSI-RS。在一些情况下，与所预编码的第二CSI-RS在第二非连续部分频带上的传输相比，所预编码的第一CSI-RS在第一资源子集上的传输在不同的时间处发生。在一些例子中，在第一资源子集上发送所预编码的第一CSI-RS包括：使用天线端口集合中的天线端口的一部分或全部来发送所预编码的第一CSI-RS。在一些方面中，在第二资源子集上发送所预编码的第二CSI-RS包括：使用天线端口集合中的天线端口的一部分或全部来发送所预编码的第二CSI-RS。

[0129] 发射机620可以发送该设备的其它组件所生成的信号。在一些例子中，发射机620可以与接收机610共置于收发机模块中。例如，发射机620可以是参照图8描述的收发机835的各方面的例子。发射机620可以利用单个天线或一组天线。

[0130] 图7示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对信道状态信息的部分频带配置的基站通信管理器715的框图700。基站通信管理器715可以是参照图5、6和8所描述的基站

通信管理器515、基站通信管理器615或者基站通信管理器815的各方面的例子。基站通信管理器715可以包括资源识别器720、预编码组件725、发送组件730、配置组件735、接收组件740和部分频带组件745。这些模块中的每个模块可以直接地或者间接地相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0131] 资源识别器720可以识别用于向UE发送多个CSI-RS的CSI-RS资源集合,其中,CSI-RS资源集合可以具有一个或多个CSI-RS资源,并且CSI-RS资源集合中的每个CSI-RS资源是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带在频域、时域、或其组合中划分的。

[0132] 预编码组件725可以根据第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码,以在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送,以及根据第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码,以在CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送。在一些情况下,第一CSI-RS是根据第一预编码器配置来预编码的,以及第二CSI-RS是根据第二预编码器配置来预编码的。在一些例子中,第一资源子集跨越与第二资源子集不同的时间间隔。在一些方面中,用于对第一非连续部分频带进行预编码的第一循环粒度与用于对第二非连续部分频带进行预编码的第二循环粒度相等或不同。在一些实例中,第一循环粒度是第一部分频带配置的参数,以及第二循环粒度是第二部分频带配置的参数。

[0133] 发送组件730可以在第一资源子集上向UE发送所预编码的第一CSI-RS,并且使用第二资源子集向UE发送所预编码的第二CSI-RS。在一些情况下,与所预编码的第二CSI-RS在第二非连续部分频带上的传输相比,所预编码的第一CSI-RS在第一资源子集上的传输在不同的时间处发生。在一些例子中,在第一资源子集上发送所预编码的第一CSI-RS包括:使用天线端口集合中的天线端口的一部分或全部来发送所预编码的第一CSI-RS。在一些实例中,在第二资源子集上发送所预编码的第二CSI-RS包括:使用天线端口集合中的天线端口的一部分或全部来发送所预编码的第二CSI-RS。

[0134] 配置组件735可以识别用于在CSI-RS资源中发送多个CSI-RS的预编码器配置的总数,其中,CSI-RS资源是基于预编码器配置的总数被划分成一组非连续部分频带的。

[0135] 接收组件740可以从UE接收信道反馈消息,其中,对第一CSI-RS进行预编码或者对第二CSI-RS进行预编码中的一者或两者是基于信道反馈消息的。在一些情况下,信道反馈消息指示以下各项中的一项或多项中的至少一项:CSI-RS资源指示符(CRI)、预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

[0136] 部分频带组件745可以向包括UE的UE集合发送第一部分频带配置或第二部分频带配置中的一者或两者。在一些情况下,第一部分频带配置和第二部分频带配置中的一者或两者的传输是经由RRC消息、MAC CE或者经由DCI的。在一些情况下,第一部分频带配置和第二部分频带配置的传输被单独地或联合地编码在DCI中。在一些例子中,DCI的格式与特殊DCI格式或CSI-RS DCI格式中的一者相对应。在一些实例中,DCI是特定于UE的或特定于组的中的一者。

[0137] 图8示出了根据本公开内容的各方面的、包括支持针对信道状态信息的部分频带配置的设备805的系统800的图。设备805可以是以下各项的例子或者包括以下各项的组件:如上所述的无线设备505、无线设备605或者基站105(例如,参照图5和6)。设备805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815、处理器820、存储器825、软件830、收发机835、天线840、网络通信管理器845以及站间通信管理器850。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线810)进行电子通信。设备805可以与一个或多个UE 115进行无线通信。

[0138] 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,存储器控制器可以集成到处理器820中。处理器820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,支持针对信道状态信息的部分频带配置的功能或者任务)。

[0139] 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得处理器执行本文描述的各种功能。在一些情况下,除此之外,存储器825还可以包含基本输入/输出系统(BIOS),其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)。

[0140] 软件830可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码,其包括用于支持针对信道状态信息的部分频带配置的代码。软件830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830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。

[0141] 收发机835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835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835还可以包括调制解调器,该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。

[0142] 在一些情况下,无线设备可以包括单个天线840。然而,在一些情况下,该设备可以具有一个以上的天线840,其能够同时发送或者接收多个无线传输。

[0143] 网络通信管理器845可以管理与核心网络的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器845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。

[0144] 站间通信管理器850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相协作地控制与UE 115的通信的控制器或者调度器。例如,站间通信管理器850可以协调针对到UE 115的传输的调度,以用于各种干扰减轻技术,例如波束成形或者联合传输。在一些例子中,站间通信管理器850可以在LTE/LTE-A无线通信网络技术内提供X2接口,以提供基站105之间的通信。

[0145] 图9示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对信道状态信息的部分频带配置的无线设备905的框图900。无线设备905可以是如本文描述的UE 115的各方面的例子。无线设备905可以包括接收机910、UE通信管理器915和发射机920。无线设备905还可以包括处理器。这些组件中的每个组件可以相互通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0146] 接收机910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、数据信道以及与针对信道状态信息的部分频带配置相关的信息等)相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给该设备的其它组件。接收机910可以是参照图12描述的收发机1235的各方面的例子。接收机910可以利用单个天线或一组天线。

[0147] UE通信管理器915可以是参照图12描述的UE通信管理器1215的各方面的例子。

[0148] UE通信管理器915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915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。

[0149] UE通信管理器915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各部分功能。在一些例子中，根据本公开内容的各个方面，UE通信管理器915和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是单独且不同的组件。在其它例子中，根据本公开内容的各个方面，UE通信管理器915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。

[0150] UE通信管理器915可以在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS，其中，第一CSI-RS是根据第一部分频带配置来预编码的。UE通信管理器915可以在CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS，其中，第二CSI-RS是根据第二部分频带配置来预编码的。UE通信管理器915可以至少部分地基于第一CSI-RS和第二CSI-RS，来确定用于CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数，以及向基站发送指示信道状态参数的反馈消息。CSI-RS资源可以包括CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源。

[0151] 在一些情况下，UE通信管理器915可以从基站接收来自CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源，其中，每个CSI-RS资源是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带来划分的。至少两个CSI-RS资源可以至少在以下方面是不同的：部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。此外，UE通信管理器915可以从基站接收CSI-RS资源集合配置，其中，CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项：CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。该配置可以被包括在RRC消息、MAC CE或DCI中。反馈消息可以是基于对每个CSI-RS资源的测量和计算来生成的。

[0152] 发射机920可以发送该设备的其它组件所生成的信号。在一些例子中，发射机920可以与接收机910共置于收发机模块中。例如，发射机920可以是参照图12描述的收发机1235的各方面的例子。发射机920可以利用单个天线或一组天线。

[0153] 图10示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对信道状态信息的部分频带配置的无线设备1005的框图1000。无线设备1005可以是如参照图9所描述的无线设备905或者UE115的各方面的例子。无线设备1005可以包括接收机1010、UE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）。

[0154] 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、

数据信道以及与针对信道状态信息的部分频带配置相关的信息等) 相关联的控制信息之类的信息。可以将信息传递给该设备的其它组件。接收机1010可以是参照图12描述的收发机1235的各方面的例子。接收机1010可以利用单个天线或一组天线。

[0155] UE通信管理器1015可以是参照图12描述的UE通信管理器1215的各方面的例子。UE通信管理器1015还可以包括接收组件1025、信道状态组件1030和发送组件1035。

[0156] 接收组件1025可以在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一参考信号(RS)，其中，第一CSI-RS是根据第一部分频带配置来预编码的，以及在CSI-RS资源集合的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS，其中，第二CSI-RS是根据第二部分频带配置来预编码的。CSI-RS资源可以包括CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源。

[0157] 在一些情况下，接收组件1025可以从基站接收来自CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源，其中，每个CSI-RS资源是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带来划分的。至少两个CSI-RS资源可以至少在以下方面是不同的：部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。此外，接收组件1025可以从基站接收CSI-RS资源集合配置，其中，CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项：CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。该配置可以被包括在RRC消息、MAC CE或DCI中。

[0158] 信道状态组件1030可以至少部分地基于第一CSI-RS和第二CSI-RS，来确定用于CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数。在一些情况下，一个或多个信道状态参数可以包括以下各项中的一项或多项中的至少一项：CSI-RS资源指示符(CRI)、预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

[0159] 发送组件1035可以向基站发送指示信道状态参数的反馈消息。

[0160] 发射机1020可以发送该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的各方面的例子。发射机1020可以利用单个天线或一组天线。

[0161] 图11示出了根据本公开内容的各方面的、支持针对信道状态信息的部分频带配置的UE通信管理器1115的框图1100。UE通信管理器1115可以是参照图9、10和12描述的UE通信管理器1215的各方面的例子。UE通信管理器1115可以包括接收组件1120、信道状态组件1125、发送组件1130、配置组件1135、频谱组件1140和信道估计器1145。这些模块中的每个模块可以直接地或者间接地相互通信(例如，经由一个或多个总线)。

[0162] 接收组件1120可以在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS，其中，第一CSI-RS是根据第一部分频带配置来预编码的，以及在CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS，其中，第二CSI-RS是根据第二部分频带配置来预编码的。CSI-RS资源可以包括CSI-RS资源集合中的一个CSI-RS资源。

[0163] 在一些情况下，接收组件1120可以从基站接收来自CSI-RS资源集合的多个CSI-RS资源，其中，每个CSI-RS资源是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带来划

分的。至少两个CSI-RS资源可以至少在以下方面是不同的：部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、用于每个部分频带的预编码器、或其任何组合。此外，接收组件1120可以从基站接收CSI-RS资源集合配置，其中，CSI-RS资源集合配置包括以下各项中的至少一项：CSI-RS资源集合中的CSI-RS资源的数量、每个CSI-RS资源中的部分频带的数量、用于每个部分频带的持续时间、用于每个部分频带的循环粒度、用于每个部分频带的CSI-RS端口的数量、或其组合。该配置可以被包括在RRC消息、MAC CE或DCI中。

[0164] 信道状态组件1125可以至少部分地基于第一CSI-RS和第二CSI-RS，来确定用于CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数。在一些例子中，一个或多个信道状态参数可以包括以下各项中的一项或多项中的至少一项：CSI-RS资源指示符(CRI)、预编码矩阵指示符、预编码类型指示符、秩指示符、信道质量指示符或其组合。

[0165] 发送组件1130可以向基站发送指示信道状态参数的反馈消息。

[0166] 配置组件1135可以从基站接收对第一部分频带配置或第二部分频带配置中的一者或两者的指示。在一些情况下，该指示是经由RRC消息、MAC CE或者经由DCI来接收的。在一些例子中，第一部分频带配置指示以下各项中的至少一项：第一资源子集、用于第一非连续部分频带的第一循环粒度、用于第一CSI-RS的第一时间间隔、与第一CSI-RS的传输相关联的端口的第一数量、或其组合。在一些方面中，第二部分频带配置指示以下各项中的至少一项：第二资源子集、用于第二非连续部分频带的第二循环粒度、用于第二CSI-RS的第二时间间隔、与第二CSI-RS的传输相关联的端口的第二数量、或其组合。在一些实例中，第一循环粒度指示第一资源子集的RB的数量。在一些情况下，第二循环粒度指示第二资源子集的RB的数量。

[0167] 频谱组件1140可以基于第一CSI-RS端口到数据预编码器的映射来计算针对第一CSI-RS的第一频谱效率，以及基于第二CSI-RS端口到数据预编码器的映射来计算针对第二CSI-RS的第二频谱效率。在一些情况下，第一CSI-RS端口到数据编码器的映射和第二CSI-RS端口到数据编码器的映射中的一者或两者是部分地基于与RE集合相关联的同相向量的，所述RE集合与第一资源子集和第二资源子集中的相应的资源子集相对应。

[0168] 信道估计器1145可以基于第一资源子集的第一RB集合，来估计用于第一非连续部分频带的第一有效信道，以及基于第二资源子集的第二RB集合，来估计用于第二非连续部分频带的第二有效信道。

[0169] 图12示出了根据本公开内容的各方面的、包括支持针对信道状态信息的部分频带配置的设备1205的系统1200的图。设备1205可以是如上所述的UE 115(例如，参照图1)的例子或者包括UE 115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：UE通信管理器1215、处理器1220、存储器1225、软件1230、收发机1235、天线1240以及I/O控制器1245。这些组件可以经由一个或多个总线(例如，总线1210)进行电子通信。设备1205可以与一个或多个基站105进行无线通信。

[0170] 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，存储器控制器可以集成到处理器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,支持针对信道状态信息的部分频带配置的功能或者任务)。

[0171] 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,除此之外,存储器1225还可以包含BIOS,其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)。

[0172] 软件1230可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码,其包括用于支持针对信道状态信息的部分频带配置的代码。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。

[0173] 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,该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。

[0174] 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,该设备可以具有一个以上的天线1240,其能够同时发送或者接收多个无线传输。

[0175] I/O控制器1245可以管理针对设备1205的输入和输出信号。I/O控制器1245还可以管理没有集成到设备1205中的外围设备。在一些情况下,I/O控制器1245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1245可以利用诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-

WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®之类的操作系统或者另一已知的操作系统。在其它情况下,I/O控制器1245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1245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1245或者经由I/O控制器1245所控制的硬件组件来与设备1205进行交互。

[0176] 图13示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对信道状态信息的部分频带配置的方法1300的流程图。方法1300的操作可以由如本文描述的基站105或者其组件来实现。例如,方法1300的操作可以由参照图5至8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,以控制该设备的功能单元执行以下描述的功能。另外或者替代地,基站105可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0177] 在框1305处,基站105可以识别用于向用户设备(UE)发送多个CSI-RS的CSI-RS资源集合,其中,CSI-RS资源集合可以具有一个或多个CSI-RS资源,并且CSI-RS资源集合中的每个CSI-RS资源是根据至少第一非连续部分频带和第二非连续部分频带在频域、时域、或其组合中划分的。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的操作的各方面可以由参照图5至8所描述的资源识别器来执行。

[0178] 在框1310处,基站可以发送控制消息,其指示第一非连续部分频带和第二非连续部分频带在频域、时域、或其组合中的配置。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的操作的各方面可以由参照图5至8所描述的资源识别器来执行。

[0179] 在框1315处,基站105可以根据第一部分频带配置来对第一CSI-RS进行预编码,以

在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上进行发送。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的操作的各方面可以由参照图5至8所描述的预编码组件来执行。另外地，基站105可以根据第二部分频带配置来对第二CSI-RS进行预编码，以在CSI-RS资源集合的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上进行发送。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的操作的各方面可以由参照图5至8所描述的预编码组件来执行。

[0180] 在框1320处，基站105可以在第一资源子集上向UE发送所预编码的第一CSI-RS，并且使用第二资源子集向UE发送所预编码的第二CSI-RS。框1320的操作可以根据本文描述的方法来执行。在某些例子中，框1320的操作的各方面可以由参照图5至8所描述的发送组件来执行。

[0181] 图14示出了说明根据本公开内容的各方面的用于针对信道状态信息的部分频带配置的方法1400的流程图。方法1400的操作可以由如本文描述的UE 115或者其组件来实现。例如，方法1400的操作可以由参照图9至12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。另外或者替代地，UE 115可以使用专用硬件来执行以下描述的功能的各方面。

[0182] 在框1405处，UE 115可以经由控制消息来从基站接收第一部分频带配置和第二部分频带配置。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的操作的各方面可以由参照图9至12所描述的接收组件来执行。

[0183] 在框1410处，UE 115可以在CSI-RS资源的、与第一非连续部分频带相关联的第一资源子集上从基站接收第一CSI-RS，其中，第一CSI-RS是根据第一部分频带配置来预编码的。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的操作的各方面可以由参照图9至12所描述的接收组件来执行。另外地，UE 115可以在CSI-RS资源的、与第二非连续部分频带相关联的第二资源子集上接收第二CSI-RS，其中，第二CSI-RS是根据第二部分频带配置来预编码的。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的操作的各方面可以由参照图9至12所描述的接收组件来执行。

[0184] 在框1415处，UE 115可以至少部分地基于第一CSI-RS和第二CSI-RS，来确定用于CSI-RS资源的一个或多个信道状态参数。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的操作的各方面可以由参照图9至12所描述的信道状态组件来执行。

[0185] 在框1420处，UE 115可以向基站发送指示信道状态参数的反馈消息。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的操作的各方面可以由参照图9至12所描述的发送组件来执行。

[0186] 应当注意的是，上文描述的方法描述了可能的实现方式，并且可以重新排列或以其它方式修改操作和步骤，并且其它实现方式是可能的。此外，可以组合来自这些方法中的两种或更多种方法的各方面。

[0187] 本文所描述的技术可以用于各种无线通信系统，例如，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)以及其它系统。术语“系统”和“网络”经常可互换地使用。码分多址(CDMA)系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线接入(UTRA)等的无线电技术。CDMA 2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本通常可以被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA2000

1xEV-DO、高速分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 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) 之类的无线电技术。

[0188] 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、闪速OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统 (UMTS) 中的一部分。LTE和LTE-A是UMTS的使用E-UTRA的版本。在来自名称为“第三代合作伙伴计划” (3GPP) 的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR和GSM。在来自名称为“第三代合作伙伴计划2” (3GPP2) 的组织的文档中描述了CDMA 2000和UMB。本文所描述的技术可以用于上文所提及的系统和无线电技术以及其它系统和无线电技术。虽然出于举例的目的,可能对LTE或NR系统的各方面进行了描述,以及在大部分的描述中使用了LTE或NR术语,但是本文所描述的技术的适用范围超出LTE或NR应用。

[0189] 在LTE/LTE-A网络 (包括本文描述的这些网络) 中,术语演进型节点B (eNB) 通常可以用于描述基站。本文描述的一个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、下一代节点B (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”可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波、或者载波或基站的覆盖区域 (例如,扇区等),这取决于上下文。

[0190] 基站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) 、gNB、家庭节点B、家庭演进型节点B、或某种其它适当的术语。可以将基站的地理覆盖区域划分为扇区,扇区仅构成该覆盖区域的一部分。本文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,宏小区基站或小型小区基站)。本文描述的UE能够与各种类型的基站和网络设备 (包括宏eNB、小型小区eNB、gNB、中继基站等等) 进行通信。对于不同的技术,可能存在重叠的地理覆盖区域。

[0191] 宏小区通常覆盖相对大的地理区域 (例如,半径为若干千米),并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行不受限制的接入。与宏小区相比,小型小区是较低功率的基站,其可以在与宏小区相同或不同的 (例如,经许可的、非许可的等) 频带中操作。根据各个例子,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如,微微小区可以覆盖小的地理区域并且可以允许由具有与网络提供商的服务订制的UE进行不受限制的接入。毫微微小区也可以覆盖小的地理区域 (例如,住宅) 并且可以提供由与该毫微微小区具有关联的UE (例如,在封闭用户组 (CSG) 中的UE、针对住宅中的用户的UE等等) 进行的受限制的接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的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,二个、三个、四个等等) 小区 (例如,分量载波)。

[0192] 本文描述的一个或多个无线通信系统可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,基站可以具有相似的帧定时,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定时,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对齐。本文描述的技术可以用于同步操作或异步操作。

[0193] 本文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。

[0194] 本文结合附图阐述的描述对示例性配置进行了描述，而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”。为了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，以便避免模糊所描述的例子的概念。

[0195] 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，则该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，而不考虑第二附图标记。

[0196] 本文所描述的信息和信号可以使用多种不同的技术和方法中的任何一种来表示。例如，可能贯穿以上描述所提及的数据、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。

[0197] 结合本文公开内容描述的各种说明性的框和模块可以利用被设计为执行本文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实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但是在替代的方式中，处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被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核的结合，或者任何其它这样的配置）。

[0198] 本文所描述的功能可以用硬件、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，则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或者通过其进行传输。其它例子和实现方式在本公开内容和所附的权利要求的范围内。例如，由于软件的性质，所以可以使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或这些项中的任意项的组合来实现以上描述的功能。用于实现功能的特征也可以在物理上位于各个位置处，包括被分布以使得在不同的物理位置处实现功能中的各部分功能。此外，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”。

[0199] 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二者，所述通信介质包括促进计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。非暂时性存储介质可以是能够由通用或专用计算机访问的任何可用的介质。通过举例而非限制性的方式，非暂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、磁盘存储或其它磁存储设备、或者能够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并且能够由通用或专用计算机或者通用或专用处理器访问

的任何其它非暂时性介质。此外，任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如，如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线 (DSL) 或无线技术 (例如红外线、无线电和微波) 从网站、服务器或其它远程源发送软件，则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或无线技术 (例如红外线、无线电和微波) 被包括在介质的定义中。如本文所使用的，磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字多功能光盘 (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。上述的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0200] 提供本文的描述，以使本领域技术人员能够实现或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，以及在不脱离本公开内容的范围的情况下，本文所定义的通用原理可以应用到其它变型中。因此，本公开内容并不旨在限于本文描述的例子和设计，而是被赋予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最宽的范围。

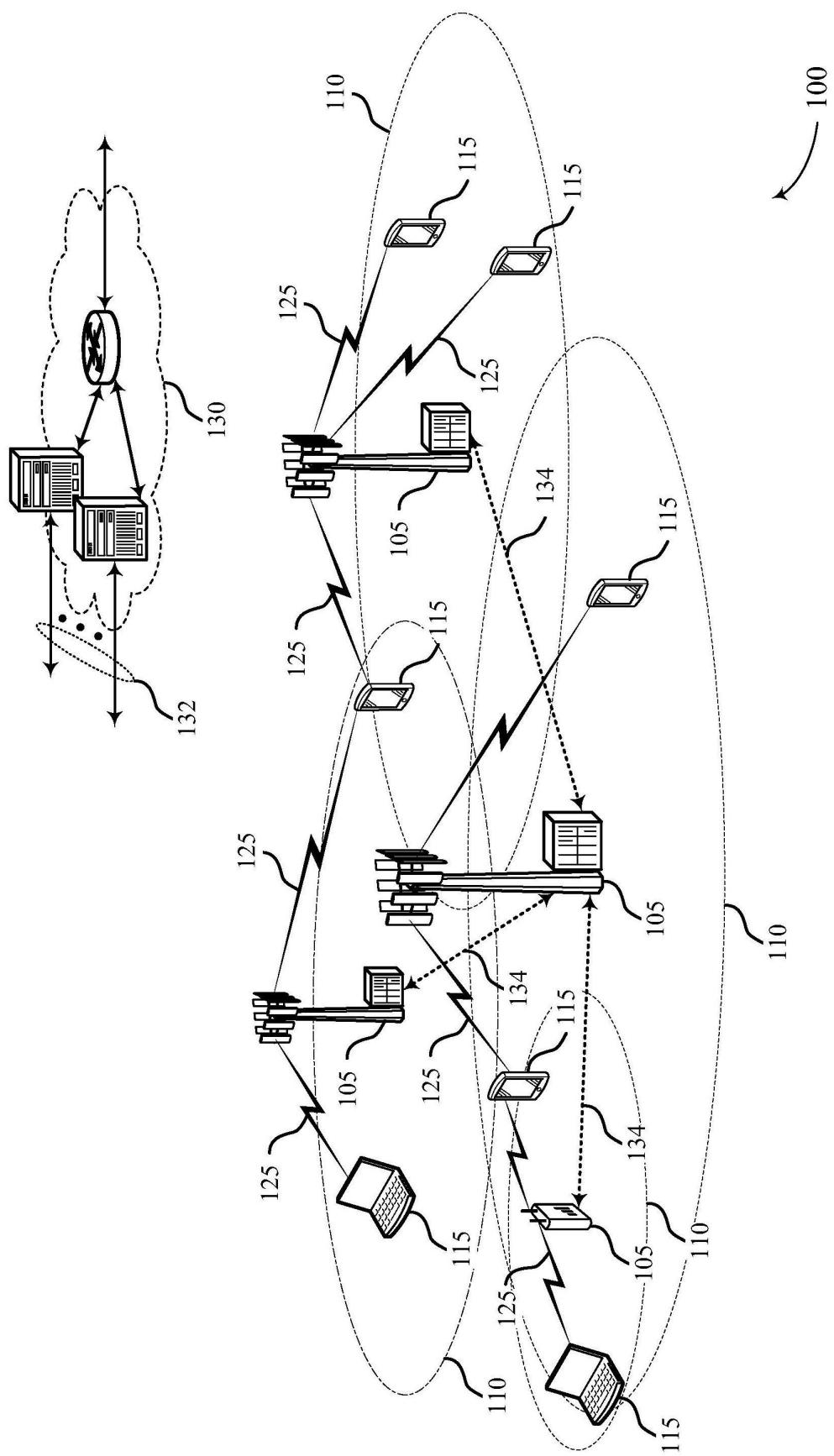


图1

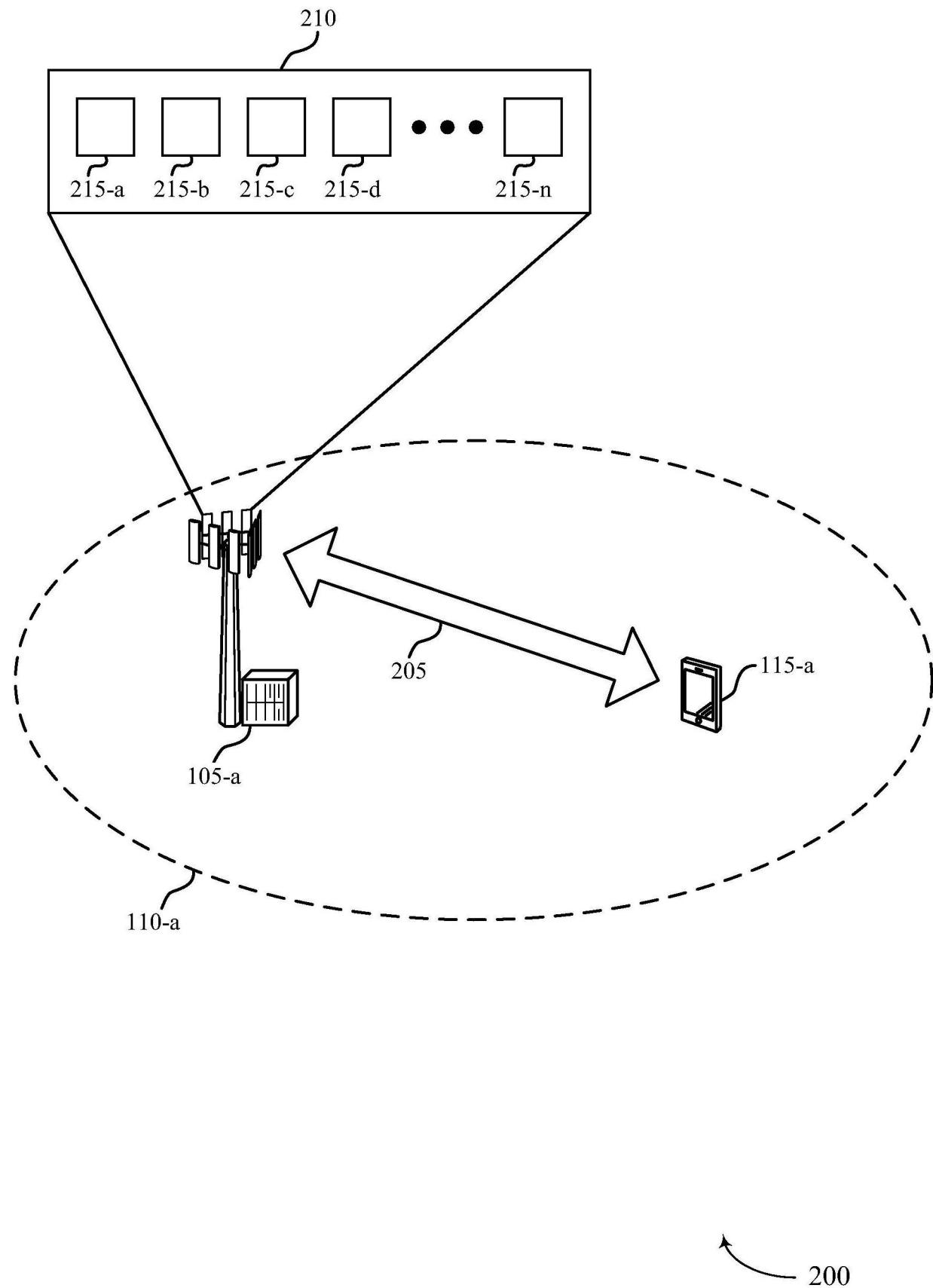


图2

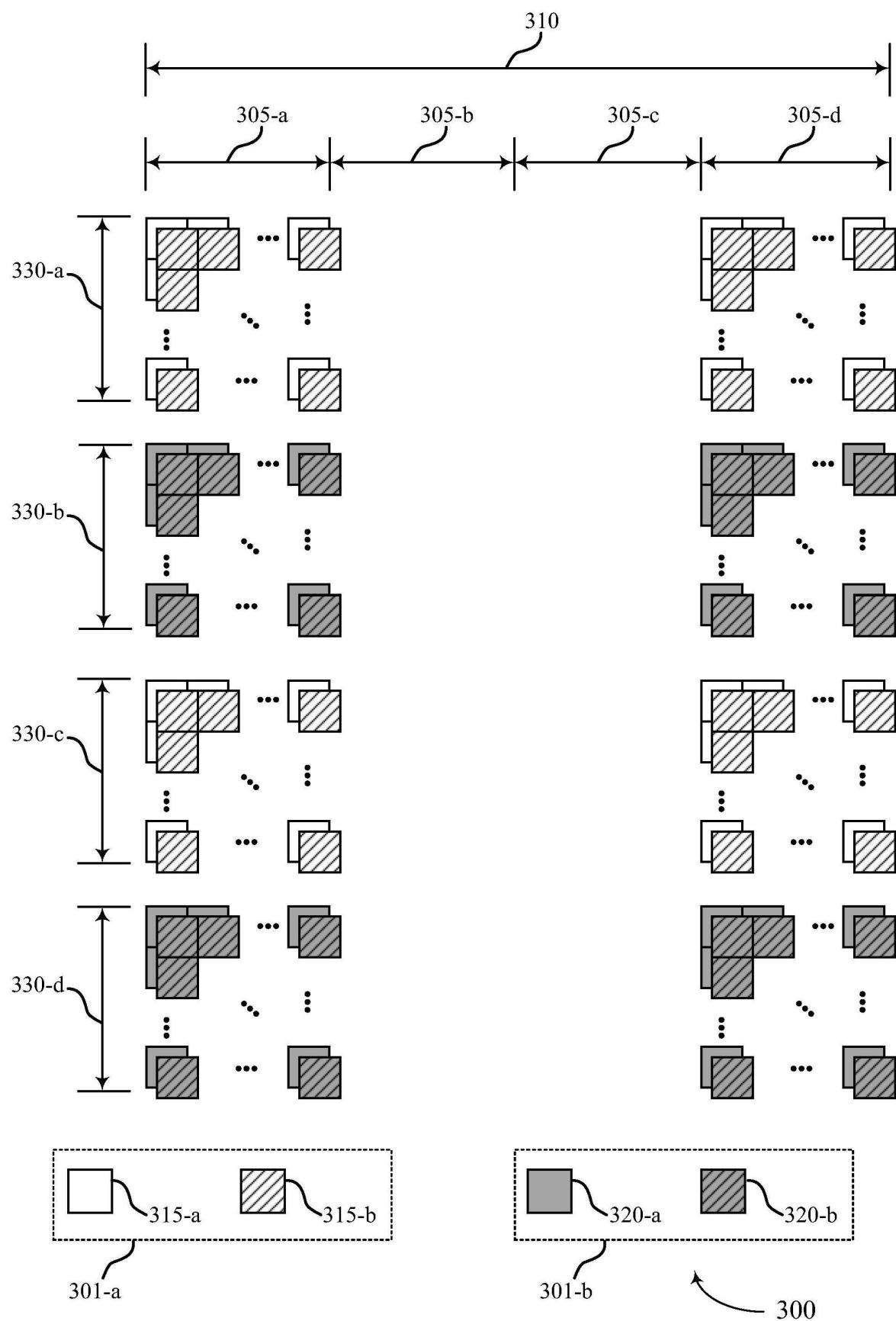


图3

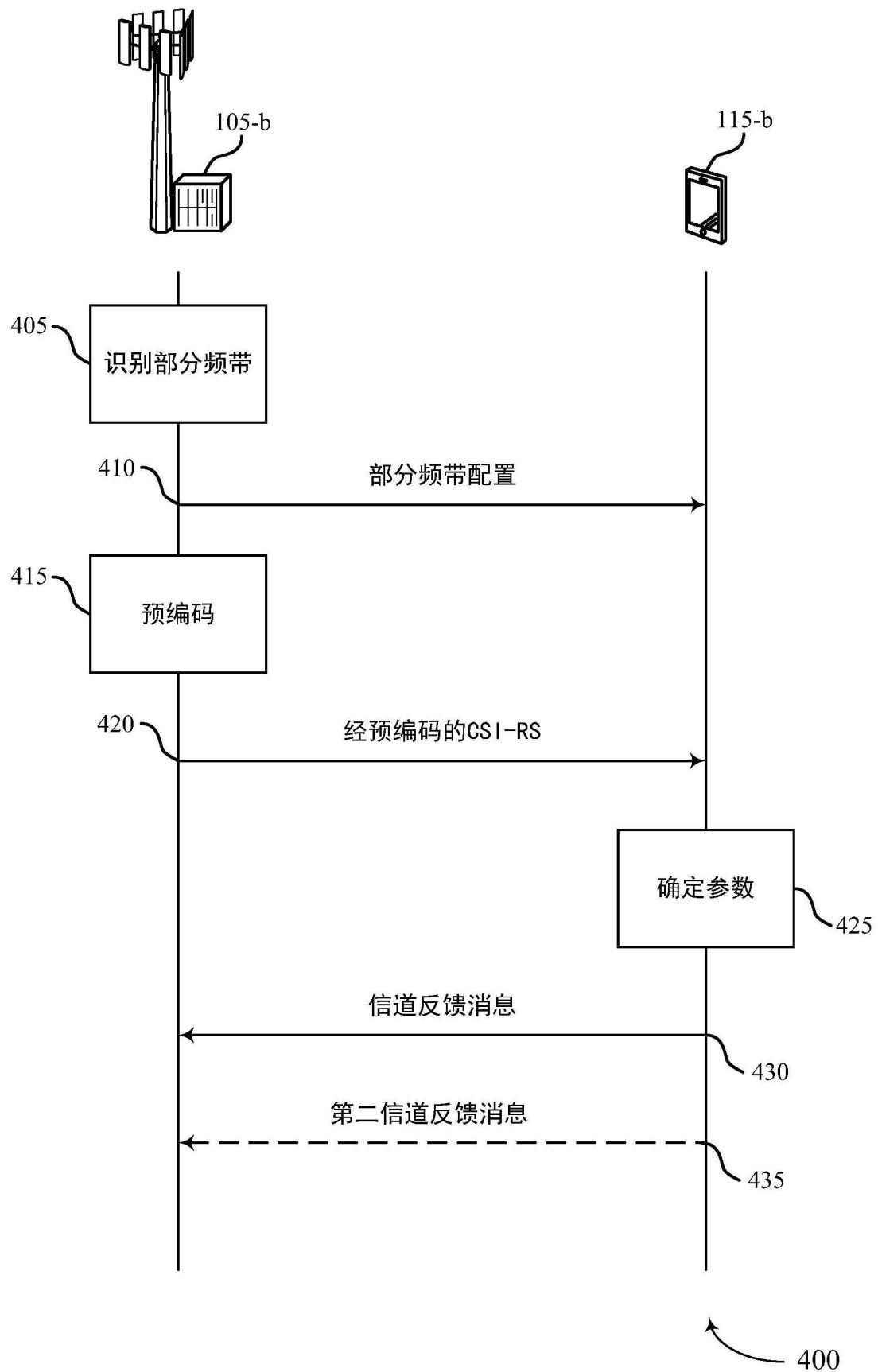


图4

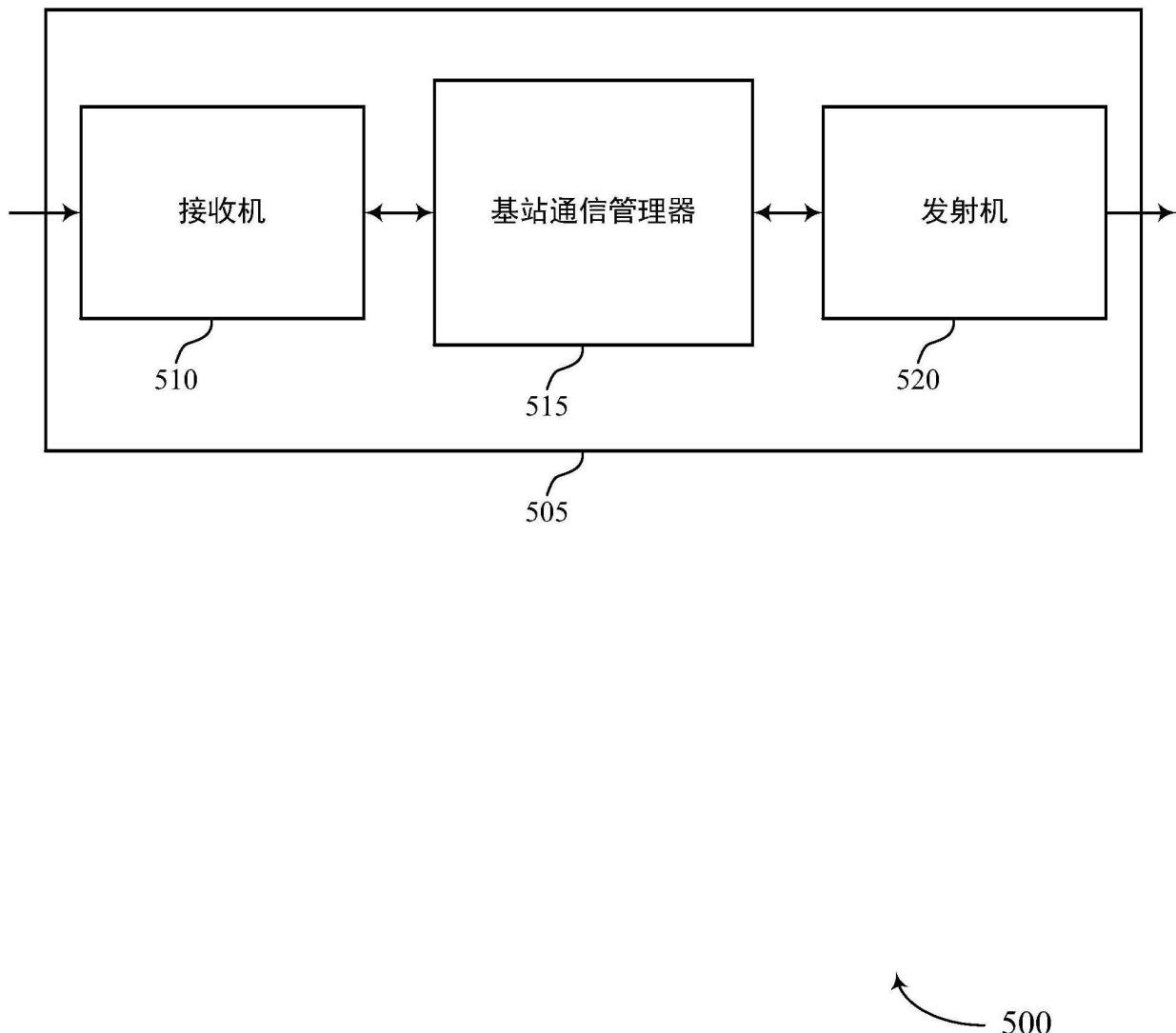


图5

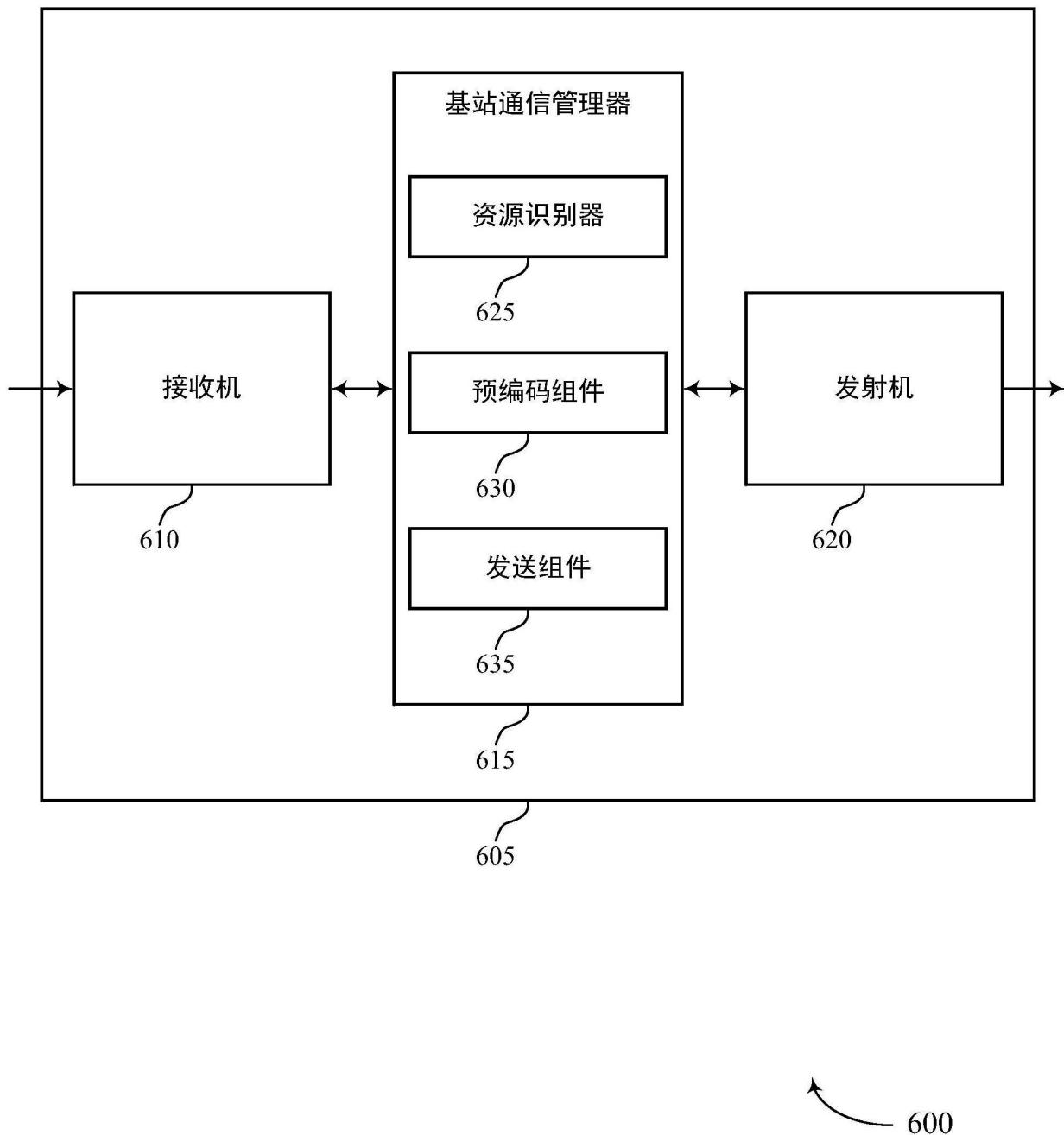


图6

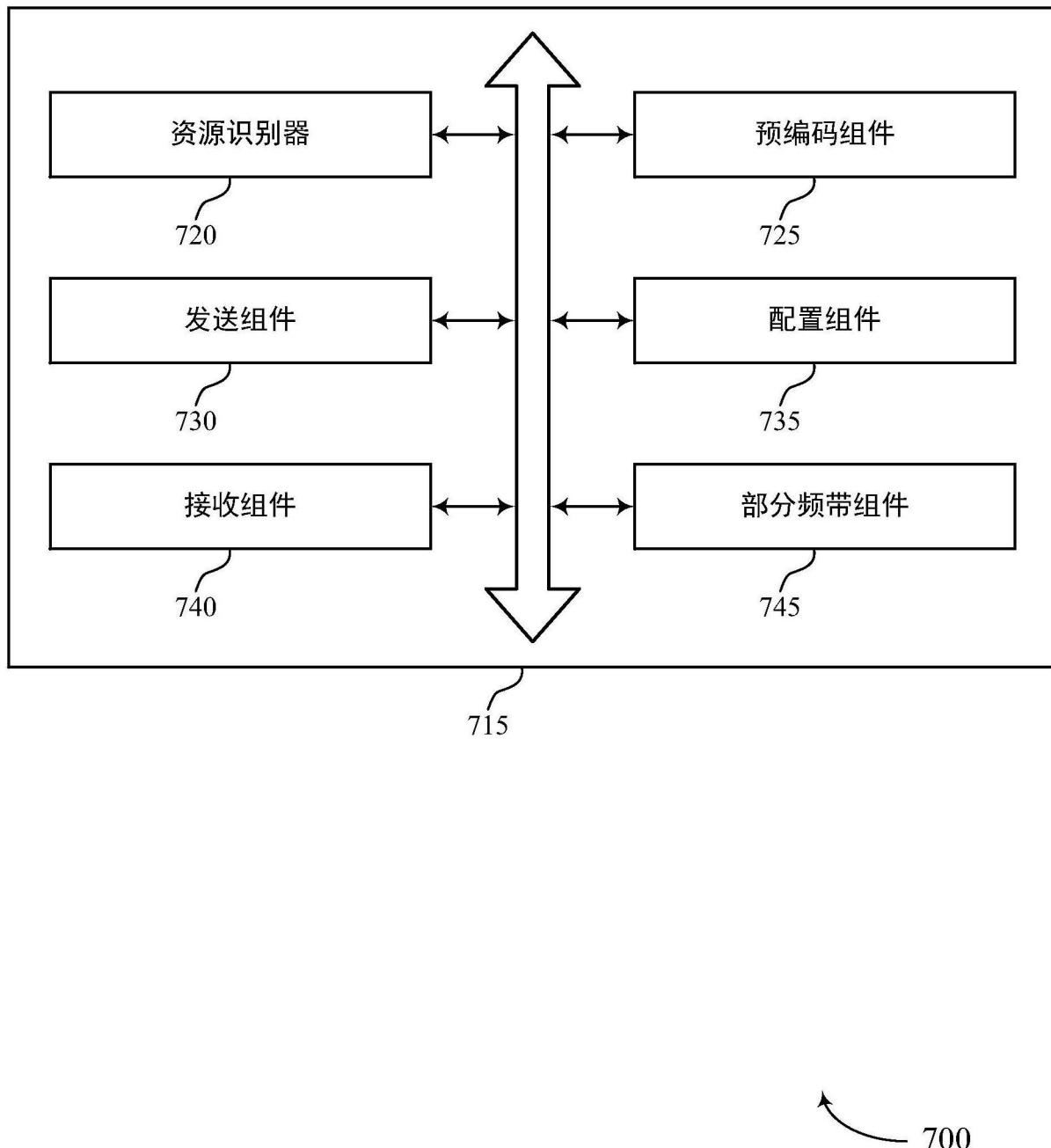


图7

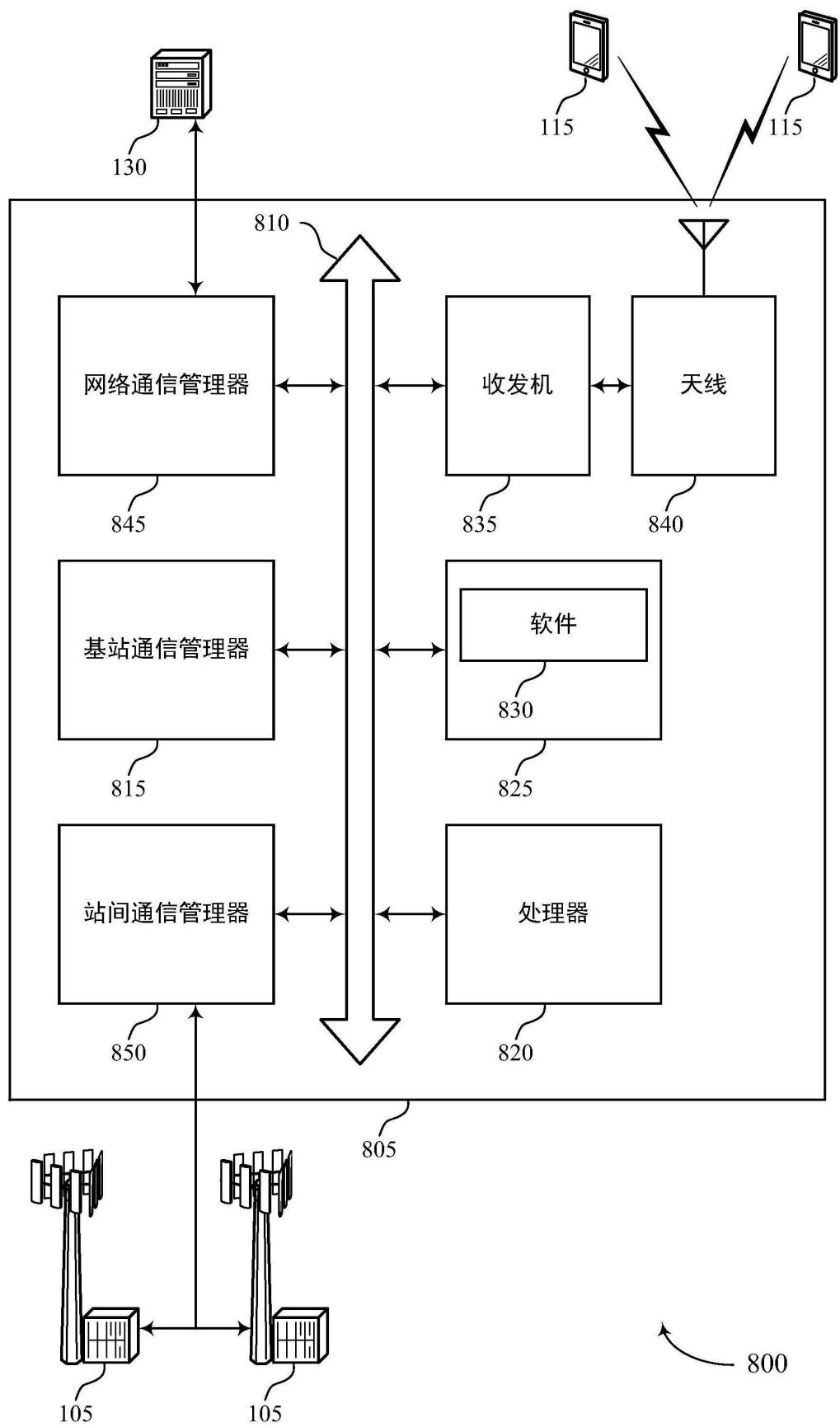


图8

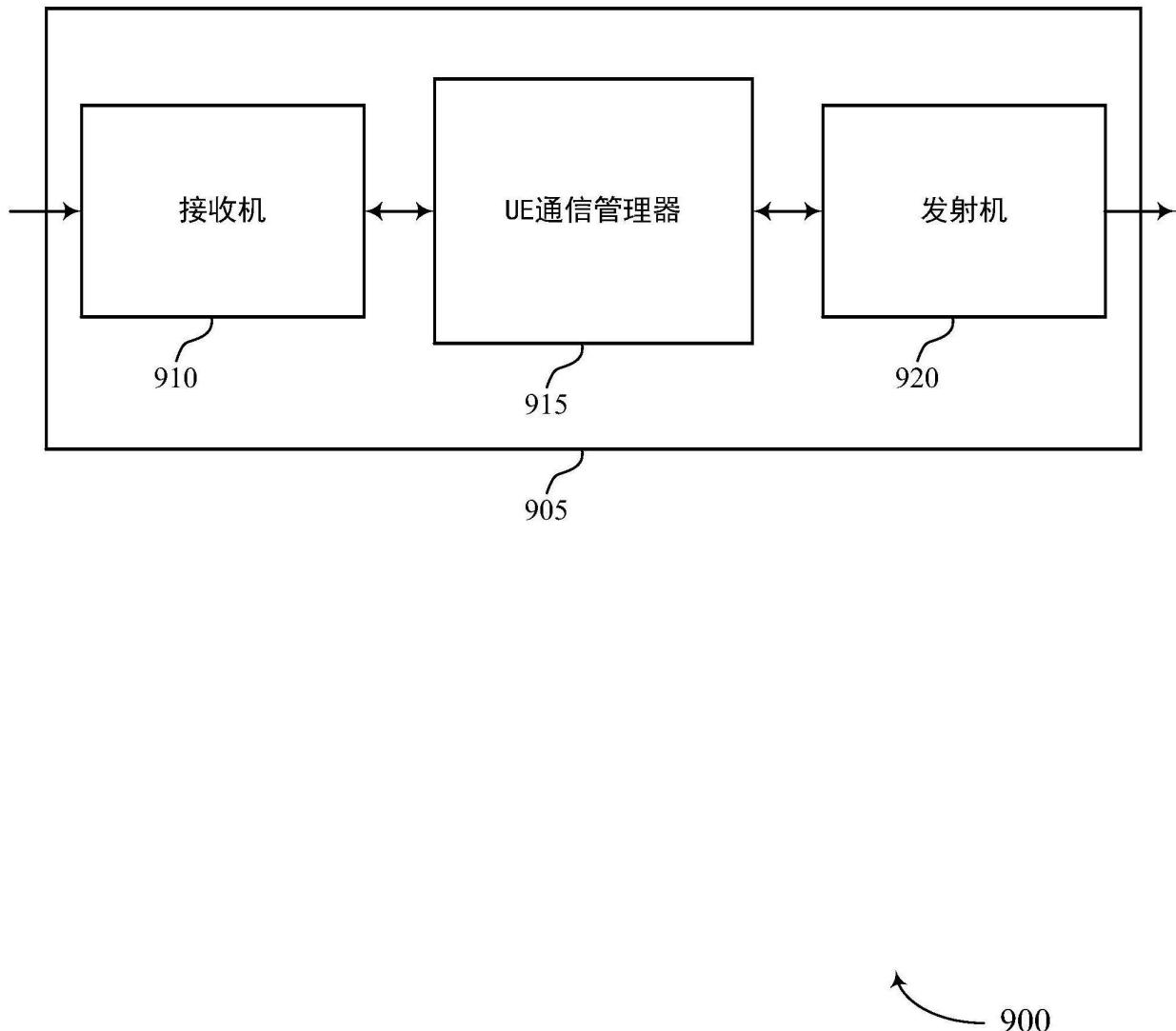


图9

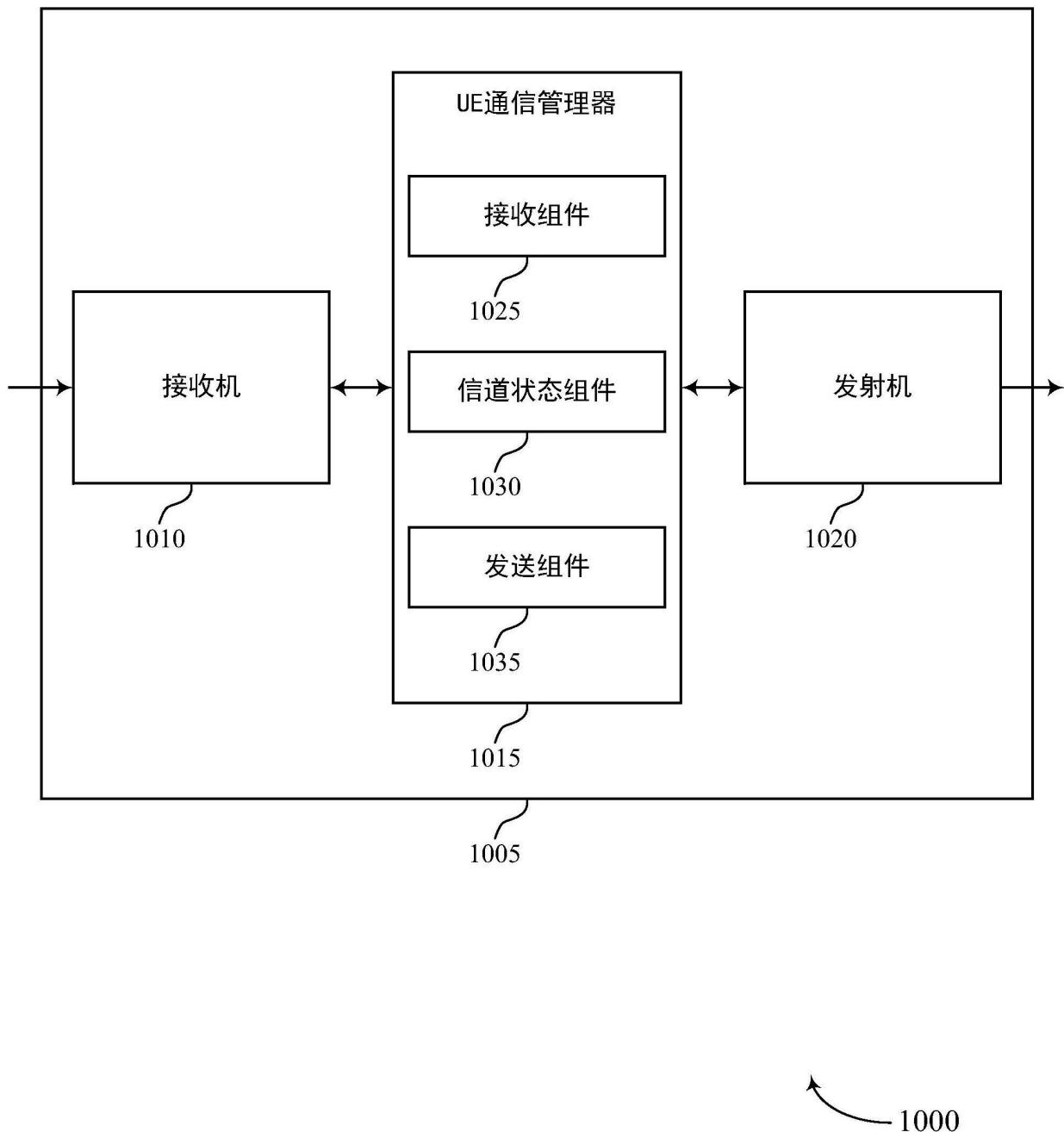


图10

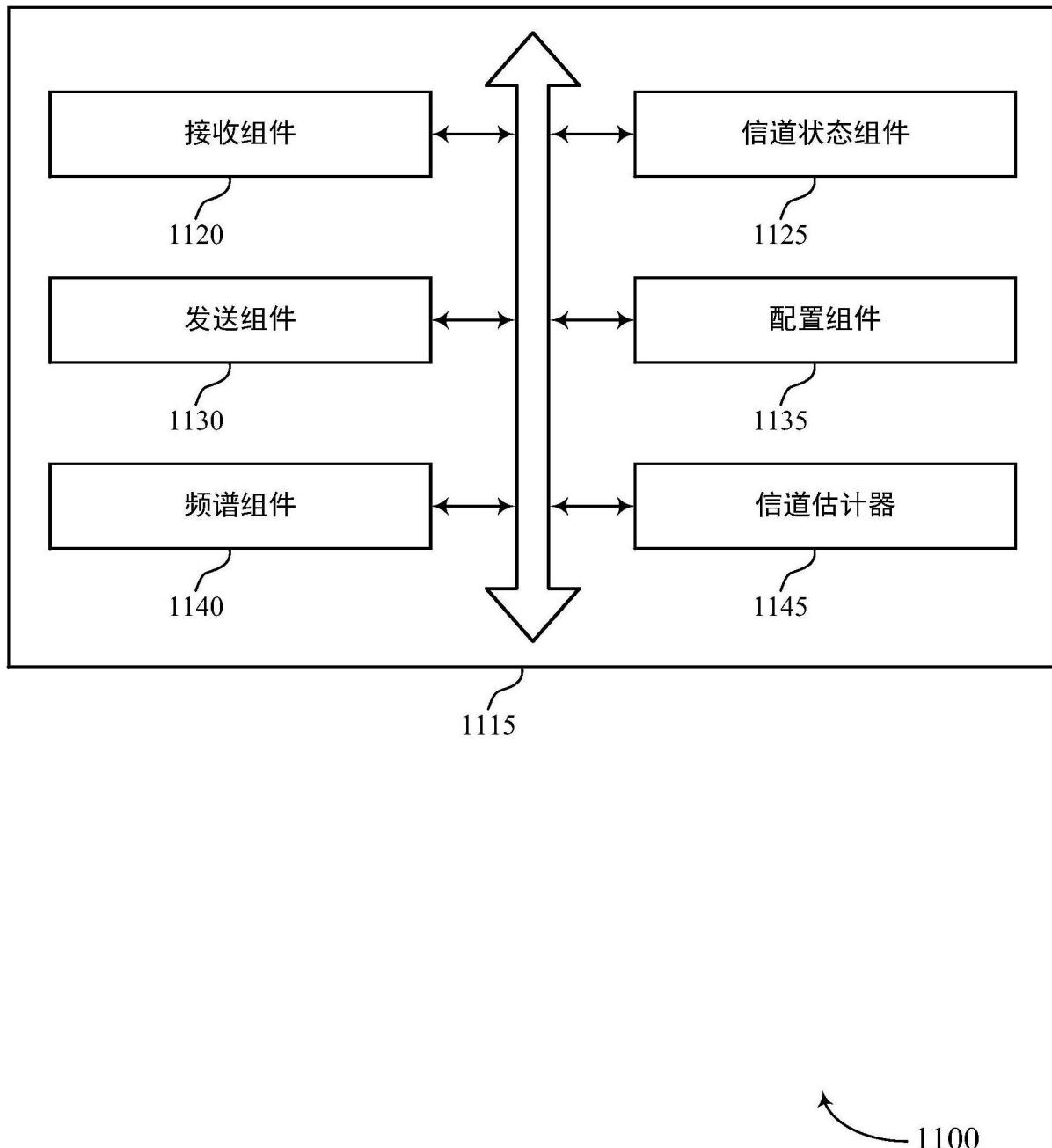


图11

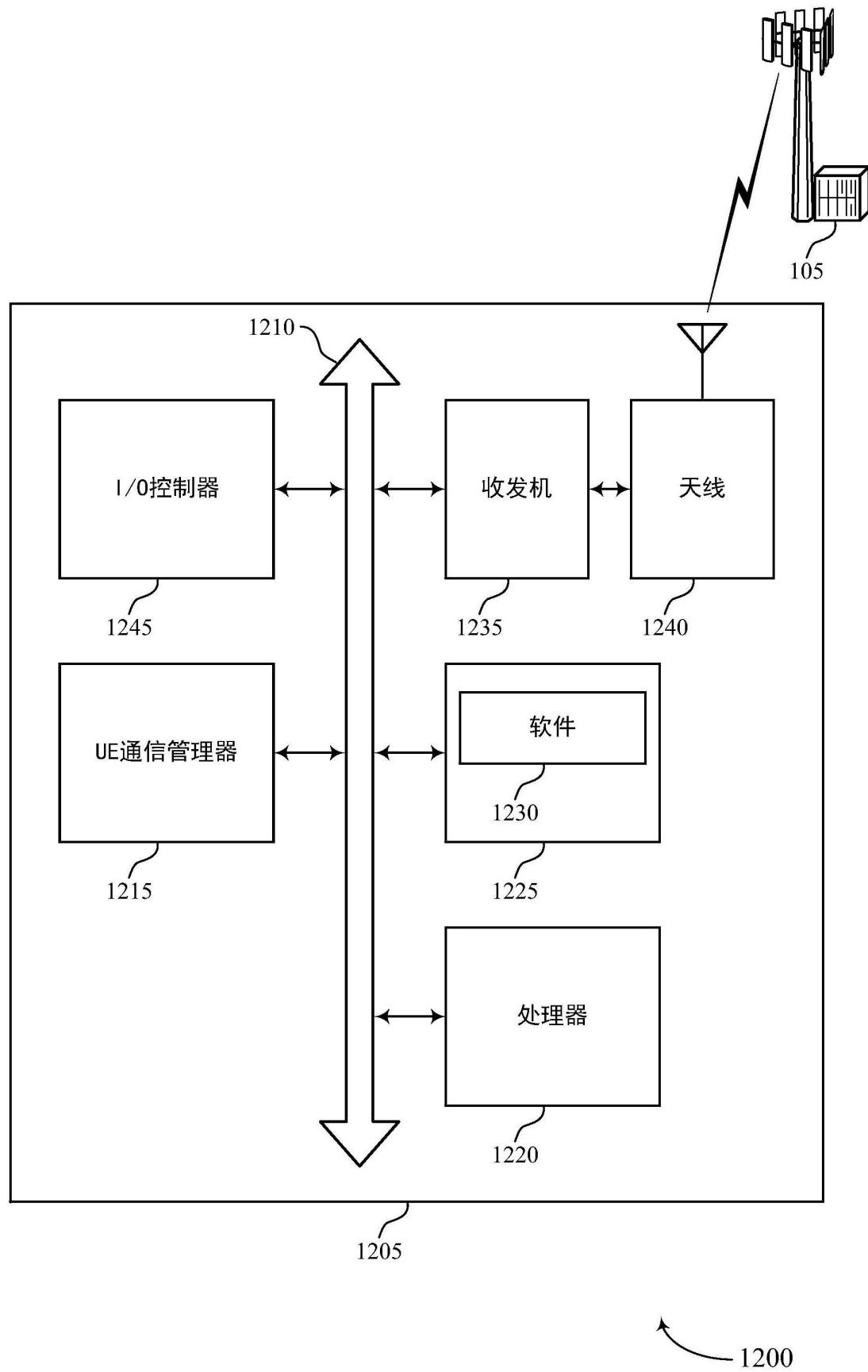


图12

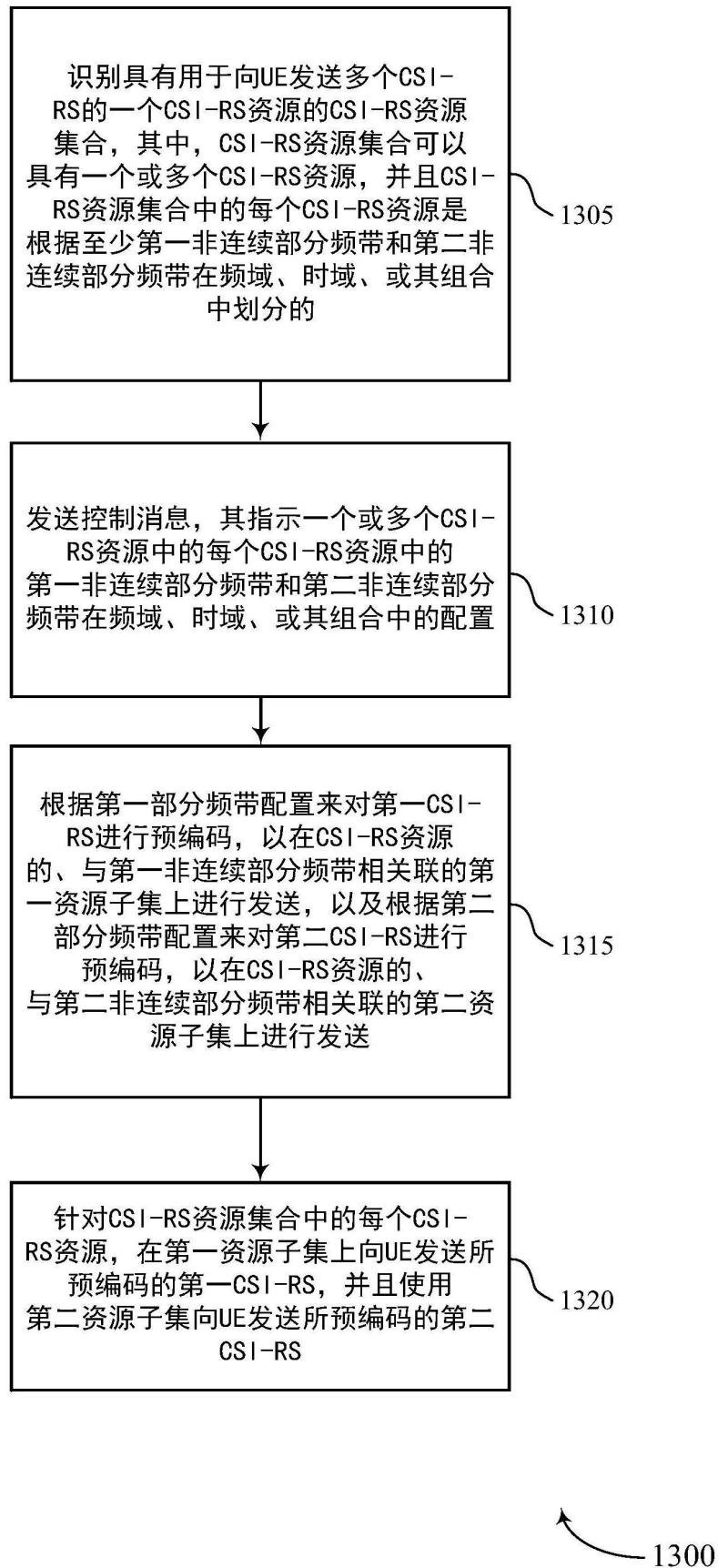


图13

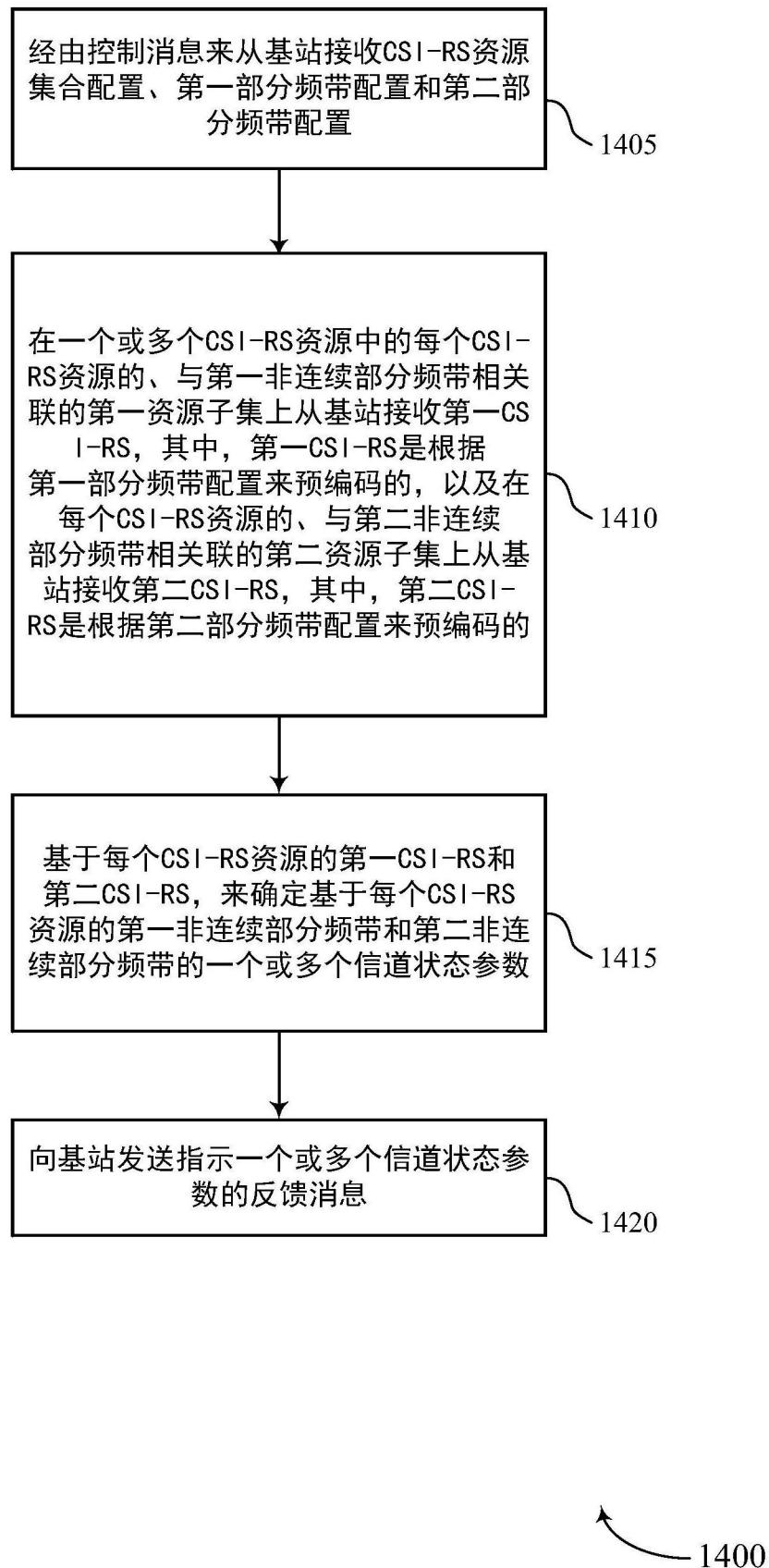


图14