



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102170703 A

(43) 申请公布日 2011. 08. 31

(21) 申请号 201110121262. X

(22) 申请日 2011. 05. 11

(71) 申请人 电信科学技术研究院
地址 100191 北京市海淀区学院路 40 号

(72) 发明人 赵锐 沈祖康 潘学明 肖国军

(74) 专利代理机构 北京鑫媛睿博知识产权代理
有限公司 11297

代理人 龚家骅

(51) Int. Cl.

H04W 72/12(2009. 01)

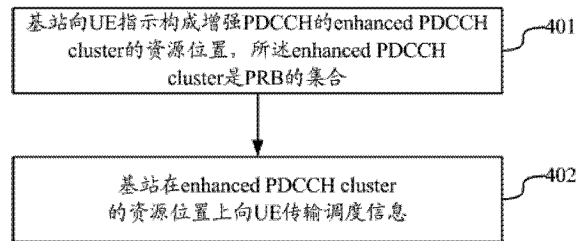
权利要求书 3 页 说明书 9 页 附图 7 页

(54) 发明名称

一种物理下行控制信道上的信息收发方法及设备

(57) 摘要

本发明公开了一种物理下行控制信道上的信息收发方法及设备,包括:基站向用户设备指示增强物理下行控制信道簇的资源位置;基站在物理下行控制信道簇的资源位置上向用户设备传输调度信息。用户设备根据基站的指示确定增强物理下行控制信道簇的资源位置;用户设备在增强物理下行控制信道簇的资源位置上进行盲检以接收基站向用户设备传输的调度信息。本发明可以有效的提高物理下行控制信道的容量,同时还能有效的提高增强物理下行控制信道资源的利用率。



1. 一种物理下行控制信道 PDCCH 上的信息发送方法,其特征在于,包括如下步骤:

基站向用户设备 UE 指示构成增强 PDCCH 的增强 PDCCH 簇 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是物理资源块 PRB 的集合;

基站在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息。

2. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于,基站向 UE 指示构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,包括:

指示 enhanced PDCCH cluster 占用的资源位置,其资源是连续的或者是不连续的;

或者,通过指示第一个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置,以及通过另一信令指示或者通过协议规定不同 enhanced PDCCH cluster 之间的频域间隔来向 UE 指示;

或者,通过分别指示各个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置来向 UE 指示。

3. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于, enhanced PDCCH cluster 中 PRB 的个数是固定的或是通过信令配置的。

4. 如权利要求 1 所述的方法,其特征在于, enhanced PDCCH cluster 内部的资源粒度在频域上是以 PRB 为单位,在时域上是以时隙为单位,在一个子帧时长中,一个 PRB 内部有两个 enhanced PDCCH cluster 的资源的最小单位,在 enhanced PDCCH cluster 中不同的聚合等级是指 enhanced PDCCH cluster 时频资源粒度的聚合等级。

5. 如权利要求 1 至 4 任一所述的方法,其特征在于,基站在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息,包括:

在传输时,下行调度信息 DL grant 占用的 PDCCH 资源从 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源开始;

和 / 或,上行调度信息 UL grant 占用的 PDCCH 资源不包括 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源。

6. 一种 PDCCH 上的信息接收方法,其特征在于,包括如下步骤:

UE 根据基站的指示确定构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

UE 在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检以接收基站向 UE 传输的调度信息。

7. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于, UE 根据基站的指示确定构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,包括:

根据基站指示的 enhanced PDCCH cluster 占用的资源位置确定,该资源是连续的或者是不连续的;

或者,根据基站指示的第一个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置,以及通过基站的另一信令指示的或者通过协议规定的不同 enhanced PDCCH cluster 之间的频域间隔确定;

或者,根据基站分别指示的各个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置确定。

8. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于, enhanced PDCCH cluster 中 PRB 的个数是固定的或是通过信令配置的。

9. 如权利要求 6 所述的方法,其特征在于, enhanced PDCCH cluster 内部的资源粒度在频域上是以 PRB 为单位,在时域上是以时隙为单位,在一个子帧时长中,一个 PRB 内部有

两个 enhance PDCCH cluster 的资源的最小单位,在 enhanced PDCCH cluster 中不同的聚合等级是指 enhanced PDCCH cluster 时频资源粒度的聚合等级。

10. 如权利要求 6 至 9 任一所述的方法,其特征在于,UE 在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检时,

确定盲检 DL grant 的次数为:根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、两种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定;

和/或,确定盲检 UL grant 的次数为:在支持上行多入多出 UL-MIMO 的情况下,根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个候选 candidate 的 PDCCH 信道资源、两种下行控制信息 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定;在不支持 UL-MIMO 的情况下,根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、一种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定。

11. 一种基站,其特征在于,包括:

指示模块,用于向 UE 指示构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

传输模块,用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息。

12. 如权利要求 11 所述的基站,其特征在于,指示模块包括以下单元之一或者其组合,其中:

第一指示单元,用于指示 enhanced PDCCH cluster 占用的资源位置,其资源是连续的或者是不连续的;

第二指示单元,用于通过指示第一个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置,以及通过另一信令指示或者通过协议规定不同 enhanced PDCCH cluster 之间的频域间隔来向 UE 指示;

第三指示单元,用于通过分别指示各个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置来向 UE 指示。

13. 如权利要求 11 所述的基站,其特征在于,指示模块进一步用于指示 PRB 个数是固定的 enhanced PDCCH cluster 或是通过信令配置的 enhanced PDCCH cluster。

14. 如权利要求 11 所述的基站,其特征在于,指示模块进一步用于指示内部的资源粒度在频域上是以 PRB 为单位,在时域上是以时隙为单位,在一个子帧时长中,一个 PRB 内部有两个 enhance PDCCH cluster 的资源的最小单位,在 enhanced PDCCH cluster 中不同的聚合等级是指 enhanced PDCCH cluster 时频资源粒度的聚合等级的 enhanced PDCCH cluster。

15. 如权利要求 11 至 14 任一所述的基站,其特征在于,传输模块进一步用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息时,DL grant 占用的 PDCCH 资源从 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源开始;和/或,UL grant 占用的 PDCCH 资源不包括 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源。

16. 一种用户设备,其特征在于,包括:

确定模块,用于根据基站的指示确定构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

盲检模块,用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检以接收基站向 UE

传输的调度信息。

17. 如权利要求 16 所述的用户设备,其特征在于,确定模块包括以下单元之一或者其组合,其中:

第一确定单元,用于根据基站指示的 enhanced PDCCH cluster 占用的资源位置确定资源位置,该资源是连续的或者是不连续的;

第二确定单元,用于根据基站指示的第一个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置,以及通过基站的另一信令指示的或者通过协议规定的不同 enhanced PDCCH cluster 之间的频域间隔确定资源位置;

第三确定单元,用于根据基站分别指示的各个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置确定资源位置。

18. 如权利要求 16 所述的用户设备,其特征在于,确定模块进一步用于确定 PRB 个数是固定的 enhanced PDCCH cluster 或是通过信令配置的 enhanced PDCCH cluster。

19. 如权利要求 16 所述的用户设备,其特征在于,确定模块进一步用于确定内部的资源粒度在频域上是以 PRB 为单位,在时域上是以时隙为单位,在一个子帧时长中,一个 PRB 内部有两个 enhanced PDCCH cluster 的资源的最小单位,在 enhanced PDCCH cluster 中不同的聚合等级是指 enhanced PDCCH cluster 时频资源粒度的聚合等级的 enhanced PDCCH cluster。

20. 如权利要求 16 至 19 任一所述的用户设备,其特征在于,盲检模块进一步用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检时,确定盲检 DL grant 的次数为:根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、两种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定;和/或,确定盲检 UL grant 的次数为:在支持 UL-MIMO 的情况下,根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、两种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定;在不支持 UL-MIMO 的情况下,根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、一种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定。

一种物理下行控制信道上的信息收发方法及设备

技术领域

[0001] 本发明涉及无线通信技术,特别涉及一种物理下行控制信道上的信息收发方法及设备。

背景技术

[0002] 图 1 为一个下行子帧中控制区域与数据区域的复用关系示意图,图中 N_c subcarriers 为系统可用的子载波的个数, N_c 个子载波,如图所示,在 LTE (Long Term Evolution, 长期演进)系统中,下行控制信道 PDCCH (Physical Downlink Control Channel, 物理下行控制信道)在每个无线子帧中进行发送,并与下行数据 PDSCH (Physical Downlink Shared Channel, 物理下行共享信道)形成 TDM (Time Division Multiplexing, 时分复用)的复用关系。PDCCH 通过一个下行子帧的前 N 个 OFDM (Orthogonal Frequency Division Multiplex, 正交频分复用)符号发送,其中 N 可能的取值为 1, 2, 3, 4, 而 $N=4$ 仅允许出现在系统带宽为 1.4MHz 的系统中。

[0003] LTE 系统中传输 PDCCH 的控制区域是由逻辑划分的 CCE (Control Channel Element, 控制信道单元)构成的,其中 CCE 到 RE (Resource Element, 资源单元)的映射采用了完全交织的方式。DCI (Downlink Control Information, 下行控制信息)的传输也是基于 CCE 为单位的,针对一个 UE (User Equipment, 用户设备)的一个 DCI 可以在 N 个连续的 CCE 中进行发送,在 LTE 系统中 N 的可能取值为 1, 2, 4, 8, 称为 CCE 聚合等级 (Aggregation Level)。UE 在控制区域中进行 PDCCH 盲检,搜索是否存在针对其发送的 PDCCH,盲检即使用该 UE 的 RNTI (Radio Network Temporary Identity, 无线网络临时识别)对不同的 DCI 格式以及 CCE 聚合等级进行解码尝试,如果解码正确,则接收到针对该 UE 的 DCI。LTE UE 在非 DRX (Discontinuous Reception, 非连续接收)状态中的每一个下行子帧都需要对控制区域进行盲检,搜索 PDCCH。

[0004] LTE 系统中一个子帧中的控制区域是由两个空间构成的,即 CSS (Common Search Space, 公共搜索空间)和 USS (UE-specific Search Space, 用户专属搜索空间)。其中公共搜索空间主要用户传输调度小区专属控制信息(例如系统信息、寻呼消息、组播功率控制信息等)的 DCI,用户专属搜索空间主要用于传输针对各个 UE 资源调度的 DCI。每个下行子帧中公共搜索空间包括前 16 个 CCE,且公共搜索空间中 CCE 聚合等级仅支持 4, 8 两种;每个下行子帧中每个用户专属的 UE 搜索空间的起始 CCE 位置与子帧编号、UE 的 RNTI 等相关,用户专属搜索空间内支持 CCE 聚合等级 1, 2, 4, 8。在 USS 中,每一种聚合等级的盲检对应一个搜索空间,也就是 UE 盲检不同的聚合等级是在不同的搜索空间内进行的。表 1 给出了一个 UE 在一个下行子帧中需要盲检的 CCE 空间,其中 L 表示聚合等级的大小, $Size$ 表示对应每种聚合等级大小需要盲检的 CCE 个数, $M(L)$ 则表示相应的每种聚合等级大小的盲检尝试次数。图 2 为一个 UE 在一个下行子帧中进行 PDCCH 盲检示意图,如图所示,图 2 进一步给出了该盲检过程的一个示意。根据表 1 所示,一个 UE 在一个下行子帧中需要进行 22 个 PDCCH 信道资源的尝试,其中公共搜索空间共 6 个 PDCCH 信道资源,用户专属搜索空间共 16

个 PDCCH 信道资源。

[0005] 表格 1: 一个 UE 在一个下行子帧中需要盲检的 CCE 空间

Type	Search space $S_k^{(L)}$		Number of PDCCH candidates $M^{(L)}$
	Aggregation level L	Size [in CCEs]	
UESS	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
CSS	4	16	4
	8	16	2

LTE-Advanced (Long Term Evolution-Advanced, 长期演进升级) 系统继续演进过程中正在研究 COMP (Coordinated multi-point transmission/reception, 协作多点传输和接收) 以及增强 MU-MIMO (Multiple Users-MIMO, 多用户 MIMO; MIMO: Multiple Input Multiple Output, 多入多出) 的传输方案。其中 COMP 的一种可能场景是一个宏基站与多个散布的 RRH (Remote Radio Head, 远程无线节点) 从逻辑上构成一个小区, 则该小区的覆盖范围以及接入的用户数都比原有的 LTE 系统大大增加。同时, 增强的 MU-MIMO 的广泛使用使得小区内服务的用户数大大增加。因此对 PDCCH 的容量提出了更高的要求, 现有的 LTE PDCCH 设计并不能满足需要。

[0006] 为解决如上提到的 PDCCH 资源受限以及容量不足的问题, 一种解决方案是在一个下行子帧中的 PDSCH 区域内以 PRB (physical resource block, 物理资源块) 为单位发送增强的 PDCCH (Enhanced PDCCH), 图 3 为一种增强 PDCCH 的结构示意图, 如图 3 所示, 传统的 PDCCH 称为 Legacy PDCCH, PCFICH 是指物理控制格式指示信道 (Physical Control Format Indicator Channel)。

[0007] 现有技术的不足在于: 现有已经公开的技术中并没有对增强 PDCCH 中搜索空间的设计给出具体的方案。

发明内容

[0008] 本发明所解决的技术问题在于提供了一种增强 PDCCH 上的信息收发方法及设备。

[0009] 本发明实施例中提供了一种 PDCCH 上的信息发送方法, 包括如下步骤:

基站向 UE 指示构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置, 所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

基站在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息。

[0010] 本发明实施例中提供了一种 PDCCH 上的信息接收方法,包括如下步骤:

UE 根据基站的指示确定构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

UE 在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检以接收基站向 UE 传输的调度信息。

[0011] 本发明实施例中提供了一种基站,包括:

指示模块,用于向 UE 指示构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

传输模块,用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息。

[0012] 本发明实施例中提供了一种用户设备,包括:

确定模块,用于根据基站的指示确定构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

盲检模块,用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检以接收基站向 UE 传输的调度信息。

[0013] 本发明有益效果如下:

对于 enhanced PDCCH 中,由于本发明实施里提供的技术方案中 PDCCH 的资源利用率要高于传统的 LTE Rel-8 或 Rel-10 中的 PDCCH 的利用率,从而在相同的 PDCCH 资源中能够承载的 PDCCH 的个数相对要多很多,因此可以有效的提高 PDCCH 的容量。

附图说明

[0014] 图 1 为背景技术中一个下行子帧中控制区域与数据区域的复用关系示意图;

图 2 为背景技术中一个 UE 在一个下行子帧中进行 PDCCH 盲检示意图;

图 3 为背景技术中一种增强 PDCCH 的结构示意图;

图 4 为本发明实施例中基站侧 PDCCH 上的信息发送方法实施流程示意图;

图 5 为本发明实施例中 UE 侧 PDCCH 上的信息接收方法实施流程示意图;

图 6 为本发明实施例中指示 enhanced PDCCH cluster 资源位置的示意图;

图 7 为本发明实施例中 enhanced PDCCH cluster 示意图;

图 8 为本发明实施例中 DL grant 不同时频资源聚合等级的 PDCCH 搜索空间示意图一;

图 9 为本发明实施例中 DL grant 不同时频资源聚合等级的 PDCCH 搜索空间示意图二;

图 10 为本发明实施例中 UL grant 不同时频资源聚合等级的 PDCCH 搜索空间示意图一;

图 11 为本发明实施例中 UL grant 不同时频资源聚合等级的 PDCCH 搜索空间示意图二;

图 12 为本发明实施例中基站结构示意图;

图 13 为本发明实施例中用户设备结构示意图。

具体实施方式

[0015] 下面结合附图对本发明的具体实施方式进行说明。

[0016] 在说明过程中,将分别从 UE 与基站侧的实施进行说明,并同时对二者的配合实施进行说明,但这并不意味着二者必须配合实施,实际上,当 UE 与基站分开实施时,其也解决了分别在 UE 侧、基站侧上存在的问题,只是二者结合使用时,会获得更好的技术效果。

[0017] 图 4 为基站侧 PDCCH 上的信息发送方法实施流程示意图,如图所示,可以包括如下步骤:

步骤 401、基站向 UE 指示构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster(增强 PDCCH 簇)的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

步骤 402、基站在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息。

[0018] 图 5 为 UE 侧 PDCCH 上的信息接收方法实施流程示意图,如图所示,可以包括如下步骤:

步骤 501、UE 根据基站的指示确定构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

步骤 502、UE 在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检以接收基站向 UE 传输的调度信息。

[0019] 下面对具体实施方式进行说明。

[0020] 图 6 为指示 enhanced PDCCH cluster 资源位置的示意图,如图 6 中所示的 S1 和 S2,其分别指示 enhanced PDCCH cluster (enhanced PDCCH 的资源簇) 1 和 2 起始的 PRB 的编号,其中 enhanced PDCCH cluster 可以是一个或者多个,图中示意为 2 个。

[0021] 实施中,基站向 UE 指示构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,可以包括:

1、指示 enhanced PDCCH cluster 占用的资源位置,其资源是连续的或者是不连续的;或者,2、通过指示第一个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置,以及通过另一信令指示或者通过协议规定不同 enhanced PDCCH cluster 之间的频域间隔来向 UE 指示。具体的,指示方式可以是指示第一个 cluster 的起点 PRB 编号,同时不同 cluster 之间的频域间隔通过另一信令指示,或者通过协议规定。

[0022] 或者,3、通过分别指示各个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置来向 UE 指示。具体的,指示方式可以是分别指示各个 cluster 的起点 PRB 编号位置。

[0023] 图 7 为 enhanced PDCCH cluster 示意图,Enhanced PDCCH cluster 如图 7 所示为:

1、enhanced PDCCH cluster 中 PRB 的个数可以是固定的或可以通过信令配置的。

[0024] 具体的,一个 enhanced PDCCH cluster 中 PRB 的个数可以是固定的,例如 4 个或者 8 个;也可以是通过信令配置的。

[0025] 2、enhanced PDCCH cluster 内部的资源粒度在频域上是以 PRB 为单位,在时域上是以时隙为单位,在一个子帧时长中,一个 PRB 内部有两个 enhance PDCCH cluster 的资源的最小单位,在 enhanced PDCCH cluster 中不同的聚合等级是指 enhanced PDCCH cluster 时频资源粒度的聚合等级。

[0026] 具体的,Enhanced PDCCH 内部的资源粒度在频域上是以 PRB 为单位,在时域上是以时隙为单位的,如图 7 中所示,在一个子帧时长中,一个 PRB 内部有两个 enhance PDCCH 的资源的最小单位,这个与 LTE/LTE-A 中的 CCE 的概念是类似的。在 enhanced PDCCH 中

不同的聚合等级指的是上述的 enhanced PDCCH 时频资源粒度的聚合等级。其中 enhanced PDCCH 资源内部的时隙可以与 PDSCH 中的时隙分隔点不同。

[0027] 例如：在 LTE/LTE-A 中，Normal CP（正常 CP；CP：Cyclic Prefix，循环前缀）情况下，一个子帧中有 14 个 OFDM 符号，其中第一个 slot（时隙）中有 7 个 OFDM 符号（0~6），第二个子帧中有 7 个 OFDM 符号（7~13），考虑到 legacy PDCCH 一般会占用 1~4 个符号，具体实施中 enhanced PDCCH 的时隙位置可以与其不同，例如其时隙的分隔点可以是第 8 个 OFDM 符号结束的位置。

[0028] 实施中，基站在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息，可以包括：

在传输时，DL grant（下行调度信息）占用的 PDCCH 资源从 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源开始；

和 / 或，UL grant（上行调度信息）占用的 PDCCH 资源不包括 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源。

[0029] 下面对 Enhanced PDCCH 中一个 cluster 的搜索空间的分配方式的具体实施方式进行说明。

[0030] A)、Enhanced PDCCH 的搜索空间是基于 enhanced PDCCH cluster 进行分配的。

[0031] B)、DL grant 占用的 PDCCH 资源总是从 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源开始的，图 8 为 DL grant 不同时频资源聚合等级的 PDCCH 搜索空间示意图一，图中所示的 enhanced PDCCH 资源的时频粒度如图 7 所示，则具体分配如图 8 所示可以为：

(1) 如果聚合等级为 1，对应的 DL grant 占用的 enhanced DCCH cluster 中的 PDCCH 资源为 {1}；

(2) 如果聚合等级为 2，对应的资源为 {1, 2}；

(3) 如果聚合等级为 4，对应的资源为 {1, 2, 3, 4}；

(4) 如果系统中支持且存在聚合等级为 8，对应的资源为 {1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8}。

[0032] 分配时并不仅限于上一种方式，也可以将 DL grant 放到 enhanced PDCCH cluster 的第二个 slot 中，下面再对另一种方式进行举例。

[0033] 图 9 为 DL grant 不同时频资源聚合等级的 PDCCH 搜索空间示意图二，图中所示的 enhanced PDCCH 资源的时频粒度如图 7 所示，则具体分配如图 9 所示可以为：

(1) 如果聚合等级为 1，对应的 DL grant 占用的 enhanced DCCH cluster 中的 PDCCH 资源为 {1}；

(2) 如果聚合等级为 2，对应的资源为 {1, 3}；

(3) 如果聚合等级为 4，对应的资源为 {1, 3, 5, 7}；

(4) 如果系统中支持且存在聚合等级为 8，对应的资源为 {1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15}。

[0034] C)、UL grant 占用的 PDCCH 资源总是不包括 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源，其搜索空间的分配方式可以如下面的实施例 1 和 2 所示：

实施例 1，图 10 为 UL grant 不同时频资源聚合等级的 PDCCH 搜索空间示意图一，图中所示的 enhanced PDCCH 资源的时频粒度如图 7 所示，则具体分配如图 10 所示可以为：

(1) 如果聚合等级为 1，对应的 UL grant 占用的 enhanced DCCH cluster 中的 PDCCH 资源为 {2}；

- (2) 如果聚合等级为 2, 对应的资源为 {3, 4} ;
- (3) 如果聚合等级为 4, 对应的资源为 {5, 6, 7, 8} ;
- (4) 如果系统中支持且存在聚合等级为 8, 对应的资源为 {9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16} 。

[0035] 实施例 2, enhanced PDCCH 资源的时频粒度如图 7 所示, 具体可以为:

- (1) 如果聚合等级为 1, 对应的 UL grant 占用的 enhanced DCCH cluster 中的 PDCCH 资源为 {2} ;
- (2) 如果聚合等级为 2, 对应的资源为 {3, 4} 和 {5, 6} ;
- (3) 如果聚合等级为 4, 对应的资源为 {3, 4, 5, 6} 和 {5, 6, 7, 8} ;
- (4) 如果系统中支持且存在聚合等级为 8, 对应的资源为 {5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12} 和 {9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16} 。

[0036] 也可以将 UL grant 放到 enhanced PDCCH cluster 的第二个 slot 中, 图 11 为 UL grant 不同时频资源聚合等级的 PDCCH 搜索空间示意图二, 如图所示, 一种实施方式可以如下:

- (1) 如果聚合等级为 1, 对应的 UL grant 占用的 enhanced DCCH cluster 中的 PDCCH 资源为 {2} ;
- (2) 如果聚合等级为 2, 对应的资源为 {2, 4} ;
- (3) 如果聚合等级为 4, 对应的资源为 {2, 4, 6, 8} ;
- (4) 如果系统中支持且存在聚合等级为 8, 对应的资源为 {2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16} 。

[0037] 实施中, UE 在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检时, 可以为:

确定盲检 DL grant 的次数为: 根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate (候选) 的 PDCCH 信道资源、两种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定;

和 / 或, 确定盲检 UL grant 的次数为: 在支持 UL-MIMO (上行 MIMO) 的情况下, 根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、两种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定; 在不支持 UL-MIMO 的情况下, 根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、一种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定。

[0038] 下面以实例进行说明。

[0039] 实施例 3:

例如在系统中配置了两个 enhanced PDCCH cluster, 其中每个 cluster 的大小为 8 个 PRB, 同时系统定义的聚合等级为 {1, 2, 4, 8}, 那么对于 UE 的盲检次数可以定义为:

A、DL grant : $4*2*2=16, 4$ 表示的是在一个 cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源, 第一个 2 表示需要盲检两种 DCI 格式, 第二个 2 表示两个 cluster。

[0040] B、UL grant 中盲检的次数根据不同的搜索空间的定义可以按如下定义为:

- (1) 基于实施例 1 的 UL grant 搜索空间。

[0041] 在支持 UL-MIMO 的情况下的 UL grant : $4*2*2=16, 4$ 表示的是在一个 cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源, 第一个 2 表示需要盲检两种 DCI 格式, 第二个 2 表示两个 cluster。

[0042] 在不支持 UL-MIMO 情况下的 UL grant : $4*1*2=8, 4$ 表示的是在一个 cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源, 1 表示需要盲检一种 DCI 格式, 第二个 2 表示两个

cluster。

[0043] (2) 基于实施例 2 的 UL grant 搜索空间。

[0044] 在支持 UL-MIMO 的情况下的 UL grant : $7*2*2=28$, 7 表示的是在一个 cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源, 第一个 2 表示需要盲检两种 DCI 格式, 第二个 2 表示两个 cluster。

[0045] 在不支持 UL-MIMO 情况下的 UL grant : $7*1*2=14$, 7 表示的是在一个 cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源, 1 表示需要盲检一种 DCI 格式, 第二个 2 表示两个 cluster。

[0046] 其中, 7 是根据候选 PDCCH 资源的个数计算的, 是当前场景的示例。

[0047] 则, 在 cluster 为 2 的情况下 UE 在 enhanced PDCCH 搜索空间中总的盲检次数为:

基于实施例 1 的 UL grant 的搜索空间:

支持 UL-MIMO : 16 (DL grant 的盲检次数) + 16 (UL grant 的盲检次数) = 32 ;

不支持 UL-MIMO : 16 (DL grant 的盲检次数) + 8 (UL grant 的盲检次数) = 24 。

[0048] 基于实施例 2 的 UL grant 的搜索空间:

支持 UL-MIMO : 16 (DL grant 的盲检次数) + 28 (UL grant 的盲检次数) = 44 ;

不支持 UL-MIMO : 16 (DL grant 的盲检次数) + 14 (UL grant 的盲检次数) = 30 。

[0049] 具体实施中, 相应的不同的 cluster 的个数、系统支持的聚合等级个数的不同以及各个聚合等级下候选的 PDCCH 信道资源的个数的不同, 都会使得 PDCCH 的总的盲检次数有所不同, 上述实施方式仅用于教导本领域技术人员具体如何实施本发明, 但不意味仅有这几种方式, 实施过程中可以结合实践需要来确定相应的方式。

[0050] 具体实施中, 对于 Enhanced PDCCH 中空闲的 PRB 资源, 其可用于传输 PDSCH。由于基站总是知道当前所有用户的 enhanced PDCCH 资源占用的情况, 因此其可以将 enhanced PDCCH 中空闲的 PRB 资源, 用于 PDSCH 的传输。

[0051] 由于在 enhanced PDCCH 中没有采用交织的方法, 在这种情况下, 如果当前没有 PDCCH 传输, enhanced PDCCH 资源中的 PRB 还可以用于 PDSCH 的传输, 能有效的提高 enhanced PDCCH 资源的利用率, 从而提高了系统整个的资源利用率。

[0052] 基于同一发明构思, 本发明实施例中还提供了一种基站、用户设备, 由于这些设备解决问题的原理与一种物理下行控制信道上的信息收发方法相似, 因此这些设备的实施可以参见方法的实施, 重复之处不再赘述。

[0053] 图 12 为基站结构示意图, 如图所示, 在基站中可以包括:

指示模块 1201, 用于向 UE 指示构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置, 所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

传输模块 1202, 用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息。

[0054] 实施中, 指示模块中可以包括以下单元之一或者其组合, 其中:

第一指示单元, 用于指示 enhanced PDCCH cluster 占用的资源位置, 其资源是连续的或者是不连续的;

第二指示单元, 用于通过指示第一个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置, 以及通过另一信令指示或者通过协议规定不同 enhanced PDCCH cluster 之间的频域间隔来向 UE 指示;

第三指示单元,用于通过分别指示各个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置来向 UE 指示。

[0055] 实施中,指示模块还可以进一步用于指示 PRB 个数是固定的 enhanced PDCCH cluster 或是通过信令配置的 enhanced PDCCH cluster。

[0056] 实施中,指示模块还可以进一步用于指示内部的资源粒度在频域上是以 PRB 为单位,在时域上是以时隙为单位,在一个子帧时长中,一个 PRB 内部有两个 enhance PDCCH cluster 的资源的最小单位,在 enhanced PDCCH cluster 中不同的聚合等级是指 enhanced PDCCH cluster 时频资源粒度的聚合等级的 enhanced PDCCH cluster。

[0057] 实施中,传输模块还可以进一步用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上向 UE 传输调度信息时,DL grant 占用的 PDCCH 资源从 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源开始;和/或,UL grant 占用的 PDCCH 资源不包括 enhanced PDCCH cluster 的第一个 PDCCH 时频资源。

[0058] 图 13 为用户设备结构示意图,如图所示,在 UE 中可以包括:

确定模块 1301,用于根据基站的指示确定构成增强 PDCCH 的 enhanced PDCCH cluster 的资源位置,所述 enhanced PDCCH cluster 是 PRB 的集合;

盲检模块 1302,用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检以接收基站向 UE 传输的调度信息。

[0059] 实施中,确定模块中可以包括以下单元之一或者其组合,其中:

第一确定单元,用于根据基站指示的 enhanced PDCCH cluster 占用的资源位置确定资源位置,该资源是连续的或者是不连续的;

第二确定单元,用于根据基站指示的第一个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置,以及通过基站的另一信令指示的或者通过协议规定的不同 enhanced PDCCH cluster 之间的频域间隔确定资源位置;

第三确定单元,用于根据基站分别指示的各个 enhanced PDCCH cluster 的起点 PRB 编号位置确定资源位置。

[0060] 实施中,确定模块还可以进一步用于确定 PRB 个数是固定的 enhanced PDCCH cluster 或是通过信令配置的 enhanced PDCCH cluster。

[0061] 实施中,确定模块还可以进一步用于确定内部的资源粒度在频域上是以 PRB 为单位,在时域上是以时隙为单位,在一个子帧时长中,一个 PRB 内部有两个 enhance PDCCH cluster 的资源的最小单位,在 enhanced PDCCH cluster 中不同的聚合等级是指 enhanced PDCCH cluster 时频资源粒度的聚合等级的 enhanced PDCCH cluster。

[0062] 实施中,盲检模块还可以进一步用于在 enhanced PDCCH cluster 的资源位置上进行盲检时,确定盲检 DL grant 的次数为:根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、两种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定;和/或,确定盲检 UL grant 的次数为:在支持 UL-MIMO 的情况下,根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、两种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定;在不支持 UL-MIMO 的情况下,根据一个 enhanced PDCCH cluster 中有 4 个 candidate 的 PDCCH 信道资源、一种 DCI 格式以及 enhanced PDCCH cluster 的个数确定。

[0063] 为了描述的方便,以上所述装置的各部分以功能分为各种模块或单元分别描述。当然,在实施本发明时可以把各模块或单元的功能在同一个或多个软件或硬件中实现。

[0064] 由上述实施例可见,本发明实施例中提出了一种基于 FDM (Frequency Division Mutiplexing, 频分复用) 的增强的 PDCCH 的信息传输方案,可以有效的提高 PDCCH 的容量,同时有效的提高了 enhanced PDCCH 资源的利用率。

[0065] 本领域内的技术人员应明白,本发明的实施例可提供为方法、系统、或计算机程序产品。因此,本发明可采用完全硬件实施例、完全软件实施例、或结合软件和硬件方面的实施例的形式。而且,本发明可采用在一个或多个其中包含有计算机可用程序代码的计算机可用存储介质(包括但不限于磁盘存储器、CD-ROM、光学存储器等)上实施的计算机程序产品的形式。

[0066] 本发明是参照根据本发明实施例的方法、设备(系统)、和计算机程序产品的流程图和/或方框图来描述的。应理解可由计算机程序指令实现流程图和/或方框图中的每一流程和/或方框、以及流程图和/或方框图中的流程和/或方框的结合。可提供这些计算机程序指令到通用计算机、专用计算机、嵌入式处理机或其他可编程数据处理设备的处理器以产生一个机器,使得通过计算机或其他可编程数据处理设备的处理器执行的指令产生用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的装置。

[0067] 这些计算机程序指令也可存储在能引导计算机或其他可编程数据处理设备以特定方式工作的计算机可读存储器中,使得存储在该计算机可读存储器中的指令产生包括指令装置的制品,该指令装置实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能。

[0068] 这些计算机程序指令也可装载到计算机或其他可编程数据处理设备上,使得在计算机或其他可编程设备上执行一系列操作步骤以产生计算机实现的处理,从而在计算机或其他可编程设备上执行的指令提供用于实现在流程图一个流程或多个流程和/或方框图一个方框或多个方框中指定的功能的步骤。

[0069] 尽管已描述了本发明的优选实施例,但本领域内的技术人员一旦得知了基本创造性概念,则可对这些实施例作出另外的变更和修改。所以,所附权利要求意欲解释为包括优选实施例以及落入本发明范围的所有变更和修改。

[0070] 显然,本领域的技术人员可以对本发明进行各种改动和变型而不脱离本发明的精神和范围。这样,倘若本发明的这些修改和变型属于本发明权利要求及其等同技术的范围之内,则本发明也意图包含这些改动和变型在内。

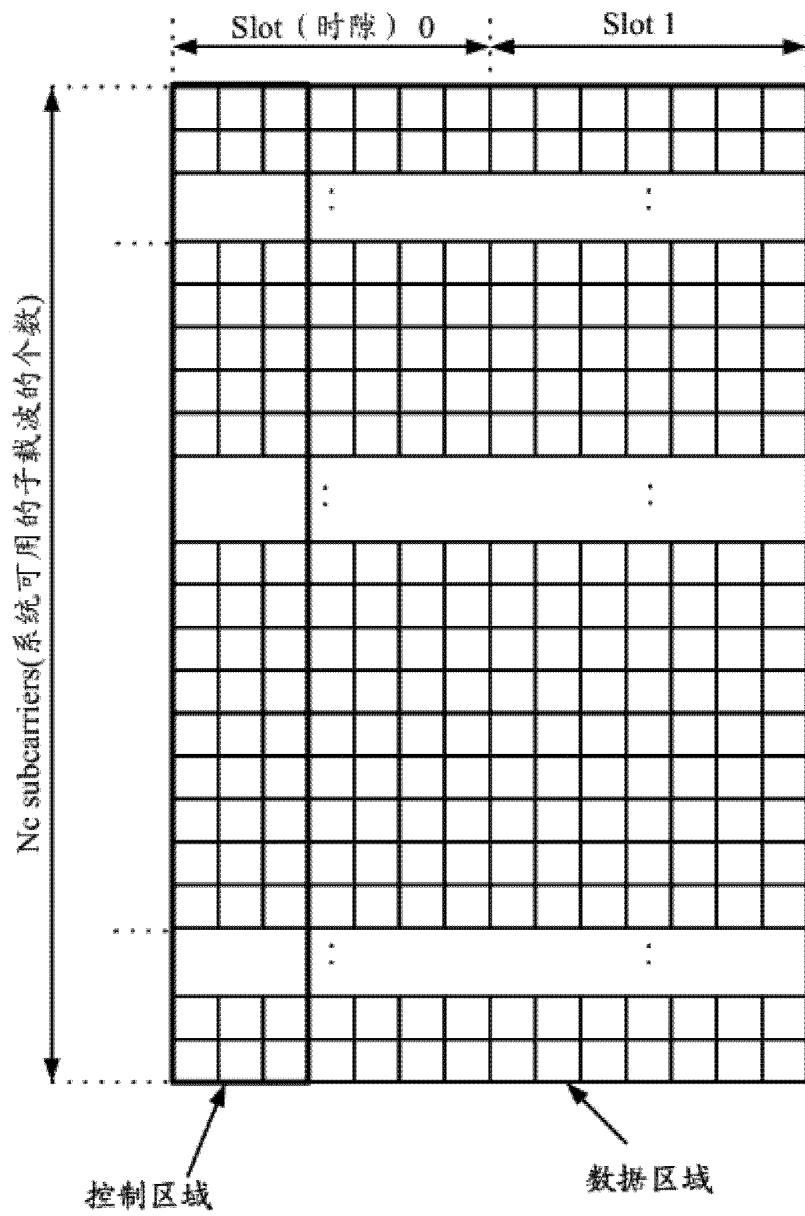


图 1

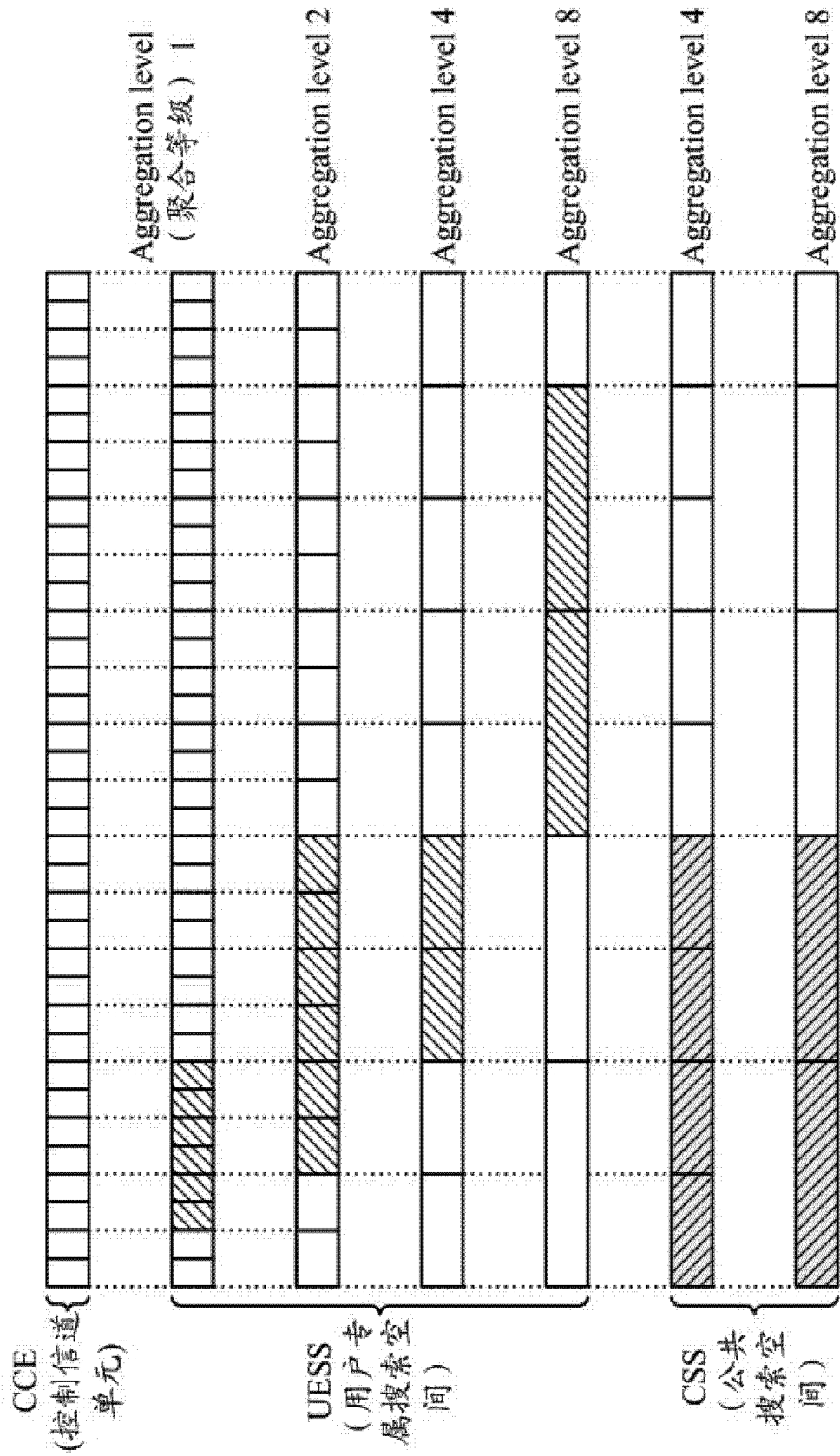


图 2

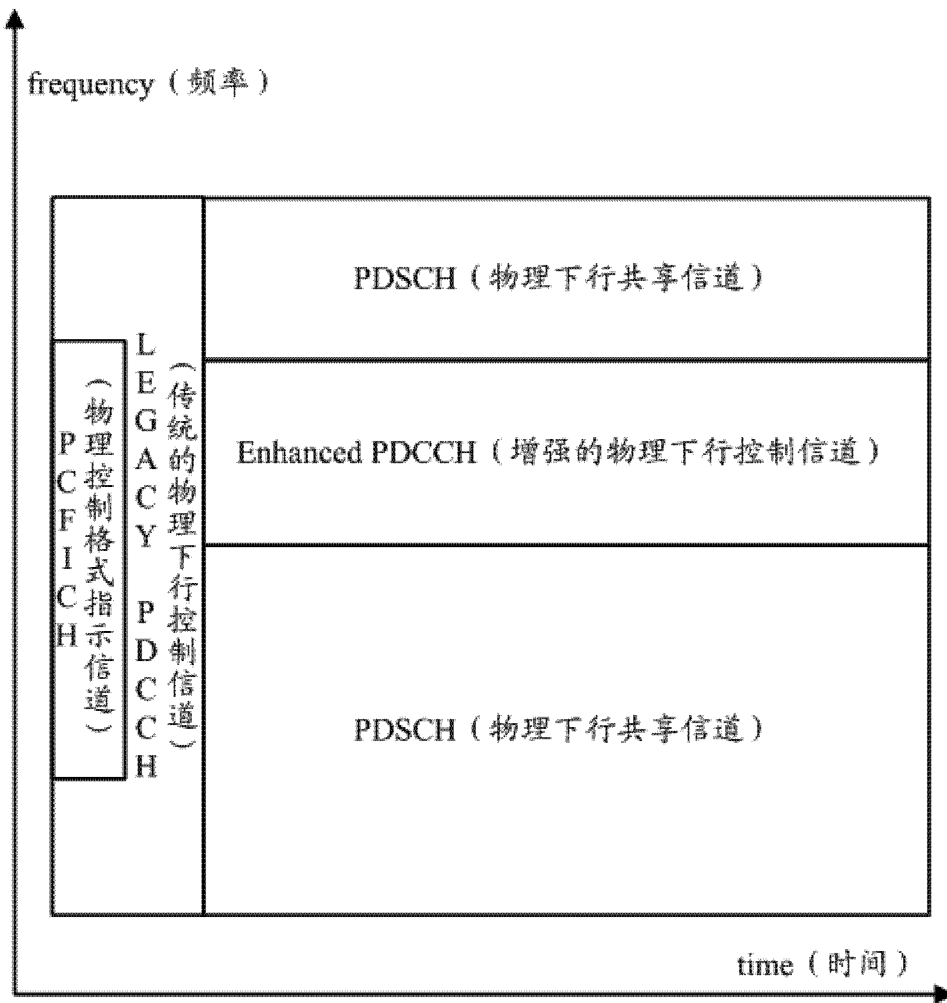


图 3

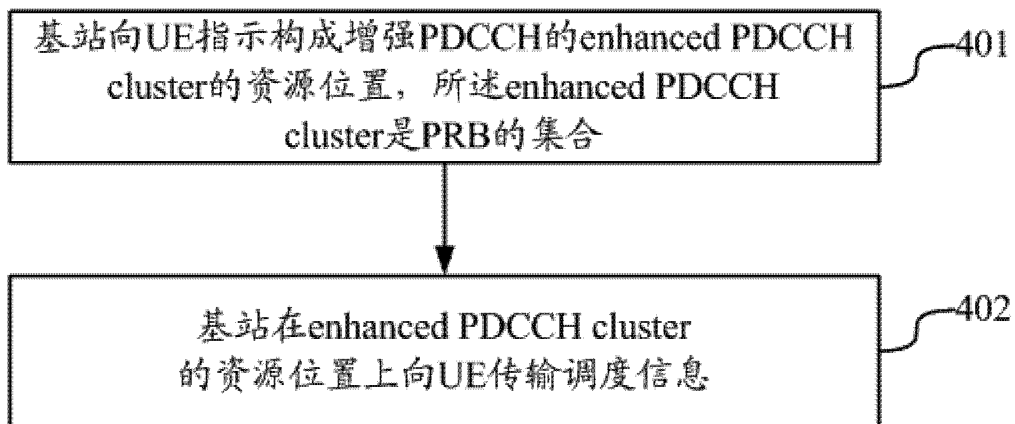


图 4

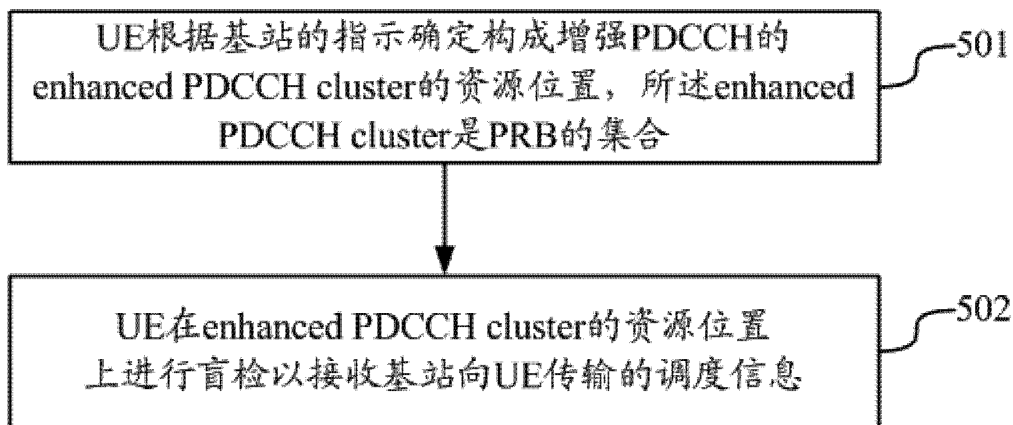


图 5

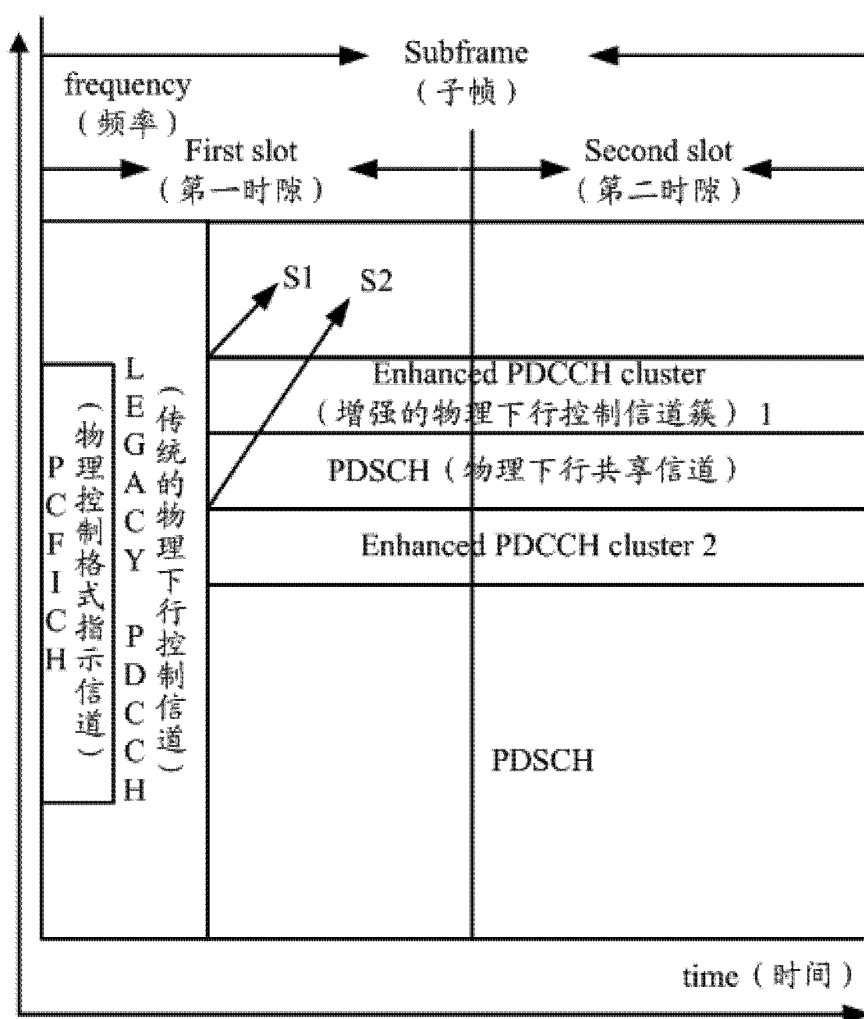


图 6

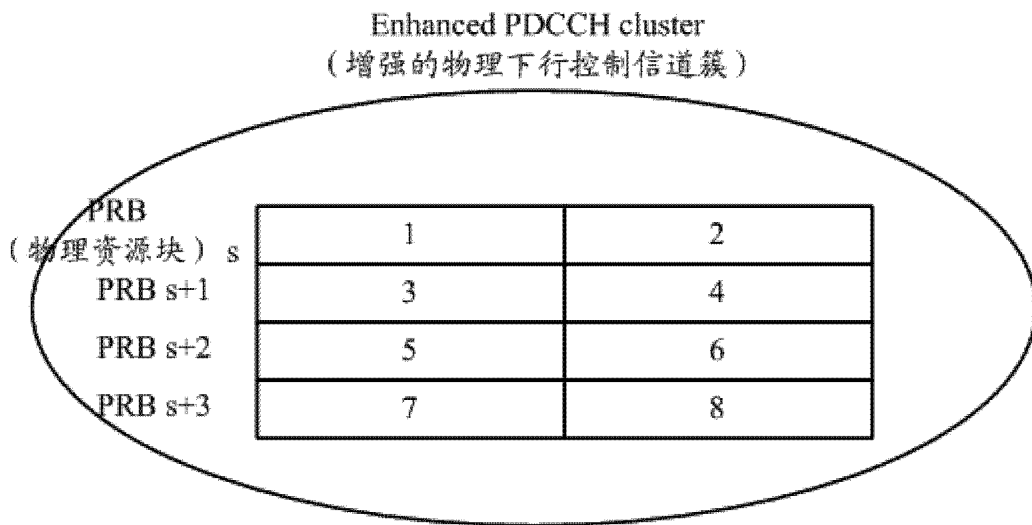


图 7

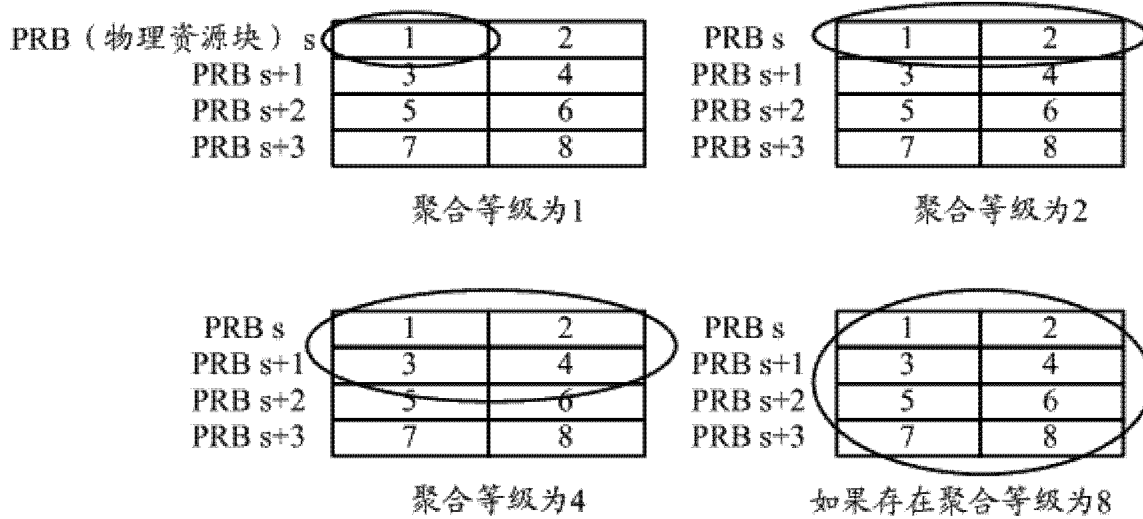


图 8

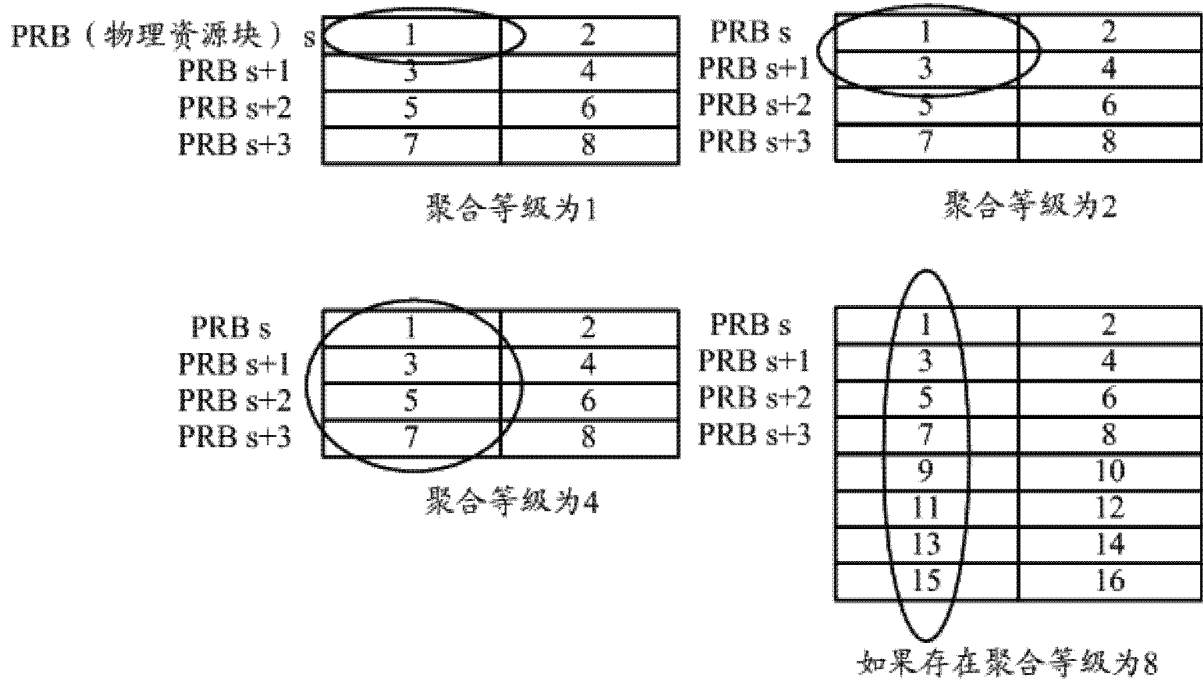


图 9

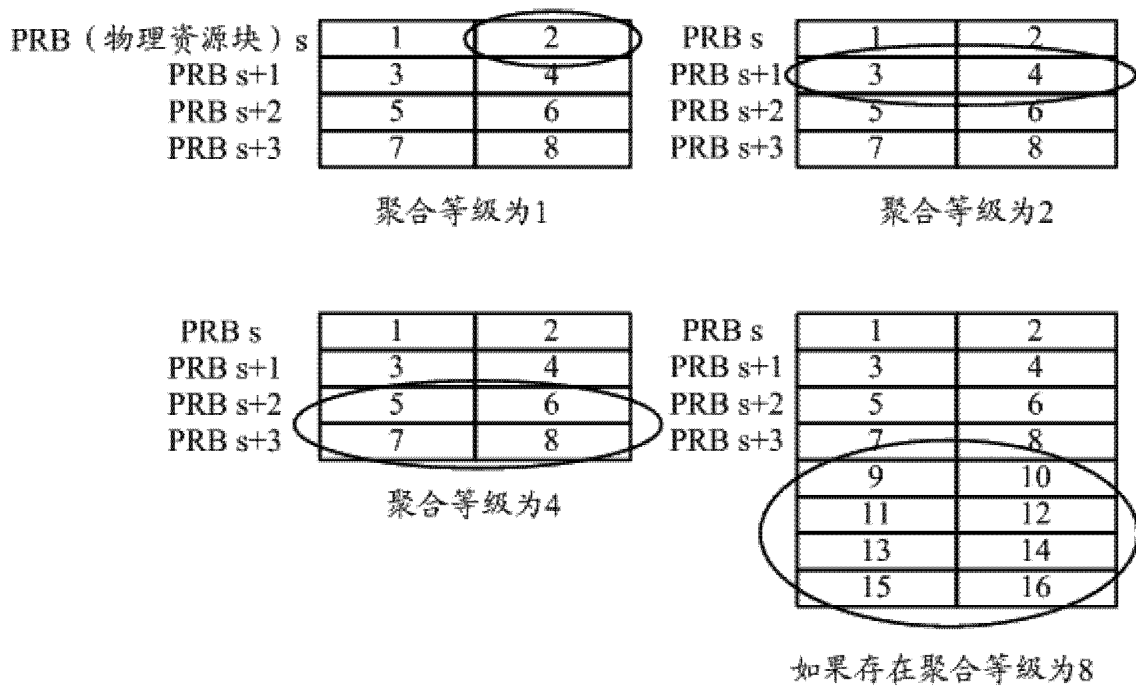


图 10

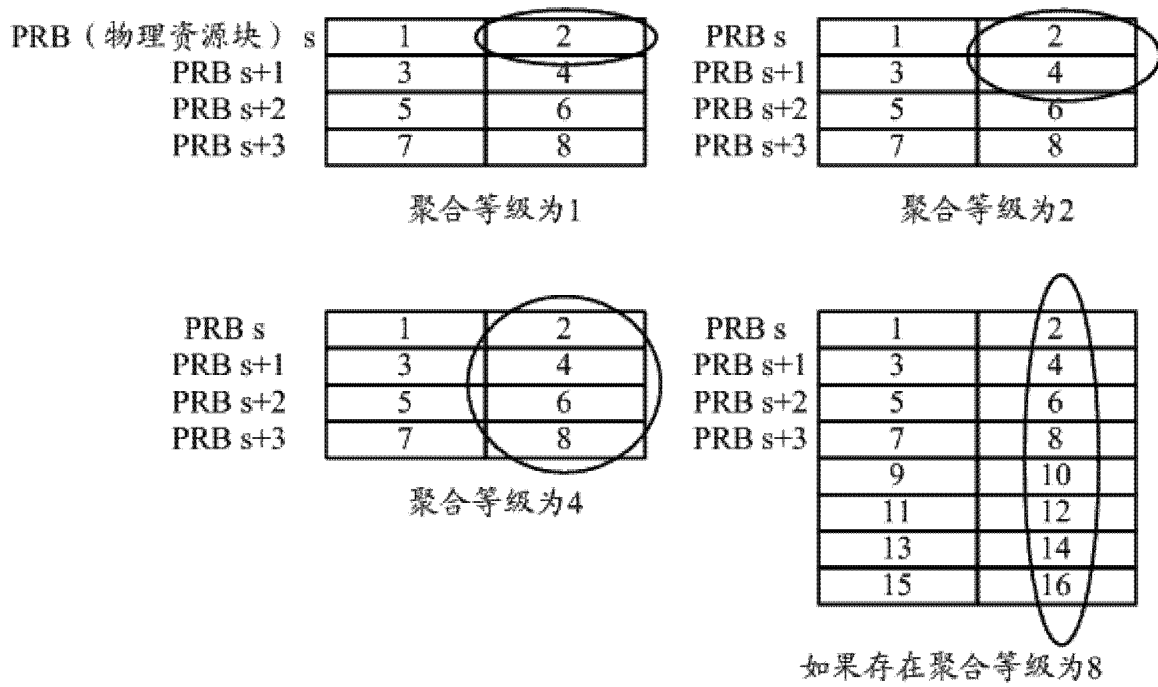


图 11

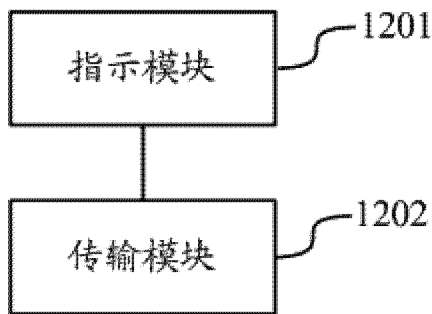


图 12

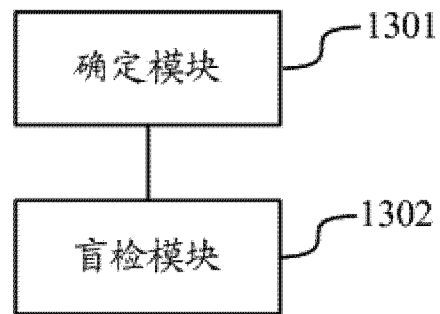


图 13