



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 116318567 A

(43) 申请公布日 2023. 06. 23

(21) 申请号 202310140700.X

(22) 申请日 2018.05.03

(30) 优先权数据

- 62/501,060 2017.05.03 US
- 62/543,946 2017.08.10 US
- 62/547,891 2017.08.21 US
- 62/549,367 2017.08.23 US
- 62/555,689 2017.09.08 US
- 62/566,341 2017.09.30 US
- 62/586,917 2017.11.16 US
- 62/587,519 2017.11.17 US
- 62/590,633 2017.11.26 US
- 62/616,461 2018.01.12 US
- 62/620,394 2018.01.22 US
- 62/620,982 2018.01.23 US
- 62/630,308 2018.02.14 US
- 62/635,476 2018.02.26 US

(62) 分案原申请数据

201880017517.8 2018.05.03

(71) 申请人 LG电子株式会社

地址 韩国首尔

(72) 发明人 朴汉俊 金善旭 安俊基 梁锡喆

(74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127

专利代理师 刘久亮 黄纶伟

(51) Int.Cl.

H04L 1/1812 (2023.01)

H04W 4/70 (2018.01)

H04W 72/12 (2023.01)

H04W 72/1263 (2023.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 88/08 (2009.01)

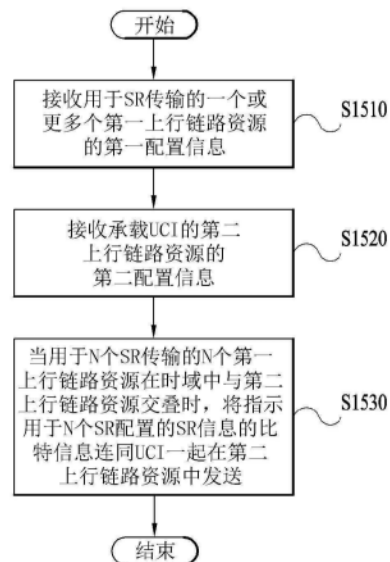
权利要求书2页 说明书60页 附图10页

(54) 发明名称

发送和接收上行链路信号的方法以及用户设备和基站

(57) 摘要

本发明涉及一种发送和接收上行链路信号的方法以及用户设备和基站。公开了一种在无线通信系统中在终端和基站之间发送和接收调度请求的方法以及支持该方法的装置。



1. 一种在无线通信系统中由用户设备UE发送上行链路信号的方法,该方法包括以下步骤:

接收用于在使用物理上行链路控制信道PUCCH格式0的第一资源中配置调度请求SR的传输的第一信息以及用于在使用PUCCH格式1的第二资源中配置混合自动重传请求确认HARQ-ACK信息的传输的第二信息,

其中,所述第一资源与所述第二资源交叠;以及

基于所述第一信息和所述第二信息,在使用PUCCH格式1的所述第二资源中仅发送具有所述HARQ-ACK信息的PUCCH。

2. 根据权利要求1所述的方法,

其中,所述第一信息是通过高层信令接收的。

3. 根据权利要求1所述的方法,

其中,所述SR的传输被丢弃。

4. 根据权利要求1所述的方法,

其中,所述第一资源在时间上与所述第二资源部分交叠。

5. 一种被配置为在无线通信系统中发送上行链路信号的用户设备UE,所述UE包括:

至少一个收发器;

至少一个处理器;以及

至少一个计算机存储器,所述至少一个计算机存储器在操作上能连接到所述至少一个处理器并且存储指令,所述指令在由所述至少一个处理器执行时执行操作,所述操作包括:

接收用于在使用物理上行链路控制信道PUCCH格式0的第一资源中配置调度请求SR的传输的第一信息和用于在使用PUCCH格式1的第二资源中配置混合自动重传请求确认HARQ-ACK信息的传输的第二信息,

其中,所述第一资源与所述第二资源交叠;以及

基于所述第一信息和所述第二信息,在使用PUCCH格式1的所述第二资源中仅发送具有所述HARQ-ACK信息的PUCCH。

6. 根据权利要求5所述的UE,

其中,所述第一信息是通过高层信令接收的。

7. 根据权利要求5所述的UE,

其中,所述SR的传输被丢弃。

8. 根据权利要求5所述的UE,

其中,所述第一资源与所述第二资源在时间上部分交叠。

9. 一种在无线通信系统中由基站BS接收上行链路信号的方法,所述方法包括以下步骤:

发送用于在使用物理上行链路控制信道PUCCH格式0的第一资源中配置调度请求SR的传输的第一信息和用于在使用PUCCH格式1的第二资源中配置混合自动重传请求确认HARQ-ACK信息的传输的第二信息,

其中,所述第一资源与所述第二资源交叠;以及

基于所述第一信息和所述第二信息,在使用PUCCH格式1的第二资源中仅接收具有所述HARQ-ACK信息的PUCCH。

10. 一种在无线通信系统中被配置为接收上行链路信号的基站BS,所述BS包括:
至少一个收发器;
至少一个处理器;以及
至少一个计算机存储器,所述至少一个计算机存储器在操作上连接到所述至少一个处理器并且存储指令,所述指令在由所述至少一个处理器执行时执行操作,所述操作包括:
发送用于在使用物理上行链路控制信道PUCCH格式0的第一资源中配置调度请求SR的传输的第一信息和用于在使用PUCCH格式1的第二资源中配置混合自动重传请求确认HARQ-ACK信息的传输的第二信息,
其中,所述第一资源与所述第二资源交叠;以及
基于所述第一信息和所述第二信息,在使用PUCCH格式1的所述第二资源中仅接收具有所述HARQ-ACK信息的PUCCH。

发送和接收上行链路信号的方法以及用户设备和基站

[0001] 本申请是原案申请号为201880017517.8的发明专利申请(国际申请号:PCT/KR2018/005149,申请日:2008年5月3日,发明名称:在无线通信系统中在终端和基站之间发送和接收调度请求的方法以及支持该方法的装置)的分案申请。

技术领域

[0002] 以下描述涉及无线通信系统,更具体地,涉及一种在无线通信系统中在用户设备(UE)和基站(BS)之间发送和接收调度请求的方法以及支持该方法的设备。

背景技术

[0003] 无线接入系统已被广泛部署以提供诸如语音或数据的各种类型的通信服务。通常,无线接入系统是通过在多个用户之间共享可用系统资源(带宽、传输功率等)来支持多个用户的通信的多址系统。例如,多址系统包括码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统和单载波频分多址(SC-FDMA)系统。

[0004] 随着许多通信装置需要更高的通信容量,比现有无线电接入技术(RAT)大为改进的移动宽带通信的必要性增加。另外,在下一代通信系统中考虑了通过将许多装置或事物彼此连接而能够随时随地提供各种服务的大规模机器型通信(MTC)。此外,已讨论了能够支持对可靠性和延迟敏感的服务/UE的通信系统设计。

[0005] 如上所述,已讨论了引入考虑增强移动宽带通信、大规模MTC、超可靠和低延迟通信(URLLC)等的下一代RAT。

发明内容

[0006] 技术问题

[0007] 本发明的一方面在于提供一种在无线通信系统中在用户设备(UE)和基站(BS)之间发送和接收调度请求(SR)的方法以及支持该方法的设备。

[0008] 本领域技术人员将理解,可通过本公开实现的目的不限于上文具体地描述的那些目的,本公开可实现的以上和其它目的将从以下详细描述更清楚地理解。

[0009] 技术方案

[0010] 本发明提供一种在无线通信系统中在用户设备(UE)和基站(BS)之间发送和接收调度请求(SR)的方法以及支持该方法的设备。

[0011] 在本发明的一方面,一种在无线通信系统中由UE向BS发送SR的方法包括以下步骤:从BS接收用于SR传输的一个或多个第一上行链路资源的第一配置信息和承载上行链路控制信息(UCI)的第二上行链路资源的第二配置信息;以及当用于N个SR传输(N是大于1的自然数)的N个第一上行链路资源在时域中与第二上行链路资源交叠时,在第二上行链路资源中连同UCI一起发送指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息。

[0012] 第一配置信息可通过高层信令接收。

[0013] 此外,第二配置信息可在下行链路控制信息(DCI)中接收。

[0014] 指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息可指示关于所述N个SR配置中的一个SR配置的信息以及与所述一个SR配置对应的肯定SR信息。

[0015] 或者,指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息可包括指示与所述N个SR配置中的每一个对应的SR信息是肯定SR还是否定SR的多个比特。

[0016] 当与所述多个比特中的每一个比特对应的SR信息为肯定SR时,该比特可具有值1,当SR信息为否定SR时,该比特可具有值0。

[0017] 此外,所述多个比特可按照关于N个SR配置的标识信息的顺序配置。

[0018] 在以上配置中,N个第一上行链路资源可在时域中与第二上行链路资源完全交叠或部分交叠。

[0019] 第二上行链路资源可对应于承载UCI的物理上行链路控制信道(PUCCH)资源。

[0020] 此外,可使用通过将所述比特信息与UCI组合而生成的编码的比特格式在第二上行链路资源中发送所述比特信息。

[0021] 在以上配置中,UCI可包括信道状态信息(CSI)或混合自动重传请求确认(HARQ-ACK)信息。

[0022] 在本发明的另一方面,一种在无线通信系统中由BS从UE接收SR的方法包括以下步骤:向UE发送用于SR传输的一个或多个第一上行链路资源的第一配置信息和承载上行链路控制信息(UCI)的第二上行链路资源的第二配置信息;以及当用于N个SR传输(N是大于1的自然数)的N个第一上行链路资源在时域中与第二上行链路资源交叠时,在第二上行链路资源中连同UCI一起接收指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息。

[0023] 在本发明的另一方面,一种在无线通信系统中向基站BS发送SR的UE包括接收器、发送器以及在操作上连接到接收器和发送器的处理器。该处理器被配置为从BS接收用于SR传输的一个或多个第一上行链路资源的第一配置信息和承载上行链路控制信息(UCI)的第二上行链路资源的第二配置信息,并且当用于N个SR传输(N是大于1的自然数)的N个第一上行链路资源在时域中与第二上行链路资源交叠时,在第二上行链路资源中连同UCI一起发送指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息。

[0024] 在本发明的另一方面,一种在无线通信系统中从UE接收SR的BS包括接收器、发送器以及在操作上连接到接收器和发送器的处理器。该处理器被配置为向UE发送用于SR传输的一个或多个第一上行链路资源的第一配置信息和承载上行链路控制信息(UCI)的第二上行链路资源的第二配置信息,并且当用于N个SR传输(N是大于1的自然数)的N个第一上行链路资源在时域中与第二上行链路资源交叠时,在第二上行链路资源中连同UCI一起接收指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息。

[0025] 在本发明的另一方面,一种在无线通信系统中由UE向BS发送SR的方法包括以下步骤:确定承载SR信息的第一物理上行链路控制信道(PUCCH)格式和承载混合自动重传请求确认(HARQ-ACK)信息的第二PUCCH格式;以及当第一PUCCH格式是包括一个或两个符号并支持多达两个比特的上行链路控制信息(UCI)的PUCCH格式,第二PUCCH格式是包括四个或更多个符号并支持多达两个比特的UCI的PUCCH格式,并且SR信息是肯定SR时,通过在第二PUCCH格式中仅发送HARQ-ACK信息来执行SR信息和HARQ-ACK信息的同时传输。

[0026] 当承载SR信息的第一上行链路资源在时域中与承载HARQ-ACK信息的第二上行链路资源交叠时,可执行SR信息和HARQ-ACK信息的同时传输。

[0027] 在本发明的另一方面,一种在无线通信系统中向BS发送SR的UE包括接收器、发送器以及在操作上连接到接收器和发送器的处理器。该处理器被配置为确定承载SR信息的第一物理上行链路控制信道(PUCCH)格式和承载混合自动重传请求确认(HARQ-ACK)信息的第二PUCCH格式,并且当第一PUCCH格式是包括一个或两个符号并支持多达两个比特的上行链路控制信息(UCI)的PUCCH格式,第二PUCCH格式是包括四个或更多个符号并支持多达两个比特的UCI的PUCCH格式,并且SR信息是肯定SR时,通过在第二PUCCH格式中仅发送HARQ-ACK信息来执行SR信息和HARQ-ACK信息的同时传输。

[0028] 将理解,本公开的以上一般描述和以下详细描述二者是示例性和说明性的,旨在提供要求保护的本公开的进一步说明。

[0029] 有益效果

[0030] 从以上描述显而易见,本发明的实施方式具有以下效果。

[0031] 根据本发明,当承载多条调度请求(SR)信息的第一上行链路资源在时域中与承载确认/否定确认(ACK/NACK)信息的第二上行链路资源交叠时,用户设备(UE)可将与多条SR信息对应的比特信息与ACK/NACK信息一起在第二上行链路资源中发送。

[0032] 因此,UE可根据情况自适应地发送多条SR信息。

[0033] 可通过本发明的实施方式实现的效果不限于上文具体描述的那些目的,本文未描述的其它效果可由本领域技术人员从以下详细描述推导。即,应该注意的是,本领域技术人员可从本发明的实施方式推导本发明未预期的效果。

附图说明

[0034] 附图被包括以提供对本发明的进一步理解,附图与详细说明一起提供本发明的实施方式。然而,本发明的技术特性不限于特定附图。各个附图中所公开的特性彼此组合以配置新的实施方式。各个附图中的标号对应于结构元件。

[0035] 图1是示出物理信道以及使用这些物理信道的信号传输方法的图。

[0036] 图2是示出示例性无线电帧结构的图。

[0037] 图3是示出用于下行链路时隙的持续时间的示例性资源网格的图。

[0038] 图4是示出上行链路子帧的示例性结构的图。

[0039] 图5是示出下行链路子帧的示例性结构的图。

[0040] 图6是示出适用于本发明的自包含子帧结构的图。

[0041] 图7和图8是示出用于将TXRU连接到天线元件的代表性连接方法的图。

[0042] 图9是从TXRU和物理天线的角度示出根据本发明的实施方式的混合波束成形结构的示意图。

[0043] 图10是示意性地示出根据本发明的实施方式的在下行链路(DL)传输处理期间针对同步信号和系统信息的波束扫描操作的图。

[0044] 图11是示出根据本发明的示例的第三调度请求(SR)传输方法的示意图。

[0045] 图12是示出根据本发明的当SR具有比混合自动重传请求-确认(HARQ-ACK)高的优先级时用户设备(UE)的SR传输方法的示意图。

[0046] 图13和图14是示出当HARQ-ACK具有比SR高的优先级时根据本发明的UE的SR传输方法的示意图。

[0047] 图15是示出根据本发明的由UE发送SR的方法的流程图。

[0048] 图16是用于实现所提出的实施方式的UE和基站(BS)的框图。

具体实施方式

[0049] 下面描述的本公开的实施方式是本公开的元件和特征的特定形式的组合。这些元件或特征可被视为选择性的,除非另外提及。各个元件或特征可在不与其它元件或特征组合的情况下实践。另外,本公开的实施方式可通过组合元件和/或特征的部分来构造。本公开的实施方式中描述的操作顺序可重新排列。任一个实施方式的一些构造或元件可被包括在另一实施方式中,并且可用另一实施方式的对应构造或特征来代替。

[0050] 在附图的描述中,本公开的已知过程或步骤的详细描述将避免使本公开的主题模糊。另外,本领域技术人员可理解的过程或步骤将不再描述。

[0051] 贯穿说明书,当特定部分“包括”特定组件时,除非另外指明,否则这指示其它组件未被排除,而是可被进一步包括。说明书中所描述的术语“单元”、“-器”和“模块”指示用于处理至少一个功能或操作的单元,其可通过硬件、软件或其组合来实现。另外,在本公开的上下文中(更具体地讲,在以下权利要求书的上下文中),除非在说明书中另外指示或者除非上下文清楚地另外指示,否则术语“一个”、“一种”、“所述”等可包括单数表示和复数表示。

[0052] 在本公开的实施方式中,主要描述基站(BS)与用户设备(UE)之间的数据发送和接收关系。BS是指网络的终端节点,其与UE直接通信。被描述为由BS执行的特定操作可由BS的上层节点执行。

[0053] 即,显而易见的是,在由包括BS的多个网络节点组成的网络中,为了与UE的通信而执行的各种操作可由BS或者BS以外的网络节点执行。术语“BS”可用固定站、节点B、演进节点B(eNode B或eNB)、gNode B(gNB)、高级基站(ABS)、接入点等来代替。

[0054] 在本公开的实施方式中,术语终端可用UE、移动站(MS)、订户站(SS)、移动订户站(MSS)、移动终端、高级移动站(AMS)等代替。

[0055] 发送端是提供数据服务或语音服务的固定和/或移动节点,接收端是接收数据服务或语音服务的固定和/或移动节点。因此,在上行链路(UL)上,UE可用作发送端,BS可用作接收端。同样,在下行链路(DL)上,UE可用作接收端,BS可用作发送端。

[0056] 本公开的实施方式可由针对至少一个无线接入系统公开的标准规范来支持,包括电气和电子工程师协会(IEEE) 802.xx系统、第3代合作伙伴计划(3GPP)系统、3GPP长期演进(LTE)系统、3GPP 5G NR系统和3GPP2系统。具体地讲,本公开的实施方式可由标准规范3GPP TS 36.211、3GPP TS 36.212、3GPP TS 36.213、3GPP TS 36.321、3GPP TS 36.331、3GPP TS 38.211、3GPP TS 38.212、3GPP TS 38.213、3GPP TS 38.321和3GPP TS 38.331支持。即,在本公开的实施方式中没有描述以清楚地揭示本公开的技术构思的步骤或部分可通过上述标准规范来说明。本公开的实施方式中使用的所有术语可由标准规范来说明。

[0057] 现在将参照附图详细描述本公开的实施方式。下面将参照附图给出的详细描述旨在说明本公开的示例性实施方式,而非示出可根据本公开实现的仅有实施方式。

[0058] 以下详细描述包括特定术语以便提供本公开的彻底理解。然而,对于本领域技术人员而言将显而易见的是,在不脱离本公开的技术精神和范围的情况下,特定术语可用其

它术语来代替。

[0059] 例如,术语TxOP可在同样意义上与发送周期或预留资源周期(RRP)互换使用。另外,可出于与用于确定信道状态是空闲还是繁忙的载波感测过程、CCA(净信道评估)、CAP(信道接入过程)相同的目的执行先听后讲(LBT)过程。

[0060] 以下,说明作为无线接入系统的示例的3GPP LTE/LTE-A系统和3GPP NR系统。

[0061] 本公开的实施方式可应用于各种无线接入系统,例如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)等。

[0062] CDMA可被实现为诸如通用地面无线电接入(UTRA)或CDMA2000的无线电技术。TDMA可被实现为诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电服务(GPRS)/增强数据速率GSM演进(EDGE)的无线电技术。OFDMA可被实现为诸如IEEE802.11(WiFi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、演进UTRA(E-UTRA)等的无线电技术。

[0063] UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。3GPP LTE是使用E-UTRA的演进UMTS(E-UMTS)的一部分,其针对DL采用OFDMA并且针对UL采用SC-FDMA。LTE-Advanced(LTE-A)是3GPP LTE的演进。

[0064] 尽管在3GPP NR系统以及3GPP LTE/LTE-A系统的背景下描述了本发明的实施方式以使本发明的技术特征清晰,本发明还适用于IEEE 802.16e/m系统等。

[0065] 1.3GPP LTE/LTE-A系统

[0066] 1.1.物理信道以及使用其的信号发送和接收方法

[0067] 在无线接入系统中,UE在DL上从eNB接收信息并且在UL上将信息发送给eNB。在UE与eNB之间发送和接收的信息包括一般数据信息以及各种类型的控制信息。根据在eNB与UE之间发送和接收的信息的类型/用途存在许多物理信道。

[0068] 图1示出本公开的实施方式中可使用的物理信道以及利用所述物理信道的一般信号传输方法。

[0069] 当UE接通电源或者进入新小区时,UE执行初始小区搜索(S11)。初始小区搜索涉及获取与eNB的同步。具体地讲,UE使其定时与eNB同步并且通过从eNB接收主同步信道(P-SCH)和辅同步信道(S-SCH)来获取诸如小区标识符(ID)的信息。

[0070] 然后,UE可通过从eNB接收物理广播信道(PBCH)来获取小区中广播的信息。

[0071] 在初始小区搜索期间,UE可通过接收下行链路参考信号(DL RS)来监测DL信道状态。

[0072] 在初始小区搜索之后,UE可通过接收物理下行链路控制信道(PDCCH)并且基于PDCCH的信息接收物理下行链路共享信道(PDSCH)来获取更详细的系统信息(S12)。

[0073] 为了完成与eNB的连接,UE可执行与eNB的随机接入过程(S13至S16)。在随机接入过程中,UE可在物理随机接入信道(PRACH)上发送前导码(S13),并且可接收PDCCH以及与PDCCH关联的PDSCH(S14)。在基于竞争的随机接入的情况下,UE可另外执行竞争解决过程,包括附加PRACH的发送(S15)和PDCCH信号以及与PDCCH信号对应的PDSCH信号的接收(S16)。

[0074] 在上述过程之后,在一般UL/DL信号传输过程中,UE可从eNB接收PDCCH和/或PDSCH(S17),并且将物理上行链路共享信道(PUSCH)和/或物理上行链路控制信道(PUCCH)发送给eNB(S18)。

[0075] UE发送给eNB的控制信息一般称为上行链路控制信息(UCI)。UCI包括混合自动重

传请求确认/否定确认 (HARQ-ACK/NACK)、调度请求 (SR)、信道质量指示符 (CQI)、预编码矩阵索引 (PMI)、秩指示符 (RI) 等。

[0076] 在LTE系统中,UCI通常在PUCCH上周期性地发送。然而,如果控制信息和业务数据应该同时发送,则控制信息和业务数据可在PUSCH上发送。另外,UCI可在从网络接收到请求/命令时在PUSCH上非周期性地发送。

[0077] 1.2. 资源结构

[0078] 图2示出本公开的实施方式中使用的示例性无线电帧结构。

[0079] 图2的 (a) 示出帧结构类型1。帧结构类型1适用于全频分双工 (FDD) 系统和半FDD系统二者。

[0080] 一个无线电帧是10ms ($T_f = 307200 \cdot T_s$) 长,包括索引从0至19的相等尺寸的20个时隙。各个时隙为0.5ms ($T_{slot} = 15360 \cdot T_s$) 长。一个子帧包括两个连续的时隙。第*i*子帧包括第2*i*时隙和第(2*i*+1)时隙。即,无线电帧包括10个子帧。发送一个子帧所需的时间被定义为传输时间间隔 (TTI)。Ts是作为 $T_s = 1 / (15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (约33ns) 给出的采样时间。一个时隙包括时域中的多个正交频分复用 (OFDM) 符号或SC-FDMA符号×频域中的多个资源块 (RB)。

[0081] 时隙在频域中包括多个OFDM符号。由于对于3GPP LTE系统中的DL采用OFDMA,一个OFDM符号表示一个符号周期。OFDM符号可被称为SC-FDMA符号或符号周期。RB是包括一个时隙中的多个邻接的子载波的资源分配单元。

[0082] 在全FDD系统中,10个子帧中的每一个可在10ms持续时间期间同时用于DL传输和UL传输。DL传输和UL传输通过频率来区分。另一方面,在半FDD系统中,UE无法同时执行发送和接收。

[0083] 上述无线电帧结构仅是示例性的。因此,无线电帧中的子帧的数量、子帧中的时隙的数量以及时隙中的OFDM符号的数量可改变。

[0084] 图2的 (b) 示出帧结构类型2。帧结构类型2适用于时分双工 (TDD) 系统。一个无线电帧为10ms ($T_f = 307200 \cdot T_s$) 长,包括两个半帧,各个半帧具有5ms ($= 153600 \cdot T_s$) 长的长度。各个半帧包括五个子帧,各个子帧为1ms ($= 30720 \cdot T_s$) 长。第*i*子帧包括第2*i*时隙和第(2*i*+1)时隙,各个时隙具有0.5ms ($T_{slot} = 15360 \cdot T_s$) 的长度。Ts是作为 $T_s = 1 / (15\text{kHz} \times 2048) = 3.2552 \times 10^{-8}$ (约33ns) 给出的采样时间。

[0085] 类型2帧包括具有三个字段的特殊子帧,下行链路导频时隙 (DwPTS)、保护周期 (GP) 和上行链路导频时隙 (UpPTS)。DwPTS用于UE处的初始小区搜索、同步或信道估计,UpPTS用于eNB处的信道估计以及与UE的UL传输同步。GP用于消除UL与DL之间的由于DL信号的多径延迟引起的UL干扰。

[0086] 以下的[表1]列出特殊子帧配置 (DwPTS/GP/UpPTS长度)。

[0087] [表1]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀			下行链路中的扩展循环前缀		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀
[0088] 0	$6592 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$2192 \cdot T_s$	$2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-		
9	$13168 \cdot T_s$			-		

[0089] 另外,在LTE Rel-13系统中,可通过考虑由名为“srs-UpPtsAdd”的高层参数(如果没有配置此参数,则X被设定为0)提供的附加SC-FDMA符号的数量X来新配置特殊子帧的配置(即,DwPTS/GP/UpPTS的长度)。在LTE Rel-14系统中,新添加特定子帧配置#10。对于下行链路中的正常循环前缀的特殊子帧配置{3,4,7,8}和下行链路中的扩展循环前缀的特殊子帧配置{2,3,5,6},UE预期不会配置有2个附加UpPTS SC-FDMA符号,对于下行链路中的正常循环前缀的特殊子帧配置{1,2,3,4,6,7,8}和下行链路中的扩展循环前缀的特殊子帧配置{1,2,3,5,6}预期不会配置有4个附加UpPTS SC-FDMA符号。

[0090] [表2]

特殊子帧配置	下行链路中的正常循环前缀			下行链路中的扩展循环前缀		
	DwPTS	UpPTS		DwPTS	UpPTS	
		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀		上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀
[0091] 0	$6592 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(1+X) \cdot 2560 \cdot T_s$
1	$19760 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
2	$21952 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
3	$24144 \cdot T_s$			$25600 \cdot T_s$		
4	$26336 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2560 \cdot T_s$	$7680 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2192 \cdot T_s$	$(2+X) \cdot 2560 \cdot T_s$
5	$6592 \cdot T_s$			$20480 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$		
7	$21952 \cdot T_s$			$12800 \cdot T_s$		
8	$24144 \cdot T_s$			-		
9	$13168 \cdot T_s$			-		
10	$13168 \cdot T_s$	$13152 \cdot T_s$	$12800 \cdot T_s$	-	-	-

[0092] 图3示出本公开的实施方式中可使用的一个DL时隙的持续时间的DL资源网格的示例性结构。

[0093] 参照图3,DL时隙在时域中包括多个OFDM符号。一个DL时隙在时域中包括7个OFDM符号,RB在频域中包括12个子载波,本公开不限于此。

[0094] 资源网格的各个元素被称作资源元素(RE)。RB包括 12×7 个RE。DL时隙中的RB的数

量NDL取决于DL传输带宽。

[0095] 图4示出本公开的实施方式中可使用的UL子帧的结构。

[0096] 参照图4,UL子帧可在频域中分为控制区域和数据区域。承载UCI的PUCCH被分配给控制区域,承载用户数据的PUSCH被分配给数据区域。为了维持单载波性质,UE不同时发送PUCCH和PUSCH。子帧中的一对RB被分配给UE的PUCCH。RB对中的RB在两个时隙中占据不同的子载波。因此说RB对在时隙边界上跳频。

[0097] 图5示出本公开的实施方式中可使用的DL子帧的结构。

[0098] 参照图5,DL子帧的从OFDM符号0开始的最多三个OFDM符号用作分配有控制信道的控制区域,DL子帧的其它OFDM符号用作分配有PDSCH的数据区域。针对3GPP LTE系统定义的DL控制信道包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)、PDCCH和物理混合ARQ指示符信道(PHICH)。

[0099] PCFICH在子帧的第一OFDM符号中发送,承载关于子帧中的用于控制信道的传输的OFDM符号的数量(即,控制区域的大小)的信息。PHICH是对UL传输的响应信道,传送HARQ ACK/NACK信号。PDCCH上承载的控制信息称为下行链路控制信息(DCI)。DCI传输UL资源指派信息、DL资源指派信息或者对UE组的UL发送(Tx)功率控制命令。

[0100] 2. 新无线电接入技术系统

[0101] 随着许多通信装置需要更高的通信容量,比现有无线电接入技术(RAT)大为改进的移动宽带通信的必要性增加。另外,也需要通过将许多装置或事物彼此连接而能够随时随地提供各种服务的大规模机器型通信(MTC)。此外,已提出了能够支持对可靠性和延迟敏感的服务/UE的通信系统设计。

[0102] 作为考虑增强移动宽带通信、大规模MTC、超可靠和低延迟通信(URLLC)等的新RAT,已提出了新RAT系统。在本发明中,为了描述方便,对应技术被称为新RAT或新无线电(NR)。

[0103] 2.1. 参数集

[0104] 适用本发明的NR系统支持下表中所示的各种OFDM参数集。在这种情况下,可分别在DL和UL中用信号通知每载波带宽部分的 μ 的值和循环前缀信息。例如,每下行链路载波带宽部分的 μ 的值和循环前缀信息可通过与高层信令对应的DL-BWP- μ 和DL-MWP-cp来用信号通知。作为另一示例,每上行链路载波带宽部分的 μ 的值和循环前缀信息可通过与高层信令对应的UL-BWP- μ 和UL-MWP-cp来用信号通知。

[0105] [表3]

[0106]

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15$ [kHz]	循环前缀
0	15	正常
1	30	正常
2	60	正常,扩展
3	120	正常
4	240	正常

[0107] 2.2. 帧结构

[0108] DL和UL传输配置有长度为10ms的帧。各个帧可由十个子帧组成,各个子帧具有1ms的长度。在这种情况下,各个子帧中的连续OFDM符号的数量为

$$N_{\text{symb}}^{\text{subframe},\mu} = N_{\text{symb}}^{\text{slot}} N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}。$$

[0109] 另外,各个子帧可由相同大小的两个半帧组成。在这种情况下,两个半帧分别由子帧0至4和子帧5至9组成。

[0110] 关于子载波间距 μ ,时隙可类似于 $n_s^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu} - 1\}$ 在一个子帧内按照升序编号,并且也可类似于 $n_{s,f}^\mu \in \{0, \dots, N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu} - 1\}$ 在帧内按照升序编号。在这种情况下,一个时隙中的连续OFDM符号的数量 ($N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$) 可根据循环前缀如下表所示确定。一个子帧的起始时隙 (n_s^μ) 在时间维度上与同一子帧的起始OFDM符号 ($n_s^\mu N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$) 对齐。表4示出在正常循环前缀的情况下各个时隙/帧/子帧中的OFDM符号的数量,表5示出在扩展循环前缀的情况下各个时隙/帧/子帧中的OFDM符号的数量。

[0111] [表4]

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16
5	14	320	32

[0113] [表5]

μ	$N_{\text{symb}}^{\text{slot}}$	$N_{\text{slot}}^{\text{frame},\mu}$	$N_{\text{slot}}^{\text{subframe},\mu}$
2	12	40	4

[0115] 在可应用本发明的NR系统中,可基于上述时隙结构应用自包含时隙结构。

[0116] 图6是示出适用于本发明的自包含时隙结构的图。

[0117] 在图6中,阴影区域(例如,符号索引=0)指示下行链路控制区域,黑色区域(例如,符号索引=13)指示上行链路控制区域。剩余区域(例如,符号索引=1至13)可用于DL或UL数据传输。

[0118] 基于此结构,eNB和UE可在一个时隙中依次执行DL传输和UL传输。即,eNB和UE可在一个时隙中不仅发送和接收DL数据,而且发送和接收响应于DL数据的UL ACK/NACK。因此,由于这种结构,可减少在发生数据传输错误的情况下数据重传之前所需的时间,从而使最终数据传输的延迟最小化。

[0119] 在此自包含时隙结构中,需要预定长度的时间间隙以用于允许eNB和UE从发送模式切换到接收模式的处理,反之亦然。为此,在自包含时隙结构中,在从DL切换到UL时的一些OFDM符号被设定为保护周期(GP)。

[0120] 尽管描述了自包含时隙结构包括DL和UL控制区域二者,这些控制区域可选择性地包括在自包含时隙结构中。换言之,除了如图6所示DL和UL控制区域二者之外,根据本发明的自包含时隙结构可包括DL控制区域或UL控制区域。

[0121] 另外,例如,时隙可具有各种时隙格式。在这种情况下,各个时隙中的OFDM符号可被分为下行链路符号(由“D”表示)、灵活符号(由“X”表示)和上行链路符号(由“U”表示)。

[0122] 因此,UE可假设DL传输仅发生在DL时隙中由“D”和“X”表示的符号中。类似地,UE可假设UL传输仅发生在UL时隙中由“U”和“X”表示的符号中。

[0123] 2.3. 模拟波束成形

[0124] 在毫米波(mmW)系统中,由于波长短,所以可在同一区域中安装多个天线元件。即,考虑到30GHz频带处的波长为1cm,在2维阵列的情况下可在5*5cm面板中按照 0.5λ (波长)的间隔安装总共100个天线元件。因此,在mmW系统中,可通过使用多个天线元件增加波束成形(BF)增益来改进覆盖范围或吞吐量。

[0125] 在这种情况下,各个天线元件可包括收发器单元(TXRU)以允许调节每天线元件的发送功率和相位。通过这样做,各个天线元件可每频率资源执行独立的波束成形。

[0126] 然而,在约100个天线元件中全部安装TXRU在成本方面不太可行。因此,已考虑了将多个天线元件映射到一个TXRU并使用模拟移相器来调节波束方向的方法。然而,此方法的缺点在于无法进行频率选择性波束成形,因为在整个频带上仅生成一个波束方向。

[0127] 为了解决此问题,作为数字BF和模拟BF的中间形式,可考虑具有比Q个天线元件少的B个TXRU的混合BF。在混合BF的情况下,可同时发送的波束方向的数量被限制为B或更少(取决于B个TXRU和Q个天线元件如何连接)。

[0128] 图7和图8是示出将TXRU连接到天线元件的代表性方法的图。这里,TXRU虚拟化模型表示TXRU输出信号与天线元件输出信号之间的关系。

[0129] 图7示出将TXRU连接到子阵列的方法。在图7中,一个天线元件连接到一个TXRU。

[0130] 此外,图8示出将所有TXRU连接到所有天线元件的方法。在图8中,所有天线元件连接到所有TXRU。在这种情况下,如图8所示需要单独的加法单元以将所有天线元件连接到所有TXRU。

[0131] 在图7和图8中,W指示由模拟移相器加权的相位矢量。即,W是确定模拟波束成形的方向的主要参数。在这种情况下,CSI-RS天线端口与TXRU之间的映射关系可为1:1或1对多。

[0132] 图7所示的配置的缺点在于难以实现波束成形聚焦,但是优点在于所有天线可按照低成本配置。

[0133] 相反,图8所示的配置的优点在于可容易地实现波束成形聚焦。然而,由于所有天线元件连接到TXRU,所以其具有成本高的缺点。

[0134] 当在适用本发明的NR系统中使用多个天线时,可应用通过将数字波束成形和模拟波束成形组合而获得的混合波束成形方法。在这种情况下,模拟(或射频(RF))波束成形意指在RF端执行预编码(或组合)的操作。在混合波束成形的情况下,分别在基带端和RF端执行预编码(或组合)。因此,混合波束成形的优点在于在减少RF链和D/A(数模)(或A/D(模数))z转换器的数量的同时确保了与数字波束成形相似的性能。

[0135] 为了描述方便,混合波束成形结构可由N个收发器单元(TXRU)和M个物理天线表示。在这种情况下,要由发送端发送的L个数据层的数字波束成形可由 $N*L$ ($N \times L$)矩阵表示。此后,通过TXRU将N个转换的数字信号转换为模拟信号,然后对转换的信号应用可由 $M*N$ ($M \times N$)矩阵表示的模拟波束成形。

[0136] 图9是从TXRU和物理天线的角度示出根据本发明的实施方式的混合波束成形结构

的示意图。在图9中,假设数字波束的数量为L并且模拟波束的数量为N。

[0137] 另外,在适用本发明的NR系统中考虑了通过设计能够基于符号改变模拟波束成形的eNB来向位于特定区域中的UE提供有效波束成形的方法。此外,在适用本发明的NR系统中还考虑了引入多个天线面板的方法,其中可通过将N个TXRU和M个RF天线定义为一个天线面板来应用独立混合波束成形。

[0138] 当eNB如上所述使用多个模拟波束时,各个UE具有适合于信号接收的不同模拟波束。因此,在适用本发明的NR系统中考虑了波束扫荡操作,其中eNB在特定子帧(SF)中每符号应用不同模拟波束(至少相对于同步信号、系统信息、寻呼等),然后执行信号传输以便允许所有UE具有接收机会。

[0139] 图10是示意性地示出根据本发明的实施方式的在下行链路(DL)传输处理期间针对同步信号和系统信息的波束扫荡操作的图。

[0140] 在图10中,用于以广播方式发送适用本发明的NR系统的系统信息的物理资源(或信道)被称为物理广播信道(xPBCH)。在这种情况下,属于不同天线面板的模拟波束可在一个符号中同时发送。

[0141] 另外,在适用本发明的NR系统中已讨论了引入与应用单个模拟波束(与特定天线面板对应)的参考信号(RS)对应的波束参考信号(BRS)作为用于每模拟波束测量信道的配置。可为多个天线端口定义BRS,并且各个BRS天线端口可对应于单个模拟波束。在这种情况下,与BRS不同,模拟波束组中的所有模拟波束与BRS不同可被应用于同步信号或xPBCH,以帮助随机UE正确地接收同步信号或xPBCH。

[0142] 3. 所提出的实施方式

[0143] 现在,将基于本发明的上述技术构思详细描述本发明所提出的配置。

[0144] 具体地,将更详细地描述向eNB发送调度请求(SR)的方法,UE通过该SR来请求UL数据调度。

[0145] 在无线通信系统中,eNB(或网络)控制UE的UL数据传输以及DL数据传输。对于UL数据传输,eNB(或网络)向UE分配物理上行链路共享信道(PUSCH)(用于发送UL数据的物理信道)。随后,eNB(或网络)可通过称为UL许可的下行链路控制信息(DCI)来为UE调度特定PUSCH上的UL数据传输。

[0146] eNB(或网络)可能不知道是否存在UE要发送的UL数据(或UL业务)。因此,需要支持由UE向eNB请求UL数据调度的方法。

[0147] 为此,UE可向eNB(或网络)发送包括UL数据业务等的UL调度请求(SR)消息(简称为SR)。例如,UE可在PUCCH(用于承载上行链路控制信息(UCI)的物理信道)上发送SR。可在由eNB(或网络)的高层信令配置的时间和频率资源中发送具有SR的PUCCH。

[0148] 此外,适用本发明的NR系统可被设计为支持单个物理系统中的多个逻辑网络以及具有各种要求的服务(例如,增强移动宽带(eMBB)、大规模机器型通信(mMTC)、超可靠和低延迟通信(URLLC)等)。

[0149] 例如,作为用于UCI传输的物理信道,PUCCH可包括包含相对大量的OFDM符号(例如,4个或更多个OFDM符号)并因此支持宽UL覆盖范围的PUCCH(以下,称为长PUCCH)以及包含相对少量的OFDM符号(例如,1或2个符号)并因此支持低延迟传输的PUCCH(以下,称为短PUCCH)。

[0150] 一种或更多种传输结构可用于短PUCCH。例如,当短PUCCH上要发送的UCI的量较小(例如,1或2比特)时,eNB可将多个序列的集合作为短PUCCH资源分配给UE。然后,UE可从作为短PUCCH资源分配的序列当中选择与要发送的UCI对应的特定序列,并发送所选择的序列。序列可被设计为满足低峰值功率平均功率比(PAPR)性质。为了描述方便,基于序列的短PUCCH结构将被称为SEQ-PUCCH。

[0151] 此外,如果短PUCCH上要发送的UCI的量较大(例如,3或更多比特),则eNB可向UE分配包括用于UCI传输的资源元素(RE)和用于参考信号(RS)传输的RE的短PUCCH资源。RS RE和UCI RE可在各个符号中通过频分复用(FDM)来彼此区分。UE可生成UCI的编码的比特,然后在UCI RE中发送编码的比特的调制的符号。为了描述方便,(在各个符号中)RS和UCI按照FDM复用的短PUCCH结构将被称为FDM-PUCCH。

[0152] 现在,将详细描述由UE在上述短PUCCH和长PUCCH上发送SR的方法。尽管下面将本发明的操作描述为具体实现为NR系统中的UE操作和eNB操作,但本发明所提出的方法以相同的方式适用于一般无线通信系统。

[0153] 在本发明中,解调参考信号(DM-RS)是用于数据解调的RS,探测参考信号(SRS)是用于UL信道测量的RS,确认/否定确认(ACK/NACK)是关于数据解码结果的ACK/NACK信息,信道状态信息(CSI)是对信道测量结果的反馈信息。此外,用于特定序列的循环移位(CS)资源是指通过在时间轴上(在频率轴上)对序列应用循环时间移位(循环频率移位)而得到的资源,根索引是指用于生成序列的种子值。

[0154] 此外,物理资源块(PRB)可以是本发明中的频域资源分配单元。

[0155] 3.1第1SR传输方法

[0156] eNB可按照以下方法之一来为UE配置用于SR传输的(潜在)时间资源(或时隙集合)。

[0157] (1)按照预设方法配置

[0158] (2)通过广播信道或系统信息配置

[0159] (3)通过(UE特定)高层信令配置

[0160] 响应于配置,UE可按照以下方法中的一个或更多个来确定在用于SR传输的(潜在)时间资源(或时隙集合)中是否实际发送SR。

[0161] 1)没有任何进一步检查的SR传输

[0162] UE可仅针对按照预设方法或通过广播信道或系统信息配置的时间资源(或时隙)执行此操作。

[0163] 2)只有在时间资源(或时隙)内在组公共PDCCH(GC-PDCCH)上允许SR传输时,才发送SR。

[0164] UE可仅在通过(UE特定)高层信令配置的时间资源(或时隙)中执行此操作。

[0165] GC-PDCCH是指承载指向一组多个UE的DCI的物理传输信道。

[0166] 上述资源分配及其关联的信号传输方法也可按照相同的方式应用于(周期性)SRS传输。

[0167] 更具体地,本发明的NR系统可支持在时间轴上定义的时隙方式DL或UL数据传输。为了在NR系统中支持基于数据业务的灵活调度,可应用使仅承载DL数据的时隙(以下,称为固定DL时隙)或仅承载UL数据的时隙(以下,称为固定UL时隙)的使用最小化的方法。

[0168] 如果仅在固定UL时隙中允许(周期性)SR传输,则可用于UE的SR传输的时间资源变得相对小,并且SR传输周期变长。就UE的延迟而言,此操作可能不是优选的。

[0169] 为了避免该问题,除了固定UL时隙之外,针对SR传输可支持用途可灵活地切换到DL/UL数据传输的时隙(称为灵活DL/UL时隙)。

[0170] 然而,如果eNB为UE配置潜在可用于SR传输的时隙集合,则UE可能不确定在(潜在SR传输时隙集合内)固定UL时隙以外的灵活DL/UL时隙中是否允许SR传输。

[0171] 然后,eNB可通过GC-PDCCH向UE指示在潜在SR传输时隙集合的特定隙中是否实际允许SR传输。例如,eNB可通过GC-PDCCH指示潜在SR传输时隙中的特定隙结构。响应于该指示,如果所指示的时隙结构包括UL控制传输区域(可用于SR传输),则UE可确定在该时隙中SR传输是可能的。

[0172] 除非彼此冲突,否则第1SR传输方法和本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0173] 3.2. 第2SR传输方法

[0174] eNB可按照以下方法中的一个或多个为UE配置M个序列的集合作为用于具有M个状态的SR的传输资源。

[0175] (1) SEQ-PUCCH(分配有M个序列)

[0176] -用于SEQ-PUCCH的序列可通过时间资源/频率资源/CS资源/根索引彼此区分。

[0177] (2) 分配M个SRS

[0178] -SRS可通过时间资源/频率资源/CS资源/根索引彼此区分。

[0179] 因此,UE可选择与SR的M个状态当中UE要请求的状态对应的序列,并通过所选择的序列来发送SR。

[0180] M个状态可不包括否定SR(即,UE不请求UL调度的状态)。换言之,UE可通过不发送SR来指示不请求UL调度。

[0181] 更具体地,SR的状态可包括UE请求UL数据调度的状态(肯定SR)以及UE不请求UL数据调度的状态(否定SR)。否定SR可通过在UE处不发送UL信号来指示。因此,从信息的角度,SR可具有一个状态,肯定SR。

[0182] 在根据本发明的实施方式的NR系统中,UE可使用分配了一个序列的SEQ-PUCCH作为承载肯定SR的UL信号。

[0183] 该特征可被概括为,在本发明的NR系统中UE可使用分配了M个序列的SEQ-PUCCH来发送具有M个状态的SR。

[0184] 此外,如果UE发送SR,则eNB可能需要执行UL信道测量以便为UE调度UL数据。例如,在UL信道测量的方法中,eNB可向UE指示用于UL信道测量的RS(SRS)的传输。

[0185] 就延迟而言,UE处的(单独)SR传输和SRS传输的2步操作可能不是优选的。在此背景下,UE的SR传输和SRS传输可被组合成一个处理。即,UE可使用SRS资源来向eNB发送承载SR的UL信号。

[0186] 例如,如果SR具有M个状态,则eNB可分配与这M个状态对应的M个SRS资源。为了向eNB指示SR的特定状态,UE可通过发送与该特定状态对应的SRS资源来向eNB发送SR信息。

[0187] 在UE如上所述使用SRS资源作为SR传输资源的情况下,UE可通过同时发送SR和用于UL信道估计的RS有利地减小了延迟。

[0188] 本文中,可向SR状态分配SRS资源中的不同量的(频率轴)资源。例如,如果SR信息

的各个状态指示UL业务的大小,则可为更大的UL业务配置SRS资源中的更多频率轴资源。

[0189] 另外,根据本发明的UE可发送请求UL调度的SR(例如,数据SR)和请求波束细化的SR(例如,波束SR)。在这种情况下,数据SR和波束SR可在为相应数据SR和波束SR独立地配置的SR传输资源中发送,或者可在单个SR传输资源中发送将数据SR和波束SR联合编码的结果。

[0190] 例如,在肯定SR和否定SR可用于数据SR和波束SR中的每一个的情况下,UE可在具有3个状态(以及与这3个状态对应的3个序列)的SEQ-PUCCH上发送联合编码的结果,如下面的[表6]所示。然而,如果数据SR和波束SR二者均为否定SR,则UE可不发送任何信号。

[0191] [表6]

序列资源	数据SR	波束SR
SEQ0	肯定SR	肯定SR
SEQ1	肯定SR	否定SR
SEQ2	否定SR	肯定SR

[0193] 上述操作也可应用于用于不同服务的SR。例如,用于eMBB数据的SR(例如,eMBB-SR)和用于URLLC数据的SR(例如,URLLC-SR)可在为相应eMBB-SR和URLLC-SR独立地配置的SR传输资源中发送,或者可在单个SR传输资源中发送将eMBB-SR和URLLC-SR联合编码的结果。在肯定SR和否定SR可用于eMBB-SR和URLLC-SR中的每一个的情况下,UE可在具有3个状态(以及与这3个状态对应的3个序列)的SEQ-PUCCH上发送联合编码的结果,类似于[表6]。同样在这种情况下,如果eMBB-SR和URLLC-SR二者均为否定SR,则UE可不发送任何信号。

[0194] 除非彼此冲突,否则第2SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0195] 3.3. 第3SR传输方法

[0196] 如果UE要在为UCI(例如,ACK/NACK和/或CSI)的PUCCH传输调度的时隙中另外发送SR,则UE可如下发送SR和/或UCI。

[0197] (1) 如果SR传输资源在时间轴上不与UCI传输资源交叠(例如,如果SR和UCI按照时分复用(TDM)复用),

[0198] -选项1:SR和UCI在其相应传输资源中发送(方法1)。

[0199] -选项2:SR和UCI在UCI传输资源中组合发送。

[0200] 本文中要注意的一点是,当SR传输资源在时间轴上与UCI传输资源相邻,并且两个传输资源之间的传输功率差异等于或大于预定值时,可应用上述操作。例如,当SR传输资源是序列,并且UCI传输资源是在时间轴上与SR传输资源接连发送的FDM-PUCCH时,可应用上述操作。

[0201] (2) 如果SR传输资源在时间轴上与UCI传输资源交叠(例如,如果SR和UCI按照频分复用(FDM)或码分复用(CDM)复用),

[0202] -选项1:SR和UCI在其相应传输资源中发送(方法2)。

[0203] 然而,如果SR传输资源和UCI传输资源二者均为序列资源,则可为SR序列和UCI序列配置不同的CS/根索引。例如,应用于SR序列和UCI序列的CS/根索引可被配置为具有预定间隙。

[0204] -选项2:SR和UCI在UCI传输资源中组合发送。

[0205] 然而,当UE超过在其相应传输资源中发送SR和UCI的(预设)最大传输功率时,可应

用上述操作。

[0206] 此外,如果UCI传输资源是具有DM-RS的PUCCH资源,则SR信息可被表示为按照CDM与PUCCH DM-RS复用的序列。

[0207] 在以上配置中,UCI传输资源可根据对应时隙是不是(潜在)SR传输时隙而以不同的PUCCH传输结构配置。例如,如果对应时隙是(潜在)SR传输时隙,则UCI传输资源可被配置为FDM-PUCCH,而如果对应时隙不是SR传输时隙,则UCI传输资源可被配置用于SEQ-PUCCH。

[0208] 当在同一时隙中发送SRS和UCI时,可应用方法1/2(SR由SRS代替),或者当在同一时隙中发送SR和SRS时,可应用方法1/2(UCI由SRS代替)。

[0209] 图11是示出根据本发明的示例的第3SR传输方法的示意图。

[0210] 更具体地,当在传统LTE系统中在同一子帧中发送SR和UCI(例如,ACK/NACK或CSI)时,SR和UCI在单个PUCCH资源中组合发送。

[0211] 然而,在适用本发明的NR系统中,SR传输资源和UCI传输资源可在一个时隙内按照TDM发送。因此,如果SR传输资源不与UCI传输资源交叠,则基本操作可以在其相应分配的传输资源中发送SR和UCI。

[0212] 然而,如果SR传输资源和UCI传输资源位于相邻符号中而没有交叠,并且具有较大的传输功率差异,则UE可在单个传输资源(例如,短PUCCH)中组合发送SR和UCI。

[0213] 例如,假设UE在SEQ-PUCCH(满足低PAPR性质)上两个相邻OFDM符号中的第一个中发送SR,并在第二符号中的FDM-PUCCH上发送ACK/NACK。与SEQ-PUCCH相比,FDM-PUCCH具有高PAPR,并且为了避免由功率放大器(PA)的非线性导致的失真,可对FDM-PUCCH应用传输功率的回退。本文中,SR传输符号与ACK/NACK传输符号之间可存在传输功率差异,并且可能由于传输功率缓慢(而非快速)改变的功率瞬变周期而发生信号失真。

[0214] 作为该问题的解决方案,如果彼此相邻的SR传输资源与UCI传输资源之间的传输功率差异等于或大于预定值,则UE可在UCI传输资源(PUCCH)中发送SR信息。例如,UE可在第二符号中为ACK/NACK传输分配的FDM-PUCCH上发送通过将SR与ACK/NACK组合而获得的信息。

[0215] 即使SR传输资源在时间轴上与UCI(例如,ACK/NACK或CSI)交叠,除非分配给各个传输资源的传输功率之和超出UE的最大传输功率(即,在功率受限情况以外的情况下),UE可在其相应传输资源中发送SR和UCI。

[0216] 如果SR传输资源在时间轴上与UCI(例如,ACK/NACK或CSI)传输资源交叠,并且此情况对应于功率受限情况,则UE可在UCI传输资源中组合发送SR和UCI。本文中,如果UCI传输资源为具有DM-RS的PUCCH结构,则SR信息可由可与DM-RS按照CDM复用的特定序列表示。在这种情况下,UE可通过选择M个序列中支持与PUCCH DM-RS的CDM的一个并在相同的时间/频率资源中发送所选择的序列来发送具有M个状态的SR信息。

[0217] 上述第3SR传输方法可被扩展为这样的概况:UE可将UCI(例如,SR、CSI和ACK/NACK)分成多个子集并在(同一时隙内)相同/不同符号中的多个PUCCH上发送所述多个子集。

[0218] 另外,UE可对同时调度SR和UCI的时隙应用以下方法之一。

[0219] -方法1:(与SR状态对应)配置多个PUCCH资源(用于UCI传输),并且根据SR状态在特定PUCCH资源中发送UCI。

[0220] -方法2:SR和UCI在不同的PUCCH资源(按照TDM/FDM/CDM彼此区分)中发送。

[0221] -方法3:SR和UCI在单个PUCCH资源中组合发送(特别地,该PUCCH格式可不同于用于仅SR或仅UCI的PUCCH格式)。

[0222] 此外,在UCI传输PUCCH资源由DCI(其中的ACK/NACK资源指示符(ARI))指示的情况下,如果由DCI(其中的ARI)指示的PUCCH资源在不同于用于SR传输的PUCCH资源(称为SR PUCCH资源)的符号中,则UE可执行方法2,而如果符号相同,则UE可执行方法1。

[0223] 除非彼此冲突,第3SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0224] 3.4. 第4SR传输方法

[0225] 如果SR和UCI在一个PUCCH资源中发送,并且该PUCCH资源包括DM-RS,则可配置N个PUCCH DM-RS候选(或DM-RS资源)。UE可通过选择N个RS候选(或DM-RS资源)中的一个并发送所选择的RS候选(或DM-RS资源)来表示具有(N-1)个状态或否定SR的SR信息。

[0226] 否定SR是指UE不请求UL数据调度的状态。

[0227] 此外,多个DM-RS候选(或DM-RS资源)可通过CS/正交覆盖码(OCC)彼此区分。

[0228] 更具体地,如果SR和UCI在单个FDM-PUCCH上发送,其中DM-RS被设计为恒幅零自相关(CAZAC)序列,则UCI的编码的比特可在FDM-PUCCH的UCI RE中发送。可通过选择N个CS资源(或OCC资源)中PUCCH DM-RS所支持的一个来发送具有(N-1)个状态或否定SR的SR信息。

[0229] 更一般地,如果为FDM-PUCCH内的DM-RS配置RS候选,则UE可通过从RS候选选择RS来表示SR信息。

[0230] 除非彼此冲突,否则第4SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0231] 3.5. 第5SR传输方法

[0232] 当UE在时间轴上邻接地以不同的传输功率发送多个PUCCH时,UE可按照以下方法之一发送所述多个PUCCH。

[0233] (1) 以(单个)传输功率级别发送多个PUCCH。

[0234] - (单个)传输功率级别可以是具有高优先级的PUCCH的传输功率级别,或者多个PUCCH的传输功率级别中的最大值(或最小值)。

[0235] (2) 多个PUCCH以其相应的功率级别发送,每PUCCH配置不同的功率瞬变周期。

[0236] -对于优先级较低的UCI或较小的UCI有效载荷大小,可配置较长的功率瞬变周期。

[0237] 更具体地,当UE(在同一时隙内)在时间轴上邻接地以非常不同的传输功率级别发送多个PUCCH时,功率瞬变周期可导致信号失真。为了减轻功率瞬变周期导致的信号失真,可对在时间轴上邻接地发送的多个PUCCH应用相同的传输功率。

[0238] 相等地应用于多个PUCCH的传输功率可以是多个PUCCH当中分配给UCI具有最高优先级的PUCCH的传输功率级别或者分配给多个PUCCH的传输功率级别中的最大值(或最小值)。或者,UE可按照其相应分配的传输功率级别发送多个PUCCH,而对各个PUCCH应用由传输功率差异导致的不同功率瞬变周期。例如,UCI具有较低优先级的PUCCH可被配置为具有较长的功率瞬变周期。

[0239] 除了短PUCCH按照TDM复用(在时间轴上邻接)的情况之外,第5SR传输方法还可被应用于长PUCCH和短PUCCH按照TDM复用(在时域上邻接)的情况以及长PUCCH按照TDM复用(在时间轴上邻接)的情况。另外,在短PUCCH按照TDM复用(在时间轴上邻接)的情况下,如果两个信道之间的传输功率差异等于或大于预定值,则UE可丢弃两个PUCCH之间具有较低UCI

优先级的短PUCCH,或者可将短PUCCH中调度的UCI组合并在两个短PUCCH之一上(或在第三PUCCH上)发送组合的UCI。具体地,在长PUCCH和短PUCCH按照TDM复用(在时间轴上邻接)的情况下,UE可将短PUCCH的传输功率级别匹配为等于长PUCCH的传输功率级别。或者,如果在上述情况下短PUCCH具有较高优先级,则UE可将长PUCCH的传输功率级别匹配为等于短PUCCH的传输功率级别。

[0240] 上述第5SR传输方法可被概括为,UE在PUSCH和PUCCH或PUCCH按照TDM复用(在时间轴上邻接)的情况下执行以下操作之一。

[0241] 1) 选项1:较低功率的信道的功率被匹配为较高功率的信道的功率。

[0242] 2) 选项2:短信道的功率被匹配为长信道的功率,或者在长信道中配置功率瞬变周期(然而,在配置有功率瞬变周期的信道上的符号内功率可能不恒定,而在没有功率瞬变周期的信道上的符号中功率维持恒定)。

[0243] 3) 选项3:低优先级信道的功率被匹配为高优先级信道的功率,或者在低优先级信道中配置功率瞬变周期。

[0244] 另外,当UE发送2符号PUCCH时,可能在两个符号之间应用跳频,或者两个符号之间的功率差异可能较大。在这种情况下,为了避免由功率瞬变周期导致的性能劣化,UE可执行以下操作。

[0245] -在包括在2符号PUCCH中的两个1符号PUCCH之间配置时间间隙。

[0246] >时间间隙可按照符号配置。例如,时间间隙可被设定为1符号。

[0247] >此外,可根据承载2符号PUCCH的频带或应用于2符号PUCCH的子载波间距(SCS)选择性地应用配置时间间隙的操作。

[0248] 另外,当两个1符号PUCCH(或SRS)按照TDM发送时,UE可执行以下操作以避免由打开/关闭1符号PUCCH(或SRS)导致的功率瞬变周期所引起的性能劣化。

[0249] -在两个1符号PUCCH(或SRS)之间配置时间间隙。

[0250] >时间间隙可按照符号配置。例如,时间间隙可被设定为1符号。

[0251] >此外,可根据承载1符号PUCCH的频带或应用于1符号PUCCH的SCS选择性地应用配置时间间隙的操作。

[0252] 另外,在两个(短)PUCCH按照TDM复用(在时间轴上邻接)的情况下,UE可应用以下选项之一。

[0253] 如果在选项1中的联合编码之后编码速率等于或高于预定值,则UE可应用选项2至选项4之一。

[0254] -选项2:在两个(短)PUCCH中配置功率瞬变周期。

[0255] -选项3:在较低优先级(短)PUCCH中配置功率瞬变周期。

[0256] -选项4:两个(短)PUCCH分配相同的功率(不配置功率瞬变周期)。

[0257] -选项5:不发送两个(短)PUCCH中的一个或更多个(即,(短)PUCCH丢弃)。

[0258] 除非彼此冲突,否则第5SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0259] 3.6. 第6SR传输方法

[0260] 通过分配给SEQ-PUCCH的序列集合 S_A 内的CS资源区分的任何序列集合 S_B (具有相同的时间和频率资源)中所包括的M个序列可按照CS索引的升序(或降序)与M个(邻接)格雷码对应。

[0261] 用于SEQ-PUCCH的序列集合中的序列可在时间资源、频率资源、长度、CS资源和根索引之一方面不同。

[0262] 更具体地,可向SEQ-PUCCH分配具有时间资源T1和频率资源F1并分别由CS索引0、3和6标识的SEQ1、SEQ2和SEQ3以及具有时间资源T2和频率资源F2(区别于时间资源T1和频率资源F1)的SEQ4。在相同的时间和频率资源中通过CS资源彼此区分的序列可被配置为使得由各个序列表示的UCI比特之间的汉明距离较小。2比特的格雷码被给出为00、01、11和10,并且可与SEQ-PUCCH的相应序列对应,如下面的[表7]所示。

[0263] [表7]

格雷码	映射 1	映射 2	映射 3	映射 4
00	SEQ1	SEQ4	SEQ3	SEQ4
01	SEQ2	SEQ1	SEQ2	SEQ3
11	SEQ3	SEQ2	SEQ1	SEQ2
10	SEQ4	SEQ3	SEQ4	SEQ1

[0265] 更具体地,当多个序列被分配给SEQ-PUCCH时,序列可被编索引,只要连续的索引按照CS索引的升序(或降序)被指派给多个序列当中在相同的时间和频率资源中的序列(具有不同CS资源)即可。随后,用于N比特UCI的第k格雷码可在SEQ-PUCCH中具有第k索引的序列中发送。

[0266] 具体地,当在多个时间资源中发送SEQ-PUCCH时,如果每时间资源的序列集合具有不同的CS资源(例如,CS跳跃),则可为各个时间资源配置不同的格雷码-序列映射,以使得CS资源中的相邻序列与(邻接)格雷码对应。

[0267] 对于各个时间资源中的格雷码与序列之间的映射的原理,可应用上述第6SR传输方法。

[0268] 除非彼此冲突,第6SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0269] 3.7. 第7SR传输方法

[0270] UE可按照以下方法之一发送在(单个)SEQ-PUCCH上组合SR和ACK/NACK的信息。

[0271] -在ACK/NACK被捆绑之后,在(单个)SEQ-PUCCH上发送SR和捆绑的ACK/NACK。

[0272] -分配序列,使得否定SR和肯定SR的序列资源之间的距离最大(例如,不同符号中的序列被分配给否定SR和肯定SR),并且通过考虑格雷编码(例如,CS间距)向ACK/NACK分配资源来发送ACK/NACK。

[0273] 更具体地,当SR被分成肯定SR(请求UL调度的状态)和否定SR(不请求UL调度的状态),并且ACK/NACK的有效载荷大小为2比特时,组合了SR和ACK/NACK的信息可被表示为总共8个状态:{肯定SR,00}、{肯定SR,01}、{肯定SR,10}、{肯定SR,11}、{否定SR,00}、{否定SR,01}、{否定SR,10}和{否定SR,11}。

[0274] 然而,SEQ-PUCCH主要处理1或2比特。为了分配资源以使得8个序列可用于该信息,可能难以维持信息的结构与处理1或2比特的SEQ-PUCCH结构一致(例如,频率资源长度可能变化)。在上述情况下,可通过ACK/NACK捆绑来减小通过SEQ-PUCCH发送的总状态数。

[0275] 例如,上述8个状态可减少为6个状态{肯定SR,0(捆绑的ACK/NACK为00或01或10)}、{肯定SR,1(捆绑的ACK/NACK为11)}、{否定SR,00}、{否定SR,01}、{否定SR,10}和{否定SR,11},或者4个状态{肯定SR,0(捆绑的ACK/NACK为00或01或10)}、{肯定SR,1(捆绑的ACK/NACK为11)}、{否定SR,0(捆绑的ACK/NACK为00或01或10)}和{否定SR,1(捆绑的ACK/

NACK为11)}。

[0276] 或者,当使用8个序列时,可按照保证表示肯定SR的序列资源和表示否定SR的序列资源之间的正交性的方式分配序列资源。例如,假设在SEQ-PUCCH中存在总共8个序列,并且这8序列在两个符号中的每一个中包括通过CS资源区分的4个序列。可分配序列,使得在两个符号中的第一个中仅表示肯定SR+ACK/NACK,在第二符号中仅表示否定SR+ACK/NACK信息。

[0277] 另外,UE可按照以下方法之一通过M个序列资源(在频域和码域中区分)发送(例如, N_1 个)SR状态和(例如, N_2 个)HARQ-ACK状态的(所有或一些)组合(例如, N_1*N_2 个组合)当中的特定单个组合。

[0278] (1)方法#1:发送特定单个序列。

[0279] -可表示SR状态和HARQ-ACK状态的多达 $M C_1$ 个组合。

[0280] (2)方法#2:发送(M个序列当中)特定L个序列。

[0281] -对于给定L值,可表示SR状态和HARQ-ACK状态的多达 $M C_L$ 个组合。

[0282] 当说到序列在频域和码域中区分时,这意指分配给序列的频率资源和/或CS或OCC彼此区分。

[0283] 此外,对于特定SR和HARQ-ACK组合,UE可不发送任何序列(即,表示为不连续传输(DTX))。

[0284] 此外,UE可通过发送四个序列(例如,序列1、序列2、序列3和序列4)(即, $M=4$)中的一个或更多个来表示SR状态(例如,肯定SR或否定SR)和2比特HARQ-ACK状态(例如,{ACK, ACK}、{ACK,NACK}、{NACK,ACK}、{NACK,NACK})的8种组合中的特定一个。

[0285] 1)肯定SR+{ACK,ACK}

[0286] -发送序列1

[0287] 2)肯定SR+{NACK,NACK}(或仅肯定SR)

[0288] -发送序列2

[0289] 3)否定SR+{ACK,ACK}

[0290] -发送序列3

[0291] 4)否定SR+{NACK,NACK}

[0292] -发送序列4(然而,对于仅否定SR,不发送信号)

[0293] 5)肯定SR+{ACK,NACK}或肯定SR+{NACK,ACK}或否定SR+{ACK,NACK}或否定SR+{NACK,ACK}

[0294] 5-1)在多个序列可同时发送的情况下,

[0295] -对于各个(SR和HARQ-ACK)组合,在从4个序列选择序列对(即,两个序列)(例如,序列1+序列2或序列1+序列3或序列1+序列4或序列2+序列3或序列2+序列4或序列3+序列4)的情况当中分配并发送特定(单个)序列对。

[0296] -UE针对不同的SR和HARQ-ACK组合分配并发送不同的序列对。

[0297] 5-2)在可发送仅单个序列的情况下(例如,功率受限情况)

[0298] -对于肯定SR和{ACK,NACK}(或{NACK,ACK}),发送序列2。

[0299] -对于否定SR和{ACK,NACK}(或{NACK,ACK}),发送序列4。

[0300] 在仅使用4个序列($M=4$),序列1、序列2、序列3和序列4来表示肯定或否定SR+2比

特HARQ-ACK的情况下,UE可如下发送序列。在下表中,“0”意指对应序列的传输。

[0301] [1]情况1:多个序列可同时发送。

[0302] [表8]

SR	HARQ-ACK (2 比特)		序列 1	序列 2	序列 3	序列 4
肯定	ACK	ACK	0	-	-	-
肯定	ACK	NACK	0	0	-	-
肯定	NACK	ACK	-	0	0	-
[0303] 肯定	NACK	NACK	-	0	-	-
否定	ACK	ACK	-	-	0	-
否定	ACK	NACK	0	-	-	0
否定	NACK	ACK	-	-	0	0
否定	NACK	NACK	-	-	-	0

[0304] [2]情况2:可发送仅单个序列(例如,功率受限情况)

[0305] [表9]

SR	HARQ-ACK (2 比特)		序列 1	序列 2	序列 3	序列 4
肯定	ACK	ACK	0	-	-	-
肯定	ACK	NACK	-	0	-	-
肯定	NACK	ACK	-	0	-	-
[0306] 肯定	NACK	NACK	-	0	-	-
否定	ACK	ACK	-	-	0	-
否定	ACK	NACK	-	-	-	0
否定	NACK	ACK	-	-	-	0
否定	NACK	NACK	-	-	-	0

[0307] 或者,eNB可被配置为根据情况1或情况2来发送序列。

[0308] 在上述示例中对于否定SR和DTX,UE可不发送任何信号。

[0309] 然而,在上述示例中(仅)肯定SR的情况下,UE可发送与肯定SR+{NACK,NACK}相同的序列(例如,序列2)来表示(仅)肯定SR。

[0310] 此外,在上述示例中,eNB可基于所检测的序列来标识SR和HARQ-ACK组合。

[0311] 1]如果仅检测到序列1:SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{ACK,ACK}。

[0312] 2]如果仅检测到序列2:SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{NACK,NACK}。

[0313] 3]如果仅检测到序列3:SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{ACK,ACK}。

[0314] 4]如果仅检测到序列4:SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{NACK,NACK}。

[0315] 5]如果检测到序列1+序列2:SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{ACK,NACK}。

[0316] 6]如果检测到序列2+序列3:SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{NACK,ACK}。

[0317] 7]如果检测到序列1+序列4:SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{ACK,NACK}。

[0318] 8]如果检测到序列3+序列4:SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{NACK,ACK}。

[0319] 如果在上述示例中序列1和序列3在符号A中发送并且序列2和序列4在符号B(≠符号A)中按照TDM发送,则UE可总是根据情况1操作。即,当要同时发送的序列按照TDM复用时,不会发生功率受限情况,因此UE可总是执行同时传输操作。

[0320] 上述配置可被概括为,如果序列1和序列3在符号A中发送并且序列2和序列4在符

号B(≠符号A)中按照TDM发送,则UE可通过以下8个序列传输情况之一来表示特定SR和HARQ-ACK组合。

[0321] <1>序列1

[0322] <2>序列2

[0323] <3>序列3

[0324] <4>序列4

[0325] <5>序列1+序列2

[0326] <6>序列1+序列4

[0327] <7>序列3+序列2

[0328] <8>序列3+序列4

[0329] 这8个序列传输组合可一对一映射到总共8个SR和2比特HARQ-ACK组合,即,否定SR+{ACK,ACK}、否定SR+{ACK,NACK}、否定SR+{NACK,ACK}、否定SR+{NACK,NACK}、肯定SR+{ACK,ACK}、肯定SR+{ACK,NACK}、肯定SR+{NACK,ACK}和肯定SR+{NACK,NACK}。

[0330] 在特定示例中,这8个序列传输组合可一对一映射到与情况1对应的表中所示的SR和2比特HARQ-ACK组合。

[0331] 或者,如果序列1在符号A中发送,并且序列2、序列3和序列4在符号B(≠符号A)中按照TDM发送,则UE可通过以下7个序列传输情况之一表示特定SR和HARQ-ACK组合。

[0332] 1>序列1

[0333] 2>序列2

[0334] 3>序列3

[0335] 4>序列4

[0336] 5>序列1+序列2

[0337] 6>序列1+序列3

[0338] 7>序列1+序列4

[0339] 这7个序列传输组合可一对一映射到除了否定SR+{NACK,NACK}之外的7个SR和2比特HARQ-ACK组合,即,否定SR+{ACK,ACK}、否定SR+{ACK,NACK}、否定SR+{NACK,ACK}、肯定SR+{ACK,ACK}、肯定SR+{ACK,NACK}、肯定SR+{NACK,ACK}和肯定SR+{NACK,NACK}。

[0340] 或者,7个序列传输组合中的六个可一对一映射到以下6个SR和2比特HARQ-ACK组合,即,否定SR+{ACK,ACK}、否定SR+{ACK,NACK}、否定SR+{NACK,ACK}、否定SR+{NACK,NACK}、肯定SR+所有ACK(即,{ACK,ACK})、肯定SR+捆绑的NACK(即,{NACK,ACK}、{ACK,NACK})。7个序列传输组合中的剩余一个可对应于用于传输的多个序列的组合之一(例如,序列1+序列2、序列1+序列3以及序列1+序列4)。

[0341] 例如,UE可如下每SR和2比特HARQ-ACK组合发送序列。

[0342] [表10]

SR	HARQ-ACK (2 比特)		序列 1	序列 2	序列 3	序列 4
肯定	ACK	ACK	0			
肯定	ACK	NACK	0	0		
肯定	NACK	ACK	0			0
[0343] 肯定	NACK	NACK		0		
否定	ACK	ACK	0		0	
否定	ACK	NACK			0	
否定	NACK	ACK				0
否定	NACK	NACK				

[0344] 在另一示例中,UE可通过发送6个序列(例如,序列1、序列2、序列3、序列4、序列5和序列6)(即,M=6)中的一个或多个来表示SR状态(例如,肯定SR或否定SR)和2比特HARQ-ACK状态(例如,{ACK,ACK}、{ACK,NACK}、{NACK,ACK}、{NACK,NACK})的8种组合中的特定一个。

[0345] (A) 否定SR+{ACK,ACK}

[0346] -发送序列1。

[0347] (B) 否定SR+{ACK,NACK}

[0348] -发送序列2。

[0349] (C) 否定SR+{NACK,ACK}

[0350] -发送序列3。

[0351] (D) 否定SR+{NACK,NACK}

[0352] -发送序列4(对于仅否定SR,不发送信号)。

[0353] (E) 仅肯定SR

[0354] -发送序列5。

[0355] (F) 肯定SR+{ACK,ACK}

[0356] -发送序列6。

[0357] (G) 肯定SR+{ACK,NACK}或肯定SR+{NACK,ACK}或肯定SR+{NACK,NACK}

[0358] (G-1) 在多个序列可同时发送的情况下,

[0359] -对于各个(SR和HARQ-ACK)组合,在从6个序列选择序列对(即,两个序列)(例如,序列1+序列2或序列1+序列3或序列1+序列4或序列1+序列5或序列1+序列6或序列2+序列3或序列2+序列4或序列2+序列5或序列2+序列6或序列3+序列4或序列3+序列5或序列3+序列6)的情况当中分配并发送特定(单个)序列对。

[0360] -UE针对不同的SR和HARQ-ACK组合分配并发送不同的序列对。

[0361] G-2) 在可发送仅单个序列的情况下(例如,功率受限情况),

[0362] -对于肯定SR和{ACK,NACK}(或{NACK,ACK}或{NACK,NACK}),发送序列5。

[0363] -在仅使用6个序列(M=6),序列1、序列2、序列3、序列4、序列5和序列6来表示肯定或否定SR+2比特HARQ-ACK的情况下,UE可如下发送序列。在下表中,“0”意指对应序列的传输。

[0364] A) 情况3:多个序列可同时发送。

[0365] [表11]

SR	HARQ-ACK(2 比特)		序列 1	序列 2	序列 3	序列 4	序列 5	序列 6
肯定	ACK	ACK						0
肯定	ACK	NACK		0			0	
肯定	NACK	ACK			0		0	
肯定	NACK	NACK				0	0	
肯定	DTX						0	
否定	ACK	ACK	0					
否定	ACK	NACK		0				
否定	NACK	ACK			0			
否定	NACK	NACK				0		

[0367] B) 情况4:可发送仅单个序列(例如,功率受限情况)。

[0368] [表12]

SR	HARQ-ACK(2 比特)		序列 1	序列 2	序列 3	序列 4	序列 5	序列 6
肯定	ACK	ACK						0
肯定	ACK	NACK					0	
肯定	NACK	ACK					0	
肯定	NACK	NACK					0	
肯定	DTX						0	
否定	ACK	ACK	0					
否定	ACK	NACK		0				
否定	NACK	ACK			0			
否定	NACK	NACK				0		

[0370] 或者,eNB可被配置为根据情况3或情况4向UE发送序列。

[0371] 在上述示例中对于否定SR和DTX,UE可不发送任何信号。

[0372] 此外,在上述示例中,eNB可如下基于所检测的序列标识SR和HARQ-ACK组合。

[0373] [A] 如果仅检测到序列1,则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+ {ACK, ACK}。

[0374] [B] 如果仅检测到序列2,则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+ {ACK, NACK}。

[0375] [C] 如果仅检测到序列3,则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+ {NACK, ACK}。

[0376] [D] 如果仅检测到序列4,则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+ {NACK, NACK}。

[0377] [E] 如果仅检测到序列5,则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+捆绑的NACK(或DTX)。

[0378] [F] 如果仅检测到序列6,则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+ {ACK, ACK}。

[0379] [G] 如果检测到序列5+序列2,则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+ {ACK, NACK}。

[0380] [H] 如果检测到序列5+序列3,则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+ {NACK, ACK}。

[0381] [I] 如果检测到序列5+序列4,则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+ {NACK, NACK}。

[0382] 另外,UE可将用于肯定SR+ {NACK, NACK} 和肯定SR+DTX(即,仅肯定SR)的序列传输修改为下面的[表13]或[表14]所示的序列传输。

[0383] [表13]

	SR	HARQ-ACK(2比特)		序列 1	序列 2	序列 3	序列 4	序列 5	序列 6
[0384]	肯定	NACK	NACK					0	
	肯定	DTX						0	

[0385] [表14]

	SR	HARQ-ACK(2比特)		序列 1	序列 2	序列 3	序列 4	序列 5	序列 6
[0386]	肯定	NACK	NACK				0	0	
	肯定	DTX					0	0	

[0387] 根据[表13], eNB可如下基于所检测的序列标识SR和HARQ-ACK组合。

[0388] A) 如果仅检测到序列1, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{ACK, ACK}。

[0389] B) 如果仅检测到序列2, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{ACK, NACK}。

[0390] C) 如果仅检测到序列3, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{NACK, ACK}。

[0391] D) 如果仅检测到序列4, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{NACK, NACK}。

[0392] E) 如果仅检测到序列5, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{NACK, NACK} (或DTX)。

[0393] F) 如果仅检测到序列6, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{ACK, ACK}。

[0394] G) 如果检测到序列5+序列2, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{ACK, NACK}。

[0395] H) 如果检测到序列5+序列3, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{NACK, ACK}。

[0396] 或者, 根据[表14], eNB可如下基于所检测的序列标识SR和HARQ-ACK组合。

[0397] <A>如果仅检测到序列1, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{ACK, ACK}。

[0398] 如果仅检测到序列2, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{ACK, NACK}。

[0399] <C>如果仅检测到序列3, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{NACK, ACK}。

[0400] <D>如果仅检测到序列4, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为否定SR+{NACK, NACK}。

[0401] <E>如果仅检测到序列5, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+捆绑的NACK (或DTX)。

[0402] <F>如果仅检测到序列6, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{ACK, ACK}。

[0403] <G>如果检测到序列5+序列2, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{ACK, NACK}。

[0404] <H>如果检测到序列5+序列3, 则SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{NACK, ACK}。

[0405] <I>如果检测到序列5+序列4, SR和HARQ-ACK组合被标识为肯定SR+{NACK, NACK} (或DTX)。

[0406] 此外, 当UE发送1比特HARQ-ACK和SR时, 可考虑以下序列分配。

[0407] 具体地, 当UE针对(肯定或否定)SR+2比特HARQ-ACK仅使用2个序列(M=2) (例如, 序列1和序列2)时, UE可如下操作。

[0408] A) 情况1: 在多个序列可同时发送的情况下,

[0409] UE可根据以下的表之一操作。

[0410] [表15]

	SR	HARQ-ACK (1比特)	序列1	序列2
[0411]	肯定	ACK	0	
	肯定	NACK	0	0
	否定	ACK		0

否定	NACK		
----	------	--	--

[0412] [表16]

SR	HARQ-ACK (1比特)	序列1	序列2
肯定	ACK	0	0
肯定	NACK	0	
否定	ACK		0
否定	NACK		

[0414] [表17]

SR	HARQ-ACK (1比特)	序列1	序列2
肯定	ACK	0	
肯定	NACK		0
否定	ACK	0	0
否定	NACK		

[0416] 在上述示例中,假设UE总是能够发送多个序列。对于(仅)肯定SR,UE可发送与肯定SR+NACK相同的序列(即,序列2),而对于否定SR+NACK,UE可不发送任何信号。

[0417] 此外,如果UE按照(2符号)SEQ-PUCCH传输结构发送SR(例如,肯定SR或否定SR)和2比特HARQ-ACK,其中UE选择并在两个符号中的每一个中发送N个序列之一,则UE可使用在两个符号中发送的总共 $N \times N$ 个序列对中的8个来表示8个SR和2比特HARQ-ACK组合。

[0418] 另外,UE可使用通过选择并发送用于M比特UCI(例如,HARQ-ACK)的 2^M 个序列中的一个表示M比特UCI的特定状态的PUCCH结构(以下,称为SEQ-PUCCH结构)。如果可用于M比特UCI传输的 2^M 个序列具有相同的频率资源(例如,PRB)并通过(在CS域中) 2^M 个等距CS彼此区分,则PUCCH资源可由对应频率资源的频率资源索引(例如,PRB索引)和起始CS值表示。UE可基于剩余 $2^M - 1$ 个CS值推导起始CS值和CS之间的间距。CS之间的间距可根据UCI有效载荷大小或者基于由eNB的高层信令配置的值来确定。

[0419] 此外,eNB可为UE配置多个PUCCH资源,然后通过DCI从所述多个PUCCH资源当中选择并指示要用于UCI传输的特定PUCCH资源。

[0420] 另外,对于仅SR传输,UE可根据肯定SR或否定SR如下操作。具体地,对于仅肯定SR,UE可发送特定单个序列,而对于仅否定SR,UE可不发送序列(即,基于特定序列的开/关键控)。此外,对于N比特仅HARQ-ACK传输,UE可从 2^N 个序列当中选择特定单个序列(与HARQ-ACK状态对应),并发送所选择的序列(即,基于序列选择的PUCCH)。当SR传输和HARQ-ACK传输发生在相同的时间资源中时,UE可按照以下方式操作。

[0421] A. 对于肯定SR,执行与仅SR传输对应的操作。

[0422] -即,仅发送分配用于SR传输的特定单个序列。

[0423] -特别是,在上述情况下eNB可将HARQ-ACK视为DTX或ALL NACK。

[0424] B. 对于否定SR,执行与仅HARQ-ACK传输对应的操作。

[0425] -即,仅发送分配用于HARQ-ACK传输的 2^N 个序列当中的特定单个序列(与HARQ-ACK状态对应)。

[0426] 然而,如果SR传输和HARQ-ACK传输发生在相同的时间资源中,并且UE由于功率受限情况以外的情况而能够同时发送两个序列,则UE可如下操作。

- [0427] C. 对于肯定SR, 执行与仅SR传输对应的操作。
- [0428] - 发送分配用于SR传输的特定单个序列。
- [0429] - 另外, 发送分配用于HARQ-ACK传输的 2^N 个序列中的特定一个(与HARQ-ACK状态对应)。
- [0430] D. 对于否定SR, 执行与仅HARQ-ACK传输对应的操作。
- [0431] - 即, 发送分配用于HARQ-ACK传输的 2^N 个序列中的特定一个(与HARQ-ACK状态对应)。
- [0432] 除非彼此冲突, 否则第7SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。
- [0433] 3.8. 第8SR传输方法
- [0434] 基于这样的认识给出以下描述: SR是UE发送给eNB以指示是否存在UL传输资源请求(或UL传输数据)的物理层信号, 肯定SR指示存在UL传输资源请求(或UL传输数据), 否定SR指示不存在UL传输资源请求(或UL传输数据)。
- [0435] 当承载用于服务类型A的SR的(短)PUCCH资源在时间轴上与承载用于服务类型B(\neq 服务类型A)的数据的PUSCH资源交叠时, UE可应用以下方法中的一个或多个。
- [0436] (1) SR信息(例如, 肯定SR或否定SR)在分配给PUSCH的(时间和频率)资源中通过UCI捎带发送。
- [0437] - 当SR经受UCI捎带时, UE可对PUSCH的一些UL数据进行打孔(或速率匹配), 然后(根据UE与eNB之间的预设RE映射图案)在PUSCH的特定RE中发送(1比特)SR的(编码的)UCI比特。
- [0438] (2) 在PUCCH资源中对PUSCH的符号进行打孔, 并且在PUCCH上的符号中发送SR信息(例如, 肯定SR或否定SR)。
- [0439] - 承载SR信息的PUCCH资源可通过特定序列的开/关键控使用。
- [0440] (3) 通过切换PUSCH DM-RS序列来发送SR信息(例如, 肯定SR或否定SR)的方法。
- [0441] - 其序列根据SR信息切换的PUSCH DM-RS可以是最靠近分配用于SR传输的PUCCH资源的PUSCH DM-RS(或者分配用于SR传输的PUCCH资源之后的最早PUSCH DM-RS)。
- [0442] - 此外, 当说到切换PUSCH DM-RS序列时, 这可意指切换DM-RS的加扰值或CS值。
- [0443] (4) 仅发送SR(短)PUCCH资源, 而不执行PUSCH传输(即, PUSCH丢弃)。
- [0444] 在以上配置中, (短)PUCCH资源可具有跨越一个或两个OFDM符号的传输周期。
- [0445] 此外, 该配置可相同地应用于承载SR的(短)PUCCH资源和承载UCI(例如, HARQ-ACK或CSI)(SR以外)的基于DM-RS的(长)PUCCH资源。换言之, 在该配置中, “PUSCH”可由“基于DM-RS的(长)PUCCH”代替, “PUSCH DM-RS”可由“PUCCH DM-RS”代替。
- [0446] 此外, 如果在频率资源中承载SR的(短)PUCCH和承载UL数据的(长)PUSCH不同, 并且UE能够按照FDM同时发送PUCCH和PUSCH, 则UE可同时发送(短)PUCCH和(长)PUSCH。
- [0447] 在更具体的示例中, 如果在一个符号内的基于序列选择的PUCCH资源(例如, SEQ-PUCCH, 即选择并发送多个序列中的一个从而表示UCI的PUCCH资源)中发送SR, 并且SR的传输周期被设定为一个OFDM符号, 则可能发生在时隙中另一PUSCH传输与SR传输冲突。在这种情况下, 如果SR和PUSCH用于相同的服务类型, 则UE可通过PUSCH上的MAC层或高层信息发送缓冲状态报告(BSR)或UL调度请求, 而不单独地发送SR, 因为UE已经发送了PUSCH。
- [0448] 另一方面, 如果SR和PUSCH用于不同的服务类型, 则对于服务类型的传输可靠性可

存在不同的要求。因此,SR和PUSCH可优选作为物理层信号发送。

[0449] 因此,在要发送不同服务类型的SR和PUSCH的情况下,本发明提出了对PUSCH的一些RE或一些符号进行打孔(或速率匹配)并在对应资源中发送承载SR信息的UCI RE或PUCCH资源的方法,或者根据SR信息改变PUSCH DM-RS的序列然后在PUSCH DM-RS中发送SR信息的方法。

[0450] 除非彼此冲突,否则第8SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0451] 3.9. 第9SR传输方法

[0452] 当SR(短)PUCCH资源在时间轴上与用于特定UCI(例如,HARQ-ACK或CSI)传输的(基于序列调制的)(长)PUCCH资源交叠时,UE可应用以下方法中的一个或多个。

[0453] (1) 通过切换在(基于序列调制的)(长)PUCCH资源内的特定符号中发送的序列来发送SR信息(例如,肯定SR或否定SR)。

[0454] - (基于序列调制的)(长)PUCCH资源内的特定符号可以是与SR(短)PUCCH资源的(时域)传输资源对应的符号。

[0455] -此外,切换在(长)PUCCH资源内的特定符号中发送的序列可相当于切换序列的加扰值或CS值。

[0456] (2) 发送SR(短)PUCCH资源,而不发送(基于序列调制的)(长)PUCCH(即,PUCCH丢弃)。

[0457] - (短)PUCCH资源可具有跨越一个或两个OFDM符号的传输周期。

[0458] -此外,基于序列调制的(长)PUCCH资源是指UCI的调制的符号与多个符号(例如,4个或更多个符号)中的每一个中的序列相乘,以用于传输的PUCCH资源。

[0459] -此外,如果在频率资源中承载SR的(短)PUCCH和承载特定UCI的(长)PUCCH不同,并且UE能够按照FDM同时发送(短)PUCCH和(长)PUCCH,则UE可同时发送(短)PUCCH和(长)PUCCH。

[0460] 更具体地,UE可支持基于序列调制的(长)PUCCH,其承载通过在预定数量或更多的符号中的每一个中将特定序列与UCI的调制的符号(二相相移键控(BPSK)或四相相移键控(QPSK)符号)相乘而获得的信号。

[0461] 此外,如果SR在一个符号内的基于序列选择的PUCCH资源(例如,SEQ-PUCCH,即承载多个序列中的所选一个从而表示UCI的PUCCH资源)中发送,并且具有被设定为一个OFDM符号的传输周期,则承载SR的PUCCH资源可与承载UCI(SR以外)的基于序列调制的(长)PUCCH的特定传输符号交叠。UE可通过切换与传输符号对应的基于序列调制的(长)PUCCH的序列来表示特定传输符号中的SR信息的传输。

[0462] 具体地,如果序列满足低PAPR,则UE可有利地通过不同时发送SR和(长)PUCCH在已经分配作为基于序列调制的(长)PUCCH资源的频率资源中发送另外的SR信息,同时维持低PAPR特性。

[0463] 更具体地,对于上述操作,eNB可为基于序列调制的(长)PUCCH配置两个或多个CS偏移值(例如,CS偏移0和CS偏移1),并且指示SR是否要在基于序列调制的(长)PUCCH的特定符号中发送,以使得UE能够应用不同的CS偏移。例如,如果eNB在基于序列调制的(长)PUCCH的特定符号中指示SR传输,则UE可对符号中的序列应用CS偏移1,而如果eNB在基于序列调制的(长)PUCCH的特定符号中没有指示SR信息,则UE可对符号中的序列应用CS偏移0。

[0464] 除非彼此冲突,否则第9SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0465] 3.10.第10 SR传输方法

[0466] 假设N个HARQ-ACK状态在两个(OFDM)符号中的每一个中按照一对一对应关系映射到N个序列,并且UE选择与HARQ-ACK状态对应的序列并发送所选择的序列。可通过改变N个HARQ-ACK状态与第一符号和/或第二符号中的序列之间的一对一映射来表示SR信息。

[0467] 例如,当对于两个(OFDM)符号,按照序列选择方案发送1比特HARQ-ACK时,两个序列可在各个符号中按照一对一对应关系映射到两个HARQ-ACK状态,ACK和NACK,如下表中所列。在[表18]中,序列1、序列2、序列3和序列4可全部为不同的序列,或者序列1、序列2、序列3和序列4中的一些可为相同的序列。

[0468] [表18]

UCI状态	第1符号	第2符号
ACK	序列1	序列3
NACK	序列2	序列4

[0470] 具体地,当UE要根据本发明表示SR+1比特HARQ-ACK信息时,UE可通过改变HARQ-ACK状态与第一符号和/或第二符号中的序列之间的一对一映射来表示SR信息。下表示出这样的示例。在[表19]和[表20]中,p-SR和n-SR分别表示肯定SR和否定SR。

[0471] [表19]

UCI状态	第1符号	第2符号
ACK (+n-SR)	序列1	序列3
NACK (+n-SR)	序列2	序列4
ACK (+p-SR)	序列1	序列4
NACK (+p-SR)	序列2	序列3

[0473] [表20]

UCI状态	第1符号	第2符号
ACK (+n-SR)	序列1	序列3
NACK (+n-SR)	序列2	序列4
ACK (+p-SR)	序列2	序列3
NACK (+p-SR)	序列1	序列4

[0475] 在另一示例中,当UE按照序列选择方案在两个(OFDM)符号中发送2比特HARQ-ACK时,四个序列可在各个符号中按照一对一对应关系映射到四个HARQ-ACK状态,ACK/ACK、ACK/NACK、NACK/ACK和NACK/NACK,如下表中所列。在[表21]中,序列1、序列2、…、序列8可全部为不同的序列,或者序列1、序列2、…、序列8中的一些可为相同的序列。

[0476] [表21]

UCI状态	第1符号	第2符号
ACK/ACK	序列1	序列5
ACK/NACK	序列2	序列6
NACK/ACK	序列3	序列7
NACK/NACK	序列4	序列8

[0478] 此外,当UE要根据本发明表示SR+2比特HARQ-ACK信息时,UE可通过改变HARQ-ACK状态与第一符号和/或第二符号中的序列之间的一对一映射来表示SR信息。下表示出这样的示例。在[表22]和[表23]中,p-SR和n-SR分别表示肯定SR和否定SR。

[0479] [表22]

UCI状态	第1符号	第2符号
ACK/ACK (+n-SR)	序列1	序列5
ACK/NACK (+n-SR)	序列2	序列6
NACK/ACK (+n-SR)	序列3	序列7
NACK/NACK (+n-SR)	序列4	序列8
ACK/ACK (+p-SR)	序列1	序列8
ACK/NACK (+p-SR)	序列2	序列7
NACK/ACK (+p-SR)	序列3	序列6
NACK/NACK (+p-SR)	序列4	序列5

[0481] [表23]

UCI状态	第1符号	第2符号
ACK/ACK (+n-SR)	序列1	序列5
ACK/NACK (+n-SR)	序列2	序列6
NACK/ACK (+n-SR)	序列3	序列7
NACK/NACK (+n-SR)	序列4	序列8
ACK/ACK (+p-SR)	序列4	序列5
ACK/NACK (+p-SR)	序列3	序列6
NACK/ACK (+p-SR)	序列2	序列7
NACK/NACK (+p-SR)	序列1	序列8

[0483] 上述配置可被概括为,如果在第一符号和第二符号中发送以表示N个HARQ-ACK状态的N个序列对被配置为(序列 X_1 ,序列 Y_1)、(序列 X_2 ,序列 Y_2)、...、(序列 X_N ,序列 Y_N),则UE可通过可能从序列集合{序列 X_1 ,序列 X_2 ,...,序列 X_N }和序列集合{序列 Y_1 ,序列 Y_2 ,...,序列 Y_N }生成的 N^2 个序列对中的N个来表示HARQ-ACK+肯定SR,并通过其它N个序列对来表示HARQ-ACK+否定SR。

[0484] 除非彼此冲突,否则第10SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0485] 3.11.第11 SR传输方法

[0486] 当UE通过选择多个序列中的一个并发送所选择的序列来表示SR和2比特HARQ-ACK的UCI状态时,eNB可向UE指示SR和2比特HARQ-ACK的一部分UCI状态是否要被捆绑为一个状态。

[0487] eNB可通过高层信令(RRC信令)和/或DCI来指示捆绑或非捆绑。

[0488] 此外,UE假设以表示SR和2比特HARQ-ACK的序列的数量可根据捆绑或非捆绑而变化。

[0489] 更具体地,当UE按照序列选择方案在没有捆绑的情况下表示SR和2比特HARQ-ACK的UCI状态时,对于总共8个UCI状态,UE可能需要8个序列,如下表所示。

[0490] [表24]

[0491]	UCI状态	序列
	ACK/ACK (+n-SR)	序列1
	ACK/NACK (+n-SR)	序列2
	NACK/ACK (+n-SR)	序列3
	NACK/NACK (+n-SR)	序列4
	ACK/ACK (+p-SR)	序列5
	ACK/NACK (+p-SR)	序列6
	NACK/ACK (+p-SR)	序列7
	NACK/NACK (+p-SR)	序列8

[0492] 如果UE使用如上表中所列的8个序列,则可能需要太多序列资源。因此,可考虑由UE将一些状态捆绑并通过一个序列表示捆绑的状态的方法。

[0493] 例如,从2比特HARQ ACK的空间捆绑的角度,UE可将具有相同HARQ-ACK信息的状态捆绑并通过一个序列表示捆绑的状态,如下表所示。

[0494] [表25]

	UCI 状态	序列
	ACK/ACK (+n-SR)	序列 1
	ACK/NACK (+n-SR) NACK/ACK (+n-SR) NACK/NACK (+n-SR)	序列 2
[0495]	ACK/ACK (+p-SR)	序列 3
	ACK/NACK (+p-SR) NACK/ACK (+p-SR) NACK/NACK (+p-SR)	序列 4

[0496] 如果UE总是如[表24]所示操作,则资源可显著浪费,而如果UE总是如[表25]所示操作,则HARQ-ACK信息的分辨率可降低。在此背景下,eNB可根据PUCCH资源状态半静态地或动态地配置上述两个模式中的一个。

[0497] 例如,eNB可通过RRC信令和/或DCI向UE指示SR和2比特HARQ ACK的一些UCI状态是否要被捆绑为一个状态。

[0498] 除非彼此冲突,第11SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0499] 3.12. 第12SR传输方法

[0500] eNB可通过高层信令为UE配置PUCCH资源集合(用于HARQ-ACK传输),并通过DCI和/或隐含映射指示PUCCH资源集合中要应用的PUCCH资源。eNB可在承载SR的(微)时隙和没有SR的(微)时隙中独立地配置PUCCH资源集合(用于HARQ-ACK传输)。

[0501] 在特定示例中,由于用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源在被配置为承载SR的时隙中与用于SR传输的PUCCH资源共存,所以eNB可能在配置用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源集合方面遭受限制。

[0502] 相反,在没有承载SR的时隙中对于用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源可能存在更多候选,这在配置PUCCH资源集合方面为eNB带来更多自由度。

[0503] 在后一种情况下,例如,eNB可在频率轴上横跨更宽的频带分布PUCCH资源集合,从

而方便实现频率分集。因此，eNB可优选在承载SR的(微)时隙和没有RS的(微)时隙中独立地配置PUCCH资源集合(用于HARQ-ACK传输)。

[0504] 除非彼此冲突，否则第12SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0505] 3.13. 第13SR传输方法

[0506] 当eNB向UE指示信号传输，使得SR(短)PUCCH资源和用于 $\log_2(N)$ 比特($N=2$ 或 4) HARQ-ACK传输的(短)PUCCH资源在时域资源上彼此(部分地)交叠时，UE可选择多个序列中的一个并发送所选择的序列，以便表示SR和HARQ-ACK的UCI状态。eNB可如下配置SR(短)PUCCH资源和用于HARQ-ACK传输的(短)PUCCH资源(称为HARQ-ACK(短)PUCCH资源)。

[0507] (1) 选项1: 分配四个序列作为SR(短)PUCCH资源，并分配N个序列作为HARQ-ACK(短)PUCCH资源的方法。

[0508] (1-1) SR(短)PUCCH资源中的四个序列中的每一个可以通过将四个等距CS值(从CS索引的角度)中的一个应用于PRB(相同PRB)内的特定(低PAPR/立方度量(CM))序列而获得的序列。

[0509] 在特定示例中，如果在PRB中L个CS可用，并且分配给SR(短)PUCCH资源的初始CS索引为k，则就CS索引而言，与四个序列对应的CS值可被设定为k、 $(k+L/4) \bmod L$ 、 $(k+2L/4) \bmod L$ 和 $(k+3L/4) \bmod L$ 。

[0510] (1-2) 对于仅SR传输，SR(短)PUCCH资源中的四个序列中的一个可用于通过开/关键控指示SR是肯定SR还是否定SR。可在SR传输周期中预留与仅SR对应的序列资源。

[0511] 在特定示例中，序列可对应于分配给SR(短)PUCCH资源的初始CS索引。

[0512] (1-3) 对于仅HARQ-ACK，HARQ-ACK(短)PUCCH资源中的N个序列可对应于N个HARQ-ACK状态。然后，UE可选择并发送与要报告的HARQ-ACK状态对应的序列。

[0513] (1-4) 当eNB向UE指示信号传输，使得SR(短)PUCCH资源和HARQ-ACK(短)PUCCH资源在时域资源上彼此(部分地)交叠时，与各个UCI状态对应的序列可如下定义。为了表示对应UCI状态，UE可发送与UCI状态对应的序列。

[0514] (1-2-1) $N=2$

[0515] -SR(短)PUCCH资源中的两个序列可分别与{肯定SR,ACK}和{肯定SR,NACK}对应。

[0516] -在特定示例中，如果分配给SR(短)PUCCH资源的初始CS索引为k，则就CS索引而言，两个序列可与k和 $(k+L/2) \bmod L$ 对应的CS值。

[0517] -此外，与{肯定SR,NACK}对应的序列可以是与仅SR对应的序列。

[0518] -HARQ-ACK(短)PUCCH资源中的两个序列可分别与{否定SR,ACK}和{否定SR,NACK}对应。

[0519] (1-2-2) $N=4$

[0520] -SR(短)PUCCH资源中的四个序列可分别与{肯定SR,A/A}、{肯定SR,A/N}、{肯定SR,N/A}和{肯定SR,N/N}对应。

[0521] 在特定示例中，与{肯定SR,N/N}对应的序列可以是与仅SR对应的序列。

[0522] HARQ-ACK(短)PUCCH资源中的四个序列可分别与{否定SR,A/A}、{否定,A/N}、{否定,N/A}和{否定SR,N/N}对应。

[0523] (2) 选项2: 分配两个序列作为SR(短)PUCCH资源，并分配N个序列作为HARQ-ACK(短)PUCCH资源的方法。

[0524] (2-1) SR (短) PUCCH资源中的两个序列中的每一个可以通过将两个等距CS值(从CS索引的角度)中的一个应用于PRB(相同PRB)内的特定(低PAPR/CM)序列而获得的序列。

[0525] 在特定示例中,当在PRB中L个CS可用,并且分配给SR(短)PUCCH资源的初始CS索引为k时,就CS索引而言,与两个序列对应的CS值可被设定为k和 $(k+L/2) \bmod L$ 。

[0526] (2-2) 对于仅SR传输,SR(短)PUCCH资源中的两个序列中的一个可用于通过开/关键控指示SR是肯定SR还是否定SR。与仅SR对应的序列资源可在SR传输周期中预留。

[0527] 在特定示例中,序列可与分配给SR(短)PUCCH资源的初始CS索引对应。

[0528] (2-3) 对于仅HARQ-ACK,HARQ-ACK(短)PUCCH资源中的N个序列可与N个HARQ-ACK状态对应。然后,UE可选择并发送与要报告的HARQ-ACK状态对应的序列。

[0529] (2-4) 当eNB向UE指示信号传输,使得SR(短)PUCCH资源和HARQ-ACK(短)PUCCH资源在时域资源上彼此(部分地)交叠时,与各个UCI状态对应的序列可如下定义。为了表示对应UCI状态,UE可发送与UCI状态对应的序列。

[0530] (2-4-1) $N=2$

[0531] -SR(短)PUCCH资源中的两个序列可分别与{肯定SR,ACK}和{肯定SR,NACK}对应。

[0532] -在特定示例中,如果分配给SR(短)PUCCH资源的初始CS索引为k,则就CS索引而言,两个序列可对应于k和 $(k+L/2) \bmod L$ 。

[0533] -此外,与{肯定SR,NACK}对应的序列可以是与仅SR对应的序列。

[0534] -HARQ-ACK(短)PUCCH资源中的两个序列可分别与{否定SR,ACK}和{否定SR,NACK}对应。

[0535] (2-4-2) $N=4$

[0536] -SR(短)PUCCH资源中的两个序列可分别与{肯定SR,A/A}和{肯定SR,A/N或N/A或N/N}对应。

[0537] -在特定示例中,两个序列中的一个可对应于肯定SR以及作为2比特HARQ-ACK的(基于逻辑与的)ACK/NACK捆绑的结果的NACK。此外,与{肯定SR,A/N或N/A或N/N}对应的序列可以是与仅SR对应的序列。

[0538] HARQ-ACK(短)PUCCH资源中的四个序列可分别与{否定SR,A/A}、{否定SR,A/N}、{否定SR,N/A}和{否定SR,N/N}对应。

[0539] (3) 选项3:分配一个序列作为SR(短)PUCCH资源,并分配 $(2N-1)$ 序列作为HARQ-ACK(短)PUCCH资源的方法。

[0540] (3-1) SR(短)PUCCH资源中的一个序列可以是与分配给SR(短)PUCCH资源的初始CS索引对应的CS值。

[0541] (3-2) 对于仅SR传输,SR(短)PUCCH资源中的单个序列可用于通过开/关键控指示SR是肯定SR还是否定SR。与仅SR对应的序列资源可在SR传输周期中预留。

[0542] (3-3) 对于仅HARQ-ACK传输,HARQ-ACK(短)PUCCH资源中的 $(2N-1)$ 序列中的N个可对应于N个HARQ-ACK状态。然后,UE可选择并发送与要报告的HARQ-ACK状态对应的序列。

[0543] (3-4) 当eNB向UE指示信号传输,使得SR(短)PUCCH资源和HARQ-ACK(短)PUCCH资源在时域资源上彼此(部分地)交叠时,与各个UCI状态对应的序列可如下定义。为了表示对应UCI状态,UE可发送与UCI状态对应的序列。

[0544] (3-4-1) $N=2$

- [0545] -SR (短) PUCCH资源中可用的单个序列可对应于 {肯定SR, NACK}。
- [0546] -HARQ-ACK (短) PUCCH资源中的三个序列可分别与 {肯定SR, ACK}、{否定SR, ACK} 和 {否定SR, NACK} 对应。
- [0547] (3-4-2) $N=4$
- [0548] -SR (短) PUCCH资源中可用的单个序列可对应于 {肯定SR, N/N}。
- [0549] -HARQ-ACK (短) PUCCH资源中的7个序列可分别与 {肯定SR, A/A}、{肯定SR, A/N}、{肯定SR, N/A}、{否定SR, A/A}、{否定SR, A/N}、{否定SR, N/A} 和 {否定SR, N/N} 对应。
- [0550] (4) 选项4: 分配一个序列作为SR (短) PUCCH资源, 并分配 2^N 个序列作为HARQ-ACK (短) PUCCH资源的方法。
- [0551] (4-1) SR (短) PUCCH资源中的一个序列可以是与分配给SR (短) PUCCH资源的初始CS索引对应的CS值。
- [0552] (4-2) 对于仅SR传输, SR (短) PUCCH资源中的单个序列可用于通过开/关键控指示SR是肯定SR还是否定SR。与仅SR对应的序列资源可在SR传输周期中预留。
- [0553] (4-3) 对于仅HARQ-ACK传输, HARQ-ACK (短) PUCCH资源中的 2^N 个序列中的N个可与N个HARQ-ACK状态对应。然后, UE可选择并发送与要报告的HARQ-ACK状态对应的序列。
- [0554] (4-4) 当eNB向UE指示信号传输, 使得SR (短) PUCCH资源和HARQ-ACK (短) PUCCH资源在时域资源上彼此 (部分地) 交叠时, 与各个UCI状态对应的序列可如下定义。为了表示对应UCI状态, UE可发送与UCI状态对应的序列。
- [0555] (4-4-1) $N=2$
- [0556] -HARQ-ACK (短) PUCCH资源中的特定两个序列可分别与 {肯定SR, ACK} 和 {肯定SR, NACK} 对应。
- [0557] -HARQ-ACK (短) PUCCH资源中的剩余两个序列可分别与 {否定SR, ACK} 和 {否定SR, NACK} 对应。这两个序列可仅用于HARQ-ACK。
- [0558] (4-4-2) $N=4$
- [0559] -HARQ-ACK (短) PUCCH资源中的特定四个序列可分别与 {肯定SR, A/A}、{肯定SR, A/N}、{肯定SR, N/A} 和 {肯定SR, N/N} 对应。
- [0560] -HARQ-ACK (短) PUCCH资源中的剩余四个序列可分别与 {否定SR, A/A}、{否定SR, A/N}、{否定SR, N/A} 和 {否定SR, N/N} 对应。这四个序列可以是仅用于HARQ-ACK的两个序列。
- [0561] 在以上描述中, A/A、A/N、N/A和N/N分别表示ACK/ACK、ACK/NACK、NACK/ACK和NACK/NACK。
- [0562] 在以上配置中, 与SR和HARQ-ACK的UCI状态对应的 (短) PUCCH资源或序列可在一个或两个OFDM符号中发送。即使不同的序列可实际根据特定基本序列跳跃或CS跳跃在两个符号中发送, UCI也可重复地发送。
- [0563] 此外, 当N个序列在SR (短) PUCCH资源中分配, 并根据情况指示仅SR状态或肯定SR+特定HARQ-ACK状态时, UCI状态与N个序列之间的映射关系可基于时隙和/或符号 (根据预定规则) 改变。
- [0564] 此外, HARQ-ACK (短) PUCCH资源包括多于4个序列资源, 两个或更多个PRB资源可被配置为包括序列资源。具体地, 如果存在 $2N$ 个序列资源, 则两个PRB中的每一个可包括N个序列资源, 并且各个PRB中的N个序列资源中的每一个可以通过将N个等距CS值 (从CS索引的

角度)中的一个应用于特定(低PAPR/CM)序列而获得的序列。

[0565] 此外,CS值可指应用特定CS值的低PAPR序列。

[0566] 更具体地,当eNB向UE指示信号传输,使得SR(短)PUCCH资源和用于1比特或2比特 HARQ-ACK传输的(短)PUCCH资源在时域资源上彼此(部分地)交叠时,UE可选择并发送多个序列中的一个来表示SR和HARQ-ACK的(联合)UCI状态,以便满足单载波性质(或低PAPR/CM性质)。

[0567] 优选地,SR(短)PUCCH资源可至少包括用于仅SR传输的序列资源。此外,即使在不存在SR请求的情况下,HARQ-ACK(短)PUCCH资源也应该有效,因此可至少包括用于否定SR+特定HARQ-ACK状态的序列资源。

[0568] 关于SR(短)PUCCH资源和HARQ-ACK(短)PUCCH资源当中的哪一资源应该包括序列资源以表示SR和HARQ-ACK的(联合)UCI状态当中的肯定SR+特定HARQ-ACK状态,可能出现该问题。该问题可按照两个方法来解决:一个是在SR(短)PUCCH资源中包括序列资源(选项1和选项2),另一个是在HARQ-ACK(短)PUCCH资源中包括序列资源(选项3和选项4)。

[0569] 上述第13SR传输方法大致总结如下。

[0570] 当eNB向UE指示信号传输,使得SR(短)PUCCH资源和用于 $\log_2(N)$ 比特($N=2$ 或 4) HARQ-ACK传输的(短)PUCCH资源在时域资源上彼此(部分地)交叠时,UE可发送SR和HARQ-ACK的(联合)UCI状态。SR(短)PUCCH资源和HARQ-ACK(短)PUCCH资源可如下支持SR和HARQ-ACK的(联合)UCI状态的传输。

[0571] <1>选项A

[0572] <1-1>利用SR(短)PUCCH资源,支持与仅SR和HARQ-ACK(具有肯定SR)对应的UCI状态的传输。

[0573] <1-1-1>仅SR可通过由高层配置的(单个)PUCCH资源或(单个)序列的开/关键控表示。

[0574] <1-1-2>仅SR和A11 NACK(具有肯定SR)可被视为相同的UCI状态。

[0575] <1-1-3>对于HARQ-ACK(具有肯定SR),可应用ACK/NACK捆绑(例如,逻辑与运算)。

[0576] <1-1-4>如果SR(短)PUCCH资源基于序列选择方案,则UCI状态可如下表示。为了表示UCI状态,UE然后可发送与UCI状态对应的序列。

[0577] <1-1-4-1>选项A-1:SR(短)PUCCH资源配置有4个序列。

[0578] <1-1-4-1-1> $N=2$

[0579] -SR(短)PUCCH资源中的两个序列可分别与{肯定SR,ACK}和{肯定SR,NACK}对应。

[0580] -例如,如果分配给SR(短)PUCCH资源的初始CS索引为 k ,则从CS索引的角度,两个序列可以是PRB(相同PRB)中与 k 和 $(k+L/2) \bmod L$ 对应的CS值(L 是PRB中的CS的最大数量)。

[0581] -此外,与{肯定SR,NACK}对应的序列可以是与仅SR对应的序列。

[0582] (1-1-4-1-2) $N=4$

[0583] -SR(短)PUCCH资源中的四个序列可分别与{肯定SR,A/A}、{肯定SR,A/N}、{肯定SR,N/A}和{肯定SR,N/N}对应。

[0584] 例如,与{肯定SR,N/N}对应的序列可以是与仅SR对应的序列。

[0585] <1-1-4-2>选项A-2:SR(短)PUCCH资源配置有2个序列。

[0586] <1-1-4-2-1> $N=2$

- [0587] -SR (短) PUCCH资源中的两个序列可分别与 {肯定SR, ACK} 和 {肯定SR, NACK} 对应。
- [0588] -例如, 如果分配给SR (短) PUCCH资源的初始CS索引为k, 则从CS索引的角度, 两个序列可以是PRB (相同PRB) 中与k和 $(k+L/2) \bmod L$ 对应的CS值 (L是PRB中的CS的最大数量)。
- [0589] -此外, 与 {肯定SR, NACK} 对应的序列可以是与仅SR对应的序列。
- [0590] HARQ-ACK (短) PUCCH资源中的两个序列可分别与 {否定SR, ACK} 和 {否定SR, NACK} 对应。
- [0591] <1-1-4-2-2>N=4
- [0592] -SR (短) PUCCH资源中的两个序列可分别与 {肯定SR, A/A} 和 {肯定SR, A/N或N/A或N/N} 对应。
- [0593] 例如, 序列中的一个可对应于肯定SR以及作为2比特HARQ-ACK的 (基于逻辑与的) ACK/NACK捆绑的结果的NACK。
- [0594] -例如, 与 {肯定SR, A/N或N/A或N/N} 对应的序列可以是与仅SR对应的序列。
- [0595] -HARQ-ACK (短) PUCCH资源中的四个序列可分别与 {否定SR, A/A}、{否定SR, A/N}、{否定SR, N/A} 和 {否定SR, N/N} 对应。
- [0596] <1-2>每HARQ-ACK (短) PUCCH资源支持与仅HARQ-ACK和HARQ-ACK (具有否定SR) 对应的UCI状态的传输。
- [0597] -本文中, 仅HARQ-ACK (相同ACK/NACK信息) 和HARQ-ACK (具有否定SR) 的UCI状态可被视为相同的UCI状态。
- [0598] <2>选项B
- [0599] <2-1>利用SR (短) PUCCH资源, 支持与仅SR对应的UCI状态的传输。
- [0600] -本文中, 仅SR可通过由高层配置的 (单个) PUCCH资源或 (单个) 序列的开/关键控表示。
- [0601] <2-2>每HARQ-ACK (短) PUCCH资源支持与仅HARQ-ACK、HARQ-ACK (具有肯定SR) 和 HARQ-ACK (具有否定SR) 对应的UCI状态的传输。
- [0602] -本文中, 仅HARQ-ACK (相同ACK/NACK信息) 和HARQ-ACK (具有否定SR) 的UCI状态可被视为相同的UCI状态。
- [0603] <3>选项C
- [0604] <3-1>利用SR (短) PUCCH资源, 支持与仅SR对应的UCI状态的传输。
- [0605] -本文中, 仅SR可通过由高层配置的 (单个) PUCCH资源或 (单个) 序列的开/关键控表示。
- [0606] <3-2>每HARQ-ACK (短) PUCCH资源支持与仅HARQ-ACK和HARQ-ACK (具有否定SR) 对应的UCI状态的传输。
- [0607] -本文中, 仅HARQ-ACK (相同ACK/NACK信息) 和HARQ-ACK (具有否定SR) 的UCI状态可被视为相同的UCI状态。
- [0608] <3-3>利用 (相对于SR/HARQ-ACK PUCCH资源) 单独地配置的 (特定) (短) PUCCH资源支持与HARQ-ACK (具有肯定SR) 对应的UCI状态的传输。
- [0609] -本文中, (特定) (短) PUCCH资源可按照以下方法之一配置。
- [0610] -选项C-1: 每UE配置单个资源。
- [0611] -选项C-2: 每为UE配置的PUCCH资源集合 (用于HARQ-ACK传输) 配置

[0612] -选项C-3:每为UE配置的PUCCH格式配置

[0613] -选项C-4:每为UE配置的PUCCH资源(用于HARQ-ACK传输)配置

[0614] 在以上配置中,与A11 NACK(具有肯定SR)对应的传输资源可被配置为与用于仅SR的传输资源相同或独立于用于仅SR的传输资源。

[0615] 此外,用于HARQ-ACK的PUCCH资源可以是用于HARQ-ACK(具有多达2比特)的长PUCCH(例如,长度具有4个或更多个符号的PUCCH)的资源。

[0616] 在上述第13SR传输方法中,用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源(或PUCCH资源集合)和SR(短)PUCCH资源可由高层信令和/或DCI配置,并且彼此独立。

[0617] 以下可被认为是第13SR传输方法的附加操作。本文中假设(通过高层信令)为UE配置用于HARQ-ACK传输的一个或更多个PUCCH资源集合,并且在各个HARQ-ACK PUCCH资源集合中包括一个或更多个PUCCH资源,并且不同的PUCCH格式可用于各个HARQ-ACK PUCCH资源。

[0618] 1) 问题1:在上述情况下配置肯定SR+HARQ-ACK传输资源的方法。

[0619] -选项1-0:每UE配置。

[0620] -选项1-1:每HARQ-ACK PUCCH资源集合配置。

[0621] -选项1-2:每PUCCH格式配置一个。

[0622] -选项1-3:每HARQ-ACK PUCCH资源配置一个。

[0623] -选项1-4:每SR PUCCH资源(每SR进程或每SR过程)配置一个。

[0624] 2) 问题2:在上述情况下肯定SR+HARQ-ACK传输资源与仅SR传输资源之间的关系。

[0625] 2-1) 选项2-1:在肯定SR+HARQ-ACK传输资源当中,ACK/NACK状态使用与“ALL NACK”对应的资源作为仅SR传输资源(共享)

[0626] -选项2-1可与选项1-0组合。

[0627] -选项2-1可与选项1-1组合,并且可能需要指示用于仅SR的肯定SR+A11 NACK传输资源所属的HARQ-ACK PUCCH资源集合的附加信息。

[0628] -选项2-1可与选项1-2组合,并且可能需要指示配置用于仅SR的肯定SR+A11 NACK传输资源的PUCCH格式的附加信息。

[0629] -选项2-1可与选项1-3组合,并且可能需要指示配置用于仅SR的肯定SR+A11 NACK传输资源的HARQ-ACK PUCCH资源的附加信息。

[0630] -选项2-1可与选项1-4组合。

[0631] 2-2) 选项2-2:独立于肯定SR+HARQ-ACK传输资源配置的资源用作仅SR传输资源。

[0632] 除非彼此冲突,否则第13SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0633] 3.14. 第14SR传输方法

[0634] 当UE通过选择PRB中的N个CS索引中的一个并发送所选择的CS索引来表示HARQ-ACK(具有或没有SR)的N(例如,N=2或4)个状态(例如, S_0, S_1, \dots, S_{N-1})时,eNB可将初始CS索引(即, $\in \{0, 1, \dots, L-1\}$)设定为HARQ-ACK(短)PUCCH资源。在这种情况下,UE可按照以下方法之一将CS映射到UCI状态。

[0635] (1) 选项1:将UCI状态 S_k 映射到CS索引 $(q+k \cdot L/N) \bmod L$ ($k=0, 1, \dots, N-1$)的方法。

[0636] (2) 选项2:对于各个k ($k=0, 1, \dots, N-1$),计算CS索引 $(q+k \cdot L/N) \bmod L$,并且当N个CS索引按照升序(或降序)布置为 $CS_0, CS_1, \dots, CS_{N-1}$ 时,将UCI状态 S_k 映射到 CS_k ($k=0, 1, \dots,$

N-1)的方法。

[0637] L(例如,12)表示PRB中的CS的总数。

[0638] 更具体地,在N个UCI状态被表示为PRB中的N个CS索引并且eNB向UE指示初始CS索引的情况下,由UE表示的UCI状态可依次对应于从初始CS索引(线性地)增加的CS索引。

[0639] 本文中,如果通过将增量与初始CS索引相加而计算出的值超出PRB中的CS的数量L,则UCI状态可对应于进一步应用L的模运算的值。

[0640] 或者,如果通过将增量与初始CS索引相加而计算出的值超出PRB中的CS的数量L,则UCI状态可依次对应于通过获取从初始CS索引(线性地)增加的CS索引然后按照升序或降序重新排序CS索引而获得的值。

[0641] 除非彼此冲突,否则第14SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0642] 3.15. 第15SR传输方法

[0643] 当eNB向UE指示信号传输,使得SR(短)PUCCH资源在时域资源上与 $\log_2(N)$ 比特($N=2$ 或 4) HARQ-ACK(短)PUCCH资源(部分地)交叠时,UE可按照X比特($X \geq 1$)表示SR相关信息,将这X比特添加到UCI有效载荷,并在HARQ-ACK(短)PUCCH资源中发送具有这X比特的UCI有效载荷。

[0644] SR相关信息可包括以下信息中的一个或多个。

[0645] (1) 指示SR是肯定SR还是否定SR的信息

[0646] (2) (对应)SR进程索引(即,指示与SR对应的SR进程的信息)

[0647] UE可按照以下方法之一发送SR相关信息。

[0648] 1) 仅发送1比特SR,指示具有最高优先级的SR(进程)的肯定SR或否定SR。

[0649] 2) 发送X比特SR,其中,(a)每SR(进程)的肯定SR或否定SR由位图指示,或者(b)仅具有肯定SR的SR(SR进程)当中具有最高优先级的SR的肯定SR信息。(在(b)中,对于上述SR(SR进程)以外的任何其它SR(进程),可确定否定SR)。

[0650] -更具体地,如果SR进程#1、SR进程#2、SR进程#3的优先顺序为#1>#2>#3,SR进程#1具有否定SR,SR进程#2具有肯定SR,SR进程#3具有肯定SR,则在(a)中UE可发送“011”作为3比特SR,而在(b)中UE可发送“010”作为3比特SR。

[0651] 在以上配置中,如果SR相关信息,X比特被添加到UCI有效载荷大小,则可能超过为HARQ-ACK(短)PUCCH资源配置的最大编码速率。然后,UE可执行以下操作中的一个。在以下描述中,A/N可表示HARQ-ACK。

[0652] <1>选项1:1比特SR+A/N比特

[0653] 1比特SR可以是多个(例如,X个)SR进程当中具有最高优先级的SR进程的SR信息(例如,肯定SR或否定SR)。

[0654] <2>选项2:X比特SR+捆绑的A/N比特

[0655] 捆绑可以是空域A/N捆绑。

[0656] <3>选项3:1比特SR+捆绑的A/N比特

[0657] UE可立即执行选项3的操作,或者如果尽管选项1/2,超出了最大编码速率,则可作为选项1/2的第二步骤执行选项3的操作。

[0658] <4>选项4:仅发送A/N,所有SR传输被丢弃。

[0659] <5>选项5:1比特(或X比特)SR+(部分)A/N比特(即,一些A/N比特被丢弃)

- [0660] SR相关信息, X比特可与选择HARQ-ACK (短) PUCCH资源集合的处理关联。
- [0661] 在特定示例中, UE可 (在HARQ-ACK传输期间) 基于UCI有效载荷大小选择 (多个) PUCCH资源集合中的一个, 然后eNB可通过DCI指示所选择的PUCCH资源集合中实际要发送的特定PUCCH资源。如果UE随HARQ-ACK发送SR相关信息, 则UE可按照以下方法之一选择PUCCH资源集合。
- [0662] 1>选项1: 基于HARQ-ACK和SR相关信息的 (总) UCI有效载荷大小选择PUCCH资源集合。
- [0663] -如果 (HARQ-ACK和SR以外) 任何其它UCI类型沿着 (在HARQ-ACK (短) PUCCH资源中) 发送, 则可通过反映UCI类型的UCI有效载荷大小来计算 (总) UCI有效载荷大小。
- [0664] 2>选项2: 基于HARQ-ACK的UCI有效载荷大小选择PUCCH资源集合。
- [0665] 3>在上述示例中, eNB可 (通过高层信令) 为UE每UCI有效载荷大小范围配置PUCCH资源集合。
- [0666] 上述第15SR传输方法的所有操作可被扩展至UE处的CSI和SR的同时传输。
- [0667] 更具体地, 当SR (短) PUCCH资源在时间轴上与HARQ-ACK (短) PUCCH资源 (用于具有超过2比特的HARQ-ACK) 冲突时, UE可在HARQ-ACK (短) PUCCH资源中发送用于SR的X比特信息。本文中, UE可将X比特信息的大小添加到HARQ-ACK有效载荷大小, 并在HARQ-ACK (短) PUCCH资源中发送总UCI有效载荷的编码的比特。
- [0668] 在这种情况下, SR相关X比特可包括关于SR所用于的SR进程 (或服务) 的信息以及指示是否存在SR的信息。
- [0669] 除非彼此冲突, 否则第15SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。
- [0670] 3.16. 第16SR传输方法
- [0671] 在本发明中, 以下假设承载UCI (例如, 对由DL指派调度的PDSCH的HARQ-ACK或CSI) 的PUCCH根据UCI的有效载荷大小和传输持续时间 (PUCCH符号的数量) 具有不同的PUCCH格式。
- [0672] (1) PUCCH格式0
- [0673] -所支持的UCI有效载荷大小: 多达K比特 (例如, $K=2$)
- [0674] -单个PUCCH中的OFDM符号的数量: 1至X个符号 (例如, $X=2$)
- [0675] -传输结构: 其仅包括UCI信号而没有DM-RS。根据该传输结构, UE可通过选择/发送多个特定序列中的一个来发送特定UCI状态。
- [0676] (2) PUCCH格式1
- [0677] -所支持的UCI有效载荷大小: 多达K比特
- [0678] -单个PUCCH中的OFDM符号的数量: Y至Z个符号 (例如, $Y=4, Z=14$)
- [0679] -传输结构: DM-RS和UCI按照TDM配置/映射在不同的符号中, 并且对于UCI, 调制 (例如, QPSK) 符号与特定序列相称。由于对UCI和DM-RS二者应用CS/OCC, 所以可支持 (相同RB中) 多个UE之间的复用。
- [0680] (3) PUCCH格式2
- [0681] -所支持的UCI有效载荷大小: 超过K比特
- [0682] -单个PUCCH中的OFDM符号的数量: 1至X个符号
- [0683] -传输结构: DM-RS和UCI按照FDM配置/映射在相同的符号中, 并且在传输之前, UE

仅对编码的UCI比特应用快速傅里叶逆变换 (IFFT), 而没有离散傅里叶变换 (DFT)。

[0684] (4) PUCCH格式3

[0685] -所支持的UCI有效载荷大小:超过K比特

[0686] -单个PUCCH中的OFDM符号的数量:Y至Z符号

[0687] -传输结构:DM-RS和UCI按照TDM配置/映射在不同的符号中,并且UE通过对编码的UCI比特应用DFT来发送编码的UCI比特。由于在DFT的前端对UCI应用OCC,并且对DM-RS应用CS(或IFDM映射),所以可支持多个UE之间的复用。

[0688] (5) PUCCH格式4

[0689] -所支持的UCI有效载荷大小:超过K比特

[0690] -单个PUCCH中的OFDM符号的数量:Y至Z符号

[0691] -传输结构:DM-RS和UCI按照TDM配置/映射在不同的符号中,并且UE通过对编码的UCI比特应用DFT来发送编码的UCI比特,而没有UE之间的复用。

[0692] 在以下描述中,SR是指物理层信号,UE通过其向eNB请求UL调度。具体地,肯定SR指示UE请求UL调度,否定SR指示UE没有请求UL调度。

[0693] UE可根据为(仅)SR PUCCH资源(以下,称为SR PUCCH)和(仅)HARQ-ACK PUCCH资源(以下,称为A/N PUCCH)配置的PUCCH格式的组合支持SR和HARQ-ACK的同时传输。

[0694] <1>A/N PUCCH=PUCCH格式0

[0695] <1-1>SR PUCCH=PUCCH格式0

[0696] -在SR PUCCH上发送仅SR或肯定SR+HARQ-ACK。本文中,可每SR进程配置SR PUCCH。

[0697] -在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK或否定SR+HARQ-ACK。

[0698] <1-2>SR PUCCH=PUCCH格式1

[0699] -在SR PUCCH上发送仅SR。

[0700] -按照以下方法之一发送肯定SR+HARQ-ACK。

[0701] -选项1:SR传输被丢弃,在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK。

[0702] -选项2:在SR PUCCH上发送肯定SR+HARQ-ACK。

[0703] -选项3:UE(相对于SR PUCCH和/或A/N PUCCH)单独地配置PUCCH格式0资源,并在该资源中发送肯定SR+HARQ-ACK。可每SR进程配置单独的资源。

[0704] <1-3>在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK或否定SR+HARQ-ACK。

[0705] <2>A/N PUCCH=PUCCH格式1

[0706] <2-1>SR PUCCH=PUCCH格式0

[0707] -在SR PUCCH上发送仅SR。

[0708] -按照以下方法之一发送肯定SR+HARQ-ACK。

[0709] -选项1:SR传输被丢弃,并且在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK。

[0710] -选项2:在SR PUCCH上发送肯定SR+HARQ-ACK。

[0711] -选项3:UE(相对于SR PUCCH和/或A/N PUCCH)单独地配置PUCCH格式1资源,并在该资源中发送肯定SR+HARQ-ACK。可每SR进程配置单独的资源。

[0712] -在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK或否定SR+HARQ-ACK。

[0713] <2-2>SR PUCCH=PUCCH格式1

[0714] -在SR PUCCH上发送仅SR或肯定SR+HARQ-ACK。SR PUCCH可每SR进程配置。

- [0715] -在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK或否定SR+HARQ-ACK。
- [0716] <3>A/N PUCCH=PUCCH格式2或3或4
- [0717] <3-1>SR PUCCH=PUCCH格式0
- [0718] -在SR PUCCH上发送仅SR。
- [0719] -肯定SR+HARQ-ACK被添加到UCI有效载荷并在A/N PUCCH上发送。
- [0720] -在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK或否定SR+HARQ-ACK。
- [0721] <3-2>SR PUCCH=PUCCH格式1
- [0722] -在SR PUCCH上发送仅SR。
- [0723] -肯定SR+HARQ-ACK被添加到UCI有效载荷并在A/N PUCCH上发送。
- [0724] -在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK或否定SR+HARQ-ACK。SR PUCCH可每SR进程配置。
- [0725] 在以上配置中,选项之一可根据与SR对应的服务类型选择性地应用。
- [0726] 更具体地,当存在用于PUCCH资源的各种传输类型或者本发明中假设的各种PUCCH格式(包括格式0(序列选择)、格式1(序列调制)和格式2/3/4(编码/调制))时,用于SR和HARQ-ACK的同时传输的有效方法可根据SR PUCCH资源的PUCCH格式(以下,称为SR PUCCH)和HARQ-ACK PUCCH资源的PUCCH格式(以下,称为A/N PUCCH)的组合而变化。
- [0727] 例如,如果SR PUCCH和A/N PUCCH为相同的PUCCH格式,则UE在SR PUCCH上发送肯定SR+HARQ-ACK(例如,资源选择)可能是有效的。相反,如果SR PUCCH和A/N PUCCH为不同的PUCCH格式,并且A/N PUCCH的PUCCH格式是PUCCH格式2、PUCCH格式3和PUCCH格式4中的一个,则UE在A/N PUCCH上发送肯定SR+HARQ-ACK可能更有效,因为PUCCH格式可承载很多UCI有效载荷。
- [0728] 或者,在SR PUCCH和A/N PUCCH的PUCCH格式就其(所支持的)最大UCI有效载荷大小而言相同并且就其传输持续时间(在PUCCH资源的时间轴上)而言彼此不同的情况下,在UL覆盖范围中可能优选的是,如果SR PUCCH的传输持续时间大于A/N PUCCH的传输持续时间,则UE在SR PUCCH上发送肯定SR+HARQ-ACK,否则,UE(在各个SR进程中)(另外)(相对于SR PUCCH和/或A/N PUCCH单独地)配置具有与A/N PUCCH资源相同的PUCCH格式的PUCCH资源,并在所配置的资源中发送肯定SR+HARQ-ACK。
- [0729] 另外,如果SR PUCCH是短PUCCH并且A/N PUCCH是长PUCCH,则UE可如下支持SR和HARQ-ACK的同时传输。
- [0730] [1]在SR PUCCH上发送仅SR。
- [0731] -SR PUCCH可每SR进程配置。
- [0732] [2]按照以下方法之一发送肯定SR+HARQ-ACK。
- [0733] -选项1:根据与SR对应的服务类型,在SR PUCCH或(每SR进程)(相对于SR PUCCH和/或A/N PUCCH)单独地配置的长PUCCH上发送肯定SR+HARQ-ACK SR。例如,UE可在SR PUCCH上发送低延迟要求较高的SR(例如,URLLC SR),并在长PUCCH上发送低延迟要求较低的SR(例如,eMBB SR)。
- [0734] -选项2:根据与SR对应的服务类型在SR PUCCH或A/N PUCCH上发送肯定SR+HARQ-ACK的方法。例如,UE可在SR PUCCH上发送低延迟要求较高的SR(例如,URLLC SR),并在A/N PUCCH上发送低延迟要求较低的SR(例如,eMBB SR)。
- [0735] [3]在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK或否定SR+HARQ-ACK。

[0736] 上述配置可被扩展至CSI和SR的同时传输。

[0737] 另外,UE可根据为(仅)SR PUCCH资源(以下,称为SR PUCCH)和(仅)HARQ-ACK PUCCH资源(以下,称为A/N PUCCH)配置的PUCCH格式的组合如下支持SR和HARQ-ACK的同时传输。

[0738] (A) SR PUCCH=PUCCH格式0

[0739] (A-1) A/N PUCCH=PUCCH格式0

[0740] -选项1:在基于A/N PUCCH资源隐含地确定的PUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。PUCCH资源(承载肯定SR+HARQ-ACK)可以是通过对A/NPUCCH资源应用CS偏移(或PRB偏移)而推导出的PUCCH格式0资源。因此,UE可通过选择并发送资源(A/N PUCCH资源以外)来表示肯定SR,并且可在该资源中通过序列选择另外发送HARQ-ACK。

[0741] (A-2) A/N PUCCH=PUCCH格式1

[0742] -选项1:在基于A/N PUCCH资源隐含地确定的PUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。PUCCH资源(承载肯定SR+HARQ-ACK)可以是通过对A/NPUCCH资源应用CS偏移(OCC偏移或PRB偏移)而推导出的PUCCH格式1资源。因此,UE可通过选择并发送资源(A/N PUCCH资源以外)来表示肯定SR,并且可在该资源中通过序列调制另外发送HARQ-ACK。

[0743] -选项2:在SR PUCCH资源(或基于SR PUCCH资源隐含地确定的PUCCH资源)中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。PUCCH资源(承载肯定SR+HARQ-ACK)可以是作为SR PUCCH资源配置(或通过对SR PUCCH资源应用CS偏移(或PRB偏移)而推导)的PUCCH格式0资源。因此,UE可通过选择并发送资源(A/N PUCCH资源以外)来表示肯定SR,并且可在该资源中通过序列选择另外发送HARQ-ACK。

[0744] -选项3:SR传输被丢弃,并且在A/N PUCCH资源中发送HARQ-ACK信息。

[0745] -选项4:HARQ-ACK传输被丢弃,并且在SR PUCCH资源中发送SR信息。

[0746] -选项5:在A/N PUCCH资源中发送HARQ-ACK信息,并且使用A/N PUCCH内的DM-RS符号之间的CS偏移(或相位差)信息来发送SR信息。可通过根据差分编码方案乘以与SR信息对应的调制符号(例如,差分相移键控(DPSK)符号)来应用A/N PUCCH中的DM-RS符号之间的相位差。

[0747] (A-3) A/N PUCCH=PUCCH格式2或3或4

[0748] -选项1:以明确比特表示SR信息并将其包括在UCI有效载荷中。然后,在A/NPUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。如果eNB为UE配置多个SR进程(或配置),则SR信息可包括指示是否存在SR的信息以及SR存在的SR进程(或配置)。

[0749] (B) SR PUCCH=PUCCH格式1

[0750] (B-1) A/N PUCCH=PUCCH格式0

[0751] -选项1:在基于A/N PUCCH资源隐含地确定的PUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。PUCCH资源(承载肯定SR+HARQ-ACK)可以是通过对A/NPUCCH资源应用CS偏移(或PRB偏移)而推导出的PUCCH格式0资源。因此,UE可通过选择并发送资源(A/N PUCCH资源以外)来表示肯定SR,并且可在该资源中通过序列选择另外发送HARQ-ACK。

[0752] -选项2:在SR PUCCH资源(或基于SR PUCCH资源隐含地确定的PUCCH资源)中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。PUCCH资源(承载肯定SR+HARQ-ACK)可以是作为SR PUCCH资源配置(或通过对SR PUCCH资源应用CS偏移(OCC偏移或PRB偏移)而推导)的PUCCH格式1资源。因

此,UE可通过选择并发送资源(A/N PUCCH资源以外)来表示肯定SR,并且可在该资源中通过序列调制另外发送HARQ-ACK。

[0753] -选项3:SR传输被丢弃,并且在A/N PUCCH资源中发送HARQ-ACK信息。

[0754] -选项4:HARQ-ACK传输被丢弃,并且在SR PUCCH资源中发送SR信息。

[0755] (B-2) A/N PUCCH=PUCCH格式1

[0756] -选项1:在SR PUCCH资源(或基于SR PUCCH资源隐含地确定的PUCCH资源)中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。PUCCH资源(承载肯定SR+HARQ-ACK)可以是作为SR PUCCH资源配置(或通过对SR PUCCH资源应用CS偏移(或PRB偏移)而推导)的PUCCH格式0资源。因此,UE可通过选择并发送资源(A/N PUCCH资源以外)来表示肯定SR,并且可在该资源中通过序列选择另外发送HARQ-ACK。

[0757] (B-3) A/N PUCCH=PUCCH格式2或3或4

[0758] -选项1:以明确比特表示SR信息并将其包括在UCI有效载荷中。然后,在A/NPUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。如果eNB为UE配置多个SR进程(或配置),则SR信息可包括指示是否存在SR的信息以及SR存在的SR进程(或配置)。

[0759] 在以上配置中,UE可在SR PUCCH上发送仅SR,并且在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK或否定SR+HARQ-ACK。

[0760] 此外在本发明中,序列选择可指由UE通过选择多个序列中的一个并发送所选择的序列来表示UCI状态。

[0761] 此外在本发明中,序列调制可指由UE通过将调制(例如,QPSK)符号乘以特定序列来表示UCI状态。

[0762] 此外在本发明中,SR进程(或配置)可指用于SR传输(用于特定服务)的时域/频域/码域资源配置。多个SR进程(或配置)可分别指用于不同服务的SR信息。

[0763] 此外在本发明中,通过对特定PUCCH资源应用CS偏移、OCC偏移或PRB偏移来推导另一PUCCH资源可相当于推导与特定PUCCH资源相同的PUCCH资源,除了前者具有与后者相差预定偏移的CS索引、OCC索引或PRB索引。

[0764] 另外,当eNB(通过(UE特定)高层信令)为UE配置多个PUCCH资源集合,并且UE根据UCI有效载荷的大小从所述多个PUCCH资源集合当中选择一个PUCCH资源集合(用于UCI传输)时,可从基于其选择PUCCH资源集合的UCI有效载荷排除SR信息。例如,UE可基于HARQ-ACK和CSI的总UCI有效载荷大小来选择PUCCH资源集合。

[0765] 本文中,UE可基于另外接收的DCI(以及由DCI隐含地指示的信息(例如,控制信道元素(CCE)索引、PDCCH候选索引等))中的特定指示符(例如,ACK/NACK资源指示字段)从所选择的PUCCH资源集合选择特定PUCCH资源。例如,在A/NPUCCH资源为PUCCH格式0(或PUCCH格式1),并且支持从A/N PUCCH资源隐含地确定的(相同PUCCH格式的)PUCCH资源中的肯定SR+HARQ-ACK(多达2比特)的传输的情况下,如果SR信息包括在基于其选择PUCCH资源集合的UCI有效载荷中,则UE应该将肯定SR+2比特HARQ-ACK确定为3或更多比特的UCI有效载荷。因此,UE可仅选择按照PUCCH格式2/3/4配置的PUCCH资源集合,因此可不按照从A/N PUCCH资源隐含地确定的PUCCH格式0(或PUCCH格式1)发送肯定SR+2比特HARQ-ACK。

[0766] 或者,如果当UE选择PUCCH资源集合时仅存在2比特HARQ-ACK,则UE可将SR信息从PUCCH资源集合选择处理排除(即,选择与2比特对应的PUCCH资源集合),否则,UE可基于包

括HARQ-ACK、SR和CSI全部的UCI有效载荷的大小来选择PUCCH资源集合。

[0767] 另外,为了支持N比特(1比特或2比特) HARQ-ACK和SR的同时传输,eNB可配置格式0的(单个)(短)PUCCH资源(以下,称为SR PUCCH),包括M(=2或4)个序列(用于特定SR进程)。对于仅SR,UE可选择M个序列中的一个并通过开/关键控(OOK)发送所选择的序列,而对于HARQ-ACK+肯定SR,UE可按照序列选择方案(即,通过选择/发送K个序列中的一个来发送特定UCI状态的方案)使用M个序列中的 2^N 个来表示UCI状态。本文中,UE可另外支持以下操作。

[0768] <A>基于时隙和/或基于符号(根据特定图案)改变SR PUCCH上表示仅SR状态的序列(即,在各个时隙和/或各个符号中(根据特定图案)改变{+,DTX}至序列映射)(例如,随机化)的方法。本文中,“+”表示肯定SR。

[0769] 基于时隙和/或基于符号(根据特定图案)使SR PUCCH的频率资源跳跃(例如,随机化)的方法

[0770] - (短)PUCCH的频率资源可基于特定频率资源粒度(例如,X(=8或16)个PRB)跳跃。例如,基于时隙和/或基于符号改变的X(=8或16)个PRB的倍数的频率偏移可另外应用于参考频率资源。X可在eNB与UE之间预设,或者由eNB的高层信令(例如,RRC信令)配置。

[0771] -时隙方式和/或符号方式频率资源跳跃可仅应用于(通过诸如RRC信令的高层信令)半静态地配置的(短)PUCCH资源,而不应用于可(通过诸如RRC信令的高层信令和DCI)动态地指示的(短)PUCCH资源。

[0772] 除非彼此冲突,否则第16SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0773] 3.17. 第17SR传输方法

[0774] 当eNB为UE配置多个SR进程(或配置)(其中SR传输可在相同的时间点发生)时,UE可按照以下方法中的一个或更多个支持SR和HARQ-ACK的同时传输。

[0775] (1)选项1:由UE根据隐含规则从A/N PUCCH资源推导与多个SR进程(或配置)对应的多个PUCCH资源,并在与单个SR进程(或配置)对应的(从A/N PUCCH资源推导的)PUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息的方法。

[0776] UE可通过选择多个PUCCH资源中的一个并发送所选择的PUCCH资源来表示用于特定SR进程(或配置)的肯定SR,并且可在该资源中另外发送HARQ-ACK。

[0777] 隐含规则可以是通过对A/N PUCCH资源应用CS偏移、OCC偏移或PRB偏移来推导与多个SR进程(或配置)对应的多个PUCCH资源的方案。

[0778] (2)选项2:由eNB为多个SR进程(或配置)中的每一个配置SR PUCCH,并且由UE在与单个SR进程(或配置)对应的SR PUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK的方法。

[0779] UE可通过选择特定SR PUCCH资源并发送所选择的SR PUCCH资源来表示用于特定SR进程(或配置)的肯定SR,并且可在该资源中另外发送HARQ-ACK。

[0780] 上述操作可仅在SR PUCCH资源为特定格式(例如,PUCCH格式1)时才应用。

[0781] (3)选项3:为多个SR进程(或配置)配置多比特SR信息,并通过将该多比特SR信息包括在HARQ-ACK传输期间的UCI有效载荷中来在A/N PUCCH资源中发送多比特SR+HARQ-ACK信息的方法。

[0782] -多比特SR可包括肯定/否定SR和指示SR存在的SR进程(或配置)的信息,和/或多个SR进程(或配置)中的所有或一些的所有SR进程(或配置)的肯定/否定SR信息。

[0783] -eNB可通过(UE特定)高层信令(例如,RRC信令)配置UE报告是否至少一个SR进程

(或配置)具有肯定SR(在相同的时间点)或者多个SR进程(或配置)全部具有否定SR,或者报告多个SR进程(或配置)的多比特SR信息。

[0784] 在eNB(通过(UE特定)高层信令)为UE配置多个PUCCH资源集合,并且UE根据UCI有效载荷大小选择PUCCH资源集合中的一个的情况下,(当eNB配置多比特SR传输时,)多比特SR信息可被包括在基于其选择PUCCH资源集合的UCI有效载荷中。

[0785] 在本发明中,指示用于(仅)HARQ-ACK传输的PUCCH资源可被称为A/NPUCCH资源,指示用于(仅)SR传输的PUCCH资源可被称为SR PUCCH资源。

[0786] 此外在本发明中,SR PUCCH和A/N PUCCH可分别指配置用于仅SR传输的PUCCH资源和用于仅HARQ-ACK传输的PUCCH资源。UE可在SR PUCCH上发送仅SR,并在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK或否定SR+HARQ-ACK。

[0787] 此外在本发明中,SR进程(或配置)可指用于SR传输(用于特定服务)的时域/频域/码域资源配置。多个SR进程(或配置)可指用于不同服务的SR信息。

[0788] 此外,通过对特定PUCCH资源应用CS偏移、OCC偏移或PRB偏移来推导另一PUCCH资源可相当于推导与特定PUCCH资源相同的PUCCH资源,除了前者具有与后者相差预定偏移的CS索引、OCC索引或PRB索引。

[0789] 更具体地,在UE同时发送SR和HARQ-ACK的情况下,如果配置用于仅SR的PUCCH资源为PUCCH格式0,则UE可在从A/N PUCCH资源推导的PUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息,并且如果配置用于仅SR的PUCCH资源为PUCCH格式1,则UE可在SR PUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。

[0790] 当eNB配置多个SR进程(或配置)时,UE可向eNB另外报告具有肯定SR的SR进程(或配置)以及肯定SR信息,从而减小eNB的UL调度时延。例如,如果UE仅向eNB报告肯定/否定SR信息,而没有关于具有肯定SR的SR进程的附加信息,则在SR传输之后eNB可仅在接收BSR之后才知道与肯定SR对应的服务类型。结果,UL调度可延迟。

[0791] 因此,根据本发明的UE可另外指示具有肯定SR的SR进程(或配置)以及肯定/否定SR信息。

[0792] 具体地,在UE在从A/N PUCCH资源推导的PUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息的情况下,UE可通过对A/N PUCCH应用CS偏移、OCC偏移或PRB偏移来推导与多个SR进程(或配置)对应的多个PUCCH资源,并在所述多个PUCCH资源中的特定一个中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。

[0793] 或者,当UE在SR PUCCH资源中发送肯定SR+HARQ-ACK信息时,可为多个SR进程(或配置)中的每一个预设SR PUCCH资源。然后,UE可在多个PUCCH资源中的特定一个中发送肯定SR+HARQ-ACK信息。本文中,UE可通过选择(与多个SR进程(或配置)对应的)多个PUCCH资源中的特定一个来表示用于特定SR进程(或配置)的肯定SR,并在所选择的资源中另外发送HARQ-ACK。

[0794] 在另一方法中,如果eNB为UE配置多个SR进程(或配置),则UE可通过向UCI有效载荷添加多比特SR信息在A/N PUCCH资源中发送多比特SR+HARQ-ACK,该多比特SR信息包括肯定/否定SR和关于SR存在的SR进程(或配置)的信息,或者多个SR进程(或配置)中的全部或一些的每SR进程(或配置)的肯定/否定SR信息。

[0795] 除非彼此冲突,否则第17SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0796] 3.18. 第18SR传输方法

[0797] 当要由UE发送的不同UCI类型的PUCCH(例如,A/N PUCCH、SR PUCCH和CSI PUCCH)在时间轴上仅在一些符号中彼此交叠(例如,部分交叠)时,UE可通过UCI复用向eNB发送PUCCH(在单个PUCCH资源中)。

[0798] 在本发明中,配置用于传输UCI类型当中具有最高优先级的(仅)UCI类型(以下,称为UCI A)的PUCCH资源被称为PUCCH A,并且在UE针对特定UCI类型集合S执行UCI复用的假设下选择的PUCCH资源被称为PUCCH B。在初始状态下,UCI类型集合S包括所有UCI类型,并且PUCCH B可以是所有UCI类型的UCI复用的假设下的PUCCH资源。

[0799] (1) PUCCH A=PUCCH B

[0800] -对于集合S的UCI类型,UE相对于PUCCH A(包括在集合S中)的传输时间在对应UCI类型(或PUCCH)的(最小)UL定时(或UE处理时间)对应的特定时间先前的时间点处或之前针对指示UL传输的UCI类型执行UCI复用,并从UCI复用排除其它UCI类型(从集合S排除)。

[0801] 例如,如果PUCCH B改变,则UE针对改变的集合S和PUCCH B重复地执行第18SR传输方法。

[0802] 在另一示例中,如果PUCCH B没有改变,则UE在PUCCH B上发送关于集合S的UCI类型的UCI复用信息。

[0803] (2) PUCCH A≠PUCCH B

[0804] (2-1) 在相对于PUCCH B的传输时间在UCI A(或PUCCH A)的(最小)UL定时(或UE处理时间)对应的特定时间先前的时间点处和之前为UCI A(或PUCCH A)指示UL传输的情况下,

[0805] -对于集合S的UCI类型,UE相对于PUCCH B(包括在集合S中)的传输时间在对应UCI类型(或PUCCH)的(最小)UL定时(或UE处理时间)对应的特定时间先前的时间点处或之前针对指示UL传输的UCI类型(或PUCCH)执行UCI复用,并从UCI复用排除其它UCI类型(从集合S排除)。

[0806] 例如,如果PUCCH B改变,则UE针对改变的集合S和PUCCH B重复地执行第18SR传输方法。

[0807] 在另一示例中,如果PUCCH B没有改变,则UE在PUCCH B上发送关于集合S的UCI类型的UCI复用信息。

[0808] (2-2) 在相对于PUCCH B的传输时间在UCI A(或PUCCH A)的(最小)UL定时(或UE处理时间)对应的特定时间先前的时间点处和之前为UCI A(或PUCCH A)指示UL传输的情况下,UE可检测满足以下条件的集合S和新PUCCH B。

[0809] -条件:相对于PUCCH B的传输时间在UCI A(或PUCCH A)的(最小)UL定时(或UE处理时间)对应的特定时间先前的时间点处和之前为UCI A(或PUCCH A)指示UL传输。

[0810] -满足上述条件的经受UCI复用的UCI类型的最小集合为仅UCI A,并且PUCCH B=PUCCH A。

[0811] -UE可执行检测处理,基于UCI类型的优先级依次排除UCI类型。

[0812] 然后,UE可基于新集合S和PUCCH B应用第18SR传输方法的(2-1)。

[0813] 在本发明中,SR PUCCH、A/N PUCCH和CSI PUCCH分别是指配置用于仅SR传输、仅HARQ-ACK传输和仅CSI传输的资源。

[0814] 此外在本发明中,假设UCI类型的优先顺序为HARQ-ACK>CSI>SR,则PUCCH传输时间较早的UCI类型具有较高的优先级,或者如果对于UCI类型指示UL传输较晚,则该UCI类型具有较高的优先级。

[0815] 此外,当确定PUCCH B资源时,PUCCH B资源可仅根据要UCI复用的UCI类型的组合来确定,而与UL定时信息无关。

[0816] 在特定示例中,如果SR PUCCH在时间轴上仅在一些符号中与A/N PUCCH交叠,则UE可如下操作,假设SR PUCCH和A/N PUCCH的优先顺序为A/NPUCCH>SR PUCCH(或HARQ-ACK>SR)。

[0817] 1) 当相对于A/N PUCCH传输时间在与(最小)UL定时(或UE处理时间)对应的预定先前时间周期内生成肯定SR时,UE可仅发送HARQ-ACK,丢弃SR传输。

[0818] 2) 当相对于A/N PUCCH传输时间在与(最小)UL定时(或UE处理时间)对应的先前预定时间周期内生成肯定SR时,UE发送SR和HARQ-ACK的UCI复用的信息。本文中,UE可按照上述第16SR传输方法发送SR和HARQ-ACK的UCI复用的信息(例如,肯定SR+HARQ-ACK)。

[0819] 根据此方法,如果向UE指示多个UCI类型的多个PUCCH传输至少在一些符号中彼此交叠,并且UE能够通过UCI复用发送多个UCI类型的UCI的全部或部分,则可总是保证多个UCI类型当中的最高优先级UCI类型(UCI A)的传输,而可尽可能支持在UL定时(或UE处理时间)方面准备的UCI类型之间的UCI复用。

[0820] 另外,如果具有不同起始符号和/或不同传输持续时间的多个PUCCH在一些时间资源中彼此部分地交叠(情况1),以及如果具有不同起始符号和/或不同传输持续时间的PUCCH和PUSCH在一些时间资源中彼此部分地交叠(情况2),则UE可在每一种情况下如下操作。本文中,在情况1和情况2下,至少一个PUCCH可以是用于HARQ-ACK传输的PUCCH。

[0821] <1>情况1

[0822] <1-1>在用于HARQ-ACK传输的UE处理时间(或UL定时)足够的情况下,

[0823] -被配置为在多个PUCCH资源中发送的多条UCI按照预定方案(根据多条UCI的UCI类型的组合)(通过UCI复用)在(从多个PUCCH资源当中)选择的单个PUCCH资源中发送。

[0824] <1-2>在用于HARQ-ACK传输的UE处理时间(或UL定时)不足的情况下,

[0825] -仅发送多个PUCCH资源当中具有最高优先级的单个PUCCH,而其它PUCCH的传输被丢弃。

[0826] <2>情况2

[0827] <2-1>在用于HARQ-ACK传输的UE处理时间(或UL定时)足够的情况下,

[0828] -被配置为在PUCCH上发送的UCI(例如,HARQ-ACK)捎带到PUSCH发送。

[0829] <2-2>在用于HARQ-ACK传输的UE处理时间(或UL定时)不足的情况下,

[0830] -发送PUCCH,而PUSCH传输被丢弃。

[0831] 或者,UE可对PUCCH之间或PUSCH和PUCCH之间交叠的一些符号中的PUCCH或PUSCH进行速率匹配或打孔。

[0832] 另外,当要由UE发送的不同UCI类型的PUCCH(例如,A/N PUCCH、SR PUCCH和CSI PUCCH)在时间轴上仅在一些符号中彼此交叠(例如,部分交叠)时,UE可通过UCI复用向eNB发送PUCCH(在单个PUCCH资源中)。

[0833] 在本发明中,SR PUCCH、A/N PUCCH和CSI PUCCH分别是指为(仅)SR传输、(仅)

HARQ-ACK传输和(仅)CSI传输配置和/或指示的PUCCH资源。

[0834] 此外在本发明中,PF0、PF1、PF2、PF3和PF4分别表示PUCCH格式0、PUCCH格式1、PUCCH格式2、PUCCH格式3和PUCCH格式4。

[0835] 此外在本发明中,PF X/Y表示PF X或PF Y。

[0836] 此外在本发明中,当说到生成肯定SR时,这可意指生成要由UE发送的UL数据或者UE确定请求UL调度。

[0837] 1>情况1:A/N PUCCH与SR PUCCH交叠

[0838] 1-1>如果A/N PUCCH为PF2/3/4并且SR PUCCH为PF0/1,

[0839] -包括HARQ-ACK比特和明确SR比特的UCI在A/N PUCCH上发送。

[0840] -明确SR比特可包括相对于A/N PUCCH传输(起始)时间T的以下信息。

[0841] -在时间 $T-T_0$ 处或之前生成肯定SR时,明确SR比特指示肯定SR信息。

[0842] -在时间 $T-T_0$ 之后(直至时间T之前)生成肯定SR时,明确SR比特指示否定SR信息。

[0843] -如果直至时间T之前没有生成肯定SR,则明确SR比特指示否定SR信息。

[0844] 1-2>A/N PUCCH为PF0,并且SR PUCCH为PF0。

[0845] -基于A/N PUCCH传输(起始)时间T

[0846] -在时间 $T-T_0$ 处和之前生成肯定SR时,UE在(从A/N PUCCH获得的)PF0资源中发送HARQ-ACK信息。该PF0资源可通过对A/N PUCCH资源(例如,PF0资源)应用PRB索引偏移和/或CS索引偏移和/或OCC索引偏移来获取。

[0847] -在时间 $T-T_0$ 之后生成肯定SR时,UE可在A/N PUCCH上发送(仅)HARQ-ACK,而丢弃SR传输。

[0848] -如果直至时间T之前没有生成肯定SR,则UE在A/N PUCCH上发送(仅)HARQ-ACK信息。

[0849] 1-3>A/N PUCCH为PF0,并且SR PUCCH为PF1。

[0850] 1-3-1>选项1:基于A/N PUCCH传输(起始)时间T

[0851] -在时间 $T-T_0$ 处和之前生成肯定SR时,UE在(从A/N PUCCH获得的)PF0资源中发送HARQ-ACK信息。该PF0资源可通过对A/N PUCCH资源(例如,PF0资源)应用PRB索引偏移和/或CS索引偏移和/或OCC索引偏移来获取。

[0852] -在时间 $T-T_0$ 之后生成肯定SR时,UE可在A/N PUCCH上发送(仅)HARQ-ACK,而丢弃SR传输。

[0853] -如果直至时间T之前没有生成肯定SR,则UE在A/N PUCCH上发送(仅)HARQ-ACK信息。

[0854] 1-3-2>选项2:基于SR PUCCH传输(起始)时间T

[0855] -在时间 $T-T_0$ 处和之前指示HARQ-ACK传输的情况下。

[0856] -对于HARQ-ACK+否定SR(或仅HARQ-ACK),UE在A/N PUCCH上发送HARQ-ACK信息。

[0857] -对于HARQ-ACK+肯定SR,UE在SR PUCCH上发送HARQ-ACK信息。可通过将SR PUCCH中的(所有或一些)UCI序列乘以特定QPSK调制符号来发送HARQ-ACK信息。

[0858] -如果在时间 $T-T_0$ 之后指示HARQ-ACK传输,则UE在A/N PUCCH上发送(仅)HARQ-ACK,而丢弃SR传输。

[0859] 1-4>在A/N PUCCH为PF1并且SR PUCCH为PF0的情况下,基于A/N PUCCH传输(起始)

时间T,

[0860] 1-4-1>在时间 $T-T_0$ 处和之前生成肯定SR时,

[0861] -选项1:在A/N PUCCH上发送(仅) HARQ-ACK,而SR传输被丢弃。

[0862] -选项2:在PF1资源中发送HARQ-ACK信息。该PF1资源可通过对A/N PUCCH(例如, PF1资源)应用PRB索引偏移和/或CS索引偏移和/或OCC索引偏移来获取。

[0863] -选项3:在A/N PUCCH上发送HARQ-ACK信息,并且通过改变A/N PUCCH中的特定序列或DM-RS序列或者将DM-RS乘以DPSK调制符号来发送SR信息。UE可通过改变基本序列或CS来改变UCI序列或DM-RS序列。

[0864] 1-4-2>在时间 $T-T_0$ 之后生成肯定SR时,UE可在A/N PUCCH上发送(仅) HARQ-ACK,而丢弃SR传输。

[0865] 1-4-3>如果直至时间T之前没有生成肯定SR,UE在A/N PUCCH上发送(仅) HARQ-ACK信息。

[0866] 1-5>A/N PUCCH为PF1,并且SR PUCCH为PF1。

[0867] 1-5-1>基于A/N PUCCH传输(起始)时间T,

[0868] 1-5-1-1>在时间 $T-T_0$ 处和之前生成肯定SR时,

[0869] -选项1:在A/N PUCCH上发送(仅) HARQ-ACK,而SR传输被丢弃。

[0870] -选项2:在PF1资源中发送HARQ-ACK信息。该PF1资源可通过对A/N PUCCH(例如, PF1资源)应用PRB索引偏移和/或CS索引偏移和/或OCC索引偏移来获取。

[0871] -选项3:在A/N PUCCH上发送HARQ-ACK信息,并且SR信息通过改变A/NPUCCH中的特定序列或DM-RS序列或者将DM-RS乘以DPSK调制符号来发送。UE可通过改变基本序列或CS来改变UCI序列或DM-RS序列。

[0872] -选项4:在SR PUCCH上发送HARQ-ACK信息。本文中,HARQ-ACK信息可通过将承载HARQ-ACK信息的SR PUCCH中的UCI序列乘以特定QPSK调制符号来发送。此外,只有当SR PUCCH的传输时间比A/N PUCCH的传输时间晚或相同(或者SR PUCCH传输持续时间包括在A/N PUCCH传输持续时间中)时才可应用选项4的操作。否则,UE可在A/N PUCCH上发送(仅) HARQ-ACK信息,而丢弃SR传输。

[0873] 1-5-1-2>在时间 $T-T_0$ 之后生成肯定SR时,UE可在A/N PUCCH上发送(仅) HARQ-ACK,而丢弃SR传输。

[0874] 1-5-1-3>如果直至时间T之前没有生成肯定SR,则UE在A/N PUCCH上发送(仅) HARQ-ACK信息。

[0875] 1-5-2>选项2:基于SR PUCCH传输(起始)时间T,

[0876] 1-5-2-1>如果在时间 $T-T_0$ 处和之前指示HARQ-ACK传输,

[0877] 1-5-2-1-1>对于HARQ-ACK+否定SR(或仅HARQ-ACK),UE在A/N PUCCH上发送HARQ-ACK信息。

[0878] 1-5-2-1-2>对于HARQ-ACK+肯定SR,UE在SR PUCCH上发送HARQ-ACK信息。本文中,HARQ-ACK信息可通过将承载HARQ-ACK信息的SR PUCCH中的(所有或一些)UCI序列乘以特定QPSK调制符号来发送。

[0879] 另外,如果SR PUCCH的(传输)结束时间比A/N PUCCH的(传输)结束时间晚特定时间 T_d ,则UE可在A/N PUCCH上发送(仅) HARQ-ACK,而丢弃SR传输。时间 T_d 可预设或由eNB配置。

- [0880] 1-5-2-2>如果在时间 $T-T_0$ 之后指示HARQ-ACK传输,则UE可在A/N PUCCH上发送(仅)HARQ-ACK,而丢弃SR传输。
- [0881] 2>情况2:在A/N PUCCH与CSI PUCCH交叠的情况下,
- [0882] 2-1>如果A/N PUCCH为PF0/1,并且CSI PUCCH为PF2/3/4,
- [0883] -UE在A/N PUCCH上发送(仅)HARQ-ACK,而丢弃CSI传输。
- [0884] 2-2>如果A/N PUCCH为PF2/3/4,并且CSI PUCCH为PF2/3/4,
- [0885] -UE在A/N PUCCH上发送包括HARQ-ACK比特和CSI比特的UCI。将A/NPUCCH的传输(起始)时间由 T_1 表示,CSI PUCCH的传输(起始)时间由 T_2 表示。然后,用于CSI的(时域)CSI参考资源可以是在时间 T_1-T_0 处和之前以及在时间 T_2-T_{CQI} 处和之前存在的最早(有效)DL时隙。此外,(有效)DL时隙可指被配置为DL时隙(用于UE)的时隙和/或不包括在测量间隙中的时隙,和/或包括在执行CSI报告的DL带宽部分(BWP)中的时隙。此外, T_{CQI} 可以是eNB与UE之间的预设值,或者eNB为UE配置的值。
- [0886] -如果A/N PUCCH承载用于半持久调度(SRS)PDSCH的HARQ-ACK信息,则UE可如下执行UCI复用。
- [0887] -基于CSI PUCCH传输时间 T ,
- [0888] -如果在时间 $T-T_0$ 处和之前指示HARQ-ACK传输,则UE在CSI PUCCH上发送包括HARQ-ACK比特和CSI比特二者的UCI。在存在多个CSI PUCCH资源的情况下,可选择(单个)CSI PUCCH资源来发送HARQ-ACK比特和CSI比特。
- [0889] -如果在时间 $T-T_0$ 之后指示HARQ-ACK传输,则UE在A/N PUCCH上发送(仅)HARQ-ACK,而丢弃CSI传输。
- [0890] 3>情况3:在A/N PUCCH、CSI PUCCH和SR PUCCH彼此交叠的情况下,
- [0891] 3-1>如果A/N PUCCH为PF0/1,则UE丢弃CSI传输,并根据为HARQ-ACK和SR配置/指示的PUCCH资源(从PUCCH格式的角度)的组合执行情况1的操作。
- [0892] 3-2>如果A/N PUCCH为PF2/3/4,并且CSI PUCCH为PF2/3/4,
- [0893] 3-2-1>UE可在A/N PUCCH上发送包括HARQ-ACK比特、CSI比特和明确SR比特的UCI。
- [0894] -将A/N PUCCH的传输(起始)时间由 T_1 表示并且CSI PUCCH的传输(起始)时间由 T_2 表示。然后,用于CSI的(时域)CSI参考资源可以是在时间 T_1-T_0 处和之前以及在时间 T_2-T_{CQI} 处和之前存在的最早(有效)DL时隙。此外,(有效)DL时隙可指被配置为DL时隙(用于UE)的时隙和/或不包括在测量间隙中的时隙和/或包括在执行CSI报告的DL BWP中的时隙。此外, T_{CQI} 可以是eNB与UE之间的预设值或者eNB为UE配置的值。
- [0895] -此外,明确SR比特可包括相对于A/N PUCCH传输(起始)时间 T_1 的以下信息。
- [0896] -在时间 $T-T_0$ 处和之前生成肯定SR时,明确SR比特指示肯定SR信息。
- [0897] -在时间 $T-T_0$ 之后(直至时间 T 之前)生成肯定SR时,明确SR比特指示否定SR信息。
- [0898] -如果直至时间 T 之前没有生成肯定SR,则明确SR比特指示否定SR信息。
- [0899] 3-2-2>如果A/N PUCCH包括用于SPS PDSCH的HARQ-ACK信息,则UE可如下执行UCI复用。
- [0900] 基于CSI PUCCH传输时间 T ,
- [0901] -如果在时间 $T-T_0$ 处和之前指示HARQ-ACK传输,则UE在CSI PUCCH上发送包括HARQ-ACK比特、CSI比特和明确SR比特的UCI。在存在多个CSI PUCCH资源的情况下,可选择

(单个) CSI-PUCCH资源来发送HARQ-ACK比特和CSI比特。

[0902] -如果在时间 $T-T_0$ 之后指示HARQ-ACK传输,则UE丢弃CSI传输,然后遵循HARQ-ACK与SR之间的UCI复用规则(或执行上述情况1的操作)。

[0903] 在以上配置中, T 和/或 T_0 的时间轴单位可以是时隙和/或OFDM符号。具体地, T_0 可以是与(最小)UL定时或用于HARQ-ACK传输的UE处理时间对应的时间,或者与(最小)UL定时或UE改变PUCCH资源并发送改变的PUCCH资源所需的UE处理时间对应的时间。 T_0 可预定(根据UE能力等)或由eNB配置。

[0904] 此外,在以上描述中还未清楚的A/N PUCCH可以是承载用于通过DL指派(或DL调度DCI)调度的PDSCH的HARQ-ACK信息的PUCCH资源。

[0905] 此外,在情况1下,UE可自主地在A/N PUCCH上发送仅HARQ-ACK,或通过UCI复用(根据UE的实现方式)在预设PUCCH资源中发送HARQ-ACK和SR。

[0906] 除非彼此冲突,否则第18SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0907] 3.19. 第19 SR传输方法

[0908] 当eNB能够(通过(UE特定)高层信令(例如,RRC信令))为UE配置用于SR传输的PUCCH资源(称为SR PUCCH)的PUCCH传输周期(以OFDM符号)和/或时隙中的(SR)PUCCH传输起始(OFDM)符号(索引)和/或PUCCH传输持续时间(以OFDM符号)时,UE可如下推导并应用(用于SR传输的)PUCCH传输周期(以OFDM符号)内的(相对)PUCCH传输起始(OFDM)符号(索引)。

[0909] [式1]

$$N_0 = N_{\text{offset}} \bmod (N_{\text{period}} - N_{\text{duration}})$$

[0911] 在[式1]中, N_0 、 N_{period} 、 N_{offset} 和 N_{duration} 分别表示(用于SR传输的)PUCCH传输周期(以OFDM符号)内的(相对)PUCCH传输起始(OFDM)符号(索引)、PUCCH传输周期(以OFDM符号)、时隙中的(SR)PUCCH传输起始(OFDM)符号(索引)和PUCCH传输持续时间(以OFDM符号)。

[0912] 此外,时隙是包括多个(邻接)OFDM符号的基本调度单位。例如,一个时隙可包括14个OFDM符号。

[0913] 在本发明中,UE可预期eNB不会为用于SR传输的PUCCH资源设定比PUCCH传输持续时间短的PUCCH传输周期(即, $N_{\text{period}} \geq N_{\text{duration}}$)。

[0914] 在本发明中,(配置用于SR传输的)时隙中的(SR)PUCCH传输起始(OFDM)符号(索引)可由eNB为UE配置的PUCCH资源的传输起始(OFDM)符号(索引)和/或单独的时间偏移(例如,SR偏移)来确定。

[0915] 此外在本发明中,用于SR PUCCH的PUCCH传输周期(以OFDM符号)内的(相对)PUCCH传输起始(OFDM)符号(索引)可指在PUCCH传输周期内局部索引的(OFDM)符号(索引)。

[0916] 更具体地,在根据本发明的实施方式的NR系统中,14个(邻接)OFDM符号可形成一个时隙,并且可被索引为0、1、2、...、13。对于UE,eNB可将用于SR传输的PUCCH传输周期设定为7个OFDM符号($N_{\text{period}} = 7$),将PUCCH传输持续时间设定为2个OFDM符号($N_{\text{duration}} = 2$),将时隙中的PUCCH传输起始符号(索引)设定为6($N_{\text{offset}} = 6$)。

[0917] 如果UE简单地通过传输周期的模运算(例如, $N_0 = 6 \bmod 7 = 6$)确定PUCCH传输周期内的PUCCH起始符号(索引) N_0 (用于SR传输),则长度为2个符号的SR PUCCH的第一符号可在第 k 时隙中的OFDM符号(索引)13中发送,第二符号可在第 $(k+1)$ 时隙中的OFDM符号(索引)0

中发送。UE横跨2个时隙发送SR的这种操作要求eNB确保至少2个时隙中的UL传输,这由于导致对eNB的调度灵活性的限制而不利。

[0918] 因此,本发明提出了一种当计算PUCCH传输周期内的PUCCH起始符号(索引) N_0 (用于SR传输)时,应用通过从PUCCH传输周期减去PUCCH传输持续时间而计算出的值的模运算(例如, $N_0 = 6 \bmod (7-2) = 5$),因此将SR传输限制到单个时隙内的方法。

[0919] 除非彼此冲突,否则第19SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[0920] 3.20. 第20SR传输方法

[0921] 当用于HARQ-ACK传输的PUCCH资源(以下,称为A/N PUCCH)在时间轴上与用于SR传输的PUCCH资源(以下,称为SR PUCCH)完全交叠或部分交叠时,UE可基于HARQ-ACK和SR的优先级来执行UCI传输。

[0922] (1) 在SR具有比HARQ-ACK更高的优先级的情况下,

[0923] (1-1) 在时间 $T_{MUX} - T_1$ 之前(或处)生成肯定SR时,UE通过UCI复用在单个PUCCH资源中发送A/N和SR。

[0924] (1-2) 在时间 $T_{MUX} - T_1$ 之后生成肯定SR时,

[0925] -UE在SR PUCCH上发送SR,而丢弃(或中断)A/N传输。

[0926] -或者,对于具有X或更少比特(例如, $X=2$)的A/N,UE通过UCI复用在单个PUCCH资源中发送A/N和SR。

[0927] -或者,对于具有超过X比特(例如, $X=2$)的A/N,UE仅通过UCI复用在单个PUCCH资源中发送用于特定单个PDSCH(例如,主小区(PCe11)PDSCH)的A/N和SR。

[0928] (2) 在HARQ-ACK具有比SR更高的优先级的情况下,

[0929] (2-1) 在时间 $T_{MUX} - T_1$ 之前(或处)生成肯定SR时,UE通过UCI复用在单个PUCCH资源中发送A/N和SR。

[0930] (2-2) 在时间 $T_{MUX} - T_1$ 之后生成肯定SR时,UE仅在A/N PUCCH上发送A/N,而丢弃(或中断)SR传输。

[0931] 在本发明中, T_{MUX} 是承载A/N和SR的UCI复用结果的PUCCH资源的传输时间,并且 T_1 可以是下列中的一个。或者, $T_{MUX} - T_1$ 可以是UE开始对HARQ-ACK进行编码的时间。

[0932] 1) 选项1:(通过高层信令等)为UE配置的(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时。

[0933] 2) 选项2:为UE已接收的最后PDSCH(要针对其发送HARQ-ACK)配置/指示的PDSCH至HARQ-ACK定时。

[0934] 3) 选项3:根据UE能力(或实现方式)的(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时(或UE处理时间)。

[0935] 在以上配置中,UE可如下根据PUCCH格式执行(HARQ-ACK与SR之间的)UCI复用。

[0936] <1>如果A/N PUCCH为PF 2/3/4并且SR PUCCH为PF 0/1,则UE将SR比特附到UCI,然后在A/N PUCCH上发送A/N和SR。

[0937] <2>如果A/N PUCCH为PF 0/1并且SR PUCCH为PF 0/1(除了A/N PUCCH和SR PUCCH二者均为PF 1的情况),则UE在A/N PUCCH上发送A/N并使CS增加X(例如, $X=1$)(肯定SR通过CS增加来表示)。

[0938] <3>如果A/N PUCCH为PF 1并且SR PUCCH为PF 1,则UE在SR PUCCH上发送A/N调制的符号(肯定SR通过SR PUCCH的选择/传输来表示)。只有当SR PUCCH的起始符号与A/N

PUCCH的起始符号相同或较晚时,此操作才适用。

[0939] 此外在以上配置中,UE可按照以下方式对SR和HARQ-ACK优先排序。

[0940] 1>eNB通过高层信令配置优先顺序关系。

[0941] 2>基于SR周期性的绝对值来确定优先级。例如,如果SR周期性等于或小于预定值,则SR可具有比HARQ-ACK更高的优先级,否则,HARQ-ACK可具有比SR更高的优先级。

[0942] 3>通过将为UE配置的PDSCH至HARQ-ACK定时与SR周期性进行比较来确定优先级。例如,如果PDSCH至HARQ-ACK定时大于SR周期性,则SR可具有比HARQ-ACK更高的优先级,否则,HARQ-ACK可具有比SR更高的优先级。PDSCH至HARQ-ACK定时可以是以下值中的一个。

[0943] -选项1:为UE配置的(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时。

[0944] -选项2:为UE接收到的最后PDSCH(要针对其发送HARQ-ACK)配置/指示的PDSCH至HARQ-ACK定时。

[0945] 3)选项3:根据UE能力(或实现方式)的(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时(或UE处理时间)。

[0946] 在本发明中,SR PUCCH和A/N PUCCH可分别指为(仅)SR传输和(仅)HARQ-ACK传输配置和/或指示的PUCCH资源。

[0947] 此外在本发明中,PF 0、PF 1、PF 2、PF 3和PF 4可分别表示PUCCH格式0、PUCCH格式1、PUCCH格式2、PUCCH格式3和PUCCH格式4,并且PF X/Y可表示PF X或PF Y。

[0948] 此外在本发明中,PDSCH至HARQ-ACK定时可指从PDSCH的结束跨越到HARQ-ACK传输时间的的时间周期。

[0949] 此外在本发明中,当说到生成肯定SR时,这可意指生成要由UE发送的UL数据或者UE确定请求UL调度。

[0950] 更具体地,在HARQ-ACK与SR之间的UCI复用中,可在UE开始对HARQ-ACK进行编码或开始发送用于HARQ-ACK的PUCCH之后生成肯定SR。本文中,可能需要考虑UE要如何处理SR。

[0951] 在HARQ-ACK具有比SR更高的优先级的情况下,在HARQ-ACK的编码之前生成肯定SR时,UE可将SR与HARQ-ACK复用并在单个PUCCH资源中发送复用的SR和HARQ-ACK,否则,UE可仅发送HARQ-ACK,而将SR传输推迟到下一周期。

[0952] 然而,在根据本发明的实施方式的NR系统中,为了支持诸如URLLC的服务,可存在需要低延迟的SR传输,并且SR传输可具有比HARQ-ACK传输更高的优先级。

[0953] 在如上所述SR具有比HARQ-ACK更高的优先级的情况下,在HARQ-ACK的编码之前生成肯定SR时,UE可将SR与HARQ-ACK复用并在单个PUCCH资源中发送复用的SR和HARQ-ACK,否则,UE可仅发送SR,而丢弃或中断HARQ-ACK传输。

[0954] UE处的HARQ-ACK编码的起始时间可主要取决于UE的实现方式,或者可被预设为相对于承载UCI复用结果的PUCCH资源的传输起始时间的(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时之前的时间。本文中,eNB优选被允许控制HARQ-ACK和SR的优先级。例如,对于eNB可考虑以下选项以控制HARQ-ACK和SR的优先级。

[0955] [1]选项1:通过高层信令(例如,RRC信令)配置相对优先级。

[0956] [2]选项2:根据SR周期性的绝对值配置相对优先级。

[0957] [3]选项3:基于PDSCH至HARQ-ACK定时与SR周期性之间的关系确定相对优先级。

[0958] 在选项2中,例如,如果SR周期性等于或小于预定值,则UE可确定SR具有比HARQ-

ACK更高的优先级。相反,如果SR周期性大于预定值,则UE可确定HARQ-ACK具有比SR更高的优先级。

[0959] 在项3中,例如,如果SR周期性小于为UE配置的PDSCH至HARQ-ACK定时,则UE可确定SR具有比HARQ-ACK更高的优先级。否则,UE可确定HARQ-ACK具有比SR更高的优先级。

[0960] 图12是示出根据本发明的当SR具有比HARQ-ACK更高的优先级时UE的SR传输周期的示意图。

[0961] 图12描绘了当HARQ-ACK和SR如选项3中优先排序时,由于SR周期性比(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时短,SR具有比HARQ-ACK更高的优先级的情况。

[0962] 因此,在生成肯定SR时,UE可仅发送SR,而丢弃HARQ-ACK传输。然而,如果在HARQ-ACK的传输期间生成肯定SR,则UE可发送SR,而中断HARQ-ACK传输。

[0963] 图13和图14是示出根据本发明的当HARQ-ACK具有比SR更高的优先级时UE的SR传输方法的示意图。

[0964] 图13和图14描绘了当HARQ-ACK和SR如选项3中优先排序时,由于SR周期性比(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时长,HARQ-ACK具有比SR更高的优先级的情况。然后,在HARQ-ACK的编码开始之前生成肯定SR时,UE可通过UCI复用在单个PUCCH资源中发送HARQ-ACK和SR,否则,UE可发送HARQ-ACK,而推迟SR传输直至下一周期。

[0965] 在以上配置中,将(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时设定为SR周期性的参考时间的原因在于,该值对应于UE处的HARQ-ACK复用所参考的捆绑窗口的结束时间。即,eNB可预期UE将在至少在捆绑窗口内检测所有PDSCH之后开始对HARQ-ACK进行编码。

[0966] 另外,承载UCI复用的HARQ-ACK和SR的单个PUCCH资源可根据承载HARQ-ACK和SR的PUCCH资源的PUCCH格式如下定义。

[0967] 1]如果A/N PUCCH为PF 2/3/4并且SR PUCCH为PF 0/1,则UE将SR比特附到UCI,然后在A/N PUCCH上发送A/N和SR。

[0968] 2]如果A/N PUCCH为PF 0/1并且SR PUCCH为PF 0/1(除了A/N PUCCH和SR PUCCH二者均为PF 1的情况),则UE在A/N PUCCH上发送A/N并使CS增加X(例如,X=1)(肯定SR通过CS增加来表示)。

[0969] 3]如果A/N PUCCH为PF 1并且SR PUCCH为PF 1,则UE在SR PUCCH上发送A/N调制的符号(肯定SR通过SR PUCCH的选择/传输来表示)。如果SR PUCCH的起始符号比A/N PUCCH的起始符号早,则UE可仅在A/N PUCCH上发送A/N,而丢弃SR传输。

[0970] 在A/N PUCCH和SR PUCCH二者均为PF 1的情况下,只有当SR PUCCH和AN PUCCH在相同的符号中开始时UE才可执行上述操作,以便防止当在SR PUCCH上发送HARQ-ACK信息时用于HARQ-ACK编码的UE处理时间的减少。否则,UE可根据其优先级丢弃SR或HARQ-ACK传输。

[0971] 另外,当要由UE发送的HARQ-ACK(A/N)PUCCH资源(称为A/N PUCCH)在时间轴上与要由UE发送的SR PUCCH资源(称为SR PUCCH)完全交叠或部分交叠时,A/N PUCCH可为PF 2/3/4并且SR PUCCH可为PF 0/1。然后,UE可在明确比特中表示SR信息,然后在A/N PUCCH的打孔的RE中发送SR比特的编码的调制的符号。(即,在A/N PUCCH的一些特定RE中捎带发送SR。)

[0972] SR比特的调制阶数可等于A/N的调制阶数。

[0973] 此外,SR(每层)的编码的调制的符号的数量可根据用于SR的UCI有效载荷的大小

和SR设计参数beta-offset而改变。

[0974] 此外,通过打孔映射到A/N PUCCH的RE的SRRE可被限制为A/N与SR交叠的OFDM符号中的A/N PUCCH的(UCI)RE的子集。

[0975] 更具体地,SR(每层)的编码和调制的符号的数量可基于A/N的编码速率(或A/N的UCI有效载荷大小、用于A/N的CRC比特的大小以及A/N PUCCH上承载A/N的RE的数量)或A/N PUCCH的最大编码速率、(SR)设计参数beta-offset、(SR的)调制阶数和(SR的)UCI有效载荷大小来计算。

[0976] 例如,如果A/N的编码速率(或A/N PUCCH的最大编码速率)由 c_0 表示,则为SR配置的设计参数beta-offset由 $\beta_{\text{offset}}^{\text{SR}}$ 表示,SR的调制阶数由 M_{SR} 表示,SR的UCI有效载荷大小由 O_{SR} 表示,SR的CRC比特大小由 L_{SR} 表示,则用于SR的(每层)编码的调制的符号的数量 Q'_{SR} 可由下式计算。

[0977] [式2]

$$[0978] \quad Q'_{\text{SR}} = \min \left\{ \left\lceil \frac{\beta_{\text{offset}}^{\text{SR}} \cdot (O_{\text{SR}} + L_{\text{SR}})}{M_{\text{SR}} \cdot c_0} \right\rceil, UB_{\text{SR}} \right\}$$

[0979] 在[式2]中, UB_{SR} 表示用于SR的(每层)编码的调制的符号的数量的上界。例如, UB_{SR} 可以是A/N与SR交叠的OFDM符号中的A/N PUCCH中的(UCI)RE的数量。

[0980] 另外,当要由UE发送的HARQ-ACK(A/N)PUCCH资源(称为A/N PUCCH)在时间轴上与要由UE发送的SR PUCCH资源(称为SR PUCCH)完全交叠或部分交叠时,UE可如下基于HARQ-ACK(A/N)和SR的优先级执行UCI传输。

[0981] (A)在A/N PUCCH为PF 2/3/4并且SR PUCCH为PF 0/1的情况下,

[0982] (A-1)如果A/N具有比SR更高的优先级(或A/N PUCCH和SR PUCCH在选通的符号中开始),

[0983] -UE在A/N PUCCH上发送通过将SR比特附到A/N而配置的UCI有效载荷。

[0984] -如果确定直至要在A/N PUCCH上发送的UCI的编码开始之前没有UL数据到达,则UE将这视为否定SR。

[0985] (A-2)如果SR具有比A/N更高的优先级,

[0986] -选项1:UE仅发送SR PUCCH,而丢弃A/N传输。

[0987] -选项2:UE通过对(OFDM)符号中的A/N PUCCH RE进行打孔在交叠的(OFDM)符号中发送(整个或部分)SR PUCCH。

[0988] -选项3:UE在A/N PUCCH上发送A/N,而UE在明确比特中表示(整个或部分)SR并在A/N PUCCH的一些打孔的RE中发送SR的编码的调制的符号。

[0989] (B)在A/N PUCCH为PF 0/1并且SR PUCCH为PF 0/1的情况下(除了A/N PUCCH和SR PUCCH二者均为PF 1的情况),

[0990] (B-1)如果A/N具有比SR更高的优先级(或A/N PUCCH和SR PUCCH在相同的符号中开始),

[0991] -对于肯定SR,UE在CS增加的情况下在A/N PUCCH上发送A/N,对于否定SR,UE在A/N PUCCH资源中发送A/N。CS增加可被应用于整个(OFDM)符号或与SR交叠的(OFDM)符号中的A/N PUCCH资源。

- [0992] -如果确定直至A/N PUCCH的调制开始之前没有UL数据到达,则UE将这视为否定SR (或否定SR确定取决于UE实现方式)。
- [0993] (B-2) 如果SR具有比A/N更高的优先级,
- [0994] -选项1:UE仅发送SR PUCCH,而丢弃A/N传输。
- [0995] -选项2:UE通过对 (OFDM) 符号中的A/N PUCCH RE进行打孔在交叠的 (OFDM) 符号中发送 (整个或部分) SR PUCCH。
- [0996] -选项3:UE在A/N PUCCH上发送A/N,而UE通过改变交叠的 (OFDM) 符号中的CS (或序列) 来表示 (整个或部分) SR。
- [0997] (C) 在A/N PUCCH为PF1并且SR PUCCH为PF1的情况下,
- [0998] (C-1) 如果A/N具有比SR更高的优先级 (或A/N PUCCH和SR PUCCH在相同的符号中开始),
- [0999] -对于肯定SR,UE在SR PUCCH资源中发送A/N,对于否定SR,UE在A/NPUCCH资源中发送A/N。
- [1000] -如果确定直至A/N PUCCH的调制 (或子载波映射) 开始之前没有UL数据到达,则UE将这视为否定SR (或否定SR确定取决于UE实现方式)。
- [1001] (C-2) 如果SR具有比A/N更高的优先级,
- [1002] -选项1:UE仅发送SR PUCCH,而丢弃A/N传输。
- [1003] -选项2:UE对交叠的 (OFDM) 符号中的A/N PUCCH RE进行打孔,并在 (OFDM) 符号中发送 (整个或部分) SR PUCCH。
- [1004] -选项3:UE在A/N PUCCH上发送A/N,而UE通过改变交叠的 (OFDM) 符号中的CS (或序列) 来发送 (整个或部分) SR。
- [1005] 在以上配置中,A/N和SR的优先级可按照以下优先顺序规则中的一个或多个的组合来确定,或者通过来自eNB的高层信令和/或DCI配置。
- [1006] A) 选项1:具有较短PUCCH持续时间的PUCCH具有较高的优先级。
- [1007] B) 选项2:具有较短周期或较短UL定时 (例如,PDSCH至HARQ-ACK定时) 的PUCCH具有较高的优先级。
- [1008] C) 选项3:具有较早起始符号的PUCCH具有较高的优先级。
- [1009] 另外,基于这样的认识给出以下描述:A/N和SR之间的相对优先级由A/N的PUCCH持续时间、SR周期性和 (最小) UL定时 (例如,PDSCH至HARQ-ACK定时) 确定。具体地,如果UCI 1在长PUCCH上发送,则只有当UCI 2在短PUCCH上发送并具有较短周期 (或较短 (最小) UL定时) 时,UCI 2才具有优于UCI 1的优先级。在任何其它情况下,假设与UCI 1和UCI 2之间的A/N对应的UCI具有更高的优先级。
- [1010] <A>如果A/N PUCCH为PF 3/4并且SR PUCCH为PF 1,
- [1011] -UE在A/N PUCCH上发送通过将SR比特附到A/N而配置的UCI有效载荷。
- [1012] -如果确定直至要在A/N PUCCH上发送的UCI的编码开始之前没有UL数据到达,则UE将这视为否定SR。
- [1013] 在A/N PUCCH为PF 3/4并且SR PUCCH为PF 0的情况下,
- [1014] <B-1>如果SR周期性< (最小) PDSCH至HARQ-ACK定时,
- [1015] -选项1:UE仅发送SR PUCCH,而丢弃A/N传输。

- [1016] -选项2:UE对交叠的 (OFDM) 符号中的A/N PUCCH RE进行打孔,并在 (OFDM) 符号中发送 (整个或部分) SR PUCCH。
- [1017] -选项3:UE在A/N PUCCH上发送A/N,而在明确比特中表示 (整个或部分) SR并在A/N PUCCH的一些打孔的RE中发送SR的编码的调制的符号。
- [1018] <B-2>如果SR周期性 \geq (最小) PDSCH至HARQ-ACK定时,
- [1019] -UE在A/N PUCCH上发送通过将SR比特附到A/N而配置的UCI有效载荷。
- [1020] -如果确定直至要在A/N PUCCH上发送的UCI的编码开始之前没有UL数据到达,则UE将这视为否定SR。
- [1021] <C>在A/N PUCCH为PF 1并且SR PUCCH为PF 1的情况下,
- [1022] -对于肯定SR,UE在SR PUCCH资源中发送A/N,对于否定SR,UE在A/NPUCCH资源中发送A/N。
- [1023] -如果确定直至A/N PUCCH的调制 (或子载波映射) 开始之前没有UL数据到达,则UE将这视为否定SR (或否定SR确定取决于UE实现方式)。
- [1024] <D>在A/N PUCCH为PF 1并且SR PUCCH为PF 0的情况下,
- [1025] <B-1>如果SR周期性< (最小) PDSCH至HARQ-ACK定时,
- [1026] -选项1:UE仅发送SR PUCCH,而丢弃A/N传输。
- [1027] -选项2:UE对交叠的 (OFDM) 符号中的A/N PUCCH RE进行打孔,并在 (OFDM) 符号中发送 (整个或部分) SR PUCCH。
- [1028] -选项3:UE在A/N PUCCH上发送A/N,而通过改变交叠的 (OFDM) 符号中的CS (或序列) 来发送 (整个或部分) SR。
- [1029] <D-2>如果SR周期性 \geq (最小) PDSCH至HARQ-ACK定时
- [1030] -对于肯定SR,UE在CS增加的情况下在A/N PUCCH上发送A/N,对于否定SR,UE在A/N PUCCH中发送A/N.CS增加可被应用于整个 (OFDM) 符号或与SR交叠的 (OFDM) 符号中的A/N资源。
- [1031] -如果确定直至A/N PUCCH的调制 (或子载波映射) 开始之前没有UL数据到达,则UE将这视为否定SR (或否定SR确定取决于UE实现方式)。
- [1032] <E>如果A/N PUCCH为PF 2并且SR PUCCH为PF 0/1,
- [1033] -UE在A/N PUCCH上发送通过将SR比特附到A/N而配置的UCI有效载荷。
- [1034] -如果确定直至要在A/N PUCCH上发送的UCI的编码开始之前没有UL数据到达,则UE将这视为否定SR。
- [1035] <F>如果A/N PUCCH为PF 0并且SR PUCCH为PF 0/1,
- [1036] -对于肯定SR,UE在CS增加的情况下在A/N PUCCH上发送A/N,对于否定SR,UE在A/N PUCCH资源中发送A/N.CS增加可被应用于整个 (OFDM) 符号或与SR交叠的 (OFDM) 符号中的A/N PUCCH资源。
- [1037] -如果确定直至A/N PUCCH的调制 (子载波映射) 开始之前没有UL数据到达,则UE将这视为否定SR (或否定SR确定取决于UE实现方式)。
- [1038] 在以上配置中, (最小) PDSCH至HARQ-ACK定时可以是A/N PUCCH配置或预设的PDSCH至HARQ-ACK定时的最小值。
- [1039] 除非彼此冲突,否则第20SR传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[1040] 3.21. 第21SR传输方法

[1041] 当要由UE发送的HARQ-ACK PUCCH资源(A/N PUCCH)在时间轴上与CSI PUCCH资源(CSI PUCCH)完全交叠或部分交叠时,UE可通过UCI复用在单个PUCCH上发送HARQ-ACK和CSI,并如下确定CSI参考资源。

[1042] (1)在单个PUCCH是A/N PUCCH的情况下,

[1043] 用于CSI的(时域)CSI参考资源可以是在时间 $T_{A/N} - T_1$ 之前(或处)以及在时间 $T_{CSI} - T_{CQI}$ 之前(或处)的最早(有效)DL时隙。

[1044] (2)在单个PUCCH是CSI PUCCH的情况下,

[1045] 用于CSI的(时域)CSI参考资源可以是在时间 $T_{CSI} - T_1$ 之前(或处)以及在时间 $T_{CSI} - T_{CQI}$ 之前(或处)的最早(有效)DL时隙。

[1046] 本文中, $T_{A/N}$ 可以是A/N PUCCH传输时间, T_1 可以是以下定时中的一个。

[1047] -选项1:为UE配置的(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时。

[1048] -选项2:用于UE接收到的最后PDSCH(要针对其发送HARQ-ACK)的PDSCH至HARQ-ACK定时。

[1049] -选项3:根据UE能力(或实现方式)的(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时

[1050] 本文中, T_{CSI} 是CSI PUCCH传输时间, T_{CQI} 可以是eNB与UE之间预设或由eNB为UE配置的值。

[1051] 此外,CSI参考资源可指CSI计算所参考的时间资源,(有效)DL时隙可指被配置为DL时隙(用于UE)的时隙和/或不包括在测量间隙中的时隙,和/或包括在执行CSI报告的DL BWP中的时隙。

[1052] 此外,PDSCH至HARQ-ACK定时可指从PDSCH的结束跨越到HARQ-ACK传输时间的周期。

[1053] 更具体地,如果与HARQ-ACK对应的PDSCH是基于DL指派的PDSCH,则HARQ-ACK/SR和CSI可在AN PUCCH上发送。因此,如果承载HARQ-ACK/SR的PUCCH资源在时间轴上与承载CSI的PUCCH资源交叠,则UE可总是通过UCI复用在单个PUCCH资源中发送HARQ-ACK/SR和CSI,而仅改变用于CSI计算的CSI参考资源以便保证用于HARQ-ACK的UE处理时间。

[1054] 例如,假设用于仅CSI传输的CSI参考资源比HARQ-ACK编码的起始时间晚。当UE在CSI计算之后要对HARQ-ACK和CSI联合编码时,由于UE比仅HARQ-ACK的编码晚执行联合编码,所以可能无法确保直至PUCCH传输时间的UE处理时间。

[1055] 因此,在PUCCH(用于HARQ-ACK/SR传输)在时间轴上与CSI PUCCH交叠的情况下,本发明提出了一种总是通过UCI复用在单个PUCCH上发送HARQ-ACK/SR和CSI,并改变CSI参考资源,使得CSI参考资源相对于PUCCH资源存在于(最小)PDSCH至HARQ-ACK定时之前以承载复用的UCI的方法。

[1056] 更具体地,在根据本发明的实施方式的NR系统中,可如下表中所描绘定义CSI参考资源。

[1057] [表26]

5.2.2.1.1 CSI 参考资源定义

用于服务小区的 CSI 参考资源定义如下：

-在频域中，CSI 参考资源由与所推导的 CQI 值涉及的频带对应的一组下行链路物理资源块定义。

-在时域中，对于配置有用于服务小区的单个 CSI 资源集合的 UE，CSI 参考资源由单个下行链路时隙 $n\text{-}n_{\text{CQI_ref}}$ 定义，

-其中对于周期性和半持久 CSI 报告， $n_{\text{CQI_ref}}$ 是大于或等于 [TBD] 的最小值，使得其对应于有效下行链路时隙。

-其中对于非周期性 CSI 报告，如果 UE 由 DCI 指示以在与 CSI 请求相同的时隙中报告 CSI，则 $n_{\text{CQI_ref}}$ 使得参考资源在与对应 CSI 请求相同的有效下行链路时隙中，否则 $n_{\text{CQI_ref}}$ 是大于或等于 [TBD] 的最小值，使得时隙 $n\text{-}n_{\text{CQI_ref}}$ 对应于有效下行链路时隙。

[1058]

[1059] 本文中， $n_{\text{CQI_ref}}$ 可被设定为大于 (最小) PDSCH 至 HARQ-ACK 定时。因此，CSI 计算可不影响用于 HARQ-ACK 的 UE 处理时间。特别是，在这种情况下 n 可表示承载 CSI 的时隙。

[1060] 除非彼此冲突，否则第 21SR 传输方法以及本发明所提出的其它方法可组合应用。

[1061] 图 15 是示出根据本发明的由 UE 发送 SR 的方法的流程图。

[1062] UE 首先从 eNB 接收用于 SR 传输的一个或更多个第一 UL 资源的第一配置信息 (S1510)。第一配置信息可通过高层信令接收。

[1063] 然后 UE 从 eNB 接收用于 UCI 传输的第二 UL 资源的第二配置信息 (S1520)。第二配置信息可在 DCI 中接收。

[1064] 如果用于 N 个 SR 传输的 N (N 是大于 1 的自然数) 个第一 UL 资源在时域中与第二 UL 资源交叠，则 UE 将指示用于 N 个 SR 配置 (或 SR 进程) 的 SR 信息的比特信息与 UCI 一起在第二 UL 资源中发送 (S1530)。

[1065] 指示用于 N 个 SR 配置的 SR 信息的比特信息可指示关于 N 个 SR 配置中的一个 SR 配置的信息以及与这一个 SR 配置对应的肯定 SR 信息。

[1066] 或者，指示用于 N 个 SR 配置的 SR 信息的比特信息可包括指示与 N 个 SR 配置中的每一个对应的 SR 信息是肯定 SR 还是否定 SR 的多个比特。

[1067] 例如，如果与多个比特中的每一个对应的 SR 信息是肯定 SR，则该比特具有值 1，如果 SR 信息是否定 SR，则该比特具有值 0。

[1068] 此外，多个比特可按照关于 N 个 SR 配置的标识信息的顺序配置。例如，多个比特可按照与这多个比特对应的 SR 信息的 SR 进程 (或 SR 配置) 索引的顺序配置。

[1069] 在本发明中，第一 UL 资源和第二 UL 资源可在时域中彼此完全交叠或部分交叠。

[1070] 此外在本发明中，第二 UL 资源可以是承载 HARQ-ACK 信息的 PUCCH 资源。

[1071] 在以上配置中，UCI 可包括 CSI 和 HARQ-ACK 信息中的一个或更多个。

[1072] UE 可按照各种方法将指示用于 N 个 SR 配置的 SR 信息的比特信息连同 HARQ-ACK 信息一起在第二 UL 资源中发送。例如，UE 通过将指示用于 N 个 SR 配置的 SR 信息的比特信息与 UCI

组合来生成UCI有效载荷,生成UCI有效载荷的编码的比特格式,并在第二UL资源中发送编码的比特格式。因此,UE可将指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息连同UCI一起在第二UL资源中发送。

[1073] 对应于UE的操作,eNB发送用于SR传输的一个或多个第一UL资源的第一配置信息,并发送承载ACK/NACK信息的第二UL资源的第二配置信息。

[1074] 当用于N个SR传输的N个第一UL资源在时域中与第二UL资源交叠时,eNB在第二UL资源中连同UCI一起接收指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息。

[1075] 另外,根据本发明的UE可按照以下方式发送SR。

[1076] UE首先确定承载SR信息的第一PUCCH格式和承载HARQ-ACK信息的第二PUCCH格式。承载SR信息和HARQ-ACK信息的第一PUCCH格式和第二PUCCH格式可根据eNB的配置信息和/或要发送的UCI有效载荷来确定。

[1077] 如果第一PUCCH格式是包括一个或两个符号并支持多达2比特的UCI的PUCCH格式,第二PUCCH格式是包括4个或更多个符号并支持多达2比特的UCI的PUCCH格式,并且SR信息是肯定SR,则UE可在第二PUCCH格式中仅发送HARQ-ACK信息。

[1078] 以这种方式,UE可同时发送SR信息和HARQ-ACK信息。

[1079] 更具体地,只有当承载SR信息的第一UL资源在时域中与承载HARQ-ACK信息的第二UL资源交叠时,UE才可执行SR和HARQ-ACK信息的同时传输。

[1080] 因此,在如上所述承载SR信息的第一UL资源在时域中与承载HARQ-ACK信息的第二UL资源交叠的情况下,在从UE仅在用于HARQ-ACK信息传输的PUCCH格式中接收到HARQ-ACK信息时,与UE达成一致,eNB可隐含地确定UE预期的SR信息是肯定SR。

[1081] 由于上述提出的方法的各个实施方式可被认为是用于实现本发明的一个方法,显而易见的是各个实施方式可被视为所提出的方法。另外,本发明可不仅使用所提出的方法独立地实现,而且可通过将一些所提出的方法组合(或合并)来实现。另外,可定义这样的规则:应该通过预定义的信号(例如,物理层信号、高层信号等)从eNB向UE发送关于是否应用所提出的方法的信息(或者关于与所提出的方法有关的规则的信息)。

[1082] 4. 装置配置

[1083] 图16是示出能够通过本发明中所提出的实施方式实现的UE和基站的配置的图。图16所示的UE和基站操作以实现在UE和基站之间发送和接收SR的方法的上述实施方式。

[1084] UE 1可在UL上充当发送端并在DL上充当接收端。基站(eNB或gNB) 100可在UL上充当接收端并在DL上充当发送端。

[1085] 即,UE和基站中的每一个可包括:发送器(Tx) 10或110和接收器(Rx) 20或120,用于控制信息、数据和/或消息的发送和接收;以及天线30或130,用于发送和接收信息、数据和/或消息。

[1086] UE和基站中的每一个还可包括:处理器40或140,用于实现本公开的上述实施方式;以及存储器50或150,用于暂时地或永久地存储处理器40或140的操作。

[1087] 具有上述配置的UE从基站100接收用于SR传输的一个或多个第一UL资源的第一配置信息和承载UCI的第二UL资源的第二配置信息。当用于N个SR传输(N是大于1的自然数)的N个第一UL资源在时域中与第二UL资源交叠时,UE 1通过Tx 10将指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息连同UCI一起在第二UL资源中发送。

[1088] 对应于UE 1的操作,基站100通过Tx 110向UE 1发送用于SR传输的一个或多个第一UL资源的第一配置信息和承载UCI的第二UL资源的第二配置信息。当用于SR传输的N个第一UL资源(N是大于1的自然数)在时域中与第二UL资源交叠时,基站100通过Rx 120在第二UL资源中连同UCI一起接收指示用于N个SR配置的SR信息的比特信息。

[1089] UE和基站的Tx和Rx可执行用于数据传输的分组调制/解调功能、高速分组信道编码功能、OFDM分组调度、TDD分组调度和/或信道化。图16的UE和基站中的每一个还可包括低功率射频(RF)/中频(IF)模块。

[1090] 此外,UE可以是个人数字助理(PDA)、蜂窝电话、个人通信服务(PCS)电话、全球移动系统(GSM)电话、宽带码分多址(WCDMA)电话、移动宽带系统(MBS)电话、手持PC、膝上型PC、智能电话、多模-多频带(MM-MB)终端等中的任一个。

[1091] 智能电话是取移动电话和PDA二者的优点的终端。它将PDA的功能,即,调度和数据通信(例如,传真发送和接收)以及互联网连接合并到移动电话中。MB-MM终端是指内置有多调制解调器芯片并且可在移动互联网系统和其它移动通信系统(例如,CDMA 2000、WCDMA等)中的任一个下操作的终端。

[1092] 本公开的实施方式可通过例如硬件、固件、软件或其组合的各种手段来实现。

[1093] 在硬件配置中,根据本公开的示例性实施方式的方法可通过一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现。

[1094] 在固件或软件配置中,根据本公开的实施方式的方法可按照执行上述功能或操作的模块、过程、函数等的形式来实现。软件代码可存储在存储器50或150中并由处理器40或140执行。存储器位于处理器的内部或外部,并可经由各种已知手段向处理器发送数据和从处理器接收数据。

[1095] 本领域技术人员将理解,在不脱离本公开的精神和基本特征的情况下,本公开可按照本文阐述的方式以外的其它特定方式来实现。因此,上述实施方式在所有方面均被解释为是例示性的,而非限制性的。本公开的范围应该由所附权利要求及其法律上的等同物(而非以上描述)来确定,落入所附权利要求的含义和等同范围内的所有改变均旨在被涵盖于其中。对于本领域技术人员而言显而易见的是,所附权利要求书中的未明确彼此引用的权利要求可按照组合方式作为本公开的实施方式呈现,或者通过提交申请之后的后续修改作为新的权利要求而被包括。

[1096] 工业实用性

[1097] 本公开适用于包括3GPP系统和/或3GPP2系统的各种无线接入系统。除了这些无线接入系统以外,本公开的实施方式适用于无线接入系统能够应用的所有技术领域。此外,所提出的方法也可应用于使用超高频带的mmWave通信。

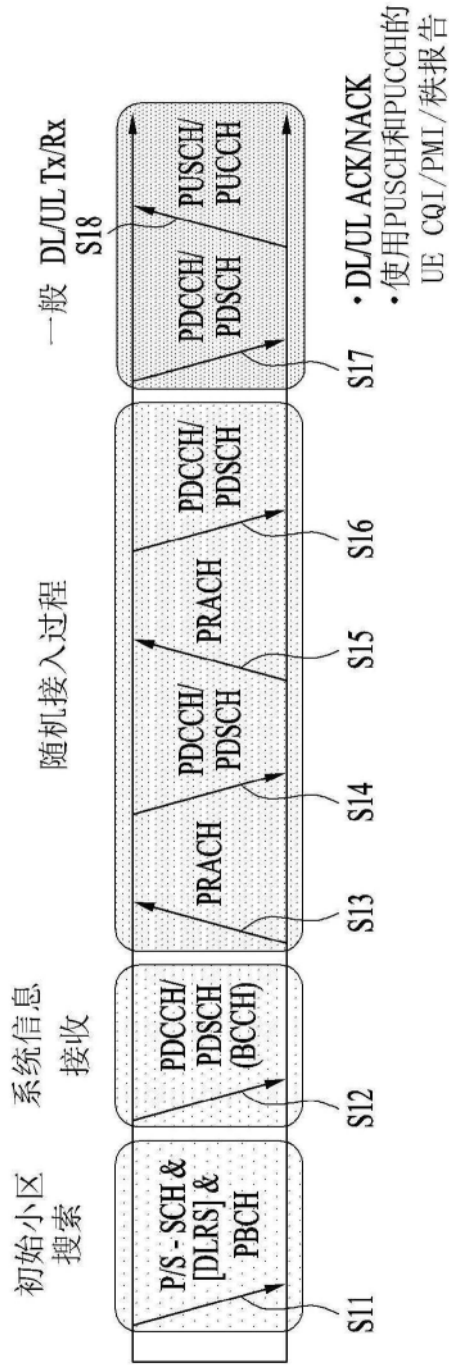


图1

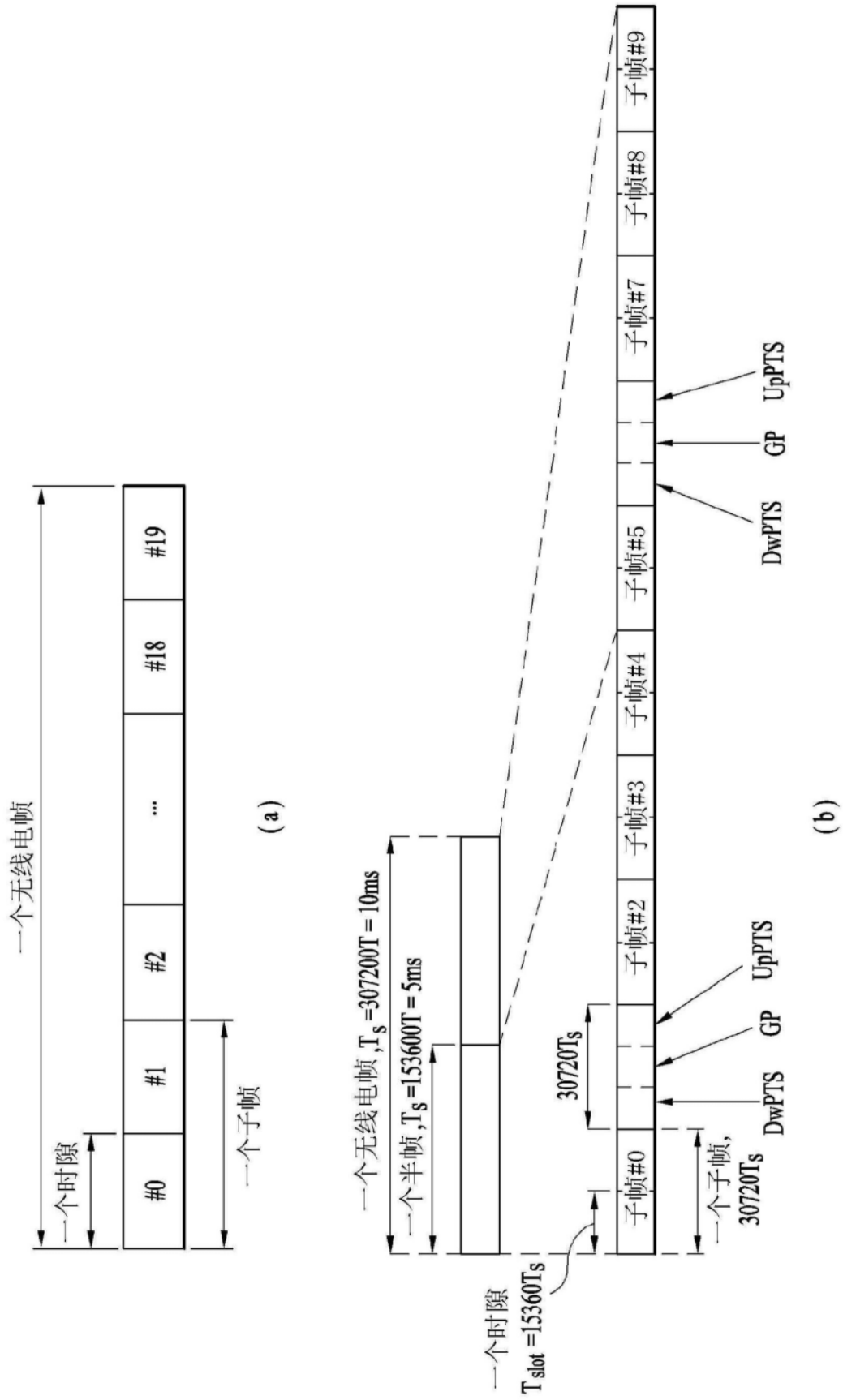


图2

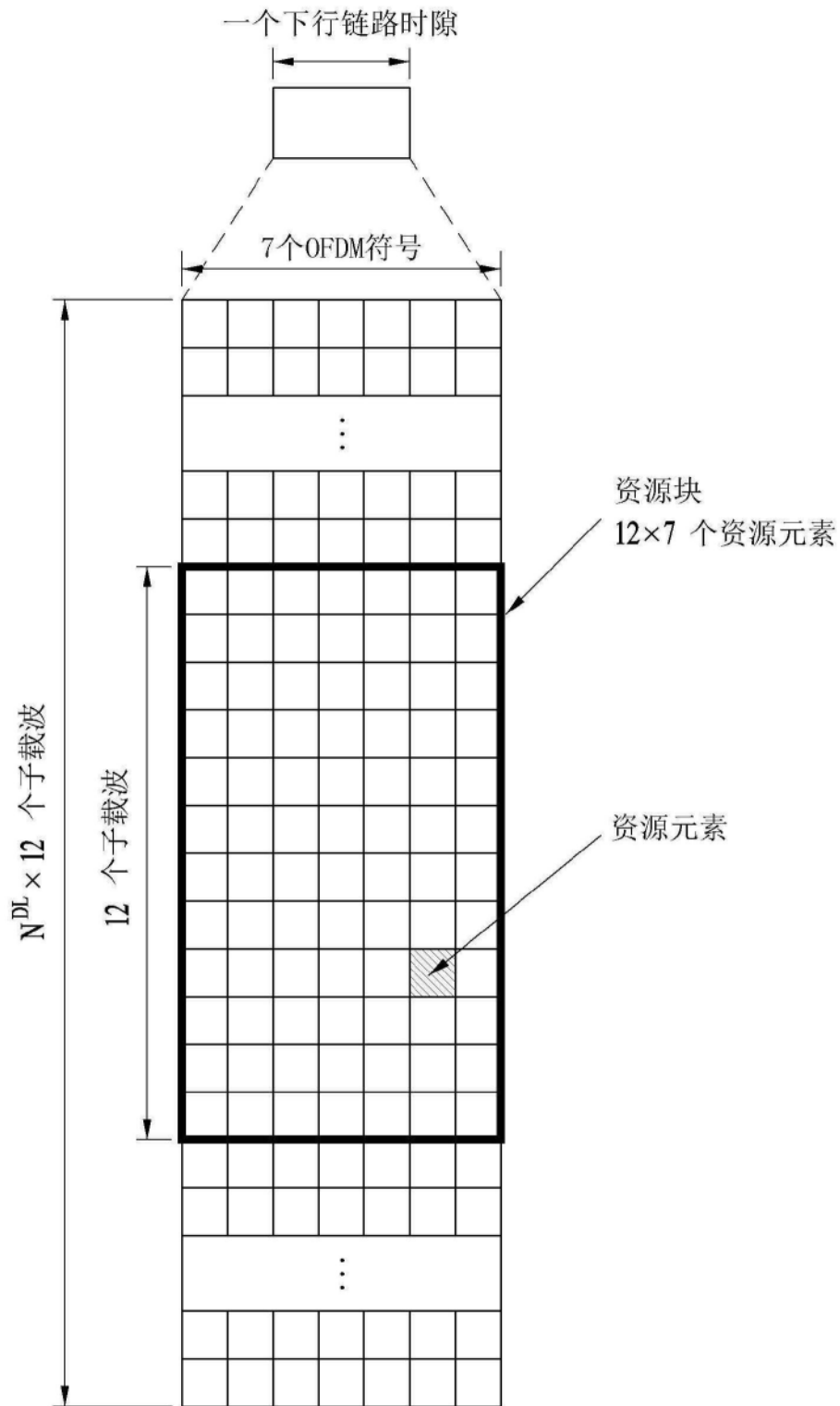


图3

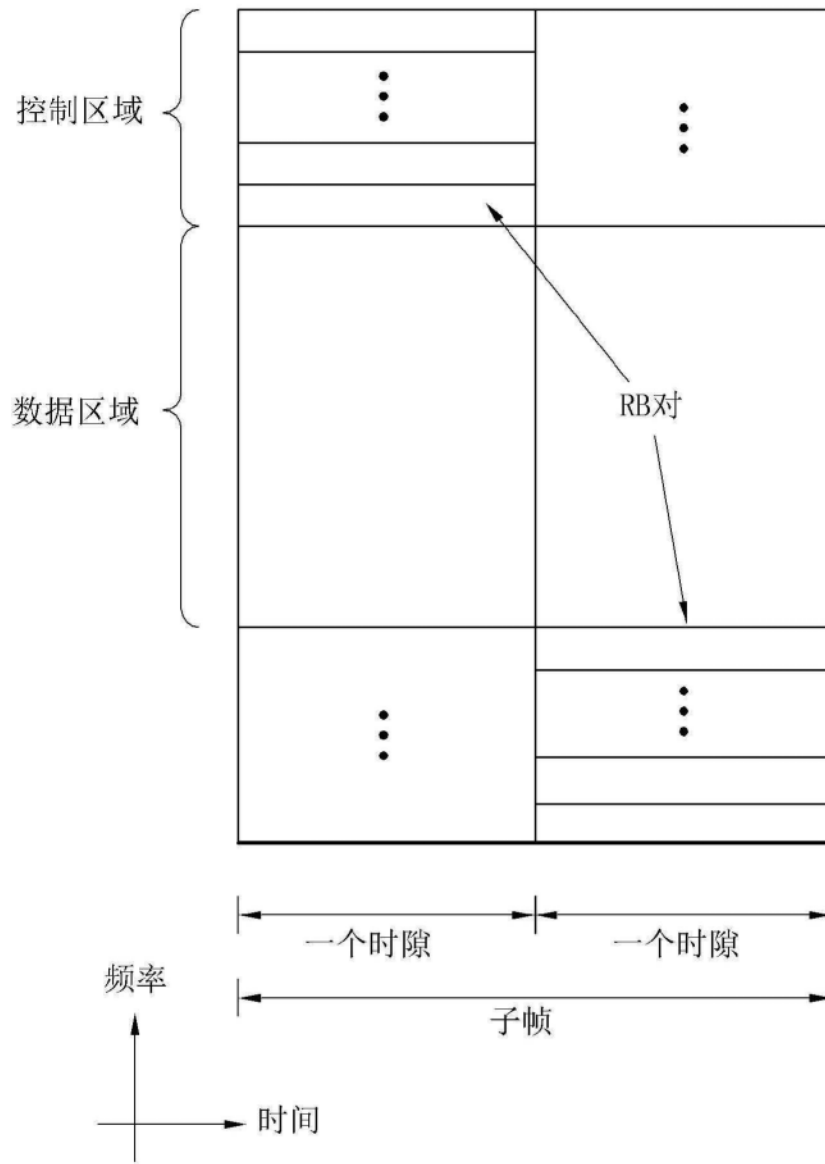


图4

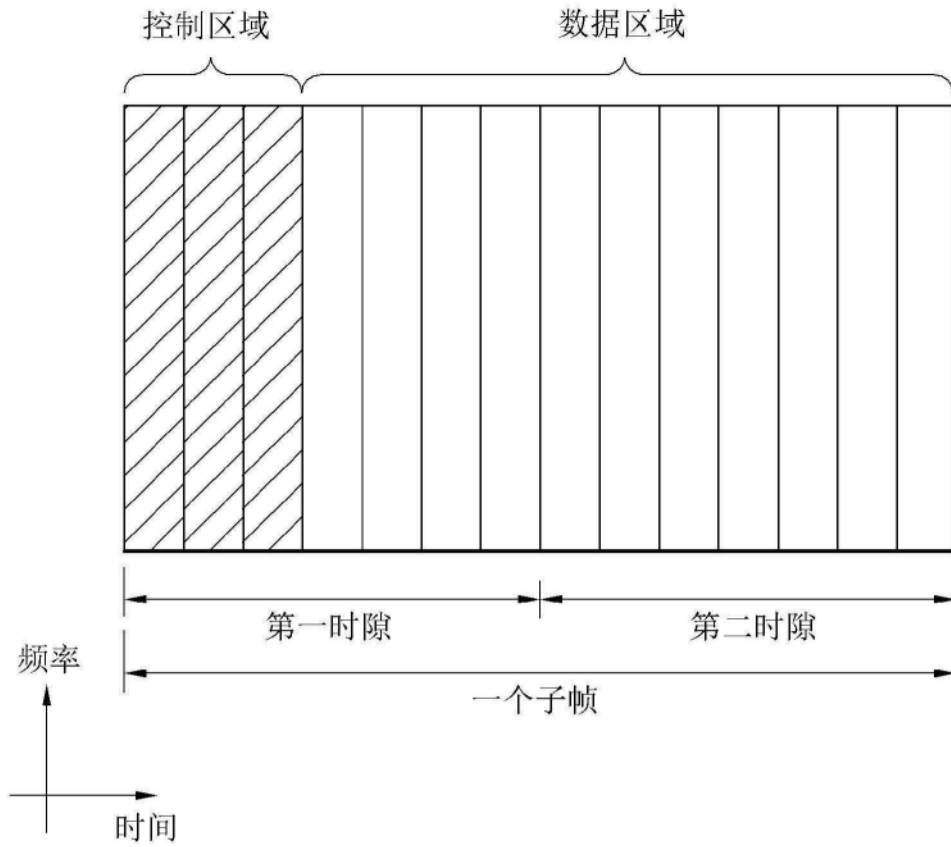


图5

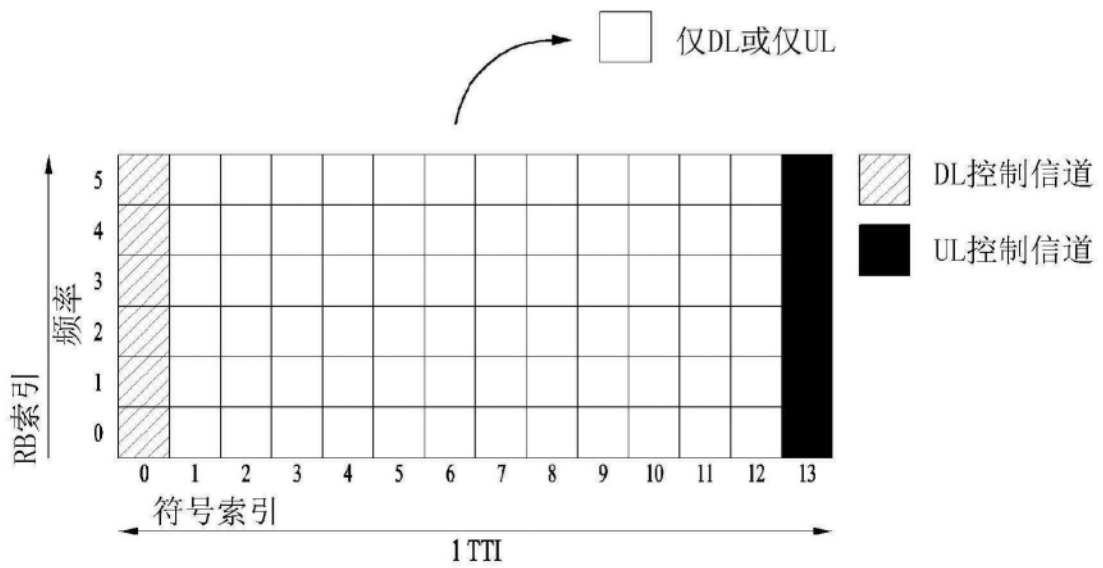


图6

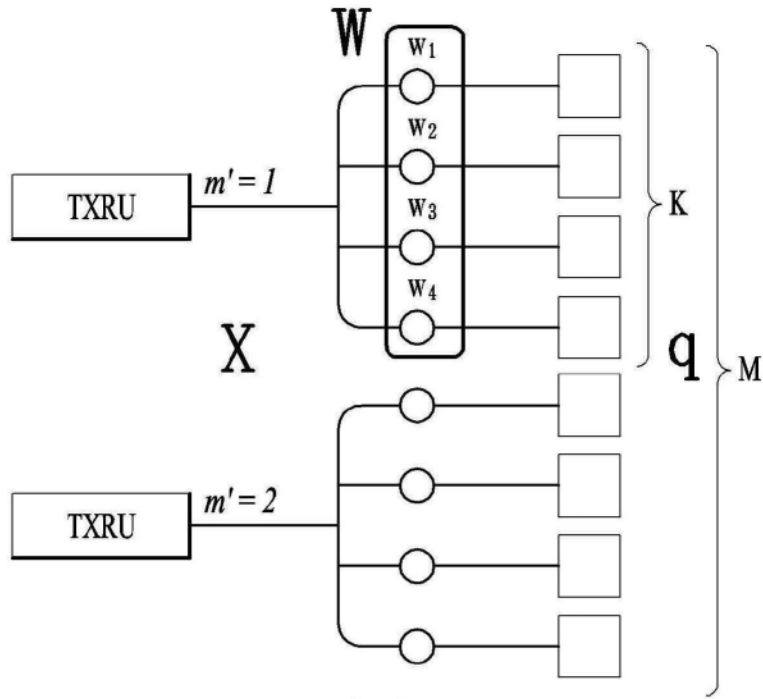


图7

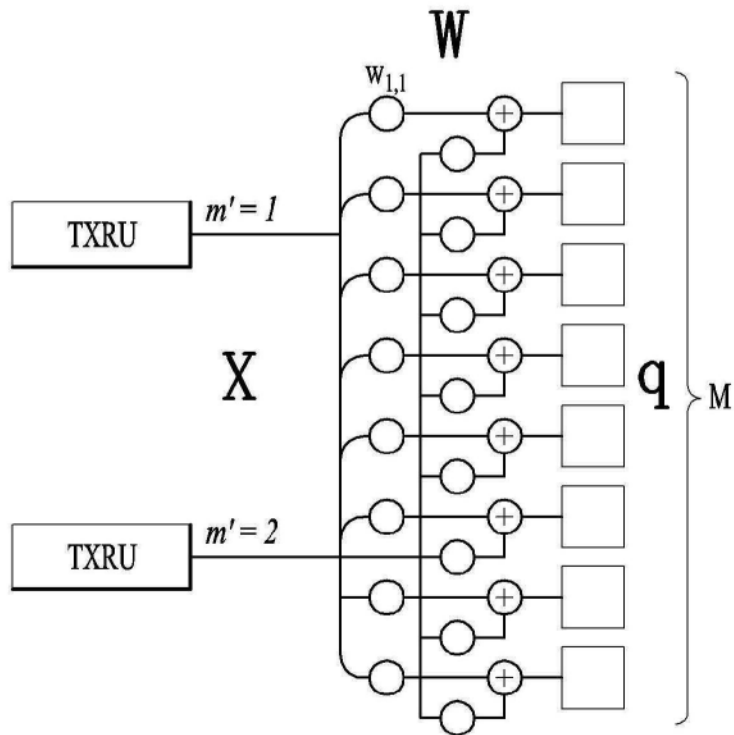


图8

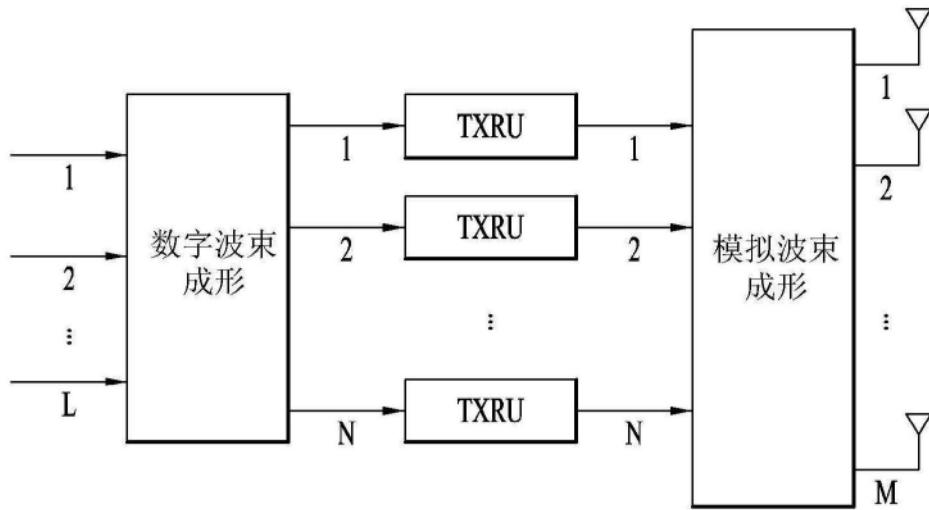


图9

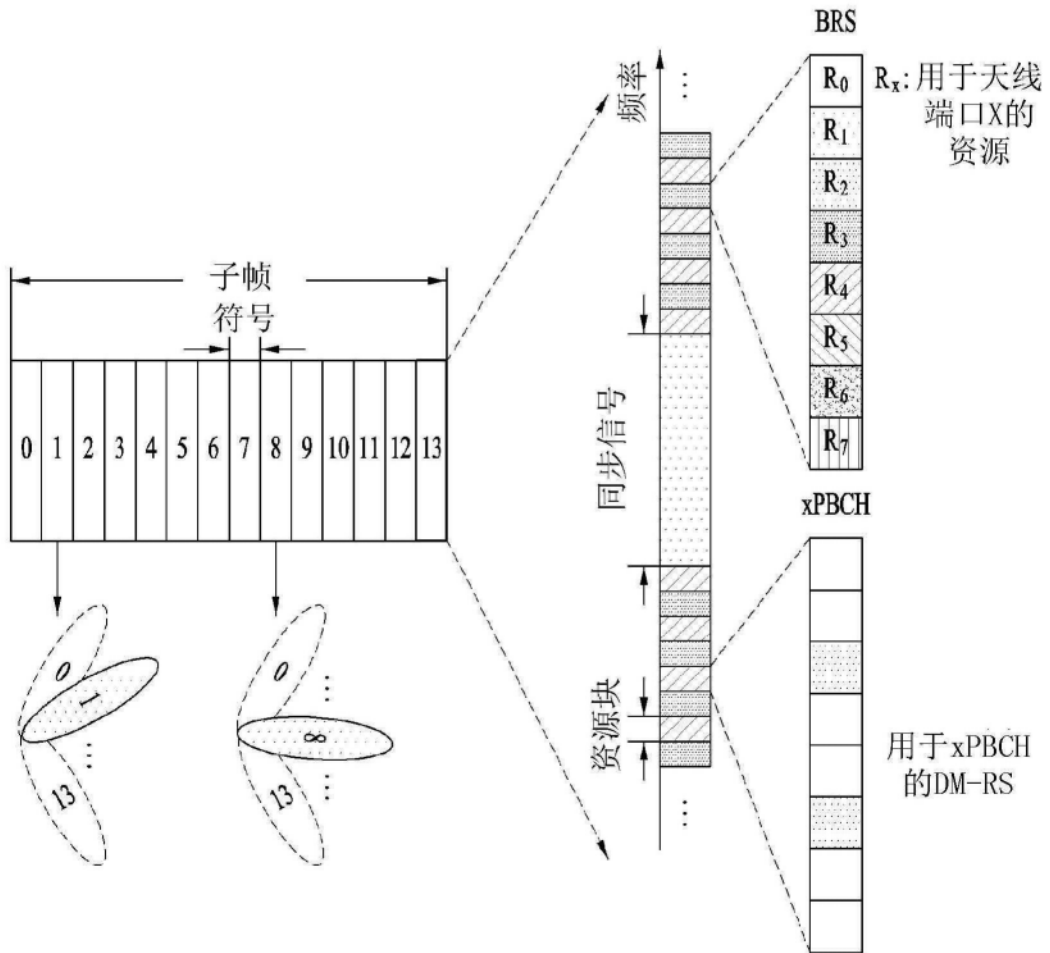


图10

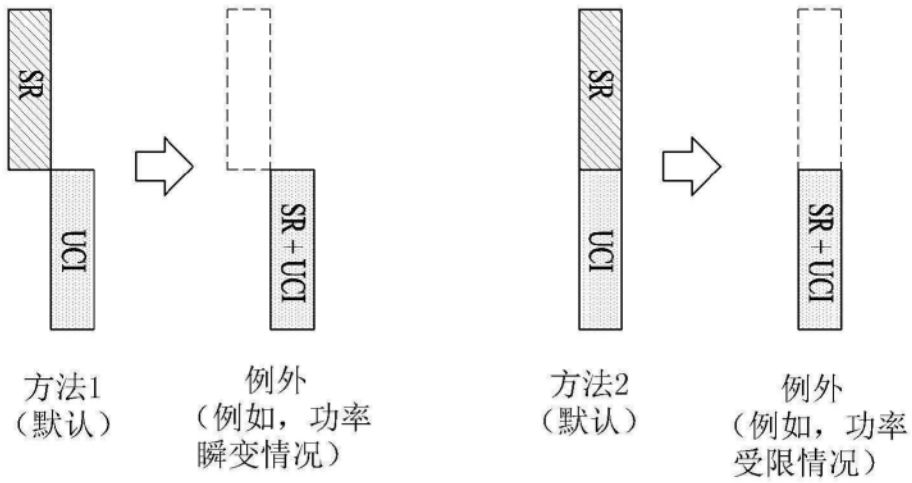


图11

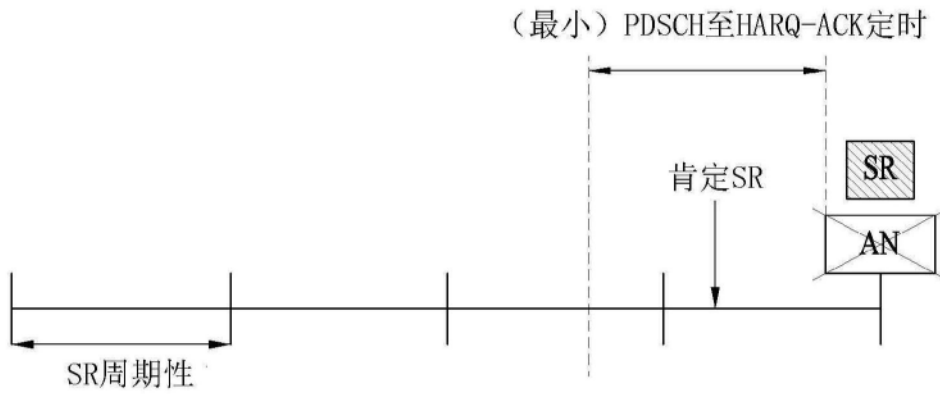


图12

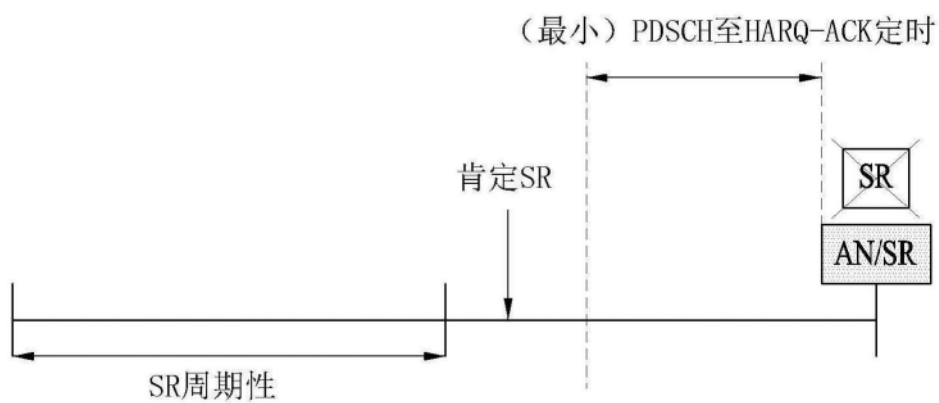


图13

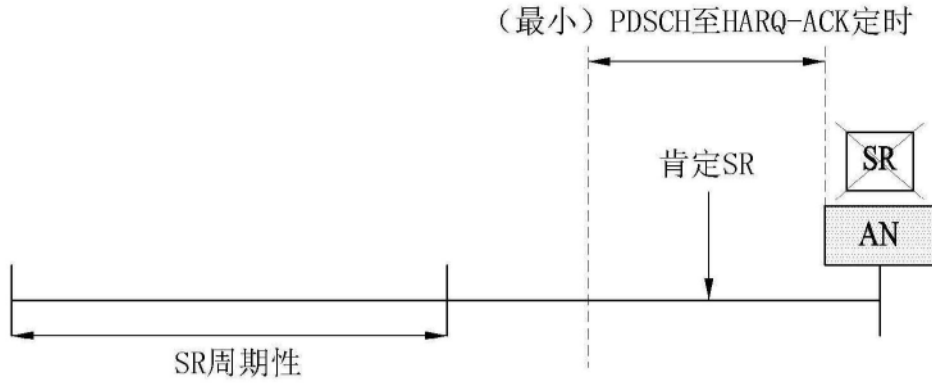


图14

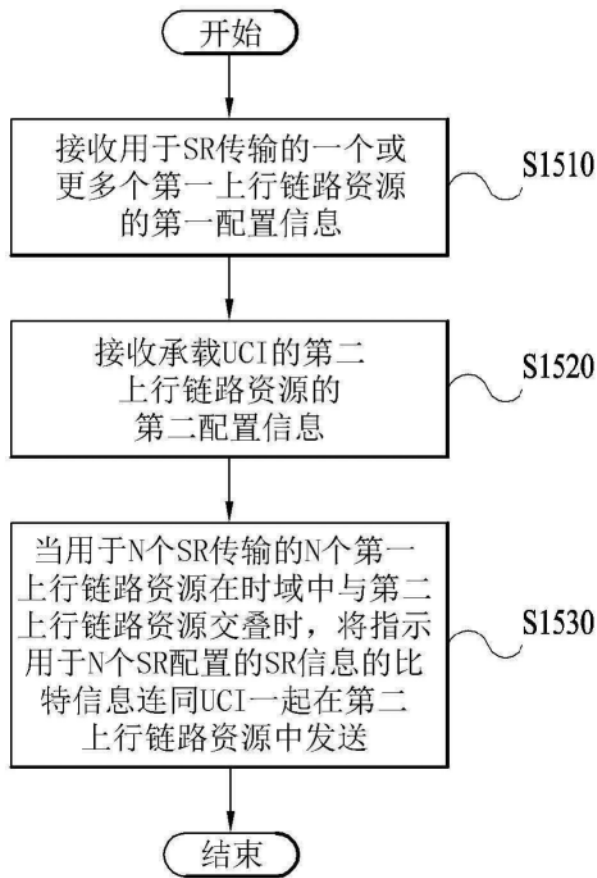


图15

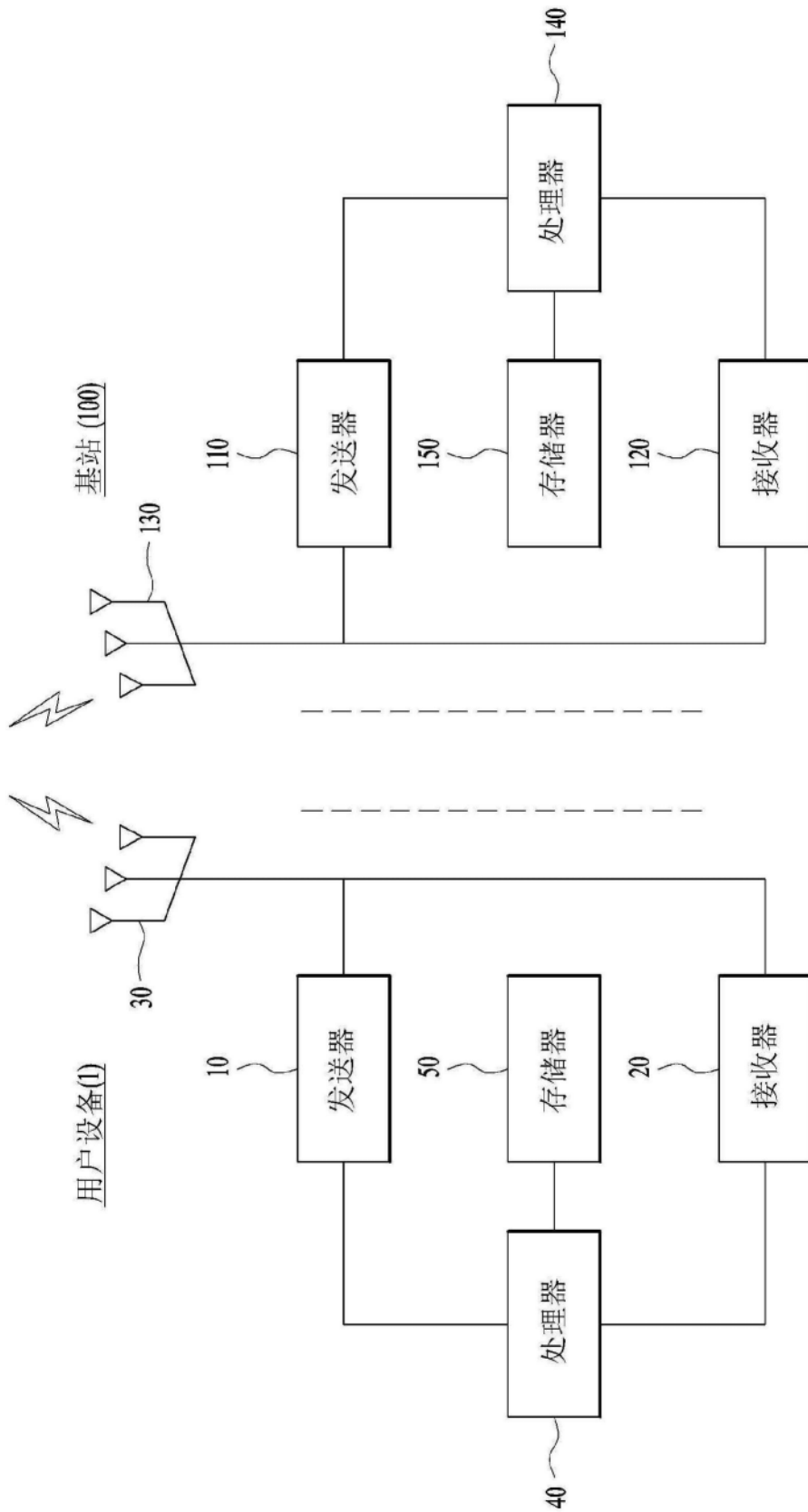


图16