



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 105009499 B

(45)授权公告日 2018.10.19

(21)申请号 201480013102.5

(22)申请日 2014.03.13

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 105009499 A

(43)申请公布日 2015.10.28

(30)优先权数据

61/780,227 2013.03.13 US

61/824,855 2013.05.17 US

61/877,121 2013.09.12 US

61/898,269 2013.10.31 US

14/204,979 2014.03.11 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2015.09.08

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2014/002134 2014.03.13

(87)PCT国际申请的公布数据
W02014/142588 EN 2014.09.18

(73)专利权人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道水原市灵通区三星路129号

(72)发明人 阿里斯·帕帕萨克拉里欧

(74)专利代理机构 北京英赛嘉华知识产权代理有限公司 11204

代理人 王达佐 杨莘

(51)Int.Cl.

H04L 1/18(2006.01)

H04J 3/00(2006.01)

(56)对比文件

CN 102845014 A,2012.12.26,

WO 2012/106840 A1,2012.08.16,

US 2010/0284289 A1,2010.11.11,

审查员 杜宇坤

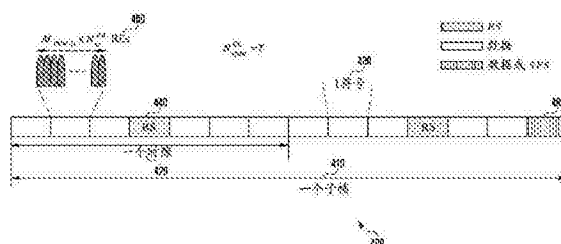
权利要求书3页 说明书36页 附图26页

(54)发明名称

在自适应配置的TDD通信系统中的确认信息的传输

(57)摘要

本发明提供用于彼此通信的基站或用户设备(UE)的方法和设备。UE被基站配置为以自适应时分双工(TDD)上行链路-下行链路(UL-DL)配置运行。提供一种允许传输来自UE的确认信息以用于在两组不同的DL传输时间间隔(TTI)中的通信的过程。



1. 用于在使用时分双工TDD的无线通信系统中接收确认信息的方法,所述方法包括:
确定第一上行链路-下行链路UL-DL配置、第二UL-DL配置、第三UL-DL配置;
通过基站在所述第三UL-DL配置的DL或专用子帧SF中向用户设备UE传输下行链路控制信息;
在所述DL或专用SF中传输通过所述下行链路控制信息调度的下行链路数据;以及
在基于所述第二UL-DL配置确定的UL SF中的资源上,接收与所述下行链路数据有关的确认信息,以及
其中,如果所述DL或专用SF包括在所述第一UL-DL配置中的DL和专用SF中,则基于第一偏移确定所述资源,以及
其中,如果所述DL或专用SF没有包括在所述第一UL-DL配置中的DL和专用SF中,则基于第二偏移确定所述资源。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第一UL-DL配置中的UL SF是所述第三UL-DL配置中的UL SF的超集合。
3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:
通过系统信息块或在无线资源控制RRC信令上传输第一UL-DL配置信息;
在RRC信令上传输第二UL-DL配置信息;以及
在下行链路控制信息中传输第三UL-DL配置信息。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二UL-DL配置中的DL和专用SF是所述第三UL-DL配置中的DL和专用SF的超集合。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中,如果所述下行链路控制信息在增强物理下行链路控制信道EPDCCH上进行传输,则基于所述下行链路控制信息中的确认资源偏移ARO字段来确定所述资源。
6. 用于在使用时分双工TDD的无线通信系统中传输确认信息的方法,所述方法包括:
确定第一上行链路-下行链路UL-DL配置、第二UL-DL配置、第三UL-DL配置;
通过用户设备UE,在所述第三UL-DL配置的DL或专用子帧SF中从基站接收下行链路控制信息;
在所述DL或专用SF中,接收通过所述下行链路控制信息调度的下行链路数据;以及
在基于所述第二UL-DL配置确定的UL SF中的资源上传输与所述下行链路数据有关的确认信息,以及
其中,如果所述DL或专用SF包括在所述第一UL-DL配置中的DL和专用SF中,则基于第一偏移确定所述资源,以及
其中,如果所述DL或专用SF没有包括在所述第一UL-DL配置中的DL和专用SF中,则基于第二偏移确定所述资源。
7. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述第一UL-DL配置中的UL SF是所述第三UL-DL配置中的UL SF的超集合。
8. 根据权利要求6所述的方法,还包括:
通过系统信息块或在无线资源控制RRC信令上接收第一UL-DL配置信息;
在RRC信令上接收第二UL-DL配置信息;以及
在下行链路控制信息中接收第三UL-DL配置信息。

9. 根据权利要求6所述的方法,其中,所述第二UL-DL配置中的DL和专用SF是所述第三UL-DL配置中的DL和专用SF的超集合。

10. 根据权利要求6所述的方法,其中,如果所述下行链路控制信息在增强物理下行链路控制信道EPDCCH上被接收,则基于所述下行链路控制信息中的确认资源偏移ARO字段来确定所述资源。

11. 用于在使用时分双工TDD的无线通信系统中接收确认信息的基站,所述基站包括:

RF收发器,用于将信号传输至用户设备UE以及从所述用户设备UE接收信号;以及

控制器,配置成执行控制,以:识别第一上行链路-下行链路UL-DL配置、第二UL-DL配置、第三UL-DL配置;在所述第三UL-DL配置的DL或专用子帧SF中传输下行链路控制信息;在所述DL或专用SF中传输通过所述下行链路控制信息调度的下行链路数据;以及在基于所述第二UL-DL配置确定的UL SF中的资源上接收与所述下行链路数据有关的确认信息,以及

其中,如果所述DL或专用SF包括在所述第一UL-DL配置中的DL和专用SF中,则基于第一偏移确定所述资源,以及

其中,如果所述DL或专用SF没有包括在所述第一UL-DL配置中的DL和专用SF中,则基于第二偏移确定所述资源。

12. 根据权利要求11所述的基站,其中,所述第一UL-DL配置中的UL SF是所述第三UL-DL配置中的UL SF的超集合。

13. 根据权利要求11所述的基站,其中,所述控制器还配置成:通过系统信息块或在无线资源控制RRC信令上传输第一UL-DL配置信息;在RRC信令上传输第二UL-DL配置信息;以及在下行链路控制信息中传输第三UL-DL配置信息。

14. 根据权利要求11所述的基站,其中,所述第二UL-DL配置中的DL和专用SF是所述第三UL-DL配置中的DL和专用SF的超集合。

15. 根据权利要求11所述的基站,其中,如果所述下行链路控制信息在增强物理下行链路控制信道EPDCCH上进行传输,则基于所述下行链路控制信息中的确认资源偏移ARO字段来确定所述资源。

16. 用于在使用时分双工TDD的无线通信系统中传输确认信息的用户设备UE,所述UE包括:

RF收发器,用于将信号传输至基站以及从所述基站接收信号;以及

控制器,配置成:确定第一上行链路-下行链路UL-DL配置、第二UL-DL配置、第三UL-DL配置;在所述第三UL-DL配置的DL或专用子帧SF中接收下行链路控制信息;在所述DL或专用SF中接收通过所述下行链路控制信息调度的下行链路数据;以及在基于所述第二UL-DL配置确定的UL SF中的资源上传输与所述下行链路数据有关的确认信息,以及

其中,如果所述DL或专用SF包括在所述第一UL-DL配置中的DL和专用SF中,则基于第一偏移确定所述资源,以及

其中,如果所述DL或专用SF没有包括在所述第一UL-DL配置中的DL和专用SF中,则基于第二偏移确定所述资源。

17. 根据权利要求16所述的UE,其中,所述第一UL-DL配置中的UL SF是所述第三UL-DL配置中的UL SF的超集合。

18. 根据权利要求16所述的UE,其中,所述控制器还配置成:通过系统信息块或在无线

资源控制RRC信令上接收第一UL-DL配置信息;在RRC信令上接收第二UL-DL配置信息;以及在下行链路控制信息中接收第三UL-DL配置信息。

19.根据权利要求16所述的UE,其中,所述第二UL-DL配置中的DL和专用SF是所述第三UL-DL配置中的DL和专用SF的超集合。

20.根据权利要求16所述的UE,其中,如果所述下行链路控制信息在增强物理下行链路控制信道EPDCCH上被接收,则基于所述下行链路控制信息中的确认资源偏移ARO字段来确定所述资源。

在自适应配置的TDD通信系统中的确认信息的传输

技术领域

[0001] 本申请主要涉及无线通信,并且更具体地,涉及在自适应配置的时分双工(TDD)通信系统中传输确认信息。

背景技术

[0002] 本申请要求2013年3月13日提交的题为“Transmissions of Acknowledgement Signals in Adaptively Configured TDD Communication Systems”的美国临时专利申请序列号61/780227、2013年5月18日提交的题为“Transmission of Uplink Control Information in Adaptively Configured TDD Communication Systems”的美国临时专利申请序列号61/824855、2013年9月12日提交的题为“Transmission and Coding of Uplink Control Information in Adaptive TDD Communication Systems”的美国临时专利申请序列号61/877121、2013年10月31日提交的题为“Transmission and Coding of Uplink Control Information in Adaptive TDD Communication Systems”的美国临时专利申请61/898269的优先权。上述临时专利申请的全部内容通过引用并入本文。

[0003] 无线通信已成为现代史上最成功的创新之一。近年来,无线通信服务的用户数超过五十亿,并继续快速增长。由于消费者和企业的智能手机和其他移动数据装置诸如平板电脑、“笔记本电脑”、网络书籍和电子书阅读器的日益普及,无线数据业务的需求迅速增长。

发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 为满足移动数据业务的高速增长,提高无线接口效率和新频谱分配是十分重要的。

[0006] 问题的解决方案

[0007] 本公开提供用于在自适应配置的时分双工(TDD)通信系统中传输确认信息信令的方法和设备。

[0008] 在第一实施例中,提供一种方法。该方法包括:通过基站对用户设备(UE)传输用于第一时分双工(TDD)上行链路-下行链路(UL-DL)配置、第二TDD UL-DL配置和第三TDD UL-DL配置的配置信息。该方法还包括通过所述基站在第三TDD UL-DL配置的DL或专用子帧(SF)中向UE传输传递DL控制信息(DCI)格式的物理DL控制信道(PDCCH)或增强PDCCH(EPDCCH),所述DCI格式在所述DL或专用SF中向UE调度物理DL共享信道(PDSCH)的接收或半永久性调度的(SPS)PDSCH的释放。如果所述DCI格式通过所述EPDCCH传递,则所述DCI格式包括确认资源偏移(ARO)字段。响应于由UE接收所述第一TDD UL-DL配置、第二TDD UL-DL配置和第三TDD UL-DL配置,所述UE响应于在所述第三TDD UL-DL配置的DL或专用SF的集合中的至少一个PDSCH接收或SPS PDSCH释放,根据所述第二TDD UL-DL配置确定用于传输确认信息的UL SF。所述UE还在所述DL或专用SF的集合的子集中接收PDSCH和SPS PDSCH释放的

数量。所述UE进一步至少响应于在所述DL或专用SF的集合的子集中接收PDSCH和SPS PDSCH释放的数量,确定用于所述DL或专用SF的集合的确认信息。所述UE进一步确定所述DL或专用SF的集合中的第一子集以及所述DL或专用SF的集合中的第二子集,第一子集是第一TDD UL-DL配置中在UL SF中传输确认信息的DL或专用SF,第二子集包括不在所述第一子集中的DL或专用SF。所述UE进一步确定所述UL SF中的第一资源集合和第二资源集合。所述第一资源集合中的资源对应于在第一子集中的子集中的SF。如果通过PDCCH来调度所述接收,则使用第一偏移来确定所述第一资源集合中的资源,或者如果通过EPDCCH来调度所述接收,则使用ARO字段和第二偏移来确定所述第一资源集合中的资源。所述第二资源集合中的资源对应于第二子集中的子集中的SF。如果通过PDCCH来调度所述接收,则使用第一偏移来确定第二资源集合中的资源,或者如果通过EPDCCH来调度所述接收,则使用所述ARO字段和第二偏移来确定第二资源集合中的资源。所述UE进一步基于所述确认信息的值,从所述第一资源集合或从所述第二资源集合选择用于传输所述确认信息的物理UL控制信道的资源。所述UE进一步在所选择资源中向所述基站传输确认信息。

[0009] 在第二实施例中,提供一种方法。该包括由基站对用户设备(UE)传输用于第一时分双工(TDD)上行链路-下行链路(UL-DL)配置和第二TDD UL-DL配置的配置信息。在所述第二TDD UL-DL中的每个UL子帧(SF)也是第一TDD UL-DL配置中的UL SF。该方法还包括通过所述基站在所述第一TDD UL-DL配置的UL SF中向UE传输控制信道,所述控制信道传递DL控制信息(DCI)格式,所述DCI格式在所述第一TDD UL-DL配置的UL SF中调度所述UE进行的物理UL共享信道(PUSCH)的传输,并且至少包括二进制元素的字段。如果所述UL SF也是所述第二TDD UL-DL配置中的UL SF,则所述UE能在所述PUSCH中传输确认信息。如果所述UE能在所述UL SF中传输确认信息,则所述字段充当DL分配索引(DAI),所述DAI向所述UE通知所述UE用于传输确认信息的DL或专用SF的数量。如果所述UE不能在所述UL SF中传输确认信息并且所述UE以UL SF不多于DL和专用SF的TDD UL-DL配置运行,则所述字段值总是设为零。

[0010] 在第三实施例中,提供一种方法。该包括通过基站对用户设备(UE)传输用于第一时分双工(TDD)上行链路-下行链路(UL-DL)配置、第二TDD UL-DL配置和第三TDD UL-DL配置的配置信息。该方法还包括通过所述基站在所述第三TDD UL-DL配置的DL或专用子帧(SF)中向UE传输物理DL控制信道(PDCCH)。所述PDCCH是第一类型或第二类型并传递DL控制信息(DCI)格式,所述DCI格式在所述DL或专用SF中向UE调度物理DL共享信道(PDSCH)的接收或半永久性调度的(SPS)PDSCH的释放。响应于由UE接收所述第一TDD UL-DL配置、第二TDD UL-DL配置和第三TDD UL-DL配置,所述UE响应于在所述第三TDD UL-DL配置的DL或专用SF的集合中的至少一个PDSCH接收或SPS PDSCH释放,根据所述第二TDD UL-DL配置确定用于传输确认信息的UL SF。UE在所述DL或专用SF的集合的子集中接收PDSCH和SPS PDSCH释放的数量。UE还至少响应于在所述DL或专用SF的集合的子集中接收PDSCH和SPS PDSCH释放的数量,确定用于所述DL或专用SF的集合的确认信息。UE还确定所述DL或专用SF的集合中的第一子集以及所述DL或专用SF的集合中的第二子集,第一子集是第一TDD UL-DL配置中在UL SF中传输确认信息的DL或专用SF,第二子集包括不在所述第一子集中的DL或专用SF。UE向所述基站传输所述确认信息。对应于DL或专用SF的第一集合和DL SF的第二集合的确认信息在UL SF中传输一个或多个DL或专用SF的子集中的每个SF在第一集合中或在第二集合中。UE向基站传输确认信息。如果所述传输是在物理UL控制信道(PUCCH)中,则对应于

所述第一子集中的DL或专用SF的确认信息被排序在对应于第二子集中的DL SF的确认信息之前,并且其中,如果所述传输是在物理UL共享信道(PUSCH)中,则确认信息根据所述第二TDD UL-DL配置中的DL或专用SF的索引来排序。

[0011] 在第四实施例中,提供一种基站。该基站包括发射器,其配置为向用户设备(UE)发射指示第一时分双工(TDD)上行链路-下行链路(UL-DL)配置的信令、指示第二TDD UL-DL配置的信令和指示第三TDD UL-DL配置的信令。该基站包括发射器,其配置为向用户设备(UE)发射物理DL控制信道(PDCCH)或增强PDCCH(EPDCCH),其在所述第三TDD UL-DL配置的DL或专用SF中,用于传递DL控制信息(DCI)格式,所述DCI格式在所述DL或专用SF中向UE调度物理DL共享信道(PDSCH)的接收或半永久性调度的(SPS)PDSCH的释放。如果所述DCI格式通过所述EPDCCH传递,则所述DCI格式包括确认资源偏移(ARO)字段。该基站包括接收器,所述接收器配置为在来自第一资源集合或来自第二资源集合的物理UL控制信道的资源中从所述UE接收确认信息。该基站包括处理器,其配置为根据所述第二TDD UL-DL配置,确定用于接收所述第三TDD UL-DL配置中的DL或专用SF的集合的确认信息的UL SF。所述确认信息响应于在所述DL或专用SF的集合中的至少一个PDSCH传输或SPS PDSCH释放。该基站包括处理器,其配置为确定所述DL或专用SF的集合中的第一子集以及所述DL或专用SF的集合中的第二子集,第一子集是第一TDD UL-DL配置中在UL SF中传输确认信息的DL或专用SF,第二子集包括不在所述第一子集中的DL或专用SF。该基站包括处理器,其配置为确定所述UL SF中的第一资源集合和第二资源集合。第一资源集合中的资源对应于第一组中的SF,并且如果传输通过PDCCH来调度,则使用第一偏移来确定第一资源集合中的资源,或者如果传输通过EPDCCH来调度,则使用ARO字段和第二偏移来确定第一资源集合中的资源。第二资源集合中的资源对应于第二组中的SF,如果传输通过PDCCH来调度,则使用第三偏移来确定第二资源集合中的资源,或者如果传输通过EPDCCH来调度,则使用ARO字段和第二偏移来确定第二资源集合中的资源。

[0012] 在第五实施例中,提供一种用户设备(UE)。该UE包括接收器,所述接收器配置为从基站接收指示第一时分双工(TDD)上行链路-下行链路(UL-DL)配置的信令、指示第二TDD UL-DL配置的信令和指示第三TDD UL-DL配置的信令。该UE包括接收器,所述接收器配置为在所述第三TDD UL-DL配置的DL或专用SF中用于传递DL控制信息(DCI)格式的物理DL控制信道(PDCCH)或增强PDCCH(EPDCCH),所述DCI格式在所述DL或专用SF中向UE调度物理DL共享信道(PDSCH)的接收或半永久性调度的(SPS)PDSCH的释放。如果所述DCI格式通过所述EPDCCH传递,则所述DCI格式包括确认资源偏移(ARO)字段。该UE包括发射器,所述发射器配置为在来自第一资源集合或来自第二资源集合的物理UL控制信道的资源中向所述基站发射确认信息。该UE包括处理器,其配置为根据所述第二TDD UL-DL配置确定用于传输所述第三TDD UL-DL配置中的DL或专用SF的集合的确认信息的UL SF。所述确认信息响应于在所述DL或专用SF的集合中的至少一个PDSCH接收或SPS PDSCH释放。该UE包括接收器,所述接收器配置为确定所述DL或专用SF的集合中的第一子集以及所述DL或专用SF的集合中的第二子集,第一子集是第一TDD UL-DL配置中在UL SF中传输确认信息的DL或专用SF,第二子集包括不在所述第一子集中的DL或专用SF。该UE包括接收器,所述接收器配置为确定所述UL SF中的第一资源集合和第二资源集合。所述第一资源集合中的资源对应于在第一子集中的子集中的SF,其中,如果通过PDCCH来调度所述接收,则使用第一偏移来确定所述第一资源

集合中的资源,或者如果通过EPDCCH来调度所述接收,则使用ARO字段和第二偏移来确定所述第一资源集合中的资源。所述第二资源集合中的资源对应于第二子集中的子集中的SF,其中,如果通过PDCCH来调度所述接收,则使用第一偏移来确定第二资源集合中的资源,或者如果通过EPDCCH来调度所述接收,则使用所述ARO字段和第二偏移来确定第二资源集合中的资源。

[0013] 在第六实施例中,提供一种基站。该基站包括发射器,其配置为向用户设备(UE)发射指示第一时分双工(TDD)上行链路-下行链路(UL-DL)配置的信令和指示第二TDD UL-DL配置的信令。在所述第二TDD UL-DL中的每个UL子帧(SF)也是第一TDD UL-DL配置中的UL SF。该基站包括发射器,其配置为在所述第一TDD UL-DL配置的SL SF中向UE发射控制信道,用于传递DL控制信息(DCI)格式,所述DCI格式在所述第一TDD UL-DL配置的UL SF中调度由所述UE进行的物理UL共享信道(PUSCH)的传输,并且至少包括二进制元素的字段。如果所述UL SF也是所述第二TDD UL-DL配置中的UL SF,则所述UE能在所述PUSCH中包括确认信息。如果所述UE能在所述UL SF中传输确认信息,则所述字段充当DL分配索引(DAI),所述DAI向所述UE通知UE用于传输确认信息的DL或专用SF的数量。如果所述UE不能在所述UL SF中传输确认信息并且所述UE以UL SF不多于DL和专用SF的TDD UL-DL配置运行,则所述字段值总是设为零。

[0014] 在开始下面的具体实施方式之前,阐述在本专利文献中使用的特定词语和短语的定义可能是有利的。术语“耦合”及其派生词是指两个或多个元件之间的直接或间接通信,无论这些元件是否彼此物理接触。术语“传输”、“接收”和“通信”及其派生词包含直接和间接通信。术语“包括”和“包含”及其派生词是指没有限制的包括。术语“或”是包含的,意指和/或。短语“关联”及其派生词可以意指包括、被包括在内、与...互连、包含、被包含在内、连接至或与...连接、耦合至或与...耦合、可与...连通、与...配合、交织、并列、接近于...、被粘结至或与...粘结、具有、具有...属性、具有至...的关系或与...具有关系等等。术语“控制器”意指控制至少一个操作的任何装置、系统或其部件。此类控制器可以在硬件或硬件和软件和/或固件的组合中实现。与任何特定控制器相关联的功能可以是集中式或分布式的,无论是在本地还是在远端。当用于项的列表时,短语“...中的至少一个”意指所列项中的一个或多个的不同组合可以被使用,并且可能只需要该列表中的一个项目。例如,“A、B和C中的至少一个”包括下列任何组合:A;B;C;A和B;A和C;B和C;以及A和B和C。

[0015] 而且,下面描述的各种功能可以通过一个或多个计算机程序实现或支持,每个计算机程序从计算机可读程序代码形成并在计算机可读介质中实施。术语“应用”和“程序”指的是一个或多个计算机程序、软件组件、指令集、过程、函数、对象、类、实例、相关数据或适于在合适计算机程序代码中实现的上述的一部分。短语“计算机可读程序代码”包括任何类型的计算机代码,计算机代码包括源代码、目标代码和可执行代码。短语“计算机可读介质”包括能够被计算机访问的任何类型介质,诸如只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、硬盘驱动器、压缩盘(CD)、数字视频光盘(DVD)或者任何其他类型存储器。“非暂时性”计算机可读介质不包括传送暂时电信号或其他信号的有线、无线、光学或其他通信链路。非暂时性计算机可读介质包括数据可以被永久储存的介质以及数据可被储存和以后重写的介质,例如可重写光盘或可擦除存储器装置。

[0016] 其他词语和短语的定义在本专利文献中提供。本领域中的普通技术人员应当明

白,在许多实例中(如果不是大多数实例),此类定义适用于此类定义的词语和短语先前以及未来的用法。

附图说明

[0017] 为了更全面理解本公开及其优点,现参考结合绘图的下列描述,其中相同的参考标号表示相同的部件:

[0018] 图1示出根据本公开的示例无线网络;

[0019] 图2示出根据本公开的示例用户设备(UE);

[0020] 图3示出根据本公开的示例eNodeB(eNB);

[0021] 图4示出根据本公开基于传输时间间隔(TTI)的示例PUSCH传输结构;

[0022] 图5示出根据本公开用于在PUSCH中的数据信息和UCI的示例UE发射器结构;

[0023] 图6示出根据本公开用于在PUSCH中的数据信息和UCI的示例eNB接收器结构;

[0024] 图7示出根据本公开用于具有联合编码的HARQ-ACK传输在一个TTI时隙中的示例PUCCH格式3结构;

[0025] 图8示出根据本公开用于使用PUCCH格式3的HARQ-ACK信息的示例UE发射器框图;

[0026] 图9示出根据本公开用于使用PUCCH格式3的HARQ-ACK信息的示例eNB接收器框图;

[0027] 图10示出根据本公开在TTI的一个时隙中的示例PUCCH格式1a/1b结构;

[0028] 图11示出根据本公开用于PUCCH格式1a/1b的示例发射器结构;

[0029] 图12示出根据本公开用于PUCCH格式1a/1b的示例接收器结构;

[0030] 图13示出根据本公开在不同弹性TTI中的不同干扰特性的示例;

[0031] 图14示出根据本公开在相同UL TTI中用于2个不同TDD UL-DL配置的示例HARQ-ACK传输;

[0032] 图15示出根据本公开在自适应TDD UL-DL配置中的DL TTI相对于在常规TDD UL-DL配置中的示例索引,该索引用于确定传输相应HARQ-ACK信号的PUCCH资源;

[0033] 图16示出根据本公开,根据在自适应TDD UL-DL配置中接收相应PDSCH的DL TTI索引使用PUCCH资源偏移确定用于HARQ-ACK信号传输的PUCCH资源的示例;

[0034] 图17分别示出根据本公开,根据相应的DL TTI索引是否包含在常规的TDD UL-DL配置中来隐含或明确确定用于HARQ-ACK信令的PUCCH资源的示例;

[0035] 图18示出根据本公开,由UE根据相关联的UL PC过程确定是否在PUSCH中复用UCI的示例;

[0036] 图19示出根据本公开,由UE根据相应的TTI确定是否在PUSCH中复用UCI的示例;

[0037] 图20示出根据本公开使用包含在DCI格式中的UL DAI字段的示例,其中,DCI格式根据UE是否在TTI的PUSCH中复用HARQ-ACK来调度TTI中的PUSCH传输;

[0038] 图21示出根据本公开,如果HARQ-ACK仅在预定UL TTI的PUSCH中复用的有效绑定窗口大小;

[0039] 图22示出根据本公开,UE根据UCI类型和TTI类型判定在TTI中传输的PUSCH中复用UCI的示例;

[0040] 图23示出根据本公开,在相同PUCCH中复用对应于第一TTI集合的第一CQI、对应于第二TTI集合的第二CQI和对应于两该TTI集合的单个PMI的示例;

[0041] 图24示出根据本公开,用于HARQ-ACK、第一TTI集合的P-CSI和用于第二TTI集合的P-CSI的示例UE发射器框图;

[0042] 图25示出根据本公开,用于HARQ-ACK、第一TTI集合的P-CSI和用于第二TTI集合的P-CSI的示例eNB接收器框图;

[0043] 图26示出根据本公开,根据最大总有效载荷为PUCCH格式3资源分配的示例;

[0044] 图27示出根据本公开在2个RB上的示例PUSCH格式3传输;

[0045] 图28示出根据本公开用于UE的示例DL或UL调度和HARQ-ACK传输,UE以自适应TDD UL-DL配置运行并紧接着以常规的TDD UL-DL配置运行;

[0046] 图29示出根据本公开,响应于UE对旨在用于一组UE的PDCCH的检测或漏检从UE传输HARQ-ACK信息的示例,其中,HARQ-ACK信息与响应于与指定UE的DL调度相关联的PDCCH检测从UE传输的其他HARQ-ACK信息包含在一起;以及

[0047] 图30示出根据本公开,配置为以自适应TDD UL-DL配置运行和TDD UL-DL配置0作为常规TDD UL-DL配置来运行的UE将用于调度PUSCH的DCI格式中的字段解译为UL索引或作为UL DAI的示例。

具体实施方式

[0048] 本申请要求2013年3月13日提交的题为“Transmissions of Acknowledgement Signals in Adaptively Configured TDD Communication Systems”的美国临时专利申请序列号61/780227、2013年5月18日提交的题为“Transmission of Uplink Control Information in Adaptively Configured TDD Communication Systems”的美国临时专利申请序列号61/824855、2013年9月12日提交的题为“Transmission and Coding of Uplink Control Information in Adaptive TDD Communication Systems”的美国临时专利申请序列号61/877121、2013年10月31日提交的题为“Transmission and Coding of Uplink Control Information in Adaptive TDD Communication Systems”的美国临时专利申请61/898269的优先权。上述临时专利申请的全部内容通过引用并入本文。

[0049] 下面讨论的图1到图30以及在本专利文献中用于描述本公开的原理的各个实施例仅借助例证并且不应以限制本公开的范围的任何方式来解释。本领域中的技术人员应当明白,本公开的原理可以在任何合适布置的无线通信系统中实现。

[0050] 因此,下列文献和标准描述并入本公开,视为在本文中已被全面阐述:3GPP TS 36.211 v11.1.0,“E-UTRA,Physical channels and modulation”(引用1);3GPP TS 36.212 v11.1.0,“E-UTRA,Multiplexing and Channel coding”(引用2);3GPP TS 36.213 v11.1.0,“E-UTRA,Physical Layer Procedures”(引用3);以及3GPP TS 36.331 v11.1.0,“E-UTRA,Radio Resource Control(RRC)Protocol Specification”(引用4)。

[0051] 本公开涉及在使用时分双工(TDD)的无线通信系统中通信方向的自适应。无线通信网络包括下行链路(DL),其向用户设备(UE)传递来自传输点(诸如基站或eNodeB)的信号。无线通信网络还包括上行链路(UL),其向接收点诸如eNodeB传递来自UE的信号。

[0052] 图1示出根据本公开的示例无线通信网络100。在图1中示出的无线通信网络100的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用无线网络100的其他实施例。

[0053] 如图1所示,无线网络100包括eNodeB (eNB) 101、eNB 102和eNB 103。eNB 101与eNB 102和eNB 103通信。eNB 101还与至少一个互联网协议 (IP) 网络130诸如互联网、专有IP网络或其他数据网络通信。

[0054] 根据网络类型,其他公知的术语诸如“基站”或“接入点”可以用于替代“eNodeB”或“eNB”。为了方便起见,在本专利文献中使用的术语“eNodeB”和“eNB”是指向远程终端提供无线接入的网络基础设施部件。而且,根据网络类型,其他公知的术语诸如“移动站”、“用户站”、“远程终端”、“无线终端”或“用户装置”可以用于替代“用户设备”或“UE”。为了方便起见,在本专利文献中使用的术语“用户设备”和“UE”是指无线接入eNB的远程无线设备,无论UE是移动装置(诸如移动电话或智能电话)还是正常认为的固定装置(诸如台式计算机或自动售货机)。

[0055] eNB 102为在eNB 102的覆盖区域120内的第一多个用户设备 (UE) 提供到网络130的无线宽带接入。第一多个UE包括:UE 111,其可以位于小型企业 (SB) 中;UE 112,其可以位于企业 (E) 中;UE 113,其可以位于WiFi热点 (HS) 中;UE 114,其可以位于第一住宅 (R) 中;UE 115,其可以位于第二住宅 (R) 中;以及UE 116,其可以是像该电话、无线便携式电脑、无线PDA等的移动装置 (M)。eNB 103为在eNB103的覆盖区域125内的第二多个UE提供到网络130的无线宽带接入。第二多个UE包括UE 115和UE 116。在某些实施例中,eNB 101-103中的一个或多个可以使用5G、LTE、LTE-A、WiMAX或其他高级无线通信技术彼此通信并与UE 111-116通信。

[0056] 虚线示出覆盖区域120和125的近似范围,为了说明和解释目的,该覆盖区域被示为近似圆形。应该清楚地认识到,与eNB相关联的覆盖区域诸如覆盖区域120和125可以根据eNB的配置以及与自然和人为障碍相关联的无线环境中的变化具有包括不规则形状的其他形状。

[0057] 如下面更详细描述,网络100的各个部件(诸如eNB 101-103和/或UE 111-116)支持在使用TDD的网络100中传输确认信息信令。

[0058] 虽然图1示出无线网络100的一个示例,但是可以对图1进行各种修改。例如,无线网络100可以在任何合适的布局中包括任何数量的eNB和任何数量的UE。而且,eNB 101可以与任何数量的UE直接通信并向这些UE提供到网络130的无线宽带接入。同样,eNB 102-103中的每一个可以与网络130直接通信并向UE提供到网络130的直接无线宽带接入。此外,eNB 101、102和/或103可以提供到其他或另外的外部网络诸如外部电话网络或其他类型的数据网络的接入。

[0059] 图2示出根据本公开的示例UE 114。在图2中示出的UE 114的实施例仅用于说明,并且在图1中的其他UE可以具有相同或相似的配置。不过,UE存在各种各样的配置,并且图2并不将本公开的范围限制为UE的任何特定实施。

[0060] 如图2所示,UE 114包括天线205、射频 (RF) 收发器210、发射 (TX) 处理电路215、麦克风220和接收 (RX) 处理电路225。UE 114还包括扬声器230、主处理器240、输入/输出 (I/O) 接口 (IF) 245、小键盘250、显示器255和存储器260。存储器260包括基本操作系统 (OS) 程序261和一个或多个应用262。

[0061] RF收发器210从天线205接收由eNB或另一UE发射的输入RF信号。RF收发器210下变频输入RF信号以生成中频 (IF) 或基带信号。IF或基带信号发送到RX处理电路225,该处理电

路通过滤波、解码和/或数字化基带或IF信号生成处理后的基带信号。RX处理电路225向扬声器230 (诸如声音数据) 或主处理器240传输处理后的基带信号供进一步处理 (诸如网页浏览数据)。

[0062] TX处理电路215从麦克风220接收模拟或数字声音数据或从主处理器240接收其他输出的基带数据 (诸如网页数据、电子邮件或交互的视频游戏数据)。TX处理电路215编码、复用和/或数字化输出的基带数据以生成处理后的基带或IF信号。RF收发器210从TX处理电路215接收输出的处理后基带或IF信号并将基带或IF信号上变频为经由天线205发射的RF信号。

[0063] 主处理器240可以包括一个或多个处理器或其他处理装置并且可以执行存储在存储器260中的基本OS程序261以便控制UE 114的整个运行。例如,主处理器240可以根据公知的原理控制RF收发器210、RX处理电路225和TX处理电路215的正向信道信号的接收和反向信道信号的传输。在某些实施例中,主处理器240包括至少一个微处理器和微控制器。

[0064] 主处理器240还能执行驻留在存储器260中的其他过程和程序。主处理器240可以根据需要,通过在自适应配置的时分双工 (TDD) 通信系统中执行过程诸如支持传输确认信号的操作,将数据移入和移出存储器260。在某些实施例中,主处理器240配置为基于OS程序261或响应于从eNB、其他UE或操作员接收的信号执行应用262。主处理器240还耦合到I/O接口245,其向UE 114提供连接其他装置诸如便携式计算机或手持式计算机的能力。I/O接口245是这些附件与主处理器240之间的通信路径。

[0065] 主处理器240还耦合到小键盘250和显示单元255。UE 114的操作员可以使用小键盘250将数据输入到UE 114中。显示器255可以是液晶显示器或能够从诸如网站再现文本和/或至少有限图形的其他显示器。显示器255也可以表示触摸屏。

[0066] 存储器260耦合到主处理器240。存储器260的一部分可以包括随机存取存储器 (RAM),以及存储器260的另一部分可以包括闪存或其他只读存储器 (ROM)。

[0067] 如下面更详细描述,UE 114的发射和接收路径 (使用RF收发器210、TX处理电路215和/或RX处理电路225实现) 支持用于自适应配置的TDD系统中的上行链路和下行链路自适应的下行链路信令。

[0068] 虽然图2示出UE 114的一个示例,但是可以对图2进行各种修改。例如,在图2中的各个部件可以根据特定需要进行组合、进一步细分或省略并且可以添加额外的部件。作为具体示例,主处理器240可以细分为多个处理器,诸如一个或多个中央处理器 (CPU) 和一个或多个图形处理单元 (GPU)。而且,虽然图2示出UE 114配置为移动电话或智能电话,但是UE可以配置为作为其他类型的移动或固定装置来运行。另外,图2中的各个部件可以重复,诸如当不同RF部件用于与eNB 101-103和其他UE通信时。

[0069] 图3示出根据本公开的示例eNB 102。在图3中示出的eNB 102的实施例仅用于说明,并且在图1中的其他eNB可以具有相同或相似的配置。不过,eNB存在各种各样的配置,并且图3并不将本公开的范围限制为eNB的任何特定实施。

[0070] 如图3所示,eNB 102包括多个天线305a-305n、多个RF收发器310a-310n、发射 (TX) 处理电路315和接收 (RX) 处理电路320。eNB102还包括控制器/处理器325、存储器330和回程或网络接口335。

[0071] RF收发器310a-310n从天线305a-305n接收输入的RF信号,诸如由UE或其他eNB发

射的信号。RF收发器310a-310n下变频输入RF信号以生成IF或基带信号。IF或基带信号发送到RX处理电路320,该处理电路通过滤波、解码和/或数字化基带或IF信号生成处理后的基带信号。RX处理电路320向控制器/处理器325传输处理后的基带信号供进一步处理。

[0072] TX处理电路315从控制器/处理器325接收模拟或数字数据(诸如声音数据、网页数据、电子邮件或交互的视频游戏数据)。TX处理电路315编码、复用和/或数字化输出的基带数据以生成处理后的基带或IF信号。RF收发器310a-310n从TX处理电路315接收输出的处理后基带或IF信号并将基带或IF信号上变频为经由天线305a-305n发射的RF信号。

[0073] 控制器/处理器325可以包括控制eNB 102的整个运行的一个或多个处理器或其他处理装置。例如,控制器/处理器325可以根据公知的原理控制RF收发器310a-310n、RX处理电路320和TX处理电路315的正向信道信号的接收和反向信道信号的传输。控制器/处理器325也可以支持另外的功能,诸如更多高级无线通信功能。例如,控制器/处理器325可以支持波束形成或定向路由操作,来自多个天线305a-305n的输出信号藉此赋以不同权重以在期望方向有效操控输出信号。各种各样其他功能中的任一种功能可以通过控制器/处理器325在eNB 102中得到支持。在某些实施例中,控制器/处理器325包括至少一个微处理器和微控制器。

[0074] 控制器/处理器325也能执行驻留在存储器330中的程序和其他过程,诸如基本OS和支持提供信道状态信息的操作,其中,信道状态信息用于在自适应配置的时分双工(TDD)通信系统中调度下行链路传输。根据执行过程需要,控制器/处理器325可以将数据移入或移出存储器330。

[0075] 控制器/处理器325也耦合到回程或网络接口335。回程或网络接口335允许eNB 102通过回程连接或通过与其他装置或系统通信。接口335可以通过任何合适的有线或无线连接支持通信。例如,当eNB 102作为该通信系统(诸如一个支持5G、LTE或LTE-A的系统)的一部分来实现时,接口335可以允许eNB 102基于有线或无线回程连接与其他eNB通信。当eNB 102作为接入点来实现时,接口335可以允许eNB 102基于有线或无线局域网或基于至更大型网络(诸如互联网)的有线或无线连接来通信。接口335包括支持基于有线或无线连接诸如以太网或RF收发器的通信的任何合适结构。

[0076] 存储器330耦合到控制器/处理器325。存储器330的一部分可以包括RAM,以及存储器330的另一部分可以包括闪存或其他ROM。

[0077] 如下面更详细描述,的,eNB 102的发射和接收路径(使用RF收发器310a-310n、TX处理电路315和/或RX处理电路320实现)支持用于自适应配置的TDD系统中的上行链路的下行链路和下行链路自适应的信令。

[0078] 虽然图3示出eNB 102的一个示例,但是可以对图3进行各种修改。例如,eNB 102可以包括任何数量的在图3中示出的每一种部件。作为具体示例,接入点可以包括若干接口335,并且控制器/处理器325可以支持在不同网络地址之间路由数据的路由功能。作为另一具体示例,虽然示出eNB 102包括TX处理电路315的单个实例和RX处理电路320的单个实例,但是eNB 102可以包括每种(诸如每RF收发器一个)的多个实例。

[0079] 在某些无线网络中,DL信号包括传递信息内容的数据信号、传递DL控制信息(DCI)的控制信号、和参考信号(RS)。eNB通过相应的物理DL共享信道(PDSCH)传输数据信息。eNB通过物理DL控制信道(PDCCH)或增强PDCCH(EPDCCH)传输DCI。PDCCH通过一个或多个控制信

道元素 (CCE) 传输, 而EPDCCH通过ECCE传输 (也参见图1)。eNB诸如eNB 102传输多种类型RS中的一种或多种, 其包括UE公用RS (CRS)、信道状态信息RS (CSI-RS) 和解调RS (DMRS)。CRS通过整个DL带宽 (BW) 有效传输, 并且可以被UE诸如UE 114用于解调PDSCH或PDCCH或执行测量, eNB 102还可以传输具有比CRS的时域和/或频域中的密度更小的时域和/或频域密度的CSI-RS。DMRS仅在相应PDSCH或PDCCH的BW中传输, 并且UE 114可以使用DMRS相干解调PDSCH或EPDCCH中的信息 (也参见图1)。

[0080] 在某些无线网络中, UL信号可以包括传递信息内容的数据信号、传递UL控制信息 (UCI) 的控制信号和RS。UE 114通过相应的物理UL共享信道 (PUSCH) 或物理UL控制信道 (PUCCH) 传输数据信息或UCI。如果UE 114在相同传输时间间隔 (TTI) 中传输数据信息和UCI, 则UE114可以在PUSCH中复用两者。UCI包括混合自动重复请求确认 (HARQ-ACK) 信息, 其指示在PDSCH中数据传输块 (TB) 的正确 (ACK) 或不正确 (NACK) 检测; 指示UE 114在其缓冲器中是否已有数据的调度请求 (SR); 以及信道状态信息 (CSI), 其允许eNB 102选择适当参数以用于到UE 114的PDSCH或PDCCH传输。如果UE 114无法检测到调度PDSCH的PDCCH, 则UE 114可以使用称为DTX的HARQ-ACK状态来指示这个。DTX和NACK往往可以映射在相同值 (NACK/DTX值, 也参见引用3) 上。UL RS包括DMRS和探测RS (SRS)。DMRS仅在相应PDSCH或PDCCH的BW中传输。eNB 102可以使用DMRS来相干解调在PUSCH或PUCCH中的信息。SRS通过UE 114传输以提供UL CSI给eNB 102。

[0081] CSI传输在PUCCH中可以是周期性的 (P-CSI), 由更高层信令诸如例如无线资源控制 (RRC) 信令向UE 114配置参数, 或在PUSCH中可以是非周期性的 (A-CSI), 其通过包含在DCI格式中的A-CSI请求字段来触发, 其中, DCI格式由调度PUSCH的PDCCH传递 (也参见引用2)。DMRS仅在相应PUSCH或PUCCH的BW中传输, 并且eNB 102可以使用DMRS解调在PUSCH或PUCCH中的信息。SRS通过UE 114传输以提供UL CSI给eNB 102。UE 114的SRS传输在预定实例可以是周期性的 (P-SRS), 由更高层信令向UE 114配置传输参数, 或可以是非周期性 (A-SRS) 的, 其通过由调度PUSCH或PDSCH的PDCCH传递的DCI格式触发 (也参见引用2)。

[0082] 来自UE 114的CSI报告包括信道质量指示符 (CQI), 并且CSI报告也包括预编码矩阵指示符 (PMI)。CQI向eNB 102指示至UE 114的PDSCH传输的调制和编码方案 (MCS)。PMI根据多输入多输出 (MIMO) 传输方法指示来自多个eNB天线端口的PDSCH传输的组合。来自UE 114的RI报告向服务eNB提供对于PDSCH可支持的多个空间层的信息。表格1指示在PUCCH中传输的4-位CQI (16索引值) 的示例性值 (也参见引用3)。表格2指示用于MCS字段的映射, DCI格式中的 I_{MCS} 调度PDSCH到调制阶数 (Q_m) 以及传输块大小 (T_{BS}) 索引 I_{TBS} , 以用于在PDSCH中的数据传输。当UE 114经历高信噪和干扰比 (SINR) 时, 其可以通过eNB 102配置类似于表格1的具有16个索引值的CQI表, 以及调制和TBS索引表, 类似于图2, 但是也包括使用256QAM调制以支持频谱效率的更高值。

[0083] [表格1]

[0084] 4-位CQI表

[0085]

CQI 索引	调制	码率 $\times 1024$	效率
0	超出范围		
1	QPSK	78	0.1523
2	QPSK	120	0.2344
3	QPSK	193	0.3770
4	QPSK	308	0.6016
5	QPSK	449	0.8770
6	QPSK	602	1.1758
7	16QAM	378	1.4766
8	16QAM	490	1.9141
9	16QAM	616	2.4063
10	64QAM	466	2.7305
11	64QAM	567	3.3223
12	64QAM	666	3.9023
13	64QAM	772	4.5234
14	64QAM	873	5.1152
15	64QAM	948	5.5547

[0086] [表格2]

[0087] 用于PDSCH的调制和TBS索引表

[0088]

MCS索引 I_{MCS}	调制阶数 Q_m	TBS索引 I_{TBS}
0	2	0
1	2	1
2	2	2
3	2	3
4	2	4
5	2	5
6	2	6
7	2	7
8	2	8
9	2	9

10	4	9
11	4	10
12	4	11
13	4	12
14	4	13
15	4	14
16	4	15
17	6	15
18	6	16
19	6	17
20	6	18
21	6	19
22	6	20
23	6	21

[0089] DMRS或SRS传输可以通过相应Zadoff-Chu (ZC) 序列的传输来进行(也参见引用1)。ZC序列的不同CS可以提供正交ZC序列并且可以分配给不同的UE以实现在相同PRB中相应HARQ-ACK信号和RS的正交复用。此类正交复用也可以在时域中使用正交覆盖码(OCC)。如此,如随后将要描述的,每RB的PUCCH复用能力增加3倍(通过具有更小长度的OCC确定)。在RB中用于HARQ-ACK信号或DMRS传输的PUCCH资源 n_{PUCCH} 由一对OCC n_{oc} 和CS α 定义。如果在PUCCH RB内的所有资源被使用了,则可以立即使用下一RB中的资源。

[0090] PUSCH或PUCCH传输功率被确定,使得在eNB 102收到具有预期SINR的关联信号,同时控制到相邻小区的相应干扰,从而实现接收可靠性目标并确保适当的网络运行。UL功率控制(PC)包括具有小区专用和UE专用参数的开环功率控制(OLPC)和闭环功率控制(CLPC)校正(也参见引用3),其由eNB 102通过传输功率控制(TPC)命令提供。如果PUSCH传输通过PDCCH调度,则TPC命令包含在相应的DCI格式中。TPC命令也可以由单独的PDCCH提供,该单独PDCCH传递DCI格式3或DCI格式3A,统称为DCI格式3/3A,其向一组UE提供TPC命令。DCI格式包括循环冗余校验(CRC)位,并且UE 114从用于加扰CRC位的相应的无线网络临时标识(RNTI)识别DCI格式类型。对于DCI格式3/3A TPC-RNTI。RNTI是UE 114通过更高层信令配置的。对于从UE 114调度PUSCH传输或向UE 114调度PDSCH传输的DCI格式,RNTI是小区RNTI(C-RNTI)。也存在另外的RNTI类型。SRS传输功率遵循PUSCH传输功率的功率。

[0091] 图4示出根据本公开基于TTI的示例PUSCH传输结构;在图4中示出的基于TTI的PUSCH传输结构400的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0092] 如图4所示,TTI对应于包括两个时隙的一个子帧410。每个时隙420包括用于传输数据信息、UCI或RS的 N_{symb}^{UL} 个符号430。在每个时隙中的某些TTI符号用于传输DMRS 440。

传输BW包括称为资源块(RB)的频率资源单元。每个RB包括 N_{sc}^{RB} 个子载波或资源元素(RE),并且对于PUSCH传输BW的总共 $M_{sc}^{PUSCH} = M_{PUSCH} \cdot N_{sc}^{RB}$ 个RE,分配 M_{PUSCH} 个RB 450

给UE 114。最后的TTI符号可以用于复用来自一个或多个UE的SRS传输460。可用于数据/UCI/DMRS传输的TTI符号数量是 $N_{\text{sym}}^{\text{PUSCH}} = 2 \cdot (N_{\text{sym}}^{\text{UL}} - 1) - N_{\text{SRS}}$ ，其中如果最后的TTI符号用于传输SRS，则 $N_{\text{SRS}} = 1$ ，否则是 $N_{\text{SRS}} = 0$ 。

[0093] 图5示出用于在PUSCH中的数据信息和UCI的示例UE发射器结构。在图5中示出的UE发射器500的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下，可以使用其他实施例。在某些实施例中，发射器500位于UE 114内。

[0094] 如图5所示，编码的CSI符号205和编码的数据符号510通过复用器520复用。编码的HARQ-ACK符号随后由复用器530通过击穿数据符号和/或CSI符号插入。编码的RI符号的传输类似于编码的HARQ-ACK符号（未示出）的传输。离散傅里叶变换（DFT）通过DFT单元540获得，对应于PUSCH传输BW的RE 550通过选择器555来选择，快速傅里叶逆变换（IFFT）通过IFFT单元560来执行，输出通过滤波器570滤波并通过功率放大器（PA）580施加一定功率并且随后该信号被发射590。为简洁起见，另外的发射器电路诸如数模转换器、滤波器、放大器和发射器天线以及用于数据符号和UCI符号的编码器和调制器被省略。

[0095] 图6示出用于在PUSCH中的数据信息和UCI的示例eNB接收器结构。在图6中示出的eNB接收器600的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下，可以使用其他实施例。在某些实施例中，eNB接收器600位于eNB 102内。

[0096] 如图6所示，收到的信号610通过滤波器620滤波，快速傅里叶变换（FFT）通过FFT单元630施加，选择器单元640选择由发射器使用的RE 650，逆DFT（IDFT）单元施加IDFT 660，解复用器670提取编码的HARQ-ACK符号并在用于数据符号和CSI符号的对应RE中设置擦除，以及最后另一个解复用器680分离编码的数据符号690和编码的CSI符号695。编码的RI符号的接收类似于编码的HARQ-ACK符号（未示出）的接收。为简洁起见，另外的接收器电路诸如用于数据和UCI符号的信道估值器、解调器和解码器未示出。

[0097] 对于在PUCCH中的HARQ-ACK传输，或对于在PUCCH中的联合HARQ-ACK和P-CSI传输， $O_{\text{HARQ-ACK}}$ 个HARQ-ACK位的有效载荷或 $O_{\text{HARQ-ACK}}$ 个HARQ-ACK位的有效载荷以及 $Q_{\text{P-CSI}}$ 个位可以使用例如分组码来编码。对应的PUCCH格式称为PUCCH格式3。为简洁起见，在下文中，只有HARQ-ACK位的情况下，分组码可以是 $(32, O_{\text{HARQ-ACK}})$ 里德-缪勒（RM）码（也参见引用2）。对于频分双工（FDD）系统，一个或两个HARQ-ACK位也可以相应使用PUCCH格式1a或PUCCH格式1b来传输，而对于时分双工（TDD）系统，高达四个HARQ-ACK位可以使用具有资源复用的PUCCH格式1b来传输（也参见引用3）。

[0098] 图7示出根据本公开用于具有联合编码的HARQ-ACK传输在一个TTI时隙中的示例PUCCH格式3结构。在图7中示出的发射器700的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下，可以使用其他实施例。

[0099] 如图7所示，在分别使用例如击穿到 $(24, O_{\text{HARQ-ACK}})$ RM码的 $(32, O_{\text{HARQ-ACK}})$ RM码和四相移相键控（QPSK）调制（为简化起见，未示出）编码和调制后，一组相同的HARQ-ACK位710乘以7200CC 730的元素并随后通过DFT预编码740。例如，对于每时隙携带HARQ-ACK位的5个符号，OCC具有长度5 {OCC (0), OCC (1), OCC (2), OCC (3), OCC (4)} 并且可以是 {1, 1, 1, 1, 1} 或 {1, $\exp(j2\pi/5)$, $\exp(j4\pi/5)$, $\exp(j6\pi/5)$, $\exp(j8\pi/5)$ } 或 {1, $\exp(j4\pi/5)$, $\exp(j8\pi/5)$, $\exp(j2\pi/5)$, $\exp(j6\pi/5)$ } 或 {1, $\exp(j6\pi/5)$, $\exp(j2\pi/5)$, $\exp(j8\pi/5)$, $\exp(j4\pi/5)$ } 或 {1, $\exp(j8$

$\pi/5$), $\exp(j6\pi/5)$, $\exp(j4\pi/5)$, $\exp(j2\pi/5)$ 中的任一个。输出通过IFFT 750传送并随后映射到TTI符号760。由于先前的操作是线性的,它们的相对顺序可以是相互改变的。PUCCH通过一个TTI在一个RB中传输。因此,24个编码的HARQ-ACK位在每个时隙中传输并且它们被映射到12个QPSK符号。相同或不同的HARQ-ACK位可以在TTI的第二时隙中传输。除了HARQ-ACK信号以外,RS在每个时隙中传输以允许相干解调HARQ-ACK信号。RS由长度为12的ZC序列770构成,其传递经过IFFT 780并被映射到另一TTI符号790。来自不同UE的RS的复用通过使用相同ZC序列的不同CS来实现。

[0100] 虽然图7中的PUCCH格式3可以支持大于几位的HARQ-ACK有效载荷,但是需要它需要大的有效载荷,因为每RB可以容纳最大来自5个UE(通过OCC长度确定)的HARQ-ACK信号。而且,在有效载荷大于22位的情况下,产生的码率变得太大而不能可靠接收,所以,最大可支持的HARQ-ACK有效载荷(或HARQ-ACK和P-CSI有效载荷)被限制在约22位。对于在约12位与21位之间的HARQ-ACK有效载荷(或HARQ-ACK和P-CSI有效载荷),可以使用双RM码,其中,至连续DFT元素的映射可以以序列的方式在来自第一RM码的输出元素与来自第二RM码的输出元素之间交替进行(也参见引用1)。

[0101] 图8示出根据本公开用于使用PUCCH格式3的HARQ-ACK信息的示例UE发射器框图。

[0102] 在图8中示出的UE发射器800的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。在某些实施例中,UE发射器800位于UE 114内。

[0103] 如图8所示,HARQ-ACK信息位805被编码和调制810,并随后在相应TTI符号内与OCC 825的元素相乘820。在DFT预编码830后,所分配的PUCCH RB的RE 840被选择850,IFFT被执行860,以及最后,循环前缀(CP) 870和滤波880应用于所传输的信号890。

[0104] 图9示出根据本公开用于使用PUCCH格式3的HARQ-ACK信息的示例eNB接收器框图。在图9中示出的eNB接收器900的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。在某些实施例中,eNB接收器900位于eNB 102内。

[0105] 如图9所示,收到的信号910被滤波920并且CP被去除930。随后,eNB 102接收器应用FFT 940,选择955供UE 114使用的RE 950,发射器应用IDFT 960,乘以970在相应TTI符号内的OCC元素975,计算TTI符号内通过每个时隙980传递HARQ-ACK信息的输出的总和,并且解调和解码基于TTI的两个时隙990所求和的HARQ-ACK信号,以获得所传输的HARQ-ACK信息位995的估值。

[0106] 图10示出根据本公开在TTI的一个时隙中的示例PUCCH格式1a/1b结构。在图10中示出的PUCCH格式结构1000的示例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0107] 如图10所示,HARQ-ACK位1010使用二进制移相键控(BPSK)或QPSK调制来调制1020ZC序列1030。调制后的ZC序列在执行IFFT1040后被传输。RS通过未调制的ZC序列1050来传输。

[0108] 图11示出根据本公开用于PUCCH格式1a/1b的示例发射器结构。在图11中示出的发射器1100的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。在某些实施例中,发射器1100位于UE 114内。

[0109] 如图11所示,ZC序列在频域内生成1110。第一RB和第二RB经选择1120分别用于在第一时隙和第二时隙中传输1130ZC序列,IFFT被执行1140,并且CS应用于随后被滤波1160

和传输1170的输出1150。

[0110] 图12示出根据本公开用于PUCCH格式1a/1b的示例接收器结构。在图12中示出的接收器1200的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。在某些实施例中,接收器1200位于eNB 102内。

[0111] 如图12所示,收到的信号1210被滤波1220,CS被恢复1230,FFT1240被应用,在第一时隙和第二时隙中的第一RB和第二RB 1250分别被选择1260,并且信号与ZC序列的副本1280相关1270。在RS的情况下,输出1290随后可以传送到信道估算单元诸如时频内插器,或传送到用于所传输的HARQ-ACK位的检测单元。

[0112] 在TDD通信系统中,在某些TTI中的通信方向是在DL中,以及某些其他TTI的通信方向是在UL中。表格3列出在10个TTI的周期内指示的UL-DL配置(一个TTI具有1微秒(msec)的持续时间),TTI也称为帧周期。“D”表示DL TTI,“U”表示UL TTI,以及“S”表示专用TTI,其包括称为DwPTS的DL传输字段、保护间隔(GP)和称为UpPTS的UL传输字段。存在几种组合,即在专用TTI中的每个字段的持续时间经历总持续时间是一个TTI的情况。

[0113] [表格3]

[0114] TDD UL-DL配置

[0115]

TDD UL-DL 配置	DL 到 DL 切换点周期	TTI 数									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
1	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
3	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0116] 在TDD系统中,响应于在多个DL TTI中的PDSCH接收从UE 114传输的HARQ-ACK信号可以在相同UL TTI中传输。来自UE的相关联的HARQ-ACK信号传输在相同UL TTI中的DL TTI的数量M称为大小为M的绑定窗口。PUCCH资源确定可以取决于调度PDSCH的下行链路控制信道或半永久调度 (SPS) 的PDSCH的释放是PDCCH的还是EPDCCH的(也参见引用3)。表格4指示DL TTI $n-k$,其中 $k \in K$, HARQ-ACK信号在UL TTI n 中传输。

[0117] [表格4]

[0118]

TDD UL-DL 配置	TTI n									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	-	-	6	-	4	-	-	6	-	4
1	-	-	7, 6	4	-	-	-	7, 6	4	-
2	-	-	8, 7, 4, 6	-	-	-	-	8, 7, 4, 6	-	-
3	-	-	7, 6, 11	6, 5	5, 4	-	-	-	-	-
4	-	-	12, 8, 7, 11	6, 5, 4, 7	-	-	-	-	-	-
5	-	-	13, 12, 9, 8, 7, 5, 4, 11, 6	-	-	-	-	-	-	-

[0119]

6	-	-	7	7	5	-	-	7	7	-
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

[0120] 下行链路关联设置索引K: {k₀, k₁, ..., k_{M-1}}

[0121] 在EPDCCH的情况下, 响应于在TTI_m中检测到相应的EPDCCH, 来自第一UE天线端口的HARQ-ACK信号传输的PUCCH资源n_{PUCCH}的确定可以基于[数学图1] (也参见引用3)。

[0122] 数学图1

$$[0123] \quad n_{PUCCH} = n_{ECCE, n-k_m} + \sum_{i=1}^{m-1} N_{ECCE, n-k_{i1}} + f(ARO) + N_{PUCCH}^{e1}$$

[0124] 在数学图1中, n_{CCE, m}是在TTI_m中调度相应PDSCH或SPS PDSCH释放的EPDCCH的最低ECCE索引, 其中0 ≤ m ≤ M-1, N_{ECCE, n-k_{i1}}是TTIn-k_m中的ECCE的总数, N_{PUCCH}^(e1)是eNB 102通过更高层信令向UE 114通知的偏移, 以及f(ARO)是确认资源偏移(ARO)字段的函数, 该字段在由EPDCCH传递的DCI格式中包括2位。为简化起见, 未描述用于确定PUCCH资源的方程式 (也参见引用3)。

[0125] 在DL TTI_{n-k}上的PDCCH的情况下, 来自第一UE天线端口的PUCCH格式1a/1b资源n_{PUCCH}在[数学图2]中确定 (也参见引用3)。

[0126] 数学图2

$$[0127] \quad n_{PUCCH} = (M-m-1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE, n-k_m} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[0128] 在数学图2中, n_{CCE, n-k_m}是在TTIn-k_m中调度相应PDSCH或SPS PDSCH释放的PDCCH的最低CCE索引, 其中0 ≤ m ≤ M-1, N_c = max {0, ⌊ [N_{RB}^{DL} · (N_{sc}^{RB} · c - 4)] / 36 ⌋ }, 其中⌊ ⌋是将数值四舍五入为紧接着的较低整数的“向下取整”函数, c是{0, 1, 2, 3}中使得N_c

$\leq n_{CCE} < N_{C+1}$ 的值, N_{RB}^{DL} 是DL运行带宽中的RB数量, 以及 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 是eNB 102通过系统信息块(SIB)的信令向UE 114通知的偏移(也参见引用3)。

[0129] 在表格3中的TDD UL-DL配置规定每帧中的DL TTI中的40%和90%是DL TTI(以及剩下的是UL TTI)。尽管有这种弹性,但是可以通过SIB信令或在DL载波聚合和辅小区的情况下通过RRC信令以每640msec或更小的频率更新(也参见引用3和引用4)的准静态TDD UL-DL配置可能不能在短期数据流量的情况下很好匹配。对于该公开的剩余部分,诸如TDD UL-DL配置将称为常规(或非自适应)TDD UL-DL配置,并且假设由在小区中的常规(或原有)UE使用。为此,TDD UL-DL配置的更快自适应间隔可以提高系统吞吐率,尤其是在少量或适量的连接UE的情况下。例如,当DL流量比UL流量大时,TDD UL-DL配置可以每10、20、40或80微秒自适应以包括更多的DL TTI。用于TDD UL-DL配置的更快自适应的信令可以通过几种机制提供,其包括在PDCCH中的DCI格式信令、媒体访问控制(MAC)信令或RRC信令。

[0130] 自适应TDD UL-DL配置在方式上不同于常规TDD UL-DL配置的运行约束是UE不能意识到此类自适应的可能存在。此类UE称为常规UE。由于常规UE使用相应的CRS执行在DL TTI中的测量,此类DL TTI不能通过TDD UL-DL配置的更快自适应变成到UL TTI或专用TTI。不过,UL TTI可以在不影响常规UE的情况下变换成DL TTI,因为eNB 102可以确保此类UE不在此类UL TTI中传输任何信号。另外,可以存在与所有TDD UL-DL配置共用的UL TTI,以允许eNB 102可能选择这个UL TTI只作为UL TTI。在某些实施中,表格3中包括所有的TDD UL-DL配置,这个UL TTI是TTI#2。

[0131] 如果TTI是常规TDD UL-DL配置中的UL TTI并且自适应为DL TTI,则称该TTI为DL弹性TTI。如果TTI是常规TDD UL-DL配置中的UL TTI并且可以在自适应的TDD UL-DL配置中自适应为DL TTI但是该TTI保持UL TTI,则称该TTI为UL弹性TTI。如果TTI是常规TDD UL-DL配置中的DL TTI,则称该TTI为DL固定TTI。如果TTI是TDD UL-DL配置中用于UE响应于PDSCH接收确定传输HARQ-ACK信息的UL TTI,则称该TTI为UL固定TTI。常规配置中的专用TTI可以只自适应为DL TTI。

[0132] 考虑上述情况,表格5指示表格3中每个TDD UL-DL配置的弹性TTI(通过“F”表示)。很显然,由于常规TDD UL-DL配置中的DL TTI不能变换到UL TTI,不是所有的TDD UL-DL配置可以用于自适应。例如,如果TDD UL-DL配置2是常规的,则只能够自适应到TDD UL-DL配置5。因此,例如,如果将常规TDD UL-DL配置中的DL TTI切换到UL TTI中,则UE 114可以认为TDD UL-DL配置的自适应的指示是无效的。无效指示可以例如通过传递自适应TDD UL-DL配置的指示的DCI格式的UE 114的误检测造成。

[0133] [表格5]

[0134] 用于TDD UL-DL配置的弹性TTI

[0135]

TDD UL-DL 配置	DL 到 DL 切换点周期	TTI 数									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
0	5 ms	D	S	U	F	F	D	F	F	F	F
1	5 ms	D	S	U	F	D	D	F	F	F	D
2	5 ms	D	S	U	D	D	D	F	F	D	D
3	10 ms	D	S	U	F	F	D	D	D	D	D
4	10 ms	D	S	U	F	D	D	D	D	D	D
5	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
6	5 ms	D	S	U	F	F	D	F	F	F	D

[0136] 如果eNB 102可以例如使用物理层信令或MAC层信令,比RRC信令更频繁地自适应TDD UL-DL配置,那么,弹性TTI (在常规TDD UL-DL配置中可以只是UL TTI) 不应携带来自常规UE的任何周期性的UL信令,因为其由RRC信令配置。这意味着在弹性TTI中,常规的UE不应配置响应于SPS PDSCH的SRS或CSI或SR或HARQ-ACK信令的传输。另外,如果响应于动态PDSCH接收将HARQ-ACK信令配置用于参考TDD UL-DL,则相应的UL TTI不应是弹性TTI。不过,UE 114需要在UL弹性TTI中传输SRS,因为,如后续进一步所讨论的,因为从UE 114传输的信号所经历的干扰可能不同于UL固定的TTI所经历的干扰,因此,eNB 102需要在弹性TTI中获得用于UE 114的UL CSI。

[0137] eNB 102可以发信令表示自适应TDD UL-DL配置,例如,使用PDCCH,其包括3位用于指示表格3的TDD UL-DL配置。PDCCH可以在UE 114公用空间或UE 114专用空间中并且在一个或多个预定TTI中传输。自适应TDD UL-DL配置在预定数量的TTI内保持有效。通常,对于旨在用于小区中的一组UE或所有UE的PDCCH,不从UE 114传输HARQ-ACK到eNB 102以通知其是否检测到PDCCH。因此,对于未检测到用于传递自适应TDD UL-DL配置的PDCCH的UE 114,与eNB 102的通信受到损害,因为UE 114可能不正确地理解弹性TTI的方向(DL或UL),从而当它不正确假设弹性TTI是UL TTI时,无法接收调度PDSCH或PUSCH传输的PDCCH,当它不正确假设弹性TTI是DL TTI时,会不必要检测PDCCH。

[0138] 为建立独立于自适应TDD UL-DL配置的HARQ-ACK传输时序,为了避免错过影响HARQ-ACK传输的相应PDCCH的检测,eNB 102可以使用更高层信令向UE 114通知UE 114可用于传输HARQ-ACK信号的第一TDD UL-DL参考配置和UE 114可用于接收HARQ-ACK信号的第二TDD UL-DL参考配置。例如,第一TDD UL-DL参考配置可以是配置5而第二TDD UL-DL配置可以是配置0。随后,UE 114总是在TTI#2中传输HARQ-ACK信号和在TTI#0或TTI#5中接收HARQ-ACK信号。

[0139] 使用TDD UL-DL配置5作为用于传输来自UE 114的HARQ-ACK信息的参考配置和使用TDD UL-DL配置0作为接收UE 114的HARQ-ACK信息的参考配置的优点是UE 114允许作为表格3中的任一个的自适应UL-DL TDD配置受到在常规UL-DL TDD配置中指示为1号DL的TTI不变换到1号UL的约束。

[0140] 从表格4可以看出,UE 114可以响应于称为大小为M的绑定窗口的M该DL TTI中的PDSCH接收,在相同UL TTI中传输HARQ-ACK。使用UL-DL TDD配置5作为参考配置的结果是HARQ-ACK、P-CSI或SR只可以在TTI#2中传输。因为TTI#2也可以是UE 114传输P-SRS的仅有UL TTI,PUCCH格式3的复用能力可以通过击穿最后TTI符号容纳P-SRS传输的来进一步约束。

[0141] 如果UE 114确定采用TDD UL-DL配置5的HARQ-ACK有效载荷,则在UE 114配置为传递2个数据TB的PDSCH传输模式并且UE 114使用双RM编码来编码HARQ-ACK有效载荷(UE 114为每个DL TTI生成HARQ-ACK信息,而不管其是否在DL TTI中收到DL DCI格式)的情况下,HARQ-ACK有效载荷可以是18位。双RM编码对单RM编码的缺陷是当实际HARQ-ACK信息包括少于12位时存在性能的损失。另外,如果UE 114确定HARQ-ACK有效载荷与TDD UL-DL配置5相关联并且也需要在PUCCH格式3传输中复用P-CSI,总的组合有效载荷会超出22位,22位是PUCCH格式3在一个RB中所能支持的最大有效载荷。随后,需要应用HARQ-ACK空间域绑定,以产生更小的HARQ-ACK有效载荷。通过HARQ-ACK空间域绑定,UE 114只有当正确接收PDSCH中的两个数据TB才生成ACK;否则UE 114生成NACK。HARQ-ACK空间域绑定的缺陷是产生减少的DL吞吐率,因为甚至当UE 114在PDSCH中正确接收两个数据TB中的一个时,UE 114都要报告NACK。而且,如果UE 114也在PUCCH格式3中为固定DL TTI复用P-CSI或为弹性DL TTI复用P-CSI,则无论利用或不利用HARQ-ACK绑定,所产生的总有效载荷会很大,从而导致高的编码率和差的接收可靠性。如果UE 114也配置为运行DL载波聚合(CA)或协作多点(CoMP)传输,则上述的接收可靠性问题会进一步恶化,因为可能需要为每个相应载波或小区提供HARQ-ACK和P-CSI,相应的最大有效载荷进一步增加。

[0142] 用于调度来自UE 114的PUSCH传输的UL DCI格式包括这样一种字段,其包括两个位并且充当UL下行链路分配索引(UL DAI)或者对于TDD UL-DL配置0(因为在至UE 114的PDSCH传输时,至UE 114的PDSCH传输只可以在相同TTI中调度)充当UL索引字段,其中,UL DAI向UE 114指示在PUSCH中UE 114应当包括HARQ-ACK信息的具有相应PDSCH传输或SPS释放的DL TTI的数量,该UL DAI指示用于相应PUSCH传输的一个或多个UL TTI(也参见引用2)。UL DAI位对UE 114在相应PUSCH中包括HARQ-ACK信息的DL TTI的数量的映射在表格6中给出。对于绑定窗口大小,UL DAI字段映射到多个数量的DL TTI并且UE 114可以基于检测到的PDCCH的数量来选择其中的一个(也参见引用3)。

[0143] [表格6]

[0144] 在UL DCI格式中的下行链路分配索引(DAI)值

[0145]

DAI (MSB, LSB)	带有PDSCH传输的TTI的数量
0,0	1或5或9
0,1	2或6
1,0	3或7
1,1	0或4或8

[0146] UE 114用于接收和传输HARQ-ACK信息的TDD UL-DL配置的可能组合分别是TDD UL-DL配置0和TDD UL-DL配置5,因为它们允许在选择TDD UL-DL配置时最大的弹性。本公开假设常规TDD UL-DL配置由UE 114用于接收HARQ-ACK信息和TDD UL-DL配置由eNB 102向UE

114配置用于确定传输HARQ-ACK的子帧(和信息有效载荷)。不过,TDD UL-DL配置0可能不是自适应TDD UL-DL配置,那么,由于UL DCI格式中不存在UL DAI字段,UE 114需要在PUSCH中复用的HARQ-ACK有效载荷通过假设在相应绑定窗口中的每个DL TTI传递PDSCH来确定。当TDD UL-DL配置5由UE 114用于传输HARQ-ACK信息时,绑定窗口大小是9,并且随着总HARQ-ACK有效载荷线性缩放的PUSCH资源的相当数量(也参见引用2)可能毫无必要用于传输HARQ-ACK信息,因为UE 114检测到的PDCCH数量明显小于9。

[0147] 当PDCCH用于向在小区中的UE传递自适应TDD UL-DL配置时,诸如例如传递在UE公用空间中传输的DCI格式1C的PDCCH(也参见引用2),在当传输PDCCH时,某些UE有可能处于非连续接收模式(DRX模式)中。因此,此类UE将不会意识到自适应TDD UL-DL配置并且将不得不使用可能不同的TDD UL-DL配置运行。这种TDD UL-DL配置可以通过更高层信令配置的或是常规TDD UL-DL配置,并且在自适应TDD UL-DL配置的时间间隔期间,相关联的UE可以被调度为常规的UE。因此,UE 114有可能需要在相同PUCCH或PUSCH中,响应于以自适应TDD UL-DL配置调度的PDSCH接收来传输第一HARQ-ACK信息,和响应于以非自适应TDD UL-DL配置调度的PDSCH接收来传输第二HARQ-ACK信息。

[0148] 在UL弹性TTI中的PUSCH传输功率可以不同于在UL固定TTI中的PUSCH传输功率,因为前者的干扰可能来自相邻小区中的DL传输或UL传输的组合,而后者的干扰总是来自相邻小区中的UL传输。可以对UE 114考虑两个独立的UL PC过程;第一UL PC过程用于UL固定TTI和UE 114经历UL主导的干扰的UL弹性TTI中,以及第二UL PC过程用于UE 114经历DL主导的干扰的UL弹性TTI。每个UL PC过程可以具有其自身的OLPC过程或其自身的CLPC过程,或两个过程。

[0149] 图13示出根据本公开在不同弹性TTI中的不同干扰特性的示例。在图13中示出的在不同弹性TTI中表现的干扰特性的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0150] 如图13所示,TDD UL-DL配置1用在参考小区#1 1310中,TDD UL-DL配置2用在干扰小区#2 1320中,以及TDD UL-DL配置3用在干扰小区#3 1330中。在小区#1 1340、小区#2 1350和小区#3 1360的固定TTI#2中,UL传输经历的干扰统计相同并且可以应用常规的UL PC过程。在小区#1 1342的弹性TTI#3中,UL传输经历的干扰与在固定TTI#2中不同,因为弹性TTI#3用在小区#2 1352中的DL传输和小区#3 1362中的UL传输。因此,在朝向小区#2定位的小区#1中的UE 114可以在TTI#3中体验与在TTI#2中明显不同的干扰。在小区#1 1344的弹性TTI#7中,UL传输经历的干扰与在固定TTI#2或弹性TTI#3中不同,因为弹性TTI#7用在小区#2 1354中的UL传输和小区#3 1364中的DL传输。因此,在朝向小区#3定位的小区#1中的UE 114可以经历与在TTI#2中或TTI#3中所经历的干扰显著不同的干扰。最后,在小区#1 1346的弹性TTI#8中,UL传输经历的干扰与在固定TTI#2或弹性TTI#3或弹性TTI#7中不同,因为弹性TTI#8用在小区#2 1356和小区#3 1366中的DL传输。因此,不仅两种TTI类型(固定和弹性)之间存在干扰偏差,而且不同弹性TTI之间存在干扰偏差。

[0151] UL弹性TTI相对于UL固定TTI的更大干扰偏差的结果是在弹性UL TTI中的PUSCH中传输的数据TB的接收可靠性会比在固定UL TTI中的PUSCH中传输的数据TB的接收可靠性更差。这对于可受益于HARQ重传的数据TB传输来说不是严重的问题,但是对于具有更严格可靠性要求和不能受益于HARQ重传的在PUSCH中的UCI传输是严重的问题。对于在PUCCH中的

UCI传输,可以使用参考TDD UL-DL配置,使得在PUCCH中的UCI总是在UL固定的TTI中传输。

[0152] 在弹性DL TTI中UL主导的干扰的结果是相对于固定DL TTI或具有DL主导的干扰的弹性DL TTI的CSI报告,需要单独的干扰测量和CSI报告。因此,UE 114应当支持用于信道测量(使用CSI-RS)和用于干扰测量(使用两个相应CSI-IM)的至少两个CSI过程。

[0153] 从表格4可以观察到,当不同UE具有TDD UL-DL配置的不同理解时,相应的绑定窗口大小也不同,并因此,在相应绑定窗口内的相同DL TTI的索引不同。由于UE 114响应于来自绑定窗口中的相应DL TTI的索引的PDSCH接收来确定用于传输HARQ-ACK信号的PUCCH资源,这会导致PUCCH资源冲突,在该PUCCH资源冲突中两个或多个不同UE使用相同PUCCH资源传输相应HARQ-ACK信号。eNB 102的补救办法是配置用于每个TDD UL-DL配置的独立PUCCH资源(常规或自适应PUCCH资源),但这会明显增加PUCCH开销。

[0154] 图14示出根据本公开在相同UL TTI中用于2个不同TDD UL-DL配置的示例HARQ-ACK传输。在图14中示出的HARQ-ACK传输的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0155] 如图14所示,TDD UL-DL配置1(绑定窗口大小为 $M=2$)是常规的TDD UL-DL配置1410并且TDD UL-DL配置1自适应于TDD UL-DL配置2(绑定窗口大小为 $M=4$)1420。随后,用于常规UE的TTI#5 1430和用于支持自适应TDD UL-DL配置的UE 114的TTI#4 1440在相应绑定窗口中具有相同索引。如果在相应PUCCH资源确定函数中的所有其他参数相同,在TTI#5中接收PDSCH的常规UE和在TTI#4中接收PDSCH的支持自适应TDD UL-DL配置的UE 114将在TTI#2 1450中使用相同PUCCH资源用于相应的HARQ-ACK信令,从而导致冲突的PUCCH资源和HARQ-ACK信号的不可靠接收。

[0156] 本公开的实施例提供支持来自配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114的UCI传输尤其是HARQ-ACK传输的机制。本公开的实施例提供当两个UE使用带有HARQ-ACK复用的PUCCH格式1b传输HARQ-ACK信息时,避免配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114的HARQ-ACK信息传输与配置为通过系统信息块发出信号以非自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114的HARQ-ACK信息传输之间的资源冲突的机制。本公开的实施例还提供UE 114根据UCI的类型确定在PUSCH中可用于UCI复用的TTI和相应解译调度UE 114在该TTI中传输PUSCH的DCI格式的字段的机制。而且,本公开的实施例提供可以使用PUCCH格式3来支持的扩展UCI有效载荷的大小的机制。此外,本公开的实施例提供当UE 114不能检测到传递自适应TDD UL-DL配置的DCI格式的PDCCH和eNB 102意识到此类事件时,运行UE 114和eNB 102的机制。另外,本公开的实施例提供UE 114向eNB 102通知实际错过向一组UE传递指示自适应TDD UL-DL配置的DCI格式的PDCCH的检测的机制。最后,本公开的实施例提供使用eNB 102和当TDD UL-DL配置0是常规TDD UL-DL配置并当UE 114错过传递通知自适应TDD UL-DL配置的DCI格式的PDCCH时假定由UE 114运行时,配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114将调度PUSCH传输的DCI格式中的字段解译为UL DAI字段或解译为UL索引字段的机制。

[0157] 用于PUCCH格式1a/1b的资源,其中对于配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE的复用HARQ-ACK。

[0158] 在某些实施例中,认识到只有在常规TDD UL-DL配置中的UL TTI可以是弹性TTI,显而易见,常规TDD UL-DL配置的任何自适应只能具有更多的DL TTI(以及更少的UL TTI)。因此,对应于报告自适应TDD UL-DL配置的HARQ-ACK的DL TTI的绑定窗口大小 M_{adapt} 大于或

等于对应于常规TDD UL-DL配置的绑定窗口大小 M_{SI} ,即 $M_{adapt} \geq M_{SI}$ 。随后,以常规TDD UL-DL配置运行的常规UE的HARQ-ACK信号传输与以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114的HARQ-ACK信号传输会在相同UL TTI中发生PUCCH资源冲突,如先前基于[数学图1]所描述的。

[0159] 在第一方法中,先前的PUCCH资源冲突(在相同UL TTI中)可以通过重索引在绑定窗口大小但不是绑定窗口大小 M_{adapt} 中的DL TTI来避免(只要 $M_{adapt} > M_{SI}$)—假设相应HARQ-ACK信号的传输在相同UL TTI中)。在绑定窗口大小 M_{adapt} 中的DL TTI是在绑定窗口大小 M_{SI} 中的DL TTI的超集合。这种重索引是可能的,因为当以自适应TDD UL-DL配置运行时,支持TDD UL-DL配置自适应的UE 114知道常规的TDD UL-DL配置和HARQ-ACK需要报告的TTI的数量。因此,UE 114得知在大小为 M_{adapt} 的绑定窗口中未包含在大小为 M_{SI} 的绑定窗口的DL TTI中的DL TTI。

[0160] 用于确定HARQ-ACK信号传输的相应PUCCH资源的DL TTI的索引使得从常规TDD UL-DL配置确定的DL TTI和对应于以未包含在常规TDD UL-DL配置中的自适应TDD UL-DL配置运行的另外DL TTI在DL TTI从常规TDD UL-DL配置确定后以它们的初始阶数索引。通过

$L_{adapt} = \{l_0, l_1, \dots, l_{M_{adapt}-1}\}$ 表示属于大小为 M_{adapt} 的绑定窗口的帧中的TTI的索引集合,

以及通过 $K_{SI} = \{k_0, k_1, \dots, k_{M_{SI}-1}\}$ 表示属于大小为 M_{SI} 的绑定窗口的帧中的TTI的索引,

其中, K_{SI} 是 L_{adapt} 的子集,集合 L_{adapt} 被划分为没有公共元素的两个子集 L_{adapt}^{SI} 和 L_{adapt}^{NSI} ,其中,

L_{adapt}^{SI} 等同于 K_{SI} ,以及 L_{adapt}^{NSI} 包含在 L_{adapt} 中而不是在 K_{SI} 中的TTI的所有索引。随后,可以

形成两个绑定窗口,其中,第一绑定窗口具有大小 M_{SI} 以及第二绑定窗口具有大小 $M_{NSI} = M_{adapt} - M_{SI}$,两者均具有在相同UL TTI中的HARQ-ACK信号传输,其中,第一绑定窗口包括在子集

L_{adapt}^{SI} 中的所有TTI以及第二绑定窗口包括在子集 L_{adapt}^{NSI} 中的所有TTI。PUCCH资源首先分配给与第一绑定窗口中的TTI相关联的HARQ-ACK信号传输并随后分配给与第二绑定窗口中的

TTI相关联的HARQ-ACK信号传输。因此,在PDCCH的情况下,方程式1a对于具有索引

$L_{adapt}^{SI} = K_{SI}$ 的TTI修改为[数学图3]并且对于具有索引 L_{adapt}^{NSI} 的TTI修改为[数学图4]:

[0161] [数学图3]

$$[0162] \quad n_{PUCCH} = (M_{SI} - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,n-k_m} + N_{PUCCH}^{(1)}$$

[0163] [数学图4]

$$[0164] \quad n_{PUCCH} = (M_{NSI} - m - 1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,n-k_m} + N_{PUCCH}^{(1)} + \sum_{l=0}^{M_{SI}-1} N_{CCE,l}$$

[0165] 其中, $N_{CCE,1}$ 是 L_{adapt}^{SI} 的TTI 1中CCE的总数。因此,对于UE 114由eNB 102配置用于HARQ-ACK信号传输的TDD UL-DL配置,虽然 M_{adapt} 的确定和用于HARQ-ACK信号传输的UL TTI的确定是根据表格4,但是在相同UL TTI中传输的HARQ-ACK信息位的顺序是首先用于在 M_{SI} 中的DL或专用TTI接着用于在 M_{NSI} 中的DL TTI。

[0166] 在EPDCCH的情况下,响应于在帧中具有索引j和在绑定窗口中具有索引m的TTI中的相应PDCCH的检测,用于HARQ-ACK信号传输的PUCCH资源 n_{PUCCH} 可以在如在[数学图1]中确

定,如果j是 L_{adapt}^{SF} 的元素的话(m在第一绑定窗口中)。如果j是 L_{adapt}^{NSI} 的元素(m在第二绑定窗口中),则其可以在[数学图2]中确定,其中,其符号与在[数学图5]中的相同。

[0167] [数学图5]

$$[0168] \quad n_{PUCCH} = n_{ECCE,n-k_m} + \sum_{j=0}^{M_{SI}-1} N_{ECCE,n-k_j} + f(HRO) + N_{PUCCH}^{(e1)}$$

[0169] 图15示出根据本公开在自适应TDD UL-DL配置中的DL TTI相对于在常规TDD UL-DL配置中的示例索引,该索引用于确定传输相应HARQ-ACK信号的PUCCH资源。在图15中示出的索引的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0170] 如图15所示,如果TDD UL-DL配置1(绑定窗口大小为 $M_{SI}=2$)是常规TDD UL-DL配置1510,并且TDD UL-DL配置1自适应到TDD UL-DL配置2(绑定窗口大小为 $M_{SI}=4$)1520,并且HARQ-ACK传输时序基于TDD UL-DL配置2,那么,DL TTI#5 1530和DL TTI#6 1540首先被索引用于确定在UL TTI#2 1550中传输相应HARQ-ACK的PUCCH资源。一般来说,首先使用在表格4中的DL关联索引,索引在常规TDD UL-DL配置中的DL TTI。DL TTI#4 1560和DL TTI#8 1570随后在DL TTI#5和DL TTI#6后按顺序被索引。因此,对于在UL TTI#2中的PUCCH资源确定,用于自适应TDD UL-DL配置2的DL TTI索引是{DL TTI#5,DL TTI#6,DL TTI#4,DL TTI#8} 1580,而不是在表格4中所指示的常规索引{DL TTI#4,DL TTI#5,DL TTI#8,DL TTI#6}(用于TDD UL-DL配置2)。因此,根据被配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE用于传输UL HARQ-ACK的TDD UL-DL配置,配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114也以修改的DL关联索引运行,其中,用于弹性SF的HARQ-ACK信息按顺序放置在用于DL固定SF的HARQ-ACK信息后。

[0171] 在第二方法中,通过使用与包含在自适应TDD UL-DL配置中但是未包含在常规TDD UL-DL配置中的DL TTI相关联的PUCCH资源的不同 N_{PUCCH} 值,避免前述的PUCCH资源冲突。这在PDCCH的情况下是特别有用的,因为在EPDCCH的情况下,ARO字段可以用作PUCCH资源偏移。

[0172] 通过第二方法,可以使用通过[数学图1]或通过[数学图2]所描述的用于确定PUCCH资源的常规方法,但是类似于第一方法,用于自适应TDD UL-DL配置的大小为 M_{adapt} 的绑定窗口划分为两个绑定窗口(两个绑定窗口在相同第一UL TTI中均具有HARQ-ACK信号传输)。大小为 M_{SI} 的第一绑定窗口包含TTI,其带有在包含在常规TDD UL-DL配置中的相同第一UL TTI中的相应HARQ-ACK信号传输。大小为 $M_{NSI}=M_{adapt}-M_{SI}$ 的第二绑定窗口包含TTI,其带有在未包含在常规TDD UL-DL配置中的相同第一UL TTI中的相应HARQ-ACK信号传输。另外,UE 114响应于PDSCH接收(或SPS释放)确定用于HARQ-ACK信号传输的PUCCH资源,其中,如果相应TTI在第一绑定窗口中,则使用第一配置PUCCH资源偏移 $N_{PUCCH,1}$,如果相应TTI在第二绑定窗口中,则使用第二配置PUCCH资源偏移 $N_{PUCCH}^{(2)}$ 。因此,在第二绑定窗口中用于TTI的[数

学图4]修改为 $n_{PUCCH} = (M_{NSI}-m-1) \cdot N_c + m \cdot N_{c+1} + n_{CCE,n-k_m} + N_{PUCCH}^{(2)}$ 。第一和第二PUCCH资源偏移 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 和 $N_{PUCCH}^{(2)}$ 两者可以由eNB 102通过SIB信令或更高层信令向UE 114通知。例如, $N_{PUCCH}^{(1)}$ 可以如在引用3和引用4中所述来通知以及 $N_{PUCCH}^{(2)}$ 可以通过更高

层信令向UE 114配置。另选地,只有 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 被通知到UE 114以及 $N_{PUCCH}^{(2)}$ 从 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 隐含确定。另选地, $N_{PUCCH}^{(2)} = N_{PUCCH}^{(1)} + offset$ 其中offset(偏移)由eNB 102使用更高层信令通知到UE 114。因此,对应于第一绑定窗口中的TTI或第二绑定窗口中的TTI的PUCCH资源可以如在[数学图1](在EPDCCH的情况下)或[数学图2](在PDCCH的情况下)中确定,其中, $N_{PUCCH}^{(1)}$ 用于第一绑定窗口,以及 $N_{PUCCH}^{(2)}$ 用于第二绑定窗口。

[0173] 在EPDCCH的情况下,eNB 102可以使用相同 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 和 $N_{PUCCH}^{(2)}$ 值,或不明确配置 $N_{PUCCH}^{(2)}$,在此情况下总是使用 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 。随后,由于前 $\min(M_{SI}, M_{NSI})$ 个TTI使用相同PUCCH资源集合,所以冲突可以通过eNB 102选择适当的ARO值来避免。在此情况下,不同的ARO映射函数可以用于在第一绑定窗口 f_1 (ARO)中的TTI和在第二绑定窗口 f_2 (ARO)中的TTI。在相同绑定窗口内,UE检测在第一TTI中的PDCCH和在第二TTI中的EPDCCH是可能的。

[0174] 图16示出根据本公开,根据在自适应TDD UL-DL配置中接收相应PDSCH的DL TTI索引使用PUCCH资源偏移确定用于HARQ-ACK信号传输的PUCCH资源的示例。在图16中示出的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0175] 如图16所示,TDD UL-DL配置1(绑定窗口大小为 $M_{SI}=2$)是常规的TDD UL-DL配置1410,并且TDD UL-DL配置1自适应于TDD UL-DL配置2(绑定窗口大小为 $M_{adapt}=4$)2。对于DL TTI#5 1620和DL TTI#6 1630(包含在TDD UL-DL配置1中),使用第一PUCCH资源偏移 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 1650,确定响应于相应PDSCH接收(或SPS释放)在UL TTI#2 1640中用于传输来自UE 114的HARQ-ACK信号的相应PUCCH资源。对于DL TTI#4 1660和DL TTI#6 1670(包含在TDD UL-DL配置1中),使用第二PUCCH资源偏移 $N_{PUCCH}^{(2)}$ 1680,确定响应于相应PDSCH接收(或SPS释放)在UL TTI#2 1640中用于传输来自UE 114的HARQ-ACK信号的相应PUCCH资源,其可以向UE 114明确发出信号或可以由UE 114从 $N_{PUCCH}^{(1)}$ 隐含确定。因此,配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114可以使用两个偏移确定用于在使用带有HARQ-ACK复用的PUCCH格式1b的UL TTI中传输HARQ-ACK信息的资源。使用第一偏移确定对应于这样一种TTI的资源,其中,以常规TDD UL-DL配置运行的UE对于该TTI在UL TTI中传输HARQ-ACK信息。使用第二偏移确定这样一种TTI,以常规TDD UL-DL配置运行的UE不对于该TTI在UL TTI中传输HARQ-ACK信息。

[0176] 在第三方法中,前述的PUCCH资源冲突通过使用未包含在常规TDD UL-DL配置中的DL TTI的不同PUCCH资源确定方法得以避免。

[0177] 类似于第一方法或第二方法,对应于来自配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114的HARQ-ACK信息的传输的大小为 M_{adapt} 的绑定窗口划分为两个绑定窗口(两者在相同第一UL TTI中均传输HARQ-ACK信号)。大小为 M_{SI} 的第一绑定窗口包含这样一种TTI,其中相应HARQ-ACK信号传输在包含在常规TDD UL-DL配置中的相同第一UL TTI中。大小为 $M_{NSI} = M_{adapt} - M_{SI}$ 的第二绑定窗口包含这样一种TTI,其中相应HARQ-ACK信号传输在未包含在常规

TDD UL-DL配置中的相同第一UL TTI中。将如通过[数学图1] (在EPDCCH的情况下)或[数学图2] (在PDCCH的情况下)所描述的用于确定PUCCH资源的常规方法用于第一绑定窗口中的TTI。

[0178] 对于第二绑定窗口中的TTI,可以从先前通过更高层信令向UE 114配置的PUCCH资源集明确指示PUCCH资源(至少对于比在常规TDD UL-DL配置中的第一DL TTI更早发生的DL TTI)。无论是相同还是不同的PUCCH资源均可以通过更高层信令配置为用于不同DL TTI。PUCCH资源可以通过在调度相应PDSCH(或SPS释放)的DCI格式中的ARO字段来指示。例如,对于包括2位的ARO字段,可以指示四个配置PUCCH资源中的一个配置PUCCH资源。通常,由于包含在第二绑定窗口中的DL TTI的数量小于四,所以如果2位的ARO字段用于指示4个PUCCH资源,则相应PUCCH资源的相同集合可以用于所有此类DL TTI。ARO对于第一绑定窗口作为由UE 114[数学图1]隐含地确定的资源的偏移以确定对应于第二绑定窗口中的TTI的PUCCH资源,与第一绑定窗口中的TTI所对应的PUCCH资源的确定不同,ARO改为将PUCCH资源直接索引为 $n_{\text{PUCCH}} = g(\text{HRO})$,其中 $g(\text{HRO})$ 是eNB 102根据第三方法通过更高层信令向UE 114配置的至多四个PUCCH资源中的一个PUCCH资源的索引。在对于HARQ-ACK信号传输支持发射器分集的情况下, $g(\text{HRO})$ 是一对PUCCH资源的索引。

[0179] 图17分别示出根据本公开,根据相应的DL TTI索引是否包含在常规的TDD UL-DL配置中来隐含或明确确定用于HARQ-ACK信令的PUCCH资源的示例。如图17所示,假设TDD UL-DL配置1是向常规UE指示的常规TDD UL-DL配置并且自适应于TDD UL-DL配置2 1710,以及HARQ-ACK传输时序基于TDD UL-DL配置2。对于DL TTI#5 1720和DL TTI#6 1730(包含在TDD UL-DL配置1中),使用与例如在方程式1中用于常规UE(方法1) 1722和1732的方法相同的方法,确定UL TTI#2 1760中响应于相应PDSCH接收(或SPS释放)用于来自UE 114的HARQ-ACK信号的传输的相应PUCCH资源。对于DL TTI#4 1740和DL TTI#8 1750(包含在TDD UL-DL配置1中),使用不同的方法(方法2) 1742和1752,确定UL TTI#2 1760中响应于相应PDSCH接收(或SPS释放)用于传输来自UE 114的HARQ-ACK信号的相应PUCCH资源。这种不同方法可以是使用调度在相应DL TTI中的PDSCH(或SPS释放)的DCI格式中的ARO字段,通过更高层向UE 114配置的一组PUCCH资源中的PUCCH资源的明确指示。

[0180] 在PUSCH中的取决于TTI的UCI复用

[0181] 在某些实施例中,用于提高在PUSCH中复用的UCI的检测可靠性的第一方法是将该复用与用于PUSCH传输的UL PC过程关联。如果UL PC过程是用于在第一TTI集合诸如UL固定TTI中的PUSCH传输的过程(将称为第一UL PC过程),则UE 114在PUSCH中复用UCI。如果UL PC过程与用于第二TTI集合诸如UL弹性TTI中的PUSCH传输的过程(将称为第二UL PC过程)相同,则UE 114不在PUSCH中复用UCI。UE 114可以从包含在用于调度PUSCH传输的DCI格式中的相应字段或通过用于帧中的相应TTI的配置明确地确定应用于PUSCH传输的UL PC过程,或从包含在用于调度PUSCH传输并且还提供不同的功能的DCI格式中的字段的值隐含地确定应用于PUSCH传输的UL PC过程(例如,指示CS以及可能用于PUSCH中的DMRS传输的OCC的字段,其中,奇数值也可以与第一UL PC过程相关联,以及偶数值可以与第二UL PC过程相关联)。UCI可以包括HARQ-ACK或P-CSI或它们的组合。

[0182] 根据本公开示出UE 114根据相关联的UL PC过程确定是否复用PUSCH中的UCI的示例。虽然流程图示出一系列连续步骤,但是除非明确指出,否则不应推断出具体的性能顺序

的序列,与其说步骤的性能或其部分是串行的,不如说是并行或以重叠的方式,或所示出的步骤性能是没有出现插入或中间步骤的专有步骤。在该示例中示出的过程通过例如移动站中的发射器链路实现。

[0183] 如图18所示,UE 114在操作1810中检测用于传递在UL TTI中调度PUSCH的DCI格式的PDCCH并确定相应的UL PC。UE 114还用于在PUSCH中将HARQ-ACK或P-CSI复用。在操作1820中UE 114检查UL PC过程是第一过程还是第二过程。如果用于确定PUSCH传输功率的UL PC过程是第一过程,则UE 114在操作1830中在PUSCH中复用HARQ-ACK或P-CSI;否则,如果用于确定PUSCH传输功率的UL PC过程是第二过程,则UE 114在操作1840中在PUSCH中不复用HARQ-ACK或P-CSI。

[0184] 在第二方法中,对于在PUSCH中的HARQ-ACK或P-CSI复用,这种复用是完全抑制的,不管用于PUSCH传输的UL PC过程是什么,否除非PUSCH在与PUCCH相同的TTI中传输,其中,当UE 114不具有任何PUSCH传输时,UE 114将使用个PUCCH传输HARQ-ACK或P-CSI。如果UE 114不在PUSCH中传输UCI,则后续的行动可以取决于UCI类型。对于HARQ-ACK传输,UE 114可以以与当UE 114不具有PUSCH传输时的方式相同的方式进行,并且在PUCCH中传输HARQ-ACK。

[0185] 图19示出根据本公开,由UE 114根据相应的TTI确定是否复用PUSCH中的UCI的示例。虽然该流程图示出一系列连续步骤,但是除非明确指出,否则不应推断出具体的性能顺序的序列,与其说步骤的性能或其部分是串行的,不如说是并行或以重叠的方式,或所示出的步骤性能是没有出现插入或中间步骤的专有步骤。在该示例中示出的过程通过例如移动站中的发射器链路实现。

[0186] 如图19所示,UE 114在操作1910中检测传递在UL TTI中调度PUSCH的DCI格式的PDCCH。UE 114随后在操作1920中确定UL TTI是否是可被UE 114在PUCCH中传输HARQ-ACK或P-CSI的UL TTI。如果UL TTI在PUSCH中支持来自UE 114的HARQ-ACK或P-CSI的传输,则UE 114在操作1930中在PUSCH中复用HARQ-ACK或P-CSI;否则,如果UL TTI在PUSCH中不支持来自UE 114的HARQ-ACK或P-CSI的传输,则UE 114在操作1940中不在PUSCH中复用HARQ-ACK或P-CSI。例如,在PUCCH中支持HARQ-ACK信号传输的TTI可以是UL固定TTI,以及在PUCCH中不支持HARQ-ACK信号传输的TTI可以是UL弹性TTI。

[0187] 当HARQ-ACK未在PUSCH中复用时,包含在这样一种DCI格式中的DAI字段是没有用的,其中,该DCI格式调度PUSCH并指示UE 114应当对其在PUSCH中复用HARQ-ACK的PDSCH的数量。在此情况下利用2位UL DAI字段可以通过总是将2位UL DAI字段设为零,以使得当确定字段的有效性是否在检测到的DCI格式中时,UE 114可以检查其值,或通过使用2位UL DAI字段作为另外的TPC字段,以便增加由第二UL PC过程的CLPC组件所使用的TPC位的数量并提高第二UL PC过程的准确度或与PUSCH传输相关的任何其他功能。

[0188] 图20示出根据本公开使用包含在DCI格式中的UL DAI字段的示例,其中,DCI格式根据UE 114是否在TTI的PUSCH中复用HARQ-ACK来调度TTI中的PUSCH传输。虽然该流程图示出一系列连续步骤,但是除非明确指出,否则不应推断出具体的性能顺序的序列,与其说步骤的性能或其部分是串行的,不如说是并行或以重叠的方式,或所示出的步骤性能是没有出现插入或中间步骤的专有步骤。在该示例中示出的过程通过例如移动站中的发射器链路实现。

[0189] 如图20所示,UE 114在操作2010中检测传递在UL TTI中调度PUSCH并包括UL DAI字段的DCI格式的PDCCH。UE 114随后在操作2020中例如使用先前描述方法中的一种方法确定UL TTI是否是UE 114可以在PUSCH中复用HARQ-ACK的UL TTI。如果UL TTI在PUSCH中支持来自UE 114的HARQ-ACK信号传输,则UE 114在操作2030中根据UL DAI字段值确定在PUSCH中复用的HARQ-ACK有效载荷;否则,如果UL TTI在PUSCH中不支持来自UE 114的HARQ-ACK信号传输,则UE 114在操作2040中使用UL DAI字段补充包含在DCI格式中的TPC字段,以便增加PUSCH传输的闭环功率控制的TPC位的数量并提高相应的接收可靠性。另选地,UL DAI字段值可以设定为在进一步认为DCI格式是有效之前UE 114可以确认的预定值诸如“00”。另选地,UL DAI字段值可以用于与PUSCH传输相关的任何其他功能。

[0190] 在只有当PUSCH与这样一种PUCCH在相同的TTI中传输时才在PUSCH中复用HARQ-ACK的情况下,有效的绑定窗口 M_{adapt} 不同于先前描述的常规绑定窗口 M_{SI} ,其中,当UE 114不传输PUSCH时,UE 114使用该PUCCH传输HARQ-ACK信息。UL DAI字段的映射也反映有效的绑定窗口大小 M_{adapt} 。

[0191] 不同于如先前所述的使用PUCCH格式1b的HARQ-ACK信息传输的潜在资源冲突,当HARQ-ACK信息在PUSCH中传输时,不会发生此类冲突,其中,PUCCH格式1b具有在配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114与以常规TDD UL-DL配置运行的UE 115之间的信道选择。因此,对于配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114,HARQ-ACK信息的排序不需要通过将第一HARQ-ACK信息位置于对应于第一TTI集合和将第二HARQ-ACK信息位置于对应于第二TTI集合来修改。相反,相应TTI的HARQ-ACK信息位的排序根据在表格4中描述的定时,该表格用于配置为用于UE 114传输HARQ-ACK信息的TDD UL-DL配置。

[0192] 图21示出根据本公开,如果HARQ-ACK仅在预定UL TTI的PUSCH中复用的示例有效绑定窗口大小。在图21中示出的PUSCH的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0193] 如图21所示,TDD UL-DL配置1(大小为 $M_{SI}=2$ 的绑定窗口)仅用于说明目的。在常规使用UL DAI字段时,当eNB 102在SF#4 2110中调度至UE 114的PDSCH传输时,eNB 102希望在SF#8 2120中有来自UE 114的相应HARQ-ACK传输。因此,当eNB 102在SF#8中调度至UE 114的PUSCH传输时,在相应DCI格式中具有值为1的UL DAI字段指示UE 114应当在SF#4中复用于PDSCH传输(或SPS释放)的HARQ-ACK。同样,当eNB 102在SF#5 2130和SF#6 2132中的任一个或两者中调度至UE 114的PDSCH传输时,eNB 102希望在SF#2 2140中有来自UE 114的相应HARQ-ACK传输,并且当eNB 102在SF#2中调度至UE 114的PUSCH传输时,在相应DCI格式中分别具有1或2的值的UL DAI字段指示UE 114应当在PUSCH中复用HARQ-ACK的PDSCH(或SPS释放)的数量。假设SF#8 2162是UL弹性TTI,UE 114不支持在SF#8中在传输PUSCH中的HARQ-ACK复用。随后,eNB 102希望UE 114在UE 114可以在PUCCH中传输HARQ-ACK的SF#8之后的第一TTI中复用于在SF#4中调度的PDSCH的HARQ-ACK。在TDD UL-DL配置1的示例性情况下,该UL TTI是SF#2。因此,当eNB 102在SF#4 2150、SF#5 2152和SF#6 2154中的任一个中调度至UE 114的PDSCH传输时,eNB 102希望在SF#2 2160中有来自UE 114的相应HARQ-ACK传输,并且当eNB 102在SF#2中调度至UE 114的PUSCH传输时,根据在SF#4、SF#5和SF#6中调度的PDSCH(或SPS释放)的数量是否分别是在相应DCI格式中的1或2或3,具有1或2或3的值的UL DAI字段指示UE 114应当在PUSCH中复用HARQ-ACK的PDSCH的数量。因此,对于配

置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE114,UL DAI字段值的映射是根据UE 114在确定可用于传输HARQ-ACK的UL TTI时考虑的已配置TDD UL-DL配置。

[0194] 对于A-CSI,如果未在相应PUSCH中发生传输,传输不会在后续PUCCH中发生,因为相应A-CSI有效载荷不可以通过用于传输P-CSI的PUCCH格式得到支持,以及UE 114可能具有在下一PUSCH传输中传输的另一A-CSI。因此,对于A-CSI,可以存在两种选择。

[0195] 第一选择是总是在PUSCH中传输A-CSI。因为假设A-CSI码字也包括CRC,eNB 102可以确定其是否错误解码A-CSI码字。如果PUSCH传输使用第二UL PC过程,则PUSCH中的A-CSI资源可以大于使用第一UL PC过程的用于相同PUSCH传输的相应A-CSI资源。因此,在先前所述的条件下,UCI在PUSCH中的复用可以基于UCI类型进一步调节,在PUSCH中不复用HARQ-ACK或P-CSI,而当在用于调度PUSCH传输的DCI格式中的相应A-CSI请求字段指示UE 114应当在其PUSCH传输中复用A-CSI时,在PUSCH中总是复用A-CSI。。

[0196] 图22示出根据本公开,UE根据UCI类型和TTI类型判定在TTI中传输的PUSCH中复用UCI的示例。虽然该流程图示出一系列连续步骤,但是除非明确指出,否则不应推断出具体的性能顺序的序列,与其说步骤的性能或其部分是串行的,不如说是并行或以重叠的方式,或所示出的步骤性能是没有出现插入或中间步骤的专有步骤。在该示例中示出的过程通过例如移动站中的发射器链路实现。

[0197] 如图22所示,UE 114在操作2210中检测传递在UL TTI中调度PUSCH并包括UL DAI字段的DCI格式的PDCCH。UE 114随后确定UL TTI是UL固定TTI还是使用第一UL PC过程的UL TTI,其中,PUCCH可以如先前在操作2220中描述的方法来传输。如果UL TTI是UL固定TTI(UE 114可以在PUCCH中传输HARQ-ACK的UL TTI或使用第一UL PC过程的UL TTI),则UE 114在操作2230中在PUSCH中复用HARQ-ACK和A-CSI;否则,如果UL TTI不是UL固定TTI(或UE 114不可以在PUCCH中传输HARQ-ACK的UL TTI,或使用第二UL PC过程的UL TTI),则UE 114在操作2240中在PUSCH中只复用A-CSI。

[0198] UE 114的第二选择是在使用第二UL PC过程的PUSCH中或如果PUSCH传输是在不支持UE 114的PUCCH传输的UL TTI中则总是丢弃A-CSI传输。在此情况下,不使用包含在用于调度PUSCH的DCI格式中的1位A-CSI请求字段。在此情况下1位A-CSI请求字段的利用可以通过总是将1位A-CSI请求字段设为零,使得当确定检测到的DCI格式中的字段的有效性时,UE 114可以检测其值,或通过使用1位A-CSI请求字段作为TPC位,以便增加由第二UL PC过程的CLPC组件所使用的TPC位的数量并提高第二UL PC过程的准确度,或通过将其用于与PUSCH传输相关的任何其他功能。在此情况下,UE 114的行为类似于对于在图20中的UL DAI字段所描述的UE 114。

[0199] 最后,虽然先前描述的本公开的第一实施例的各方面考虑通过在检测到的PDCCH中的DCI格式调度的PUSCH,但是,当通过PHICH检测触发PUSCH重传时,可以存在相同的UE行为(当适用时)。假设SPS PUSCH在UL固定TTI中,并且UE 114可以遵循用于在SPS PUSCH中复用UCI的常规方法。

[0200] 在PUCCH中用于配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE的UCI复用

[0201] 某些实施例考虑在相同PUCCH中复用两个P-CSI报告。这是由需要支持从UE 114报告对应于DL固定TTI的第一P-CSI和对应于DL弹性TTI的至少第二P-CSI以及可能存在用于P-CSI报告的PUCCH的UL TTI的限制(例如,只在UL固定TTI中)激发的。假设UE 114不可以在

两个不同PUCCH中同时传输UCI。

[0202] UE 114可以通过eNB 102配置用于确定第一CSI的第一DL集合或专用TTI和用于确定第二CSI的第二DL集合或专用TTI,其中,所述配置可以通过使用9位的位映射,以在TDD UL-DL配置中包括可以是DL或专用TTI的最大TTI (TTI#2总是UL TTI)。例如,位映射可以是{0 0 1 1 0 0 1 1 0},其中,“0”值指示在第一组中的TTI以及“1”值指示在第二组中的TTI。另选地,位映射可以以相对于TDD UL-DL配置的DL或专用TTI相同的方式来定义,eNB 102配置UE 114用于确定传输HARQ-ACK信息的一个或多个UL TTI。

[0203] 由于在DL固定TTI与DL弹性TTI之间的P-CSI差异存在于UE 114的DL接收所经历的相应干扰中,单个PMI满足两个P-CSI报告并且用于DL弹性TTI的P-CSI或用于DL固定TTI的P-CSI不需要包括PMI。因此,P-CSI报告模式(定义PMI是否被复用(也参见引用3))可以对于第一TTI集合诸如一DL集合固定TTI和用于第二TTI集合诸如一DL集合弹性TTI单独配置。这是适用的,无论时分多路复用(TDM)用于传输第一P-CSI和第二P-CSI,使得它们可以在不同UL TTI中发生,以及无论这两种P-CSI是否在相同PUCCH中复用(并且在相同UL TTI中)。而且,UE 114可以只计算在第一TTI集合或第二TTI集合中的PMI,或组合至少使用来自第一TTI集合的TTI和至少来自第二TTI集合的TTI的PMI计算。

[0204] 因此,在两个CQI和单个PMI的相同PUCCH中支持复用是有利的,其中,该两个CQI对应于由eNB 102配置给UE 114的两个不同TTI集合,该单个PMI对应于两该DL TTI集合诸如DL固定TTI集合和DL弹性TTI集合。根据至UE 114的CSI报告类型的配置,P-CSI报告只包括用于相应两TTI集合的两个CQI也是可能的。

[0205] 图23示出根据本公开,在对应于第一TTI集合(诸如一DL集合固定TTI)的第一CQI、对应于第二TTI集合(诸如DL弹性TTI)的第二CQI和对应于两TTI集合的单个PMI的相同PUCCH中复用的示例。在图23中示出的TDD配置2300的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0206] 如图23所示,TDD UL-DL配置1仅用于说明目的。UE 114计算在DL固定TTI SF#5 2310中的第一P-CQI,以及在DL弹性TTI SF#4 2320的第二P-CQI,以及DL固定TTI SF#5和DL弹性TTI SF#4中的任一个或两者中的单个PMI中,并且在UL TTI SF#2 2330的PUCCH中报告第一P-CQI、第二P-CQI和PMI。

[0207] 因为在DL弹性TTI中的DL传输会经历UL主导的干扰(其通常比在DL固定TTI中的DL传输经历的DL主导的干扰小)导致第二CQI很有可能比第一CQI更好(更高),所以第二CQI可以以与第一CQI不同的方式报告,以大部分值指示更高CQI。例如,第二CQI可以通过2个二进制元素来表示,以取代用于指示第一CQI的4个二进制元素,并且,与第一CQI的索引相比,2个二进制元素可以用于指示第二CQI的一个较小索引和三个较大索引。因此,用于第二子帧集合的第二CQI可以包括第二值集合,其中,第二值集合中的至少一个值大于第一值集合中的最大值,诸如用于第一子帧集合中的第一CQI的表格1中的集合。

[0208] 在第一示例中,对于相对于使用两个二进制元素的第一CQI的第二CQI的差分报告,第一值可以指示是比第一CQI的索引更小的两个值的索引(当适用时),并且第二、第三和第四值分别可以相同、两个值大于第一CQI的索引和四个值大于第一CQI的索引。随后,参考表格1,对于指示索引4的第一CQI值,第二CQI值可以指示CQI索引为2、4、6或8。在第二示例中,对于第二CQI,第一值可以指示与第一CQI的索引相同的索引,以及第二、第三和第四

值可以是分别比第一CQI的索引大两个值、大四个值和大六个值(当适用时,如果未达到可能的最大值)。随后,参考表格1,对于指示索引4的第一CQI,第二CQI可以指示CQI索引为4、6、8或10中的任一个。在报告超过两个P-CSI的情况下,剩余的P-CSI可以以与先前用于第二P-CSI所述的方式相同的方式提供。

[0209] 而且,UE 114可以配置为在DL固定TTI和DL弹性TTI中具有不同的PDSCH传输模式,其包括支持不同的调制方案。例如,在第一TTI集合诸如DL固定TTI中,PDSCH传输可以配置为使用第一传输模式或64正交幅度调制(QAM)的最大调制阶数,而在第二TTI集合诸如DL弹性TTI中,UE 114可以配置为使用第二PDSCH传输模式或256位QAM的最大调制阶数。因此,在第一TTI集合中,可以使用表格1和表格2,而在第二TTI集合中,eNB 102可以配置UE 114使用表格1和表格2中的任一个或包括支持256位QAM调制的已修改表格1和修改表格2。

[0210] 不是与用于传输单个P-CSI的PUCCH格式(也称为PUCCH格式2,也参见引用1)一样使用相同的PUCCH格式复用用于第一DL集合TTI的P-CSI和用于第二DL集合TTI的P-CSI两者,可以改为以诸如在图7中描述的结构PUCCH格式(PUCCH格式3)复用两个P-CSI。另外,先前2个P-CSI的HARQ-ACK的复用可以通过相同的PUCCH格式诸如在图7中描述的PUCCH格式来支持。

[0211] 图24示出根据本公开,用于HARQ-ACK、第一TTI集合的P-CSI和用于第二TTI集合的P-CSI的示例UE发射器框图。在图24中示出的UE发射器2400的实施例仅用于说明。可以使用没有偏离本公开的范围的其他实施例。在某些实施例中,UE发射器2400位于UE 114中。

[0212] 如图24所示,假设在图7的结构中,UE 114发射器编码和调制2410 HARQ-ACK位2405和P-CSI位2408,并且用相应TTI符号2420的OCC 2425的元乘以所编码和调制的位。P-CSI位包括PMI和用于DL固定TTI的CQI和用于DL弹性TTI的CQI。在DFT预编码2430后,UE 114发射器选择PUCCH RB 2450的RE 2440,应用IFFT 2460,插入CP 2470,应用滤波2480,并传输信号2490。

[0213] 图25示出根据本公开,用于第一TTI集合的HARQ-ACK、P-CSI和用于第二TTI集合的P-CSI的示例eNB接收器框图。在图25中示出的eNB接收器2500的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。在某些实施例中,eNB接收器2500位于eNB 102内。

[0214] 如图25所示,eNB 102接收器滤波2520接收信号2510,应用FFT 2530,选择2545由UE 114发射器使用的RE 2540,应用IDFT 2550,乘以2560用于相应符号的OCC元素2565,求传递HARQ-ACK信号和P-CSI信号2570的符号输出的总和,并且解调和解码求和的HARQ-ACK信号和P-CSI信号2580以获得传输的HARQ-ACK位2585和P-CSI位2588。

[0215] 由于UE 114传输PDSCH所经历的干扰取决于相应DL TTI是DL固定TTI还是DL弹性TTI,如果在主导的干扰单元中的相应TTI是在UL TTI中,则通常后者的干扰更小,不同的PDSCH传输等级可以应用在DL固定TTI中和DL弹性TTI中的PDSCH传输,后者的等级与前者的等级相同或比前者的等级更大。因此,UE 114可以提供用于DL固定TTI和用于DL弹性TTI的单独RI。类似于用于DL弹性TTI的P-CSI,相应RI可以以差分的方式提供。例如,只有1位可以用于DL弹性TTI的RI报告,指示相同等级或紧接着的更高等级是否可以在DL弹性TTI中应用PDSCH传输。例如,如果用于DL固定TTI的RI报告由2位组成,其中,该2位指示1个、2个或4个空间层的PDSCH传输等级,并且RI值指示1个空间层,用于DL弹性TTI的RI报告可以由1位组

成,该1位指示1个空间层或2个空间层的PDSCH传输等级。由于TDD UL-DL配置只可以仍然对有限数量的TTI有效,UE 114可能需要在TDD UL-DL配置的有效时间间隔内报告用于DL弹性TTI的RI。给定可以传输此类RI报告的UL TTI的有限数量,在相同PUCCH中能复用RI和P-CSI报告是有益的。因此,本公开的实施例还考虑UE 114支持TDD UL-DL配置的自适应,用于DL固定TTI的RI报告和用于DL弹性TTI的RI报告可以在相同PUCCH中复用,并且还可以与用于DL固定TTI或用于DL弹性TTI的P-CSI报告一起复用。

[0216] 用于PUCCH格式3的扩展有效载荷支持

[0217] 在某些实施例中,配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114可以使用PUCCH格式3,PUCCH格式3可以配置为根据UCI有效载荷在一个RB或多个RB上传输。

[0218] UE 114可以配置为在2个RB上传输PUCCH格式3,例如,至少当TDD UL-DL配置5配置给UE 114用于确定UE 114需要对其提供HARQ-ACK信息的TTI时,或至少当UE 114将P-CSI与HARQ-ACK一起传输时。通过使用2个RB而不是1个RB用于传输PUCCH格式3,相应的资源开销加倍,但是目标接收可靠性可以支持的UCI有效载荷同样加倍。一般来说,改变用于PUCCH格式3传输的RB的数量允许所传输的UCI有效载荷在类似接收可靠性时的可伸缩性,其中,所述接收可靠性是指没有丢弃任何UCI或应用过量的HARQ-ACK绑定,同时保持PUCCH格式3结构和在UL TTI中保持来自UE 114的单个PUCCH传输。

[0219] 图26示出根据本公开,根据最大总有效载荷为PUCCH格式3分配资源的示例。虽然该流程图示出一系列连续步骤,但是除非明确指出,否则不应推断出具体的性能顺序的序列,与其说步骤的性能或其部分是串行的,不如说是并行或以重叠的方式,或所示出的步骤性能是没有出现插入或中间步骤的专有步骤。在该示例中示出的过程通过例如移动站中的发射器链路实现。

[0220] 如图26所示,UE 114在操作2610中确定在PUCCH中传输的总UCI有效载荷。这种确定可以是半静态配置,即,UE 114被配置为P-CSI报告模式以及被配置为用于传输HARQ-ACK的TDD UL-DL配置。UCI包括HARQ-ACK、P-CSI或SR。对于HARQ-ACK,UE 114在TDD系统中运行的情况下从已配置的PDSCH传输模式(基于PDSCH是否可以传递一个数据TB或两个数据TB)以及从用于HARQ-ACK传输的TDD UL-DL配置中的DL TTI的数量,或在UE 114以DL CA运行的情况下,从已配置DL载波的数量,确定有效载荷。如果UCI有效载荷 O_{UCI} 在操作2620中未超出预定的阈值,诸如例如22位,则在操作2630中,可以由eNB 102对UE 114配置基于一个RB上的PUCCH格式3,并且UCI编码可以通过第一RM码,诸如击穿到 $(24, O_{UCI})$ 的 $(32, O_{UCI})$ RM码。如果UCI有效载荷超出阈值,则在操作2640中,可以由eNB 102对UE 114配置基于两个RB上的PUCCH格式3,并且UCI编码可以通过第二RM码,诸如击穿到 $(48, O_{UCI})$ RM码或 $(24, O_{UCI})$ RM码的 $(64, O_{UCI})$ RM码,其中,每个 $(24, O_{UCI})$ RM应用在1个RB上。另选地,当UE 114在两个RB上传输UCI时,可以使用常规代码代替RM码。例如,当UE 114传输没带P-CSI的HARQ-ACK时,有效载荷可以不出超出预定的阈值,在当UE 114传输HARQ-ACK和P-CSI时,有效载荷可以超出预定的阈值。因此,UE 114可以具有配置为用于第一UCI有效载荷情况的第一PUCCH格式3资源,以及配置为用于第二UCI有效载荷情况的第二PUCCH格式3。

[0221] 如果双 $(24, O_{UCI})$ RM码(带有QPSK调制)在2个RB上使用,每个 $(24, O_{UCI})$ RM码应用在1个RB上,可以在相同RB中复用来自仅在1个RB中传输的第一UE 114的PUCCH格式3的传输和来自在2个RB中传输的第二UE 115的PUCCH格式3的传输。

[0222] 而且,当UE 114(基于相应确定的UCI有效载荷)确定PUCCH格式3传输是基于2个RB时,UE 114将DL DCI格式中的相应资源的指示解译为适用于基于2个RB;否则,如果UE 114确定PUCCH格式3传输是基于1个RB时,UE 114将DL DCI格式中的相应资源解译为适用于基于1个RB。

[0223] 图27示出根据本公开在2个RB上传输的示例PUSCH格式3。在图27中示出的PUCCH格式3的实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0224] 如图27所述,在第一实现中,UE 114以交替方式在第一RM码和第二RM码中分割 O_{UCI} 信息位,例如,通过将偶数索引(从0开始)UCI位放置于第一RM码和奇数索引UCI位放置于第二RM码。 $\lceil O_{UCI}/2 \rceil$ UCI位随后放置于第一 $(24, \lceil O_{UCI}/2 \rceil)$ RM码2710中和 $\lfloor O_{UCI}/2 \rfloor$ UCI位放置于第二 $(24, \lfloor O_{UCI}/2 \rfloor)$ RM码2720中,其中, $\lceil \cdot \rceil$ 是将数字四舍五入为其紧接着的较高整数的向上取整函数,以及 $\lfloor \cdot \rfloor$ 是将数字四舍五入为其紧接着的较低整数的向下取整函数。UE 114使用在两个RB的每个RB中的QPSK调制和PUCCH格式3结构在第一RB 2715中传输来自第一RM码的24位编码的UCI位和在第二RB 2725中传输来自第二RM码的24位编码的UCI位。在第二实现中,第一 $(24, \lceil O_{UCI}/2 \rceil)$ RM码2730和第二 $(24, \lfloor O_{UCI}/2 \rfloor)$ RM码2740的编码和调制位以交替方式2735、2745放置于2个RB的RE中。在第三实现中,UE 114使用单个 $(48, O_{UCI})$ RM码2750编码 O_{UCI} 位并使用QPSK调制和PUCCH格式3结构在2个RB2760上传输所编码和调制的UCI位。

[0225] 传递自适应TDD UL-DL配置的DCI格式的PDCCH的漏检

[0226] 在某些实施例中,以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114不检测指示新的自适应TDD UL-DL配置的PDCCH,并且传输PDCCH的eNB102意识到该事件。例如,eNB 102会意识到UE 114在传输PDCCH的TTI中处于DRX模式。

[0227] 当以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114不检测指示新的自适应TDD UL-DL配置的PDCCH时,UE 114随后可以以常规TDD UL-DL配置运行,或以UE 114已知的TDD UL-DL配置诸如先前配置的TDD UL-DL配置(DL接收和UL传输可能是独立的)运行,或尝试在每个TTI(除TTI#2以外)中检测PDCCH并遵循相应的DL或UL调度分配(如果有的话),直到UE 114以后检测指示新的自适应TDD UL-DL配置的另一PDCCH。不过,在UE 114以非自适应TDD UL-DL配置运行的情况下,UE 114可能对于其HARQ-ACK传输不根据非自适应TDD UL-DL配置来表现,因为在最后自适应TDD UL-DL配置期间,可能有对应于PDCCH检测的剩余的HARQ-ACK信息,其中,UE 114需要在最后自适应TDD UL-DL配置的最后TTI之后发生的TTI中传输最后自适应TDD UL-DL配置。

[0228] 为解决上述问题,本公开的某些实施例考虑一种UE诸如UE 114,其以自适应TDD UL-DL配置运行,并且不检测指示新自适应TDD UL-DL配置的PDCCH,其继续使用相同的参考TDD UL-DL配置诸如例如TDD UL-DL配置5传输HARQ-ACK信息,如当UE 114以自适应TDD UL-DL配置运行时。即使出于DL或UL调度目的,UE 114在当前自适应TDD UL-DL配置的最后TTI之后以常规的TDD UL-DL配置运行。先前的参考TDD UL-DL配置的使用可以总是适用的或可以仅限于非自适应TDD UL-DL配置的第一UL TTI。而且,eNB 102接收器可以使用这个知识提高HARQ-ACK码字的检测可靠性,通过假设UE 114在对应于常规TDD UL-DL配置中的UL TTI的DL TTI的每个位置将NACK/DTX值置于HARQ-ACK码字中。另外,为提高使用PUCCH格式3

传输的HARQ-ACK码字的检测可靠性,UE 114可以通过将第一HARQ-ACK信息置于对应于DL固定TTI和将第二HARQ-ACK信息置于对应于DL弹性TTI(是在常规TDD UL-DL配置中的UL TTI),重新安排DL TTI的顺序,如在本公开的第一实施例中所描述的,因为前者可以传递实际的HARQ-ACK信息,而后者只可以传递NACK/DTX。

[0229] 图28示出根据本公开用于UE 114的示例DL或UL调度和HARQ-ACK传输,其中,UE 114以自适应TDD UL-DL配置运行并紧接着以常规的TDD UL-DL配置运行。虽然该流程图示出一系列连续步骤,但是除非明确指出,否则不应推断出具体的性能顺序的序列,与其说步骤的性能或其部分是串行的,不如说是并行或以重叠的方式,或所示出的步骤性能是没有出现插入或中间步骤的专有步骤。在该示例中示出的过程通过例如移动站中的发射器链路实现。

[0230] 如图28所示,虽然UE 114以自适应TDD UL-DL配置运行,但是,UE 114在操作2810中监视自适应TDD UL-DL配置的DL TTI中的PDCCH并传输遵循参考TDD UL-DL配置的HARQ-ACK信息。在自适应TDD UL-DL配置的最后TTI之后,如UE 114通过自适应TDD UL-DL配置的已知有效时间间隔所确定的,UE 114在操作2820中确定其是否检测到通知新的自适应TDD UL-DL配置的PDCCH。如果还未检测到,则UE 114监视常规TDD UL-DL配置的DL TTI中或除了TTI#2之外的每个TTI中的PDCCH,但是在操作2830中继续遵循参考TDD UL-DL配置的HARQ-ACK信息。如果已检测到,则UE 114监视新的自适应TDD UL-DL配置的DL TTI中的PDCCH,并在操作2840中传输遵循参考TDD UL-DL配置的HARQ-ACK信息。

[0231] 在UE 114未在自适应TDD UL-DL配置的一个或多个有效周期内检测到通知自适应TDD UL-DL配置的PDCCH的情况下可以修改本实施例。有效周期可以包括多个TTI或多个帧。当没有对应于自适应TDD UL-DL配置的剩余HARQ-ACK信息时,UE 114可以根据非自适应TDD UL-DL配置传输HARQ-ACK信息。因此,UE 114可以根据非自适应TDD UL-DL配置确定HARQ-ACK有效载荷和用于传输HARQ-ACK信号的UL TTI,如在表格4中所述。UE 114还可以使用第一PUCCH格式传输与自适应TDD UL-DL配置相关联的HARQ-ACK信息并使用第二PUCCH格式传输与非自适应TDD UL-DL配置相关联的HARQ-ACK信息,其中,第一PUCCH格式可以与第二PUCCH格式不同。

[0232] 最终,当UE 114在非自适应TDD UL-DL之后接着以自适应TDD UL-DL配置运行时,在自适应TDD UL-DL配置的第一UL TTI中的HARQ-ACK传输可以根据如与用于非自适应TDD UL-DL配置的方法相同的方法,该方法包括确定HARQ-ACK有效载荷和使用PUCCH格式传输HARQ-ACK。对于在自适应TDD UL-DL配置期间的剩余TTI,HARQ-ACK传输可以根据参考TDD UL-DL配置,诸如例如TDD UL-DL配置5。例如,当UE 114在自适应TDD UL-DL配置期间传输对应于DL调度的HARQ-ACK信息时,UE 114可以根据用于相应TDD UL-DL配置的绑定窗口大小确定HARQ-ACK有效载荷并使用PUCCH格式3传输HARQ-ACK信息。相反,当UE 114在非自适应TDD UL-DL配置期间传输对应于DL调度的HARQ-ACK时,UE 114可以根据用于非自适应TDD UL-DL配置的绑定窗口大小确定HARQ-ACK有效载荷并使用与PUCCH格式1b复用的HARQ-ACK传输HARQ-ACK信息。

[0233] 来自UE关于传递通知自适应TDD UL-DL配置的DCI格式的PDCCH的检测的HARQ-ACK反馈

[0234] 在某些实施例中,UE 114向eNB 102传输关于从eNB 102传输的PDCCH检测并传递

通知自适应TDD UL-DL配置的DCI格式的HARQ-ACK信息。

[0235] 因为传递自适应TDD UL-DL配置的信息的PDCCH可以通过一组UE来检测,UE 114可能不能确定用于传输向eNB 102通知UE 114是否检测到PDCCH的HARQ-ACK信息的PUCCH资源(对UE 114是唯一的)。在第一选择中,PDCCH在一个或多个预定的TTI中传输并且eNB102可以响应于检测到(漏检)PDCCH,使用更高层信令向该组UE中的每个UE明确配置用于传输HARQ-ACK的PUCCH资源。

[0236] 在第二选择中,UE 114可以包括此类HARQ-ACK信息以及随后的有关与从eNB 102调度DL相关联的PDCCH检测的HARQ-ACK信息。例如,如先前所述的,当使用PUCCH格式3传输HARQ-ACK信息时,UE 114还可以包括一个HARQ-ACK信息位,该HARQ-ACK信息位向eNB 102通知UE 114检测到(ACK)还是无法检测到(DTX)指示当前TDD UL-DL配置的自适应的PDCCH或总体向一组UE传递DCI的PDCCH。UE 114可以传输关于PDCCH检测的HARQ-ACK信息位,该PDCCH旨在用于在通过PUCCH格式3传递的码字中的预定位置诸如例如第一位置或最后位置中的一组UE。

[0237] 通过提供关于是否检测到传递自适应TDD UL-DL配置信息的PDCCH的HARQ-ACK信息给eNB 102,UE 114可以在UE 114无法检测到PDCCH的情况下提高其吞吐率,例如,因为eNB 102可以知道避免在被UE 114认为UL TTI的DL TTI中向UE 114传输调度信息,或UE114可以避免与在具有UL方向的TTI中解码假设的PDCCH相关联的功耗。

[0238] 图29示出根据本公开,响应于UE 114对旨在用于一组UE的PDCCH的检测或漏检从UE 114传输HARQ-ACK信息的示例,其中,响应于与指定UE的DL调度相关联的PDCCH检测,HARQ-ACK信息与从UE 114传输的其他HARQ-ACK信息包含在一起。在图29中示出的传输实施例仅用于说明。在没有偏离本公开的范围的情况下,可以使用其他实施例。

[0239] 如图29所示,响应于UE 114对用于调度到UE 114的相应PDSCH接收的相应PDCCH的一个或多个检测,UE 114传输HARQ-ACK信息位。UE 114在PUCCH中包括HARQ-ACK信息位,该HARQ-ACK信息位具有通过UE 114是否检测到对UE 114而言是组内公用的PDCCH 2910来确定的值。UE 114还响应于接收PDSCH 2920,在PUCCH中包括一个或多个HARQ-ACK信息位。最后,如果存在其他UCI,诸如P-CSI或SR,UE 114还在PUCCH中复用其他UCI,诸如P-CSI或SR2930。

[0240] 虽然先前的本公开的第三实施例的实现认为,关于从eNB 102向一组UE传输PDCCH的检测的HARQ-ACK信息位由UE 114在PUCCH中传输,其中,该PUCCH也传递关于PDSCH接收的HARQ-ACK信息位,但是HARQ-ACK信息位可以由UE 114改为在只传递P-CSI的PUCCH中传输,并且,由此产生的PUCCH格式称为PUCCH格式2a(也参见引用1)。如果UE 114也传递关于PDSCH接收结果的HARQ-ACK信息位,则当UE 114也传输关于从eNB 102向一组UE传输的PDCCH的检测的HARQ-ACK信息位时,UE 114可以对HARQ-ACK信息位绑定,使得UE 114分别使用第二位和第一位,与P-CSI一起传输两种类型的HARQ-ACK信息,并且由此产生的PUCCH格式称为PUCCH格式2b(也参见引用1)。

[0241] 来自UE 114关于通知自适应TDD UL-DL配置的PDCCH的检测的确认信息也可以是隐含的而没有直接传输HARQ-ACK信息。如先前所述,假设以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114报告两种类型的CSI:一种用于第一配置TTI集合诸如DL固定TTI以及可能的某些弹性DL TTI,以及另一种用于第组配置TTI集合,诸如在自适应TDD UL-DL配置中的剩余DL弹性TTI。

这是需要的,因为UE 114经历的干扰状况会根据干扰小区将TTI用作DL TTI还是用作UL TTI而在DL TTI之间改变。当UE 114无法检测到传递通知自适应TDD UL-DL配置的DCI格式的PDCCH时,UE 114恢复到不同于自适应TDD UL-DL配置的常规TDD UL-DL配置(非自适应)。因为UE 114不知道自适应TDD UL-DL配置,UE 114不能知道可用于测量DL弹性TTI中的CSI的资源(不具有用于相应TTI集合中的CSI测量的有效资源)并且向eNB 102提供此类CSI报告可能是无用的,因为这报告可能是不准确的,并且UE 114无论如何遵循不是在DL弹性TTI中调度PDSCH传输的常规TDD UL-DL配置。因此,UE 114可以将用于第二TTI集合的CSI报告设定为预定值,诸如超出范围(OOR)值。随后,eNB 102可以使用所报告的CSI值确定UE114是否检测到通知相应的自适应TDD UL-DL配置的PDCCH。此外,当UE 114在DL TTI中处于eNB 102传输PDCCH的DRX模式时,其中,该PDCCH传递通知自适应TDD UL-DL配置的DCI格式,则eNB 102知道UE 114无法检测到DCI格式,并且UE 114可以省略用于第二TTI集合的CSI传输,以便节省电力和减少干扰。

[0242] 作为UL索引字段或作为UL DAI字段的DCI格式字段的解译

[0243] 在某些实施例中,诸如当UE 114无法检测到通知自适应TDD UL-DL配置的PDCCH时,配置为以自适应TDD UL-DL配置运行并且带有配置为以非自适应TDD UL-DL配置运行的TDD UL-DL配置0的UE 114可以将调度PUSCH的DCI格式中的字段解译为UL DAI。相反,未配置为以自适应TDD UL-DL配置运行并以TDD UL-DL配置0运行的UE 114总是将在调度PUSCH的DCI格式中的字段解译为UL索引。

[0244] 对于配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114,总是使用字段作为UL DAI会产生PUSCH传输只可以在UL TTI的子集中调度的限制。不过,这种限制可能不会对UL小区吞吐率的产生实质冲击,因为未配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE可以在所有UL TTI中调度。而且,如先前提到的配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE 114,只有当PUSCH在可以被UE 114用于传输HARQ-ACK的UL TTI中传输时,才在调度PUSCH的DCI格式中需要UL DAI;当PUSCH在不被UE114用于传输HARQ-ACK的UL TTI中传输时,不需要UL DAI,并且当TDD UL-DL配置0是常规TDD UL-DL配置时,该字段可以用作UL索引。

[0245] 如果eNB 102调度来自配置为以自适应TDD UL-DL配置运行的UE114的PUSCH传输,并且eNB 102希望UE 114检测传递DCI格式的PDCCH,其中,DCI格式指示自适应TDD UL-DL配置,则在TDD UL-DL配置0是常规TDD UL-DL配置的情况下,eNB 102可以将调度PUSCH的DCI格式中的字段用作至少在某些TTI中的UL索引,以及在任何其他TDD UL-DL配置是常规TDD UL-DL配置的情况下,将在调度PUSCH的DCI格式中的字段用作UL DAI。UL DAI字段的解译是根据配置UE114用于传输HARQ-ACK信息的参考TDD UL-DL配置。如果eNB 102不希望UE 114检测PDCCH,例如当UE 114处于传输PDCCH的DL TTI的DRX中,eNB 102和UE 114两者均知道UE 114在自适应TDD UL-DL配置的下一有效时间间隔内以常规TDD UL-DL配置运行。随后,如果TDD UL-DL配置0是常规TDD UL-DL配置,则可以假设该字段充当所有TTI中的UL索引(而不是只充当未被UE 114用于传输HARQ-ACK信息的TTI中的UL索引)。对于未配置为以自适应TDD UL-DL配置运行并且不以TDD UL-DL配置0运行的UE,该字段总是用作UL DAI。

[0246] 图30示出根据本公开,配置为以自适应TDD UL-DL配置运行和以作为常规TDD UL-DL配置的TDD UL-DL配置0运行的UE 114将在调度PUSCH的DCI格式中的字段解译为UL索引或作为UL DAI的示例。虽然该流程图示出一系列连续步骤,但是除非明确指出,否则不应推

断出具体的性能顺序的序列,与其说步骤的性能或其部分是串行的,不如说是并行或以重叠的方式,或所示出的步骤性能是没有出现插入或中间步骤的专有步骤。在该示例中示出的过程通过例如移动站中的发射器链路实现。

[0247] 如图30所示,配置为以自适应TDD UL-DL配置运行并可以接收传递DCI格式的PDCCH的UE 114在操作3010中确定TDD UL-DL配置0是否是常规TDD UL-DL配置,其中所述DCI格式指示自适应TDD UL-DL配置。如果是的话,则在操作3020中,当PUSCH传输在未被UE 114用于传输HARQ-ACK信息的UL TTI中时,UE 114将用于调度PUSCH的DCI格式中的字段解译为UL索引,以及当PUSCH传输在可被UE 114用于传输HARQ-ACK信息的UL TTI中时,将用于调度PUSCH的DCI格式中的字段解译为UL DAI。如果不是的话,则在操作3030中,当PUSCH传输在可以被UE 114用于传输HARQ-ACK信息的UL TTI中时,UE 114将用于调度PUSCH的DCI格式中的字段解译为UL DAI,以及当PUSCH传输在未被UE 114用于传输HARQ-ACK信息的UL TTI中时,将用于调度PUSCH的DCI格式中的字段解译为具有预定值,诸如零。

[0248] 虽然本公开以利用示例性实施例进行了描述,但是本领域的技术人员可以建议各种变更和修改。本公开旨在包含落入附属权利要求的范围内的此类变更和修改。

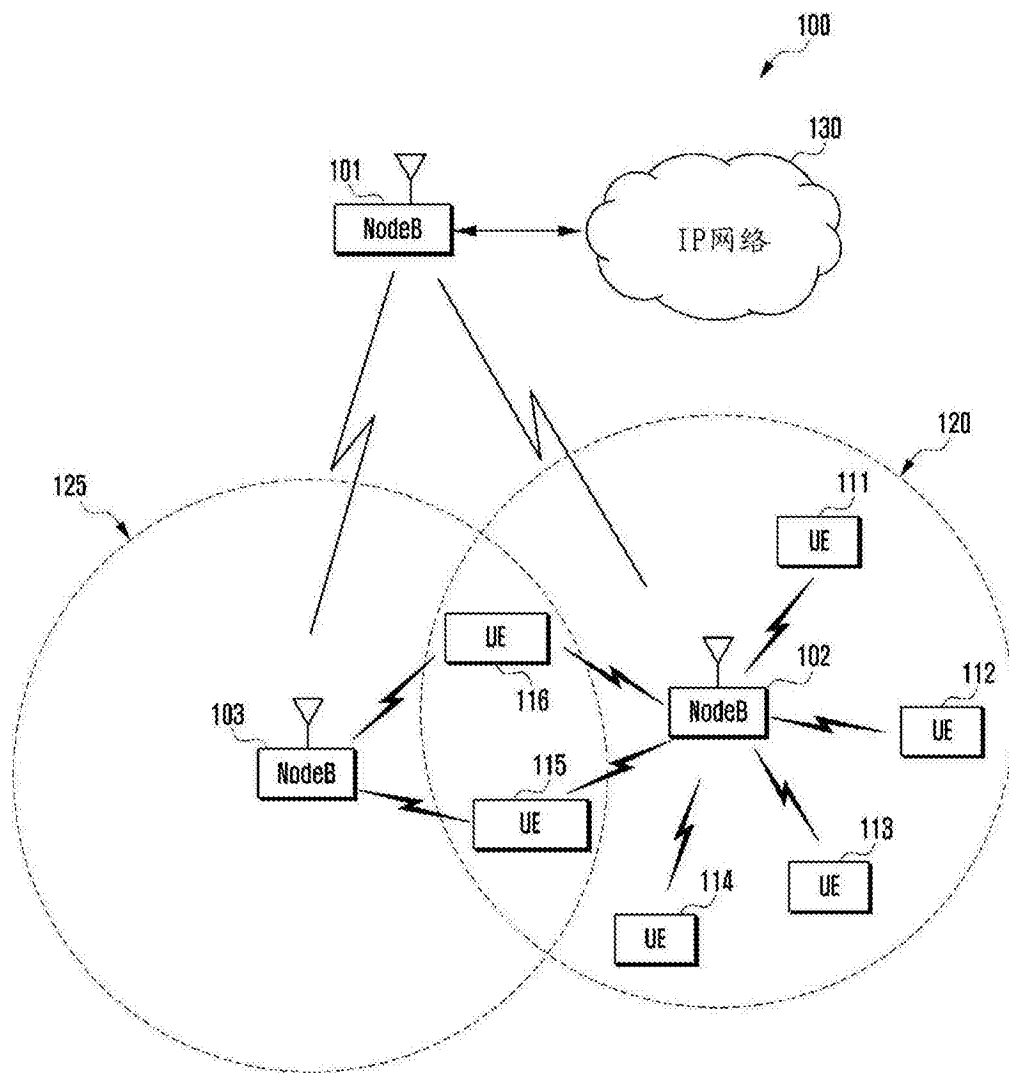


图1

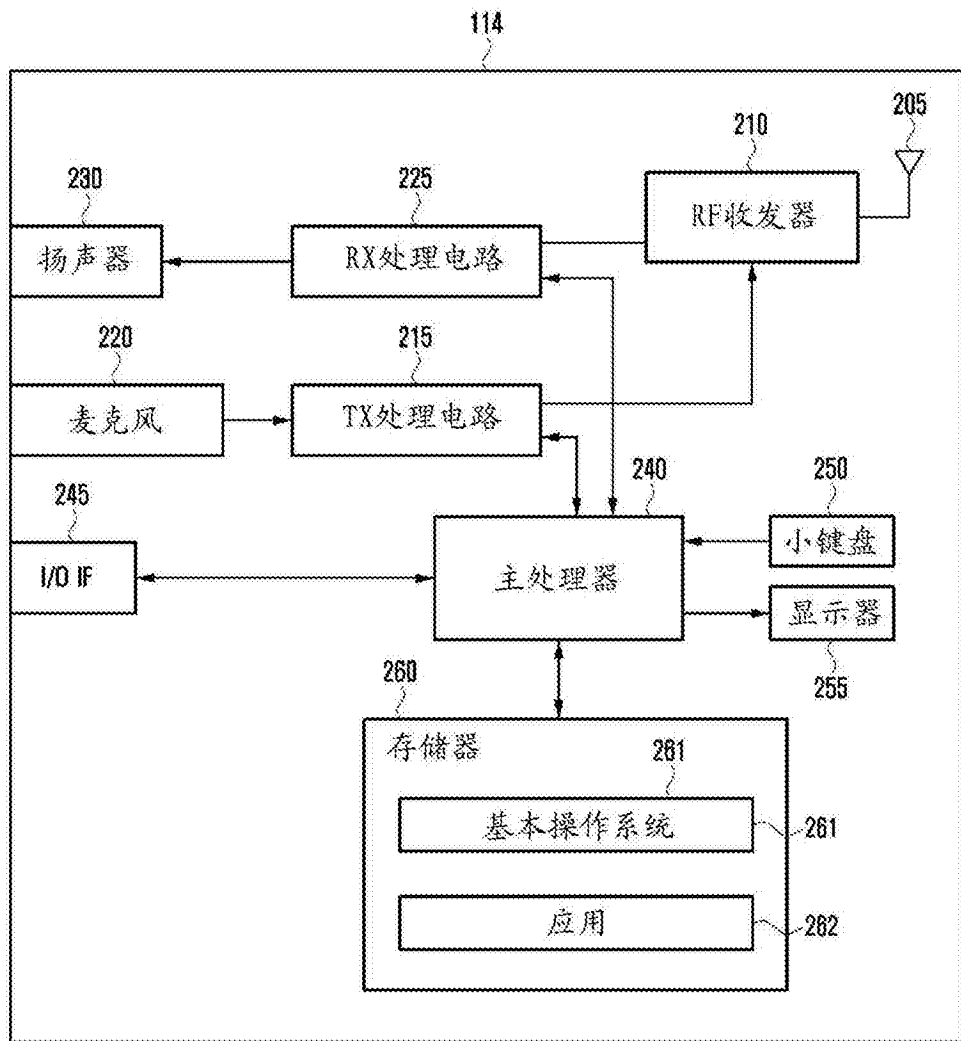


图2

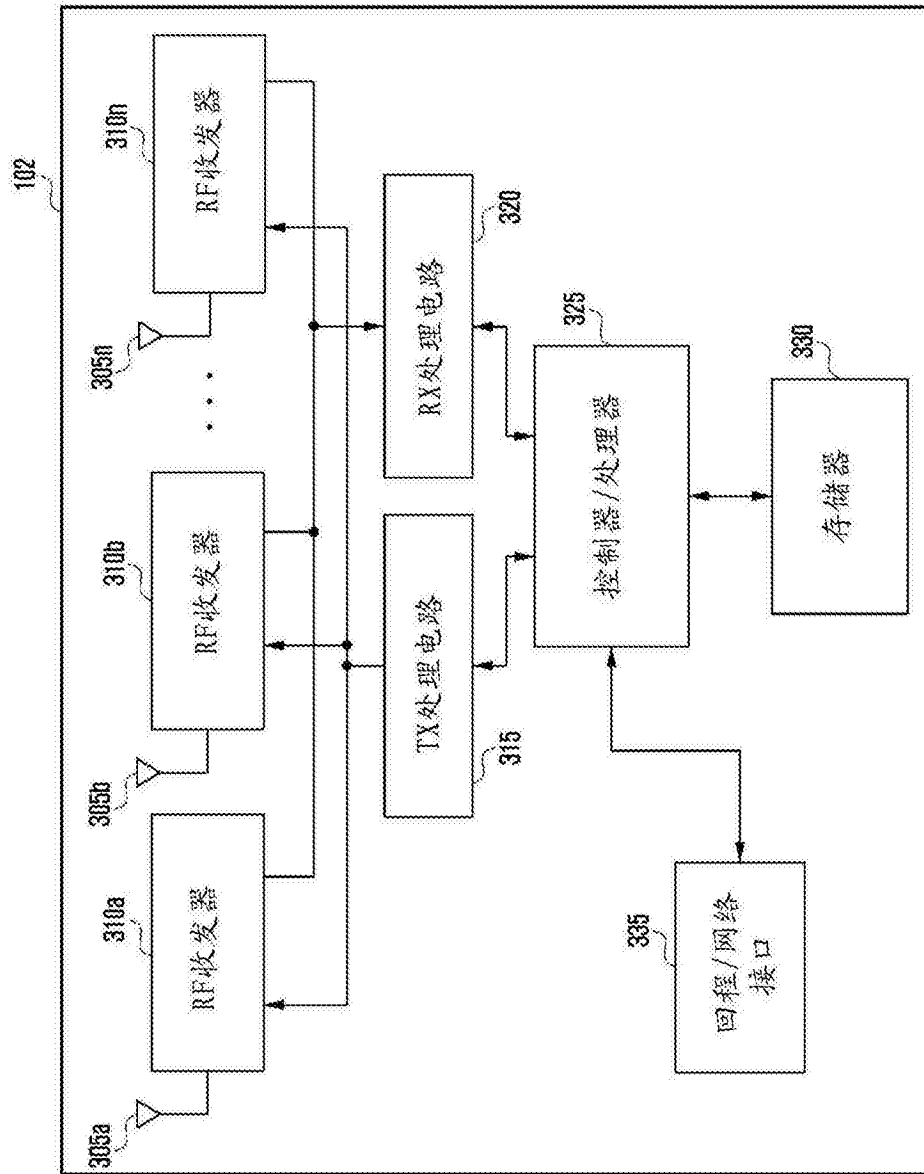


图3

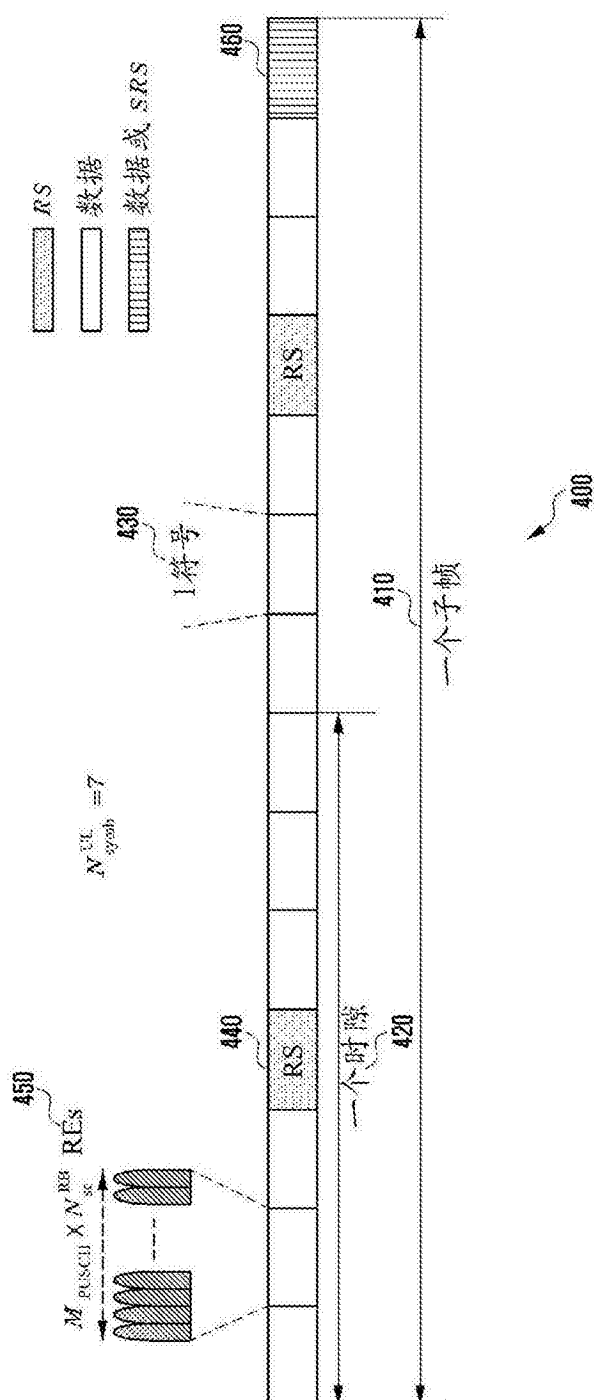


图4

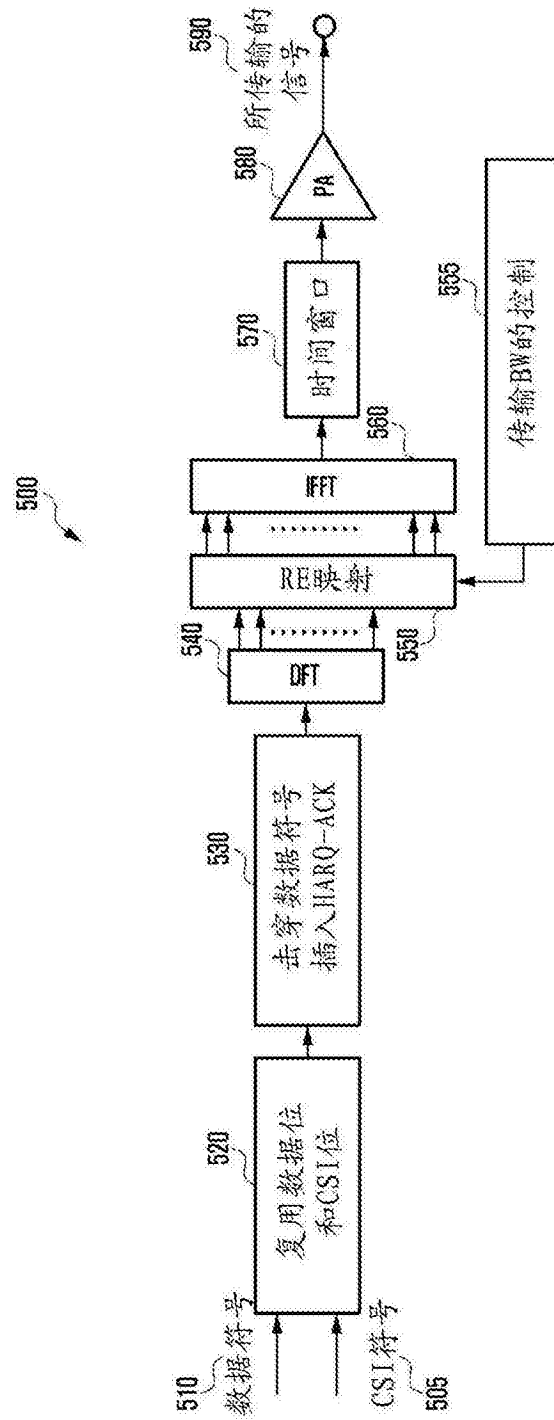


图5

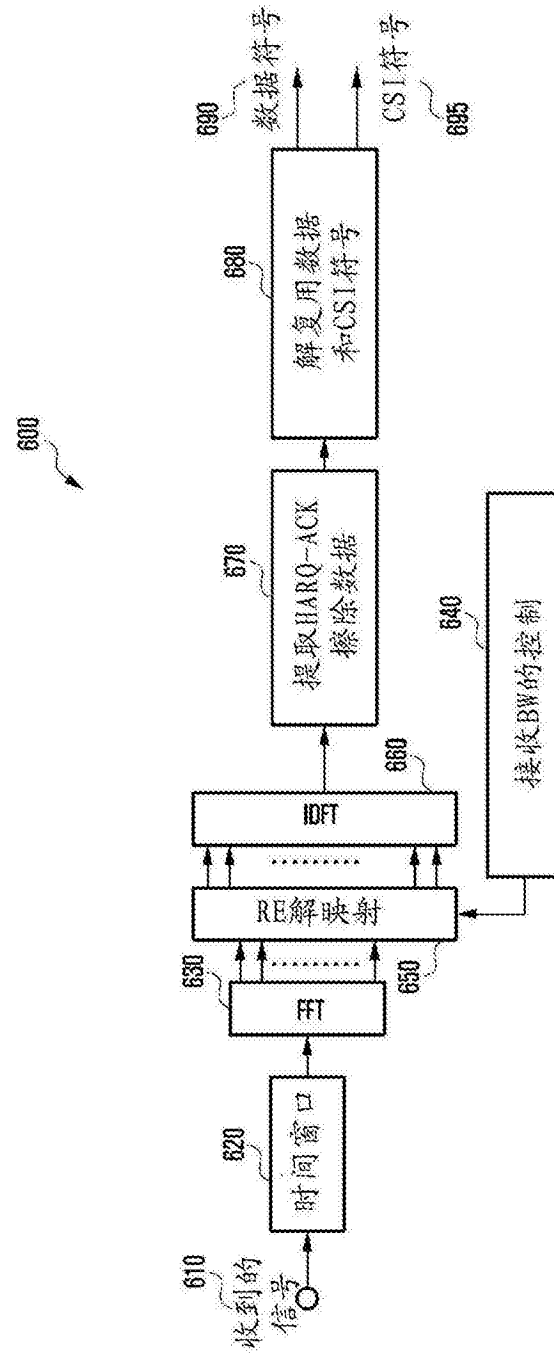


图6

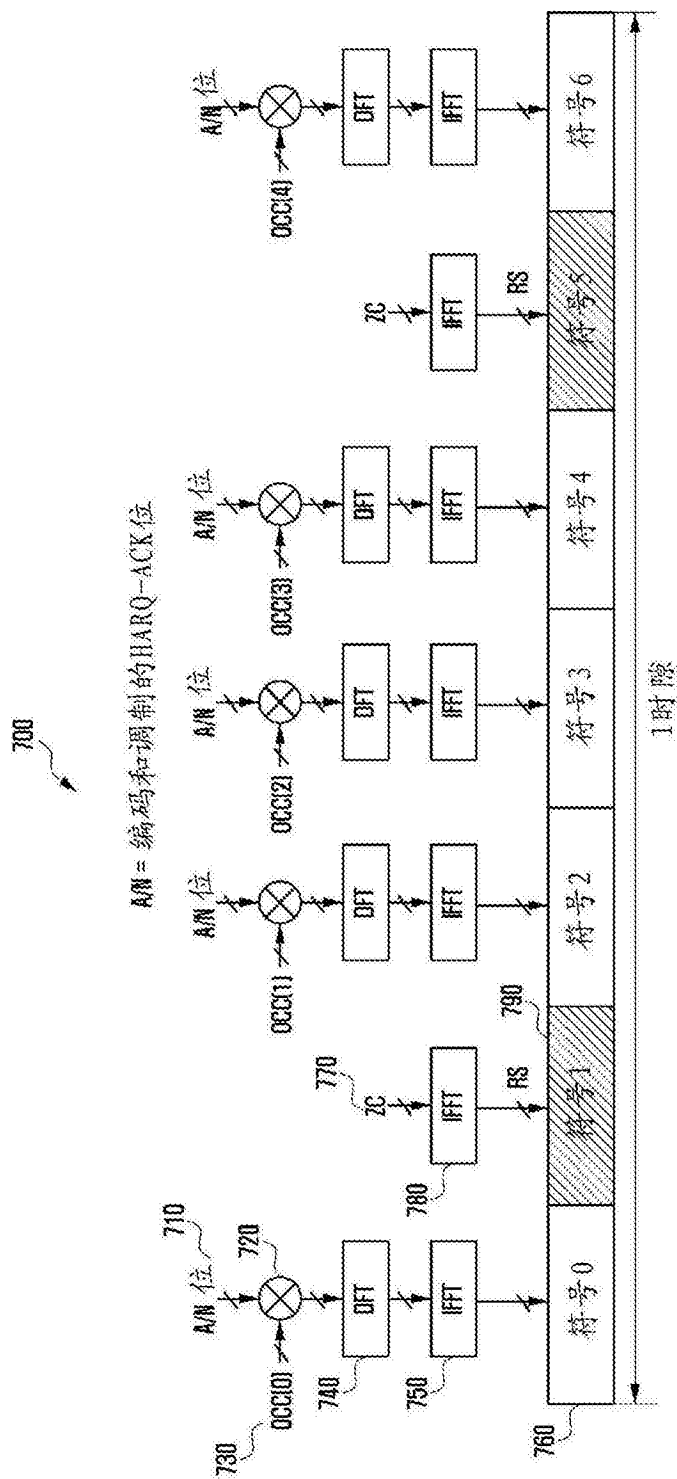


图7

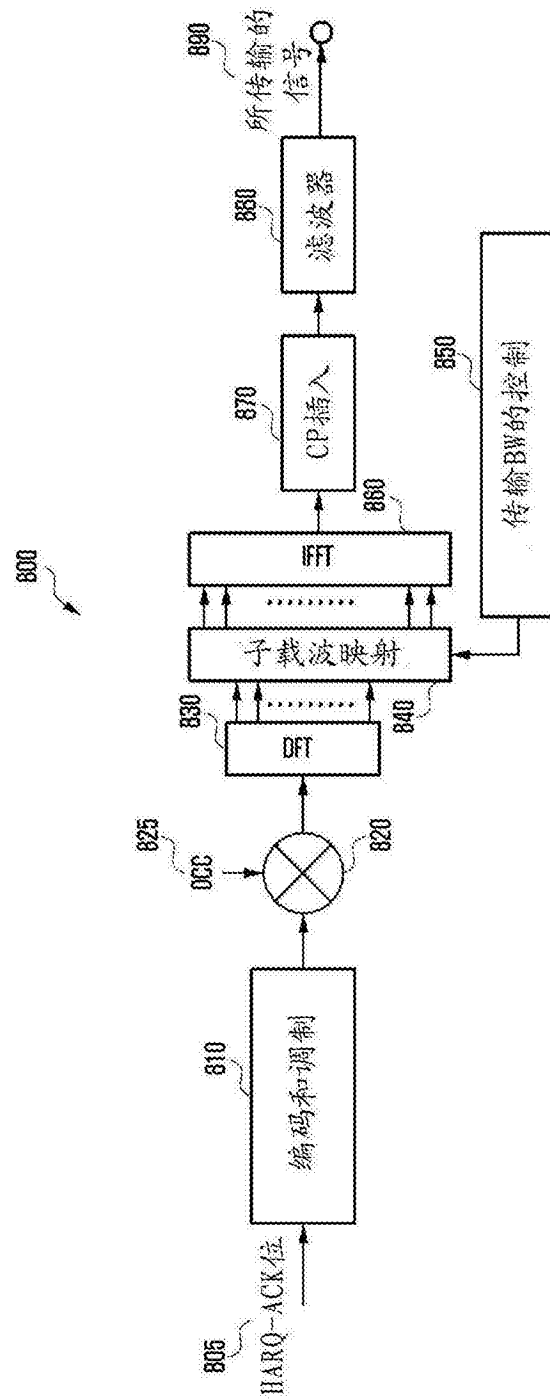


图8

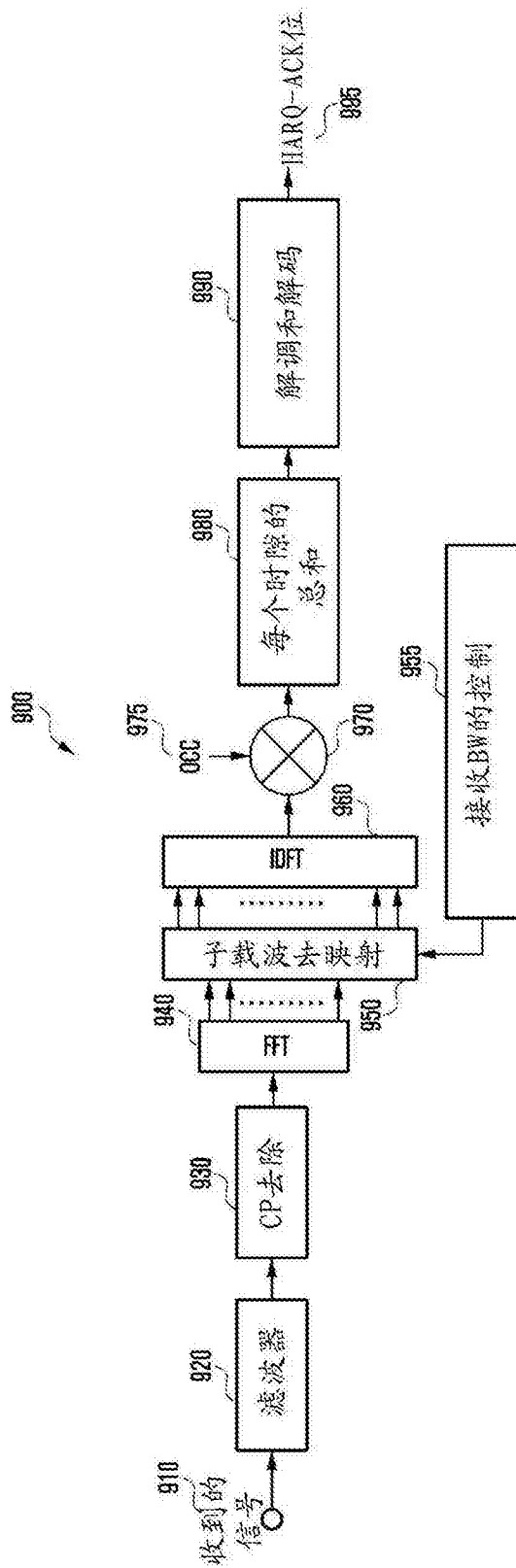


图9

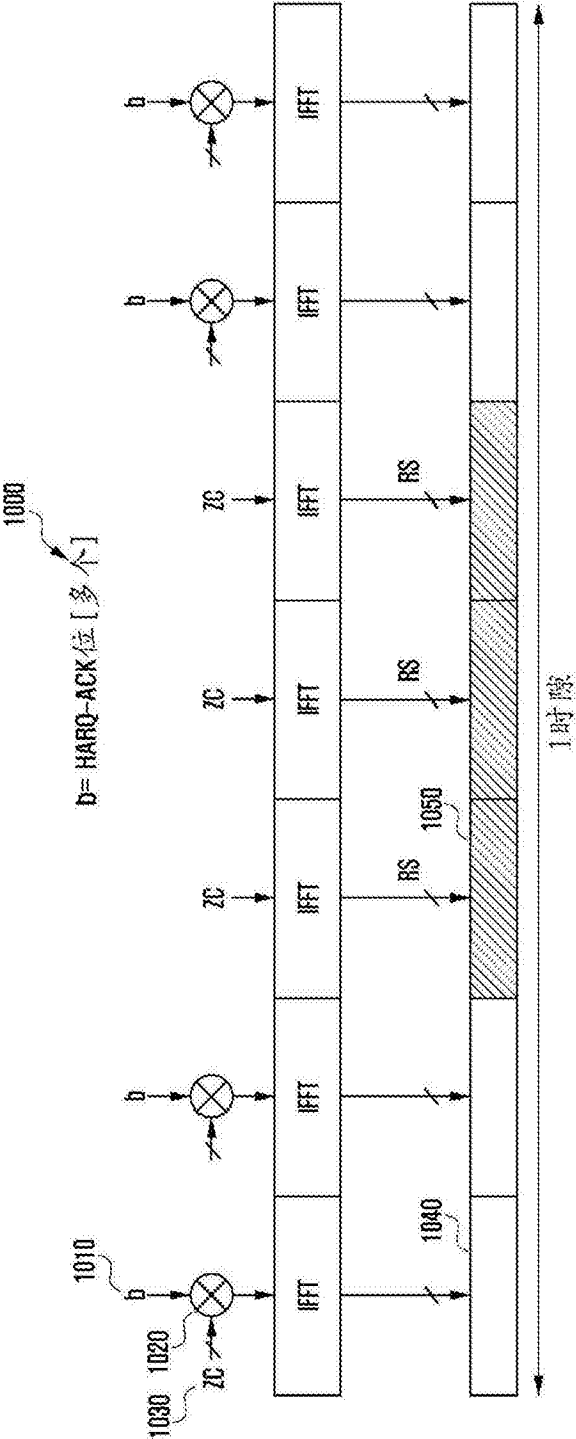


图10

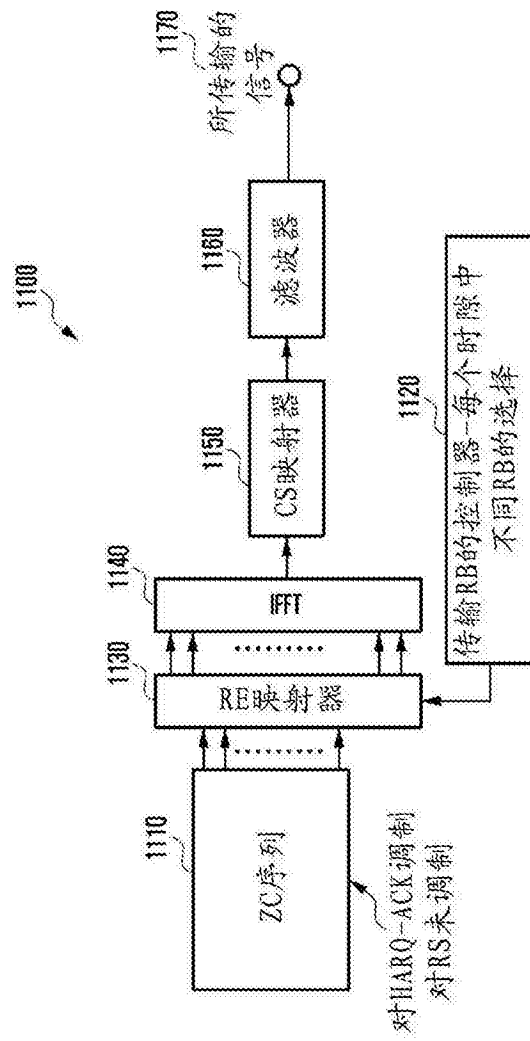


图11

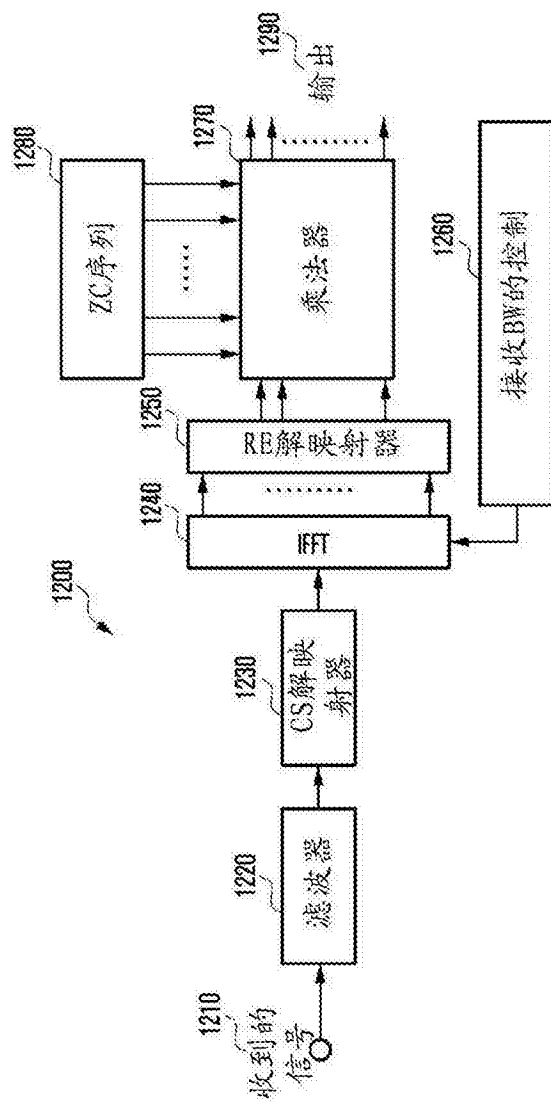


图12

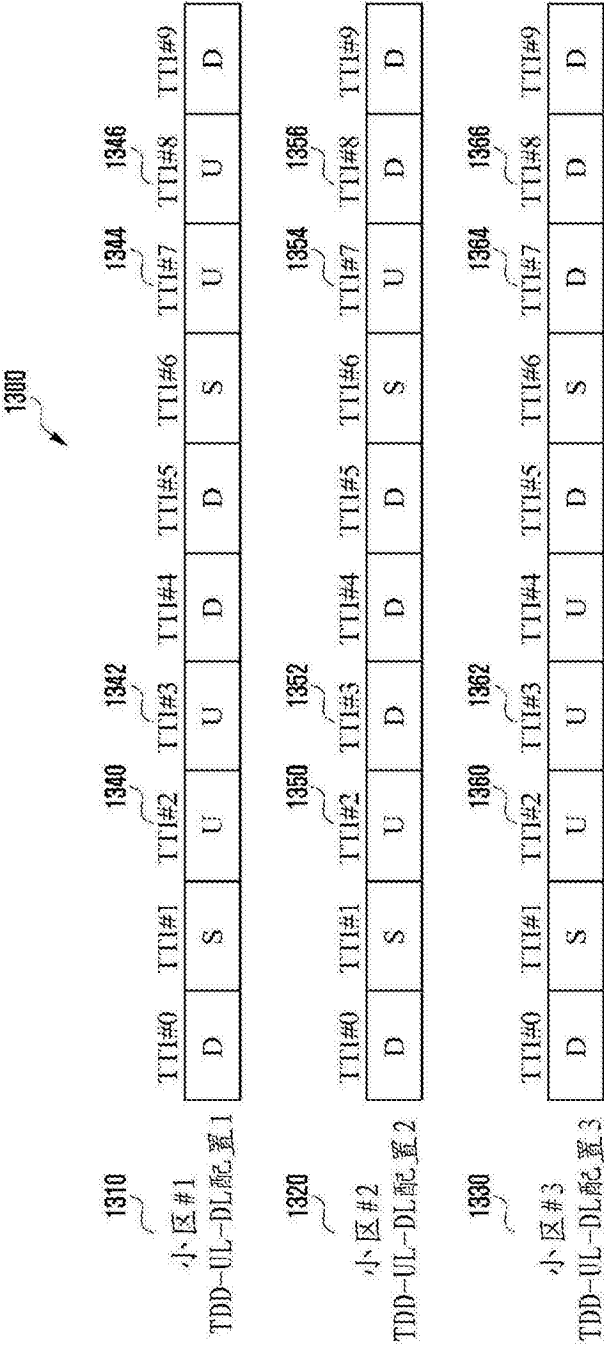


图13

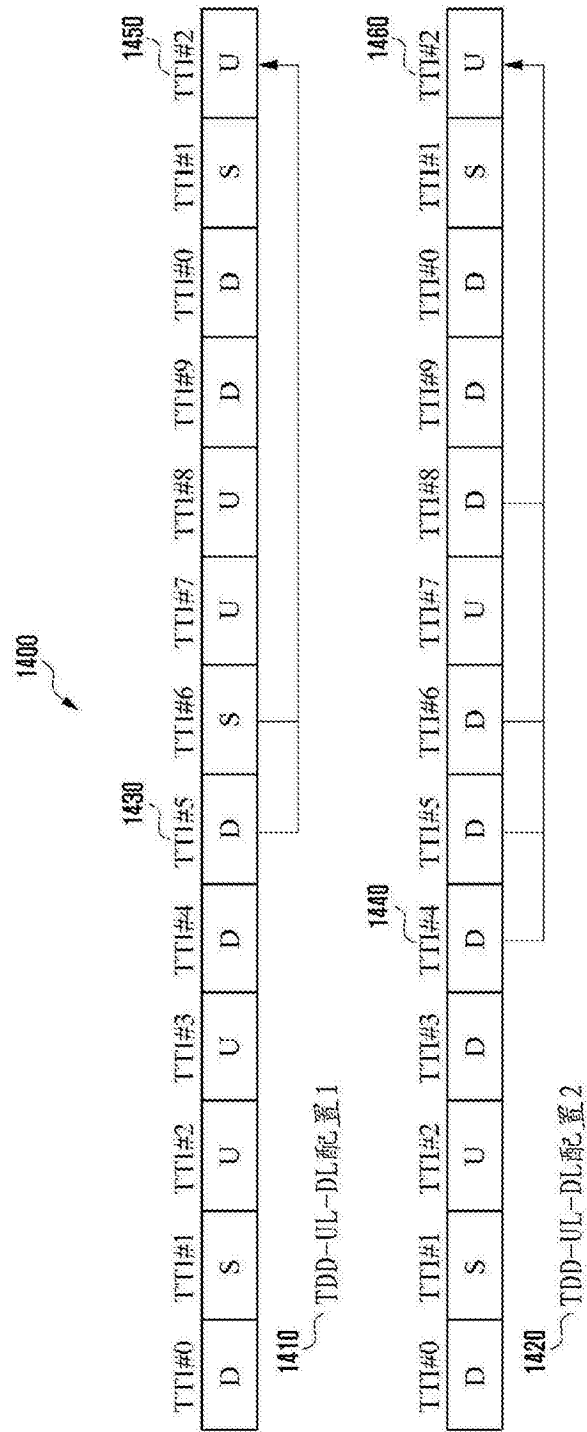


图14

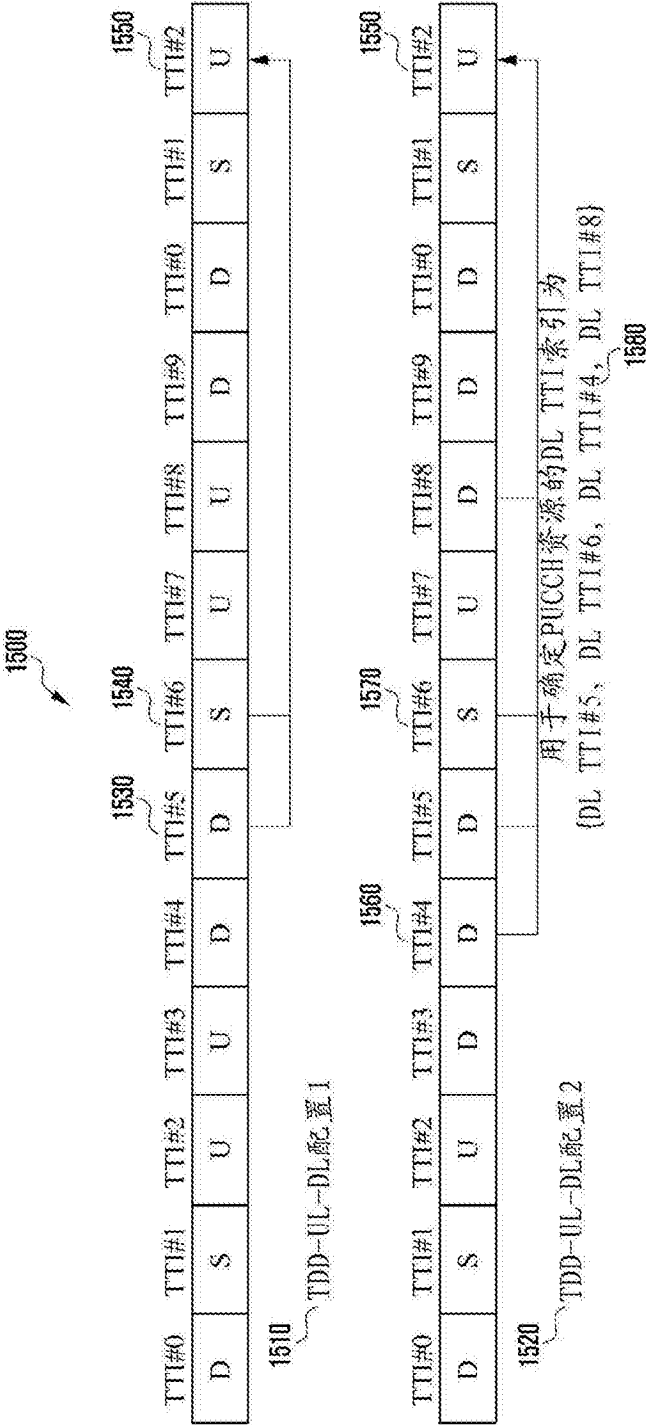


图15

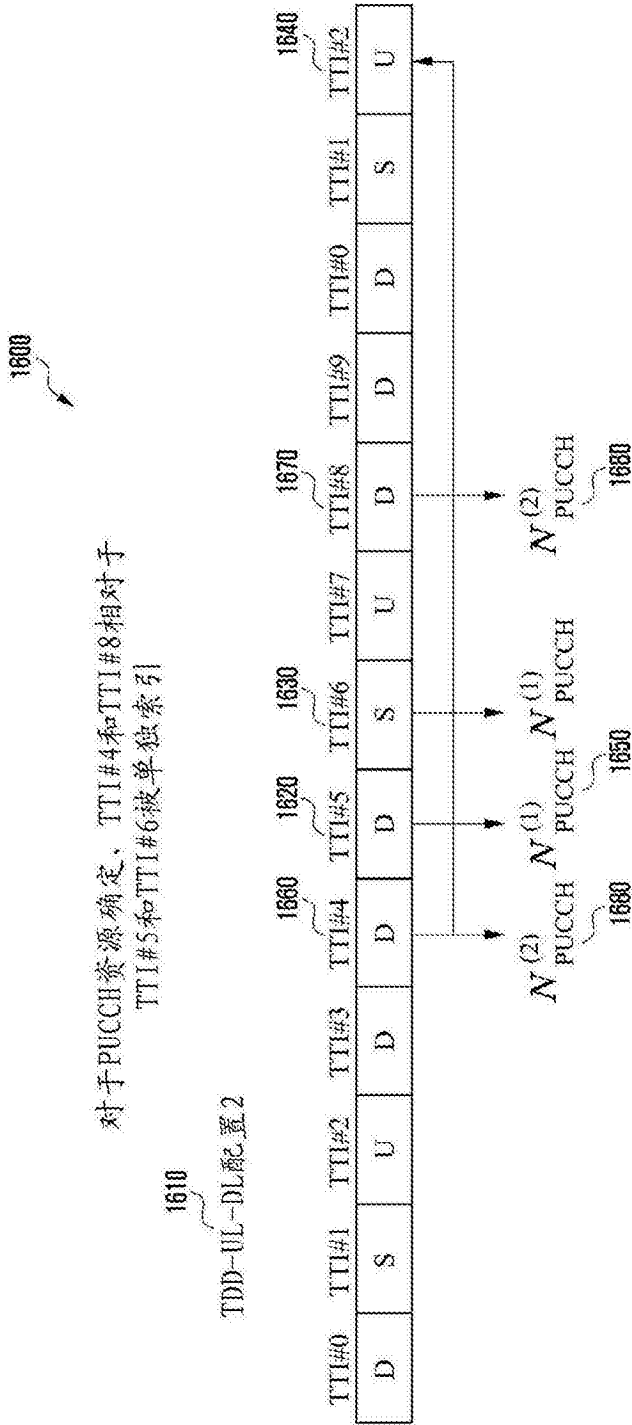


图16

1700

对于PUCCH资源确定，TTI#4和TTI#8相对于
TTI#5和TTI#6被单独索引

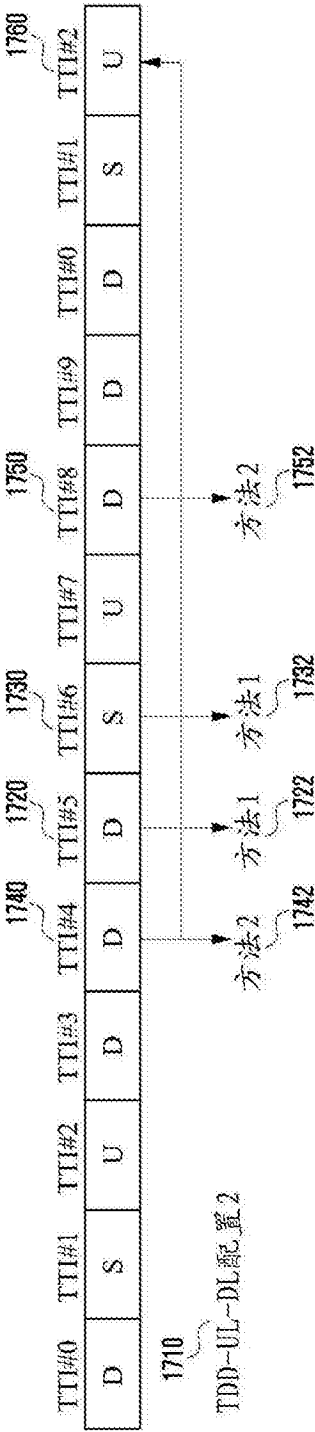


图17

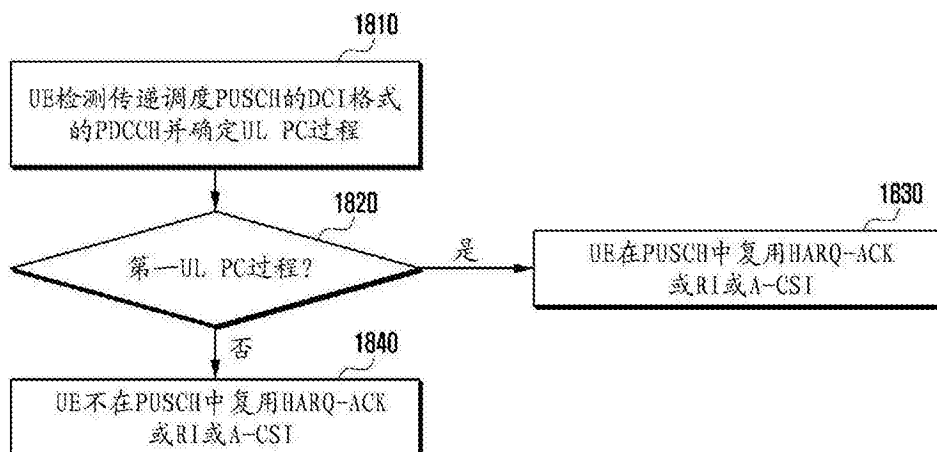


图18

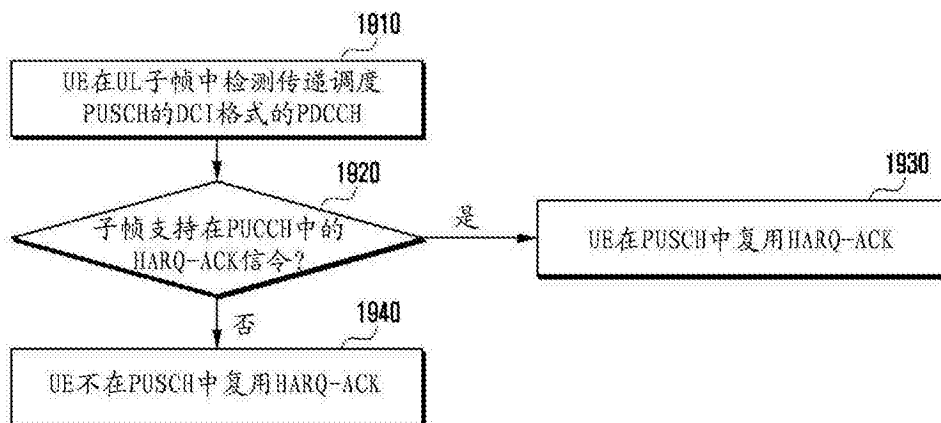


图19

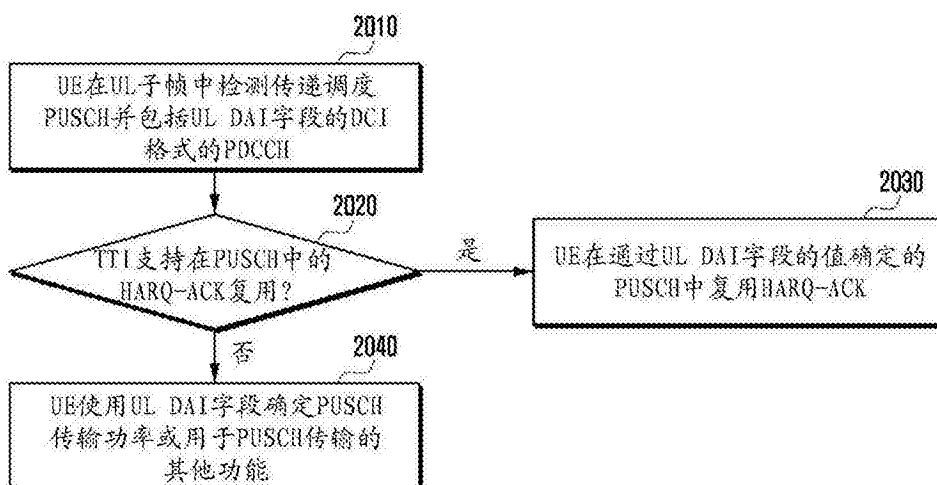


图20

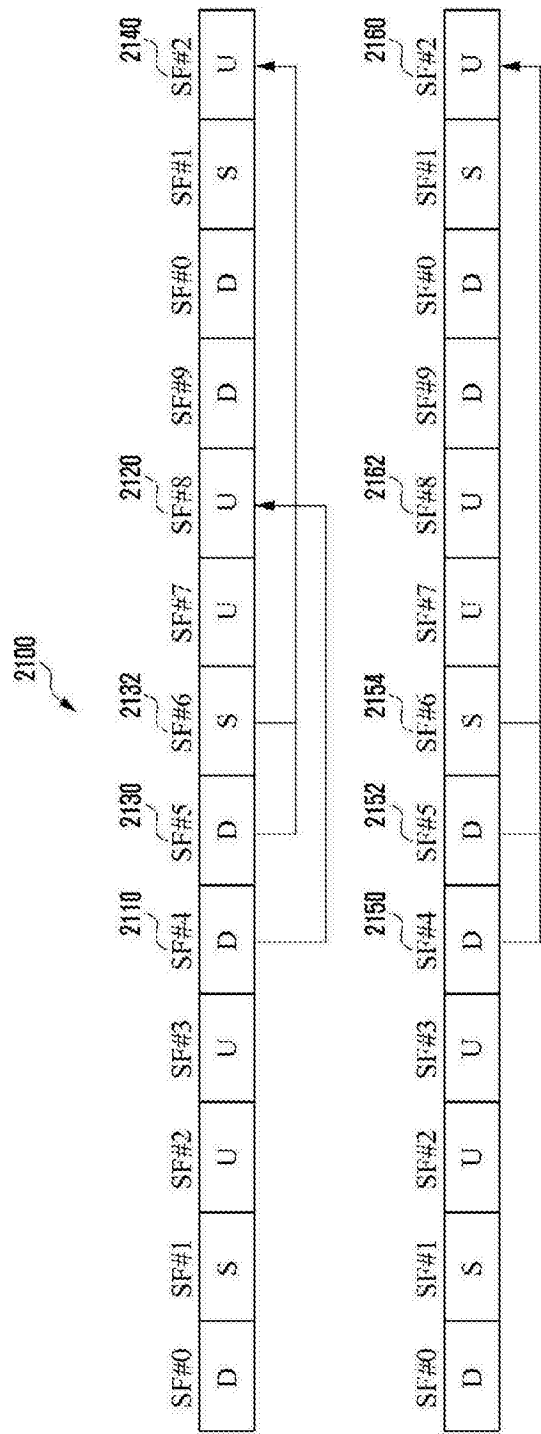


图21

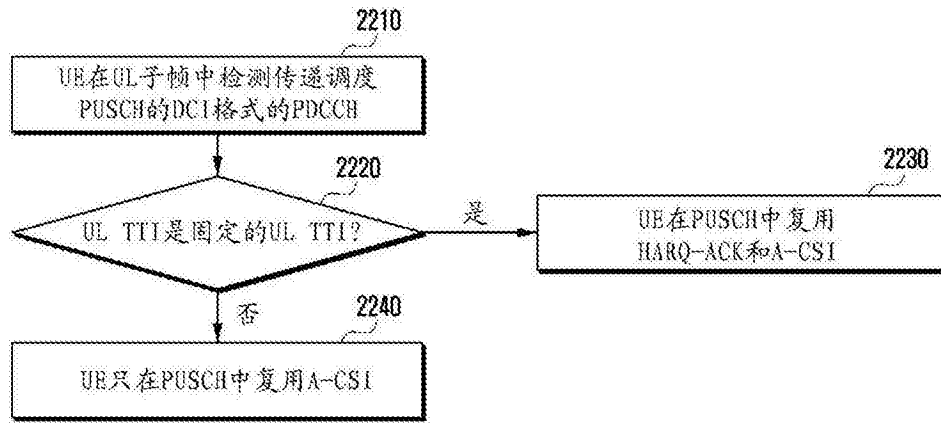


图22

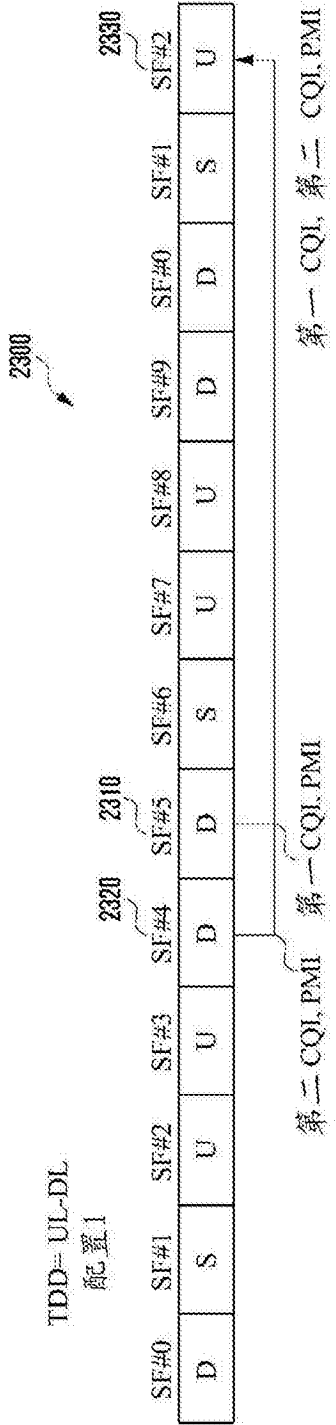


图23

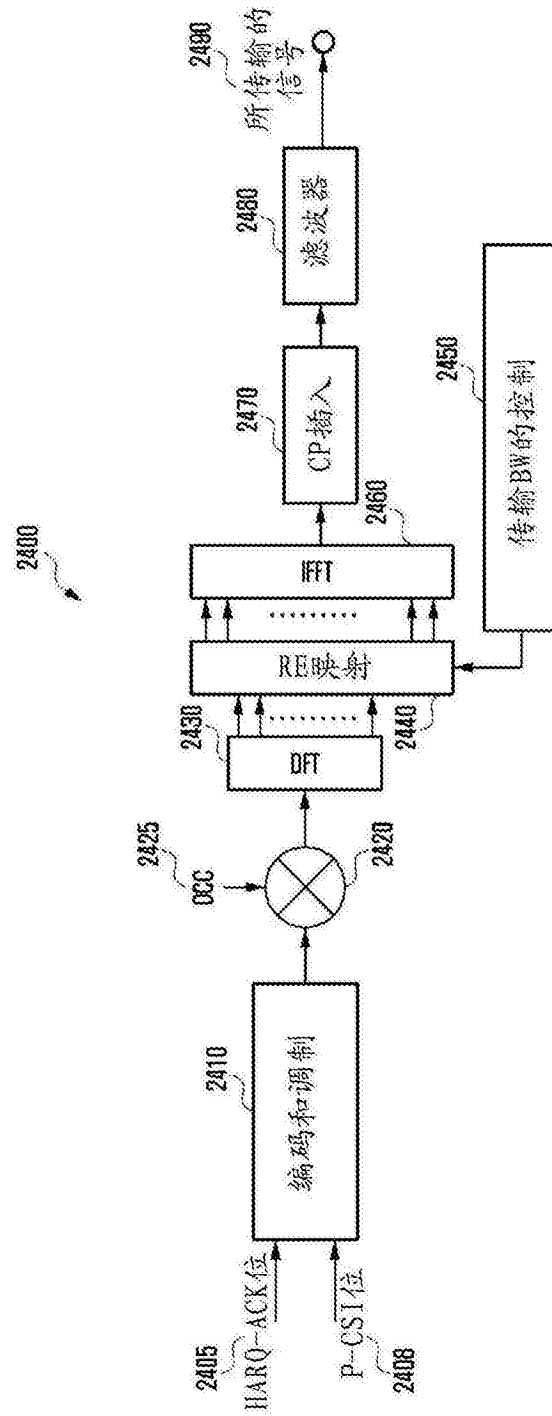


图24

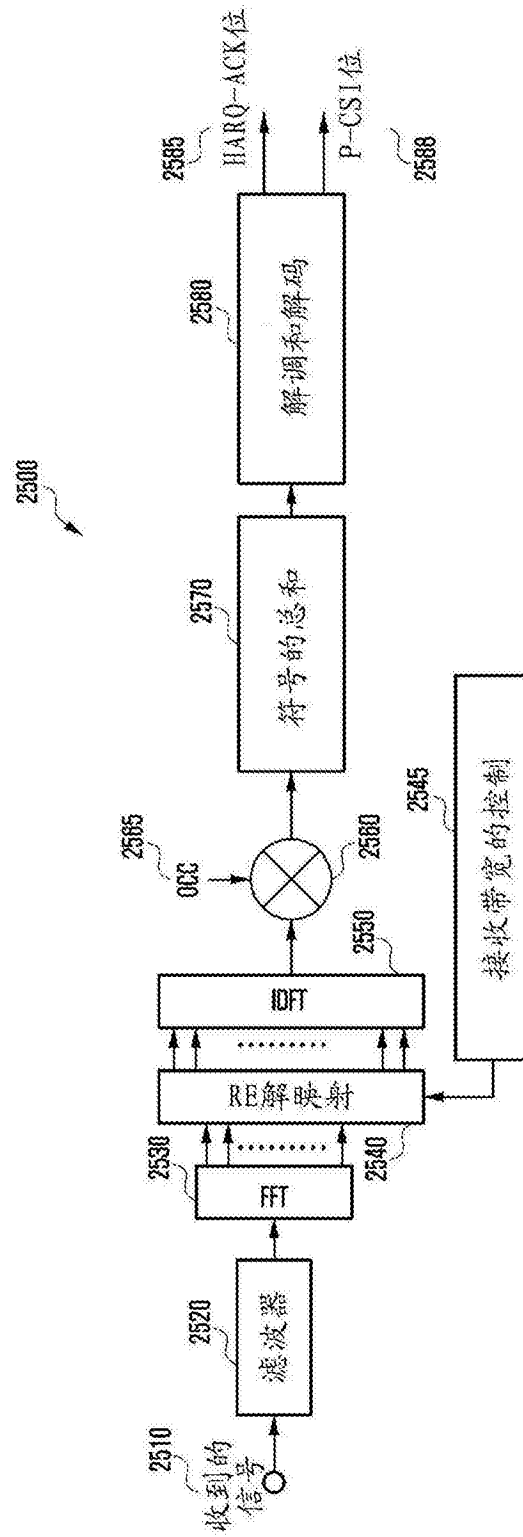


图25

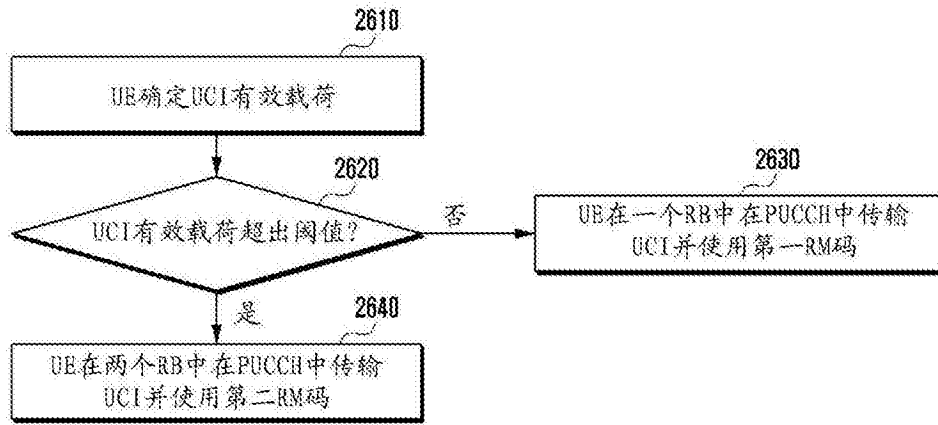


图26

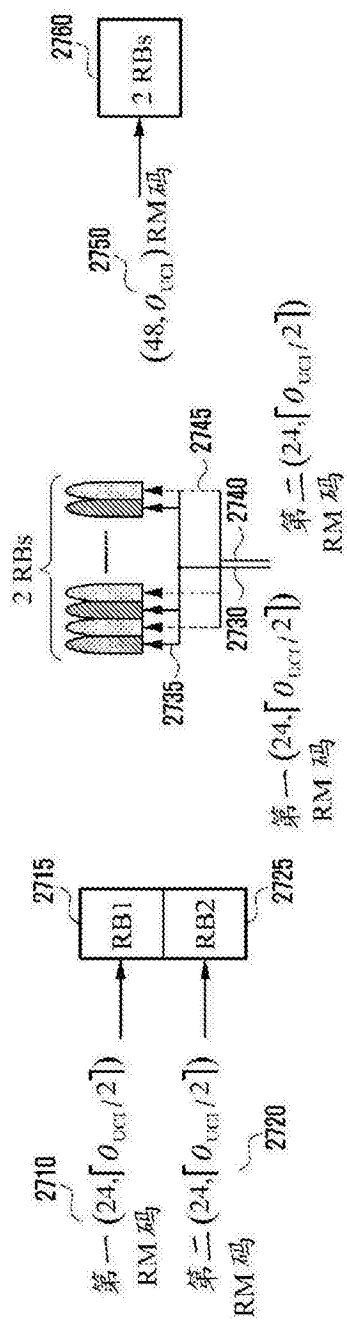


图27

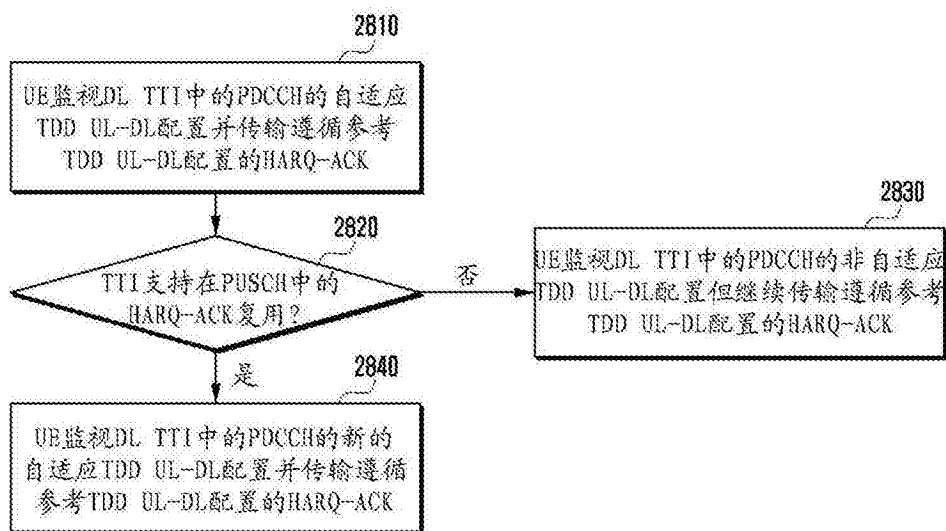


图28

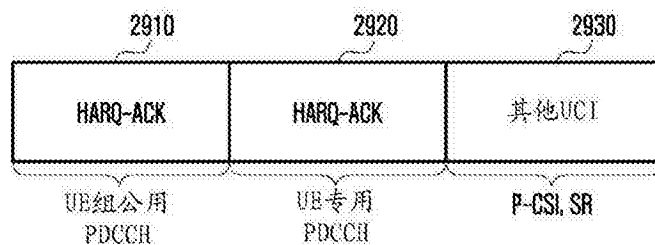


图29

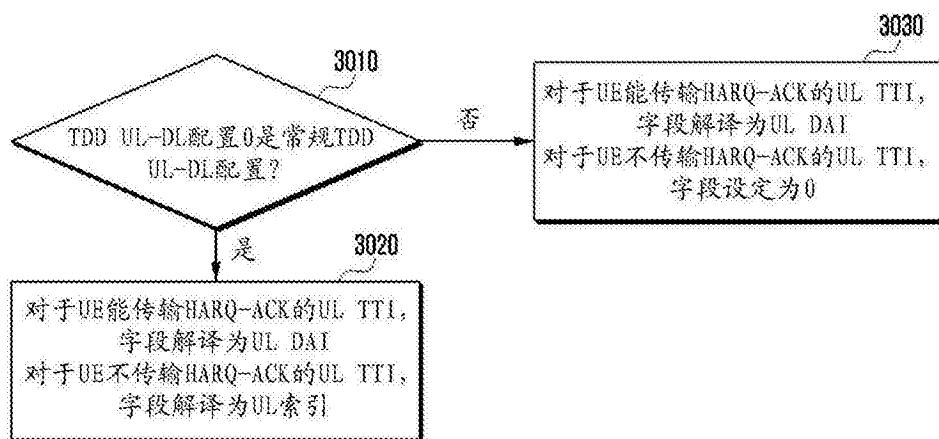


图30