



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113170512 B

(45) 授权公告日 2024. 06. 18

(21) 申请号 201980079854.4

(22) 申请日 2019.11.01

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113170512 A

(43) 申请公布日 2021.07.23

(30) 优先权数据
62/754,346 2018.11.01 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2021.06.02

(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/IB2019/059401 2019.11.01

(87) PCT国际申请的公布数据
W02020/089854 EN 2020.05.07

(73) 专利权人 瑞典爱立信有限公司
地址 瑞典斯德哥尔摩

(72) 发明人 约翰·鲁内 彼得·艾里克森

(74) 专利代理机构 中科专利商标代理有限责任
公司 11021
专利代理师 余婧娜

(51) Int.Cl.
H04W 74/08 (2006.01)
H04W 68/02 (2006.01)
H04B 7/0408 (2006.01)

(56) 对比文件
Qualcomm Incorporated.Initial access
and mobility procedures for NR
unlicensed.3GPP TSG RAN WG1 Meeting #
94bis R1-1811253.2018,第1-13页.

审查员 黄颖

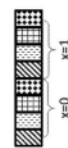
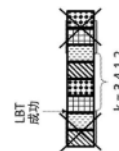
权利要求书7页 说明书40页 附图18页

(54) 发明名称

处理寻呼时机中的多个传输机会

(57) 摘要

提供了一种在无线网络中的网络节点中使用的方法。该方法包括确定多个传输机会TXOP,在所述多个TXOP中要尝试在多个波束中发送寻呼信号。所述多个波束具有波束顺序。该方法还包括将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给多个波束中的每个波束,其中,没有TXOP被分配给多于一个波束。该方法还包括在TXOP之一中发送寻呼信号之前执行至少一个空闲信道评估CCA。该方法还包括基于第一成功的CCA,使用所述多个TXOP中的分配给所述多个波束中的第一波束的一个TXOP,在所述第一波束中发送寻呼信号,其中所述第一成功的CCA覆盖所使用的TXOP。



1. 一种在无线通信网络中的网络节点中使用的方法(1700),所述方法包括:

确定(1710)多个传输机会TXOP,在所述多个TXOP中要尝试在多个波束中发送寻呼信号,其中,所述多个波束具有波束顺序;

获得向所述网络节点指示如何使用所述多个TXOP来发送所述寻呼信号的配置,其中所述配置指示如何分配所述多个TXOP;

将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配(1720)给所述多个波束中的每个波束,其中,没有TXOP被分配给多于一个波束;

在TXOP之一中发送所述寻呼信号之前,执行(1730)至少一个空闲信道评估CCA;以及

基于第一成功的CCA,使用所述多个TXOP中的分配给所述多个波束中的第一波束的一个TXOP,在至少所述第一波束中发送(1740)寻呼信号,其中所述第一成功的CCA在分配给所述第一波束的所使用的TXOP之前执行,

其中所述多个TXOP中分配给每个波束的TXOP的所述预定数量大于1。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述配置指示:

如何根据预定映射来分配所述多个TXOP;或

何时及如何使用所述至少一个CCA来确定是否使用所述多个TXOP中的一个TXOP在所述多个波束中的至少所述第一波束中发送所述寻呼信号。

3. 根据权利要求1或2所述的方法,还包括:

响应于失败的CCA阻止了在分配给所述第一波束的TXOP之一中的所述寻呼信号的传输,使用所述多个TXOP中的分配给所述第一波束的稍后可用的TXOP来尝试所述寻呼信号的传输。

4. 根据权利要求1或2所述的方法,其中,将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给所述多个波束中的每个波束包括:

以与所述波束顺序相同的顺序,将所述多个TXOP中的至少第一TXOP序列分配给所述多个波束。

5. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

执行第一CCA,所述第一CCA覆盖所述第一TXOP序列中的每个TXOP,其中,所述第一CCA是成功的或是失败的;

响应于所述第一CCA是成功的,使用所述第一TXOP序列中的每个TXOP,在所述多个波束中的每个波束上发送所述寻呼信号;以及

响应于所述第一CCA是失败的,放弃使用所述第一TXOP序列中的任何一个TXOP在所述多个波束中的任何一个波束上发送所述寻呼信号。

6. 根据权利要求4所述的方法,还包括:

在所述第一TXOP序列中的至少一个TXOP已经过去之后执行第一CCA,其中,所述第一CCA覆盖所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP;以及

响应于所述第一CCA是成功的,使用所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP,至少在多个剩余波束中的每个波束上发送所述寻呼信号,其中,所述多个剩余波束是所述多个波束中已经被分配了所述第一TXOP序列中的剩余TXOP的波束。

7. 根据权利要求4所述的方法,其中,将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给所述多个波束中的每个波束还包括:

以与所述波束顺序相同的顺序将所述多个TXOP中的第二TXOP序列分配给所述多个波束,其中,所述第二TXOP序列中的第一个TXOP对应于所述多个TXOP中直接跟在所述第一TXOP序列中的最后一个TXOP之后的TXOP。

8. 根据权利要求7所述的方法,还包括:

在所述第一TXOP序列中的至少一个TXOP已经过去之后执行第一CCA,其中,所述第一CCA覆盖所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP和所述第二TXOP序列中的至少一个TXOP;以及

响应于所述第一CCA是成功的,至少使用所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP和所述第二TXOP序列中的所述至少一个TXOP来发送所述寻呼信号,其中所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP用于在多个剩余波束中的每个波束上发送所述寻呼信号,以及其中所述多个剩余波束是所述多个波束中已经被分配了所述第一TXOP序列中的剩余TXOP的波束。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述第二TXOP序列包含一数量的顺序TXOP,所述顺序TXOP的数量等于所述多个波束中没有在所述第一TXOP序列中的TXOP中发送的波束的数量。

10. 根据权利要求1至2和5至9中任一项所述的方法,还包括:

尝试在所述多个TXOP中的分配给所述第一波束的所有TXOP上进行发送,而不考虑在分配给所述第一波束的先前TXOP中在所述第一波束上发送所述寻呼信号的先前成功。

11. 根据权利要求1至2和5至9中任一项所述的方法,还包括:使用所述多个TXOP中的一个TXOP来发送除所述寻呼信号之外的信号。

12. 根据权利要求1至2和5至9中任一项所述的方法,其中,所述多个TXOP对应于不与上行链路符号重叠的物理下行链路控制信道PDCCH传输机会。

13. 根据权利要求1至2和5至9中任一项所述的方法,其中,所述波束顺序遵循基于检测到的同步信号块的索引。

14. 根据权利要求1至2和5至9中任一项所述的方法,其中,所述波束顺序遵循基于有效同步信号块索引或同步信号块QCL索引的索引。

15. 根据权利要求1至2和5至9中任一项所述的方法,还包括:针对使用所述多个TXOP的多于一个实际传输,重用所述至少一个CCA之一。

16. 根据权利要求1至2和5至9中任一项所述的方法,还包括:在同一波束上第二次发送所述寻呼信号。

17. 根据权利要求1至2和5至9中任一项所述的方法,还包括:将多个同步信号块波束映射到用于所述寻呼信号的所述多个波束,其中,同步信号块波束的数量大于用于所述寻呼信号的所述多个波束的数量。

18. 一种无线网络(106)中的网络节点(160、160b),所述网络节点包括:

存储器(180),被配置为存储指令;以及

处理电路(170),被配置为执行所述指令,从而所述网络节点被配置为:

确定多个传输机会TXOP,在所述多个TXOP中要尝试在多个波束中发送寻呼信号,其中,所述多个波束具有波束顺序;

获得向所述网络节点指示如何使用所述多个TXOP来发送所述寻呼信号的配置,其中所述配置指示如何分配所述多个TXOP;

将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给所述多个波束中的每个波束,其中,没有TXOP被分配给多于一个波束;

在TXOP之一中发送所述寻呼信号之前,执行至少一个空闲信道评估CCA;以及

基于第一成功的CCA,使用所述多个TXOP中的分配给所述多个波束中的第一波束的一个TXOP,在至少所述第一波束中发送寻呼信号,其中所述第一成功的CCA在分配给所述第一波束的所使用的TXOP之前执行,

其中所述多个TXOP中分配给每个波束的TXOP的所述预定数量大于1。

19. 根据权利要求18所述的网络节点,其中所述配置指示:

如何根据预定映射来分配所述多个TXOP;或

何时及如何使用所述至少一个CCA来确定是否使用所述多个TXOP中的一个TXOP在所述多个波束中的至少所述第一波束中发送所述寻呼信号。

20. 根据权利要求18或19所述的网络节点,其中,所述网络节点还被配置为:

响应于失败的CCA阻止了在分配给所述第一波束的TXOP之一中的所述寻呼信号的传输,使用所述多个TXOP中的分配给所述第一波束的稍后可用的TXOP来尝试所述寻呼信号的传输。

21. 根据权利要求18或19所述的网络节点,其中,将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给所述多个波束中的每个波束包括:

以与所述波束顺序相同的顺序,将所述多个TXOP中的至少第一TXOP序列分配给所述多个波束。

22. 根据权利要求21所述的网络节点,其中,所述网络节点还被配置为:

执行第一CCA,所述第一CCA覆盖所述第一TXOP序列中的每个TXOP,其中,所述第一CCA是成功的或是失败的;

响应于所述第一CCA是成功的,使用所述第一TXOP序列中的每个TXOP,在所述多个波束中的每个波束上发送所述寻呼信号;以及

响应于所述第一CCA是失败的,放弃使用所述第一TXOP序列中的任何一个TXOP在所述多个波束中的任何一个波束上发送所述寻呼信号。

23. 根据权利要求21所述的网络节点,其中,所述网络节点还被配置为:

在所述第一TXOP序列中的至少一个TXOP已经过去之后执行第一CCA,其中,所述第一CCA覆盖所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP;以及

响应于所述第一CCA是成功的,使用所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP,至少在多个剩余波束中的每个波束上发送所述寻呼信号,其中,所述多个剩余波束是所述多个波束中已经被分配了所述第一TXOP序列中的剩余TXOP的波束。

24. 根据权利要求21所述的网络节点,其中,将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给所述多个波束中的每个波束还包括:

以与所述波束顺序相同的顺序将所述多个TXOP中的第二TXOP序列分配给所述多个波束,其中,所述第二TXOP序列中的第一个TXOP对应于所述多个TXOP中直接跟在所述第一TXOP序列中的最后一个TXOP之后的TXOP。

25. 根据权利要求24所述的网络节点,其中,所述网络节点还被配置为:

在所述第一TXOP序列中的至少一个TXOP已经过去之后执行第一CCA,其中,所述第一

CCA覆盖所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP和所述第二TXOP序列中的至少一个TXOP;以及

响应于所述第一CCA是成功的,至少使用所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP和所述第二TXOP序列中的所述至少一个TXOP来发送所述寻呼信号,其中所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP用于在多个剩余波束中的每个波束上发送所述寻呼信号,以及其中所述多个剩余波束是所述多个波束中已经被分配了所述第一TXOP序列中的剩余TXOP的波束。

26.根据权利要求25所述的网络节点,其中,所述第二TXOP序列包含多个顺序TXOP,所述顺序TXOP的数量等于所述多个波束中没有在所述第一TXOP序列中的TXOP中发送的波束的数量。

27.根据权利要求18至19和22至26中任一项所述的网络节点,其中,所述网络节点还被配置为:尝试在所述多个TXOP中的分配给所述第一波束的所有TXOP上进行发送,而不考虑在分配给所述第一波束的先前TXOP中在所述第一波束上发送所述寻呼信号的先前成功。

28.根据权利要求18至19和22至26中任一项所述的网络节点,其中,所述网络节点还被配置为:使用所述多个TXOP中的一个TXOP来发送除所述寻呼信号之外的信号。

29.根据权利要求18至19和22至26中任一项所述的网络节点,其中,所述多个TXOP对应于不与上行链路符号重叠的物理下行链路控制信道PDCCH传输机会。

30.根据权利要求18至19和22至26中任一项所述的网络节点,其中,所述波束顺序遵循基于检测到的同步信号块的索引。

31.根据权利要求18至19和22至26中任一项所述的网络节点,其中,所述波束顺序遵循基于有效同步信号块索引或同步信号块QCL索引的索引。

32.根据权利要求18至19和22至26中任一项所述的网络节点,其中,所述网络节点还被配置为:针对使用所述多个TXOP的多于一个的实际传输,重用所述至少一个CCA之一。

33.根据权利要求18至19和22至26中任一项所述的网络节点,其中,所述网络节点还被配置为:在同一波束上第二次发送所述寻呼信号。

34.根据权利要求18至19和22至26中任一项所述的网络节点,其中,所述网络节点还被配置为:将多个同步信号块波束映射到用于所述寻呼信号的所述多个波束,其中,同步信号块波束的数量大于用于所述寻呼信号的所述多个波束的数量。

35.一种在无线通信网络中的无线设备中使用的方法(1800),所述方法包括:

确定(1810)多个监视时机,在所述多个监视时机中网络节点能够尝试在多个波束中发送寻呼信号,其中所述多个波束具有波束顺序,并且所述多个监视时机中的每个监视时机根据所述波束顺序被顺序地分配给所述多个波束中的相应波束,并且其中,所述多个波束中的每个波束被分配了所述多个监视时机中的预定数量的监视时机;

基于从无线通信网络接收到的配置来确定监视时机的至少子集以进行监视,其中所述配置指示如何分配所述多个监视时机;

针对所述寻呼信号来监视(1820)所述多个监视时机中的监视时机的至少所述子集;以及

使用正由所述无线设备监视的监视时机中的一个或多个,在所述多个波束的至少第一波束中接收(1830)所述寻呼信号,

其中所述多个监视时机中分配给每个波束的监视时机的所述预定数量大于1。

36. 根据权利要求35所述的方法,其中,正由所述无线设备监视的监视时机包括所述多个监视时机中的被分配给所述第一波束的预定数量的监视时机。

37. 根据权利要求35所述的方法,其中,所述多个监视时机被均等地划分为子集,其中所述子集中的每个子集与所述多个波束中的不同波束相关联,并且所述子集中的每个子集被定义为包括被分配给与该子集相关联的波束的监视时机,其中该子集被定义为包括第 $(X*S+K)$ 个监视时机,其中 S 是所述多个波束中的波束总数,并且 K 是所述多个波束中与该子集相关联的波束的编号,并且该子集包括针对 X 的每个值的一个监视时机,其中 X 为不小于零且不大于所述预定数量减一的一个整数。

38. 根据权利要求37所述的方法,其中,正由所述无线设备监视的监视时机包括与所述多个波束中的第一波束相关联的监视时机的子集。

39. 根据权利要求35至38中任一项所述的方法,还包括:在正由所述无线设备监视的所述监视时机之一上,接收除所述寻呼信号之外的信号。

40. 根据权利要求35至38中任一项所述的方法,其中,所述波束顺序遵循基于检测到的同步信号块的索引。

41. 根据权利要求35至38中任一项所述的方法,其中,所述波束顺序遵循基于有效同步信号块索引或同步信号块QCL索引的索引。

42. 根据权利要求35至38中任一项所述的方法,还包括:使用正由所述无线设备监视的所述监视时机中的多于一个监视时机,在所述第一波束中接收所述寻呼信号。

43. 根据权利要求35至38中任一项所述的方法,其中,所述多个监视时机是不与上行链路符号重叠的物理下行链路控制信道PDCCH监视时机。

44. 根据权利要求35至38中任一项所述的方法,还包括:基于从所述无线通信网络接收的配置信息来确定要监视的所述至少监视时机的子集。

45. 根据权利要求44所述的方法,还包括:基于先前接收到的同步信号块传输的子集或先前接收到的同步信号传输的子集来确定要监视的所述至少监视时机的子集。

46. 一种无线通信网络(106)中的无线设备(110、110b、110c、200),所述无线设备包括:
存储器(130、215),被配置为存储指令;以及
处理电路(120、201),被配置为执行所述指令,从而所述无线设备被配置为:

确定多个监视时机,在所述多个监视时机中网络节点能够尝试在多个波束中发送寻呼信号,其中所述多个波束具有波束顺序,并且所述多个监视时机中的每个监视时机根据所述波束顺序被顺序地分配给所述多个波束中的相应波束,并且其中,所述多个波束中的每个波束被分配了所述多个监视时机中的预定数量的监视时机;

基于从无线通信网络接收到的配置来确定监视时机的至少子集以进行监视,其中所述配置指示如何分配所述多个监视时机;

针对所述寻呼信号来监视所述多个监视时机中的监视时机的至少所述子集;以及

使用被配置为由所述无线设备监视的所述监视时机,在所述多个波束的至少第一波束中接收所述寻呼信号,

其中所述多个监视时机中分配给每个波束的监视时机的所述预定数量大于1。

47. 根据权利要求46所述的无线设备,其中,所述无线设备被配置为监视的所述监视时机包括所述多个监视时机中的被分配给所述第一波束的预定数量的监视时机。

48. 根据权利要求46所述的无线设备,其中,所述多个监视时机被均等地划分为子集,其中所述子集中的每个子集与所述多个波束中的不同波束相关联,并且所述子集中的每个子集被定义为包括被分配给与该子集相关联的波束的监视时机,其中该子集被定义为包括第 $(X*S+K)$ 个监视时机,其中S是所述多个波束中的波束总数,并且K是所述多个波束中与该子集相关联的波束的编号,并且该子集包括针对X的每个值的一个监视时机,其中X为不小于零且不大于所述预定数量减一的每个整数值。

49. 根据权利要求48所述的无线设备,其中,所述无线设备被配置为监视的所述监视时机包括与所述多个波束中的第一波束相关联的监视时机的子集。

50. 根据权利要求46至49中任一项所述的无线设备,其中,所述无线设备还被配置为:在所述无线设备被配置为监视的所述监视时机之一上接收除所述寻呼信号之外的信号。

51. 根据权利要求46至49中任一项所述的无线设备,其中,所述波束顺序遵循基于检测到的同步信号块的索引。

52. 根据权利要求46至49中任一项所述的无线设备,其中,所述波束顺序遵循基于有效同步信号块索引或同步信号块QCL索引的索引。

53. 根据权利要求46至49中任一项所述的无线设备,其中,所述无线设备还被配置为:使用所述无线设备被配置为监视的所述监视时机中的多于一个监视时机,在所述第一波束中接收所述寻呼信号。

54. 根据权利要求46至49中任一项所述的无线设备,其中,所述多个监视时机是不与上行链路符号重叠的物理下行链路控制信道PDCCH监视时机。

55. 根据权利要求46至49中任一项所述的无线设备,其中,所述无线设备还被配置为:基于从所述无线通信网络接收的配置信息来确定要监视的所述至少监视时机的子集。

56. 根据权利要求55所述的无线设备,其中,所述无线设备还被配置为:基于先前接收到的同步信号块传输的子集或先前接收到的同步信号传输的子集来确定要监视的所述至少监视时机的子集。

57. 一种包括存储计算机可读程序代码的非暂时性计算机可读介质(130),所述计算机可读程序代码包括:

用于确定多个监视时机的程序代码,在所述多个监视时机中网络节点能够尝试在多个波束中发送寻呼信号,其中所述多个波束具有波束顺序,并且所述多个监视时机中的每个监视时机根据所述波束顺序被顺序地分配给所述多个波束中的相应波束,并且其中,所述多个波束中的每个波束被分配了所述多个监视时机中的预定数量的监视时机;

用于基于从无线通信网络接收到的配置来确定监视时机的至少子集以进行监视的程序代码,其中所述配置指示如何分配所述多个监视时机;

用于针对所述寻呼信号来监视所述多个监视时机中的监视时机的至少所述子集的程序代码;以及

用于使用由所述无线设备正在监视的所述监视时机在所述多个波束的至少第一波束中接收所述寻呼信号的程序代码,

其中所述多个监视时机中分配给每个波束的监视时机的所述预定数量大于1。

58. 根据权利要求57所述的非暂时性计算机可读介质(130),其中,所述计算机可读程序代码还包括根据权利要求36至45中任一项所述的方法进行操作的计算机可读程序代码。

59. 一种包括存储计算机可读程序代码的非暂时性计算机可读介质(180), 所述计算机可读程序代码包括:

用于确定多个传输机会TXOP的程序代码, 在所述多个TXOP中要尝试在多个波束中发送寻呼信号, 其中, 所述多个波束具有波束顺序;

用于获得向网络节点指示如何使用所述多个TXOP来发送所述寻呼信号的配置的程序代码, 其中所述配置指示如何分配所述多个TXOP;

用于将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给所述多个波束中的每个波束的程序代码, 其中, 没有TXOP被分配给多于一个波束;

用于在TXOP之一中发送所述寻呼信号之前执行至少一个空闲信道评估CCA的程序代码; 以及

用于基于第一成功的CCA, 使用所述多个TXOP中的分配给所述多个波束中的第一波束的一个TXOP, 在至少所述第一波束中发送寻呼信号的程序代码, 其中所述第一成功的CCA在分配给所述第一波束的所使用的TXOP之前执行,

其中所述多个TXOP中分配给每个波束的TXOP的所述预定数量大于1。

60. 根据权利要求59所述的非暂时性计算机可读介质(180), 其中, 所述计算机可读程序代码还包括根据权利要求2至17中任一项所述的方法进行操作的计算机可读程序代码。

处理寻呼时机中的多个传输机会

技术领域

[0001] 通常,本公开的某些实施例涉及无线通信,并且更具体地,涉及无线网络中的寻呼。

背景技术

[0002] 5G/新无线电 (NR) 概述

[0003] 即将到来的5G系统(例如NR)的重要特性是使用高载波频率,例如在24.25-52.6GHz范围内。对于这样的高频谱,大气、穿透和衍射衰减特性可能比较低频谱差得多。此外,接收机天线孔径(作为描述从入射电磁波收集电磁能量的有效接收机天线区域的度量)与频率成反比,即,如果使用全向接收和发送天线,则即使是在自由空间场景中,对于相同的链路距离,链路预算也会更差。这促使使用波束成形来补偿高频谱中的链路预算的损失。当与具有较差接收机的用户设备(UE)(例如,低成本/低复杂度的UE)进行通信时,这特别重要。用于改进链路预算的其他手段包括重复传输(例如,以允许宽波束或全向传输),或者使用来自相同或不同小区中的多个传输接收点(TRP)的单频网络传输。

[0004] 由于上述特性,在高频带中,期望需要覆盖某个区域(例如,不仅针对具有已知位置/方向的单个UE)(例如,小区)的许多下行链路信号(例如同步信号、系统信息和寻呼)使用波束扫描来发送,即,一次在一个波束中发送信号,顺序地改变波束的方向和覆盖区域,直到整个预期的覆盖区域(例如,该小区)已被传输覆盖。同样在较低的载波频率中,例如从3GHz以下到6GHz的范围,波束成形被设想用于NR中以改进覆盖,尽管以较少的波束来覆盖小区区域。

[0005] NR中与LTE中的主同步信号(PSS)、辅同步信号(SSS)、小区特定参考信号(CRS)和物理广播信道(PBCH)(其携带主信息块(MIB)和层1生成的比特)相对应的信号和信道,即PSS、SSS、用于PBCH的DMRS、和PBCH(有时称为NR中的NR-PSS、NR-SSS、用于NR-PBCH的DMRS、和NR-PBCH),被一起放在表示为SS块(SSB)或(采用其他术语)SS/PBCH块的实体/结构中(术语SS块通常在RAN2 3GPP工作组中使用,而RAN1工作组通常使用术语SS/PBCH块)。因此,SS块、SSB和SS/PBCH块可以互换使用(尽管SSB实际上是SS块的缩写)。PSS+SSS的组合使UE能够与小区同步,并且还携带可以从中导出物理小区标识(PCI)的信息。SSB的PBCH部分(包括解调参考信号(DMRS))携带表示为MIB(主信息块)或NR-MIB的一部分系统信息、8个层1生成的比特和SS突发集内的SSB索引。在高频率中,将使用波束扫描来周期性地发送SS块。多个这样的波束成形的SS块传输被分组为SS突发集,其构成SS块传输的全波束扫描。当使用许多波束时,较长的间隙,例如2或4个时隙(其中每个时隙包含14个正交频分复用(OFDM)符号),被插入到波束扫描中。这有效地创建了SS突发集内的SS块传输的组,使用过时的术语SS突发集可以被称为SS突发。

[0006] 在NR中,系统信息(SI)分为两个主要部分:“最小SI”(MSI)和“其他SI”(OSI)。MSI始终是周期性地广播的,而OSI可以是周期性地广播的,或可以是按需可用的(并且OSI的不同部分可以被不同地处理)。MSI由MIB和系统信息块类型1(SIB1)组成,其中SIB1也称为剩

余最小系统信息 (RMSI) (术语SIB1通常由RAN2使用,而RAN1通常使用术语RMSI)。使用类似于物理下行链路控制/共享信道 (PDCCH/PDSCH) 的信道结构(即,利用在PDCCH(或NR-PDCCH)上发送的调度分配,分配PDSCH(或NR-PDCCH)上的传输资源,在其上发送实际的RMSI)周期性地广播SIB1/RMSI。MIB包含允许UE找到并解码RMSI/SIB1的信息。更具体地,在MIB中(当存在关联的RMSI/SIB1时)提供用于RMSI/SIB1的PDCCH的配置参数。针对版本15的关于RMSI传输的另一个3GPP协议是,RMSI/SIB1传输应与SS块传输在空间上准共址(QCL)。QCL特性的结果是,当接收携带RMSI/SIB1的PDCCH/PDSCH时,针对要使用的准确的同步和波束选择,可以依靠PSS/SSS传输。相同的QCL假设对寻呼有效。

[0007] 如在LTE中一样,使用PDCCH+PDSCH原理发送NR中的寻呼和OSI,其中PDSCH DL调度分配在PDCCH上,以及寻呼消息或SI消息在PDSCH上。例外是,寻呼信息可以可选地被传送给PDCCH上的寻呼DCI(称为“短消息”)中,因此跳过PDSCH上的寻呼消息。对于版本15,已达成一致的是:这在将寻呼用于地震和海啸预警系统(ETWS)、商业移动警报系统(CMAS)或系统信息(SI)更新的通知时使用。对于将来的版本,其他寻呼情况可以利用该仅PDCCH传输机制是可能的。在RMSI/SIB1中包括用于寻呼的PDCCH和用于OSI传输的PDCCH的配置信息。对于寻呼和OSI二者,如果没有通过专用高层信令向UE提供类型0A-PDCCH公共搜索空间(用于OSI)或类型2-PDCCH公共搜索空间(用于寻呼)的控制资源集合,则可以使用与用于RMSI/SIB1的相同的CORESET(即,用于类型0-PDCCH公用搜索空间的控制资源集合)。在针对主小区的RMSI/SIB1或针对其他服务小区的专用信令中(如3GPP TS 38.331版本15.1.0中所规定的),用于寻呼的搜索空间(即,PDCCH监视时机的时间窗口和时间重复模式、以及相关关联的CORESET)在pagingSearchSpace参数中指示(有关该参数的更多细节,参见下文),而OSI搜索空间在searchSpaceOtherSystemInformation参数中指示。如果用于寻呼的PDCCH的配置信息在RMSI/SIB1或专用信令中不可用(即,如果pagingSearchSpace参数在RMSI/SIB1中不存在或未经由专用信令发信号通知),或者pagingSearchSpace被设置为0(即,searchSpaceId为零),则PDCCH的监视窗口/监视时机(即,实质上是搜索空间)与针对RMSI/SIB1配置的监视窗口/监视时机相同。

[0008] 注意:pagingSearchSpace参数包含SearchSpaceId,其指出构成PDCCH搜索空间配置的参数集。此后在本文中忽略该复杂性,并且此后术语pagingSearchSpace用于指代配置用于寻呼的PDCCH搜索空间的参数集。

[0009] 描述LTE和NR之间的无线电接口的L1的时域结构的差异也是相关的。尽管LTE始终具有相同的结构,但是NR可以具有不同的结构,因为它包括不同的所谓参数集(其本质上可以转换为不同的子载波间隔(SCS)以及时域中的结果差异,例如OFDM符号的长度)。在LTE中,L1无线电接口时域结构由符号、子帧和无线电帧组成,其中1ms子帧由14个符号(如果使用扩展循环前缀,则为12个)组成,并且10个子帧形成10ms无线电帧。在NR中,子帧和无线电帧的概念在它们表示相同的时间段(即分别为1ms和10ms)的意义上被重用,但是它们的内部结构取决于参数集而变化。因此,在NR中引入了另外的术语“时隙”,这是时域结构,始终包含14个符号(对于常规循环前缀),而与符号长度无关。注意,在NR中选择术语“时隙”来指代14个OFDM符号的集合有点不幸,因为术语“时隙”在LTE中也存在,尽管在LTE中它指的是半子帧,即0.5ms,包含7个OFDM符号(或在使用扩展循环前缀时包含6个OFDM符号)。因此,包括在子帧和无线电帧中的时隙和符号的数量随参数集而变化,但是时隙中的符号的数量保

持一致。选择参数集和参数,使得子帧总是包含整数个时隙(即,没有部分时隙)。以下是有关物理层结构的更多细节。

[0010] 与LTE相似,NR在下行链路(例如,从网络节点、gNB、eNB或基站到用户设备或UE)中使用OFDM(正交频分复用)。因此,天线端口上的基本NR物理资源可被视为如图1A所示的时频网格,其中示出了14符号时隙中的资源块(RB)。资源块对应于频域中的12个连续子载波。在频域中,从系统带宽的一端从0开始对资源块进行编号。每个资源元素对应于在1个OFDM符号间隔期间的1个OFDM子载波。NR中支持不同的子载波间隔值。所支持的子载波间隔值(也称为不同的参数集)由 $\Delta f = (15 \times 2^\alpha)$ kHz给出,其中 $\alpha \in (0, 1, 2, 3, 4)$ 。 $\Delta f = 15$ kHz是LTE中也使用的基本(或参考)子载波间隔。

[0011] 在时域中,与LTE相似,NR中的下行链路和上行链路传输将被组织成大小相等的子帧,每个子帧为1ms。子帧被进一步划分为多个相等持续时间的时隙。针对子载波间隔 $\Delta f = (15 \times 2^\alpha)$ kHz的时隙长度为 $1/2^\alpha$ ms。在 $\Delta f = 15$ kHz,每个子帧只有一个时隙,并且一个时隙由14个OFDM符号组成。

[0012] 下行链路传输是动态调度的,即,gNB在每个时隙中发送下行链路控制信息(DCI),该DCI涉及数据要发送到哪个UE以及该数据要在当前下行链路时隙中的哪些资源块上发送。在NR中,通常在每个时隙中的前一个或两个OFDM符号中发送该控制信息。控制信息在物理控制信道(PDCCH)上携带,而数据在物理下行链路共享信道(PDSCH)上携带。UE首先检测并解码PDCCH,并且如果PDCCH被成功解码,则UE基于解码后的PDCCH中的控制信息来解码对应的PDSCH。

[0013] 除了PDCCH和PDSCH之外,还存在在下行链路中传输的其他信道和参考信号。

[0014] gNB还通过发送DCI来动态调度在物理上行链路共享信道(PUSCH)上携带的上行链路数据传输。在TDD操作的情况下,DCI(其在DL区域中发送)始终指示调度偏移,使得PUSCH在UL区域中的时隙中发送。

[0015] NR中的寻呼

[0016] 寻呼是移动通信系统中的基本功能。它用于让网络联系在处于RRC_IDLE或RRC_INACTIVE(参见下文)状态(其中RRC表示无线电资源控制)时的UE,主要是为了一旦UE响应寻呼则向UE发送下行链路数据。寻呼还可以用于向UE通知小区中的系统信息的更新。它也可以用于向UE通知正在进行的公共警告,例如ETWS或CMAS。

[0017] 在LTE中,处于RRC_IDLE状态的UE驻留在小区上,并且在驻留时监视与该小区相关联的寻呼信道。UE被配置为监视重复出现的寻呼时机,并且可以驻留在寻呼时机之间的不连续接收(DRX)睡眠模式中。当在这样的寻呼时机对UE进行寻呼时,以寻址到寻呼无线网络临时标识符(P-RNTI)(其可以由所有UE共享)的DL调度分配的形式在PDCCH上指示寻呼。该DL调度分配指示在PDSCH上的DL传输资源,在其上发送实际的寻呼消息。处于RRC_IDLE状态的UE在该UE的寻呼时机之一接收到寻址到P-RNTI的DL调度分配,该UE从所分配的DL传输资源中接收并读取寻呼消息,以查明该寻呼消息是否针对该UE。通过一个或多个UE寻呼标识符(S-TMSI或IMSI)在寻呼消息中指示经历寻呼的UE,其中每个UE寻呼标识符包括在寻呼记录中。可以寻址多达16个UE,即,在一个寻呼消息中可以存在多达16个寻呼记录。

[0018] 这些寻呼原理和机制中的大多数在NR中重用。然而,在NR中,引入了新状态,暂且表示为RRC_INACTIVE状态,针对该状态,寻呼也是相关的。除了RRC_IDLE状态之外,引入

RRC_INACTIVE状态的目的是引入低能量状态,该状态在UE从节能状态移到针对发送和接收用户数据设计的状态(即RRC_CONNECTED状态)时具有无线电和网络接口上的减少的信令开销和改进的UE接入时延以及UE能量消耗。在这种状态下,核心网络仍将UE视为已连接,并且因此RAN-CN连接保持活动,同时释放了gNB与UE之间的RRC连接。UE的RAN上下文在锚gNB中维护,而RAN-CN连接在锚gNB与核心网络之间维护。为了减少连接建立时的无线电接口信令,上下文信息在UE和锚gNB中保持活动,这使UE能够在其从RAN寻呼或具有要发送的UL数据或信令时恢复RRC连接。在这种状态下,UE可以在RAN通知区域(RNA)中四处移动,而无需向网络通知其行踪,但是,一旦UE离开其配置的RNA,它就通知网络。因此,在NR中,寻呼可以用于处于RRC_IDLE状态或RRC_INACTIVE状态的UE。在RRC_IDLE状态下,寻呼是由CN发起的,而对在RRC_INACTIVE状态下的UE的寻呼是由RAN(锚gNB)发起的。在某些情况下,处于RRC_INACTIVE状态的UE必须准备接收由RAN或CN发起的寻呼。通常,对处于RRC_INACTIVE状态的UE的寻呼是由RAN发起的,但是在UE和CN之间的状态不匹配的情况下,CN可以发起对认为其自己处于RRC_INACTIVE状态的UE的寻呼。

[0019] 对于CN发起的寻呼,在寻呼消息中使用的UE ID是NR中的5G-S-TMSI(替代LTE中使用的S-TMSI)。对于RAN发起的寻呼,在寻呼消息中使用的UE ID是I-RNTI(其由锚gNB分配)。相同的寻呼消息在无线电接口上用于CN发起的寻呼和RAN发起的寻呼二者,因此UE ID的类型是向UE通知是CN还是RAN发起了寻呼的信息。UE需要知道这一点,因为期望它取决于发起寻呼的实体来不同地动作。响应于CN发起的寻呼(不包括ETWS/CMAS/SI更新通知),期望UE(通过随机接入)联系网络并请求建立新的RRC连接(包括NAS服务请求消息)。响应于RAN发起的寻呼(不包括ETWS/CMAS/SI更新通知),期望UE(通过随机接入)联系网络并请求恢复现有的(挂起的)RRC连接。LTE和NR之间的另一个差异是,寻呼消息中可以包括的UE ID(即寻呼记录)的最大数量将从LTE中的16个增加到NR中的32个。

[0020] 如上所述,在NR中,寻呼必须使用波束成形传输在高载波频率(例如,多GHz频率)上、尤其是在非常高的频率(例如20GHz以上的频率)上发送,因此必须使用波束扫描来覆盖具有寻呼的整个小区。为了支持寻呼传输的波束扫描,NR中的寻呼时机(PO)可以由多个时隙组成,以容纳波束扫描的所有寻呼传输。这是在系统信息中配置的。

[0021] 因此,在NR中,寻呼时机是定期重现的在其期间可以发送寻呼的时间窗口。可以将不同的UE分配给不同的PO,并且期望UE在其分配的PO期间监视寻呼信道(即,被配置用于寻呼的PDCCH)。具有一个或多个与其相关联的PO的无线电帧表示为寻呼帧(PF)。

[0022] 在LTE和NR二者中,针对特定UE的两个PO之间的时间间隔由寻呼DRX周期(以下称为“DRX周期”)管理,即,在每个DRX周期期间存在分配给UE的一个PO(UE可能知道所有PO,但基于其UE ID“选择”一个)。除非UE被配置有扩展DRX(eDRX)周期,否则UE使用的DRX周期是默认DRX周期(也称为默认寻呼周期)(默认DRX周期在系统信息中宣布(然后表示为defaultPagingCycle))或与CN协商的UE特定的DRX周期中的最短DRX周期。对于常规UE(即,未被配置有任何类型的扩展DRX(eDRX)周期的UE),使用默认DRX周期和UE特定的DRX周期(如果可用)中的最短DRX周期。在NR中,UE还可以被配置有要在RRC_INACTIVE状态下使用的DRX周期。当UE移到RRC_INACTIVE状态时,该DRX周期被分配给UE。

[0023] 在DRX周期内,UE计算PF,并且应该基于其UE ID监视与该PF相关联的可能的多个(1、2或4个)PO中的哪个(些)PO。在LTE中,IMSI mod 1024用于该计算,但对于NR,由于与为

此目的使用IMSI相关的安全/隐私问题,IMSI在该公式中已由5G-S-TMSI替换。

[0024] 在LTE中,将PO映射到子帧很简单,并且这可以通过为此目的指定的表轻松完成。然而,在NR中,PO不能简单地映射到子帧。在传输资源方面,子帧在LTE中是明确的概念(仅有的变化是常规或扩展循环前缀)。另一方面,在NR中,传输资源(在时隙以及因此OFDM符号方面)随着不同的参数集(即,子载波间隔SCS)而变化。此外,NR中的PO所需的持续时间是可变的,并且取决于与SCS、因此符号长度结合的用于寻呼的PDCCH的可能的波束扫描中所需的波束的数量。由于这些原因,LTE的基于表的PO配置机制已被NR中的基于pagingSearchSpace的机制所替换。保留LTE的Ns和i_s参数(其中Ns是与PF相关联的PO的数量,并且i_s是基于UE ID计算的索引),但是它们不再指出寻呼帧中的子帧,而是指出与PF相关联的PDCCH监视时机(构成PDCCH波束扫描)的集合。与LTE的情况相反,明确地配置了指示与PF相关联的PO的数量的Ns参数。i_s参数是指出与PF相关联的PO之一的索引。它以与LTE中相同的方式基于UE ID计算,即 $i_s = \text{floor}(\text{UE_ID}/N) \bmod N_s$,其中N是明确配置参数,指示DRX周期中PF的数量。

[0025] pagingSearchSpace配置所谓的PDCCH监视时机的时域模式,在该时机,UE应在被配置用于寻呼的控制资源集合(CORESET)中监视用于寻呼传输的PDCCH(即,具有用P-RNTI加扰的CRC的DCI),该CORESET与pagingSearchSpace相关联(相关联的CORESET的ControlResourceSetId是SearchSpace参数之一)。pagingSearchSpace是SearchSpace IE的一个实例(如TS 38.331中所定义),并且它包含以下参数,这些参数定义了PDCCH监视时机的时域模式:

[0026] monitoringSlotPeriodicityAndOffset。该参数定义包含PDCCH监视时机的时隙的周期和偏移的组合。此后,这两个“部分”通常被称为“监视时隙周期”和“监视时隙偏移”。包含一个或多个PDCCH监视时机的时隙被称为“监视时隙”。

[0027] 监视时隙周期通常被称为“搜索空间周期”。与该备选术语相关联的概念是,由duration和monitoringSymbolsWithinSlot参数配置的PDCCH监视时机的重现模式构成一个搜索空间,并且因此该搜索空间以等于监视时隙周期的周期重现,即,具有“搜索空间周期”的备选术语。

[0028] monitoringSymbolsWithinSlot。该参数配置时隙内的一个或多个OFDM符号的模式,其中每个指示的符号是PDCCH监视时机的第一个符号,即UE应在其中监视与用于寻呼的PDCCH相关联的CORESET的连续符号的集合中的第一个符号。在符号方面每个PDCCH监视时机的长度由相关联的CORESET的长度确定。也就是说,从monitoringSymbolsWithinSlot参数指示的OFDM符号开始,PDCCH监视时机由M个连续的OFDM符号的集合组成,其中M等于与pagingSearchSpace相关联的CORESET的持续时间(以符号为单位)。monitoringSymbolsWithinSlot参数是比特图(或比特字符串),其中每个比特对应于时隙中的符号。最高有效比特对应于时隙中的第一个符号。被设置为1的比特指示对应的符号是PDCCH监视时机的第一个符号。UE应在其中监视与用于寻呼的PDCCH相关联的CORESET的OFDM符号(即,属于PDCCH监视时机的OFDM符号)被称为“监视符号”。

[0029] CORESET的持续时间,即CORESET的连续符号的数量,由ControlResourceSet IE中的持续时间参数定义。注意,不应将该持续时间参数与SearchSpace IE中的持续时间参数混淆。ControlResourceSet IE中的持续时间参数的范围是1-3。

[0030] duration。该参数定义了连续时隙的数量,在该数量的连续时隙中, monitoringSymbolsWithinSlot参数的监视符号模式被重复。因此,duration参数配置从 monitoringSlotPeriodicityAndOffset参数的监视时隙偏移部分定义的时隙开始的一组监视时隙(具有相同的监视符号模式)。利用由monitoringSlotPeriodicityAndOffset参数的监视时隙周期部分定义的周期来重复该组监视时隙。例如,如果监视时隙偏移=0,监视时隙周期=4并且duration=2,则UE将monitoringSymbolsWithinSlot参数的PDCCH监视符号模式应用在时隙0、1、4、5、8、9...中,该时隙编号从系统帧号范围内第一个无线电帧的第一个时隙(即,具有系统帧号(SFN)0的无线电帧)开始。

[0031] 图1B指示了3GPP TS 38.331中针对这些参数的ASN.1规范。

[0032] CORESET指示在PDCCH监视时机期间UE应监视的DL传输资源。更具体地,CORESET指示频域中的PRB的集合以及时域中的1-3个连续的OFDM符号。因此,PDCCH监视时机的长度由CORESET的长度(OFDM符号的数量)定义。例如,如果CORESET的长度为3个符号,并且 monitoringSymbolsWithinSlot参数(其是比特图)指示时隙的第二个符号作为PDCCH监视时机的第一个符号,则UE应在时隙的第二个、第三个和第四个符号中监视CORESET。此外,如上所述,那些OFDM符号中的每一个被称为“监视符号”或“监视OFDM符号”,并且包含至少一个监视符号的时隙被称为“监视时隙”。与用于寻呼的PDCCH相关联的CORESET由以上ASN.1SearchSpace定义中的controlResourceSetId参数指示。

[0033] 有关使用搜索空间参数的更多细节,可以参见TS 38.213,其中在10.1节(规范版本15.1.0)中声明了以下内容:

[0034] “For search space set s in control resource set p ,the UE determines that a PDCCH monitoring occasion(s)exists in a slot with number $n_{s,f}^{\mu}$ [TS 38.211] in a frame with number n_f if $(n_f \cdot N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0$ $(n_f N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0$ (针对控制资源集合 p 中的搜索空间集合 s ,如果 $(n_f \cdot N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0$ $(n_f N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} + n_{s,f}^{\mu} - o_{p,s}) \bmod k_{p,s} = 0$,则UE确定(一个或多个)PDCCH监视时机存在于在编号为 n_f 的帧中的编号为 $n_{s,f}^{\mu}$ 的时隙中 [TS 38.211])。”

[0035] 在该公式中, $k_{p,s}$ 是监视时隙周期, $o_{p,s}$ 是监视时隙偏移,并且其他参数在TS 38.211中定义如下:

[0036] $N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$ 针对子载波间隔配置 μ 的每帧时隙的数量(参见TS 38.211中的第4.3.2节)

[0037] $n_{s,f}^{\mu}$ 针对子载波间隔配置 μ 的帧内的时隙号(参见TS 38.211中的第4.3.2节)

[0038] μ 子载波间隔配置, $\Delta f = 2^{\mu} \cdot 15$ [kHz]

[0039] 在NR中,区分了两种主要情况:所谓的默认情况和非默认情况。这是指是否存在通过系统信息(或专用信令)配置的显式pagingSearchSpace参数结构。如果没有这样的pagingSearchSpace参数结构可用,则使用与PF相关联的P0的默认分配。也就是说,在默认情况下,根据与SSB传输相关的默认关联来确定对应于与PF相关联的P0的PDCCH监视时机,并且那么这些PDCCH监视时机与3GPP TS 38.213第13节中定义的用于RMSI的PDCCH监视时机相同。对于默认情况,PF中可以存在1个或2个P0(即, N_s 可以等于1或2)。如果PF中存在2个

P0,则在前半帧中存在一个P0(对应于 $i_s=0$),而在后半帧中存在一个P0(对应于 $i_s=1$)。

[0040] 对于非默认情况(即,具有显式配置的pagingSearchSpace和RMSI/SIB1或专用信令中包括的pagingSearchSpace参数),使用不同的方法。与LTE的重要差异在于,P0不一定限于PF,而是可以(取决于配置)扩展超出PF的末尾。此外,在NR中已经引入了P0计算中涉及的另外的参数,即,firstPDCCH-MonitoringOccasionOfP0参数。该参数是可选的,它包含与PF相关联的(1、2或4个)P0中的每一个P0的一个值。该值指出P0的第一个PDCCH监视时机。如果未配置可选的firstPDCCH-MonitoringOccasionOfP0参数,则与PF相关联的第一个P0的第一个PDCCH监视时机是PF开始后的第一个PDCCH监视时机(如由pagingSearchSpace所配置的),并且第二个P0(若存在)的第一个PDCCH监视时机是第一个P0之后的第一个PDCCH监视时机,依此类推。每个P0包括与小区中使用的SSB的数量(即,通常为SSB波束的数量)相同数量的PDCCH监视时机。注意,在该计算中,与UL符号重叠的PDCCH监视时机被无视/忽略。对于非默认情况,可以存在1个、2个或4个与PF相关联的P0(即 N_s 可以等于1、2、或4)。

[0041] 图1C指示TS 38.331中firstPDCCH-MonitoringOccasionOfP0参数的ASN.1规范。

[0042] 以下是描述TS 38.304中第7.1节中的PF和P0计算的最新文本(仍需进行修改,例如,“paging-SearchSpace”将被改变为“pagingSearchSpace”)

[0043] *****

[0044] UE可以在RRC_IDLE和RRC_INACTIVE状态下使用不连续接收(DRX)以便减少功率消耗。UE在每个DRX周期监视一个寻呼时机(P0)。P0是PDCCH监视时机的集合,并且可以包含可以在其中发送寻呼DCI的多个时隙(例如,子帧或OFDM符号)[4]。一个寻呼帧(PF)是一个无线电帧,并且可以包含一个或多个P0或P0的起点。

[0045] 在多波束操作中,UE可以假设在所有发送的波束中重复相同的寻呼消息,因此,用于接收寻呼消息的波束的选择取决于UE实现。

[0046] 对于RAN发起的寻呼和CN发起的寻呼二者,寻呼消息都是相同的。UE在接收到RAN发起的寻呼时发起RRC连接恢复过程。如果UE在RRC_INACTIVE状态下接收到CN发起的寻呼,则UE移到RRC_IDLE并通知NAS。

[0047] 用于寻呼的PF和P0由以下公式确定:

[0048] 17 PF的SFN由以下确定:

[0049] 1. $(SFN+PF_offset) \bmod T = (T \text{ div } N) * (UE_ID \bmod N)$

[0050] 2. 指示用于寻呼DCI的PDCCH监视时机的集合的开始的索引(i_s)由以下确定:

[0051] 3. $i_s = \text{floor}(UE_ID/N) \bmod N_s$

[0052] 用于寻呼的PDCCH监视时机是根据paging-SearchSpace(TS 38.213[4]第10节)和firstPDCCH-MonitoringOccasionOfP0(如果已配置)确定的。当针对paging-SearchSpace配置了SearchSpaceId=0时,用于寻呼的PDCCH监视时机与在TS 38.213[4]的第13节中定义的用于RMSI的PDCCH监视时机相同。

[0053] 当针对paging-SearchSpace配置了SearchSpaceId=0时, N_s 为1或2。对于 $N_s=1$,只存在一个P0,其从PF中用于寻呼的第一个PDCCH监视时机开始。对于 $N_s=2$,P0位于PF的前半帧($i_s=0$)或后半帧($i_s=1$)中。

[0054] 当针对paging-SearchSpace配置了非0的SearchSpaceId时,UE监视第(i_s+1)个P0。P0是“S”个连续PDCCH监视时机的集合,其中“S”是根据SystemInformationBlock1中的

ssb-PositionsInBurst确定的实际发送的SSB的数量。在PO中用于寻呼第K个PDCCH监视时机对应于第K个发送的SSB。从PF中的第1个PDCCH监视时机开始,从零开始对与UL符号不重叠的用于寻呼的PDCCH监视时机顺序编号。当存在firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO时,第(i_s+1)个PO的开始PDCCH监视时机编号为firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO参数的第(i_s+1)个值;否则,它等于i_s*S。

[0055] 注意:对于非默认关联,PO的PDCCH监视时机可以跨越寻呼搜索空间的多个无线电帧和多个周期。

[0056] 以下参数用于计算上面的PF和i_s:

[0057] T:UE的DRX周期(T由UE特定DRX值(如果由RRC或上层配置)和系统信息中广播的默认DRX值中的最小值来确定。如果RRC或上层未配置UR特定DRX,则应用默认值。)

[0058] N:T中总的寻呼帧的数量

[0059] N_s:PF的寻呼时机的数量

[0060] PF_offset:用于PF确定的偏移

[0061] UE_ID:5G-S-TMSI mod 1024

[0062] 在SIB1中发信号通知参数N、N_s、first-PDCCH-MonitoringOccasionOfPO、PF_offset以及默认DRX周期的长度。

[0063] 如果UE不具有5G-S-TMSI,例如,当UE尚未注册到网络时,则UE应在上面的PF和i_s公式中使用UE_ID=0作为默认标识。

[0064] 5G-S-TMSI是如在[10]中定义的48比特长的比特字符串。在以上公式中,5G-S-TMSI应被解释为二进制数,其中最左边的比特表示最高有效比特。

[0065] *****

[0066] 未授权频谱中的NR

[0067] 对于LTE,3GPP已从授权频谱领域移动(作为次要地位),并在未授权频谱中(即与其他系统(例如Wi-Fi)共存)针对基于LTE的通信规定了标准。对于LTE,这仅在与使用授权频谱的系统(即常规LTE)进行紧密互通(即载波聚合)中启用。以这种方式在未授权频谱中的基于LTE的通信被标记为授权辅助接入(LAA)。3GPP继续涉足针对NR的未授权频谱领域,并且对于NR,这种系统被称为未授权NR(NR-U)。NR-U将被规定用于与常规NR系统的紧密互通(例如双连接),也可被规定为独立系统。在未授权频谱中与其他系统(和其他NR-U系统/小区)共存需要在物理层上进行与授权频谱中的常规NR中不同类型的操作,包括例如:先听后说(LBT)原理,例如,使用空闲信道评估(CCA),在其中gNB或UE在接入介质进行传输之前监听无线信道以验证其是否空闲(未使用)(有关此的更多细节参见下文)。在未授权频谱中,不同系统的本质上不协调的操作也使它更容易产生破坏性干扰。

[0068] 对于要允许在未授权频谱(例如5GHz频带)中发送的节点(例如,NR-U gNB/UE、LTE-LAA eNB/UE或Wi-Fi AP/STA),通常需要执行空闲信道评估(CCA)。该过程通常包括侦听介质在多个时间间隔内处于空闲。可以以不同的方式来侦听介质处于空闲,例如使用能量检测、前导码检测或使用虚拟载波侦听。其中后者意味着该节点从其他发送节点读取控制信息,通知传输何时结束。在侦听到介质处于空闲之后,通常允许该节点针对一段时间(有时称为传输机会(TXOP))发送。TXOP的长度取决于已执行的CCA的规定和类型,但通常在1ms至10ms的范围内。该持续时间通常称为COT(信道占用时间)。

[0069] 在Wi-Fi中,数据接收确认(ACK)的反馈在不执行空闲信道评估的情况下被发送。在反馈传输之前,在数据传输和对应的反馈(不包括对信道的实际侦听)之间引入了较短的持续时间(称为短帧间间隔SIFS)。在802.11中,SIFS周期(对于5GHz OFDM PHY为 $16\mu\text{s}$)被定义为:

[0070] • $aSIFSTime = aRxPHYDelay + aMACProcessingDelay + aRxTxTurnaroundTime$

[0071] o $aRxPHYDelay$ 定义PHY层将分组传送到MAC层所需的持续时间

[0072] o $aMACProcessingDelay$ 定义MAC层触发PHY层发送响应所需的持续时间

[0073] o $aRxTxTurnaroundTime$ 定义将无线电从接收转换为发送模式所需的持续时间

[0074] 因此,SIFS持续时间用于容纳硬件延迟,以将方向从接收切换为发送。

[0075] 预期对于未授权频段中的NR(NR-U),将允许类似的间隙来容纳无线电转向时间。例如,这将实现在由发起gNB所获取的相同传输机会(TXOP)内的承载UCI反馈的PUCCH、以及承载数据和可能的UCI的PUSCH的传输,而无需UE在PUSCH/PUCCH传输之前执行空闲信道评估,只要DL和UL传输之间的间隙小于或等于 $16\mu\text{s}$ 。在间隙大于 $16\mu\text{s}$ 的情况下的另一种选择是UE执行 $25\mu\text{s}$ 的短CCA。以这种方式进行的操作通常称为“COT共享”。

[0076] 图2示出了在gNB处成功进行CCA之后采用和不采用COT共享的TXOP。所示的特定示例描绘了采用和不采用COT共享的传输机会(TXOP),其中由发起节点(gNB)执行CCA,在COT共享的情况下,DL和UL传输之间的间隙小于 $16\mu\text{s}$ 。

发明内容

[0077] 缺乏对无线电信道的完全控制几乎影响涉及无线电接口传输的网络操作的每个方面。在本公开的上下文中,最相关的方面是寻呼以及寻呼DCI和寻呼消息到UE的传输。在3GPP中关于NR-U的研究项目中,提出了提供另外的寻呼传输机会以补偿CCA/LBT失败。

[0078] 当前存在某些挑战。例如,在时域中增加寻呼传输机会的数量是一种增加对UE的寻呼不被所占用的信道阻断(即,CCA/LBT失败)的概率的方式。然而,可能的寻呼传输机会的增加的数量也增加了UE监视寻呼信道(即,监视用于寻呼的PDCCH)的工作量,因此增加了UE的能量消耗。本文描述了考虑这种折衷的技术,该技术在它们之间妥协或在折衷的任一侧给予更高权重。

[0079] 特别地,本公开的某些方面及其实施例可以例如通过以下方式提供针对这些或其他挑战的解决方案:通过使用具有配置的用于寻呼的传输机会的寻呼窗口来提供另外的用于寻呼的传输机会,以与寻呼相结合实现对CCA失败的补偿。以利用这种剩余的传输机会的方式,可以将不同的权重给予短时间以在一方面完成寻呼波束扫描、以及给予UE准确预测何时可以发送特定波束方向的能力。因此,本文公开了可以如何配置和利用剩余的寻呼传输机会(例如,多于所需传输的标称数量,该标称数量等于小区中的SSB的数量)来补偿CCA失败的各种变型。一些实施例考虑了UE应能够准确地确定何时将在某个波束方向上发送寻呼,使得UE可以将其寻呼监视仅限于UE可能例如基于先前的SSB/DRS测量已经选择的某个波束方向。其他实施例以失去何时将发送特定波束方向的可预测性为代价,优先在不浪费任何传输机会的情况下重新尝试失败的波束传输。一些实施例平衡了两者。

[0080] 根据实施例,提供了一种用于在无线通信网络中的网络节点中使用的方法。所述方法包括:确定多个传输机会TXOP,在所述多个TXOP中要尝试在多个波束中发送寻呼信号。

所述多个波束具有波束顺序。所述方法还包括：将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给多个波束中的每个波束，其中，没有TXOP被分配给多于一个波束。所述方法还包括：在TXOP之一中发送寻呼信号之前执行至少一个空闲信道评估CCA。所述方法还包括：基于第一成功的CCA，使用所述多个TXOP中的分配给所述多个波束中的第一波束的一个TXOP，在所述第一波束中发送寻呼信号，其中所述第一成功的CCA覆盖所使用的TXOP。

[0081] 根据另一实施例，一种计算机程序产品包括存储计算机可读程序代码的非暂时性计算机可读介质。所述计算机可读程序代码包括可操作以执行上述方法的程序代码。

[0082] 根据又一实施例，一种网络节点包括被配置为存储指令的存储器和被配置为执行指令的处理电路。网络节点被配置为：确定多个传输机会TXOP，在所述多个TXOP中要尝试在多个波束中发送寻呼信号。所述多个波束具有波束顺序。网络节点还被配置为：将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给多个波束中的每个波束，其中，没有TXOP被分配给多于一个波束。网络节点还被配置为：在TXOP之一中发送寻呼信号之前执行至少一个空闲信道评估CCA。无线设备还被配置为：基于第一成功的CCA，使用所述多个TXOP中的分配给所述多个波束中的第一波束的一个TXOP，在所述第一波束中发送寻呼信号，其中所述第一成功的CCA覆盖所使用的TXOP。

[0083] 在某些实施例中，所述方法/网络节点/计算机程序产品可以具有一个或多个附加和/或可选的特征，例如以下中的一个或多个：

[0084] 在特定实施例中，响应于失败的CCA阻止了在分配给第一波束的TXOP之一中的寻呼信号的传输，使用所述多个TXOP中的分配给所述第一波束的稍后可用的TXOP来尝试所述寻呼信号的传输。

[0085] 在特定实施例中，将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给所述多个波束中的每个波束包括：以与波束顺序相同的顺序，将所述多个TXOP中的至少第一TXOP序列分配给所述多个波束。

[0086] 在特定实施例中，所述方法/网络节点/计算机程序产品还包括：执行第一CCA，所述第一CCA覆盖所述第一TXOP序列中的每个TXOP。在某些实施例中，做出所述第一CCA是成功还是失败的确定。响应于确定所述第一CCA是成功的，使用所述第一TXOP序列中的每个TXOP，在所述多个波束中的每个波束上发送所述寻呼信号。响应于确定所述第一CCA是失败的，所述方法/网络节点/计算机程序产品放弃使用所述第一TXOP序列中的任何一个TXOP在所述多个波束中的任何一个波束上发送所述寻呼信号。

[0087] 在特定实施例中，所述方法/网络节点/计算机程序产品还包括：在所述第一TXOP序列中的至少一个TXOP已经过去之后执行第一CCA。所述第一CCA覆盖所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP。响应于所述第一CCA是成功的，使用所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP，至少在多个剩余波束中的每个波束上发送所述寻呼信号。所述多个剩余波束是所述多个波束中已经被分配了所述第一TXOP序列中的剩余TXOP的波束。

[0088] 在特定实施例中，将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给所述多个波束中的每个波束还包括：以与波束顺序相同的顺序，将所述多个TXOP中的第二TXOP序列分配给所述多个波束。所述第二TXOP序列中的第一个TXOP对应于所述多个TXOP中直接跟在所述第一TXOP序列中的最后一个TXOP之后的TXOP。

[0089] 在特定实施例中，所述方法/网络节点/计算机程序产品还包括：在所述第一TXOP

序列中的至少一个TXOP已经过去之后执行第一CCA。所述第一CCA覆盖所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP和所述第二TXOP序列中的至少一个TXOP。响应于所述第一CCA是成功的,使用所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP和所述第二TXOP序列中的至少一个TXOP来发送所述寻呼信号。具体地,所述第一TXOP序列中的每个剩余TXOP用于在多个剩余波束中的每个波束上发送所述寻呼信号。所述多个剩余波束是所述多个波束中已经被分配了所述第一TXOP序列中的剩余TXOP的波束。在某些实施例中,所述第二TXOP序列中的所述至少一个TXOP包含一数量的顺序TXOP,所述顺序TXOP的数量等于所述多个波束中没有在所述第一TXOP序列中的TXOP中发送的波束的数量。

[0090] 在特定实施例中,所述方法/网络节点/计算机程序产品还包括:尝试在所述多个TXOP中的分配给所述第一波束的所有TXOP上进行发送,而不考虑在分配给所述第一波束的先前TXOP中在所述第一波束上发送所述寻呼信号的先前成功。

[0091] 在特定实施例中,所述方法/网络节点/计算机程序产品还包括:使用所述多个TXOP中的一个TXOP来发送除所述寻呼信号之外的信号。

[0092] 在特定实施例中,所述方法/网络节点/计算机程序产品还包括:获得向所述网络节点指示如何使用所述多个TXOP来发送所述寻呼信号的配置。

[0093] 在特定实施例中,所述多个TXOP对应于不与上行链路符号重叠的物理下行链路控制信道PDCCH传输机会。

[0094] 在特定实施例中,所述波束顺序遵循基于检测到的同步信号块的索引。

[0095] 在特定实施例中,所述方法/网络节点/计算机程序产品还包括:针对使用所述多个TXOP的多于一个实际传输,重用所述至少一个CCA之一。

[0096] 在特定实施例中,所述方法/网络节点/计算机程序产品还包括:在同一波束上第二次发送所述寻呼信号。

[0097] 在特定实施例中,所述方法/网络节点/计算机程序产品还包括:将多个同步信号块波束映射到用于所述寻呼信号的所述多个波束,其中,同步信号块波束的数量大于用于所述寻呼信号的所述多个波束的数量。

[0098] 根据实施例,提供了一种用于在无线网络中的无线设备中使用的方法。所述方法包括:确定多个监视时机,在所述多个监视时机中网络节点可以尝试在多个波束中发送寻呼信号。所述多个波束具有波束顺序,并且所述多个监视时机中的每个监视时机根据所述波束顺序被顺序地分配给所述多个波束中的相应波束。所述多个波束中的每个波束被分配了所述多个监视时机中的预定数量的监视时机。所述方法还包括:针对所述寻呼信号来监视所述多个监视时机中的至少监视时机的子集。所述方法还包括:使用正由所述无线设备监视的监视时机中的一个或多个,在所述多个波束的第一波束中接收所述寻呼信号。注意,在该上下文中,从无线设备的角度来看,用于网络节点的TXOP(例如,网络节点发送寻呼指示或寻呼消息的机会)对应于用于无线设备的监视时机,例如PDCCH监视时机,在所述PDCCH监视时机中无线设备针对来自网络节点的寻呼传输而监视PDCCH。具体地,在PDCCH上的寻呼传输可以是下行链路控制信息(DCI)消息,所述DCI消息具有针对物理下行链路共享信道(PDSCH)上的无线电资源控制(RRC)寻呼消息的下行链路调度分配和/或系统信息更新的指示和/或公共预警系统(PWS)指示(例如,地震和海啸预警系统(ETWS)或商业移动警报系统(CMAS)的激活)。

[0099] 根据另一实施例,一种计算机程序产品包括存储计算机可读程序代码的非暂时性计算机可读介质。所述计算机可读程序代码包括可操作以执行上述方法的程序代码。

[0100] 根据另一实施例,一种无线设备包括被配置为存储指令的存储器和被配置为执行指令的处理电路。无线设备被配置为:确定多个监视时机,在所述多个监视时机中网络节点可以尝试在多个波束中发送寻呼信号。所述多个波束具有波束顺序,并且所述多个监视时机中的每个监视时机根据所述波束顺序被顺序地分配给所述多个波束中的相应波束。所述多个波束中的每个波束被分配了所述多个监视时机中的预定数量的监视时机。无线设备还被配置为:针对所述寻呼信号来监视所述多个监视时机中的至少监视时机的子集。无线设备还被配置为:使用被配置为由所述无线设备监视的监视时机中的一个或多个,在所述多个波束的第一波束中接收所述寻呼信号。

[0101] 在某些实施例中,所述方法/无线设备/计算机程序产品可以具有一个或多个附加和/或可选特征,例如以下中的一个或多个:

[0102] 在特定实施例中,正由所述无线设备监视的监视时机包括所述多个监视时机中的被分配给所述第一波束的预定数量的监视时机。可选地,在某些实施例中,所述多个监视时机中的被分配给所述第一波束的预定数量的监视时机在所述多个监视时机的序列内是等间隔的。

[0103] 在特定实施例中,所述多个监视时机被均等地划分为子集,其中所述子集中的每个子集与所述多个波束中的不同波束相关联,并且所述子集中的每个子集被定义为包括被分配给与该子集相关联的波束的监视时机,其中该子集被定义为包括第 $(X*S+K)$ 个监视时机,其中 S 是所述多个波束中的波束总数,并且 K 是所述多个波束中与该子集相关联的波束的编号,并且该子集包括针对 X 的每个值的一个监视时机,其中 X 等于零和在零与所述预定数量减一之间的每个整数值。在特定实施例中,正由所述无线设备监视的监视时机包括与所述多个波束中的第一波束相关联的监视时机的子集。

[0104] 在特定实施例中,所述方法/无线设备/计算机程序产品还包括:在正由所述无线设备监视的所述监视时机之一上,接收除所述寻呼信号之外的信号。

[0105] 在特定实施例中,所述波束顺序遵循基于检测到的同步信号块的索引。

[0106] 在特定实施例中,所述方法/无线设备/计算机程序产品还包括:使用正由所述无线设备监视的所述监视时机中的多于一个监视时机,在所述第一波束中接收所述寻呼信号。

[0107] 在特定实施例中,所述多个监视时机是不与上行链路符号重叠的物理下行链路控制信道PDCCH监视时机。

[0108] 在特定实施例中,所述方法/无线设备/计算机程序产品还包括:基于从所述无线通信网络接收的配置信息来确定要监视的至少监视时机的子集。在某些实施例中,基于先前接收到的同步信号块传输的子集或先前接收到的同步信号传输的子集来确定要监视的所述至少监视时机的子集。

[0109] 某些实施例可以提供以下技术优点中的一个或多个。例如,某些实施例向网络提供了另外的机会来补偿可能在一个或多个波束方向上阻断了寻呼传输的CCA失败。作为另一示例,某些实施例利用何时将在某个波束方向上发送寻呼的可预测性来限制UE针对寻呼信号的监视量。具体地,在一些实施例中,UE可以将其寻呼监视仅限于UE可以例如基于先前

的SSB/DRS测量已经选择的某个波束方向。

[0110] 某些实施例可以具有技术优点中的一个或多个。某些实施例可以没有上述优点、或具有上述优点中的一些或全部。对于本领域技术人员而言,其他优点可以是显而易见的。

附图说明

[0111] 为了更全面地理解所公开的实施例及其特征和优点,现结合附图参考以下描述,附图中:

[0112] 图1A示出了根据某些实施例的资源元素网格的示例;

[0113] 图1B示出了根据某些实施例的针对参数pagingSearchSpace的ASN.1规范,作为在3GPP TS 38.331中定义的SearchSpace信息的示例实例;

[0114] 图1C示出了根据某些实施例的TS 38.331中的firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO参数的ASN.1规范;

[0115] 图2示出了根据某些实施例的在成功的空闲信道评估之后采用和不采用信道占用时间共享的两种配置中的示例传输机会;

[0116] 图3示出了根据某些实施例的针对用于从网络节点发送寻呼信号的波束的集合的传输机会的第一示例配置;

[0117] 图4示出了根据某些实施例的针对用于从网络节点发送寻呼信号的波束的集合的传输机会的第二示例配置;

[0118] 图5示出了根据某些实施例的针对Nbeam的选择值的某些示例SSB位置及其各自的SSB索引和有效SSB索引或QCL索引;

[0119] 图6示出了根据某些实施例的示例无线网络;

[0120] 图7示出了根据某些实施例的示例用户设备;

[0121] 图8示出了根据某些实施例的示例虚拟化环境;

[0122] 图9示出了根据某些实施例的经由中间网络连接到主机计算机的示例电信网络;

[0123] 图10示出了根据某些实施例的通过部分无线连接经由基站与用户设备通信的示例主机计算机;

[0124] 图11是示出了根据某些实施例的在通信系统中实现的示例方法的流程图;

[0125] 图12是示出了根据某些实施例的在通信系统中实现的示例方法的流程图;

[0126] 图13是示出了根据某些实施例的在通信系统中实现的示例方法的流程图;

[0127] 图14是示出了根据某些实施例的在通信系统中实现的示例方法的流程图;

[0128] 图15示出了根据某些实施例的由网络节点执行的第一示例方法;

[0129] 图16示出了根据某些实施例的由无线设备执行的第一示例方法;

[0130] 图17示出了根据某些实施例的由网络节点执行的第二示例方法;以及

[0131] 图18示出了根据某些实施例的由无线设备执行的第二示例方法。

具体实施方式

[0132] 现在将参考附图更全面地描述本文中设想的一些实施例。然而,其他实施例包含在本文所公开的主题的范围内,所公开的主题不应被解释为仅限于本文阐述的实施例;相反,这些实施例是通过示例方式提供的,以向本领域技术人员传达本主题的范围。

[0133] 通常,除非明确给出和/或从使用了术语的上下文中暗示不同的含义,否则本文中使用的术语将根据其在相关技术领域中的普通含义来解释。除非另有明确说明,否则对一/一个/所述元件、设备、组件、装置、步骤等的所有引用应被开放地解释为指代元件、设备、组件、装置、步骤等中的至少一个实例。本文公开的任何方法的步骤不必以所公开的确切顺序执行,除非一步骤明确被描述为在另一步骤之后或之前和/或隐含一步骤必须在另一步骤之后或之前。在适合的情况下,本文公开的任何实施例的任何特征可以应用于任何其他实施例。同样地,任何实施例的任何优点可以适用于任何其他实施例,反之亦然。通过下文的描述,所附实施例的其他目的、特征和优点将显而易见。

[0134] 在期望诸如用户设备 (UE) 的无线设备针对寻呼而监视DL的一时间段内具有剩余的寻呼传输机会 (例如,多于所需传输的标称数量,该标称数量等于小区中的SSB的数量) 是允许网络 (例如gNB) 补偿可能的CCA失败的方式。由于通常不是所有传输机会 (TXOP) 将被利用,例如,通常将使用针对每个SSB的仅一个成功的寻呼传输 (尽管本文中描述了其中可能发生针对单个SSB的多个寻呼传输的变型),这意味着这些传输机会被限于其内的窗口。该窗口可以看作是UE的寻呼时机 (PO),从而修改了NR中使用的PO定义。注意,在NR中,寻呼时机是连续的PDCCH监视时机的集合,不包括与UL符号重叠的PDCCH监视时机,数量等于小区中实际发送的SSB的数量。因此,该窗口可以称为“寻呼窗口”、“寻呼时机 (PO) 窗口”或仅称为“窗口”。

[0135] 网络 (例如,使用网络节点、gNB) 可以以不同的方式利用传输机会,例如,存在使用传输机会来补偿CCA失败的不同方式。受该选择影响的一个方面是:UE预测何时将在某个波束方向上发送寻呼的能力。这对于例如基于先前获取的最佳波束的知识 (例如,该知识从SSB/DRS接收中获取) 希望仅监视单个波束方向的UE可以是有用的。这也与另一个受影响的方面相连,该方面是:UE所需的可能监视时间以及其在窗口内进行微睡眠时间段的可能性。注意,在该上下文中,传输机会 (TXOP) 是针对网络节点 (例如,gNB) 的传输机会,其中,网络节点可以发送寻呼指示或寻呼消息。从无线设备的角度来看,用于网络节点发送寻呼的TXOP对应于用于无线设备的PDCCH监视时机,即在其中无线设备针对来自网络节点的寻呼传输而监视PDCCH的时机。具体地,在PDCCH上的寻呼传输可以是下行链路控制信息 (DCI) 消息,所述DCI消息具有针对物理下行链路共享信道 (PDSCH) 上的无线电资源控制 (RRC) 寻呼消息的下行链路调度分配和/或系统信息更新的指示和/或公共预警系统 (PWS) 指示 (例如,地震和海啸预警系统 (ETWS) 或商业移动警报系统 (CMAS) 的激活)。

[0136] 在下面的实施例描述中,TXOP和寻呼传输可以仅指PDCCH传输或者指PDCCH传输和相关联的PDSCH传输二者。注意,利用灵活的调度机制,不必直接与对PDSCH进行调度的PDCCH传输相结合地发送PDSCH。用于寻呼的PDSCH传输甚至可以在PO窗口之外发送。

[0137] 此外,在一些情况下,例如,如果在PDCCH上发送的DCI仅用于向UE通知系统信息更新或公共警告系统 (例如ETWS或CMAS) 传输激活,则将不存在与PDCCH传输相关联的PDSCH传输。

[0138] 在下面的某些实施例的描述中,术语Nbeam表示用于寻呼传输的波束的数量,其可以指代波束方向的数量,其也可以与在小区中使用的SSB或SSB/DRS波束的数量相同。然而,注意,在“实施例16”部分下描述的实施例的SSB的数量和寻呼传输的数量是不同的。

[0139] 实施例1

[0140] 根据实施例的第一集合,从寻呼窗口中的第一TXOP开始,网络节点(例如,gNB)针对每个TXOP执行CCA,并且一旦成功,就依次发送下一个(尚未成功发送的)波束(例如,遵循与(例如,如在SSB突发集合或DRS波束扫描中的)SSB传输相同的波束方向序列)。gNB可以继续该过程,直到已经覆盖了所有波束方向(即,已经在所有波束方向上发送了寻呼)或者直到窗口中的所有TXOP都已过去。

[0141] 根据这些实施例,可以不跳过TXOP(即使例如由于CCA失败,不是所有的TXOP都可以被成功利用),并且因此,全波束扫描(例如完整的寻呼传输集合)被尽快完成。另一方面,在寻呼区域中的无线设备(例如,UE)可能无法预测何时将发送某个波束方向(可能的例外是,根据波束索引的第一波束方向,其是具有第一SSB/DRS波束的QCL)。缺乏TXOP与波束方向之间的预定或可确定的映射也可能缺乏寻呼窗口中的TXOP的数量(N_{TXOP})与波束方向的数量(N_{beam})之间的任何所需关系,只要 $N_{TXOP} \geq N_{beam}$ 即可(例如,使得存在至少与要发送的波束的数量一样多的机会)。

[0142] 实施例2

[0143] 根据实施例的第二集合,将预定数量(M)的顺序TXOP分配给每个波束。例如,将M个顺序的TXOP分配给波束1,随后将M个顺序的TXOP分配给波束2,等等。在一些实施例中,gNB重新尝试某个波束的传输,直到其被成功发送或者直到分配给该波束的M个TXOP已经过去(即全部失败)。在某些实施例中,TXOP的数量等于波束或SSB的数量乘以数量 $N=1,2,\dots$ 。在某些实施例中,数量M等于数量N,使得所有TXOP被均等地分配给波束。在另一个实施例中,数量M小于数量N,或者分配给每个波束的TXOP的数量对于每个波束不相等。

[0144] 图3示出了根据实施例的第二集合的特定示例,其中存在 $S=4$ 个波束,并且TXOP的数量是 S 乘以扩展因子 $X=2$,其等于总共8个TXOP。8个示例TXOP以它们对应于不同波束的相应顺序在图示的左侧示出。在该实施例的集合中,每 X 个连续的TXOP以波束顺序被分配给每个波束。对于 $X=2$ 和 $S=4$,这意味着前两个TXOP被分配给第一波束,第三个和第四个TXOP被分配给第二波束,第五个和第六个TXOP被分配给第三波束,以及第七个和第八个TXOP被分配给第四波束。

[0145] 根据该实施例的集合,存在TXOP和波束(及其方向)之间的预定映射。结果,在某些实施例中,UE可以将其监视时间限制为小的子窗口,例如,仅监视与单个波束方向相关联的M个TXOP(或与UE相关联的每个波束方向的集合的M个TXOP)。在一些实施例中,如果在所有的M个TXOP都已经过去之前,UE成功地接收到传输,则UE终止监视。以这种方式,UE可以有效地监视和接收寻呼信号。

[0146] 在某些可选实施例中,窗口中可用/配置的TXOP可以比上述每个波束方向的M个TXOP多(即,大于 $M \times N_{beam}$,其中 N_{beam} 是波束的数量)。在一些实施例中,这些另外的TXOP然后可以用于失败的波束(若存在)的进一步传输重新尝试。可以以不同的方式使用这样的另外的TXOP,例如,遵循实施例的第一集合的原理,通过重复尝试发送一个波束方向直到其成功,然后继续下一个失败的波束(若存在),直到所有gNB已成功地所有波束方向上发送了寻呼,或者寻呼窗口中的所有TXOP已过去。

[0147] 实施例3

[0148] 根据实施例的第三集合,存在TXOP和波束之间的预定映射。在某些实施例中, N_{beam} 个TXOP的第一集合以与对应的SSB/DRS波束相同的顺序被明确地映射到 N_{beam} 个波束。在一

些实施例中,随后的 N_{beam} 个TXOP形成相同的集合,具有到SSB/DRS波束的相同的明确映射。另外的TXOP可以形成又一个相同的集合。

[0149] 在某些实施例中,网络节点gNB首先尝试使用TXOP的第一集合发送每个寻呼波束一次(一次一个)。如果波束传输中的一个或多个失败,则gNB可以使用第二集合重新尝试传输该/这些波束。在一些实施例中,重新尝试仅针对在TXOP的第一集合中失败的波束来执行,并且可以使用在TXOP的第二集合中与它们相关联的TXOP来发送。TXOP的第二集合中的其他TXOP(若存在)可以剩下不使用。以这种方式,在TXOP和波束方向之间的可预测的映射。

[0150] 图4示出了根据实施例的第三集合的特定示例,其中存在 $S=4$ 个波束,并且TXOP的数量是 S 乘以扩展因子 $X=2$,其等于总共8个TXOP。所示示例示出了如何以相同的波束顺序(1、2、3、4)顺序分配TXOP,并重复分配。由于在该示例中,总共存在8个TXOP和4个波束,第一个和第五个TXOP被分配给第一波束,第二个和第六个TXOP被分配给第二波束,第三个和第七个TXOP被分配给第三波束,以及第四个和第八个TXOP被分配给第四波束。在某些实施例中,与上述描述中的一些一致,如果第一波束在第一个TXOP中失败,则其可以在第五个TXOP中重新尝试。备选地,如果第一波束在第一个TXOP中成功,则第五个TXOP可以被跳过。在替代实施例中,第五个TXOP可以用于其他信令或用于重复成功的波束(如下面参考其他实施例更详细描述)。

[0151] 根据这些实施例的寻呼过程可以继续,直到所有波束已经被成功发送或者窗口中的所有集合(具有TXOP和波束方向之间的确定性映射)都已经过去。

[0152] 根据实施例的第三集合中的某些实施例,无线设备(例如UE)可以例如基于先前的SSB/DRS测量来选择要监视的某个(最佳)波束(或多个)。基于(多个)TXOP集合中的TXOP与波束方向之间的预定映射,UE可以精确地确定在什么时间/时间段监视寻呼信道,以便使用所选择的波束来接收可能的寻呼传输。也就是说,UE可以选择性地仅在每个TXOP集合中监视一个波束(或波束的子集)传输,或者直到其(以足够的质量)接收到寻呼传输。如果UE在该监视期间未接收到任何寻呼传输,并且窗口中存在没有TXOP和波束方向之间的预定映射的另外的TXOP,则UE可以监视每个剩余的TXOP,直到其接收到寻呼传输或窗口中的所有TXOP已经过去。

[0153] 在某些实施例中,如果剩余的TXOP不足以形成这样的集合,或者如果TXOP的数量不能被波束的数量整除,则额外的TXOP可以用于按照例如以遵循以上在实施例的第一集合中描述的原理的方式(即,gNB将继续尝试发送一个(尚未成功发送的)波束方向,直到其成功,然后继续下一个失败的波束(若存在),直到gNB在所有波束方向上成功发送了寻呼,或者寻呼窗口中的所有TXOP已经过去),关照任何尚未成功发送的波束。可选地,未形成全集的剩余TXOP(若存在)(即,其少于波束的数量)也可以在每个TXOP与某波束之间具有预定映射。通过该实施例,如果gNB针对寻呼传输利用这些剩余的TXOP中的任何一个,则其必须遵守该映射。

[0154] 实施例4

[0155] 在某些实施例中,寻呼窗口仅包含具有TXOP和波束方向之间的预定映射的单个TXOP集合、以及不具有TXOP和波束方向之间的预定映射的一组另外的TXOP。该组另外的TXOP中的TXOP的数量可以小于、等于或大于小区中使用的波束(SSB/DRS)的数量(即小于、等于或大于具有TXOP和波束方向之间的预定映射的TXOP集合中的TXOP的数量)。该组另外

的TXOP可以用于重新尝试任何尚未成功发送的波束的传输。

[0156] 例如,gNB可以首先尝试使用具有TXOP和波束方向之间的预定映射的TXOP的集合,发送每个寻呼波束一次(一次一个)(如在实施例的第三集合中)。如果任何波束失败,则gNB在不具有TXOP和波束方向之间的预定映射的后续TXOP中重新尝试失败的波束。由于不存在TXOP和波束方向之间的预定映射,因此重新尝试可以使用顺序的TXOP,而不会跳过TXOP。这可以与实施例的第一集合中讨论的过程一致地完成,即,gNB将保持尝试发送一个(尚未成功发送的)波束方向,直到其成功,然后继续下一个失败的波束(若存在),直到gNB在所有波束方向上成功发送了寻呼,或者寻呼窗口中的所有TXOP已经过去。备选地,gNB可以“扫过”失败的波束,每个波束一个TXOP,并且迭代该操作,直到所有波束已经被发送或者寻呼窗口结束(例如,该窗口中的所有TXOP已经过去)。

[0157] 实施例5

[0158] 在某些实施例中,TXOP被配置为具有TXOP和波束方向之间的预定映射的一个或多个TXOP集合,并且可选地,跟随少于波束数量的一组另外的TXOP。此外,在一些实施例中,少于波束数量的另外的TXOP(若存在)具有TXOP和波束之间的预定映射。该映射使得另外的TXOP中的第一个TXOP映射到第一波束,第二个TXOP映射到第二波束,等等,即,另外的TXOP一起映射到部分波束扫描。

[0159] 在某些实施例中,集合中的TXOP被密集地配置,例如,在TXOP之间具有小于 $16\mu\text{s}$ 的间隙,使得相同的CCA可以用于集合中的所有TXOP。也就是说,如果CCA针对集合中的第一个TXOP成功,则gNB可以利用集合中的所有TXOP,并发送所有波束而无需另外的CCA。在一些实施例中,如果gNB针对集合中的第一个TXOP的CCA失败,则它将跳过集合中的所有TXOP,并尝试针对下一集合中的第一个TXOP的CCA。当CCA针对集合中的第一个TXOP成功时,gNB可以利用集合中的所有TXOP,并因此发送所有波束而无需其他CCA。当完成该操作时,gNB可以跳过寻呼窗口中任何剩余的TXOP。

[0160] 如果CCA针对具有TXOP和波束之间的预定映射的所有TXOP集合都失败,则gNB可以尝试利用少于波束数量的剩余TXOP(如果窗口中存在任何这样的TXOP)。gNB可以在这些TXOP中的任何一个TXOP之前执行CCA,并且当成功时(如果成功),gNB可以根据TXOP到波束的映射,一个接一个地发送波束,直到寻呼窗口中不再存在TXOP。在一些实施例中,gNB在剩余一个或多个TXOP中的第一个TXOP之前尝试CCA,以便如果CCA成功,能够发送尽可能多的寻呼波束。TXOP可以被配置为在两个TXOP集合(其具有TXOP与波束之间的预定映射)之间具有或不具有比在集合内的TXOP之间的间隙更长的间隙。

[0161] 实施例6

[0162] 在某些实施例中,gNB可以在集合中的任何TXOP之前执行CCA,并且当其成功时,gNB利用该TXOP和集合中的任何剩余的TXOP来发送部分寻呼波束扫描。在一些实施例中,如果集合的最后一个TXOP与下一个集合的第一个TXOP之间的间隙与集合内的两个TXOP之间的间隙相同(或至少短到足以不触发CCA要求,例如短于 $16\mu\text{s}$),则gNB立即利用下一个集合中的第一个(前几个)TXOP继续发送寻呼波束扫描的剩余波束。这样,gNB可以将全寻呼波束扫描以两个部分波束扫描来发送,其中首先发送包含最后(一个或多个)波束(根据SSB对应关系)的部分波束扫描,然后发送包含第一个(前几个)波束的部分波束扫描。例如,图4示出了示例,其中存在针对第三个TXOP的LBT成功,并且LBT成功(例如,CCA成功)不仅用于在第

一集合的剩余TXOP(即对应于第三和第四波束的第三个和第四个TXOP)上发送,还通过在分别对应于第一和第二波束的第五个和第六个TXOP上发送来继续第二集合。以这种方式,即使成功的CCA以波束顺序发生在TXOP集合的中部,也可以成功地发送完整的波束扫描。

[0163] 如果具有TXOP和波束之间的预定映射的两个TXOP集合之间的间隙足够长而需要针对后一集合中的第一TXOP的新CCA,则在没有针对在用于第一部分波束扫描的集合之后的TXOP集合中的第一TXOP执行成功CCA的情况下,gNB无法在该TXOP集合(在用于第一部分波束扫描的集合之后)中继续进行第二部分波束扫描。如果这成功,则gNB可以如上所述发送第二部分波束扫描,但是如果CCA失败,则gNB必须等待直到TXOP的下一个(或另一个)集合,并尝试针对该组的第一TXOP的CCA。当/如果CCA成功,则gNB可以如上所述发送第二部分波束扫描。

[0164] 根据某些实施例,如果CCA在窗口中的剩余TXOP仅对应于部分波束扫描(其包括比gNB剩下要发送的部分或全波束扫描少的波束)时成功,则gNB优选地利用寻呼窗口中的所有剩余TXOP来发送剩下要发送的波束的子集。

[0165] 实施例7

[0166] 根据某些实施例,在整个寻呼窗口中TXOP被配置有TXOP之间很短的间隙(例如,短于16 μ s),使得相同的CCA可以用于多个TXOP。在一些实施例中,不存在TXOP与波束之间的预定映射。gNB可以针对任何一个TXOP执行CCA,并且当其成功时/如果其成功,gNB利用顺序TXOP发送所有波束,优选地以它们与SSB相对应的顺序发送波束。

[0167] 可选地,在一些实施例中,gNB可以选择不发送序列中的所有波束,而是可以仅发送它们的子集并切换到某个其他任务(例如,“挂起”寻呼波束扫描传输),例如除寻呼之外的其他类型的传输或切换到TDD UL模式。如果可能,gNB可以在寻呼窗口期间稍后尝试恢复寻呼波束扫描传输。如果自从寻呼波束扫描传输被挂起以来gNB已经在其传输中具有间隙(例如,它已“离开该介质”),则gNB可以再次执行CCA,并且可以直到CCA针对TXOP成功才恢复寻呼波束扫描。

[0168] 如果CCA在剩下要发送的波束比窗口中的剩余TXOP多时成功,则gNB可以利用剩余的TXOP例如以部分波束扫描的形式来发送寻呼波束。

[0169] 实施例8

[0170] 在某些实施例中,存在TXOP与波束方向之间的预定关联,例如在实施例的第二集合中,但是网络节点gNB尝试在所有TXOP中发送,而与先前的传输尝试的成功或失败无关。例如,如果CCA多次成功,则一些波束将被多次发送。以这种方式,例如由于干扰而导致接收失败的风险可以通过使用所有可用的TXOP尽可能频繁地发送寻呼信号来补偿。

[0171] 实施例9

[0172] 类似地,在某些实施例中,例如,如在实施例的第三或第四集合中,以波束顺序顺序地分配TXOP,但是gNB尝试在具有TXOP和波束方向之间的预定映射的一个或多个TXOP集合的所有TXOP中进行发送,而与先前的传输尝试成功或失败无关。也就是说,如果CCA多次成功,则一些波束可以被多次发送,但是在具有TXOP和波束方向之间的预定映射的每个TXOP集合中仅发送一次。以这种方式,例如由于干扰而导致接收失败的风险可以通过使用所有可用的TXOP尽可能频繁地发送寻呼信号来补偿。

[0173] 如果窗口中存在另外的TXOP,其没有形成具有TXOP和波束方向之间的预定映射的

任何TXOP集合,则gNB可以将这些TXOP仅用于重新尝试发送仍未成功发送的波束和/或除此之外,还可以将这些TXOP用于重新发送已经成功发送的波束。

[0174] 适用于上述所有实施例的扩展和变型

[0175] 实施例10

[0176] 在某些实施例中,即使尚未成功发送所有寻呼波束,UE也可以利用剩余的TXOP来发送除寻呼之外的东西。对于在其中使用预定的TXOP到波束方向映射的实施例,即使一些波束被跳过(并且可以稍后重新尝试),该映射也被保持。在一些实施例中,如果gNB具有要发送的任何寻呼,则可能需要尝试发送每个波束方向至少一次,因此至少 N_{beam} 个TXOP必须用于寻呼传输尝试。

[0177] 实施例11

[0178] 在某些实施例中,上述配置中的一个或多个由网络指示或配置,例如,在系统信息中或可能在专用RRC信令中指示。以这种方式,网络可以确定或使得确定要在小区中使用(在本文的实施例中描述的)哪些过程或机制。

[0179] 实施例12

[0180] 在某些实施例中, TXOP可以是如由搜索空间(例如, pagingSearchSpace或 searchSpaceZero或任何其他配置的搜索空间)所指定的PDCCH监视时机(不与UL符号重叠)。

[0181] 实施例13

[0182] 在某些实施例中,波束方向序列遵循“有效SSB索引”,该“有效SSB索引”被计算为通过检测到的SSB索引对 N_{beam} 取模而给出的索引。“有效SSB索引”的概念及其背后的原因在下面被阐述。

[0183] 在NR中,可以发信号通知给UE的SSB索引的最大值是对应于FR2的64。注意,对于FR1,最大值较小(4或8),但原则上可将用于FR2的信令机制重用于NR-U,以考虑CCA失败。因为每个时隙中存在两个SSB位置,所以64个索引可以覆盖32个时隙,其针对15、30和60kHz子载波间隔分别对应于32、16和8ms。因此,使用可用的64个索引的子集,可以寻址半帧(持续时间=5ms)内的任何SSB位置。因此,结合半帧指示符,UE可以确定针对任意时移SSB位置的帧定时,其移位粒度为半个时隙。

[0184] 在NR中,UE可以假设在相同的中心频率位置上使用相同的SSB索引发送的SSB关于多普勒扩展、多普勒频移、平均增益、平均延迟、延迟扩展、以及(在适用时)空间RX参数是准共址的。然而,UE可以不针对任何其他SSB块传输假设准共址。这意味着,UE应独立处理具有不同索引的SSB。

[0185] 当允许SSB在时间上移位时,由UE检测到的SSB索引应该取决于该移位而改变。这可以允许UE确定帧定时,但是它也将影响其他过程。例如,针对每个SSB索引完成基于SSB的RRM测量,并且UE仅针对使用相同索引检测到的SSB进行平均测量。如果由于CCA失败而导致索引移位,则如果不考虑移位,很明显该过程可以受到影响。类似地,RLM和RACH过程也可以受到影响,因为它们也取决于检测到的SSB索引。

[0186] 作为示例,假设gNB发送四个不同的SSB。如果CCA在第一次尝试中成功,则gNB可以发送索引0、1、2、3。在下一个SSB周期中,假设CCA在第一次尝试和第二次尝试中都失败,但在第三次尝试中成功,要求延迟SSB传输,则gNB可以发送索引2、3、4、5。从UE的角度来看,似

乎索引4和5对应于新的SSB,并且无法检测到索引0、1。然而,从gNB的角度来看,它仅仅发送与前一个周期相同的4个SSB(但是针对当前周期在时间上移位)。因此,UE需要知道,即使针对两个SSB检测到的索引不相同,事实上实际的SSB也是相同的,因此不应被独立地处理。换句话说,即使两个SSB的索引不同,UE也可以确定两个SSB是准共址的。

[0187] 在某些实施例中,这是通过UE计算由检测到的SSB索引对模 N_{beam} 求模而给出的“有效SSB索引”来实现的,其中 N_{beam} 是SSB的数量。然后,该有效SSB索引代替检测到的SSB索引用于RRM和RLM测量的目的,并且还用于指示PRACH时机,并且如果需要,还用于确定与某个寻呼传输匹配的SSB。在一些实施例中,如下帧定时可以是例外:针对该帧定时,UE将使用实际检测到的SSB索引、而不是有效索引。

[0188] 图5示出了假设具有4个SS/PBCH块的DRS的 N_{beam} 的不同值的若干示例。注意,可以利用 $N_{\text{beam}} = 1$ 实现基本重复。 QCL_x 表示UE可以假设哪些SSB是准共址的。(注意,在图5中使用符号“N”代替“ N_{beam} ”,即,在所示的实施例中,“N”表示SSB的数量)。所示示例示出了不同的SSB位置及其各自的SSB索引(SSB_x)和有效SSB索引或QCL索引(QCL_x)。

[0189] 实施例14

[0190] 在某些实施例中,在实际传输(不仅是尝试或传输机会)可以足够密集地发生(例如,具有小于 $16\mu\text{s}$ 的传输之间的间隙)的情况下,相同的CCA可以用于多个传输。如果出现稍长的间隙,则当CCA针对波束传输已经成功时,可以将不同长度的CCA(例如 $25\mu\text{s}$ CCA)用于后续波束。例如,这可以取决于TXOP在其之间是否没有被配置间隙或被配置有非常短的间隙。间隙(例如,两个TXOP之间的时间段,即一对TXOP中的TXOP之间的时间段)在不同的TXOP对之间在长度上变化。例如,两个连续TXOP可以紧跟间隙,然后紧跟两个连续TXOP,等等。足够短的间隙的比例越大(例如,短于 $16\mu\text{s}$),单个CCA可以实现多个传输的频率就越高。

[0191] 此外,基于如何利用TXOP,某些实施例可以具有不同程度的优点。例如,如果TXOP被跳过(尽管仍存在一个或多个波束尚未成功发送),这通常将导致间隙过长而无法允许在该间隙的两侧利用相同的CCA进行传输。因此,如何利用TXOP的这个方面可以在所描述的实施例之间变化。

[0192] 实施例15

[0193] 在某些实施例(包括本文描述的任何实施例)中,gNB可以选择多于一次地发送相同的寻呼波束(或者尽管已经成功发送了波束也至少尝试发送该波束),例如,以增加任何监听的UE成功接收到传输的机会。

[0194] 实施例16

[0195] 在某些实施例(包括本文描述的任何实施例)中,SSB可以用于寻呼传输映射,其中将全部数量的SSB映射到较少数量的寻呼传输(即,类型 K_1 到 K_2 的映射,其中 $K_2 < K_1$)。结果,每个寻呼传输可以比SSB传输覆盖更大的区域,以便寻呼传输一起覆盖与SSB传输一起覆盖同样大的区域(例如,整个小区)。

[0196] 根据某些实施例,参考等于 $\text{FLOOR}(\text{实际SSB索引}/N)$ 的“虚拟寻呼波束索引”来执行“多到少”SSB到寻呼传输的映射,其中N是小于或等于小区中使用的SSB数量的数字(并且实际SSB索引从0开始顺序编号)。例如,设置虚拟寻呼波束索引 $=\text{FLOOR}(\text{实际SSB索引}/2)$ 将每对SSB波束映射到一个寻呼波束(因为两个连续的SSB将映射到一个虚拟寻呼波束索引)。如果寻呼波束的宽度是SSB波束的两倍,这将是合适的。原则上,可以将任何数量的SSB映射到

任何较小数量的寻呼波束/传输。然而,在一些实施例中,SSB的数量是寻呼波束/传输的数量的整数倍。

[0197] 在特定实施例中,SSB被映射到单个寻呼传输,即,寻呼传输的波束成形配置必须使其覆盖(至少)整个预期覆盖区域,即,通常与SSB波束一起覆盖相同的覆盖区域。在该实施例中,虚拟寻呼波束索引= $\text{FLOOR}(\text{实际SSB索引}/N_{\text{SSB}})$,其中 N_{SSB} 表示小区中使用的SSB的数量,即所有SSB将映射到相同的虚拟波束索引0。当单个寻呼传输打算覆盖全覆盖区域时(例如,全向传输或扇宽波束或某种其他波束成形,取决于覆盖区域的形状和天线相对于覆盖区域的位置),可以使用所有SSB到单个寻呼波束的该映射。

[0198] 注意,即使每个寻呼波束传输覆盖整个覆盖区域,也可以需要多个传输,以允许小区边缘处的一些UE收集足够的能量(例如使用软合并),以实现传输的可靠解码。将所有SSB映射到单个寻呼波束可以对应于用于所有寻呼传输的相同波束成形配置(如果gNB在寻呼窗口中多于一次发送寻呼)。结果,提供了使用相同波束成形配置的寻呼波束的集合。

[0199] 此外,在一些实施例中, N_{SSB} 个TXOP足以在寻呼窗口中提供剩余的TXOP。在一些实施例中,配置少于 N_{SSB} 个的TXB,因为只要存在比要发送的寻呼波束多的TXOP,就将存在剩余的TXOP。在仅将单个波束用于寻呼的情况下,那么,只要窗口中存在多于一个的TXOP,gNB就将具有多于一个的机会发送单个波束(例如,单个波束成形配置)以用于寻呼传输。

[0200] 这些实施例的某些方面也可以应用于本文描述的任何其他实施例或与本文描述的任何其他实施例组合。例如,本文描述的具有TXOP和波束之间的预定映射的实施例可以获得较短的“TXOP集合”(例如,较短的“TXOP的扫描”)。尽管其他实施例可以较少受到影响,但是gNB可以总共发送较少的波束。

[0201] 虽然本文描述的主题可以使用任何合适的组件在任何适合类型的系统中实现,但是本文公开的实施例是关于无线网络(例如图6中所示的示例无线网络)描述的。为简单起见,图6的无线网络仅描绘了网络106、网络节点160和160b、以及WD 110、110b和110c。实际上,无线网络还可以包括适于支持无线设备之间或无线设备与另一通信设备(例如,陆线电话、服务提供商或任何其他网络节点或终端设备)之间的通信的任何附加元件。在所示组件中,以附加细节描绘网络节点160和无线设备(WD)110。无线网络可以向一个或多个无线设备提供通信和其他类型的服务,以便于无线设备接入和/或使用由无线网络提供或经由无线网络提供的服务。

[0202] 无线网络可以包括任何类型的通信、电信、数据、蜂窝和/或无线网络或其他类似类型的系统,和/或与任何类型的通信、电信、数据、蜂窝和/或无线网络或其他类似类型的系统接口连接。在一些实施例中,无线网络可以被配置为根据特定标准或其他类型的预定义规则或过程来操作。因此,无线通信网络的特定实施例可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)、通用移动通信系统(UMTS)、长期演进(LTE)和/或其他合适的2G、3G、4G或5G标准之类的通信标准;诸如IEEE802.11标准之类的无线局域网(WLAN)标准;和/或诸如全球微波接入互操作性(WiMax)、蓝牙、Z-Wave和/或ZigBee标准之类的任何其他适合的无线通信标准。

[0203] 网络106可以包括一个或多个回程网络、核心网络、IP网络、公共交换电话网络(PSTN)、分组数据网络、光网络、广域网(WAN)、局域网(LAN)、无线局域网(WLAN)、有线网络、无线网络、城域网和其他网络,以实现设备之间的通信。

[0204] 网络节点160和WD 110包括下面更详细描述的各种组件。这些组件一起工作以提供网络节点和/或无线设备功能,例如在无线网络中提供无线连接。在不同的实施例中,无线网络可以包括任何数量的有线或无线网络、网络节点、基站、控制器、无线设备、中继站和/或可以促进或参与数据和/或信号的通信(无论是经由有线连接还是经由无线连接)的任何其他组件或系统。

[0205] 如本文所使用的,网络节点指的是能够、被配置、被布置和/或可操作以直接或间接地与无线设备和/或与无线网络中的其他网络节点或设备通信,以实现和/或提供向无线设备的无线接入和/或执行无线网络中的其他功能(例如,管理)的设备。网络节点的示例包括但不限于接入点(AP)(例如,无线电接入点)、基站(BS)(例如,无线电基站、节点B(NodeB)、演进NodeB(eNB)和NR NodeB(gNB))。基站可以基于它们提供的覆盖的量(或者换言之,基于它们的发射功率水平)来分类,于是它们还可以被称为毫微微基站、微微基站、微基站或宏基站。基站可以是中继节点或控制中继的中继宿主节点。网络节点还可以包括分布式无线电基站的一个或多个(或所有)部分,例如集中式数字单元和/或远程无线电单元(RRU)(有时被称为远程无线电头端(RRH))。这种远程无线电单元可以与或不与天线集成为天线集成无线电。分布式无线电基站的部分也可以称为分布式天线系统(DAS)中的节点。网络节点的又一些示例包括多标准无线电(MSR)设备(如MSR BS)、网络控制器(如无线电网络控制器(RNC)或基站控制器(BSC))、基站收发机站(BTS)、传输点、传输节点、多小区/多播协调实体(MCE)、核心网络节点(例如,MSC、MME)、O&M节点、OSS节点、SON节点、定位节点(例如,E-SMLC)和/或MDT。作为另一示例,网络节点可以是虚拟网络节点,如下面更详细描述的。然而,更一般地,网络节点可以表示如下的任何合适的设备(或设备组):该设备(或设备组)能够、被配置、被布置和/或可操作以实现和/或向无线设备提供对无线网络的接入,或向已接入无线网络的无线设备提供某种服务。

[0206] 在图6中,网络节点160包括处理电路170、设备可读介质180、接口190、辅助设备184、电源186、电源电路187和天线162。尽管图6的示例无线网络中示出的网络节点160可以表示包括所示硬件组件的组的设备,但是其他实施例可以包括具有不同组件组合的网络节点。应当理解,网络节点包括执行本文公开的任务、特征、功能和方法所需的硬件和/或软件的任何适合组合。此外,虽然网络节点160的组件被描绘为位于较大框内或嵌套在多个框内的单个框,但实际上,网络节点可包括构成单个图示组件的多个不同物理组件(例如,设备可读介质180可以包括多个单独的硬盘驱动器以及多个RAM模块)。

[0207] 类似地,网络节点160可以由多个物理上分离的组件(例如,NodeB组件和RNC组件、或BTS组件和BSC组件等)组成,每个这些组件可以具有其各自的相应组件。在网络节点160包括多个分离的组件(例如,BTS和BSC组件)的某些场景中,可以在若干网络节点之间共享这些分离的组件中的一个或多个。例如,单个RNC可以控制多个NodeB。在这种场景中,每个唯一的NodeB和RNC对在一些实例中可以被认为是单个单独的网络节点。在一些实施例中,网络节点160可被配置为支持多种无线电接入技术(RAT)。在这种实施例中,一些组件可被复制(例如,用于不同RAT的单独的设备可读介质180),并且一些组件可被重用(例如,可以由RAT共享相同的天线162)。网络节点160还可以包括用于集成到网络节点160中的不同无线技术(例如,GSM、WCDMA、LTE、NR、WiFi或蓝牙无线技术)的多组各种所示组件。这些无线技术可以被集成到网络节点160内的相同或不同芯片或芯片组和其他组件中。

[0208] 处理电路170被配置为执行本文描述为由网络节点提供的任何确定、计算或类似操作(例如,某些获得操作)。由处理电路170执行的这些操作可以包括通过以下操作对由处理电路170获得的信息进行处理:例如,将获得的信息转换为其他信息,将获得的信息或转换后的信息与存储在网络节点中的信息进行比较,和/或基于获得的信息或转换后的信息执行一个或多个操作,并根据所述处理的结果做出确定。

[0209] 处理电路170可以包括下述中的一个或多个的组合:微处理器、控制器、微控制器、中央处理单元、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列、或者任何其它合适的计算设备、资源、或硬件、软件和/或编码逻辑的组合,其可操作为单独地或与其他网络节点160组件(例如,设备可读介质180)相结合来提供网络节点160功能。例如,处理电路170可以执行存储在设备可读介质180中或存储在处理电路170内的存储器中的指令。这样的功能可以包括提供本文讨论的各种无线特征、功能或益处中的任何一个。在一些实施例中,处理电路170可以包括片上系统(SOC)。

[0210] 在一些实施例中,处理电路170可以包括射频(RF)收发机电路172和基带处理电路174中的一个或多个。在一些实施例中,射频(RF)收发机电路172和基带处理电路174可以位于单独的芯片(或芯片组)、板或单元(例如无线电单元和数字单元)上。在备选实施例中,RF收发机电路172和基带处理电路174的部分或全部可以在同一芯片或芯片组、板或单元上。

[0211] 在某些实施例中,本文描述为由网络节点、基站、eNB或其他这样的网络设备提供的一些或所有功能可由处理电路170执行,处理电路170执行存储在设备可读介质180或处理电路170内的存储器上的指令。在备选实施例中,功能中的一些或全部可以例如以硬连线方式由处理电路170提供,而无需执行存储在单独的或分立的设备可读介质上的指令。在任何这些实施例中,无论是否执行存储在设备可读存储介质上的指令,处理电路170都可以被配置为执行所描述的功能。由这种功能提供的益处不仅限于处理电路170或不仅限于网络节点160的其他组件,而是作为整体由网络节点160和/或总体上由终端用户和无线网络享有。

[0212] 设备可读介质180可以包括任何形式的易失性或非易失性计算机可读存储器,包括但不限于永久存储设备、固态存储器、远程安装存储器、磁介质、光学介质、随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、大容量存储介质(例如,硬盘)、可移除存储介质(例如,闪存驱动器、致密盘(CD)或数字视频盘(DVD))和/或任何其他易失性或非易失性、非暂时性设备可读和/或计算机可执行存储器设备,其存储可由处理电路170使用的信息、数据和/或指令。设备可读介质180可以存储任何合适的指令、数据或信息,包括计算机程序、软件、包括逻辑、规则、代码、表等中的一个或多个的应用、和/或能够由处理电路170执行并由网络节点160使用的其他指令。设备可读介质180可以用于存储由处理电路170做出的任何计算和/或经由接口190接收的任何数据。在一些实施例中,可以认为处理电路170和设备可读介质180是集成的。

[0213] 接口190用于网络节点160、网络106和/或WD 110之间的信令和/或数据的有线或无线通信。如图所示,接口190包括端口/端子194,用于例如通过有线连接向网络106发送数据和从网络106接收数据。接口190还包括无线电前端电路192,其可以耦合到天线162,或者在某些实施例中是天线162的一部分。无线电前端电路192包括滤波器198和放大器196。无线电前端电路192可以连接到天线162和处理电路170。无线电前端电路可以被配置为调节

天线162和处理电路170之间通信的信号。无线电前端电路192可以接收数字数据,该数字数据将通过无线连接向外发送给其他网络节点或WD。无线电前端电路192可以使用滤波器198和/或放大器196的组合将数字数据转换为具有适合信道和带宽参数的无线电信号。然后通过天线162发送无线电信号。类似地,当接收数据时,天线162可以收集无线电信号,然后由无线电前端电路192将其转换为数字数据。数字数据可以被传递给处理电路170。在其他实施例中,接口可包括不同组件和/或组件的不同组合。

[0214] 在某些备选实施例中,网络节点160可以不包括单独的无线电前端电路192,作为替代,处理电路170可以包括无线电前端电路并且可以连接到天线162,而无需单独的无线电前端电路192。类似地,在一些实施例中,RF收发机电路172的全部或一些可以被认为接口190的一部分。在其他实施例中,接口190可以包括一个或多个端口或端子194、无线电前端电路192和RF收发机电路172(作为无线电单元(未示出)的一部分),并且接口190可以与基带处理电路174(是数字单元(未示出)的一部分)通信。

[0215] 天线162可以包括被配置为发送和/或接收无线信号的一个或多个天线或天线阵列。天线162可以耦合到无线电前端电路190,并且可以是能够无线地发送和接收数据和/或信号的任何类型的天线。在一些实施例中,天线162可以包括一个或多个全向、扇形或平板天线,其可操作用于发送/接收在例如2GHz和66GHz之间的无线电信号。全向天线可以用于在任何方向上发送/接收无线电信号,扇形天线可以用于向/从在特定区域内的设备发送/接收无线电信号,以及平板天线可以是用于以相对直线的方式发送/接收无线电信号的视线天线。在一些情况下,使用多于一个天线可以称为MIMO。在某些实施例中,天线162可以与网络节点160分离,并且可以通过接口或端口连接到网络节点160。

[0216] 天线162、接口190和/或处理电路170可以被配置为执行本文描述为由网络节点执行的任何接收操作和/或某些获得操作。可以从无线设备、另一网络节点和/或任何其他网络设备接收任何信息、数据和/或信号。类似地,天线162、接口190和/或处理电路170可以被配置为执行本文描述的由网络节点执行的任何发送操作。可以将任何信息、数据和/或信号发送给无线设备、另一网络节点和/或任何其他网络设备。

[0217] 电源电路187可以包括电源管理电路或耦合到电源管理电路,并且被配置为向网络节点160的组件提供电力以执行本文描述的功能。电源电路187可以从电源186接收电力。电源186和/或电源电路187可以被配置为以适合于各个组件的形式(例如,在每个相应组件所需的电压和电流水平处)向网络节点160的各种组件提供电力。电源186可以被包括在电源电路187和/或网络节点160中或在电源电路187和/或网络节点160外部。例如,网络节点160可以经由输入电路或诸如电缆的接口连接到外部电源(例如,电源插座),由此外部电源向电源电路187供电。作为另一个示例,电源186可以包括电池或电池组形式的电源,其连接到或集成在电源电路187中。如果外部电源发生故障,电池可以提供备用电力。也可以使用其他类型的电源,例如光伏器件。

[0218] 网络节点160的备选实施例可以包括超出图6中所示的组件的附加组件,所述附加组件可以负责提供网络节点的功能(包括本文描述的功能中的任一者和/或支持本文描述的主题所需的任何功能)的某些方面。例如,网络节点160可以包括用户接口设备,以允许将信息输入到网络节点160中并允许从网络节点160输出信息。这可以允许用户针对网络节点160执行诊断、维护、修复和其他管理功能。

[0219] 如本文所使用的,无线设备(WD)指的是能够、被配置为、被布置为和/或可操作以与网络节点和/或其他无线设备无线通信的设备。除非另有说明,否则术语WD在本文中可与用户设备(UE)互换使用。无线传送可以包括使用电磁波、无线电波、红外波和/或适于通过空气传送信息的其他类型的信号来发送和/或接收无线信号。在一些实施例中,WD可以被配置为在没有直接人类交互的情况下发送和/或接收信息。例如,WD可以被设计为当由内部或外部事件触发时,或者响应于来自网络的请求,以预定的调度向网络发送信息。WD的示例包括但不限于智能电话、移动电话、蜂窝电话、IP语音(VoIP)电话、无线本地环路电话、台式计算机、个人数字助理(PDA)、无线摄像头、游戏控制台或设备、音乐存储设备、回放设备、可穿戴终端设备、无线端点、移动台、平板计算机、便携式计算机、便携式嵌入式设备(LEE)、便携式安装设备(LME)、智能设备、无线客户驻地设备(CPE)、车载无线终端设备等。WD可以例如通过实现用于副链路通信的3GPP标准来支持设备到设备(D2D)通信、车辆到车辆(V2V)通信,车辆到基础设施(V2I)通信,车辆到任何事物(V2X)通信,并且在这种情况下可以被称为D2D通信设备。作为又一特定示例,在物联网(IoT)场景中,WD可以表示执行监视和/或测量并将这种监视和/或测量的结果发送给另一WD和/或网络节点的机器或其他设备。在这种情况下,WD可以是机器到机器(M2M)设备,在3GPP上下文中它可以被称为MTC设备。作为一个具体示例,WD可以是实现3GPP窄带物联网(NB-IoT)标准的UE。这种机器或设备的具体示例是传感器、计量设备(例如,电表)、工业机器、或者家用或个人设备(例如,冰箱、电视等)、个人可穿戴设备(例如,手表、健身追踪器等)。在其他场景中,WD可以表示能够监视和/或报告其操作状态或与其操作相关联的其他功能的车辆或其他设备。如上所述的WD可以表示无线连接的端点,在这种情况下,该设备可以被称为无线终端。此外,如上所述的WD可以是移动的,在这种情况下,它也可以称为移动设备或移动终端。

[0220] 如图所示,无线设备110包括天线111、接口114、处理电路120、设备可读介质130、用户接口设备132、辅助设备134、电源136和电源电路137。WD 110可以包括用于WD 110支持的不同无线技术(例如,GSM、WCDMA、LTE、NR、WiFi、WiMAX或蓝牙无线技术,仅提及一些)的多组一个或多个所示组件。这些无线技术可以集成到与WD 110内的其他组件相同或不同的芯片或芯片组中。

[0221] 天线111可以包括被配置为发送和/或接收无线信号的一个或多个天线或天线阵列,并且连接到接口114。在某些备选实施例中,天线111可以与WD 110分开并且可以通过接口或端口连接到WD 110。天线111、接口114和/或处理电路120可以被配置为执行本文描述为由WD执行的任何接收或发送操作。可以从网络节点和/或另一个WD接收任何信息、数据和/或信号。在一些实施例中,无线电前端电路和/或天线111可以被认为是接口。

[0222] 如图所示,接口114包括无线电前端电路112和天线111。无线电前端电路112包括一个或多个滤波器118和放大器116。无线电前端电路114连接到天线111和处理电路120,并且被配置为调节在天线111和处理电路120之间传送的信号。无线电前端电路112可以耦合到天线111或者是天线111的一部分。在某些备选实施例中,WD 110可以不包括单独的无线电前端电路112;而是,处理电路120可以包括无线电前端电路,并且可以连接到天线111。类似地,在一些实施例中,RF收发机电路122中的一些或全部可以被认为是接口114的一部分。无线电前端电路112可以接收数字数据,该数字数据将通过无线连接向外发送给其他网络节点或WD。无线电前端电路112可以使用滤波器118和/或放大器116的组合将数字数据转换

为具有适合信道和带宽参数的无线电信号。然后通过天线111发送无线电信号。类似地,当接收数据时,天线111可以收集无线电信号,然后由无线电前端电路112将其转换为数字数据。数字数据可以被传递给处理电路120。在其他实施例中,接口可包括不同组件和/或组件的不同组合。

[0223] 处理电路120可以包括下述中的一个或多个的组合:微处理器、控制器、微控制器、中央处理单元、数字信号处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列、或者任何其它合适的计算设备、资源、或硬件、软件和/或编码逻辑的组合,其可操作为单独地或与其他WD 110组件(例如设备可读介质130)相结合来提供WD 110功能。这样的功能可以包括提供本文讨论的各种无线特征或益处中的任何一个。例如,处理电路120可以执行存储在设备可读介质130中或处理电路120内的存储器中的指令,以提供本文公开的功能。

[0224] 如图所示,处理电路120包括RF收发机电路122、基带处理电路124和应用处理电路126中的一个或多个。在其他实施例中,处理电路可以包括不同的组件和/或组件的不同组合。在某些实施例中,WD 110的处理电路120可以包括SOC。在一些实施例中,RF收发机电路122、基带处理电路124和应用处理电路126可以在单独的芯片或芯片组上。在备选实施例中,基带处理电路124和应用处理电路126的一部分或全部可以组合成一个芯片或芯片组,并且RF收发机电路122可以在单独的芯片或芯片组上。在另外的备选实施例中,RF收发机电路122和基带处理电路124的一部分或全部可以在同一芯片或芯片组上,并且应用处理电路126可以在单独的芯片或芯片组上。在其他备选实施例中,RF收发机电路122、基带处理电路124和应用处理电路126的一部分或全部可以组合在同一芯片或芯片组中。在一些实施例中,RF收发机电路122可以是接口114的一部分。RF收发机电路122可以调节RF信号以用于处理电路120。

[0225] 在某些实施例中,本文描述为由WD执行的一些或所有功能可以由处理电路120提供,处理电路120执行存储在设备可读介质130上的指令,在某些实施例中,设备可读介质130可以是计算机可读存储介质。在备选实施例中,功能中的一些或全部可以例如以硬连线方式由处理电路120提供,而无需执行存储在单独的或分立的设备可读存储介质上的指令。在任何这些特定实施例中,无论是否执行存储在设备可读存储介质上的指令,处理电路120都可以被配置为执行所描述的功能。由这种功能提供的益处不仅限于处理电路120或者不仅限于WD 110的其他组件,而是作为整体由WD 110和/或总体上由终端用户和无线网络享有。

[0226] 处理电路120可以被配置为执行本文描述为由WD执行的任何确定、计算或类似操作(例如,某些获得操作)。由处理电路120执行的这些操作可以包括通过以下操作对由处理电路120获得的信息进行处理:例如,将获得的信息转换为其他信息,将获得的信息或转换后的信息与由WD 110存储的信息进行比较,和/或基于获得的信息或转换后的信息执行一个或多个操作,并根据所述处理的结果做出确定。

[0227] 设备可读介质130可操作以存储计算机程序、软件、包括逻辑、规则、代码、表等中的一个或多个的应用、和/或能够由处理电路120执行的其他指令。设备可读介质130可以包括计算机存储器(例如,随机存取存储器(RAM)或只读存储器(ROM))、大容量存储介质(例如,硬盘)、可移除存储介质(例如,致密盘(CD)或数字视频盘(DVD))、和/或任何其他易失性或非易失性、非暂时性设备可读和/或计算机可执行存储器设备,其存储可由处理电路120

使用的信息、数据和/或指令。在一些实施例中,可以认为处理电路120和设备可读介质130是集成的。

[0228] 用户接口设备132可以提供允许人类用户与WD 110交互的组件。这种交互可以具有多种形式,例如视觉、听觉、触觉等。用户接口设备132可操作以向用户产生输出,并允许用户向WD 110提供输入。交互的类型可以根据安装在WD 110中的用户接口设备132的类型而变化。例如,如果WD 110是智能电话,则交互可以经由触摸屏进行;如果WD 110是智能仪表,则交互可以通过提供用量的屏幕(例如,使用的加仑数)或提供可听警报的扬声器(例如,如果检测到烟雾)进行。用户接口设备132可以包括输入接口、设备和电路、以及输出接口、设备和电路。用户接口设备132被配置为允许将信息输入到WD 110中,并且连接到处理电路120以允许处理电路120处理输入信息。用户接口设备132可以包括例如麦克风、接近或其他传感器、按键/按钮、触摸显示器、一个或多个相机、USB端口或其他输入电路。用户接口设备132还被配置为允许从WD 110输出信息,并允许处理电路120从WD 110输出信息。用户接口设备132可以包括例如扬声器、显示器、振动电路、USB端口、耳机接口或其他输出电路。通过使用用户接口设备132的一个或多个输入和输出接口、设备和电路,WD 110可以与终端用户和/或无线网络通信,并允许它们受益于本文描述的功能。

[0229] 辅助设备134可操作以提供可能通常不由WD执行的更具体的功能。这可以包括用于针对各种目的进行测量的专用传感器,用于诸如有线通信等之类的其他类型通信的接口等。辅助设备134的组件的包括和类型可以根据实施例和/或场景而变化。

[0230] 在一些实施例中,电源136可以是电池或电池组的形式。也可以使用其他类型的电源,例如外部电源(例如电源插座)、光伏器件或电池单元。WD 110还可以包括用于从电源136向WD 110的各个部分输送电力的电源电路137,WD 110的各个部分需要来自电源136的电力以执行本文描述或指示的任何功能。在某些实施例中,电源电路137可以包括电源管理电路。电源电路137可以附加地或备选地可操作以从外部电源接收电力;在这种情况下,WD 110可以通过输入电路或诸如电力线缆的接口连接到外部电源(例如电源插座)。在某些实施例中,电源电路137还可操作以将电力从外部电源输送到电源136。例如,这可以用于电源136的充电。电源电路137可以对来自电源136的电力执行任何格式化、转换或其他修改,以使电力适合于被供电的WD 110的各个组件。

[0231] 图7示出了根据本文描述的各个方面的UE的一个实施例。如本文中所使用的,“用户设备”或“UE”可能不一定具有在拥有和/或操作相关设备的人类用户的意义上的“用户”。作为替代,UE可以表示意在向人类用户销售或由人类用户操作但可能不或最初可能不与特定的人类用户相关联的设备(例如,智能喷水控制器)。备选地,UE可以表示不意在向终端用户销售或由终端用户操作但可以与用户的利益相关联或针对用户的利益操作的设备(例如,智能电表)。UE 220可以是由第三代合作伙伴计划(3GPP)识别的任何UE,包括NB-IoT UE、机器类型通信(MTC)UE和/或增强型MTC(eMTC)UE。如图7所示,UE 200是根据第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的一个或多个通信标准(例如3GPP的GSM、UMTS、LTE和/或5G标准)被配置用于通信的WD的一个示例。如前所述,术语WD和UE可以互换使用。因此,尽管图7是UE,但是本文讨论的组件同样适用于WD,反之亦然。

[0232] 在图7中,UE 200包括处理电路201,其可操作地耦合到输入/输出接口205、射频(RF)接口209、网络连接接口211、包括随机存取存储器(RAM)217、只读存储器(ROM)219和存

储介质221等的存储器215、通信子系统231、电源233和/或任何其他组件,或其任意组合。存储介质221包括操作系统223、应用程序225和数据227。在其他实施例中,存储介质221可以包括其他类似类型的信息。某些UE可以使用图7中所示的所有组件,或者仅使用这些组件的子集。组件之间的集成水平可以从一个UE到另一个UE而变化。此外,某些UE可以包含组件的多个实例,例如多个处理器、存储器、收发机、发射机、接收机等。

[0233] 在图7中,处理电路201可以被配置为处理计算机指令和数据。处理电路201可以被配置为实现任何顺序状态机,其可操作为执行存储在存储器中的机器可读计算机程序的机器指令,所述状态机例如是:一个或多个硬件实现的状态机(例如,以离散逻辑、FPGA、ASIC等来实现);可编程逻辑连同适当的固件;一个或多个存储的程序、通用处理器(例如,微处理器或数字信号处理器(DSP))连同适合的软件;或以上的任何组合。例如,处理电路201可以包括两个中央处理单元(CPU)。数据可以是适合于由计算机使用的形式的信息。

[0234] 在所描绘的实施例中,输入/输出接口205可以被配置为向输入设备、输出设备或输入和输出设备提供通信接口。UE 200可以被配置为经由输入/输出接口205使用输出设备。输出设备可以使用与输入设备相同类型的接口端口。例如,USB端口可用于提供向UE 200的输入和从UE 200的输出。输出设备可以是扬声器、声卡、视频卡、显示器、监视器、打印机、致动器、发射机、智能卡、另一输出设备或其任意组合。UE 200可以被配置为经由输入/输出接口205使用输入设备以允许用户将信息捕获到UE 200中。输入设备可以包括触摸敏感或存在敏感显示器、相机(例如,数字相机、数字摄像机、网络相机等)、麦克风、传感器、鼠标、轨迹球、方向板、触控板、滚轮、智能卡等。存在敏感显示器可以包括电容式或电阻式触摸传感器以感测来自用户的输入。传感器可以是例如加速度计、陀螺仪、倾斜传感器、力传感器、磁力计、光学传感器、接近传感器、另一类似传感器或其任意组合。例如,输入设备可以是加速度计、磁力计、数字相机、麦克风和光学传感器。

[0235] 在图7中,RF接口209可以被配置为向诸如发射机、接收机和天线之类的RF组件提供通信接口。网络连接接口211可以被配置为提供对网络243a的通信接口。网络243a可以包括有线和/或无线网络,诸如局域网(LAN)、广域网(WAN)、计算机网络、无线网络、电信网络、另一类似网络或其任意组合。例如,网络243a可以包括Wi-Fi网络。网络连接接口211可以被配置为包括接收机和发射机接口,接收机和发射机接口用于根据一个或多个通信协议(例如,以太网、TCP/IP、SONET、ATM等)通过通信网络与一个或多个其他设备通信。网络连接接口211可以实现适合于通信网络链路(例如,光学的、电气的等)的接收机和发射机功能。发射机和接收机功能可以共享电路组件、软件或固件,或者备选地可以分离地实现。

[0236] RAM 217可以被配置为经由总线202与处理电路201接口连接,以在诸如操作系统、应用程序和设备驱动之类的软件程序的执行期间提供数据或计算机指令的存储或高速缓存。ROM 219可以被配置为向处理电路201提供计算机指令或数据。例如,ROM 219可以被配置为存储用于存储在非易失性存储器中的基本系统功能的不变低层系统代码或数据,基本系统功能例如基本输入和输出(I/O)、启动或来自键盘的击键的接收。存储介质221可以被配置为包括存储器,诸如RAM、ROM、可编程只读存储器(PROM)、可擦除可编程只读存储器(EPROM)、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、磁盘、光盘、软盘、硬盘、可移除磁带盒或闪存驱动器。在一个示例中,存储介质221可以被配置为包括操作系统223、诸如web浏览器应用的应用程序225、小部件或小工具引擎或另一应用以及数据文件227。存储介质221可以存

储供UE 200使用的各种操作系统中的任何一种或操作系统的组合。

[0237] 存储介质221可以被配置为包括多个物理驱动单元,如独立磁盘冗余阵列(RAID)、软盘驱动器、闪存、USB闪存驱动器、外部硬盘驱动器、拇指盘驱动器、笔式随身盘驱动器、钥匙盘驱动器、高密度数字多功能盘(HD-DVD)光盘驱动器、内置硬盘驱动器、蓝光光盘驱动器、全息数字数据存储(HDDS)光盘驱动器,外置迷你双列直插式存储器模块(DIMM),同步动态随机存取存储器(SDRAM),外部微DIMM SDRAM,诸如用户身份模块或可移除用户身份(SIM/RUIM)模块的智能卡存储器,其他存储器或其任意组合。存储介质221可以允许UE 200访问存储在暂时性或非暂时性存储器介质上的计算机可执行指令、应用程序等,以卸载数据或上载数据。诸如利用通信系统的制品之类的制品可以有形地体现在存储介质221中,存储介质221可以包括设备可读介质。

[0238] 在图7中,处理电路201可以被配置为使用通信子系统231与网络243b通信。网络243a和网络243b可以是一个或多个相同的网络或一个或多个不同的网络。通信子系统231可以被配置为包括用于与网络243b通信的一个或多个收发机。例如,通信子系统231可以被配置为包括用于根据一个或多个通信协议(例如IEEE 802.2、CDMA、WCDMA、GSM、LTE、UTRAN、WiMax等)与能够进行无线通信的另一设备(例如,另一WD、UE)或无线电接入网络(RAN)的基站的一个或多个远程收发机通信的一个或多个收发机。每个收发机可以包括发射机233和/或接收机235,以分别实现适合于RAN链路的发射机或接收机功能(例如,频率分配等)。此外,每个收发机的发射机233和接收机235可以共享电路组件、软件或固件,或者替代地可以分离地实现。

[0239] 在所示实施例中,通信子系统231的通信功能可以包括数据通信、语音通信、多媒体通信、诸如蓝牙的短程通信、近场通信、基于位置的通信(诸如用于确定位置的全球定位系统(GPS)的使用)、另一个类似通信功能,或其任意组合。例如,通信子系统231可以包括蜂窝通信、Wi-Fi通信、蓝牙通信和GPS通信。网络243b可以包括有线和/或无线网络,诸如局域网(LAN)、广域网(WAN)、计算机网络、无线网络、电信网络、另一类似网络或其任意组合。例如,网络243b可以是蜂窝网络、Wi-Fi网络和/或近场网络。电源213可以被配置为向UE 200的组件提供交流(AC)或直流(DC)电力。

[0240] 本文描述的特征、益处和/或功能可以在UE 200的组件之一中实现,或者在UE 200的多个组件之间划分。此外,本文描述的特征、益处和/或功能可以以硬件、软件或固件的任何组合来实现。在一个示例中,通信子系统231可以被配置为包括本文描述的任何组件。此外,处理电路201可以被配置为通过总线202与任何这样的组件通信。在另一个示例中,任何这样的组件可以由存储在存储器中的程序指令表示,当由处理电路201执行时,程序指令执行本文描述的对应功能。在另一示例中,任何这样的组件的功能可以在处理电路201和通信子系统231之间划分。在另一示例中,任何这样的组件的非计算密集型功能可以用软件或固件实现,并且计算密集型功能可以用硬件实现。

[0241] 图8是示出虚拟化环境300的示意性框图,其中可以虚拟化由一些实施例实现的功能。在本上下文中,虚拟化意味着创建装置或设备的虚拟版本,这可以包括虚拟化硬件平台、存储设备和网络资源。如本文所使用的,虚拟化可以应用于节点(例如,虚拟化基站或虚拟化无线电接入节点)或设备(例如,UE、无线设备或任何其他类型的通信设备)或其组件,并且涉及一种实现,其中至少一部分功能被实现为一个或多个虚拟组件(例如,通过在一个

或多个网络中的一个或多个物理处理节点上执行的一个或多个应用、组件、功能、虚拟机或容器)。

[0242] 在一些实施例中,本文描述的一些或所有功能可以被实现为由在一个或多个硬件节点330托管的一个或多个虚拟环境300中实现的一个或多个虚拟机执行的虚拟组件。此外,在虚拟节点不是无线电接入节点或不需要无线电连接的实施例(例如,核心网络节点)中,网络节点此时可以完全虚拟化。

[0243] 这些功能可以由一个或多个应用320(其可以替代地被称为软件实例、虚拟设备、网络功能、虚拟节点、虚拟网络功能等)来实现,一个或多个应用320可操作以实现本文公开的一些实施例的一些特征、功能和/或益处。应用320在虚拟化环境300中运行,虚拟化环境300提供包括处理电路360和存储器390的硬件330。存储器390包含可由处理电路360执行的指令395,由此应用320可操作以提供本文公开的一个或多个特征、益处和/或功能。

[0244] 虚拟化环境300包括通用或专用网络硬件设备330,其包括一组一个或多个处理器或处理电路360,其可以是商用现货(COTS)处理器、专用集成电路(ASIC)或包括数字或模拟硬件组件或专用处理器的任何其他类型的处理电路。每个硬件设备可以包括存储器390-1,其可以是用于临时存储由处理电路360执行的指令395或软件的非永久存储器。每个硬件设备可以包括一个或多个网络接口控制器(NIC)370,也被称为网络接口卡,其包括物理网络接口380。每个硬件设备还可以包括其中存储有可由处理电路360执行的软件395和/或指令的非暂时性、永久性机器可读存储介质390-2。软件395可以包括任何类型的软件,包括用于实例化一个或多个虚拟化层350的软件(也被称为管理程序)、用于执行虚拟机340的软件以及允许其执行与本文描述的一些实施例相关地描述的功能、特征和/或益处的软件。

[0245] 虚拟机340包括虚拟处理、虚拟存储器、虚拟联网或接口和虚拟存储、并且可以由对应的虚拟化层350或管理程序运行。可以在虚拟机340中的一个或多个上实现虚拟设备320的实例的不同实施例,并且可以以不同方式做出所述实现。

[0246] 在操作期间,处理电路360执行软件395以实例化管理程序或虚拟化层350,其有时可被称为虚拟机监视器(VMM)。虚拟化层350可以呈现虚拟操作平台,其在虚拟机340看来像是联网硬件。

[0247] 如图8所示,硬件330可以是具有通用或特定组件的独立网络节点。硬件330可以包括天线3225并且可以通过虚拟化实现一些功能。备选地,硬件330可以是更大的硬件集群的一部分(例如,在数据中心或客户驻地设备(CPE)中),其中许多硬件节点一起工作并且通过管理和协调(MANO)3100来管理,MANO 3100监督应用320的生命周期管理等等。

[0248] 在一些上下文中,硬件的虚拟化被称为网络功能虚拟化(NFV)。NFV可以用于将众多网络设备类型统一到可以位于数据中心和客户驻地设备中的工业标准大容量服务器硬件、物理交换机和物理存储上。

[0249] 在NFV的上下文中,虚拟机340可以是物理机器的软件实现,其运行程序如同它们在物理的非虚拟化机器上执行一样。每个虚拟机340以及硬件330中执行该虚拟机的部分(其可以是专用于该虚拟机的硬件和/或由该虚拟机与虚拟机340中的其它虚拟机共享的硬件)形成了单独的虚拟网元(VNE)。

[0250] 仍然在NFV的上下文中,虚拟网络功能(VNF)负责处理在硬件网络基础设施330之上的一个或多个虚拟机340中运行的特定网络功能,并且对应于图8中的应用320。

[0251] 在一些实施例中,每个包括一个或多个发射机3220和一个或多个接收机3210的一个或多个无线电单元3200可以耦合到一个或多个天线3225。无线电单元3200可以由一个或多个适合的网络接口直接与硬件节点330通信,并且可以与虚拟组件结合使用以提供具有无线能力的虚拟节点,例如无线电接入节点或基站。

[0252] 在一些实施例中,可以使用控制系统3230来实现一些信令,控制系统3230可以替代地用于硬件节点330和无线电单元3200之间的通信。

[0253] 参照图9,根据实施例,通信系统包括电信网络410(例如,3GPP类型的蜂窝网络),电信网络410包括接入网络411(例如,无线电接入网络)和核心网络414。接入网络411包括多个基站412a、412b、412c(例如,NB、eNB、gNB或其他类型的无线接入点),每个基站定义对应覆盖区域413a、413b、413c。每个基站412a、412b、412c通过有线或无线连接415可连接到核心网络414。位于覆盖区域413c中的第一UE 491被配置为以无线方式连接到对应基站412c或被对应基站412c寻呼。覆盖区域413a中的第二UE 492以无线方式可连接到对应基站412a。虽然在该示例中示出了多个UE 491、492,但所公开的实施例同等地适用于唯一的UE处于覆盖区域中或者唯一的UE正连接到对应基站412的情形。

[0254] 电信网络410自身连接到主机计算机430,主机计算机430可以以独立服务器、云实现的服务器、分布式服务器的硬件和/或软件来实现,或者被实现为服务器集群中的处理资源。主机计算机430可以处于服务提供商的所有或控制之下,或者可以由服务提供商或代表服务提供商来操作。电信网络410与主机计算机430之间的连接421和422可以直接从核心网络414延伸到主机计算机430,或者可以由可选的中间网络420进行。中间网络420可以是公共、私有或承载网络中的一个或多个的组合;中间网络420(若存在)可以是骨干网或互联网;具体地,中间网络420可以包括两个或多个子网络(未示出)。

[0255] 图9的通信系统作为整体实现了所连接的UE 491、492与主机计算机430之间的连接。该连接可被描述为过顶(OTT)连接450。主机计算机430和所连接的UE 491、492被配置为使用接入网络411、核心网络414、任何中间网络420和可能的其他基础设施(未示出)作为中介,经由OTT连接450来传送数据和/或信令。在OTT连接450所经过的参与通信设备未意识到上行链路和下行链路通信的路由的意义上,OTT连接450可以是透明的。例如,可以不向基站412通知或者可以无需向基站412通知具有源自主机计算机430的要向所连接的UE 491转发(例如,移交)的数据的输入下行链路通信的过去的路由。类似地,基站412无需意识到源自UE 491向主机计算机430的输出上行链路通信的未来的路由。

[0256] 现将参照图10来描述根据实施例的在先前段落中所讨论的UE、基站和主机计算机的示例实现方式。在通信系统500中,主机计算机510包括硬件515,硬件515包括通信接口516,通信接口516被配置为建立和维护与通信系统500的不同通信设备的接口的有线或无线连接。主机计算机510还包括处理电路518,其可以具有存储和/或处理能力。具体地,处理电路518可以包括适用于执行指令的一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或它们的组合(未示出)。主机计算机510还包括软件511,其被存储在主机计算机510中或可由主机计算机510访问并且可由处理电路518来执行。软件511包括主机应用512。主机应用512可操作为向远程用户(例如,UE 530)提供服务,UE 530经由在UE 530和主机计算机510处端接的OTT连接550来连接。在向远程用户提供服务时,主机应用512可以提供使用OTT连接550来发送的用户数据。

[0257] 通信系统500还包括在电信系统中提供的基站520,基站520包括使其能够与主机计算机510和与UE 530进行通信的硬件525。硬件525可以包括:通信接口526,其用于建立和维护与通信系统500的不同通信设备的接口的有线或无线连接;以及无线电接口527,其用于至少建立和维护与位于基站520所服务的覆盖区域(图7中未示出)中的UE 530的无线连接570。通信接口526可以被配置为促进到主机计算机510的连接560。连接560可以是直接的,或者它可以经过电信系统的核心网络(图10中未示出)和/或经过电信系统外部的一个或多个中间网络。在所示实施例中,基站520的硬件525还包括处理电路528,处理电路528可以包括适用于执行指令的一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或它们的组合(未示出)。基站520还具有内部存储的或经由外部连接可访问的软件521。

[0258] 通信系统500还包括已经提及的UE 530。其硬件535可以包括无线电接口537,其被配置为建立和维护与服务于UE 530当前所在的覆盖区域的基站的无线连接570。UE 530的硬件535还包括处理电路538,其可以包括适用于执行指令的一个或多个可编程处理器、专用集成电路、现场可编程门阵列或它们的组合(未示出)。UE 530还包括软件531,其被存储在UE 530中或可由UE 530访问并可由处理电路538执行。软件531包括客户端应用532。客户端应用532可操作为在主机计算机510的支持下经由UE 530向人类或非人类用户提供服务。在主机计算机510中,执行的主机应用512可以经由端接在UE 530和主机计算机510处的OTT连接550与执行客户端应用532进行通信。在向用户提供服务时,客户端应用532可以从主机应用512接收请求数据,并响应于请求数据来提供用户数据。OTT连接550可以传送请求数据和用户数据二者。客户端应用532可以与用户进行交互,以生成其提供的用户数据。

[0259] 注意,图10所示的主机计算机510、基站520和UE 530可以分别与图9的主机计算机430、基站412a、412b、412c之一和UE 491、492之一相似或相同。也就是说,这些实体的内部工作可以如图10所示,并且独立地,周围网络拓扑可以是图9的网络拓扑。

[0260] 在图10中,已经抽象地绘制OTT连接550,以示出经由基站520在主机计算机510与UE 530之间的通信,而没有明确地提到任何中间设备以及经由这些设备的消息的精确路由。网络基础设施可以确定该路由,该路由可以被配置为向UE 530隐藏或向操作主机计算机510的服务提供商隐藏或向这二者隐藏。在OTT连接550活动时,网络基础设施还可以(例如,基于负载均衡考虑或网络的重新配置)做出其动态地改变路由的决策。

[0261] UE 530与基站520之间的无线连接570根据贯穿本公开所描述的实施例的教导。各种实施例中的一个或多个实施例改进了使用OTT连接550向UE 530提供的OTT服务的性能,其中无线连接570形成OTT连接550中的最后一段。更精确地,这些实施例的教导可以改进等待时间,从而提供诸如减少用户等待时间和更好响应性的益处。

[0262] 出于监视一个或多个实施例改进的数据速率、时延和其他因素的目的,可以提供测量过程。还可以存在用于响应于测量结果的变化而重新配置主机计算机510与UE 530之间的OTT连接550的可选网络功能。用于重新配置OTT连接550的测量过程和/或网络功能可以以主机计算机510的软件511和硬件515或以UE 530的软件531和硬件535或以这二者来实现。在实施例中,传感器(未示出)可被部署在OTT连接550经过的通信设备中或与OTT连接550经过的通信设备相关联地来部署;传感器可以通过提供以上例示的监视量的值或提供软件511、531可以用来计算或估计监视量的其他物理量的值来参与测量过程。对OTT连接550的重新配置可以包括消息格式、重传设置、优选路由等;该重新配置不需要影响基站

520,并且其对于基站520来说可以是未知的或不可感知的。这种过程和功能在本领域中可以是已知的和已被实践的。在特定实施例中,测量可以涉及促进主机计算机510对吞吐量、传播时间、时延等的测量的专有UE信令。该测量可以如下实现:软件511和531在其监视传播时间、差错等的同时使得能够使用OTT连接550来发送消息(具体地,空消息或“假”消息)。

[0263] 图11是示出了根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,其可以是参照图9和图10描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图11的图引用。在步骤610中,主机计算机提供用户数据。在步骤610的子步骤611(其可以是可选的)中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在步骤620中,主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。在步骤630(其可以是可选的)中,根据贯穿本公开所描述的实施例的教导,基站向UE发送在主机计算机发起的传输中所携带的用户数据。在步骤640(其也可以是可选的)中,UE执行与主机计算机所执行的主机应用相关联的客户端应用。

[0264] 图12是示出了根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,其可以是参照图9和图10描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图12的图引用。在方法的步骤710中,主机计算机提供用户数据。在可选子步骤(未示出)中,主机计算机通过执行主机应用来提供用户数据。在步骤720中,主机计算机发起向UE的携带用户数据的传输。根据贯穿本公开描述的实施例的教导,该传输可以经由基站。在步骤730(其可以是可选的)中,UE接收传输中所携带的用户数据。

[0265] 图13是示出了根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,其可以是参照图9和图10描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图13的图引用。在步骤810(其可以是可选的)中,UE接收由主机计算机所提供的输入数据。附加地或备选地,在步骤820中,UE提供用户数据。在步骤820的子步骤821(其可以是可选的)中,UE通过执行客户端应用来提供用户数据。在步骤810的子步骤811(其可以是可选的)中,UE执行客户端应用,该客户端应用回应于接收到的主机计算机提供的输入数据来提供用户数据。在提供用户数据时,所执行的客户端应用还可以考虑从用户接收的用户输入。无论提供用户数据的具体方式如何,UE在子步骤830(其可以是可选的)中都发起用户数据向主机计算机的传输。在方法的步骤840中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,主机计算机接收从UE发送的用户数据。

[0266] 图14是示出了根据一个实施例的在通信系统中实现的方法的流程图。该通信系统包括主机计算机、基站和UE,其可以是参照图9和图10描述的主机计算机、基站和UE。为了本公开的简明,在本部分中将仅包括对图14的图引用。在步骤910(其可以是可选的)中,根据贯穿本公开描述的实施例的教导,基站从UE接收用户数据。在步骤920(其可以是可选的)中,基站发起接收到的用户数据向主机计算机的传输。在步骤930(其可以是可选的)中,主机计算机接收由基站所发起的传输中所携带的用户数据。

[0267] 可以通过一个或多个虚拟装置的一个或多个功能单元或模块来执行本文公开的任何适合的步骤、方法、特征、功能或益处。每个虚拟装置可以包括多个这些功能单元。这些功能单元可以通过处理电路(可以包括一个或多个微处理器或微控制器)、以及其他数字硬件(可以包括数字信号处理器(DSP)、专用数字逻辑等)实现。处理电路可以被配置为执行存

储在存储器中的程序代码,该存储器可以包括一种或几种类型的存储器,例如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、高速缓冲存储器、闪存设备、光学存储设备等。存储在存储器中的程序代码包括用于执行一种或多种电信和/或数据通信协议的程序指令,以及用于执行本文所述的一种或多种技术的指令。在一些实现中,处理电路可用于使相应功能单元根据本公开的一个或多个实施例执行对应功能。

[0268] 图15描绘了根据特定实施例的方法,该方法在步骤1502处开始,其中发送第一寻呼波束。然后在步骤1504处,发送第二寻呼波束。第二寻呼波束是根据上述实施例1至16中的一个或多个来发送的。针对随后的波束,步骤1504可以重复若干次。

[0269] 图16描绘了根据特定实施例的方法。该方法在步骤1602处开始,其中UE确定要监听寻呼波束的时间。所确定的时间可以基于上述实施例1至16中的任何一个或多个。然后在步骤1604处,UE在所确定的时间(或者,如果适用,如在步骤1606处确定的后续时间)监听寻呼波束。如果UE在所确定的时间没有接收到寻呼波束,则UE可以确定要监听寻呼波束的后续时间。可以使用与实施例1至16中用于初始确定监听寻呼波束的时间的实施例相同的实施例来确定后续监听时间。这可以重复多次(例如,直到它成功接收寻呼波束)。

[0270] 术语“单元”可以在电子产品、电气设备和/或电子设备领域中具有常规含义,并且可以包括例如用于执行各个任务、过程、计算、输出和/或显示功能等(例如本文所述的那些功能)的电气和/或电子电路、设备、模块、处理器、存储器、逻辑固态和/或分立设备、计算机程序或指令。

[0271] 样本实施例

[0272] A组实施例

[0273] 1.一种由无线设备执行的用于接收寻呼消息的方法,所述方法包括:

[0274] -确定要开始监听寻呼波束的时间;

[0275] -监听寻呼波束。

[0276] 2.根据1所述的方法,其中,确定所述时间取决于上述实施例1至16中的用于发送寻呼波束的实施例。

[0277] 3.根据1至2中任一项所述的方法,还包括接收寻呼波束。

[0278] 4.根据1至2中任一项所述的方法,还包括:

[0279] 确定在所确定的监听时间期间没有接收到波束;以及

[0280] 确定要开始再次监听寻呼波束的后续时间。

[0281] 5.根据前述实施例中任一项所述的方法,还包括:

[0282] -提供用户数据;以及

[0283] -经由到基站的传输将用户数据转发到主机计算机。

[0284] B组实施例

[0285] 6.一种由基站执行的用于发送寻呼消息的方法,所述方法包括:

[0286] -发送第一寻呼波束;

[0287] -发送第二寻呼波束,所述第二寻呼波束是根据上述实施例1至16中的一个或多个来发送的。

[0288] 7.根据前述实施例中任一项所述的方法,还包括:

[0289] -获得用户数据;以及

- [0290] -向主机计算机或无线设备转发用户数据。
- [0291] C组实施例
- [0292] 8.一种用于接收寻呼消息的无线设备,所述无线设备包括:
- [0293] -处理电路,被配置为执行A组实施例中的任一项的任何步骤;以及
- [0294] -电源电路,被配置为向无线设备供电。
- [0295] 9.一种用于发送寻呼消息的基站,所述基站包括:
- [0296] -处理电路,被配置为执行B组实施例中的任一项的任何步骤;
- [0297] -电源电路,被配置为向基站供电。
- [0298] 10.一种用于接收寻呼消息的用户设备(UE),所述UE包括:
- [0299] -天线,被配置为发送和接收无线信号;
- [0300] -无线电前端电路,连接到天线和处理电路,并被配置为调节在天线和处理电路之间传送的信号;
- [0301] -处理电路,被配置为执行A组实施例中的任一项的任何步骤;
- [0302] -输入接口,连接到处理电路并被配置为允许信息被输入到UE中以由处理电路处理;
- [0303] -输出接口,连接到处理电路并被配置为从UE输出已经由处理电路处理的信息;以及
- [0304] -电池,连接到处理电路并被配置为向UE供电。
- [0305] 11.一种通信系统,包括主机计算机,所述主机计算机包括:
- [0306] -处理电路,被配置为提供用户数据;以及
- [0307] -通信接口,被配置为将用户数据转发到蜂窝网络以向用户设备(UE)传输。
- [0308] -其中,蜂窝网络包括具有无线电接口和处理电路的基站,所述基站的处理电路被配置为执行B组实施例中任一项的任何步骤。
- [0309] 12.根据前一个实施例所述的通信系统,还包括所述基站。
- [0310] 13.根据前两个实施例所述的通信系统,还包括所述UE,其中,所述UE被配置为与所述基站通信。
- [0311] 14.根据前三个实施例所述的通信系统,其中:
- [0312] -主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供用户数据;以及
- [0313] -所述UE包括处理电路,所述处理电路被配置为执行与主机应用相关联的客户端应用。
- [0314] 15.一种在包括主机计算机、基站和用户设备(UE)的通信系统中实现的方法,所述方法包括:
- [0315] -在主机计算机处提供用户数据;以及
- [0316] -在所述主机计算机处,经由包括所述基站在内的蜂窝网络向所述UE发起携带所述用户数据的传输,其中所述基站执行B组实施例中的任一项的任何步骤。
- [0317] 16.根据前一实施例所述的方法,还包括:在所述基站处发送所述用户数据。
- [0318] 17.根据前两个实施例所述的方法,其中,通过执行主机应用在主机计算机处提供用户数据,所述方法还包括:在所述UE处执行与主机应用相关联的客户端应用。
- [0319] 18.一种用户设备(UE),被配置为与基站通信,所述UE包括无线电接口和处理电

路,所述处理电路被配置为执行前3个实施例。

[0320] 19.一种通信系统,包括主机计算机,所述主机计算机包括:

[0321] -处理电路,被配置为提供用户数据;以及

[0322] -通信接口,被配置为将用户数据转发到蜂窝网络以传输到用户设备(UE),

[0323] -其中,所述UE包括无线电接口和处理电路,所述UE的组件被配置为执行A组实施例中的任一项的任何步骤。

[0324] 20.根据前一实施例所述的通信系统,其中,所述蜂窝网络还包括基站,所述基站被配置为与所述UE通信。

[0325] 21.根据前两个实施例所述的通信系统,其中:

[0326] -主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供用户数据;以及

[0327] -所述UE的处理电路被配置为执行与所述主机应用相关联的客户端应用。

[0328] 22.一种在包括主机计算机、基站和用户设备(UE)的通信系统中实现的方法,所述方法包括:

[0329] -在主机计算机处提供用户数据;以及

[0330] -在所述主机计算机处,经由包括所述基站在内的蜂窝网络向所述UE发起携带所述用户数据的传输,其中所述UE执行A组实施例中的任一项的任何步骤。

[0331] 23.根据前一实施例所述的方法,还包括:在所述UE处从所述基站接收所述用户数据。

[0332] 24.一种通信系统,包括主机计算机,所述主机计算机包括:

[0333] -通信接口,被配置为接收用户数据,所述用户数据源自从用户设备(UE)到基站的传输,

[0334] -其中,所述UE包括无线电接口和处理电路,所述UE的处理电路被配置为执行A组实施例中的任一项的任何步骤。

[0335] 25.根据前一实施例所述的通信系统,还包括所述UE。

[0336] 26.根据前两个实施例所述的通信系统,还包括所述基站,其中所述基站包括:无线电接口,被配置为与所述UE通信;以及通信接口,被配置为将从所述UE到所述基站的传输所携带的用户数据转发给主机计算机。

[0337] 27.根据前三个实施例所述的通信系统,其中:

[0338] -所述主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用;以及

[0339] -所述UE的处理电路被配置为执行与所述主机应用相关联的客户端应用,从而提供所述用户数据。

[0340] 28.根据前四个实施例所述的通信系统,其中:

[0341] -所述主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用,从而提供请求数据;以及

[0342] -所述UE的处理电路被配置为执行与所述主机应用相关联的客户端应用,从而响应于所述请求数据来提供所述用户数据。

[0343] 29.一种在包括主机计算机、基站和用户设备(UE)的通信系统中实现的方法,所述方法包括:

[0344] -在所述主机计算机处,接收从所述UE向所述基站传输的用户数据,其中所述UE执行A组实施例中的任一项的任何步骤。

[0345] 30. 根据前一个实施例所述的方法,还包括:在UE处向基站提供所述用户数据。

[0346] 31. 根据前两个实施例所述的方法,还包括:

[0347] -在所述UE处,执行客户端应用,从而提供要发送的用户数据;以及

[0348] -在所述主机计算机处,执行与所述客户端应用相关联的主机应用。

[0349] 32. 根据前三个实施例所述的方法,还包括:

[0350] -在所述UE处,执行客户端应用;以及

[0351] -在所述UE处,接收对所述客户端应用的输入数据,所述输入数据是通过执行与所述客户端应用相关联的主机应用在所述主机计算机处提供的,

[0352] -其中,要发送的所述用户数据是由所述客户端应用响应于所述输入数据而提供的。

[0353] 33. 一种通信系统,包括主机计算机,所述主机计算机包括通信接口,所述通信接口被配置为接收源自用户设备(UE)到基站的传输的用户数据,其中,所述基站包括无线电接口和处理电路,所述基站的处理电路被配置为执行B组实施例中的任一项的任何步骤。

[0354] 34. 根据前一个实施例所述的通信系统,还包括所述基站。

[0355] 35. 根据前两个实施例所述的通信系统,还包括所述UE,其中,所述UE被配置为与所述基站通信。

[0356] 36. 根据前三个实施例所述的通信系统,其中:

[0357] -所述主机计算机的处理电路被配置为执行主机应用;

[0358] -所述UE被配置为执行与所述主机应用相关联的客户端应用,从而提供要由所述主机计算机接收的所述用户数据。

[0359] 37. 一种在包括主机计算机、基站和用户设备(UE)的通信系统中实现的方法,所述方法包括:

[0360] -在所述主机计算机处,从基站接收源自所述基站已经从所述UE接收到的传输的用户数据,其中,所述UE被配置为执行A组实施例中的任一项的任何步骤。

[0361] 38. 根据前一个实施例所述的方法,还包括:在所述基站处,从所述UE接收用户数据。

[0362] 39. 根据前两个实施例所述的方法,还包括:在所述基站处,向所述主机计算机发起所接收的用户数据的传输。

[0363] 图17示出了用于网络节点(例如图6的网络节点160或用于4G/LTE或5G/NR通信的任何合适的网络节点(例如eNB或gNB))的示例方法1700的示例流程图。方法1700可以在步骤1710处开始,其中确定多个传输机会TXOP,在所述多个TXOP中要尝试在多个波束中发送寻呼信号。例如,gNB可以确定波束的数量(例如,在一些情况下对应于SSB的数量)以及每个波束的传输机会的数量,以确定TXOP的总数。在某些实施例中,多个TXOP是不与上行链路符号重叠的物理下行链路控制信道PDCCH传输机会。如上所述,从网络节点的角度来看的TXOP可以对应于从无线设备的角度来看的监视时机(例如,PDCCH监视时机)。

[0364] 多个波束可以具有可以尝试传输的波束顺序。波束顺序对于网络节点覆盖的小区内的无线设备可以是已知的。每个波束可以与方向或覆盖区域相关联。多个波束一起可以覆盖网络节点所服务的整个小区,使得在每个波束上的寻呼信号的成功传输确保寻呼信号跨整个小区被发送(但注意,在一些情况下,例如由于干扰或移动性,这可能无法保证小区

中无线设备的接收。)

[0365] 在步骤1720处,该方法包括将所述多个TXOP中的预定数量的TXOP分配给所述多个波束中的每个波束。在一些实施例中,没有TXOP被分配给多于一个波束。因此,在一些实施例中,没有两个波束被分配有相同的TXOP(例如,每个波束被分配有TXOP的集合,该TXOP的集合相对于分配给所述多个波束中的任何其他波束的TXOP的集合是唯一的)。在某些实施例中,分配给每个波束的TXOP的预定数量大于1。例如,相同的数量为X的TXOP可以被分配给N个波束中的每一个,其中TXOP的总数是X乘以N。在某些实施例中,针对每个波束的数量为X的TXOP在时间上被连续分配,例如图3中所示示例所示。作为另一个示例,在某些实施例中,如图4中所示示例所示,以波束序列分配数量为X的TXOP。以这种方式,即使TXOP超过波束(或SSB)的数量,网络节点也可以以合适的方式分配那些额外的TXOP以提供另外的寻呼覆盖。

[0366] 在步骤1730处,网络节点在TXOP之一中发送寻呼信号之前执行至少一个空闲信道评估CCA。例如,在使用无线资源用于信令传输之前,作为在未授权频谱上传输的要求的一部分,网络节点可以执行CCA。如本文所述,网络节点可以在TXOP集合(例如,以波束序列)的开始处和/或在TXOP集合的中部执行CCA。在一些实施例中,由于相邻TXOP之间的较小间隙,网络节点仅需要执行单个CCA以覆盖多个TXOP的集合。在其他实施例中,可以例如响应于先前失败的CCA和/或先前成功的CCA针对随后的TXOP的到期来执行多个CCA。在某些实施例中,执行CCA可以包括确定CCA是成功还是失败。网络节点可以基于确定CCA成功而使用某些TXOP发送寻呼信号,或者可以基于确定CCA失败而放弃使用某些TXOP发送寻呼信号。下面提供了基于CCA的结果来发送或放弃发送寻呼信号的其他示例。

[0367] 在步骤1740处,网络节点可以基于第一成功的CCA,使用多个TXOP中的分配给多个波束中的第一波束的一个TXOP,在该第一波束中发送寻呼信号,其中所述第一成功的CCA覆盖所使用的TXOP。例如,网络节点可以在分配给第一波束的所使用的TXOP之前执行成功的CCA。作为响应,网络节点可以确定它可以使用TXOP进行发送并在该TXOP上发送寻呼信号。在一些实施例中,CCA在所使用的TXOP之前的TXOP(例如,对应于波束序列中较早的波束或波束序列中较晚的波束(如果被允许在波束序列上环扫)的TXOP)之前执行(例如,参见图4)。以这种方式,网络节点可以有效地利用另外的传输机会来寻呼所覆盖的小区中的无线设备。

[0368] 在某些实施例中,一旦成功地发送了第一波束中的寻呼信号,例如,如在步骤1740中,则网络节点可以放弃尝试在针对第一波束稍后分配的TXOP内在第一波束上的寻呼信号的传输。在其他实施例中,网络节点尝试在多个TXOP中的分配给第一波束的所有TXOP上进行发送,而不考虑在分配给第一波束的先前TXOP中在第一波束上发送寻呼信号的先前成功。

[0369] 在某些实施例中,网络节点接收指示网络节点应如何尝试使用多个TXOP来发送寻呼信号的配置信息。例如,配置信息可以指示如何分配多个TXOP(例如根据预定映射),或者指示何时以及如何使用CCA来确定是否使用TXOP来发信号通知。

[0370] 在某些实施例中,方法1700可以包括一个或多个附加或可选步骤或子步骤。此外,可以并行或用任何合适的顺序执行步骤。例如,在某些实施例中,如果失败的CCA阻止了在分配给第一波束的TXOP之一中的寻呼信号的传输,则使用多个TXOP中的分配给第一波束的

稍后可用的TXOP来尝试所述寻呼信号的传输。此外,在某些实施例中,多个TXOP的分配是根据本文中所描述的实施例中的一个或多个。此外,在某些实施例中,一个或多个寻呼信号的传输是根据本文描述的一个或多个实施例。

[0371] 图18示出了用于无线设备(例如图6的无线设备110、图7的无线设备200或用于4G/LTE或5G/NR通信的任何合适的无线设备(例如任何合适的UE))的示例方法1800的示例流程图。方法1800可以在步骤1810处开始,其中确定多个监视时机,在所述多个监视时机中网络节点可以尝试在多个波束中发送寻呼信号。如上所述,从无线设备的角度看的监视时机(例如,PDCCH监视时机)对应于从网络节点的角度看的TXOP。因此,从网络节点的角度来看,网络节点可以尝试发送寻呼信号的监视时机是指对网络节点可用的TXOP(例如,网络节点被配置为支持的TXOP,使得网络节点被允许在该TXOP期间发送寻呼信号,但不要求在该TXOP期间发送寻呼信号)。

[0372] 在监视时机期间可以针对寻呼信号监视的多个波束具有波束顺序。例如,多个波束可以具有波束顺序,在该波束顺序中可以尝试由网络节点进行的传输。波束顺序对于无线设备可以是已知的。每个波束可以与方向或覆盖区域相关联。多个波束一起可以覆盖网络节点所服务的整个小区,使得在每个波束上的寻呼信号的成功传输确保寻呼信号跨整个小区被发送(但注意,在一些情况下,例如由于干扰或移动性,这可能无法保证小区中无线设备的接收。)

[0373] 多个监视时机中的每个监视时机根据波束顺序被顺序地分配给多个波束中的相应波束,并且多个波束中的每个波束被分配有多个监视时机中的预定数量的监视时机。在一些实施例中,没有监视时机被分配给多于一个波束。因此,在一些实施例中,没有两个波束被分配有相同的监视时机(例如,每个波束被分配有监视时机的集合,该监视时机的集合相对于分配给多个波束中的任何其他波束的监视时机的集合是唯一的)。在某些实施例中,预定数量大于一,使得每个波束被分配有至少两个监视时机。在某些实施例中,UE可以确定波束的数量(例如,在一些情况下对应于SSB的数量)以及每个波束的监视时机的数量,以确定可用监视时机的总数。在某些实施例中,多个监视时机是不与上行链路符号重叠的物理下行链路控制信道PDCCH监视时机。

[0374] 在步骤1820处,针对寻呼信号来监视多个监视时机中的至少监视时机的子集。例如,无线设备可以确定仅监视分配给覆盖无线设备所处的当前位置或覆盖区域的一个或多个波束的监视时机。作为特定示例,对于要接收的目标波束,无线设备可以确定哪些监视时机被分配给该目标波束,并且仅在与那些监视时机相对应的时间段内进行监视。在以波束顺序顺序分配监视时机的示例中,随着监视时机在波束序列中循环,无线设备可以在监视寻呼信号与不跨寻呼窗口监视之间循环。

[0375] 在某些实施例中,针对多个波束中的每个波束,多个监视时机被均等地划分为波束子集。在一些实施例中,被定义为包括多个监视时机中的第 $(n*S+K)$ 个监视时机的子集被分配给总共 S 个波束中的第 K 个波束,其中 n 等于0和0与预定义大小的值之间(不含端值)的每个整数值。在这方面,无线设备可以针对与无线设备相关联的给定波束仅监视第 $(n*S+K)$ 个监视时机,而忽略用于监视寻呼信号的剩余的监视时机。

[0376] 在步骤1830处,无线设备使用在步骤1820中正在被监视的监视时机中的一个或多个,在多个波束的第一波束中接收寻呼信号。例如,在一些实施例中,无线设备仅在正由无

线设备监视的监视时机中的一个监视时机,在第一波束中接收寻呼信号。在其他实施例中,无线设备使用正由无线设备监视的监视时机中的多于一个监视时机,在第一波束中多次接收寻呼信号。以这种方式,无线设备可以接收寻呼信号而不必监视所有监视时机,例如,在一些实施例中,无线设备仅需要监视监视时机的子集。

[0377] 在某些实施例中,方法1800可以包括一个或多个附加或可选步骤或子步骤。此外,可以并行或用任何合适的顺序执行步骤。例如,在某些实施例中,无线设备还基于从无线通信网络接收的配置信息来确定要监视的监视时机的子集。此外,在某些实施例中,多个监视时机的分配是根据本文中所描述的实施例中的一个或多个。

[0378] 在一些实施例中,计算机程序、计算机程序产品或计算机可读存储介质包括指令,该指令在计算机上执行时执行本文公开的任何实施例。在另外的示例中,指令被承载在信号或载体上,并且可以在计算机上执行,其中,当被执行时,执行本文公开的任何实施例。

[0379] 此外,在不脱离本公开的范围的前提下,在各种实施例中描述和示出为分立或分离的技术、系统、子系统和方法可以与其它系统、模块、技术或方法组合或集成。被示出或描述为彼此耦合或直接耦合或通信的其它项目可以通过某种接口、设备或中间组件而间接耦合或通信,而不论是以电的方式、以机械的方式还是以其它方式。本领域技术人员可确定改变、替换和变更的其他示例,并可以在不脱离本文公开的精神和范围的前提下,做出改变、替换和变更的其他示例。

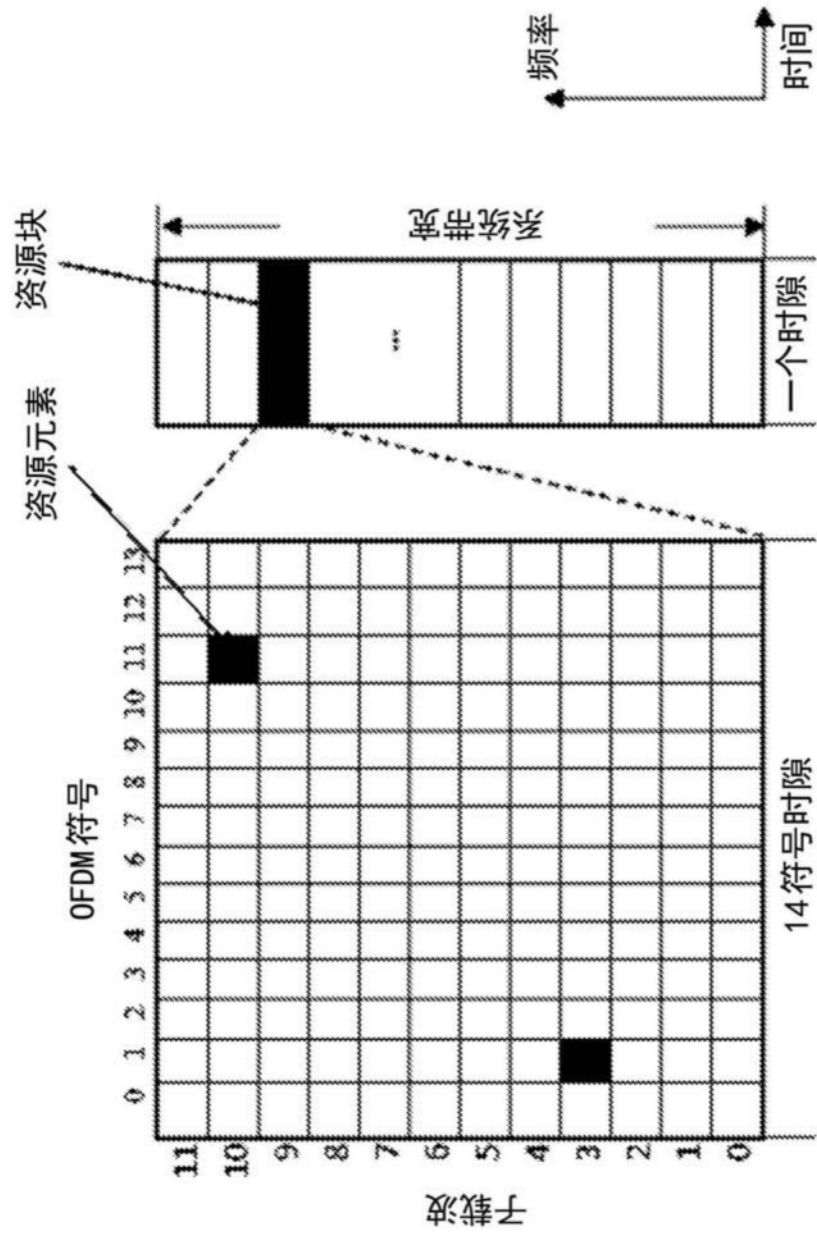


图1A

```

-- ASN1START
-- TAG-SEARCHSPACE-START
SearchSpace ::= SEQUENCE {
  searchSpaceId          SearchSpaceId,
  controlResourceSetId  ControlResourceSetId OPTIONAL, -- Cond SetupOnly
  monitoringSlotPeriodicityAndOffset CHOICE {
    sl1          NULL,
    sl2          INTEGER (0..1),
    sl4          INTEGER (0..3),
    sl5          INTEGER (0..4),
    sl8          INTEGER (0..7),
    sl10         INTEGER (0..9),
    sl16         INTEGER (0..15),
    sl20         INTEGER (0..19),
    sl40         INTEGER (0..39),
    sl80         INTEGER (0..79),
    sl160        INTEGER (0..159),
    sl320        INTEGER (0..319),
    sl640        INTEGER (0..639),
    sl1280       INTEGER (0..1279),
    sl2560       INTEGER (0..2559)
  }
  duration              INTEGER (2..2559) OPTIONAL, -- Cond Setup
  monitoringSymbolsWithinSlot BIT STRING (SIZE (14)) OPTIONAL, -- Cond Setup
  ...
}
-- TAG-SEARCHSPACE-STOP
-- ASN1STOP

```

图1B

```

firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO CHOICE {
  sCS15KHzZoneT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..139);
  sCS30KHzZoneT-SCS15KHzHalfT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..279);
  sCS60KHzZoneT-SCS30KHzHalfT-SCS15KHzQuarterT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..559);
  sCS120KHzZoneT-SCS60KHzHalfT-SCS30KHzQuarterT-SCS15KHzEighthT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..1119);
  sCS120KHzHalfT-SCS60KHzQuarterT-SCS30KHzEighthT-SCS15KHzSixteenthT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..2239);
  sCS120KHzQuarterT-SCS60KHzEighthT-SCS30KHzSixteenthT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..4479);
  sCS120KHzEighthT-SCS60KHzSixteenthT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..8959);
  sCS120KHzSixteenthT SEQUENCE (SIZE (1..4)) OF INTEGER (0..17919)
} OPTIONAL, -- Need R

```

图10

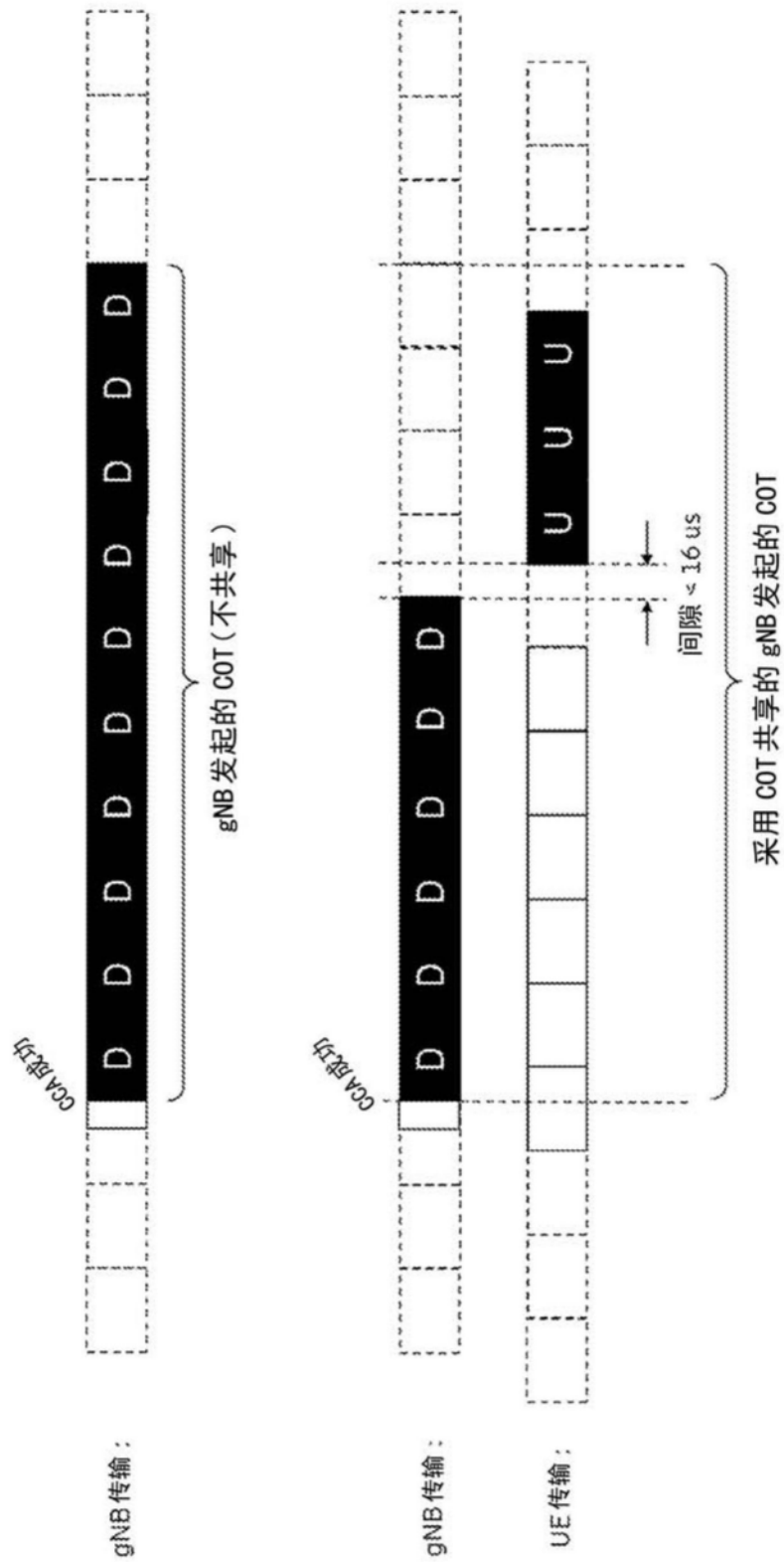


图2

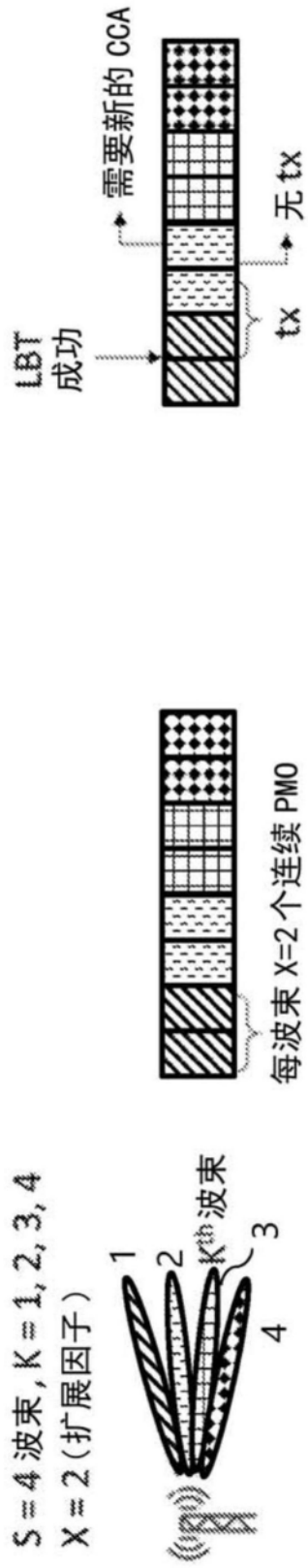


图3

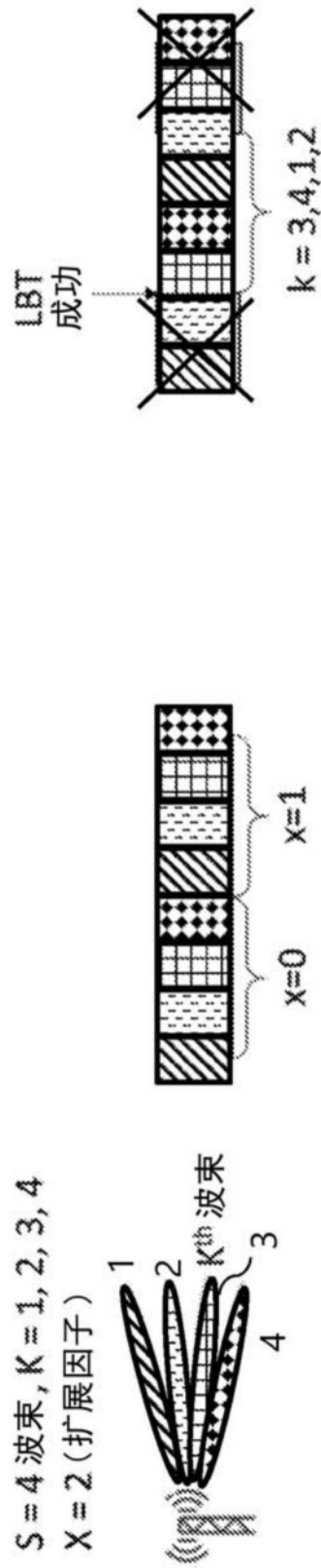


图4

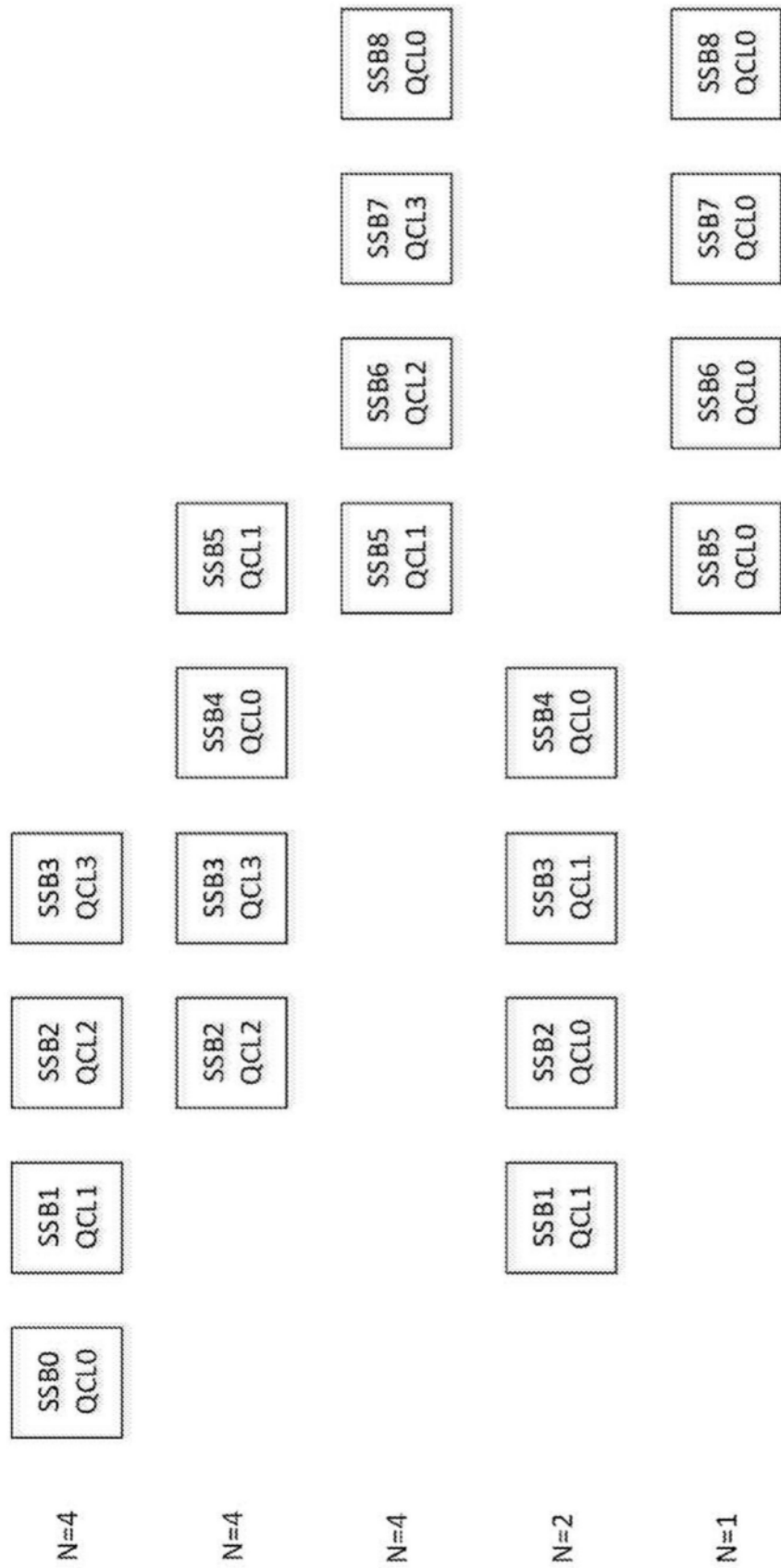


图5

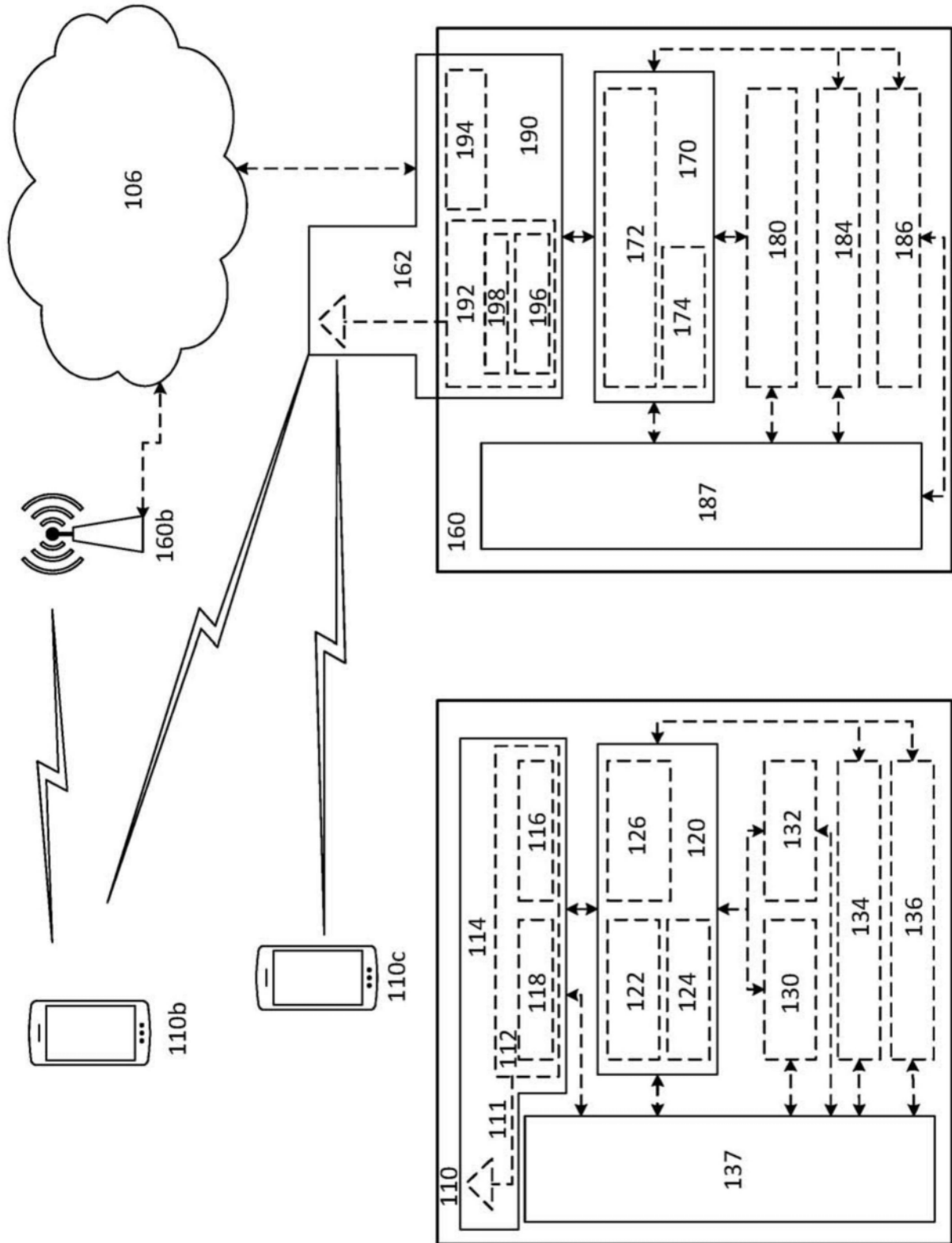


图6

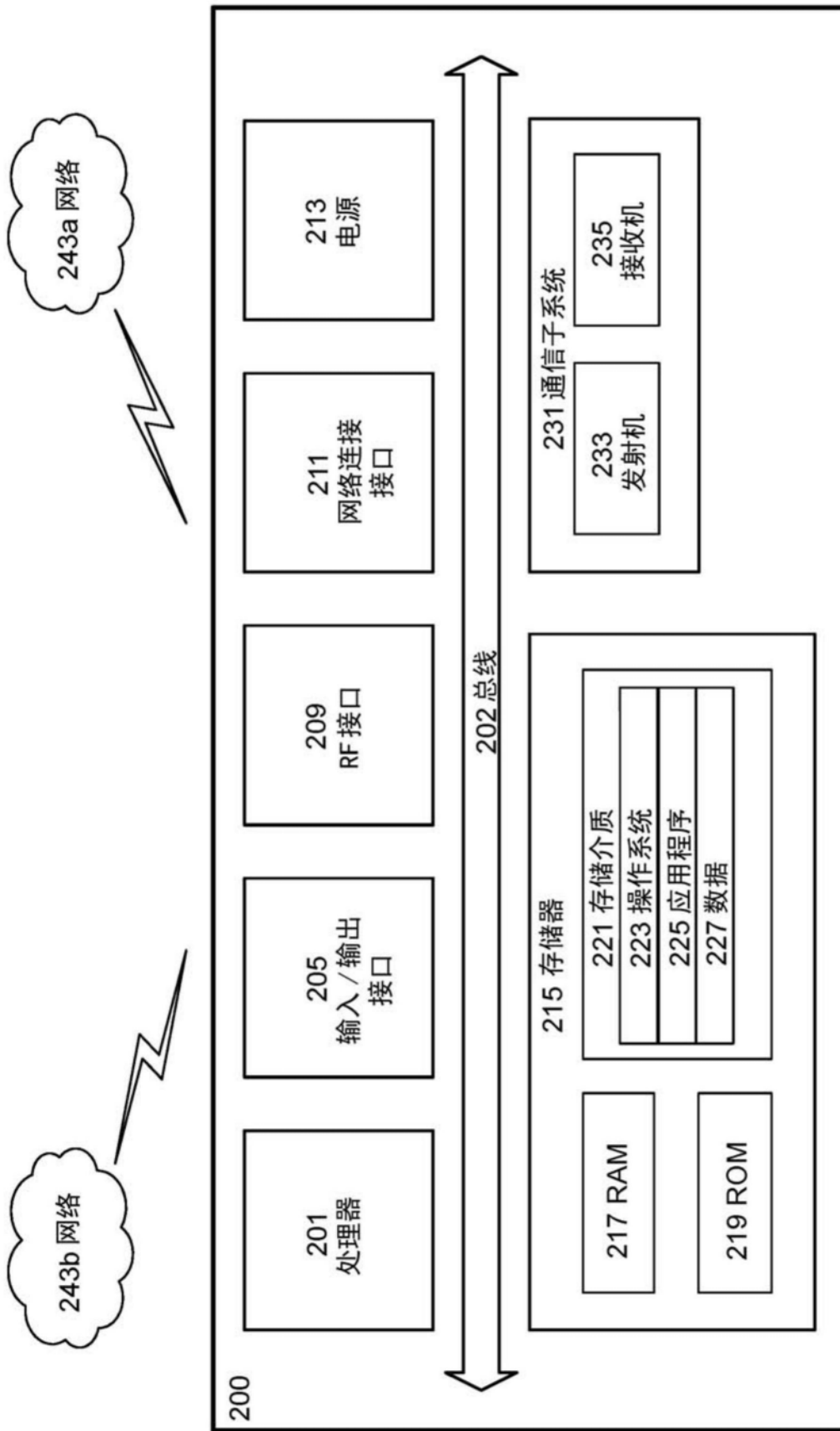


图7

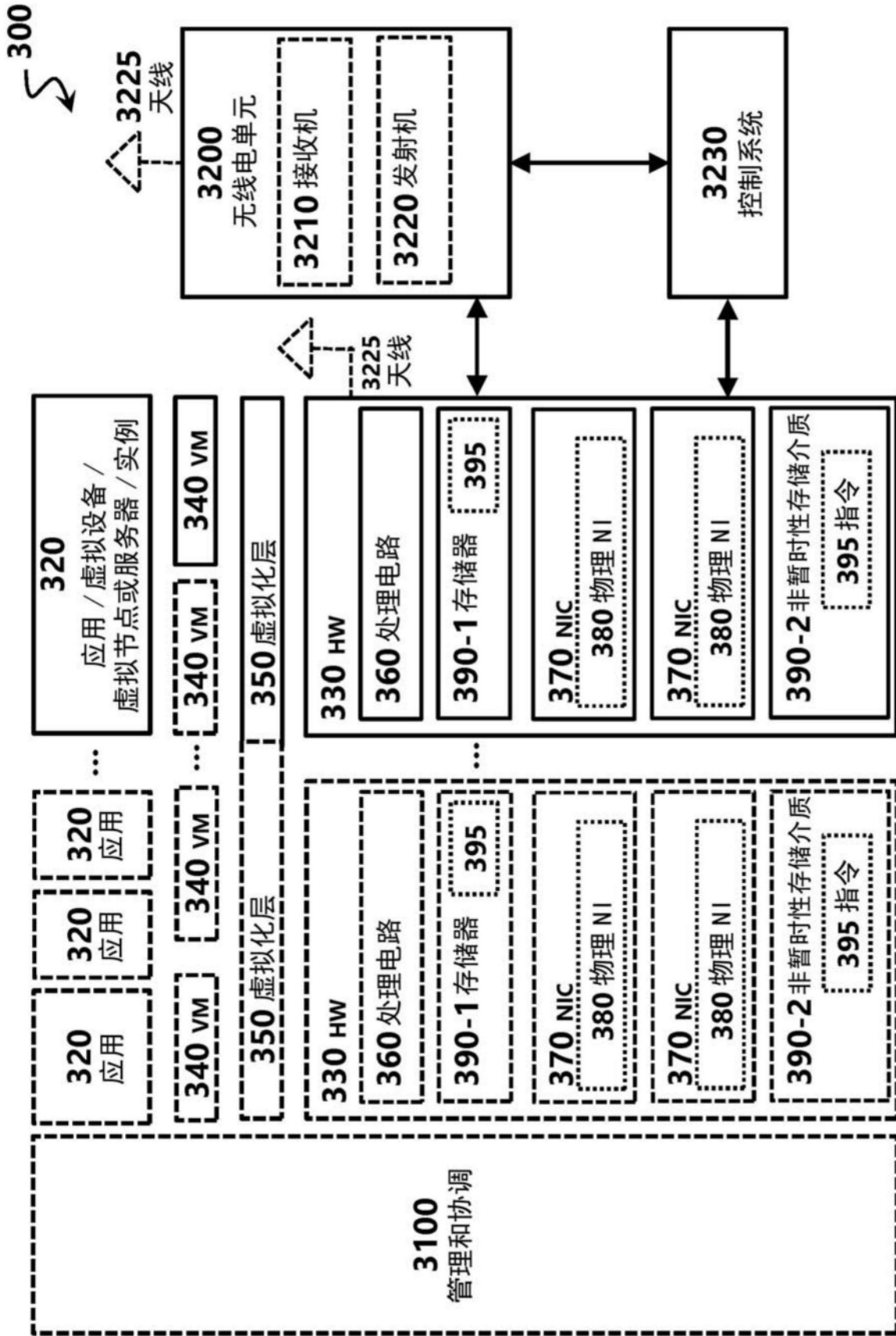


图8

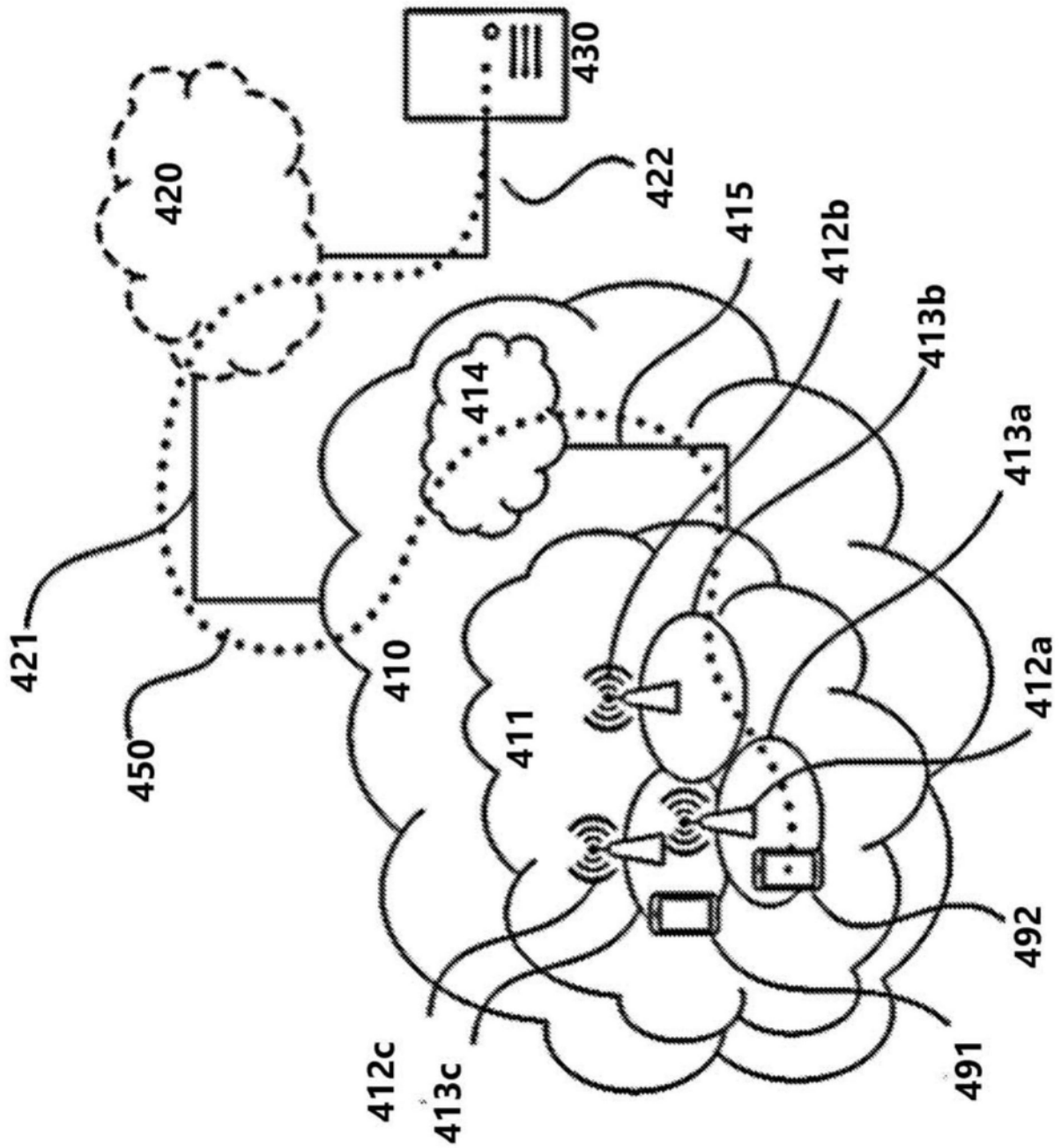


图9

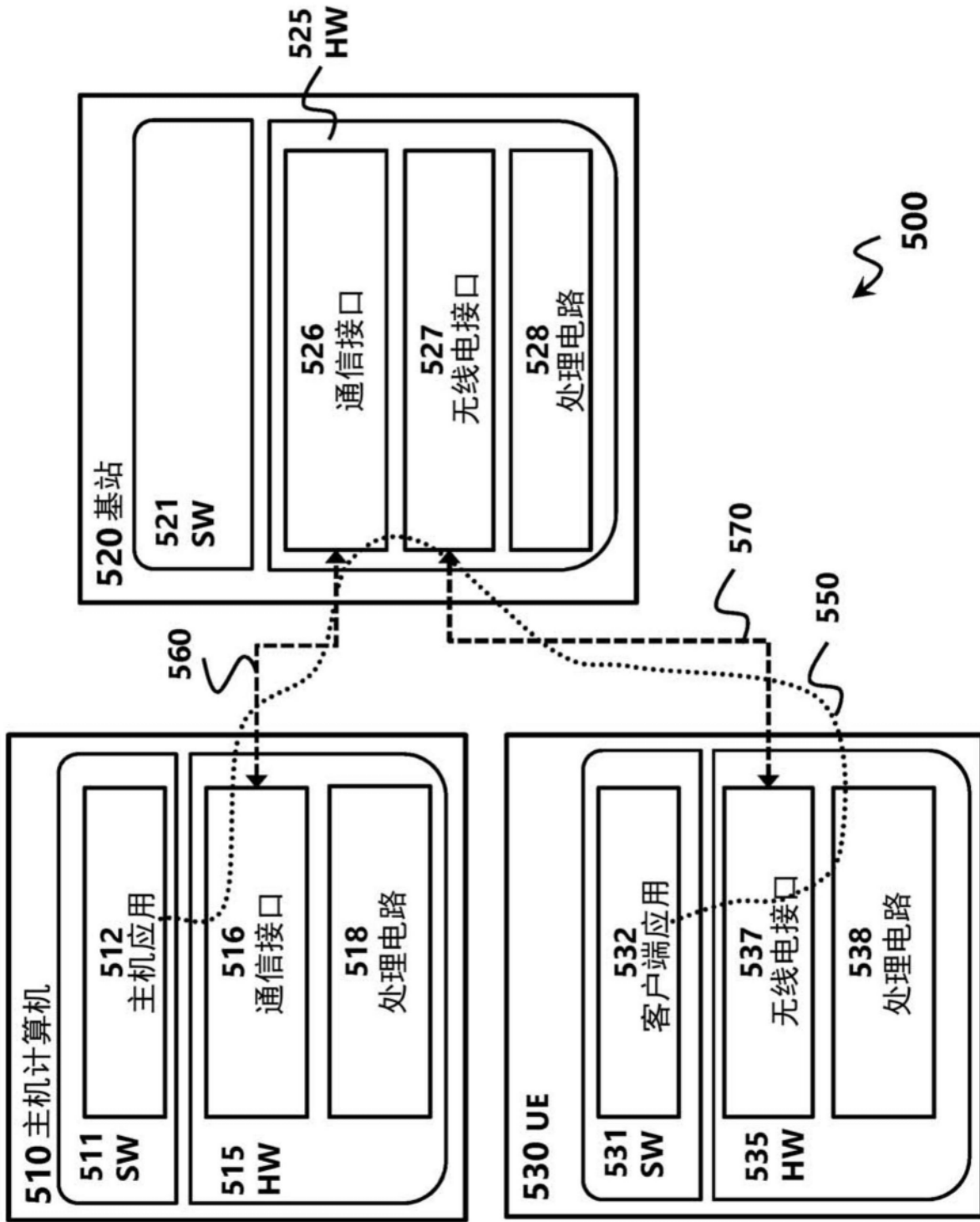


图10

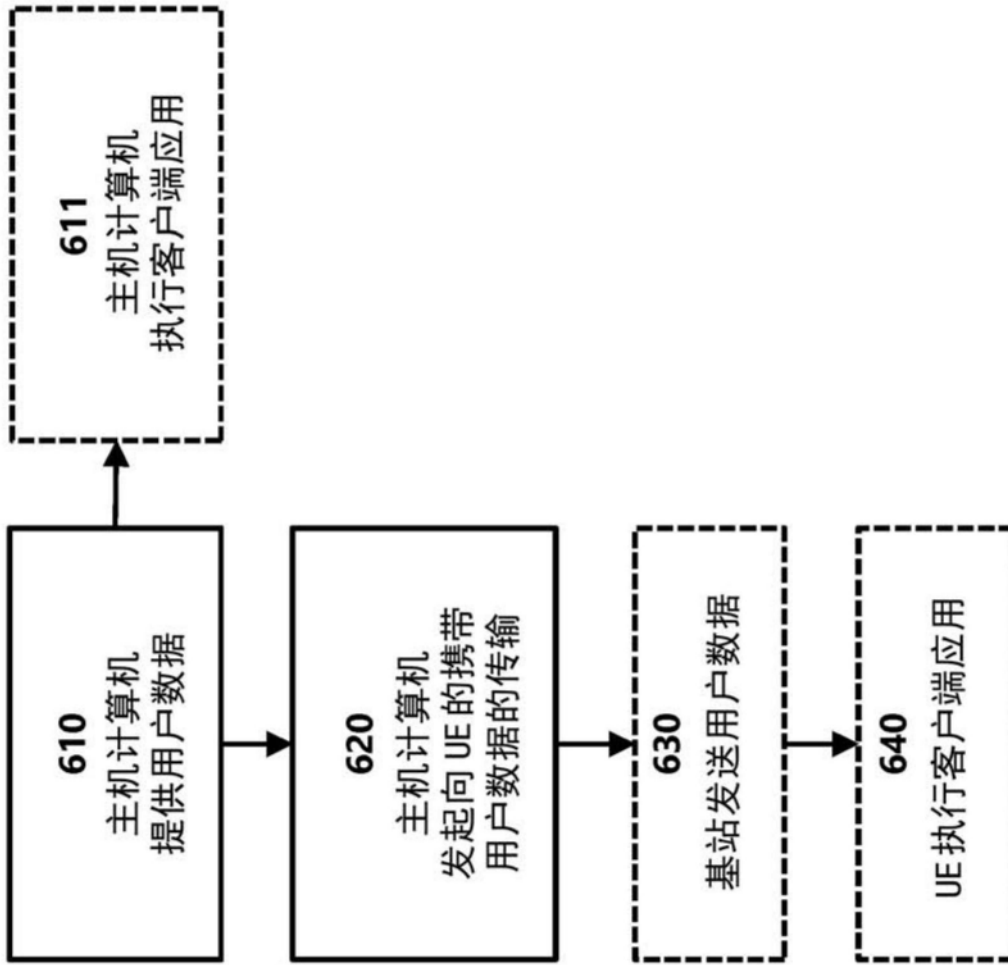


图11

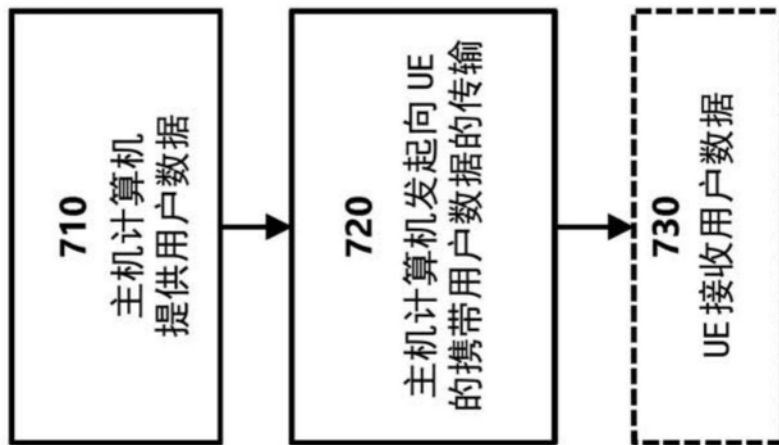


图12

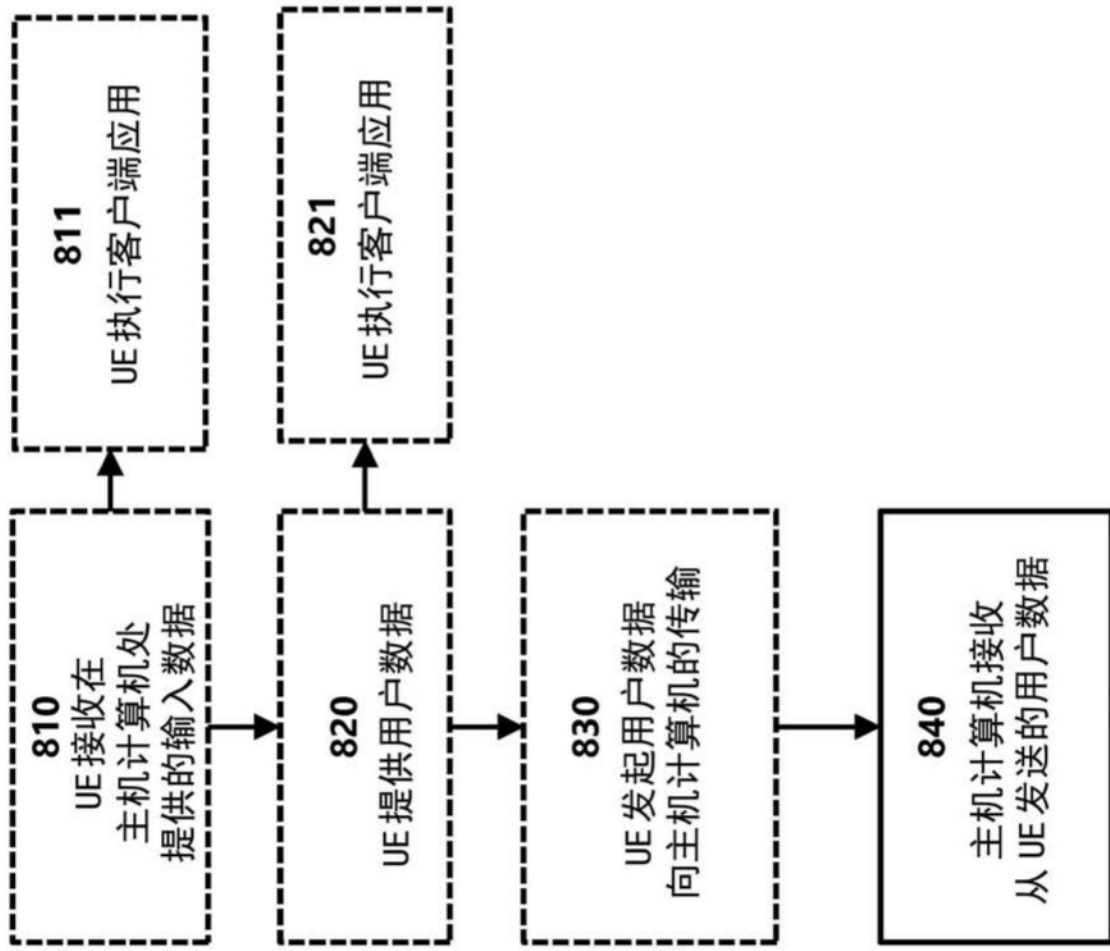


图13

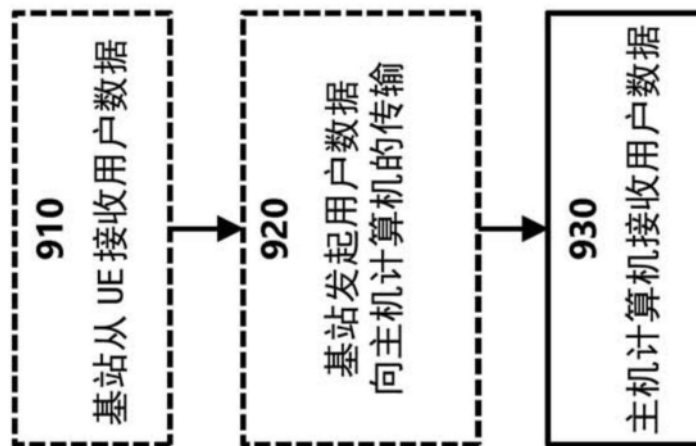


图14

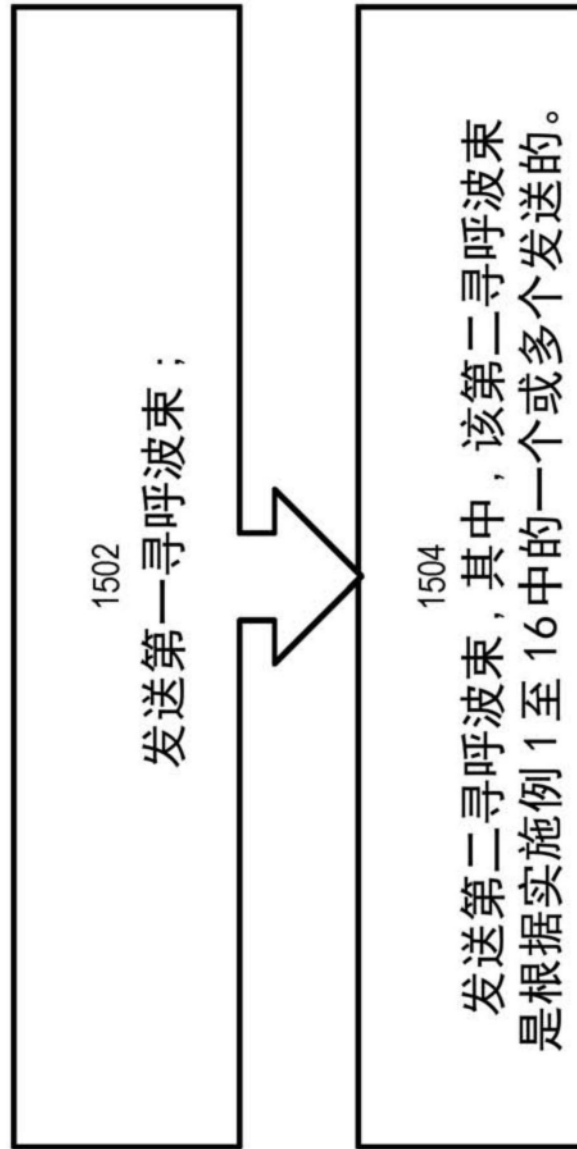


图15

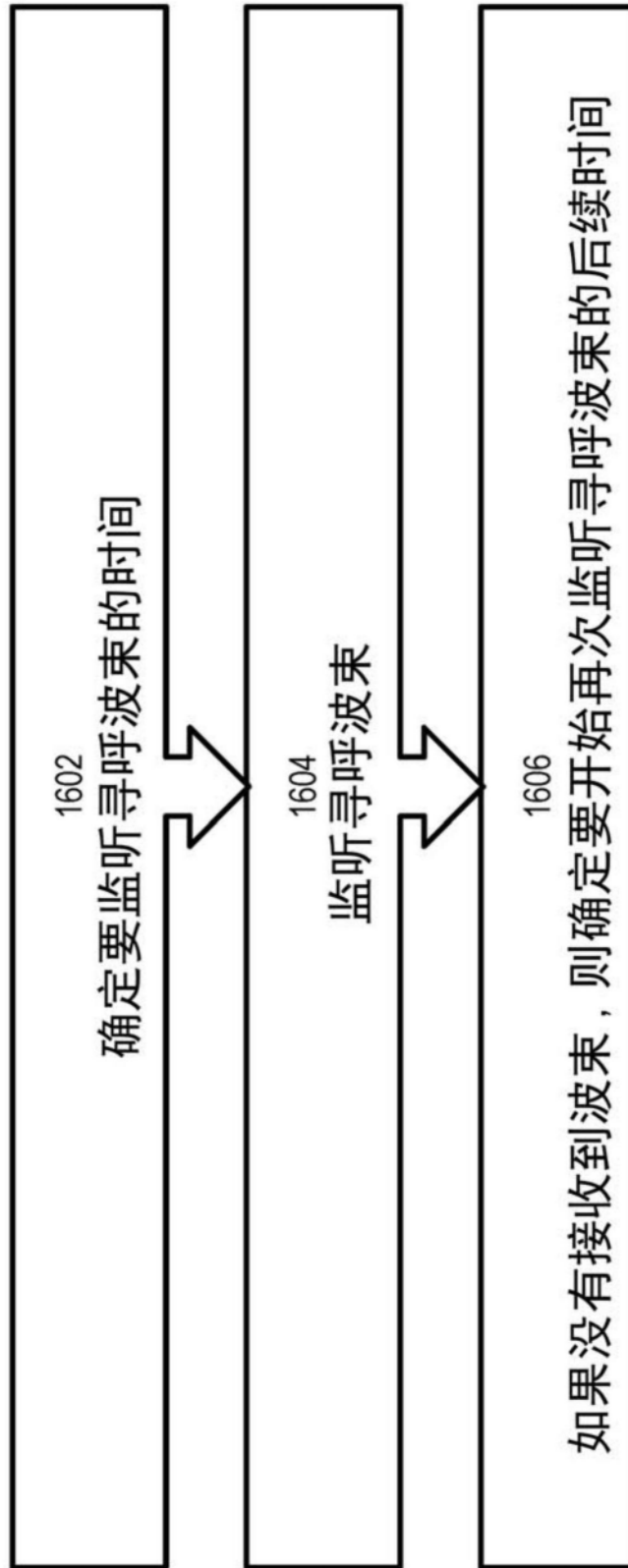


图16

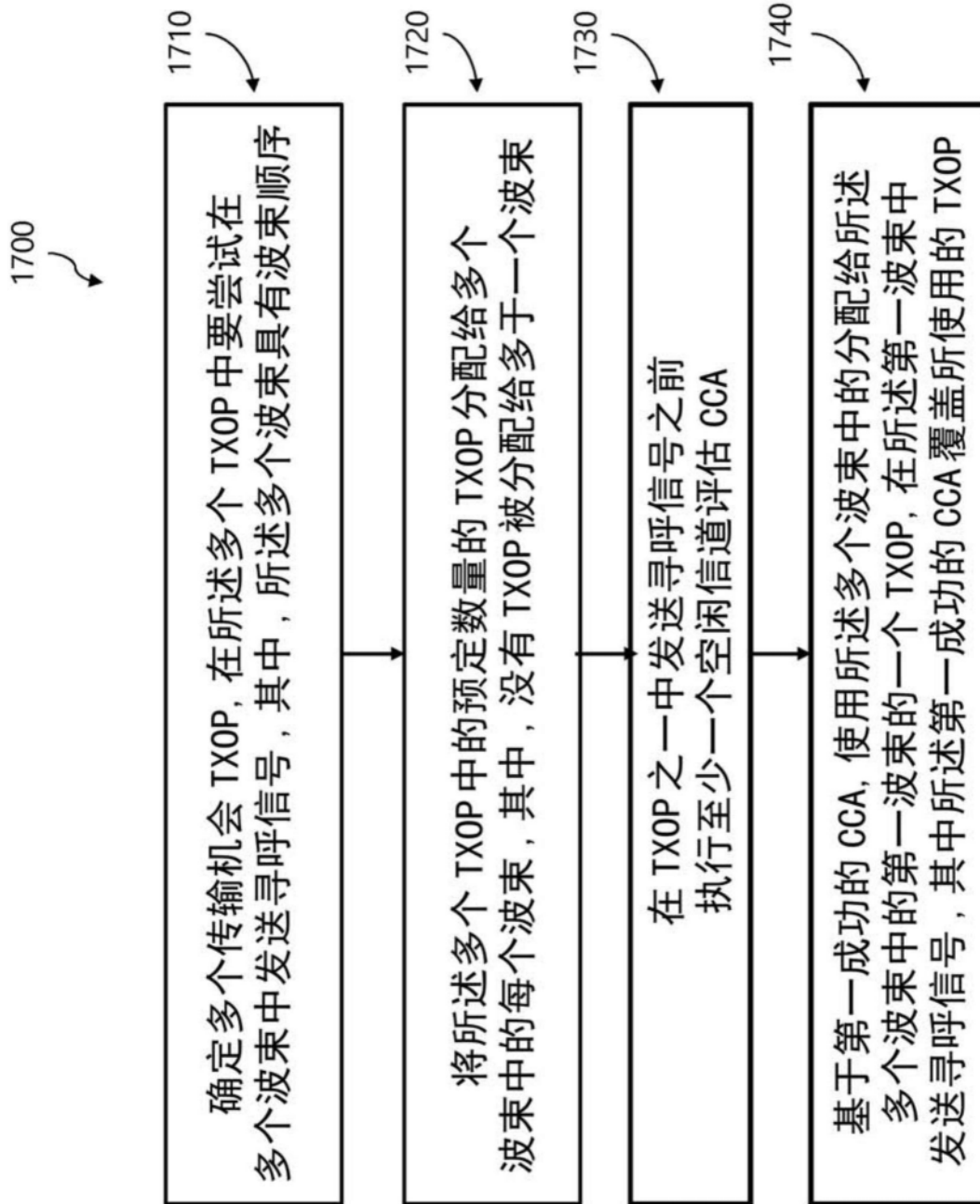


图17

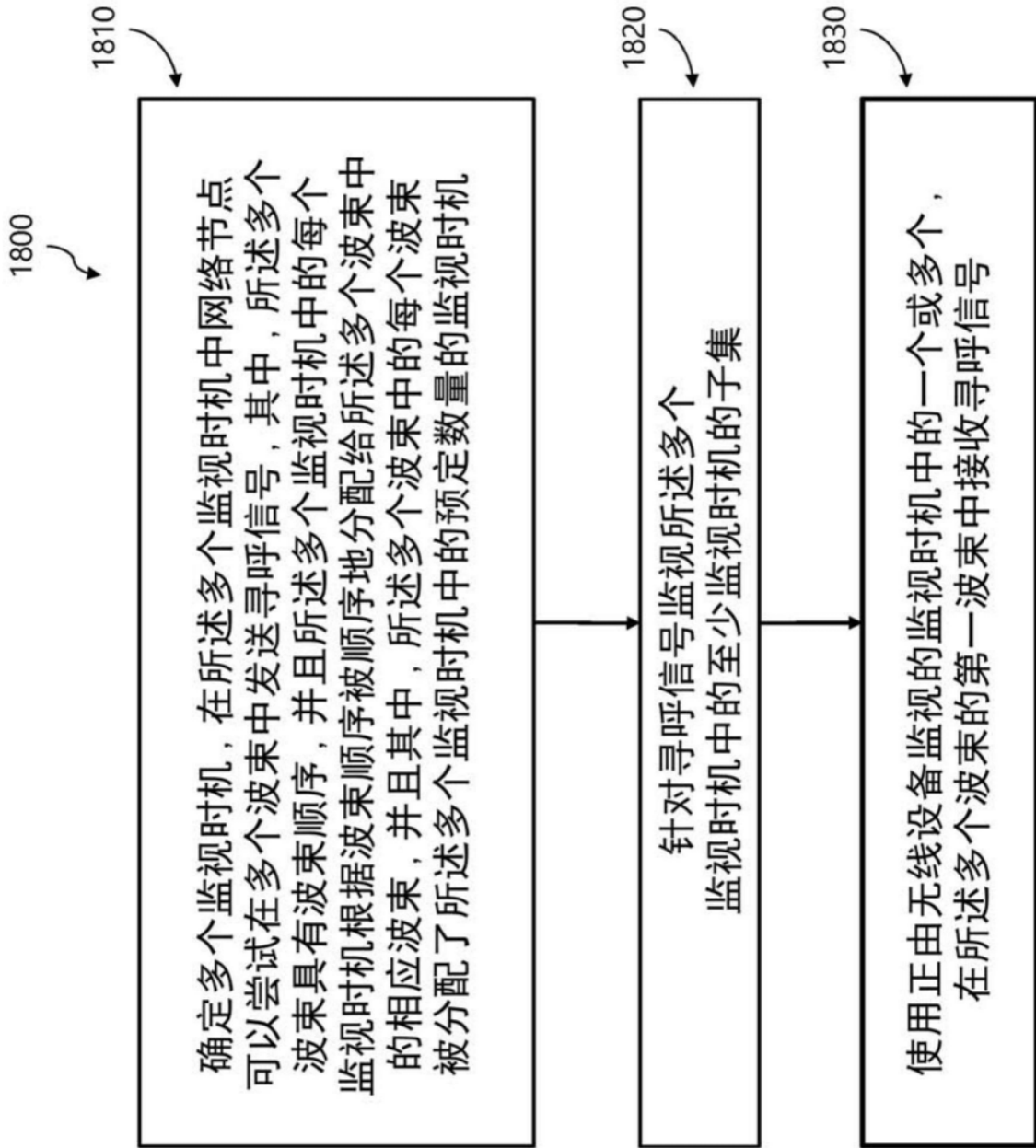


图18