



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103944668 B

(45)授权公告日 2019.05.10

(21)申请号 201310367667.0

(74)专利代理机构 北京德琦知识产权代理有限公司 11018

(22)申请日 2013.08.21

代理人 蒋欢 王琦

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103944668 A

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

(43)申请公布日 2014.07.23

H04L 1/18(2006.01)

(66)本国优先权数据

H04W 72/04(2009.01)

201310020656.5 2013.01.18 CN

201310070609.1 2013.03.06 CN

201310116424.X 2013.04.03 CN

(73)专利权人 北京三星通信技术研究有限公司

(56)对比文件

地址 100125 北京市朝阳区霞光里9号中电

WO 2012/138149 A2, 2012.10.11,

发展大厦12层

US 2012/0300681 A1, 2012.11.29,

专利权人 三星电子株式会社

Samsung. "discussion on pdsch rate

matching and configuration of IMR and ZP-
CSI-RS".《3GPP TSG RAN WG1 #71》.2012, 第5
页.

(72)发明人 李迎阳 孙程君

审查员 郭珩

(54)发明名称

一种处理灵活子帧的上下行传输的方法和设备

UE接收对灵活子帧中下行传输的配置信息，所述灵活子帧的配置不同于双工方向固定的子帧的配置

(57)摘要

本发明涉及微机电系统。本申请公开了一种处理灵活子帧的上下行传输的方法，包括：UE接收对灵活子帧中下行传输的配置信息，所述灵活子帧的配置不同于双工方向固定的子帧的配置；UE在灵活子帧中检测基站发送的下行控制信息，相应地接收下行数据，并向基站报告下行数据的HARQ-ACK信息和下行信道状态指示信息(CSI)。本申请还公开了一种设备。采用本申请的方法和设备，增加了在灵活子帧内发送EPDCCH的可靠性和灵活性，提高了灵活子帧内PDSCH的链路性能，并且增强了对灵活子帧的CSI反馈精度。

201

UE在灵活子帧中检测基站发送的下行控制信息，接收下行数据，并向基站报告下行数据的HARQ-ACK和CSI

202

1.一种处理灵活子帧的上下行传输的方法,其特征在于,包括:

用户设备UE接收对灵活子帧中下行传输的配置信息,所述灵活子帧的配置不同于双工方向固定的子帧的配置,所述不同包括:双工方向固定的子帧和灵活子帧具有不同的零功率信道状态指示参考信号ZP CSI-RS和干扰测量资源IMR;

UE在灵活子帧中检测基站发送的下行控制信息,相应地接收下行数据,并向基站报告下行数据的混合自动重传请求确认HARQ-ACK信息和下行信道状态指示信息CSI。

2.根据权利要求1所述的方法,其特征在于,所述灵活子帧的配置不同于双工方向固定的子帧的配置包括:

当所述灵活子帧采用多媒体广播组播业务单频率网络MBSFN类型的子帧结构,在所述灵活子帧的前部发送小区公共参考信号CRS和下行控制信息,在该灵活子帧的数据区域承载物理下行共享信道PDSCH;或者当所述灵活子帧采用MBSFN类型的子帧结构,在所述灵活子帧的前部发送CRS和下行控制信息,在所述灵活子帧的数据区域承载物理上行共享信道PUSCH;

或者,在所述灵活子帧内不发送CRS,所述灵活子帧内的所有OFDM符号均用于承载PDSCH;或者在所述灵活子帧内不发送CRS,所述灵活子帧内的所有OFDM符号均用于承载PUSCH。

3.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,当所述灵活子帧采用MBSFN类型的子帧结构,在所述灵活子帧的前部发送CRS和下行控制信息,在所述灵活子帧的数据区域承载物理上行共享信道PUSCH包括:

根据PCFICH信道得到用于下行传输的OFDM符号数;

或者,所述灵活子帧前部的包含了CRS的OFDM符号用于下行传输;

或者,所述灵活子帧前部的包含了CRS的OFDM符号用于下行传输,并且PHICH传输占用的OFDM符号用于下行传输;

或者,对PHICH定时位置上的灵活子帧,包含了CRS的OFDM符号用于下行传输,并且PHICH传输占用的OFDM符号用于下行传输;对不在PHICH定时位置上的灵活子帧,包含了CRS的OFDM符号用于下行传输;

或者,通过高层信令配置采用MBSFN类型的子帧结构的灵活子帧中固定用于下行传输的OFDM符号数。

4.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,对固定下行子帧和灵活子帧,分别配置用作IMR的ZP CSI-RS的周期、子帧偏移和在子帧内占用的CSI-RS的RE资源。

5.根据权利要求2所述的方法,其特征在于,当在该灵活子帧的数据区域承载PDSCH:

对灵活子帧采用与固定下行子帧不同的PDSCH的资源单元RE映射和准共址QCL配置。

6.根据权利要求5所述的方法,其特征在于:

所述对灵活子帧采用与固定下行子帧不同的PDSCH的RE映射和QCL配置为:当灵活子帧内不发送CRS时,将基于固定下行子帧的4种配置的子帧中的CRS RE用于数据传输。

7.根据权利要求5所述的方法,其特征在于:

如果所述配置信息中的MBSFN指示信息指示所述灵活子帧为MBSFN子帧,按照MBSFN子帧处理所述灵活子帧的RE映射;如果所述MBSFN指示信息指示所述灵活子帧为非MBSFN子帧,则将子帧内CRS RE用于数据传输。

8. 根据权利要求5所述的方法,其特征在于:

对灵活子帧,配置ZP CSI-RS的周期和子帧偏移不同于用于固定下行子帧的ZP CSI-RS配置;或者,

增加对IMR的指示信息,并规定UE在进行速率匹配时除去IMR资源占用的RE,并在RE映射时跳过所述IMR资源占用的RE。

9. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于:

该方法进一步包括:配置N种PUSCH传输配置信息,并在调度上行传输的DCI格式中指示所使用的PUSCH传输配置,其中,N大于1;

所述PUSCH配置信息包括以下参数中一种或者多种:

PUSCH传输的起始OFDM符号位置;

是否配置了小区特定的SRS符号;

PUSCH传输的时间提前量TA;

测量下行参考定时的NZP CSI-RS。

10. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,当在该灵活子帧的数据区域承载PDSCH:

对灵活子帧配置与固定下行子帧不同的增强物理下行控制信道EPDCCH集的参数;

所述EPDCCH集的参数包括以下参数中一种或者多种:

配置UE盲检测的EPDCCH集的个数;

EPDCCH集的类型或者每种EPDCCH集的数目;

EPDCCH集占用的PRB对个数和PRB对索引;

EPDCCH集上各个不同聚合级别的备选EPDCCH的数目;

EPDCCH集上EPDCCH的传输的起始OFDM符号;

对EPDCCH进行RE映射的方法。

11. 根据权利要求2所述的方法,其特征在于,当在该灵活子帧的数据区域承载PDSCH:

对灵活子帧采用与固定下行子帧不同的EPDCCH的RE映射和QCL配置;

或者,灵活子帧的EPDCCH集的RE映射和QCL配置默认与其他固定下行子帧相同。

12. 根据权利要求1至11任一项所述的方法,其特征在于:

该方法进一步包括:对所有的灵活子帧测量干扰,对本小区的用于上行传输的灵活子帧,本小区上行传输在用于干扰测量的时频资源上不发送上行信号;对其他小区,在本小区的干扰测量资源上发送PUSCH或者PDSCH;

所述向基站报告CSI为:根据所述测量结果向基站报告CSI信息。

13. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于,该方法进一步包括:

在灵活子帧上配置IMR资源,并且本小区上行传输不占用所述IMR资源的RE;

或者,在灵活子帧上配置eIMR资源,eIMR资源是定义在一个OFDM符号上,并在每两个子载波中占用一个子载波;未被eIMR占用的另一半子载波资源可以用于发送上行信号。

14. 根据权利要求12所述的方法,其特征在于:

当一个灵活子帧内配置了IMR资源时,使该灵活子帧当前固定用于下行传输。

15. 一种用户设备,其特征在于,包括:收发模块、配置模块、反馈模块,其中:

所述收发模块,用于接收对灵活子帧中下行传输的配置信息,将配置信息发送给配置模块,并用于在灵活子帧中检测基站发送的下行控制信息,相应地接收下行数据;

所述配置模块,用于对灵活子帧进行不同于双工方向固定的子帧的配置,所述不同包括:对灵活子帧配置不同于双工方向固定的子帧的零功率信道状态指示参考信号ZP CSI-RS和干扰测量资源IMR;

所述反馈模块,用于向基站报告下行数据的HARQ-ACK信息和CSI。

16.根据权利要求15所述的用户设备,其特征在于,所述配置模块用于:

当所述灵活子帧采用多媒体广播组播业务单频率网络MBSFN类型的子帧结构,配置所述灵活子帧的前部发送小区公共参考信号CRS和下行控制信息,配置该灵活子帧的数据区域承载物理下行共享信道PDSCH;或者当所述灵活子帧采用MBSFN类型的子帧结构,配置所述灵活子帧的前部发送CRS和下行控制信息,配置所述灵活子帧的数据区域承载物理上行共享信道PUSCH;

或者,配置所述灵活子帧内不发送CRS,配置所述灵活子帧内的所有OFDM符号均用于承载PDSCH;或者配置所述灵活子帧内不发送CRS,配置所述灵活子帧内的所有OFDM符号均用于承载PUSCH。

17.根据权利要求16所述的用户设备,其特征在于,当所述灵活子帧采用MBSFN类型的子帧结构,配置所述灵活子帧的前部发送CRS和下行控制信息,配置所述灵活子帧的数据区域承载物理上行共享信道PUSCH包括:

根据PCFICH信道得到用于下行传输的OFDM符号数;

或者,所述灵活子帧前部的包含了CRS的OFDM符号用于下行传输;

或者,所述灵活子帧前部的包含了CRS的OFDM符号用于下行传输,并且PHICH传输占用的OFDM符号用于下行传输;

或者,对PHICH定时位置上的灵活子帧,包含了CRS的OFDM符号用于下行传输,并且PHICH传输占用的OFDM符号用于下行传输;对不在PHICH定时位置上的灵活子帧,包含了CRS的OFDM符号用于下行传输;

或者,通过高层信令配置采用MBSFN类型的子帧结构的灵活子帧中固定用于下行传输的OFDM符号数。

18.根据权利要求16所述的用户设备,其特征在于,对固定下行子帧和灵活子帧,分别配置用作IMR的ZP CSI-RS的周期、子帧偏移和在子帧内占用的CSI-RS的RE资源。

19.根据权利要求16所述的用户设备,其特征在于,当在该灵活子帧的数据区域承载PDSCH,所述配置模块用于:

对灵活子帧配置与固定下行子帧不同的PDSCH的资源单元RE映射和准共址QCL配置。

20.根据权利要求19所述的用户设备,其特征在于:

所述对灵活子帧配置与固定下行子帧不同的PDSCH的RE映射和QCL配置为:当灵活子帧内不发送CRS时,将基于固定下行子帧的4种配置的子帧中的CRS RE配置用于数据传输。

21.根据权利要求19所述的用户设备,其特征在于,所述配置模块用于:

如果所述配置信息中的MBSFN指示信息指示所述灵活子帧为MBSFN子帧,按照MBSFN子帧处理所述灵活子帧的RE映射;如果所述MBSFN指示信息指示所述灵活子帧为非MBSFN子帧,则将子帧内CRS RE配置用于数据传输。

22.根据权利要求19所述的用户设备,其特征在于,所述配置模块用于:

对灵活子帧,配置ZP CSI-RS的周期和子帧偏移不同于用于固定下行子帧的ZP CSI-RS

配置；或者，

增加对IMR的指示信息，并规定UE在进行速率匹配时除去IMR资源占用的RE，并在RE映射时跳过所述IMR资源占用的RE。

23.根据权利要求16所述的用户设备，其特征在于：

配置有N种PUSCH传输配置信息，所述收发模块通过调度上行传输的DCI格式获取所使用的PUSCH传输配置，其中，N大于1；

所述PUSCH配置信息包括以下参数中一种或者多种：

PUSCH传输的起始OFDM符号位置；

是否配置了小区特定的SRS符号；

PUSCH传输的时间提前量TA；

测量下行参考定时的NZP CSI-RS。

24.根据权利要求16所述的用户设备，其特征在于，当在该灵活子帧的数据区域承载PDSCH，所述配置模块用于：

对灵活子帧配置与固定下行子帧不同的增强物理下行控制信道EPDCCH集的参数；

所述EPDCCH集的参数包括以下参数中一种或者多种：

配置UE盲检测的EPDCCH集的个数；

EPDCCH集的类型或者每种EPDCCH集的数目；

EPDCCH集占用的PRB对个数和PRB对索引；

EPDCCH集上各个不同聚合级别的备选EPDCCH的数目；

EPDCCH集上EPDCCH的传输的起始OFDM符号；

对EPDCCH进行RE映射的方法。

25.根据权利要求16所述的用户设备，其特征在于，当在该灵活子帧的数据区域承载PDSCH，所述配置模块用于：

对灵活子帧采用与固定下行子帧不同的EPDCCH的RE映射和QCL配置；

或者，灵活子帧的EPDCCH集的RE映射和QCL配置默认与其他固定下行子帧相同。

26.根据权利要求15至25任一项所述的用户设备，其特征在于，所述配置模块用于进行以下配置：

对所有的灵活子帧测量干扰，对本小区的用于上行传输的灵活子帧，本小区上行传输在用于干扰测量的时频资源上不发送上行信号；对其他小区，在本小区的干扰测量资源上发送PUSCH或者PDSCH；

所述反馈模块用于根据所述测量结果向基站报告CSI信息。

27.根据权利要求26所述的用户设备，其特征在于，所述配置模块用于：

在灵活子帧上配置IMR资源，并且本小区上行传输不占用所述IMR资源的RE；

或者，在灵活子帧上配置eIMR资源，eIMR资源是定义在一个OFDM符号上，并在每两个子载波中占用一个子载波；未被eIMR占用的另一半子载波资源可以用于发送上行信号。

28.根据权利要求26所述的用户设备，其特征在于，所述配置模块用于进行以下配置：

当一个灵活子帧内配置了IMR资源时，配置该灵活子帧当前固定用于下行传输。

一种处理灵活子帧的上下行传输的方法和设备

技术领域

[0001] 本申请涉及无线通信系统,更具体的说涉及一种处理灵活子帧的上下行传输的方法和设备。

背景技术

[0002] 长期演进(LTE)系统支持时分双工(TDD)的工作方式。如图1所示是TDD系统的帧结构。每个无线帧的长度是10ms,它等分为两个长度为5ms的半帧。每个半帧包含8个长度为0.5ms的时隙和3个特殊域,即下行导频时隙(DwPTS)、保护间隔(GP)和上行导频时隙(UpPTS),这3个特殊域的长度的和是1ms。每个子帧由两个连续的时隙构成,即第k个子帧包含时隙2k和时隙2k+1。TDD系统中支持7种上行下行配置,如表1所示。这里,D代表下行子帧,U代表上行子帧,S代表上述包含3个特殊域的特殊子帧。

[0003] 表1 LTE TDD的上行下行配置

配置序号	转换点周期	子帧号									
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
[0004]	5 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U
	5 ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D
	5 ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D
	10 ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D
	10 ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D
	10 ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D
	10 ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D

[0005] 根据LTE TDD的规范,子帧0、子帧5、子帧1中的DwPTS和子帧6中的DwPTS一定是用于下行传输,子帧2、子帧1中的UpPTS和子帧6中的UpPTS一定是用于上行传输。其他5个子帧,即子帧3、4、7、8和9在一部分上下行配置中是下行子帧,在其他上下行配置中是上行子帧。

[0006] 在现在的LTE TDD规范中,小区采用的上行下行配置是通过广播信令配置的,即包含在系统信息块1(SIB1)中。这样,LTE系统支持最快640ms改变一次上下行配置,并且按照现有的规范在3个小时之内最多改变32次系统信息。为了更快地适配业务特性的变化,目前3GPP组织正在研究如何支持以更快的速度改变系统的上下行子帧的分配。例如,支持以更快的速度改变上下行配置,可以仍然是半静态改变上下行配置,如200ms改变一次;或者支持在无线帧长10ms这个量级的时间来改变上下行配置。实际上,基站调度器还可以根据业务需求改变上下行子帧的分布,并采用一定的调度限制维持系统正常运行,而UE可以不需要知道当前正在工作于上述7种上下行配置中的哪一种。甚至,实际工作的上下行子帧的分布可以不局限于上述表1中的7种上下行配置,总之,实际的上下行子帧分布可以是对UE透明的。

[0007] 对这种小区采用的上下行子帧分布可以灵活变换的系统，基站可以根据当前上下行业务分布来调整上下行子帧分布，从而优化系统性能。但是，这带来一个问题，即在某个双工方向可变的子帧（或称为灵活子帧）上，一部分小区是用于上行传输，而在其他小区中是用于下行传输，这将引起干扰的变化。对进行上行传输的小区，其UE的上行信号会受到来自相邻基站的下行信号的干扰；同时，对进行下行传输的小区，发送给UE的下行信号也会受到相邻小区的UE的上行信号的干扰。而在现有LTE TDD系统中，不存在这种相同定时位置上的子帧之间的基站到基站的干扰和UE到UE的干扰。这种干扰的变化将影响在这种灵活子帧内的下行控制信令和下行数据的传输，因此，需要提出相应的解决方法。

发明内容

[0008] 本申请公开了一种处理灵活子帧的上下行传输的方法和设备，以提高灵活子帧内上下行传输的性能。

[0009] 本申请提供的一种处理灵活子帧的上下行传输的方法，包括：

[0010] 用户设备（UE）接收对灵活子帧中下行传输的配置信息，所述灵活子帧的配置不同于双工方向固定的子帧的配置；

[0011] UE在灵活子帧中检测基站发送的下行控制信息，相应地接收下行数据，并向基站报告下行数据的混合自动重传请求确认（HARQ-ACK）信息和下行信道状态指示信息（CSI）。

[0012] 较佳地，所述灵活子帧的配置不同于双工方向固定的子帧的配置包括：

[0013] 当所述灵活子帧采用多媒体广播组播业务单频率网络（MBSFN）类型的子帧结构，在所述灵活子帧的前部发送小区公共参考信号（CRS）和下行控制信息，在该灵活子帧的数据区域承载物理下行共享信道（PDSCH）；或者，当所述灵活子帧采用MBSFN类型的子帧结构，在所述灵活子帧的前部发送CRS和下行控制信息，在所述灵活子帧的数据区域承载物理上行共享信道（PUSCH）；

[0014] 或者，在所述灵活子帧内不发送CRS，所述灵活子帧内的所有OFDM符号均用于承载PDSCH；或者在所述灵活子帧内不发送CRS，所述灵活子帧内的所有OFDM符号均用于承载PUSCH。

[0015] 较佳地，当所述灵活子帧采用MBSFN类型的子帧结构，在所述灵活子帧的前部发送CRS和下行控制信息，在所述灵活子帧的数据区域承载物理上行共享信道（PUSCH）：

[0016] 根据PCFICH信道得到用于下行传输的OFDM符号数；

[0017] 或者，所述灵活子帧前部的包含了CRS的OFDM符号用于下行传输；

[0018] 或者，所述灵活子帧前部的包含了CRS的OFDM符号用于下行传输，并且PHICH传输占用的OFDM符号用于下行传输；

[0019] 或者，对PHICH定时位置上的灵活子帧，包含了CRS的OFDM符号用于下行传输，并且PHICH传输占用的OFDM符号用于下行传输；对不在PHICH定时位置上的灵活子帧，包含了CRS的OFDM符号用于下行传输；

[0020] 或者，通过高层信令配置采用MBSFN类型的子帧结构的灵活子帧中固定用于下行传输的OFDM符号数。

[0021] 较佳地，对固定下行子帧和灵活子帧，分别配置用作干扰测量资源的ZP CSI-RS的周期、子帧偏移和在子帧内占用的CSI-RS的RE资源。

- [0022] 较佳地,当在该灵活子帧的数据区域承载PDSCH:
- [0023] 对灵活子帧采用与固定下行子帧不同的PDSCH的资源单元(RE) 映射和准共址(QCL) 配置。
- [0024] 较佳地,该方法进一步包括:配置4种PDSCH的RE映射和QCL的配置信息,并应用于所有的子帧上;
- [0025] 所述对灵活子帧采用与固定下行子帧不同的PDSCH的RE映射和QCL配置为:当灵活子帧内不发送CRS时,将基于固定下行子帧的4种配置的子帧中的CRS RE用于数据传输。
- [0026] 较佳地,如果所述配置信息中的MBSFN指示信息指示所述灵活子帧为MBSFN子帧,按照MBSFN子帧处理所述灵活子帧的RE映射;如果所述MBSFN指示信息指示所述灵活子帧为非MBSFN子帧,则将子帧内CRS RE用于数据传输。
- [0027] 较佳地,对灵活子帧,配置ZP CSI-RS的周期和子帧偏移不同于用于固定下行子帧的ZP CSI-RS配置;
- [0028] 或者,增加对IMR资源的指示信息,并规定UE在进行速率匹配时除去IMR资源占用的RE,并在RE映射时跳过所述IMR资源占用的RE。
- [0029] 较佳地,该方法进一步包括:配置N种PUSCH传输配置信息,并在调度上行传输的DCI格式中指示所使用的PUSCH传输配置,其中,N大于1;
- [0030] 所述PUSCH配置信息包括以下参数中一种或者多种:
- [0031] PUSCH传输的起始OFDM符号位置;
- [0032] 是否配置了小区特定的SRS符号;
- [0033] PUSCH传输的时间提前量(TA);
- [0034] 测量下行参考定时的NZP CSI-RS。
- [0035] 较佳地,当在该灵活子帧的数据区域承载PDSCH:
- [0036] 对灵活子帧配置与固定下行子帧不同的增强物理下行控制信道(EPDCCH)集的参数;
- [0037] 所述EPDCCH集的参数包括以下参数中一种或者多种:
- [0038] 配置UE盲检测的EPDCCH集的个数;
- [0039] EPDCCH集的类型或者每种EPDCCH集的数目;
- [0040] EPDCCH集占用的PRB对个数和PRB对索引;
- [0041] EPDCCH集上各个不同聚合级别的备选EPDCCH的数目;
- [0042] EPDCCH集上EPDCCH的传输的起始OFDM符号;
- [0043] 对EPDCCH进行RE映射的方法。
- [0044] 较佳地,当在该灵活子帧的数据区域承载PDSCH:
- [0045] 对灵活子帧采用与固定下行子帧不同的EPDCCH的RE映射和QCL配置;
- [0046] 或者,灵活子帧的EPDCCH集的RE映射和QCL配置默认与其他固定下行子帧相同。
- [0047] 较佳地,该方法进一步包括:对所有的灵活子帧测量干扰,对本小区的用于上行传输的灵活子帧,本小区上行传输在用于干扰测量的时频资源上不发送上行信号;对其他小区,在本小区的干扰测量资源上发送PUSCH或者PDSCH;
- [0048] 所述向基站报告CSI为:根据所述测量结果向基站报告CSI信息。
- [0049] 较佳地,在灵活子帧上配置IMR资源,并且本小区上行传输不占用所述IMR资源的

RE:

[0050] 或者,在灵活子帧上配置eIMR资源,eIMR资源是定义在一个OFDM符号上,并在每两个子载波中占用一个子载波;未被eIMR占用的另一半子载波资源可以用于发送上行信号。

[0051] 较佳地,当一个灵活子帧内配置了IMR资源时,使该灵活子帧当前固定用于下行传输。

[0052] 本申请提供的一种设备,包括:收发模块、配置模块、反馈模块,其中:

[0053] 所述收发模块,用于接收对灵活子帧中下行传输的配置信息,将配置信息发送给配置模块,并用于在灵活子帧中检测基站发送的下行控制信息,相应地接收下行数据;

[0054] 所述配置模块,用于对灵活子帧进行不同于双工方向固定的子帧的配置;

[0055] 所述反馈模块,用于向基站报告下行数据的HARQ-ACK信息和CSI。

[0056] 采用本申请的方法和设备,当灵活子帧用于下行传输时,通过对灵活子帧配置不同于双工方向固定的子帧的上下行传输方法,增加了在灵活子帧内发送EPDCCH的可靠性和灵活性,提高了灵活子帧内PDSCH的链路性能,并且增强了对灵活子帧的CSI反馈精度。

附图说明

[0057] 图1为TDD系统的帧结构示意图;

[0058] 图2为本申请处理灵活子帧的上下行传输的方法流程图;

[0059] 图3为本申请一较佳干扰测量信号示意图;

[0060] 图4为本申请一较佳设备的组成结构示意图。

具体实施方式

[0061] 为使本申请的目的、技术方案及优点更加清楚明白,以下参照附图并举实施例,对本申请作进一步详细说明。

[0062] 在这种上下行子帧分布可以灵活配置的TDD系统中,为了保证后向兼容,在广播信道SIB1中仍然需要发送一个上下行配置,小区中的所有UE都可以收到这个信令,以下称其为SIB1后向上下行配置。根据UE是否支持灵活配置上下行子帧分布的功能,UE可以分为两类。第一类是不支持灵活配置上下行子帧分布功能的UE,这类UE只能按照SIB1广播的后向上下行配置来工作,如果基站变化了某些子帧的传输方向,由基站调度器实现来避免在这些变化了双工方向的子帧内对第一类UE调度上下行传输,从而保证第一类UE的上下行数据传输的正常进行。第二类是支持灵活配置上下行子帧分布功能的UE,本申请的方法就是应用于这一类UE,通过定义这类UE的行为,可以优化系统性能。一种确定灵活子帧的方法如下:假设UE的PDSCH传输是基于下行参考上下行配置的,则在SIB1上下行配置中是上行子帧而在下行参考上下行配置中是下行子帧的那些子帧属于灵活子帧。

[0063] 在灵活子帧上,一部分小区是用于上行传输,其他小区中是用于下行传输,即导致上下行传输的互扰。具体地说,对进行上行传输的小区,其UE的上行信号会受到来自相邻基站的下行信号的干扰;同时,对进行下行传输的小区,发送给UE的下行信号也会受到相邻小区的UE的上行信号的干扰。而在现有LTE TDD系统中,在同一个子帧定时位置上各个基站的双工方向是一致的,从而不存在基站到基站的干扰和UE到UE的干扰。这种干扰分布的变化将影响在这种灵活子帧内的上下行数据传输,例如,在灵活子帧内的增强物理下行控制信

道 (EPDCCH) 的传输、PDSCH 的传输和 PUSCH 的传输。

[0064] 图 2 是本申请处理灵活子帧的上下行传输的方法流程图。该方法包括以下步骤：

[0065] 步骤 201：UE 接收对灵活子帧中下行传输的配置信息，所述灵活子帧的配置不同于双工方向固定的子帧的配置。

[0066] 一种处理灵活子帧的上下行传输方法是：

[0067] 当灵活子帧用于下行传输时，采用 MBSFN 类型的子帧结构在该灵活子帧的前部发送 CRS 和下行控制信息，并在该灵活子帧的数据区域发送 PDSCH；

[0068] 当其用于上行传输时，仍然可以采用 MBSFN 类型的子帧结构在该灵活子帧的前部发送 CRS 和下行控制信息，但是其数据区域用于承载 PUSCH。这里，假设 MBSFN 类型的子帧结构，其前部的 m 个 OFDM 符号用于下行传输，则考虑到 UE 和基站的上下行转换需要一定的转换时间，在灵活子帧的除前部的 m 个 OFDM 符号之外的剩余时间段内，可用于承载的上行单载波频分多址接入 (SCFDMA) 符号数目小于 $N-m$ ，其中 N 是子帧的中 OFDM 符号的总数。基于上述方法，下面描述五种确定灵活子帧内可用于上行传输的资源的方法。

[0069] 通常，将采用了 MBSFN 类型的子帧结构的子帧简称为“MBSFN 子帧”，反之，称为“非 MBSFN 子帧”。

[0070] 第一种基于 MBSFN 确定上行传输的资源的方法是：根据 MBSFN 子帧的 PCFICH 信道得到用于下行传输的 OFDM 符号数 n ，这种情况下，认为子帧的前 n 个 OFDM 符号固定用于下行传输，而子帧的剩余时间段可以用于上行传输。

[0071] 第二种基于 MBSFN 确定上行传输的资源的方法是：MBSFN 子帧前部的包含了 CRS 的 OFDM 符号固定用于下行传输，而子帧的剩余时间段可以用于上行传输。即对 1 个或者 2 个 CRS 端口的情况，只有子帧的第一个 OFDM 符号固定用于下行传输；对 4 个 CRS 端口的情况，是子帧的前 2 个 OFDM 符号固定用于下行传输。

[0072] 第三种基于 MBSFN 确定上行传输的资源的方法是：MBSFN 子帧前部的包含了 CRS 的 OFDM 符号固定用于下行传输，并且可能被 PHICH 传输占用的 OFDM 符号固定用于下行传输，即固定用于下行传输的符号数等于 $\max(N_{\text{CRS}}, N_{\text{PHICH}})$ ，而子帧的剩余时间段可以用于上行传输。其中 N_{CRS} 是 MBSFN 子帧前部的包含了 CRS 的 OFDM 符号数， N_{PHICH} 是 P-BCH 中配置的 PHICH 时长，即 PHICH 传输占用的 OFDM 符号数。

[0073] 第四种基于 MBSFN 确定上行传输的资源的方法是：实际上，按照 LTE 系统的 PUSCH 的 HARQ 定时关系，并不是每个子帧都需要发送上行调度信息 (UL grant) 和 PHICH，这样，一种可能的处理方法是，对可以发送 PHICH 的 MBSFN 类型的灵活子帧，根据上述第三种方法确定固定用于下行传输的 OFDM 符号数，子帧的剩余时间段可以用于上行传输；对不发送 PHICH 的 MBSFN 类型的灵活子帧，按照上述第二种方法确定固定用于下行传输的 OFDM 符号数，子帧的剩余时间段可以用于上行传输。

[0074] 第五种基于 MBSFN 确定上行传输的资源的方法是：通过高层信令配置 MBSFN 结构的灵活子帧中固定用于下行传输的 OFDM 符号数，或者配置用于上行传输的起始 OFDM 符号索引。进一步地，可以用高层配置多种灵活子帧的 PUSCH 传输配置信息，每一种 PUSCH 传输配置信息分别指示不同数目的 OFDM 符号固定用于下行传输，而子帧的剩余时间段可以用于上行传输。

[0075] 对上述后四种处理灵活子帧的上下行传输的方法，在基站实现上，可以设置 MBSFN

子帧的PCFICH信道的值与实际用于下行传输的OFDM符号数目一致。

[0076] 上述处理灵活子帧的上下行传输的方法由于对灵活子帧采用了MBSFN类型的子帧结构,保证了CRS的传输不受子帧双工方向变化的影响,因此,当这样的灵活子帧用于上行传输时,不影响不支持灵活子帧功能的后向UE的RRM测量。

[0077] 另一种处理灵活子帧的上下行传输的方法是:当灵活子帧用于下行传输时,在该灵活子帧的整个子帧内不发送CRS,该子帧内所有OFDM符号都可以用于下行传输,这时,如果需要发送下行控制信令,则只能采用与PDSCH频分复用的方式,例如LTE版本11中定义的EPDCCH;当其用于上行传输时,所有OFDM符号都可以用于上行传输。

[0078] 在前两种处理灵活子帧的上下行传输的方法中,当灵活子帧用于下行传输时,由于CRS只存在于子帧前部或者子帧中没有CRS,因此,其PDSCH都只能采用基于DMRS解调的方法。

[0079] 第三种处理灵活子帧的上下行传输的方法是:当灵活子帧用于下行传输时,按照一般子帧的CRS结构在整个子帧内发送CRS,除CRS以外的RE可以用于下行传输。采用这种结构,所有在LTE系统定义的依赖于CRS传输的下行传输模式都可以在灵活子帧中支持;当其用于上行传输时,所有OFDM符号都可以用于上行传输。

[0080] 根据LTE版本11的规范,对传输模式10,系统可以通过高层信令配置4种不同的PDSCH的RE映射和准共址(QCL)的配置信息,并通过DCI格式中的2个比特来指示当前PDSCH传输是使用哪一种RE映射和QCL配置。相关参数包括:小区特定参考信号(CRS)端口数目、PDSCH映射的起始OFDM符号索引、多媒体广播组播业务单频率网络(MBSFN)子帧配置、非零功率信道状态指示参考信号(NZP CSI-RS)的配置和零功率CSI-RS(ZP CSI-RS)的配置等。

[0081] 灵活子帧采用的CRS结构可以是用专门的信令配置的。或者,当UE配置了TM1~TM9时,UE可以认为灵活子帧内存在CRS;当UE配置了TM10时,UE可以根据PDSCH RE映射和QCL的配置信息确定灵活子帧内是否存在CRS和CRS的子帧结构。

[0082] 当UE配置了TM1~TM9时,可以通过现有的MBSFN配置信息来指示这些用于下行传输的灵活子帧是采用了一般子帧的CRS结构还是MBSFN的CRS结构。例如,SIB1上下行配置中的一些上行子帧可以是灵活子帧,如果这些上行子帧在MBSFN配置信息中的对应比特置位,则表示当这个灵活子帧用于下行时,采用MBSFN的CRS结构;否则是采用一般子帧的CRS结构。

[0083] 对TM10,当灵活子帧用于传输PDSCH时,其RE映射和QCL配置可以与固定下行子帧不同。以RE映射为例,灵活子帧内的CRS结构可以与固定下行子帧不同,相应地,PDSCH的RE映射方法也不同。例如,对灵活子帧,其PDSCH传输可以是在整个子帧内都不存在CRS,从而所有的RE都有可能用于PDSCH传输。另外,灵活子帧的QCL配置也可以是与固定下行子帧不同的。

[0084] 在LTE版本11中,在设置PDSCH的RE映射和QCL配置时,可以设置一个ZP CSI-RS的配置,UE在进行速率匹配时除去ZP CSI-RS占用的RE,并在RE映射时直接跳过所配置的ZP CSI-RS占用的RE。ZP CSI-RS可以是用于增强其他小区CSI-RS的测量精度,也可以包含用于干扰测量的资源(IMR)。在LTE版本11中,当IMR资源包含于ZP CSI-RS时,则相当于在速率匹配和RE映射时去除了IMR资源的影响;当IMR资源不包含于ZP CSI-RS时,在速率匹配和RE映射时不对IMR资源做特别处理,即按照IMR资源可以传输PDSCH进行速率匹配,但是在RE映射

时可以不在IMR资源上发送PDSCH,从而造成PDSCH链路性能下降。在LTE版本11中,ZP CSI-RS的配置是通过设置周期T和子帧偏移k实现的,即每T个子帧配置一次ZP CSI-RS,并且在每个周期内占用第k个子帧。ZP CSI-RS的周期T是5ms的整数倍。

[0085] 由于灵活子帧内的干扰分布与固定下行子帧不同,为了分别测量固定下行子帧和灵活子帧的干扰,可以在固定下行子帧和灵活子帧内分别配置干扰测量信号。例如,可以重用LTE版本11中的IMR资源结构。具体地说:

[0086] 可以配置两个IMR资源,并分别用于两个不同的子帧集合。对第i个集合的IMR资源,i=0,1,可以配置用作这个IMR资源的ZP CSI-RS的周期Ti、子帧偏移ki和在子帧内占用的CSI-RS的RE资源。

[0087] 这里,两个IMR资源的参数:周期Ti、子帧偏移ki和子帧内占用的CSI-RS的RE资源可以完全不同,或者只有一部分参数不同。例如,两个IMR资源的周期和子帧内占用的CSI-RS的RE资源相同,但是两个IMR资源的子帧偏移不同。子帧偏移不同能够保证两个IMR资源分别位于两个不同的子帧集合,从而可以分别测量两个子帧集合的干扰。

[0088] 这里,可以是一个子帧集合包含所有的固定下行子帧,而另一个子帧集合包含所有的灵活子帧。或者,子帧集合的划分也可以是基于干扰水平确定的,而不是严格按照固定下行子帧和灵活子帧来划分。例如,可以是一个子帧集合包含所有固定下行子帧和来自其他小区的下行传输的干扰占总干扰的主要部分的灵活子帧,而另一个子帧集合包含除上述灵活子帧之外的其他灵活子帧。

[0089] 进一步地讲,各个不同的灵活子帧的干扰分布一般也是不同的。例如,假设子帧3、4、8和9是灵活子帧,则子帧3和8用作上行传输的可能性要大于子帧4和9用作上行传输的可能性,从而干扰情况不同。基于此,可以划分N(大于2)个子帧集合,从而支持将灵活子帧划分到多个子帧集合,并且每个子帧集合只包含干扰水平接近的灵活子帧和/或固定下行子帧。这时,作为本申请上述IMR分配方法的扩展,可以配置N(大于2)个IMR资源,并分别应用于N个不同的子帧集合。

[0090] 根据LTE TDD帧结构,在一个半帧内,一般子帧0和1是固定下行子帧,而子帧3和4有可能是灵活子帧。这样,为了分别测量固定下行子帧和灵活子帧的干扰,上述以5ms倍数为周期设置的ZP CSI-RS不能包含所有的IMR资源,从而导致PDSCH传输的链路性能下降。

[0091] 在配置PDSCH的RE映射和QCL配置时,可以是对固定子帧和灵活子帧分别配置不同的ZP CSI-RS。例如,对固定子帧和灵活子帧,分别配置各自的ZPCSI-RS的周期和子帧偏移。这里,对灵活子帧配置的ZP CSI-RS可以包含了用做IMR的资源,从而保证PDSCH传输的链路性能。或者,也可以是在RE映射和QCL配置中,增加对IMR资源的指示信息,并且不同于版本11的方法,规定UE在进行速率匹配时除去IMR占用的RE,并在RE映射时直接跳过这些配置的IMR占用的RE。这里,可以是只对灵活子帧指示IMR资源,也可以是对固定子帧和灵活子帧都指示IMR资源。

[0092] 本申请提供如下几种较佳的配置灵活子帧的PDSCH的RE映射和QCL的配置信息的方法:

[0093] 第一种方法是:配置4种PDSCH的RE映射和QCL的配置信息,并应用于所有的子帧上。对固定下行子帧,直接应用这4种配置信息;而对灵活子帧,在上述4种配置信息的基础上,调整PDSCH的RE映射和QCL配置方法。

[0094] 根据目前的标准,在进行PDSCH的RE映射和QCL配置时,包含了MBSFN指示信息。对固定下行子帧,指示为非MBSFN的子帧是按照一般子帧的CRS结构来处理PDSCH的RE映射;而指示为MBSFN的子帧则按照MBSFN的CRS结构来进行PDSCH的RE映射。

[0095] 对灵活子帧,可以用高层信令来指示根据MBSFN子帧的CRS结构或者无CRS的子帧结构来处理RE映射。例如,可以是在PDSCH的RE和QCL配置信息中增加新的信息域区分是根据MBSFN子帧的CRS结构还是无CRS的子帧结构来处理RE映射。或者,也可以复用现有的MBSFN指示信息来区分根据MBSFN子帧的CRS结构或者无CRS的子帧结构来处理RE映射。以复用MBSFN指示信息为例,指示为MBSFN的灵活子帧采用MBSFN的CRS结构确定可用于PDSCH传输的RE;指示为非MBSFN的灵活子帧按照无CRS来进行PDSCH的RE映射,即按照整个子帧内不存在CRS RE来进行RE映射,这相当于按照CRS端口数目为0来处理。采用这个方法,可以是对4种PDSCH的RE映射和QCL配置中的每一种,利用这个MBSFN指示信息分别定义RE映射方法,例如,对一种RE映射和QCL配置,可以通过MBSFN指示信息指示某个子帧是按照MBSFN子帧的CRS结构处理RE映射;而对另一种RE映射和QCL配置,可以通过MBSFN指示信息指示同一个子帧是按照无CRS来处理RE映射。

[0096] 假设灵活子帧只能采用一般子帧CRS结构或者无CRS的结构处理下行传输,则RE映射和QCL的配置信息只需要区分这两种情况。对灵活子帧,可以用高层信令来指示根据一般子帧CRS结构或者无CRS的子帧结构来处理RE映射。例如,可以是在PDSCH的RE和QCL配置信息中增加新的信息域区分是根据一般子帧CRS结构还是无CRS的子帧结构来处理RE映射。或者,也可以复用现有的MBSFN指示信息来区分根据一般子帧CRS结构或者无CRS来处理RE映射。以复用MBSFN指示信息为例,指示为MBSFN的灵活子帧按照不存在无CRS子帧结构确定可用于PDSCH传输的RE,即按照整个子帧内不存在CRS RE来进行RE映射,这相当于按照CRS端口数目为0来处理;指示为非MBSFN的灵活子帧按照一般子帧的CRS结构来进行PDSCH的RE映射。采用这个方法,可以是对4种PDSCH的RE映射和QCL配置中的每一种,利用这个MBSFN指示信息分别定义RE映射方法,例如,对一种RE映射和QCL配置,可以通过MBSFN指示信息指示某个子帧是按照一般子帧CRS结构处理RE映射;而对另一种RE映射和QCL配置,可以通过MBSFN指示信息指示同一个子帧是按照无CRS来处理RE映射。在这个方法中,还可以把无CRS的结构替换为MBSFN结构,从而对灵活子帧指示根据一般子帧CRS结构或者MBSFN的CRS结构之一来处理下行传输。

[0097] 对灵活子帧,如果一定没有CRS,则这4种PDSCH的RE映射和QCL配置,都是按照整个子帧内不存在CRS RE来进行RE映射,从而RE映射和QCL的配置信息只需要指示其他影响RE映射的信息和QCL信息。

[0098] 或者,根据灵活子帧在SIB1中指示的双工方向来决定RE映射方法,即如果灵活子帧在SIB1中对应指示为下行子帧,则按照MBSFN子帧的CRS结构来处理RE映射;如果灵活子帧在SIB1中对应指示为上行子帧,则按照无CRS的方法来处理RE映射。

[0099] 或者,也可以联合使用MBSFN指示信息和灵活子帧在SIB1中指示的双工方向来确定RE映射方法。例如,某灵活子帧在SIB1中指示为下行子帧,则当该灵活子帧是MBSFN子帧时,采用MBSFN子帧的CRS结构进行RE映射,当其不是MBSFN子帧时,采用一般子帧的CRS结构进行RE映射;当某灵活子帧在SIB1中指示为上行子帧时,采用无CRS的方法来进行RE映射。

[0100] 为了指示灵活子帧内的IMR资源,在PDSCH的RE映射和QCL配置中,可以是对固定子

帧和灵活子帧分别配置不同的ZP CSI-RS。即ZP CSI-RS的周期和子帧偏移不同于用于固定下行子帧的ZP CSI-RS配置。这样，在灵活子帧的速率匹配和RE映射时，可以去除IMR的影响从而提高PDSCH传输的链路性能。或者，也可以是在RE映射和QCL配置中，增加对IMR资源的指示信息，并且不同于版本11的方法，规定UE在进行速率匹配时除去IMR占用的RE并在RE映射时直接跳过这些配置的IMR占用的RE。这里，可以是只对灵活子帧指示IMR资源，也可以是对固定子帧和灵活子帧分别指示IMR资源。

[0101] 第二种方法是：对灵活子帧，采用高层信令（例如RRC）配置专门用于灵活子帧的PDSCH的RE映射和QCL的配置信息。例如，可以按照灵活子帧是否包括CRS来优化PDSCH的RE映射方法，并且可以对灵活子帧设置更合理的QCL信息。

[0102] 根据LTE版本11的规范，在进行PDSCH的RE映射和QCL配置时，包含了小区特定参考信号（CRS）端口数目的信息。对灵活子帧，因为有可能采用无CRS的子帧结构，相应的小区特定参考信号（CRS）端口数目的配置信息的取值范围可以包括0、1、2和4。其中，0是代表灵活子帧内不发送CRS，即无CRS结构。

[0103] 根据LTE版本11的规范，在进行PDSCH的RE映射和QCL配置时，包含了PDSCH映射的起始OFDM符号索引的信息。对灵活子帧，因为有可能采用无CRS的子帧结构，从而子帧内不能发送PDCCCH，从而子帧内所有的OFDM符号都可以用于PDSCH传输。或者，在灵活子帧包含CRS的情况下，也可以支持子帧内所有的OFDM符号都可以用于PDSCH传输。这样，起始OFDM符号索引的取值范围是0、1、2、3和4，其中4只用于系统带宽小于等于10个PRB的情况。对灵活子帧包含CRS的情况，根据起始OFDM符号索引的设置，如果PDSCH映射的符号和PCFICH或者PHICH有冲突的RE，则可以有两种处理方法。一种方法是PCFICH和PHICH以外的RE用于PDSCH传输；另一种方法是在从起始OFDM符号索引开始的所有OFDM符号上接收PDSCH，即UE认为PCFICH和PHICH占用的那部分RE上也发送了PDSCH。

[0104] 假设在灵活子帧可以采用一般子帧结构、MBSFN结构或者无CRS子帧结构来处理下行传输，则对灵活子帧进行RE映射和QCL配置时，需要指示上述3种CRS结构之一来处理RE映射。

[0105] 假设灵活子帧只能采用MBSFN结构或者无CRS的结构处理下行传输，则RE映射和QCL的配置信息只需要区分这两种情况。例如，根据目前的标准，在进行PDSCH的RE映射和QCL配置时，包含了MBSFN指示信息。对灵活子帧，可以用高层信令来指示根据MBSFN子帧的CRS结构或者无CRS的子帧结构来处理RE映射。例如，可以是在PDSCH的RE和QCL配置信息中增加新的信息域区分是根据MBSFN子帧的CRS结构还是无CRS的子帧结构来处理RE映射。或者，也可以复用现有的MBSFN指示信息来区分根据MBSFN的CRS结构或者无CRS来处理RE映射。以复用MBSFN指示信息为例，指示为MBSFN的灵活子帧采用MBSFN结构按照CRS端口数和频率偏移确定可用于PDSCH传输的RE；指示为非MBSFN的灵活子帧按照无CRS来进行PDSCH的RE映射。采用这个方法，可以是对4种PDSCH的RE映射和QCL配置中的每一种，利用这个MBSFN指示信息分别定义RE映射方法，例如，对一种RE映射和QCL配置，可以通过MBSFN指示信息指示某个子帧是按照MBSFN子帧的CRS结构处理RE映射；而对另一种RE映射和QCL配置，可以通过MBSFN指示信息指示同一个子帧是按照无CRS来处理RE映射。

[0106] 假设灵活子帧只能采用一般子帧CRS结构或者无CRS的结构处理下行传输，则RE映射和QCL的配置信息只需要区分这两种情况。对灵活子帧，可以用高层信令来指示根据一般

子帧CRS结构或者无CRS的子帧结构来处理RE映射。例如,可以是在PDSCH的RE和QCL配置信息中增加新的信息域区分是根据一般子帧CRS结构还是无CRS的子帧结构来处理RE映射。或者,也可以复用现有的MBSFN指示信息来区分根据一般子帧CRS结构或者无CRS来处理RE映射。以复用MBSFN指示信息为例,指示为MBSFN的灵活子帧不存在无CRS子帧结构确定可用于PDSCH传输的RE,如果是按照整个子帧内不存在CRS RE来进行RE映射,这相当于按照CRS端口数目为0来处理;指示为非MBSFN的灵活子帧按照一般子帧的CRS结构来进行PDSCH的RE映射。采用这个方法,可以是对4种PDSCH的RE映射和QCL配置中的每一种,利用这个MBSFN指示信息分别定义RE映射方法,例如,对一种RE映射和QCL配置,可以通过MBSFN指示信息指示某个子帧是按照一般子帧CRS结构处理RE映射;而对另一种RE映射和QCL配置,可以通过MBSFN指示信息指示同一个子帧是按照无CRS来处理RE映射。在这个方法中,还可以把无CRS的结构替换为MBSFN结构,从而对灵活子帧指示根据一般子帧CRS结构或者MBSFN的CRS结构之一来处理下行传输。

[0107] 假设灵活子帧内一定没有CRS,则RE映射和QCL的配置信息只需要指示其他影响RE映射的信息和QCL信息。在两种子帧类型(即灵活子帧和固定双工方向的子帧),其他RE映射和QCL的相关参数也可以是不同的,例如,索引相同的RE映射和QCL配置信息对应的NZP CSI-RS资源可以是不同的。

[0108] 为了指示灵活子帧内的IMR资源,在PDSCH的RE映射和QCL配置中,可以对灵活子帧配置专用的ZP CSI-RS配置。即ZP CSI-RS的周期和子帧偏移不同于用于固定下行子帧的ZP CSI-RS。这样,在灵活子帧的速率匹配和RE映射时,可以去除IMR的影响从而提高PDSCH传输的链路性能。或者,也可以是在RE映射和QCL配置中,增加对IMR资源的指示信息,并且不同于版本11的方法,规定UE在进行速率匹配时除去IMR占用的RE并在RE映射时直接跳过这些配置的IMR占用的RE。这里,可以是只对灵活子帧指示IMR资源,也可以是对固定子帧和灵活子帧分别指示IMR资源。

[0109] 第三种方法是:对灵活子帧,固定采用一种RE映射和QCL配置。这种RE映射和QCL配置可以是用RRC信令专门对灵活子帧配置的;也可以是应用于固定下行子帧的4种RE映射和QCL配置之一。

[0110] 类似于对UE的PDSCH传输定义4种RE映射和QCL配置的方法,对UE的PUSCH传输,也可以配置多种PUSCH传输配置信息,并在调度上行传输的DCI格式中动态指示使用哪一种PUSCH传输配置。

[0111] 例如,一个可能的可变参数是PUSCH传输的起始OFDM符号位置。对于该参数可以定义两种PUSCH的RE映射方法,其中一种指示除第一个OFDM符号以外的其他时间段可用于上行传输;另一种指示子帧内所有符号都可以用于上行传输。

[0112] 另一个可能需要指示的参数是上行子帧内是否配置了小区特定的SRS符号,即子帧的最后一个SCFDMA符号是否预留从而不用于PUSCH传输。

[0113] 由于UE的PUSCH传输可以是在不同的传输点(TP)接收的,而UE到不同TP的传播时延一般是不同的,因此,在配置UE的PUSCH传输配置信息时,还可以配置PUSCH传输的时间提前量(TA)。还可以配置UE的确定PUSCH传输的下行参考定时,例如配置UE是根据哪个NZP CSI-RS来测量下行信号,进而确定UE的上行传输时间。采用这个方法,可以动态选择在哪一个TP上接收UE的PUSCH,并优化链路性能。

[0114] 类似于PDSCH的处理方法,可以是配置多种PUSCH传输的配置信息,并应用于所有的子帧上;也可以是对固定上行子帧和灵活子帧,分别采用独立的信令来配置其PUSCH传输的配置信息。

[0115] 对灵活子帧,当其用于下行双工方向时,在该灵活子帧上传输的EPDCCH可以采用不同于其他固定下行子帧的配置方法。具体的说,由于灵活子帧和固定双工方向的子帧这两种子帧的干扰分布是不同的,对EPDCCH的传输需要考虑其他小区的上行传输的影响,因此,适合用于EPDCCH传输的物理资源块(PRB)对可以是不同的。这里,可以通过RRC信令配置专用于灵活子帧内的EPDCCH传输的EPDCCH集的参数。以下EPDCCH集的配置参数中的一种或者多种可以与固定下行子帧的配置不同:

[0116] 1) 配置UE盲检测的EPDCCH集的个数,即同一UE在上述两种子帧内检测的EPDCCH集的个数可以不同。

[0117] 2) EPDCCH集的类型,可以是分布式EPDCCH集或者局部式EPDCCH集,UE在上述两种子帧内检测的EPDCCH集的类型或者每种EPDCCH集的数目可以是不同的。

[0118] 3) EPDCCH集占用的PRB对个数和PRB对索引,在LTE版本11中,EPDCCH集包含的PRB对数可以是2、4或者8,UE在上述两种子帧内检测的EPDCCH集的PRB对个数和PRB对索引可以是不同的。

[0119] 4) EPDCCH集上各个不同聚合级别的备选EPDCCH的数目,即UE在上述两种子帧内对应同一个EPDCCH集的各个不同聚合级别的备选EPDCCH的数目可以是不同的。例如,为了增强EPDCCH传输的可靠性,对灵活子帧内的EPDCCH可采用的最小聚合级别为2个增强控制信道单元(ECCE);或者,还可以根据灵活子帧的干扰水平配置EPDCCH的最小聚合级别。例如,如果干扰比较大,可以通过高层信令来配置最小聚合级别为2。

[0120] 5) EPDCCH集上EPDCCH传输的起始OFDM符号,即UE在两种子帧内的EPDCCH传输的起始OFDM符号可以是不同的。进一步地,可以是对MBSFN类型的灵活子帧和完全去除CRS的灵活子帧配置不同的EPDCCH传输的起始OFDM符号。对完全去除了CRS的灵活子帧,可以从子帧起始OFDM符号开始进行EPDCCH的RE映射。

[0121] 6) 对EPDCCH进行RE映射的方法,即UE在两种子帧内对应同一个EPDCCH集的RE映射方法可以是不同的。对这两种子帧,在RE映射时需要考虑的ZP CSI-RS的配置也可以是不同的。

[0122] 为了提高灵活子帧内的抗干扰性能,可以规定在灵活子帧内只能采用回归模式来传输上下行数据,例如,只能采用空频块编码(SFBC)的发射分集技术发送下行数据,这样,UE在其UE特定搜索空间中只需要检测控制信息格式1A(DCI 1A);或者,只采用DCI格式0来调度灵活子帧内的基于单发射天线的上行数据传输。

[0123] 根据LTE版本11的规范,对传输模式10,对UE的每一个EPDCCH集,其RE映射和QCL配置与该UE的4种PDSCH的RE映射和QCL配置之一保持一致。这样,不同的EPDCCH集可以是与不同的NZP CSI-RS满足QCL关系,可以是有不同的ZP CSI-RS的配置,CRS端口数目和MBSFN子帧配置等也可以是不同的。

[0124] 如果是采用上述第一种进行PDSCH的RE映射和QCL配置的方法,即定义的4种RE映射和QCL配置应用于所有子帧,则每个EPDCCH集也与上述4种PDSCH的RE映射和QCL配置之一保持一致。如果是采用上述第二种进行PDSCH的RE映射和QCL配置的方法,即对灵活子帧定

义了PDSCH专用的RE映射和QCL配置信息，则灵活子帧内的每个EPDCCH集可以是与这些专用于灵活子帧的PDSCH的RE映射和QCL配置之一保持一致。

[0125] 对灵活子帧，其EPDCCH集的索引及其对应的PDSCH的RE映射和QCL信息的索引的对应关系可以与固定下行子帧一致，从而不需要额外的信令，或者也可以发送额外的RRC信令专门对灵活子帧配置EPDCCH集和PDSCH的RE映射和QCL信息的对应关系。这样，对相同索引的EPDCCH集，在两种子帧类型内的QCL关系可以是不同的，即UE在两种子帧类型内对应同一个EPDCCH集的DMRS的满足QCL关系的CSI-RS资源可以是不同的。

[0126] 另外，如果基站没有专门对灵活子帧配置新的EPDCCH集的参数，则可以默认其与其他固定下行子帧采用相同的EPDCCH集的参数。特别地，对传输模式10，如果没有配置灵活子帧上的新的EPDCCH集的RE映射和QCL关系，则可以默认其与其他固定下行子帧采用相同的RE映射和QCL关系。

[0127] 步骤202：UE在灵活子帧中检测基站发送的下行控制信息，相应地接收下行数据，并向基站报告下行数据的HARQ-ACK信息和下行信道状态指示信息(CSI)。

[0128] 因为灵活子帧内的干扰分布与固定下行子帧不同，两种子帧内的信道状态也是不同的，为了获得精确的CSI反馈信息，需要对固定下行子帧和灵活子帧分别测量干扰信号。在LTE版本11及更早的版本中，已经支持对不同的子帧集合反馈不同的CSI信息。例如，定义固定下行子帧为一个子帧集合并测量干扰，同时定义灵活子帧为另一个子帧集合并测量干扰。因为灵活子帧中一般不发送CRS或者其数据区域不发送CRS，所以需要在专用的时频资源上测量干扰。

[0129] 在LTE版本11中，定义了用于干扰测量的IMR资源，IMR资源是占用一个4端口CSI-RS资源的RE。对LTE版本11，在IMR资源上，本小区下行方向不发送下行信号，而其他小区在IMR资源上发送了PDSCH，从而这些RE的接收信号直接反应了干扰分布情况。

[0130] 具体地说，可以配置两个IMR资源，并分别用于两个不同的子帧集合。对第*i*个集合的IMR资源， $i=0,1$ ，可以配置用作这个IMR资源的ZP CSI-RS的周期 T_i 、子帧偏移 k_i 和在子帧内占用的CSI-RS端口的RE资源。

[0131] 这里，两个IMR资源的参数：周期 T_i 、子帧偏移 k_i 和子帧内占用的CSI-RS的RE资源可以完全不同，或者只有一部分参数不同。例如，两个IMR资源的周期和子帧内占用的CSI-RS的RE资源相同，但是两个IMR资源的子帧偏移不同。子帧偏移不同能够保证两个IMR资源分别位于两个不同的子帧集合，从而可以分别测量两个子帧集合的干扰。

[0132] 这里，可以是一个子帧集合包含所有的固定下行子帧，而另一个子帧集合包含所有的灵活子帧。或者，子帧集合的划分也可以是基于干扰水平确定的，而不是严格按照固定下行子帧和灵活子帧来划分。例如，可以是一个子帧集合包含所有固定下行子帧和来自其他小区的下行传输的干扰占总干扰的主要部分的灵活子帧，而另一个子帧集合包含除上述灵活子帧之外的其他灵活子帧。

[0133] 进一步地讲，各个不同的灵活子帧的干扰分布一般也是不同的。例如，假设子帧3、4、8和9是灵活子帧，则子帧3和8用作上行传输的可能性要大于子帧4和9用作上行传输的可能性，从而干扰情况不同。基于此，可以划分N(大于2)个子帧集合，从而支持将灵活子帧划分到多个子帧集合，并且每个子帧集合只包含干扰水平接近的灵活子帧和/或固定下行子帧。这时，作为本申请上述IMR分配方法的扩展，可以配置N(大于2)个IMR资源，并分别应用

于N个不同的子帧集合。

[0134] 对灵活子帧,它既有可能用于下行传输,也有可能用于上行传输。假设当灵活子帧当前用于一些UE的上行传输时,仍然需要支持本小区其他UE的下行干扰测量的需求。具体地说,首先,对本小区的用于上行传输的灵活子帧,假设其他UE此时仍然需要在这种实际用于上行传输的灵活子帧上测量干扰,则需要保证本小区的上行传输在用于下行干扰测量的时频资源上不发送上行信号;然后,对其他小区,不管其当时进行上行传输还是下行传输,可以在本小区的下行干扰测量资源上发送PUSCH或者PDSCH。只有同时满足上述两点,UE才能准确测量出灵活子帧中的干扰情况。

[0135] 这里,为了能够在本小区的灵活子帧上调度了上行传输的情况下,仍然支持UE对下行干扰的测量,需要保持本小区的上行传输定时和下行传输定时在OFDM符号这个级别是基本同步的,从而保证本小区的上行传输在用于下行干扰测量的RE上不发送上行信号。实际上,考虑到小区内UE与基站的传播时延不同,不可能保持上下行信号的精确的OFDM符号级别的同步,但是对一个比较小的小区,传播时延的影响并不大,所以只要保证了OFDM符号级别的准同步,这里不限制子帧边界对齐,仍然可以比较准确地测量干扰。

[0136] 根据LTE标准,UE的上行信号实际上使用了半个子载波的偏移,这导致在灵活子帧内,当其用于上下行传输时,上下行子载波位置不是对齐的,即偏移半个子载波。为了能够精确测量干扰,上下行子载波需要对齐。这样,一种方法是对灵活子帧,按照LTE下行子帧的子载波和PRB划分结构来发送上行信号,这可能导致违反单载波特性。或者,另一种方法是对灵活子帧,采用LTE上行子帧的子载波和PRB划分结构来发送下行信号。

[0137] 如果不限制灵活子帧中的上行传输仍然需要保持单载波特性,则LTE版本11中的IMR资源可以直接适用。这里,需要根据灵活子帧用于上下行传输的定时偏差,即灵活子帧在用于上下行传输时的OFDM符号定时偏移,对上行传输的信号进行打孔,从而保证在在本小区灵活子帧的IMR资源上不发送上行信号。

[0138] 如果仍然需要保证在灵活子帧中的上行传输的单载波特性,则需要定义新的干扰测量资源的时频结构,以下称为eIMR。这是因为当前IMR资源是在一个OFDM符号上的每6个子载波中占用一个子载波。UE在剩余的RE上发送上行信号将违反单载波特性。为了满足上面提到的下行干扰测量的两个需求,UE需要在eIMR资源上不发送上行信号,并且在同一个OFDM符号的其他子载波上发送上行信号,同时UE的上行信号要保证单载波特性。如图3所示是本申请的eIMR的示意图。eIMR资源定义在一个OFDM符号上,并且采用重复因子(RPF)等于2的方法,即在每两个子载波中占用一个子载波。UE的上行传输不使用eIMR占用的RE,而只有未被eIMR占用的另一半子载波资源上UE仍然可以发送上行数据。

[0139] 这里,UE可以在进行速率匹配和PUSCH RE映射时考虑eIMR占用的RE,即按照去除eIMR所占用的RE以外的PUSCH的RE数目进行速率匹配;或者,UE也可以复用现有的速率匹配方法,但是去掉对应eIMR的RE的QAM符号。

[0140] 这里,因为在eIMR资源定时上,灵活子帧的双工方向是可变的,所以子帧内一定不发送NZP CSI-RS,否则这个子帧一定是用于了下行传输,所以eIMR资源占用的OFDM符号可以不受CSI-RS资源的限制,但是eIMR资源应该避免使用上行参考信号的OFDM符号,否则将影响上行参考信号的发送。

[0141] 在上面的两种方法中,是假设配置了eIMR资源的灵活子帧上,是可以被调度用于

上行传输的,这也意味着对当前调度了上行传输的UE,不能在当前时刻测量干扰,这对CSI的干扰测量带来一定的负面影响。

[0142] 鉴于上述情况,本申请提出另一种配置IMR资源的方法:当一个eNB的一个灵活子帧内配置了IMR资源时,则在IMR资源的定时上,使该eNB的该灵活子帧一定是用于下行传输;而该eNB的其他无线帧相同索引的灵活子帧,如果不包括IMR资源,仍然可以是灵活变化双工方向。为了在IMR资源能够精确反映出干扰情况,邻近的小区最好能够在不同的子帧上配置IMR,从而在一个小区的IMR资源上,其他小区都是可以灵活变化双工方向,从而真正反映出干扰情况。

[0143] 对应于上述方法,本申请公开了一种设备,如图4所示。该设备至少包括:收发模块410、配置模块420、反馈模块430,其中:

[0144] 所述收发模块,用于接收对灵活子帧中下行传输的配置信息,将配置信息发送给配置模块,并用于在灵活子帧中检测基站发送的下行控制信息,相应地接收下行数据;

[0145] 所述配置模块,用于对灵活子帧进行不同于双工方向固定的子帧的配置;

[0146] 所述反馈模块,用于向基站报告下行数据的HARQ-ACK信息和CSI。

[0147] 图4所示设备中的各个模块按照本申请如上所述方法分别实现具体各自的功能,在此不再赘述。

[0148] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

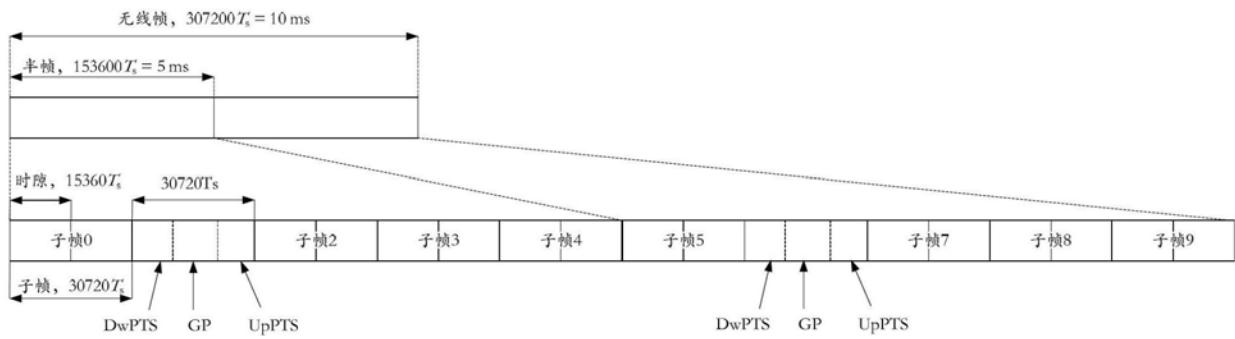


图1

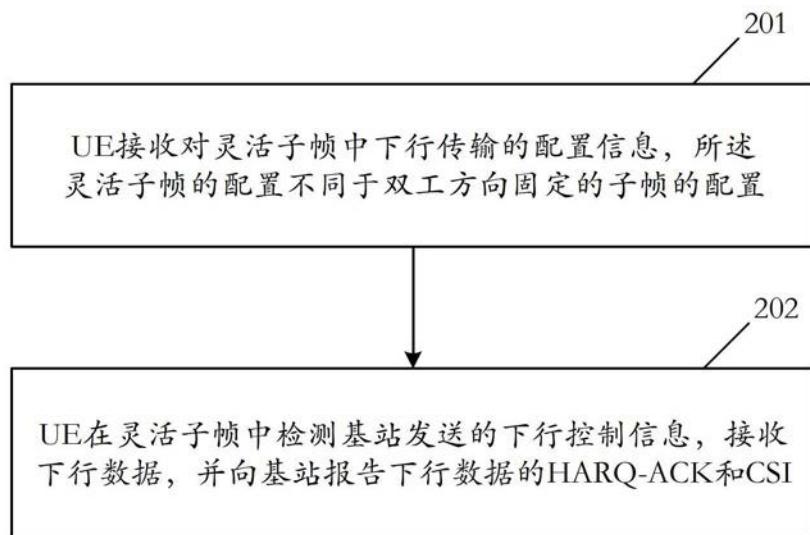


图2

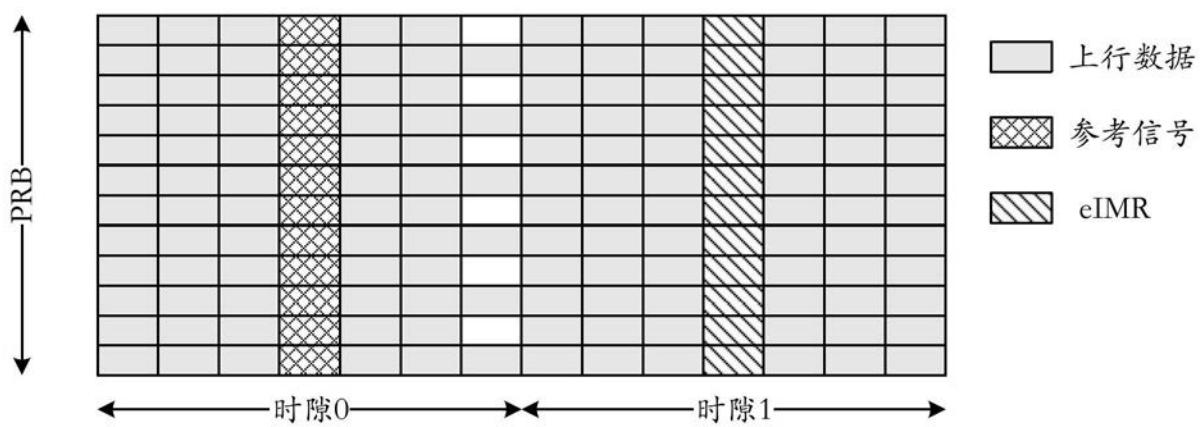


图3



图4