



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 107733571 A

(43)申请公布日 2018.02.23

(21)申请号 201710941209.1

(22)申请日 2013.07.01

(30)优先权数据

61/667,325 2012.07.02 US

(62)分案原申请数据

201380029170.6 2013.07.01

(71)申请人 英特尔公司

地址 美国加利福尼亚

(72)发明人 陈晓刚 朱源 符仲凯 韩承希

李庆华

(74)专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

代理人 刘炳胜 王英

(51)Int.Cl.

H04L 1/00(2006.01)

H04L 1/16(2006.01)

H04L 1/18(2006.01)

H04W 4/70(2018.01)

H04W 36/22(2009.01)

H04W 48/12(2009.01)

H04W 52/02(2009.01)

H04W 52/38(2009.01)

H04W 28/02(2009.01)

权利要求书4页 说明书15页 附图12页

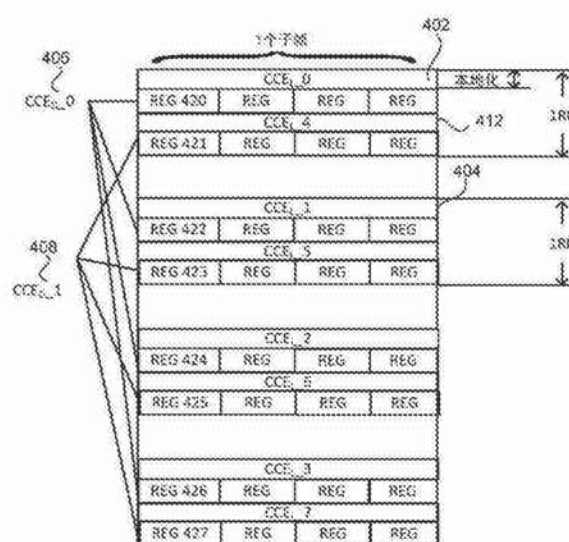
(54)发明名称

增强型物理下行链路控制信道搜索空间的
增强型信道控制元素索引编制

(57)摘要

公开了用于对无线帧中的ePDCCH的本地化增强型控制信道元素(eCCE)和分布式eCCE执行索引编制的技术。一种方法包括:基于增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)传输的聚合级别,独立地对本地化eCCE和分布式eCCE编制索引。例如,本地化eCCE的物理索引可以以频率增加的顺序来编制索引,而索引编制是特定于聚合级别而映射至物理索引。对于分布式eCCE,逻辑索引编制可以进一步考虑到小区间干扰(ICIC)协调区域。属于给定聚合级别(AGGL)的搜索空间的eCCE索引可以跨不同ICIC协调区域而分布。此外,AGGL特定全局逻辑索引编制可以适用于本地化eCCE和分布式eCCE,其中本地化eCCE和分布式eCCE的逻辑索引互相交错。在全局索引编制中还可以考虑ICIC区域。AGGL特定eCCE索引编制能够用于ePDCCH分派以及对于ePDCCH的盲解码和/或资源分配。物理eCCE索引能够用于对于物理上行

链路控制信道(PUCCH)的隐含索引导出。



1. 一种在用户设备 (UE) 中实施的装置, 该装置包括:

接收机电路, 配置成获取无线资源控制 (RRC) 消息, 该消息包括本地化增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 候选信息和分布式ePDCCH候选信息; 以及

处理器电路, 配置成:

基于该本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息, 确定在UE特定搜索空间中监视的一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选;

基于该一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选, 对一组本地化ePDCCH候选和一组分布式ePDCCH候选进行解码尝试, 以获取下行链路控制信息 (DCI)。

2. 如权利要求1所述的装置, 其中所述处理器电路进一步基于EPDCCH的聚合级别, 确定要监视的该一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选。

3. 如权利要求2所述的装置, 其中该组本地化ePDCCH候选包括来自多个本地化增强型控制信道元素 (eCCE) 的一组本地化eCCE, 并且该组分布式ePDCCH候选包括来自多个分布式eCCE的一组分布式eCCE。

4. 如权利要求3所述的装置, 其中所述多个本地化eCCE编号为0至 $NE_{CCE, P1, k}-1$, 其中 $NE_{CCE, P1, k}$ 为子帧k的多个本地化eCCE中的eCCE的总数, 所述多个分布式eCCE编号为0至 $NE_{CCE, P2, k}-1$, 其中 $NE_{CCE, P2, k}$ 为子帧k的多个分布式eCCE中的eCCE的总数。

5. 如权利要求3或4所述的装置, 其中所述多个本地化eCCE与多个分布式eCCE位于一个或多个物理资源块 (PRB) 对中。

6. 一种在用户设备 (UE) 中实施的装置, 该装置包括:

用于从无线资源控制 (RRC) 消息中标识本地化增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 候选信息和分布式ePDCCH候选信息的模块;

用于基于该本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息确定在UE特定搜索空间中监视的一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选的模块;

用于对一组本地化ePDCCH候选和一组分布式ePDCCH候选进行解码尝试以获取下行链路控制信息 (DCI) 的模块, 其中该解码尝试是基于所确定数量的本地化ePDCCH候选和所确定数量的分布式ePDCCH候选。

7. 如权利要求6所述的装置, 其中该组本地化ePDCCH候选包括来自多个本地化增强型控制信道元素 (eCCE) 的一组本地化eCCE, 并且该组分布式ePDCCH候选包括来自多个分布式eCCE的一组分布式eCCE。

8. 如权利要求7所述的装置, 其中所述多个本地化eCCE编号为0至 $NE_{CCE, P1, k}-1$, 其中 $NE_{CCE, P1, k}$ 为子帧k的多个本地化eCCE中的eCCE的总数, 所述多个分布式eCCE编号为0至 $NE_{CCE, P2, k}-1$, 其中 $NE_{CCE, P2, k}$ 为子帧k的多个分布式eCCE中的eCCE的总数。

9. 如权利要求6所述的装置, 其中要监视的该一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选是基于EPDCCH的聚合级别。

10. 如权利要求6-9之任一项所述的装置, 其中该组本地化ePDCCH候选和该组分布式ePDCCH候选位于一个或多个物理资源块 (PRB) 对中。

11. 一种在用户设备 (UE) 中使用的片上系统 (SoC), 该SoC包括与至少一个存储器件耦合的至少一个处理器, 其中该至少一个存储器件配置成存储指令, 并且所述至少一个处理器配置成执行该指令以:

控制从演进节点B (eNB) 接收无线资源控制 (RRC) 消息, 该消息包括本地化增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 候选信息和分布式ePDCCH候选信息;

基于该本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息, 确定在UE特定搜索空间中监视的一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选, 其中该一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选定义了该UE特定搜索空间; 以及

基于该一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选, 对一组本地化ePDCCH候选和一组分布式ePDCCH候选进行解码尝试, 以获取下行链路控制信息 (DCI) 。

12. 如权利要求11所述的片上系统, 其中该组本地化ePDCCH候选包括来自多个本地化增强型控制信道元素 (eCCE) 的一组本地化eCCE, 并且该组分布式ePDCCH候选包括来自多个分布式eCCE的一组分布式eCCE。

13. 如权利要求12所述的片上系统, 其中所述多个本地化eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE}, P1, k}-1$, 其中 $N_{\text{ECCE}, P1, k}$ 为子帧k的多个本地化eCCE中的eCCE的总数, 所述多个分布式eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE}, P2, k}-1$, 其中 $N_{\text{ECCE}, P2, k}$ 为子帧k的多个分布式eCCE中的eCCE的总数。

14. 如权利要求12所述的片上系统, 其中要监视的该一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选是进一步基于EPDCCH的聚合级别确定的。

15. 如权利要求12-14之任一项所述的片上系统, 其中:

该组本地化ePDCCH候选和该组分布式ePDCCH候选位于一个或多个物理资源块 (PRB) 对中。

16. 一种由用户设备 (UE) 执行的方法, 该方法包括:

由所述UE利用无线资源控制 (RRC) 消息标识本地化增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 候选信息和分布式ePDCCH候选信息;

由所述UE基于该本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息, 确定在UE特定搜索空间中监视的一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选; 以及

由所述UE对一组本地化ePDCCH候选和一组分布式ePDCCH候选进行解码尝试, 以获取下行链路控制信息 (DCI), 其中该解码尝试是基于所确定数量的本地化ePDCCH候选和所确定数量的分布式ePDCCH候选。

17. 如权利要求16所述的方法, 其中该组本地化ePDCCH候选包括来自多个本地化增强型控制信道元素 (eCCE) 的一组本地化eCCE, 并且该组分布式ePDCCH候选包括来自多个分布式eCCE的一组分布式eCCE。

18. 如权利要求17所述的方法, 其中所述多个本地化eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE}, P1, k}-1$, 其中 $N_{\text{ECCE}, P1, k}$ 为子帧k的多个本地化eCCE中的eCCE的总数, 所述多个分布式eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE}, P2, k}-1$, 其中 $N_{\text{ECCE}, P2, k}$ 为子帧k的多个分布式eCCE中的eCCE的总数。

19. 如权利要求16所述的方法, 其中要监视的该一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选是基于EPDCCH的聚合级别的。

20. 如权利要求16所述的方法, 其中该组本地化ePDCCH候选和该组分布式ePDCCH候选位于一个或多个物理资源块 (PRB) 对中。

21. 一个或多个计算机可读的存储介质, 包括存储于其上的指令, 该指令由用户设备的一个或多个处理器执行时, 使该用户设备执行权利要求16-20中任一个的方法。

22. 一种用作用户设备 (UE) 的装置, 该装置配置成:

接收无线资源控制 (RRC) 消息, 该消息包括本地化增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 候选信息和分布式ePDCCH候选信息;

基于该本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息, 确定在UE特定搜索空间中监视的一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选; 以及

基于该一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选, 对一组本地化ePDCCH候选和一组分布式ePDCCH候选进行解码尝试, 以获取下行链路控制信息 (DCI)。

23. 如权利要求22所述的装置, 其中所述装置进一步配置成基于EPDCCH的聚合级别, 确定要监视的该一定数量的本地化ePDCCH候选和一定数量的分布式ePDCCH候选。

24. 如权利要求23所述的装置, 其中该组本地化ePDCCH候选包括来自多个本地化增强型控制信道元素 (eCCE) 的一组本地化eCCE, 并且该组分布式ePDCCH候选包括来自多个分布式eCCE的一组分布式eCCE。

25. 如权利要求24所述的装置, 其中:

所述多个本地化eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE}, P1, k}-1$, 其中 $N_{\text{ECCE}, P1, k}$ 为子帧k的多个本地化eCCE中的eCCE的总数, 所述多个分布式eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE}, P2, k}-1$, 其中 $N_{\text{ECCE}, P2, k}$ 为子帧k的多个分布式eCCE中的eCCE的总数。

26. 如权利要求24或25所述的装置, 其中所述多个本地化eCCE与多个分布式eCCE位于一个或多个物理资源块 (PRB) 对中。

27. 一种在演进节点B (eNB) 中实施的装置, 该装置包括:

用于确定在增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 中的已调制符号至一组本地化ePDCCH候选与一组分布式ePDCCH候选的映射的模块;

用于产生无线资源控制 (RRC) 消息以包括本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息的模块, 该本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息用于监视该组本地化ePDCCH候选与该组分布式ePDCCH候选;

用于将该RRC消息发送给用户设备 (UE) 的模块。

28. 如权利要求27所述的装置, 进一步包括:

用于确定EPDCCH的聚合级别的模块, 其中聚合级别是下行链路控制信息 (DCI) 所要映射的eCCE的数量;

用于基于所述聚合级别、本地化ePDCCH候选和分布式ePDCCH候选, 定义所述EPDCCH的UE特定搜索空间的模块。

29. 如权利要求28所述的装置, 其中该组本地化ePDCCH候选包括来自多个本地化增强型控制信道元素 (eCCE) 的一组本地化eCCE, 并且该组分布式ePDCCH候选包括来自多个分布式eCCE的一组分布式eCCE。

30. 如权利要求29所述的装置, 其中所述多个本地化eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE}, P1, k}-1$, 其中 $N_{\text{ECCE}, P1, k}$ 为子帧k的多个本地化eCCE中的eCCE的总数, 所述多个分布式eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE}, P2, k}-1$, 其中 $N_{\text{ECCE}, P2, k}$ 为子帧k的多个分布式eCCE中的eCCE的总数。

31. 如权利要求27所述的装置, 进一步包括:

用于将该组本地化ePDCCH候选和该组分布式ePDCCH候选映射到一个或多个物理资源块 (PRB) 对的模块。

32. 一种在演进节点B (eNB) 中实施的装置, 该装置包括:

处理器电路,配置成:

确定在增强型物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 中的已调制符号至一组本地化ePDCCH候选与一组分布式ePDCCH候选的映射;

产生无线资源控制 (RRC) 消息以包括本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息,该本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息用于监视该组本地化ePDCCH候选与该组分布式ePDCCH候选;以及

发射机电路,配置成将该RRC消息发送给用户设备 (UE)。

33. 如权利要求32所述的装置,所述处理器电路进一步配置成:

确定EPDCCH的聚合级别,其中该聚合级别是下行链路控制信息 (DCI) 所要映射的eCCE的数量;以及

基于所述聚合级别、本地化ePDCCH候选信息和分布式ePDCCH候选信息,定义所述EPDCCH的UE特定搜索空间。

34. 如权利要求33所述的装置,其中该组本地化ePDCCH候选包括来自多个本地化增强型控制信道元素 (eCCE) 的一组本地化eCCE,并且该组分布式ePDCCH候选包括来自多个分布式eCCE的一组分布式eCCE。

35. 如权利要求34所述的装置,其中所述多个本地化eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE},P1,k}-1$,其中 $N_{\text{ECCE},P1,k}$ 为子帧k的多个本地化eCCE中的eCCE的总数,所述多个分布式eCCE编号为0至 $N_{\text{ECCE},P2,k}-1$,其中 $N_{\text{ECCE},P2,k}$ 为子帧k的多个分布式eCCE中的eCCE的总数。

36. 如权利要求32所述的装置,所述处理器电路进一步配置成:

将该组本地化ePDCCH候选和该组分布式ePDCCH候选映射到一个或多个物理资源块 (PRB) 对。

增强型物理下行链路控制信道搜索空间的增强型信道控制元素索引编制

[0001] 本申请是2013年7月1日提交的申请号为201380029170.6、名称为‘增强型物理下行链路控制信道搜索空间的增强型信道控制元素索引编制’的分案申请。

[0002] 优先权要求

[0003] 要求2012年7月2日提交的代理人卷号为P45842Z、题为“EPDCCH搜索空间设计的ECCE索引编制”的美国临时专利申请号61/667,325的优先权,并特此通过引用将其并入本文中。

背景技术

[0004] 无线移动通信技术使用各种标准和协议来在基站收发器(BTS)与无线移动设备之间传输数据。在第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)系统中,BTS是通用地面无线接入网络(UTRAN)中的演进节点B(eNodeB或者eNB)和无线网络控制器(RNC)的组合,其与称为用户设备(UE)的无线移动设备进行通信。数据经由物理下行链路共享信道(PDSCH)从eNodeB发送至UE。物理下行链路控制信道(PDCCH)用于传送下行链路控制信息(DCI),DCI向UE通知与在PDSCH上的下行链路资源分派有关的资源分配或者调度、上行链路资源许可、以及上行链路功率控制命令。在从eNodeB发送至UE的每个子帧中,PDCCH信号可以在PDSCH之前发送。

[0005] PDCCH信号被设计为在UE处被基于小区特定参考信号(CRS)来解调。然而,CRS的使用没有考虑到高级LTE系统的增加的复杂性。例如,在异构网络中,多个节点可能同时在单个小区内进行传输。使用小区特定参考信号可能会限制用来增加小区容量的高级技术。

附图说明

[0006] 本文描述的发明在附图中是以示例的方式、而非以限制的方式示出。为了示出的简洁和清楚,在图中示出的元素不一定是成比例绘出的。例如,为了清楚,一些元素的尺寸可能会相对于其他元素而言被夸大。此外,在认为适当的地方,在附图中重复了一些附图标记,以表明对应的或类似的元素。

[0007] 图1示出依据示例,示出对下行链路控制信息(DCI)执行的处理的框图;

[0008] 图2示出依据示例,示出对下行链路控制信息(DCI)执行的附加的处理的框图;

[0009] 图3示出依据示例的资源网格的框图;

[0010] 图4A和4B均示出依据示例,映射至子帧的增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)的框图;

[0011] 图5A和5B均示出依据附加的示例,映射至子帧的增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)的框图;

[0012] 图6A和6B示出依据附加的示例,映射至子帧的增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)的框图;

[0013] 图7示出依据示例,本地化和分布式独立eCCE索引编制的流程图;

- [0014] 图8示出依据示例,描绘了全局的本地化和分布式eCCE索引编制的流程图;
- [0015] 图9示出依据示例的移动通信设备的框图的示例;
- [0016] 图10示出eNB和UE的框图的示例;
- [0017] 图11示出系统的示例。
- [0018] 现在将参考所示出的示例性实施例,并且本文将使用特定的语言来说明这些示例性实施例。然而要理解的是,并非要因此限制本发明的范围。

具体实施方式

[0019] 在公开并说明本发明之前,要理解的是本发明不限于本文公开的特定构造、处理步骤、或者材料,而是扩展至其等同物,正如相关领域的技术人员所认识到的。还应该理解的是本文采用的术语仅是为了说明特定示例,而并不意图是限制性的。不同附图中的相同附图标记代表相同的元素。

[0020] 说明书中提到的“一个实施例”、“实施例”、“示例性实施例”等表明所说明的实施例可以包含特定的特性、构造、或者特征,但是每个实施例可能不一定包含该特定的特性、构造、或者特征。此外,这样的短语不一定是指相同的实施例。此外,当结合一个实施例说明了特定的特性、构造、或者特征时,认为本领域的技术人员能结合其他实施例来实施该特性、构造、或者特征,而不管是否明确地说明。

[0021] 本发明的实施例可以以硬件、固件、软件、或者其任何组合实现。本发明的实施例还可以实现为存储在机器可读介质上的指令,该指令可以由一个或多个处理器读出并执行。机器可读介质可以包括用于以由机器(例如计算设备)可读的形式存储或者传输信息的任何机制。例如,机器可读介质可以包括:只读存储器(ROM);随机存取存储器(RAM);磁盘存储介质;光存储介质;闪存存储设备;电、光、声或者其他形式的传播的信号(例如载波、红外线信号、数字信号等)和其他。

[0022] 下面的说明可以包含诸如第一、第二等的术语,其仅用于描述性目的,并且不应被解释为限制。

[0023] 下文提供对技术实施例的初始总览,进而之后进一步具体说明具体技术实施例。该初始概要旨在协助读者更快速理解技术,而并不是要识别技术的关键特征或者基本特征,也不是要限制所要求保护的的主题的范围。为了使下述的总览和实施例清楚,提供下面的定义。

[0024] 在3GPP无线接入网络(RAN) LTE系统中,传输站可以是演进通用地面无线接入网络(E-UTRAN)节点B(也通常记为演进节点B、增强型节点B、eNodeB、或者eNB)和无线网络控制器(RNC)的组合,RNC与无线移动设备(也称为用户设备(UE))进行通信。下行链路(DL)传输可以从传输站(或者eNodeB)到无线移动设备(或者UE)的通信,并且上行链路(UL)传输可以从无线移动设备到传输站的通信。

[0025] 在同构网络中,传输站(也称作宏节点)可以为小区中的移动设备提供基本无线覆盖。由于移动设备的增加的使用率和功能,引入了异构网络(HetNet)来处理宏节点上的增加的业务负载。HetNet可以包含与低功率节点(微eNB、微微eNB、毫微微eNB、或者家庭eNB[HeNB])的层叠加的一个规划的高功率宏节点(或者宏eNB)的层,低功率节点可以在宏节点的覆盖区内以没有较好地规划、或者甚至完全未协调的方式来部署。宏节点可以用于基本

覆盖,而低功率节点可以被用于填充覆盖盲区,以改善在高使用率位置或者在宏节点的覆盖区之间的边界处的容量,并且改善建筑构造阻碍信号传输情况下的室内覆盖。

[0026] 部署HetNet可以改善数据(诸如在物理下行链路共享信道(PDSCH)上通信的数据)被传输至小区中的UE的效率。通过额外使用低功率节点来将小区分成为更小的区域,增加了效率。

[0027] 经由控制信道(被称为物理下行链路控制信道(PDCCH))来控制PDSCH上的数据的通信。PDCCH可以用于下行链路(DL)和上行链路(UL)资源分派、发射功率命令、以及寻呼指示符。下行链路PDSCH调度许可可以被指定给特定的UE,用于进行专用的PDSCH资源分配来承载UE特定业务;或者其可以被指定给小区中的所有UE,用于进行公共PDSCH资源分配来承载广播控制信息(诸如系统信息或者寻呼)。

[0028] 在PDCCH上承载的数据称作下行链路控制信息(DCI)。对于DCI消息,有若干定义的传统格式。例如,已定义的格式包括:

[0029] 格式0,用于上行链路共享信道(UL-SCH)分配的传输;

[0030] 格式1,用于针对单输入多输出(SIMO)操作的下行链路共享信道(DL-SCH)分配的传输;

[0031] 格式1A,用于针对SIMO操作的DL-SCH分配的紧凑传输、或者将专用的前导码签名分配给UE以用于随机接入;

[0032] 格式1B,用于基于多输入多输出(MIMO)等级1的紧凑资源分派的控制信息传输;

[0033] 格式1C,用于PDSCH分派的非常紧凑的传输;

[0034] 格式1D,与格式1B相同,具有功率偏移的附加信息;

[0035] 格式2和格式2A,用于分别针对闭环和开环MIMO操作的DL-SCH分配的传输;以及

[0036] 格式3和格式3A,用于针对上行链路信道的传输功率控制(TPC)命令的传输。

[0037] 该列表并不意图是完整的。还可以使用附加格式。随着无线网络的复杂性增加(诸如使用具有多个不同类型的节点的HetNet),可以创建其他格式来承载所期望的下行链路控制信息。

[0038] 多个UE可以在无线帧的一个子帧中调度。因此,多个DCI消息可以使用多个PDCCH来发送。PDCCH中的DCI信息可以通过eNB使用一个或多个控制信道元素(CCE)来发送。CCE包括一组资源元素组(REG)。传统的CCE例如可以包含高达9个REG。每个REG包括4个资源元素。当使用正交调制时,每个资源元素可以包含2比特的信息。因此,传统的CCE可以包含高达72比特的信息。当需要多于72比特的信息来运输DCI消息时,可以采用多个CCE。多个CCE的使用被称作聚合级别。3GPP LTE第8、9和10版将聚合级别定义为将1、2、4或者8个连续的CCE分配给一个PDCCH。

[0039] 在各种实施例中,一种方法可以包括:由基于互联网协议(IP)的无线通信网络的基站,将用户设备(UE)的增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)中的已调制符号映射至多个增强型控制信道元素(eCCE),其中,多个eCCE包括本地化eCCE和分布式eCCE中的至少一个;由基站基于ePDCCH的聚合级别,对本地化eCCE执行逻辑索引编制;由基站基于ePDCCH的聚合级别,对分布式eCCE执行逻辑索引编制。

[0040] 在各种实施例中,该方法还可以包括:由基站基于ePDCCH的质量,确定ePDCCH的搜索空间的资源块对中的本地化eCCE与分布式eCCE的比率。

[0041] 在各种实施例中,该方法还可以包括:由基站基于本地化eCCE与分布式eCCE的比率,指示UE应该搜索的本地化和分布式ePDCCH候选的比率。

[0042] 在各种实施例中,该方法还可以包括:由基站基于ePDCCH的聚合级别,将本地化eCCE的逻辑索引分布在搜索空间中。

[0043] 在各种实施例中,该方法还可以包括:响应于确定第一分布式eCCE正在使用第一ICIC协调区域用于ePDCCH传输,由基站基于ePDCCH的聚合级别,忽视第一ICIC协调区域,并且将与第一分布式eCCE邻近的第二分布式eCCE的逻辑eCCE分布在第二ICIC协调区域中。

[0044] 在各种实施例中,该方法还可以包括:由基站用映射至多个逻辑索引的物理eCCE索引,导出UE的物理上行链路控制信道(PUCCH)的索引。

[0045] 在各种实施例中,该方法还可以包括:由基站基于ePDCCH的聚合级别,将逻辑本地化索引和逻辑分布式索引互相交错,以提供全局逻辑索引编制。

[0046] 在各种实施例中,该方法还可以包括:由基站基于ePDCCH的聚合级别,在全局逻辑索引编制中将逻辑分布式eCCE分布在不同的ICIC协调区域中以用于ePDCCH传输。

[0047] 在各种实施例中,该方法还可以包括:由基站基于ePDCCH的逻辑索引,执行ePDCCH资源分配。

[0048] 在各种实施例中,该方法还可以包括:由基站基于ePDCCH的逻辑索引,执行ePDCCH盲解码。

[0049] 在各种实施例中,在每个资源块对中,每个ICIC协调区域等于一个相当的本地化eCCE。

[0050] 在各种实施例中,一种系统可以包括:处理器,配置为经由基于互联网协议(IP)的无线通信网络的增强型节点B(eNB)站与用户设备(UE)进行通信;以及存储介质,其耦合至处理器,所述存储介质具有存储在其上的指令,所述如果由处理器执行,使得:由eNB站将用户设备(UE)的增强型物理下行链路控制信道(ePDCCH)中的已调制符号映射至多个增强型控制信道元素(eCCE),其中,多个eCCE包括本地化eCCE和分布式eCCE;由eNB站基于ePDCCH的聚合级别,对本地化eCCE和分布式eCCE执行逻辑索引编制。

[0051] 在各种实施例中,所述指令如果执行,可以进一步使得:由eNB站基于ePDCCH的质量,确定ePDCCH的搜索空间的资源块对中的本地化eCCE与分布式eCCE的比率。

[0052] 在各种实施例中,所述指令如果执行,可以进一步使得:由eNB站基于本地化eCCE与分布式eCCE的比率,指示UE应该搜索的本地化和分布式ePDCCH候选的比率。

[0053] 在各种实施例中,所述指令如果执行,可以进一步使得:由eNB站基于ePDCCH的聚合级别,将本地化eCCE的逻辑索引分布在搜索空间中的不同资源块对中。

[0054] 在各种实施例中,所述指令如果执行,可以进一步使得:由eNB站基于ePDCCH的聚合级别,将分布式eCCE的逻辑索引分布在不同的ICIC协调区域中以用于ePDCCH传输,其中,在每个资源块对中,每个ICIC协调区域等于一个相当的本地化eCCE。

[0055] 在各种实施例中,所述指令如果执行,可以进一步使得:由基站用映射至多个逻辑索引的物理eCCE索引,导出UE的物理上行链路控制信道(PUCCH)的索引。

[0056] 在各种实施例中,所述指令如果执行,可以进一步使得:由eNB站基于ePDCCH的聚合级别,将逻辑本地化索引与逻辑分布式索引互相交错,以提供全局逻辑索引编制。

[0057] 在各种实施例中,所述指令如果执行,可以进一步使得:由eNB站基于ePDCCH的聚

合级别,在全局逻辑索引编制中将逻辑分布式索引分布在不同的ICIC协调区域中以用于ePDCCH传输。

[0058] 在各种实施例中,所述指令如果执行,可以进一步使得:由eNB站基于ePDCCH的逻辑索引,执行ePDCCH资源分配。

[0059] 在各种实施例中,所述指令如果执行,可以进一步使得:由eNB站基于ePDCCH的逻辑索引,执行ePDCCH盲解码。

[0060] 在各种实施例中,一种由无线通信网络的演进节点B (eNB) 采用的装置可以包括:资源映射模块,用于将扩展的物理下行链路控制信道 (ePDCCH) 中的已调制符号映射至多个增强型控制信道元素 (eCCE),其中,多个eCCE包括本地化eCCE和eCCE中的至少一个,其中,ePDCCH被配置为被在无线帧中传送至用户设备 (UE);eCCE索引编制模块,用于基于ePDCCH的聚合级别,对本地化eCCE和分布式eCCE中的至少一个执行逻辑索引编制。

[0061] 在各种实施例中,eCCE索引编制模块还可以基于ePDCCH的质量,确定ePDCCH的搜索空间的资源块对中的本地化eCCE与分布式eCCE的比率。

[0062] 在各种实施例中,eCCE索引编制模块还可以基于本地化eCCE与分布式eCCE的比率,指示UE应该搜索的本地化和分布式ePDCCH候选的比率。

[0063] 在各种实施例中,eCCE索引编制模块还可以基于ePDCCH的聚合级别,将本地化eCCE的逻辑索引分布在搜索空间中的不同资源块对中。

[0064] 在各种实施例中,eCCE索引还模块可以基于ePDCCH的聚合级别,将分布式eCCE的逻辑eCCE分布在不同的ICIC协调区域中以用于ePDCCH,其中,在每个资源块对中,每个ICIC协调区域等于一个相当的本地化eCCE。

[0065] 在各种实施例中,eCCE索引编制模块还可以用映射至多个逻辑索引的物理eCCE索引,导出UE的物理上行链路控制信道 (PUCCH) 的索引。

[0066] 在各种实施例中,eCCE索引编制模块还可以基于ePDCCH的聚合级别,将逻辑本地化索引和逻辑分布式索引互相交错,以提供全局逻辑索引编制。

[0067] 在各种实施例中,eCCE索引编制模块还可以基于ePDCCH的聚合级别,在全局逻辑索引编制中将逻辑分布式索引分布在不同的ICIC协调区域中以用于ePDCCH传输。

[0068] 在各种实施例中,一种由无线通信网络的用户设备 (UE) 采用的装置可以包括用于以下的电路:从被配置为与用户设备进行通信的演进节点B (eNB) 接收无线资源控制 (RRC) 信令,RRC信令包括ePDCCH的搜索空间的资源块对中的本地化eCCE与分布式eCCE的比率,其中,ePDCCH被配置为被在无线帧中传送至用户设备 (UE);基于ePDCCH的聚合级别,对本地化eCCE和分布式eCCE中的至少一个的逻辑索引进行解索引。

[0069] 在各种实施例中,RRC信令还可以包括关于基于本地化eCCE与分布式eCCE的比率的、UE应该搜索的本地化和分布式ePDCCH候选的比率的信息。

[0070] 在各种实施例中,本地化eCCE的逻辑索引可以被配置为被基于ePDCCH的聚合级别,分布在搜索空间的不同或者相同的资源块对中。

[0071] 在各种实施例中,分布式eCCE的逻辑索引可以被配置为被基于ePDCCH的聚合级别,分布在不同的ICIC协调区域以用于ePDCCH传输,其中,在每个资源块对中,每个ICIC协调区域等于一个相当的本地化eCCE。

[0072] 在各种实施例中,逻辑索引可以被映射至ePDCCH的物理eCCE索引,其中,物理eCCE

索引被用于隐含的物理上行链路控制信道 (PUCCH) 索引导出。

[0073] 在各种实施例中,逻辑本地化索引和逻辑分布式索引可以被基于ePDCCH的聚合级别而将互相交错,以提供全局逻辑索引编制。

[0074] 在各种实施例中,在全局逻辑索引编制中,逻辑分布式索引可以被基于ePDCCH的聚合级别而分布在不同的ICIC协调区域中以用于ePDCCH传输。

[0075] 在各种实施例中,装置还可以包括用于以下的电路:基于eCCE的逻辑索引,执行ePDCCH资源分配。

[0076] 在各种实施例中,装置还可以包括用于以下的电路:基于eCCE的逻辑索引来执行ePDCCH盲解码。

[0077] 为了创建PDCCH有效载荷,DCI可以经历多个处理,如图1所示。所述处理可以包括:附加用于DCI消息中的错误检测的循环冗余校验102;用于前向纠错的信道编码104;以及被用于输出具有期望码率的比特流的速率匹配106。用于执行循环冗余校验、信道编码、以及速率匹配的详细的指令在3GPP LTE规范,诸如第8、9和10版中有提供。

[0078] 然后,在经历调制、层映射、预编码和资源映射之前,用于每个控制信道的已编码DCI消息可以被进行多路复用并加扰,如图2的框图所示。

[0079] 用于每个控制信道的已编码比特块可以例如由复用器来进行多路复用202,以创建数据块。数据块的尺寸可以更改,以保证PDCCH在期望的CCE位置开始。数据块的尺寸还可以更改,以保证比特块匹配能够由PDCCH使用的REG的量。已复用的比特块然后可以被加扰。当前使用的一个加扰处理是使用具有小区特定加扰序列的逐位XOR操作。也可以使用其他类型的加扰。编码处理在3GPP LTE规范中进行了概述。

[0080] 已加扰的比特然后可以经历例如由调制模块进行的调制204。正交相移键控(QPSK)经常被用于创建复值调制符号的块。在其他实施例中,还可以使用其他类型的调制,诸如二进制相移键控(BPSK)、16正交幅度调制(16-QAM)、32-QAM、64-QAM等。

[0081] 复值符号例如可以根据在eNodeB处使用的发射天线的数量,由层映射模块映射206至多个层。传统的系统使用1、2或者4层映射。还可以使用诸如8层映射这样的附加的层。映射处理在3GPP LTE规范中进行了概述。

[0082] 预编码器208可以从层映射器206取得块,以产生用于每个天线端口的输出。在传统的系统中,基于3GPP LTE第8版规范,可以对2个或者4个天线执行用于发射分集的预编码。对于更复杂系统(诸如具有8个天线的eNodeB)的发射分集,也可以使用预编码来适用。用于预编码的一个方案包含针对2个天线的Alamouti方案。

[0083] 用于每个天线的复值符号然后可以被分为多组,以例如由资源映射模块映射210至资源元素。在传统的系统中,用于每个天线的复值符号可以被分为四元组。然后,在映射至资源元素组内的资源元素之前,四元组的集合可以经历排列(诸如交错和循环移位)。

[0084] 在从eNodeB发送至UE的每个子帧中,PDCCH可以在PDSCH之前传输。在UE处的PDCCH的解调可以基于小区特定参考信号(CRS)。每个小区仅被指派了单个参考信号。然而,使用单个CRS可能限制能够被部署在小区中的节点的数量。

[0085] UE可以使用盲解码来接收PDCCH。由UE为了进行PDCCH盲解码而使用的资源可以被称作搜索空间。相对于使用CRS,对于UE特定参考信号(UE-RS),不同的搜索空间可以被用于检测并解调ePDCCH。

[0086] 用于运输PDCCH的物理层 (PHY) 上的信号可以由eNodeB (增强型节点B或者演进节点B或者eNB) 使用通用长期演进 (LTE) 帧结构来发送至用户设备 (UE), 如图3所示。在图3的图解中, 示出了传统的PDCCH。

[0087] 无线帧300可以具有10毫秒 (ms) 的持续时间 T_f 。每个无线帧可以划分或者分割为10个子帧310i, 每个为1ms长。每个子帧可以进一步细分为2个时隙320a和320b, 每一个的持续时间 T_{slot} 为0.5ms。在传统的系统中, 第一时隙 (#0) 320a可以包含物理下行链路控制信道 (PDCCH) 360和物理下行链路共享信道 (PDSCH) 366, 并且第二时隙 (#2) 320b可以包含使用PDSCH的数据。由eNodeB和UE使用的用于分量载波 (CC) 的每个时隙基于CC频率带宽, 可以包含多个资源块 (RB) 330a、330b、330i、330m、和330n。

[0088] 每个RB 330i可以包括: 12-15kHz子载波336 (在频率轴上), 并且每个子载波上有6或7个正交频分复用 (OFDM) 符号332 (在时间轴上)。在一个实施例中, 如果采用短或者普通循环前缀, 那么RB可以使用7个OFDM符号。在另一个实施例中, 如果使用扩展循环前缀, 那么RB可以使用6个OFDM符号。使用短或者普通循环前缀, 资源块可以被映射至84个资源元素 (RE) 340i, 或者使用扩展循环前缀, 资源块可以被映射至72个RE (未示出)。RE可以是一个子载波 (例如15kHz) 346上的一个OFDM符号342的单位。每个RE可以使用QPSK来传输2个比特350a和350b的信息。在每个RE上传送的比特的实际数量依赖于使用的调制水平。

[0089] 载波聚合中每个传统的服务小区的控制区域包括 (CCE) 的集合。在一个实施例中, 这些CCE可以被从0至 $N_{CCE,k}-1$ 编号, 其中 $N_{CCE,k}-1$ 是子帧k的控制区域中CCE的总数。UE可以监视在由针对控制信息的更高层信令配置的一个或多个激活的服务小区上的PDCCH候选的集合。本文使用的术语监视可以暗指在UE处根据所有监视的DCI格式, 尝试对集合中的每个PDCCH候选进行解码。例如, UE可以利用一个或多个CCE来监视集合中的PDCCH。

[0090] 物理控制信道可以在一个或几个CCE的聚合上发送。CCE可以被连续地发送。如前所述, 一个示例控制信道元素可以对应于9个资源元素组 (REG)。每个传统的REG包括4个资源元素。在一个实施例中, 没有被分配给物理控制格式指示信道 (PCFICH) 或者物理混合自动重复请求 (ARQ) 指示信道 (PHICH) 的REG的数量被标注为 N_{REG} 。在3GPP LTE系统中可用的CCE可以被从0编号至 $N_{CCE}-1$, 其中 $N_{CCE} = (N_{REG}/9)$ 。PDCCH可以支持多个格式。多个PDCCH可以在一个子帧中发送。PDCCH格式的一个示例在下面的表格中提供。

[0091] 当前描述的PDCCH传输和映射处理, 如在3GPP LTE第8、9和10版规范中所述的, 可能会对其他无线通信区域中做出的发展产生限制。例如将CCE映射至OFDM符号中的子帧可能遍布该控制区域以提供空间分集。

[0092] 例如, 将来的网络可以是配置的HetNet, 其能够在单个宏小区服务区域中包含多个不同类型的传输节点。更多的UE能够同时由HetNet中的宏小区和微微小区来服务。3GPP LTE第8版的PDCCH被设计为基于小区特定参考信号进行解调, 这使得难以完全探索小区分裂增益。该PDCCH设计可能不足以运输允许UE利用HetNet中的多个传输节点来增加带宽并减少在UE处的电池使用率所需要的信息。

[0093] 此外, 在多播\广播单频网络中使用多用户多输入多输出 (MU-MIMO)、机器到机器通信 (M2M)、PDSCH传输以及载波聚合中的跨载波调度会要求对于PDCCH的增加的容量。在UE处的PDCCH解调中使用UE特定参考信号能够允许在HetNet中使用多个节点。并非对于整个小区依赖单个公共参考符号, 每个参考符号都可以是UE特定的, 以提供波束成形分集和小

区分增益。此外,与邻近小区的干扰协调可以使用映射过程来保证邻近小区之间的正交性,因而减小或者避免子载波冲突。此外,针对将来的网络,ePDCCH设计的容量可以增加。

[0094] 相应地,增强型PDCCH(ePDCCH)可以配置有增加的容量,以允许蜂窝网络的设计的发展,并将当前已知的挑战最小化。ePDCCH设计和映射原理的示例并不是限制性的。由于ePDCCH的广泛的设计方面,包含但是不限于CRC附加、信道编码、速率匹配、复用、加扰、调制、层映射、预编码、资源映射和搜索空间需求,所以所提供的示例并不是要限制为某些系统。然而,这些示例能够改进,在其上也能够扩展ePDCCH设计和实施的其他方面。

[0095] 在一个实施例中,当信道状态信息(CSI)反馈可用时,具有基于非交错UE-RS的映射的中继物理下行链路控制信道(R-PDCCH)设计可以被用于ePDCCH设计,以实现调度和波束成形增益。例如,ePDCCH设计可以基于非交叉交错的R-PDCCH设计,然而,在一些实施例中,被限制为中继特定限制的R-PDCCH设计可能并不是所要求的用来在eNB处提供更高的调度灵活性(例如,在下行链路上行链路业务不平衡的情景中)的ePDCCH设计。在一个实施例中,UE可以监视两个时隙中的资源块用于下行链路分派和上行链路许可。

[0096] 图4A提供对于聚合级别(AGGL) 1的增强型信道控制元素(eCCE)索引编制的示例。聚合级别1可以暗指ePDCCH候选中的DCI信息能够被映射至单个CCE。在一个实施例中,每个资源块对可以包括2个资源块,每个具有相同的子载波,位于无线帧的一个子帧中的第一和第二时隙中,如图3所示。如图4A所示,CCE_L可以代表本地化的eCCE,而CCE_D可以代表分布式的eCCE。如图4A所示,在一个RB对中有4个CCE;然而,在一些实施例中,一个RB对中能够有不同数量的CCE(例如,2个或者任何其他数量,基于系统要求)。

[0097] 例如,本地化ePDCCH可以被映射至本地化eCCE 402,后者还可以被在频率和时间上映射至在单个资源块对中固定数量的资源元素组(REG)(例如4个REG)。替代地,单个资源块对中的REG的数量可以基于DCI数据负载要求(例如DCI数据的量),或者资源块中的其他竞争要求(诸如PCFICH要求、PHICH要求、以及对于分配在每个资源块内的数据的资源符号要求)而变化。每个REG可以包含多个(例如9个)资源元素。资源块对中本地化eCCE 402被映射至的资源元素可以在时间和/或频率上是连续的。替代地,这些资源元素可以在时间和/或频率上是分离的。在物理资源块对中,本地化eCCE 402可以被跨时隙边界进行映射。

[0098] 在一个实施例中,对于ePDCCH设计,还可以进一步考虑随机波束成形分集、与邻近小区的干扰协调。例如,具有相同聚合级别的分布式ePDCCH可以被映射至一个或多个分布式eCCE,后者还可以被映射至分布在不同的资源块对中的多个REG。在具有AGGL 1的图4A的实施例中,分布式eCCE 406可以被映射至分布在不同资源块对中的多个REG。在另一个实施例中,对于属于相同聚合级别的不同分布式ePDCCH的分布式eCCE可以尽可能远地分隔开,如图4A所示。REG的频率分隔能够提供频率分集增益。分布式eCCE中的多个REG可以被映射至若干分离的资源块对,不过多于一个的REG也可以被映射至单个资源块对。更广泛分布的REG可以导致更大的分集增益。

[0099] 在一个实施例中,没有交叉交错的R-PDCCH设计也可以用于分布式CCE至RE映射。例如,对于ePDCCH解码的分布式eCCE映射,分布式ePDCCH设计能够使用UE-RS而不是CRS来映射至RB。ePDCCH设计可以允许大的调度灵活性。此外,UE可以被配置为监视两个时隙中的RB集合,用于下行链路分派和上行链路许可。在一个实施例中,ePDCCH可以被基于UE-RS来解码,并且不同RB中的REG可以由不同的预编码器来预编码,以实现随机波束成形增益并实

现空域分集。用于每个RB对或RB对集束的预编码器可以被预定义或者由eNB来随机选择。

[0100] 在图4A中,具有聚合级别1的分布式ePDCCH可以映射至分布式eCCE。聚合级别1可以代表DCI信息能够被映射至单个分布式eCCE,例如406或者408。在图4A的示例中,取决于提供频率分集增益的信道简档和系统带宽,分布式eCCE可以包含可以被映射至子帧中的资源块(其在频率上尽可能多地分离)的例如4个REG。例如,分布式eCCE 406可以包含4个REG。然而,更少或更多数量的REG可以用于每个分布式eCCE。如果不同于QPSK的调制方案被用于DCI信息,那么更多数量的RE和/或比特可以包含在每个REG中。在一个实施例中,取决于提供频率分集增益的信道简档和系统带宽,分布式eCCE 406中的REG可以被映射至子帧中频率上分离的资源块。类似地,用于分布式eCCE 408的REG可以分布在频率中。

[0101] 分布式eCCE 406和分布式eCCE 408中的REG在子帧的资源块之间可以具有相同的分布或者不同的分布。例如,分布式eCCE 406可以被映射至位于不同的物理资源块(PRB)对中的4个REG 420、422、424和426,而分布式eCCE 408可以被映射至位于不同的PRB对中的4个REG 421、423、425和427。在图4B的示例中,取决于提供频率分集增益的信道简档和系统带宽,分布式eCCE可以被映射至子帧中在频率上尽可能多地分离的REG。虽然在分布式eCCE 406和408中示出的REG每个被示出为位于资源块对内的相同时间位置,但并非对于各分布式eCCE中的每个都有这样的要求。分布式eCCE 406和eCCE 408中的分布式REG可以位于资源块对内的不同时间位置。子帧中的每个分布式eCCE可以具有相同数量的REG或者不同数量的REG。在图4B的示例中,分布式eCCE 406可以具有4个REG 420、422、424和426,而分布式eCCE 408可以具有4个REG 421、423、425和427。

[0102] 在一个实施例中,本地化eCCE和分布式eCCE可以被独立地编制索引。例如如图1所示,本地化eCCE和分布式eCCE被从零开始编制索引;然而,在一些实施例中,本地化eCCE和分布式eCCE可以被不同地编制索引。在一个实施例中,一个PRB对中本地化eCCE与分布式eCCE的比率可以由高层信令(例如,经由来自eNB的无线资源控制(RRC)信令)来配置。例如,在具有4个eCCE的一个PRB对中,本地化eCCE与分布式eCCE的比率可以是2:2、3:1、1:3、4:0或者0:4。在一个实施例中,公共搜索空间的比率可以被设定为固定,例如0:4,其中0个本地化eCCE和4个分布式eCCE。在另一个实施例中,可以由UE使用本地化与分布式eCCE的比率,来隐含表明UE应该搜索的本地化和分布式ePDCCH候选的比率。在一些实施例中,UE应该搜索的本地化和分布式候选的比率可以通过RRC信令来指示。在一些实施例中,eNB例如可以基于控制信道质量来调整UE应该搜索的本地化和分布式候选的比率。例如,为了更好的信道质量,可以配置比分布式eCCE更多的本地化eCCE。

[0103] 图4B示出具有聚合级别(AGGL) 2的ePDCCH的增强型信道控制元素(eCCE)的示例。类似于图4A,CCE_L代表本地化eCCE,并且eCCE_D代表分布式eCCE。如图4B所示,在每个RB对中有2个本地化eCCE和2个分布式eCCE;然而,在一些实施例中,不同数量的CCE以及不同的本地化和分布式比率可以用于该RB对。在一个实施例中,具有聚合级别2的本地化ePDCCH可以被映射至资源块对中的2个分离的本地化eCCE,例如402和412;然而,在一些实施例中,2个本地化eCCE 402和412可以是该资源块对中连续的eCCE。在另一个实施例中,具有聚合级别2的分布式ePDCCH可以被映射至分布式eCCE,例如406和408。

[0104] 在一个实施例中,在本地化eCCE索引编制中可以考虑聚合级别(AGGL)。聚合级别特定的本地化eCCE索引编制可以被用于实现调度增益。例如,图4A和4B分别示出了针对

AGGL 1和2的逻辑本地化eCCE索引编制。在示例中,逻辑索引可以被映射至物理索引。例如,在逻辑索引向物理索引的映射中,物理eCCE可以是以频率增加的顺序来编制索引的,而eCCE的逻辑索引可以是被特定于AGGL而映射至物理索引。

[0105] 在图4A中,具有AGGL 1的本地化eCCE的逻辑索引可以分布在4个PRB对中,而非只是在频域中增加。图4A中的本地化eCCE 402可以具有索引CCE_L_0。与本地化eCCE 402在相同PRB对中的本地化eCCE 412可以被编制索引为CCE_L_4。基于本地化eCCE的逻辑索引中的更大偏移,可以获得更大的调度增益。例如,若本地化eCCE 402被编制索引为0而本地化eCCE 412被编制索引为2、3、5、6或7等,可以获得不同的调度增益。图4B示出用于AGGL 2的逻辑本地化eCCE索引的示例。具有聚合级别2的本地化ePDCCH可以被映射至资源块对中的2个本地化eCCE,例如402和412。针对同一个本地化ePDCCH的2个本地化eCCE 402和412的逻辑索引可以在频域中增加。例如,本地化eCCE 402可以被从零起编制索引,而本地化eCCE 412可以具有索引1。类似地,用于相同的ePDCCH传输或者ePDCCH候选解码的本地化eCCE 404和414可以被分别编制索引为2 (CCE_L_2) 和3 (CCE_L_3)。

[0106] 图5A和5B示出对于分布式eCCE的逻辑分布式eCCE索引编制的示例。对于由一个或多个分布式eCCE承载的ePDCCH而言,逻辑分布式eCCE索引编制可以考虑到小区间干扰协调(ICIC)。属于给定AGGL的搜索空间的分布式eCCE索引可以跨不同ICIC协调区域来分布,以使ICIC增益最大化。在一个实施例中,分布式eCCE中的每个REG可以在频率上与该eCCE中的其他REG分离,以获得频率分集。

[0107] 图5A采用具有AGGL 1的eCCE作为示例。在该示例中,每个PRB对中的一个ICIC协调区域可以等于该PRB对中的一个相当的eCCE_L。尽管图5A示出每个PRB对可以包括2个ICIC协调区域,但不同数量的ICIC协调区域可以存在于一个PRB对中。在一个实施例中,响应于由第一eNB确定第二eNB的邻近小区使用第一协调区域用于ePDCCH传输,第一eNB可以忽视第一协调区域,并且为第一eNB的当前小区使用第二协调区域用于ePDCCH传输,以减小邻近小区之间的小区干扰。在图5A的示例中,如果第一eNB得知第二eNB的邻近小区使用ICIC协调区域520,那么第一eNB可以不使用协调区域520,而是使用协调区域521用于ePDCCH传输,并且因此,分布式eCCE可以位于相同的协调区域521中。

[0108] 在图5A的示例中,逻辑分布式CCE_D_0 506和eCCE_D_1 508可以分布在不同的ICIC协调区域中。例如,CCE_D_0 506可以分布在由图5A中的虚线代表的第一ICIC协调区域520中。CCE_D_1 506可以分布在由图5A中的点划线代表的第二ICIC协调区域521中。图5B可以用于具有AGGL2的eCCE。在图5B中,用于相同的ePDCCH的2个分布式eCCE 506和508分布在相同的第一ICIC协调区域520中。并且,用于相同的ePDCCH的2个分布式eCCE 510和512在相同的第二ICIC协调区域521中。

[0109] 在一个实施例中,AGGL特定逻辑索引编制可以用于分布式eCCE。例如,属于给定AGGL的搜索空间的分布式ePDCCH可以尽可能跨不同的ICIC协调区域而分布。图5的示例示出:分布式eCCE 506可以被编制索引为CCE_D_0,其分布在ICIC协调区域520中;分布式eCCE 508可以被编制索引为CCE_D_1,其分布在ICIC协调区域521中;分布式eCCE 510可以被编制索引为CCE_D_2,其分布在ICIC协调区域520中;而分布式eCCE 512可以被编制索引为CCE_D_3,其分布在ICIC协调区域521中。图5B示出了用于第一ePDCCH的分布式eCCE 506和508可以被分别编制索引为CCE_D_0和CCE_D_1,其分布在相同的ICIC协调区域520中,而映射至第二

ePDCCH的分布式eCCE 510和512可以被编制索引为CCE_d_2和CCE_d_3,其分布在相同的ICIC协调区域521中。

[0110] 在图4A、4B、5A和5B的示例中,eNB可以使用物理eCCE索引来隐含导出物理下行链路控制信道(PUCCH)索引,以减小PUCCH索引编制歧义。在另一个实施例中,逻辑eCCE索引可以由UE使用来进行ePDCCH资源分配和盲解码,以实现调度增益和ICIC调度增益。

[0111] 图6A和6B提供了示例,在其中能够全局地对本地化eCCE和分布式eCCE编制索引。类似于之前结合图4A、4B、5A和5B所述的实施例,一个PRB对中的本地化eCCE与分布式eCCE的比率也能够由高层信令(例如,来自eNB的RRC信令)来配置。如图6A和6B所示的全局逻辑eCCE索引编制可以是聚合级别特定的,以包含UE的搜索空间中本地化和分布式ePDCCH候选这两者。在一个实施例中,本地化ePDCCH候选和分布式ePDCCH候选可以互相彼此交错。如图6A的AGGL 1的示例所示,eCCE的索引例如可以从0开始。本地化eCCE 602、606、610、614可以被分别编制索引为CCE 0、CCE 2、CCE 4、以及CCE 6。分布式eCCE 604、608、612、616可以被分别编制索引为CCE 1、CCE 3、CCE 5、以及CCE 7。如图6B的AGGL 2的示例所示,eCCE的索引例如也可以从0开始,但是这可以并不是必须的。用于第一ePDCCH候选的本地化eCCE 602和604可以被分别编制索引为CCE 0和CCE 1;用于第二ePDCCH候选的分布式eCCE 606和608可以分别被编制索引为CCE 2和CCE 3;本地化eCCE 610、612可以被分别编制索引为CCE 4和CCE 5;并且分布式eCCE 614和616可以被分别编制索引为CCE 6和CCE 7。

[0112] 类似于之前结合图4A、4B、5A和5B所述的实施例,如图6A和6B所示的AGGL特定逻辑eCCE索引编制能够用于ePDCCH分派和盲解码。在另一个实施例中,如图6A和6B的示例所示的物理eCCE能够用于隐含PUCCH索引导出。在又一个实施例中,图6A和6B的逻辑eCCE索引编制可以考虑到ICIC协调区域,类似于之前结合图5A和5B讨论的示例。关于图6A的AGGL 1,属于相同的AGGL的不同ePDCCH可以尽可能分布在不同ICIC协调区域中。例如,分布式eCCE 604和608可以在不同协调区域中,而分布式eCCE 612和616可以在不同协调区域中。类似地,在图6B所示的AGGL 2的示例中,映射至相同的ePDCCH的分布式eCCE 606、608可以在相同的协调区域中,该协调区域不同于分布式eCCE 614、608所位于的协调区域。虽然图6A和6B示出一定数量的eCCE的实施例,但一些实施例可以具有不同数量的eCCE。

[0113] 图7示出本地化和分布式独立eCCE索引编制的示例。还可以参考图4A、4B、5A和5B来说明该eCCE索引编制。在框710,eNB可以将每个ePDCCH中的已调制符号映射到至少一个eCCE。在框720,eNB可以例如基于控制信道的质量,确定或调整在ePDCCH的搜索空间中本地化eCCE和分布式eCCE的比率。在框730,eNB可以由该搜索空间中本地化eCCE和分布式eCCE的比率(如框720中所确定),指示UE应该搜索的本地化ePDCCH候选和分布式ePDCCH候选的比率。在框740,eNB可以对本地化eCCE执行聚合级别特定逻辑索引编制。例如,eNB可以执行聚合级别为1的、针对本地化eCCE的逻辑索引编制,如图4A和5A所示。eNB可以执行聚合级别为2的、针对本地化eCCE执行逻辑索引编制,如图4B和5B所示。在框750,eNB可以对分布式eCCE执行聚合级别特定逻辑索引编制。图4A和5A示出AGGL 1的示例,并且图4B和5B示出AGGL 2的示例。在另一个实施例中,eNB还可以基于映射至逻辑eCCE索引的物理eCCE索引,隐含导出PUCCH索引。

[0114] 图8示出全局的本地化和分布式eCCE索引编制的示例。还可以参考图6A、6B来说明该eCCE索引编制。在框810,eNB可以将每个ePDCCH中的已调制符号映射到至少一个eCCE。在

框820, eNB可以例如基于控制信道的质量, 确定在ePDCCH的搜索空间中本地化eCCE和分布式eCCE的比率。在框830, eNB可以由该搜索空间中本地化eCCE和分布式eCCE的比率(如框820中所确定的), 指示UE应该搜索的本地化ePDCCH候选和分布式ePDCCH候选的比率。在框840, eNB可以对本地化和分布式eCCE执行聚合级别特定逻辑索引编制。例如, eNB可以交错本地化eCCE和分布式eCCE的索引, 如图6A和6B所示。此外, 在框750, eNB可以进一步利用如图5A和5B所示的ICIC协调区域, 用于针对分布式eCCE的逻辑索引编制。

[0115] 图9提供了对移动设备的示例说明, 所述移动设备例如是用户设备(UE)、移动站(MS)、移动无线设备、移动通信设备、平板计算机、手机、或者其他类型的移动无线设备。移动设备可以包含一个或多个天线, 其被配置为与基站(BS)、演进节点B(eNB)、或者其他类型的无线广域网(WWAN)接入点进行通信。尽管示出了2个天线, 但移动设备可以具有在1个和4个或以上之间的数量的天线。移动设备可以被配置为使用至少一个无线通信标准来进行通信, 所述无线通信标准包括第三代合作伙伴计划长期演进(3GPP LTE)、微波接入全球互通(WiMAX)、高速分组接入(HSPA)、蓝牙、WIFI、或者其他无线标准。移动设备可以对于每个无线通信标准使用单独的天线来通信, 或者对于多个无线通信标准使用共享的天线来通信。移动设备可以在无线局域网(WLAN)、无线个域网(WPAN)和/或无线广域网(WWAN)中通信。

[0116] 图9还提供了可以用于从移动设备进行音频输入和输出的麦克风和—个或多个扬声器的图示。显示屏可以是液晶显示器(LCD)屏幕或者其他类型的显示屏, 诸如有机发光二极管(OLED)显示器。显示屏可以被配置为触摸屏。触摸屏可以使用电容、电阻、或者另一个类型的触摸屏技术。应用处理器和图形处理器可以耦合至内部存储器以提供处理和显示能力。非易失性存储器端口还可以被用于向用户提供数据输入/输出选项。非易失性存储器端口还可以被用于扩展移动设备的存储能力。键盘可以与移动设备集成或者无线连接至移动设备, 以提供额外的用户输入。还可以使用触摸屏来提供虚拟键盘。

[0117] 图10提供了eNB 1002与移动设备1012之间的通信的示例图示, 所述移动设备例如是用户设备(UE)、移动站(MS)、移动无线设备、移动通信设备、平板计算机、手机、或者其他类型的移动无线设备。对移动设备1012的说明可以参照结合图9所述的实施例。移动设备1012可以包括一个或多个天线, 其被配置为经由网络1014与基站(BS)、演进节点B(eNB)、或者其他类型的无线广域网(WWAN)接入点进行通信。

[0118] 图10还提供了可以耦合至资源映射模块1006的eCCE索引编制模块1004的图示。尽管图10在eNB 1002中示出2个模块, 但在一些实施例中, eNB 1002可以包括附加的模块。在一个实施例中, eCCE索引编制模块1004可以被配置为为ePDCCH的搜索空间中的eCCE提供索引, 例如如图7和8所示的。在另一个实施例中, 资源映射模块1006可以执行资源映射, 以形成要发送至移动设备1012的ePDCCH的搜索空间。关于搜索空间中的eCCE的信息可以由eNB 1002经由用于长期调整的RRC信令或者用于短期调整的SIB信令发送至移动设备1012。UE 1012可以基于对应的搜索空间, 使用RRC信令和SIB信令来执行ePDCCH盲解码。例如, 在图10中, 移动设备1012可以包括eCCE解索引模块1016, 其可以基于如上结合图4A、4B、5A、5B、6A、6B、7和8说明的索引编制来获得eCCE索引或对其解索引。ePDCCH分派和盲解码模块1018可以使用从模块1016获得的eCCE索引来执行ePDCCH盲解码和ePDCCH分派和/或资源分配; 在一些实施例中, 模块1018可以被分成若干模块。尽管在移动设备1012中示出2个模块, 但在一些实施例中, 移动设备1012可以包括任何其他模块。

[0119] 本文描述的eNB 1002和UE 1012可以在使用任何适当硬件和/或软件的系统中实现,以如所需的那样进行配置。图11示出了对于一个实施例的示例系统1100,其包括:一个或多个处理器1104;与至少一个处理器1104耦合的系统控制逻辑1108;与系统控制逻辑1108耦合的系统存储器1112;与系统控制逻辑1108耦合的非易失性存储器(NVM)/存储装置1116;以及与系统控制逻辑1108耦合的网络接口1120。

[0120] 处理器1104可以包含一个或多个单核或者多核处理器。处理器1104可以包括通用处理器和专用处理器(例如,图形处理器、应用处理器、基带处理器等)的任何组合。在系统1100实现UE 1002的实施例中,处理器1104可以包括处理器模块并且被配置为执行依据各种实施例的图1-10的实施例。在系统1100实现eNB 1002的实施例中,处理器1104可以包括模块1004和1006。

[0121] 一个实施例的系统控制逻辑1108可以包括任何适当的接口控制器,以向至少一个处理器1104和/或向与系统控制逻辑1108通信的任何适当的设备或者组件提供任何适当的接口。

[0122] 一个实施例的系统控制逻辑1108可以包括一个或多个存储器控制器,以向系统存储器1112提供接口。系统存储器1112可以被用于加载并存储例如用于系统1100的数据和/或指令。一个实施例的系统存储器1112可以包括任何适当的易失性存储器,诸如例如适当的动态随机存取存储器(DRAM)。

[0123] NVM/存储装置1116可以包括例如被用于存储数据和/或指令的一个或多个有形非临时性计算机可读介质。NVM/存储装置1116可以包括任何适当的非易失性存储器(例如诸如闪存存储器)、和/或可以包括任何适当的非易失性存储设备(例如诸如一个或多个硬盘驱动器(HDD)、一个或多个光盘(CD)驱动器、和/或一个或多个数字通用光盘(DVD)驱动器)。

[0124] NVM/存储装置1116可以包括设备的存储资源物理部分(系统1100被安装在该设备上),或者其可以由该设备来访问,而并不必然是该设备的一部分。例如,可以经由网络接口1120在网络上访问NVM/存储装置1116。

[0125] 系统存储器1112和NVM/存储装置1116可以分别包括特别是指令1124的临时和持久副本。指令1124可以包括如下指令:当由至少一个处理器1104执行时,使得系统1100实现如本文说明的方法400和700的一者或两者。在一些实施例中,指令1124、或者硬件、固件、和/或其软件组件可以附加地/替代地位于系统控制逻辑1108、网络接口1120和/或处理器1104中。

[0126] 网络接口1120可以具有收发器1122来提供无线接口,使系统1100通过一个或多个网络进行通信和/或与任何其他适当的设备进行通信。收发器1122可以实现接收器模块和/或发射器模块。在各种实施例中,收发器1122可以集成与系统1100的其他组件集成。例如,收发器1122可以包括处理器1104中的处理器、系统存储器1112中的存储器、以及NVM/存储装置1116中的NVM/存储装置。网络接口1120可以包括任何适当的硬件和/或固件。网络接口1120可以包括多个天线来提供多输入多输出无线接口。一个实施例的网络接口1120例如可以包括网络适配器、无线网络适配器、电话调制解调器和/或无线调制解调器。

[0127] 在一个实施例中,至少一个处理器1104可以与用于系统控制逻辑1108的一个或多个控制器的逻辑封装在一起。在一个实施例中,至少一个处理器1104可以与用于系统控制逻辑1108的一个或多个控制器的逻辑封装在一起,以形成系统级封装(SiP)。在一个实施例

中,至少一个处理器1104可以与用于系统控制逻辑1108的一个或多个控制器的逻辑集成在相同的管芯中。在一个实施例中,至少一个处理器1104可以与用于系统控制逻辑1108的一个或多个控制器的逻辑集成在相同的管芯中,以形成片上系统(SoC)。

[0128] 系统1100还可以包括输入/输出(I/O)设备1132。I/O设备1132可以包括:设计为能使用户与系统1100交互的用户接口;设计为能使外围组件与系统1100交互的外围组件接口;和/或设计为确定与系统1100相关的环境条件和/或位置信息的传感器。

[0129] 在各种实施例中,用户接口能够包括但是不限于显示器(例如液晶显示器、触摸屏显示器等)、扬声器、麦克风、一个或多个照相机(例如静态照相机和/或摄像机)、闪光信号灯(例如发光二极管闪光信号灯)和键盘。

[0130] 在各种实施例中,外围组件接口可以包括但是不限于非易失性存储器端口、音频插孔和电源接口。

[0131] 在各种实施例中,传感器可以包括但是不限于陀螺仪传感器、加速度计、接近传感器、环境光传感器和定位单元。定位单元还可以是网络接口1120的一部分,或者与网络接口1120交互,以与定位网络(例如全球定位系统(GPS)卫星)的组件进行通信。

[0132] 在各种实施例中,系统1100可以是移动计算设备,诸如但是不限于膝上型计算设备、平板计算设备、上网本、移动电话等。在各种实施例中,系统1100可以具有或多或少的组件,和/或不同的架构。

[0133] 应该理解的是在该说明书中描述的很多功能单元已被标为模块,以便更具体地强调其实施独立性。例如,模块可以被实现为硬件电路,包括VLSI电路或者门阵列、现成的半导体(诸如逻辑芯片、晶体管)、或者其他分立组件。模块还可以被实现在可编程硬件设备中,诸如现场可编程门阵列、可编程阵列逻辑、可编程逻辑设备等。

[0134] 模块还可以被实现为软件,以供各种类型的处理器来执行。可执行代码的所识别的模块例如可以包括计算机指令的一个或多个物理或者逻辑块,其例如可以被组织为对象、过程、或者函数。然而,所识别的模块的可执行代码并不需要在物理上位于一起,而是可以包括存储在不同位置的分散指令,当这些指令被在逻辑上合并在一起时,组成该模块并实现针对该模块所述的目的。

[0135] 可执行代码的模块可以是单个指令、或者很多指令,并且甚至可以分布跨若干存储器设备的不同程序中的若干不同代码段中。类似地,这里可以识别并示出模块内的操作数据,并且操作数据可以以任何合适的形式来实现并且被组织在任何适当类型的数据结构内。操作数据可以被收集为单个数据集,或者可以分布不同位置中(包括分布在不同存储设备中),并且可以至少部分地仅仅作为系统或者网络中的电子信号而存在。所述模块可以是无源或者有源的,包括可操作来执行期望功能的代理。

[0136] 遍及本说明书提到的“示例”表示结合该示例所说明的特定特征、构造、或者特性被包括在本发明的至少一个实施例中。因此,遍及本说明书各处出现的短语“在示例中”并不一定都是指相同的实施例。

[0137] 为了方便起见,如本文中所使用的,多个项目、结构元素、组成元素和/或材料可以呈现在公共列表中。然而,这些列表应该被解释为好像列表的每个成员被单独识别为个别的且唯一的成员。因此,这样的列表中没有单独成员应该被仅基于其在公共群组中的呈现、而在没有相反指示的情况下解释为等同于相同列表中的任何其他成员。此外,本文中可能

提到本发明的各种实施例和示例以及其各种组件的替代。要理解的是这样的实施例、示例和替代的不应被解释为彼此等同,而是应该被视为是本发明的单独的且自主的代表。

[0138] 此外,所说明的特征、构造或者特性可以以任何适当的方式在一个或多个实施例中组合。在下面的说明中,提供了大量具体细节(例如,搜索空间的示例),以提供对本发明的实施例的透彻理解。然而,相关领域的技术人员会认识到,本发明可以在没有在一个或多个这些具体细节的情况下来实践,或者可以利用其他方法、组件、材料等来实践。在其他实例中,公知的构造、材料、或者操作没有被详细示出或描述,以避免模糊本发明的各方面。

[0139] 尽管上述示例在一个或多个特定应用中示出了本发明的原理,但是本领域普通技术人员明白,可以对实现的形式、使用和细节上做出各种修改,而不用付出创造性劳动,并且也没有脱离本发明的原理和概念。因此,除了由下述权利要求所限定的以外,并不意图对本发明进行其他限制。

[0140] 尽管图1、2、7和8的方法示出为包括一系列的处理,但一些实施例中的方法可以以不同的顺序执行所示出的处理。

[0141] 尽管已参考实施例描述了本发明的某些特征,但是说明书并不是要被进行限制性的解读。对这些实施例的各种修改以及本发明的其他实施例,这对于本发明所属领域的技术人员来说是显而易见的,应被视为落入本发明的精神和范围之内。

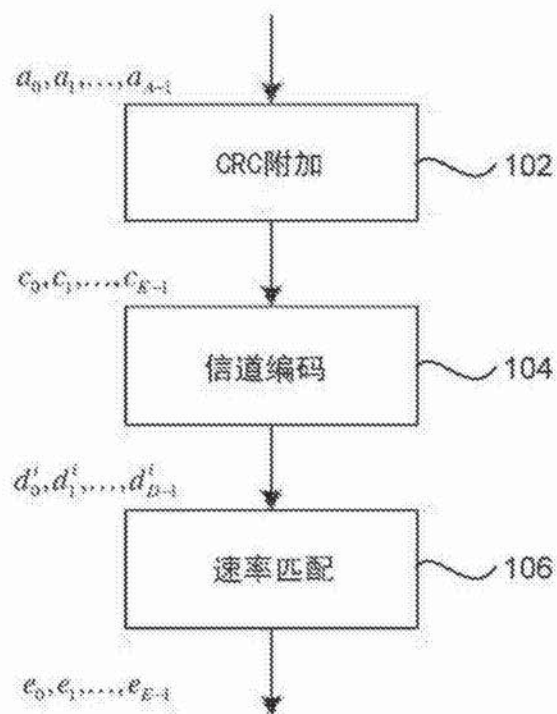


图1

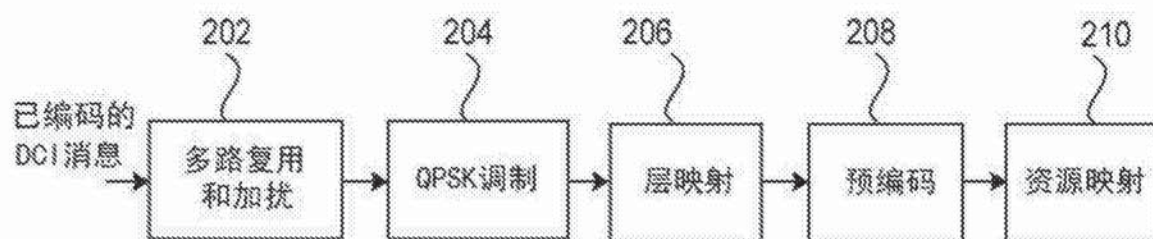


图2

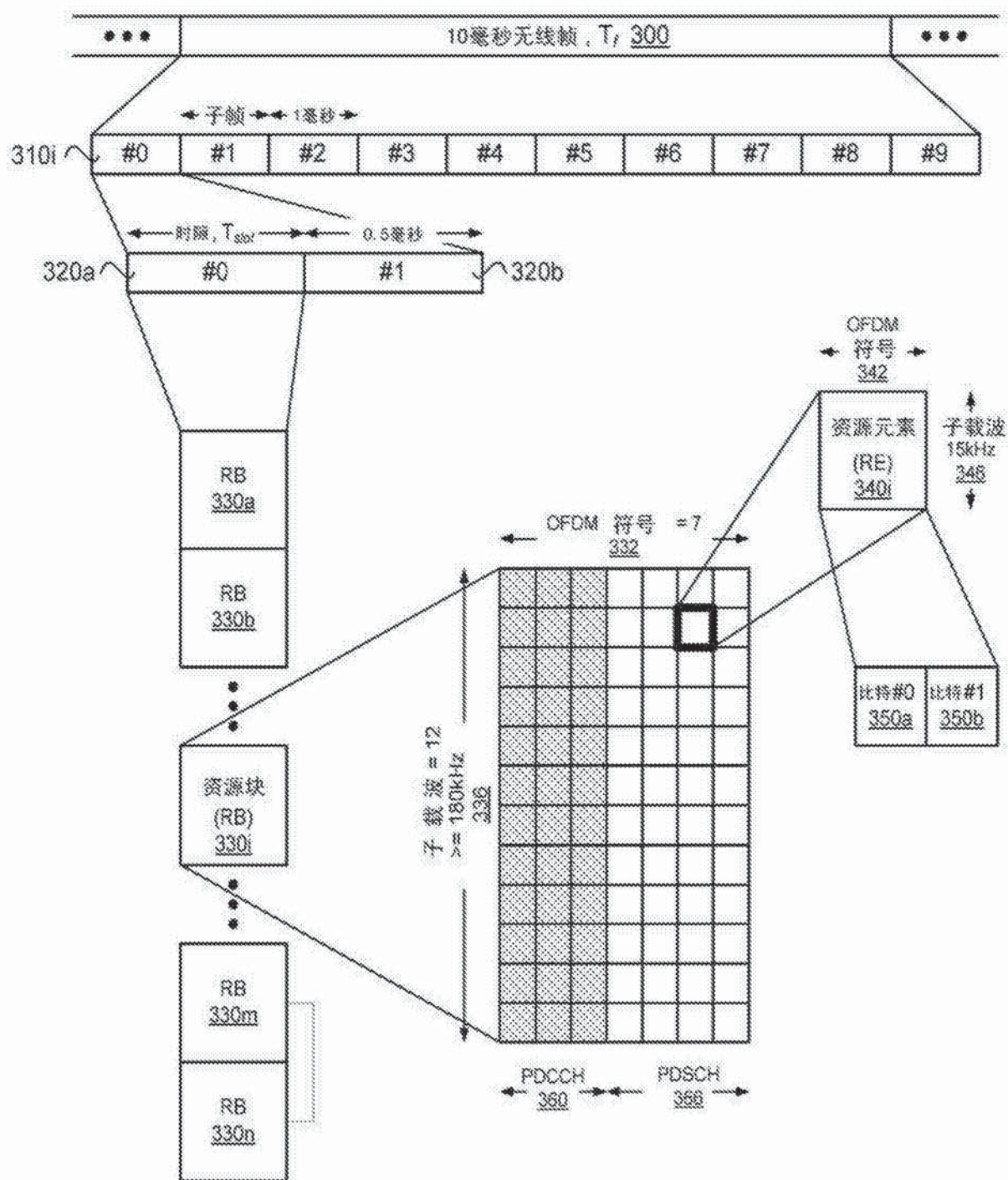


图3

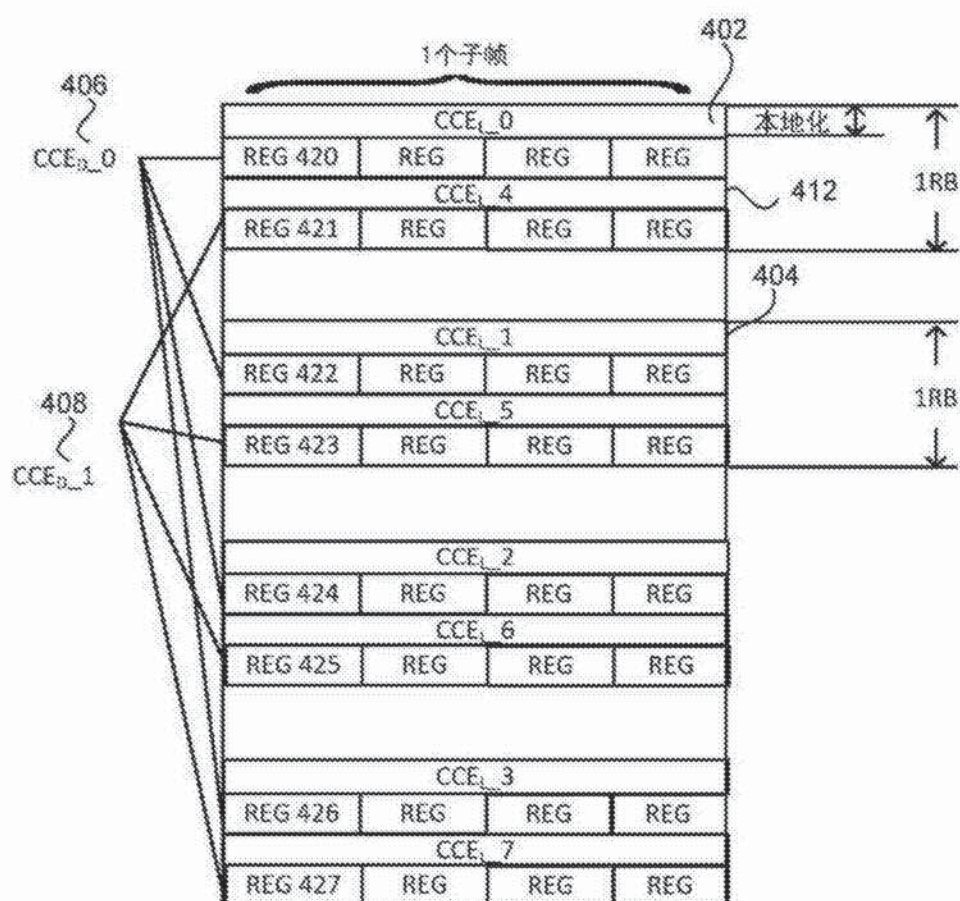


图4A

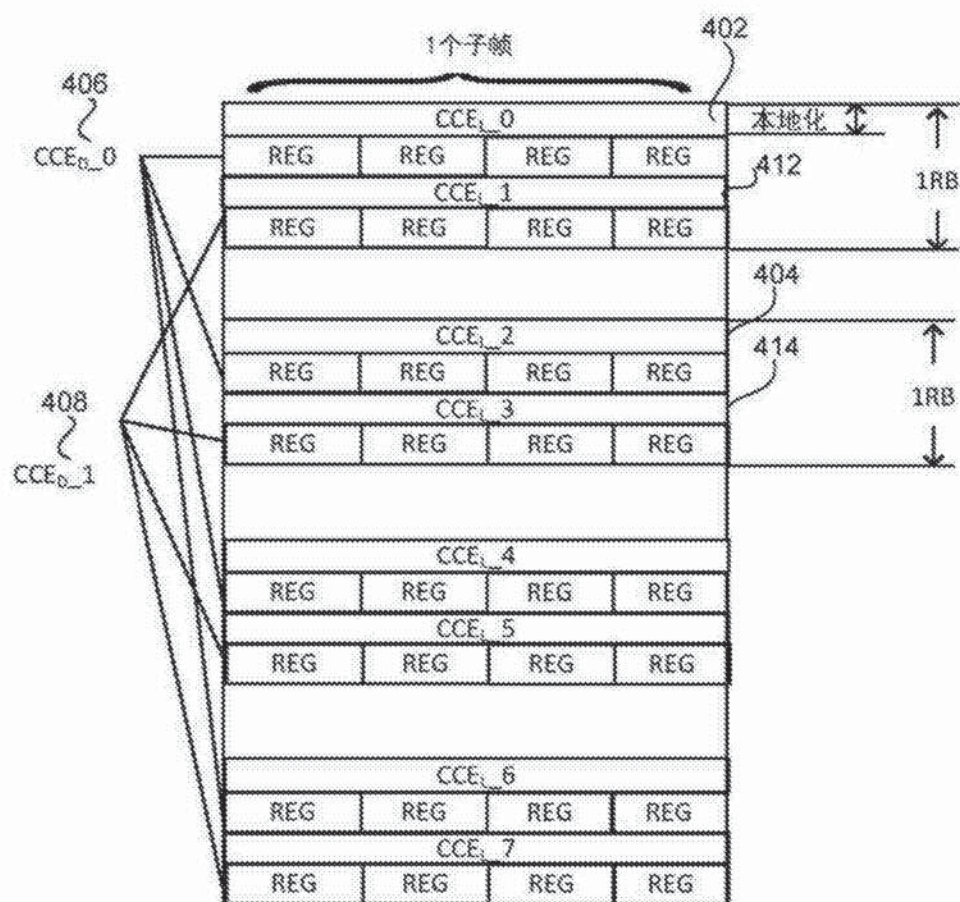


图4B

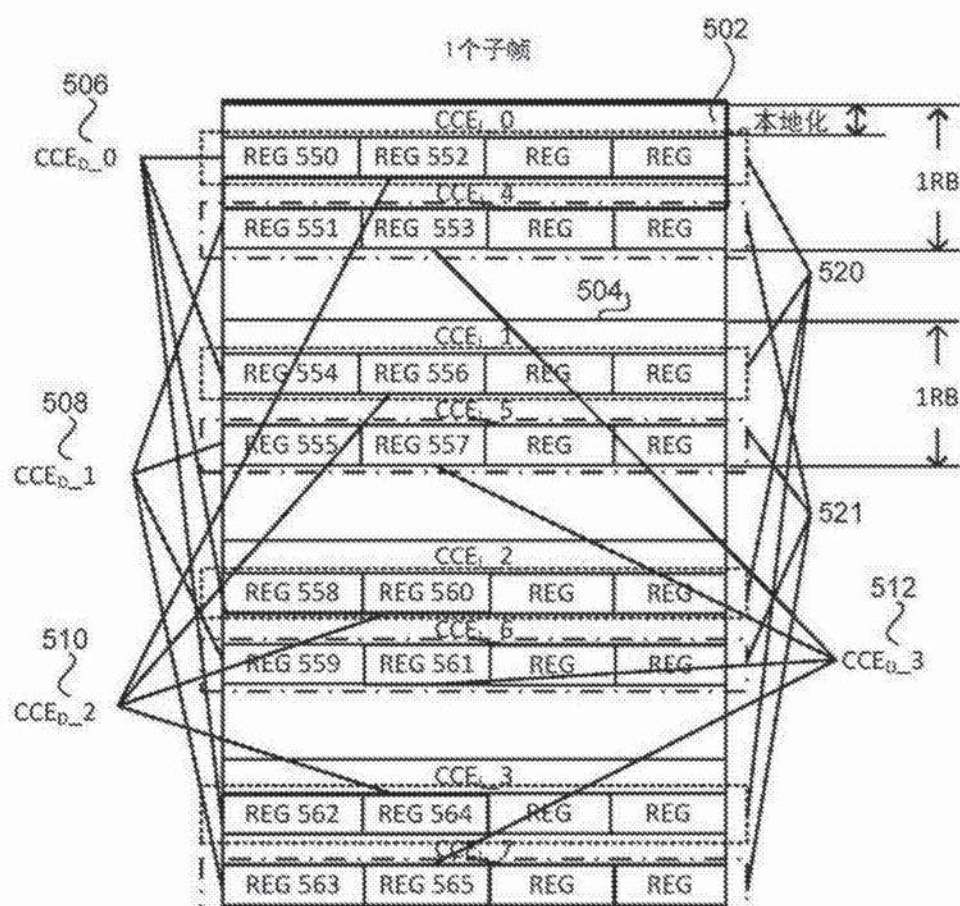


图5A

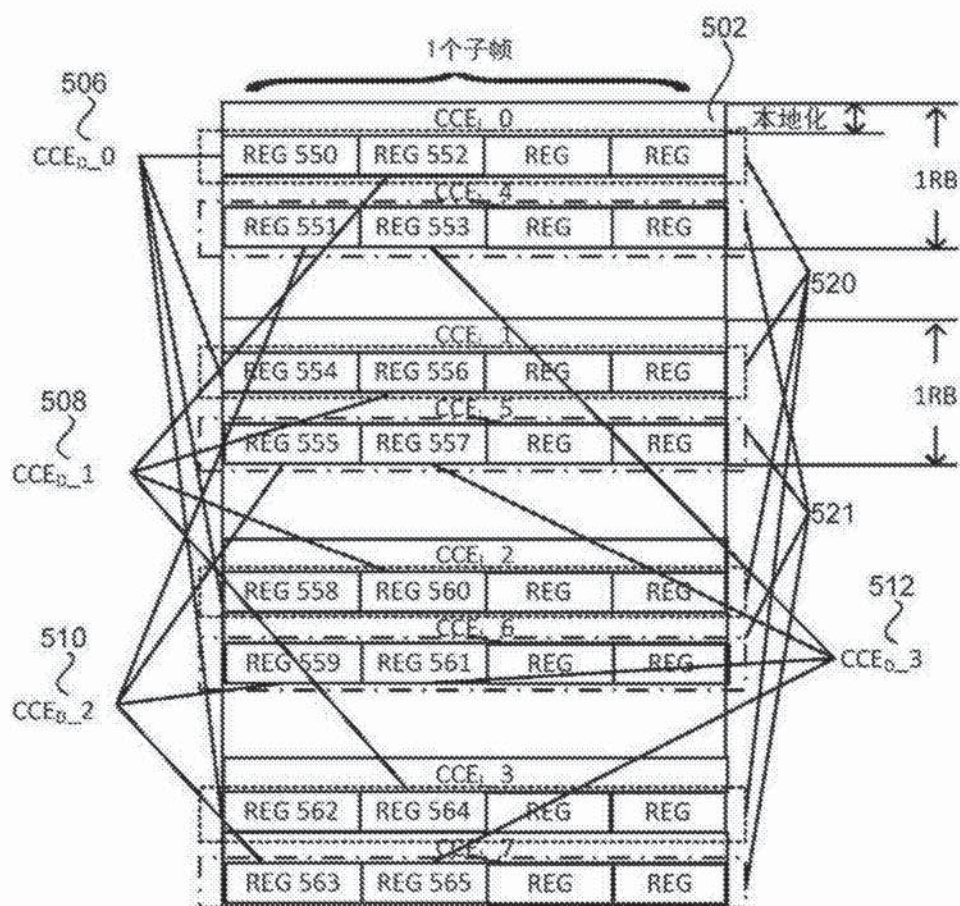


图5B

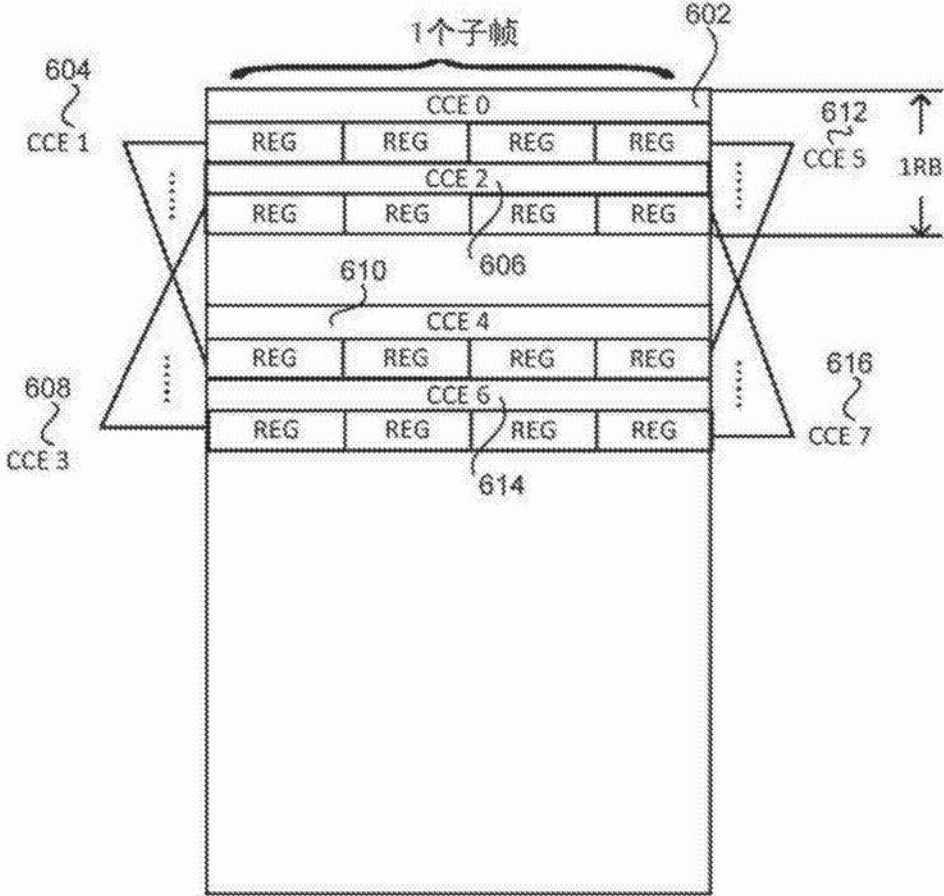


图6A

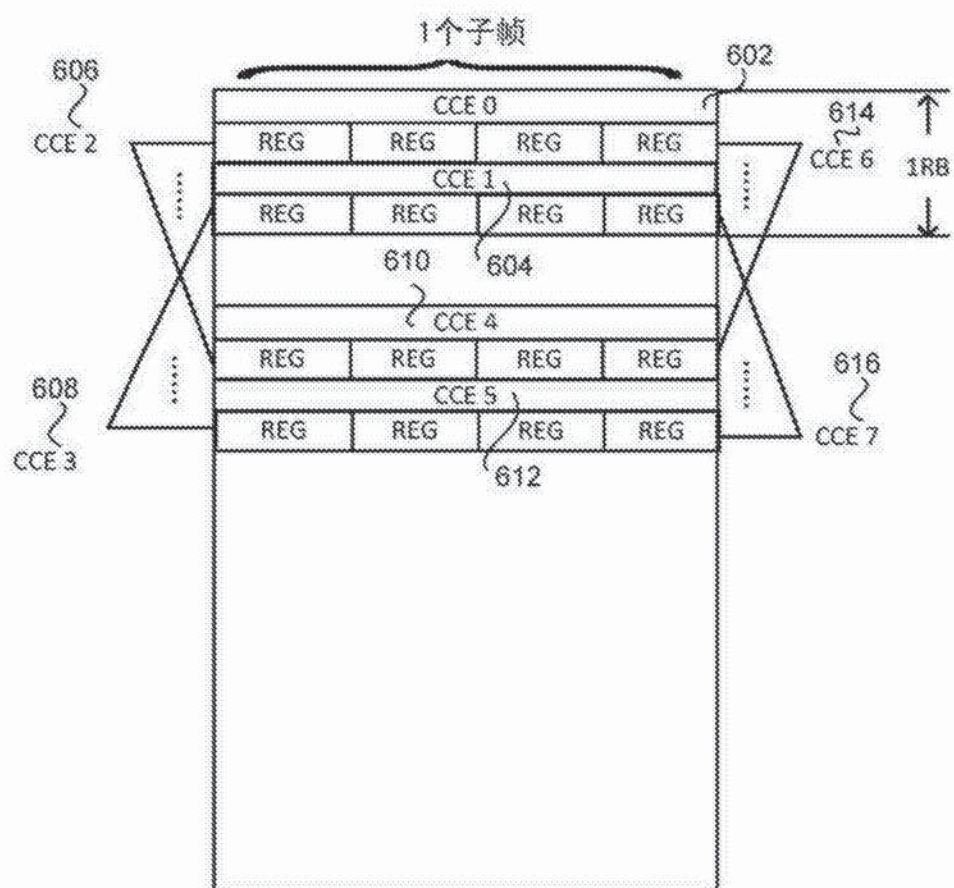


图6B

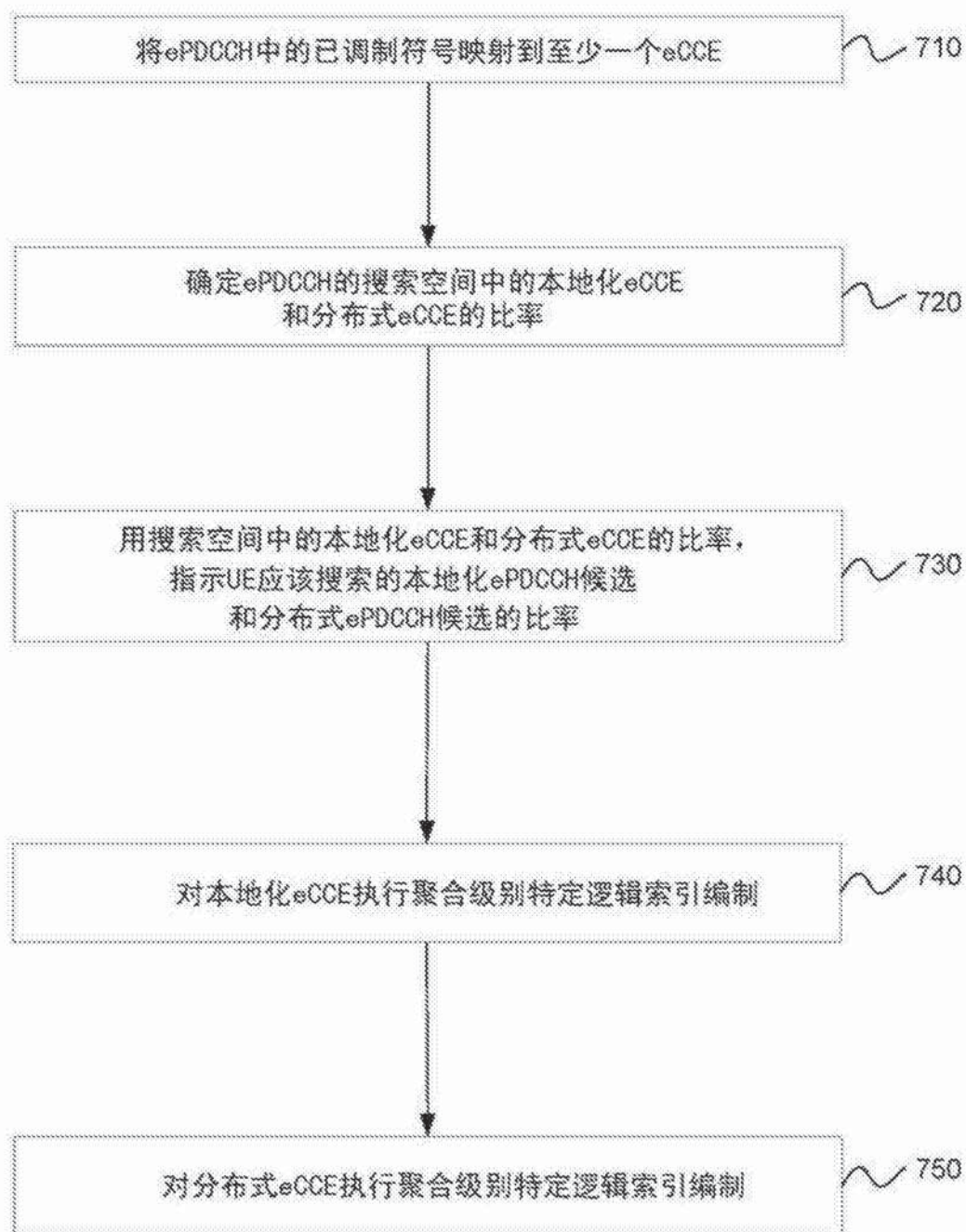


图7

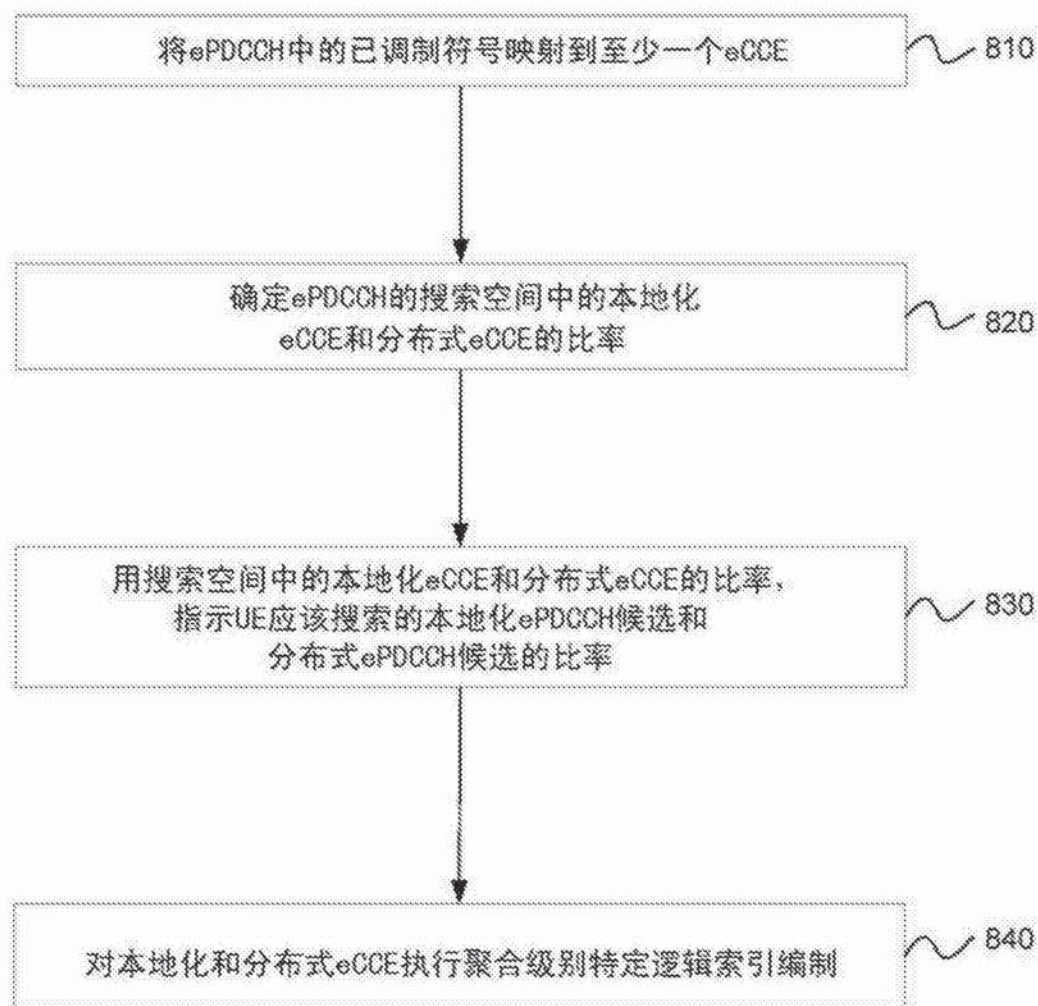


图8

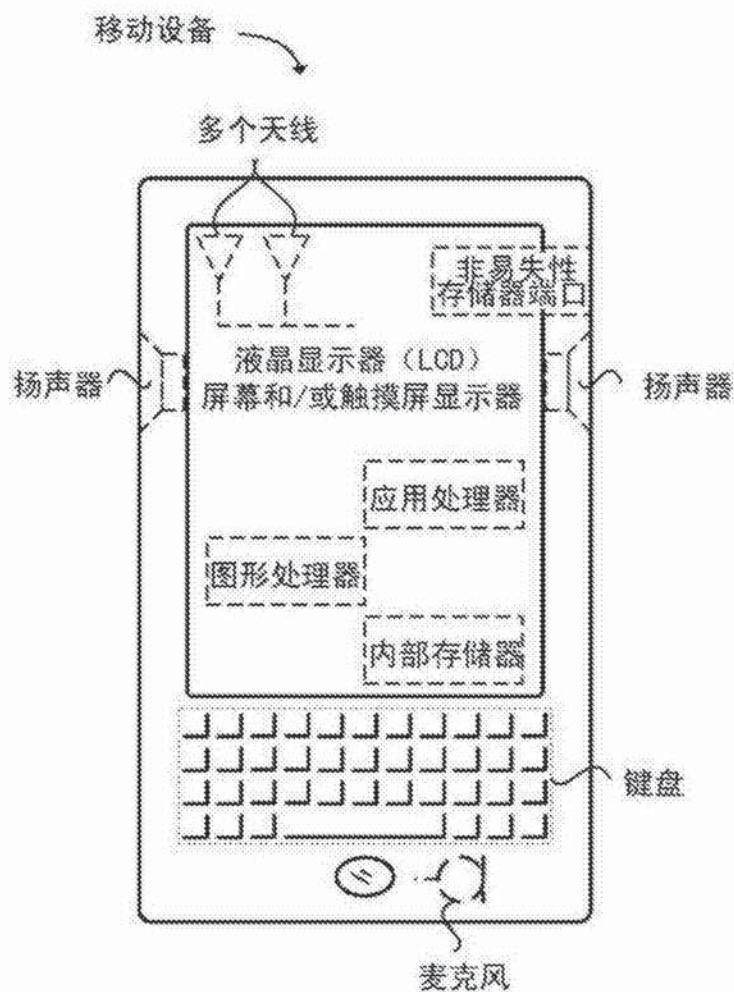


图9

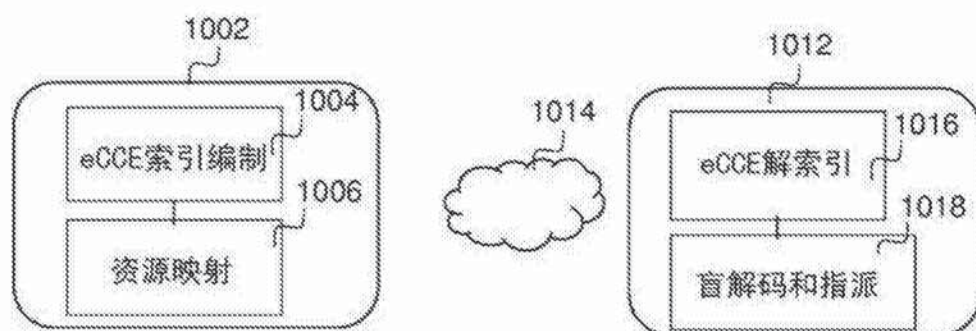


图10

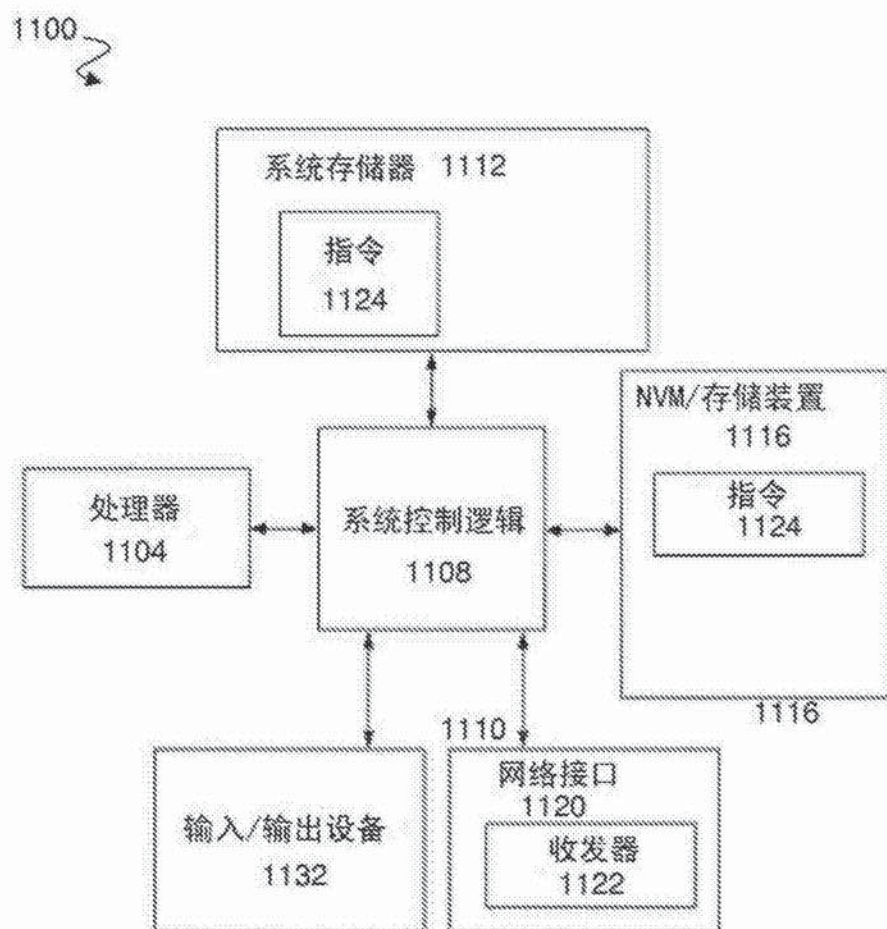


图11

ABSTRACT

Technology for performing indexing on localized enhanced control channel elements (eCCEs) and distributed eCCEs for ePDCCH in a radio frame is disclosed. One method comprises indexing localized eCCEs and distributed eCCEs independently based on an aggregation level for an enhanced physical downlink control channel (ePDCCH) transmission. For example, physical indexes of the localized eCCEs may be indexed in frequency increasing order while the indexing is aggregation level specifically mapped to physical indexes. For distributed eCCEs, the logical indexing may further take inter-cell interference (ICIC) coordinate region into consideration. The eCCE indexes belonging to the search space for a given aggregation level (AGGL) may distribute across different ICIC coordinate regions. Further, an AGGL specific global logical indexing may be applied to localized eCCEs and distributed eCCEs with the logical indexes for localized eCCEs and distributed eCCEs interleaved with each other. The ICIC region may also be considered in the global indexing. The AGGL specific eCCE indexing can be used for ePDCCH assignment and blind decoding and/or resource allocation for ePDCCH. The physical eCCE indexes can be used for implicit index derivation for a physical uplink control channel (PUCCH).