



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110431794 B

(45) 授权公告日 2023. 01. 13

(21) 申请号 201880019021.4

(22) 申请日 2018.03.21

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 110431794 A

(43) 申请公布日 2019.11.08

(30) 优先权数据
201741010456 2017.03.24 IN
201741012235 2017.04.05 IN
15/926,848 2018.03.20 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2019.09.18

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/023548 2018.03.21

(87) PCT国际申请的公布数据
W02018/175571 EN 2018.09.27

(73) 专利权人 高通股份有限公司
地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 K·巴塔德 A·里科阿尔瓦里尼奥
P·加尔 徐浩

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
专利代理师 张扬

(51) Int.Cl.
H04L 5/00 (2006.01)
H04W 72/04 (2006.01)

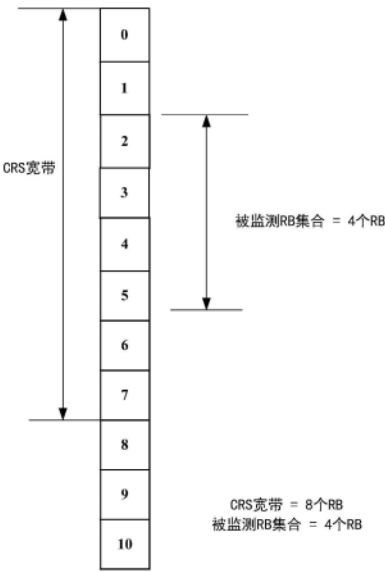
(56) 对比文件
CN 104521286 A, 2015.04.15
CN 104081852 A, 2014.10.01
US 2014177562 A1, 2014.06.26
CN 104662947 A, 2015.05.27
CN 104798331 A, 2015.07.22

审查员 丛文

权利要求书11页 说明书24页 附图16页

(54) 发明名称
用于CRS带宽信令的方法和装置

(57) 摘要
为了更有效地使用系统资源并且减少功率使用,窄带装置可以确定子帧上的用于针对来自基站的CRS进行监测的被监测资源块集合(RB),可以基于该被监测RB集合,来在该子帧上针对来自基站的CRS进行监测。基站可以确定用于向用户设备发送CRS的带宽(其中,该带宽小于系统带宽),并且可以使用所确定的带宽来向该UE发送CRS,其中,该UE在被监测RB集合上针对CRS进行监测。被监测RB集合可以包括被分配用于PDCCH搜索空间、PDCCH和/或PDSCH传输的RB,并且还可以包括在被监测RB之后M个子帧和/或被监测RB之前N个子帧的RB。被监测RB集合可以包括在PDCCH搜索空间和/或PDSCH周围的X个RB。



1. 一种用户设备UE处的无线通信的方法,包括:

确定至少一个子帧上的用于针对来自基站的特定于小区的参考信号CRS进行监测的被监测资源块集合,其中,所述被监测资源块集合包括在子帧上的以下各项中的至少一项:被分配用于物理下行链路控制信道PDCCH传输或PDCCH搜索空间的第一资源块集合,或者被分配用于物理下行链路共享信道PDSCH传输的第二资源块集合,其中,所述被监测资源块集合还包括以下各项中的至少一项:

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之后的N个子帧之内的第三资源块集合,其中,N是大于零的第一整数,或者

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之前的M个子帧之内的第四资源块集合,其中,M是大于零的第二整数;以及

基于所述被监测资源块集合,在所述至少一个子帧上针对来自所述基站的所述CRS进行监测。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述UE禁止在所述至少一个子帧上的其它RB上监测所述CRS。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述PDCCH传输包括物理广播信道PBCH。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述被监测资源块集合包括在被分配给所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的窄带中的每个资源块。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,当所述UE被预期在相同子帧上监测所述PDCCH搜索空间和所述PDSCH二者时,所述被监测资源块集合包括在所述PDCCH搜索空间和PDSCH分配之间的每个资源块。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第三资源块集合在后续子帧中跨越与在所述子帧上的以下各项中的至少一项相同的频率:被分配用于所述PDCCH传输或所述PDCCH搜索空间的所述第一资源块集合和被分配用于所述PDSCH传输的所述第二资源块集合,以及

其中,所述第四资源块集合在先前子帧中跨越与在所述子帧上的以下各项中的至少一项相同的频率:被分配用于所述PDCCH传输或所述PDCCH搜索空间的所述第一资源块集合和被分配用于所述PDSCH传输的所述第二资源块集合。

7. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述M和所述N取决于信道类型和UE带宽能力中的至少一项。

8. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述子帧是用于增强型机器类型通信操作的有效子帧。

9. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于M和N来考虑的子帧限于用于增强型机器类型通信操作的有效下行链路子帧。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于M和N来考虑的子帧包括所有DL子帧。

11. 根据权利要求1所述的方法,其中,针对既作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第一子帧之后的M个子帧也作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第二子帧之前的N个子帧的子帧,所述被监测资源块集合包括来自所述第三资源块集合和所述第四资源块集合二者的资源块的并集。

12. 根据权利要求1所述的方法, 针对既作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第一子帧之后的M个子帧也作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第二子帧之前的N个子帧的子帧, 所述被监测资源块集合仅包括所述第三资源块集合和所述第四资源块集合中的单个集合。

13. 根据权利要求12所述的方法, 其中, 所述第三资源块集合和所述第四资源块集合中的所述单个集合是基于来自先前的被监测子帧和后续的被监测子帧的定时的, 并且是基于与所述先前的被监测子帧和所述后续的被监测子帧相关联的信道的。

14. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 用于针对所述CRS进行监测的所述被监测资源块集合还包括第五资源块集合, 所述第五资源块集合包括在频率上高于或低于被分配用于所述PDCCH搜索空间的所述第一资源块集合或者被分配用于所述PDSCH传输的所述第二资源块集合的资源块。

15. 根据权利要求14所述的方法, 其中, 所述第五资源块集合包括在频率上高于所述第一资源块集合或所述第二资源块集合的X个资源块以及在频率上低于所述第一资源块集合或所述第二资源块集合的Y个资源块。

16. 根据权利要求15所述的方法, 其中, 在频率上高于或低于所述第一资源块集合或所述第二资源块集合的落在系统带宽之外的资源块没有被包括在所述被监测资源块集合中。

17. 根据权利要求15所述的方法, 其中, X和Y取决于以下各项中的至少一项: 信道类型、UE类别、系统带宽、资源块分配和分配的窄带。

18. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 针对所述至少一个子帧, 用于所述CRS的所述被监测资源块集合还包括:

在高于或低于子帧子集上的中心频率的中心资源块集合, 其中, 资源块数量和所述子帧子集是由所述基站用信号通知的或者是在所述UE处隐式地确定的。

19. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 所述UE包括类别M1 UE, 并且其中, 所述类别M1 UE针对所述CRS来监测中心6个资源块。

20. 根据权利要求18所述的方法, 其中, 所述UE包括类别M2或更高的UE, 并且针对所述CRS来监测中心24或25个资源块, 其中, 对所述中心资源块集合的选择是至少部分地基于总系统带宽的。

21. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 针对在PUSCH传输或针对单个传输块的重复之间的子帧的所述被监测资源块集合是基于由所述UE用于物理上行链路共享信道PUSCH传输的传输窄带的。

22. 根据权利要求21所述的方法, 其中, 当所述UE被配置为监测提前终止信道时, 所述被监测资源块集合是基于用于所述提前终止信道的第二资源块集合的, 以及

当UE未被配置为监测所述提前终止信道时, 所述被监测资源块集合是基于具有基于所述UE的带宽能力的大小的中心资源块集合的。

23. 根据权利要求21所述的方法, 其中, 当双工方案是时分双工TDD时, 所述被监测资源块集合包括被分配用于PUSCH的窄带。

24. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

将关于用于针对所述CRS进行监测的带宽的信息用信号发送给所述基站, 其中, 所述信息包括用于针对所述CRS进行监测的最大带宽。

25. 根据权利要求24所述的方法, 其中, 所述信息还包括标识所述UE用来针对所述CRS进行监测的所述被监测资源块集合的额外的参数。

26. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

基于所述被监测资源块集合, 来确定CRS资源块集合。

27. 根据权利要求26所述的方法, 还包括:

接收对低于所述UE的带宽能力的减小的带宽的指示, 其中, 所述CRS资源块集合是基于所述减小的带宽的。

28. 根据权利要求1所述的方法, 还包括:

从所述基站接收对CRS资源块集合的指示, 其中, 所述被监测资源块集合是基于对所述CRS资源块集合的所述指示。

29. 根据权利要求26所述的方法, 其中, 所述CRS资源块集合是基于以下各项中的至少一项的:

系统带宽;

所述被监测资源块集合和具有基于所述UE的带宽能力的大小的中心资源块集合; 或者对所述CRS资源块集合的网络指示。

30. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 用于所述CRS的所述被监测资源块集合的带宽是信道和分配中的至少一项的函数。

31. 根据权利要求30所述的方法, 其中, 当接收MPDCCH时, 所述被监测资源块集合的所述带宽是基于在所述MPDCCH的任一侧在频率上高于或低于所述MPDCCH和/或在时间上在所述MPDCCH之前或之后的资源块的数量。

32. 根据权利要求31所述的方法, 其中, 当接收PDSCH时, 所述被监测资源块集合的所述带宽是基于针对所述PDSCH的所述分配的大小的。

33. 根据权利要求32所述的方法, 其中, 当所述PDSCH包括较小频率分配时, 所述UE使用第一带宽, 而当所述PDSCH包括较大频率分配时, 所述UE使用较大的第二带宽。

34. 根据权利要求1所述的方法, 其中, 所述被监测资源块集合包括在频率上高于或低于分配和/或在时间上在分配之前或之后的多个资源块, 其中, 所述UE跨越所述UE在多个子帧中在其上跳变的所有频率, 针对所述CRS进行监测。

35. 根据权利要求34所述的方法, 其中, 当UE从第一子帧中的第一窄带跳变到第二子帧中的第二窄带时, 所述UE被允许针对所述CRS来监测所述第一子帧和所述第二子帧二者中的所述第一窄带和所述第二窄带二者。

36. 根据权利要求35所述的方法, 其中, 当UE从所述第一子帧中的所述第一窄带跳变到所述第二子帧中的所述第二窄带时, 所述UE被允许基于以下各项来监测所述第一窄带或者所述第二窄带或者这二者: 其是所述第一子帧还是所述第二子帧, 所述子帧是包含PDCCH还是PDSCH、或者其是在所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或者所述PDSCH传输的开始之前的子帧还是在所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或者所述PDSCH传输的结束之后的子帧。

37. 根据权利要求1所述的方法, 还包括: 在发生于上行链路传输之间的上行链路间隙期间针对来自所述基站的所述CRS进行监测。

38. 一种用于用户设备UE处的无线通信的装置, 包括:

用于确定至少一个子帧上的用于针对来自基站的特定于小区的参考信号CRS进行监测

的被监测资源块集合的单元,其中,所述被监测资源块集合包括在子帧上的以下各项中的至少一项:被分配用于物理下行链路控制信道PDCCH传输或PDCCH搜索空间的第一资源块集合,或者被分配用于物理下行链路共享信道PDSCH传输的第二资源块集合,其中,所述被监测资源块集合还包括以下各项中的至少一项:

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之后的N个子帧之内的第三资源块集合,其中,N是大于零的第一整数,或者

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之前的M个子帧之内的第四资源块集合,其中,M是大于零的第二整数;以及

用于基于所述被监测资源块集合,来在所述至少一个子帧上针对来自所述基站的所述CRS进行监测的单元。

39. 根据权利要求38所述的装置,还包括:

用于将关于用于针对所述CRS进行监测的带宽的信息用信号发送给所述基站的单元,其中,所述信息包括用于针对所述CRS进行监测的最大带宽。

40. 根据权利要求38所述的装置,还包括:

用于基于所述被监测资源块集合来确定CRS资源块集合的单元。

41. 根据权利要求40所述的装置,还包括:

用于从所述基站接收以下各项中的至少一项的单元:对低于所述UE的带宽能力的减小的带宽的第一指示,其中,所述CRS资源块集合是基于所述减小的带宽的;或者对所述CRS资源块集合的第二指示。

42. 一种用于用户设备UE处的无线通信的装置,包括:

存储器;以及

至少一个处理器,其耦合到所述存储器并且被配置为使得所述装置进行以下操作:

确定至少一个子帧上的用于针对来自基站的特定于小区的参考信号CRS进行监测的被监测资源块集合,其中,所述被监测资源块集合包括在子帧上的以下各项中的至少一项:被分配用于物理下行链路控制信道PDCCH传输或PDCCH搜索空间的第一资源块集合,或者被分配用于物理下行链路共享信道PDSCH传输的第二资源块集合,其中,所述被监测资源块集合还包括以下各项中的至少一项:

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之后的N个子帧之内的第三资源块集合,其中,N是大于零的第一整数,或者

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之前的M个子帧之内的第四资源块集合,其中,M是大于零的第二整数;以及

基于所述被监测资源块集合,来在所述至少一个子帧上针对来自所述基站的所述CRS进行监测。

43. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述UE禁止在所述至少一个子帧上的其它RB上监测所述CRS。

44. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述PDCCH传输包括物理广播信道PBCH。

45. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述被监测资源块集合包括在被分配给所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的窄带中的每个资源块。

46. 根据权利要求42所述的装置,其中,当所述UE被期望在相同子帧上监测所述PDCCH搜索空间和所述PDSCH二者时,所述被监测资源块集合包括所述PDCCH搜索空间和PDSCH分配之间的每个资源块。

47. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述M和所述N取决于信道类型和UE带宽能力中的至少一项。

48. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述子帧是用于增强型机器类型通信操作的有效子帧。

49. 根据权利要求42所述的装置,其中,基于M和N来考虑的子帧限于用于增强型机器类型通信操作的有效下行链路子帧。

50. 根据权利要求42所述的装置,其中,基于M和N来考虑的子帧包括所有DL子帧。

51. 根据权利要求42所述的装置,其中,针对既作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第一子帧之后的M个子帧也作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第二子帧之前的N个子帧二者的子帧,所述被监测资源块集合包括来自所述第三资源块集合和所述第四资源块集合二者的资源块的并集。

52. 根据权利要求42所述的装置,其中,针对既作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第一子帧之后的M个子帧也作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第二子帧之前的N个子帧的子帧,所述被监测资源块集合仅包括所述第三资源块集合和所述第四资源块集合中的单个集合。

53. 根据权利要求52所述的装置,其中,所述第三资源块集合和所述第四资源块集合中的所述单个集合是基于来自先前的被监测子帧和后续的被监测子帧的定时的,并且是基于与所述先前的被监测子帧和所述后续的被监测子帧相关联的信道的。

54. 根据权利要求42所述的装置,其中,用于针对所述CRS进行监测的所述被监测资源块集合还包括第五资源块集合,所述第五资源块集合包括在频率上高于或低于被分配用于所述PDCCH搜索空间的所述第一资源块集合或者被分配用于所述PDSCH传输的所述第二资源块集合的资源块。

55. 根据权利要求54所述的装置,其中,所述第五资源块集合包括在频率上高于所述第一资源块集合或所述第二资源块集合的X个资源块以及在频率上低于所述第一资源块集合或所述第二资源块集合的Y个资源块。

56. 根据权利要求55所述的装置,其中,在频率上高于或低于所述第一资源块集合或所述第二资源块集合的落在系统带宽之外的资源块没有被包括在所述被监测资源块集合中。

57. 根据权利要求55所述的装置,其中,X和Y取决于以下各项中的至少一项:信道类型、UE类别、系统带宽、资源块分配和分配的窄带。

58. 根据权利要求42所述的装置,其中,针对所述至少一个子帧,用于所述CRS的所述被监测资源块集合还包括:

在高于或低于子帧子集上的中心频率的中心资源块集合,其中,资源块数量和所述子帧子集是由所述基站用信号通知的或者是在所述UE处隐式地确定的。

59. 根据权利要求58所述的装置,其中,所述UE包括类别M1 UE,并且其中,所述类别M1 UE针对所述CRS来监测中心6个资源块。

60. 根据权利要求58所述的装置,其中,所述UE包括类别M2或更高的UE,并且针对所述CRS来监测中心24或25个资源块,其中,对所述中心资源块集合的选择是至少部分地基于总系统带宽的。

61. 根据权利要求42所述的装置,其中,针对在PUSCH传输或针对单个传输块的重复之间的子帧的所述被监测资源块集合是基于由所述UE用于物理上行链路共享信道PUSCH传输的传输窄带的。

62. 根据权利要求61所述的装置,其中,当所述UE监测提前终止信道时,所述被监测资源块集合是基于用于所述提前终止信道的第二资源块集合的,以及

当UE未监测所述提前终止信道时,所述被监测资源块集合是基于具有基于所述UE的带宽能力的大小的中心资源块集合的。

63. 根据权利要求61所述的装置,其中,当双工方案是时分双工TDD时,所述被监测资源块集合包括被分配用于PUSCH的窄带。

64. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为使得所述装置进行以下操作:

将关于用于针对所述CRS进行监测的带宽的信息用信号发送给所述基站,其中,所述信息包括用于针对所述CRS进行监测的最大带宽。

65. 根据权利要求42所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为使得所述装置进行以下操作:

基于所述被监测资源块集合来确定CRS资源块集合。

66. 根据权利要求65所述的装置,其中,所述至少一个处理器还被配置为使得所述装置进行以下操作:

从所述基站接收以下各项中的至少一项:对低于所述UE的带宽能力的减小的带宽的第一指示,其中,所述CRS资源块集合是基于所述减小的带宽的;或者对所述CRS资源块集合的第二指示。

67. 一种存储用于用户设备UE处的无线通信的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质,包括用于进行以下操作的代码:

确定至少一个子帧上的用于针对来自基站的特定于小区的参考信号CRS进行监测的被监测资源块集合,其中,所述被监测资源块集合包括在子帧上的以下各项中的至少一项:被分配用于物理下行链路控制信道PDCCH传输或PDCCH搜索空间的第一资源块集合,或者被分配用于物理下行链路共享信道PDSCH传输的第二资源块集合,其中,所述被监测资源块集合还包括以下各项中的至少一项:

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之后的N个子帧之内的第三资源块集合,其中,N是大于零的第一整数,或者

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之前的M个子帧之内的第四资源块集合,其中,M是大于零的第二整数;以及

基于所述被监测资源块集合,来在所述至少一个子帧上针对来自所述基站的所述CRS进行监测。

68.根据权利要求67所述的非暂时性计算机可读介质,还包括用于进行以下操作的代码:

将关于用于针对所述CRS进行监测的带宽的信息用信号发送给所述基站,其中,所述信息包括用于针对所述CRS进行监测的最大带宽。

69.根据权利要求67所述的非暂时性计算机可读介质,还包括用于进行以下操作的代码:

基于所述被监测资源块集合来确定CRS资源块集合。

70.根据权利要求69所述的非暂时性计算机可读介质,还包括用于进行以下操作的代码:

从所述基站接收以下各项中的至少一项:对低于所述UE的带宽能力的减小的带宽的第一指示,其中,所述CRS资源块集合是基于所述减小的带宽的;或者对所述CRS资源块集合的第二指示。

71.一种基站处的无线通信的方法,包括:

确定用于在至少一个子帧上向用户设备发送特定于小区的参考信号CRS的带宽,其中,所述带宽小于系统带宽;以及

使用所确定的带宽来向所述UE发送所述CRS,其中,所述UE在所述至少一个子帧上在被监测资源块集合上针对所述CRS进行监测,并且其中,所述带宽是基于所述被监测资源块集合来确定的,其中,所述被监测资源块集合包括在子帧上的以下各项中的至少一项:被分配用于物理下行链路控制信道PDCCH搜索空间或PDCCH的第一资源块集合,或者被分配用于物理下行链路共享信道PDSCH传输的第二资源块集合,并且其中,所述被监测资源块集合还包括以下各项中的至少一项:

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之后的N个子帧之内的第三资源块集合,其中,N是大于零的第一整数,或者

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之前的M个子帧之内的第四资源块集合,其中,M是大于零的第二整数。

72.根据权利要求71所述的方法,其中,所述被监测资源块集合包括在被分配给所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的窄带中的每个资源块。

73.根据权利要求71所述的方法,其中,当所述UE被期望在相同子帧上监测所述PDCCH搜索空间和所述PDSCH二者时,所述被监测资源块集合包括所述PDCCH搜索空间和PDSCH分配之间的每个资源块。

74.根据权利要求71所述的方法,其中,所述M和所述N取决于信道类型和UE带宽能力中的至少一项。

75.根据权利要求71所述的方法,其中,所述子帧是用于增强型机器类型通信操作的有效子帧。

76.根据权利要求71所述的方法,其中,基于M和N来考虑的子帧限于用于增强型机器类

型通信操作的有效下行链路子帧。

77. 根据权利要求71所述的方法, 其中, 基于M和N来考虑的子帧包括所有DL子帧。

78. 根据权利要求71所述的方法, 其中, 针对既作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第一子帧之后的M个子帧也作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第二子帧之前的N个子帧的子帧, 所述被监测资源块集合包括来自所述第三资源块集合和所述第四资源块集合二者的资源块的并集。

79. 根据权利要求71所述的方法, 其中, 针对既作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第一子帧之后的M个子帧也作为在包含所述PDCCH、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH的第二子帧之前的N个子帧的子帧, 所述被监测资源块集合仅包括所述第三资源块集合和所述第四资源块集合中的单个集合。

80. 根据权利要求79所述的方法, 其中, 所述第三资源块集合和所述第四资源块集合中的所述单个集合是基于来自先前的被监测子帧和后续的被监测子帧的定时的, 并且是基于与所述先前的被监测子帧和所述后续的被监测子帧相关联的信道的。

81. 根据权利要求71所述的方法, 其中, 用于针对所述CRS进行监测的所述被监测资源块集合还包括第五资源块集合, 所述第五资源块集合包括在频率上高于或低于被分配用于所述PDCCH搜索空间的所述第一资源块集合或者被分配用于所述PDSCH传输的第二资源块集合的资源块。

82. 根据权利要求81所述的方法, 其中, 所述第五资源块集合包括在频率上高于所述第一资源块集合或所述第二资源块集合的X个资源块以及在频率上低于所述第一资源块集合或所述第二资源块集合的Y个资源块。

83. 根据权利要求82所述的方法, 其中, 在频率上高于或低于所述第一资源块集合或所述第二资源块集合的落在系统带宽之外的资源块没有被包括在所述被监测资源块集合中。

84. 根据权利要求82所述的方法, 其中, X和Y取决于以下各项中的至少一项: 信道类型、UE类别、系统带宽、资源块分配和分配的窄带。

85. 根据权利要求71所述的方法, 其中, 针对所述至少一个子帧, 用于所述CRS的所述被监测资源块集合还包括:

在高于或低于子帧子集上的中心频率的中心资源块集合, 其中, 资源块数量和所述子帧子集是由所述基站用信号通知的或者是在所述UE处隐式地确定的。

86. 根据权利要求75所述的方法, 其中, 所述UE包括类别M1 UE, 并且其中, 所述类别M1 UE针对所述CRS来监测中心6个资源块。

87. 根据权利要求75所述的方法, 其中, 所述UE包括类别M2或更高的UE, 并且针对所述CRS来监测中心24或25个资源块, 其中, 对所述中心资源块集合的选择是至少部分地基于总系统带宽的。

88. 根据权利要求71所述的方法, 其中, 针对在PUSCH传输或针对单个传输块的重复之间的子帧的所述被监测资源块集合是基于由所述UE用于物理上行链路共享信道PUSCH传输的传输窄带的。

89. 根据权利要求71所述的方法, 还包括:

从所述UE接收关于用于针对所述CRS进行监测的带宽能力的信息, 其中, 所述信息包括以下各项中的至少一项:

用于针对所述CRS进行监测的最大带宽;以及

标识所述UE用来针对所述CRS进行监测的所述被监测资源块集合的额外的参数。

90. 根据权利要求89所述的方法,还包括:

发送对低于所述UE的所述带宽能力的用于在针对所述CRS进行监测时使用的减小的带宽的指示。

91. 根据权利要求71所述的方法,还包括:

从所述基站发送对CRS资源块集合的指示。

92. 根据权利要求91所述的方法,其中,所述指示包括所述CRS将在其上被发送的子帧子集。

93. 根据权利要求71所述的方法,还包括:

向所述UE发送基于特定于UE的参考信号UE-RS的通信;以及
将CRS音调重用于针对所述基于UE-RS的通信的数据。

94. 根据权利要求93所述的方法,还包括:

向所述UE指示所述CRS音调重用于数据。

95. 根据权利要求71所述的方法,还包括:

在传输之间提供间隙,其中,所述CRS是在所述间隙中发送的。

96. 一种用于基站处的无线通信的装置,包括:

用于确定用于在至少一个子帧上向用户设备UE发送特定于小区的参考信号CRS的带宽的单元,其中,所述带宽小于系统带宽;以及

用于使用所确定的带宽来向所述UE发送所述CRS的单元,其中,所述UE在所述至少一个子帧上在被监测资源块集合上针对所述CRS进行监测,并且其中,所述带宽是基于所述被监测资源块集合来确定的,其中,所述被监测资源块集合包括在子帧上的以下各项中的至少一项:被分配用于物理下行链路控制信道PDCCH搜索空间或PDCCH的第一资源块集合,或者被分配用于物理下行链路共享信道PDSCH传输的第二资源块集合,并且其中,所述被监测资源块集合还包括以下各项中的至少一项:

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之后的N个子帧之内的第三资源块集合,其中,N是大于零的第一整数,或者

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之前的M个子帧之内的第四资源块集合,其中,M是大于零的第二整数。

97. 根据权利要求96所述的装置,还包括:

用于从所述UE接收关于用于针对所述CRS进行监测的带宽能力的信息的单元,其中,所述信息包括以下各项中的至少一项:

用于针对所述CRS进行监测的最大带宽;或者

标识所述UE用来针对所述CRS进行监测的所述被监测资源块集合的额外的参数。

98. 根据权利要求97所述的装置,还包括:

用于从所述基站发送以下各项中的至少一项的单元:对低于所述UE的所述带宽能力的用于在针对所述CRS进行监测时使用的减小的带宽的第一指示,或者对CRS资源块集合的第

二指示。

99. 一种用于基站处的无线通信的装置, 包括:

存储器; 以及

至少一个处理器, 其耦合到所述存储器并且被配置为使得所述装置进行以下操作:

确定用于在至少一个子帧上向用户设备UE发送特定于小区的参考信号CRS的带宽, 其中, 所述带宽小于系统带宽; 以及

使用所确定的带宽来向所述UE发送所述CRS, 其中, 所述UE在所述至少一个子帧上在被监测资源块集合上针对所述CRS进行监测, 并且其中, 所述带宽是基于所述被监测资源块集合来确定的, 其中, 所述被监测资源块集合包括在子帧上的以下各项中的至少一项: 被分配用于物理下行链路控制信道PDCCH搜索空间或PDCCH的第一资源块集合, 或者被分配用于物理下行链路共享信道PDSCH传输的第二资源块集合, 并且其中, 所述被监测资源块集合还包括以下各项中的至少一项:

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之后的N个子帧之内的第三资源块集合, 其中, N是大于零的第一整数, 或者

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之前的M个子帧之内的第四资源块集合, 其中, M是大于零的第二整数。

100. 根据权利要求99所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为使得所述装置进行以下操作:

从所述UE接收关于用于针对所述CRS进行监测的带宽能力的信息, 其中, 所述信息包括以下各项中的至少一项:

用于针对所述CRS进行监测的最大带宽; 或者

标识所述UE用来针对所述CRS进行监测的所述被监测资源块集合的额外的参数。

101. 根据权利要求100所述的装置, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为使得所述装置进行以下操作:

从所述基站发送以下各项中的至少一项: 对低于所述UE的所述带宽能力的用于在针对所述CRS进行监测时使用的减小的带宽的第一指示, 或者对CRS资源块集合的第二指示。

102. 一种存储用于基站处的无线通信的计算机可执行代码的非暂时性计算机可读介质, 包括用于进行以下操作的代码:

确定用于在至少一个子帧上向用户设备UE发送特定于小区的参考信号CRS的带宽, 其中, 所述带宽小于系统带宽; 以及

使用所确定的带宽来向所述UE发送所述CRS, 其中, 所述UE在所述至少一个子帧上在被监测资源块集合上针对所述CRS进行监测, 并且其中, 所述带宽是基于所述被监测资源块集合来确定的, 其中, 所述被监测资源块集合包括在子帧上的以下各项中的至少一项: 被分配用于物理下行链路控制信道PDCCH搜索空间或PDCCH的第一资源块集合, 或者被分配用于物理下行链路共享信道PDSCH传输的第二资源块集合, 并且其中, 所述被监测资源块集合还包括以下各项中的至少一项:

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来

确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之后的N个子帧之内的第三资源块集合,其中,N是大于零的第一整数,或者

基于所分配的用于所述PDCCH传输、所述PDCCH搜索空间或所述PDSCH传输的资源块来确定的并且在包含所述PDCCH搜索空间、所述PDCCH传输或所述PDSCH传输的所述子帧之前的M个子帧之内的第四资源块集合,其中,M是大于零的第二整数。

103.根据权利要求102所述的非暂时性计算机可读介质,还包括用于进行以下操作的代码:

从所述UE接收关于用于针对所述CRS进行监测的带宽能力的信息,其中,所述信息包括以下各项中的至少一项:

用于针对所述CRS进行监测的最大带宽;或者

标识所述UE用来针对所述CRS进行监测的所述被监测资源块集合的额外的参数。

104.根据权利要求103所述的非暂时性计算机可读介质,还包括用于进行以下操作的代码:

从所述基站发送以下各项中的至少一项:对低于所述UE的所述带宽能力的用于在针对所述CRS进行监测时使用的减小的带宽的第一指示,或者对CRS资源块集合的第二指示。

用于CRS带宽信令的方法和装置

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求以下申请的权益：于2017年3月24日提交的并且名称为“CRS BANDWIDTH SIGNALING”的印度申请No.201741010456、于2017年4月5日提交的并且名称为“CRS BANDWIDTH SIGNALING”的印度申请No.201741012235，以及于2018年3月20日提交的并且名称为“CRS BANDWIDTH SIGNALING”的美国专利申请No.15/926,848，以引用方式将上述申请的全部内容明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说，本公开内容涉及通信系统，并且更具体地说，本公开内容涉及窄带 (NB) 无线通信中的特定于小区的参考信号 (CRS)。

背景技术

[0004] 广泛部署了无线通信系统以提供诸如电话、视频、数据、消息传送和广播之类的各种电信服务。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用的系统资源来支持与多个用户的通信的多址技术。这样的多址技术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、正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统以及时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 系统。

[0005] 已经在各种电信标准中采用了这些多址技术来提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区以及甚至全球层面上进行通信的公共协议。一种示例电信标准是长期演进 (LTE)。LTE是由第三代合作伙伴计划 (3GPP) 发布的对通用移动通信系统 (UMTS) 移动标准的增强集。LTE被设计为通过改善的频谱效率、降低的成本、以及在下行链路上使用OFDMA、在上行链路上使用SC-FDMA以及多输入多输出 (MIMO) 天线技术的改善的服务，从而支持移动宽带接入。然而，随着针对移动宽带接入的需求持续增加，存在对LTE技术进一步改进的需求。这些改进还可以适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

[0006] NB无线通信由于窄带的有限频率尺寸而涉及独特的挑战。这种NB无线通信的一个例子是窄带物联网 (NB-IoT)，其限于系统带宽的单个RB，例如180kHz。NB无线通信的另一个例子是增强型机器类型通信 (eMTC)，其限于系统带宽的六个RB。NB通信设备 (例如，eMTC设备或使用有限的带宽量的其它设备) 可以基于CRS对信道进行解码。通常在整个系统带宽上发送CRS。尽管MTC UE在窄带中操作，但是MTC UE也可以能够在较宽的系统带宽 (例如，1.4/3/5/10/15/20MHz) 中操作。然而，即使具有这种较宽的系统带宽能力，这样的设备也可能无法针对CRS来监测整个系统带宽。

发明内容

[0007] 下面给出了一个或多个方面的简化概述，以便提供对这样的方面的基本理解。该概述不是对所有预期方面的详尽概述，并且既不旨在标识所有方面的关键或重要元素，也不旨在描述任何或所有方面的范围。其唯一目的是用简化的形式呈现一个或多个方面的一

些概念,作为稍后给出的更详细描述的前序。

[0008] 诸如eMTC设备之类的NB通信设备可以基于可以在整个系统带宽上发送的CRS来对信道进行解码。在窄带中操作的eMTC设备也可以能够在较宽的系统带宽(例如,1.4/3/5/10/15/20MHz)中操作,但是可能无法针对CRS来监测整个系统带宽。例如,1.4MHz的eMTC UE可以能够监测较宽频带的CRS(例如,高达5MHz、高达10MHz、高达20MHz等),但是仍然可能无法监测整个系统带宽。为了更高效地使用系统资源并且减少功率使用,可能有益的是,基站减小其用来向这种有限带宽的设备发送CRS的带宽。

[0009] 另外,提供了各方面,以减少可能由UE在实际上不存在CRS的RB或子帧上测量CRS所造成的信道估计/跟踪环路的降级。例如,UE可以使用多个度量中的任何度量来确定在子帧上是否存在CRS。当UE使用度量确定不存在CRS时,UE可以禁止将CRS测量用于信道估计/跟踪环路。在另一个例子中,UE可以使用其它信息来确定在哪些RB或子帧上应当存在CRS。

[0010] 在一个例子中,CRS可以存在于被分配用于物理下行链路控制信道(PDCCH)搜索空间或PDCCH传输的第一资源块集合和/或被分配用于物理下行链路共享信道(PDSCH)传输的第二资源块集合中。CRS还可以存在于以下各项中:在被分配用于PDCCH搜索空间或PDCCH传输的第一资源块集合或者被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合之前N个子帧的第三资源块集合;和/或在被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合或者被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合之后M个子帧的第四资源块集合。CRS还可以存在于以下项中:在被分配用于PDCCH搜索空间或PDCCH传输的第一资源块集合或者被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合周围的X个资源块。变量M、N、X等对于PDCCH搜索空间、PDCCH传输和/或PDSCH可以是不同的。

[0011] 在本公开内容的一方面中,提供了用于UE处的无线通信的方法、计算机可读介质和装置。所述装置确定用于针对来自基站的CRS进行监测的被监测资源块集合。所述被监测资源块集合可以小于系统带宽(例如,基于所述装置的带宽能力)。所述装置基于所述被监测资源块集合针对来自所述基站的所述CRS进行监测。所述被监测RB集合可以包括被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合和/或被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合。所述被监测RB集合还可以包括在被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合或者被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合之前N个子帧的第三资源块集合、和/或在被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合或者被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合之后M个子帧的第四资源块集合。所述被监测RB集合还可以包括在被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合或者被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合周围的X、Y个资源块。

[0012] 在本公开内容的另一个方面中,提供了用于基站处的无线通信的方法、计算机可读介质和装置。所述装置确定用于向用户设备发送CRS的带宽,其中,所述带宽小于系统带宽。然后,所述装置使用所确定的带宽向所述UE发送所述CRS,其中,所述UE在被监测资源块集合上针对所述CRS进行监测。

[0013] 为了实现前述及相关目的,一个或多个方面包括下文充分描述和在权利要求中具体指出的特征。下面的描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些说明性的特征。然而,这些特征指示可以采用各个方面的原理的各种方式中的仅几种方式,并且该描述旨在包括所有这些方面以及它们的等效物。

附图说明

- [0014] 图1是示出了无线通信系统和接入网络的例子的图。
- [0015] 图2A、2B、2C和2D是分别示出DL帧结构、DL帧结构内的DL信道、UL帧结构以及UL帧结构内的UL信道的LTE例子的图。
- [0016] 图3是示出了接入网络中的演进型节点B (eNB) 和用户设备 (UE) 的例子的图。
- [0017] 图4示出了可以在UE和基站之间发送的示例信令的图。
- [0018] 图5A和图5B示出了被监测RB集合和CRS RB集合之间的示例关系。
- [0019] 图6是一种无线通信的方法的流程图。
- [0020] 图7是示出示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。
- [0021] 图8是示出针对采用处理系统的装置的硬件实现的例子的图。
- [0022] 图9是一种无线通信的方法的流程图。
- [0023] 图10是示出示例性装置中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图。
- [0024] 图11是示出针对采用处理系统的装置的硬件实现的例子的图。
- [0025] 图12示出了可以在UE和基站之间发送的示例信令的图。
- [0026] 图13A和图13B示出了用于CRS的资源例子。
- [0027] 图14A和图14B示出了用于CRS的资源例子。

具体实施方式

[0028] 下文结合附图阐述的详细描述旨在作为各种配置的描述,而不是旨在表示可以在其中实施本文所描述的概念的仅有配置。出于提供对各种概念的透彻理解的目的,详细描述包括具体细节。然而,对于本领域技术人员将显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实施这些概念。在一些实例中,以框图的形式示出了公知的结构和组件以避免模糊这样的概念。

[0029] 现在将参照各种装置和方法来给出电信系统的若干方面。将通过各个框、组件、电路、过程、算法等(统称为“元素”),在下面的详细描述中描述并且在附图中示出这些装置和方法。这些元素可以使用电子硬件、计算机软件或其任意组合来实现。至于这样的元素是实现为硬件还是软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束。

[0030] 举例而言,元素或者元素的任何部分或者元素的任意组合可以实现为包括一个或多个处理器的“处理系统”。处理器的例子包括:微处理器、微控制器、图形处理单元 (GPU)、中央处理单元 (CPU)、应用处理器、数字信号处理器 (DSP)、精简指令集运算 (RISC) 处理器、片上系统 (SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列 (FPGA)、可编程逻辑器件 (PLD)、状态机、门控逻辑、分立硬件电路、以及被配置为执行贯穿本公开内容描述的各种功能的其它合适的硬件。处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或其它名称,软件都应当被广义地解释为意指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行的线程、过程、函数等。

[0031] 相应地,在一个或多个示例实施例中,可以用硬件、软件或其任意组合来实现所描述的功能。如果用软件来实现,则所述功能可以被存储在计算机可读介质上或者被编码成计算机可读介质上的一个或多个指令或代码。计算机可读介质包括计算机存储介质。存储

介质可以是能够由计算机访问的任何可用介质。通过举例而非限制的方式,这样的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)、电可擦写可编程ROM (EEPROM)、光盘存储、磁盘存储、其它磁存储设备、上述类型的计算机可读介质的组合、或者能够用于存储能够由计算机访问的具有指令或数据结构形式的计算机可执行代码的任何其它介质。

[0032] 图1是示出了无线通信系统和接入网络100的例子的图。无线通信系统(也被称为无线广域网(WWAN))包括基站102、UE 104和演进分组核心(EPC) 160。基站102可以包括宏小区(高功率蜂窝基站)和/或小型小区(低功率蜂窝基站)。宏小区包括eNB。小型小区包括毫微微小区、微微小区和微小区。

[0033] 基站102(统称为演进型通用移动通信系统(UMTS)陆地无线接入网络(E-UTRAN))通过回程链路132(例如,S1接口)与EPC 160对接。除了其它功能以外,基站102还可以执行以下功能中的一项或多项:用户数据的传输、无线信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双重连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载平衡、针对非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、无线接入网络(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、用户和设备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位和警告信息的传送。基站102可以在回程链路134(例如,X2接口)上直接或间接(例如,通过EPC 160)相互通信。回程链路134可以是有线或无线的。

[0034] 基站102可以与UE 104进行无线通信。基站102中的每个基站可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可以存在重叠的地理覆盖区域110。例如,小型小区102'可以具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠的覆盖区域110'。包括小型小区和宏小区二者的网络可以被称为异构网络。异构网络还可以包括家庭演进型节点B(eNB)(HeNB),其可以向被称为封闭用户组(CSG)的受限组提供服务。基站102与UE 104之间的通信链路120可以包括:从UE 104到基站102的上行链路(UL)(也被称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也被称为前向链路)传输。通信链路120可以使用MIMO天线技术,其包括空间复用、波束成形和/或发射分集。通信链路可以通过一个或多个载波。基站102/UE 104可以使用在用于每个方向上的传输的多达总共 Yx MHz(x 个分量载波)的载波聚合中分配的每载波多达 Y MHz(例如,5、10、15、20MHz)的带宽的频谱。载波可以是或可以不是彼此相邻的。关于DL和UL,载波的分配可以是非对称的(例如,与UL相比,可以为DL分配较多或较少的载波)。分量载波可以包括主分量载波和一个或多个辅分量载波。主分量载波可以被称为主小区(PCell),而辅分量载波可以被称为辅小区(SCell)。

[0035] 无线通信系统还可以包括经由5GHz免许可频谱中的通信链路154与Wi-Fi站(STA) 152通信的Wi-Fi接入点(AP) 150。当在免许可频谱中进行通信时,STA152/AP 150可以在进行通信之前执行空闲信道评估(CCA),以便确定信道是否是可用的。

[0036] 小型小区102'可以在经许可和/或免许可频谱中进行操作。当在免许可频谱中进行操作时,小型小区102'可以采用LTE,并且使用与Wi-Fi AP 150所使用的相同的5GHz免许可频谱。采用免许可频谱中的LTE的小型小区102'可以提升对接入网络的覆盖和/或增加接入网络的容量。免许可频谱中的LTE可以被称为免许可LTE(LTE-U)、许可辅助接入(LAA)或MuLTEfire。

[0037] 毫米波(MMW)基站180可以在mmW频率和/或近mmW频率中进行操作,以与UE 182进

行通信。极高频 (EHF) 是RF在电磁频谱中的一部分。EHF具有30GHz至300GHz的范围、以及在1毫米至10毫米之间的波长。该频带中的无线电波可以被称为毫米波。近mmW可以向下延伸至3GHz的频率,具有100毫米的波长。超高频 (SHF) 频带在3GHz和30GHz之间扩展,也被称为厘米波。使用mmW/近mmW射频频带的通信具有极高的路径损耗和短距离。mmW基站180可以使用与UE 182的波束成形184来补偿这种极高的路径损耗和短距离。

[0038] EPC 160可以包括:移动性管理实体 (MME) 162、其它MME 164、服务网关166、多媒体广播多播服务 (MBMS) 网关168、广播多播服务中心 (BM-SC) 170、以及分组数据网络 (PDN) 网关172。MME 162可以与归属用户服务器 (HSS) 174相通信。MME 162是处理UE 104与EPC 160之间的信令的控制节点。通常,MME 162提供承载和连接管理。通过服务网关166传输所有的用户互联网协议 (IP) 分组,服务网关166本身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关172和BM-SC 170连接到IP服务176。IP服务176可以包括互联网、内联网、IP多媒体子系统 (IMS)、PS流服务 (PSS) 和/或其它IP服务。BM-SC170可以提供用于MBMS用户服务供应和传送的功能。BM-SC 170可以用作内容提供商MBMS传输的入口点,可以用于在公共陆地移动网络 (PLMN) 中授权和发起MBMS承载服务,并且可以用于调度MBMS传输。MBMS网关168可以用于向属于广播特定服务的多播广播单频网络 (MBSFN) 区域的基站102分发MBMS业务,并且可以负责会话管理 (开始/结束) 以及负责收集与eMBMS相关的计费信息。

[0039] 基站也可以被称为节点B、演进型节点B (eNB)、接入点、基站收发机、无线基站、无线收发机、收发机功能单元、基本服务集 (BSS)、扩展服务集 (ESS) 或者某个其它适当的术语。基站102为UE 104提供到EPC 160的接入点。UE 104的例子包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议 (SIP) 电话、膝上型计算机、个人数字助理 (PDA)、卫星无线电单元、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器 (例如,MP3播放器)、照相机、游戏控制台、平板设备、智能设备、可穿戴设备或其它任何相似功能的设备。UE 104也可以被称为站、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、客户端或者某个其它适当的术语。

[0040] 再次参照图1,在某些方面中,UE 104可以被配置为基于被监测RB集合来监测CRS,并且基站102可以被配置为使用基于UE的被监测RB集合的带宽来发送CRS。因此,UE 104/基站102可以包括CRS组件198,例如,其可以包括/对应于708、710、712、714、716、718、1008、1010、1012、1014或1016中的任何一个。

[0041] 图2A是示出了LTE中的DL帧结构的例子的图200。图2B是示出了LTE中的DL帧结构内的信道的例子的图230。图2C是示出了LTE中的UL帧结构的例子的图250。图2D是示出了LTE中的UL帧结构内的信道的例子的图280。其它无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。在LTE中,一个帧 (10ms) 可以被划分为10个大小相等的子帧。每个子帧可以包括两个连续的时隙。资源栅格可以用于表示两个时隙,每个时隙包括一个或多个时间并发的资源块 (RB) (也被称为物理RB (PRB))。资源栅格被划分为多个资源单元 (RE)。在LTE中,对于普通循环前缀来说,RB包含频域中的12个连续的子载波以及时域中的7个连续的符号 (对于DL来说,是OFDM符号;对于UL来说,是SC-FDMA符号),总共84个RE。对于扩展循环前缀来说,RB包含频域中的12个连续的子载波以及时域中的6个连续的符号,总共72个RE。每个

RE携带的比特数量取决于调制方案。

[0042] 如图2A所示,RE中的一些RE携带用于UE处的信道估计的DL参考(导频)信号(DL-RS)。DL-RS可以包括特定于小区的参考信号(CRS)(有时也被称为公共RS)、特定于UE的参考信号(UE-RS)以及信道状态信息参考信号(CSI-RS)。图2A示出了用于天线端口0、1、2和3的CRS(分别被指示为 R_0 、 R_1 、 R_2 和 R_3)、用于天线端口5的UE-RS(被指示为 R_5)以及用于天线端口15的CSI-RS(被指示为R)。图2B示出了帧的DL子帧内的各个信道的例子。物理控制格式指示符信道(PCFICH)在时隙0的符号0之内,并且携带控制格式指示符(CFI),CFI指示物理下行链路控制信道(PDCCH)是占用1、2还是3个符号(图2B示出了占用3个符号的PDCCH)。PDCCH在一个或多个控制信道单元(CCE)中携带下行链路控制信息(DCI),每个CCE包括九个RE组(REG),每个REG包括OFDM符号中的四个连续的RE。UE可以被配置有也携带DCI的特定于UE的增强型PDCCH(ePDCCH)。ePDCCH可以具有2、4或8个RB对(图2B示出了两个RB对,每个子集包括一个RB对)。物理混合自动重传请求(ARQ)(HARQ)指示符信道(PHICH)也在时隙0的符号0之内,并且携带HARQ指示符(HI),HI指示基于物理上行链路共享信道(PUSCH)的HARQ确认(ACK)/否定ACK(NACK)反馈。主同步信道(PSCH)在帧的子帧0和5中的时隙0的符号6之内,并且携带由UE用来确定子帧定时和物理层身份的主同步信号(PSS)。辅同步信道(SSCH)在帧的子帧0和5中的时隙0的符号5之内,并且携带由UE用来确定物理层小区身份组编号的辅同步信号(SSS)。基于物理层身份和物理层小区身份组编号,UE可以确定物理小区标识符(PCI)。基于PCI,UE可以确定前述DL-RS的位置。物理广播信道(PBCH)在帧的子帧0的时隙1中的符号0、1、2、3内,并且携带主信息块(MIB)。MIB提供DL系统带宽中的RB数量、PHICH配置以及系统帧编号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、没有通过PBCH发送的广播系统信息(例如,系统信息块(SIB))以及寻呼消息。

[0043] 如图2C所示,RE中的一些RE携带用于eNB处的信道估计的解调参考信号(DM-RS)。UE还可以在子帧的最后一个符号中发送探测参考信号(SRS)。SRS可以具有梳状结构,并且UE可以在梳齿中的一个梳齿上发送SRS。SRS可以由eNB用于信道质量估计,以便能够在UL上进行取决于频率的调度。图2D示出了帧的UL子帧内的各个信道的例子。基于物理随机接入信道(PRACH)配置,PRACH可以在帧中的一个或多个子帧内。PRACH可以包括子帧内的六个连续的RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入并且实现UL同步。物理上行链路控制信道(PUCCH)可以位于UL系统带宽的边缘上。PUCCH携带上行链路控制信息(UCI),例如,调度请求、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)和HARQ ACK/NACK反馈。PUSCH携带数据,并且另外可以用于携带缓冲器状态报告(BSR)、功率余量报告(PHR)和/或UCI。

[0044] 图3是在接入网络中eNB 310与UE 350相通信的框图。在DL中,可以向控制器/处理器375提供来自EPC 160的IP分组。控制器/处理器375实现层3和层2功能。层3包括无线资源控制(RRC)层,而层2包括分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层和介质访问控制(MAC)层。控制器/处理器375提供:与以下各项相关联的RRC层功能:系统信息(例如,MIB、SIB)的广播、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放)、无线接入技术(RAT)间移动性、以及用于UE测量报告的测量配置;与以下各项相关联的PDCP层功能:报头压缩/解压缩、安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)和切换支持功能;与以下各项相关联的RLC层功能:上层分组数据单元(PDU)的传输、通过ARQ的纠错、

RLC服务数据单元(SDU)的串接、分割和重组、RLC数据PDU的重新分割、以及RLC数据PDU的重新排序;以及与以下各项相关联的MAC层功能:逻辑信道和传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到传输块(TB)上、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理、以及逻辑信道优先化。

[0045] 发送(TX)处理器316和接收(RX)处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。层1(其包括物理(PHY)层)可以包括:传输信道上的错误检测、传输信道的前向纠错(FEC)编码/解码、交织、速率匹配、到物理信道上的映射、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M-相移键控(M-PSK)、M-正交幅度调制(M-QAM))来处理到信号星座图的映射。然后,可以将经编码且经调制的符号分成并行的流。然后,可以将每个流映射至OFDM子载波,在时域和/或频域与参考信号(例如,导频)进行复用,并且然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将其组合在一起,以产生携带时域OFDM符号流的物理信道。对OFDM流进行空间预编码来产生多个空间流。来自信道估计器374的信道估计可以用于确定编码和调制方案以及用于空间处理。可以根据UE 350发送的参考信号和/或信道状况反馈来推导信道估计。然后,可以将每个空间流经由单独的发射机318TX提供给不同的天线320。每个发射机318TX可以利用相应的空间流来对RF载波进行调制以进行传输。

[0046] 在UE 350处,每个接收机354RX通过其相应的天线352接收信号。每个接收机354RX对被调制到RF载波上的信息进行恢复并且向接收(RX)处理器356提供该信息。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。RX处理器356可以对信息执行空间处理以恢复以UE 350为目的地的任何空间流。如果多个空间流是以UE 350为目的地的,那么,RX处理器356可以将它们组合成单个OFDM符号流。然后,RX处理器356使用快速傅立叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域变换到频域。频域信号包括针对OFDM信号的每个子载波的单独的OFDM符号流。通过确定eNB 310发送的最有可能的信号星座图点来对每个子载波上的符号以及参考信号进行恢复和解调。这些软判决可以是基于信道估计器358所计算出的信道估计的。然后,对软判决进行解码和解交织,以恢复由eNB310最初在物理信道上发送的数据和控制信号。然后将数据和控制信号提供给控制器/处理器359,控制器/处理器359实现层3和层2功能。

[0047] 控制器/处理器359可以与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可以被作为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩以及控制信号处理,以对来自EPC 160的IP分组进行恢复。控制器/处理器359还负责错误检测,其使用ACK和/或NACK协议来支持HARQ操作。

[0048] 与结合由eNB 310进行的DL传输所描述的功能类似,控制器/处理器359提供:与以下各项相关联的RRC层功能:系统信息(例如,MIB、SIB)捕获、RRC连接以及测量报告;与以下各项相关联的PDCP层功能:报头压缩/解压缩、以及安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证);与以下各项相关联的RLC层功能:上层PDU的传输、通过ARQ的纠错、RLC SDU的串接、分割和重组、RLC数据PDU的重新分割、以及RLC数据PDU的重新排序;以及与以下各项相关联的MAC层功能:逻辑信道和传输信道之间的映射、将MAC SDU复用到TB上、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处理、以及逻辑信道优先化。

[0049] TX处理器368可以使用由信道估计器358根据eNB 310发送的参考信号或反馈推导

出的信道估计,来选择合适的编码和调制方案以及来促进空间处理。可以将TX处理器368生成的空间流经由单独的发射机354TX提供给不同的天线352。每个发射机354TX可以使用相应的空间流来对RF载波进行调制以进行传输。

[0050] 在eNB 310处,以与结合UE 350处的接收机功能所描述的方式相似的方式对UL传输进行处理。每个接收机318RX通过其相应的天线320接收信号。每个接收机318RX对被调制到RF载波上的信息进行恢复,并且向RX处理器370提供该信息。

[0051] 控制器/处理器375可以与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可以被作为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输信道和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理,以对来自UE 350的IP分组进行恢复。可以向EPC 160提供来自控制器/处理器375的IP分组。控制器/处理器375还负责错误检测,其使用ACK和/或NACK协议来支持HARQ操作。

[0052] NB无线通信由于窄带的有限频率尺寸而涉及独特的挑战。这种NB无线通信的一个例子是NB-IoT,其限于系统带宽的单个RB,例如180kHz。NB无线通信的另一个例子是eMTC,其限于系统带宽的六个RB。

[0053] 多个用户可以使用窄带。虽然在特定时间处,UE中仅有一些UE可能是活动的,但是NB通信应该支持这样的多用户容量。

[0054] 此外,NB通信可能需要通过考虑在要求不同的覆盖增强(CE)级别的环境中的设备来提供深度覆盖。例如,一些设备可能需要多达20dB的CE,这导致更大的上行链路传输时间间隔(TTI)捆绑,从而进一步限制了时间资源。

[0055] NB-IoT通信还可以涉及大的小区半径(例如,多达大约35km)。因此,该通信可能涉及长延迟(如200 μ s),其可以采用长的循环前缀(CP)长度。

[0056] 使用eMTC的NB通信(例如与类别0的低成本MTC UE)涉及类似的挑战。可以在减小的峰值数据速率(例如,最大1000比特用于传输块大小)的情况下实现MTC UE。此外,MTC UE可以被限制为支持秩1传输和/或具有1个接收天线。当MTC UE是半双工时,与根据LTE标准的传统或非MTC UE相比,MTC UE可以具有宽松的切换定时(从发送切换到接收或者从接收切换到发送)。例如,非MTC UE可以具有20微秒量级的切换时间,而MTC UE可以具有1毫秒量级的切换时间。

[0057] MTC UE可以以与非MTC UE相同的方式来监测DL控制信道,例如,监测宽带信号、针对PDCCH和EPDCCH二者进行监测等。可以支持额外的MTC增强。尽管MTC UE在窄带中操作,但是MTC UE也可以能够在较宽的系统带宽(例如,1.4/3/5/10/15/20MHz)中操作。例如,MTC UE可以在1.4MHz的系统带宽中工作并且可以使用6个资源块(RB)。此外,MTC UE可以具有高达15dB的增强的覆盖。类别(Cat) M1支持用于PDSCH的6RB。类别M2支持用于MTC PDSCH的5MHz(多达24个PRB)。

[0058] 有限带宽的UE(例如eMTC UE)可以基于CRS对信道进行解码。CRS可以基于LTE导频,并且可以在整个系统带宽上发送,如将在LTE中发生的那样。UE可以使用CRS进行信道估计。UE(例如eMTC UE)也可以能够在较宽的系统带宽(例如,1.4/3/5/10/15/20MHz)中操作,但是可能无法针对CRS来监测整个系统带宽。例如,1.4MHz的eMTC UE可以能够监测较宽频带的CRS(例如,高达5MHz、高达10MHz、高达20MHz等),但是无法监测整个系统带宽。为了更高效地使用系统资源并且减少功率使用,可能有益的是,基站减小用于向这种UE发送CRS的

带宽。

[0059] 被监测RB集合

[0060] 系统带宽的一部分可以被定义为由UE针对CRS而监测的“被监测RB集合”，被监测RB集合可以包括被监测的窄带。可以为UE定义被监测RB集合以确定其应当在子帧内监测的CRS RB。

[0061] 例如，在UE仅监测PDCCH搜索空间的子帧上，被监测RB集合可以包括作为PDCCH搜索空间的一部分的RB。

[0062] PDCCH传输发生在PDCCH搜索空间内。因此，PDCCH搜索空间通常比PDCCH传输长。PDCCH搜索空间可以包含与是否发送PDCCH相独立的CRS。替代地，在一些情况下，仅有在具有实际PDCCH的PDCCH搜索空间中以及在其周围的子帧可以包含CRS。

[0063] 在UE仅监测PDSCH的子帧上，被监测RB集合可以包括被分配用于PDSCH的RB。

[0064] UE能够在子帧中监测PDSCH和PDCCH搜索空间二者，例如当PDSCH和PDCCH搜索空间二者都在UE的RB能力内时。在UE能够监测PDSCH和PDCCH搜索空间二者这样的子帧上，被监测RB集合可以包括所分配的PDSCH RB、PDCCH搜索空间RB、以及在所分配的PDSCH RB和PDCCH搜索空间之间的任何RB。

[0065] 在针对给定PDSCH分配的一些情况下，UE可以在一些子帧上监测PDCCH和PDSCH，并且可以在其它子帧上仅监测PDSCH。在该例子中，当仅监测PDSCH时，与PDCCH和PDSCH子帧相对应的相同的被监测RB集合也可以用作这些子帧的被监测RB集合。这可以使得UE能够避免由于UE正在监测的RB的改变而必须重新调谐。如果启用了跳变，则在该例子中使用相同的被监测RB集合可以限于同一跳变间隔内的子帧。不同的被监测RB集合可以用于不同跳变间隔中的子帧。

[0066] 如果UE正在监测特定的RB，则被监测RB可以包括在包括该RB的窄带中的所有RB。

[0067] MTC PDCCH (MPDCCH) 可以包括被设计用于带宽减小的操作的特殊类型的PDCCH。MPDCCH可以类似于ePDCCH并且可以携带公共和特定于UE的信令。某些子帧可能不包含MPDCCH搜索空间或PDSCH分配。在这样的子帧中，可以以多种方式中的任何一种方式来定义被监测RB。例如，对于半双工UE，类似的被监测RB集合可以用于无效的DL子帧或用在保护子帧上。

[0068] 在第一例子中，被监测RB集合可以仅包括在系统带宽的中心周围的RB。例如，对于限于6个RB的eMTC通信（例如，关于类别M1 UE），被监测RB集合可以包括系统带宽的中心6个RB。对于具有不同带宽能力（例如，n个RB的能力）的UE，RB可以是系统带宽的中心n个RB。例如，对于支持用于PDSCH的多达24个PRB的类别M2 UE来说，该UE可以假设在中心周围的较大数量的RB（例如12、24、25个PRB）（与针对类别M1 UE假设的相比）包含CRS。该数量还可以取决于LTE系统带宽。对于3MHz的系统带宽，由于在系统中仅有12个RB，因此类别M2 UE可以针对该情况而假设12用于被监测RB。在某些情况下（例如，针对5Mhz系统带宽），被监测RB的数量可以为25，这是因为系统带宽为25。中心24个PRB的定义可能导致仅一个边缘RB不具有强制CRS或者具有包含一半RB的强制CRS的两个边缘RB。在任一情况下，节省可能都不会太多，而对于其它系统带宽来说，被监测RB的数量可以是24，因为即使系统带宽支持25个RB的CRS，该数量也可以是足够的。在某一情况下，来自gNB的强制CRS传输可能导致在边缘RB上的1/2RB的CRS。可以允许UE假设整个RB包含CRS。

[0069] 在第二例子中,被监测RB集合中的RB可以基于在当前子帧之前的最后一个被监测子帧中的被监测RB集合中的RB。

[0070] 在第三例子中,被监测RB集合中的RB可以基于在当前子帧之后的下一个被监测子帧上的被监测RB集合中的RB。

[0071] 在第四例子中,UE可以禁止在这样的子帧上监测CRS。

[0072] 在第五例子中,被监测RB集合可以基于第一至第四例子的组合。在该第五例子中,用于确定被监测RB集合的参数可以随时间改变。例如,对于最后一个被监测子帧之后的M个子帧,NB可以基于第二例子,第二例子基于最后的被监测RB集合中的RB来确立被监测RB集合中的RB。然后,对于在下一个被监测子帧之前的N个子帧,被监测RB集合可以基于第三例子,第三例子基于下一个被监测子帧中的被监测RB集合中的RB来确立该被监测RB集合中的RB。对于落在最后一个被监测子帧之后的M个子帧和在下一个被监测子帧之前的N个子帧之间的子帧,可以应用第一例子。因此,对于作为在最后一个被监测子帧之后的M+1个子帧和在下一个被监测子帧之前的N+1个子帧的子帧,被监测RB集合可以仅包括中心的多个RB。对于无效子帧、保护子帧、不包含用于UE的eMTC数据的有效子帧等,可以应用不同的例子。被监测子帧是指针对PDCCH搜索空间、PDCCH分配和/或PDSCH分配来监测的子帧。对于不同的信道和/或不同的UE类别,M和N的值可以是不同的,例如,对于PDCCH、PDCCH搜索空间,PDSCH分配等,M和N的值可以是不同的。被监测RB未必是正在由UE监测的RB,确切而言,它们是UE可以针对CRS或出于其期望的其它目的而监测的RB。还要注意的,如果满足多个条件,例如,如果某一子帧在被监测子帧的M个子帧以及下一个被监测子帧之前的N个子帧内,则被监测RB可以包括先前被监测子帧、下一个被监测子帧的被监测RB和中心RB的并集。替代地,在这样的情况下,可以定义可以限制被监测RB的规则。例如,可以限制被监测RB,从而使得仅考虑下一个被监测子帧的RB,仅考虑先前被监测RB等等。该规则可以是当前子帧、最后一个被监测子帧和/或下一个被监测子帧之间的时间量的函数,以及基于被监测子帧上的相关联的信道(例如,所述信道都是PDCCH,是一个信道PDCCH以及其它PDSCH等)。

[0073] 当UE仅监测MPDCCH时,可以使UE能够使用MPDCCH搜索空间周围的CRS RB;例如,如果UE具有PDSCH或PUSCH分配,则可能不期望UE监测在时间上与该分配重叠并且处于UE无法同时监测的频率位置上的MPDCCH。因此,那些RB可能不是针对CRS的被监测RB的一部分。替代地,即使可能实际上期望UE在该时间处监测PDSCH或发送PUSCH,也可以使UE能够使用MPDCCH搜索空间周围的CRS RB,这是因为可以使得UE实现对于错过的授权是强健的。例如,当UE错过DL授权并且监测MPDCCH而不是PDSCH时,这可能是需要的。这可以类似地适用于针对半双工UE的错过的UL授权和PUSCH,例如,UE可以使用MPDCCH(而不是PUSCH)周围的CRS RB(例如,当UE错过UL授权时)。

[0074] UL间隙

[0075] UE可能发送PUSCH达某一时间量,该时间量需要UE重新调谐以便从基站接收DL通信。UE可以运行频率跟踪环路(FTL),以便进行重新调谐以确保其是同步的并且准备好从基站接收DL通信。当UE已经发送PUSCH达需要UE重新调谐并且监测DL中的一部分时间以用于重新调谐的时间长度时,其可以被称为UL间隙。为了较早地终止UL传输,UE可以被配置为监测提前终止信道。例如,UE可以发送UL传输的一部分,例如,25%的UL传输。UE可以被配置为:在UE针对来自基站的ACK进行监测(例如,在提前终止信道上)时保留剩余的传输。如果

UE在提前终止信道上接收到ACK,则UE可以禁止发送UL传输的重复。如果UE没有在提前终止信道上接收到ACK,则UE可以继续UL传输并且可以发送剩余的重复。对提前终止的监测可以在UL重新调谐间隙中完成或者可以单独地提供。

[0076] PUSCH传输之间的被监测RB集合可以是基于UE是否被配置为监测提前终止信道来确定的。例如,当UE被配置为监测提前终止信道时,被监测RB集合可以基于提前终止信道的NB。当UE未被配置为监测提前终止信道时,被监测RB集合可以基于中心的RB集合,例如,基于UE的带宽能力的中心6个RB或中心多个RB。

[0077] 对于TDD配置,当UE正在用于UL通信的给定NB中发送PUSCH时,并且当不存在搜索空间监测/PDSCH接收时,UE可以假设:相应的NB正在DL上针对CRS被监测。因此,用于在DL上监测CRS的被监测RB集合可以基于UE在其上发送PUSCH通信的NB。

[0078] 被监测RB集合可以基于如下的参数:所述参数使得基站能够使基站需要的以便能够满足不同UE的通信需求的CRS数量最小化,同时给予基站足够的灵活性来提取跳变增益等。在选择CRS RB时,UE可以选择避免可能在FFT的情况下在边缘RB上观察到的信道估计下降问题的RB。例如,在图5A中,UE可以具有8个RB的CRS带宽和包括4个RB的被监测NB集合。如果针对RB 0到RB 7(例如,8个RB)执行信道估计,而被监测NB是从RB 2到RB 5,则可能会经历信道估计下降,对于RB 0、RB 1、RB 6和RB 7而言信道估计可能是不佳的。

[0079] 为了避免信道估计下降的这个问题,UE可以选择用于信道估计的RB,从而使得至少一个CRS音调位于该分配的一侧。例如,可以选择RB,以使得第一RB包括至少一个CRS音调或者使得最后的RB包括至少一个CRS音调。图5B示出了被监测RB集合位于CRS带宽的顶端(例如,从RB 0处开始)的例子。在另一个例子中,可以将被监测NB放置为使得CRS带宽和被监测RB集合共享最后的RB。例如,在图5A中,使被监测RB集合从RB 4延伸到RB 7也可以避免信道估计下降。

[0080] 同样,可以选择用于信道估计的RB以避免在被监测RB集合中具有DC。可以选择用于信道估计的RB以避免在所分配的PDSCH RB和/或所监测的PDCCH搜索空间RB中的直流(DC)。DC是使UE能够对频带的中心进行定位的子载波。在另一个例子中,可以选择RB以使得DC是被监测RB集合的一部分,但是不在UE没有在其上接收数据的RB上。然而,在被监测RB集合中具有DC仍然可能会使信道估计降级。

[0081] UE信令

[0082] UE可以将关于被监测RB集合的信息用信号发送给基站。例如,UE可以用信号发送UE用于CRS的最大带宽。例如,UE可以使用被允许用于LTE的带宽的子集(例如,1.4MHz、5MHz、10MHz或20MHz),而LTE也可以支持3MHz和15MHz。图4示出了可以在UE 402和基站404之间发送的示例信令的图400。如在406处所示,UE可以将其用于监测CRS的最大带宽用信号发送给基站404。

[0083] CRS RB可以是被监测RB集合的函数。该函数可以是预先定义的函数。UE还可以将额外的参数用信号发送给基站(例如,在408处),并且基站可以使用来自UE的额外的参数来识别UE用于CRS的特定RB。可以将来自UE的额外的参数与UE用信号发送给基站的关于用于CRS的最大带宽的信息进行联合编码,例如以便减少将该信息用信号发送给基站所需要的比特数量。

[0084] 在UE向基站指示用以针对CRS进行监测的1.4MHz带宽能力(例如,对应于1.4MHz

eMTC模式)的例子中,基站可以仅在UE的被监测RB集合上发送用于UE的CRS。如果UE向基站指示用以针对CRS进行监测的20MHz带宽能力(例如,对应于1.4/5/20MHz eMTC模式中的任何一个),则基站可以使用任何可用的RB来发送用于UE的CRS。

[0085] 从UE的被监测RB集合中确定CRS RB

[0086] 可以在系统带宽内定义多个宽带。宽带可以在频率上重叠或不重叠。例如,第一宽带可以包括上面10MHz,第二宽带可以包括中间10MHz,而第三宽带可以包括下面10MHz。。

[0087] 如果针对UE定义的被监测RB集合中的RB在所定义的宽带中的一个宽带内,则UE可以仅在该宽带上针对CRS进行监测。如果被监测RB被完全包含在两个宽带中,则预先定义的规则可以被定义为标识特定的宽带。替代地,在这样的情况下,可以允许UE监测这些宽带中的任何宽带。UE还可以在该宽带周围的N个RB上针对CRS进行监测,其中,N可以等于0、0.5、1、2等。

[0088] 如果用于UE的被监测RB集合跨越所定义的宽带中的多个宽带,则UE可以以多种方式确定要针对CRS来监测的RB。

[0089] 在第一例子中,UE可以假设可以在多个宽带中的任何一个宽带上存在CRS。例如,如果被监测RB集合跨越两个宽带,则UE可以假设在这两个宽带上都存在CRS,并且可以在这两个宽带中针对CRS来监测NB。

[0090] 在第二例子中,UE可以假设将仅在所分配的NB上存在CRS。因此,UE可以将用于针对CRS进行监测的RB限制为被分配给UE的NB。

[0091] 在第三例子中,UE可以假设将在被监测RB集合周围的 $\pm X$ 个RB(但是在整个系统带宽内)存在CRS。因此,只要 $\pm X$ 个RB在系统带宽内,UE就可以在监测RB集合周围的 $+X$ 个RB和/或 $-X$ 个RB中针对CRS进行监测。图13A示出了被监测RB,例如,可以如上所述针对PDCCH、PDSCH、MPDCCH等来监测所述被监测RB。图13B示出了CRS可以存在于被监测RB(例如,被示为“被监测RB和CRS”以及在被监测RB周围的 $\pm X$ 个RB)上。尽管图13B示出了高于和低于被监测RB的频率的1个额外的PRB中的CRS,但是这仅是一个例子。可以在高于和低于被监测RB的频率的任何数量(X个)的子帧内存在CRS。X可以是固定的,例如, $X = \text{用于UE的被监测RB集合中的}\#\text{个RB} - \#\text{个RB中的CRS带宽能力}$ 。X的这种定义使得UE能够基于被监测RB集合来选择中心频率的布局。在另一个例子中,X可以是提供给基站的UE信令的一部分(例如,在408处)。

[0092] 在第四例子中,可以假设CRS存在于被监测RB集合之前的N个子帧的RB中以及被监测RB集合之后的M个子帧的RB中。

[0093] X和Y可以是基于被监测RB集合的索引、被监测RB集合的数量以及UE的CRS带宽能力的函数来确定的。在一个例子中,

[0094] $X+Y = (\text{被监测RB集合中的}\#\text{个RB} - \#\text{个RB中的CRS带宽能力})/2$,

[0095] $X、Y = \text{对}((\text{被监测RB集合中的}\#\text{个RB} - \#\text{个RB中的CRS带宽能力})/2) \text{ 向上取整或向下取整}$

[0096] 如果X、Y以及被监测RB集合使得用于监测CRS的RB到达系统带宽的边缘,则可以增加另一端的RB数量。

[0097] 该第四例子可以在被监测RB集合的两侧提供稍微平均的分布。X和Y可以是分数,例如,与被监测RB集合的任一侧的 $1/2\text{RB}$ 相对应。如结合图5A所描述的,这可以避免信道估计下降的问题。

[0098] 即使没有宽带的定义,也可以使用第三和第四例子。

[0099] 可以将用于CRS RB的额外RB平均地添加到被监测RB集合的任一侧,例如,直到达到最小数量为止、直到达到系统带宽的边缘为止和/或直到达到CRS带宽能力为止。一旦达到这些门限中的一个门限,可以将额外的RB添加到更接近中心RB。

[0100] 对于1.4MHz eMTC带宽情况的例子,宽带列表(其可以是重叠的)可以与CRS带宽能力相对应。来自宽带列表中的每个宽带可以与对应的被监测RB集合(例如,窄带)相关联。被监测RB集合可以是其与之相关联的宽带的一部分。可以选择宽带以避免信道估计下降和/或避免在被监测RB集合内具有DC。

[0101] 宽带列表和/或被监测RB集合中的每个集合到对应宽带的映射可以是固定的。例如,映射可以是指定的或预先定义的。替代地,UE可以将其针对每个被监测RB集合使用哪个宽带用信号通知给基站,和/或可以将宽带列表用信号发送给基站。例如,如图4所示,UE可以用信号发送410宽带到被监测RB集合的映射。

[0102] 被监测RB集合之前的RB可以被称为“预热”,而被监测RB集合之后的RB可以被称为“冷却”。图14A示出了被监测RB,例如,可以如上所述针对PDCCH、PDSCH、MPDCCH等来监测所述被监测RB。图14B示出了CRS可以存在于被监测RB(例如,被示为“被监测RB和CRS”以及在被监测RB之前和之后的子帧中)上。尽管图14B示出了在被监测RB之前的1个子帧和被监测RB之后的1个子帧中的CRS,但是这仅是一个例子。CRS可以存在于被监测RB之前的任意数量的(N个)子帧内以及被监测RB之后的任意数量的(M个)子帧内。

[0103] 网络信令

[0104] 网络可以向UE提供对UE对要针对CRS进行监测的RB集合的确定产生影响的信令。例如,基站可以通过用信号发送用于监测CRS的减小的带宽来覆盖UE CRS带宽信令(例如,在图4中的412处)。在一个例子中,UE可以请求20MHz的CRS带宽,或者指示20MHz的带宽能力,但是网络可以要求它仅使用UE的CRS带宽能力中的5MHz。

[0105] 用信号发送给UE的减小的带宽可以是用于从基站接收CRS的所有UE的公共CRS带宽,例如,网络所支持的最大CRS带宽。替代地,用信号发送给UE的减小的带宽可以是UE特定的,例如,可以在RRC配置期间针对UE设置减小的带宽。

[0106] 在网络信令的另一个例子中,基站可以指示UE可以用于监测CRS的RB集合,例如,图4中的414。可以在广播消息中向UE发送该指示。所指示的RB集合可以不同于系统带宽。所指示的RB集合可以由基站显式地传送给UE。例如,所指示的集合可以指示在参考频率周围的频率范围,例如,在中心频率周围的 $\pm 5\text{MHz}$ 。在不同的例子中,可以由UE基于从基站传送的参数结合被监测RB集合来隐式地推导出RB集合。例如,基站可以参考被监测RB集合来指示频率范围,例如,高达10MHz的CRS可以在被监测RB集合周围。可以基于UE正在监测哪个RB集合来隐式地推导出包含CRS的确切RB/NB。这种情况下的被监测RB例如可以是PBCH RB,并且在UE可以假设存在CRS的情况下,网络可以用信号通知时间和频率资源的集合(在包含PBCH的子帧周围的子帧、在PBCH周围的RB)。

[0107] 图4还示出了从基站404到UE 402的CRS传输416。

[0108] 空闲模式/连接建立

[0109] 在UE能够传送其CRS带宽能力之前的时间处,UE可以使用多个选项中的任何选项来确定CRS RB。例如,当处于空闲模式时,当退出空闲模式时或者在连接建立时,UE可能需

要确定CRS RB。示例场景包括服务小区测量、寻呼接收、随机接入响应(RAR)、响应/连接过程。在这些例子中,UE可以仅监测单个窄带。

[0110] 在第一选项中,UE可以使用带宽的任何部分中的CRS。因此,在UE能够传送其CRS带宽能力之前(如当UE已经处于空闲模式或者在连接建立之前),UE可以将系统带宽的任何部分用于CRS RB,以针对CRS进行监测。

[0111] 在第二选项中,可以仅允许UE使用在被监测RB集合以及具有基于UE的带宽能力的大小的中心RB集合上的CRS RB。例如,中心RB集合可以包括中心6个RB。可以使用中心RB集合,例如即使当中心RB不是被监测RB集合的一部分时。还可以允许UE使用被监测RB集合的任一侧的适配在UE的带宽能力内的几个RB。中心RB集合(例如,中心6个RB)可以用于对PBCH进行解码或用于执行相邻小区测量等。

[0112] 在第三选项中,网络可以向UE指示UE可以用于监测CRS的RB集合。例如,网络可以在广播消息中指示RB集合。所指示的RB集合可以不同于系统带宽。所指示的RB集合可以由基站显式地传送给UE。例如,所指示的集合可以指示在参考频率周围的频率范围,例如,中心频率周围的 $\pm 5\text{MHz}$ 。在不同的例子中,可以由UE基于从基站传送的参数结合被监测RB集合来隐式地推导出RB集合。例如,基站可以参考被监测RB集合来指示频率范围,例如,高达10MHz的CRS可以在被监测RB集合的周围。可以基于UE正在监测哪个RB集合来隐式地推导出包含CRS的确切RB/NB。

[0113] 也可以使用这些方法的组合。例如,可以允许UE使用所有DL子帧上的中心6个RB。在一些其它子帧上,可以允许UE使用更大数量的RB(例如,如由eNB在广播消息中用信号通知的或者由UE在一些子帧上隐式确定的)。

[0114] 错误的PDCCH解码

[0115] UE可能正在监测并尝试解码PDCCH。偶尔,UE可能检测到UE错误地假设为指示针对UE的下行链路授权的PDCCH的信号。在这个例子中,UE然后将预期基于所假设的PDCCH接收到CRS。然而,当UE根据该错误的下行链路授权开始监测PDSCH时,因为所检测到的信号不是实际的下行链路授权,所以基站实际上可能没有在发送与那些RB相对应的CRS。当基站实际上没有发送CRS时,这将导致基于UE测量CRS的信道估计和跟踪环路的损坏。跟踪环路可以包括经平均或组合的信道测量的移动窗口。例如,跟踪环路可以包括频率跟踪环路、时间跟踪环路等。

[0116] UE可以通过在将针对CRS的测量包括在信道估计/跟踪环路中之前,使用至少一个度量来确定是否存在CRS,从而减少或避免这样的信道估计/跟踪循环损坏。在一个例子中,UE可以使用PDSCH码块CRC通过或失败,来确定是否存在CRS以及是否将CRS测量包括在信道估计/跟踪环路中。在第二例子中,UE可以使用传输块(TB)循环冗余校验(CRC)通过或失败,来确定是否存在CRS以及是否将CRS测量包括在信道估计/跟踪环路中。在第三例子中,UE可以使用PDSCH中的CRS能量的量与PDCCH RB中的CRS能量的量的比较,来确定是否存在CRS以及是否将CRS测量包括在信道估计/跟踪环路中。在第四例子中,UE可以使用PDCCH符号能量和/或vitterbi(维特比)解码器度量的信息,来确定是否存在CRS以及是否将CRS测量包括在信道估计/跟踪环路中。在第五例子中,UE可以使用符号错误计数,来确定是否存在CRS以及是否将CRS测量包括在信道估计/跟踪环路中。在另一个例子中,UE可以使用这样的度量的组合来确定是否存在CRS以及是否将CRS测量包括在信道估计/跟踪环路中,例如,使用

PDSCH码块CRC、TB CRC通过/失败、PDSCH中的CRS能量、PDCCH中的CRS能量、PDCCH符号能量/vitterbi解码器度量或符号错误计数中的任何项的组合。

[0117] 当UE使用度量确定存在CRS时,UE可以将CRS测量包括在信道估计/跟踪环路中。当UE基于这些度量来确定可能不存在CRS时,UE可以禁止将CRS测量包括在信道估计/跟踪环路中。例如,UE可以使用这些度量来重置信道估计、功率延迟分布图、频率跟踪环路 (FTL)、时间跟踪环路 (TTL) 等中的任一项。可以通过将这些变量初始化为在PDSCH开始之前的值来执行重置。在另一个例子中,可以在PDSCH之后执行重置,并且可以再次获取CRS测量。

[0118] 为了减少UE无法执行准确的CRS测量的问题,当存在较大的重复数量时,可以在PDSCH重复之间提供间隙或间距,这可以使UE能够在PDSCH解码之间的间距期间执行跟踪/CRS测量。例如,对于大约在门限的重复,可以采用间隙或间距。在一个例子中,可以在256个PDSCH重复之后提供间距。

[0119] 基于UE-RS的通信

[0120] 其中可能不存在用于测量的CRS的另一个例子涉及基于UE-RS的通信。例如,一些传输模式可以是基于UE-RS的,并且因此UE将使用UE-RS信号(而不是CRS)来进行信道估计。例如,传输模式9或传输模式10可以涉及基于UE-RS(而不是CRS)的PDSCH解码。作为另一个例子,eMTC PDCCH解码是基于UE-RS的。在基于UE-RS的通信的该例子中,UE可以不需要监测PDCCH/PDSCH RB上的CRS以便对PDCCH/PDSCH进行解码。仅针对跟踪环路更新和CQI报告等需要CRS。UE可以替代地能够通过子帧子集上(而不是在每个子帧上)对CRS进行测量来对CRS进行子采样。

[0121] 例如,UE可以仅依赖于用于CQI报告的MPDCCH窄带。

[0122] 然而,对CRS进行子采样对于跟踪环路来说可能会有问题。为了避免跟踪环路的问题,网络可以将关于PDCCH/PDSCH何时也具有CRS的指示用信号发送给UE,例如如图12所示。图12示出了基站1204和UE 1202之间的以便辅助UE对CRS进行测量的信令的例子。例如,在1206处,基站可以指示在其中发送CRS的子帧子集。该指示可以在DCI中、在广播消息等中用信号发送给UE。在1208处,基站然后可以在所指示的子帧子集上发送CRS。在1210处,基站1204可以在这些子帧和其它子帧中发送基于UE-RS的通信,例如,MPDCCH、PDSCH、UE-RS等。在第二例子中,CRS存在/不存在可以是重复数量的函数。例如,PDSCH的特定重复数量可以具有相关联的CRS。在第三例子中,对于大的PDSCH重复(例如,高于256个重复),可以在PDSCH重复之间提供间距或间隙。例如,可以每64个子帧的PDSCH重复提供用于CRS的间隙。间隙之前的子帧或重复的数量可以由基站定义的或者可以是基站可配置的。间隙/间距可以使UE能够运行跟踪环路等(例如,在PDSCH解码之间)。

[0123] 在通信是基于UE-RS而不是基于CRS的这些例子中,CRS音调可以由基站重用于PDSCH数据,例如如在1214处所示。基站可以向UE提供关于基站是否将重用CRS音调的指示1212。例如,基站可以将如下的指示用信号发送给UE:该指示辅助UE确定是否要在CRS音调周围进行速率匹配或者要将CRS音调作为数据音调来包括。来自基站的指示可以经由DCI、较高层信令等用信号发送给UE。

[0124] 替代地,不管基站采用的传输模式如何,CRS存在性可以是相同的。例如,在MBSFN帧中可以不存在CRS,而非MBSFN帧中的CRS存在性可以根据上文的描述。

[0125] 在MPDCCH RB上的CRS存在性

[0126] 由于可以使用UE-RS (而不是CRS) 来对MPDCCH进行解码,所以不需要存在与MPDCCH相关联的CRS。然而,UE CQI报告可以基于MPDCCH RB。此外,UE跟踪环路等可能需要运行。这样的跟踪环路通常使用CRS。为了使UE知道CRS是否与MPDCCH一起存在,从而使得UE可以执行准确的信道估计/跟踪环路,网络可以指示UE可以假设在其中存在CRS的子帧或RB。例如,基站可以使用使得UE能够确定应当在其中存在CRS的RB/子帧的位图、子帧编号、子帧数量、周期等,来用信号通知子帧集合和/或RB集合。对于未由基站指示的子帧/RB,UE可以使CRS测量静音(mute),例如,可以禁止对CRS进行测量或者禁止将CRS测量用于信道估计/跟踪环路。

[0127] 在一些情况下,可以(例如,基于门限重复数量(R_{max}))在MPDCCH搜索空间中提供间隙,以允许UE使用CRS/CSI-RS来更新跟踪环路/获得CQI等。

[0128] 在传统UE和新UE混合的情况下,网络可以减轻对传统UE的任何影响,例如,通过在发送用于可能不知晓CRS静音的传统UE的PDCCH时在MPDCCH搜索空间周围的所有子帧上发送CRS并且禁止发送用于至少一个MPDCCH的CRS(例如,根据上文所述例子中的任何例子)。例如,当发送用于可能知晓CRS静音的新UE的PDCCH时,网络可以使一些CRS静音。

[0129] 作为信道/分配的函数的CRS BW

[0130] 在分配周围的UE可以用于CRS的RB数量可以是信道和/或分配大小的函数。

[0131] 例如,UE可以被限制为对MPDCCH RB或MPDCCH NB任一侧的X个RB进行监测。

[0132] 在另一个例子中,对于PDSCH,UE可以针对CRS使用不同的带宽量(例如,高达到完整的UE带宽能力),这取决于PDSCH分配的大小。例如,当PDSCH分配在1个窄带内时,具有5MHz的CRS带宽能力的UE可以使用低于该能力的CRS带宽,例如,3MHz。当PDSCH分配大于1个窄带时,UE可以使用增加的带宽能力,例如5MHz的完整CRS带宽能力。

[0133] 在另一个例子中,可以将用于UE的CRS带宽用信号发送给UE。例如,可以在DCI中将UE可以用于PDSCH的CRS BW从基站用信号发送给UE。

[0134] 测量

[0135] 对于CRS测量,可以将UE约束到RB集合或特定子帧(例如基于上文的描述)。

[0136] 例如,可以将UE约束为将中心6个RB用于CRS。该例子可能需要PDSCH/MPDCCH传输之间的间隙/间距,以使UE能够获得这些CRS测量。

[0137] 在第二例子中,根据是否存在PDSCH或MPDCCH,UE可以使用所约束的RB集合或子帧集合。该假设可以基于结合在MPDCCH RB上的CRS存在性和/或在PDSCH RB上的CRS存在性所描述的例子中的任何例子,例如,基于以下各项中的任何一项:来自基站的关于CRS的存在/不存在的信令、重复的函数、在重复之间提供的间隙等。

[0138] 由于CRS测量可能是关键的,因此UE可能需要“梳理出”虚警或错误的CRS。UE可以梳理出错误的CRS,例如使用上文针对错误PDCCH解码描述的度量中的任何度量。

[0139] 结合CRS描述的各方面可以类似地用于CSI反馈。例如,UE可以在被假设为具有用于CSI反馈的CRS的子帧/子带中执行CRS测量。

[0140] 在被监测子帧的相邻子帧上的CRS存在性

[0141] 在一个例子中,UE可以针对在所分配的窄带周围的X个RB来监测CRS。在一个例子中,X=0.5RB可以是足够的。但是,在跳变的情况下,由于跨子帧进行滤波,所以信道估计或其它测量可能不准确。

[0142] 例如,在第一子帧SF1中,可以在第一窄带(例如,NB 8)上发送MPDCCH。在第二子帧SF2中,可以在第二窄带(例如,NB 2)上发送MPDCCH。因此,在第一子帧SF1中,将仅在第一窄带(NB 8)周围存在CRS。类似地,在第二子帧SF2中,将仅在第二窄带(NB 3)周围存在CRS。对于信道估计,UE使用用于信道估计的带宽,并且跨越用于对第二子帧SF2进行解码的频率对第一子帧SF1和第二子帧SF2的信道估计测量进行平均。这可以使性能显著降级。例如,当实际上仅在SF1中的NB 8上发送CRS时,这将使得UE假设在SF1中的NB 3中发送CRS。尽管利用噪声加权平均可以减小降级的严重程度,但是其对于UE执行更准确的信道估计而言仍然是重要的。

[0143] 为了解决在跳变时的信道估计准确度的问题,当UE针对CRS来监测子帧N上的RB X时,UE可以假设子帧N-M到N-1在RB X上具有CRS。因此,在上面的例子中,对于第二子帧SF2,UE可以假设第一子帧SF1(其中, $SF1 = SF2 - 1$)在RB X上具有CRS。例如,UE可以跨越UE在其上跳变的每个子帧的所有频率来对CRS进行测量。因此,对于SF1和SF2,UE可以对NB 3和NB 8二者进行测量。

[0144] 图6是一种无线通信的方法的流程图600。该方法可以由与基站(例如,基站102、750、装置1002、1002')进行无线通信的UE(例如,UE 104、350、1050、装置702/702')来执行。在602处,UE确定子帧上的用于针对来自基站的CRS进行监测的被监测资源块集合。在612处,UE基于该子帧上的被监测资源块集合,针对来自基站的CRS进行监测。UE可以禁止在该子帧上的其它RB上监测CRS。

[0145] 在602处确定的以及在612处监测的被监测资源块集合可以包括被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合。被监测资源块集合可以包括被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合。被监测资源块集合可以包括被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合和被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合的组合。因此,在包含下行链路控制信道(例如,PDCCH传输、PDCCH搜索空间或PBCH)或下行链路数据信道(例如,PDSCH)中的一项或多项的子帧上的被监测资源块集合可以包括以下各项中的至少一项:在该子帧上的、被分配用于PDCCH或PDCCH搜索空间的第一资源块集合和被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合。

[0146] 被监测RB可以包括:窄带中的包括被分配给PDCCH传输、PDCCH搜索空间或PDSCH分配的RB的所有RB。当预期UE在相同子帧上监测PDCCH搜索空间和PDSCH二者时,被监测RB可以包括PDCCH搜索空间和PDSCH分配之间的所有RB。

[0147] 用于监测CRS的被监测资源块集合还可以包括第三资源块集合,其包括在被分配用于PDCCH、PDCCH搜索空间或PDSCH传输的第一资源块集合周围的资源块。例如,如结合图13A、图13B、图14A和图14B所描述的,第三资源块集合可以包括在时间和/或频率上与PDCCH、PDCCH搜索空间或PDSCH传输相邻的一组一个或多个资源块。例如,被监测资源块集合还可以包括在后续子帧中的第三资源块集合(如果该子帧在包含PDCCH搜索空间、PDCCH或PDSCH传输的子帧的N个子帧之内(例如,这可以被称为预热),其中,N是大于零的整数),其基于所分配的用于PDCCH/PDCCH搜索空间/PDSCH的RB。子帧上的用于监测CRS的被监测资源块集合还可以包括在先前子帧上的第四资源块集合(如果该子帧在包含PDCCH搜索空间、PDCCH或PDSCH传输的子帧之后的M个子帧之内(例如,这可以被称为冷却),其中,M是大于零的整数),其是基于所分配的用于PDCCH、PDCCH搜索空间或者PDSCH的RB来确定的。整数M、N可以取决于信道(例如,PDCCH、PDCCH搜索空间、PDSCH等)和/或UE带宽能力。图14B示出了其

中被监测资源块包括PDCCH/MPDCCH/PDSCH之前的N个资源块和PDCCH/MDCCH/PDSCH之后的M个资源块的例子。虽然图14B示出了其中M=1并且N=1的例子,但是M和N可以是大于零的任何整数。例如,如结合图14B所描述的,第三资源块集合可以在后续子帧中跨越与以下各项中的至少一项相同的频率:在所述子帧上的、被分配用于PDCCH传输或PDCCH搜索空间的第一资源块集合和被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合;以及,第四资源块集合可以在先前子帧中跨越与以下各项中的至少一项相同的频率:在所述子帧上的、被分配用于PDCCH传输或PDCCH搜索空间的第一资源块集合和被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合。

[0148] 被监测资源块集合还可以包括第五资源块集合,其包括在被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合或者被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合周围的X、Y个资源块,其中,X是大于零的整数。例如,如结合图13B所描述的,被监测集合可以包括在与第一资源块集合或第二资源块集合相比相邻的较高频率范围中的X个资源块以及与第一资源块集合或第二资源块集合相比相邻的较低频率范围中的Y个资源块。X、Y可以取决于以下各项中的任何项:信道的类型(例如,PDCCH/PDSCH/PBCH等)、UE类别(类别M1/类别M2/类别M3)、系统带宽和/或所分配的RB/窄带。

[0149] 子帧可以是用于eMTC操作的有效子帧。被考虑用于检查M和N子帧条件的子帧可以仅是用于eMTC操作的有效下行链路子帧。被考虑用于检查M和N子帧条件的子帧可以包括所有下行链路子帧。

[0150] 在满足之后的M个子帧和之前的N个子帧这两者的条件的子帧上,被监测RB可以是形成这两个被监测RB集合的RB的并集。替代地,被监测RB可以仅是一个单一的被监测RB集合。这可以基于来自先前的被监测子帧和后续的被监测子帧的定时以及与先前的被监测子帧和后续的被监测子帧相关联的信道。

[0151] 在涉及不具有PDCCH搜索空间或用于PDSCH传输的分配的子帧的例子中,被监测资源块集合可以基于多种替代方式中的任何替代方式。在第一替代方式中,被监测资源块集合可以基于具有基于UE的带宽能力和系统带宽的大小的中心的资源块集合。被监测RB集合可以基于在子帧子集上的中心频率周围的资源块集合,其中,RB数量和子帧子集是由gNB用信号通知的或者在UE处隐式确定的。例如,类别M1 UE可以针对CRS来监测中心6个RB。类别M2或更高的UE可以针对CRS来监测中心24个或25个RB。可以至少部分地基于总系统带宽来执行该选择。UE可以根据时间来确定被监测资源块集合。例如,可以针对最后一个被监测子帧(例如,涉及PDCCH搜索空间或用于PDSCH传输的分配的最后一个子帧)之后的前M个子帧选择一种替代方式。可以针对下一个被监测子帧之前的N个子帧选择另一种替代方式。

[0152] 针对在PUSCH传输和/或针对单个传输块(TB)的重复之间的子帧的被监测RB可以基于由UE用于PUSCH的传输窄带。如果双工方案是时分双工(TDD),则被监测RB可以包括被分配用于PUSCH的窄带。

[0153] 当UE被配置为监测提前终止信道时,被监测资源块集合可以基于用于提前终止信道的第二资源块集合。当UE未被配置为监测提前终止信道时,被监测资源块集合可以基于具有基于UE的带宽能力的大小的、中心的资源块集合。

[0154] 在604处,UE可以将关于用于针对CRS进行监测的带宽的信息用信号发送给基站,其中,该信息包括用于针对CRS进行监测的最大带宽。该信息还可以包括标识UE用于监测CRS的资源块集合的额外的参数。

[0155] 在610处,UE可以基于被监测资源块集合来确定CRS资源块集合。

[0156] 当被监测资源块集合处于单个非重叠宽带内时,UE可以在该宽带上并且在该宽带周围的多个资源块上针对CRS进行监测。

[0157] 当被监测资源块集合跨越多个非重叠宽带时,CRS RB集合可以基于多个假设中的任何假设。CRS RB集合可以基于以下各项:关于在多个宽带上存在CRS的假设;关于仅在分配的资源块上存在CRS的假设;关于当连同被监测资源块集合一起被监测时,在适配在UE的CRS带宽能力内的任何资源块上存在CRS的假设;或者关于在被监测资源块集合之前的第二数量的资源块以及被监测资源块集合之后的第三数量的资源块内存在CRS的假设,其中,第二和第三数量的资源块是被监测资源块集合中的最小和最大资源块索引的固定函数。

[0158] 对于系统带宽内的多个宽带的集合,被监测资源块集合可以与这多个宽带中的一个宽带相关联。

[0159] 在606处,UE可以接收对低于UE的带宽能力的减小的带宽的指示。在610处确定的CRS资源块集合可以基于减小的带宽。

[0160] 在608处,UE可以从基站接收对CRS资源块集合的指示。在610处确定的CRS资源块集合可以基于在608处接收的指示。

[0161] 在610处确定的CRS资源块集合可以基于以下各项中的至少一项:系统带宽、被监测资源块集合以及具有基于UE的带宽能力的大小的中心的资源块集合、或者CRS资源块集合的网络指示。

[0162] 为了避免针对CRS的错误测量,在616处,UE可以将度量应用于CRS测量以确定是否存在CRS。然后,在618处,当UE确定不存在CRS时,UE可以禁止将CRS测量用于信道估计或跟踪环路中的至少一项。

[0163] 在612处,针对CRS进行监测可以包括:当接收基于UE-RS的通信时,在子帧子集上对CRS进行采样。该子帧子集可以基于以下各项中的至少一项:来自基站的指示、基于UE-RS的通信的重复数量或者在基于UE-RS的通信的传输之间提供的间隙。在614处,根据来自基站的指示,UE可以执行以下各项中的至少一项:在CRS音调周围进行速率匹配或者将CRS音调解码为数据。

[0164] 被监测资源块集合的带宽(例如,在612处)可以是信道和分配中的至少一项的函数。例如,当接收MPDCCH时,被监测资源块集合的带宽可以基于在MPDCCH的任一侧的周围资源块的数量(例如,在频率和/或时间上)。在MPDCCH的任一侧周围的资源块可以包括:在相邻的较高频率范围处的相邻资源块、在相邻的较低频率范围处的相邻资源块、在MPDCCH之前的相邻子帧中的资源块和/或在MPDCCH之后的相邻子帧中的资源块(例如,如结合图13A、图13B、图14A和图14B中的CRS的例子所描述的)。

[0165] 在另一个例子中,当接收PDSCH时,被监测资源块集合的带宽可以基于针对PDSCH的分配的大小。当PDSCH包括较小频率分配时,UE可以使用第一带宽(例如,第一频率范围),而当PDSCH包括较大频率分配时,UE可以使用较大的第二带宽(例如,第二频率范围)。较大的第二带宽可以包括UE的CRS带宽能力。

[0166] 被监测资源块集合(例如,在612处)可以包括在分配周围的多个资源块,其中,UE跨越该UE在多个子帧中在其上跳变的所有频率,针对CRS进行监测。在分配周围的资源块可以包括:在相邻的较高频率范围处的相邻资源块、在相邻的较低频率范围处的相邻资源块、

在分配之前的相邻子帧中的资源块和/或在分配之后的相邻子帧中的资源块(例如,如结合图13A、图13B、图14A和图14B中的CRS的例子所描述的)。

[0167] 当UE从第一子帧中的第一窄带跳变到第二子帧中的第二窄带时,可以允许UE监测第一子帧和第二子帧二者中的第一窄带和第二窄带二者(例如,作为612处针对CRS进行监测的一部分)。当UE从所述第一子帧中的第一窄带跳变到第二子帧中的第二窄带时,可以允许UE基于其是第一子帧还是第二子帧、该子帧是包含PDCCH还是PDSCH、或者其是在包含PDCCH/PDSCH的开始/结束的子帧之前还是之后的子帧,来监测第一窄带或者第二窄带或者这二者。

[0168] 图7是示出示例性装置702中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图700。该装置可以是UE(例如,UE 104、350、1050)。该装置包括:接收组件704,其从基站750接收包括CRS的DL通信;以及发送组件706,其向基站750发送UL通信。该装置可以包括:被监测RB组件708,其被配置为确定用于针对来自基站的CRS进行监测的被监测资源块集合;以及CRS监测组件710,其被配置为基于被监测资源块集合,针对来自基站的CRS进行监测(例如,经由接收组件704)。

[0169] 该装置可以包括UE信息组件712,其被配置为:向基站发送关于用于针对CRS进行监测的带宽的信息,其中,该信息包括用于针对CRS进行监测的最大带宽或者标识UE用于监测CRS的资源块集合的额外的参数。该装置可以包括CRS资源块组件714,其被配置为基于被监测资源块集合来确定CRS资源块集合。如结合图6所描述的,可以以多种方式进行确定。该装置可以包括:减小带宽组件716,其被配置为:接收低于UE的带宽能力的减小的带宽,其中,CRS资源块集合基于减小的带宽;或者RB指示组件718,其被配置为从基站接收对CRS资源块集合的指示。CRS资源块组件可以基于经由716、718接收的指示来确定CRS资源块集合。

[0170] 该装置可以包括执行上述图6的流程图中的算法的框中的每个框的额外的组件。因此,上述图6的流程图中的每个框可以由组件来执行,并且该装置可以包括那些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是专门配置为执行所述过程/算法的一个或多个硬件组件,由被配置为执行所述过程/算法的处理器来实现,被存储在计算机可读介质之内以由处理器实现,或者其某种组合。

[0171] 图8是示出了针对采用处理系统814的装置702'的硬件实现的例子的图800。处理系统814可以利用通常由总线824表示的总线架构来实现。总线824可以包括任何数量的互连总线以及桥接,这取决于处理系统814的特定应用以及总体设计约束。总线824将各种电路连接在一起,这些电路包括由处理器804、组件704、706、708、710、712、714、716、718和计算机可读介质/存储器806表示的一个或多个处理器和/或硬件组件。总线824也可以将诸如定时源、外围设备、电压调节器以及功率管理电路之类的各种其它电路连接在一起,这些电路是本领域中公知的,并且因此将不再进行描述。

[0172] 处理系统814可以耦合到收发机810。收发机810耦合到一个或多个天线820。收发机810提供用于在传输介质上与各种其它装置进行通信的方式。收发机810从一个或多个天线820接收信号,从所接收的信号中提取信息,并且向处理系统814(具体而言,接收组件704)提供所提取的信息。此外,收发机810从处理系统814(具体而言,发送组件706)接收信息,并且基于所接收的信息来生成要施加于一个或多个天线820的信号。处理系统814包括耦合到计算机可读介质/存储器806的处理器804。处理器804负责通用处理,其包括执行在

计算机可读介质/存储器806上存储的软件。软件在由处理器804执行时,使处理系统814执行以上针对任何特定的装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器806还可以用于存储由处理器804在执行软件时操控的数据。处理系统814还包括组件704、706、708、710、712、714、716、718中的至少一个组件。组件可以是位于/存储在计算机可读介质/存储器806中在处理器804中运行的软件组件、耦合到处理器804的一个或多个硬件组件、或其某种组合。处理系统814可以是UE 350的组件并且可以包括存储器360和/或以下各项中的至少一项:TX处理器368、RX处理器356以及控制器/处理器359。

[0173] 在一种配置中,用于无线通信的装置702/702'包括:用于确定用于针对来自基站的特定于小区的参考信号(CRS)进行监测的被监测资源块集合的单元;用于基于被监测资源块集合,针对来自基站的CRS进行监测的单元;用于将关于用于针对CRS进行监测的带宽的信息用信号发送给基站的单元,其中,该信息包括用于针对CRS进行监测的最大带宽;用于基于被监测资源块集合来确定CRS资源块集合的单元;以及用于从基站接收以下各项中的至少一项的单元:对低于UE的带宽能力的减小的带宽的指示,其中,CRS资源块集合基于减小的带宽;或者对CRS资源块集合的指示。上述单元可以是装置702的上述组件中的一个或多个和/或是装置702'的被配置为执行由上述单元所记载的功能的处理系统814。如上所述,处理系统814可以包括TX处理器368、RX处理器356以及控制器/处理器359。因此,在一种配置中,上述单元可以是被配置为执行上述单元所记载的功能的TX处理器368、RX处理器356以及控制器/处理器359。

[0174] 图9是一种基站处的无线通信的方法的流程图900。该方法可以由基站(例如,基站102、180、404、eNB 310、装置1002/1002')来执行。流程图中的可选方面用虚线示出。在904处,基站确定用于向用户设备发送CRS的带宽,其中,该带宽小于系统带宽。在910处,基站使用所确定的带宽来向UE发送CRS,其中,UE在被监测资源块集合上针对CRS进行监测。由基站确定的带宽可以基于或对应于被监测资源块集合。

[0175] 因此,在包含PDCCH传输、PDCCH搜索空间或PDSCH中的一项或多项的子帧上的被监测资源块集合可以包括在该子帧上的被分配用于PDCCH或PDCCH搜索空间的第一资源块集合和被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合中的至少一项。

[0176] 被监测RB可以包括:窄带中的包括被分配给PDCCH传输、PDCCH搜索空间或PDSCH分配的RB的所有RB。当预期UE在相同子帧上监测PDCCH搜索空间和PDSCH二者时,被监测RB可以包括PDCCH搜索空间和PDSCH分配之间的所有RB。

[0177] 如结合图6所描述的,被监测资源块集合可以包括被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合。被监测资源块集合可以包括被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合。被监测资源块集合可以包括被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合和被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合的组合。

[0178] 被监测资源块集合还可以包括第三资源块集合,其包括在被分配用于PDCCH、PDCCH搜索空间或PDSCH传输的第一资源块集合周围的资源块。例如,如结合图13A、图13B、图14A和图14B所描述的,第三资源块集合可以包括在时间和/或频率上与PDCCH、PDCCH搜索空间或PDSCH传输相邻的一组一个或多个资源块。例如,被监测资源块集合还可以包括在先前子帧上的第三资源块集合(如果该子帧在包含PDCCH/PDCCH搜索空间/PDSCH的子帧之前的N个子帧之内,其中,N是大于零的整数),第三资源块集合基于所分配的用于PDCCH/PDCCH

搜索空间/PDSCH的RB。被监测资源块集合还可以包括在后续子帧中的第四资源块集合(如果该子帧在包含PDCCH/PDCCH搜索空间/PDSCH的子帧之后的M个子帧之内,其中,M是大于零的整数),第四资源块集合基于所分配的用于PDCCH/PDCCH搜索空间或PDSCH的RB。整数M、N可以取决于信道(例如,PDCCH、PDCCH搜索空间、PDSCH等)和/或UE带宽能力。例如,如结合图14B所描述的,第三资源块集合可以在后续子帧中跨越与以下各项中的至少一项相同的频率:在所述子帧上的、被分配用于PDCCH传输或PDCCH搜索空间的第一资源块集合和被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合;以及第四资源块集合可以在先前子帧中跨越与以下各项中的至少一项相同的频率:在所述子帧上的、被分配用于PDCCH传输或PDCCH搜索空间的第一资源块集合和被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合。

[0179] 图14B示出了被监测资源块包括在PDCCH/MPDCCH/PDSCH之前的N个资源块和在PDCCH/MDCCH/PDSCH之后的M个资源块的例子。虽然图14B示出了其中M=1并且N=1的例子,但是M和N可以是大于零的任何整数。被监测资源块集合还可以包括第五资源块集合,其包括在被分配用于PDCCH搜索空间的第一资源块集合或者被分配用于PDSCH传输的第二资源块集合周围的X、Y个资源块,其中,X是大于零的整数。例如,如结合图13B所描述的,被监测集合可以包括在与第一资源块集合或第二资源块集合相比相邻的较高频率中的X个资源块以及在与第一资源块集合或第二资源块集合相比相邻的较低频率中的Y个资源块。X、Y可以取决于以下各项中的任何项:信道的类型(例如,PDCCH/PDSCH/PBCH等)、UE类别(类别M1/类别M2/类别M3)、系统带宽和/或所分配的RB/窄带。

[0180] 子帧可以是用于eMTC操作的有效子帧。被考虑用于检查M和N子帧条件的子帧可以仅是用于eMTC操作的有效下行链路子帧。被考虑用于检查M和N子帧条件的子帧可以包括所有下行链路子帧。

[0181] 在满足之后的M个子帧和之前的N个子帧这两个条件的子帧上,被监测RB可以是形成这两个被监测RB集合的RB的并集。替代地,被监测RB可以仅是一个被监测RB集合。这可以基于来自先前的被监测子帧和后续的被监测子帧的定时以及与先前的被监测子帧和后续的被监测子帧相关联的信道。

[0182] 被监测RB集合可以包括具有基于UE的带宽能力和系统带宽的大小的中心的资源块集合。被监测RB集合可以基于在子帧子集上的中心频率周围的资源块集合,其中,RB数量和子帧子集是由基站(例如,gNB)用信号通知的或者在UE处隐式确定的。例如,类别M1 UE可以针对CRS来监测中心6个RB。类别M2或更高的UE可以针对CRS来监测中心24个或25个RB。可以至少部分地基于总系统带宽来执行该选择。

[0183] 针对在PUSCH传输和/或针对单个TB的重复之间的子帧的被监测RB是基于由UE用于PUSCH的传输窄带的。如果双工方案是时分双工(TDD),则被监测RB可以包括被分配用于PUSCH的窄带。在902处,基站可以从UE接收关于用于针对CRS进行监测的带宽能力的信息。该信息可以包括用于针对CRS进行监测的最大带宽。该信息还可以包括标识UE用于监测CRS的被监测资源块集合的额外的参数。在904处对带宽的确定可以基于在902处从UE接收的信息。

[0184] 在906处,基站可以发送低于UE的带宽能力的用于在针对CRS进行监测时使用的减小的带宽。

[0185] 在908处,基站可以从基站发送对CRS资源块集合的指示。UE可以使用该指示来针

对来自基站的CRS进行监测。

[0186] 被提供给UE的指示(例如,在908处)可以包括将在其上发送CRS的子帧子集。

[0187] 在912处,基站可以向UE发送基于UE-RS的通信,并且在914处,基站可以将CRS音调重用于针对基于UE-RS的通信的数据。在该例子中,在916处,基站还可以向UE指示将CRS音调重用于数据。

[0188] 在另一个例子中,基站可以在传输之间提供间隙,其中CRS是在间隙中发送的。

[0189] 图10是示出示例性装置1002中的不同单元/组件之间的数据流的概念性数据流图1000。该装置可以是基站(例如,基站102、eNB 310)。该装置包括:接收组件1004,其从UE 1050接收UL通信;以及发送组件1006,其向UE 1050发送包括CRS的DL通信。

[0190] 该装置可以包括CRS带宽组件1008,其被配置为确定用于向用户设备发送CRS的带宽,其中,该带宽小于系统带宽;以及CRS组件1010,其被配置为:使用所确定的带宽(例如,经由发送组件1006)向UE发送CRS,其中,UE在被监测资源块集合上针对CRS进行监测。该装置可以包括UE信息组件1012,其被配置为:从UE接收关于用于针对CRS进行监测的带宽能力的信息,例如,用于监测CRS的最大带宽或者标识UE用于监测CRS的被监测资源块集合的额外的参数。

[0191] 该装置可以包括减小带宽组件1014,其被配置为:发送对低于UE的带宽能力的用于在针对CRS进行监测时使用的减小的带宽的指示。该装置可以包括CRS资源块组件1016,其被配置为发送对CRS资源块集合的指示。

[0192] 该装置可以包括执行上述图9的流程图中的算法的框中的每个框的额外的组件。因此,上述图9的流程图中的每个框可以由组件来执行,并且该装置可以包括那些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是被专门配置为执行所述过程/算法的一个或多个硬件组件,由被配置为执行所述过程/算法的处理器来实现,被存储在计算机可读介质之内以由处理器实现,或者其某种组合。

[0193] 图11是示出了针对采用处理系统1114的装置1002'的硬件实现的例子的图1100。处理系统1114可以利用通常由总线1124表示的总线架构来实现。总线1124可以包括任何数量的互连总线以及桥接,这取决于处理系统1114的特定应用以及总体设计约束。总线1124将各种电路连接在一起,这些电路包括由处理器1104、组件1004、1006、1008、1010、1012、1014、1016和计算机可读介质/存储器1106表示的一个或多个处理器和/或硬件组件。总线1124还可以将诸如定时源、外围设备、电压调节器以及功率管理电路之类的各种其它电路连接在一起,这些电路是本领域中公知的,并且因此将不再进行描述。

[0194] 处理系统1114可以耦合到收发机1110。收发机1110耦合到一个或多个天线1120。收发机1110提供用于在传输介质上与各种其它装置进行通信的方式。收发机1110从一个或多个天线1120接收信号,从所接收的信号中提取信息,并且向处理系统1114(具体而言,接收组件1004)提供所提取的信息。此外,收发机1110从处理系统1114(具体而言,发送组件1006)接收信息,并且基于所接收的信息来生成要施加于一个或多个天线1120的信号。处理系统1114包括耦合到计算机可读介质/存储器1106的处理器1104。处理器1104负责通用处理,其包括执行在计算机可读介质/存储器1106上存储的软件。软件在由处理器1104执行时,使处理系统1114执行以上针对任何特定的装置所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器1106还可以用于存储由处理器1104在执行软件时操控的数据。处理系统1114还包括组

件1004、1006、1008、1010、1012、1014、1016中的至少一个组件。组件可以是位于/存储在计算机可读介质/存储器1106中在处理器1104中运行的软件组件、耦合到处理器1104的一个或多个硬件组件、或其某种组合。处理系统1114可以是eNB 310的组件并且可以包括存储器376和/或以下各项中的至少一项：TX处理器316、RX处理器370以及控制器/处理器375。在一种配置中，用于无线通信的装置1002/1002'包括：用于确定用于向UE发送CRS的带宽的单元；用于使用所确定的带宽来向UE发送CRS的单元；用于从UE接收关于用于针对CRS进行监测的带宽能力的信息的单元；用于发送低于UE的带宽能力的用于在针对CRS进行监测时使用的减小的带宽的指示的单元；以及用于从基站发送对CRS资源块集合的指示的单元。上述单元可以是装置1002的上述组件中的一个或多个和/或是装置1002'的被配置为执行由上述单元所记载的功能的处理系统1114。如上所述，处理系统1114可以包括TX处理器316、RX处理器370以及控制器/处理器375。因此，在一种配置中，上述单元可以是被配置为执行上述单元所记载的功能的TX处理器316、RX处理器370以及控制器/处理器375。

[0195] 应当理解的是，所公开的过程/流程图中的框的特定次序或层次是对示例性方法的说明。应当理解的是，根据设计偏好，可以重新排列这些过程/流程图中的框的特定次序或层次。此外，可以将一些框进行组合或者将其省略。所附的方法权利要求以示例性次序给出了各个框的元素，而并不意味着限于所给出的特定次序或层次。

[0196] 提供了前述描述以使本领域任何技术人员能够实施本文所描述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的，并且本文定义的通用原理可以应用于其它方面。因此，权利要求并不旨在限于本文所示出的方面，而是被赋予与文字权利要求一致的全部范围，其中，除非明确地如此声明，否则对单数形式的元素的提及并不旨在意指“一个且仅一个”，而是意指“一个或多个”。本文中使用“示例性”一词意指“用作例子、实例或说明”。在本文中被描述为“示例性”的任何方面未必被解释为比其它方面优选或者有优势。除非另外明确声明，否则术语“一些”指代一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B、C或其任意组合”之类的组合包括A、B和/或C的任意组合，并且可以包括A的倍数、B的倍数或C的倍数。具体而言，诸如“A、B或C中的至少一个”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一个”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B、C或其任意组合”之类的组合可以是仅A、仅B、仅C、A和B、A和C、B和C、或者A和B和C，其中，任何这样的组合可以包含A、B或C中的一个或多个成员或若干成员。贯穿本公开内容所描述的各个方面的元素的所有结构和功能等效物都通过引用的方式明确地并入本文，并且旨在被权利要求所包括，这些结构和功能等效物对于本领域技术人员来说是已知的或者将要是已知的。此外，本文没有任何公开内容旨在奉献给公众，不管这样的公开内容是否被明确地记载在权利要求中。词语“模块”、“机制”、“元素”、“设备”等等可以不是词语“单元”的替代。因此，没有权利要求元素要被解释为单元加功能，除非该元素是使用短语“用于……的单元”来明确地记载的。

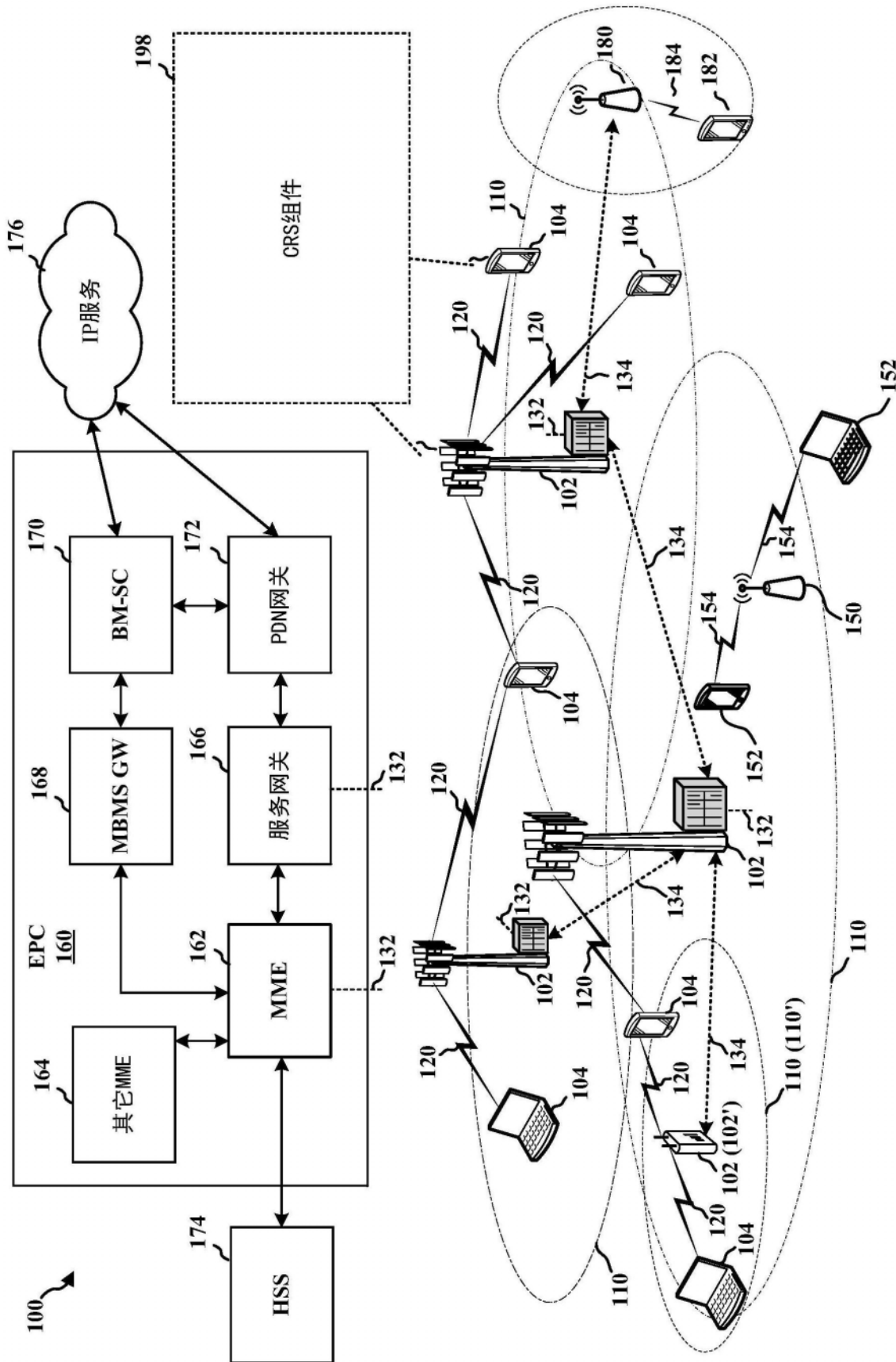
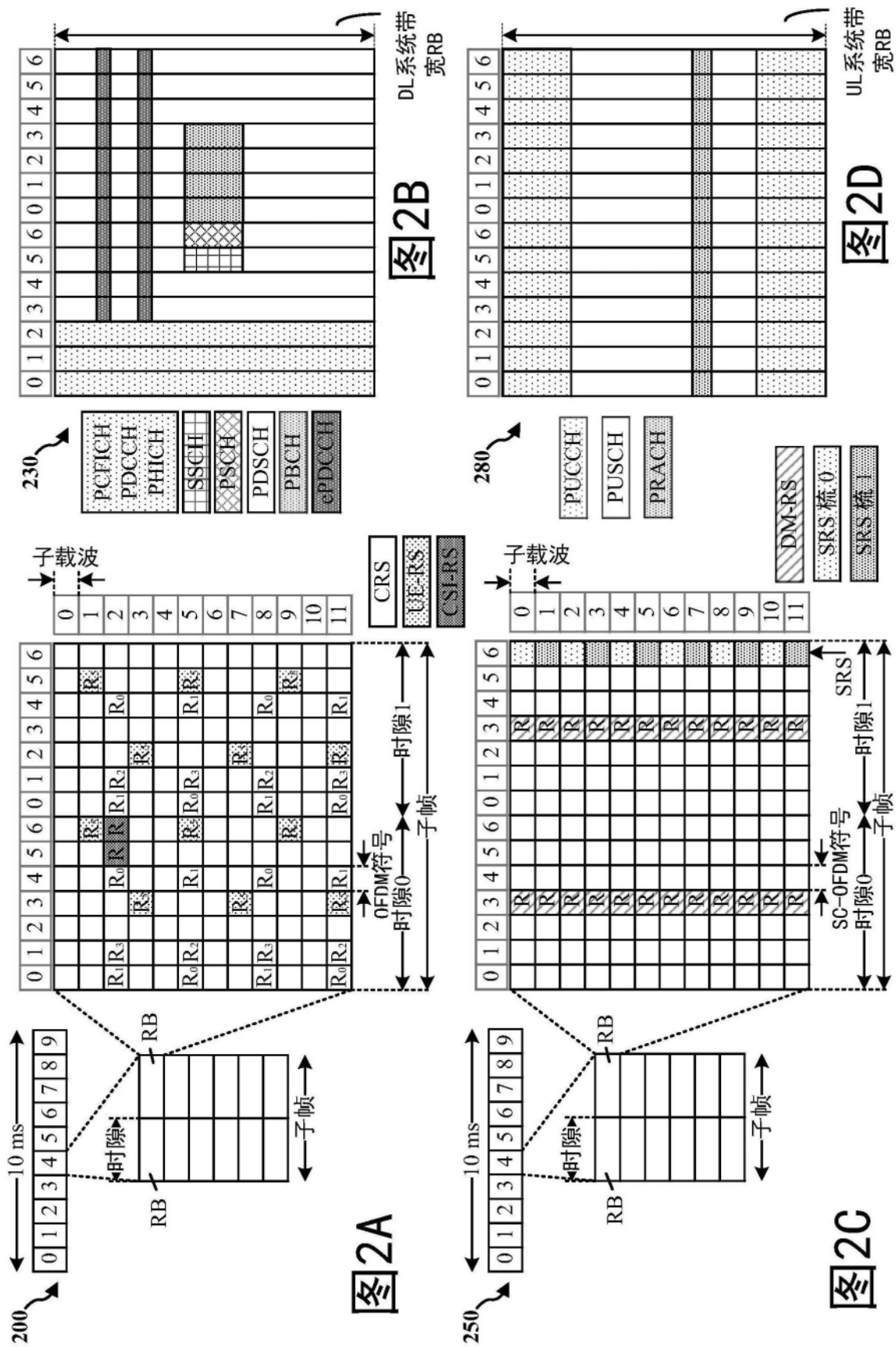


图1



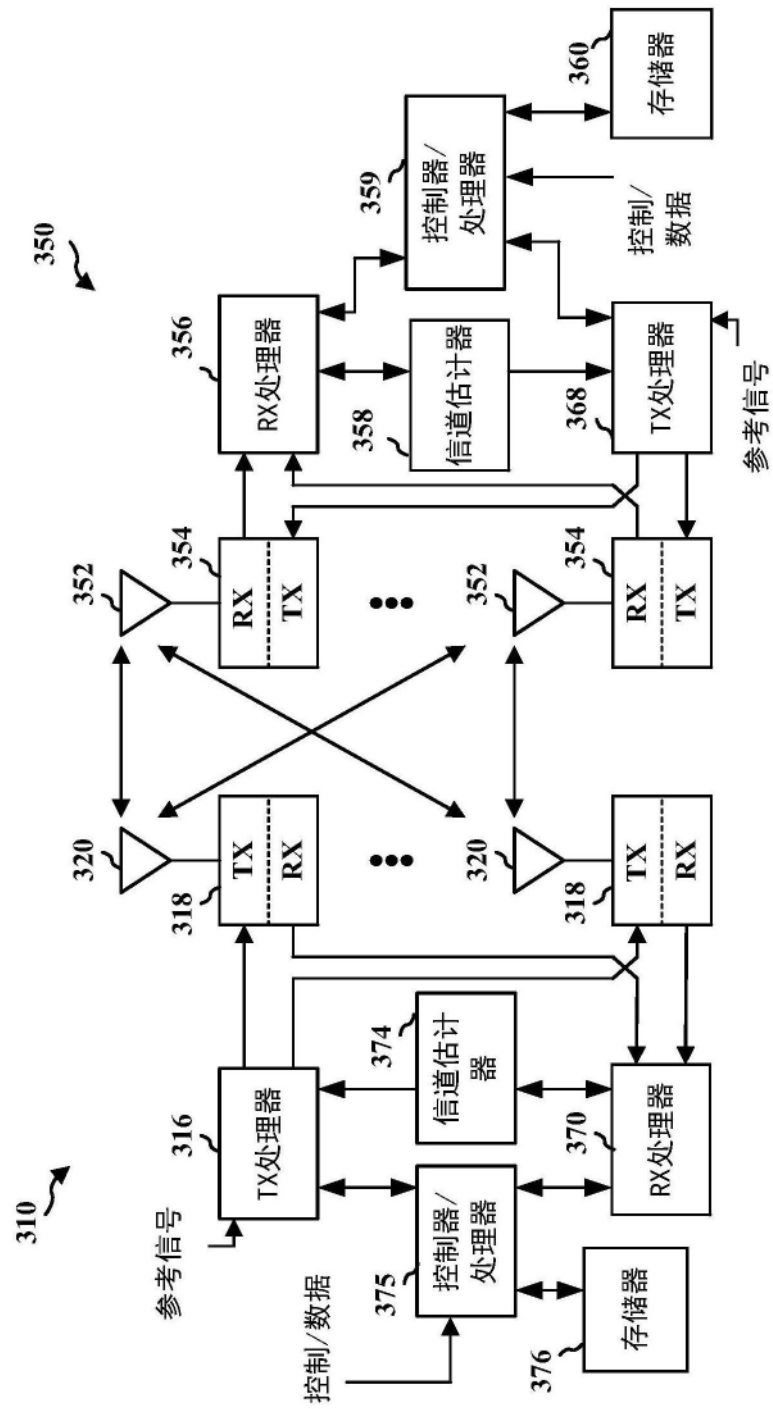


图3

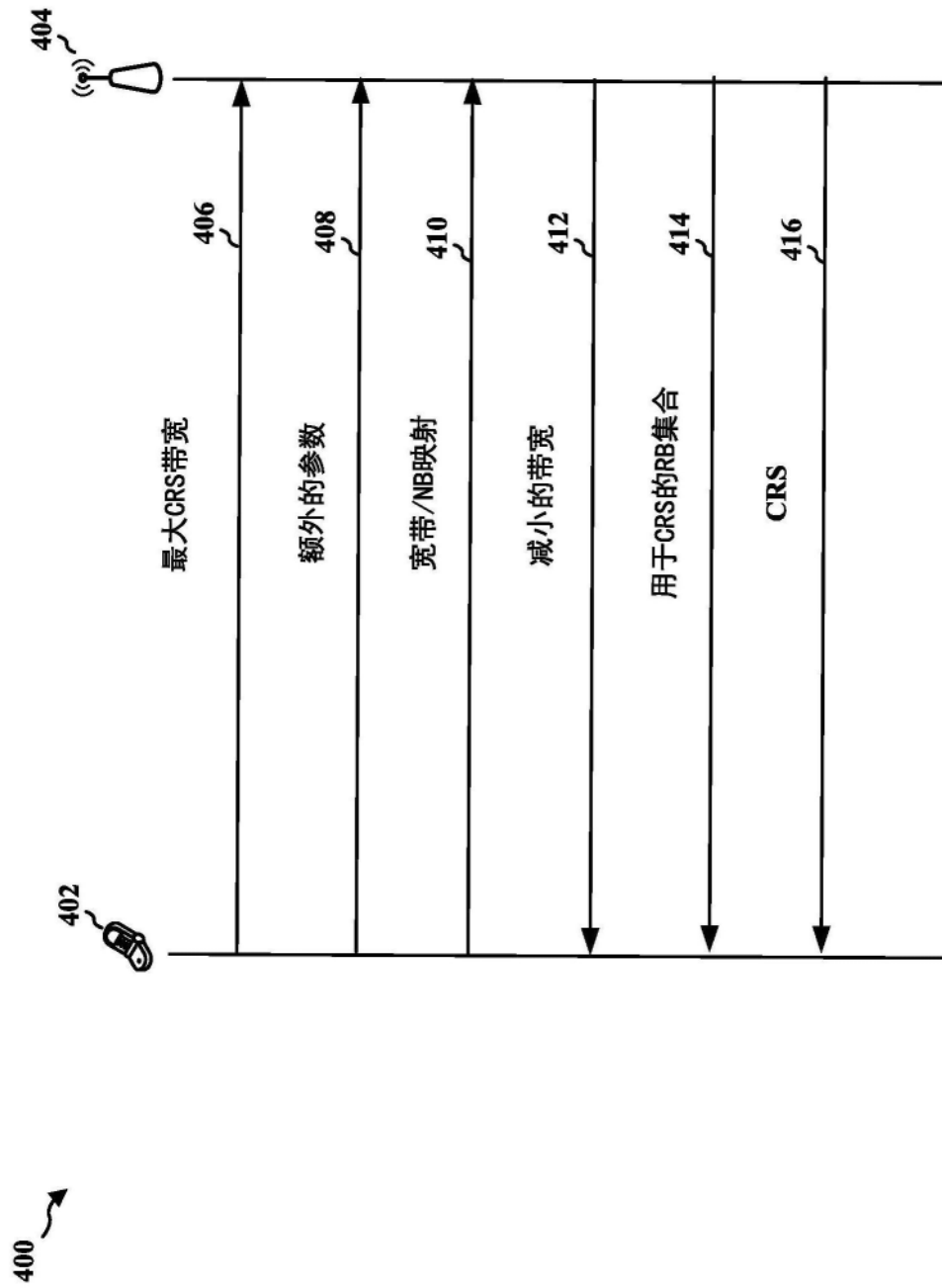


图4

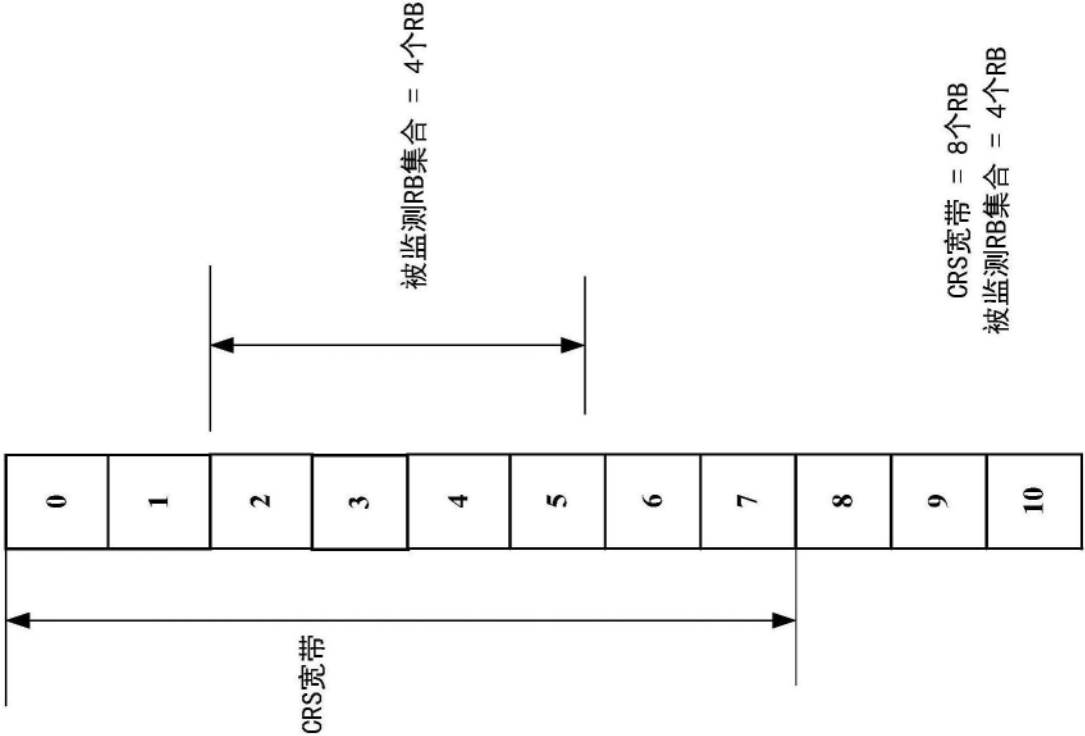


图5A

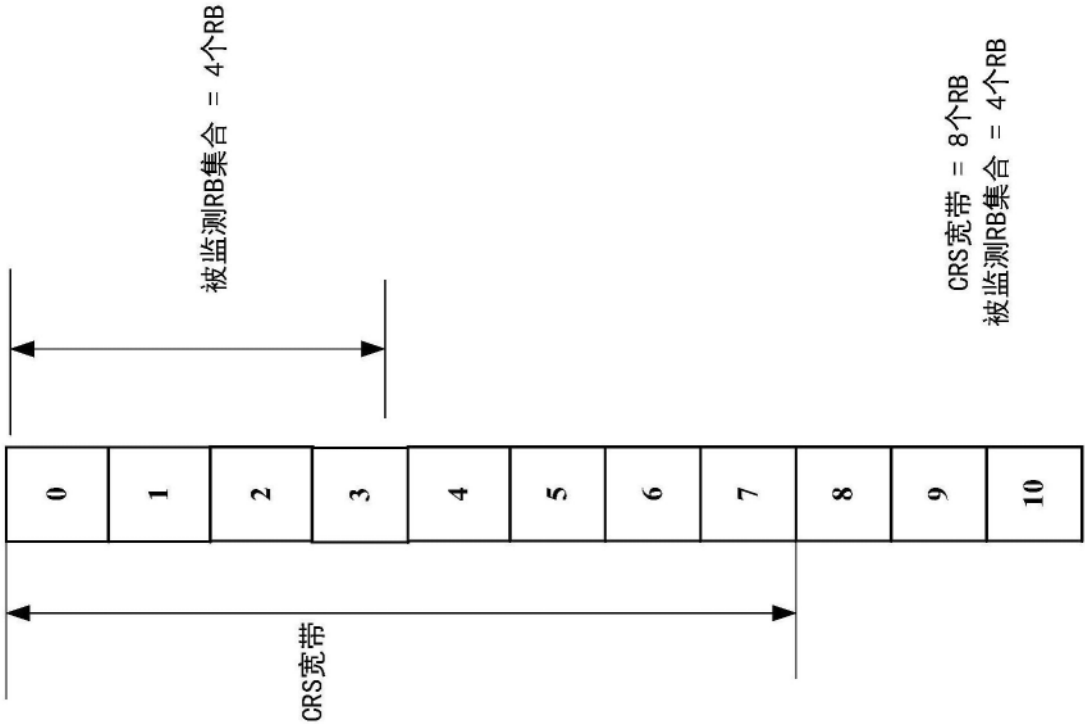


图5B

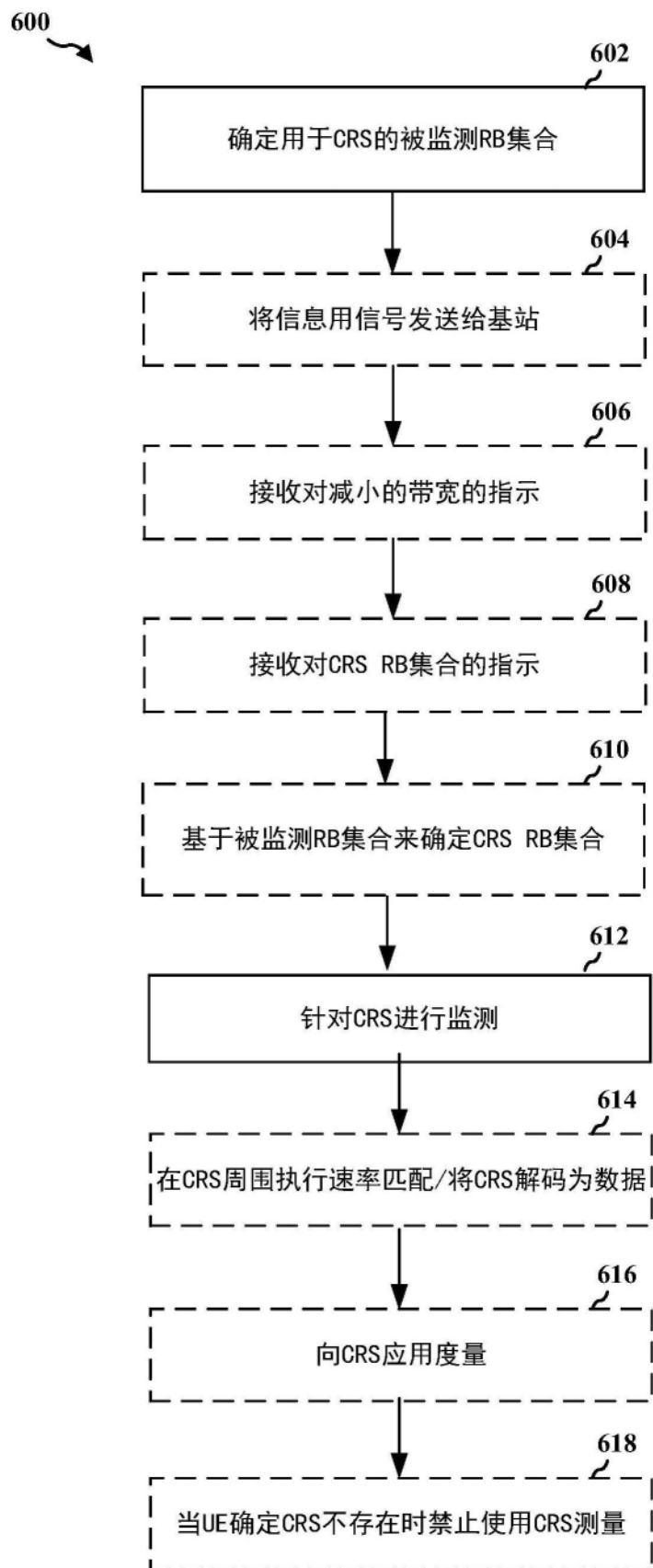


图6

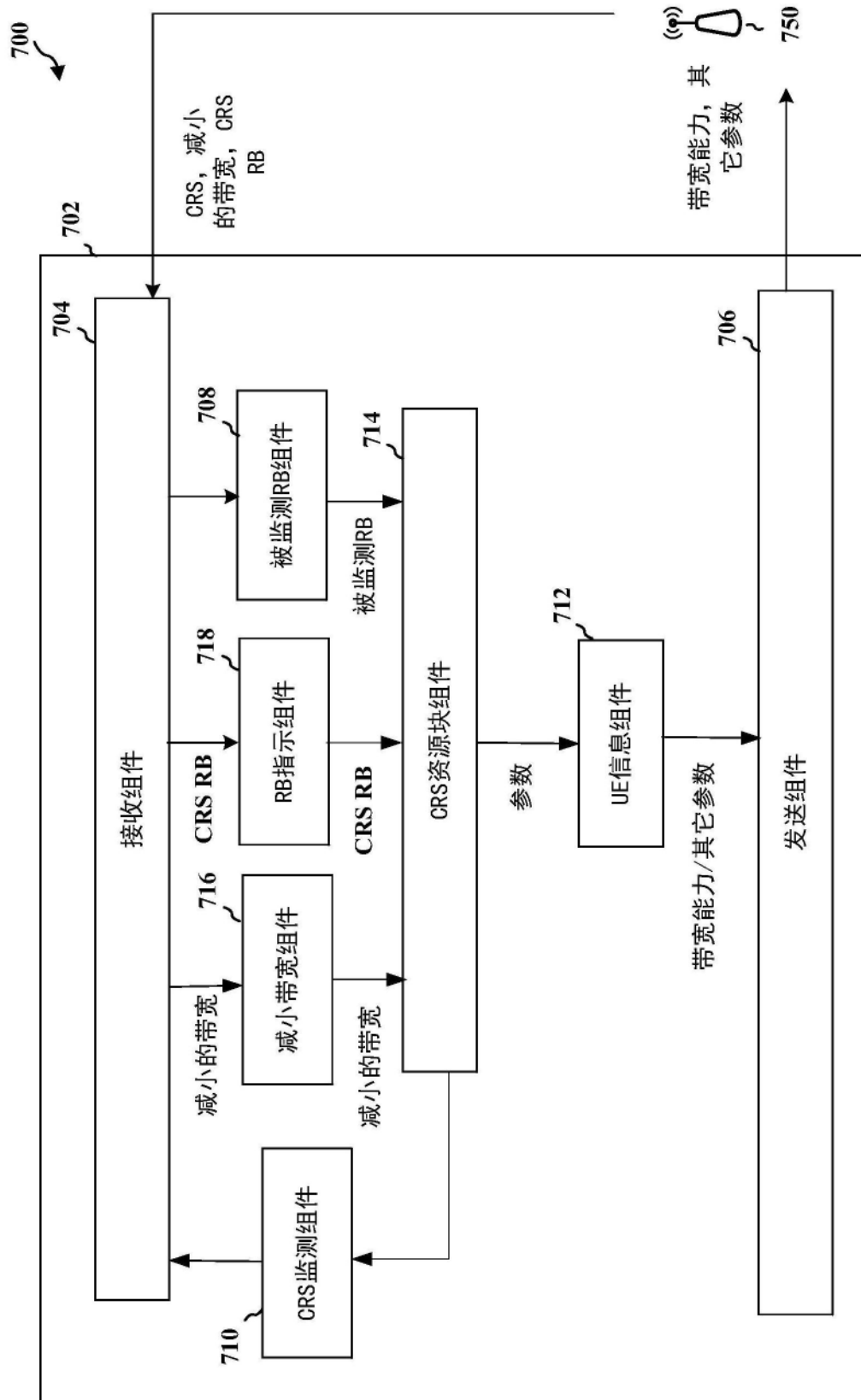


图7

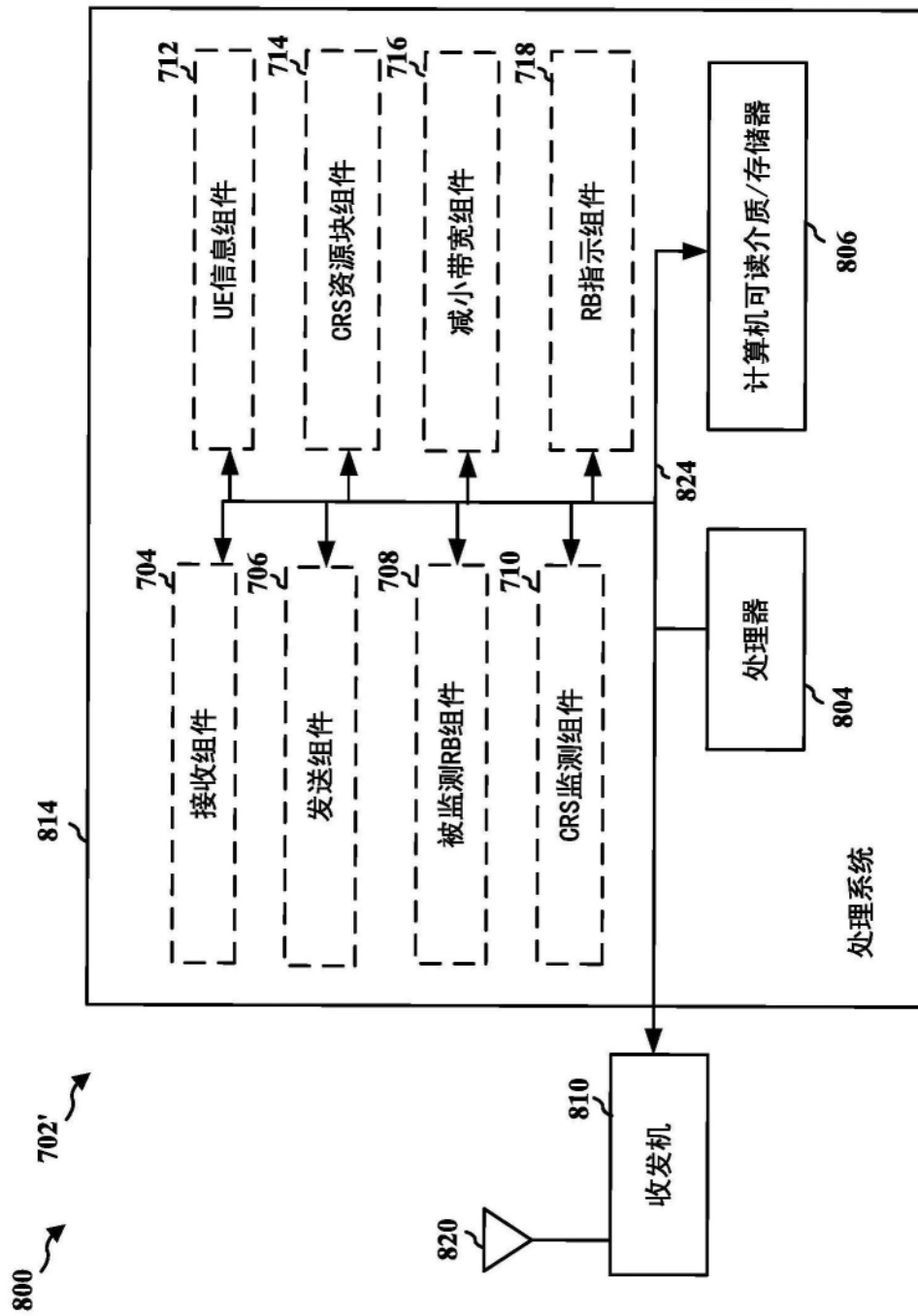


图8

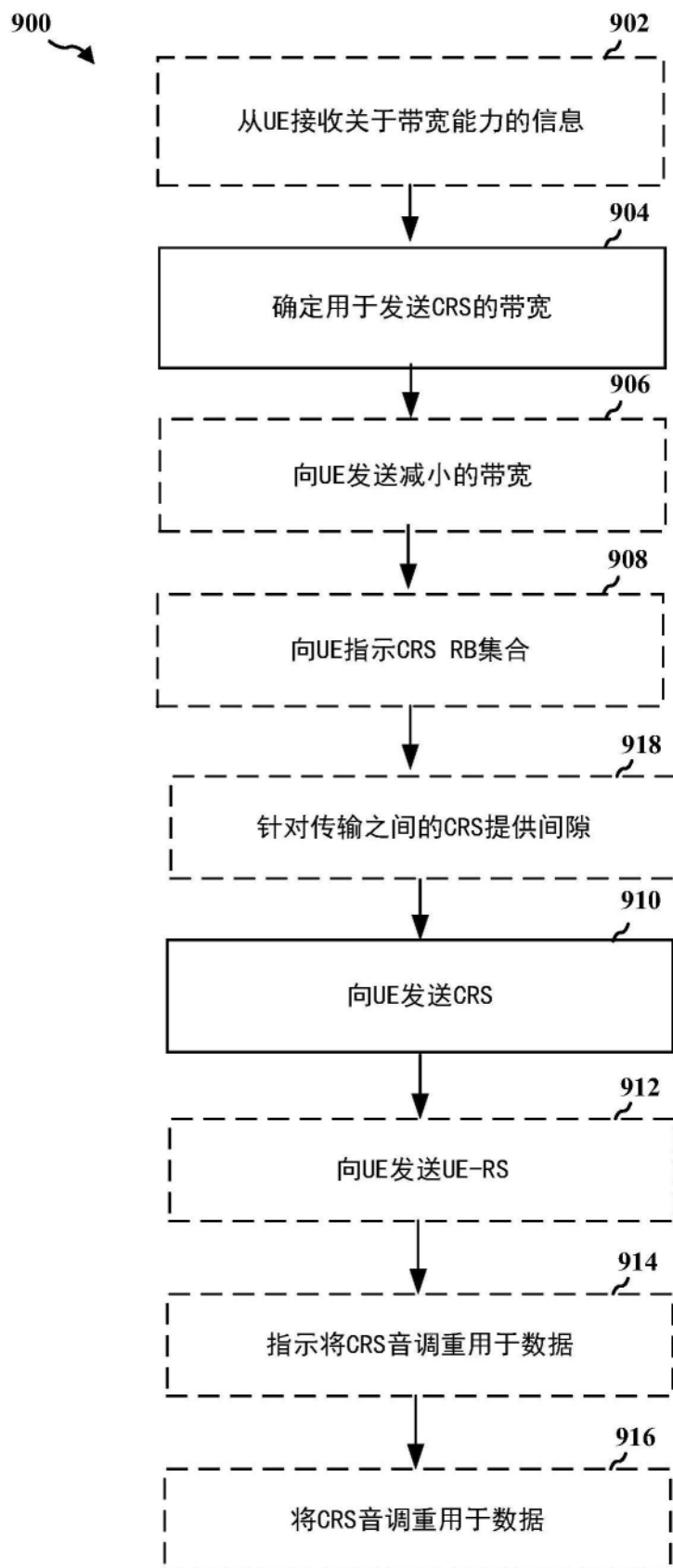


图9

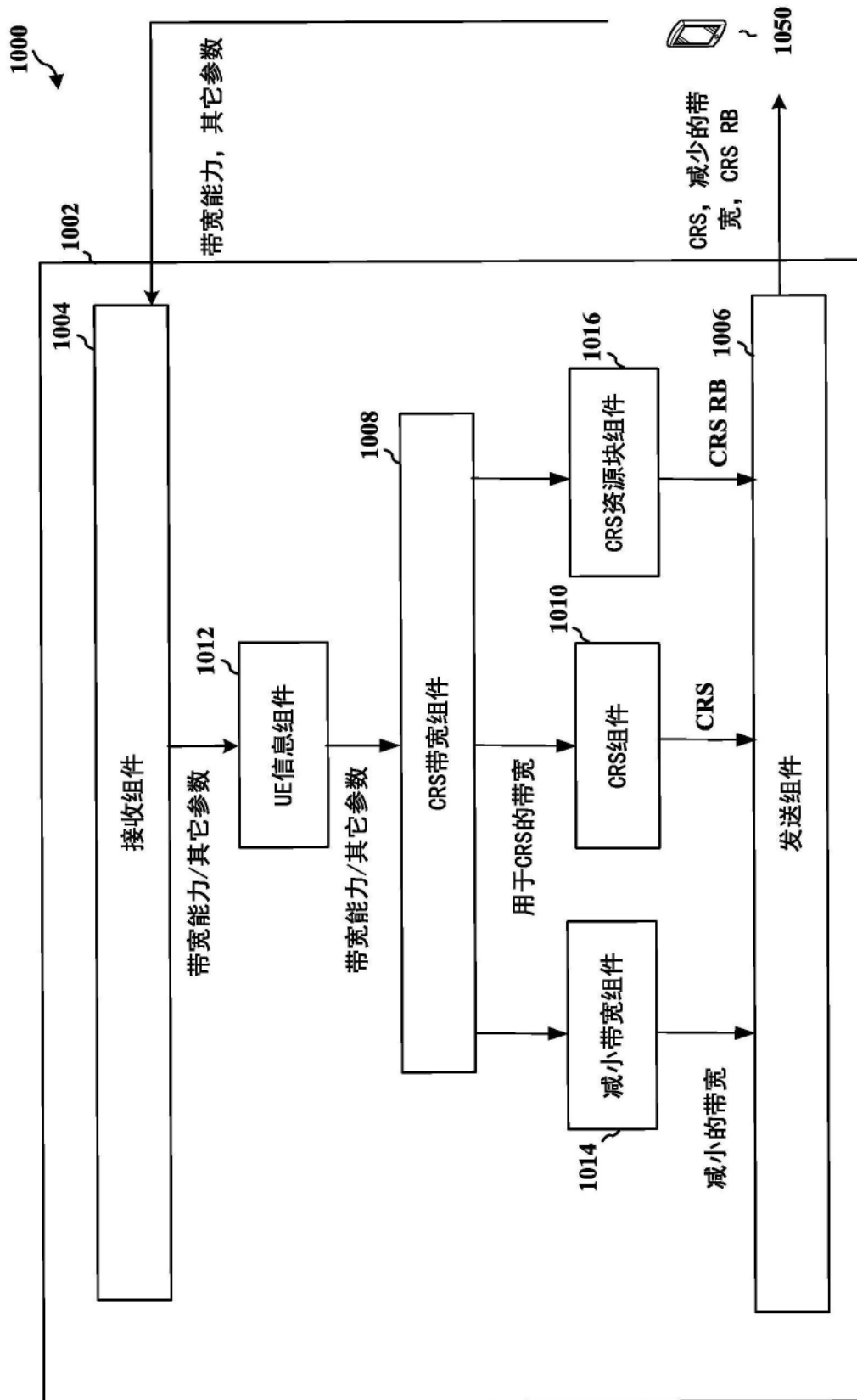


图10

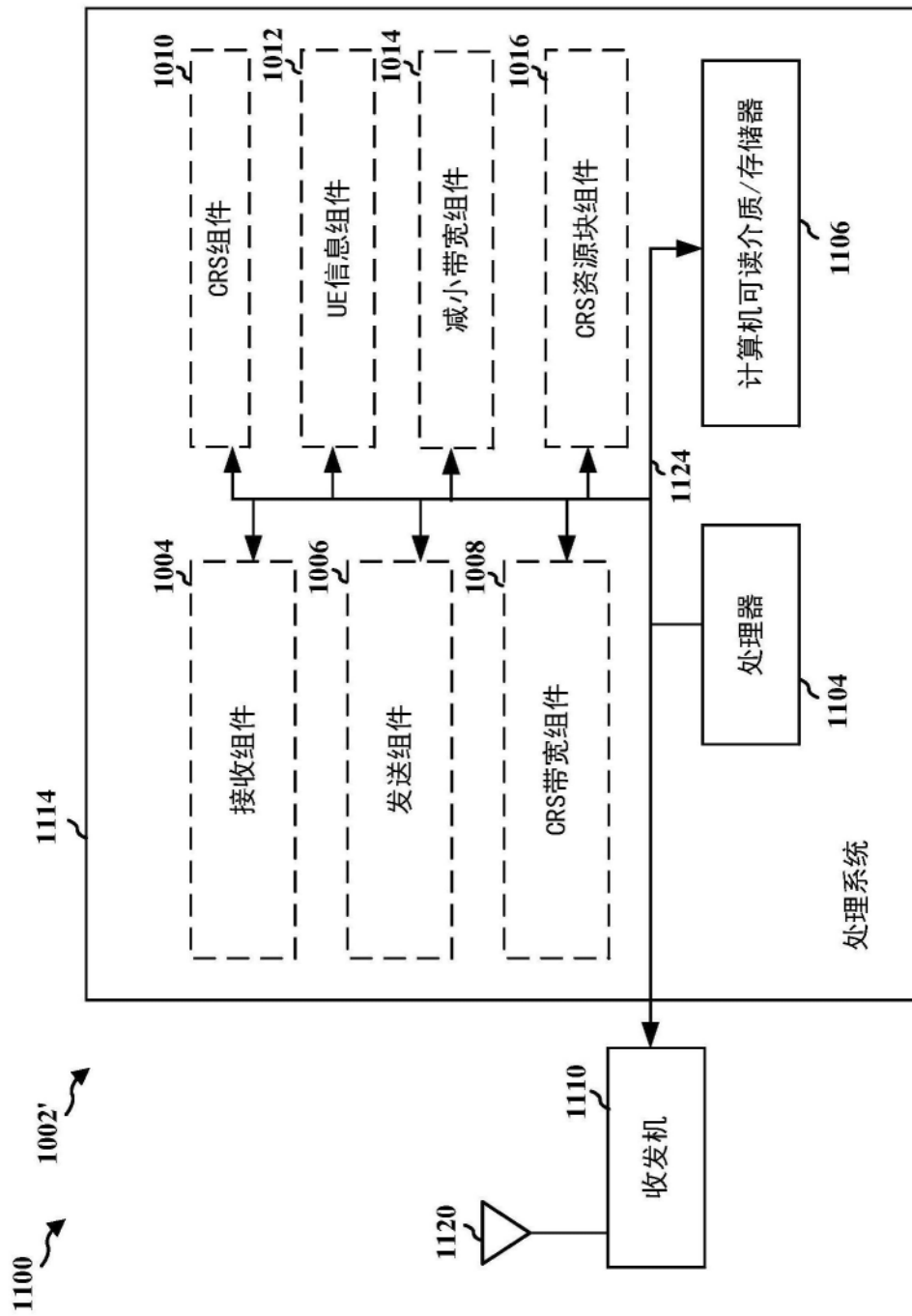


图11

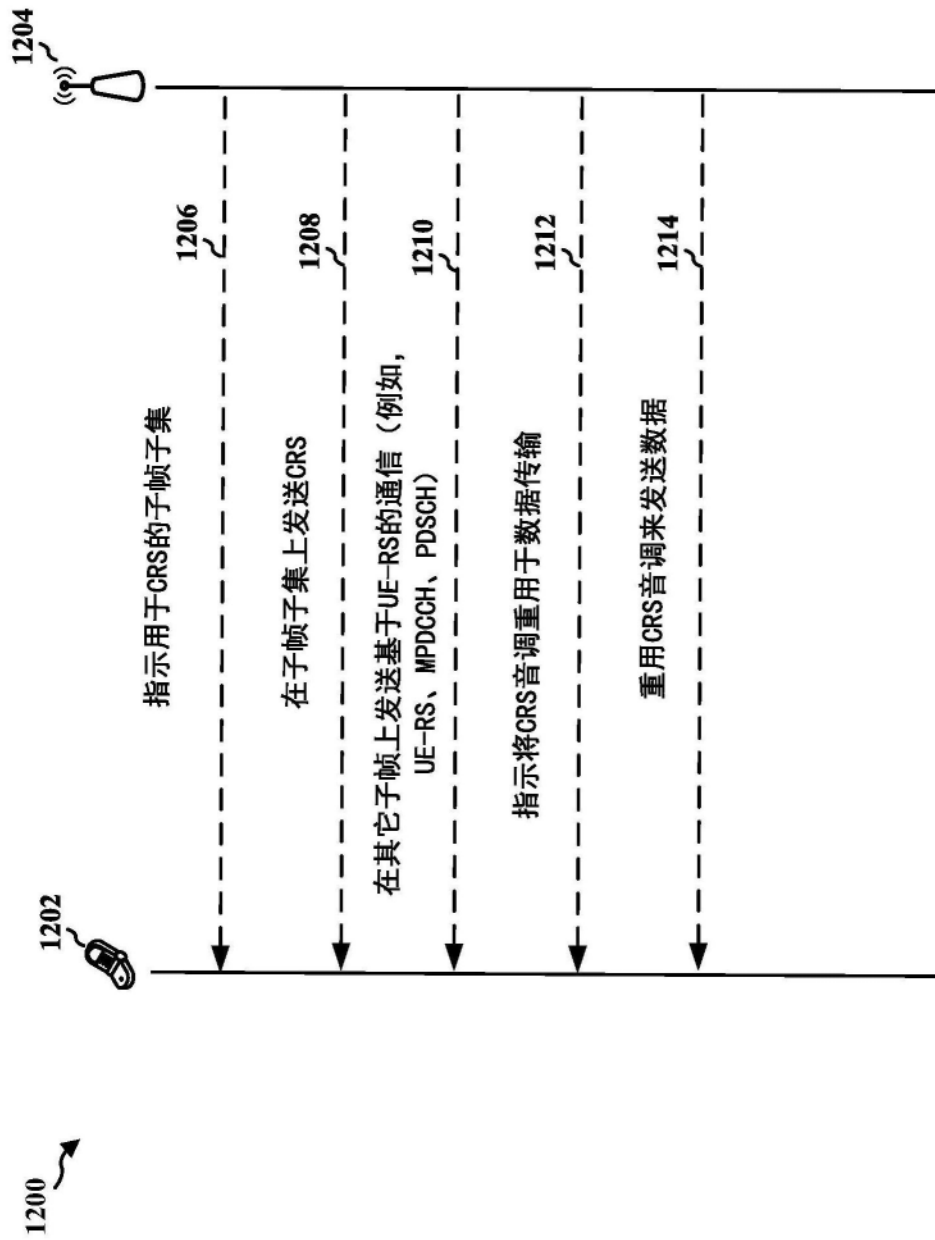


图12

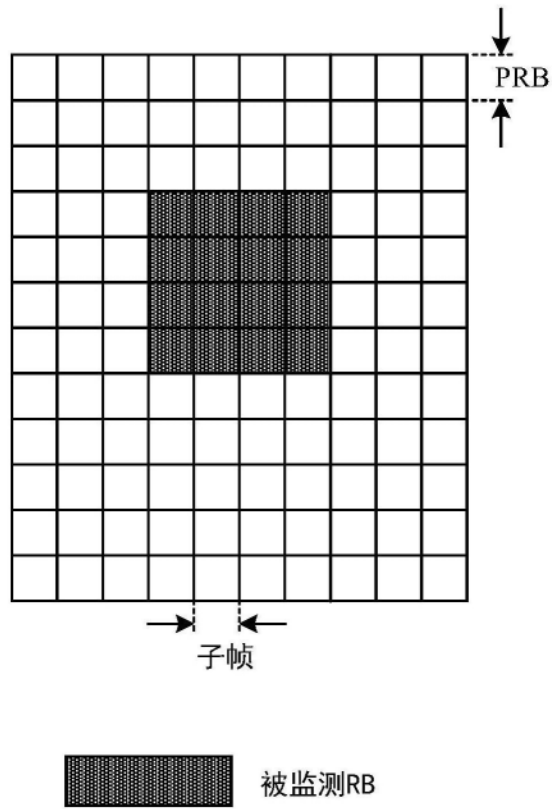


图13A

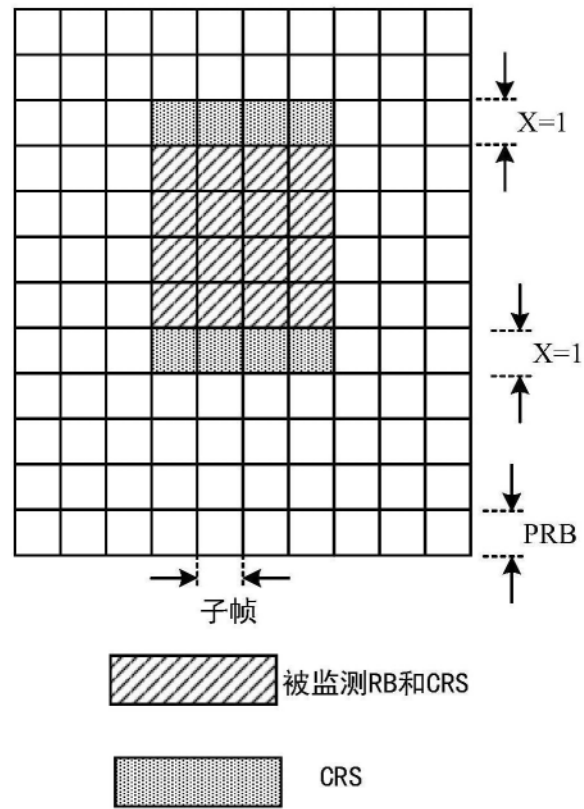


图13B

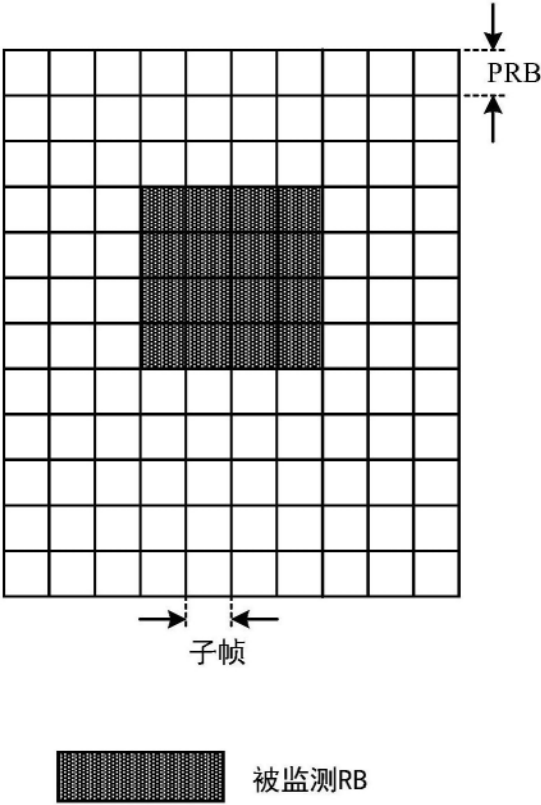


图14A

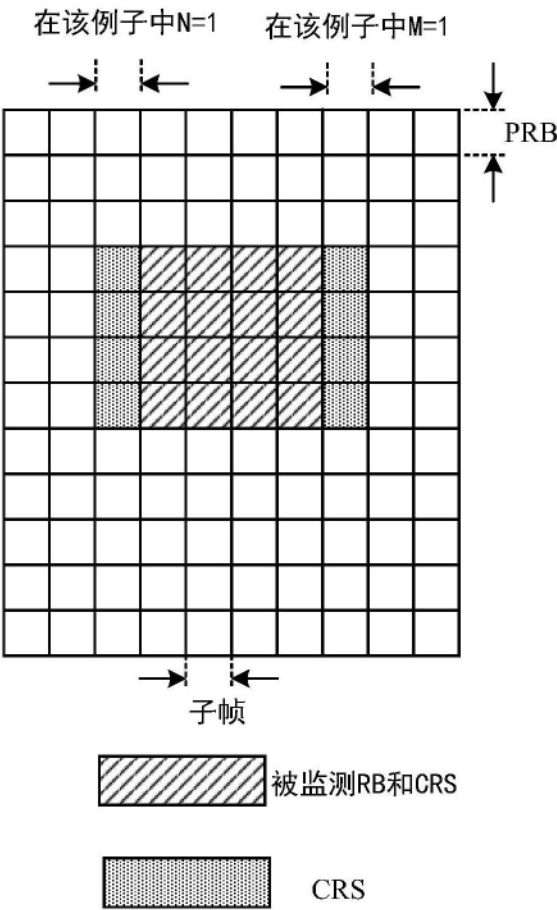


图14B