



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 111405665 A

(43)申请公布日 2020.07.10

(21)申请号 202010135555.2

H04B 7/26(2006.01)

(22)申请日 2013.12.11

H04L 1/18(2006.01)

(62)分案原申请数据

H04L 5/00(2006.01)

201310675091.4 2013.12.11

(71)申请人 北京三星通信技术研究有限公司

地址 北京市朝阳区太阳宫中路12A太阳宫大厦18层

申请人 三星电子株式会社

(72)发明人 任俊威 刘伟 施贞伟 李迎阳

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所

11105

代理人 贾洪波

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2009.01)

H04W 72/08(2009.01)

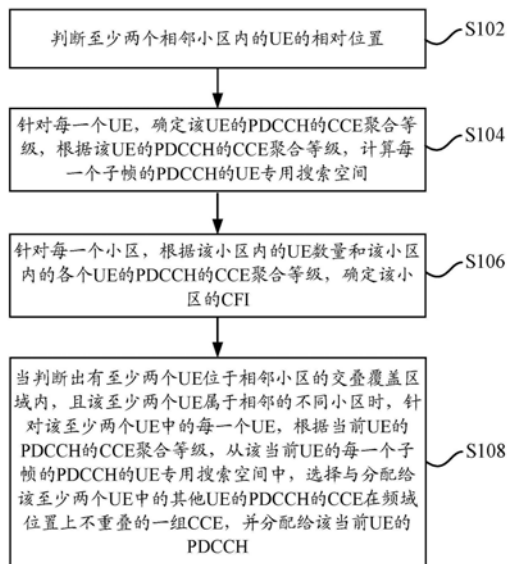
权利要求书2页 说明书22页 附图6页

(54)发明名称

物理下行控制信道的资源分配方法和装置

(57)摘要

本发明提供了一种通信方法,包括:识别分配给位于第一小区的中心区域中的第一用户设备UE的第一物理下行链路控制信道PDCCH;以及在第一PDCCH上接收控制信息,其中子帧中所述第一UE的UE专用搜索空间中所述第一PDCCH配置有第一组控制信道元素CCE,其中分配给与所述第一小区相邻的第二小区的第二UE的第二PDCCH配置有第二组CCE,所述第二UE位于所述第二小区的边缘区域或所述第一小区和所述第二小区的重叠区域中。



1. 一种通信方法,包括:

识别分配给位于第一小区的中心区域中的第一用户设备UE的第一物理下行链路控制信道PDCCH;以及

在第一PDCCH上接收控制信息,

其中子帧中所述第一UE的UE专用搜索空间中所述第一PDCCH配置有第一组控制信道元素CCE,

其中分配给与所述第一小区相邻的第二小区的第二UE的第二PDCCH配置有第二组CCE,所述第二UE位于所述第二小区的边缘区域或所述第一小区和所述第二小区的重叠区域中。

2. 根据权利要求1所述的通信方法,其中,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率基于在第一组CCE与所述第二组CCE在频域中的位置是否相同被控制,其中,

在所述第一组CCE在频域中位于与所述第二组CCE不同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率增加预设的第一值,以及

在所述第一组CCE在所述频域中位于与所述第二组CCE相同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率减小预设的第二值。

3. 根据权利要求1所述的通信方法,其中所述UE专用搜索空间是基于所述第一PDCCH的CCE聚合等级确定的,所述CCE聚合等级指示所述第一PDCCH中的CCE的数量。

4. 根据权利要求3所述的通信方法,其中所述第一PDCCH的CCE聚合等级是基于所述第一小区中的所述第一UE报告的信号质量信息来确定的,以及

其中所述信号质量信息包括信道质量指示符CQI和混合自适应重传请求不连续传输HARQ DTX信息。

5. 根据权利要求3所述的通信方法,其中所述UE专用搜索空间具有基于所述第一PDCCH的所述CCE聚合等级和所述第一UE的小区无线网络临时标识符C-RNTI确定的起始位置,以及

其中所述UE专用搜索空间具有基于所述CCE聚合等级确定的大小。

6. 根据权利要求1所述的通信方法,其中所述第一组CCE包括基于所述第一小区的控制格式指示符CFI和物理小区标识符PCI从预设的CCE组中选择的连续CCE。

7. 根据权利要求6所述的通信方法,其中,如果一组非连续的CCE从所述预设的CCE组中被选择,则在用于确定所述UE专用搜索空间的所述第一PDCCH的CCE聚合等级和所述第一UE的发射功率被调整之后,所述第一组CCE从所述预设的CCE组中被重新选择。

8. 一种通信装置,包括:

至少一个处理器,被配置为:

识别分配给位于第一小区的中心区域中的第一UE的第一物理下行链路控制信道PDCCH,以及

控制在第一PDCCH上接收控制信息,

其中子帧中所述第一UE的UE专用搜索空间中所述第一PDCCH配置有第一组控制信道元素CCE,

其中分配给与所述第一小区相邻的第二小区的第二UE的第二PDCCH配置有第二组CCE,所述第二UE位于所述第二小区的边缘区域或所述第一小区和所述第二小区的重叠区域中。

9. 一种通信方法,包括:

向位于第一小区的中心区域中的第一用户设备UE分配第一物理下行控制信道PDCCH；
以及

在所述第一PDCCH上向所述第一UE传输控制信息；

其中子帧中所述第一UE的UE专用搜索空间中所述第一PDCCH配置有第一组控制信道元素CCE，

其中分配给与所述第一小区相邻的第二小区的第二UE的第二PDCCH配置有第二组CCE，
所述第二UE位于所述第二小区的边缘区域或所述第一小区和所述第二小区的重叠区域中。

10. 如权利要求9所述的通信方法，其中，所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率基于在所述第一组CCE与所述第二组CCE在频域中的位置是否相同被控制，其中，

在所述第一组CCE在频域中位于与所述第二组CCE不同的位置的情况下，所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率增加预设的第一值，以及

在所述第一组CCE在所述频域中位于与所述第二组CCE相同的位置的情况下，所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率减小预设的第二值。

11. 根据权利要求9所述的通信方法，其中所述UE专用搜索空间是基于所述第一PDCCH的CCE聚合等级确定的，所述CCE聚合等级指示所述第一PDCCH中的CCE的数量。

12. 根据权利要求11所述的通信方法，其中所述第一PDCCH的CCE聚合等级是基于所述第一小区中的所述第一UE报告的信号质量信息确定的，以及

其中所述信号质量信息包括信道质量指示符CQI和混合自适应重传请求HARQ不连续传输信息。

13. 根据权利要求11所述的通信方法，其中所述UE专用搜索空间具有基于所述第一PDCCH的所述CCE聚合等级和所述第一UE的小区无线网络临时标识符C-RNTI确定的起始位置，以及

其中所述UE专用搜索空间具有基于所述CCE聚合等级确定的大小。

14. 根据权利要求9所述的通信方法，其中所述第一组CCE包括基于所述第一小区的控制格式指示符CFI和物理小区标识符PCI从预设的CCE组中选择的连续CCE。

15. 根据权利要求14所述的通信方法，其中，如果一组非连续的CCE从所述预设的CCE组中被选择，则在用于确定所述UE专用搜索空间的所述第一PDCCH的CCE聚合等级和所述第一UE的发射功率被调整之后，所述第一组CCE从所述预设的CCE组中被重新选择。

16. 一种通信装置，包括：

至少一个处理器，被配置为：

将第一物理下行链路控制信道PDCCH分配给位于所述第一小区的中心区域中的第一用户设备UE，以及

控制在所述第一PDCCH上向第一UE传输控制信息；

其中子帧中所述第一UE的UE专用搜索空间中所述第一PDCCH配置有第一组控制信道元素CCE，

其中分配给与所述第一小区相邻的第二小区的第二UE的第二PDCCH配置有第二组CCE，
所述第二UE位于所述第二小区的边缘区域或所述第一小区和所述第二小区的重叠区域中。

物理下行控制信道的资源分配方法和装置

[0001] 本申请是申请日为2013年12月11日、中国申请号为201310675091.4、发明名称为“物理下行控制信道的资源分配方法和装置”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本申请涉及无线通信技术领域,特别涉及一种物理下行控制信道的资源分配方法和装置。

背景技术

[0003] LTE (Long Term Evolution, 长期演进) 的下行物理信道分为业务信道和控制信道。其中,业务信道为物理下行共享信道 (Physical Downlink Shared CHannel, PDSCH), 用于传输下行数据以及系统广播消息。控制信道包括以下三种类型的信道:

[0004] 物理下行链路控制信道 (Physical Downlink Control CHannel, PDCCH), 用于指示LTE用户设备 (User Equipment, UE) 解调PDSCH所必须的调制解调信息, 资源分配信息以及预编码信息等;

[0005] 物理混合自适应重传指示信道 (Physical Hybrid-ARQ Indicator CHannel, PHICH), 用来指示PDSCH是否已经正确解调;

[0006] 物理控制格式指示信道 (Physical Control Format Indicator CHannel, PCFICH), 用来指示PDCCH所占用的正交频分复用 (Orthogonal Frequency Division Multiplexing, OFDM) 符号的位置。

[0007] 由上可以看出, UE只有在正确解调PDCCH的前提下, 才能正确解调PDSCH。因此, PDCCH作为LTE系统资源分配和控制信息调度的核心, 其传输可靠性直接影响LTE系统的性能。

[0008] 目前, 现有技术中主要有以下几种方法用于提高PDCCH的传输可靠性:

[0009] 方法一: PDCCH格式的自适应

[0010] PDCCH格式, 即CCE (Control Channel Element, 控制信道单元) 聚合等级, 具有4种不同的格式, 分别包含1个CCE, 2个CCE, 4个CCE和8个CCE。PDCCH的CCE聚合等级越高, 其信道编码速率越低, 其解调可靠性越高。因此, LTE演进型基站设备 (evolved Node B, eNB) 可以根据无线信道条件自适应地选择合适的PDCCH格式, 来提高PDCCH传输可靠性。

[0011] 方法二: PDCCH功率控制

[0012] eNB可以根据UE的下行信号质量, 如UE反馈的信道质量指示 (Channel Quality Indicator, CQI) 以及混合自适应重传请求 (Hybrid Adaptive Re-transmission Request, HARQ) 不连续发送 (Discontinuous Transmission, DTX), 动态调整PDCCH的发射功率。当UE反馈的CQI较低, HARQ DTX的数量较多时, eNB将提高PDCCH的发射功率, 保证PDCCH的可靠性传输; 反之, 当UE反馈的CQI较高, HARQ DTX的数量较少时, eNB将降低PDCCH的发射功率, 用于节省功率资源, 并降低对相邻小区的干扰, 进而保证PDCCH的可靠性传输。

[0013] 方法三: PDCCH信道负荷削减

[0014] 减少在同一个子帧同时调度的用户数,确保控制信道的负荷不超过设定的百分比门限。当所有小区均采用此方案后,小区间调度的用户使用的PDCCH所占用的RE (Resource Element, RE) 发生碰撞的概率将大大降低,进而提高了PDCCH的传输可靠性。

[0015] 但是,以上三种方法存在如下问题:

[0016] (1) 方法一和方法二仅仅考虑了本小区的PDCCH的质量情况,并没有考虑到相邻小区的PDCCH的资源分配情况。如果相邻小区将相同频域位置的PDCCH也分配给该相邻小区边缘的UE,并通过功率控制增加发射功率,则,会导致这些UE的PDCCH相互干扰,PDCCH的传输可靠性并没有提高,而且还浪费了PDCCH的功率资源。

[0017] (2) 方法三只从本小区的PDCCH资源的占用情况考虑,没有考虑到相邻小区的PDCCH资源分配情况,因此,并没有完全消除小区之间的PDCCH干扰,只是降低了相邻小区PDCCH互相干扰的概率,并且限制了一个子帧内的调度用户数以及降低了网络容量,从而,PDCCH的传输可靠性并没有得到提高。

发明内容

[0018] 本申请提供了一种物理下行控制信道的资源分配方法和装置,以解决现有技术并没有提高PDCCH传输可靠性的问题。

[0019] 本申请的技术方案如下:

[0020] 根据本发明的一方面,提供了一种通信方法,包括:识别分配给位于第一小区的中心区域中的第一用户设备UE的第一物理下行链路控制信道PDCCH;以及在第一PDCCH上接收控制信息,其中子帧中所述第一UE的UE专用搜索空间中所述第一PDCCH配置有第一组控制信道元素CCE,其中分配给与所述第一小区相邻的第二小区的第二UE的第二PDCCH配置有第二组CCE,所述第二UE位于所述第二小区的边缘区域或所述第一小区和所述第二小区的重叠区域中。

[0021] 此外,根据本公开的一方面的通信方法,其中,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率基于在第一组CCE与所述第二组CCE在频域中的位置是否相同被控制,其中,在所述第一组CCE在频域中位于与所述第二组CCE不同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率增加预设的第一值,以及在所述第一组CCE在所述频域中位于与所述第二组CCE相同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率减小预设的第二值。

[0022] 此外,根据本公开的一方面的通信方法,其中,所述UE专用搜索空间是基于所述第一PDCCH的CCE聚合等级确定的,所述CCE聚合等级指示所述第一PDCCH中的CCE的数量。

[0023] 此外,根据本公开的一方面的通信方法,其中,所述第一PDCCH的CCE聚合等级是基于所述第一小区中的所述第一UE报告的信号质量信息来确定的,以及其中所述信号质量信息包括信道质量指示符CQI和混合自适应重传请求不连续传输HARQ DTX信息。

[0024] 此外,根据本公开的一方面的通信方法,其中,所述UE专用搜索空间具有基于所述第一PDCCH的所述CCE聚合等级和所述第一UE的小区无线网络临时标识符C-RNTI确定的起始位置,以及其中所述UE专用搜索空间具有基于所述CCE聚合等级确定的大小。

[0025] 此外,根据本公开的一方面的通信方法,其中,所述第一组CCE包括基于所述第一小区的控制格式指示符CFI和物理小区标识符PCI从预设的CCE组中选择的连续CCE。

[0026] 此外,根据本公开的一方面的通信方法,其中,如果一组非连续的CCE从所述预设

的CCE组中被选择,则在用于确定所述UE专用搜索空间的所述第一PDCCH的CCE聚合等级和所述第一UE的发射功率被调整之后,所述第一组CCE从所述预设的CCE组中被重新选择。

[0027] 根据本发明的另一方面,提供了一种通信装置,包括:至少一个处理器,被配置为:识别分配给位于第一小区的中心区域中的第一UE的第一物理下行链路控制信道PDCCH,以及控制在第一PDCCH上接收控制信息,其中子帧中所述第一UE的UE专用搜索空间中所述第一PDCCH配置有第一组控制信道元素CCE,其中分配给与所述第一小区相邻的第二小区的第二UE的第二PDCCH配置有第二组CCE,所述第二UE位于所述第二小区的边缘区域或所述第一小区和所述第二小区的重叠区域中。

[0028] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率基于在第一组CCE与所述第二组CCE在频域中的位置是否相同被控制,其中,在所述第一组CCE在频域中位于与所述第二组CCE不同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率增加预设的第一值,以及在所述第一组CCE在所述频域中位于与所述第二组CCE相同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率减小预设的第二值。

[0029] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,所述UE专用搜索空间是基于所述第一PDCCH的CCE聚合等级确定的,所述CCE聚合等级指示所述第一PDCCH中的CCE的数量。

[0030] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,其中所述第一PDCCH的CCE聚合等级是基于所述第一小区中的所述第一UE报告的信号质量信息确定的,以及其中所述信号质量信息包括信道质量指示符CQI和混合自适应重传请求不连续传输HARQ DTX信息。

[0031] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,所述UE专用搜索空间具有基于所述第一PDCCH的所述CCE聚合等级和所述第一UE的小区无线网络临时标识符C-RNTI确定的起始位置,以及其中所述UE专用搜索空间具有基于所述CCE聚合等级确定的大小。

[0032] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,所述第一组CCE包括基于所述第一小区的控制格式指示符CFI和物理小区标识符PCI从预设的CCE组中选择的连续CCE。

[0033] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,如果一组非连续的CCE从所述预设的CCE组中被选择,则在用于确定所述UE专用搜索空间的所述第一PDCCH的CCE聚合等级和所述第一UE的发射功率被调整之后,所述第一组CCE从所述预设的CCE组中被重新选择。

[0034] 根据本发明的另一方面,提供了一种通信方法,包括:向位于第一小区的中心区域中的第一用户设备UE分配第一物理下行控制信道PDCCH;以及在所述第一PDCCH上向所述第一UE传输控制信息;其中子帧中所述第一UE的UE专用搜索空间中所述第一PDCCH配置有第一组控制信道元素CCE,其中分配给与所述第一小区相邻的第二小区的第二UE的第二PDCCH配置有第二组CCE,所述第二UE位于所述第二小区的边缘区域或所述第一小区和所述第二小区的重叠区域中。

[0035] 此外,根据本公开的另一个方面的通信方法,其中,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率基于在所述第一组CCE与所述第二组CCE在频域中的位置是否相同被控制,其中,在所述第一组CCE在频域中位于与所述第二组CCE不同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率增加预设的第一值,以及在所述第一组CCE在所述频域中位于与所述第二组CCE相同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率减小预设的

第二值。

[0036] 此外,根据本公开的另一个方面的通信方法,其中,所述UE专用搜索空间是基于所述第一PDCCH的CCE聚合等级确定的,所述CCE聚合等级指示所述第一PDCCH中的CCE的数量。

[0037] 此外,根据本公开的另一个方面的通信方法,其中,所述第一PDCCH的CCE聚合等级是基于所述第一小区中的所述第一UE报告的信号质量信息确定的,以及其中所述信号质量信息包括信道质量指示符CQI和混合自适应重传请求HARQ不连续传输信息。

[0038] 此外,根据本公开的另一个方面的通信方法,其中,所述UE专用搜索空间具有基于所述第一PDCCH的所述CCE聚合等级和所述第一UE的小区无线网络临时标识符C-RNTI确定的起始位置,以及其中所述UE专用搜索空间具有基于所述CCE聚合等级确定的大小。

[0039] 此外,根据本公开的另一个方面的通信方法,其中,所述第一组CCE包括基于所述第一小区的控制格式指示符CFI和物理小区标识符PCI从预设的CCE组中选择的连续CCE。

[0040] 此外,根据本公开的另一个方面的通信方法,其中,如果一组非连续的CCE从所述预设的CCE组中被选择,则在用于确定所述UE专用搜索空间的所述第一PDCCH的CCE聚合等级和所述第一UE的发射功率被调整之后,所述第一组CCE从所述预设的CCE组中被重新选择。

[0041] 根据本发明的另一方面,提供了一种通信装置,包括:至少一个处理器,被配置为:将第一物理下行链路控制信道PDCCH分配给位于所述第一小区的中心区域中的第一用户设备UE,以及控制在所述第一PDCCH上向第一UE传输控制信息;其中子帧中所述第一UE的UE专用搜索空间中所述第一PDCCH配置有第一组控制信道元素CCE,其中分配给与所述第一小区相邻的第二小区的第二UE的第二PDCCH配置有第二组CCE,所述第二UE位于所述第二小区的边缘区域或所述第一小区和所述第二小区的重叠区域中。

[0042] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率基于在所述第一组CCE与所述第二组CCE在频域中的位置是否相同被控制,其中,在所述第一组CCE在频域中位于与所述第二组CCE不同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率增加预设的第一值,以及在所述第一组CCE在所述频域中位于与所述第二组CCE相同的位置的情况下,所述第一UE的所述第一PDCCH的发射功率减小预设的第二值。

[0043] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,所述UE专用搜索空间是基于所述第一PDCCH的CCE聚合等级确定的,所述CCE聚合等级指示所述第一PDCCH中的CCE的数量。

[0044] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,所述第一PDCCH的CCE聚合等级是基于所述第一小区中的所述第一UE报告的信号质量信息确定的,以及其中所述信号质量信息包括信道质量指示符CQI和混合自适应重传请求不连续传输HARQ DTX信息。

[0045] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,所述UE专用搜索空间具有基于所述第一PDCCH的所述CCE聚合等级和所述第一UE的小区无线网络临时标识符C-RNTI确定的起始位置,以及其中所述UE专用搜索空间具有基于所述CCE聚合等级确定的大小。

[0046] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,所述第一组CCE包括基于所述第一小区的控制格式指示符CFI和物理小区标识符PCI从预设的CCE组中选择的连续CCE。

[0047] 此外,根据本公开的另一个方面的通信装置,其中,如果一组非连续的CCE从所述预设的CCE组中被选择,则在用于确定所述UE专用搜索空间的所述第一PDCCH的CCE聚合等

级和所述第一UE的发射功率被调整之后,所述第一组CCE从所述预设的CCE组中被重新选择。

[0048] 根据本发明的另一方面,提供了一种PDCCH的资源分配方法,包括:

[0049] 判断至少两个相邻小区内的UE的相对位置;

[0050] 针对每一个UE,确定该UE的PDCCH的CCE聚合等级,根据该UE的PDCCH的CCE聚合等级,计算每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间;

[0051] 当判断出有至少两个UE位于相邻小区的交叠覆盖区域内,且该至少两个UE属于相邻的不同小区时,针对该至少两个UE中的每一个UE,根据当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从该当前UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,选择与分配给该至少两个UE中的其他UE的PDCCH的CCE在频域位置上不重叠的一组CCE,并分配给该当前UE的PDCCH。

[0052] 根据本发明的另一方面,还提供了一种PDCCH的资源分配装置,包括:

[0053] 位置判断模块,用于判断至少两个相邻小区内的UE的相对位置;

[0054] 计算模块,用于针对每一个UE,确定该UE的PDCCH的CCE聚合等级,根据该UE的PDCCH的CCE聚合等级,计算每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间;

[0055] 选择分配模块,用于当位置判断模块判断出有至少两个UE位于相邻小区的交叠覆盖区域内,且该至少两个UE属于相邻的不同小区时,针对该至少两个UE中的每一个UE,根据当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从该当前UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,选择与分配给该至少两个UE中的其他UE的PDCCH的CCE在频域位置上不重叠的一组CCE,并分配给该当前UE的PDCCH。

[0056] 通过本申请的以上技术方案,可以使得位于相邻小区的交叠覆盖区域内的多个UE的PDCCH具有不同的频域资源,从而相互之间没有同频干扰;并且,还可以通过功率控制来提高这些UE各自的PDCCH的发射功率,保证更为可靠的传输;从而,实现了PDCCH传输可靠性的提高。

附图说明

[0057] 图1是REG与RE的映射关系示意图;

[0058] 图2是不同CCE聚合等级的可能起点的示意图;

[0059] 图3是PDCCH的物理层处理过程的示意图;

[0060] 图4是本申请实施例一的PDCCH的资源分配方法的流程图;

[0061] 图5是本申请实施例一的各小区之间在频域位置上重叠的CCE的映射关系表的示意图;

[0062] 图6是本申请实施例一的PDCCH的资源分配方法的另一种流程图;

[0063] 图7是本申请实施例二的PDCCH的资源分配装置的结构示意图;

[0064] 图8是本申请实施例四的实际应用场景的示意图。

具体实施方式

[0065] 为了解决现有技术并没有提高PDCCH传输可靠性的问题,本申请以下实施例中提供了一种物理下行控制信道PDCCH的资源分配方法,以及一种可以应用该方法的装置,可以对包括SI-RNTI(System Information Radio Network temporary Identifier,系统信息

无线网络临时标识), P-RNTI (Paging Radio Network temporary Identifier, 寻呼无线网络临时标识) 和 RA-RNTI (Radom Access Radio Network temporary Identifier, 随机接入无线网络临时标识) 加扰在内的 PDCCH 的资源进行协调分配。通过协调分配这些 PDCCH 的频域位置, 使得相邻小区的 PDCCH 在频域位置上互不重叠, 避免同频干扰, 可以相应提高广播信道、寻呼信道和随机接入信道的可靠性。

[0066] LTE PDCCH 的基本单位为资源单元组 (Resource Element Group, 以下简称为 REG), 一个 REG 包含连续的 4 个资源单元 (RE)。一个资源块 (Resource Block, 以下简称 RB) 内, REG 与 RE 的映射关系如图 1 所示。如图 1 所示, 一个 RB 内的第一个 OFDM 符号中包含 2 个 REG, 第二个 OFDM 符号在 1 或 2 个天线端口的情况时包含 3 个 REG, 第二个 OFDM 符号在 4 个天线端口的情况时包含 2 个 REG, 第三个 OFDM 符号中包含 3 个 REG; 每一个 REG 中包含 4 个 RE。

[0067] LTE 的下行物理信道的控制信道的资源占用情况如下:

[0068] 1、PCFICH

[0069] PCFICH 位于每一个子帧的第一个 OFDM 符号上, 共占用 4 个 REG, 为了实现频率分集, 携带 PCFICH 的 4 个 REG 按照公式 (1) 在频域上进行均匀分布:

$$\begin{aligned}
 k_1 &= \left[\left(N_{sc}^{RB} / 2 \right) \cdot \left(N_{ID}^{cell} \bmod 2 N_{RB}^{DL} \right) \right] \bmod N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} \\
 k_2 &= \left[k_1 + \left\lfloor N_{RB}^{DL} / 2 \right\rfloor \cdot N_{sc}^{RB} / 2 \right] \bmod N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} \\
 [0070] \quad k_3 &= \left[k_1 + \left\lfloor 2 N_{RB}^{DL} / 2 \right\rfloor \cdot N_{sc}^{RB} / 2 \right] \bmod N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB} \\
 k_4 &= \left[k_1 + \left\lfloor 3 N_{RB}^{DL} / 2 \right\rfloor \cdot N_{sc}^{RB} / 2 \right] \bmod N_{RB}^{DL} N_{sc}^{RB}
 \end{aligned}
 \tag{1}$$

[0071] 其中, k_i 为 PCFICH 占用的第 i 个 REG 的第一个子载波序号, $i=1, 2, 3, 4$; N_{sc}^{RB} 表示每一个 RB 中的子载波数量, N_{RB}^{DL} 表示系统带宽内总的 RB 数量, N_{ID}^{cell} 表示小区标识。

[0072] 2、PHICH

[0073] PHICH 占用 $3 N_{PHICH}^{group}$ 个 REG 资源, N_{PHICH}^{group} 由以下确定:

[0074] 对于 FDD (Frequency Division Duplexing, 频分双工) 系统来说, 由于上下行子帧同时存在, 因此一个子帧内的 PHICH 组数是固定的, 具体由公式 (2) 确定:

$$[0075] \quad N_{PHICH}^{group} = \begin{cases} \left\lceil N_g \left(N_{RB}^{DL} / 8 \right) \right\rceil & \text{对于正常循环前缀} \\ 2 \cdot \left\lceil N_g \left(N_{RB}^{DL} / 8 \right) \right\rceil & \text{对于扩展的循环前缀} \end{cases}
 \tag{2}$$

[0076] 其中, N_{RB}^{DL} 表示系统带宽内总的 RB 数量, N_g 在 PBCH 中通知, $N_g \in (1/6, 1/2, 1, 2)$ 。

[0077] 对于 TDD (Time Division Duplexing, 时分双工) 系统, 由于上下行子帧的不对称性, 一个子帧内的 PHICH 组数为 $m_i \times N_{PHICH}^{group}$, 其中, N_{PHICH}^{group} 按照公式 (2) 确定, m_i 由表 1 确定:

[0078] 表 1

上下行子帧配置	子帧序号 i									
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
[0079] 0	2	1	-	-	-	2	1	-	-	-
1	0	1	-	-	1	0	1	-	-	1
2	0	0	-	1	0	0	0	-	1	0
3	1	0	-	-	-	0	0	0	1	1
4	0	0	-	-	0	0	0	0	1	1
[0080] 5	0	0	-	0	0	0	0	0	1	0
6	1	1	-	-	-	1	1	-	-	1

[0081] PHICH在频域上均匀分布,在时域上分为常规和扩展两种方式,通过物理广播信道(Physical Broadcast Channel, PBCH) 指示。PHICH在时频资源的位置由公式(3)和公式(4)确定:

$$[0082] \quad \bar{n}_i = \begin{cases} \left(\lfloor N_{ID}^{cell} \cdot n_i / n_1 \rfloor + m' \right) \bmod n_i & i = 0 \\ \left(\lfloor N_{ID}^{cell} \cdot n_i / n_1 \rfloor + m' + \lfloor n_i / 3 \rfloor \right) \bmod n_i & i = 1 \\ \left(\lfloor N_{ID}^{cell} \cdot n_i / n_1 \rfloor + m' + \lfloor 2n_i / 3 \rfloor \right) \bmod n_i & i = 2 \end{cases}$$

(3)

$$[0083] \quad l'_i = \begin{cases} 0 & \text{常规PHICH, 所有子帧} \\ \left(\lfloor m'/2 \rfloor + i + 1 \right) \bmod 2 & \text{扩展PHICH, MBSFN子帧} \\ \left(\lfloor m'/2 \rfloor + i + 1 \right) \bmod 2 & \text{扩展PHICH, TDD系统子帧1和子帧6} \\ i & \text{其他} \end{cases}$$

(4)

[0084] 其中, \bar{n}_i 表示PHICH位于的REG序号, l'_i 表示OFDM符号序号, n_i 表示在第 l'_i 个OFDM符号内不包括PCFICH的REG数量, m' 表示PHICH组数量, n_1 表示第2个OFDM符号上REG的数量, N_{ID}^{cell} 表示小区标识。

[0085] PDCCH的资源映射的基本单元是CCE,一个CCE中包含9个不连续的REG。一个PDCCH由连续的CCE组成。系统中可用的CCE从0到 $N_{CCE}-1$ 计数,其中, $N_{CCE} = \lfloor N_{REG} / 9 \rfloor$, N_{REG} 为没有分配给PCFICH和PHICH的REG数量。

[0086] PDCCH具有4种格式,分别包含1个CCE,2个CCE,4个CCE和8个CCE,也称为CCE聚合等级,其占用的REG数量以及可以承载的PDCCH比特数量如表2所示:

[0087] 表2

PDCCH 格式	CCE 数量	REG 数量	PDCCH 比特数量
0	1	9	72

	1	2	18	144
[0089]	2	4	36	288
	3	8	72	576

[0090] PDCCH格式是PDCCH在物理资源上的映射格式,与PDCCH的内容不相关。PDCCH采用哪种格式进行传输由LTE基站(eNB)决定,可以根据无线信道条件以及小区内的负荷来选择合适的PDCCH格式。UE在控制区域中不但要搜索DCI(Downlink Control Indicator,下行控制指示)所在的CCE聚合等级的起始位置,还需要搜索eNB发送DCI所使用的CCE聚合等级,这一过程称为PDCCH盲检。

[0091] 如图2所示,为了简化UE的译码过程,对不同CCE聚合等级的起始位置做如下限制:

[0092] (1) 包含1个CCE(即,CCE聚合等级为1)的PDCCH可以从任意CCE位置开始;

[0093] (2) 包含2个CCE(即,CCE聚合等级为2)的PDCCH从偶数CCE位置开始;

[0094] (3) 包含4个CCE(即,CCE聚合等级为4)的PDCCH从4的整数倍的CCE位置开始;

[0095] (4) 包含8个CCE(即,CCE聚合等级为8)的PDCCH从8的整数倍的CCE位置开始。

[0096] UE进行PDCCH盲检的CCE资源集合称为PDCCH搜索空间,也就是该UE的PDCCH可能存在的CCE序号。PDCCH搜索空间分为公共搜索空间和UE专用搜索空间。其中,公共搜索空间是小区中所有UE共享的,从一个子帧中的第一个CCE开始,在公共搜索空间内UE需要尝试CCE聚合等级4和8。UE专用搜索空间是针对每一个UE的,包含所有可能的CCE聚合等级,一种CCE聚合等级下的UE专用搜索空间的起始位置由如公式(5)所示的Hash(哈希)函数确定。在该Hash函数中,输入的参数包括UE标识(以下简称C-RNTI),子帧序号以及当前子帧的CCE总数 N_{CCE} 。

$$[0097] \quad \begin{cases} Z_k = Y_k \bmod \text{floor}(N_{CCE} / L_{PDCCH}) \\ Y_k = A \times Y_{k-1} \bmod D \end{cases}$$

(5)

[0098] 其中,K表示子帧序号, $K \in (0, 1, \dots, 9)$, $Y_{-1} = n_{RNTI}$, n_{RNTI} 为C-RNTI数值, $A = 39827$, $D = 65537$, N_{CCE} 表示子帧K中CCE的数量, L_{PDCCH} 表示CCE聚合等级, Z_k 表示子帧K中聚合等级为 L_{PDCCH} 的PDCCH的UE专用搜索空间的起始位置。

[0099] 图3是PDCCH物理层的处理过程。如图3所示,一个UE在PDCCH上传输的数据信号经过复用、加扰、QPSK调制映射、层映射、符号分成4元组、交织、基于小区标识的循环位移以及映射到REG这一系列的过程,实现了PDCCH CCE与REG的映射。

[0100] 通过PDCCH CCE与REG的映射过程,可以看到PDCCH具有如下特点:

[0101] PCI为0的小区内CCE序号为0~3的4个CCE包含36个REG,在PCI为1的小区内与这36个REG在频域位置上重叠的36个REG属于CCE序号3~8,在PCI为2的小区内与这36个REG在频域位置上重叠的36个REG属于CCE序号7~14,以此类推,可以看出,PCI为0的小区内的这36个REG只与其他小区内的部分CCE在频域位置上重叠,而与其他的CCE完全不重叠,详细参见表3:

[0102] 表3

PCI 序号	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
	1	0	4	11	15	18	22	25	29	32	36	40	43
2	2	6	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	1	5	8	12	16	19	23	26	30	33	37	X	X
4	0	3	7	10	14	17	21	24	28	32	35	39	42
5	3	7	10	14	17	21	24	28	32	35	39	42	46
6	1	4	8	12	15	19	22	26	29	33	36	40	44
7	3	6	10	13	17	20	24	28	31	35	38	42	45
8	2	5	9	12	16	20	23	27	30	34	37	41	44
9	0	4	7	11	14	18	21	25	28	32	36	39	43
10	1	8	11	15	18	22	26	29	33	36	40	43	47
11	2	6	10	13	17	20	24	31	34	38	42	45	49
12	2	5	9	12	16	19	23	26	30	34	37	41	44
13	0	3	10	14	21	28	32	35	39	42	46	50	53
14	3	7	14	18	25	32	35	39	42	46	50	53	57
15	1	5	8	12	15	19	22	30	37	40	47	54	58
16	3	6	10	14	17	21	24	28	31	35	38	42	46
17	2	6	9	13	16	20	23	27	30	34	38	41	45
18	0	4	7	11	14	18	22	25	29	32	36	39	43
19	0	X	11	15	18	22	25	29	32	36	39	43	47
20	2	6	9	13	16	20	23	X	34	38	41	45	48
21	1	5	8	12	15	19	23	26	30	33	37	40	44
22	3	7	10	14	17	21	24	28	31	35	39	42	46
23	1	4	8	11	15	19	22	26	29	33	36	40	43
24	3	6	10	13	17	20	24	27	31	35	38	42	45
25	2	5	12	16	23	30	34	41	48	51	59	62	66
26	0	3	7	11	14	18	21	25	28	32	39	46	50
27	3	7	11	14	18	21	25	28	32	35	X	X	X
28	1	4	11	15	18	22	25	29	33	36	40	43	47
29	2	6	9	13	17	20	24	27	34	38	41	45	49
30	1	5	9	12	16	19	23	26	30	33	37	41	44
31	0	3	7	10	14	17	21	25	28	32	35	39	42
32	3	7	10	14	17	21	25	28	32	35	39	42	46
33	1	5	8	12	15	19	22	26	29	33	37	40	44
34	3	6	10	13	17	21	24	28	31	35	38	42	45
35	2	5	9	13	16	20	23	27	30	34	37	41	45
36	0	4	7	11	14	18	21	25	29	32	36	39	43

[0105] 注：X是指承载PHICH以及PCFICH的REG

[0106] 利用PDCCH的上述特点，并结合PDCCH搜索空间与UE的C-RNTI以及子帧序号的关系，本申请以下实施例中提出了一种可以协调分配多个相邻小区的PDCCH资源的方法及装置。

[0107] 以下实施例中，第几小区/UE并不特指某一个小区/UE，可以是任一小区/UE，只是为了描述方便，而做出的命名。

[0108] 实施例一

[0109] 如图4所示,本申请实施例一的PDCCH的资源分配方法包括以下步骤:

[0110] 步骤S102,判断至少两个相邻小区内的UE的相对位置;

[0111] 其中,判断至少两个相邻小区内的UE的相对位置的方法包括步骤11-12:

[0112] 步骤11:针对每一个小区,向该小区所属的eNB,获取该小区测得的该小区内的UE的上行信号强度,以及获取该小区测得的与该小区相邻的小区内的UE的上行信号强度;

[0113] 步骤12:针对每一个小区内的每一个UE,根据当前小区测得的该UE的上行信号强度、以及与该当前小区相邻的S个小区测得的该UE的上行信号强度,判断该UE的相对位置,其中,S为大于0的正整数。

[0114] 具体的,可以按照以下几种情况进行判断:

[0115] 情况1,如果 $|Q_{11}-Q_{j1}| < Z_{\text{Threshold}}$,则判断出该当前小区内的该UE位于该当前小区和上述S个小区的交叠覆盖区域内;

[0116] 情况2,如果 $Q_{11} > M_{\text{Threshold}}$ 且 $|Q_{11}-Q_{j1}| > N_{\text{Threshold}}$,则判断出该当前小区内的该UE位于该当前小区的中心区域内;

[0117] 情况3,如果 $Q_{11} < R_{\text{Threshold}}$,且 $Q_{j1} < T_{\text{Threshold}}$,则判断出该当前小区内的该UE位于该当前小区内的与该S个小区不交叠的边缘区域内;

[0118] 其中, Q_{11} 表示该当前小区测得的该UE的上行信号强度, Q_{j1} 表示该S个小区中的小区j测得的该UE的上行信号强度, $j=2,3,\dots,(N+1)$, $Z_{\text{Threshold}}$ 、 $O_{\text{Threshold}}$ 、 $M_{\text{Threshold}}$ 、 $N_{\text{Threshold}}$ 、 $R_{\text{Threshold}}$ 和 $T_{\text{Threshold}}$ 表示预设的阈值。

[0119] 其中,步骤S104中确定该UE的PDCCH的CCE聚合等级的方法包括:根据从UE所在小区所属的eNB获取的UE反馈的无线信号质量信息,确定该UE的PDCCH的CCE聚合等级,其中,无线信号质量信息包括:CQI(信道质量指示)和HARQ DTX(混合自适应重传请求不连续发送)。

[0120] 步骤S104中在确定UE的PDCCH的CCE聚合等级的同时,还可以确定出该UE的发射功率。

[0121] 步骤S104中计算每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间的方法包括步骤21-22:

[0122] 步骤21:根据该UE的C-RNTI(小区无线网络临时标识)和该UE的PDCCH的CCE聚合等级,计算出该UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间的起始位置;

[0123] 具体的,可以按照公式(5)来计算出每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间的起始位置。

[0124] 步骤22:根据该UE的PDCCH的CCE聚合等级,确定出该UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间的大小。

[0125] 具体的,当CCE聚合等级为1时,UE专用搜索空间的大小为6;当CCE聚合等级为2时,UE专用搜索空间的大小为12;当CCE聚合等级为4时,UE专用搜索空间的大小为8;当CCE聚合等级为8时,UE专用搜索空间的大小为16。

[0126] 这样,在步骤21中计算出了UE专用搜索空间的起始位置,在步骤22中确定出了UE专用搜索空间的大小(记为Sum),UE专用搜索空间就是从该起始位置开始的连续Sum个CCE。

[0127] 步骤S106,针对每一个小区,根据该小区内的UE数量和该小区内的各个UE的PDCCH的CCE聚合等级,确定该小区的CFI(控制格式指示);

[0128] 步骤S108,当判断出有至少两个UE位于相邻小区的交叠覆盖区域内,且该至少两个UE属于相邻的不同小区时,针对该至少两个UE中的每一个UE,根据当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从该当前UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,选择与分配给该至少两个UE中的其他UE的PDCCH的CCE在频域位置上不重叠的一组CCE,并分配给该当前UE的PDCCH。

[0129] 在步骤S108中,选择与分配给该至少两个UE中的其他UE的PDCCH的CCE在频域位置上不重叠的一组CCE的方法包括:对于该当前UE,在每一个子帧上执行以下步骤A1-H1:

[0130] A1、针对该至少两个UE中已经分配了CCE、且与该当前UE不属于同一小区的每一个其他UE,根据该其他UE所在小区的PCI(小区物理标识)和CFI,该子帧上分配给该其他UE的PDCCH的一组CCE,以及该当前UE所在小区的PCI和CFI,在预设的映射关系表中,查找到该当前UE所在小区中的一组CCE,其中,查找到的一组CCE与该其他UE所在小区中在该子帧上分配给该其他UE的PDCCH的一组CCE,在频域位置上重叠;然后,执行步骤B1;

[0131] 其中,若当前UE是该至少两个UE中第一个被分配CCE的UE,则,不执行步骤A1,而直接执行步骤B1。

[0132] 另外,在步骤A1中,对于该至少两个UE中已经分配了CCE、且与当前UE属于同一小区的其他UE,无需执行步骤A1。

[0133] B1、针对该当前UE,从该子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,去除针对该子帧查找到的所有CCE,根据该当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从剩余的UE专用搜索空间中为该当前UE选择一组连续CCE;

[0134] 其中,如图5所示,该映射关系表中保存有CFI为 x 、PCI为 a 的小区中的序号为 $\{(k-1)m \sim km-1\}$ 的一组CCE,以及CFI为 y 、PCI为 b 的小区中的序号为 $\{A_{b,y,m_1}^x, A_{b,y,m_2}^x, A_{b,y,m_3}^x, \dots\}$ 的一组CCE之间的对应关系,这两组CCE在频域位置上重叠, $1 \leq x \leq M$, M 为CFI最大值, $0 \leq a \leq N$, N 为PCI最大值, $k=1, 2, 3, \dots$, m 为预设的颗粒度, $y=1, 2, \dots, M$, $b=0, 1, \dots, N$ 且 $b \neq a$, $\{A_{b,y,m_1}^x, A_{b,y,m_2}^x, A_{b,y,m_3}^x, \dots\}$ 为预设的一组CCE的序号。 m 可根据映射表的复杂程度可变,建议可选值为1, 2, 4或8;在实际实施过程中, $N=503$, $M=4$ 。

[0135] 步骤B1中,根据CCE聚合等级,从UE专用搜索空间中选择一组连续CCE的具体方式可以是:从UE专用搜索空间中选择起点符合图2、大小等于CCE聚合等级的一组CCE。例如,当CCE聚合等级为4,UE专用搜索空间为 $\{0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7\}$ 时,选择的一组CCE可以是 $\{0, 1, 2, 3\}$ 或 $\{4, 5, 6, 7\}$ 。

[0136] 其中,若当前UE是该至少两个UE中第一个被分配CCE的UE,则,在步骤B1中直接根据该当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从该当前UE的该子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,为该当前UE任意选择一组连续CCE。

[0137] C1、若在步骤B1中无法为该当前UE选择一组连续CCE,则降低该当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,并提高该当前UE的发射功率,根据降低后的CCE聚合等级,重新计算该子帧的PDCCH的UE专用搜索空间,然后,对于该当前UE重复执行步骤B1;

[0138] 步骤C1中,降低CCE聚合等级时,可以逐级降低。例如,当前CCE聚合等级是8,则可以先降低为4;提高发射功率可以根据降低了幅度,适当地提高,例如,可以提高3dB。

[0139] D1、若在步骤C1中无法为该当前UE选择一组连续CCE,则重新为该至少两个UE中已经分配了CCE的其他UE选择并分配一组CCE;然后,对于该当前UE重复执行步骤A1-C1;

[0140] 步骤D1中,重新为该至少两个UE中已经分配了CCE的其他UE选择并分配一组CCE可以是:首先为该至少两个UE中第一个被分配CCE的其他UE(为了描述方便,可以称为第一其他UE),重新选择一组连续CCE,显然,重新选择的一组CCE与之前选择的不同;然后,由于为第一其他UE分配的CCE发生了改变,从而需要为除第一其他UE以外的已经分配了CCE的其他UE,按照步骤A1-H1重新选择CCE。

[0141] 例如,该至少两个UE分别为位于小区1中的UE1和UE2,以及位于小区2中的UE3和UE4。分配顺序由先到后分别是:UE1、UE2、UE3、UE4,该当前UE是UE4,则,首先,重新为UE1选择并分配一组CCE,假设,UE1的CCE聚合等级为4,UE专用搜索空间为{0,1,2,3,4,5,6,7},则如果之前选择的一组CCE是{0,1,2,3},则重新选择的一组CCE可以是{4,5,6,7};然后,为UE2重新选择一组CCE;最后,按照步骤A1-H1重新为UE3选择并分配一组CCE,这样,为在该当前UE之前已经分配了CCE的其他CCE重新选择了CCE。

[0142] E1、若在步骤D1中无法为该当前UE选择一组连续CCE,则降低该至少两个UE中第一个被分配CCE的第一其他UE的PDCCH的CCE聚合等级,并提高该第一其他UE的发射功率,根据降低后的CCE聚合等级,重新计算该第一其他UE的该子帧的PDCCH的UE专用搜索空间;在该子帧上,为该第一其他UE重新选择并分配一组CCE;然后,执行步骤F1;

[0143] 具体的,根据降低后的CCE聚合等级,从重新计算出的UE专用搜索空间中,重新选择一组CCE,并分配给该第一其他UE。

[0144] F1、为已经分配了CCE的其他UE中除第一其他UE以外的其他UE重新选择并分配一组CCE;然后,执行步骤G1;

[0145] 具体的,针对除第一其他UE以外的已经分配了CCE的每一个其他UE,按照步骤A1-H1为该其他UE重新选择一组CCE并分配给该其他UE。

[0146] G1、对于该当前UE重复执行步骤A1-D1;

[0147] H1、若在步骤G1中无法为该当前UE选择一组连续CCE,则退出本流程。

[0148] 另外,如图6所示,该方法中还包括:步骤S110,当判断出该至少两个相邻小区中的任一当前小区的中心区域内有至少一个UE时,针对该至少一个UE中的每一个UE,根据当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从该当前UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,选择与分配给特定UE的PDCCH的CCE在频域位置上不重叠的一组CCE,并分配给该当前UE的PDCCH;其中,特定UE包括:位于与该当前小区相邻的其他小区的边缘区域的UE,以及位于该当前小区与该其他小区的交叠覆盖区域内、且属于该其他小区的UE。

[0149] 其中,步骤S110中选择与分配给特定UE的PDCCH的CCE在频域位置上不重叠的一组CCE的方法包括:对于该当前UE,在每一个子帧上执行以下步骤A2-E2:

[0150] A2、对于特定UE中已经分配了CCE的每一个其他UE,根据该其他UE所在小区的PCI和CFI,该子帧上分配给该其他UE的PDCCH的一组CCE,以及该当前UE所在小区的PCI和CFI,在如图5所示的映射关系表中,查找到该当前UE所在小区中的一组CCE,其中,查找到的一组CCE与该其他UE所在小区中在该子帧上分配给该其他UE的PDCCH的一组CCE,在频域位置上重叠;然后,执行步骤B2;

[0151] B2、针对该当前UE,从该子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,去除针对该子帧查找

到的所有CCE,根据该当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从剩余的UE专用搜索空间中为该当前UE选择一组连续CCE;

[0152] C2、若在步骤B2中无法为该当前UE选择一组连续CCE,则对于特定UE中位于该当前小区与该其他小区的交叠覆盖区域内、属于该其他小区、且已经分配了CCE的每一个其他UE,根据该其他UE所在小区的PCI和CFI,该子帧上分配给该其他UE的PDCCH的一组CCE,以及该当前UE所在小区的PCI和CFI,在映射关系表中,查找到该当前UE所在小区中的一组CCE;然后,执行步骤D2;

[0153] D2、针对该当前UE,从该子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,去除步骤C2中针对该子帧查找到的所有CCE,根据该当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从剩余的UE专用搜索空间中为该当前UE选择一组连续CCE;

[0154] E2、若在步骤D2中无法为该当前UE选择一组连续CCE,则根据该当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从该子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,选择一组连续CCE,并降低该当前UE的发射功率。

[0155] 在执行完步骤S108和S110之后,还可以将分配给各个UE的PDCCH的CCE以及各个UE的发射功率,发送给对应的eNB。从而,eNB可以按照该信息为各个UE分配PDCCH资源,并且调整各个UE的发射功率。

[0156] 通过本申请实施例的方法,可以使得位于相邻小区的交叠覆盖区域内的多个UE的PDCCH具有不同的频域资源,从而相互之间没有同频干扰;并且,还可以通过功率控制来提高这些UE各自的PDCCH的发射功率,保证更为可靠的传输;从而,实现了PDCCH传输可靠性的提高。

[0157] 另外,还可以使得位于一个小区的中心区域内的UE与特定UE的PDCCH具有不同的频域资源,特定UE是指位于该小区的相邻小区的边缘区域内的UE、以及位于该小区与该相邻小区的交叠覆盖区域内、且属于该相邻小区的UE;或者,还可以使得位于该小区的中心区域内的UE与位于所述交叠覆盖区域内的UE的PDCCH具有不同的频域资源;从而相互之间没有同频干扰。并且,当位于一个小区中心区域的UE与位于相邻小区的边缘区域的UE的PDCCH频域资源相同时,可以通过功率控制降低所述位于小区中心区域的UE的PDCCH的发射功率,从而降低对位于相邻小区的边缘区域的UE的PDCCH的干扰,保证PDCCH的可靠传输。

[0158] 实施例二

[0159] 针对上述实施例一中的方法,本申请实施例二中提供了一种可以应用该方法的PDCCH的资源分配装置。如图7所示,该资源分配装置中包括以下模块:位置判断模块10、计算模块20和选择分配模块30,其中:

[0160] 位置判断模块10,用于判断至少两个相邻小区内的UE的相对位置;

[0161] 计算模块20,用于针对每一个UE,确定该UE的PDCCH的CCE聚合等级,根据该UE的PDCCH的CCE聚合等级,计算每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间;

[0162] 选择分配模块30,用于当位置判断模块10判断出有至少两个UE位于相邻小区的交叠覆盖区域内,且该至少两个UE属于相邻的不同小区时,针对该至少两个UE中的每一个UE,根据当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从该当前UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,选择与分配给该至少两个UE中的其他UE的PDCCH的CCE在频域位置上不重叠的一组CCE,并分配给该当前UE的PDCCH。

[0163] 其中,位置判断模块包括:获取单元和判断单元,其中:

[0164] 获取单元,用于针对每一个小区,向该小区所属的eNB,获取该小区测得的该小区内的UE的上行信号强度,以及获取该小区测得的与该小区相邻的小区内的UE的上行信号强度;

[0165] 判断单元,用于针对每一个小区内的每一个UE,根据当前小区测得的该UE的上行信号强度、以及与该当前小区相邻的S个小区测得的该UE的上行信号强度,判断该UE的相对位置,其中,S为大于0的正整数。

[0166] 其中,判断单元具体用于:如果 $|Q_{11}-Q_{j1}| < Z_{Threshold}$,则判断出该当前小区内的该UE位于该当前小区和该S个小区的交叠覆盖区域内;如果 $Q_{11} > M_{Threshold}$ 且 $|Q_{11}-Q_{j1}| > N_{Threshold}$,则判断出该当前小区内的该UE位于该当前小区的中心区域内;如果 $Q_{11} < R_{Threshold}$,且 $Q_{j1} < T_{Threshold}$,则判断出该当前小区内的该UE位于该当前小区内的与该S个小区不交叠的边缘区域内;其中, Q_{11} 表示该当前小区测得的该UE的上行信号强度, Q_{j1} 表示该S个小区中的小区j测得的该UE的上行信号强度, $j=2,3,\dots,(N+1)$, $Z_{Threshold}$ 、 $O_{Threshold}$ 、 $M_{Threshold}$ 、 $N_{Threshold}$ 、 $R_{Threshold}$ 和 $T_{Threshold}$ 表示预设的阈值。

[0167] 其中,计算模块包括:第一计算单元、第二计算单元和第三计算单元,其中:

[0168] 第一计算单元,用于根据从UE所在小区所属的eNB获取的UE反馈的无线信号质量信息,确定该UE的PDCCH的CCE聚合等级,其中,无线信号质量信息包括:CQI和HARQ DTX;

[0169] 第二计算单元,用于根据该UE的C-RNTI和该UE的PDCCH的CCE聚合等级,计算出该UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间的起始位置;

[0170] 第三计算单元,用于根据该UE的PDCCH的CCE聚合等级,确定出该UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间的大小。

[0171] 另外,该装置中还包括:CFI确定模块,用于针对每一个小区,根据该小区内的UE数量和该小区内的各个UE的PDCCH的CCE聚合等级,确定该小区的CFI;则,选择分配模块包括:第一处理单元,用于对于该当前UE,在每一个子帧上执行以下步骤A1-B1,其中,步骤A1-B1的具体内容可以参见实施例一,这里不再赘述。

[0172] 另外,计算模块还用于在确定UE的PDCCH的CCE聚合等级的同时,确定该UE的发射功率;则,第一处理单元还用于对于该当前UE,在每一个子帧上执行以下步骤C1-H1,步骤C1-H1的具体内容可以参见实施例一,这里不再赘述。

[0173] 选择分配模块,还用于当位置判断模块判断出该至少两个相邻小区中的任一当前小区的中心区域内有至少一个UE时,针对该至少一个UE中的每一个UE,根据当前UE的PDCCH的CCE聚合等级,从该当前UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间中,选择与分配给特定UE的PDCCH的CCE在频域位置上不重叠的一组CCE,并分配给该当前UE的PDCCH;其中,所述特定UE包括:位于与该当前小区相邻的其他小区的边缘区域的UE,以及位于该当前小区与该其他小区的交叠覆盖区域内、且属于该其他小区的UE。

[0174] 其中,选择分配模块包括:第二处理单元,用于对于该当前UE,在每一个子帧上执行以下步骤A2-E2,步骤A2-E2的具体内容可以参见实施例一,这里不再赘述。

[0175] 其中,该装置中还包括:发送模块,用于将分配给各个UE的PDCCH的CCE以及各个UE的发射功率,发送给对应的eNB。

[0176] 本实施例二中的装置可以位于eNB内,也可以作为一个单独的物理实体位于eNB

外。如果该装置位于eNB内,该装置可以协调分配一个eNB内所辖的多个小区的PDCCH资源;如果该装置位于eNB外,该装置可以协调分配多个eNB间的PDCCH资源。

[0177] 实施例三

[0178] 以本实施例三为例,来详细说明实施例一中的方法。本实施例中,小区a和小区b是相邻小区。

[0179] 本实施例三中的方法包括以下步骤:

[0180] 步骤S202,eNB将小区a和小区b的小区公共参数以及UE的专属参数发送给资源分配装置,其中,小区公共参数是小区物理标识(PCI);UE的专属参数是C-RNTI和UE上行信号特有属性,例如,CQI或SRS(Sounding Reference Signal,探测参考符号)的时频位置信息等。

[0181] 发送的信息具体如表4和表5所示:

[0182] 表4:小区a的小区公共参数以及UE的专属参数

[0183]

小区物理标识	UE C-RNTI	UE上行信号特有属性
PCI a	a_{x1}	a_{x2}
PCI a	a_{y1}	a_{y2}

[0184] 表4表明:小区a的小区物理标识是PCI a,该小区内有两个UE,C-RNTI分别为 a_{x1} 和 a_{y1} ,UE a_{x1} 的上行信号特有属性是 a_{x2} ,UE a_{y1} 的上行信号特有属性是 a_{y2} 。

[0185] 表5:小区b的小区公共参数以及UE的专属参数

[0186]

小区物理标识	UE C-RNTI	UE上行信号特有属性
PCI b	b_{x1}	b_{x2}
PCI b	b_{y1}	b_{y2}

[0187] 表5表明:小区b的小区物理标识是PCI b,该小区内有两个UE,C-RNTI分别为 b_{x1} 和 b_{y1} ,UE b_{x1} 的上行信号特有属性是 b_{x2} ,UE b_{y1} 的上行信号特有属性是 b_{y2} 。

[0188] 步骤S204,eNB将以下信息发送给资源分配装置,其中,发送的信息中包括:小区a解调得到的小区a内UE的上行信号强度、小区a解调得到的小区b内UE的上行信号强度、以及小区a从小区b内UE的上行信号中解调出的小区b的PCI以及UE上行信号属性,如表6所示,还包括:小区b解调得到的小区b内UE的上行信号强度、小区b解调得到的小区a内UE的上行信号强度、以及小区b从小区a内UE的上行信号中解调出的小区a的PCI以及UE上行信号属性,如表7所示:

[0189] 表6

[0190]

服务小区标识	UE 小区物理标识	UE 上行信号特有属性	上行信号强度
PCI a	PCI a	a_{x2}	$Q_{a,a,ax2}$
	PCI a	a_{y2}	$Q_{a,a,ay2}$
	PCI b	b_{x2}	$Q_{a,b,bx2}$
	PCI b	b_{y2}	$Q_{a,b,by2}$

[0191] 表7

	服务小区标识	UE 所处小区物理标识	UE 上行信号特有属性	上行信号强度
[0192]	PCI b	PCI a	a_{x2}	$Q_{b,a,ax2}$
		PCI a	a_{y2}	$Q_{b,a,ay2}$
		PCI b	b_{x2}	$Q_{b,b,bx2}$
		PCI b	b_{y2}	$Q_{b,b,by2}$

[0193] 步骤S206, eNB将小区a和小区b内UE的C-RNTI、UE反馈的CQI以及UE反馈的HARQ DTX等信息, 发送给资源分配装置;

[0194] 具体的, 发送的信息如表8和表9所示:

[0195] 表8: 小区a所属eNB发送的信息

	服务小区标识	UE C-RNTI	CQI 信息	HARQ DTX 信息
[0196]	PCI a	a_{x1}	C_{ax1}	D_{ax1}
		a_{y1}	C_{ay1}	D_{ay1}

[0197] 表9: 小区b所属eNB发送的信息

	服务小区标识	UE C-RNTI	CQI 信息	HARQ DTX 信息
[0198]	PCI b	b_{x1}	C_{bx1}	D_{bx1}
		b_{y1}	C_{by1}	D_{by1}

[0199] 步骤S208, 资源分配装置接收到上述信息后, 按照实施例一的步骤S102中的方法计算得出各个UE的相对位置信息, 假设, 计算得出的结果如表10所示:

[0200] 表10

	服务小区标识	UE C-RNTI	位置信息
[0201]	PCI a	a_{x1}	处于小区a和小区b的交叠覆盖区域
	PCI a	a_{y1}	中心区域
	PCI b	b_{x1}	处于小区a和小区b的交叠覆盖区域
	PCI b	b_{y1}	与小区a不重叠的边缘区域

[0202] 步骤S210, 资源分配装置计算出小区a和小区b的CFI, UE a_{x1} 、 a_{y1} 、 b_{x1} 和 b_{y1} 的PDCCH的CCE序号以及PDCCH的发射功率; 具体的, 参见如下步骤1-7:

[0203] 步骤1: 计算每一个UE的PDCCH的CCE聚合等级以及发射功率;

[0204] 步骤2: 确定每一个小区的CFI;

[0205] 步骤3: 针对每一个UE, 计算该UE的每一个子帧的PDCCH的UE专用搜索空间;

[0206] 步骤4: 为位于小区a和小区b的交叠覆盖区域内的UE分配CCE, 即, 为C-RNTI为 a_{x1} (以下简称记为UE a_{x1}) 和C-RNTI为 b_{x1} (以下简称记为UE b_{x1}) 的两个UE分配CCE;

[0207] 具体的, 在每一个子帧上, 执行以下步骤:

[0208] 步骤4.1: 为UE a_{x1} 在其PDCCH搜索空间内选择一组CCE序号 CCE_{ax1} ;

[0209] 步骤4.2: 根据如图5所示的映射关系表, 确定小区b内与CCE序号 CCE_{ax1} 在频域位置上重叠的CCE序号;

[0210] 步骤4.3: 从步骤3中得到的UE b_{x1} 在该子帧上的UE专用搜索空间中, 去除步骤4.2

中确定的CCE序号,根据步骤1中得到的UE b_{x1} 的CCE聚合等级,从剩余的UE专用搜索空间中,为UE b_{x1} 的PDCCH选择CCE序号 CCE_{bx1} ,从而保证 CCE_{bx1} 与 CCE_{ax1} 在频域位置上不重叠;

[0211] 步骤4.4:如果步骤4.3无法完成,则降低UE b_{x1} 的PDCCH的CCE聚合等级,并提升适当的发射功率,根据降低后的CCE聚合等级,重新计算UE b_{x1} 的PDCCH在该子帧上的UE专用搜索空间,重复步骤4.3;

[0212] 步骤4.5:如果步骤4.4无法完成,则为UE a_{x1} 在该子帧上的UE专用搜索空间内重新选择其他的CCE序号 CCE_{ax1} ,然后重复步骤4.2-4.4;

[0213] 步骤4.6:如果步骤4.5无法完成,则降低UE a_{x1} 的PDCCH的CCE聚合等级,根据降低后的CCE聚合等级,重新计算UE a_{x1} 在该子帧上的PDCCH的UE专用搜索空间,在该子帧上,为UE a_{x1} 重新选择并分配一组CCE序号 CCE_{ax1} ,然后重复步骤4.2-4.5;

[0214] 步骤4.7:如果步骤4.6无法完成,退出在该子帧上为UE b_{x1} 选择并分配CCE的流程。

[0215] 步骤5:为小区a和小区b的边缘区域的UE分配PDCCH的CCE序号;由于小区a内没有位于边缘区域的UE,因此,仅为小区b内的UE b_{y1} 分配PDCCH的CCE序号;

[0216] 步骤6:为小区a内位于中心区域的UE a_{y1} 分配PDCCH的CCE序号;

[0217] 具体的,在每一个子帧上,执行以下步骤:

[0218] 步骤6.1:在如图5所示的映射关系表中,查找小区a内与分配给小区b内的UE b_{x1} 的CCE序号在频域位置上重叠的小区a内的CCE序号,以及与分配给小区b内的UE b_{y1} 的CCE序号在频域位置上重叠的CCE序号;

[0219] 步骤6.2:从步骤3中计算出的UE a_{y1} 在该子帧上的UE专用搜索空间中,去除步骤6.1中查找到的CCE序号,根据UE a_{y1} 的PDCCH的CCE聚合等级,从剩余的UE专用搜索空间中选出一组连续CCE序号,并分配给UE a_{y1} 的PDCCH,从而保证选择的CCE序号不在步骤6.1中查找到的CCE序号范围内;

[0220] 步骤6.3:如果步骤6.2无法实现,则在如图5所示的映射关系表中,查找小区a内与分配给小区b内的UE b_{x1} 的CCE序号在频域位置上重叠的CCE序号;然后执行步骤6.4;

[0221] 步骤6.4:从步骤3中计算出的UE a_{y1} 在该子帧上的UE专用搜索空间中,去除步骤6.3中查找到的CCE序号,根据UE a_{y1} 的PDCCH的CCE聚合等级,从剩余的UE专用搜索空间中选出一组连续CCE序号,并分配给UE a_{y1} 的PDCCH,从而保证选择的CCE序号不在步骤6.3中查找到的CCE序号范围内;

[0222] 步骤6.5:如果步骤6.4无法实现,则,根据UE a_{y1} 的PDCCH的CCE聚合等级,从步骤3中计算出的UE a_{y1} 在该子帧上的UE专用搜索空间中,选择一组连续CCE序号,并分配给UE a_{y1} 的PDCCH,并降低发射功率。

[0223] 步骤7:按照步骤6中的方法,为小区b内位于中心区域的UE分配PDCCH的CCE序号。由于本实施例中,小区b内没有位于中心区域的UE,因此,无需执行本步骤。

[0224] 步骤S212,资源分配装置将每一个小区的CFI、各个UE的PDCCH的CCE序号以及PDCCH的发射功率等信息,发送给eNB。

[0225] 具体的,发送的信息如表11和表12所示:

[0226] 表11

	服务小区标识	CFI	UE C-RNTI	PDCCH	发射功率
[0227]	PCI a	CFI_a	a_{x1}	CCE_{ax1}	p_{ax1}
			a_{y1}	CCE_{ay1}	p_{ay1}

[0228] 表12

	服务小区标识	CFI	UE C-RNTI	PDCCH	发射功率
[0229]	PCI b	CFI_b	b_{x1}	CCE_{bx1}	p_{bx1}
			b_{y1}	CCE_{by1}	p_{by1}

[0230] 步骤S212, eNB接收到如表11或表12所示的信息后, 将这些信息配置给对应的UE。

[0231] 实施例四

[0232] 本实施例中以一个实际的应用场景, 来描述上述实施例中的方法。

[0233] 彼此相邻的3个小区Cell 1、Cell 2和Cell 3, 其PCI分别为1, 2, 3。UE1属于Cell 1、UE2属于Cell 2、UE3属于Cell 3, UE1-UE3的C-RNTI分别为65, 66, 67。这3个UE位于3个小区的家哦叠覆盖区域内。

[0234] 本实施例的PDCCH资源的分配方法包括以下步骤:

[0235] 步骤S302: 资源分配装置判断出UE1、UE2和UE3位于小区1、小区2和小区3的交盖重叠区域内;

[0236] 步骤S304: 资源分配装置根据每一个UE反馈的CQI信息以及HARQ DTX信息确定每一个UE的PDCCH的CCE聚合等级为8, 没有发射功率的提升;

[0237] 步骤S306: 针对每一个小区, 资源分配装置根据该小区中的UE数量和各个UE的PDCCH的CCE聚合等级, 确定出该小区的CFI, 假设, 这三个小区的CFI均为3;

[0238] 步骤S308: 资源分配装置计算出UE1、UE2和UE3的每一个子帧的UE专用搜索空间(8CCE), 具体如表13所示:

[0239] 表13

子帧	UE 专用搜索空间 (8CCE)		
	UE1	UE2	UE3
0	16~31	16~31	72~7
1	8~23	72~7	56~71
2	56~71	64~79	72~7
3	56~71	72~7	8~23
[0241] 4	40~55	72~7	48~63
5	72~7	0~15	8~23
6	40~55	48~63	56~71
7	56~71	48~63	16~31
8	72~7	32~47	72~7
9	64~79	16~31	48~63

[0242] 步骤S310: 资源分配装置为UE1、UE2和UE3分配PDCCH资源;

[0243] 具体的, 包括以下步骤:

[0244] 步骤S3101:在每一个子帧上,根据UE1的PDCCH的CCE聚合等级8,从该子帧的UE专用搜索空间中选择连续的8个CCE序号,并分配给UE1,如表14所示:

[0245] 表14

子帧	UE1 的 UE 专用搜索空间(8CCE)	分配给 UE1 的 PDCCH 的 CCE 序号
0	16~31	24~31
1	8~23	8~15
2	56~71	56~63
3	56~71	56~63
4	40~55	40~47
5	72~7	72~79
6	40~55	40~47
7	56~71	64~71
8	72~7	72~79
9	64~79	64~71

[0247] 步骤S3102:在每一个子帧上,从如图5所示的映射关系表中查找到与分配给UE1的CCE序号在频域位置上重叠的小区2和小区3内的CCE序号,如表15所示:

[0248] 表15

子帧	UE1 PDCCH CCE 序号	与分配给 UE1 的 CCE 在频域位置上重叠的 CCE 序号	
		小区 2	小区 3
0	24~31	27~38	31~40
1	8~15	11~22	15~26
2	56~63	59~70	63~74
3	56~63	59~70	63~74
4	40~47	43~54	47~57
5	72~79	75~3	79~3
6	40~47	43~54	47~57
7	64~71	67~76	71~81
8	72~79	75~3	79~3
9	64~71	67~76	71~81

[0250] 步骤S3103:在每一个子帧上,从UE2的该子帧的UE专用搜索空间中,去除查找到的CCE序号,根据UE2的PDCCH的CCE聚合等级8,从剩余的UE专用搜索空间中选择连续的8个CCE序号分配给UE2,保证UE1和UE2的PDCCH在频域上不冲突;UE2的PDCCH的最终分配结果如表16所示:

[0251] 表16

子帧	UE2 的 UE 专用搜索空间 (8CCE)	与 UE1 的 CCE 在频域位置上重叠的 CCE 序号	分配给 UE2 的 PDCCH 的 CCE 序号
0	16~31	27~38	16~23 (24~31 不能分配)
1	72~7	11~22	72~79
2	64~79	59~70	72~79 (64~71 不能分配)
3	72~7	59~70	0~7
4	72~7	43~54	0~7
5	0~15	75~3	8~15 (0~7 不能分配)
6	48~63	43~54	56~63 (48~55 不能分配)
7	48~63	67~76	48~55
8	32~47	75~3	32~39
9	16~31	67~76	16~23

[0253] 步骤S3104:在每一个子帧上,从如图5所示的映射关系表中查找到与分配给UE2的CCE序号在频域位置上重叠的小区3内的CCE序号,如表17所示:

[0254] 表17

子帧	分配给 UE2 的 PDCCH 的 CCE 序号	与分配给 UE2 的 CCE 在频域位置上重叠的小区 3 内的 CCE 序号
0	16~23	19~29
1	72~79	75~84
2	72~79	75~84
3	0~7	3~11
4	0~7	3~11
5	8~15	11~19
6	56~63	59~67
7	48~55	51~59
8	32~39	35~43
9	16~23	19~29

[0256] 步骤S3105:在每一个子帧上,从该子帧的UE专用搜索空间中,去除在步骤S3102和S3104中查找到的小区3内的CCE序号,根据UE3的PDCCH的CCE聚合等级8,从剩余的UE专用搜索空间中,选择连续的8个CCE序号并分配给UE3;分配给UE3的PDCCH的CCE序号如表18所示:

[0257] 表18

子帧	UE3 专用搜索空间 (8CCE)	与分配给 UE1 的 CCE 在频域位置上重叠的 CCE 序号	与分配给 UE2 的 CCE 在频域位置上重叠的 CCE 序号	分配给 UE3 的 PDCCH 的 CCE 序号
0	72~7	31~40	19~29	72~79
1	56~71	15~26	75~84	56~63
2	72~7	63~74	75~84	0~7 (72~79 不能分配)
3	8~23	63~74	3~11	16~23 (8~15 不能分配)
[0258] 4	48~63	47~57	3~11	56~63 (48~55 不能分配)
5	8~23	79~3	11~19	X(全部无法分配)
6	56~71	47~57	59~67	X(全部无法分配)
7	16~31	71~81	51~59	16~23
8	72~7	79~3	35~43	72~79 (0~7 不能分配)
9	48~63	71~81	19~29	48~55

[0259] 步骤S3106:由于在步骤S3105中在子帧5和子帧6上无法为UE3分配出CCE,因此,将UE3的PDCCH的CCE聚合等级降低为4,并增加发射功率3dB,重新计算UE3在子帧5和子帧6上的UE专用搜索空间,然后,分别在子帧5和子帧6上,从该子帧的UE专用搜索空间中,去除在步骤S3102和S3104中查找到的小区3内的小区3内的CCE序号,根据UE3的PDCCH的CCE聚合等级4,从剩余的UE专用搜索空间中,选择连续的4个CCE序号并分配给UE3;此时,在子帧5和子帧6上分配给UE3的PDCCH的CCE序号如表19所示:

[0260] 表19

子帧	UE3 的 UE 专用搜索空间 (4CCE)	与分配给 UE1 的 CCE 在频域位置上重叠的 CCE 序号	与分配给 UE2 的 CCE 在频域位置上重叠的 CCE 序号	分配给 UE3 的 PDCCH 的 CCE 序号
[0261] 5	64~71	79~3	11~19	64~67
6	68~75	47~57	59~67	68~71

[0262] 综上,本申请以上实施例可以达到以下技术效果:

[0263] 通过本申请实施例的方法,可以使得位于相邻小区的交叠覆盖区域内的多个UE的PDCCH具有不同的频域资源,从而相互之间没有同频干扰;并且,还可以通过功率控制来提高这些UE各自的PDCCH的发射功率,保证更为可靠的传输;从而,实现了PDCCH传输可靠性的提高。

[0264] 另外,还可以使得位于一个小区的中心区域内的UE与特定UE的PDCCH具有不同的频域资源,特定UE是指位于该小区的相邻小区的边缘区域内的UE、以及位于该小区与该相邻小区的交叠覆盖区域内、且属于该相邻小区的UE;或者,还可以使得位于该小区的中心区域内的UE与位于所述交叠覆盖区域内的UE的PDCCH具有不同的频域资源;从而相互之间没有同频干扰。并且,当位于一个小区中心区域的UE与位于相邻小区的边缘区域的UE的PDCCH

频域资源相同时,可以通过功率控制降低所述位于小区中心区域的UE的PDCCH的发射功率,从而降低对位于相邻小区的边缘区域的UE的PDCCH的干扰,保证PDCCH的可靠传输。

[0265] 以上所述仅为本申请的较佳实施例而已,并不用以限制本申请,凡在本申请的精神和原则之内,所做的任何修改、等同替换、改进等,均应包含在本申请保护的范围之内。

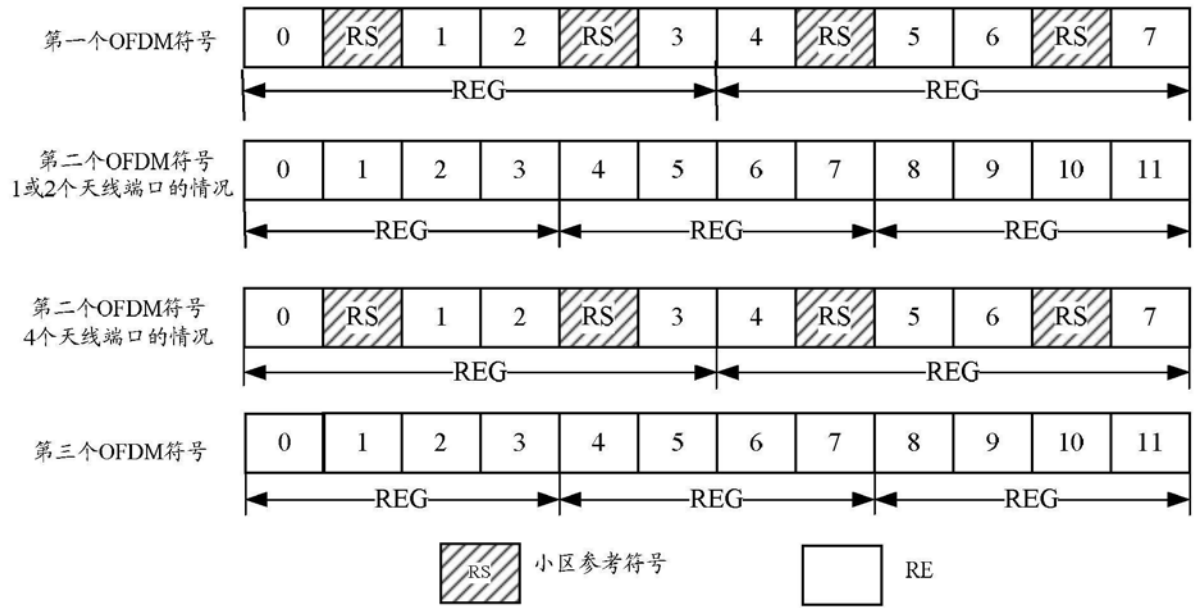


图1

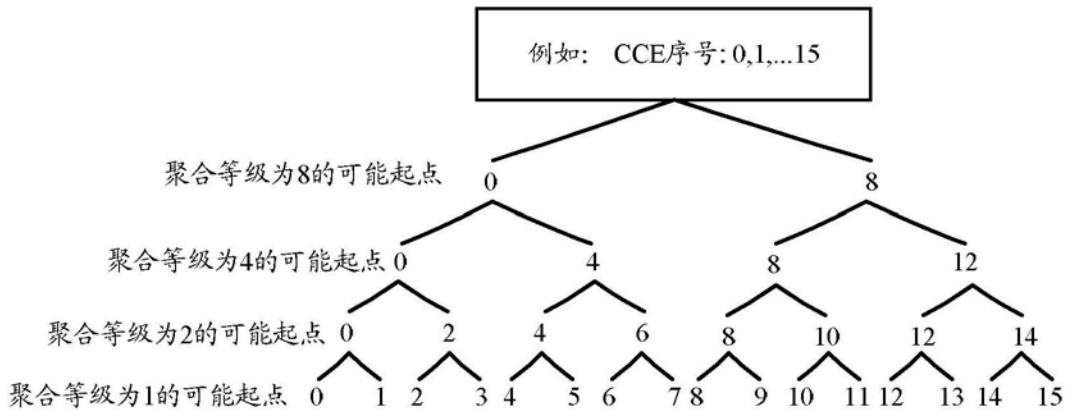


图2

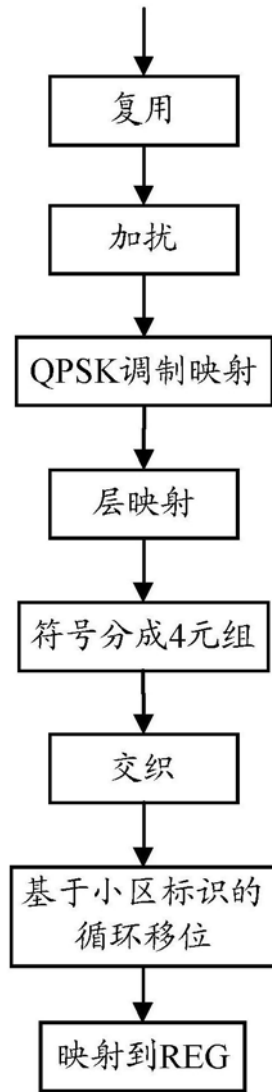


图3

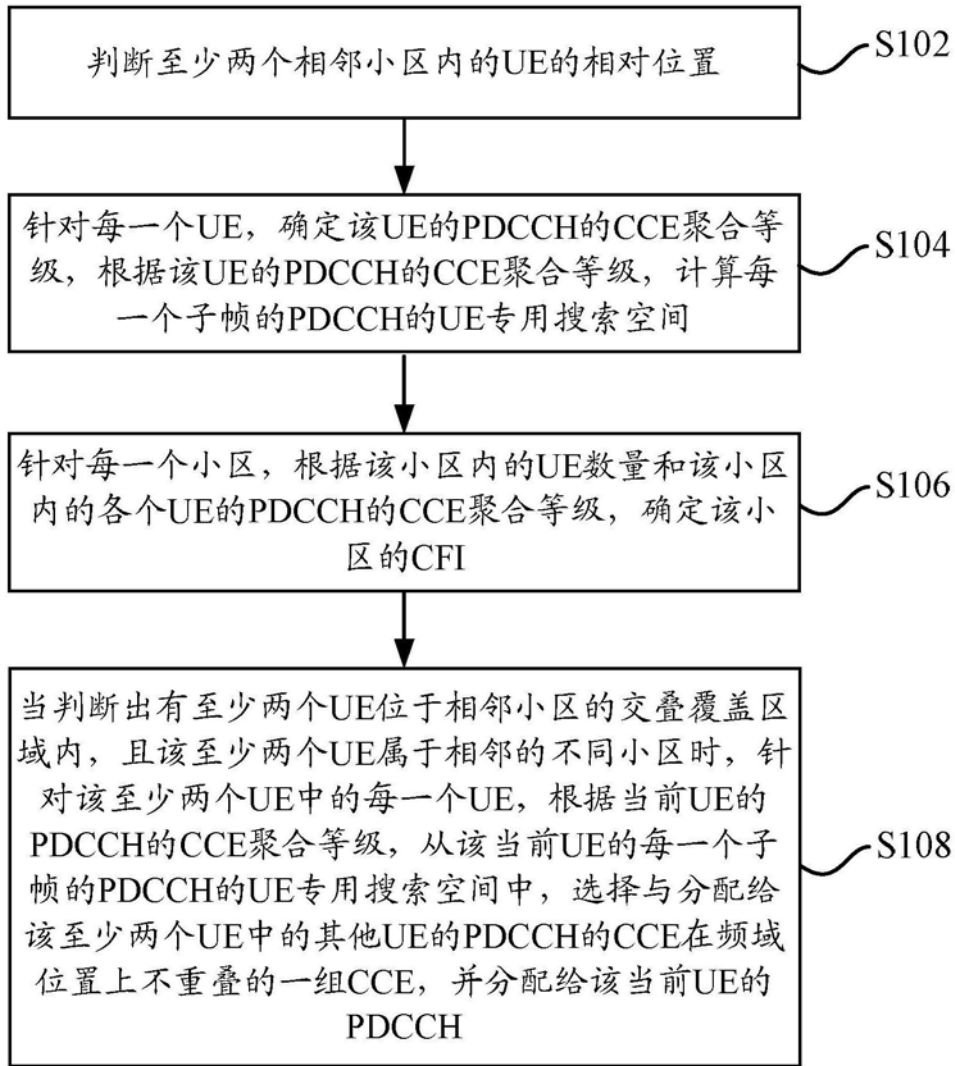


图4

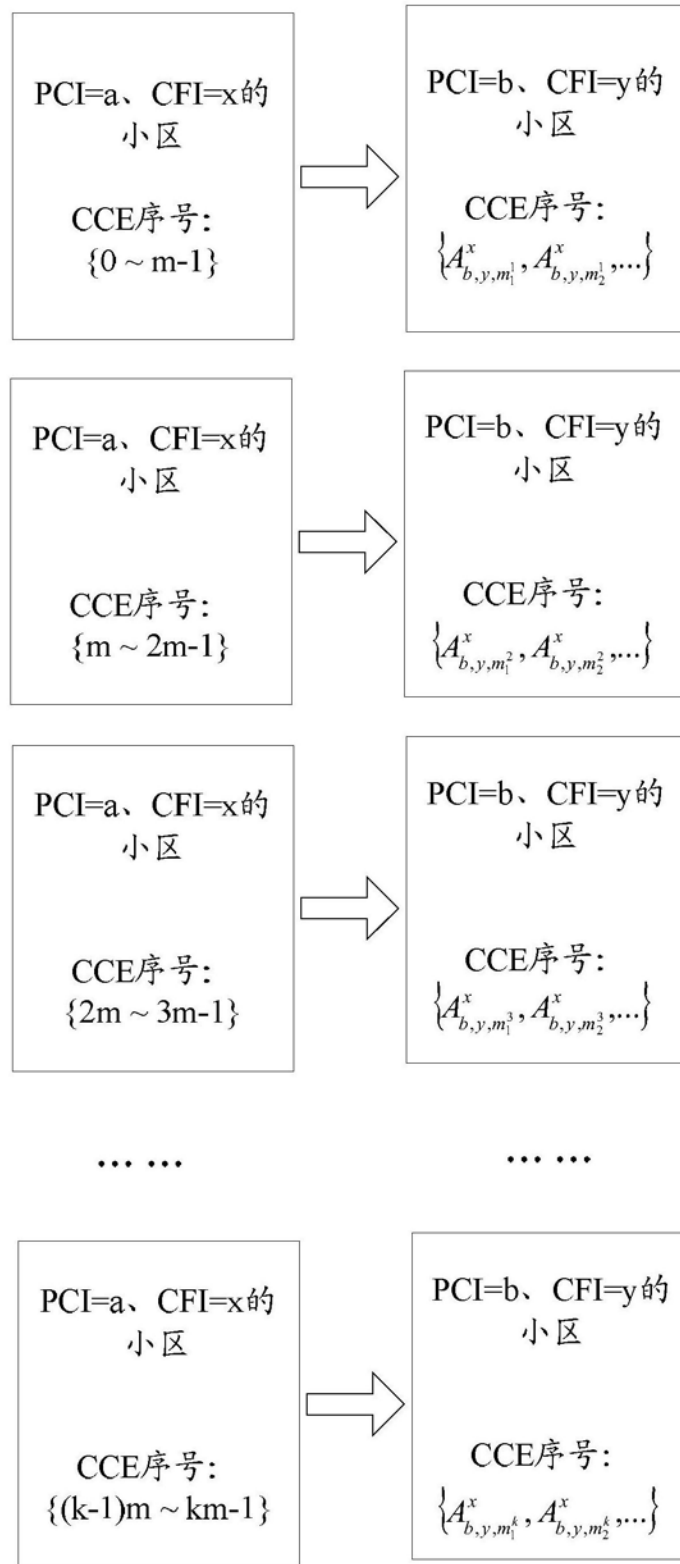


图5

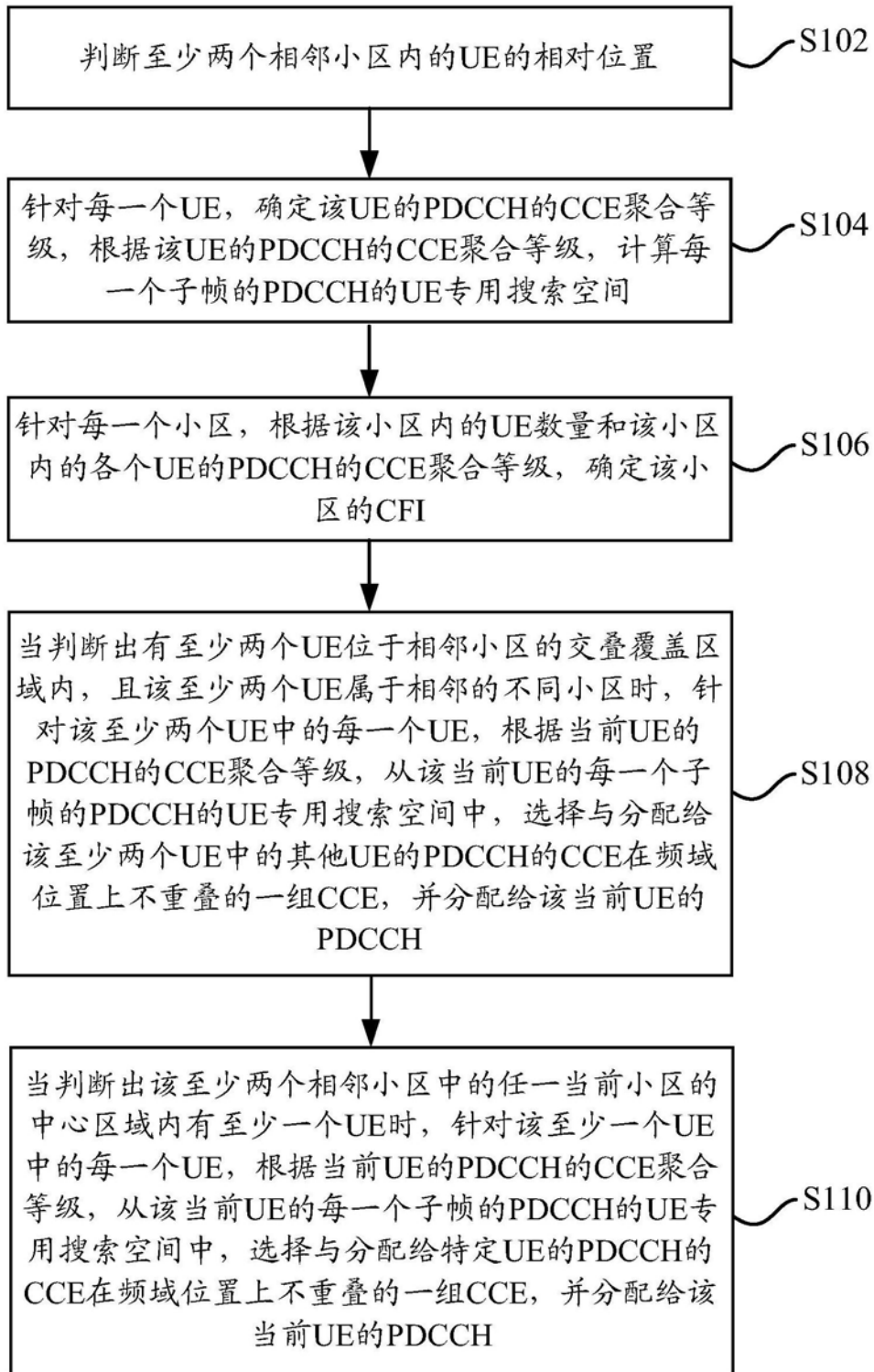


图6

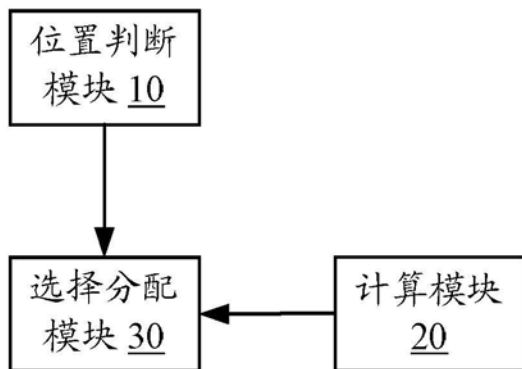


图7

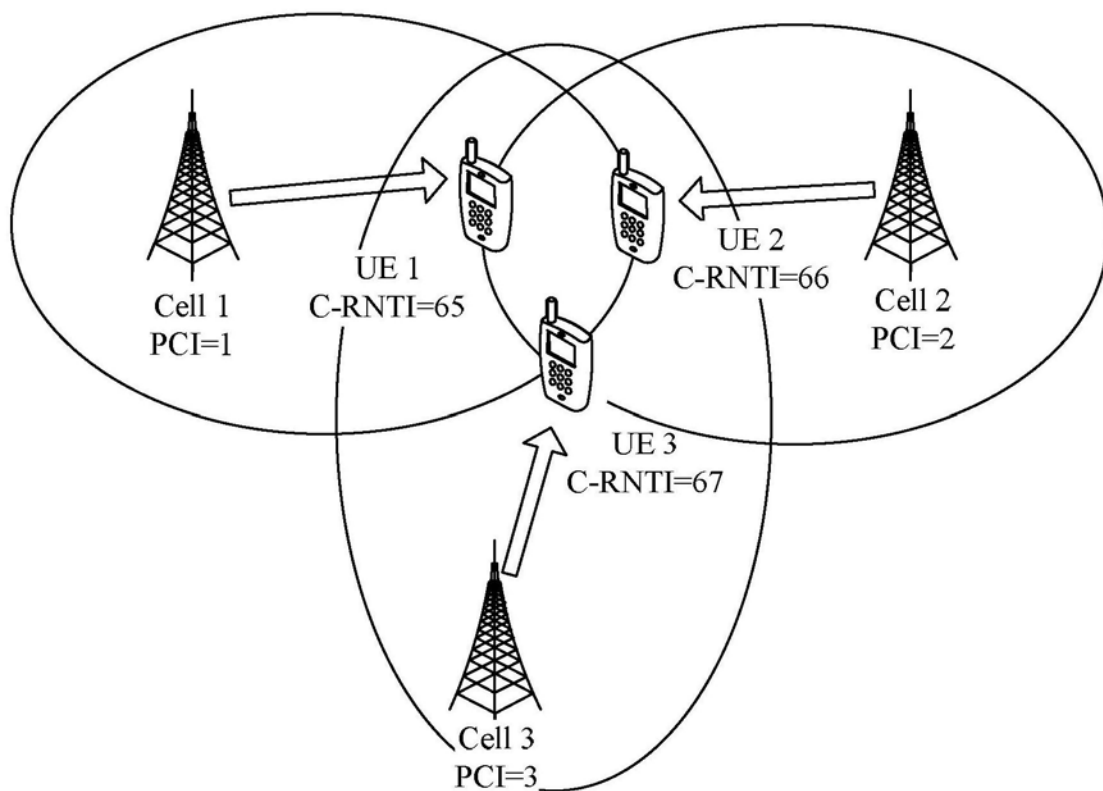


图8