



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105594286 B

(45)授权公告日 2019.01.22

(21)申请号 201480053975.9

(22)申请日 2014.09.23

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105594286 A

(43)申请公布日 2016.05.18

(30)优先权数据
61/885,348 2013.10.01 US
14/492,437 2014.09.22 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2016.03.30

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/US2014/056989 2014.09.23

(87)PCT国际申请的公布数据
W02015/050743 EN 2015.04.09

(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 W·陈 A·达姆尼亚诺维奇
S·耶拉马利 骆涛 P·加尔

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司
72002
代理人 张立达 王英

(51)Int.Cl.
H04W 74/08(2006.01)

(56)对比文件
US 2013176929 A1,2013.07.11,
US 2011242997 A1,2011.10.06,
WO 2011122712 A1,2011.10.06,
US 2011205986 A1,2011.08.25,
CN 102098086 A,2011.06.15,
CN 102438319 A,2012.05.02,
审查员 杨萍

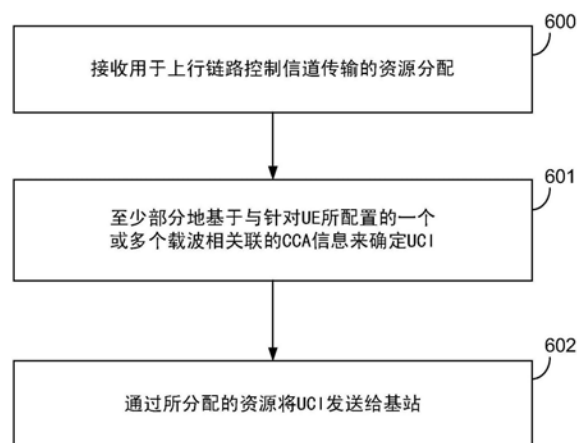
权利要求书12页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

使用未许可频谱的LTE/LTE-A系统中的物理上行链路控制管理

(57)摘要

公开了针对使用未许可频谱的LTE/LTE-A通信系统的上行链路控制信道管理,在该系统中两个或更多个物理资源块(PRB)被分配用于上行链路控制信道传输。上行链路控制信息(UCI)有效载荷可以基于与调度为用于传输该UCI数据的载波相关联的空闲信道评估(CCA)信息来确定。确定了UCI有效载荷之后,可以根据至少一个控制信道格式生成两个或更多个上行链路控制信道消息,其中,上行链路控制信道消息包括UCI有效载荷。然后,这些生成的上行链路控制信道消息可以通过分配的PRB发送。



1. 一种无线通信方法,包括:
 - 由用户设备 (UE) 从基站接收针对上行链路控制信道传输的资源分配;
 - 由所述UE对针对所述UE配置的一个或多个载波执行空闲信道评估 (CCA);
 - 在所述UE处至少部分地基于对针对所述UE配置的所述一个或多个载波执行的所述CCA确定上行链路控制信息 (UCI);
 - 由所述UE从所述一个或多个载波中选择传输载波,其中,所述选择包括:
 - 在所述一个或多个载波中的一个或多个空闲载波上检测到空闲CCA;以及
 - 基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲载波中选择所述传输载波;以及
 - 由所述UE通过所分配的资源向所述基站发送所述UCI。
2. 如权利要求1所述的方法,其中,UCI有效载荷的总大小是至少部分地基于对针对所述UE配置的所述一个或多个载波执行的所述CCA确定的。
3. 如权利要求1所述的方法,还包括确定用于通过所分配的资源发送所述UCI的至少一个控制信道格式。
4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述发送包括:
 - 跨两个或更多个物理资源块 (PRB) 并行发送两个或更多个上行链路控制信道消息。
5. 如权利要求1所述的方法,还包括:
 - 基于所述至少一个控制信道格式和所分配的资源的大小确定经编码比特的数量;
 - 将所述UCI比特编码到所述数量的经编码比特中用于进行传输。
6. 如权利要求1所述的方法,还包括:
 - 由所述UE确定用于上行链路控制信道传输的信道容量,其中,所述确定包括:
 - 识别用于上行链路控制信道传输的两个或更多个物理资源块 (PRB);以及
 - 确定用于所述至少一个控制信道格式的比特容量,其中,所述信道容量是根据所述两个或更多个PRB乘以所述比特容量确定的。
7. 如权利要求1所述的方法,还包括:
 - 编码两个或更多个上行链路控制信道消息,使得所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的每一个只基于在两个或更多个物理资源块 (PRB) 的单个时隙中发送的所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的每一个的一部分可解码。
8. 如权利要求1所述的方法,还包括:
 - 确定用于所述上行链路控制信道的传输的功率电平,其中,所述确定是基于所分配的资源的大小和所述UCI有效载荷大小的,其中,所述发送是根据所确定的功率控制执行的。
9. 如权利要求1所述的方法,还包括:
 - 由所述UE识别用于在两个或更多个PRB的第一PRB中传输两个或更多个上行链路控制信道消息中的第一个的第一资源;以及
 - 由所述UE识别用于在所述两个或更多个PRB的第二PRB中传输所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的第二个的第二资源,其中,所述第二资源是基于所述第一资源确定的。
10. 如权利要求9所述的方法,其中,所述第二资源的所述确定还依赖于以下各项中的一项或多项:
 - CCA位置;

所述基站的小区标识符(ID);以及
无线资源控制(RRC)配置。

11.如权利要求1所述的方法,还包括:

检测所述UCI比特中的一个或多个冲突UCI类型;以及

将所述一个或多个冲突UCI类型中的一个或多个低阶UCI类型复用到所述上行链路控制信道传输上直到最大容量,其中,丢弃所述一个或多个低阶UCI类型中没有复用到所述最大容量中的剩余低阶UCI类型。

12.如权利要求1所述的方法,还包括:

将所述UCI比特中的一个或多个联合编码或映射到用于两个或更多个上行链路控制信道消息的多个编码比特中。

13.如权利要求1所述的方法,还包括:

将所述UCI比特中的一个或多个单独地编码或映射到用于两个或更多个上行链路控制信道消息的多个编码比特中。

14.如权利要求1所述的方法,其中,所述UCI包括以下各项中的一项或多项:

混合自动重传请求(HARQ)确认信息;

调度请求(SR);以及

信道状态信息(CSI)。

15.如权利要求14所述的方法,其中,所述一个或多个UCI比特包括与所述UE上的上行链路数据缓存的内容相关联的多个SR比特。

16.如权利要求14所述的方法,其中,所述一个或多个UCI比特是根据HARQ确认信息、SR和CSI中的一个或多个的预先确定的顺序排列的。

17.如权利要求1所述的方法,还包括所分配的资源中的两个或更多个上行链路控制信道消息,其中,所述至少一个控制信道格式中的两个或更多个不同控制信道格式用于相同子帧中的所述两个或更多个上行链路控制信道消息。

18.如权利要求17所述的方法,其中,所述至少一个控制信道格式是由所述UE动态选择的,还包括:

确定用于所述多个控制信道格式中的每一个的阈值容量;

将所述UCI有效载荷大小与所述阈值容量进行比较;以及

基于所述比较从所述多个控制信道格式中选择所述控制信道格式。

19.一种无线通信方法,包括:

由用户设备(UE)从基站接收用于上行链路控制信道传输的资源分配;

由所述UE根据至少一个控制信道格式生成一个或多个上行链路控制信道消息;

由所述UE从多个分量载波(CC)中选择传输CC,其中,所述传输CC是基于由所述UE检测的空闲信道评估(CCA)选择的,其中所述选择包括:

对所述多个CC执行CCA;

在所述多个CC中的一个或多个空闲CC上检测到空闲CCA;以及

基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲CC中选择所述传输CC;以及

由所述UE通过所分配的资源将所述一个或多个上行链路控制信道消息发送给所述基站。

20. 如权利要求19所述的方法,还包括:

在所述UE处至少部分地基于与调度为用于传输上行链路控制信息(UCI)比特的多个载波相关联的CCA信息来确定UCI有效载荷,其中,所述一个或多个上行链路控制信道消息包括所述UCI有效载荷的UCI比特。

21. 如权利要求19所述的方法,其中,所述预先确定的标准包括以下各项中的一项或多项:

无线资源控制(RRC)配置;以及
CC索引。

22. 一种无线通信方法,包括:

由基站识别针对由所述基站服务的每个UE配置的多个分量载波(CC)中的一个或多个空闲上行链路CC;

确定所述一个或多个空闲上行链路CC中每个UE将在其上发送上行链路控制信道消息的上行链路控制CC;以及

针对来自每个UE的所述上行链路控制信道消息,监测所述上行链路控制CC;

其中,所述每个UE基于由该UE检测的空闲信道评估(CCA)来选择用于发送所述上行链路控制信道消息的所述上行链路控制CC,其中,所述选择包括:

对所述多个CC执行CCA;

在所述多个CC中的一个或多个空闲CC上检测到空闲CCA;以及

基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲CC中选择所述上行链路控制CC。

23. 如权利要求22所述的方法,其中,所述识别包括:

针对从每个UE发送的信道使用信标信号(CUBS),监测所述多个CC,其中,所述一个或多个空闲上行链路CC包括CUBS。

24. 如权利要求23所述的方法,其中,所述识别还包括:

响应于在所述一个或多个空闲上行链路CC上检测到CUBS,在所述一个或多个空闲上行链路CC上检测解调参考信号(DMRS)。

25. 一种被配置为用于无线通信的装置,包括:

用于由用户设备(UE)从基站接收针对上行链路控制信道传输的资源分配的单元;

用于由所述UE对针对所述UE配置的一个或多个载波执行空闲信道评估(CCA)的单元;

用于在所述UE处至少部分地基于对针对所述UE配置的所述一个或多个载波执行的所述CCA确定上行链路控制信息(UCI)的单元;

用于由所述UE从所述一个或多个载波中选择传输载波的单元,其中,所述用于选择的单元包括:

用于在所述一个或多个载波中的一个或多个空闲载波上检测到空闲CCA的单元;以及

用于基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲载波中选择所述传输载波的单元;以及

用于由所述UE通过所分配的资源向所述基站发送所述UCI的单元。

26. 如权利要求25所述的装置,其中,UCI有效载荷的总大小是至少部分地基于对针对所述UE配置的所述一个或多个载波执行的所述CCA确定的。

27. 如权利要求25所述的装置,还包括用于确定用于通过所分配的资源发送所述UCI的

至少一个控制信道格式的单元。

28. 如权利要求25所述的装置,其中,所述用于发送的单元包括:

用于跨两个或更多个物理资源块 (PRB) 并行发送两个或更多个上行链路控制信道消息的单元。

29. 如权利要求25所述的装置,还包括:

用于基于所述至少一个控制信道格式和所分配的资源的大小确定经编码比特的数量的单元;

用于将所述UCI比特编码到所述数量的经编码比特中用于进行传输的单元。

30. 如权利要求25所述的装置,还包括:

用于由所述UE确定用于上行链路控制信道传输的信道容量的单元,其中,所述用于确定的单元包括:

用于识别用于上行链路控制信道传输的两个或更多个物理资源块 (PRB) 的单元;以及

用于确定用于所述至少一个控制信道格式的比特容量的单元,其中,所述信道容量是根据所述两个或更多个PRB乘以所述比特容量确定的。

31. 如权利要求25所述的装置,还包括:

用于编码两个或更多个上行链路控制信道消息,使得所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的每一个只基于在两个或更多个物理资源块 (PRB) 的单个时隙中发送的所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的每一个的一部分可解码的单元。

32. 如权利要求25所述的装置,还包括:

用于确定用于所述上行链路控制信道的传输的功率电平的单元,其中,所述确定是基于所分配的资源的大小和所述UCI有效载荷大小的,其中,所述用于发送的单元是根据所确定的功率控制执行的。

33. 如权利要求25所述的装置,还包括:

用于由所述UE识别用于在两个或更多个PRB的第一PRB中传输两个或更多个上行链路控制信道消息中的第一个的第一资源的单元;以及

用于由所述UE识别用于在所述两个或更多个PRB的第二PRB中传输所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的第二个的第二资源的单元,其中,所述第二资源是基于所述第一资源确定的。

34. 如权利要求33所述的装置,其中,所述第二资源的所述确定还依赖于以下各项中的一项或多项:

CCA位置;

所述基站的小区标识符 (ID); 以及

无线资源控制 (RRC) 配置。

35. 如权利要求25所述的装置,还包括:

用于检测所述UCI比特中的一个或多个冲突UCI类型的单元; 以及

用于将所述一个或多个冲突UCI类型中的一个或多个低阶UCI类型复用到所述上行链路控制信道传输上直到最大容量的单元,其中,丢弃所述一个或多个低阶UCI类型中没有复用到所述最大容量中的剩余低阶UCI类型。

36. 如权利要求25所述的装置,还包括:

用于将所述UCI比特中的一个或多个联合编码或映射到用于两个或更多个上行链路控制信道消息的多个编码比特中的单元。

37. 如权利要求25所述的装置,还包括:

用于将所述UCI比特中的一个或多个单独地编码或映射到用于两个或更多个上行链路控制信道消息的多个编码比特中的单元。

38. 如权利要求25所述的装置,其中,所述UCI包括以下各项中的一项或多项:

混合自动重传请求 (HARQ) 确认信息;

调度请求 (SR); 以及

信道状态信息 (CSI)。

39. 如权利要求38所述的装置,其中,所述一个或多个UCI比特包括与所述UE上的上行链路数据缓存的内容相关联的多个SR比特。

40. 如权利要求38所述的装置,其中,所述一个或多个UCI比特是根据HARQ确认信息、SR和CSI中的一个或多个的预先确定的顺序排列的。

41. 如权利要求25所述的装置,还包括所分配的资源中的两个或更多个上行链路控制信道消息,其中,所述至少一个控制信道格式中的两个或更多个不同控制信道格式用于相同子帧中的所述两个或更多个上行链路控制信道消息。

42. 如权利要求41所述的装置,其中,所述至少一个控制信道格式是由所述UE动态选择的,还包括:

用于确定用于所述多个控制信道格式中的每一个的阈值容量的单元;

用于将所述UCI有效载荷大小与所述阈值容量进行比较的单元;以及用于基于所述用于比较的单元从所述多个控制信道格式中选择所述控制信道格式的单元。

43. 一种被配置为用于无线通信的装置,包括:

用于由用户设备 (UE) 从基站接收用于上行链路控制信道传输的资源分配的单元;

用于由所述UE根据至少一个控制信道格式生成一个或多个上行链路控制信道消息的单元;

用于由所述UE从多个分量载波 (CC) 中选择传输CC的单元,其中,所述传输CC是基于由所述UE检测的空闲信道评估 (CCA) 选择的,其中,所述用于选择的单元包括:

用于对所述多个CC执行CCA的单元;

用于在所述多个CC中的一个或多个空闲CC上检测到空闲CCA的单元;以及

用于基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲CC中选择所述传输CC的单元;以及

用于由所述UE通过所分配的资源将所述一个或多个上行链路控制信道消息发送给所述基站的单元。

44. 如权利要求43所述的装置,还包括:

用于在所述UE处至少部分地基于与调度为用于传输上行链路控制信息 (UCI) 比特的多个载波相关联的CCA信息来确定UCI有效载荷的单元,其中,所述一个或多个上行链路控制信道消息包括所述UCI有效载荷的UCI比特。

45. 如权利要求43所述的装置,其中,所述预先确定的标准包括以下各项中的一项或多项:

无线资源控制 (RRC) 配置; 以及

CC索引。

46. 一种被配置为用于无线通信的装置,包括:

用于由基站识别针对由所述基站服务的每个UE配置的多个分量载波(CC)中的一个或多个空闲上行链路CC的单元;

用于确定所述一个或多个空闲上行链路CC中每个UE将在其上发送上行链路控制信道消息的上行链路控制CC的单元;以及

用于针对来自每个UE的所述上行链路控制信道消息,监测所述上行链路控制CC的单元;

其中,所述每个UE基于由该UE检测的空闲信道评估(CCA)来选择用于发送所述上行链路控制信道消息的所述上行链路控制CC,其中,所述选择包括:

对所述多个CC执行CCA;

在所述多个CC中的一个或多个空闲CC上检测到空闲CCA;以及

基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲CC中选择所述上行链路控制CC。

47. 如权利要求46所述的装置,其中,所述用于识别的单元包括:

用于针对从每个UE发送的信道使用信标信号(CUBS),监测所述多个CC的单元,其中,所述一个或多个空闲上行链路CC包括CUBS。

48. 如权利要求47所述的装置,其中,所述用于识别的单元还包括:

响应于在所述一个或多个空闲上行链路CC上检测到CUBS可执行的用于在所述一个或多个空闲上行链路CC上检测解调参考信号(DMRS)的单元。

49. 一种其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质,所述程序代码包括:

用于使计算机通过用户设备(UE)从基站接收针对上行链路控制信道传输的资源分配的程序代码;

用于使所述计算机通过所述UE对针对所述UE配置的一个或多个载波执行空闲信道评估(CCA)的程序代码;

用于使所述计算机在所述UE处至少部分地基于对针对所述UE配置的所述一个或多个载波执行的所述CCA确定上行链路控制信息(UCI)的程序代码;

用于使所述计算机通过所述UE从所述一个或多个载波中选择传输载波的程序代码,其中,所述用于使所述计算机选择的程序代码包括:

用于使所述计算机在所述一个或多个载波中的一个或多个空闲载波上检测到空闲CCA的程序代码;以及

用于使所述计算机基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲载波中选择所述传输载波的程序代码;以及

用于使所述计算机通过所述UE通过所分配的资源向所述基站发送所述UCI的程序代码。

50. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,其中,UCI有效载荷的总大小是至少部分地基于对针对所述UE配置的所述一个或多个载波执行的所述CCA确定的。

51. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括用于使所述计算机确定用于通过所分配的资源发送所述UCI的至少一个控制信道格式的程序代码。

52. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述用于使所述计算机发送

的程序代码包括：

用于使所述计算机跨两个或更多个物理资源块 (PRB) 并行发送两个或更多个上行链路控制信道消息的程序代码。

53. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:

用于使所述计算机基于所述至少一个控制信道格式和所分配的资源的大小确定经编码比特的数量的程序代码;

用于使所述计算机将所述UCI比特编码到所述数量的经编码比特中用于进行传输的程序代码。

54. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:

用于使所述计算机通过所述UE确定用于上行链路控制信道传输的信道容量的程序代码,其中,所述用于使所述计算机确定的程序代码包括:

用于使所述计算机识别用于上行链路控制信道传输的两个或更多个物理资源块 (PRB) 的程序代码;以及

用于使所述计算机确定用于所述至少一个控制信道格式的比特容量的程序代码,其中,所述信道容量是根据所述两个或更多个PRB乘以所述比特容量确定的。

55. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:

用于使所述计算机编码两个或更多个上行链路控制信道消息,使得所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的每一个只基于在两个或更多个物理资源块 (PRB) 的单个时隙中发送的所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的每一个的一部分可解码的程序代码。

56. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:

用于使所述计算机确定用于所述上行链路控制信道的传输的功率电平的程序代码,其中,所述用于使所述计算机确定的程序代码是基于所分配的资源的大小和所述UCI有效载荷大小的,其中,所述用于使所述计算机发送的程序代码是根据所确定的功率控制执行的。

57. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:

用于使所述计算机通过所述UE识别用于在两个或更多个PRB的第一PRB中传输两个或更多个上行链路控制信道消息中的第一个的第一资源的程序代码;以及

用于使所述计算机通过所述UE识别用于在所述两个或更多个PRB的第二PRB中传输所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的第二个的第二资源的程序代码,其中,所述第二资源是基于所述第一资源确定的。

58. 如权利要求57所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述第二资源的所述确定还依赖于以下各项中的一项或多项:

CCA位置;

所述基站的小区标识符 (ID); 以及

无线资源控制 (RRC) 配置。

59. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:

用于使所述计算机检测所述UCI比特中的一个或多个冲突UCI类型的程序代码;以及

用于使所述计算机将所述一个或多个冲突UCI类型中的一个或多个低阶UCI类型复用到所述上行链路控制信道传输上直到最大容量的程序代码,其中,丢弃所述一个或多个低阶UCI类型中没有复用到所述最大容量中的剩余低阶UCI类型。

60. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:

用于使所述计算机将所述UCI比特中的一个或多个联合编码或映射到用于两个或更多个上行链路控制信道消息的多个编码比特中的程序代码。

61. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:

用于使所述计算机将所述UCI比特中的一个或多个单独地编码或映射到用于两个或更多个上行链路控制信道消息的多个编码比特中的程序代码。

62. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述UCI包括以下各项中的一项或多项:

混合自动重传请求 (HARQ) 确认信息;

调度请求 (SR); 以及

信道状态信息 (CSI)。

63. 如权利要求62所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个UCI比特包括与所述UE上的上行链路数据缓存的内容相关联的多个SR比特。

64. 如权利要求62所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述一个或多个UCI比特是根据HARQ确认信息、SR和CSI中的一个或多个的预先确定的顺序排列的。

65. 如权利要求49所述的非暂时性计算机可读介质,还包括所分配的资源中的两个或更多个上行链路控制信道消息,其中,所述至少一个控制信道格式中的两个或更多个不同控制信道格式用于相同子帧中的所述两个或更多个上行链路控制信道消息。

66. 如权利要求65所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述至少一个控制信道格式是由所述UE动态选择的,还包括:

用于使所述计算机确定用于所述多个控制信道格式中的每一个的阈值容量的程序代码;

用于使所述计算机将所述UCI有效载荷大小与所述阈值容量进行比较的程序代码; 以及

用于使所述计算机基于所述用于使所述计算机比较的程序代码的结果从所述多个控制信道格式中选择所述控制信道格式的程序代码。

67. 一种其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质,所述程序代码包括:

用于使计算机通过用户设备 (UE) 从基站接收用于上行链路控制信道传输的资源分配的程序代码;

用于使所述计算机通过所述UE根据至少一个控制信道格式生成一个或多个上行链路控制信道消息的程序代码;

用于使所述计算机通过所述UE从多个分量载波 (CC) 中选择传输CC的程序代码,其中,所述传输CC是基于由所述UE检测的空闲信道评估 (CCA) 选择的,其中,所述用于使所述计算机选择的程序代码包括:

用于使所述计算机对所述多个CC执行CCA的程序代码;

用于使所述计算机在所述多个CC中的一个或多个空闲CC上检测到空闲CCA的程序代码;

用于使所述计算机基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲CC中选择所述传输CC的程序代码; 以及

用于使所述计算机通过所述UE通过所分配的资源将所述一个或多个上行链路控制信道消息发送给所述基站的程序代码。

68. 如权利要求67所述的非暂时性计算机可读介质,还包括:

用于使所述计算机在所述UE处至少部分地基于与调度为用于传输上行链路控制信息(UCI)比特的多个载波相关联的CCA信息来确定UCI有效载荷的程序代码,其中,所述一个或多个上行链路控制信道消息包括所述UCI有效载荷的UCI比特。

69. 如权利要求67所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述预先确定的标准包括以下各项中的一项或多项:

无线资源控制(RRC)配置;以及
CC索引。

70. 一种其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质,所述程序代码包括:

用于使计算机通过基站识别针对由所述基站服务的每个UE配置的多个分量载波(CC)中的一个或多个空闲上行链路CC的程序代码;

用于使所述计算机确定所述一个或多个空闲上行链路CC中每个UE将在其上发送上行链路控制信道消息的上行链路控制CC的程序代码;以及

用于使所述计算机针对来自每个UE的所述上行链路控制信道消息,监测所述上行链路控制CC的程序代码;

其中,所述每个UE基于由该UE检测的空闲信道评估(CCA)来选择用于发送所述上行链路控制信道消息的所述上行链路控制CC,其中,所述选择包括:

对所述多个CC执行CCA;

在所述多个CC中的一个或多个空闲CC上检测到空闲CCA;以及

基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲CC中选择所述上行链路控制CC。

71. 如权利要求70所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述用于使所述计算机识别的程序代码包括:

用于使所述计算机针对从每个UE发送的信道使用信标信号(CUBS),监测所述多个CC的程序代码,其中,所述一个或多个空闲上行链路CC包括CUBS。

72. 如权利要求71所述的非暂时性计算机可读介质,其中,所述用于使所述计算机识别的程序代码还包括:

响应于在所述一个或多个空闲上行链路CC上检测到CUBS可执行的用于使所述计算机在所述一个或多个空闲上行链路CC上检测解调参考信号(DMRS)的程序代码。

73. 一种被配置为用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及

耦接到所述至少一个处理器的存储器,

其中,所述至少一个处理器被配置为:

由用户设备(UE)从基站接收针对上行链路控制信道传输的资源分配;

由所述UE对针对所述UE配置的一个或多个载波执行空闲信道评估(CCA);

在所述UE处至少部分地基于对针对所述UE配置的所述一个或多个载波执行的所述CCA确定上行链路控制信息(UCI);

由所述UE从所述一个或多个载波中选择传输载波,其中,所述至少一个处理器被配置

为选择包括:所述至少一个处理器被配置为进行以下操作:

在所述一个或多个载波中的一个或多个空闲载波上检测到空闲CCA;以及
基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲载波中选择所述传输载波;以及
由所述UE通过所分配的资源向所述基站发送所述UCI。

74. 如权利要求73所述的装置,其中,UCI有效载荷的总大小是至少部分地基于对针对所述UE配置的所述一个或多个载波执行的所述CCA确定的。

75. 如权利要求73所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:确定用于通过所分配的资源发送所述UCI的至少一个控制信道格式。

76. 如权利要求73所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为发送包括被配置为:跨两个或更多个物理资源块 (PRB) 并行发送两个或更多个上行链路控制信道消息。

77. 如权利要求73所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:
基于所述至少一个控制信道格式和所分配的资源的大小确定经编码比特的数量;
将所述UCI比特编码到所述数量的经编码比特中用于进行传输。

78. 如权利要求73所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:

由所述UE确定用于上行链路控制信道传输的信道容量,其中,所述至少一个处理器被配置为确定包括所述至少一个处理器被配置为:

识别用于上行链路控制信道传输的两个或更多个物理资源块 (PRB); 以及

确定用于所述至少一个控制信道格式的比特容量,其中,所述信道容量是根据所述两个或更多个PRB乘以所述比特容量确定的。

79. 如权利要求73所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:编码两个或更多个上行链路控制信道消息,使得所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的每一个只基于在两个或更多个物理资源块 (PRB) 的单个时隙中发送的所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的每一个的一部分可解码。

80. 如权利要求73所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:确定用于所述上行链路控制信道的传输的功率电平,其中,所述至少一个处理器被配置为确定是基于所分配的资源的大小和所述UCI有效载荷大小的,其中,所述至少一个处理器被配置为发送是根据所确定的功率控制执行的。

81. 如权利要求73所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:

由所述UE识别用于在两个或更多个PRB的第一PRB中传输两个或更多个上行链路控制信道消息中的第一个的第一资源; 以及

由所述UE识别用于在所述两个或更多个PRB的第二PRB中传输所述两个或更多个上行链路控制信道消息中的第二个的第二资源,其中,所述第二资源是基于所述第一资源确定的。

82. 如权利要求81所述的装置,其中,所述第二资源的所述确定还依赖于以下各项中的一项或多项:

CCA位置;

所述基站的小区标识符 (ID); 以及

无线资源控制 (RRC) 配置。

83. 如权利要求73所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:

检测所述UCI比特中的一个或多个冲突UCI类型;以及

将所述一个或多个冲突UCI类型中的一个或多个低阶UCI类型复用到所述上行链路控制信道传输上直到最大容量,其中,丢弃所述一个或多个低阶UCI类型中没有复用到所述最大容量中的剩余低阶UCI类型。

84.如权利要求73所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:将所述UCI比特中的一个或多个联合编码或映射到用于两个或更多个上行链路控制信道消息的多个编码比特中。

85.如权利要求73所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:将所述UCI比特中的一个或多个单独地编码或映射到用于两个或更多个上行链路控制信道消息的多个编码比特中。

86.如权利要求73所述的装置,其中,所述UCI包括以下各项中的一项或多项:

混合自动重传请求 (HARQ) 确认信息;

调度请求 (SR);以及

信道状态信息 (CSI)。

87.如权利要求86所述的装置,其中,所述一个或多个UCI比特包括与所述UE上的上行链路数据缓存的内容相关联的多个SR比特。

88.如权利要求86所述的装置,其中,所述一个或多个UCI比特是根据HARQ确认信息、SR和CSI中的一个或多个的预先确定的顺序排列的。

89.如权利要求73所述的装置,还包括所分配的资源中的两个或更多个上行链路控制信道消息,其中,所述至少一个控制信道格式中的两个或更多个不同控制信道格式用于相同子帧中的所述两个或更多个上行链路控制信道消息。

90.如权利要求89所述的装置,其中,所述至少一个控制信道格式是由所述UE动态选择的,还包括所述至少一个处理器被配置为:

确定用于所述多个控制信道格式中的每一个的阈值容量;

将所述UCI有效载荷大小与所述阈值容量进行比较;以及

基于所述至少一个处理器被配置为比较的结果从所述多个控制信道格式中选择所述控制信道格式。

91.一种被配置为用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及

耦接到所述至少一个处理器的存储器,

其中,所述至少一个处理器被配置为:

由用户设备 (UE) 从基站接收用于上行链路控制信道传输的资源分配;

由所述UE根据至少一个控制信道格式生成一个或多个上行链路控制信道消息;

由所述UE从多个分量载波 (CC) 中选择传输CC,其中,所述传输CC是基于由所述UE检测的空闲信道评估 (CCA) 选择的,其中,所述至少一个处理器被配置为选择包括:所述至少一个处理器被配置为进行以下操作:

对所述多个CC执行CCA;

在所述多个CC中的一个或多个空闲CC上检测到空闲CCA;以及

基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲CC中选择所述传输CC;以及

由所述UE通过所分配的资源将所述一个或多个上行链路控制信道消息发送给所述基站。

92. 如权利要求91所述的装置,还包括所述至少一个处理器被配置为:在所述UE处至少部分地基于与调度为用于传输上行链路控制信息 (UCI) 比特的多个载波相关联的CCA信息来确定UCI有效载荷,其中,所述一个或多个上行链路控制信道消息包括所述UCI有效载荷的UCI比特。

93. 如权利要求91所述的装置,其中,所述预先确定的标准包括以下各项中的一项或多项:

无线资源控制 (RRC) 配置;以及
CC索引。

94. 一种被配置为用于无线通信的装置,所述装置包括:

至少一个处理器;以及
耦接到所述至少一个处理器的存储器,
其中,所述至少一个处理器配置为:

由基站识别针对由所述基站服务的每个UE配置的多个分量载波 (CC) 中的一个或多个空闲上行链路CC;

确定所述一个或多个空闲上行链路CC中每个UE将在其上发送上行链路控制信道消息的上行链路控制CC;以及

针对来自每个UE的所述上行链路控制信道消息,监测所述上行链路控制CC,

其中,所述每个UE基于由该UE检测的空闲信道评估 (CCA) 来选择用于发送所述上行链路控制信道消息的所述上行链路控制CC,其中,所述选择包括:

对所述多个CC执行CCA;

在所述多个CC中的一个或多个空闲CC上检测到空闲CCA;以及

基于预先确定的标准从所述一个或多个空闲CC中选择所述上行链路控制CC。

95. 如权利要求94所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为识别包括所述至少一个处理器被配置为:针对从每个UE发送的信道使用信标信号 (CUBS),监测所述多个CC,其中,所述一个或多个空闲上行链路CC包括CUBS。

96. 如权利要求95所述的装置,其中,所述至少一个处理器被配置为识别还包括被配置为:响应于在所述一个或多个空闲上行链路CC上检测到CUBS,可执行在所述一个或多个空闲上行链路CC上检测解调参考信号 (DMRS)。

使用未许可频谱的LTE/LTE-A系统中的物理上行链路控制管理

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2013年10月1日递交的、名称为“PHYSICAL UPLINK CONTROL MANAGEMENT IN LTE-U SYSTEMS”的美国临时专利申请No.61/885,348,和于2014年9月22日递交的、名称为“PHYSICAL UPLINK CONTROL MANAGEMENT IN LTE/LTE-A SYSTEMS WITH UNLICENSED SPECTRUM”的美国实用专利申请No.14/492,437的权益,以引用方式将其整体明确地并入本文。

技术领域

[0003] 概括地说,本公开内容的方面涉及无线通信系统,具体地说,涉及使用未许可频谱的长期演进(LTE)/高级LTE(LTE-A)通信系统中的物理上行链路控制管理。

背景技术

[0004] 无线通信网络被广泛地部署用于提供诸如语音、视频、分组数据、消息传递、广播等等之类的各种通信服务。这些无线网络可以是能够通过共享可用网络资源支持多个用户的多址网络。这些网络通常是多址网络,通过共享可用网络资源支持多个用户的通信。这一网络的一个示例是通用陆地无线接入网络(UTRAN)。UTRAN是定义为第三代合作伙伴项目(3GPP)所支持的第三代(3G)移动电话技术—通用移动通信系统(UMTS)的一部分的无线接入网络(RAN)。多址网络形式的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络和单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0005] 无线通信网络可以包括能够支持多个用户设备(UE)的通信的多个基站或节点B。UE可以经由下行链路和上行链路与基站通信。下行链路(或前向链路)指的是从该基站到UE的通信链路,而上行链路(或反向链路)指的是从该UE到基站的通信链路。

[0006] 基站可以在下行链路上向UE发送数据和控制信息和/或在上行链路上从UE接收数据和控制信息。在下行链路上,来自基站的传输可能遇到由于来自相邻基站或来自其它无线射频(RF)发射机的传输造成的干扰。在上行链路上,来自UE的传输可能遇到来自与相邻基站通信的其它UE的上行链路传输或来自其它无线RF发射机的干扰。这一干扰可以降低下行链路和上行链路二者上的性能。

[0007] 随着对移动宽带接入的需求继续增加,随着更多UE接入长距离无线通信网络和更多短距离无线系统被部署在社区中,干扰和拥塞网络的可能性也继续增长。继续升级UMTS技术的研究和开发并不仅仅为了满足对移动宽带接入的增长需求,也升级和提高移动通信的用户体验。

发明内容

[0008] 在本公开内容的一个方面,一种无线通信方法包括:由UE从基站接收针对上行链路控制信道传输的资源分配;在所述UE处至少部分地基于与针对所述UE配置的一个或多个

载波相关联的空闲信道评估 (CCA) 信息确定上行链路控制信息 (UCI) ; 以及由所述 UE 通过所分配的资源向所述基站发送 UCI。

[0009] 在本公开内容的另一个方面, 一种无线通信方法包括: 由 UE 从基站接收用于上行链路控制信道传输的资源的分配; 由所述 UE 根据至少一个控制信道格式生成一个或多个上行链路控制信道消息; 由所述 UE 从多个分量载波 (CC) 中选择传输 CC, 其中, 所述传输 CC 是基于所述 UE 检测到的空闲 CCA 选择的; 以及由所述 UE 通过所分配的资源将所述一个或多个上行链路控制信道消息发送给所述基站。

[0010] 在本公开内容的另一个方面, 一种无线通信方法包括: 由基站识别针对由所述基站服务的每个 UE 配置的多个 CC 中的一个或多个空闲上行链路 CC; 确定所述一个或多个空闲上行链路 CC 中每个 UE 将在其上发送上行链路控制信道消息的上行链路控制 CC; 以及针对来自每个 UE 的所述上行链路控制信道消息, 监测所述上行链路控制 CC。

[0011] 在本公开内容的另一个方面, 一种配置用于无线通信的装置包括: 用于由 UE 从基站接收针对上行链路控制信道传输的资源分配的单元; 用于在所述 UE 处至少部分地基于与针对所述 UE 配置的一个或多个载波相关联的 CCA 信息确定 UCI 的单元; 以及用于由所述 UE 通过所分配的资源向所述基站发送 UCI 的单元。

[0012] 在本公开内容的另一个方面, 一种配置用于无线通信的装置包括: 用于由 UE 从基站接收用于上行链路控制信道传输的资源的分配的单元; 用于由所述 UE 根据至少一个控制信道格式生成一个或多个上行链路控制信道消息的单元; 用于由所述 UE 从多个 CC 中选择传输 CC 的单元, 其中, 所述传输 CC 是基于所述 UE 检测到的空闲 CCA 选择的; 以及用于由所述 UE 通过所分配的资源将所述一个或多个上行链路控制信道消息发送给所述基站的单元。

[0013] 在本公开内容的另一个方面, 一种配置用于无线通信的装置包括: 用于由基站识别针对由所述基站服务的每个 UE 配置的多个 CC 中的一个或多个空闲上行链路 CC 的单元; 用于确定所述一个或多个空闲上行链路 CC 中每个 UE 将在其上发送上行链路控制信道消息的上行链路控制 CC 的单元; 以及用于针对来自每个 UE 的所述上行链路控制信道消息, 监测所述上行链路控制 CC 的单元。

[0014] 在本公开内容的另一个方面, 一种其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质。这一程序代码包括: 用于由 UE 从基站接收针对上行链路控制信道传输的资源分配的代码; 用于在所述 UE 处至少部分地基于与针对所述 UE 配置的一个或多个载波相关联的 CCA 信息确定 UCI 的代码; 以及用于由所述 UE 通过所分配的资源向所述基站发送 UCI 的代码。

[0015] 在本公开内容的另一个方面, 一种其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质。这一程序代码包括: 用于由 UE 从基站接收用于上行链路控制信道传输的资源的分配的代码; 用于由所述 UE 根据至少一个控制信道格式生成一个或多个上行链路控制信道消息的代码; 用于由所述 UE 从多个 CC 中选择传输 CC 的代码, 其中, 所述传输 CC 是基于所述 UE 检测到的空闲 CCA 选择的; 以及用于由所述 UE 通过所分配的资源将所述一个或多个上行链路控制信道消息发送给所述基站的代码。

[0016] 在本公开内容的另一个方面, 一种其上记录有程序代码的非暂时性计算机可读介质。这一程序代码包括: 用于由基站识别针对由所述基站服务的每个 UE 配置的多个 CC 中的一个或多个空闲上行链路 CC 的代码; 用于确定所述一个或多个空闲上行链路 CC 中每个 UE 将在其上发送上行链路控制信道消息的上行链路控制 CC 的代码; 以及用于针对来自每个 UE 的

所述上行链路控制信道消息,监测所述上行链路控制CC的代码。

[0017] 在本公开内容的另一个方面,一种装置包括至少一个处理器以及耦接到所述处理器的存储器。所述处理器配置为:由UE从基站接收针对上行链路控制信道传输的资源分配;用于在所述UE处至少部分地基于与针对所述UE配置的一个或多个载波相关联的CCA信息确定UCI的代码;以及用于由所述UE通过所分配的资源向所述基站发送UCI的代码。

[0018] 在本公开内容的另一个方面,一种装置包括至少一个处理器以及耦接到所述处理器的存储器。所述处理器配置为:由UE从基站接收用于上行链路控制信道传输的资源的分配;由所述UE根据至少一个控制信道格式生成一个或多个上行链路控制信道消息;由所述UE从多个CC中选择传输CC,其中,所述传输CC是基于所述UE检测到的空闲CCA选择的;以及由所述UE通过所分配的资源将所述一个或多个上行链路控制信道消息发送给所述基站。

[0019] 在本公开内容的另一个方面,一种装置包括至少一个处理器以及耦接到所述处理器的存储器。所述处理器配置为:由基站识别针对由所述基站服务的每个UE配置的多个CC中的一个或多个空闲上行链路CC;确定所述一个或多个空闲上行链路CC中每个UE将在其上发送上行链路控制信道消息的上行链路控制CC;以及针对来自每个UE的所述上行链路控制信道消息,监测所述上行链路控制CC。

附图说明

[0020] 图1示出了根据各个实施例描绘了无线通信系统的示例的图。

[0021] 图2A示出了根据各个实施例描绘在未许可频谱中使用LTE的部署场景的示例的图。

[0022] 图2B示出了根据各个实施例描绘在未许可频谱中使用LTE的部署场景的另一个示例的图。

[0023] 图3示出了根据各个实施例描绘当同时在许可和未许可频谱中使用LTE时的载波聚合的示例的图。

[0024] 图4是概念性地描绘了根据本公开内容的一个方面配置的基站/eNB和UE的设计的框图。

[0025] 图5是描绘了配置用于多集群SC-FDMA传输的上行链路传输流的框图。

[0026] 图6是描绘了执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。

[0027] 图7A和7B是描绘了针对本公开内容的方面配置的示例性传输设计的框图。

[0028] 图8A和8B是描绘了根据本公开内容的一个方面配置的编码方案的框图。

[0029] 图9A和9B是描绘了执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。

[0030] 图10是描绘了针对根据本公开内容的一个方面配置的UE配置的三个CC,CC0-CC1的框图。

具体实施方式

[0031] 结合附图在下文阐述的详细描述旨在对本发明的各种配置进行描述,而不是意在限制本公开内容的范围。相反,详细描述包括用于对本发明主题提供透彻理解的特定细节。显而易见的是,对于本领域的普通技术人员来说,并不是每个情况中都要求这些特定细节,

在一些实例中,为了清楚地呈现,以框图形式给出公知的结构和组件。

[0032] 运营商已经将WiFi视为主要的使用未许可频谱的机制,以便减轻蜂窝网络中日益增长的拥塞水平。但是,基于未许可频谱中的LTE/LTE-A的新载波类型(NCT)可以与载波级WiFi兼容,使得使用未许可频谱的LTE/LTE-A作为WiFi的替代。使用未许可频谱的LTE/LTE-A可以利用LTE概念,并且可以引入对网络或网络设备的物理层(PHY)和媒体接入控制(MAC)方面的一些修改,以便在未许可频谱中提供有效的操作并满足管理要求。未许可频谱范围可以从例如600兆赫兹(MHz)到6千兆赫(GHz)。在一些场景中,使用未许可频谱的LTE/LTE-A可以表现得明显好于WiFi。例如,全部使用未许可频谱的LTE/LTE-A部署(针对单个或多个运营商)相比于全部WiFi部署,或者有很密集的小型小区部署时,使用未许可频谱的LTE/LTE-A可以表现得明显好于WiFi。使用未许可频谱的LTE/LTE-A在其它场景中可以表现得好于WiFi,比如在使用未许可频谱的LTE/LTE-A与WiFi混合时(针对单个或多个运营商)。

[0033] 对于单个服务供应商(SP),未许可频谱上的LTE/LTE-A网络可以被配置为与许可频谱上的LTE网络同步。但是,由多个SP部署在给定信道上的使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络可以被配置为跨多个SP同步。一种合并上述两个特征的方法可以涉及针对给定SP在使用和不使用未许可频谱的LTE/LTE-A之间使用恒定的时序偏移。使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络可以根据SP的需求提供单播和/或多播服务。此外,使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络可以工作在自举模式中,其中,LTE用作锚并且提供相关未许可小区信息(例如,无线帧时序、公共信道配置、系统帧序号或SFN等等)。在这种模式中,在使用和不使用未许可频谱的LTE/LTE-A之间可以有密切的交互工作。例如,该自举模式可以支持如上所述的补充下行链路和载波聚合模式。使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络的PHY-MAC层可以工作在独立模式中,在这种模式中,使用未许可频谱的LTE/LTE-A网络独立于LTE网络工作。在这种情况下,例如基于与同位小区的RLC水平聚合,或者跨多个小区和/或基站的多流,可以在使用和不使用未许可频谱的LTE/LTE-A之间有松散的交互动作。

[0034] 本申请中描述的技术并不仅限于LTE,也可以用于各种无线通信系统,比如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA和其它系统。术语“网络”和“系统”通常可交互使用。CDMA系统可以实现例如CDMA 2000、通用陆地无线接入(UTRA)等的无线电技术。CDMA 2000包括IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本0和A一般称为CDMA 2000 1X、1X等等。IS-856(TIA-856)一般称为CDMA 2000 1xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等。UTRA技术包括宽带CDMA(W-CDMA)和CDMA的其它变形。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。OFDMA系统可以实现例如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等的无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。LTE和高级LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的新版本。在来自名为“第3代合作伙伴项目”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名为“第3代合作伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文档中描述了CDMA 2000和UMB。本申请中描述的技术可以用于上面提及的系统和无线电技术以及其它系统和无线电技术。但是,下面的描述以举例的目的描述了LTE系统,并且在下面的大部分描述中使用了LTE术语,但是该技术可以适用于LTE应用以外的应用。

[0035] 因此,下面的描述提供示例,并且并不限制权利要求中提出的范围、应用性或配置。可以在不背离本公开内容的精神和范围的前提下对所讨论的元素的功能和排列进行修

改。各个实施例可以基于需要省略、替代或添加各种过程或组件。例如，所描述的方法可以按照与所描述的顺序不同的顺序执行，并且可以添加、省略或组合各个步骤。并且，关于某些实施例所描述的特征可以在其它实施例中组合起来。

[0036] 参照图1，图示出了无线通信系统或网络100的示例。系统100包括基站（或小区）105、通信设备115和核心网络130。基站105可以在基站控制器（未示出）的控制下与通信设备115通信，该基站控制器在各个实施例中可以是核心网络130或基站105的一部分。基站105可以通过回程链路132与核心网络130传输控制信息和/或用户数据。在实施例中，基站105可以通过回程链路134直接或间接相互通信，该回程链路可以是有线或无线通信链路。系统100可以支持多个载波（不同频率的波形信号）上的操作。多载波发射机可以在多个载波上同时发送调制后的信号。例如，每个通信链路125可以是根据上述各种无线技术调制后的多载波信号。每个调制后信号可以在不同载波上发送，并且可以携带控制信息（例如，参考信号、控制信道等）、开销信息、数据等。

[0037] 基站105可以通过一个或多个基站天线与设备115无线通信。每个基站105站点可以为相应地理区域110提供通信覆盖。在一些实施例中，基站105可以称为基础收发站、无线基站、接入点、无线收发机、基础服务集（BSS）、扩展服务集（ESS）、节点B、eNodeB（eNB）、家庭节点B、家庭eNodeB或一些其它适当术语。基站的覆盖区域110可以被划分为只构成覆盖区域的一部分的扇区（未示出）。系统100可以包括不同类型的基站105（例如，宏、微和/或微微基站）。针对不同技术可以有重叠的覆盖区域。

[0038] 在一些实施例中，系统100是支持能够通过未许可频谱通信的一种或多种操作模式或部署场景的LTE/LTE-A网络系统。在其它实施例中，系统100可以支持使用未许可频谱和不同于LTE的接入技术，或许可频谱和不同于LTE/LTE-A的接入技术的无线通信。术语演进型节点B（eNB）和用户设备（UE）一般可以分别用于描述基站105和设备115。系统100可以是异构LTE/LTE-A网络，其中，不同类型的eNB为各个地理区域提供覆盖。例如，每个eNB 105可以为宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区提供通信覆盖。诸如微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区的小型小区可以包括低功率节点或LPN。宏小区一般覆盖相对较大的地理区域（例如，几公里半径）并且可以允许具有与网络供应商的服务订阅的UE的不受限制的访问。微微小区一般应该覆盖相对较小的地理区域，并且可以允许具有与网络供应商的服务订阅的UE的不受限制的访问。毫微微小区一般也可以覆盖相对较小的地理区域（例如，家庭）并且，除了不受限制的访问，还可以为与该毫微微小区有关联的UE（例如，在封闭用户组（CSG）中的UE、家庭中用户的UE等等）提供受限制的访问。宏小区的eNB可以称为宏eNB。微微小区的eNB可以称为微微eNB。并且，毫微微小区的eNB可以称为毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个（例如、两个、三个、四个等等）小区。

[0039] 核心网络130可以通过回程链路132（例如，S1等等）与eNB 105通信。该eNB 105还可以，例如通过回程链路134（例如，X2等等）和/或通过回程链路132（例如，通过核心网络130）直接或间接地相互通信。系统100可以支持同步或异步操作。对于同步操作，该eNB可以具有相似的帧时序和/或选通时序，并且来自不同eNB的传输可以在时间上近似对齐。对于异步操作，该eNB可以具有不同帧时序和/或选通时序，并且来自不同eNB的传输在时间上可以不对齐。本申请中描述的技术可以用于同步或异步操作。

[0040] UE 115可以贯穿系统100分布，并且每个UE可以是固定的或移动的。UE 115也可以

被本领域的技术人员称为移动站、用户站、异动单元、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、客户端或一些其它适当的术语。UE 115可以是蜂窝电话、个人数字助理 (PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线局域环路 (WLL) 站等等。UE 115可以能够与宏eNB、微微eNB、毫微微eNB、中继器等等通信。

[0041] 系统100中示出的通信链路125可以包括从移动设备115到基站105的上行链路 (UL) 传输,和/或从基站105到移动设备115的下行链路 (DL) 传输。该下行链路传输还可以称为前向链路传输,而上行链路传输还可以称为反向链路传输。下行链路传输可以使用许可频谱、未许可频谱或二者共同构成。类似地,上行链路传输可以使用许可频谱、未许可频谱或二者共同构成。

[0042] 在系统100的一些实施例中,可以支持使用未许可频谱的LTE/LTE-A的各种部署场景包括其中许可频谱中的LTE下行链路容量可以被卸载到未许可频谱的补充下行链路 (SDL) 模式,其中LTE下行链路和上行链路容量二者都可以从许可频谱被卸载到未许可频谱的载波聚合模式,以及其中基站 (例如,eNB) 和UE之间的LTE下行链路和上行链路通信可以发生在未许可频谱中的独立模式。基站105以及UE 115可以支持这些或类似操作模式中的一种或多种。OFDMA通信信号可以用在未许可频谱中的LTE下行链路传输的通信链路125中,而SC-FDMA通信信号可以用在未许可频谱中的LTE上行链路传输的通信链路125中。下面参看图2A-10提供了关于在诸如系统100的系统中使用未许可频谱的LTE/LTE-A部署场景或操作模式的实施,以及关于使用未许可频谱的LTE/LTE-A的操作的其它特征和功能的额外的细节。

[0043] 接下来转向图2A,图200示出了支持通过未许可频谱的通信的LTE网络的补充下行链路模式和载波聚合模式的示例。图200可以是图1的系统100的几部分的示例。此外,基站105-a可以是图1的基站105的示例,而UE 115-a可以是图1的UE 115的示例。

[0044] 在图200中的补充下行链路模式的示例中,基站105-a可以使用下行链路205向UE 115-a发送OFDMA通信信号。下行链路205与未许可频谱中的频率F1相关联。基站105-a可以使用双向链路210向相同的UE 115-a发送OFDMA通信信号,并且可以使用该双向链路210从该UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。双向链路210与许可频谱中的频率F4相关联。未许可频谱中的下行链路205和许可频谱中的双向链路210可以并行工作。下行链路205可以为基站105-a提供下行链路容量卸载。在一些实施例中,下行链路205可以用于单播服务 (例如,寻址到一个UE) 或多播服务 (例如,寻址到若干个UE)。这一场景可能伴随使用许可频谱并且需要减轻一些业务和/或信令拥塞的任一服务供应商 (例如,传统移动网络运营商或MNO) 发生。

[0045] 在图200中的载波聚合模式的一个示例中,基站105-a可以使用双向链路215向UE 115-a发送OFDMA通信信号,并使用双向链路215从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。双向链路215与未许可频谱中的频率F1相关联。基站105-a还可以使用双向链路220向相同的UE 115-a发送OFDMA通信信号,并使用该双向链路220从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。该双向链路220与许可频谱中的频率F2相关联。该双向链路215可以为基站105-a提供下行链路和上行链路容量卸载。与上面描述的补充下行链路类似,这一场景可能伴随使

用许可频谱和需要减轻一些业务和/或信令拥塞的任何服务供应商(例如,MNO)发生。

[0046] 在图200中的载波聚合模式的另一个示例中,基站105-a可以使用双向链路225向UE 115-a发送OFDMA通信信号,并使用双向链路225从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。双向链路225与未许可频谱中的频率F3相关联。基站105-a还可以使用双向链路220向相同的UE 115-a发送OFDMA通信信号,并使用该双向链路230从相同的UE 115-a接收SC-FDMA通信信号。该双向链路230与许可频谱中的频率F2相关联。该双向链路225可以为基站105-a提供下行链路和上行链路容量卸载。这一示例和上面提供的那些是以解释说明的目的给出的,并且可以有将使用和不使用未许可频谱的LTE/LTE-A结合起来以卸载容量的其它类似的工作模式或部署场景。

[0047] 如上所述,从通过使用具有未许可频谱的LTE/LTE-A提供容量卸载受益的典型服务供应商是使用LTE频谱的传统MNO。针对这些服务供应商,操作配置可以包括在许可频谱上使用LTE主分量载波(PCC)而在未许可频谱上使用LTE辅分量载波(SCC)的自举模式(例如,补充下行链路、载波聚合)。

[0048] 在补充下行链路模式中,使用未许可频谱的LTE/LTE-A的控制可以通过LTE上行链路(例如,双向链路210的上行链路部分)传输。提供下行链路容量卸载的原因之一是由于数据需求主要受下行链路消费驱动。此外,在这种模式中,由于UE没有在未许可频谱中发送因此没有管理影响。不需要在UE上实现先听后说(LBT)或载波侦听多址(CSMA)需求。但是,LBT可以在基站(例如,eNB)上实现,例如通过使用周期性(例如,每10毫秒)空闲信道评估(CCA)和/或与无线帧边界对齐的抢占并放弃机制。

[0049] 在载波聚合模式中,数据和控制可以在LTE中传输(例如,双向链路210、220和230),而数据可以在使用未许可频谱的LTE/LTE-A中(例如,双向链路215和225)传输。当利用使用未许可频谱的LTE/LTE-A时支持的载波聚合机制可以被归入混合频分双工-时分双工(FDD-TDD)载波聚合或跨分量载波具有不同对称的TDD-TDD载波聚合。

[0050] 图2B示出了描绘使用未许可频谱的LTE/LTE-A的独立模式的示例的图200-a。图200-a可以是图1的系统100的几部分的示例。此外,基站105-b可以是图1的基站105和图2A的基站105-a的示例,而UE 115-b可以是图1的UE 115和图2A的UE 115-a的示例。

[0051] 在图200-a中的独立模式的示例中,基站105-b可以使用双向链路240向UE 115-b发送OFDMA通信信号,并且可以使用双向链路240从UE 115-b接收SC-FDMA通信信号。该双向链路240与如上参照图2A描述的在未许可频谱中的频率F3相关联。该独立模式可以用于非传统无线接入场景,比如体育场内接入(例如单播、多播)。这种工作模式的典型服务供应商可以是没有许可频谱的体育场拥有者、电缆公司、主办方、酒店、企业和大型公司。对于这些服务供应商,独立模式的工作配置可以在未许可频谱上使用LTE-U PCC。此外,LBT可以在基站和UE两者上实现。

[0052] 接下来转向图3,图300示出了根据各个实施例同时在许可和未许可频谱中使用LTE时的载波聚合的示例。图300中的载波聚合方案可以对应于如上参照图2A描述的混合FDD-TDD载波聚合。这类载波聚合可以用于图1的系统100的至少几部分中。此外,这一类载波聚合可以分别用于图1和图2A的基站105和105-a中,和/或分别用于图1和图2A的UE 115和115-a中。

[0053] 在这一示例中,FDD(FDD-LTE)可以结合LTE在下行链路中执行,第一TDD(TDD1)可

以结合使用未许可频谱的LTE/LTE-A执行,第二TDD (TDD2) 可以结合LTE执行,而另一个FDD (FDD-LTE) 可以结合LTE在上行链路中执行。TDD1得到6:4的DL:UL比率,而TDD2的比率是7:3。在时间标度上,不同有效DL:UL比率是3:1、1:3、2:2、3:1、2:2和3:1。这一示例是为了解释说明的目的给出的,并且可以有将使用和不使用未许可频谱的LTE/LTE-A的操作组合起来的其它载波聚合方案。

[0054] 图4示出了基站/eNB 105和UE 115的设计的框图,其可以是图1中的基站/eNB之一和UE之一。eNB 105可以配备有天线434a到434t,而UE 115可以配备有天线452a到452r。在eNB 105处,发送处理器420可以从数据源412接收数据并从控制器/处理器440接收控制信息。控制信息可以针对物理广播信道 (PBCH)、物理控制格式指示符信道 (PCFICH)、物理混合自动重传请求指示符信道 (PHICH)、物理下行链路控制信道 (PDCCH) 等。数据可以针对物理下行链路共享信道 (PDSCH) 等。发送处理器420可以分别处理 (例如,编码和符号映射) 数据和控制信息以获取数据符号和控制符号。发送处理器420还可以生成参考符号,例如针对主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS) 和小区特定参考信号。如果适用,发送 (TX) 多输入多输出 (MIMO) 处理器430可以对数据符号、控制符号和/或参考符号执行空间处理 (例如,预编码),并且可以向调制器 (MOD) 432a到432t提供输出符号流。每个调制器432可以处理相应输出符号流 (例如,针对OFDM等) 以获取输出采样流。每个调制器432还可以处理 (例如,转换为模拟、放大、滤波和上变频) 输出采样流以获取下行链路信号。来自调制器432a到432t的下行链路信号可以分别通过天线434a到434t发送。

[0055] 在UE 115处,天线452a到452r可以从eNB 105接收下行链路信号并将接收到的信号分别提供给解调器 (DEMOD) 454a到454r。每个解调器454可以调节 (例如,滤波、放大、下变频和数字化) 相应接收到的信号以获取输入采样。每个解调器454还可以处理输入采样 (例如,针对OFDM等) 以获取接收到的符号。MIMO检测器456可以从所有解调器454a到454r获取接收到的符号,对接收到的符号执行MIMO检测 (如果适用) 并提供检出符号。接收处理器458可以处理 (例如,解调、解交织和解码) 检出符号,将针对UE 115解码后数据提供给数据接收器460,并将解码后控制信息提供给控制器/处理器480。

[0056] 在上行链路上,在UE 115-a处,发送处理器464可以从数据源接收并处理数据 (例如,针对物理上行链路共享信道 (PUSCH)),并从控制器/处理器480接收并处理控制信息 (例如,针对物理上行链路控制信道 (PUCCH))。发送处理器464还可以为参考信号生成参考符号。来自发送处理器464的符号可以由TX MIMO处理器466预编码 (如果可用),由解调器454a到454r进一步处理 (例如,针对SC-FDM等),并且发送给eNB 105。在eNB 105处,来自UE 115的上行链路信号可以由天线434接收,由解调器432处理,由MIMO检测器436检测 (如果可用),并且进一步由接收处理器438处理以获取由UE 115发送的解码后数据和控制信息。处理器438可以将解码后的数据提供给数据接收器439,并将解码后控制信息提供给控制器/处理器440。

[0057] 控制器/处理器440和480可以分别指导eNB 105和UE 115处的操作。控制器/处理器440和/或eNB 105处的其它处理器和模块可以执行或指导本申请中描述的技术的各个过程的执行。控制器/处理器480和/或UE 115处的其它处理器和模块还可以执行或指导图6、9A和9B中示出的功能块和/或本申请中描述的技术的其它过程的执行。存储器442和482可以分别存储用于eNB 105和UE 115的数据和程序代码。调度器444可以针对下行链路和/或

上行链路上的数据传输调度UE。

[0058] 图5是描绘了针对多集群SC-FDMA传输配置的上行链路传输流的框图。针对使用未许可频谱的20MHz LTE/LTE-A部署示出了标称信道带宽500。实际信道带宽501代表100个RB,其代表近似18MHz的实际可用带宽。为了考虑占用信道带宽,上行链路传输应该横跨至少80%的标称信道带宽500。占用信道带宽502被示出为有91个RB,代表近似16.4MHz。因此,针对上行链路传输,包括PUCCH传输,10个PUCCH信道可以用10个RB的最小交织粒度来复用以便成功地满足占用信道要求。因此,交织1到交织10,包括跨占用信道带宽502的上行链路传输RB 503和504的交织,可以满足使用未许可频谱的LTE/LTE-A部署中针对未许可频谱的占用带宽要求。例如,在20MHz系统中,一个PUCCH信道可以占用RB 0、10、20, … 90。该标称带宽上的这10个RB可以满足被视为占用信道带宽的80%的要求。

[0059] 上行链路信号,诸如PUCCH和PUSCH信号,通常基于占用子载波集合的本地化频分复用 (LFDM) 波形,针对每个子载波发送不同调制符号,或者在发送该频域波形之前会做一些预编码。当使用这些波形时,可用于发送的数据的较小的数量致使占用该频谱的很少一部分。因为发送功率谱密度 (TX-PSD) 中的限制,占用带宽的很小一部分时发送很小量的功率。如上所述,占用带宽要求可以建议这些上行链路传输可以需要占用整个波形的百分比。但是,如果波形的大部分都被占用并且没有留下任何未使用的子载波,则不可能针对给定量的带宽复用不同的用户。SC-FDMA信号的多集群化规定每个发射机交织其信号,这样该信号占用每第N个子载波中的每一个(例如,每10个中的1个、每12个中的1个等等),从而在中间留下很多未被占用的子载波。这一多集群SC-FDMA方法可以增加标称带宽占有率以便能够以更高的功率发送该波形(但是还是使用足够低的PSD以满足规则)。可以使用占用第N个子载波中的一个的已交织频分复用 (IFDM) 和已交织正交频分复用 (I-OFDM) 信号,以便发送只限于那些子载波的信号。

[0060] 在LTE系统中调度的PUCCH传输一般使用跨子帧中的两个时隙的镜像跳跃被分配用于在每个时隙中占用一个资源块 (RB) 的一个物理资源块 (PRB)。当前在LTE通信系统中同时支持三种PUCCH格式类别:PUCCH格式1/1a/1b、PUCCH格式2/2a/2b和PUCCH格式3。PUCCH格式1/1a/1b主要配置用于传递调度请求 (SR) 和HARQ确认 (ACK) /否定确认 (NAK) 信息。在PUCCH格式1/1a/1b中,每个PUCCH信道可以携带1或2比特的ACK/NAK信息,并且潜在的1比特SR传输。此外,格式1/1a/1b传输中的每个RB能够复用多达36个PUCCH信道。虽然36个PUCCH信道是格式1/1a/1b中最大复用容量,但是实际上,格式1/1a/1b PUCCH传输复用少得多的信道(例如,8、10、12等等)。因此,虽然每个PUCCH格式1/1a/1b信道可能只携带多达2个比特,但是利用其复用能力,该PUCCH格式1/1a/1b的总容量要高得多。

[0061] PUCCH格式2/2a/2b主要配置用于携带具有一些额外ACK/NAK的信道状态信息 (CSI)。每个格式2/2a/2b信道可以携带用于CSI反馈的20个经编码比特连同0/1/2个比特ACK/NAK。PUCCH格式2/2a/2b包括针对每个RB多达12个信道的复用能力。

[0062] PUCCH格式3主要配置用于适应载波聚合 (CA) 实施方案。CA的一个结果就是多分量载波 (CC) 的ACK/NAK比特数量的增加。额外的ACK/NAK有效载荷一般不与格式1/1a/1b或2/2a/2b的现有容量兼容。格式3的每个信道载波可以针对ACK/NAK在FDD中携带多达10个比特或在TDD中多达20个比特,连同针对SR的多达1个比特和/或针对CSI反馈的多达11个比特。

[0063] 使用未许可频谱的LTE/LTE-A系统部署提供可能对当前LTE PUCCH标准造成问题

的额外特征。例如,使用未许可频谱的LTE/LTE-A提供潜在很大数量的CC,甚至比CA实施方案更大,这可能增加多个单独ACK/NAK响应或分组ACK/NAK的增加的总的潜在ACK/NAK有效载荷。但是,为了解决未许可频带中对CC的LBT要求,潜在ACK/NAK有效载荷可以基于CCA检查的结果逐个子帧变化。除了其它上行链路控制信息的出现/缺少之外的这些特性可能与当前PUCCH标准不兼容。

[0064] 本公开内容的各个方面涉及更新针对使用未许可频谱的LTE/LTE-A系统部署的PUCCH处理。图6是描绘了可执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。在方框600处,UE从基站,或者更一般的资源节点(包括可能的另一个UE)接收针对上行链路控制信道传输的分配。由于使用未许可频谱载波的LTE/LTE-A连同PUCCH传输的占用信道带宽要求一起造成的增加的潜在有效载荷,针对当前LTE PUCCH传输的单个PRB分配可能是不够的。因此,通过未许可频谱的LTE PUCCH可能在必要时要被分配用于多个PRB。

[0065] 在方框601处,UE至少部分地基于与针对UE配置的一个或多个载波相关联的CCA信息确定上行链路控制信息(UCI)。作为替代,上行链路控制信息(UCI)可以基于配置的CC数量和/或每个配置的CC的下行链路传输模式来确定,即使没有针对CC检查到空闲CCA。UCI数据可以包括ACK/NAK、SR和/或CQI信息。该UCI信息可以被调度为用于进行传输。但是,实际有效载荷大小依赖于哪些载波接收空闲CCA检查。该UE可以在检测哪些载波空闲用于传输以及哪些不可用之后确定实际有效载荷大小。

[0066] 在方框602处,UE通过已分配的资源将该UCI发送给基站。在根据本公开内容的各个方面发送该PUCCH过程中,可以采用PUCCH的不同结构。在一个示例中,可以使用并行多重PUCCH传输。在这种并行传输中,每个传输可以基于现有的PUCCH格式(例如,PUCCH 1/1a/1b、PUCCH 2/2a/2b等等)。

[0067] UE可以根据至少一个控制信道格式生成多个上行链路控制信道消息,其中,该上行链路控制信道消息包括K个UCI比特。该UE可以根据特定PUCCH格式,现有格式中的一种(诸如PUCCH格式1/1a/1b、2/2a/2b和3)或一种新的格式,生成必备上行链路控制信道消息(诸如PUCCH消息)。可以针对跨M个已分配PRB中的每一个PRB的所有PUCCH消息选择该PUCCH格式。作为替代,PUCCH格式可以由UE通过在一个RB中选择不同PUCCH格式或者跨RB选择不同PUCCH格式来复用。

[0068] 可以半静态地、基于在UE处从服务基站接收到的半静态分配数据选择不同PUCCH格式,或者UE可以动态地选择具体格式。在一个示例中,UE可以将UCI比特的数量(K)与一个或多个阈值进行比较以动态确定要选择的适当PUCCH格式。在示例性操作中,假分配了10个PRB($M=10$),如果 $1 \leq K \leq 10$,则UE可以在每个或各个RB中选择PUCCH格式1a。如果 $10 < K \leq 20$,则UE可以在每个或各个RB中选择PUCCH格式1b。如果 $20 < K \leq 110$,则UE可以在每个或各个RB中选择PUCCH格式2。另外,如果UCI比特的数量K超过任何阈值某个量,则UE可以选择在选择适当格式之前丢弃一些UCI比特。

[0069] 图7A和7B是描绘了针对本公开内容的方面配置的示例性传输设计的框图。子帧70被划分为两个时隙,时隙700和701。根据第一方面的设计规定每个PUCCH传输无跳跃地横跨子帧70中的时隙700和701。如图所示,时隙700中的PUCCH传输开始于 $m=0$ 到 $m=M-1$ 。时隙701上的传输也开始于 $m=0$ 到 $m=M-2$,因此无跳跃地提供。子帧71的PUCCH传输设计描绘了跨时隙702和703的跳跃。时隙702处的传输开始于 $m=0$ 到 $m=M-1$,指示通过M个已分配PRB的

传输。由于在子帧71中能够跳跃,时隙703的传输开始于 $m=M-1$ 到 $m=0$ 。基于UCI是如何发送的,子帧70的PUCCH传输设计可以有更多的频率分集增益。

[0070] 由于使用未许可频谱的LTE/LTE-A系统中针对PUCCH传输分配的PRB数量增加,因此总的UCI有效载荷大小 K 可以被编码到PUCCH信道的增加的总容量 N 中。图8A和8B是描绘了根据本公开内容的一个方面配置的编码方案的框图。 K 个信息比特800在801处被编码到 N 个编码比特中。然后,所述 N 个编码比特可以在802处基于所选择的PUCCH格式被映射到适当位置。

[0071] 图8B描绘了其中PUCCH传输基于PUCCH格式1b的示例性方面。使用PUCCH格式1b,容量 N 为2个比特。另外,为了更好地检测ACK/NAK,向所述 K 个信息比特添加了循环冗余校验(CRC)比特 Q 。因此, $K+Q$ 个比特803在804处被编码到PUCCH格式1b的2个编码比特容量中。PUCCH格式1b的2个编码比特的映射805规定这2个编码比特中的每一个被映射为使得每个RB携带2个编码后的比特。

[0072] 每个PUCCH信道可以携带多达 $M \times C$ 个比特,其中, M 是用于PUCCH信道的PRB的数量,而 C 是每RB的容量。举例而言,考虑 $M=10$ 个已分配的PRB,PUCCH格式1/1a可以产生10比特的容量,PUCCH格式1b可以产生20个比特的容量。额外的资源也可以被分配用于PUCCH传输。因此,每个RB中的两个或更多个PUCCH格式1b可以产生 $20 \times L$ 个比特的总的容量。其中 L 是每个PRB中所分配的资源数量。例如,UE可以在每个RB中使用 $L=2$ 个PUCCH格式1b资源。这两个资源可以相互相邻或者有一些间隙(例如,与RB的最大间隙)。类似地,在PUCCH格式2/2a/2b的这些参数下的总容量可以产生至少110个比特,而对于PUCCH格式3可以产生至少210个比特。

[0073] LTE-U的复用容量方面可以与基于每RB的LTE相同。因此,对于每个RB,如果使用PUCCH格式1/1a/1b,则可以复用多达36或 $36/L$ 个PUCCH信道。应该注意的是,使用PUCCH格式1/1a/1b,每个额外分配的资源 L 可以减少最大复用容量。当使用PUCCH格式2/2a/2b时,可以复用多达12个PUCCH信道。而使用PUCCH格式3时,可以复用多达5个PUCCH信道。

[0074] 在具有额外干扰的场景中,可能希望在一个子帧中的两个时隙的每一个时隙中具有可自解码的PUCCH设计。因此,即使只收到第一个时隙,整个PUCCH传输也是可被解码的。这一自解码提供了更好的干扰处理(2阶干扰分集)。使用当前PUCCH格式,只有PUCCH格式1/1a/1b具有这种自解码属性。因此,针对基于PUCCH格式1/1a/1b的传输的每对PRB一个资源,或者每RB两个或更多个资源(L)提供多达 $2ML$ 比特的容量,其中 M 是RB的数量。在这些方面,当使用现有LTE PUCCH格式时,该实施方案会避免使用基于PUCCH格式2/2a/2b/3的使用未许可频谱的LTE PUCCH设计。

[0075] 使用未许可频谱的LTE PUCCH设计的PUCCH功率控制可以基于 M 的值(已分配的PRB)和 K 的值(UCI比特的总数量)来确定。在应用PUCCH功率控制中,可以由UE针对所有 M 个PRB使用相等的功率。

[0076] LTE针对PUCCH操作采用多种干扰随机化(小区内&小区间)特征,其也可以针对使用未许可频谱的LTE PUCCH设计被重新使用。具体来讲,可以在指派给PUCCH的 M 个PRB中完成额外的小区干扰随机化。例如,如果两个UE在这 M 个PRB中的一个RB中具有相邻的循环移位,则可以应用随机化使得这两个UE将不会在这 M 个PRB中的不同RB中具有相邻的循环移位,这样两个UE之间的小区干扰能够被随机化。这一干扰随机化可以通过使用用于跨 M 个

PRB的循环移位和/或正交覆盖(如果适用的话)的随机化功能来应用。针对小区间干扰随机化,UE可以使用CCA位置和/或小区ID和/或RRC配置以在不同小区/运营商之间随机化/协调PUCCH RB。

[0077] 在LTE中,支持两种类型的PUCCH资源确定:显式资源确定,其中通过RRC命令向UE指出用于PUCCH的资源,以及隐式资源确定,其中UE基于PDCCH的开始控制信道元素(CCE)(或者EPDCCH的开始增强CCE(ECCE))确定PUCCH资源。

[0078] 在本公开内容的各个方面中,使用未许可频谱的LTE PUCCH设计可以保持用于资源确定的相同的显式和隐式方法。资源确定方法的类型可以基于给定RB中的具体PUCCH格式、UCI信息类型和可能的PDSCH传输类型(如果适用的话)来选择。例如,如果只有ACK/NAK传输,并且有与该PDSCH传输相关联的EPDCCH,则UE可以选择使用基于开始ECCE的隐式资源确定。

[0079] 对于UE,每个具有M个PRB的RB的PUCCH资源索引可以是相同的。作为替代,PUCCH资源索引可以针对不同RB是不同的,尤其是在针对UE的这些资源索引之间有一些预先确定的关系时。

[0080] 由于增加的PUCCH容量,使用未许可频谱的LTE PUCCH设计可以考虑将所有UCI复用到一个PUCCH上,或者至少尽可能多地复用,而不是基于LTE规则丢弃一些UCI。由于容量不会是无限的,因此还是有可能或者有必要在某些场景中丢弃一些UCI。

[0081] UCI可以包括ACK/NAK、SR和SCI反馈。对于SR,使用未许可频谱的LTE PUCCH设计可以针对SR信息考虑多于1个比特(类似于缓存状态报告(BSR)),以便加快UL调度。因此,替代依赖于SR指示UL调度,以及稍后依赖于BSR指示实际的UL调度需要,额外的SR比特可以向基站提供更多关于UL缓存状态的信息。在使用未许可频谱的LTE/LTE-A部署的PUCCH传输中,UCI的顺序可以是预先确定的。在一个示例中,传输顺序可以预先确定为ACK/NAK信息,接着是SR,然后接着是CSI。

[0082] 使用未许可频谱的LTE PUCCH设计还可以考虑可以针对所有被调度的UCI执行的联合编码。在其它方面中,该UE还可以考虑单独编码一些UCI,同时联合编码其它UCI。例如,使用未许可频谱的LTE PUCCH设计可以提供联合编码ACK/NAK和SR(由于相似的性能目标),并且单独编码CSI,其具有不同于ACK/NAK和SR的性能目标。

[0083] 在经编码UCI的映射中,该映射也可以联合地或单独分开地执行。例如,ACK/NAK和SR可以被映射到M/2个RB,而CSI可以被单独映射到该M个RB的另一半。

[0084] 使用未许可频谱的LTE/LTE-A系统还可以包括载波聚合(CA)部署。在LTE CA系统中,PUCCH可以由UE从其主分量载波(PCC)发送。针对LTE系统,在PCC中发送单个PUCCH。此外,在LTE双向连接中(例如,在两个或更多个CC之间具有非理想回程的LTE),可以由UE从两个或更多个不同CC发送两个或更多个PUCCH。在使用未许可频谱的LTE/LTE-A中,UL CC可能由于失败的CCA而不可用。具有固定的PCC可以暗示针对UE的PUCCH的频繁不可用,这会影响HARQ操作、CSI反馈、SR传输等等。因此,本公开内容的各个方面针对部分地基于UL CCA成功/失败确定PUCCH CC。因此,在成功的CCA CC之间,UE可以基于各种预定义参数(诸如RRC配置的小区/CC索引)挑选一个用于发送PUCCH,其中最低小区/CC索引应该被选中。

[0085] 图9A和9B是描绘了可执行用于实施本公开内容的一个方面的示例性方框的功能框图。在方框900,UE接收针对上行链路控制信道传输的资源分配。在方框901,UE根据至少

一个控制信道格式生成一个或多个上行链路控制信道消息,其中,所述一个或多个上行链路控制信道消息包括K个UCI比特。在方框902处,UE从多个CC中选择传输CC,其中,该传输CC是基于UE检测到的空闲CCA选择的。在方框903处,在选择用于发送该上行链路控制信道消息的CC之后,UE通过已分配的资源将该一个或多个上行链路控制信道消息发送给基站。

[0086] 在基站一侧,在方框904处,基站识别针对由该基站服务的每个UE配置的多个CC中的一个或多个空闲上行链路CC。在方框905处,该基站确定该一个或多个空闲上行链路CC中每个UE将在其上发送上行链路控制信道消息的上行链路控制CC。然后在方框906处,该基站针对来自每个UE的上行链路控制信道消息,监测该上行链路控制CC。

[0087] 举例而言,在使用未许可频谱的LTE/LTE-A通信系统中可以针对三个CC配置UE。图10是描绘了针对根据本公开内容的一个方面配置的UE配置的三个CC,CC0-CC1的框图。UE的PUCCH CC可以基于在帧中是否有CCA成功还是失败而随着时间变化,该帧由DL子帧、特定子帧和UL子帧组成。在帧n中,CC0和CC1返回空闲CCA,而CC2在CCA检查中失败。该UE估计CC0和CC1二者在帧n中的CC索引。由于CC0的CC索引低于CC1的CC索引,因此UE选择在帧1000而不是帧1001中发送LTE PUCCH。

[0088] 在帧n+1中,针对CC1帧1002和CC2帧1003的CCA检查是空闲的。在比较CC索引之后,UE选择CC1帧1002作为传输的PUCCH CC。在帧n+2处只有CC2帧1004通过了CCA检查。因此,UE选择在CC2帧1004上发送PUCCH。最后,在帧n+3处,所有CC,CC0-CC2在帧1005-1007处通过了CCA检查。因为CC0帧1005具有较低索引,因此UE选择CC0帧1005来发送PUCCH。

[0089] 应该注意的是,不同UE还是可以由于不同CCA结果和/或不同RRC配置(例如,小区索引可以是UE专门配置的)而在同一个帧中具有不同PUCCH CC。

[0090] 本领域的技术人员应该理解,信息和信号可以使用任何多种不同的技术和技艺来表示。例如,在贯穿上面的描述中提及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或粒子、光场或粒子或者其任意组合来表示。

[0091] 图6、9A和9B中的功能块和模块可以包括处理器、电子设备、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等或它们的组合。

[0092] 本领域技术人员还应当明白,结合本发明的公开内容描述的各种示例性的逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件、计算机软件或其组合。为了清楚地表示硬件和软件之间的可交换性,上面对各种示例性的部件、框、模块、电路和步骤均围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件,取决于特定的应用和对整个系统所施加的设计约束条件。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这种实现决策不应解释为背离本公开内容的范围。本领域的技术人员还将很容易地认识到本申请中描述的组件、方法或交互的顺序或组合仅仅是示例性的,并且本公开内容的各个方面的组件、方法或交互可以按照本申请中示出并描述的那些以外的方式组合或执行。

[0093] 利用设计为执行本申请所述功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑设备、分立门或者晶体管逻辑器件、分立硬件组件或者其任意组合,可以实现或执行结合本申请公开内容描述的各种示例性的逻辑框图、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合,例如,

DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器与DSP内核的结合,或者任何其它此种结构。

[0094] 结合本发明公开内容描述的方法或算法的步骤可以直接实现在硬件、处理器执行的软件模块或它们的组合中。软件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、移动硬盘、CD-ROM或本领域已知的任何其它形式的存储介质中。示例性的存储介质与处理器连接,使得处理器可以从存储介质读取信息和向其中写入信息。或者,存储介质可以整合到处理器中。处理器和存储介质可以位于ASIC中。ASIC可以位于用户终端中。或者,处理器和存储介质可以作为用户终端中的分立组件。

[0095] 在一个或多个示例性设计中,所描述的功能可以用硬件、软件、固件,或它们的任意结合来实现。如果在软件中实现,功能可以作为一条或多个指令或代码存储在计算机可读介质上或进行传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质,通信介质包括有助于将计算机程序从一个地方转移到另一个地方的任何介质。计算机可读存储介质可以是通用计算机或专用计算机可访问的任何可用介质。举个例子,但是并不仅限于,该计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备,或可以用于以指令或数据结构的形式装载或存储期望程序代码,并由通用或专用计算机,或通用或专用处理器访问的任何其它介质。并且,连接可以适当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线或数字用户线(DSL)这样从网站、服务器或其它远程源发送软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL可以包括在介质的定义中。本申请中所用的磁盘和光盘,包括压缩光盘(CD)、激光光盘、光盘、数字多功能光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地复制数据,而光盘则用激光光学地复制数据。上述的结合也可以包含在计算机可读介质的范围内。

[0096] 如本申请中使用的,包括在权利要求中,术语“和/或”用在两个或更多个条目的列表中时,意味着列举的条目中的任何一个可以由它自己采用,或可以采用列举的条目中的两个或更多个的任意组合。例如,如果一种结构描述为包含组件A、B和/或C,则该结构可以包含单独的A;单独的B;单独的C;A和B的组合;A和C的组合;B和C的组合;或A、B和C的组合。并且,如本申请中所使用的,包括在权利要求中,用在条目列表中的以“…中的至少一个”为引导的“或”指示分离的列表,使得例如“A、B或C中的至少一个”的列表意味着A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。

[0097] 为使本领域任何技术人员能够实现或者使用本发明,上面提供了对所公开内容的描述。对于本领域技术人员来说,对本公开内容的各种修改都是显而易见的,并且,本发明定义的总体原理也可以在不脱离本公开内容的精神和保护范围的基础上适用于其它变形。因此,本发明内容并不旨在限于本申请中描述的示例和设计,而是被赋予与本发明公开的原理和新颖性特征相一致的最广范围。

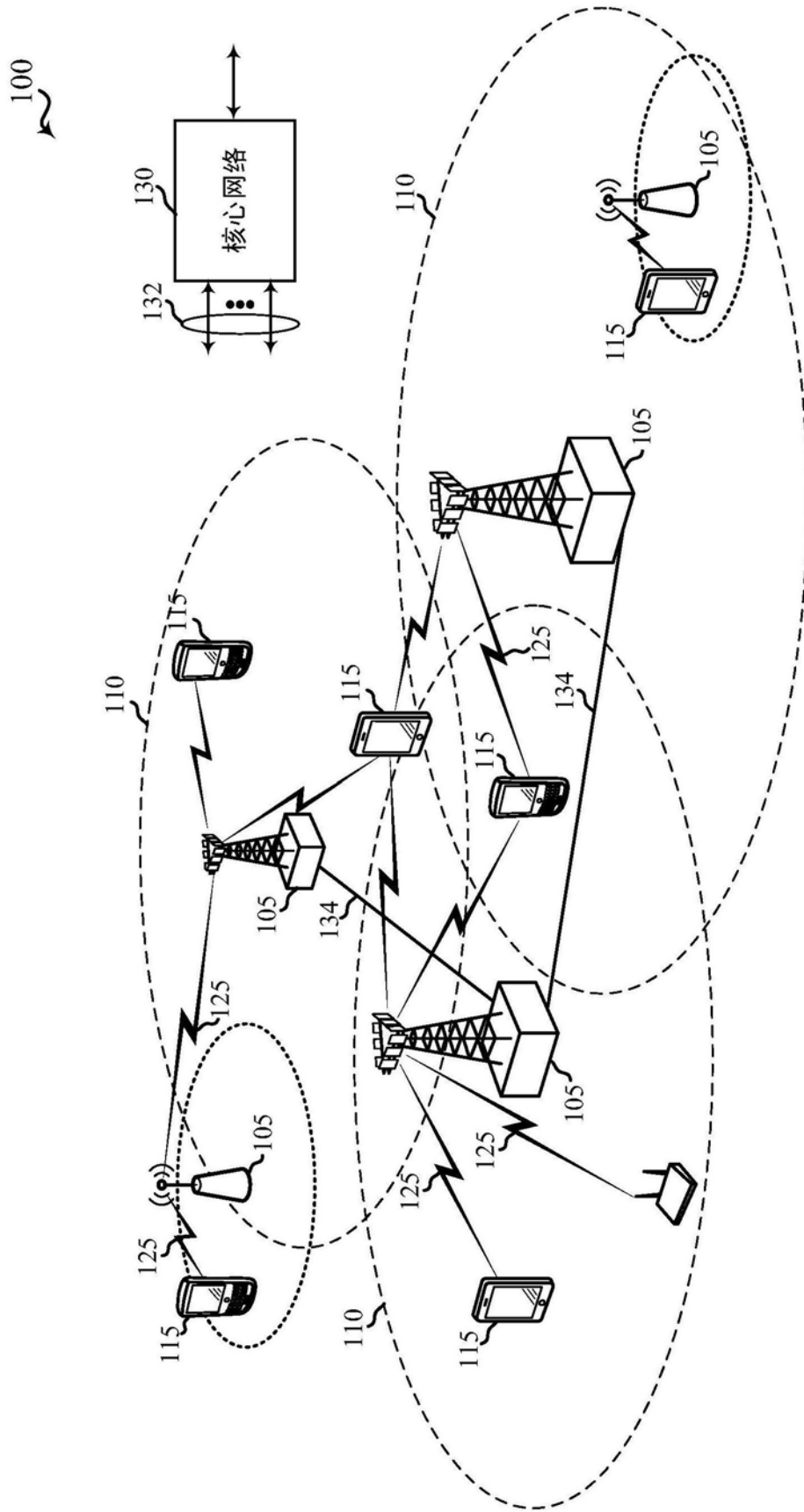


图1

200

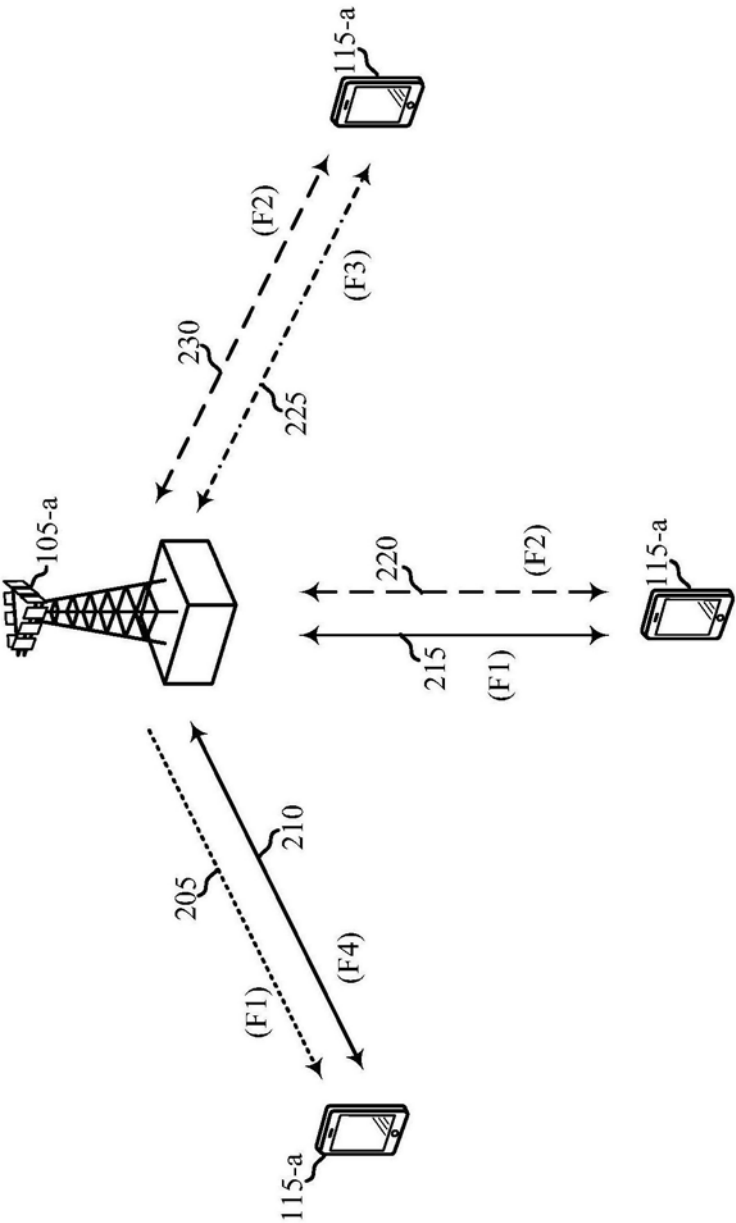


图2A

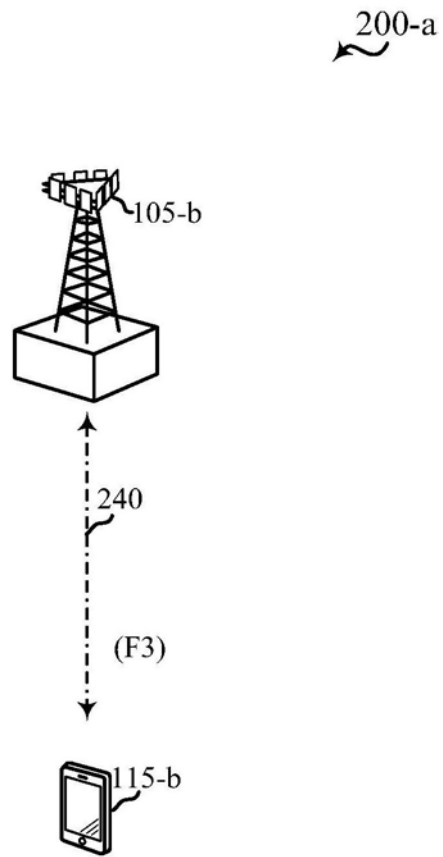


图2B

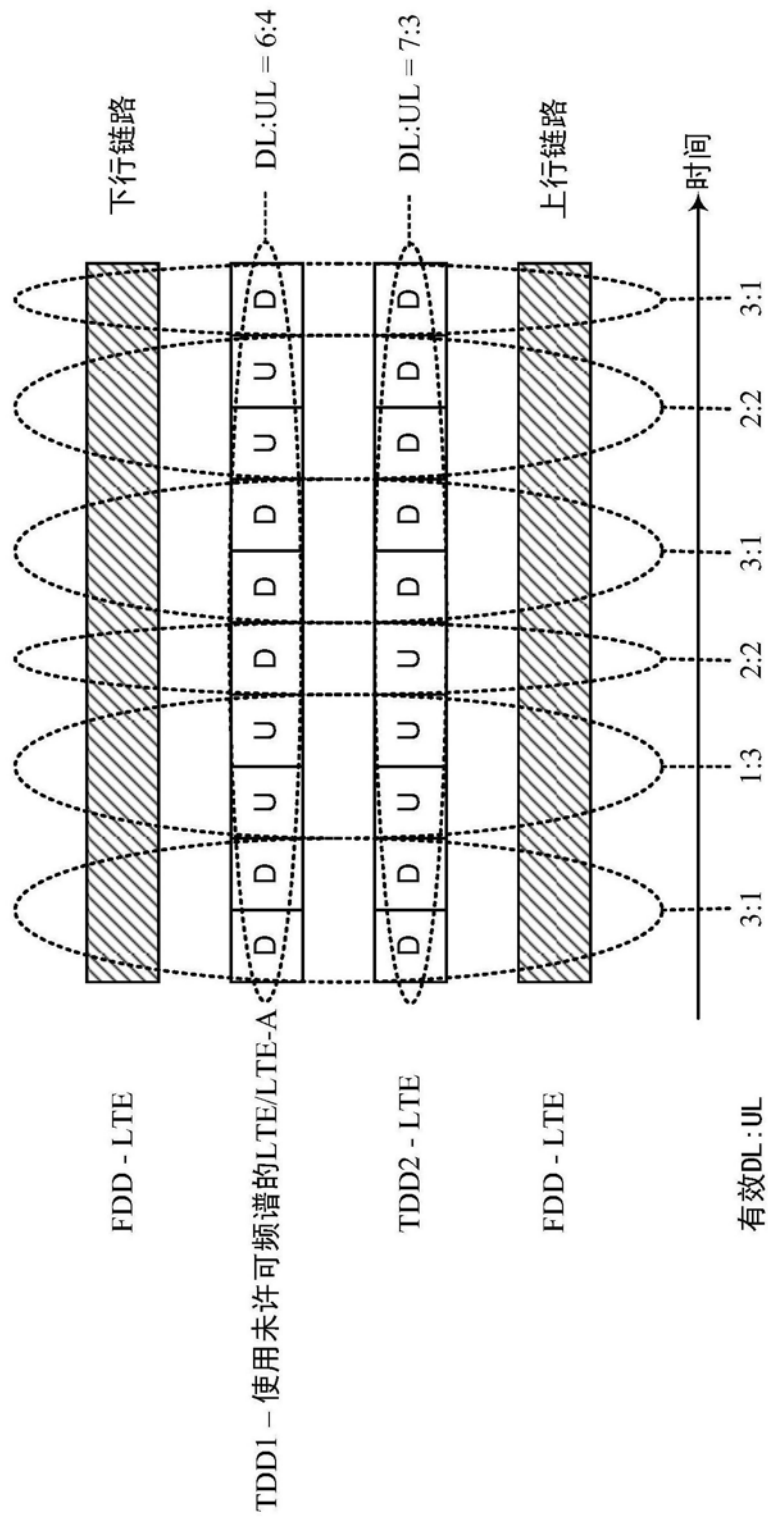


图3

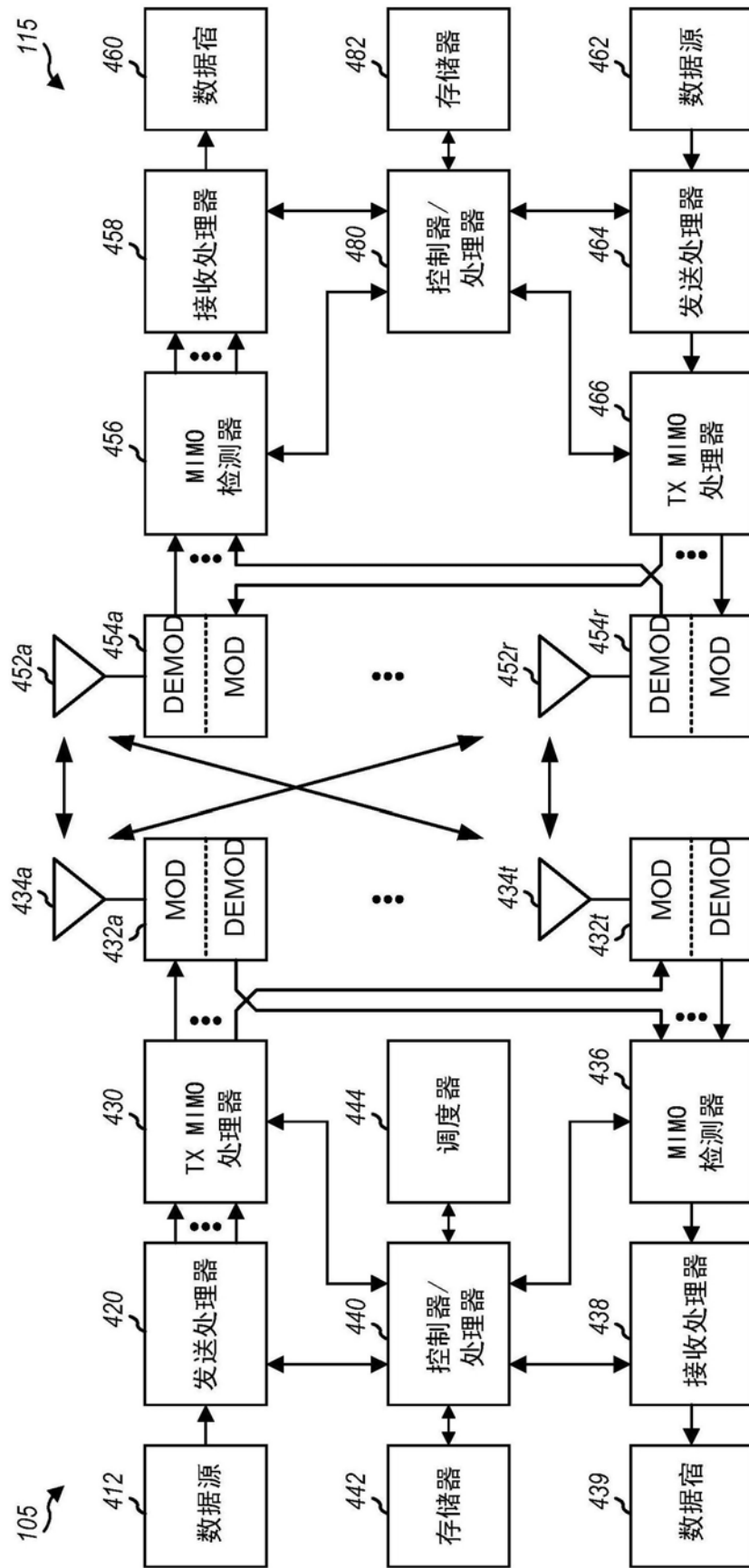


图4

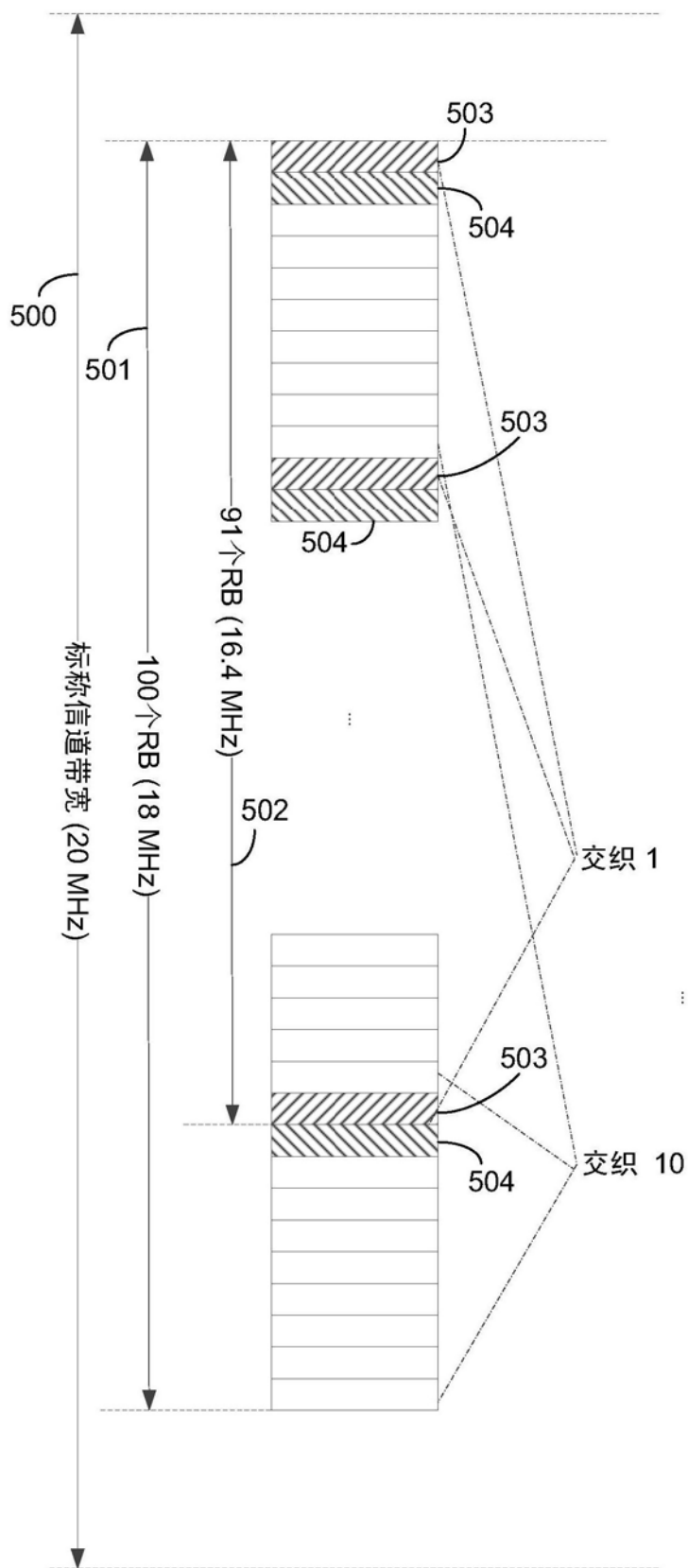


图5

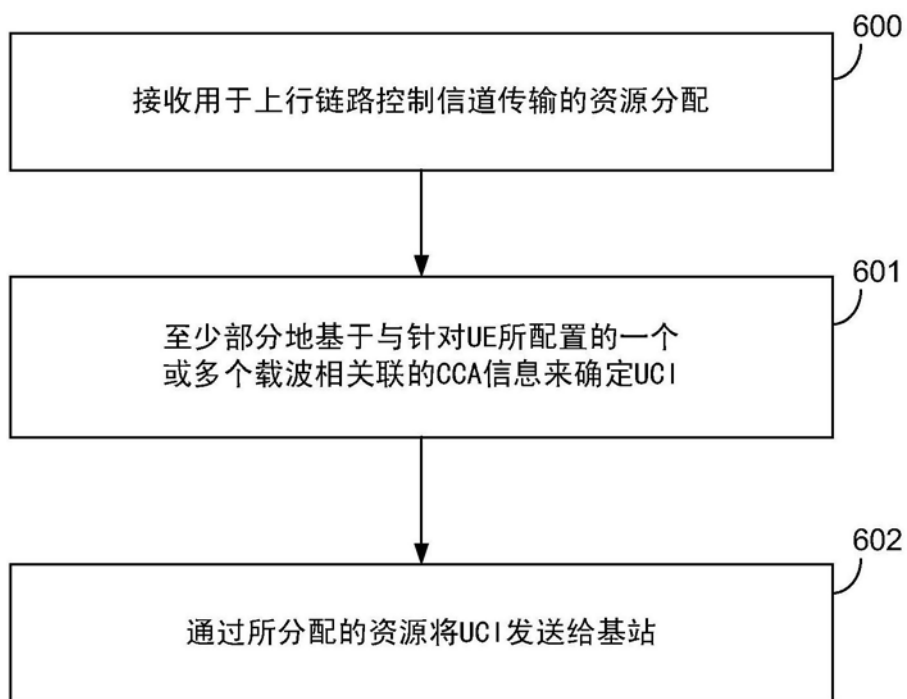


图6

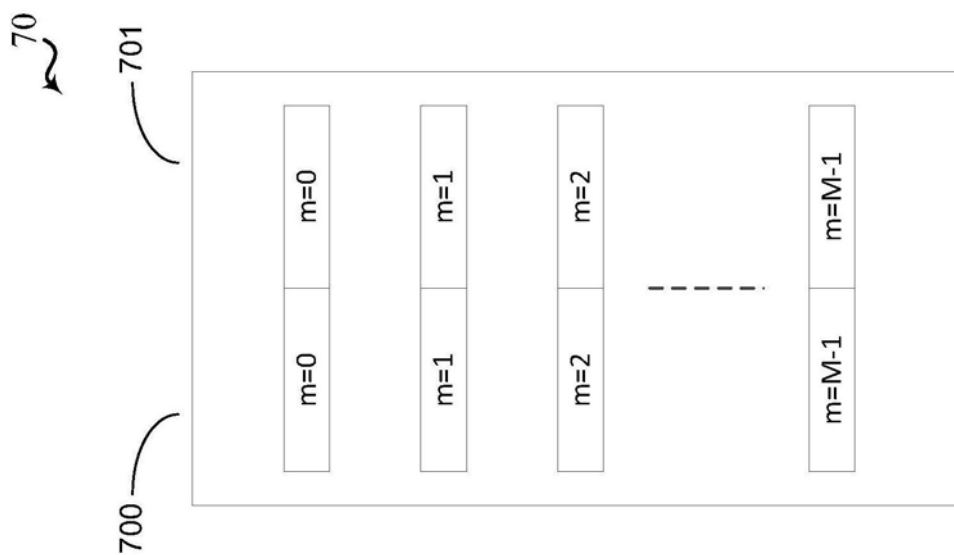


图7A

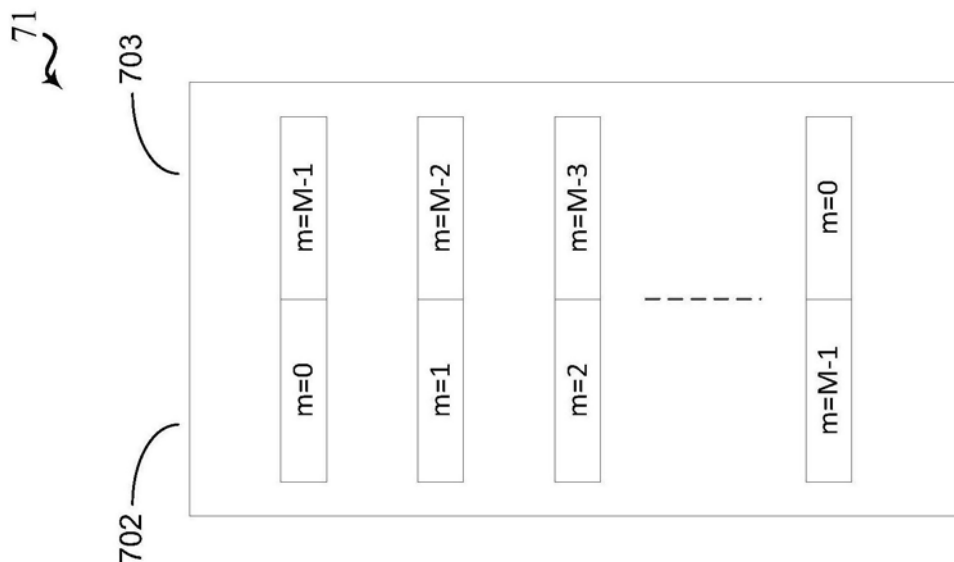


图7B

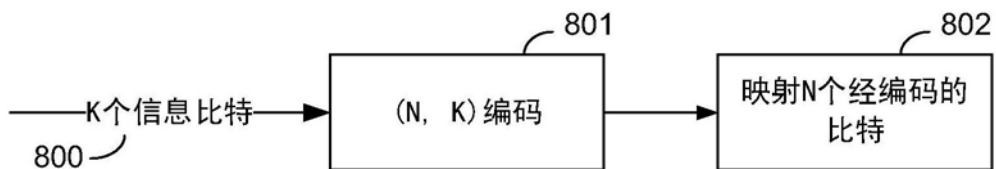


图8A

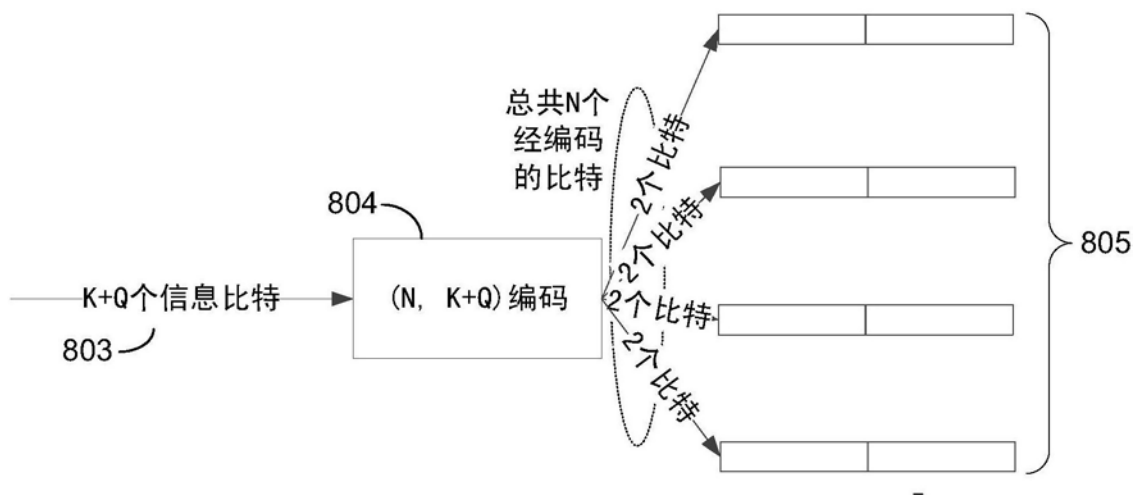


图8B

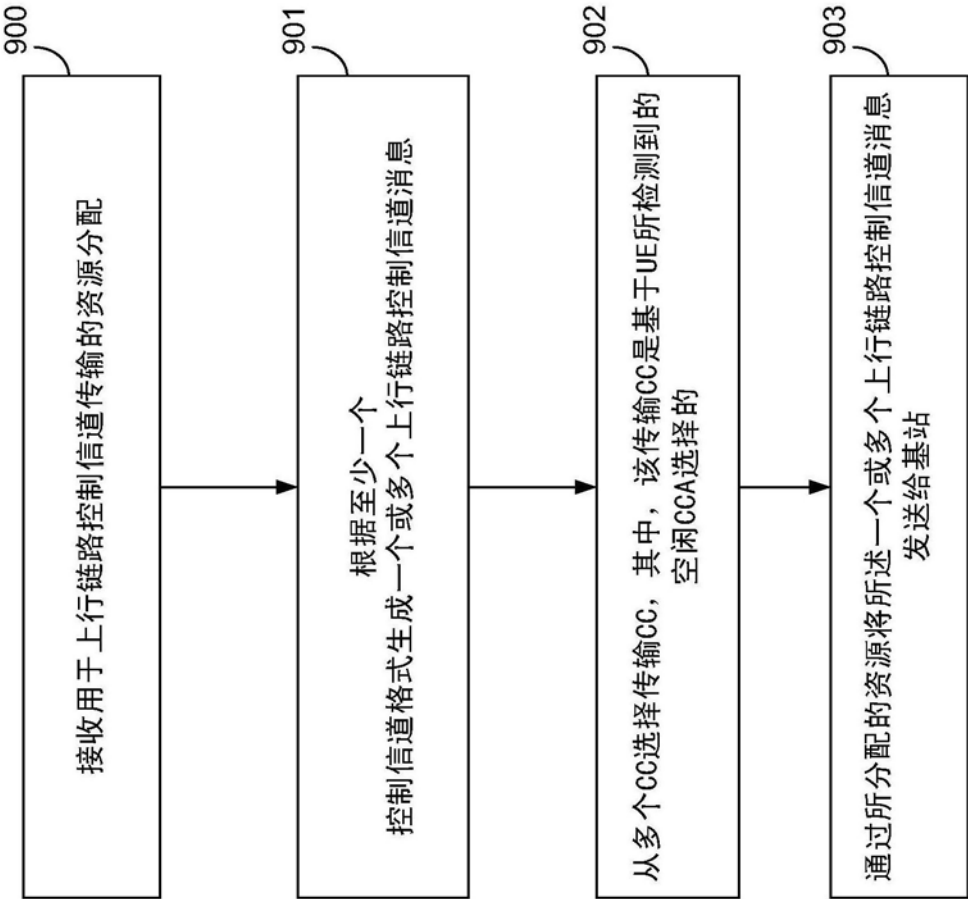


图9A

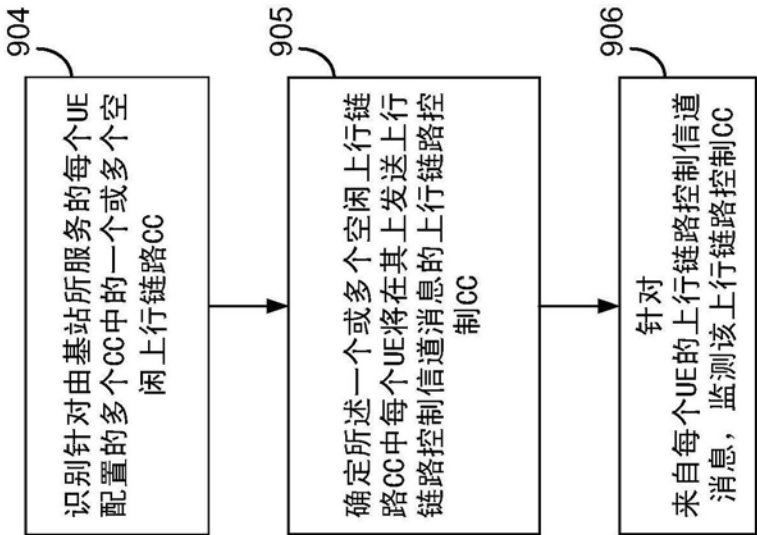


图9B

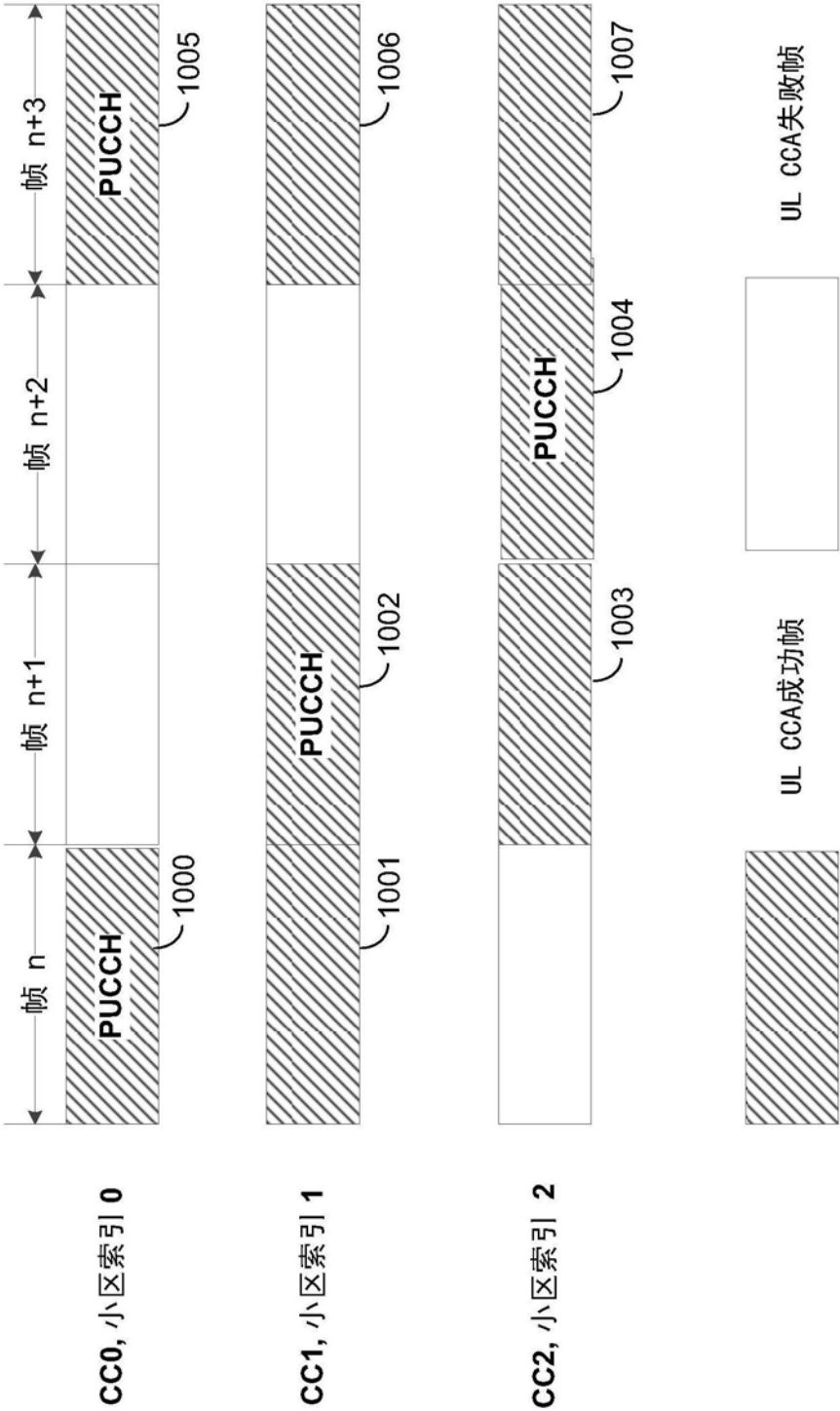


图10