



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111386661 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 18

(21) 申请号 201880076325.4

(22) 申请日 2018.10.01

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 111386661 A

(43) 申请公布日 2020.07.07

(30) 优先权数据  
62/565,122 2017.09.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2020.05.26

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2018/011643 2018.10.01

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02019/066619 KO 2019.04.04

(73) 专利权人 LG电子株式会社  
地址 韩国首尔

(72) 发明人 金亨泰 廉建逸

(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.  
H04B 7/06 (2006.01)  
H04B 7/0413 (2006.01)  
H04L 5/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 107113647 A, 2017.08.29  
CN 104662945 A, 2015.05.27  
CN 103580742 A, 2014.02.12  
WO 2017078338 A1, 2017.05.11  
Qualcomm Incorporated, .R1-1713393,  
Details of CSI framework.《3GPP TSG RAN  
WG1 #90》.2017,

审查员 王鑫芯

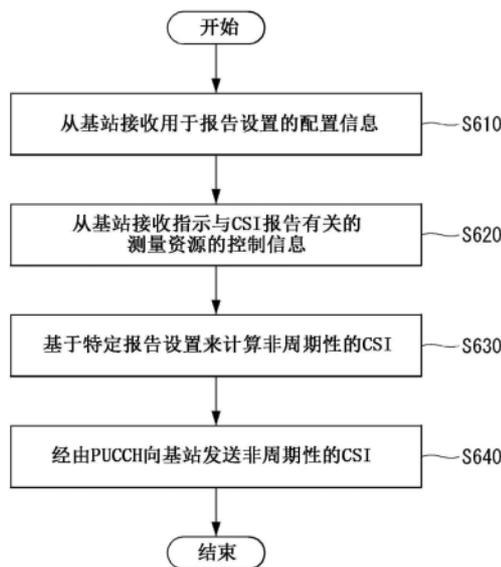
权利要求书3页 说明书18页 附图5页

## (54) 发明名称

无线通信系统中非周期性的CSI的报告方法及其装置

## (57) 摘要

本说明书提供了一种在无线通信系统中报告非周期性的信道状态信息(CSI)的方法。具体地,一种由终端执行的方法包括以下步骤:从基站接收关于至少一个报告设置的配置信息的步骤;从基站接收指示与非周期性的CSI报告相关联的测量资源(MR)的控制信息的步骤;基于与控制信息相关联的特定报告设置来计算非周期性的CSI的步骤;通过物理上行链路控制信道(PUCCH)向基站发送非周期性的CSI的步骤。



1. 一种在无线通信系统中报告非周期性的信道状态信息CSI的方法,该方法由用户设备UE执行,该方法包括以下步骤:

从基站接收用于多个报告设置的配置信息,

其中,所述多个报告设置中的每一个包括(i)至少一个第一信道测量资源CMR和/或至少一个第一干扰测量资源IMR以及(ii)报告参数;

从所述基站接收表示与所述非周期性的CSI有关的测量资源的控制信息,

其中,所述测量资源包括(i)至少一个第二CMR和/或(ii)至少一个第二IMR;

基于由所述控制信息表示的(i)所述至少一个第二CMR和/或(ii)所述至少一个第二IMR来确定所述多个报告设置当中的要被触发的至少一个特定报告设置;

计算与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI;以及

在物理上行链路控制信道PUCCH上向所述基站发送与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI,

其中,包括由所述控制信息表示的(i)所述至少一个第二CMR和/或(ii)所述至少一个第二IMR中的任何一个的每个报告设置被确定为所述至少一个特定报告设置,

其中,所述至少一个特定报告设置中的每一个包括(i)至少一个特定CMR和/或至少一个特定IMR以及(ii)由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个,

其中,与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI包括(i)关于所述至少一个特定CMR和/或所述至少一个特定IMR的测量以及(ii)关于由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个的测量,并且

其中,通过仅更新关于由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个的所述测量来计算与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述CMR是CSI-RS资源,并且

其中,所述IMR是CSI-IM资源或干扰CSI(ICSI)-RS资源。

3. 根据权利要求2所述的方法,该方法还包括以下步骤:

从所述基站接收包括用于CSI请求的信息的下行链路控制信息,

其中,所述CSI请求中指示的报告设置中包括的所述测量资源是在特定时间期间从所述基站接收的。

4. 根据权利要求3所述的方法,其中,

所述特定时间是接收所述CSI请求之前的第一时间与接收所述CSI请求之后的第二时间之和。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,

所述第一时间信息和所述第二时间的信息是经由RRC信令从所述基站接收的。

6. 根据权利要求2所述的方法,其中,包括(i)所述至少一个第二CMR和/或(ii)所述至少一个第二IMR的所述测量资源用于CSI获取。

7. 根据权利要求1所述的方法,该方法还包括以下步骤:

经由RRC信令从所述基站接收关于(i)第一时间段和(ii)第二时间段的信息,所述第一时间段和所述第二时间段与用于计算所述非周期性的CSI的时间段有关,

其中,基于在从接收所述控制信息的时间之前与所述第一时间段一样多的时间段期间测量到所述至少一个特定报告设置中的每一个中包括的所述至少一个特定CMR和/或所述至少一个特定IMR,与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI包括(i)在所述时间段期间测量的关于所述至少一个特定CMR和/或测量到的所述至少一个特定IMR的所述测量以及(ii)仅更新的、针对由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个的所述测量。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,基于在接收所述控制信息的时间之前未分配所述至少一个特定CMR和/或所述至少一个特定IMR,与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI是基于(i)在接收所述控制信息之后并且(ii)在所述第二时间段内测量与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所有CMR和/或IMR来计算的。

9. 一种被配置为在无线通信系统中报告非周期性的信道状态信息CSI的用户设备UE,该UE包括:

射频RF模块,所述RF模块用于收发无线电信号;以及

处理器,所述处理器在功能上与所述RF模块连接,其中,所述处理器被配置为:

从基站接收用于多个报告设置的配置信息,其中,所述多个报告设置中的每一个包括(i)至少一个第一信道测量资源CMR和/或至少一个第一干扰测量资源IMR以及(ii)报告参数;

从所述基站接收表示与所述非周期性的CSI有关的测量资源的控制信息,其中,所述测量资源包括(i)至少一个第二CMR和/或(ii)至少一个第二IMR;

基于由所述控制信息表示的(i)所述至少一个第二CMR和/或(ii)所述至少一个第二IMR来确定所述多个报告设置当中的要被触发的至少一个特定报告设置;

计算与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI;以及

在物理上行链路控制信道PUCCH上向所述基站发送与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI,

其中,包括由所述控制信息表示的(i)所述至少一个第二CMR和/或(ii)所述至少一个第二IMR中的任何一个的报告设置被确定为所述至少一个特定报告设置,

其中,所述至少一个特定报告设置中的每一个包括(i)至少一个特定CMR和/或至少一个特定IMR以及(ii)由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个,

其中,与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI包括(i)关于所述至少一个特定CMR和/或所述至少一个特定IMR的测量以及(ii)关于由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个的测量,并且

其中,通过仅更新关于由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个的所述测量来计算与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI。

10. 根据权利要求9所述的UE,其中,所述CMR是CSI-RS资源,并且

其中,所述IMR是CSI-IM资源或干扰CSI(ICSI)-RS资源。

11. 一种在无线通信系统中接收非周期性的信道状态信息CSI报告的方法,该方法由基站执行,该方法包括以下步骤:

向用户设备UE发送用于多个报告设置的配置信息，

其中，所述多个报告设置中的每一个包括(i)至少一个第一信道测量资源CMR和/或至少一个第一干扰测量资源IMR以及(ii)报告参数；

向所述UE发送表示与所述非周期性的CSI有关的测量资源的控制信息，其中，所述测量资源包括(i)至少一个第二CMR和/或(ii)至少一个第二IMR，并且

其中，所述多个报告设置当中的要被触发的至少一个特定报告设置是基于由所述控制信息表示的(i)所述至少一个第二CMR和/或(ii)所述至少一个第二IMR来确定的；以及

在物理上行链路控制信道PUCCH上从所述UE接收与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI，

其中，包括由所述控制信息表示的(i)所述至少一个第二CMR和/或(ii)所述至少一个第二IMR中的任何一个的报告设置被确定为所述至少一个特定报告设置，

其中，所述至少一个特定报告设置中的每一个包括(i)至少一个特定CMR和/或至少一个特定IMR以及(ii)由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个，

其中，与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI包括(i)关于所述至少一个特定CMR和/或所述至少一个特定IMR的测量以及(ii)关于由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个的测量，并且

其中，通过仅更新关于由所述控制信息表示的所述至少一个第二CMR和/或所述至少一个第二IMR中的所述任何一个的所述测量来计算与所述至少一个特定报告设置中的每一个有关的所述非周期性的CSI。

## 无线通信系统中非周期性的CSI的报告方法及其装置

### 技术领域

[0001] 本公开涉及一种无线通信系统,并且更具体地,涉及一种用于报告非周期性的信道状态信息(CSI)的方法和支持该方法的装置。

### 背景技术

[0002] 移动通信系统通常已经开发成在保证用户移动性的同时提供语音服务。这样的移动通信系统已经逐渐将其覆盖范围从语音服务扩展到数据服务,一直到高速数据服务。然而,由于当前的移动通信系统遭受资源短缺并且用户要求甚至更高速度的服务,因此需要开发更高级的移动通信系统。

[0003] 下一代移动通信系统的要求可以包括支持海量的数据流量、每个用户的传输速率的显著增加、容纳显著增加的连接装置、非常低的端到端延迟以及高能量效率。为此,已经研究了各种技术,例如小小区增强、双连接性、大规模多输入多输出(MIMO)、带内全双工、非正交多址(NOMA)、支持超宽带和装置联网。

### 发明内容

[0004] 技术问题

[0005] 本公开旨在提供一种用于基于指示特定测量资源的信息来报告非周期性的CSI而无需由CSI请求进行触发的方法。

[0006] 本公开还旨在提供一种当指示特定测量资源的信息和CSI请求一起使用时执行测量的方法。

[0007] 本公开的目的不限于前述目的,并且根据以下描述,其它未提及的目的对于本领域的普通技术人员来说将是显而易见的。

[0008] 技术方案

[0009] 本说明书提供一种用于在无线通信系统中报告非周期性的信道状态信息(CSI)的方法。

[0010] 具体地,一种由用户设备执行的方法,该方法包括:从基站接收用于至少一个报告设置的配置信息;从基站接收指示与非周期性的CSI有关的测量资源(MR)的控制信息,该测量资源包括信道测量资源(CMR)或干扰测量资源(IMR)中的至少一个;基于与控制信息有关的特定报告设置来计算非周期性的CSI;以及在物理上行链路控制信道(PUCCH)上将非周期性的CSI发送给基站。

[0011] 此外,在本公开中,CMR是CSI-RS资源,并且IMR是CSI-IM资源或干扰CSI(ICSI)-RS资源。

[0012] 此外,在本公开中,特定报告设置是包括由控制信息指示的所有测量资源的报告设置。

[0013] 此外,在本公开中,报告设置包括至少一个CMR或至少一个IMR中的至少一个。

[0014] 此外,在本公开中,该方法还包括:从基站接收包括用于CSI请求的信息的下行链

路控制信息。

[0015] 此外,在本公开中,在特定时间期间从基站接收在CSI请求中指示的报告设置中包括的测量资源。

[0016] 此外,在本公开中,特定时间是接收CSI请求之前的第一时间和接收CSI请求之后的第二时间之和。

[0017] 此外,在本公开中,经由RRC信令从基站接收第一时间和第二时间的信息。

[0018] 此外,在本公开中,测量资源用于CSI获取。

[0019] 此外,根据本公开,一种在无线通信系统中报告非周期性的信道状态信息(CSI)的UE,该UE包括:用于发送/接收无线电信号的射频(RF)模块和功能上与RF模块连接的处理器,其中,处理器被配置为:从基站接收用于至少一个报告设置的配置信息;从基站接收指示与非周期性的CSI有关的测量资源(MR)的控制信息,该测量资源包括信道测量资源(CMR)或干扰测量资源(IMR)中的至少一个;基于与控制信息有关的特定报告设置,计算非周期的CSI;并在物理上行控制信道(PUCCH)上向基站发送非周期性的CSI。

[0020] 此外,根据本公开,一种由基站执行的在无线通信系统中接收非周期性的信道状态信息(CSI)报告的方法,该方法包括:向UE发送用于至少一个报告设置的配置信息;向UE发送指示与非周期性的CSI有关的测量资源(MR)的控制信息,该测量资源包括信道测量资源(CMR)或干扰测量资源(IMR)中的至少一个;并且在物理上行链路控制信道(PUCCH)上从UE接收非周期性的CSI。

[0021] 有益效果

[0022] 本公开可以仅利用测量资源指示来报告CSI,而无需单独的CSI报告触发,从而减少了信令开销。

[0023] 此外,UE不需要从基站接收CSI请求,并且这可以消除对于具有不必要的CSI请求的DCI的无用盲解码的需要。

[0024] 本公开的效果不限于前述效果,并且根据以下描述,其它未提及的效果对于本领域的普通技术人员来说将是显而易见的。

## 附图说明

[0025] 当结合附图考虑以下详细描述时,将容易获得对本公开及其许多附带方面的更完整的理解,因为它们变得更好理解,其中:

[0026] 图1是例示本公开中提出的方法可以应用的示例整体NR系统结构的图。

[0027] 图2例示了本公开中提出的方法可以应用的无线通信系统中的上行链路帧和下行链路帧之间的关系。

[0028] 图3例示了本公开中提出的方法可以应用的无线通信系统中支持的示例资源网格。

[0029] 图4例示了本公开中提出的方法可以应用的示例自包含子帧。

[0030] 图5是例示本公开中提出的在预定时间期间可用于报告CSI的示例RS的图。

[0031] 图6是例示由UE执行的本公开中提出的方法的示例操作方法的图。

[0032] 图7是例示由基站执行的本公开中提出的方法的示例操作方法的图。

[0033] 图8是例示可应用本公开中提出的方法的无线通信装置的配置的框图。

## 具体实施方式

[0034] 在下文中,将参考附图详细描述本公开的优选实施方式。下面要参考附图公开的详细描述旨在描述本公开的说明性实施方式,但并不旨在表示本公开的唯一实施方式。下面的详细描述包括特定细节以提供对本公开的完整理解。然而,本领域技术人员应当理解,可以在不引入特定细节的情况下实现本公开。

[0035] 在某些情况下,为了避免使本公开的要点模糊,公知的结构和装置可以被省略或者可以相对于每个结构和装置的核心功能而以框图的形式进行描述。

[0036] 本文档中的基站被视为网络的终端节点,其直接与UE进行通信。在本文档中,视情况而定,被认为由基站执行的特定操作可以由基站的上层节点执行。也就是说,显而易见的是,在由包括基站的多个网络节点组成的网络中,可以通过基站或除基站之外的网络节点来执行针对与UE的通信而执行的各种操作。术语基站(BS)可以用诸如固定站、节点B、演进型节点B(eNB)、基站收发器系统(BTS)、接入点(AP)或通用NB(gNB)之类的术语代替。另外,终端可以是固定的或移动的;并且该术语可以用诸如用户设备(UE)、移动站(MS)、用户终端(UT)、移动订户站(MSS)、订户站(SS)、高级移动站(AMS)、无线终端(WT)、机器类型通信(MTC)装置、机器对机器(M2M)装置或装置对装置(D2D)装置之类的术语代替。

[0037] 在下文中,下行链路(DL)是指从基站到终端的通信,而上行链路(UL)是指从终端到基站的通信。在下行链路传输中,发送器可以是基站的一部分,而接收器可以是终端的一部分。类似地,在上行链路传输中,发送器可以是终端的一部分,而接收器可以是基站的一部分。

[0038] 引入以下描述中使用的特定术语以帮助理解本公开,并且可以以不同的方式使用特定术语,只要其不脱离本公开的技术范围即可。

[0039] 以下描述的技术可以用于基于码分多址(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)或非正交多址(NOMA)的各种类型的无线接入系统。可以通过诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或CDMA2000之类的无线电技术来实现CDMA。可以通过诸如全球移动通信系统(GSM)、通用分组无线电业务(GPRS)或GSM演进增强数据速率(EDGE)之类的无线电技术来实现TDMA。可以通过诸如IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802-20或演进UTRA(E-UTRA)之类的无线电技术来实现OFDMA。UTRA是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)是使用E-UTRA的演进UMTS(E-UMTS)的一部分,其将OFDMA用于下行链路传输并将SC-FDMA用于上行链路传输。LTE-A(高级)是3GPP LTE系统的演进版本。

[0040] 本公开的实施方式可以由针对诸如IEEE 802、3GPP和3GPP2之类的无线接入系统中的至少一个公开的标准文档来支持。也就是说,本公开的实施方式当中未描述以清楚地示出本公开的技术原理的那些步骤或部分可以由前述文件来支持。另外,本文档中公开的所有术语可以通过前述标准文件来描述。

[0041] 为了清楚起见,主要针对3GPP LTE/LTE-A进行描述,但是本公开的技术特征不限于特定系统。

[0042] 无线通信系统概述

[0043] 图1例示了本公开可以应用于的无线通信系统中的无线电帧的结构。

[0044] 3GPP LTE/LTE-A支持适用于频分双工(FDD)的类型1无线电帧结构和适用于时分

双工(TDD)的类型2无线电帧结构。

[0045] 在图1中,时域中的无线电帧的大小被表示为 $T_s=1/(15000*2048)$ 的时间单位的倍数。下行链路传输和上行链路传输由具有时段 $T_f=307200*T_s=10\text{ms}$ 的无线电帧组成。

[0046] 图1的(a)例示了类型1无线电帧的示例结构。类型1无线电帧可以应用于全双工和半双工FDD。

[0047] 无线电帧由10个子帧组成。一个无线电帧由20个长度为 $T_{slot}=15360*T_s=0.5\text{ms}$ 的时隙组成,并且这些时隙的索引为0到19。一个子帧在时域中由两个连续的时隙组成,子帧 $i$ 由时隙 $2i$ 和时隙 $2i+1$ 组成。传输一个子帧所花费的时间表示为传输时间间隔(TTI)。例如,一个子帧可以是 $1\text{ms}$ 长,一个时隙可以是 $0.5\text{ms}$ 长。

[0048] 在FDD中,上行链路传输和下行链路传输在频域中有所区别。虽然不限制全双工FDD,但半双工FDD无法允许UE同时执行发送和接收。

[0049] 一个时隙在时域中包括多个正交频分复用(OFDM)符号,并且在频域中包括多个资源块(RB)。由于3GPP LTE在下行链路中使用OFDMA,因此OFDM符号旨在表示一个符号时段。OFDM符号可以被称为SC-FDMA符号或符号时段。资源块是资源分配的单位,并且在在一个时隙中包括多个连续的子载波。

[0050] 图1的(b)例示了帧结构类型2。

[0051] 类型2无线电帧由两个半帧组成,每个半帧的长度为 $153600*T_s=5\text{ms}$ 。每个半帧由五个子帧组成,每个子帧的长度为 $30720*T_s=1\text{ms}$ 。

[0052] 在TDD系统的类型2帧结构中,上行链路-下行链路配置是指示是否为所有子帧分配(或保留)上行链路和下行链路的规则。

[0053] 表1表示上行链路-下行链路配置。

[0054] [表1]

上行链路-下行链路配置	下行链路至上行链路切换点周期	子帧编号										
		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
0	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	U	
[0055] 1	5ms	D	S	U	U	D	D	S	U	U	D	
2	5ms	D	S	U	D	D	D	S	U	D	D	
3	10ms	D	S	U	U	U	D	D	D	D	D	
4	10ms	D	S	U	U	D	D	D	D	D	D	
5	10ms	D	S	U	D	D	D	D	D	D	D	
6	5ms	D	S	U	U	U	D	S	U	U	D	

[0056] 参照表1,对于无线电帧的每个子帧,“D”表示用于下行链路传输的子帧,“U”表示用于上行链路的子帧,并且“S”表示由下行链路导频时隙(DwPTS)、保护时段(GP)和上行链路导频时隙(UpPTS)三个字段组成的特殊子帧。

[0057] DwPTS用于UE中的初始小区发现、同步或信道估计。UpPTS用于基站中的信道估计和UE的上行链路传输同步。GP是用于消除在上行链路和下行链路之间的由于下行链路信号的多径延迟而在上行链路上发生的干扰的时段。

[0058] 每个子帧 $i$ 由时隙 $2i$ 和时隙 $2i+1$ 组成,每个时隙的长度为 $T_{slot}=15360*T_s=0.5\text{ms}$ 。

[0059] 可以有七个不同的上行链路-下行链路配置,并且每个配置在下行链路子帧、特殊

子帧或上行链路子帧的位置和/或数目上不同。

[0060] 当下行链路切换到上行链路或上行链路切换到下行链路时的时间称为切换点。切换点周期是指以相同的方式重复上行子帧和下行子帧之间的切换的时段,并且所支持的周期可以是5ms或10ms。在下行链路-上行链路切换点周期为5ms的情况下,特殊子帧S存在于每个半帧中,并且在下行链路-上行链路切换点周期为5ms的情况下,特殊子帧S仅存在于第一个半帧中。

[0061] 在所有配置中,子帧0、子帧5和DwPTS是仅用于下行链路传输的时段。UpPTS和紧邻子帧的子帧是始终用于上行链路传输的时段。

[0062] 这样的上行链路-下行链路配置可以作为系统信息被基站和UE两者所知。每当上行链路-下行链路配置信息改变时,基站可以仅发送配置信息的索引以通知UE无线电帧的上行链路-下行链路分配状态已经更改。此外,像作为一种下行链路控制信息的其它调度信息一样,配置信息可以经由物理下行链路控制信道(PDCCH)发送,或者作为广播信息可以经由广播信道共同发送给小区中的所有UE。

[0063] 表2示出了特殊子帧的配置(DwPTS/GP/UpPTS)。

[0064] [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 上行链路中的正常循环前缀	上行链路中的扩展循环前缀	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		
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	$26336 \cdot T_s$			$7680 \cdot T_s$				
5	$6592 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$	$20480 \cdot T_s$	$4384 \cdot T_s$	$5120 \cdot T_s$		
6	$19760 \cdot T_s$			$23040 \cdot T_s$				
7	$21952 \cdot T_s$			-			-	-
8	$24144 \cdot T_s$			-			-	-

[0066] 图1中所示的无线电帧架构仅是示例。无线帧中的子载波的数目、子帧中的时隙的数目以及时隙中的OFDM符号的数目可以改变。

[0067] 图2是例示本公开可应用于的无线通信系统中的一个下行链路时隙的示例资源网格的图。

[0068] 参照图2,一个下行链路时隙在时域中包括多个OFDM符号。本文描述的是一个下行链路时隙包括七个OFDM符号并且一个资源块包括频域中的12个子载波的示例。然而,本公开不限于此。

[0069] 资源网格中的每个元素表示资源元素,一个资源块(RB)包括12x7个资源元素。下行链路时隙中的资源块的数目 $N^{DL}$ 取决于下行链路传输带宽。

[0070] 上行链路时隙的结构可以与下行链路时隙的结构相同。

[0071] 图3例示了本公开可以应用于的无线通信系统中的下行链路子帧的结构。

[0072] 参照图3,子帧的第一时隙中的多达前三个OFDM符号是分配了控制信道的控制区

域,其它OFDM符号是分配了物理下行链路共享信道(PDSCH)的数据区域。在3GPP LTE中使用的示例下行链路控制信道包括物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)和物理混合ARQ指示符信道(PHICH)。

[0073] PCFICH在子帧中的第一OFDM符号中发送,并且载送关于用于子帧中的控制信道的传输的OFDM符号的数目(即,控制区域的大小)的信息。PHICH是响应于上行链路的信道,并且载送用于混合自动重传请求(HARQ)的确认(ACK)/非确认(NACK)信号。经由PDCCH发送的控制信息被称为下行链路控制信息(DCI)。下行链路控制信息包括用于任何UE组的上行链路传输(Tx)功率控制命令、上行链路资源分配信息、或下行链路资源分配信息。

[0074] PDCCH可以载送下行链路共享信道(DL-SCH)的资源分配和传输格式(也称为下行链路许可)、上行链路共享信道(UL-SCH)的资源分配信息(也称为上行链路许可)、关于寻呼信道(PCH)的寻呼信息、关于DL-SCH的系统信息、诸如在PDSCH上传输的随机接入响应之类的上层控制消息的资源分配、任一UE组中单个UE的传输功率控制命令集、和IP语音(VoIP)的激活。可以在控制区域中发送多个PDCCH,并且UE可以监测多个PDCCH。PDCCH由一组一个或多个连续的PDCCH元素(CCE)构成。CCE是用于将根据无线电信道的状态的码率提供给PDCCH的逻辑分配单元。CCE对应于多个资源元素组。PDCCH的格式和可用的PDCCH比特的数目依据CCE的数目和由CCE提供的码率之间的关联来确定。

[0075] 基站根据要发送给UE的DCI来确定PDCCH格式,并向控制信息添加循环冗余校验(CRC)。根据PDCCH的所有者或目的,用唯一标识符(其称为无线网络临时标识符(RNTI))对CRC进行掩码。如果PDCCH是用于特定UE的PDCCH,则可以用唯一标识符(例如,小区RNTI(C-RNTI))来对CRC进行掩码。或者,如果PDCCH用于寻呼消息,则可以用寻呼指示标识符(例如,寻呼-RNTI(P-RNTI))来对CRC进行掩码。如果PDCCH用于系统信息,更具体地,用于系统信息块(SIB),则可以用系统信息标识符或系统信息RNTI(SI-RNTI)来对CRC进行掩码。为了指示作为对UE的随机接入前导码的传输的响应的随机接入响应,可以用随机接入RNTI(RA-RNTI)来对CRC进行掩码。

[0076] 增强型PDCCH(EPDCCH)载送UE特定信令。EPDCCH位于UE特定配置的物理资源块(PRB)中。也就是说,尽管如上所述,可以在子帧的第一时隙中多达前三个OFDM符号中发送PDCCH,但是可以在除PDCCH之外的资源区域中发送EPDCCH。可以经由高层信令(例如,RRC信令)在UE中配置EPDCCH在子帧中开始的点(即,符号)。

[0077] EPDCCH可以载送与DL-SCH有关的传输格式、资源分配和HARQ信息,与UL-SCH有关的传输格式、资源分配和HARQ信息,与侧链路共享信道(SL-SCH)和物理侧链路控制信道(PSCCH)有关的资源分配信息。可以支持多个EPDCCH。UE可以监测EPDCCH的集合。

[0078] 可以通过一个或多个连续的增强型CCE(ECCE)的方式来发送EPDCCH,并且可以根据每个EPDCCH格式来确定每EPDCCH的ECCE的数目。

[0079] 每个ECCE可以包括多个增强型资源元素组(EREG)。EREG用于定义ECCE到RE的映射。每个PRB对有16个EREG。除了在每个PRB对中载送DMRS的RE之外,所有RE均先按频率的升序然后按时间的升序从0到15编号。

[0080] UE可以监测多个EPDCCH。例如,可以在UE监测EPDCCH传输的一个PRB对中配置一个或两个EPDCCH集。

[0081] EPDCCH的不同码率可以通过合并不同数目的ECCE来实现。EPDCCH可以使用本地传输

或分布式传输,并且因此,可以改变ECCE到PRB中的RE的映射。

[0082] 图4例示了本公开可以应用于的无线通信系统中的上行链路子帧的结构。

[0083] 参照图4,上行链路子帧可以在频域中被划分为控制区域和数据区域。在控制区域中分配有载送上行链路控制信息的物理上行链路控制信道(PUCCH)。在数据区域中分配有载送用户数据的物理上行链路共享信道(PUSCH)。为了保持单载波属性,一个UE不会同时发送PUCCH和PUSCH。

[0084] 在子帧中为一个UE的PUCCH分配了资源块(RB)对。RB对中的RB在两个时隙的每一个中占用不同的子载波。这称为在时隙边界分配给PUCCH跳频的RB对。

[0085] 下行链路信道状态信息(CSI)反馈

[0086] 在当前的LTE标准中,存在两种传输方案:闭环MIMO和在没有信道信息的情况下操作的开环MIMO。

[0087] 在闭环MIMO中,发送/接收端基于控制信息(即,CSI)执行波束成形,以获得MIMO天线的复用增益。

[0088] 为了获得CSI,基站向UE分配物理上行链路控制信道(PUCCH)或物理上行链路共享信道(PUSCH),使其能够反馈下行链路CSI。

[0089] CSI主要分为三类信息,例如秩指示符(RI)、预编码矩阵索引(PMI)和信道质量指示(CQI)。

[0090] 首先,RI表示信道上的秩信息,并且是指UE经由相同频率时间资源接收的流的数目。

[0091] 该值主要由信道的长期衰落确定,因此通常以比PMI或CQI更长的周期从UE反馈回基站。

[0092] PMI是反映信道的空间特性的值,并且表示UE相对于度量标准(例如,SINR)优选的基站的预编码索引。

[0093] CQI是指示信道的强度的值,并且是指当基站使用PMI时可以获得的接收SINR。

[0094] 在诸如LTE-A之类的进一步的高级通信系统中,已经添加了使用多用户MIMO(MU-MIMO)来获得附加的多用户分集。

[0095] 为此,在信道反馈方面需要更高的准确度。

[0096] 原因是在MU-MIMO中,由于天线域中的多路复用的UE之间存在干扰,反馈信道准确度对与其它多路复用的UE以及已经反馈的UE的干扰具有显著影响。

[0097] 在LTE-A中已经确定,将最终的PMI设计为分为W1(即长期和/或宽带PMI)和W2(即短期和/或子带PMI),以便提高反馈信道准确度。

[0098] 从两个信道信息中配置一个最终的PMI的层次化码本变换的示例方案是使用信道的长期协方差矩阵对码本进行变换,如下所示。

[0099] [等式1]

[0100]  $W = \text{norm}(W1W2)$  (1)

[0101] 在上面的等式1中,W2(=短期PMI)是创建以反映短期信道信息的码本的码字,W是已转换的最终码本的码字,并且norm(A)是矩阵A中每列数值已经归一化的矩阵。

[0102] 传统W1和W2的具体结构如下。

[0103] [等式2]

[0104]  $\mathbf{W1}(i) = \begin{bmatrix} \mathbf{X}_i & \mathbf{0} \\ \mathbf{0} & \mathbf{X}_i \end{bmatrix}$ , 其中 $\mathbf{X}_i$ 是 $N_t/2$ 乘 $M$ 矩阵。

[0105]  $\mathbf{W2}(j) = \begin{bmatrix} \mathbf{e}_M^k & \mathbf{e}_M^l & \mathbf{e}_M^m \\ \alpha_j \mathbf{e}_M^k & \beta_j \mathbf{e}_M^l & \dots \gamma_j \mathbf{e}_M^m \end{bmatrix}$  (如果秩= $r$ ), 其中 $1 \leq k, l, m \leq M$ 并且 $k, l, m$ 是整数。

[0106] 码字结构已被设计成反映使用交叉极化天线且天线密集时(通常在相邻天线之间的距离不超过信号波长的一半时)出现的信道的相关特性。

[0107] 交叉极化天线分为水平天线组和垂直天线组。每个天线组具有统一线性阵列(ULA)天线的特性,并且两个天线组位于共同位置。

[0108] 因此,每个组中的天线间相关性具有相同的线性相位增量的特性,并且天线组间相关性具有相位旋转的特性。

[0109] 由于码本是从量化信道得到的值,因此需要通过照原样应用与源相对应的信道的特性来设计码本。为了便于描述,从在以上结构中创建的秩1码字的示例中,可以识别出这样的信道特性已经被应用于满足等式2的码字。

[0110] [等式3]

$$[0111] \quad \mathbf{W1}(i) * \mathbf{W2}(j) = \begin{bmatrix} \mathbf{X}_i(k) \\ \alpha_j \mathbf{X}_i(k) \end{bmatrix}$$

[0112] 在上面的等式3中,码字由 $N_t$  ( $T_x$ 天线的数目)乘以1的矢量表示,由两个矢量构成:较高的矢量 $\mathbf{X}_i(k)$ 和较低的矢量 $\alpha_j \mathbf{X}_i(k)$ ,并且每个都表示水平天线组和垂直天线的相关特性。

[0113]  $\mathbf{X}_i(k)$ 被有利地表示为具有线性相位增量的矢量,并且在每个天线组中应用了天线间的相关性,并且作为代表示例,可以使用DFT矩阵。

[0114] 此外,CoMP需要更高的信道准确度。

[0115] 由于在CoMP JT的情况下,几个基站协作地将相同的数据发送到特定UE,因此在理论上可以将其视为天线在地理上分布的MIMO系统。

[0116] 也可以说,即使在JT中执行MU-MIMO的情况下,也需要高水平的信道准确度,以避免像单小区MU-MIMO一样共同调度的UE之间的干扰。

[0117] 此外,在CoMP CB的情况下,需要准确的信道信息以避免邻居小区与服务小区的干扰。

[0118] 受限的RLM和RRM/CSI测量

[0119] 作为干扰协作的方法,可以使用其中侵略者小区降低某一物理信道的传输功率/活动(包括设置为零功率的操作)的静默子帧(几乎空白的子帧,也称为ABS),并且受害者小区基于相同的考虑调度UE,那么时域小区间干扰协作是可能的。

[0120] 在这种情况下,在受害者小区UE的位置,干扰水平可以根据子帧而显著变化。

[0121] 此时,为了测量用于执行链路自适应的信道状态信息(CSI)或测量例如每个子帧中更准确的无线电链路监测(RLM)或RSRP/RSRQ的无线电资源管理(RRM),监测/测量需要限于具有统一干扰特性的子帧集。

- [0122] 在3GPP LTE系统中,受限RLM和RRM/CSI测量已定义如下。
- [0123] 用于报告信道状态信息(CSI)的UE过程
- [0124] 为了报告由eNB控制的由CQI、PMI和/或RI构成的CSI,UE可以使用时间和频率资源。
- [0125] 对于空间复用,UE需要确定与传输层的数目相对应的RI。
- [0126] 此时,对于传输分集,RI为1。
- [0127] 如果UE被设置为传输模式8或9,则可以通过高层参数pmi-RI-Report来执行或不执行PMI/RI报告。
- [0128] 如果在高层中子帧被配置为 $C_{CSI,0}$ 和 $C_{CSI,1}$ ,则UE可以被配置有资源受限的CSI测量。
- [0129] 此时,CSI报告可以是周期性的或非周期性的。
- [0130] 如果UE配置有一个或多个服务小区,则可以仅在激活的服务小区中发送CSI。
- [0131] 除非将UE配置为同时发送PUSCH和PUCCH,否则如下所述,UE需要在没有分配PUSCH的情况下在子帧中周期性地报告用于PUCCH的CSI。
- [0132] 如果没有将UE配置为同时发送PUSCH和PUCCH,则UE需要在PUSCH分配的子帧中报告用于具有最小服务小区索引的服务小区的PUSCH的周期性的CSI。
- [0133] 此时,UE需要基于用于PUSCH的相同PUCCH开始周期性的CSI报告格式。
- [0134] 此后,如果满足指定的特定条件,则要求UE经由PUSCH执行非周期性的CSI报告。
- [0135] 仅当CSI反馈类型支持RI报告时,才发送非周期性的CQI/PMI报告和RI报告。
- [0136] 一组UE子带可以评估与整个下行链路系统带宽相对应的CQI报告。
- [0137] 子带是k个PRB的集合,其中k是系统带宽的函数。
- [0138] 在S集合的最后一个子带中,连续PRB的数目可以小于依据 $N_{RB}^{DL}$ 的k。
- [0139] 由 $N_{RB}^{DL}$ 给出的系统带宽的数目可以定义为 $N = \lceil N_{RB}^{DL} / k \rceil$ 。
- [0140] 子带需要按照从最小频率开始的频率升序和大小不增加的顺序进行索引。
- [0141] 表3示出了子带大小k和系统带宽的配置。
- [0142] [表3]

系统带宽 $N_{RB}^{DL}$	子带大小 (k)
6 - 7	NA
8 - 10	4
11 - 26	4
27 - 63	6
64 - 110	8

- [0144] 用于高级干扰测量的非周期性的多IMR配置方法
- [0145] 在本公开中,描述了一种在一个CSI过程中配置和使用多个不同的干扰测量资源(IMR)以便在按需方案中使用IMR时,像在FD-MIMO环境和新RAT中那样,高效地测量具有多天线的基站/UE之间的MIMO/多用户操作的干扰的方法和信令及其操作。
- [0146] 还提出了在考虑使用IMR测量的干扰来计算和报告CSI时的报告信令及其操作。
- [0147] 对于eFD-MIMO,在传统LTE-A中可以考虑多达64个发送端口而不是多达八个发送

天线端口,并且随着演进到NR-MIMO,多达64个发送端口可以被保持或进一步增加。

[0148] 在这种情况下,由于开销增加是由于分配给CSIRS以测量CSI的RE的增加所致,因此需要一种用于减少开销的方法。

[0149] 为此,考虑了仅在需要时才发送CSIRS的非周期性的CSIRS,而不是周期性地发送CSIRS,以允许UE计算CSI。

[0150] 因此,需要用于非周期性的CSIRS的非周期性的IMR。

[0151] 此外,在新RAT中,MU-MIMO的性能被认为是更关键的,以便支持将要飞腾的UE。

[0152] 因此,对于MU而言,测量UE彼此之间的干扰的影响变得重要。特别地,出现了针对使用不同模拟波束的UE之间的干扰的全新的干扰测量的需要。

[0153] 为了测量几种干扰,与传统LTE相比,配置更多IMR的需求日益增加。

[0154] 然而,新RAT旨在尽可能减少常开信令。

[0155] 此外,优选地,在按需方案中使用非周期性的IMR(即,仅在基站确实想要测量干扰时才测量IMR)而不是传统周期性的IMR,以减少CSI-IM的开销。

[0156] 因此,本公开提出一种配置用于非周期性的CSI-IM的多个CSI-IM的方案和信令及其用于使用CSI-IM的操作。

[0157] 还提出了在考虑从CSI-IM测量的干扰来计算和报告CSI时的报告信令及其操作。

[0158] 如本公开中所描述的基站的术语可以应用于诸如小区、基站、eNB、扇区、发送点(TP)、接收点(RP)、远程无线电头端(RRH)或中继之类的发送/接收点。

[0159] 此外,术语“基站”被统一使用以区分特定发送/接收点中的分量载波。

[0160] 特别地,为了便于在本公开中进行描述,作为基站的术语,执行向UE的DL/UL传输的点被称为发送和接收点(TRP)。

[0161] TRP可以对应于特定的物理小区、多个物理小区组、特定模拟波束或特定模拟波束组。

[0162] 此外,天线端口在下文中是指(至少在相同资源块中)可以假定相同信道特性(例如,延迟分布或多普勒传播)的虚拟天线元件。

[0163] 下面的子帧(SF)是指以预定长度重复的传输单位,并且SF在每个参数集上可以具有不同的定义。

[0164] 尽管为了便于描述在本公开中使用术语“CSI-RS”和“CSI-IM”,但是它们也可以分别表示为用于CSI测量的RS和用于干扰测量的RS,如在NR-MIMO中使用的那样。

[0165] 为了便于描述,以下基于3GPP LTE系统来描述所提出的方案。

[0166] 然而,可以将所提出的方案所应用的系统的范围扩展到除3GPP LTE系统之外的其它系统(例如,UTRA)。

[0167] LTE 36.331中当前定义的CSI-IM的配置如下:

[0168] [表4]

```

ASN1START

CSI-IM-Config-r11 ::= SEQUENCE {
csi-IM-ConfigId-r11      CSI-IM-ConfigId-r11,
resourceConfig-r11      INTEGER (0..31),
subframeConfig-r11      INTEGER (0..154),
...,
[[ interferenceMeasRestriction-r13  BOOLEAN  OPTIONAL  -- Need ON
]]
}

[0169] CSI-IM-ConfigExt-r12 ::= SEQUENCE {
csi-IM-ConfigId-v1250    CSI-IM-ConfigId-v1250,
resourceConfig-r12      INTEGER (0..31),
subframeConfig-r12      INTEGER (0..154),
...,
[[ interferenceMeasRestriction-r13  BOOLEAN  OPTIONAL,  --  Need
ON
csi-IM-ConfigId-v1310    CSI-IM-ConfigId-v1310  OPTIONAL  -- Need ON
]]
}

-- ASN1STOP

```

[0170] 也就是说,csi-IM-Config包括csi-IM-ConfigId、指示RB中的IMR的RE图案的resourceConfig和指示偏移和传输周期的subframeConfig。

[0171] 特别地,作为RE图案,从4端口CSIRS图案中选择一种。

[0172] 在CSI过程中定义了一个csi-IM-ConfigID,并且CSI过程包括一个CSI-IM。

[0173] 非周期性的CSI-IM可以分为单发CSI-IM和半持久性CSI-IM。

[0174] 此外,单发CSI-IM是一种经由发送给UE的CSI-IM测量指示来指示一个时间(即1个子帧)的CSI-IM测量的方案。

[0175] 此外,半持久性CSI-IM是一种以下类型的非周期性的CSI-IM,在该类型中在预定时间段内经由诸如启用/禁用类型的L1/L2信令周期性地将CSI-IM的测量指示给UE。

[0176] 半持久性CSI-IM的配置可以具有与csi-IM-Config相似的配置。

[0177] 然而,在这种情况下,仅配置了周期,而没有配置偏移。

[0178] 为了将一种资源共同用于非周期性和半持久性方面,要求每个CSI-IM配置一个周期,或者配置所有CSI-IM中使用的周期。

[0179] 非周期性的CSI-IM的配置,特别是单发CSI-IM,其特征是没有定义传输周期和偏移,并且在不同的非周期性的CSI-IM(单发CSI-IM)的情况下,测量结果不被平均(即,MR开)。

[0180] 例如,在FD-MIMO的情况下,在参数中,未配置subframeConfig,并且基站经由以下要描述的信令通知UE是否测量了CSI-IM,如果是,则通知需要测量哪个CSI-IM。

[0181] 此外,即使在NR-MIMO中,也可以以类似方式在非周期性的CSI-IM(单发CSI-IM)配置中不给出传输周期和偏移的配置。

[0182] 在本公开中,除了传统CSI-IM之外,还描述了ICSI-RS。

[0183] 传统CSI-IM是IMR,其测量干扰的功率并且像LTE的基于CSI-RS的IMR那样报告干

扰的功率(例如,报告基于干扰的CQI或直接报告干扰)。

[0184] 此外,ICSI-RS是IMR采用使用为资源指定的序列作为N/ZP CSI-RS测量干扰信道并执行其相关干扰报告(例如,报告干扰信道的特征向量)的方案。

[0185] 也就是说,ICSI-RS可以在CSI-IM中包括与序列相关的配置,例如序列初始化因子。

[0186] 更具体地,在传统LTE中使用的基于ZP CSI-RS的IMR对应于CSI-IM方案,并且,如果使用以下描述的基于N/ZP CSI-RS的IMR,则其可以用于两种方案。

[0187] 除非单独描述,否则非周期性的CSI-IM统一地表示单发CSI-IM和半持久性CSI-IM。此外,CSI-IM统一地表示用于干扰功率测量的CSI-IM和用于干扰信道测量的ICSI-RS。

[0188] 实践中,除非N/ZP RS的序列检测需要单独的信息(例如,具有相同小区ID的公共初始化因子),否则在配置方面可以使用在两个相应资源之间没有区别的配置。

[0189] 以下详细描述了一种通过指示包括在本公开提出的(CSI)报告设置中的特定测量资源来报告CSI的方法。

[0190] 下面描述测量资源的定义。

[0191] 新无线电(NR)系统考虑了一种使用PUCCH而不是PUSCH执行非周期性的CSI报告的方法。

[0192] 这样,如果经由不需要单独调度的资源(即,经由PUCCH)执行非周期性的CSI报告,则可以在没有单独的非周期性的CSI报告触发(即,不进行CSI请求传输)而是仅使用本公开描述的特定测量资源的情况下,将非周期性的CSI报告隐式地信令给UE。

[0193] 这里,特定测量资源的指示可以表示针对非周期性的N/ZP CSI-RS、CSI-IM或ICSI-RS中的至少一个的联合信令。

[0194] 在本公开中还提出了一种在UE中配置的多个报告设置中触发特定报告设置的方法。

[0195] 为了便于描述,以下将“针对非周期性的N/ZP CSI-RS、CSI-IM或ICSI-RS指示中的至少一个的联合信令”替换为“RS指示”或“控制信息”。

[0196] 也就是说,RS指示或控制信息可以表示指示包括在特定报告设置中的至少一个测量资源的信息。

[0197] 这里,非周期性的N/ZP CSI-RS、CSI-IM或ICSI-RS可以表示为测量资源。

[0198] 更具体地,测量资源包括用于信道测量的资源(CMR)或用于干扰测量的资源(IMR)中的至少一种,并且CSI报告设置包括CMR或IMR中的至少一种。

[0199] 此外,尽管为了便于描述而基于3GPP新RAT系统描述了所提出的方案,但是可以将所提出的方案所应用的系统范围扩展到3GPP新RAT系统以外的其它系统(例如,LTE或UTRA)。

[0200] 测量资源(N/ZP CSI-RS、CSI-IM或ICSI-RS)可以表示用于CSI获取而不是用于波束管理的RS。

[0201] 基站可以区分用于波束管理BM的RS和用于CSI获取而不是用于BM的RS(针对每个CSI-RS资源集),并将它们通知给UE。

[0202] 此后,如果如以下报告设置中那样配置用于CSI获取的RS,则UE通过应用以下描述的方法来为多个CSI报告设置中的全部或一些计算CSI,并且将计算出的CSI报告给基站。

[0203] 此时,基站可以在UE中配置报告设置,并且该配置可以包括如下组成部分1至3。

[0204] 1. 报告设置索引

[0205] 2. 在每个报告设置中报告的CSI参数类型

[0206] 例如,CRI (CSI资源指示符)、RI (秩指示符)、PMI (预编码矩阵指示符)、CQI (信道质量指示符)

[0207] 3. 在每个报告设置中要测量和使用的RS

[0208] 例如,CMR (信道测量资源)、IMR (干扰测量资源)

[0209] 表5示出了报告设置的示例配置。

[0210] [表5]

报告设置索引	测量 RS	报告参数
0	CMR 0, IMR 0	RI, PMI, CQI
1	CMR 1, IMR 0	RI, PMI, CQI
2	CMR 0, IMR 1	RI, PMI, CQI
3	(CMR 2, IMR 0), (CMR 3, IMR0)	CRI

[0212] 在上面的表5中,CMR<sub>x</sub>和IMR<sub>y</sub>分别表示在多个CMR和IMR中分别在具有CMR的IMR和具有索引x的索引y上计算CSI,并报告所计算的CSI。

[0213] 此时,如果UE在特定时间接收到针对特定资源组的指示,则UE可以通过参考上述报告设置配置来计算并报告CSI。

[0214] 下面描述确定报告设置以计算和报告CSI的各种方法。

[0215] (方法1)

[0216] 方法1是一种确定报告设置及针对该报告设置计算和报告CSI的方法,在该报告设置中,信道测量RS (例如,CSI-RS)中的至少一个已通过RS指示,并且干扰测量RS (例如,CSI-IM)中的至少一个已通过RS指示。

[0217] 例如,假定在UE中已经配置了如表5所示的报告设置,并且在RS指示中已经指示了CMR 0、CMR 1和IMR 0。

[0218] 此时,UE将对应于报告设置0或1的CSI视为已触发,为其计算非周期性的CSI,并将CSI报告给基站。

[0219] 方法1可以保证针对CSI报告的CMR和IMR中的至少一个的测量,有利地确保UE执行CSI的计算和报告。

[0220] 此外,基站可以以仅发送多个IMR中的一些IMR的方式在UE中动态配置其期望的干扰假设。

[0221] (方法2)

[0222] 方法2是一种计算用于报告设置的CSI并将CSI报告给基站的方法,在该报告设置中指定的所有RS都包括在RS指示中。

[0223] 如果接收到的RS指示包括在特定报告设置中指定的所有RS,则UE计算/报告与报告设置相对应的CSI。

[0224] 例如,假定在UE中已经配置了如表5所示的报告设置,并且在RS指示中已经指示了CMR 0、CMR 1和IMR 0。

[0225] 此时,UE将与报告设置0或1相对应的CSI视为已触发,为其计算非周期性的CSI,并报告CSI。

[0226] 此外,即使在如与上面的表5中的报告设置3对应的CRI报告的情况下那样触发需要多个CMR的CSI报告时,所有CMR/IMR也需要包括在RS指示中。

[0227] 尽管与基站通知特定报告设置的操作相似,方法2提供的优点在于,无需配置单独的CSI触发。

[0228] 此外,UE可期望(或假定)在时隙(或子帧)中发送用于基站想要的特定报告设置的所有RS。

[0229] (方法3)

[0230] 方法3是触发包括由RS指示所指示的任何一个RS的所有报告设置的方法。

[0231] 也就是说,UE可以针对包括由所接收的RS指示所指示的RS的所有报告设置来计算并报告CSI。

[0232] 例如,假定在UE中已经配置了如表5所示的报告设置,并且在RS指示中已经指示了CMR 0、CMR 1和IMR 0。

[0233] 此时,UE将与报告设置0、1、2或3对应的CSI视为已触发,为其计算非周期性的CSI,并报告CSI。

[0234] 方法3是一种用于在测量多个RS以及计算并报告CSI时仅更新和报告特定RS上的测量的方法。

[0235] 特别地,方法3重复使用除了RS指示中指定的RS之外的其它RS的测量结果中的最新的或平均的测量结果。方法3可以减少期望不进行重大改变的RS的传输,从而减少RS开销。

[0236] 方法3要求在RS指示之前存在不包含在同一RS指示中的RS的传输,并且存在不久前(即,在从比RS指示的时间早的特定时间段 $T_{\text{expire\_start}}$ 的时间到RS指示的时间的时间段内)的RS的传输和测量。

[0237] 类似地,如在对应于表5的报告设置3的CRI报告的情况下,即使在尝试触发需要多个CMR的CSI报告时,也应在以上描述的 $T_{\text{expire\_start}}$ 时段内一次或更多次发送未指示的CMR。

[0238] 或者,对于用于特定CSI计算的IMR/CMR中未包括在RS指示中的MR,UE基于接收到的最新MR计算CSI。

[0239] 此外,如果在RS指示之前尚未发送剩余的RS,则UE可以在预定的时间段 $T_{\text{expire\_end}}$ 内等待剩余RS的发送。

[0240] 这就是为什么UE可能需要识别剩余RS的传输的原因。

[0241] 也就是说,UE可以在识别和测量在特定报告设置中指定的所有RS的传输时计算CSI并将其报告给基站。

[0242] 这里,可以通过诸如RRC配置之类的高层信令在UE中配置 $T_{\text{expire\_end}}$ 。

[0243] 如果UE在 $T_{\text{expire\_end}}$ 期间未能接收剩余的RS,则UE可以避免报告与报告设置相对应的CSI,或者可以报告CSI而无需更新。

[0244] (方法4)

[0245] 方法4是一种计算用于报告设置的CSI和报告CSI的方法,其中,在报告设置中指定

的CMR RS包括在RS指示中。

[0246] UE可以针对包括由接收的RS指示所指示的RS中的CMR的所有报告设置来计算并报告CSI。

[0247] 例如,假定已经在UE中配置了如表5所示的报告设置,并且已经在RS指示中指示了CMR 0、CMR 1和IMR 0。

[0248] 此时,UE将与报告设置0、1或2对应的CSI视为已触发,计算非周期性的CSI,并报告CSI。

[0249] 作为另一示例,假定在RS指示中已经指示了CMR 0、IMR 0和IMR 1。

[0250] 此时,UE将与报告设置0或2对应的CSI视为已触发,计算非周期性的CSI,并报告CSI。

[0251] 尽管类似于方法2,但方法4支持仅更新(特别地)CMR。

[0252] 因此,方法4要求在RS指示之前存在不包括在同一RS指示中的IMR传输,并且存在不久前(即,在从比RS指示的时间早的特定时间段 $T_{\text{expire\_start}}$ 的时间到RS指示的时间的时间段内)的IMR的传输和测量。

[0253] 或者,对于用于特定CSI计算的IMR/CMR中未包括在RS指示中的MR,UE基于接收到的最新MR来计算CSI。

[0254] 此外,可能存在RS指示之前没有剩余CMR传输的情况。

[0255] 此时,UE可以在预定时间段 $T_{\text{expire\_end}}$ 内等待剩余CMR的传输。

[0256] 如果UE识别出剩余CMR的传输,即,在识别和测量在特定报告设置中指定的所有CMR的传输时,UE可以计算并报告CSI。

[0257] 可以通过诸如RRC配置之类的高层信令在UE中配置 $T_{\text{expire\_end}}$ 。

[0258] 此外,如果UE在 $T_{\text{expire\_end}}$ 期间未能接收剩余的CMR,则UE可以避免报告与报告设置相对应的CSI,或者可以报告CSI而无需更新。

[0259] (方法5)

[0260] 方法5是一种计算用于报告设置的CSI并报告CSI的方法,其中,在报告设置中指定的IMR被包括在RS指示中。

[0261] UE可以针对包括由接收的RS指示所指示的RS中的IMR的所有报告设置来计算并报告CSI。

[0262] 例如,假定已经在UE中配置了如表5所示的报告设置,并且已经在RS指示中包括并指示了CMR 0、CMR 1和IMR 0。

[0263] 此时,UE将与报告设置0、1或3对应的CSI视为已触发,为其计算非周期性的CSI,并报告CSI。

[0264] 作为另一示例,如果RS指示中已经包括并指示了CMR 0、IMR 0和IMR 1,则UE将与报告设置1或3以及报告设置0或2相对应的CSI视为已触发并计算和报告非周期性的CSI。

[0265] 尽管类似于方法2,但方法5支持仅更新(特别地)CMR。

[0266] 因此,方法5要求在RS指示之前存在不包括在同一RS指示中的CMR传输,并且存在不久前(即,在从比RS指示的时间早的特定时间段 $T_{\text{expire\_start}}$ 的时间到RS指示的时间的时间段内)的CMR的传输和测量。。

[0267] 或者,对于用于特定CSI计算的IMR/CMR中未包括在RS指示中的MR,UE基于接收到

的最新MR来计算CSI。

[0268] 此外,可能存在RS指示之前没有剩余的IMR传输的情况。

[0269] 此时,UE可以在预定时间段 $T_{\text{expire\_end}}$ 内等待剩余IMR的传输。

[0270] 如果UE识别出剩余IMR的传输,即在识别和测量在特定报告设置中指定的所有IMR的传输时,UE可以计算并报告CSI。

[0271] 可以通过诸如RRC配置的高层信令在UE中配置 $T_{\text{expire\_end}}$ 。

[0272] 此外,如果UE在 $T_{\text{expire\_end}}$ 期间未能接收剩余的IMR,则UE可以避免报告与报告设置相对应的CSI,或者可以报告CSI而无需更新。

[0273] 如果使用上述方案,则基于发送/测量的最新RS定时来确定CSI定时。

[0274] 在上述方法2到4中设置的 $T_{\text{expire\_start}}$ 和/或 $T_{\text{expire\_end}}$ 可以由基站通过高层信令(例如RRC)在UE中配置。

[0275] 另外,在每种方法中,可以针对CMR和IMR中的每一个独立地配置 $T_{\text{expire\_start}}$ 和/或 $T_{\text{expire\_end}}$ 。

[0276] 进一步描述了当上述RS指示一起用作CSI请求的单独信令时报告CSI的方法。

[0277] 这里,RS指示可以使用与CSI请求相同的DCI的不同字段或者使用单独的DCI。

[0278] 包括在CSI请求中指定的特定报告设置中的所有RS需要在上述 $T_{\text{expire}}$ 内发送。

[0279] 如图5所示,可以将 $T_{\text{expire}}$ 定义为使得所有RS应该在早于UE接收CSI请求的时间 $T_{\text{expire\_start}}$ (510)到晚于接收到CSI请求的时间 $T_{\text{expire\_end}}$ (520)之间的 $T_{\text{expire\_start}}+T_{\text{expire\_end}}=T_{\text{expire}}$ 的时间段内发送。

[0280] 如果在该时间段内没有接收到CSI请求中指定的所有RS,则UE可以避免对应于该CSI请求的CSI报告或者可以发送先前报告的CSI而无需更新。

[0281] 通过设置 $T_{\text{expire\_start}}=T_{\text{expire\_end}}$ ,可以考虑进一步简化的时段配置。

[0282] 此外,可以经由诸如RRC配置之类的高层信令在UE中配置 $T_{\text{expire\_start}}$ 和 $T_{\text{expire\_end}}$ 。

[0283] 此时,需要确保在CSI反馈定时和 $T_{\text{expire\_end}}$ 之间的预定时间段,并且为此,可以使用上述CSI反馈定时。

[0284] 图5是例示如本公开提出的在预定时间期间可用于报告CSI的示例RS的图。

[0285] 由于上述方法不需要UL资源分配,因此可以经由DL DCI来发送CMR/IMR指示。

[0286] 出于类似目的,当用DL DCI(显式地或隐式地)触发非周期性的CSI时,可经由(短或长)PUCCH执行CSI报告,而当用UL DCI(显式地或隐式地)触发非周期性的CSI时,可经由PUSCH执行CSI报告。

[0287] UE的操作方法

[0288] 图6是例示由UE执行如本公开所提出的的方法的操作的示例方法的图。

[0289] 更具体地,图6例示了在无线通信系统中由UE报告非周期性的信道状态信息(CSI)的操作的方法。

[0290] UE从基站接收用于至少一个(CSI)报告设置的配置信息(S610)。

[0291] 这里,报告设置可以包括至少一个CMR或至少一个IMR中的至少一个。

[0292] 如上所述,可以将包括至少一个CMR或至少一个IMR中的至少一个的资源表示为测量资源。

- [0293] UE从基站接收指示与非周期性的CSI报告有关的测量资源(MR)的控制信息(S620)。
- [0294] 这里,测量资源可以包括信道测量资源(CMR)或干扰测量资源(IMR)中的至少一个。
- [0295] UE基于与控制信息有关的特定报告设置来计算非周期性的CSI(S630)。
- [0296] 特定报告设置可以是包括控制信息所指示的所有测量资源的报告设置。
- [0297] UE在物理上行链路控制信道(PUCCH)上将非周期性的CSI发送给基站(S640)。
- [0298] 这里,CMR可以是CSI-RS资源,而IMR可以是CSI-IM资源或干扰CSI(ICSI)-RS资源。
- [0299] 另外,UE可以从基站接收包括用于CSI请求的信息的下行链路控制信息。
- [0300] 在这种情况下,在特定时段期间从基站接收CSI请求中指示的报告设置中包括的测量资源。
- [0301] 特定时间可以表示为接收CSI请求之前的第一时间和接收CSI请求之后的第二时间之和。
- [0302] 可以经由RRC信令从基站接收第一时间信息和第二时间的信息。
- [0303] 测量资源可以用于CSI获取。
- [0304] 也就是说,通过图6的方法,UE不需要从基站接收CSI请求,并且这可以消除对具有不必要的CSI请求的DCI的无用盲解码的需要。
- [0305] 基站的操作方法
- [0306] 图7是例示由基站执行的如本公开所提出的方法的示例操作方法的图。
- [0307] 更具体地,图7例示了在无线通信系统中由基站接收非周期性的信道状态信息(CSI)报告的操作的方法。
- [0308] 首先,基站向UE发送用于至少一个报告设置的配置信息(S710)。
- [0309] 基站将指示与非周期性的CSI报告有关的测量资源(MR)的控制信息发送给UE(S720)。
- [0310] 测量资源可以包括信道测量资源(CMR)或干扰测量资源(IMR)中的至少一个。
- [0311] 基站在物理上行链路控制信道(PUCCH)上从UE接收非周期性的CSI报告(S730)。
- [0312] CMR可以是CSI-RS资源,并且IMR可以是CSI-IM资源或干扰CSI(ICSI)-RS资源。
- [0313] 特定报告设置可以是包括控制信息所指示的所有测量资源的报告设置。
- [0314] 报告设置可以包括至少一个CMR或至少一个IMR中的至少一个。
- [0315] 另外,基站可以向UE发送包括用于CSI请求的信息的下行链路控制信息。
- [0316] 在这种情况下,可以在特定时间期间将包括在CSI请求中指示的报告设置中的测量资源发送给UE。
- [0317] 也就是说,通过图7的方法,基站不需要向UE发送CSI请求,这提供了减少信令开销的效果。
- [0318] 本公开可以应用于的装置
- [0319] 图8是例示根据本公开的实施方式的无线通信装置的配置的框图。
- [0320] 参照图8,无线通信系统包括基站810和位于基站810的覆盖范围内的多个UE820。
- [0321] 基站810包括处理器811、存储器812和射频(RF)单元813。处理器811实现以上结合图1至图7提出的功能、过程或步骤、和/或方法。

- [0322] 无线接口协议层可以由处理器811实现。
- [0323] 存储器812与处理器811连接,以存储用于驱动处理器811的各种信息。
- [0324] RF单元813与处理器811连接,以发送和/或接收无线信号。
- [0325] UE 820包括处理器821、存储器822和RF单元823。
- [0326] 处理器821实现以上结合图1至图7提出的功能、过程或步骤、和/或方法。
- [0327] 无线接口协议层可以由处理器821实现。
- [0328] 存储器822与处理器821连接,以存储用于驱动处理器821的各种信息。
- [0329] RF单元823与处理器821连接,以发送和/或接收无线信号。
- [0330] 存储器812和822可以位于处理器811和821的内部或外部,并通过各种已知方式与处理器811和821连接。
- [0331] 基站810和/或UE 820可以包括单根天线或多根天线。
- [0332] 上述实施方式涉及本公开的组件和特征的预定组合。
- [0333] 除非另有明确说明,否则每个组件或功能应被视为可选的。
- [0334] 可以以不与其它组件或特征组合的方式来实践每个组件或特征。
- [0335] 此外,一些组件和/或特征可以组合在一起以配置本公开的实施方式。
- [0336] 结合本公开的实施方式描述的操作的顺序可以改变。一实施方式中的一些组件或特征可以被包括在另一实施方式中,或者可以被另一实施方式的相应的组件或特征所代替。
- [0337] 显然,除非另外明确指出,否则权利要求可以组合以构成实施方式,或者可以在提交后通过修改将这些组合添加到新的权利要求中。
- [0338] 本公开的实施方式可以通过各种方式来实现,例如,硬件、固件、软件或其组合。
- [0339] 当以硬件实施时,本公开的实施方式可以用例如一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理装置(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器或微处理器来实现。
- [0340] 当以固件或软件实现时,本公开的实施方式可以被实现为执行上述功能或操作的模块、过程或函数。
- [0341] 软件代码可以被存储在存储器中并且由处理器驱动。
- [0342] 存储器可以位于处理器内部或外部,以通过各种已知方式与处理器交换数据。
- [0343] 对于本领域的普通技术人员显而易见的是,在不脱离本公开的本质特征的情况下,可以以其它特定形式来实施本公开。
- [0344] 因此,以上描述不应解释为在所有方面都具有限制性,而应解释为示例性。
- [0345] 本公开的范围应该由所附权利要求的合理解释来确定,并且本公开的所有等同形式都属于本公开的范围。
- [0346] [工业实用性]
- [0347] 尽管已经结合将其应用于3GPP LTE/LTE-A系统和5G系统(新RAT系统)的示例描述了根据本公开的无线通信系统中的CSI报告方法,但是该方案也可应用于其它各种无线通信系统。

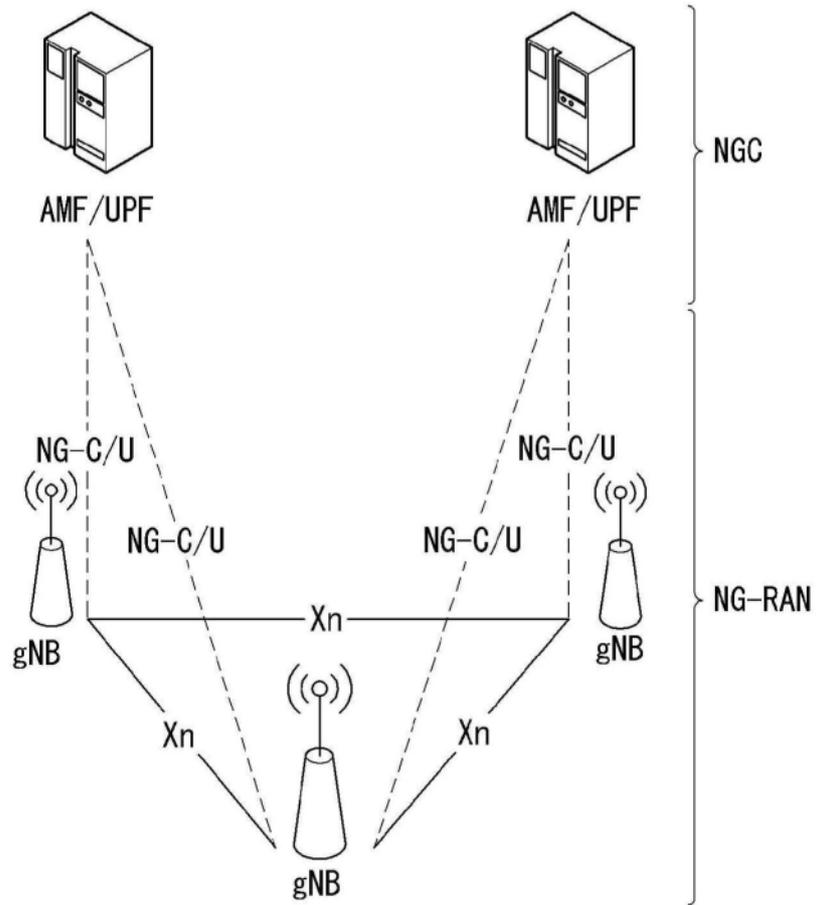


图1

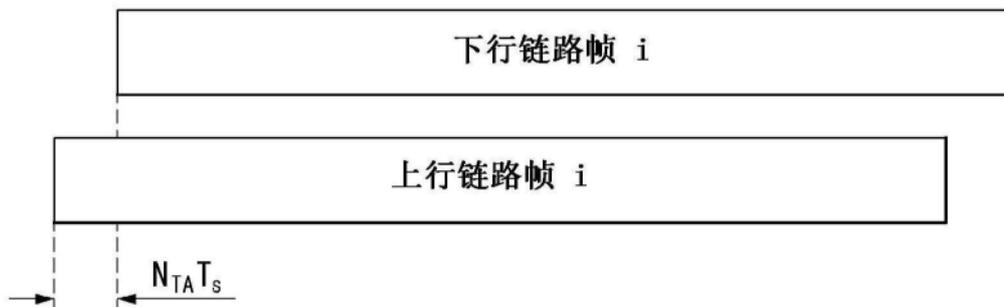


图2

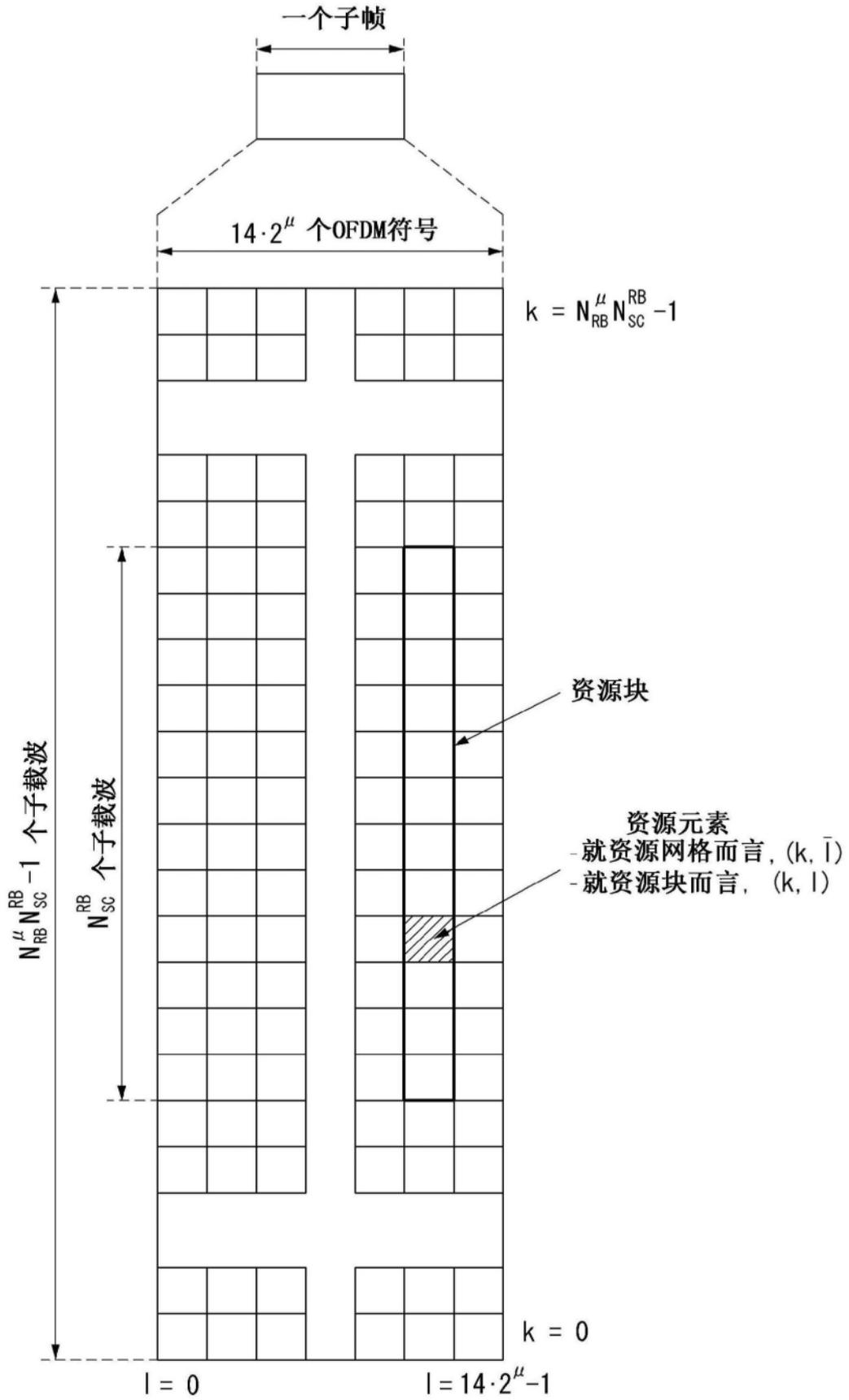


图3

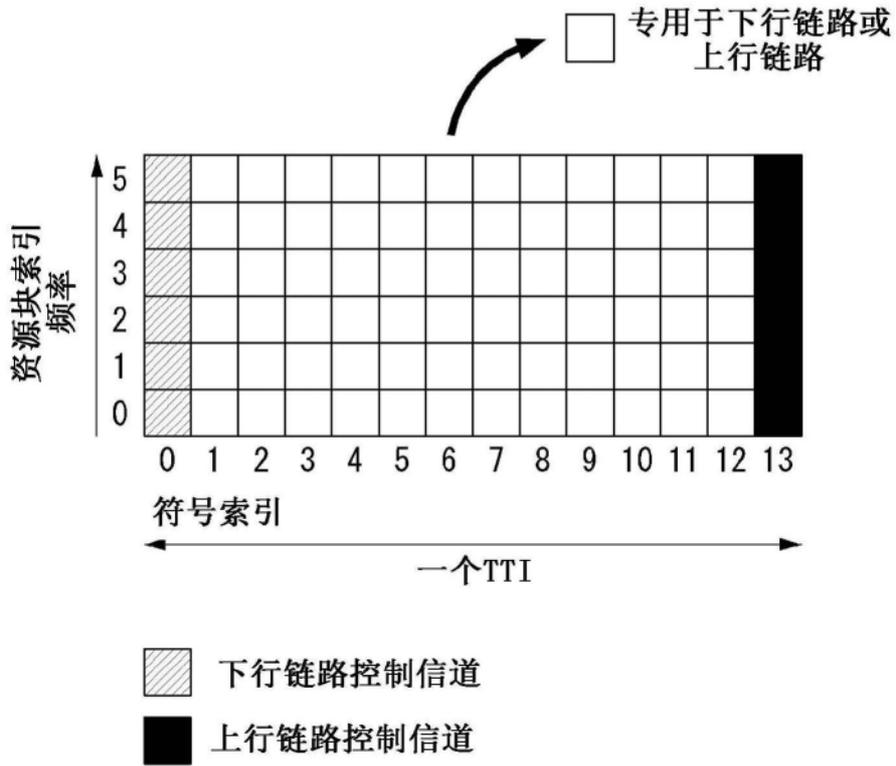


图4

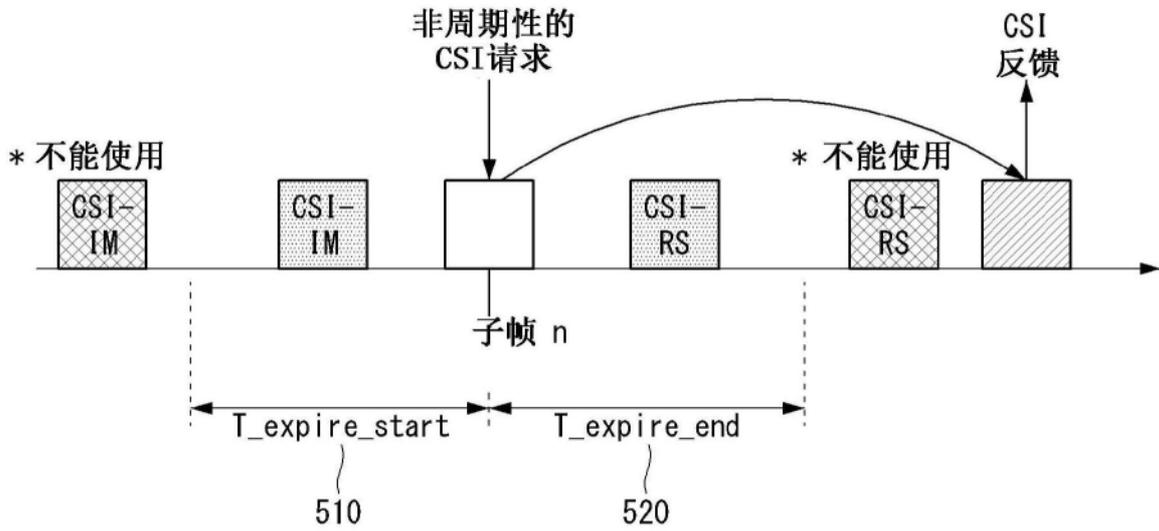


图5

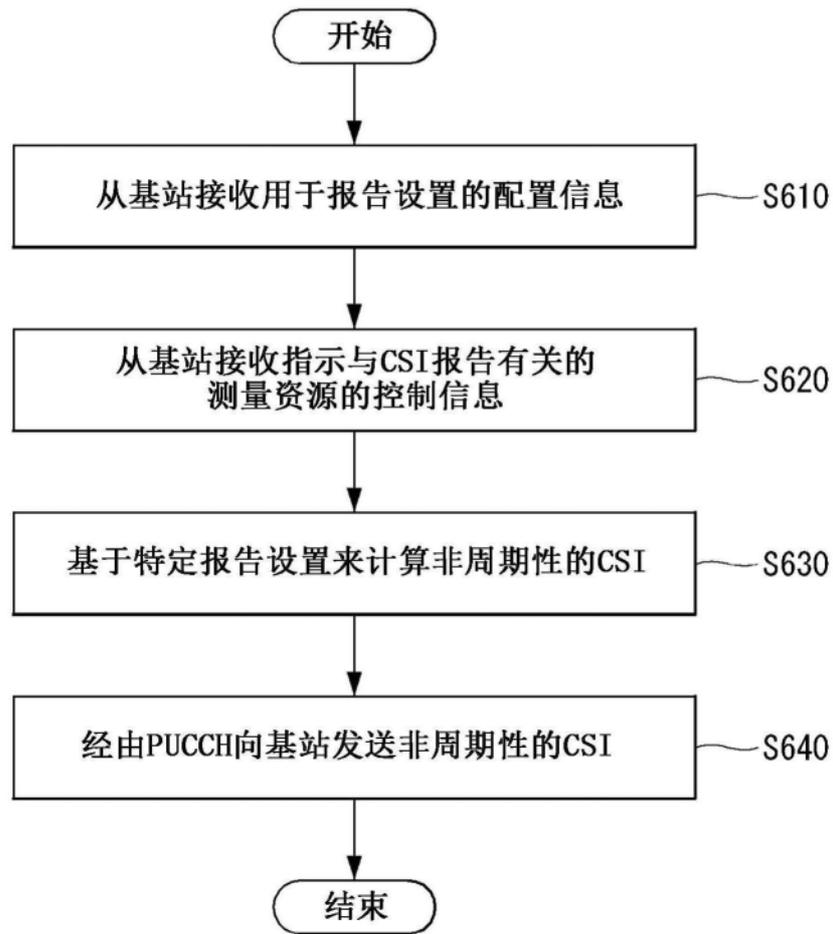


图6

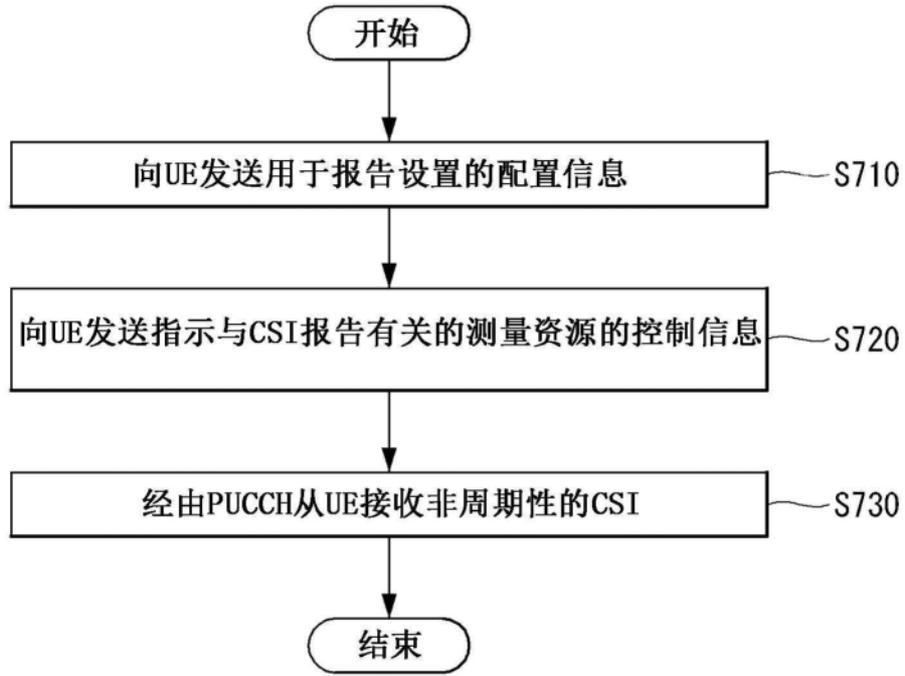


图7

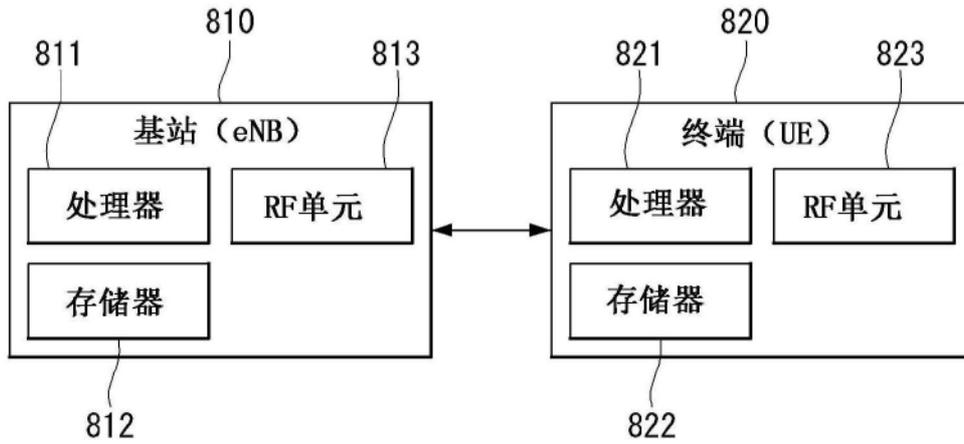


图8