



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 106877991 B

(45)授权公告日 2020.06.26

(21)申请号 201710207545.3

(22)申请日 2012.02.10

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 106877991 A

(43)申请公布日 2017.06.20

(30)优先权数据

- 61/441,846 2011.02.11 US
- 61/523,043 2011.08.12 US
- 61/541,188 2011.09.30 US
- 61/556,088 2011.11.04 US
- 61/591,531 2012.01.27 US

(62)分案原申请数据

201280008605.4 2012.02.10

(73)专利权人 交互数字专利控股公司
地址 美国特拉华州

(72)发明人 P·马里内尔 M-i·李
A·哈吉卡特 S·纳伊卜纳扎尔
张国栋 M·鲁道夫

(74)专利代理机构 北京润平知识产权代理有限公司 11283

代理人 陈潇潇 刘国平

(51)Int.Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04L 25/02(2006.01)

H04W 72/12(2009.01)

(56)对比文件

- CN 101908955 A, 2010.12.08,
- CN 101959136 A, 2011.01.26,
- CN 101925077 A, 2010.12.22,
- WO 2010090950 A1, 2010.08.12,
- Nortel.Control channel design for the support of wider bandwidth for LTE-Advanced.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #56》.2009,全文.

审查员 张建军

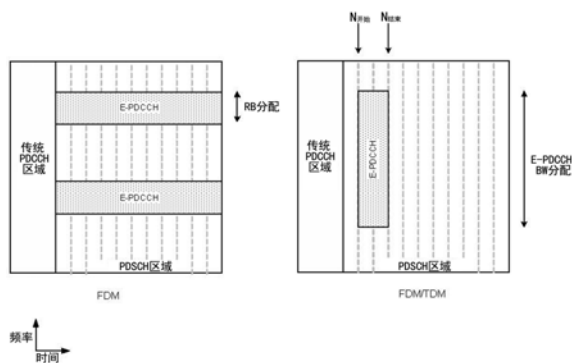
权利要求书2页 说明书41页 附图12页

(54)发明名称

用于增强型控制信道的系统和方法

(57)摘要

公开了用于增强型控制信道的系统和方法。该方法包括：识别增强型物理下行链路控制信道E-PDCCH区域，该E-PDCCH区域包括多个物理资源块PRB对；确定所述E-PDCCH区域的E-PDCCH传输是否被配置用于局部E-PDCCH传输或分布E-PDCCH传输；其中，所述分布E-PDCCH传输包括在频域内跨至少两个PRB对分布的至少一个增强型控制信道元素E-CCE，且其中所述分布E-PDCCH传输的所述至少一个E-CCE经由至少两个天线端口被传输；其中所述局部传输包括经由单个天线端口被传输的至少一个E-CCE；以及基于所述确定尝试解码所述E-PDCCH传输。



1. 一种方法,该方法包括:

识别增强型物理下行链路控制信道E-PDCCH区域,该E-PDCCH区域包括多个物理资源块PRB对;

确定所述E-PDCCH区域的E-PDCCH传输是否被配置用于局部E-PDCCH传输或分布E-PDCCH传输;

其中,所述分布E-PDCCH传输包括在频域内跨至少两个PRB对分布的至少一个增强型控制信道元素E-CCE,且其中所述分布E-PDCCH传输的所述至少一个E-CCE经由至少两个天线端口被传输;

其中所述局部传输包括经由单个天线端口被传输的至少一个E-CCE;以及

基于所述确定尝试解码所述E-PDCCH传输。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述局部传输的所述至少一个E-CCE在所述频域内在单个PRB对内分布。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述局部传输由位于所述单个PRB对内的所述E-PDCCH传输的所述至少一个E-CCE的增强型资源元素组E-REG来表征。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述分布传输由分布在所述频域内的所述E-PDCCH传输的所述至少一个E-CCE的增强型资源元素组E-REG来表征。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,用于解码所述E-PDCCH传输的聚合级别取决于所述E-PDCCH传输是否被配置用于局部E-PDCCH传输或分布E-PDCCH传输。

6. 根据权利要求1所述的方法,其中,每个PRB对是资源块。

7. 根据权利要求1所述的方法,该方法进一步包括:至少部分地基于所述E-PDCCH区域的所述至少一个E-CCE的标识来确定用于所述E-PDCCH区域的天线端口的标识。

8. 根据权利要求7所述的方法,其中,所述至少一个E-CCE中的每一个包括多个增强型资源元素组E-REG,且其中所述天线端口至少部分地基于所述E-CCE的所述E-REG的标识来确定。

9. 根据权利要求8所述的方法,其中,所述E-REG被映射到所述E-CCE,且其中所述E-REG到所述E-CCE的所述映射是预配置的。

10. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述E-PDCCH传输的操作模式是基于较高层信令确定的。

11. 一种无线发射/接收单元WTRU,该WTRU包括:

处理器,该处理器适于:

识别增强型物理下行链路控制信道E-PDCCH区域,该E-PDCCH区域包括多个物理资源块PRB对;

确定所述E-PDCCH区域的E-PDCCH传输是否被配置用于局部E-PDCCH传输或分布E-PDCCH传输;

其中,所述分布E-PDCCH传输包括在频域内跨至少两个PRB对分布的至少一个增强型控制信道元素E-CCE,且其中所述分布E-PDCCH传输的所述至少一个E-CCE经由至少两个天线端口被传输;

其中所述局部传输包括经由单个天线端口被传输的至少一个E-CCE;以及

基于所述确定尝试解码所述E-PDCCH传输。

12. 根据权利要求11所述的WTRU,其中,所述局部传输的所述至少一个E-CCE在所述频域内在单个PRB对内分布。

13. 根据权利要求11所述的WTRU,其中,所述局部传输由位于所述单个PRB对内的所述E-PDCCH传输的所述至少一个E-CCE的增强型资源元素组E-REG来表征。

14. 根据权利要求11所述的WTRU,其中,所述分布传输由分布在所述频域内的所述E-PDCCH传输的所述至少一个E-CCE的增强型资源元素组E-REG来表征。

15. 根据权利要求11所述的WTRU,其中,用于解码所述E-PDCCH传输的聚合级别取决于所述E-PDCCH传输是否被配置用于局部E-PDCCH传输或分布E-PDCCH传输。

16. 根据权利要求11所述的WTRU,其中,每个PRB对是资源块。

17. 根据权利要求11所述的WTRU,所述处理器进一步适于:至少部分地基于所述E-PDCCH传输的所述至少一个E-CCE的标识来确定用于所述E-PDCCH传输的天线端口的标识。

18. 根据权利要求17所述的WTRU,其中,所述至少一个E-CCE中的每一个包括多个增强型资源元素组E-REG,且其中所述天线端口至少部分地基于所述E-CCE的所述E-REG的标识来确定。

19. 根据权利要求18所述的WTRU,其中,所述E-REG被映射到所述E-CCE,且其中所述E-REG到所述E-CCE的所述映射是预配置的。

20. 根据权利要求11所述的WTRU,其中,所述E-PDCCH传输的操作模式是基于较高层信令确定的。

用于增强型控制信道的系统和方法

[0001] 本申请是申请日为2012年2月10日、申请号为:201280008605.4、发明名称为“用于增强型控制信道的系统和方法”的中国专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求2011年2月11日申请的美国临时专利申请No.61/441,846、2011年8月12日申请的美国临时专利申请No.61/523,043、2011年9月30日申请的美国临时专利申请No.61/541,188、2011年11月4日申请的美国临时专利申请No.61/556,088、和2012年1月27日申请的美国临时申请No.61/591,531的权益,每个申请的内容以引用的方式结合于此。

背景技术

[0004] 第三代合作伙伴(3GPP)长期演进(LTE)高级协议是第四代(4G)无线通信标准。随着无线通信用户的数量持续增加,LTE高级标准不断演进,以尝试向用户提供增强的业务和功能。例如,像全球功能和漫游、业务兼容性、与其他无线接入系统互通以及增强的峰值速率以支持高级业务和应用(例如针对高移动性的100M比特/秒以及针对低移动性的1G比特/秒)这样的特征是实施高级LTE的网络的目标。这样,需要设计和规定允许这种功能的移动性和无线控制的细节。

发明内容

[0005] 公开了一种用于无线发射/接收单元(WTRU)来接收增强型物理下行链路控制信道(E-PDCCH)的方法。WTRU可以确定是否尝试解码被识别的分量载波上被识别的子帧中的E-PDCCH。WTRU确定被识别的分量载波上被识别的子帧中与被识别的子帧的E-PDCCH区域关联的多个资源元素(RE)。WTRU可以进一步确定被识别的分量载波的E-PDCCH区域中的至少一个E-PDCCH候选。该至少一个E-PDCCH候选可以包括E-PDCCH区域中多个RE的子集。WTRU可以尝试处理E-PDCCH候选。

[0006] 尝试处理E-PDCCH候选可以包括通过确定至少一个天线端口执行空间解复用,通过该端口WTRU尝试解码E-PDCCH候选。空间解复用可以基于至少一个接收的用户设备特定(UE-specific)参考信号来执行。WTRU可以基于E-PDCCH区域中的至少一个增强型控制信道元素(E-CCE)的位置确定E-PDCCH区域中的至少一个E-PDCCH候选。处理E-PDCCH候选可以包括根据E-PDCCH和对应于E-PDCCH候选的天线端口的至少一个接收的UE特定参考信号之间的假设的功率比解调来自于E-PDCCH候选的多个调制符号。WTRU可以根据E-PDCCH参数来确定被识别的分量载波的E-PDCCH区域中的至少一个E-PDCCH候选。E-PDCCH参数可以是E-PDCCH的被确定的传输特征。E-PDCCH参数可以包括通过其接收E-PDCCH的至少一个天线端口的标识符、通过其接收E-PDCCH的至少一个天线端口的特征或者通过其接收E-PDCCH的天线端口的总数中的至少一个。

[0007] E-PDCCH候选可以包括多个E-CCE。多个E-CCE可以通过多个天线端口来接收。WTRU可以根据在支持的物理下行链路控制信道(PDCCH)中接收的信息尝试处理E-PDCCH候选。WTRU可以根据来自于E-PDCCH的信息接收物理下行链路共享信道(PDSCH)。WTRU可以根据E-

PDCCH的传输特征隐式地确定PDSCH的传输特征。

[0008] WTRU可以通过确定至少一个与E-PDCCH区域关联的天线端口来接收E-PDCCH。WTRU可以根据至少一个天线端口确定位于E-PDCCH区域中的E-PDCCH候选。WTRU可以根据与至少一个天线端口关联的至少一个接收的预编码参考信号尝试处理E-PDCCH候选。该至少一个接收的预编码参考信号可以用与E-PDCCH候选使用的预编码权重相同的预编码权重来预编码。

[0009] E-PDCCH可以与多个天线端口关联，WTRU可以根据多个天线端口之间的预编码关系尝试处理E-PDCCH候选。E-PDCCH区域可以位于用于传统 (legacy) 物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的传统控制区域之外。E-PDCCH可以与多个天线端口关联，WTRU通过使用与第一天线端口关联的第一预编码参考信号以处理E-PDCCH候选的第一部分，以及与第二天线端口关联的第二预编码参考信号以处理E-PDCCH候选的第二部分，可以尝试处理E-PDCCH。第一预编码参考符号可以与E-PDCCH区域中的资源元素 (RE) 的第一子集关联，第二预编码参考符号可以与E-PDCCH区域中的RE的第二子集关联。

附图说明

[0010] 结合附图将更好地理解下面的详细说明和公开的实施方式。为了说明的目的，附图中显示了示意性实施方式；然而，主题并不局限于公开的特定的元件和方式。附图中：

[0011] 图1A是可以在其中执行一个或多个公开的实施方式的通信系统示例的系统图。

[0012] 图1B是可在图1A中示出的通信系统中使用的无线发射/接收单元 (WTRU) 示例的系统图。

[0013] 图1C是可在图1A中示出的通信系统中使用的无线接入网络示例和核心网示例的系统图。

[0014] 图2是用于传送增强型控制信道的过程示例的流程图。

[0015] 图3是用于接收增强型控制信道的过程示例的流程图。

[0016] 图4显示了具有增强控制信道区域示例的子帧。

[0017] 图5显示了可以用于E-PDCCH并在一个或者多个天线端口上传送的增强型控制信道元素 (E-CCE) 示例。

[0018] 图6显示了根据物理小区标识 (PCI) 分配E-PDCCH资源示例。

[0019] 图7显示了包括CRS和DM-RS的子帧中的增强型控制信道元素示例。

[0020] 图8显示了包括DM-RS的子帧中的增强型控制信道元素示例。

[0021] 图9显示了具有块交织的E-CCE聚合示例。

[0022] 图10显示了用于E-CCE编号的时间第一映射的示例。

具体实施方式

[0023] 图1A是可以在其中执行一个或多个公开的实施方式的示例性通信系统100的示意图。通信系统100可以是多接入系统，向多个无线用户提供内容，例如语音、数据、视频、消息发送、广播等等。通信系统100可以使多无线用户通过系统资源的共享访问所述内容，所述系统资源包括无线带宽。例如，通信系统100可使用一种或多种信道接入方法，例如码分多址 (CDMA)、时分多址 (TDMA)、频分多址 (FDMA)、正交FDMA (OFDMA)、单载波FDMA (SC-FDMA) 等

等。

[0024] 如图1A所示,通信系统100可以包括无线发射/接收单元(WTRU) 102a、102b、102c、102d,无线电接入网(RAN) 104,核心网106,公共交换电话网(PSTN) 108,因特网110和其他网络112,不过应该理解的是公开的实施方式考虑到了任何数量的WTRU、基站、网络 and/或网络元件。WTRU102a、102b、102c、102d中每一个可以是配置为在无线环境中进行操作和/或通信的任何类型设备。作为示例,WTRU 102a、102b、102c、102d可以被配置为传送和/或接收无线信号,并且可以包括用户设备(UE)、移动站、固定或移动用户单元、寻呼机、蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、智能电话、笔记本电脑、上网本、个人计算机、无线传感器、消费性电子产品等等。

[0025] 通信系统100还可以包括基站114a和基站114b。基站114a、114b中每一个可以是配置为无线连接WTRU 102a、102b、102c、102d中至少一个的任何类型设备,以促进接入一个或多个通信网络,例如核心网106、因特网110和/或网络112。作为示例,基站114a、114b可以是基站收发信台(BTS)、节点B、e节点B、家用节点B、家用e节点B、站点控制器、接入点(AP)、无线路由器等等。虽然基站114a、114b被描述为单独的元件,但是应该理解的是基站114a、114b可以包括任何数量互连的基站和/或网络元件。

[0026] 基站114a可以是RAN 104的一部分,所述RAN还可包括其他基站和/或网络元件(未示出),例如基站控制器(BSC)、无线网络控制器(RNC)、中继节点等等。基站114a和/或基站114b可被配置成在特定地理区域内传送和/或接收无线信号,所述特定地理区域可被称作小区(未示出)。所述小区可进一步划分为小区扇区。例如,与基站114a相关联的小区可划分为三个扇区。因而,在一个实施方式中,基站114a可包括三个收发信机,即小区的每个扇区使用一个收发信机。在另一个实施方式中,基站114a可使用多输入多输出(MIMO)技术,并且因此可使用多个收发信机用于小区的每个扇区。

[0027] 基站114a、114b可通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c、102d中一个或多个进行通信,所述空中接口116可以是任何适当的无线通信链路(例如,射频(RF),微波,红外线(IR),紫外线(UV),可见光等等)。空中接口116可使用任何适当的无线电接入技术(RAT)进行建立。

[0028] 更具体地说,如在此所述,通信系统100可以是多接入系统,并且可以使用一种或多种信道接入方案,例如CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA等等。例如,RAN 104中的基站114a和WTRU 102a、102b、102c可以实现无线电技术,例如通用移动通信系统(UMTS)陆地无线电接入(UTRA),其可以使用宽带CDMA(WCDMA)建立空中接口116。WCDMA可以包括通信协议,例如高速分组接入(HSPA)和/或演进的HSPA(HSPA+)。HSPA可以包括高速下行链路分组接入(HSDPA)和/或高速上行链路分组接入(HSUPA)。

[0029] 在另一个实施方式中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现无线电技术,例如演进UMTS陆地无线电接入(E-UTRA),其可以使用长期演进(LTE)和/或LTE高级(LTE-A)来建立空中接口116。

[0030] 在其他实施方式中,基站114a和WTRU 102a、102b、102c可实现无线电技术,例如IEEE 802.16(即,全球互通微波存取(WiMAX)),CDMA2000,CDMA2000 1X,CDMA2000EV-DO,临时标准2000(IS-2000),临时标准95(IS-95),临时标准856(IS-856),全球移动通信系统(GSM),GSM演进的增强型数据速率(EDGE),GSM EDGE(GERAN)等等。

[0031] 图1A中的基站114b可以是无线路由器、本地节点B、本地e节点B或接入点,例如,并且可以使用任何适当的RAT来促进局部区域中的无线连接,例如商业处所、住宅、车辆、校园等等。在一个实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以实现例如IEEE 802.11的无线电技术来建立无线局域网(WLAN)。在另一个实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以实现例如IEEE 802.15的无线电技术来建立无线个域网(WPAN)。仍然在另一个实施方式中,基站114b和WTRU 102c、102d可以使用基于蜂窝的RAT(例如,WCDMA,CDMA2000,GSM,LTE,LTE-A等)来建立微微小区或毫微微小区。如图1A所示,基站114b可以具有到因特网110的直接连接。因此,基站114b可以不必须经由核心网106接入到因特网110。

[0032] RAN 104可以与核心网106通信,所述核心网106可以是配置为向WTRU 102a、102b、102c、102d中一个或多个提供语音、数据、应用和/或通过网际协议的语音(VoIP)服务的任何类型网络。例如,核心网106可以提供呼叫控制、计费服务、基于移动位置的服务、预付费呼叫、因特网连接、视频分配等,和/或执行高级安全功能,例如用户认证。虽然图1A中未示出,应该理解的是RAN 104和/或核心网106可以与使用和RAN 104相同的RAT或不同RAT的其他RAN进行直接或间接的通信。例如,除了连接到正在使用E-UTRA无线电技术的RAN 104上之外,核心网106还可以与使用GSM无线电技术的另一个RAN(未示出)通信。

[0033] 核心网106还可以充当WTRU 102a、102b、102c、102d接入到PSTN 108、因特网110和/或其他网络112的网关。PSTN 108可以包括提供普通老式电话服务(POTS)的电路交换电话网。因特网110可以包括互联计算机网络和使用公共通信协议的设备的全球系统,所述公共通信协议例如有TCP/IP互联网协议组中的传输控制协议(TCP)、用户数据报协议(UDP)和互联网协议(IP)。网络112可以包括被其他服务提供商拥有和/或操作的有线或无线的通信网络。例如,网络112可以包括连接到一个或多个RAN中的另一个核心网,所述RAN可以使用和RAN 104相同的RAT或不同的RAT。

[0034] 通信系统100中的WTRU 102a、102b、102c、102d的某些或所有可以包括多模式能力,即WTRU 102a、102b、102c、102d可以包括在不同无线链路上与不同无线网络进行通信的多个收发信机。例如,图1A中示出的WTRU 102c可被配置成与基站114a通信,所述基站114a可以使用基于蜂窝的无线电技术,以及与基站114b通信,所述基站114b可以使用IEEE 802无线电技术。

[0035] 图1B是示例性的WTRU 102的系统图。如图1B所示,WTRU 102可以包括处理器118、收发信机120、发射/接收元件122、扬声器/麦克风124、键盘126、显示器/触摸屏128、不可移动存储器130、可移动存储器132,电源134、全球定位系统(GPS)芯片组136和其他外围设备138。应该理解的是WTRU 102可以在保持与实施方式一致时,包括前述元件的任何子组合。

[0036] 处理器118可以是通用处理器、专用处理器、常规处理器、数字信号处理器(DSP)、多个微处理器、一个或多个与DSP核心相关联的微处理器、控制器、微控制器、专用集成电路(ASIC)、场可编程门阵列(FPGA)电路、任何其他类型的集成电路(IC)、状态机等等。处理器118可执行信号编码、数据处理、功率控制、输入/输出处理和/或使WTRU 102能够在无线环境中进行操作的任何其他功能。处理器118可以耦合到收发信机120,所述收发信机120可耦合到发射/接收元件122。虽然图1B示出了处理器118和收发信机120是单独的部件,但是应该理解的是处理器118和收发信机120可以一起集成在在电子封装或芯片中。

[0037] 发射/接收元件122可以被配置成通过空中接口116将信号传送到基站(例如,基站

114a), 或从该基站接收信号。例如, 在一个实施方式中, 发射/接收元件122可以是配置为传送和/或接收RF信号的天线。在另一个实施方式中, 发射/接收元件122可以是配置为传送和/或接收例如IR、UV或可见光信号的发射器/检测器。仍然在另一个实施方式中, 发射/接收元件122可以被配置为传送和接收RF和光信号两者。应该理解的是发射/接收元件122可以被配置为传送和/或接收无线信号的任何组合。

[0038] 此外, 虽然发射/接收元件122在图1B中示出为单独的元件, 但是WTRU102可以包括任意数量的发射/接收元件122。更具体地说, WTRU 102可以使用MIMO技术。因此, 在一个实施方式中, WTRU 102可以包括通过空中接口116传送和接收无线信号的两个或更多个发射/接收元件122 (例如, 多个天线)。

[0039] 收发信机120可以被配置为调制要由发射/接收元件122传送的信号, 和解调由发射/接收元件122接收的信号。如在此所述, WTRU 102可以具有多模式能力。因此, 收发信机120可以包括使WTRU 102能够经由多个RAT通信的多个收发信机, 所述多个RAT例如有UTRA和IEEE 802.11。

[0040] WTRU 102的处理器118可以耦合到下述设备, 并且可以从下述设备接收用户输入数据, 扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示器/触摸屏128 (例如, 液晶显示器 (LCD) 显示单元或有机发光二极管 (OLED) 显示单元)。处理器118还可以输出用户数据到扬声器/麦克风124、键盘126和/或显示/触摸屏128。此外, 处理器118可以从任何类型的适当的存储器中存取信息, 并且可以存储数据到所述存储器中, 例如不可移动存储器130和/或可移动存储器132。不可移动存储器130可以包括随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、硬盘或任何其他类型的存储器设备。可移动存储器132可以包括用户标识模块 (SIM) 卡、记忆棒、安全数字 (SD) 存储卡等等。在其他的实施方式中, 处理器118可以从物理上没有位于WTRU 102上 (例如在服务器或家用计算机 (未示出) 上) 的存储器中访问信息, 并且可以将数据存储在所述存储器中。

[0041] 处理器118可以从电源134中接收电能, 并且可以被配置为分配和/或控制到WTRU 102中的其他部件的电能。电源134可以是给WTRU 102供电的任何适当的设备。例如, 电源134可以包括一个或多个干电池组 (例如, 镍镉 (NiCd)、镍锌 (NiZn)、镍金属氢化物 (NiMH)、锂离子 (Li-ion), 等等), 太阳能电池, 燃料电池等等。

[0042] 处理器118还可以耦合到GPS芯片组136, 所述GPS芯片组136可以被配置为提供关于WTRU 102当前位置的位置信息 (例如, 经度和纬度)。除来自GPS芯片组136的信息或作为替代, WTRU 102可以通过空中接口116上从基站 (例如, 基站114a、114b) 中接收位置信息, 和/或基于从两个或多个邻近基站接收的信号定时来确定其位置。应该理解的是WTRU 102在保持实施方式的一致性时, 可以通过任何适当的位置确定方法获得位置信息。

[0043] 处理器118可以进一步耦合到其他外围设备138, 所述外围设备138可以包括一个或多个提供附加特性、功能和/或有线或无线连接的软件和/或硬件模块。例如, 外围设备138可以包括加速计、电子罗盘、卫星收发信机、数字相机 (用于图像或视频)、通用串行总线 (USB) 端口、振动设备、电视收发器、无绳耳机、蓝牙®模块、调频 (FM) 无线电单元、数字音乐播放器、媒体播放器、视频游戏机单元、因特网浏览器等等。

[0044] 图1C是根据实施方式的RAN 104和核心网106的系统图。如在此所述, RAN 104可使用E-UTRA无线电技术通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信。RAN 104还可与核心

网106通信。

[0045] RAN 104可包括e节点B 140a、140b、140c,但是应该理解的是在与实施方式保持一致的同时,RAN 104可包括任意数量的e节点B。e节点B 140a、140b、140c每一个可包括用于通过空中接口116与WTRU 102a、102b、102c通信的一个或多个收发信机。在一个实施方式中,e节点B 140a、140b、140c可实施MIMO技术。因而,e节点B 140a,例如,可使用多个天线将无线信号传送到WTRU 102a,以及从WTRU 102a接收无线信号。

[0046] 每个e节点B 140a、140b、140c都可以与特定小区(未示出)关联,并且可被配置为处理无线资源管理决定、切换决定、上行链路和/或下行链路中的用户调度,等等。如图1C中所示,e节点B 140a、140b、140c可通过X2接口彼此通信。

[0047] 图1C中示出的核心网106可包括移动性管理网(MME) 142,服务网关144,和分组数据网(PDN)网关146。虽然前述的每个元件都被描述为核心网106的一部分,但是应该理解的是这些元件中的任何一个都可由除核心网运营商之外的实体拥有和/或操作。

[0048] MME 142可经由S1接口连接到RAN 104中的每一个e节点B 140a、140b、140c,并且可用作控制节点。例如,MME 142可负责认证WTRU 102a、102b、102c的用户、承载激活/去激活、在WTRU 102a、102b、102c的初始附着期间选择特定服务网关,等等。MME 142还可提供控制平面功能,用于在RAN 104和使用其它无线电技术(例如GSM或WCDMA)的其它RAN(未示出)之间进行切换。

[0049] 服务网关144可经由S1接口连接到RAN 104中的每一个e节点B 140a、140b、140c。服务网关144通常可路由和转发到/来自WTRU 102a、102b、102c的用户数据分组。服务网关144还可以执行其它功能,例如在e节点B间切换期间锚定用户平面,在下行链路数据可用于WTRU 102a、102b、102c时触发寻呼,管理和存储WTRU 102a、102b、102c的上下文(context),等等。

[0050] 服务网关144还可连接到PDN网关146,所述PDN网关146可向WTRU102a、102b、102c提供对例如因特网110的分组交换网的接入,以促进WTRU102a、102b、102c和IP使能设备间的通信。

[0051] 核心网106可促进与其它网络的通信。例如,核心网106可向WTRU102a、102b、102c提供对例如PSTN 108的电路交换网的接入,以促进WTRU102a、102b、102c和传统陆线通信设备间的通信。例如,核心网106可包括或可与用作核心网106和PSTN 108之间的接口的IP网关(例如,IP多媒体子系统(IMS)服务器)通信。此外,核心网106还可向WTRU 102a、102b、102c提供对网络112的接入,所述网络112可包括由其它服务提供商拥有和/或操作的其它有线或无线网络。

[0052] 为了支持更高的数据速率和提升频谱效率,第三代合作伙伴(3GPP)长期演进(LTE)系统已经引入3GPP版本8(R8)(LTE版本8在这里称作LTE R8或者R8-LTE)。在LTE中,上行链路上的传送可使用单载波频分多址(SC-FDMA)来执行。例如,LTE上行链路中使用的SC-FDMA是基于离散傅立叶变换扩频正交频分复用(DFT-S-OFDM)技术的。如下面所使用的,术语SC-FDMA和DFT-S-OFDM可交换使用。

[0053] 在LTE中,可替换地称作用户设备(UE)的无线发射/接收单元(WTRU)可使用有限的、频分多址(FDMA)配置中分配的子载波的连续集在上行链路上进行传送,以及在某些实施方式中可能仅使用有限的、频分多址(FDMA)配置中分配的子载波的连续集。为了说明的

目的,如果上行链路中全部正交频分复用 (OFDM) 信号或者系统带宽由频域中编号为1到100的子载波组成,则第一WTRU可被分配在子载波1-12上传送,第二WTRU可被分配在子载波13-24上传送,等等。虽然不同WTRU的每一个可传送到可用的传输带宽的子集,但是服务WTRU的演进的节点B (e节点B) 可在整个传输带宽上接收合成的上行链路信号。

[0054] 高级LTE (其包括LTE版本10 (R10), 并且可包括未来的版本,例如版本11,这里也称作LTE-A、LTE R10、或R10-LTE) 是为LTE和3G网络提供完全兼容的4G升级路径的LTE标准的增强。在LTE-A中,支持载波聚合,并且不像在LTE中,多载波可被分配用于上行链路、下行链路或者这两者。用于载波聚合的载波可以被称为分量载波或者小区 (例如,主要小区/Pcell,辅助小区/Scell等)。

[0055] UE特定参考信号或者解调参考信号 (DM-RS) 可以被用于物理下行链路共享信道 (PDSCH) 解调。如在此所使用的,DM-RS和UE特定参考信号可以被交互使用。DM-RS可以被嵌入针对特定WTRU传送的数据中。例如,DM-RS可以被包括在包括PDSCH的时间-频率网格的部分中 (例如,在传统物理下行链路控制信道 (PDCCH) 的传统控制区域之外)。因为DM-RS信号可以在包含数据的资源块 (RB) 中发送,如果使用了多输入多输出 (MIMO) 传输技术,它们可以接受与数据相同的预编码。例如,相同的预编码权重可以被应用于DM-RS,就如应用于通过PDSCH接收的WTRU的用户数据一样。

[0056] 为了接收其下行链路PDSCH数据 (例如,在传输模式7中),WTRU可以利用接收的DM-RS。例如,如果UE特定参考信号以与那个WTRU的PDSCH相同的方式被传送和预编码,WTRU可以使用接收的UE特定参考信号以得到用于解调对应的PDSCH RB中数据的信道估计。WTRU可以在特定的天线端口,例如天线端口5接收UE特定参考信号。

[0057] 除了单层传输,可以使用UE特定参考信号以便于多层传输和接收。例如,可以使用UE特定参考信号/DM-RS以便于多个空间层上向特定WTRU的传输。在示例中,UE特定参考信号以多用户多输入多输出 (MU-MIMO) 传输的形式可以便于向多个WTRU中的每一个的单层传输。使用UE特定参考信号可以支持多天线操作,例如波束赋形,因此允许WTRU适当地估计eNB已经对其波束赋形并将其传送给WTRU的数据所经历的信道。在示例中,可以使用资源元素 (RE) 对,使得UE特定参考信号对于多个 (例如,两个或者更多) 层可以码复用。例如,用于两个层传输的UE特定RS可以在天线端口7和/或8上传送。配置为使用双层UE特定参考信号的WTRU可以在PDSCH传输模式8中被配置。

[0058] 在示例中,为了在多达8个传输层 (虽然也可以支持多于8个层,本公开并不局限于天线端口的任何数量) 上传送,可以使用多个DM-RS。因此,为了将传送的DM-RS关联或者映射到对应的端口 (例如,传输端口、天线端口等),可以使用映射。因为DM-RS可以根据eNB和WTRU之间经历的信道条件被预编码 (例如,波束赋形),所以DM-RS可以被用于支持信道估计和解调的较高性能,得到了PDSCH信道的较高的全局性能。在R-8/9/10中,通用参考信号 (CRS) (也被称为小区特定 (cell-specific) 参考信号) 可以是用于信道估计的主要参考信号,例如,用于适当的PDCCH检测。在R-10中,PDSCH的性能可以通过使用DM-RS来提高。然而,如果支持PDSCH接收的控制信道没有被修改以支持更高的性能功能,PDSCH信道的性能增强可能变得有限。因此,还公开了用于增强控制信道性能的技术,使得例如控制信道性能可以与PDSCH信道中的改进一起维持。

[0059] 因为LTE-A传输方案在下行链路中依赖于DM-RS,根据DM-RS可以增强下行链路控

制信道,通用参考信号(CRS)的使用在系统中可以变得不太重要。例如,可以定义没有CRS的子帧的新类型以提高资源利用率。在子帧的新类型(例如,非后向兼容子帧)中可能不支持传统WTRU(R-8/9/10)。因此,增强型控制信道的设计可以优化用于新的非后向兼容子帧。

[0060] 本公开的实施方式提供用于增强型控制信道以支持PDSCH的增强型技术。示例处理技术可以包括以下中的一个或者多个:检测增强型控制信道的存在和位置,定义用于增强型控制信道的传输资源,物理混合自动重传请求(HARQ)指示信道(PHICH)增强,定义物理上行链路控制信道(PUCCH)资源映射,无线链路失败(RLF)测量和/或其任意组合。

[0061] 在此公开的系统和方法参考使用新的、增强型控制信道的传送控制信道信息。当在此时用时,术语增强型物理下行链路控制信道(E-PDCCH)可以用于说明控制信道,该控制信道可以用于优化使用LTE和LTE-A的增强技术的通信;然而,在此说明的技术并不局限于LTE或LTE-A,并可以在任意无线通信系统中使用。

[0062] 图2是用于传送增强型控制信道的过程示例的流程图。图2意图一般性地说明用于传送E-PDCCH的处理步骤示例,在此将更详细地说明每个步骤。因此,图2意图与本详细说明中包含的其他公开结合理解。正如可以理解的,在某些环境和实施方式中,发射机和/或eNB可以执行比图2中所有处理步骤更少的步骤。例如,如果E-PDCCH被包括在单层传输中,发射机/eNB可以避免执行层映射和/或预编码。在示例中,eNB可以向一个或者多个WTRU传送一个或者多个E-PDCCH。eNB(和/或网络)可以确定在其上传送E-PDCCH的子帧的子集。在一个示例中,E-PDCCH可以在每个子帧中传送。在另一个示例中,E-PDCCH可以在少于每个子帧中传送。在示例中,E-PDCCH可以在每个子帧中传送,例如在天线端口的某子集(包括单个)上。在另一个示例中,E-PDCCH可以在子帧的子集上和天线端口的子集(包括单个)上传送。在此使用时,术语子集可以指集合中的一个或者多个成员,但不是全集。

[0063] 作为示例,如图2所示,eNB可以确定在给定的子帧中有增强型控制信道数据要传送。在202,eNB可以为一个或者多个WTRU执行一个或者多个E-PDCCH传输的信道编码。信道编码操作的输出对于一个或者多个E-PDCCH传输的第*i*个E-PDCCH传输可以是 $M_{\text{比特}}^{(i)}$ 编码比特序列。信道编码方案示例可以执行错误检测、错误校正、速率匹配、交织和/或控制信息映射到物理信道/从物理信道分离的一个或者多个(以任意组合和/或顺序)。在204,eNB可以复用一個或者多个信道编码的E-PDCCH传输。在206,eNB可以加扰一个或者多个编码的E-PDCCH传输。加扰操作的输出可以是 M_{tot} 扰码比特的序列。

[0064] 在208,eNB可以调制扰码比特的序列。调制的结果可以是 M_{symp} 复值调制符号的序列。调制技术示例可以包括四相相移键控(QPSK)、16-正交幅度调制(16-QAM)和/或64-正交幅度调制(64-QAM)。在210,eNB可以执行层映射和/或预编码。层映射和/或预编码可以指将要传送的E-PDCCH数据映射到通过无线信道传送的一个或者多个天线端口(例如,传输层)。例如,层映射和/或预编码操作可以得到 M_{symp} 向量块。向量的第*p*个元素可以对应于将要通过天线端口*p*传送的信号(或者符号)。

[0065] 在212,eNB可以将得到的预编码的向量映射到时间-频率网格中的资源元素。例如,每个天线端口可以具有关联的时间-频率网格,并且对应于特定天线端口的数据可以被映射到与那个特定天线端口关联的时间-频率网格。eNB可以将每个天线端口的每个调制符号(例如,对于每个预编码的向量)映射到OFDM时间/频率网格的特定的资源元素。资源元素可以由一对索引(*k*,*l*)来定义,其中*k*是子载波索引,*l*是时间索引。在214,eNB可以产生用于

每个天线端口的OFDM符号。通过给定天线端口的传输可以使用一种或者多种技术来实现，例如通过单个物理天线元件来传送、通过多个加权天线元件来传送和/或其他多种天线传输技术。只要传播信道相对稳定，发射机可以保证通过相同天线端口传送的两个信号经历相同的或者类似的传输信道。

[0066] 图3是用于接收增强型控制信道的过程示例的流程图。例如，WTRU可以从一个或者多个eNB接收一个或者多个E-PDCCH。图3意图一般性地说明用于接收E-PDCCH的处理步骤示例，在此将更详细地说明每个步骤。因此，图2意图与本详细说明中包含的其他公开结合理解。正如可以理解的，在某些环境和实施方式中，接收机和/或WTRU可以执行比图3中所有处理步骤更少的步骤。例如，如果E-PDCCH被包括在单层传输中，接收机/WTRU可以避免执行层解映射和/或空间解复用。WTRU(和/或另一个接收机)可以确定在其上监控E-PDCCH的子帧的子集。在一个示例中，E-PDCCH可以在每个子帧中传送。在另一个示例中，E-PDCCH可以在少于每个子帧中传送。在示例中，E-PDCCH可以在每个子帧中传送，例如在天线端口的某子集上。在另一个示例中，E-PDCCH可以在子帧的子集上和天线端口的子集上传送。

[0067] 例如，如图3所示，在302，WTRU可以确定监控给定子帧和/或给定的分量载波中的E-PDCCH。例如，WTRU可以根据子帧的属性(例如E-PDCCH参数)或者根据预定义的调度规则确定监控给定子帧中的E-PDCCH。当WTRU确定子帧和分量载波(或者服务小区)中的E-PDCCH应当被监控时，接收机(例如，WTRU)可以使用发射机的处理步骤的知识尝试解码E-PDCCH。例如，WTRU可以实现一个或者多个处理步骤，其中每个处理步骤可以执行发射机侧的对应处理步骤的相反操作。

[0068] 例如，在304，WTRU可以接收OFDM传输信号，其可以包括对应于多个天线端口的多个OFDM信号。为了执行这个操作，WTRU可以使用通过这个天线端口传送的参考信号的知识(例如，DM-RS)来估计对应于每个天线端口的信道。天线端口的参考信号可以用与用来在天线端口上传送用户和控制数据的相同的预编码权重来预编码。在306，一旦确定给定天线端口的OFDM信号，WTRU可以执行资源元素解映射。例如，对于每个天线端口，接收机/WTRU可以根据发射机使用的映射来解映射来自资源元素的符号。解映射操作的输出可以是 M_{symb} 向量块，其中向量的第 p 个元素对应于天线端口 p 对应的信号(或者符号)。

[0069] 在308，WTRU可以执行层解映射/空间解复用。例如，WTRU可以根据识别多个传输层/天线端口的调制的传输确定来自于eNB的完全调制的传输。层解映射的结果可以是 M_{symb} 复值调制符号的序列，其对应于通过多个空间层/天线端口的整体传输。

[0070] 在310，WTRU可以解调复值调制符号。调制示例可以包括QPSK、16-QAM和/或64-QAM。解调操作的结果是 M_{tot} 扰码比特的序列。在312，WTRU可以在解调的符号上(例如扰码比特)执行解扰。解扰操作的输出是 M_{tot} 编码比特的序列，其可以潜在的对应于至少一个E-PDCCH传输。在314，WTRU可以在编码比特上执行解复用。在316，WTRU可以尝试解码编码的比特。接收机(例如，WTRU)可以尝试解码 M_{tot} 编码比特的至少一个子集，并通过用至少一个RNTI掩码对应于循环冗余校验(CRC)的信息比特来检验解码是否成功。WTRU可以不知道E-PDCCH传输的实际数量、聚合级别和/或E-PDCCH传输在编码比特序列中的位置。因此，WTRU可以根据至少一个搜索空间确定编码比特的子集用于解码尝试。

[0071] 在示例中，子帧可以定义，以使增强型控制信道被包括在子帧通常用于PDSCH数据的区域中。图4显示了具有增强型控制信道示例的子帧。参考图4，PDCCH信道的性能改进可

以通过使用传统地与PDSCH区域关联的资源元素向WTRU发送一些或者所有控制信道信息来完成。这样的话,通过依赖于DM-RS,接收WTRU可以解调和解码PDSCH和/或增强具有较高可信度的控制信道信息。

[0072] E-PDCCH可以从eNB发送,并由WTRU接收。如图4中所示的示例,E-PDCCH可以占用子帧(如果存在)的传统“控制区域”之外的资源元素。E-PDCCH的传输可以使用预编码的参考信号,例如,但不局限于,UE特定参考信号和/或DM-RS来进行。E-PDCCH还可以占用传统控制区域中的资源元素。

[0073] 例如,如图4所示,E-PDCCH可以被包括在子帧的PDSCH区域中。例如,E-PDCCH可以占用由频域(其可以是RE、子载波、频率、资源块(RB)、物理资源块(PRB)、虚拟资源块(VRB)等等)中的RB分配所限定的资源元素集,其可以在时域中对于特定数量的OFDM符号有效。例如,图4所示的频分复用(FDM)示例包括E-PDCCH区域,该区域对于子帧的PDSCH区域中的每个OFDM符号都是存在的。传统PDCCH区域可以存在于子帧的开始(例如,在子帧的开始1-3个OFDM符号中)。虽然E-PDCCH在图4中被显示为占用子帧的PDSCH区域中的资源元素,但是E-PDCCH区域也可以占用传统PDCCH区域的部分。在图4所示的FDM/时分复用(TDM)示例中,E-PDCCH可以在频域中占用特定E-PDCCH带宽(BW)分配。类似的,E-PDCCH区域可以在时域中跨 $N_{\text{开始}}$ 和 $N_{\text{结束}}$ 之间的时间。 $N_{\text{开始}}$ 和 $N_{\text{结束}}$ 可以按照时间、资源元素、OFDM符号、时隙和/或等等来表示。

[0074] 增强型控制信道中所承载的信息可以包括可以用传统PDCCH信道承载的任何信息。例如,E-PDCCH可以用于发送一个或者多个上行链路(UL)授权和相关的UL参数、下行链路(DL)分配和关联的DL参数、TPC命令、非周期信道状态信息(CSI)、探测参考信号(SRS)请求、随机接入响应、半静态调度(SPS)激活和/或释放、宽带信道(BCH)资源指示、任何其他相关参数和/或上述提到的参数的任意组合。在示例中,E-PDCCH还可以用于发送在传统PHICH信道上承载的任意信息(例如,确认或者否定确认)、被包括在传统物理控制格式指示符信道(PCFICH)上的任意信息和/或任意其他类型的新的控制信息。在此所述的信息可以根据传统PDCCH中使用的已存在的DCI格式或者根据新定义的DCI格式来构造。

[0075] 例如,可以为了减少陈旧的、传统的控制信道(例如,传统PDCCH、PHICH和/或PCFICH)而定义E-PDCCH。在另一个示例中,E-PDCCH可以被用于补充或者辅助传统控制信道。在此示例中,WTRU可以解码独自在给定子帧中的E-PDCCH,或者可以解码与传统PDCCH、PHICH和/或PCFICH中的一个或者多个(或者它们的任意组合)一起的E-PDCCH。

[0076] 在接收和处理E-PDCCH数据之前,WTRU可以首先检测E-PDCCH的存在和/或解码E-PDCCH。例如,E-PDCCH可以不被包括在每一个子帧中(或者包括多个层的子帧的每一层中),因此WTRU可以实现进行判断E-PDCCH是否将要被包括在给定子帧中。例如,如果WTRU确定给定子帧不包括潜在的E-PDCCH候选,那么WTRU可以选择避免在那个子帧中尝试解码E-PDCCH,以节约处理资源和/或能量。因此,WTRU可以可选择性地确定在哪个子帧中可以尝试E-PDCCH解码和接收。

[0077] 例如,当接收给定子帧时,WTRU可以判断是否监控那个子帧中的E-PDCCH。为了将解码复杂度维持在合理水平,可以应用允许WTRU判断是否应当在所有子帧中尝试E-PDCCH解码的方法。例如,WTRU可以识别没有期望E-PDCCH的某子帧,因此WTRU可以判断出在被识别的子帧中不需要尝试解码E-PDCCH。判断是否在给定子帧中监控E-PDCCH可以根据为WTRU

配置的传输模式。例如,如果E-PDCCH被配置为具有包括使用DM-RS或者UE特定参考信号的某传输模式,WTRU可以监控该E-PDCCH。例如,如果WTRU的当前配置没有利用DM-RS,那么WTRU可以确定避免尝试监控E-PDCCH。在一个示例中,仅仅在E-PDCCH被配置具有包括使用DM-RS或者UE特定参考信号的某种传输模式时,WTRU可以监控该E-PDCCH,而没有被配置具有包括使用DM-RS或者UE特定参考信号的某种传输模式的WTRU可以确定不监控E-PDCCH。

[0078] 判断是否监控E-PDCCH可以是根据子帧的属性。例如,判断可以是根据子帧类型,例如子帧是否是常规子帧、多媒体广播单频网(MBSFN)子帧、准空白子帧(ABS)和/或等等。判断可以是根据子帧是否属于较高层发送信号通知的子帧的子集,其可以按照帧和/或子帧号来规定。在此使用时,术语较高层可以指物理层之上的通信协议层(例如较高层一媒介接入控制(MAC)层、无线资源控制(RRC)层、分组数据集中协议(PDCP)层等等),其可以指示物理层监控E-PDCCH的子帧的标识。

[0079] 在示例中,判断是否监控E-PDCCH可以是根据在子帧的传统控制区域中是否成功接收了PDCCH。例如,如果PDCCH由WTRU成功地解码(可能在某规定的搜索空间中),WTRU可以判断出例如在子帧的非控制区域中不监控E-PDCCH,在该子帧中成功地接收了PDCCH。在示例中,如果任意PDCCH都由WTRU使用某个无线网络临时标识符(RNTI)值成功地解码,WTRU可以判断出不监控E-PDCCH。例如,如果PDCCH传输的循环冗余校验(CRC)被接收,并且该CRC由特定的RNTI值掩码,WTRU可以判断出不监控E-PDCCH。在一个示例中,如果WTRU接收使用自己的小区RNTI(C-RNTI)掩码的PDCCH,WTRU可以判断出不监控子帧中的E-PDCCH。注意到在此使用C-RNTI是用于说明的目的,还存在WTRU接收使用自己的C-RNTI掩码的PDCCH并仍然尝试解码子帧中的E-PDCCH的场景。在一个示例中,成功地解码用WTRU的C-RNTI掩码的传统PDCCH传输可以触发WTRU来监控和/或尝试解码给定子帧中的E-PDCCH(例如,在其中接收传统PDCCH的相同子帧和/或将来的某些子帧,例如将来的四个子帧)。在示例中,如果接收的PDCCH是用特定的RNTI掩码的,例如指示E-PDCCH的存在的RNTI,WTRU可以判断尝试监控和/或解码那个子帧中的E-PDCCH。在示例中,如果WTRU没有成功地解码给定子帧中的PDCCH,则该WTRU可以判断出E-PDCCH应当被监控。

[0080] 本公开可以参考支持的PDCCH。支持的PDCCH可以被用于支持E-PDCCH的检测、解码、解调等。例如,支持的PDCCH可以是包括在与接收的E-PDCCH相同子帧中的传统/R-8PDCCH。支持的E-PDCCH可以是传统/R-8PDCCH的修订版本,例如具有以信号通知(signal)E-PDCCH的存在和/或位置的增强。使用支持的PDCCH来以信号通知与E-PDCCH相关的参数可以允许E-PDCCH参数在每个子帧的基础上的动态改变。例如,eNB可以能够在相同子帧中调度E-PDCCH时,同时动态的调度PDSCH。通过这样做,E-PDCCH可以对于不同子帧存在于不同位置(例如,在子帧的PDSCH区域的不同部分/RE内)。允许E-PDCCH在不同时间存在于子帧的不同位置与位于每个子帧(或者子帧的子集)中特定的预定位置的E-PDCCH相比,提供了额外的调度灵活性。另外,在支持的PDCCH中通知E-PDCCH的位置可以在WTRU降低盲解码复杂度。

[0081] 在示例中,如果解码了这样的支持的PDCCH,WTRU可以判断出E-PDCCH应当被监控。在示例中,仅当解码了这样的支持的PDCCH,WTRU可以判断E-PDCCH应当被监控。在另一个示例中,如果支持的PDCCH中的指示被设置为特定值,WTRU可以根据该值判断是否监控E-PDCCH。例如,支持的PDCCH中的字段可以指示E-PDCCH传输是否被包括在包含支持的PDCCH

的子帧中或者其他子帧中。如果传输发生于多个传输层和/或多个分量载波,支持的PDCCH可以指示包括E-PDCCH的传输层和/或分量载波的标识。

[0082] 多种技术和过程可以被实施,这样使得WTRU可以成功地解码E-PDCCH。一旦判断出E-PDCCH应当在给定子帧中和/或给定分量载波上被监控,WTRU可以尝试处理和解码子帧中和/或分量载波上的E-PDCCH。WTRU可以识别至少一个E-PDCCH区域,其中E-PDCCH可以被潜在地接收。当在此使用时,术语E-PDCCH区域可以指可以用于E-PDCCH传输的给定子帧中的资源元素或者资源元素组。例如,WTRU可以将E-PDCCH区域识别为子帧的资源元素的子集,例如包括在子帧的PDSCH区域中的RE的子集。如果使用了多个传输层(例如使用了MIMO技术),E-PDCCH区域可以被包括在单个传输层或者多个传输层中。

[0083] 例如,E-PDCCH区域可以包括子帧的给定分量载波的资源元素的至少一个集合。在E-PDCCH区域中,WTRU可以在至少一个搜索空间中尝试解码至少一个E-PDCCH候选集合。E-PDCCH候选可以是潜在地包括E-PDCCH传输的E-PDCCH区域中的RE集。例如,WTRU可以假设某传输特征集,以尝试解码用于E-PDCCH区域中的给定E-PDCCH候选的E-PDCCH。尝试接收E-PDCCH可以包括一个或者多个处理步骤。例如,为了接收E-PDCCH,WTRU可以尝试执行一个或者多个频率/时间解复用(例如得到在时间/频率域用于E-PDCCH的资源元素的子集)、空间解复用/层解映射(例如,从用于E-PDCCH的每个天线端口得到信号)、解调、解扰、解码(例如使用CRC)和/或其任意组合。在此使用时,空间解复用也可以被称为层解映射。

[0084] E-PDCCH可以在特定的天线端口上被传送和接收。例如,当接收E-PDCCH时,WTRU可以确定一个或者多个天线端口,从这些端口解码对应于资源元素的E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集。WTRU可以将对应于确定的用于E-PDCCH传输的天线端口的解调符号关联到对应于E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集的数据。WTRU可以确定对应于在确定的天线端口上传送的潜在的E-PDCCH候选的 M_{symb} 调制符号块。

[0085] 网络的发射机(例如eNB)可以利用一个或者多个天线端口,例如天线端口 p ,用于一个或者多个E-PDCCH的传输。一个或者多个天线端口可以对应于已经传送了定义的参考信号的天线端口。例如,E-PDCCH可以在天线端口0到3上传送和接收,该端口可以包括小区特定参考信号(CRS)。在示例中,E-PDCCH可以在天线端口4上传送和接收,该端口可以包括MBSFN参考信号。在示例中,E-PDCCH可以在天线端口5或者7到16上传送和接收,该端口包括UE特定或者解调的参考信号(DM-RS)。

[0086] 用于传送E-PDCCH的一个或者多个天线端口还可以包括一个或者多个新天线端口。新定义的天线端口可以被用于传送新定义的参考信号。是否使用天线端口和/或参考信号的新定义的集/子集,或者使用已存在集/子集可以依赖于子帧的类型(例如,子帧是否是MBSFN子帧或者常规子帧)。是否使用天线端口和/或参考信号的新定义的集/子集,或者使用已存在集/子集可以依赖于在其中解码E-PDCCH的载波的类型(例如,载波是否是常规/主要载波或者扩展/辅助载波)。用于E-PDCCH传输的天线端口的标识还可以在支持的PDCCH中被动态地指示给WTRU。

[0087] WTRU的接收机可以确定一个或者多个天线端口的标识,从该天线端口尝试解码一个或者多个E-PDCCH。一旦WTRU已经确定了将用于E-PDCCH接收的一个或者多个天线端口,WTRU可以通过测量通过该天线端口传送的对应的参考信号来估计对应于每个天线端口的信道。

[0088] 当估计某天线端口的信道时, WTRU可以确定在时间和/或频率相邻的不同资源块(或者资源块的部分)对应的参考信号可以被预编码, 用于相同的E-PDCCH传输。例如, 如果使用UE特定参考信号以便于E-PDCCH接收, WTRU可以确定资源元素可以以与E-PDCCH候选相同的方式被预编码, 该资源元素包括在E-PDCCH区域中接近E-PDCCH候选(和/或与其交叠)的参考信号。

[0089] 在一个示例中, 确定相邻参考信号可以被预编码用于相同的E-PDCCH传输可以根据参考信号是否被包括在资源块的部分中, 相同的控制信道元素映射到该资源块上。确定相同的E-PDCCH传输发生于相邻资源块还可以根据在此所述的用于确定E-PDCCH候选的标识和/或传输特征的一个或者多个方法来确定。例如, 预编码参考信号和用于E-PDCCH传输的天线端口之间的关系可以使用明确的较高层信令来规定。在示例中, 预编码参考信号和用于E-PDCCH传输的天线端口之间的关系可以隐式地从E-PDCCH操作模式来确定。例如, 预编码参考信号和用于E-PDCCH传输的天线端口之间的关系可以, 正如在此将说明的, 隐式地根据WTRU是否操作于“频率局部的”或者“频率分布的”模式来确定。在示例中, 预编码参考信号和用于E-PDCCH传输的天线端口之间的关系可以使用支持的PDCCH动态地来通知, 例如在每个子帧的基础上。

[0090] 在某些实例中, 通常承载可以用于信道估计的参考信号的资源元素可以承载不用于解调目的的其他类型的信号。例如, 为了估计接收E-PDCCH的信道(以及其他目的), WTRU可以假设在用于E-PDCCH的天线端口上另外承载参考信号(例如, DM-RS)的资源元素可以替换被用于另一种类型的信号, 例如如果这个不同信号被指示为存在(例如, 当由较高层通知时, 当公式指示如此时, 当网络配置时等等)。如果这样, WTRU可以确定不为了信道估计的目的使用资源元素。这个方法可以在以下信号中至少一种冲突的情况下使用: CSI-RS(例如, 如果它不是“零功率”CSI-RS)和/或定位参考信号(PRS)。

[0091] 如上所述, WTRU可以确定用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和标识。以下段落说明了可以由发射机(例如, eNB)和接收机(例如, WTRU)使用以确定用于E-PDCCH传输或者接收的天线端口集或者子集的示例方法, 以及集/子集中的天线端口数量。

[0092] 例如, 发射机/eNB可以利用用于对应于单个E-PDCCH传输的所有符号的相同的天线端口集。eNB可以根据用于接收E-PDCCH的目标WTRU的标识确定使用哪个天线端口。在示例中, 单个天线端口(例如, 端口 $p=7$)可以用于与给定E-PDCCH传输关联的符号的传输。在另一个示例中, 两个或者更多天线端口可以用于与给定E-PDCCH传输关联的符号的传输。

[0093] WTRU可以根据较高层信令确定与给定E-PDCCH传输关联的天线端口的数量和/或天线端口集。WTRU可以动态地确定与给定E-PDCCH传输关联的天线端口的数量和/或天线端口集, 隐式地和/或明确地。例如, WTRU可以根据子帧属性或者配置的传输模式隐式地和动态地确定用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和/或天线端口集。WTRU可以根据来自于eNB的, 例如使用支持的PDCCH的明确的信令来动态地确定用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和/或天线端口集。可以用于配置WTRU来接收E-PDCCH的较高层信号通知的示例可以包括RRC信令。例如, WTRU可以根据RRC信令确定E-PDCCH接收应当被尝试使用天线端口 $p=7$ 。在示例中, 用于E-PDCCH传输的天线端口组可以预先确定。在示例中, 用于E-PDCCH传输的天线端口集可以是另一参数, 例如小区标识的函数。WTRU可以为候选天线端口集执行多个E-PDCCH接收尝试。例如, 不是在开始E-PDCCH接收之前明确地确定用于E-PDCCH传输的天线端

口的数量和标识,而是WTRU可以尝试在所有天线端口或者天线端口子集处理E-PDCCH。在开始处理天线端口子集之前WTRU可以不知道用于E-PDCCH传输的实际端口。在示例中,天线端口集可以被初始地局限在潜在的天线端口子集中,E-PDCCH传输可以被包含在潜在的天线端口子集的一个或者多个上。WTRU可以尝试处理每个潜在端口以确定包括E-PDCCH传输的潜在端口的子集。

[0094] 在示例中,发射机/eNB可以利用,以及接收机/WTRU可以确定,与E-PDCCH传输关联的一个或者多个天线端口的集。用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和/或标识可以依赖于一个或者多个参数。例如,用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和/或标识可以依赖于通过天线端口传送的符号的CCE和/或E-CCE的标识。在示例中,用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和/或标识可以依赖于通过天线端口传送的符号所映射到的资源元素(RE)的标识。例如,通过天线端口传送的符号所映射到的RE可以由与使用天线端口的传输关联的物理资源块(PRB)或者虚拟资源块(VRB)(例如,PRB索引或者VRB索引)来限定。在示例中,通过天线端口传送的符号所映射到的RE可以由传输的时间中的位置,例如与传输关联的时隙来限定。

[0095] 在示例中,用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和/或标识可以依赖于符号映射到哪个资源元素组(REG)或者增强型资源元素组(E-REG)。关于REG和E-REG的更多信息包括在下面。

[0096] 在示例中,用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和/或标识可以依赖于在其中接收E-PDCCH的子帧的定时和/或类型。例如,用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和/或标识可以依赖于子帧号、子帧是MBSFN还是常规子帧和/或是否在该子帧中传送CRS。在示例中,用于E-PDCCH传输的天线端口的数量和/或标识可以依赖于参数,例如小区标识或者提供给WTRU的另一个参数。将用于E-PDCCH传输的天线端口关联到另一个参数可以允许天线端口在多个可能的集中分配,因此允许传送不同E-PDCCH的点之间的干扰降低。例如,不同天线端口可以被分配给每个潜在发射机,以减轻与多传输关联的任何不利效应。在不同E-PDCCH接收机(例如,WTRU)之间使用多个天线端口集或者子集可以有利于方便将多个E-PDCCH传输复用到单个RB和/或RB对中。

[0097] 在示例中,用于向特定WTRU的E-PDCCH传输的天线端口可以是E-REG索引 r 和参数 N_{ID} 的函数。例如,用于E-PDCCH传输的端口 p 可以定义为

[0098] $p = 7 + (r + N_{ID}) \bmod 4$ 等式(1)

[0099] 利用等式(1)可以得到四个可能的天线端口之间的循环。在示例中, N_{ID} 可以对应于小区标识或者另一个参数。例如, N_{ID} 可以对应于传输点标识,该标识可以以专用的方式来提供。在示例中,如果PRB对包括对应于4个不同CCE/E-CCE的符号,其中每一个E-CCE占用PRB对的RE的四分之一,最多四个不同天线端口可以被用于解码对应于4个CCE/E-CCE中的每一个的符号。

[0100] 在示例中,用于E-PDCCH传输的天线端口可以是相同PRB对之内的时隙的函数。例如,对于第一时隙,可以使用等式(2),对于第二时隙,可以使用等式(3)。

[0101] $p = 7 + N_{ID} \bmod 2$ 等式(2)

[0102] $p = 8 - N_{ID} \bmod 2$ 等式(3)

[0103] 包括等式(2)和(3)是用于说明目的,可以用于根据传输时隙确定合适的天线端口的实际函数可以各不相同。

[0104] 在示例中,频率最高的六个子载波的RE(可能对应于第一CCE/E-CCE)可以使用第一天线端口(例如,天线端口#7)来解码,而频率最低的六个子载波的RE(可能对应于第二CCE/E-CCE)可以使用第二天线端口(例如,天线端口#8)来解码。

[0105] 在示例中,在特定的E-REG、PRB、VRB、时隙和/或子帧中的用于给定的E-CCE或者E-PDCCH传输的天线端口的集/子集可以根据伪随机模式来确定。例如,伪随机模式可以由Gold码来产生。使用这种伪随机模式可以有利于随机化E-PDCCH传输之间来自于非协同调度器所控制的小区或者传输点的干扰。例如,模式可以确定是否应当使用天线端口的第一集/子集(例如,天线端口集{7,8})或者是否应当使用天线端口的第二集/子集(例如,天线端口集{9,10})用于E-PDCCH传输。使用伪随机码产生器可以有利于最小化实例数量,其中由不同调度器所控制的相邻点对于给定RB使用相同的天线端口集。例如,如果端口是在具有相同选择可能性的天线端口组中随机选择的,那么对于给定传输两个调度器选择相同天线端口的机会可以减少。WTRU可以从较高层提供的参数获得伪随机产生器的初始值。伪随机序列的初始值可以根据一个或者多个E-PDCCH参数,例如使用支持的PDCCH的信令来确定。伪随机产生器的初始值可以是帧中的子帧号或者时隙号的函数,以达到时域中的随机化。例如,伪随机产生器的初始值可以从等式(4)得到。

$$[0106] \quad c_{\text{init}} = \lfloor n_s / 2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}} \quad \text{等式 (4)}$$

[0107] 在等式(4)中, n_s 可以是时隙号, N_{ID} 可以对应于标识,例如物理小区标识或者某些其他参数。例如, N_{ID} 可以对应于传输点标识和/或WTRU能够隐式地或者明确地确定的不同参数(例如,一个或者多个E-PDCCH参数)。

[0108] 在示例中,WTRU可以确定在多于一个天线端口上尝试E-PDCCH检测。例如,WTRU可以确定将在单个天线端口上传送E-PDCCH(单个天线端口用于说明目的,如果E-PDCCH被包括在多于一个天线端口上,还可以应用下面的原理),但是可能不能够在开始包括E-PDCCH候选的子帧的下行链路处理之前明确地确定天线端口的标识。相反,WTRU可以识别可能包括E-PDCCH传输的一个或多个潜在天线端口,并尝试在每个潜在的天线端口上单独解码。E-PDCCH接收的天线端口的子集的盲解码可以允许发射机在利用天线端口上的更多的灵活性。WTRU可以确定潜在的天线端口并在相同的RE、E-REG、CCE/E-CCE和/或每个潜在的天线端口的全部E-PDCCH区域中解码潜在的E-PDCCH候选。在这种情况下,WTRU可以在每个端口上为每个RE获得一个或者多于一个符号,正如被说明为层映射/解映射处理部分。映射规则还可以从较高层信令来确定,从支持的PDCCH动态地确定和/或动态地/半动态地根据观测到的或者信号通知的E-PDCCH参数来确定。

[0109] 用于确定用于E-PDCCH传输的天线端口的集/子集的方法可以依赖于较高层提供的参数和/或可以隐式地根据较高层配置的E-PDCCH操作模式。例如,在频率局部操作模式中,用于E-PDCCH传输的天线端口可以是常量或者固定的。在示例中,在频率局部操作模式中,用于E-PDCCH传输的天线端口可以是固定为超过至少一个PRB以增强信道估计。在使用频率分布操作模式的示例中,定义较好的粒度和/或动态地通知用于E-PDCCH传输的天线端口是有利的。例如,在用于E-PDCCH传输的天线端口选择中允许更多选项和/或动态地通知将要使用的天线端口可以允许eNB的更多的调度灵活性。

[0110] 为了便于E-PDCCH的发射/接收和处理,可以利用参考信号。例如,发射机可以产生参考信号以便于接收机的信道估计。如果在一个或者多个特定天线端口上传送E-PDCCH,可

以使用预编码的参考信号以估计一个或者多个特定天线端口上的有效的信道条件。例如，可以用与在对应天线端口上传送的E-PDCCH数据所使用的相同的预编码权重对参考信号预编码。

[0111] 参考信号例如DM-RS可以从伪随机序列得到。位于发射机和/或接收机的伪随机序列产生器可以在每个子帧的开始用值 c_{init} 来初始化。当在每个子帧的开始用新的值初始化伪随机序列产生器时，可以产生使用不同的 c_{init} 值产生的DM-RS以具有较低的互相关性，使用相同的 c_{init} 值产生的但是通过不同天线端口传送的DM-RS可以是正交的。 c_{init} 值可以是时隙号和不同参数的函数，例如如等式(5)所示。

$$[0112] \quad c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^X + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID} \quad \text{等式 (5)}$$

[0113] 通过使用等式(5)来得到用于伪随机序号产生器的初始值，如果 N_{ID}^X 和 n_{SCID} 值中至少一个是不同的，两个 c_{init} 值可以是有区别的或者不同的。在示例中，术语 N_{ID}^X 和 n_{SCID} 中至少一个可以被设置为预定义的值，其他参数可以是变化的。在示例中，两个术语都可以是变化的，例如半静态地或者动态地。在示例中，术语 N_{ID}^X 或 n_{SCID} 中至少一个可以被设置为零。在示例中，参数 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 可以表示或者对应于WTRU特定的值(例如，小区标识)。在示例中，用于参数 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的值可以不考虑WTRU的当前状态或者情况来选择，例如，如果它们是预定义的。

[0114] 发射机/eNB可以将 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的值设置为对于所有E-PDCCH传输是相同值，而不考虑哪个WTRU期望接收E-PDCCH。例如， N_{ID}^X 的值可以被设置为小区的物理小区标识， n_{SCID} 的值被设置为任意值(例如零)。接收机/WTRU可以假设产生器是用上述公式来初始化的，其中 N_{ID}^X 可以被设置为服务小区的物理小区标识以及 n_{SCID} 被设置为任意值。

[0115] 在示例中，发射机/eNB可以根据E-PDCCH传输将 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的值设置为不同值。根据对应的E-PDCCH传输将 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的一个或者多个设置为不同值可以便于利用相同小区之内来自于不同传输点的非正交DM-RS。例如，发射机/eNB可以将 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的值设置为传输点特定的值，该传输点是发生E-PDCCH传输的传输点。接收机/WTRU可以从较高层信令确定 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的值。接收机/WTRU可以根据链接到和/或对应于CSI-RS配置的参数确定 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的值。可以向WTRU提供单个 N_{ID}^X 值(和/或单个 n_{SCID} 值)或者提供 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的多于一个的值。例如，如果向WTRU提供 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的多于一个的值(或者值对)，WTRU可以至少部分地根据在其中接收到DM-RS资源块的标识来确定要使用哪个值或者值对。WTRU可以假设所述值或值对是在其中接收到DM-RS的资源块的函数。WTRU还可以尝试使用每个值(或者值对)接收。

[0116] 在示例中，WTRU可以动态地从支持的PDCCH确定 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的值。WTRU可以使用动态信令和/或处理的一些其他形式来动态地确定 N_{ID}^X 和/或 n_{SCID} 的值。伪随机序列可以在时隙基础上而不是子帧基础上被再次初始化。如果伪随机序列在每个时隙基础上被再次初

始化, c_{init} 的不同值可以被用于相同子帧的两个时隙中的每一个。例如, c_{init} 值可以根据等式 (6) 和/或等式 (7) 来确定。

$$[0117] \quad c_{init} = (n_s + 1) \cdot (2N_{ID}^X + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}^s \quad \text{等式 (6)}$$

$$[0118] \quad c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^X + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID}^s \quad \text{等式 (7)}$$

[0119] 在等式 (6) 和 (7) 中, s 可以表示时隙号并满足关系:

$$[0120] \quad s = n_s \text{ 模 } 2 \quad \text{等式 (8)}$$

[0121] n_{SCID}^0 值可以表示子帧的时隙0 (例如, 子帧的第一个时隙) 的 n_{SCID} 值。 n_{SCID}^1 值可以表示子帧的时隙1 (例如, 子帧的第二个时隙) 的 n_{SCID} 值。换句话说, n_{SCID} 值可以依赖于子帧的时隙值。 n_{SCID}^0 和/或 n_{SCID}^1 的值可以由WTRU以类似于确定 n_{SCID} 的方式来确定, 如在此所述的。在示例中, $n_{SCID}^1 - n_{SCID}^0$ 的差值可以被设置为预定值。

[0122] 在示例中, 伪随机产生器的初始值 (c_{init}) 可以表示为等式 (9)。

$$[0123] \quad c_{init} = (\lfloor n_s / 2 \rfloor + 1) \cdot (2N_{ID}^{X,s} + 1) \cdot 2^{16} + n_{SCID} \quad \text{等式 (9)}$$

[0124] 在此示例中, 可以定义 N_{ID}^X 的两个依赖于时隙的值 (例如, $N_{ID}^{X,0}$ 和 $N_{ID}^{X,1}$)。在示例中, N_{ID}^X 和 n_{SCID} 二者都可以是依赖于时隙的值。

[0125] 在示例中, 发射机/eNB可以利用不同的初始化值用于不同的物理资源块、不同的虚拟资源块和/或资源块对之内的两个资源块之间的伪随机产生器 (例如, c_{init})。这样做可以允许更大的调度灵活性。例如, 初始化值可以从第一RB中 $n_{SCID}=0$ 和第二RB中 $n_{SCID}=1$ 来得到。WTRU可以假设初始化值 c_{init} 是物理资源块和/或虚拟资源块的函数, 例如根据可以预先定义的或者由较高层和/或动态地发送信令通知 (例如使用支持的PDCCH) 的映射。

[0126] 为了便于正确地接收和处理E-PDCCH, 可以定义新的天线端口和/或参考信号集。例如, 新参考信号可以占用与用于已存在的参考信号不同的RE组。在示例中, 用于E-PDCCH传输的DM-RS可以被定义为端口 {23, 24}。图5显示了用于E-PDCCH的DM-RS端口 {23, 24} 的示例。在图5所示示例中, 水平轴可以表示频域, 垂直轴可以表示时域。

[0127] 例如, RB对500可以包括多个E-CCE (例如, E-CCE#n 502, E-CCE#n+1504, E-CCE#n+2 506, 和E-CCE#n+3 508)。在图5所示示例中, CRS可以不使用, 虽然CRS也可以被包括在特定的资源元素中。为了说明的目的, E-CCE#n+2 506被显示为包括两个天线/DM-RS端口 (例如, DM-RS端口#23 510和DM-RS端口#24 520), 虽然可以有通过E-CCE#n+2 506空间复用的其它天线端口。DM-RS端口#23 510和DM-RS端口#24 520在给定子帧中可以占用相同的时间-频率资源。特殊天线端口特定的DM-RS参考信号可以被包括在DM-RS端口#23 510和DM-RS端口#24 520的屏蔽的资源元素中。DM-RS可以被用于正确地估计用于每个天线端口的信道。

[0128] DM-RS端口可以与时域正交覆盖码 (OCC) 复用。DM-RS端口可以被用于操作, 除了CDM复用以外 (例如, 不局限于CDM复用)。

[0129] 如参考图2和3所述的, 由于资源元素 (RE) 的部分映射操作, 发射机/eNB可以将每个天线端口 p 的每个E-PDCCH符号 $y^{(p)}(i)$ 映射到给定子帧和给定分量载波的OFDM时间/频率网络的特定RE。E-PDCCH符号通过RE集可以潜在地映射到用于一个或者多个E-PDCCH传输的

子帧中,该组RE可以被称为E-PDCCH区域。在示例中,E-PDCCH区域可以是载波子帧中的资源元素的全集。在另一个示例中,E-PDCCH区域可以是载波子帧中的资源元素集的子集。E-PDCCH区域可以包括在子帧的传统PDSCH域中的RE。WTRU可以明确地或者隐式地确定E-PDCCH区域的标识和/或位置,如在此所述的。

[0130] WTRU的接收机可以识别一个或者多个E-PDCCH区域以将E-PDCCH符号为每个天线端口从RE解映射。UE可以解映射E-PDCCH区域的所有E-PDCCH符号 $y^{(p)}(i)$ 或者可以根据限定的搜索空间选择解映射对应于至少一个E-PDCCH候选的E-PDCCH符号的子集。E-PDCCH区域内的搜索空间可以指E-PDCCH区域中的RE的子集。例如,E-PDCCH区域可以包括一个或者多个UE特定搜索空间(例如,对于特定WTRU特定搜索空间)和/或一个或者多个通用搜索空间(例如,可以在多个WTRU之间共享的搜索空间)。每个搜索空间可以包括一个或者多个E-PDCCH候选。

[0131] 给定子帧的E-PDCCH区域可以根据时域信息、频域信息和/或资源块组中的一个或者多个来限定。用于限定E-PDCCH区域的时域信息可以包括与至少一个包括E-PDCCH的OFDM符号有关的信息。例如,如果E-PDCCH在时域是连续的,E-PDCCH就可以由起始OFDM符号和结束OFDM符号来限定。E-PDCCH区域也可以根据至少一个时隙来限定。例如,E-PDCCH区域可以占用子帧的第一时隙、第二时隙和/或两个时隙。

[0132] 用于限定E-PDCCH区域的频域信息可以由位图来限定。在示例中,E-PDCCH区域可以在频域中根据用于传输E-PDCCH的资源块集来限定。资源块可以根据一个或者多个物理资源块、一个或者多个虚拟资源块和/或资源块分配来限定。资源块分配可以根据资源分配类型(例如,局部的或者分布的)来限定。除了资源分配类型之外(或者可选择地),资源块分配可以由指示物理或者虚拟资源块组的比特集来限定,其中映射可以是根据已存在的规定或者根据新定义的规则。

[0133] 在示例中,在时域信息被用于限定E-PDCCH区域的情况下,WTRU可以以各种方式确定E-PDCCH区域的起始和结束OFDM符号。例如,WTRU可以根据明确的信令,例如较高层信令或者物理层信令(例如,PCFICH)确定E-PDCCH区域的起始和结束OFDM符号。起始和结束OFDM符号可以在子帧的第一和第二时隙之间不同。在WTRU被配置为通过较高层信令来确定E-PDCCH区域的起始和结束OFDM符号的场景中,较高层提供的参数可以覆盖WTRU从处理PCFICH检测到的信息(例如,如果PCFICH存在于子帧中)。作为示例,假设参数ePDCCH_StartSymbol(ePDCCH_起始符号)由较高层配置(例如,RRC)。WTRU可以根据表1确定起始和结束OFDM符号。表1所示的数值是用于说明目的。其他值也可以使用。WTRU可以根据确定的E-PDCCH区域的第一个OFDM符号来确定E-PDCCH区域的最后一个OFDM符号,反之亦然。

[0134]

ePDCCH-startSymbol	结束符号索引
0	6
1	6
2	6
3	6
4	6

[0135] 表1

[0136] 在示例中,WTRU可以通过规定的配置隐式地确定E-PDCCH区域的起始和/或结束

OFDM符号。例如,当WTRU被配置为具有可能缺失传统PDCCH区域的非后向兼容子帧和/或载波时,WTRU可以隐式地假设ePDCCH_StartSymbol=0。没有PDCCH的子帧可能在异构网络中尤其有用,在异构网络中宏小区导致的干扰不利地影响由低功率节点(例如,毫微微小区或者微微小区)提供服务的WTRU。

[0137] 在子帧中没有传统PDCCH区域的示例中,WTRU可以根据给定子帧中其它传统DL控制信道(例如,PCFICH、PHICH等)的存在确定用于E-PDCCH检测的资源元素。例如,如果子帧中缺失传统PCFICH和PHICH控制信道,WTRU可以假设E-PDCCH在子帧的第一时隙内的所有资源元素上传送,除非资源元素被保留用于参考信号。如果传统PCFICH和PHICH控制信道在子帧中存在,WTRU可以假设E-PDCCH在子帧的第一时隙内的所有资源元素上传送,除了为PCFICH、PHICH和/或参考信号所保留的资源元素之外。例如,E-PDCCH的调制的控制信息符号可以被映射到没有用于PCFICH和/或PHICH的资源元素组。E-PDCCH的调制的控制信息符号在WTRU可以由解映射器略过。在给定子帧中传统控制信道的存在或者缺失可以向WTRU指示E-PDCCH区域在子帧中的存在。WTRU可以根据当前配置确定E-PDCCH区域的位置。如果一个或者多个传统控制信道缺失和/或存在于子帧中,WTRU可以隐式地确定E-PDCCH位于子帧的RE的子集。

[0138] E-PDCCH区域的类型可以根据频域中对应资源分配是否是局部的(例如,频率选择)或者分布的(例如,频率分布或者频率分集)来限定的。遵照E-PDCCH的资源块分配的一些示例。在方法示例中,资源块分配可以包括载波中心附近的多个资源块。在另一种方法示例中,资源块分配可以包括在频域中相等间隔的PRB。

[0139] 在示例中,可以利用基于具有位图指示的资源定义的RB或者RB对(和/或PRB或PRB对和/或VRB/VRB对)。例如,使用定义E-PDCCH区域的位图可以允许E-PDCCH的全面的灵活资源分配。位图可以指示用于E-PDCCH传输的RB或RB对(和/或PRB/PRB对和/或VRB/VRB对)。位图的比特数量根据E-PDCCH可用的最少资源可以是 $2 \times N_{RB(DL)}$ 个比特或者 $N_{RB(DL)}$ 个比特,其中 $N_{RB(DL)}$ 可以是子帧中资源块的数量。指示E-PDCCH的位图可以通过传统PDCCH、支持的PDCCH、RRC信令、使用广播信道和/或他们的组合来指示给WTRU。

[0140] 在示例中,分配用于E-PDCCH传输的RB和/或PRB对可以在频域中分布。例如,第一PRB可以位于系统带宽的上半部分,第二PRB可以位于系统带宽的下半部分(例如,系统带宽的相对端)。这个方案可以用于最大化通过频率分集可达到的增益。WTRU可以隐式地从第一PRB的指示的位置确定第二PRB在PRB对中的位置。隐式地确定第二PRB的位置可以降低E-PDCCH资源指示的信令开销。例如,位图可以用于指示第一PRB,WTRU可以使用固定偏移得到与第二PRB关联的位图。

[0141] 另一个方法示例可以包括具有位图指示的基于资源块组(RBG)的资源定义。RBG可以是E-PDCCH的最小资源粒度。RBG可以是给定时隙中一个或者多个资源块和/或物理资源块。资源块组中包括的资源块的数量可以不同,并且可以依赖于系统带宽。位图可以用于指示哪个RBG是用于E-PDCCH的。位图的比特数量可以是 $\frac{N_{RB(DL)}}{P}$ 个比特,其中P可以是RBG的大小。指示E-PDCCH的位图可以通过传统PDCCH、支持的PDCCH、RRC信令和/或广播信道来指示给WTRU。表2表示了系统带宽(按照DL RB的数量)和RBG大小之间的关系示例。

	系统带宽 $N_{RB} (DL)$	RBG 大小 (P)
[0142]	≤ 10	1
	11-26	2
	27-63	3
	64-110	4

[0143] 表2

[0144] 在示例中,可以规定具有预定义的分配的基于RBG的资源定义。例如,RBG子集可以用于E-PDCCH传输。RBG子集可以由服务小区的物理小区ID(例如,PCI/ $N_{小区,id}$)来标识。在示例中,RBG子集可以根据较高层提供给WTRU的参数来确定。例如,限定E-PDCCH区域的RBG子集可以在从eNB接收到的RRC信息元素中标识。限定E-PDCCH区域的RBG子集可以例如通过RRC信息元素,作为WTRU的CSI-RS配置部分来接收。在示例中,单个PRB或者单个PRB对可以与给定小区的E-PDCCH区域关联。在RBG子集内,给定小区的PRB或者PRB对的位置可以根据PCI来识别。例如,包括E-PDCCH区域的PRB的位置(例如, $N_{移位}$)可以定义为:

[0145] $N_{移位} = N_{小区,id} \text{模} P$ 等式(10)

[0146] 图6显示了根据PCI的E-PDCCH资源分配示例。在图6所示示例中,每个RBG可以包括一共3个PRB,这样RBG大小 $P=3$ 。因此,RBG1 602、RBG2 604、RBG3 606和RBG4 608中的每一个可以各自包括8个PRB。可以理解的是,RBG中包括的PRB的数量可以不同。在对于 $N_{小区,id}=0$ 的小区RBG中有3个PRB的示例中,每个RBG的第一个PRB将是分配用于E-PDCCH接收的PRB。类似的,对于 $N_{小区,id}=1$ 的小区,每个RBG的第二个PRB将是分配用于E-PDCCH接收的PRB。类似的,对于 $N_{小区,id}=2$ 的小区,每个RBG的第三个PRB将是分配用于E-PDCCH接收的PRB。

[0147] 当传统WTRU在包含E-PDCCH的子帧中被调度为时,用于E-PDCCH的基于RBG的资源分配可以允许与传统WTRU的全后向兼容性。而且,通过使用RBG内的PRB或者PRB对,与相邻小区的E-PDCCH冲突可以减少,因此E-PDCCH覆盖可以提高,例如对于在轻负载网络环境下位于小区边缘的WTRU。

[0148] 当确定或者定义可能的E-PDCCH区域时,应当理解网络(例如,eNB)和/或WTRU可以根据E-PDCCH操作的配置的模式利用不同的方法。例如,在频率局部操作模式示例中,E-PDCCH区域可以被包括在频域中的连续资源集中以最大化信道敏感调度的好处。在频率分布操作模式示例中,E-PDCCH区域可以被包括在频域中的不连续资源集(和/或时隙之间)中以最大化频率分集的好处。WTRU可以根据较高层信令和/或动态地从支持的PDCCH或者一些其它动态指示确定自己的操作模式。在示例中,可能在子帧中有超过一个E-PDCCH区域,每个E-PDCCH区域可以独立定义。例如第一E-PDCCH区域可以是频率选择的,第二E-PDCCH区域可以是频率分布的。

[0149] WTRU可以确定或者识别确定的E-PDCCH区域中的一个或者多个E-PDCCH候选。例如,WTRU可以利用一个或者多个方法来将一个或者多个天线端口的特定的符号解映射到特定RE。因此,E-PDCCH区域中的一个或者多个RE可以包括E-PDCCH在一个或者多个天线端口上的调制的符号。

[0150] 可以理解的是,E-PDCCH区域中包括的一个或者多个RE可能不能用于映射E-PDCCH符号。在一个示例中,不能用于映射E-PDCCH符号的RE(例如,承载参考信号的RE)可以被考虑为在E-PDCCH区域之外。在另一个示例中,不能用于映射E-PDCCH符号的RE(例如,承载参考信号的RE)可以被考虑为E-PDCCH区域的一部分,即使它们不能用于承载E-PDCCH符号。例如,E-PDCCH区域中的一个或者多个RE可以对应于被配置用于其它目的RE,例如用于一个或者多个天线端口和/或干扰测量的实际的或者潜在的参考信号传输。

[0151] 一个或者多个天线端口可以传送参考信号。当确定E-PDCCH区域中的哪个资源元素是被保留的和/或不能用于承载E-PDCCH符号时,WTRU可以考虑天线端口集,已知的实际传输是通过该天线端口集在给定资源块中发生,或者可以考虑比实际使用的更大的天线端口集。例如,用于天线端口0和1上的CRS和/或天线端口15-23上的CRI-RS的RE可能不能用于这个CRS或者CRI-RS被传送的(可能是零功率,在CRI-RS的情况下)子帧中。在示例中,用于天线端口集上的DM-RS的RE可能不能用于承载E-PDCCH符号,该RE是由WTRU确定的将用于某RB。在示例中,在E-PDCCH区域中包括参考信号的天线端口集(和/或它们的相关的RS)可以是预先确定的和/或信号通知的天线端口集,其独立于实际用于传输的天线端口集。例如,WTRU配置可以提出资源应当被保留用于天线端口7到10,而不考虑传输是否会在那些端口上发生。WTRU可以根据较高层信令和/或通过动态信令例如通过支持的PDCCH确定哪个资源应当被保留。

[0152] 在示例中,E-PDCCH区域中的RE可能由于与参考信号和/或干扰测量时机的冲突是不可用的,该RE可以根据符号到RE映射方法常规的被映射到E-PDCCH符号,eNB/WTRU可以确定该RE不能被用于E-PDCCH传输。在此示例中,eNB可以调节码率(例如,当执行信道编码时)以适应得到的较少数量的可用的E-PDCCH编码比特。例如eNB可以利用穿孔和/或一些其它速率匹配方法。WTRU根据自己的RE将不被用于E-PDCCH传输的决定可以确定信道编码速率对于这个子帧将会变化。

[0153] 对应于将要被映射到E-PDCCH区域的RE的一个或者多个E-PDCCH的符号集可以被分组到不同子集中。例如,用于E-PDCCH传输的RE的子集可以根据资源元素组(REG)或者增强型资源元素组(E-REG)来定义。E-REG可以对应于一个资源块和/或资源块对内的RE子集。例如,用于E-PDCCH传输的RE子集可以根据控制信道元素(CCE)或者增强型控制信道元素(E-CCE)来定义。E-CCE可以对应于单个E-PDCCH传输的最小单元。

[0154] REG和/或E-REG可以对应于单个PRB内(例如,单个时隙之内)、PRB对内(例如,通过两个时隙的相同的子载波组)、或者VRB或者VRB对内的定义的RE子集。例如,E-REG可以包括给定子载波的时域中连续RE集、给定时间的频域中连续RE集(例如,一个或者多个OFDM符号)和/或可以按照时间第一、频率第二或者频率第一、时间第二排序的RE块(对于多于一个时间和子载波)。可以被用于传输参考信号例如CRS或者DM-RS的某些RE可以被忽略(或者略过)和/或可以不包括在E-REG中。

[0155] E-REG中RE的数量m可以是固定的。在另一个示例中,包括在E-REG中的RE的数量可以依赖于配置的E-PDCCH操作模式。例如,为了从信道敏感调度得到增益,WTRU可以运行于频率局部操作模式。对于频率局部操作模式,为了将相同E-PDCCH的大量符号包括在相同的物理资源块中,E-REG可以被定义为包括相对大数量的RE(例如,32个RE和/或64个RE)。如果WTRU运行于频率分布操作模式,其中找到了频率分集,E-REG可以被定义为包括相对少数量

的RE (例如, 4个RE或者8个RE)。通过这样, 给定E-PDCCH的符号可以通过大带宽传送。

[0156] 一维或者二维索引方案可以被用于定义E-REG在E-PDCCH区域和/或子帧中的位置。例如, E-REG可以用单个索引 r 标识, 其中E-REG是由频域第一时域第二排序的, 反之亦然, 可能依赖于E-PDCCH操作模式。在示例中, 索引可以是这样的, 使得具有连续索引的E-REG位于E-PDCCH区域的不相邻PRB中。通过这样做, 如果符号组被映射到没有交织的E-REG, 频率分集效果仍然可以达到。在另一个示例中, 可以由在资源网格和/或E-PDCCH区域中表示频域(k)和时域(l)位置的两个索引(k, l)标识E-REG。

[0157] 定义E-PDCCH区域在频率-时间资源网格中的位置一个或者多个参数, 例如, 频率分配索引和/或由索引标识的某E-REG (或者更常见的对应于给定E-CCE和用于给定子帧的RE) 在E-PDCCH区域中的位置, 可以是例如小区标识这样的参数的函数。定义E-PDCCH区域在频率-时间资源网格中的位置一个或者多个参数和/或由索引标识的某E-REG (或者更常见的对应于给定E-CCE和用于给定子帧的RE) 在E-PDCCH区域中的位置可以作为子帧定时和/或时隙号的函数而改变。定义E-PDCCH区域的位置的参数和/或由索引标识的某E-REG的位置可以是以专用方式向WTRU提供的另一个参数 (例如, 传输点标识) 的函数。由索引标识的某个E-REG的位置还可以根据伪随机模式来确定, 例如由Gold码产生的。使用这种伪随机模式可以有利于用于随机化发生于小区的E-PDCCH传输或者由非协同调度器控制的传输点之间的干扰。如果使用了伪随机模式, WTRU可以从较高层提供的参数或者从动态信令例如支持的PDCCH获得伪随机产生器的初始值。初始值可以是帧中的子帧号和/或时隙号的函数以达到时域中的随机化。例如, 初始值可以从等式 (11) 获得。

$$[0158] \quad c_{\text{init}} = \lfloor n_s / 2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}} \quad \text{等式 (11)}$$

[0159] 在等式 (11) 中, n_s 可以是时隙号, N_{ID} 可以对应于标识例如物理小区标识或者由较高层提供的或者通过动态信令例如支持的PDCCH接收的一些其他的 (例如, 传输点标识)。

[0160] 也可以为了传送和处理E-PDCCH定义虚拟E-REG。例如, 虚拟E-REG的频域索引或者位置可以对应于虚拟资源块的索引或者位置。因此, 不用 (或者除此之外) 根据RE、RB和/或PRB定义E-REG的位置, 可以根据VRB定义虚拟E-REG。在此示例中, 定义虚拟E-REG的位置的索引可以用VRB说明虚拟E-REG的位置。在E-PDCCH区域是根据频率分配的分布式类型来定义的时候, 定义虚拟E-REG可以特别地有用。

[0161] E-PDCCH符号映射到REG、E-REG和/或虚拟E-REG可以根据逻辑组织或者传输分组来完成。例如, E-PDCCH符号可以根据对应于单个CCE或者E-CCE的符号块或者组被映射到REG、E-REG和/或虚拟E-REG。例如, 每个包括在E-CCE中的符号可以在从不同E-CCE映射符号之前被映射到E-REG。在示例中, E-PDCCH符号可以根据对应于固定序号的CCE或者E-CCE的符号块或者组被映射到REG、E-REG和/或虚拟E-REG。例如, 每个包括在固定序号的E-CCE中的符号可以在从不同组E-CCE映射符号之前被映射到E-REG。在示例中, E-PDCCH符号可以根据对应于单个E-PDCCH传输 (例如, 根据码率是1、2、4或者8个E-CCE) 的符号块或者组被映射到REG、E-REG和/或虚拟E-REG。例如, 每个包括在单个E-PDCCH传输中的符号可以在从不同E-PDCCH传输映射符号之前被映射到E-REG。在示例中, E-PDCCH符号可以根据对应于多个E-PDCCH传输 (例如, 子帧的所有E-PDCCH传输) 的符号块或者组被映射到REG、E-REG和/或虚拟E-REG。在示例中, E-PDCCH符号可以根据对应于多个E-PDCCH传输, 加上一些<NIL>元素 (例如, 填充) 的符号块或者组被映射到REG、E-REG和/或虚拟E-REG, 这样使得符号的全部数量

匹配在REG、E-REG和/或虚拟E-REG中可用RE的全部数量。

[0162] M_{symb} 可以是包括在E-PDCCH传输的部分(例如,在一个或者多个E-CCE中的符号的数量)、单个E-PDCCH传输和/或多于一个E-PDCCH传输中的符号的数量(每个天线端口)。在示例中,发射机可以将符号块划分为子组。例如,子组的数量可以根据等式(12)来确定:

$$[0163] \quad M_{\text{子组}} = (M_{\text{symb}}/m) \quad \text{等式 (12)}$$

[0164] 其中 m 可以是每个E-REG中RE的数量。子组的符号, $z^{(p)}(i)$ 可以表示为:

$$[0165] \quad z^{(p)}(i) = \langle y^{(p)}(m \cdot i), y^{(p)}(m \cdot i+1), \dots, y^{(p)}(m \cdot i+m-1) \rangle \quad \text{等式 (13)}$$

[0166] 其中 p 可以是天线端口索引, i 可以是子组索引, $y^{(p)}(n)$ 可以是组中第 n 个符号。在示例中,特定E-REG到RE的映射可以根据子组定义来进行。

[0167] 在子组内部,E-REG的符号可以根据预定义的规则映射到RE。例如,符号可以首先在频域被映射增加,然后在时域增加。在另一个示例中,符号可以在时域先被映射增加,然后在频域增加。

[0168] 在示例中,子组 $z^{(p)}(i)$ 可以被映射到E-REG,这样使得连续子组被映射到在频域相邻的E-REG。例如,在单个索引方案中,子组 $z^{(p)}(i)$ 可以被映射到E-REG索引 $i+K$,其中 K 可以依赖于被映射的符号的特定块。这个方法可以有利于频率局部操作模式以提升调度灵活性。在示例中,子组 $z^{(p)}(i)$ 可以被映射到E-REG,这样使得连续子组被映射到时域中相邻的E-REG。

[0169] 在示例中,子组 $z^{(p)}(i)$ 可以以这样的方式被映射到E-REG,就是连续子组被映射到在频域(和/或时域)不相邻的E-REG中,例如根据伪随机模式。伪随机分配可以通过子组 $z^{(p)}(i)$ 的序列改变来实现,这可以得到交换序列 $w^{(p)}(i)$ 。例如,序列改变可以通过使用块交织器和/或随机交织器(例如,可有依赖于操作模式)来达到。例如,这个方法可以用于频率分布操作模式。随机化分配也是有可能的,即使 $z^{(p)}(i)$ 被直接映射到E-REG# i ,例如如果索引方案使用伪随机模式映射E-REG在E-PDCCH区域中的位置,如上面所述。

[0170] 在示例中,连续子组映射和非连续子组映射都可以使用。例如,子组 $w^{(p)}(i)$ 的每个符号可以被映射到E-REG索引 $i+K$ 的每个RE上。在连续子组映射的情况下,WTRU可以确定 $w^{(p)}(i) = z^{(p)}(i)$ 。在这个示例中,可以不使用序列改变,来自于单个CCE的子组可以被映射到相邻REG。在非连续子组映射的情况下,可以利用等式(14)。

$$[0171] \quad w^{(p)}(i) = z^{(p)}(\Pi(i)) \quad \text{等式 (14)}$$

[0172] 其中 $\Pi(i)$ 可以表示交织的序列,因此允许来自于单个CCE的子组映射到在E-PDCCH区域中不相邻的REG。

[0173] 在示例中,子组 $w^{(p)}(i)$ 或 $z^{(p)}(i)$ 可以是循环移位的,以随机化在传送一个或者多个不同E-PDCCH的相邻点之间的它们映射到的REG或者E-REG。例如,映射可以发生于等式(15)中列出的子组:

$$[0174] \quad w^{(p)}(i) = w^{(p)}((i+N_{\text{ID}}) \text{ 模 } M_{\text{子组}}) \quad \text{等式 (15)}$$

[0175] 其中 N_{ID} 可以对应于标识例如物理小区标识或者另一个参数(例如,传输点标识)。一个或者多个映射方法可以使用,可能的甚至在同一个子帧之内。WTRU可以根据以一个或者多个规则或者方法来确定使用哪个方法。例如,WTRU可以根据较高层信令(例如,RRC或者MAC)确定映射方法。WTRU可以根据例如来自于支持的PDCCH的动态指示确定映射方法。WTRU可以隐式地根据E-PDCCH的操作模式确定映射方法。E-PDCCH操作模式可以由较高层(例如,

来自于支持的PDCCH) 提供或者动态地提供。WTRU可以根据接收E-PDCCH的子帧定时或者子帧类型确定映射方法。例如,连续子组映射可以用于MBSFN子帧。WTRU可以根据E-PDCCH区域的位置和/或标识确定映射方法,例如如果在子帧中定义了多于一个E-PDCCH区域。

[0176] WTRU可以根据符号组或者子组的索引确定映射方法。组可以根据单个E-CCE、多个E-CCE、E-PDCCH传输的一部分、单个E-PDCCH传输、多于一个E-PDCCH传输和/或等等定义。例如,E-CCE的第一子组的符号(例如,索引从1到K)可以被分为一组并使用连续E-REG映射技术来映射,同时E-CCE的第二组或者子集的符号(例如,索引从K+1到 M_{CCE} ,其中 M_{CCE} 是CCE的总数)可以被分为一组并使用非连续E-REG映射技术来映射。

[0177] WTRU可以根据E-PDCCH搜索空间或者其属性的标识和/或位置确定映射方法。例如,WTRU可以根据是在通用搜索空间中还是在UE特定搜索空间中尝试E-PDCCH解码来确定映射方法。在示例中,WTRU可以根据搜索空间的聚合级别确定映射方法。例如,连续E-REG映射技术可以被用于高聚合级别(例如,4、8),以及非连续E-REG映射技术可以被用于低聚合级别(例如,1、2)。

[0178] 在示例中,可以使用没有利用E-REG的技术将一个或者多个E-PDCCH符号映射到RE。例如,可以根据一个或者多个增强型控制信道元素(E-CCE)来定义和确定E-PDCCH区域的资源元素的子集。可以根据E-CCE来映射E-PDCCH符号。增强型控制信道元素可以是PRB对和/或RB对,包括参考信号,中的多个RE(例如,44个)。RB对可以指在给定子帧中跨两个时隙的一对RB。RB对可以在频域具有预先确定的关系。例如,RB对的RB可以共享相同的虚拟资源块(VRB)索引(n_{VRB})。VRB可以是局部的或者分布式的VRB。在示例中,RB对的RB可以共享相同的物理资源块索引(n_{PRB})。RB对的物理资源块索引可以根据为E-PDCCH定义的关系关联起来。在RB对内可以定义一个或者多个E-CCE。

[0179] 可以将用于参考信号的RE速率匹配以用于E-PDCCH传输,可以根据速率匹配的参考信号来定义E-CCE。例如,可以根据E-CCE内的RE相对于用于传送参考信号的RE的相对位置来定义E-CCE。在包括CRS和DM-RS的子帧中的增强控制信道元素示例显示于图7。例如,RB对700可以是利用CRS用于四个天线端口(例如,天线端口#0-3)的场景中的RB对示例。例如,E-CCE(例如,E-CCE# $n+1$ 702、E-CCE# n 704和E-CCE# $n-1$ 706)可以包括在RB对700中。可以根据DM-RS和/或CRS在RB对700中的位置来确定E-CCE在时间-频率网格中的位置。类似的,RB对710可以是利用CRS用于两个天线端口的场景中的RB对示例。例如,E-CCE(例如,E-CCE# $n+1$ 712、E-CCE# n 714、和E-CCE# $n-1$ 716)可以包括在RB对710中。可以根据DM-RS和/或CRS在RB对710中的位置来确定E-CCE在时间-频率网格中的位置。

[0180] 在示例中,可以确定E-CCE的起始点(例如,对应于E-CCE的第一个资源元素)。例如,E-CCE的起始点/第一个资源元素可以根据动态指示(可能由传统PDCCH通知)、较高层配置(例如,传输模式)和/或资源元素网格中的固定点中的至少一个来定义。

[0181] 图8显示了不包括CRS的子帧的RB对示例。例如,如图8所示,RB对800可以是在示例RB对内的E-CCE位置的一个示例。在此示例中,有六个在E-CCE中包含DM-RS的资源元素。例如,E-CCE(例如,E-CCE# n 802、E-CCE# $n+1$ 804、E-CCE# $n+2$ 806、和E-CCE# $n+3$ 808)可以包括在RB对800中。可以根据DM-RS在RB对800中的位置来确定E-CCE在时间-频率网格中的位置。类似的,E-CCE(例如,E-CCE# n 812、E-CCE# $n+1$ 814、E-CCE# $n+2$ 816和E-CCE# $n+3$ 818)可以包括在RB对810中。在此示例中,有八个在E-CCE中包含DM-RS的资源元素。可以根据DM-

RS在RB对810中的位置来确定E-CCE在时间-频率网格中的位置。

[0182] 在示例中,对于定义用于下行链路控制信道的RB对,E-CCE序号可能首先在时域增加(时间第一映射)。在图8中显示用于RB对800和RB对810的E-CCE的时间第一映射。在另一个示例中,在定义用于下行链路控制信道的PRB对中,E-CCE序号可能首先在频域增加(频率第一映射)。参考信号(例如,UE特定参考信号/DM-RS)可以位于E-CCE的边缘。例如,DM-RS的位置可以限定E-CCE的边缘。在示例中,参考信号可以位于与那些对应于天线端口5或7到14中至少一个的RE相同的RE中。

[0183] WTRU可以确定E-CCE如何映射到时间-频率网格中的资源元素。以下方法或者规则中的一种或者多种可以用于确定将E-CCE映射和/或映射到资源元素。控制信道元素可以占用单个RB或者一对RB的资源元素的子集。在示例中,RB和/或RB对中的RE的子集可以对应于每个RB内的某子载波子集。例如,某子载波子集可以是最低或者最高频率的N个子载波。在示例中,RB或RB对中的RE的子集可以对应于时域中某RE子集。例如,RB或RB对中的RE的子集可以对应于时刻T1和时刻T2之间的RE。在示例中,可能是不同E-PDCCH传输的部分的多个控制信道元素可以被映射到相同的RB或者RB对。控制信道元素可以占用多个RB或者RB对的资源元素的子集。

[0184] 可以定义两种或者多种E-PDCCH资源分配模式例如频率分集模式和频率选择模式,以分别获得频率分集增益和频率选择增益。作为频率分集模式,E-CCE聚合可以以十分之一选取的模式跨多个E-PDCCH PRB执行,例如{E-CCE#0、E-CCE#4、E-CCE#8、E-CCE#12}用于聚合级别L=4。在另一个示例中,连续E-CCE序号可以被聚合,例如{E-CCE#0、E-CCE#1、E-CCE#2、E-CCE#3}用于频率选择模式。

[0185] 可以根据E-PDCCH资源分配模式使用基于E-CCE聚合的交织器。对于频率分集模式,E-CCE聚合可以根据聚合级别开始于行,对于频率选择模式E-CCE聚合可以开始于列。可使用的具有 $M_{CCE,k} \times N_{PRB,k}^{epdcch}$ 的块交织器示例显示于图9。例如,图9显示了具有块交织器 ($M_{CCE,k}=4, N_{PRB,k}^{epdcch}=5$) 的E-CCE聚合。如图9所示,对于频率选择模式,前四个E-CCE索引(例如,索引0-3)应当被聚合,而在频率分集模式中来自于多个PRB的E-CCE可以被聚合。

[0186] 逻辑E-CCE(例如, $n_{CCE}^{(1)}(i)$) 可以用使用块交织器的逻辑CCE到物理CCE(例如, $n_{CCE}^{(2)}(m)$) 映射来定义,其中 $i=0, \dots, N_{CCE,k}^{epdcch}-1$ 以及 $m=0, \dots, N_{CCE,k}^{epdcch}-1$ 。另外,除了块交织器或者可选择地其他类型的交织器也可以使用。例如,WTRU可以利用频率选择模式,其中 $n_{CCE}^{(1)}(i) = n_{CCE}^{(2)}(m), i=m$ 。在另一个示例中,WTRU可以利用频率分集模式,其中 $n_{CCE}^{(1)}(i) = n_{CCE}^{(2)}(m \cdot M_{CCE,k} \text{ 模 } N_{PRB,k}^{epdcch}), i=m$ 。

[0187] WTRU可以检测具有特定聚合级别L的E-PDCCH,例如利用 $\{n_{CCE}^{(1)}(s_k), \dots, n_{CCE}^{(1)}(L-1+s_k)\}$, 其中 s_k 表示子帧k中的起始E-CCE。起始E-CCE序号可能对于每个WTRU而不同。另外,对于每个WTRU,起始E-CCE序号可能从一个子帧到另一个子帧而改变。

[0188] 用于E-PDCCH的资源可以被进一步归类为E-PDCCH PRB和E-CCE。E-PDCCH PRB可以包含至少一个E-CCE,多个E-CCE也可以位于一个E-PDCCH PRB中。 $M_{CCE,k}$ 可以表示E-PDCCH

PRB中E-CCE的数量,而 $N_{PRB,k}^{epdcch}$ 可以表示子帧k中用于E-PDCCH的PRB的总数。因此,子帧k中E-CCE的总数可以表示为

$$[0189] \quad N_{CCE,k}^{epdcch} = N_{PRB,k}^{epdcch} \cdot M_{CCE,k} \quad \text{等式 (16)}$$

[0190] 对于E-PDCCH的E-CCE资源,E-CCE序号可以按或者时间第一方式或者频率第一方式以升序来定义。图10显示了用于E-CCE编号的时间第一映射示例。例如,RBG1 1002、RBG2 1004、RBG3 1006、和RBG4 1008可以由eNB传送并由WTRU接收。RBG1 1002和RBG3 1006可以包括包含E-PDCCH传输的PRB。在此示例中,RBG2 1004和RBG4 1008可以不包括包含E-PDCCH传输的PRB(例如,可以包括普通PRB例如普通PRB 1014)。包含E-PDCCH传输的PRB(例如,E-PDCCH PRB#1 1012、E-PDCCH PRB#2 1016、E-PDCCH PRB#N 1018)可以包括首先在时域(例如,首先通过给定频率范围的不同OFDM符号)然后在频域(例如,然后通过OFDM符号的第二频率范围)映射的E-CCE。例如,E-PDCCH PRB#1 1012可以包括E-CCE#0 1022、E-CCE#1 1024、E-CCE#2 1026和E-CCE#3 1028。当将E-CCE映射到资源元素时,第二E-CCE(例如,E-CCE#1 1024)位于与第一E-CCE(例如,E-CCE#0 1022)相同的频率区域,但是在时域发生于后面(例如,时间第一映射)。当在时域没有剩余的其它资源用于E-PDCCH PRB#1 1012时,下一个E-CCE(例如,E-CCE#2 1026)被映射到频域中下一个可用的资源。然后映射在时域再次增加(例如,E-CCE#3 1028)直到每个E-CCE已经都分配了资源或者PRB满了。类似的,时间第一映射方案可以应用于E-PDCCH PRB#2 1016(例如,E-CCE#0 1032、E-CCE#1 1034、E-CCE#2 1036和E-CCE#3 1038)和E-PDCCH PRB#N 1018(例如,E-CCE#n 1042、E-CCE#n+1 1044、E-CCE#n+2 1046和E-CCE#n+3 1048)。

[0191] WTRU可以被配置为尝试将E-PDCCH定位于不会永远被干扰影响的时间和频率资源。例如,确定E-PDCCH区域的一个或者多个参数、一个或者多个E-PDCCH候选的传输特征、一个或者多个E-CCE的传输特征和/或一个或者多个E-REG的传输特征根据已知模式可能一个子帧与另一个子帧都不相同。例如,模式可以是循环的或者伪随机模式。WTRU可以根据至少一个E-PDCCH参数确定E-PDCCH区域的位置。E-PDCCH参数的值可以不同以得到干扰随机化。

[0192] 在另一个示例中,子帧k中的E-PDCCH的PRB可以使用随机序列参数 I_k 来定位。随机序列参数 I_k 和/或用于产生随机序列的初始值可以被定义为子帧号、系统帧号(SFN)、物理小区ID、天线端口号和/或时隙号中的一个或者多个的函数

[0193] 当传送E-PDCCH传输时,eNB可以执行层映射(和/或预编码)。类似的,当接收E-PDCCH传输时,eNB可以执行层解映射(和/或预编码处理)。在示例中,WTRU可以利用空间复用或者层解映射以接收和解码E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集。例如,WTRU可以利用多个到来传输流(例如,基于MIMO传输)来解码E-PDCCH。WTRU可以确定至少一个天线端口,在确定的资源元素中从该天线端口解码E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集。WTRU可以根据配置的WTRU的传输模式确定该至少一个天线端口。WTRU可以根据被识别的E-PDCCH候选、E-PDCCH候选集和/或选择用于解码E-PDCCH候选的至少一个天线端口确定调制符号块(M_{symbol})。

[0194] 在示例中,E-PDCCH可以通过一个或者多个MIMO传输流来传送。例如,下行链路传输可以拥有时间、频率维度和/或空间维度。可以使用MIMO技术以通过使用相同时间和频率资源的多个空间维度传送多个传输流。因此,当接收E-PDCCH传输时,WTRU可以执行空间解

复用(例如,确定包括E-PDCCH的空间维度)以正确地接收MIMO传输。例如,E-PDCCH可以通过多个传输流中的单个传输流来传送。该包括E-PDCCH的单个传输流可以与一个或者多个天线端口关联。E-PDCCH可以通过多个MIMO传输流传送。E-PDCCH可以通过使用资源元素/资源块集的第一传输流被传送给WTRU,而PDSCH通过使用同一资源元素/资源块集的第二传输流被传送给相同的WTRU和/或第二WTRU。

[0195] 天线端口可以与不同的空间维度(也被称为传输层)关联。用于每个天线端口的参考信号可以在与天线端口关联的传输流上传送,以允许WTRU估计与天线端口关联的无线信道。每个天线端口可以与给定子帧的时间-频率数据集关联。用于多个传送天线和/或多个传输流的时间-频率数据可以使用MIMO传输技术空间复用。接收的流可以在接收处理期间被空间解复用。

[0196] 例如,发射机/eNB可以采用 M_{symb} 调制符号 $d(0), \dots, d(M_{\text{symb}}-1)$ 的块,并执行层映射(也被称为空间复用)以输出维度 P 的 M_{symb} 向量 $y(i)$ 的块,其中向量 $y(i)$ 的第 p 个元素 $y^{(p)}(i)$ 可以对应于将要通过天线端口 p 传送的信号(或符号)。 P 可以是天线端口的总数。类似的,当WTRU执行层解映射(也被称为空间解复用)时,接收机/WTRU采用在解映射传送的资源元素之后输入维度 P 的 M_{symb} 向量 $y(i)$ 的块,其中向量 $y(i)$ 的第 p 个元素 $y^{(p)}(i)$ 可以对应于从天线端口 p 接收的信号(或符号)。接收机/WTRU可以输出 M_{symb} 调制符号 $d(0), \dots, d(M_{\text{symb}}-1)$ 的块,其对应于E-PDCCH传输。

[0197] 层映射/解映射和/或预编码可以以各种方式执行。使用的方法可以依赖于天线端口是否关联到小区特定或者UE特定参考信号。用于层解映射的方法可以依赖于与传输关联的天线端口索引。

[0198] 在示例中,层映射可以是这样的,单个天线端口 $p_0(i)$ 可以被用于通过给定资源元素的传输。单个天线端口的操作可以被定义为:

[0199] 对于 $p=p_0(i), y^{(p)}(i)=d(i)$ 等式(17)

[0200] 对于 $p \neq p_0(i), y^{(p)}(i)=0$ 等式(18)其中 $p_0(i)$ 和符号索引 i (例如,函数 $d(i)$)之间的关系可以依赖于用于确定天线端口集的方法。可以定义用于特定层映射方法的不同公式,例如:

$$[0201] \quad p_0(i) = 7 + (\lfloor i/m \rfloor + N_{\text{ID}}) \bmod 4 \quad \text{等式(19)}$$

[0202] 其中 m 可以是每个E-REG的RE(或者每个E-CCE的RE)的数量,例如,如果具有E-REG(或者E-CCE)的天线端口循环, N_{ID} 可以对应于小区标识或者另一个参数,例如传输点标识,可以以专用方式提供。在天线端口是E-PDCCH传输的函数的情况下,那么 $p_0(i) = p(l(i))$,其中 $l(i)$ 可以是对应于符号 i 的E-PDCCH索引。

[0203] 在示例中,层映射可以是这样的,多于一个天线端口 $p_0(i)$ 被用于通过给定资源元素的传输。这样的操作通常被定义为:

[0204] 对于 $p=p_k(i), y^{(p)}(i)=d(n*i+k)$ 等式(20)

[0205] 对于 $p \neq p_k(i), y^{(p)}(i)=0$ 等式(21)其中 n 可以是每个资源元素的层数量, k 可以取0到 $n-1$ 之间的值。例如,在 n 个天线端口/层集和数据符号索引 i 之间可以定义关系。在 n 个天线端口/层集和数据符号索引 i 之间的关系可以依赖于用于确定用来传送一个或者多个RE(例如,RE包括E-PDCCH传输)的天线端口集的方法。

[0206] 在示例中,明确的预编码可以被用于执行层映射。例如,层映射可以是这样的,每个天线端口上的信号是来自于预编码器 $W(i)$ 。明确的预编码在天线端口集对应于小区特定参考信号集的情况下可以是有利的。例如,通过天线端口集传送的信号集和 n 个天线端口/层集和数据符号索引 i 之间的关系可以满足关系:

$$[0207] \begin{bmatrix} y^{(0)}(i) \\ \vdots \\ y^{(P-1)}(i) \end{bmatrix} = W(i) \begin{bmatrix} d(n*i) \\ \vdots \\ d(n*i+n-1) \end{bmatrix} \quad \text{等式 (22)}$$

[0208] 在等式(22)中,预编码操作 $W(i)$ 和层的数量 n 可以从可能的预编码器集中选择。例如,预编码器操作可以从R8和/或R10规范的已存在的码本中选择或者从新定义的码本中选择。预编码器操作可以根据可能的层数量来选择。一个或者多个层映射参数(例如,预编码操作、传输秩)可以根据较高层信令和/或例如通过支持的PDCCH的动态信令来确定。WTRU可以隐式地根据配置的操作模式来确定参数。WTRU可以使用在此所述的其他方法来确定可能的预编码矩阵索引集和/或可能的层数量(例如,传输秩)集。

[0209] WTRU可以确定DM-RS端口/天线端口的数量和相关的多天线传输方案。WTRU可以假设DM-RS端口/天线端口的数量是两个端口。WTRU可以使用两个DM-RS端口尝试层解映射E-PDCCH。例如,WTRU可以假设使用如下预编码操作(这可以被实现为使用传送分集)在两个DM-RS端口上传送(例如,天线端口 p_0 和天线端 p_1)E-PDCCH:

$$[0210] \begin{bmatrix} y^{(p_0)}(2i) \\ y^{(p_1)}(2i) \\ y^{(p_0)}(2i+1) \\ y^{(p_1)}(2i+1) \end{bmatrix} = \frac{1}{\sqrt{2}} \begin{bmatrix} 1 & 0 & j & 0 \\ 0 & -1 & 0 & j \\ 0 & 1 & 0 & j \\ 1 & 0 & -j & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \text{Re}(d(2i)) \\ \text{Re}(d(2i+1)) \\ \text{Im}(d(2i)) \\ \text{Im}(d(2i+1)) \end{bmatrix} \quad \text{等式 (23)}$$

[0211] 其中例如, $x^{(0)}(i)$ 可以表示包括E-PDCCH传输的部分的调制的符号, $x^{(1)}(i)$ 可以表示包括E-PDCCH传输的部分的调制的符号, $y^{(p_0)}(i)$ 可以表示通过DM-RS端口 p_0 接收的信号,以及 $y^{(p_1)}(i)$ 可以表示通过DM-RS端口 p_1 接收的信号。

[0212] 用于层映射或者解映射的方法可以依赖于配置的E-PDCCH操作模式。例如,在频率局部操作模式示例中,层解映射可以根据由等式(17)-(22)中的一个或者多个所表示的空间复用方法中的一种来进行。在频率分布操作模式示例中,层解映射可以根据利用传输分集的,例如由等式(23)所示的方法来进行。WTRU可以根据较高层信令和/或动态地来自于支持的PDCCH或者一些其它动态指示来确定自己的操作模式。WTRU还可以尝试根据在同一子帧中多于一种的操作模式解码,例如在不同的搜索空间中。

[0213] 对于具有多于一个DM-RS端口的E-PDCCH解调,WTRU可以确定对于每个资源元素,从端口之一确定单个符号,其中资源元素和端口之间的关系可以是预先确定的或者信号通知的。例如,具有最高载波频率的六个子载波的RE(可能对应于第一控制信道元素)可以使用第一天线端口(例如,天线端口7)来解调,而具有最低载波频率的六个子载波的RE(可能对应于第二控制信道元素)可以使用第二天线端口(例如,天线端口8)来解调。使用这个解调方案可以便于将多个E-PDCCH传输复用到单个RB或者RB对中。在一个示例中,WTRU可以一直使用每个天线端口解调所有RE,对于该天线端口WTRU被配置为将其用于E-PDCCH接收/解码。在这个示例中,从用于相同RE子集的多于一个天线端口获得的符号集可以对应于相同

的E-CCE或者对应于不同的E-CCE。

[0214] 一旦获得可能包括E-PDCCH(例如,E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集)的调制符号的序列,WTRU可以使用一个或者多个解调方法以成功地接收和确定解调的比特流。类似地,一旦接收到扰码比特,发射机/eNB可以调制扰码比特以产生用于传输的调制的符号(和/或比特)。扰码比特 $\tilde{b}(0),\dots,\tilde{b}(M_{\text{tot}}-1)$ 可以被调制为复值调制符号集 $d(0),\dots,d(M_{\text{symb}}-1)$,反之亦然。例如,扰码的比特可以使用四相相移键控(QPSK)调制方法(例如, $M_{\text{symb}}=M_{\text{tot}}/2$)、16态正交幅度调制(16QAM)(例如, $M_{\text{symb}}=M_{\text{tot}}/4$)和/或64态正交幅度调制(64QAM)(例如, $M_{\text{symb}}=M_{\text{tot}}/6$)来调制,其中, M_{tot} 可以是将要调制的扰码比特的数量。

[0215] 例如,WTRU可以解调E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集的 M_{symb} 符号,假设 M_{symb} 符号是使用QPSK、16QAM和/或64QAM中的一个或者多个调制的。可以假设这些调制技术(或者一些其它调制技术)中的一种在没有用于参考信号的资源元素中被用于E-PDCCH传输。例如,WTRU可以根据E-PDCCH信号和对应于天线端口的参考信号之间的假设的功率比率(例如,估计的或者定义的)确定幅度信息。WTRU解调E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集的结果是E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集的 M_{tot} 解调比特 $\tilde{b}(0),\dots,\tilde{b}(M_{\text{tot}}-1)$ 的块。符号的顺序可以使用子载波索引、时间索引、REG或者E-REG索引、控制元件索引、时隙索引、RB索引(例如,VRB索引或者PRB索引)、天线端口和/或它们的任意组合中的一个或者多个特定的优先级顺序来确定。

[0216] WTRU可以解扰解调的比特。类似地,eNB可以扰码多个编码的比特。例如,发射机/eNB可以用扰码序列 $c(i)$ 乘以编码比特块 $b(0),\dots,b(M_{\text{tot}}-1)$,以获得扰码的比特块 $\tilde{b}(0),\dots,\tilde{b}(M_{\text{tot}}-1)$ 。类似地,接收机/WTRU可以用扰码序列 $c(i)$ 乘以解调的比特 $\tilde{b}(0),\dots,\tilde{b}(M_{\text{tot}}-1)$,以获得解扰的比特 $b(0),\dots,b(M_{\text{tot}}-1)$ 。扰码序列 $c(i)$ 可以是伪随机序列,例如由长度为31的Gold序列定义的。输出的长度为 M_{PN} 的伪随机序列 $c(n)$,其中 $n=0,1,\dots,M_{\text{PN}}-1$,可以定义为

$$[0217] \quad c(n) = (x_1(n+N_c) + x_2(n+N_c)) \text{ 模} 2 \quad \text{等式 (24)}$$

$$[0218] \quad x_1(n+31) = (x_1(n+3) + x_1(n)) \text{ 模} 2 \quad \text{等式 (25)}$$

$$[0219] \quad x_2(n+31) = (x_2(n+3) + x_2(n+2) + x_2(n+1) + x_2(n)) \text{ 模} 2 \quad \text{等式 (26)}$$

[0220] 其中 $N_c=1600$,第一个m序列可以用 $x_1(0)=1, x_1(n)=0, n=1,2,\dots,30$ 初始化。

[0221] 在示例中,第二个m序列的初始化可以由 $c_{\text{init}} = \sum_{i=0}^{30} x_2(i) \cdot 2^i$ 表示,其值依赖于序列的应用。扰码序列产生器可以用 c_{init} 初始化, c_{init} 可以是E-PDCCH在其中被解码的服务小区的小区标识(例如, $N_{\text{ID}}^{\text{小区}}$)、UE特定C-RNTI(例如, n_{RNTI})、扰码参数(例如, N_{ID})、从其传送E-PDCCH的传输点的标识(例如, n_{TP})、与搜索空间相关的参数、与DCI格式相关的参数、时隙号、子帧号和/或与用于E-PDCCH传输的DM-RS端口相关的参数中的一个或者多个的函数。例如,扰码序列产生器可以使用如下公式获得:

$$[0222] \quad c_{\text{init}} = \lfloor n_s/2 \rfloor 2^9 + N_{\text{ID}} \quad \text{等式 (28)}$$

[0223] 其中, n_s 可以是无线帧内的时隙号, N_{ID} 可以对应于小区标识或者由较高层提供的另一个参数例如传输点标识(n_{TP})。例如,参数可以隐式地从CSI-RS配置参数和/或分配用于

E-PDCCH传输的DM-RS天线端口中的一个得到。这个扰码E-PDCCH的方法可以有利于WTRU在通用搜索空间中通过E-PDCCH接收宽带控制传输,例如随机接入响应、寻呼、功率控制和/或系统信息的场景。

[0224] 在示例中,在WTRU的扰码序列产生器可以由小区特定和WTRU特定值来初始化,如等式(29)所示。

$$[0225] \quad c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + \lfloor n_s/2 \rfloor \cdot 2^9 + N_{\text{ID}} \quad \text{等式 (29)}$$

[0226] 其中 n_{RNTI} 可以是对应于与E-PDCCH传输相关的RNTI的参数,例如用于CRC掩码的目的(例如,CRC扰码)。根据E-PDCCH承载的信息的类型,这个参数可以是WTRU特定或者通用的。使用上述公示中所示的初始化值可以保证不同的扰码序列将用于使用不同RNTI和不同标识 N_{ID} 值的两个WTRU之间。通过这样做,可以在系统的任意对WTRU中保证或者获得随机化。

[0227] 在示例中,WTRU可以隐式地选择用于E-PDCCH解扰的扰码序列产生器。例如,WTRU可以根据关联的DCI格式隐式地选择用于E-PDCCH解扰的扰码序列产生器。例如,WTRU可以将预定义的扰码序列产生器用于DCI格式1A和/或1C,可以将不同的扰码序列产生器用于其它DCI格式例如DCI格式0、1、1B、2、2A和/或其它的。作为示例,用于DCI格式1A或1C的扰码序列产生器可以使用函数 $c_{\text{init}} = f(n_s, N_{\text{ID}})$ 来得到。用于DCI格式1A或1C的扰码序列产生器可以使用函数得到,对于其他DCI格式(例如,0、1、1B、2和/或2A),WTRU可以使用函数 $c_{\text{init}} = f(n_{\text{RNTI}}, n_s, N_{\text{ID}})$ 来初始化扰码序列产生器。

[0228] WTRU可以根据关联的搜索空间隐式地选择用于E-PDCCH解扰的扰码序列产生器。例如,WTRU可以根据E-PDCCH是在通用搜索空间还是UE特定搜索空间被接收确定扰码序列产生器。作为示例,用于在通用搜索空间接收的DCI格式的扰码序列产生器可以使用函数 $c_{\text{init}} = f(n_s, N_{\text{ID}})$ 来得到。对于在UE特定搜索空间传送的DCI格式,WTRU可以使用函数 $c_{\text{init}} = f(n_{\text{RNTI}}, n_s, N_{\text{ID}})$ 来初始化扰码序列产生器。

[0229] WTRU可以根据关联的传输点隐式地选择用于E-PDCCH解扰的扰码序列产生器。例如,WTRU可以根据用于E-PDCCH传输的传输点使用不同的扰码序列产生器。这种方法的主要好处是通过随机化传输点间干扰可以获得控制信道资源的改进的空间重利用。作为示例,在WTRU的扰码序列产生器可以使用函数 $c_{\text{init}} = f(n_s, N_{\text{ID}}^{\text{小区}}, n_{\text{TP}})$ 或 $c_{\text{init}} = f(n_{\text{RNTI}}, n_s, N_{\text{ID}}^{\text{小区}}, n_{\text{TP}})$ 来初始化,其中 n_{TP} 可以对应于与E-PDCCH传输关联的传输点(和/或CSI-RS资源或者配置), $N_{\text{ID}}^{\text{小区}}$ 可以对应于从其传送E-PDCCH的小区的物理标识。

[0230] 用于初始化E-PDCCH的扰码器的方案可以同样地应用于PDSCH和E-PDCCH之间的混合FDM/TDM和纯FDM复用。然而,在PDSCH和E-PDCCH之间的混合FDM/TDM复用情况下,给定WTRU的E-PDCCH可以被局限于子帧中的一个时隙(例如,子帧的第一个时隙)。WTRU可以获得作为时隙号而不是(或者除此以外)子帧号的函数的扰码序列,而且扰码序列还根据一个或者多个小区特定和/或UE特定值以更好地随机化小区内&小区间干扰。例如,如果扰码序列产生器是根据UE特定值(例如, n_{RNTI})获得的,扰码序列产生器可以例如使用如下公式来得到:

$$[0231] \quad c_{\text{init}} = n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{14} + n_s \cdot 2^9 + N_{\text{ID}}^{\text{小区}} \quad \text{等式 (30)}$$

[0232] 在编码处理步骤(例如,eNB执行编码,WTRU执行解码),发射机/eNB可以为至少一

个WTRU编码至少一个E-PDCCH传输的数字控制信息,以产生第*i*个E-PDCCH传输的 $M_{\text{比特}}^{(i)}$ 编码比特序列。编码比特的数量可以是编码比特的可能数量集中的一个,其中编码比特的可能数量可以对应于聚合级别*L*,以控制信道元素(CCE)或者增强型控制信道元素(E-CCE)为单位。在某些RE不能用于映射(例如,它们包括参考信号和/或被用于干扰监控)的情况下,eNB/WTRU可以执行穿孔和/或速率匹配以将编码比特的数量调整到可用RE的数量。

[0233] 在多于一个E-PDCCH被传送的情况下,发射机可以连接来自于这些E-PDCCH传输的编码比特 $b(0), \dots, b(M_{\text{tot}}-1)$ 以产生 M_{tot} 编码比特序列,其中 M_{tot} 是*i*个 $M_{\text{比特}}^{(i)}$ 的总和。这可以被称为复用。类似的,WTRU/接收机可以通过从编码比特 M_{tot} 确定用于每个E-PDCCH传输的 $M_{\text{比特}}^{(i)}$ 来执行解复用。

[0234] 发射机可以执行 M_{tot} 编码比特块的交织,可能通过E-CCE单元,作为增强频率分集的一种方法。例如,块交织器可以通过 Q E-CCE来使用。如果使用了交织器,一个或者多个 $\langle \text{N}IL \rangle$ E-CCE(例如,填充)可以增加实际的E-CCE以获得用于交织器输入的合适的合计 Q E-CCE。在示例中,交织可以是这样的,原始序列中的两个连续CCE在交织的序列中由 C E-CCE分开。

[0235] 当WTRU确定对于给定子帧E-PDCCH应当被监控时,WTRU可以尝试使用一个或者多个下面的方法解码E-PDCCH候选。解码过程可以被应用于包括E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集的解扰比特流或者任意比特流。例如,WTRU可以尝试使用从 M_{tot} 解扰(或者解调)比特取得的 $M_{\text{比特}}$ 编码比特的至少一个子集来解码E-PDCCH候选。在示例中,WTRU可以尝试使用基于假设DCI格式或者假设CRC大小的假设数量的信息比特中的至少一个来解码E-PDCCH候选。在示例中,WTRU可以尝试使用假设用于掩码(例如,加扰)下行链路控制信息的CRC的至少一个RNTI来解码E-PDCCH候选。例如,RNTI可以包括UE特定小区RNTI(C-RNTI),系统信息RNTI(SI-RNTI),寻呼RNTI(P-RNTI),随机接入RNTI(RA-RNTI)和/或其他类型的RNTI中的一个或者多个。新RNTI可以被定义用于解码E-PDCCH。

[0236] WTRU可以根据用RNTI掩码的CRC是否与解码的DCI一致和/或DCI是否是每个假设的DCI格式来编码的来确定E-PDCCH被成功解码。用于特定E-PDCCH候选的 $M_{\text{比特}}$ 编码比特的子集可以使用一个或者多个以下方法来确定。

[0237] WTRU可以根据调制阶数和/或用于这个E-PDCCH候选的E-PDCCH的资源元素的数量确定用于E-PDCCH候选的编码比特的总数。例如WTRU可以假设当其他信号被配置为根据其他规则(例如,当由较高层信号通知时,当公式指示如此时,当由网络配置时)存在时资源元素被替换为用于另一个类型的信号,根据用于确定E-PDCCH位置的规则该资源元素另外承载E-PDCCH的信息符号。这种场景可以被考虑为冲突,当这种冲突发生时,WTRU可以假设冲突中包括的RE不包括对应于E-PDCCH的符号。在这种情况下,WTRU可以解码E-PDCCH,假设没有用于E-PDCCH的信息符号在资源元素中传送以及速率匹配被用于编码较少数量的编码比特。这个方法可以被用于与以下信号中至少一种冲突的情况:CRI-RS、物理广播信道(PBCH)、主要同步信号(PSS)/辅助同步信号(SSS)、定位参考信号(PRS)和/或等等。

[0238] 在示例中,WTRU可以将 M_{tot} 解扰比特分组为 M_{CCE} 比特的 N_{CCE} 个组,其中每个组可以对应于一个E-CCE。每个E-CCE(M_{CCE})的比特数量可以是预先确定的或者由较高层信号通知。例如, M_{CCE} 可以具有72比特的固定长度。在另一个示例中, M_{CCE} 可以具有可变长度,其可以根据传输模式或者根据eNB通知的长度指示来确定。WTRU可以选择接收的E-CCE的子集,例如LE-

CCE (其中L是整数), 其对应于用于E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集的 $M_{\text{比特}}$ 编码比特。在此示例中, L可以是E-PDCCH候选的聚合级别。E-PDCCH的聚合级别可以是为了E-PDCCH传输聚合的E-CCE总数。在另一个示例中, E-PDCCH的聚合级别可以是为了E-PDCCH传输聚合的虚拟资源块和/或物理资源块的总数。

[0239] 搜索空间可以由多个这样的对于给定聚合级别L用于E-PDCCH候选的E-CCE子集来定义。WTRU尝试用其解码的聚合级别组可以依赖于搜索空间是通用的还是UE特定的。WTRU尝试用其解码的聚合级别组可以由较高层信号通知。每个尝试中的起始E-CCE可以是RNTI的函数。

[0240] 多个E-CCE聚合级别(L)可以被用于E-PDCCH链路自适应。例如, E-CCE聚合级别可以对应于UE特定搜索空间中的集 $L \in \{1, 2, 4, 8\}$ 或者 $L \in \{1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8\}$ 。E-CCE聚合级别在通用搜索空间中可以是 $L \in \{4, 8\}$ 。E-CCE聚合级别可以由UE特定较高层信令配置。E-CCE聚合的起始点可以被定义为RNTI或者WTRU的函数。

[0241] 在示例中, WTRU可以被配置为尝试解码E-PDCCH候选, 其中LE-CCE包括L个连续E-CCE。在示例中, 下面的公式可以被用于确定搜索空间中用于E-PDCCH候选的E-CCE的索引

$$[0242] \quad L \{ (Y_k + m') \bmod \lfloor N_{\text{CCE},k} / L \rfloor \} + i \quad \text{等式 (31)}$$

[0243] 其中 Y_k 可以是伪随机变量, 其可以是子帧号k的函数, m' 可以是候选索引。 $N_{\text{CCE},k}$ 可以是子帧k中E-CCE的数量, 以及i可以是范围从0到L-1。

[0244] 在示例中, WTRU可以被配置为尝试解码一个或者多个E-PDCCH候选, 其中LE-CCE子集包括L个不连续的E-CCE。例如, 如果发射机/eNB应用了对应的交织操作, 可以使用不连续的E-CCE。例如, L个不连续的E-CCE可以分布于全部CE-CCE中。这个方法可用于, 例如如果L个不连续的E-CCE被映射到频率上分离的资源块上。这可以是如果追寻频率分集利益的情况。在示例中, 下面的公式可以被用于确定搜索空间中用于E-PDCCH候选的E-CCE的索引

$$[0245] \quad C \left(L \{ (Y_k + \lfloor m' / C \rfloor) \bmod \lfloor N_{\text{CCE},k} / L \rfloor \} + i \right) + m' \bmod C \quad \text{等式 (32)}$$

[0246] 其中等式(32)中的参数可以具有与等式(31)中所公开的参数相同的含义。包括L个不连续的E-CCE的E-CCE的总数C可以是预先确定的或者由较高层信号通知的。参数C, 以及因此用于E-PDCCH候选的E-CCE可以依赖于E-PDCCH是频率选择模式还是频率分集模式, 如较高层配置的或者其他方式。

[0247] 在示例中, 不是(或者除此以外)利用上述公式(31)和/或(32), WTRU可以通过执行发射机的反向操作来解交织E-CCE序列, 例如在发射机使用了交织操作的情况下。

[0248] 如果多于一个E-CCE可以被映射到相同的资源元素但是不同的天线端口上, 也可以使用包括L个不连续的E-CCE的子集的E-PDCCH候选的解码。使用多个天线端口传送E-PDCCH可以使处于较好无线条件的WTRU能够在多个层上接收E-PDCCH。对于处于较差无线条件的WTRU, 也可以在单个层上接收E-PDCCH。例如, 为了使能够在天线端口的多个和/或组合上接收, 可以假设在C天线端口上接收E-PDCCH, 索引为 $(C \cdot j + c)$ 的E-CCE可以被映射到第c层上相同的资源元素集(索引为j)上, 其中c的范围可以是0到C-1。例如, 对于 $C=2$, $c=0$ 可以对应于天线端口7, 而 $c=1$ 可以对应于天线端口8。WTRU可以尝试接收聚合级别L在C层上的E-PDCCH候选, 通过使用用于使用等式(8)的连续E-CCE索引的以下公式。在示例中, WTRU还可以尝试接收聚合级别L在单个层上的E-PDCCH候选, 通过使用用于间隔CE-CCE的LE-CCE的

等式(9)。

[0249] 为了减少盲解码复杂度, WTRU可以假设传输通过单层或者通过C个层来尝试解码E-PDCCH。在一个示例中, WTRU可以尝试解码E-PDCCH的唯一时刻是WTRU假设传输通过单个层或者C个层的时候。用于E-PDCCH传输的层的数量可以由较高层指示和/或隐式地确定。例如, 用于E-PDCCH传输的层的数量可以根据用于聚合级别的E-CCE比特的总数和/或用于假设的DCI格式的信息比特的数量隐式地确定。例如, 如果由信息比特的数量和编码比特的数量(例如, E-CCE比特的总数)之间的比率给出的有效的码率高于门限值, 可以尝试通过多个层的传输。在示例中, 如果有效的码率低于门限值可以尝试通过单层的传输。门限值可以是预先定义的或者由较高层提供的。

[0250] 另外, 可以定义用于确定定义至少一个E-PDCCH候选的E-PDCCH区域和传输特征参数的方法。这些参数在本说明中可以集中地被称为E-PDCCH参数。E-PDCCH参数可以用于定义E-PDCCH区域的位置和/或特性。另外, E-PDCCH参数可以用于定义E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集的位置和/或特性。例如, E-PDCCH参数可以由WTRU用于确定E-PDCCH区域和/或E-PDCCH候选在给定子帧中的时间-频率资源网格中的位置和/或特性。类似的, E-PDCCH区域和/或E-PDCCH候选在时间-频率资源网格中的位置和/或特性可以用于确定其他E-PDCCH参数。通常, E-PDCCH参数可以是潜在的E-PDCCH候选或者E-PDCCH区域的任意传输特征、性质、属性、质量、特性等。E-PDCCH候选或者E-PDCCH区域可以根据E-PDCCH参数的组合来定义。E-PDCCH参数可以指示用于解码E-PDCCH的处理步骤的多个可能的方法中的一种。E-PDCCH参数可以指示E-PDCCH操作模式, 例如“频率局部的”或者“频率分布的”。

[0251] 例如, E-PDCCH参数和/或E-PDCCH参数的组合可以用于定义和识别E-PDCCH候选。以下E-PDCCH参数中的任意一个或者多个可以由WTRU使用, 以确定E-PDCCH候选的传输特征/标识, 以任意组合。例如, E-PDCCH参数示例可以是E-PDCCH候选的资源元素的子集标识。WTRU可以根据这些资源元素的标识/位置确定由E-PDCCH候选关联的其他传输特征。因为包括E-PDCCH候选的资源元素的子集可以由多个参数或者质量(例如, 聚合级别、E-CCE数量、E-CCE是连续的还是分布的等)来定义和/或表征, 这些质量还可以被考虑为E-PDCCH参数。

[0252] 在示例中, 可以用于定义E-PDCCH候选的传输特征/标识的E-PDCCH参数可以是或者在两个相邻资源块或者在资源块的部分中的参考信号是否被预编码用于相同的E-PDCCH。例如, 如果使用相同的预编码权重对参考信号预编码, WTRU可以确定包括参考信号的E-CCE是相同E-PDCCH候选的两个部分。换句话说, E-PDCCH候选可以根据与不同参考信号关联的预编码来确定或者识别。在另一个示例中, E-PDCCH候选参数可以是用于两个相邻资源块或者资源块的部分的使用不同预编码权重预编码的参考信号。在此示例中, 定义E-PDCCH候选的参数可以用不同的预编码权重预编码的参考信号(或许包括参考信号的E-CCE)。

[0253] 在示例中, 可以用来定义E-PDCCH候选的传输特征和/或标识的E-PDCCH参数可以是扰码参数 S_c 或者 N_{ID} 。例如, 两个不同的E-PDCCH候选可以具有类似的传输特征, 虽然两个候选可以每一个都用不同的扰码参数扰码和/或假设被扰码。在示例中, 可以用来定义E-PDCCH候选的传输特征和/或标识的E-PDCCH参数可以是包括E-PDCCH候选的E-CCE索引之间的间距, C 。例如, 多个E-PDCCH候选可以每一个都有不同的E-CCE之间的间距值, 不连续E-CCE的不同的分布可以用于定义不同的E-PDCCH候选。在示例中, 将以频率选择模式还是频

率分集模式接收E-PDCCH可以被用于作为E-PDCCH参数来定义E-PDCCH候选的传输特征。在示例中,可以定义E-PDCCH候选的传输特征的E-PDCCH参数可以是用于将E-PDCCH符号映射到REG或者E-REG的方法的指示(例如,是否使用了交换)。

[0254] 另一个可以用来定义E-PDCCH候选的传输特征和/或标识的E-PDCCH参数示例可以是调制阶数,例如QPSK、16-QAM或者64-QAM。一些E-PDCCH候选可以利用第一调制阶数,而其他E-PDCCH候选可以利用第二调制阶数。因此,调制阶数可以用于在潜在的E-PDCCH候选之间区分。另一个可以用来定义E-PDCCH候选的传输特征和/或标识的E-PDCCH参数示例可以是传送E-PDCCH的天线端口集。天线端口集可以根据多个天线端口(或者传输层数)和/或通过天线端口传送的参考信号是小区特定(例如,CRS)的还是UE特定(例如,DM-RS)的来定义。天线端口的不同组合可以用于定义E-PDCCH候选。

[0255] 在示例中,通过天线端口传送的参考信号的特性集可以被用于定于E-PDCCH候选的传输特征。参考信号的特性集可以根据传送参考信号的天线端口、扰码标识(例如, n_{SCID})和/或参考信号和E-PDCCH传输之间的功率偏移中的一个或者多个来定义。在示例中,参考信号的特性集可以根据WTRU确定在时间和/或频率相邻的不同资源块中的参考信号是否被预编码用于相同的E-PDCCH传输(例如,是否可以使用PRB绑定)来定义。在示例中,参考信号的特性集可以根据计算伪随机产生器的初始值(c_{init})的参数来定义。E-PDCCH参数的任意组合可以用于定义E-PDCCH候选。在示例中,确定通过E-PDCCH传送的信息的性质和数量的下行链路控制信息(DCI)格式可以用于定义E-PDCCH候选的传输特征。DCI格式可以根据格式指示(1A、1B、1C、2等)、用于DCI格式的多个信息比特和/或DCI是否指示下行链路分配、上行链路授权和/或其他类型的控制信息来确定。在示例中,E-PDCCH候选的传输特征可以根据用于掩码增强型下行链路控制信道传输的CRC的无线网络临时标识符(RNTI)来定义。

[0256] E-PDCCH候选可以通过E-PDCCH参数的特定组合来定义。下面的一般方法可以由WTRU用来确定用于E-PDCCH候选的至少一个E-PDCCH参数或者E-PDCCH参数的特定组合。在示例中,WTRU可以为至少一个E-PDCCH参数假设预先确定的值。例如,用于E-PDCCH传输的天线端口可以是或者可以被假设固定为7或者8(或者一些其他预定值)。WTRU可以从较高层信令(例如,RRC)获得一个或者多个E-PDCCH参数值。例如,E-PDCCH区域(或者E-PDCCH区域的起始OFDM符号)可以由无线资源控制(RRC)以半静态方式,使用广播(例如,系统信息)或者专用信令(例如,来自于eNB的RRC消息)来信号通知。

[0257] WTRU可以根据已经为WTRU配置好的较高层配置确定E-PDCCH参数的值。例如,WTRU尝试解码E-PDCCH时假设的可能的DCI格式的子集和/或可能的搜索空间集可以依赖于为接收E-PDCCH的小区 and/或接收PDSCH的小区配置的传输模式。在示例中,E-PDCCH参数可以根据某信号是否出现在子帧中来确定。例如,E-PDCCH区域的位置可以依赖于某信号,例如CSI-RS、PRS、PSS/SSS和/或等等的出现。

[0258] WTRU可以确定在其中监控E-PDCCH的子帧和/或分量载波(或者服务小区)的属性。子帧的属性可以被考虑为E-PDCCH参数。例如,WTRU尝试解码E-PDCCH时假设的可能的DCI格式的子集和/或可能的搜索空间集可以依赖于子帧是常规子帧还是MBSFN子帧。WTRU尝试解码E-PDCCH时假设的可能的DCI格式的子集和/或可能的搜索空间集可以依赖于在其上解码E-PDCCH的载波是常规载波还是扩展载波。在示例中,E-PDCCH区域和/或E-PDCCH的搜索空间可以是子帧定时或者子帧号或者帧号的函数。例如,WTRU的E-PDCCH区域可以根据已知的

或者通知的模式从一个子帧跳跃到下一个。这可能有利于提供分集来对抗衰减和干扰。

[0259] WTRU可以从在通用搜索空间中或者UE特定搜索空间中解码E-PDCCH获得至少一个E-PDCCH参数值。例如,E-PDCCH区域(或者E-PDCCH区域的起始OFDM符号)或者用于E-PDCCH的天线端口可以通过在传统控制域中接收的PDCCH发送信号通知。下面说明其它的方法示例。

[0260] WTRU通过解码E-PDCCH获得至少一个E-PDCCH参数值和/或从较高层获得PDSCH的起始符号。例如,E-PDCCH的第一个OFDM符号可以对应于由PCFICH或者较高层确定的PDSCH的第一个OFDM符号。在示例中,WTRU可以根据从相同子帧中的PCFICH解码的值确定子帧中E-PDCCH区域的属性。例如,WTRU可以根据从PCFICH解码的值和/或根据较高层信令确定包括在子帧中的E-PDCCH是否是频率选择类型的还是频率分布类型的。在示例中,WTRU可以根据PCFICH信令和/或较高层信令在频域中确定E-PDCCH区域的位置(例如,包括E-PDCCH传输的子载波的块)。在示例中,使用PCFICH可以应用于子帧子集,如较高层配置的。例如,如果传统/R8WTRU不能够正确地解释PCFICH,不是所有子帧可以包括PCFICH和/或E-PDCCH以允许一些子帧的后向兼容性。

[0261] WTRU可以从解码新定义的物理信道,以下将其称为物理E-PDCCH指示信道(PEICH),来获得至少一个E-PDCCH参数值。PEICH可以被映射为已知的资源元素子集。例如,从PEICH解码的N个比特可以根据预定义的映射或者由较高层提供的映射指示E-PDCCH参数的最多 2^N 个可能集。

[0262] WTRU可以根据来自于这个WTRU的指示这个参数值的之前的传输来获得至少一个E-PDCCH参数值。例如,聚合级别、调制阶数和/或传输秩(例如,层的数量)可以根据物理层(例如,非周期性地CSI反馈)的或者MAC层(例如,MAC控制元件)的WTRU反馈来确定。

[0263] 在此所述的方法可以应用于确定单个E-PDCCH参数,但是更常用的可以用于确定有效的参数组合的可能集中的一个。假设某些参数组合在实际中不可使用,这可以允许更有效的信令和限制盲解码复杂性。例如,不是所有的调制阶数和聚合级别的组合都可以允许操作。在实施方式示例中,对于调制阶数为16QAM的操作,聚合级别被限制为1、2或4。在另一个示例中,对于调制阶数为64QAM的操作,聚合级别被限制为1或2。WTRU可以被配置为具有有效参数集。因此,当WTRU确定第一E-PDCCH参数时,基于根据WTRU的配置第二参数可能具有有限的有效值集的事实,WTRU还可以根据有效参数集确定第二E-PDCCH参数。在示例中,聚合级别集可以依赖于E-PDCCH操作模式,例如“频率分布的”或者“频率局部的”。

[0264] 在示例中,WTRU可以确定某个DCI格式可能用于搜索空间子集,但是不能用于其他搜索空间。例如,对应于下行链路分配的DCI格式可以被限制到搜索空间或者E-PDCCH区域的子集。例如,对应于下行链路分配的DCI格式可以被限制到子帧的第一个OFDM符号或者第一个时隙。这可以允许WTRU有更多的时间来处理DL分配。

[0265] 有效组合的集(例如,对于每个调制阶数的可能的聚合级别或者具有其他特性的其他类型的组合)可以由较高层提供和/或可以依赖于E-PDCCH操作模式。WTRU可以尝试在子帧中解码多于一个E-PDCCH候选,用于各种目的。例如,尝试解码多于一个E-PDCCH候选可以允许WTRU在子帧中获得多于一个DCI(例如,DL分配和UL授权,可能用于多于一个载波或者小区)。在另一个示例中,尝试解码多于一个E-PDCCH候选可以允许WTRU利用动态链路自适应。WTRU可以允许网络根据即时信道条件使用可能的码率集中的一个来传送。下面说明

支持链路自适应的其他方法(例如,CSI反馈)。尝试解码多于一个E-PDCCH候选还可以允许调度灵活性,例如通过允许网络在E-PDCCH区域内为每个WTRU使用多个可能的位置集中的一个。

[0266] 当WTRU被配置为用E-PDCCH操作时,其可以利用在此所述的方法来监控传统PDCCH。这些方法对于将盲解码复杂性维持在合理水平可能是有用的,同时保持调度灵活性。当在此提及时,术语支持的PDCCH可以指出现在与接收的E-PDCCH相同的子帧中的传统PDCCH传输。支持的PDCCH可以位于子帧的传统控制区域(例如,子帧的前1-3个OFDM符号)。支持的PDCCH可以被配置为指示E-PDCCH参数或者包括便于识别、检测和/或解码E-PDCCH候选或者E-PDCCH候选集的其它信令。在另一个示例中,支持的PDCCH可以位于与E-PDCCH候选不同的子帧中。另外,支持的PDCCH可以位于与E-PDCCH候选不同的分量载波和/或不同的传输层/天线端口上。

[0267] WTRU解码支持的PDCCH时假设的可能的DCI格式的子集以及可能的搜索空间集可以依赖于在其中监控支持的PDCCH的子帧的属性。例如,DCI格式的子集可以依赖于子帧是常规子帧还是MBSFN子帧。在另一个示例中,可能的DCI格式的子集可以依赖于WTRU的传输模式或者是否在子帧中监控E-PDCCH。

[0268] WTRU可以被配置为从解码支持的PDCCH获得至少一个E-PDCCH参数。利用支持的PDCCH可以允许E-PDCCH参数在每个子帧的基础上动态改变。与E-PDCCH区域在资源网格中的固定位置的情况相比较,这可以有利于在相同子帧中与E-PDCCH一起调度PDSCH。还可以允许动态地通知E-PDCCH的一些传输特征,这可以允许WTRU的较少检测复杂度。另外,在传统控制域中监控支持的PDCCH可以无论如何有利于还监控E-PDCCH的WTRU,因为在某些情况下(例如,高多普勒或者缺少CSI信息),支持的PDCCH可以被更健壮地和更可靠地检测到和接收到。

[0269] 检测和解码支持的PDCCH可以根据为R10运行所定义的方法来执行。可选地或者另外,监控支持的PDCCH的过程可以被修改以支持E-PDCCH的检测和接收。

[0270] 例如,WTRU可以尝试只在子帧子集中解码支持的PDCCH。WTRU尝试解码支持的PDCCH的子帧可以根据以下一种或者多种来定义:E-PDCCH是否可以出现在子帧中、子帧类型(MBSFN、ABS或者常规子帧)和/或其是否属于由较高层通知的以及可以根据帧和/或子帧号来规定的子帧子集。

[0271] 在WTRU尝试解码支持的PDCCH的子帧中,支持的PDCCH的搜索空间可以对应于PDCCH的UE特定搜索空间、PDCCH的通用搜索空间和/或支持的PDCCH特定新定义的搜索空间中的一个或者多个。这个搜索空间可以根据与UE特定C-RNTI值不同的特定的RNTI值来得到。

[0272] 而且,WTRU可以监控用于聚合级别集的搜索空间,该组聚合级别不同于用于传统PDCCH的聚合级别集。如果这个集较小,从WTRU看来解码复杂度可以减少。例如,聚合级别集可以限制为{1}或者{2,4}。这可以是预先定义的或者较高层信号通知的。

[0273] 当尝试在搜索空间中解码支持的PDCCH候选时,WTRU可以假设CRC由UE特定C-RNT或者不同的RNTI值中任一扰码,该不同的RNTI值可以是UE特定也可以不是。这个值可以由较高层提供。

[0274] 支持的PDCCH可以根据已存在的格式(0、1A、1、2等)或者新定义的格式的承载下行

链路控制信息 (DCI)。这个新定义的格式可以包括填充比特,其允许匹配已存在的格式的大小,并因此减少盲检测尝试的总次数。如果是这种情况,已存在的格式与新定义的格式之间的区别可以通过向传统格式中的某字段分配特定值或者通过用不同的RNTI掩码CRC达到。

[0275] 支持的PDCCH可以包括支持检测和解码在相同载波中或者不同载波中的,相同子帧中或者后续子帧中的E-PDCCH候选的各种信息。例如,支持的PDCCH可以指示任一E-PDCCH是否存在于子帧中。在示例中,支持的PDCCH可以指示PDSCH是否存在于子帧中。通过指示是否存在PDSCH,在WTRU的缓冲需求可以减少。在示例中,支持的PDCCH可以指示包含某DCI的任一E-PDCCH是否存在于子帧中。例如,其可以指示任一DL分配是否存在于子帧中。在不存在的条件下,WTRU可以确定不缓冲子帧余下部分中所有剩余的OFDM符号。作为替代,WTRU可以决定并尝试解码可能包含具有UL授权信息的E-PDCCH的资源元素,而不解码其他信息。

[0276] 支持的PDCCH可以指示将要在子帧中解码的E-PDCCH的总数(可能在每个DCI格式的基础上)。这允许WTRU一旦已经成功地解码了指示的数量就停止尝试解码E-PDCCH候选。另外,在WTRU没有检测与支持的PDCCH中指示的数量相同数量的E-PDCCH的情况下,WTRU可以通过(例如,经由物理层信令)向网络报告这个情况。支持的PDCCH可以指示与至少一个E-PDCCH的至少一个搜索空间有关的信息。例如,至少一个E-PDCCH的聚合级别可以由支持的PDCCH指示。支持的PDCCH可以指示与子帧中存在的E-PDCCH的至少一个DCI有关的信息。例如,支持的PDCCH可以指示DCI格式或者DCI中包括的用于E-PDCCH的信息比特的数量。

[0277] 支持的PDCCH中包括的DCI的至少一个字段可以包括指示可能的E-PDCCH参数集中的一个的索引,该可能的E-PDCCH参数集由较高层配置属于相同子帧中或者将来的子帧中的E-PDCCH。字段可以指增强型DL控制信道指示字段。可能的参数集可以包括定义了E-PDCCH的潜在的传输特征的E-PDCCH参数的任意子集。E-PDCCH参数的子集可以依赖于增强型下行链路控制信道是否包括下行链路分配或者上行链路授权。例如,增强型DL控制信道指示可以指示E-PDCCH聚合级别、包括E-PDCCH的资源元素集、调制和/或在此所述的其他E-PDCCH参数的任意组合。

[0278] 例如,增强型DL控制信道指示和/或支持的PDCCH可以包括DL分配。如果这样,ACK/NACK (A/N) 资源指示器 (ARI) 可以被用于指示在将来的子帧中承载A/N信息的PUCCH的资源索引和/或格式。在示例中,在将来的子帧中承载A/N信息的PUCCH的资源索引和/或格式也可以在一个或者多个支持的PDCCH中指示,该支持的PDCCH指示E-PDCCH的存在和特征和/或E-PDCCH自己。

[0279] 支持的PDCCH的CRC可以用与UE特定C-RNTI值不同的RNTI值来掩码。通过这样做,例如,如果信号通知的或者预定义的RNTI由不同WTRU共享,相同的支持的PDCCH可以在很多WTRU之间共享。如果支持的PDCCH包括关于用于多于一个WTRU的E-PDCCH的信息,第一WTRU可以根据不同因子确定信息的哪个部分可应用于第一WTRU。例如,第一WTRU可以根据支持的PDCCH的解码的比特序列中的比特位置确定信息的哪个部分可应用于第一WTRU。关于比特的哪个子集涉及到WTRU的信息可以由较高层提供。

[0280] WTRU还可以从支持的PDCCH的至少一个传输特征隐式地确定E-PDCCH的至少一个传输特征。例如,E-PDCCH的可能的聚合级别集可以根据定义的关系与用于自己的支持的PDCCH的,或者打算供WTRU使用的另一个PDCCH的聚合级别相关。

[0281] 可以基于E-PDCCH资源的WTRU信道状态信息 (CSI) 反馈使用E-PDCCH链路自适应。

例如,独立CSI反馈配置可以被用于替代或者另外使用PDSCH传输的CSI反馈。WTRU可以假设用于E-PDCCH频率分集模式的CSI测量的传输方案可以是一个或者多个不同的方案。例如,WTRU可以假设传输方案是用于具有CRS端口{0,1}的两个天线空间频率块编码(SFBC)或者具有CRS端口{0,1,2,3}的四个传送天线SFBC。在另一个示例中,假设的传输方案可以是基于CRS端口{0,1,2,3}的具有天线虚拟化的两个传送天线SFBC。天线虚拟化矩阵可以是预定义的 4×2 矩阵。在示例中,假设的传输方案可以是用于任意两个、四个、或者八个传送天线的每个数量的CRI-RS端口的固定的秩-2预编码器。

[0282] 在E-PDCCH频率选择模式的情况下,CSI测量中假设的传输方案可以根据CRI-RS端口的数量是一个或者多个秩-1预编码器和/或根据CRI-RS端口的数量是一个秩-2预编码器。用于E-PDCCH频率选择模式的预编码器可以由码本中的预编码矩阵索引来标识,例如已存在的版本中所定义的。码本的子集(例如,码本子样本)可以被用于与CSI反馈关联的E-PDCCH以最小化反馈开销。

[0283] 用于E-PDCCH的CSI反馈可以通过不同的上行链路信道来报告。例如,用于E-PDCCH的CSI反馈可以在PUCCH格式2、2a、2b或者3上报告。在示例中,用于E-PDCCH的CSI反馈可以用物理上行链路共享信道(PUSCH)上的上行链路控制信息(UCI)或者不在PUSCH上传送的UCI来报告。在示例中,用于E-PDCCH的CSI反馈可以使用较高层(L2/L3)信令报告。在示例中,如果使用PUCCH报告了用于E-PDCCH的CSI,对于频率选择模式宽带信道质量指示器(CQI)和预编码矩阵索引(PMI)可以被报告,对频率分集模式宽带CQI可以被报告。在示例中,对于频率分集模式可以不报告PMI。如果配置了秩-2传输也可以报告秩指示器(RI)。如果WTRU被配置为在同一个子帧中报告PDSCH的CSI和E-PDCCH的CSI,WTRU可以丢弃(例如,不报告)E-PDCCH的CSI。

[0284] 在示例中,WTRU可以利用E-PDCCH以便于接收PDSCH。为了解码PDSCH,WTRU可以获得用于PDSCH的传输特征集。该特征集可以包括一些在给定传输模式中类似于用于解码传统PDSCH的特征和/或可以包括根据传输中包括E-PDCCH的新参数。例如,为了正确的解码和接收PDSCH而确定的该特征集可以是资源网格中的PDSCH候选/区域的位置(例如,频率分配和相关的信息)、用于PDSCH的天线端口、码字数量、每个码字的调制和编码方案和/或混合ARQ(HARQ)信息。

[0285] 在给定子帧(n)中,WTRU可以根据从解码E-PDCCH得到的信息确定用于PDSCH的至少一个传输特征集。例如,WTRU可以利用解码在相同子帧(n)中或者之前子帧(n-k)(其中k是整数)中接收到的E-PDCCH得到的信息以正确的接收PDSCH传输。这种E-PDCCH可以被称为关联的E-PDCCH。在示例中,除了(或者可选地)通过E-PDCCH接收的信息之外,WTRU还可以在相同子帧(n)中或者之前子帧(n-k)中解码的PDCCH得到的信息以正确的接收PDSCH传输。这种PDCCH可以被称为关联的PDCCH。

[0286] 在示例中,与PDSCH分配关联的信息可以在进行实际分配的子帧中发送信号通知,以使得WTRU在子帧开始之前知道在子帧中是否有下行链路分配。以这种方式,WTRU不用缓冲子帧的(或者E-PDCCH/PDCCH区域的)所有OFDM符号以能够确定PDSCH数据是否将在当前子帧中被接收/解码。在非零子帧差k的情况下,可以在子帧n+4中传送A/N信息。在另一个示例中,可以在子帧n+4-k中传送A/N信息。

[0287] 如果在PDSCH传输和与其关联的E-PDCCH/PDCCH之间有定时差k(也被称为子帧

差),那么在PDSCH传输和与其关联的E-PDCCH之间的定时差 k 可以固定或者从较高层获得。对于PDSCH和与其关联的E-PDCCH之间的更灵活的定时关联,定时差 k 可以依赖于PDSCH子帧(n)定时。例如以及为了说明,对于偶数号子帧定时差可以是 k ,对于奇数号子帧定时差可以是 $k+1$ 。以这种方式,在给定子帧($n-k$)中接收的E-PDCCH可以指示两个PDSCH分配的特征,一个在子帧 n 中,另一个在子帧 $n+1$ 中。这样的设置,其中多于一个PDSCH可以具有相同的关联的E-PDCCH,可以提升E-PDCCH信令的整体效率。

[0288] 在示例中,WTRU可以根据已经解码的关联的E-PDCCH的至少一个特征确定意图用于WTRU的PDSCH传输的至少一个特征。不同技术可以使用以确定关联的特征。

[0289] 例如,PDSCH传输的一个或者多个特征可以明确地从由其关联的E-PDCCH承载的下行链路控制信息获得。此外,PDSCH传输的一个或者多个特征可以明确地从关联的PDCCH和/或从用于PDSCH传输的关联的E-PDCCH的支持的PDCCH获得。

[0290] 在示例中,PDSCH的至少一个特征可以隐式地从用于PDSCH传输的关联的E-PDCCH的一个或者多个传输特征而获得。WTRU隐式地根据关联的E-PDCCH的传输特征确定PDSCH传输特征的好处是较少的明确的信息可以在下行链路控制信息中传送,并因此可以较少开销。例如,PDSCH资源元素的子集可以被确定存在于与用于关联的E-PDCCH的资源元素相同的子载波中,但是在不同符号或者不同时间隙中。

[0291] 在示例中,PDSCH资源元素的子集可以被确定存在于物理或者虚拟资源块中,其与用于相关的E-PDCCH的物理或者虚拟资源块具有定义的关联。例如,PDSCH可以被确定存在于在频率和/或时间上与用于相关的E-PDCCH的物理或者虚拟资源块紧紧相邻(更高、更低或者二者)的 N 个物理或者虚拟资源块中。在示例中,PDSCH是否存在于这些相邻资源块中可以在关联E-PDCCH、关联PDCCH和/或用于关联的E-PDCCH的支持的PDCCH承载的下行链路控制信息中指示。PDSCH是否存在于这些相邻资源块可以由较高层信令指示。也可以使用类似的方式(例如,关联E-PDCCH、关联PDCCH和/或用于关联的E-PDCCH的支持的PDCCH)来信号通知 N 。

[0292] 用于PDSCH的天线端口集或者至少一个天线端口可以关联到用于传送自己的关联的E-PDCCH的至少一个天线端口。例如,WTRU可以隐式地确定用于关联的E-PDCCH的天线端口集是用于PDSCH的天线端口集的子集或者全集。类似的,用于PDSCH的天线端口(层)的数量也可以关联到用于E-PDCCH的天线端口的数量。为了PDSCH解码用于信道估计的参考信号的伪随机序列产生器的初始值可以与用于关联的E-PDCCH的初始值相同。

[0293] 在天线端口上传送的参考信号与PDSCH传输之间的功率偏移可以关联到参考信号和E-PDCCH传输之间的功率偏移和/或可以与参考信号和E-PDCCH传输之间的功率偏移相同。在示例中,用于PDSCH的调制阶数可以根据用于关联的E-PDCCH的调制阶数来确定。例如,如果16-QAM被用于关联的E-PDCCH,WTRU可以确定用于PDSCH的调制阶数也是16-QAM。

[0294] PDSCH资源元素的子集可以被确定对应于在部分地由自己的关联的E-PDCCH所使用的资源块中的资源元素的子集,例如如果这些资源元素没有被关联的E-PDCCH所使用。传送PDSCH的小区或者分量载波可以根据解码E-PDCCH的小区或者分量载波来确定。例如,通过从支持的PDCCH信号通知载波指示字段可以完成跨载波调度,其可以指示PDSCH和其关联的E-PDCCH二者的小区或者载波。

[0295] 在此所述的方法中的至少一种是否被用于特定子帧中可以在支持的PDCCH、或者

E-PDCCH或者从较高层中指示。例如,支持的PDCCH或者E-PDCCH可以包括PDSCH特征是否独立于E-PDCCH特征(在这种情况下E-PDCCH可以包括关于PDSCH特征的更明确的信息)或者从E-PDCCH特征得到(在这种情况下E-PDCCH中包括不太明确的信息)的指示。PDSCH特征是否独立于E-PDCCH特征的指示也可以是隐含的,根据资源分配的大小或者PDCCH、E-PDCCH或者PDSCH中指示的其他特征。根据PDSCH分配的大小,使用在此所述的方法从开销减少的观点可以或多或少的是有利的,因此动态指示可以是有利的。

[0296] 注意到当PDSCH被确定为在与用于自己的关联的E-PDCCH的资源块相邻的资源块中时,WTRU可以通过平均或者内插用于两个传输的资源块中的参考信号提高每个天线端口上的信道估计的质量。另外,如果PDSCH和自己关联的E-PDCCH共享相同的天线端口集,WTRU可以通过平均或者内插用于两个传输的资源块中的参考信号提高信道估计的质量。

[0297] 在示例中,WTRU可以检测增强型PHICH的存在并对其解码。例如,WTRU可以解码来自于指向PDSCH字段中位置的传统PDCCH的DCI消息,增强型PHICH信息位于该位置。在示例中,这个消息可以承载用于一组用户的增强型PHICH信息。UE可以从新的专用DCI消息读取增强型PHICH信息。新的DCI消息可以承载用于一组用户的PHICH信息。例如,新的DCI格式3B可以被用于PUSCH的A/N的传输。在示例中,多个用户的A/N反馈可以包括在新的DCI格式中。例如,DCI格式3B可以包括用户1的A/N、用户2的A/N、……、用户N的A/N,其中

$$[0298] \quad N = \left\lfloor \frac{L_{\text{格式3B}}}{\text{码字数量}} \right\rfloor \quad \text{等式 (12)}$$

[0299] 其中 $L_{\text{format 3B}}$ 可以等于DCI格式3B的净荷大小。例如, $L_{\text{format 3B}}$ 可以被设置为添加CRC之前与DCI格式0净荷大小相同,包括添加到格式0的任何填充比特。对于给定的WTRU由较高层提供的参数ACK/NACK-Index可以被用于确定到A/N的索引。如果

$$\left\lfloor \frac{L_{\text{格式3B}}}{\text{码字数量}} \right\rfloor < \frac{L_{\text{格式3B}}}{\text{码字数量}}, \quad \text{一个或者多个零值比特可以被附加到格式3B。}$$

[0300] DCI格式3B可以被映射到PDSCH区域,并根据DM-RS被预编码。WTRU可以检测增强型PHICH的存在,并使用不同方法对其解码。例如,WTRU可以解码来自于指向PDSCH字段中位置的传统PDCCH的DCI消息,PHICH信息位于该位置。这个消息(例如,DCI格式3B)可以承载用于一组用户的PHICH信息。在示例中,WTRU可以从新的专用DCI消息读取PHICH信息。这个消息(例如,DCI格式3B)可以承载用于一组用户的PHICH信息。

[0301] 对于被配置用于E-PDCCH接收的WTRU,其PUCCH传送HARQ-ACK的资源分配可以被映射(或链接)到E-PDCCH资源分配和/或DM-RS端口分配。例如,WTRU可以利用PUCCH资源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 用于在子帧n中HARQ-A/N的传输。为了确定PUCCH资源 $n_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 的值,由在子帧n-4中检测到对应的E-PDCCH所指示的PDSCH传输和/或在子帧n-4中指示下行链路半永久调度(SPS)释放的E-PDCCH,WTRU可以使用公式(13)来确定PUCCH资源的值

$$[0302] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = F(I_{\text{PRB_RA}}^{\text{最低_索引}}, n_{\text{DM-RS}}, \text{SCID}) + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} \quad \text{等式 (13)}$$

[0303] 其中 $I_{\text{PRB_RA}}^{\text{最低_索引}}$ 可以是对应于E-PDCCH传输的最低的PRB索引, $n_{\text{DM-RS}}$ 可以是最底的DM-RS端口索引,SCID可以是用于E-PDCCH的DM-RS序列的扰码ID,以及 $N_{\text{PUCCH}}^{(1)}$ 可以由较高层配

置。简单示例(例如,没有使用MU-MIMO)可以发生于:

$$[0304] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = I_{\text{PRB_RA}}^{\text{最低_索引}} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} \quad \text{等式 (14)}$$

[0305] 如果为E-PDCCH使用了MU-MIMO,那么 $n_{\text{DM-RS}}$ 和SCID可以被用于得到PUCCH资源分配。对于LTE-A系统, $n_{\text{DM-RS}}$ 可以取值7、8、9等。例如,对于LTE-A系统,偏移加入等式13使得

$$[0306] \quad n_{\text{PUCCH}}^{(1)} = I_{\text{PRB_RA}}^{\text{最低_索引}} + (n_{\text{DM-RS}} - 7) + \text{SCID} + N_{\text{PUCCH}}^{(1)} \quad \text{等式 (15)}$$

[0307] WTRU可以首先获得E-PDCCH的资源分配信息,然后从上述规定的关系得出用于PUCCH传送HARQ-ACK/NACK的资源映射。类似的对于SPS,PUCCH类型1资源映射可以被定义于配置上,使得WTRU可以使用预定的位置。

[0308] 对于大部分和/或所有WTRU(例如,版本8、9和/或10WTRU),无线链路失败可以根据全部信道带宽的信道条件。然而,WTRU可以能够监控整个系统带宽的一部分以接收E-PDCCH。因此,可以预先定于用于通过PDSCH字段接收控制信息的协同多点传输(CoMP)WTRU的无线链路失败规则。

[0309] 在示例中,WTRU可以通过使用以下方法中的一个或者组合来执行无线链路失败(RLF)测量。例如,WTRU可以通过使用在分配用于传输E-PDCCH的PDSCH字段中可用的DM-RS参考信号执行测量来执行无线链路测量。在示例中,WTRU可以通过使用CRS参考信号来执行无线链路测量。在此示例中,当激活增强型控制信道时,WTRU可以对RLF测量门限值使用偏移。

[0310] 虽然上面以特定的组合描述了特征和元件,但是本领域普通技术人员可以理解,每个特征或元件可以单独的使用或与其他特征和元件进行组合使用。此外,这里描述的方法可以用计算机程序、软件或固件实现,其可包含到由通用计算机或处理器执行的计算机可读介质中。计算机可读介质的示例包括电子信号(通过有线或无线连接传送)和计算机可读存储介质。计算机可读存储介质的示例包括,但不限制为,只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、寄存器、缓冲存储器、半导体存储器设备、磁性介质,例如内部硬盘和可移动磁盘,磁光介质和光介质,例如CD-ROM盘,和数字通用盘(DVD)。与软件关联的处理器用于实现射频收发信机,用于WTRU、UE、终端、基站、RNC或任何主计算机。

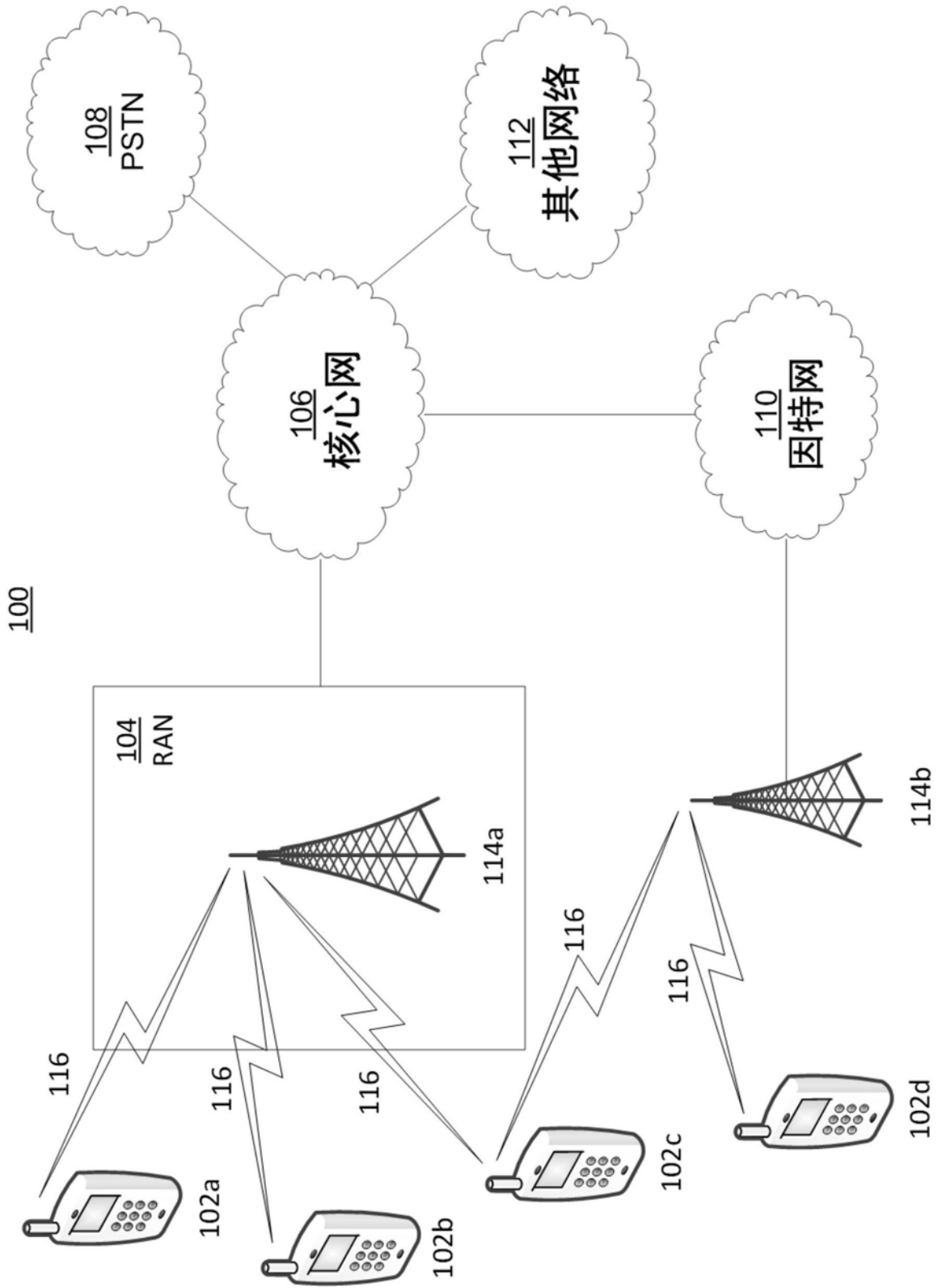


图1A

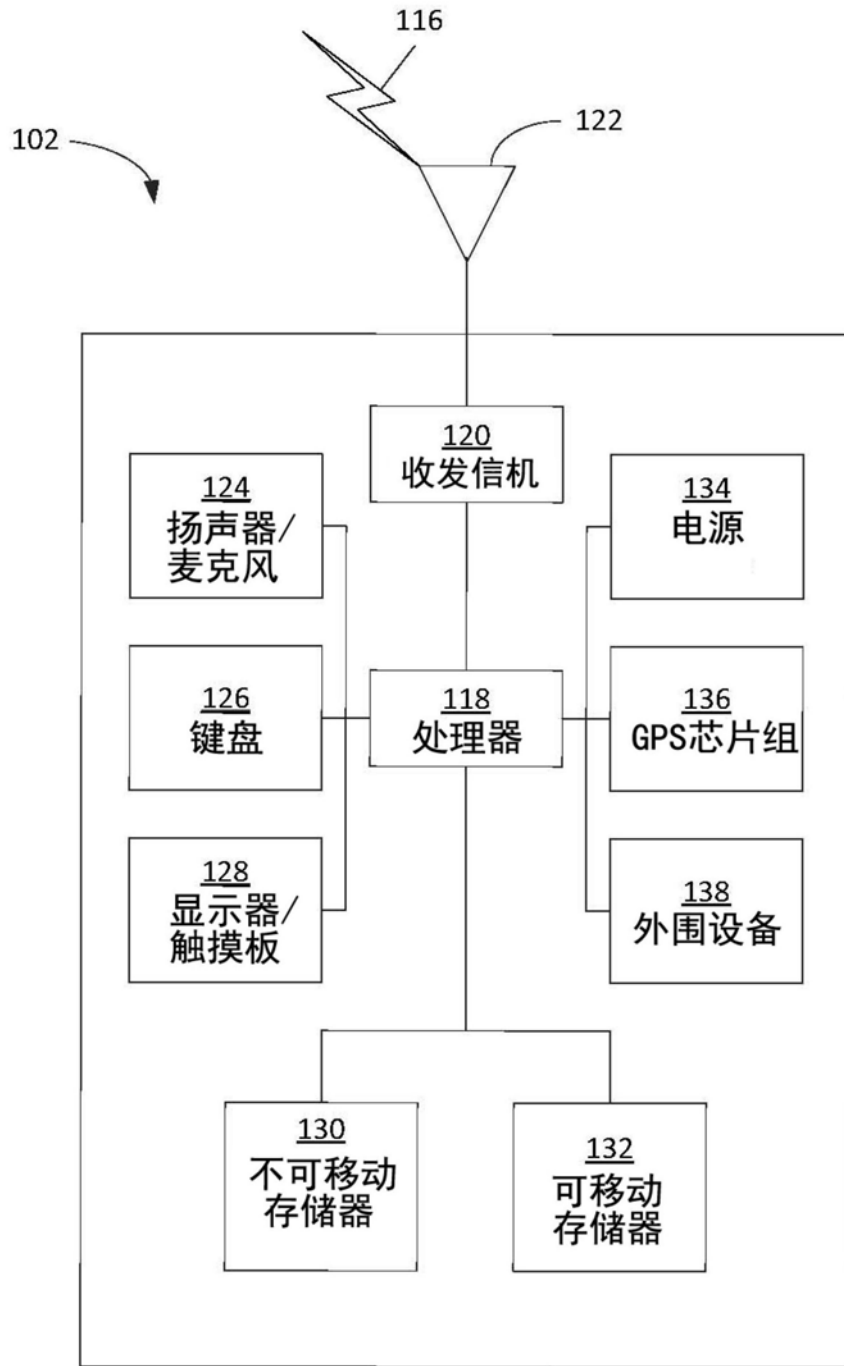


图1B

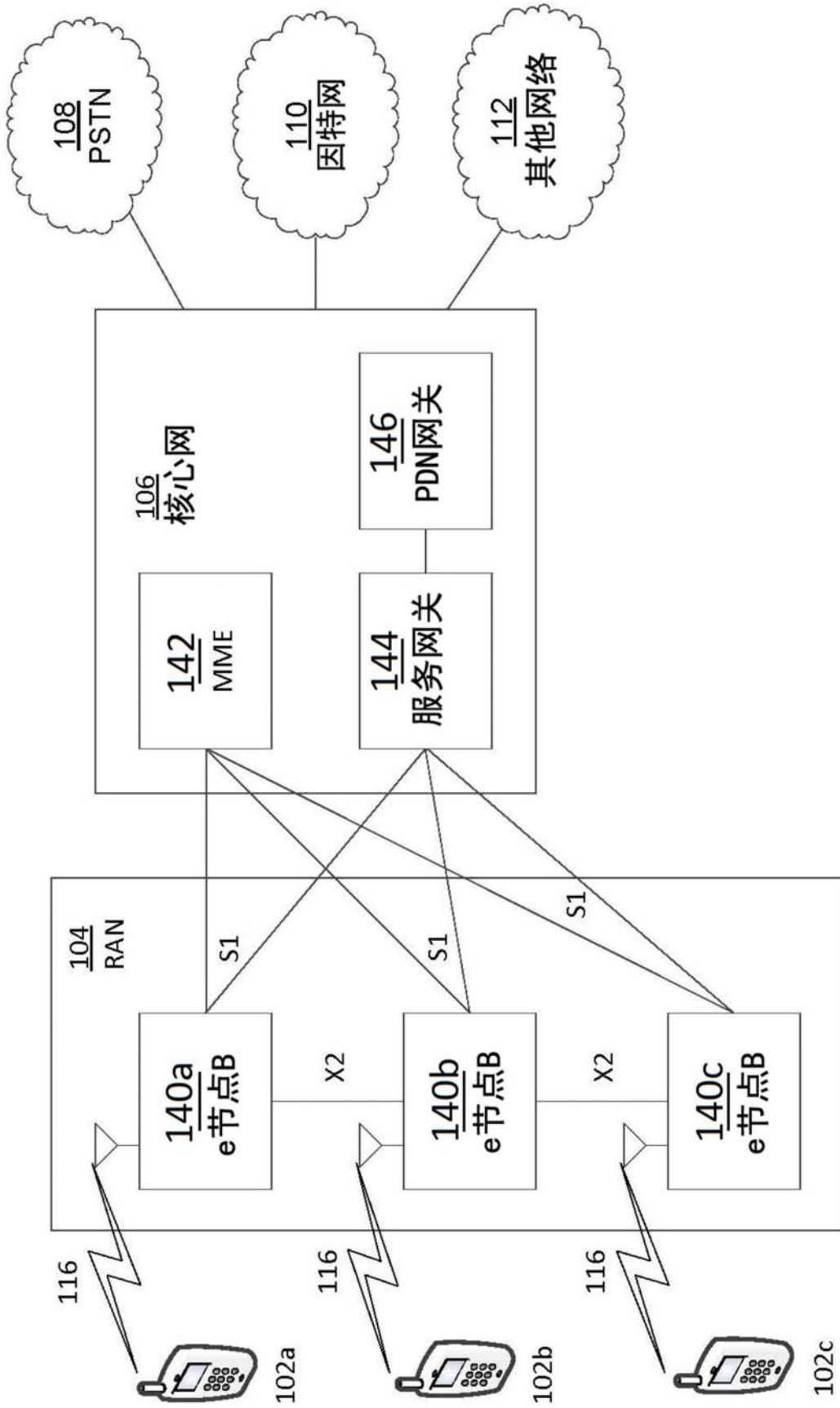


图1C

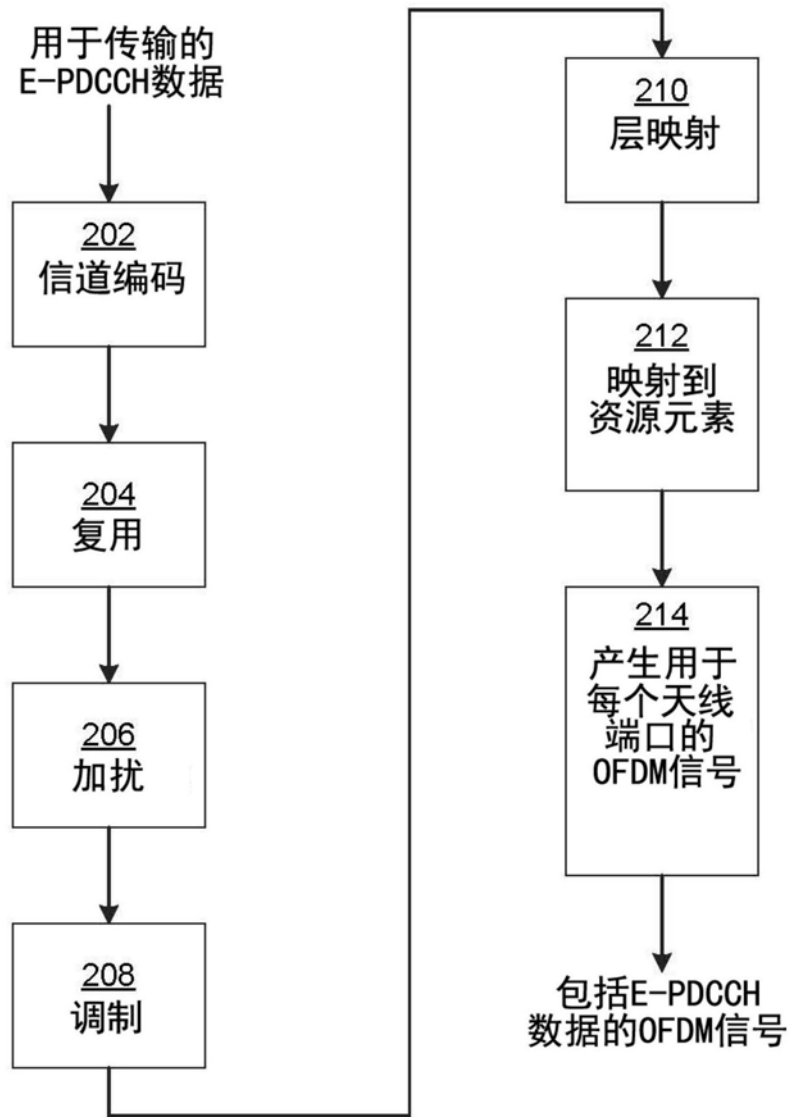


图2

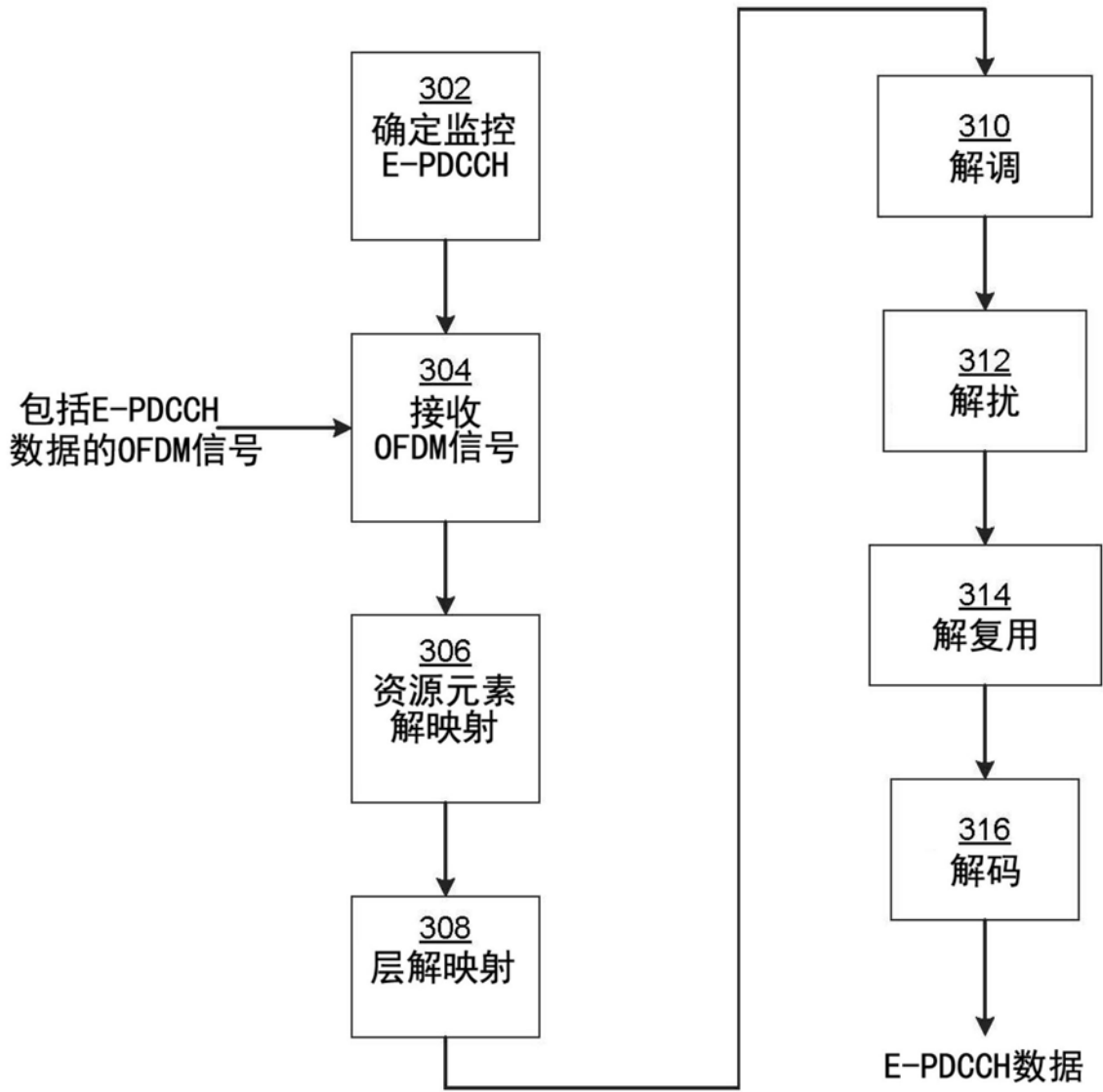


图3

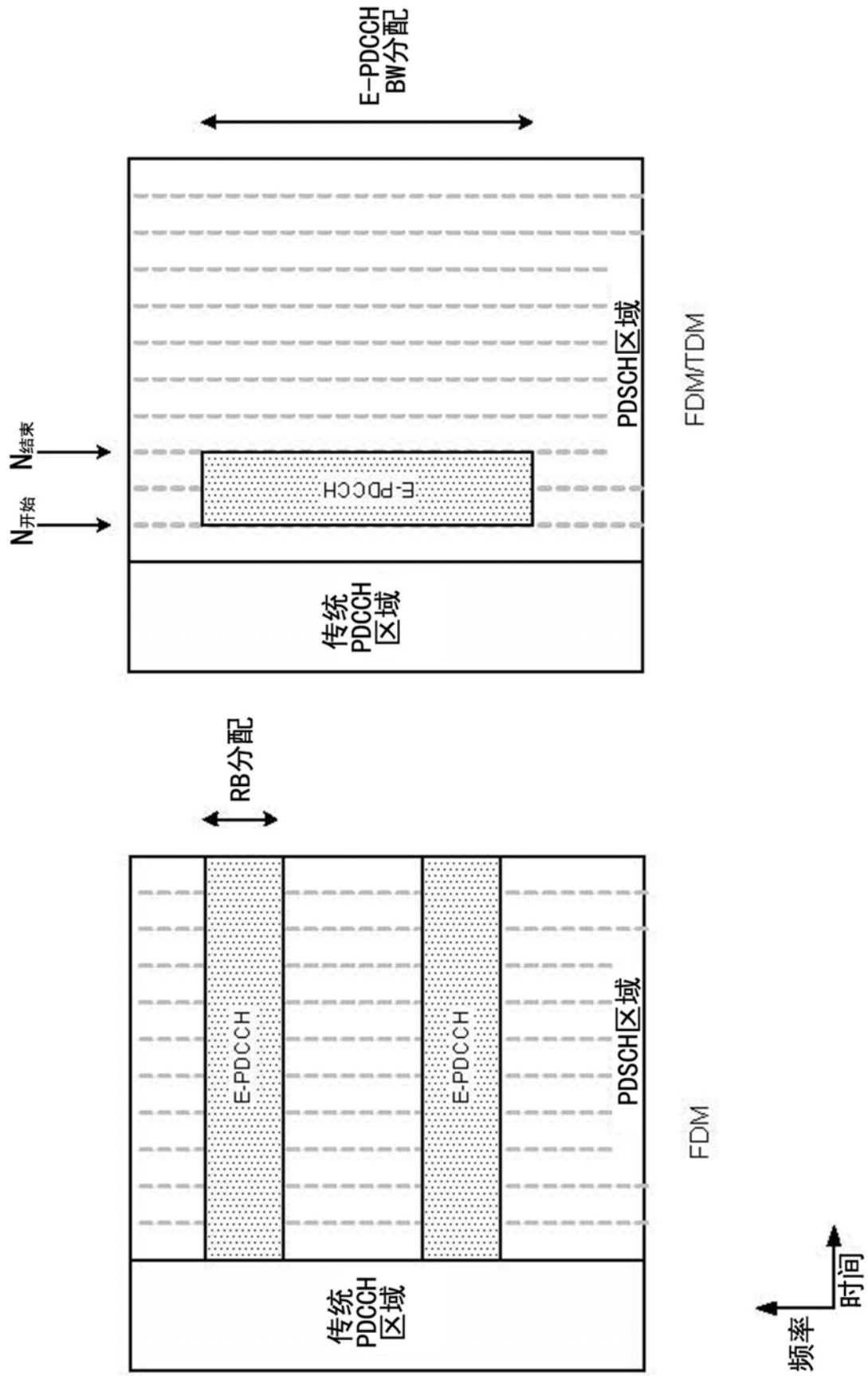


图4

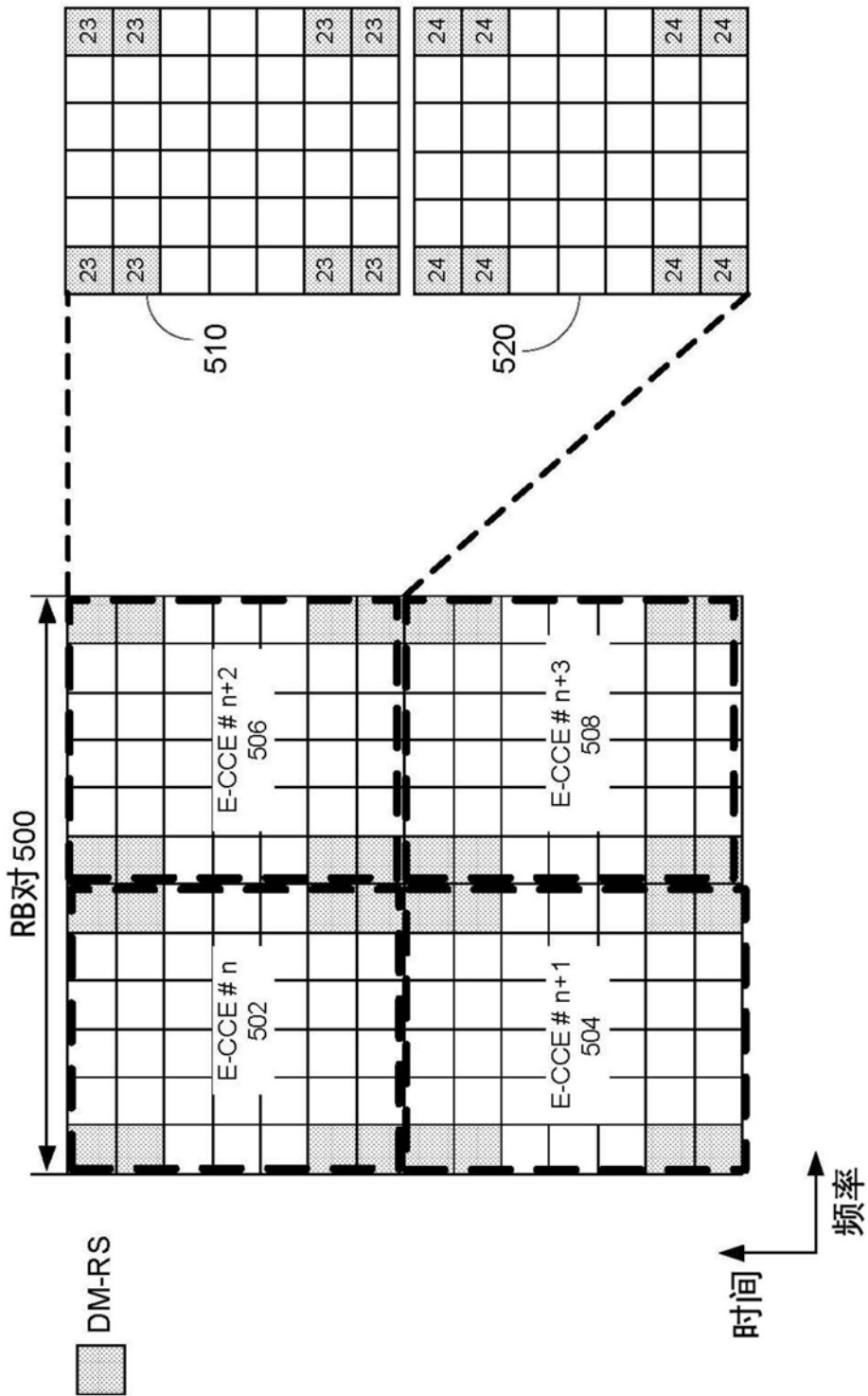


图5

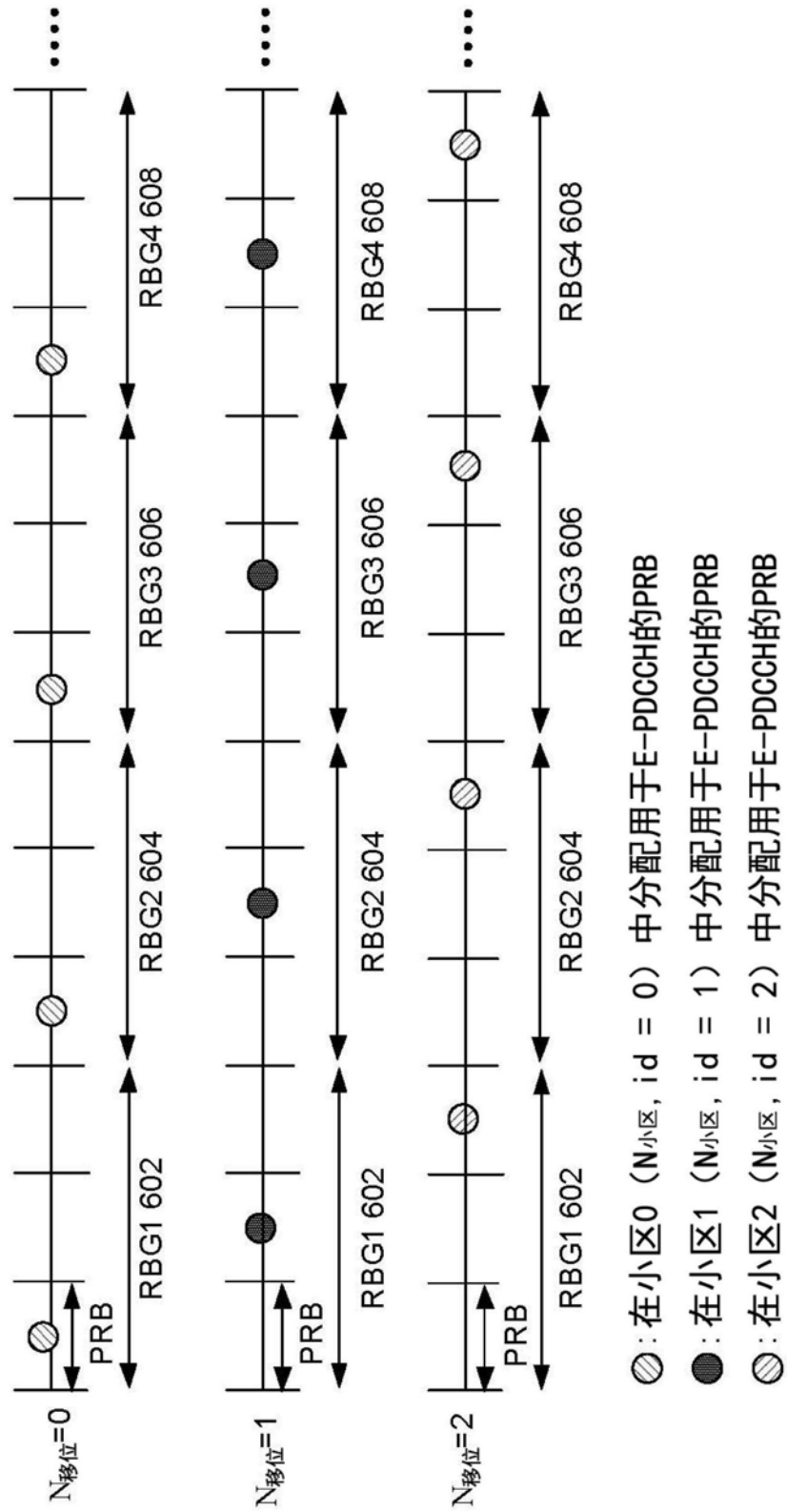


图6

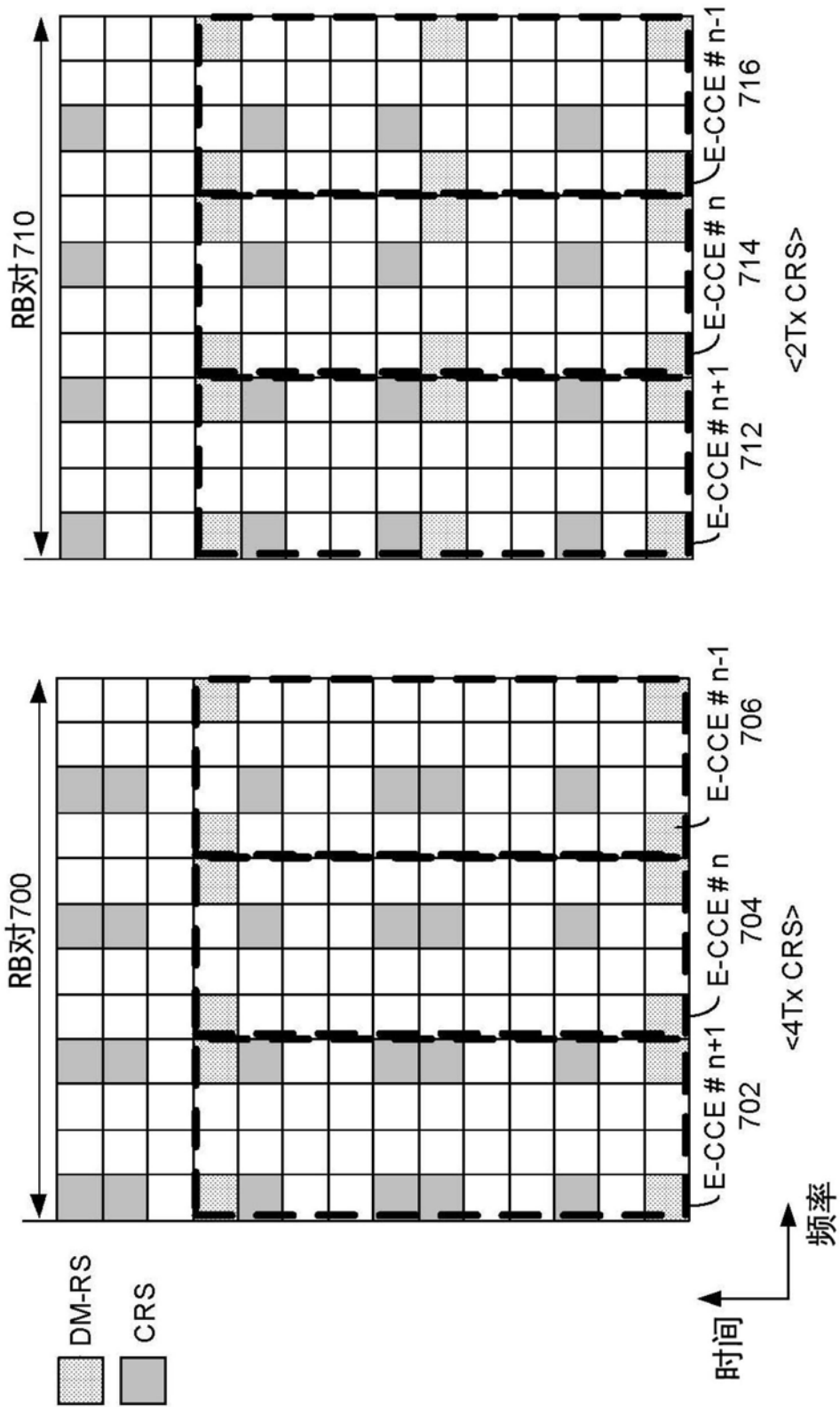


图7

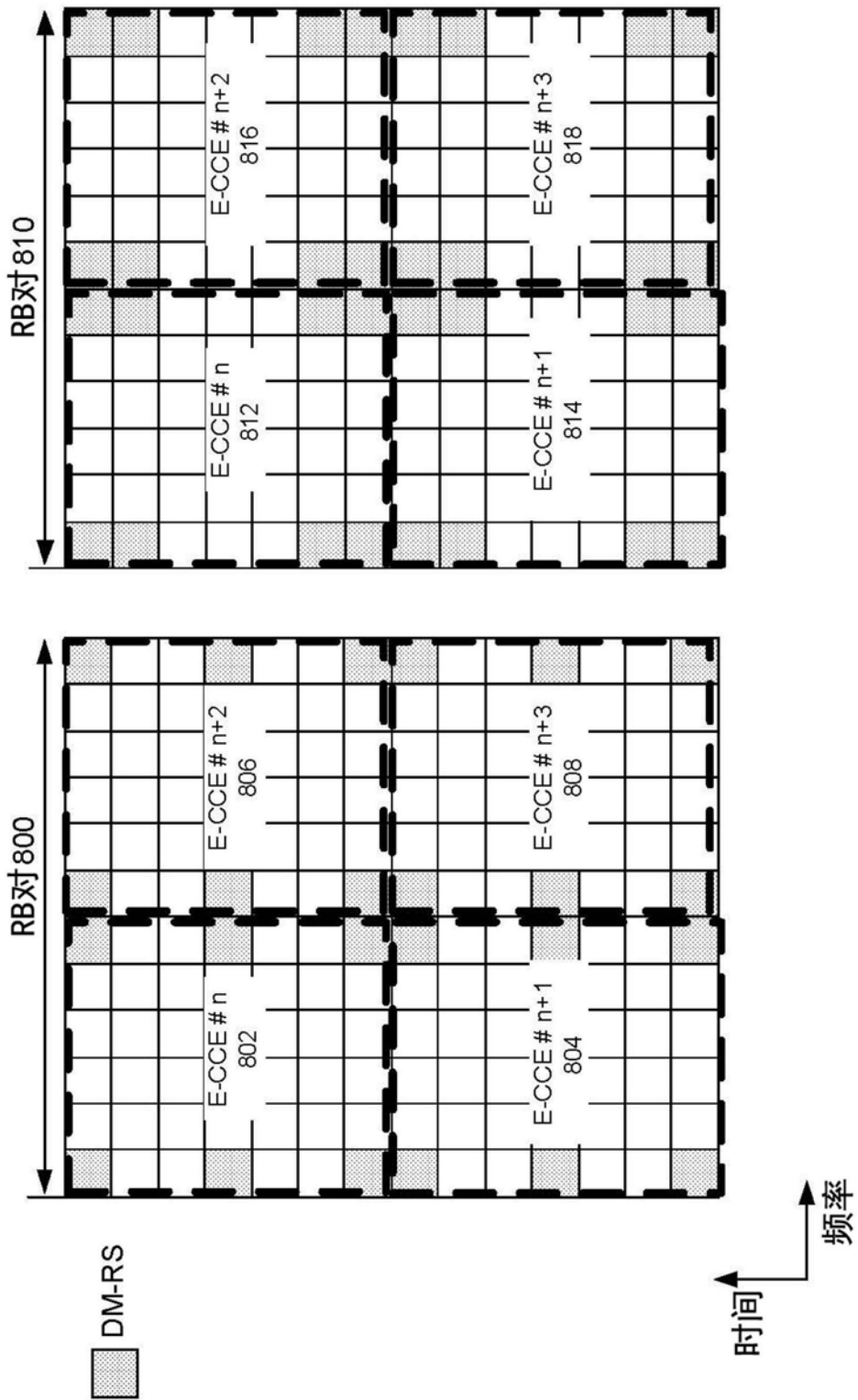


图8

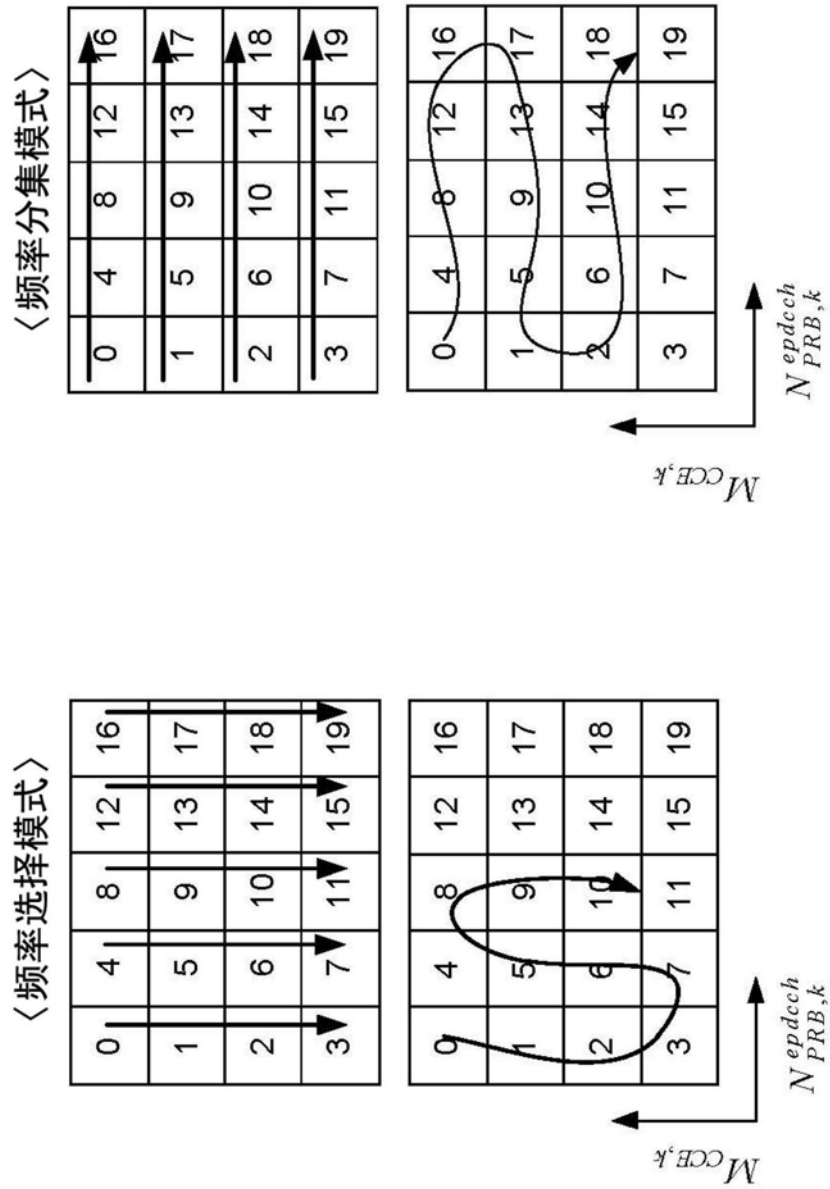


图9

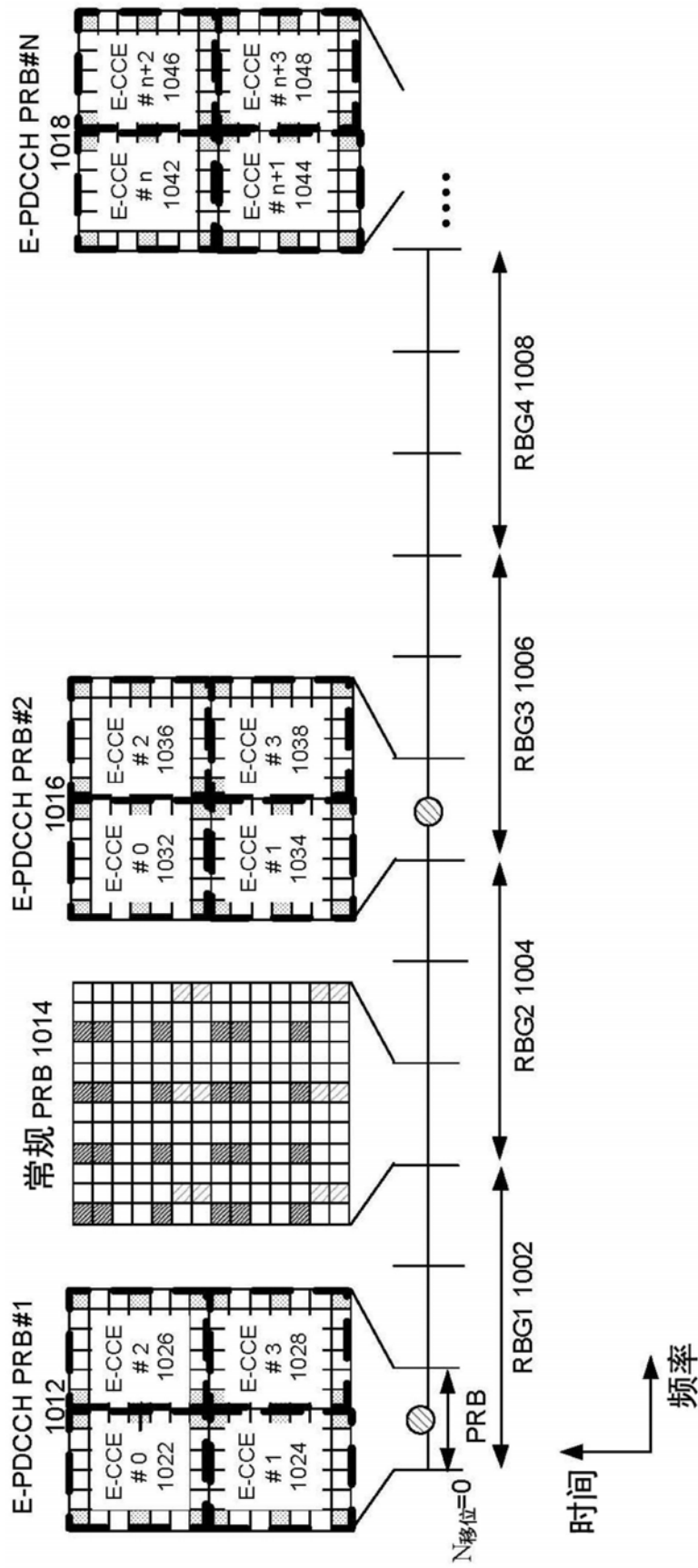


图10