



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 102845121 A

(43) 申请公布日 2012. 12. 26

(21) 申请号 201180019186. X

地址 韩国首尔

(22) 申请日 2011. 04. 13

(72) 发明人 金学成 徐东延 徐翰警 李大远
金炳勋 金沂濬

(30) 优先权数据

- 10-2011-0034204 2011. 04. 13 KR
- 61/323, 842 2010. 04. 13 US
- 61/324, 304 2010. 04. 15 US
- 61/327, 086 2010. 04. 22 US
- 61/334, 101 2010. 05. 12 US
- 61/334, 159 2010. 05. 12 US
- 61/334, 186 2010. 05. 13 US
- 61/346, 008 2010. 05. 18 US
- 61/349, 211 2010. 05. 28 US
- 61/351, 302 2010. 06. 04 US

(74) 专利代理机构 中原信达知识产权代理有限
责任公司 11219

代理人 夏凯 谢丽娜

(51) Int. Cl.

- H04W 72/12 (2006. 01)
- H04W 72/04 (2006. 01)
- H04J 11/00 (2006. 01)
- H04W 88/02 (2006. 01)

(85) PCT申请进入国家阶段日

2012. 10. 15

(86) PCT申请的申请数据

PCT/KR2011/002633 2011. 04. 13

(87) PCT申请的公布数据

W02011/129610 KO 2011. 10. 20

(71) 申请人 LG 电子株式会社

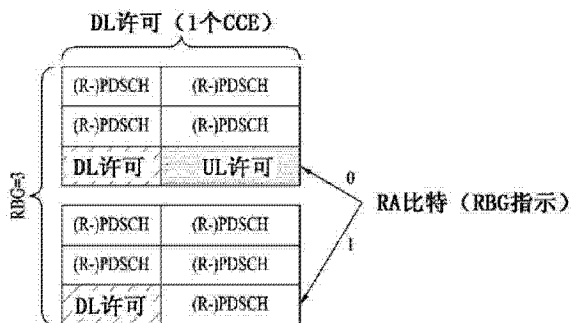
权利要求书 2 页 说明书 25 页 附图 31 页

(54) 发明名称

用于接收下行链路信号的方法和装置

(57) 摘要

本发明涉及一种用于在无线通信系统中接收下行链路信号的方法和装置。更具体地,本发明的方法包括以下步骤:在资源块对的第一时隙中接收用于下行链路调度的第一控制信息,其中,该第一控制信息包括关于至少一个资源单元的分配信息;当关于包括具有第一控制信息的资源块对的资源单元的分配信息具有第一值时,在该资源块对的第二时隙中接收数据;以及当关于包括具有第一控制信息的资源块对的资源单元的分配信息具有第二值时,在该资源块对的第二时隙中尝试检测用于上行链路调度的第二控制信息。



1. 一种用于在无线通信系统中接收下行链路信号的方法,所述方法包括:
在资源块(RB)对的第一时隙中接收用于下行链路调度的第一控制信息,其中,所述第一控制信息包括关于一个或多个资源单元的分配信息;
当关于包括具有所述第一控制信息的所述资源块对的资源单元的分配信息具有第一值时,在所述 RB 对的第二时隙处接收数据;以及
当关于包括具有所述第一控制信息的所述资源块对的资源单元的分配信息具有第二值时,在所述 RB 对的第二时隙处尝试检测用于上行链路调度的第二控制信息。
2. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,资源单元分配信息包括用于资源分配的位图,每一个比特指示对应的 RB 或 RBG (资源块组)的资源分配。
3. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,当关于包括具有所述第一控制信息的所述资源块对的资源单元的分配信息具有所述第二值时,所述第二控制信息存在于所述 RB 对的第二时隙。
4. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,所述第一值为 1,而所述第二值为 0。
5. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,尝试检测所述第二控制信息是在所述第二控制信息的聚合级小于所述第一控制信息的控制级的假设下执行的。
6. 根据权利要求 1 所述的方法,其中,尝试检测所述第二控制信息仅对在用于所述第二控制信息的预配置的搜索空间与分配信息对其具有所述第二值的资源单元之间重叠的资源执行。
7. 根据权利要求 1 所述的方法,进一步包括:
经由上层信令来接收与关于所述第二时隙的资源的所述第二控制信息的布置相关的信息。
8. 一种被配置成在无线通信系统中接收下行链路信号的用户设备,所述设备包括:
射频单元;以及
处理器,
其中,所述处理器被配置成在资源块(RB)对的第一时隙中接收用于下行链路调度的第一控制信息,其中,所述第一控制信息包括关于一个或多个资源单元的分配信息,
当关于包括具有所述第一控制信息的所述资源块对的资源单元的分配信息具有第一值时,在所述 RB 对的第二时隙处接收数据;以及
当关于包括具有所述第一控制信息的所述资源块对的资源单元的分配信息具有第二值时,在所述 RB 对的第二时隙处尝试检测用于上行链路调度的第二控制信息。
9. 根据权利要求 8 所述的设备,其中,资源单元分配信息包括用于资源分配的位图,每一个比特指示对应的 RB 或 RBG (资源块组)的资源分配。
10. 根据权利要求 8 所述的设备,其中,当关于包括具有所述第一控制信息的所述资源块对的资源单元的分配信息具有所述第二值时,所述第二控制信息存在于所述 RB 对的第二时隙。
11. 根据权利要求 8 所述的设备,其中,所述第一值为 1,而所述第二值为 0。
12. 根据权利要求 8 所述的设备,其中,尝试检测所述第二控制信息是在所述第二控制信息的聚合级小于所述第一控制信息的控制级的假设下执行的。
13. 根据权利要求 8 所述的设备,其中,尝试检测所述第二控制信息仅对在用于所述第

二控制信息的预配置的搜索空间与分配信息对其具有所述第二值的资源单元之间重叠的资源执行。

14. 根据权利要求 8 所述的设备，

其中，所述处理器被进一步配置成

经由上层信令来接收与关于所述第二时隙的资源的所述第二控制信息的布置相关的信息。

用于接收下行链路信号的方法和装置

技术领域

[0001] 本发明涉及一种无线电通信系统,并且更具体地涉及一种用于接收下行链路信号的方法和装置。

背景技术

[0002] 已经使无线电通信系统多样化以便提供诸如语音或数据服务的各种类型的通信服务。一般而言,无线电通信系统是能够共享可用的系统资源(带宽、发射功率等)以便支持与多个用户通信的多接入系统。多接入系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统、单载波频分多址(SC-FDMA)系统等。

发明内容

[0003] 技术问题

[0004] 本发明的目的是提供一种用于在无线电通信系统中有效地利用下行链路资源的方法和装置。

[0005] 通过本发明解决的技术问题不限于上述的技术问题,并且从以下描述中对本领域的技术人员而言在本文中未描述的其它技术问题将变得显而易见。

[0006] 技术方案

[0007] 根据本发明的方面,一种用于在无线通信系统中接收下行链路信号的方法,该方法包括:在资源块(RB)对的第一时隙中接收用于下行链路调度的第一控制信息,其中,第一控制信息包括关于一个或多个资源单元的分配信息;当关于包括具有第一控制信息的资源块对的资源单元的分配信息具有第一值时,在RB对的第二时隙处接收数据;以及当关于包括具有第一控制信息的资源块对的资源单元的分配信息具有第二值时,在RB对的第二时隙处尝试检测用于上行链路调度的第二控制信息。

[0008] 根据本发明的另一方面,一种被配置成在无线通信系统中接收下行链路信号的用户设备,该设备包括:射频单元;以及处理器,其中,处理器被配置成:在资源块(RB)对的第一时隙中接收用于下行链路调度的第一控制信息,其中,第一控制信息包括关于一个或多个资源单元的分配信息;并且当关于包括具有第一控制信息的资源块对的资源单元的分配信息具有第一值时,在RB对的第二时隙处接收数据;以及当关于包括具有第一控制信息的资源块对的资源单元的分配信息具有第二值时,在RB对的第二时隙处尝试检测用于上行链路调度的第二控制信息。

[0009] 优选地,资源单元分配信息包括用于资源分配的位图,每一个比特指示对应的RB或RBG(资源块组)的资源分配。

[0010] 优选地,当关于包括具有第一控制信息的资源块对的资源单元的分配信息具有第二值时,第二控制信息存在于RB对的第二时隙。

[0011] 优选地,第一值为1,而第二值为0。

[0012] 优选地,尝试检测第二控制信息在第二控制信息的聚合级小于第一控制信息的控制级的假设下执行。

[0013] 优选地,尝试检测第二控制信息仅对在用于第二控制信息的预配置的搜索空间与分配信息对其具有第二值的资源单元之间重叠的资源执行。

[0014] 优选地,进一步包括:经由上层信令来接收与关于第二时隙的资源的第二控制信息的布置相关的信息。

[0015] 有益效果

[0016] 根据本发明的通信系统,能够在无线电通信系统中有效地利用下行链路资源。

[0017] 本发明的效果不限于上述的效果,并且从以下描述中对本领域的技术人员而言在本文中未描述的其它效果将变得显而易见。

附图说明

[0018] 附图示出了本发明的(一个或多个)实施例,并且与本描述一起来解释本发明的原理,包括该附图以提供对本发明的进一步理解,并且将其并入和构成本说明书一部分。

[0019] 图 1 是示出了在第三代合作伙伴计划(3GPP)系统中使用的无线电帧的结构图。

[0020] 图 2 是示出了下行链路时隙的资源网格的图。

[0021] 图 3 是示出了下行链路子帧的结构图。

[0022] 图 4 是示出了在系统中使用的上行链路子帧的结构图。

[0023] 图 5 是示出了使用多天线方案发射信号的过程的图。

[0024] 图 6 是示出了解调参考信号(DM RS)的结构图。

[0025] 图 7 是示出了将虚拟资源块(VRB)映射到物理资源块(PRB)的方法的图。

[0026] 图 8 至 10 是分别示出了类型 0 资源分配(RA)、类型 1RA 以及类型 2RA 的图。

[0027] 图 11 是示出了包括中继装置的无线电通信系统的图。

[0028] 图 12 是示出了使用多媒体广播单频网(MBSFN)子帧的回程通信的图。

[0029] 图 13 至 14 是示出了频率-时间资源的任意划分的图。

[0030] 图 15 至 17 是示出了放置并且解调 R-PDCCH/(R-)PDSCH 的示例的图。

[0031] 图 18 至 19 是示出了将 RB 对划分成多个 RE 组的示例的图。

[0032] 图 20 至 23 是示出了放置并且解调 R-PDCCH/(R-)PDSCH 的其它示例的图。

[0033] 图 24 是示出了仅在 DL RA 比特被设置为 0 的情况下发射 UL 许可的情况的图

[0034] 图 25 至 27 是示出了指示第二时隙的资源使用状态的方法的图。

[0035] 图 28 是示出了下行链路控制信息(DCI)格式的图。

[0036] 图 29 至 42 是示出了指示第二时隙的资源使用状态的各种方法的图。

[0037] 图 43 至 46 是示出了排序中继物理下行链路控制信道(R-PDCCH)的索引的方法及其资源分配示例的图。

[0038] 图 47 是示出了基站、中继节点以及用户设备(UE)的图。

具体实施方式

[0039] 现将参考附图来描述本发明的实施例的配置、操作以及其它特征。可以在诸如码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)

系统、或单载波频分多址(SC-FDMA)系统的各种无线电接入系统中利用本发明的以下实施例。CDMA系统可以被实现为诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或CDMA 2000的无线电技术。TDMA系统可以被实现为诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电业务(GPRS)/增强型数据速率GSM演进(EDGE)的无线电技术。OFDMA系统可以被实现为诸如IEEE802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20或E-UTRA(演进的UTRA)的无线电技术。UTRA系统是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。第三代合作伙伴计划(3GPP)长期演进(LTE)通信系统是采用E-UTRA的E-UMTS(演进UMTS)的一部分。先进的LTE(LTE-A)是3GPP LTE的演进的版本。

[0040] 以下实施例集中于本发明的技术特征所适用于的3GPP系统,但是本发明不限于此。

[0041] 图1是示出了第三代合作伙伴计划(3GPP)系统的无线电帧的结构图。

[0042] 参考图1,无线电帧具有 10ms ($307200 \cdot T_s$)的长度并且包括具有相同大小的10个子帧。子帧中的每一个都具有 1ms 的长度并且包括两个时隙。时隙中的每一个都具有 0.5ms ($15360 \cdot T_s$)的长度。 T_s 表示采样时间,并且由 $T_s=1/(15\text{kHz} \times 2048)=3.2552 \times 10^{-8}$ (约 33ns)表示。每一个时隙都包括时域中的多个OFDM符号或SC-FDMA符号,并且包括频域中的多个资源块(RB)。在LTE系统中,一个RB包括 12 个子载波 $\times 7$ (6)个OFDM符号。作为用于数据的传输的单位时间的传输时间间隔(TTI)可以以一个或多个子帧的单位来确定。无线电帧的结构仅是示例性的并且可以在无线电帧中不同地改变子帧的数目、子时隙的数目或OFDM/SC-FDMA符号的数目。

[0043] 图2是示出了下行链路时隙的资源网格的图。

[0044] 参考图2,下行链路时隙在时域中包括多个OFDM符号(例如,七个)并且在频域中包括 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ 个RB。由于每一个RB都包括 12 个子载波,所以下行链路时隙在频域中包括 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} \times 12$ 个子载波。尽管图2示出了下行链路时隙包括七个OFDM符号并且RB包括 12 个子载波的情况,但是本发明不限于此。例如,可以根据循环前缀(CP)的长度来改变在下行链路时隙中包括的OFDM符号的数目。资源网格中的每一个元素被称为资源元素(RE)。RE是在物理信道中定义的最小时间/频率资源,并且通过一个OFDM符号索引和一个子载波索引来指示。一个RB包括 $N_{\text{symb}}^{\text{DL}} \times N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个RE。 $N_{\text{symb}}^{\text{DL}}$ 表示下行链路时隙中的OFDM符号的数目,而 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 表示在RB中包括的子载波的数目。在下行链路时隙中包括的RB的数目 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ 取决于在小区中设置的下行链路传输带宽。

[0045] 图2中所示的下行链路时隙结构等同地适用于上行链路时隙结构。此时,上行链路时隙结构包括SC-FDMA符号,来代替OFDM符号。

[0046] 图3是示出了3GPP系统中的下行链路子帧的结构图。

[0047] 参考图3,位于子帧的前面部分中的一个或多个OFDM符号被用作控制区,而剩余的OFDM符号被用作数据区。控制区的大小可以每子帧独立地设置。控制区被用来发射调度信息和层1/层2(L1/L2)控制信息。数据区被用来发射业务。控制信道包括物理控制格式指示信道(PCFICH)、物理混合自动重传请求(HARQ)指示信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)等。业务信道包括物理下行链路共享信道(PDSCH)。

[0048] PDCCH可以通知UE或UE组关于作为传输信道的寻呼信道(PCH)或下行链路共享信道(DL-SCH)的资源分配的资源分配信息、上行链路调度许可、HARQ信息等。PCH和DL-SCH

通过 PDSCH 来发射。因此, e 节点 B 和 UE 通常通过 PDSCH 发射和接收除了特定的控制信息或特定的服务数据之外的数据。通过 PDCCH 发射的控制信息被称作下行链路控制信息(DCI)。DCI 指示上行链路资源分配信息、下行链路资源分配信息以及用于任意的 UE 组的上行链路发射功率控制命令。e 节点 B 根据 DCI 决定 PDCCH 格式以发送到 UE 并且将循环冗余校验(CRC)附加到控制信息。CRC 根据 PDCCH 的拥有者或用途而以唯一的标识符(例如, 无线网络临时标识符(RNTI))来掩蔽。

[0049] 图 4 是示出 3GPP 系统中使用的上行链路子帧的结构图。

[0050] 参考图 4, 具有作为 LTE 上行链路传输的基本单位的 1ms 长度的子帧 500 包括每个都具有 0.5ms 的长度的两个时隙 501。在正常循环前缀(CP)的长度的情况下, 每个时隙包括 7 个符号 502 并且一个符号对应于一个单载波多址(SC-FDMA)符号。RB 503 是与频域中的 12 个子载波和时域中的一个时隙相对应的资源分配单元。LTE 系统的上行链路子帧的结构被概略地划分成数据区 504 和控制区 505。数据区指的是用于诸如发射到每个 UE 的语音或分组的数据传输的通信资源, 并且包括物理上行链路共享信道(PUSCH)。控制区指的是用来发射诸如来自每个 UE 的下行链路信道质量报告、下行链路信号的接收 ACK/NACK、上行链路调度请求等上行链路控制信号的通信资源, 并且包括物理上行链路控制信道(PUCCH)。探测参考信号(SRS)通过时间轴上的一个子帧的最后的 SC-FDMA 符号来发射。通过同一子帧的最后的 SC-FDMA 发射的若干 UE 的 SRS 根据频率位置 / 序列来区分。

[0051] 图 5 是示出了使用多天线方案发射信号的过程的图。

[0052] 参考图 5, 码字通过加扰模块 301 来加扰。码字包括与传输块相对应的编码的比特流。加扰的码字被输入到调制映射器 302 并且被根据所发射的信号和 / 或信道状态的种类使用二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)或 16 正交振幅调制(QAM)方案而调制成复符号。随后, 经调制的复符号通过层映射器 303 映射到一个或多个层。可以根据传输方案来改变码字至层映射。层映射的信号可以乘以要分配给传输天线的、通过预编码模块 304 根据信道状态选择的预定的预编码矩阵。要通过天线发射的信号可以被映射到要用于通过资源元素映射器 305 的传输的时间 - 频率资源元素, 并且经由 OFDMA 信号发生器 306 和天线发射。

[0053] 图 6 是示出了解调参考信号(DM RS)的结构图。DM RS 是用于当使用多个天线发射信号时对每一层的信号解调的 UE 专用 RS。DMRS 被用来对 PDSCH 和 R-PDSCH 解调。由于 LTE-A 系统包括最多八个传输天线, 所以因此最多八层和其 DM RS 是必需的。为了方便, 将用于层 0 至 7 的 DM RS 称为 DM RS (层) 0 至 7。

[0054] 参考图 6, 用于两个或更多个层的 DM RS 共享同一 RE 并且根据码分复用(CDM)方案来复用。更具体地, 用于层的 DM RS 使用扩展码(例如沃尔什码或诸如 DFT 码的正交码)来扩展并且在同一 RE 上复用。例如, 用于层 0 和 1 的 DM RS 共享同一 RE, 并且例如在使用正交编码的子载波 1(k=1)处在 OFDM 符号 12 和 13 中的两个 RE 上扩展。也就是说, 在每一个时隙中, 用于层 0 和 1 的 DM RS 使用具有 2 的扩展因子(SF)沿着时间轴扩展并且在相同的 RE 上复用。例如, 用于层 0 的 DM RS 可以使用 [+1+1] 来扩展, 而用于层 1 的 DM RS 可以使用 [+1-1] 来扩展。同样地, 用于层 2 和 3 的 DM RS 使用不同的正交码在 RE 上扩展。用于层 4、5、6 以及 7 的 DM RS 使用与层 0、1、2 以及 3 正交的码在由用于层 0、1、2 以及 3 的 DM RS 所占用的 RE 上扩展。如果使用四个或更少的层则使用具有 SF=2 的码用于 DM RS, 而如

果使用五个或更多的层则使用具有 SF=4 的码用于 DM RS。在 LTE-A 中,用于 DM RS 的天线端口为 {7, 8, ..., n+6} (n 为层的数目)。

[0055] 表 1 示出了用于在 LTE-A 中定义的天线端口 7 至 14 的扩展序列。

[0056] 表 1

天线端口 p	$[\bar{w}_p(0) \ \bar{w}_p(1) \ \bar{w}_p(2) \ \bar{w}_p(3)]$
7	[+1 +1 +1 +1]
8	[+1 -1 +1 -1]
9	[+1 +1 +1 +1]
10	[+1 -1 +1 -1]
11	[+1 +1 -1 -1]
12	[-1 -1 +1 +1]
13	[+1 -1 -1 +1]
14	[-1 +1 +1 -1]

[0057]

[0058] 参考表 1,用于天线端口 7 至 10 的正交码具有其中重复了具有长度 2 的正交码的结构。因此,如果使用四个或更少个层则以时隙级来使用具有长度 2 的正交码,而如果使用 5 个或更多个层则以子帧级来使用具有长度 4 的正交码。

[0059] 在下文中,将描述资源块映射。定义了物理资源块 (PRB) 和虚拟资源块 (VRB)。PRB 等于图 2 中所示的 PRB。也就是说,PRB 被定义为时域中的 $N_{\text{sym}}^{\text{DL}}$ 个连续的 OFDM 符号和频域中的 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 个连续的子载波。PRB 在频域中从 0 编号到 $N_{\text{RB}}^{\text{DL}} - 1$ 。时隙中的 PRB 编号 n_{PRB} 与 RE(k, 1) 之间的关系在等式 1 中示出。

[0060] 等式 1

[0061]

$$n_{\text{PRB}} = \left\lfloor \frac{k}{N_{\text{sc}}^{\text{RB}}} \right\rfloor$$

[0062] 其中, k 表示子载波索引,而 $N_{\text{sc}}^{\text{RB}}$ 表示在一个 RB 中包括的子载波的数目。

[0063] VRB 具有和 PRB 相同的大小。定义了集中式类型 (localized type) 的集中式 VRB (LVRB) 和分布式类型 (distributed type) 的分布式 VRB (DVRB)。不管 VRB 的类型如何,通过单个 VRB 编号 n_{VRB} 在两个时隙上分配了一对 RB。

[0064] 图 7 是示出了将虚拟资源块 (VRB) 映射到物理资源块 (PRB) 的方法的图。

[0065] 参考图 7,由于 LVRB 被直接映射到 PRB,所以 VRB 编号 n_{VRB} 同等地对应于 PRB 编号 n_{PRB} ($n_{\text{PRB}} = n_{\text{VRB}}$)。VRB 从 0 编号到 $N_{\text{VRB}}^{\text{DL}} - 1$ 并且 $N_{\text{VRB}}^{\text{DL}} = N_{\text{RB}}^{\text{DL}}$ 。DVRB 在交织之后被映射到 PRB。更具体地,DVRB 可以被映射到如表 2 中所示的 PRB。表 2 示出了 RB 间隙值。

[0066] 表 2

系统BW (N_{RB}^{DL})	间隙 (N_{gap})	
	第一间隙 ($N_{gap,1}$)	第二间隙 ($N_{gap,2}$)
6-10	$\lfloor N_{RB}^{DL} / 2 \rfloor$	N/A
11	4	N/A
12-19	8	N/A
20-26	12	N/A
27-44	18	N/A
45-49	27	N/A
50-63	27	9
64-79	32	16
80-110	48	16

[0067]

[0068] N_{gap} 表示当具有相同编号的 VRB 被映射到第一时隙和第二时隙的 PRB 时的频率间隙(例如, PRB 单位)。在 $6 \leq N_{RB}^{DL} \leq 49$ 的情况下, 定义了仅一个间隙值 ($N_{gap} = N_{gap,1}$)。在 $50 \leq N_{RB}^{DL} \leq 110$ 的情况下, 定义了两个间隙值 $N_{gap,1}$ 和 $N_{gap,2}$ 。 $N_{gap} = N_{gap,1}$ 或 $N_{gap} = N_{gap,2}$ 通过下行链路调度来用信号发送。DVRB 从 0 编号到 $N_{VRB}^{DL} - 1$, 相对于 $N_{gap} = N_{gap,1}$ 是 $N_{VRB}^{DL} = N_{VRB,gap1}^{DL} = 2 \cdot \min(N_{gap}, N_{RB}^{DL} - N_{gap})$, 并且相对于 $N_{gap} = N_{gap,2}$ 是 $N_{VRB}^{DL} = N_{VRB,gap2}^{DL} = \lfloor N_{RB}^{DL} / 2N_{gap} \rfloor \cdot 2N_{gap}$, $\min(A, B)$ 表示 A 或 B 中的较小者。

[0069] 连续 \tilde{N}_{VRB}^{DL} VRB 数目配置用于 VRB 编号交织的单位, 在 $N_{gap} = N_{gap,1}$ 的情况下是 $\tilde{N}_{VRB}^{DL} = N_{VRB}^{DL}$, 而在 $N_{gap} = N_{gap,2}$ 的情况下是 $\tilde{N}_{VRB}^{DL} = 2N_{gap}$ 。每一个交织单位的 VRB 编号交织可以使用四列和 N_{row} 行来执行。 $N_{row} = \lfloor \tilde{N}_{VRB}^{DL} / (4P) \rfloor$, P 和 P 表示资源块组 (RBG) 的大小。RBG 通过 P 个连续的 RB 来定义。VRB 编号在逐行基础上被写入矩阵, 并且以逐列基础来读取。 N_{null} 个空值被插入到第二和第四列的最后的 $N_{null}/2$ 行并且 $N_{null} = 4N_{row} - \tilde{N}_{VRB}^{DL}$ 。在读取时忽略空值。

[0070] 在下文中, 将描述在 LTE 中定义的资源分配。图 8 至 10 是分别示出了用于类型 0 资源分配 (RA)、类型 1RA 以及类型 2RA 的控制信息格式及其资源分配示例的图。

[0071] 用户设备 (UE) 基于检测到的 PDCCH DCI 格式来解释资源分配字段。每一个 PDCCH 中的资源分配字段包括两部分: 资源分配报头字段和实际的资源块分配信息。用于类型 0 和类型 1RA 的 PDCCH DCI 格式 1、2 以及 2A 具有相同的格式并且经由根据下行链路系统带宽而存在的单个比特资源分配报头字段来区分。更具体地, 类型 0RA 通过 0 来指示而类型 1RA 通过 1 来指示。将 PDCCH DCI 格式 1、2 以及 2A 用于类型 0 或类型 1RA, 同时将 PDCCH DCI 格式 1A、1B、1C 以及 1D 用于类型 2RA。具有类型 2RA 的 PDCCH DCI 格式不具有资源分配报头字段。

[0072] 参考图 8, 在类型 0RA 中, 资源块分配信息包括指示分配给 UE 的 RBG 的位图。RBG 是连续的 PRB 集。如表 3 中所示 RBG 的大小 P 取决于系统带宽。

[0073] 表 3

[0074]

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

[0075] 在具有 N_{RB}^{DL} 的下行链路系统带宽中, 在 $N_{RB}^{DL} \bmod P > 0$ 的情况下 RBG 的总数目 N_{BG} 为 $N_{RBG} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil$, $\lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$ 个 RBG 的大小为 P , 并且一个 RBG 的大小为 $N_{RB}^{DL} - P \cdot \lfloor N_{RB}^{DL} / P \rfloor$ 。Mod 表示模运算, $\lceil \cdot \rceil$ 表示天花板函数 (ceiling function), 以及 $\lfloor \cdot \rfloor$ 表示地板函数 (flooring function)。位图的大小为 N_{RBG} 并且每一个比特对应于一个 RBG。所有 RBG 在频率增加方向通过 0 至 $N_{RBG}-1$ 来索引, 并且 RBG 0 至 RBG $N_{RBG}-1$ 被从位图的最高有效位 (MSB) 映射到最低有效位 (LSB)。

[0076] 参考图 9, 在类型 1RA 中, 具有大小 N_{RBG} 的资源块分配信息以 PRB 单元通知已调度 UE 在 RBG 子集中的资源。RBG 子集 p ($0 \leq p < P$) 从 RBG $_p$ 开始并且包括每第 p 个 RBG。资源块分配信息包括三个字段。第一字段具有 $\lceil \log_2(P) \rceil$ 比特并且指示选自 P 个 RBG 子集之中的 RBG 子集。第二字段具有 1 比特并且指示子集内的资源分配跨距移位 (span shift)。如果比特值为 1 则触发移位, 而如果比特值为 0 则不触发移位。第三个字段包括位图并且每一个比特指示选择的 RBG 集内的一个 PRB。用来指示所选择的 RBG 子集内的 PRB 的位图部分的大小为 N_{RB}^{TYPE1} 并且通过等式 2 来定义。

[0077] 等式 2

[0078]

$$N_{RB}^{TYPE1} = \lceil N_{RB}^{DL} / P \rceil - \lceil \log_2(P) \rceil - 1$$

[0079] 所选择的 RBG 子集中的可寻址的 PRB 编号可以始于从所选择的 RBG 子集内的最小的 PRB 编号的偏移 $\Delta_{shift}(p)$, 并且可以被映射到位图的 MSB。偏移通过 PRB 的编号来表示并且在所选择的 RBG 子集内应用。如果在用于资源分配跨距移位的第二字段内的比特值被设置为 0, 则用于 RBG 子集 p 的偏移为 $\Delta_{shift}(p) = 0$ 。在其它情况下, 用于 RBG 子集 p 的偏移为 $\Delta_{shift}(p) = N_{RB}^{RBG\ subset}(p) - N_{RB}^{TYPE1}$ 。 $N_{RB}^{RBG\ subset}(p)$ 表示 RBG 子集 p 内的 PRB 的数目并且可以通过等式 3 获得。

[0080] 等式 3

[0081]

$$N_{RB}^{RBG\ subset}(p) = \begin{cases} \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \cdot P + P & , p < \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \\ \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \cdot P + (N_{RB}^{DL} - 1) \bmod P + 1 & , p = \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \\ \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P^2} \right\rfloor \cdot P & , p > \left\lfloor \frac{N_{RB}^{DL} - 1}{P} \right\rfloor \bmod P \end{cases}$$

[0082] 参考图 10, 在类型 2RA 中, 资源块分配信息指示连续地分配给已调度 UE 的 LVRB 或 DVRB 集。如果资源分配以 PDCCH DCI 格式 1A、1B 或 1C 来用信号发送, 则 1 比特标志指示是否分配了 LVRB 或 DVRB (例如, 0 表示 LVRB 分配而 1 表示 DVRB 分配)。相反地, 如果资源分配以 PDCCH DCI 格式 1C 来用信号发送, 则总是仅分配 DVRB。类型 2RA 字段包括资源指示值

(RIV) 并且 RIV 对应于开始资源块 RB_{start} 和长度。长度表示虚拟地并且连续地分配的资源块的数目。

[0083] 图 11 是示出了包括中继装置(或中继节点(RN))的通信系统的图。中继装置被安装在盲区(shadow area)中以便延伸基站的服务区域并且改进服务。参考图 11, 无线电通信系统包括基站(BS)、中继装置以及 UE。UE 执行与基站或中继装置的通信。为了方便, 执行与基站的通信的 UE 被称为宏 UE, 而执行与中继装置的通信的 UE 被称为中继 UE。基站与宏 UE 之间的通信链路被称为宏接入链路, 而中继装置与中继 UE 之间的通信链路被称为中继接入链路。此外, 基站与中继装置之间的通信链路被称为回程链路。

[0084] 取决于在多跳传输中执行多少功能, 中继装置可以被划分成 L1 (层 1) 中继装置、L2 (层 2) 中继装置以及 L3 (层 3) 中继装置。将简要地对这些中继装置进行描述。L1 中继装置充当通用中继器, 放大来自 BS/UE 的信号并且将经放大的信号发射到 UE/BS。由于中继装置不执行解码, 所以传输中继是短的, 但是信号和噪声不能被区分并且因此噪声也可能被放大。为了克服此问题, 可以使用具有 UL 功率控制功能或自干扰消除功能的先进中继器或智能中继器。L2 中继装置的操作可以通过解码与转发来表示并且可以通过 L2 中继装置来发射用户平面流量。噪声未被放大, 但是由于解码的原因而增加了延迟。L3 中继装置也被称为自回程并且可以通过 L3 中继装置来发射 IP 分组。L3 中继装置具有用作小型基站的无线电资源控制功能。

[0085] L1 和 L2 中继装置是由 BS 覆盖的施主小区的一部分。如果中继装置是施主小区的一部分, 则由于中继装置不能够控制其小区和小区的 UE, 所以中继装置不能具有其小区 ID。然而, 中继装置可以具有中继装置 ID。在这种情况下, 无线电资源管理(RRM)的一些功能通过施主小区的 BS 来控制并且 RRM 的一部分可以位于在中继装置处。L3 中继装置能够控制其小区。在这种情况下, 中继装置可以管理一个或多个小区并且由该中继装置管理的每一个小区都可以具有唯一的物理层小区 ID。中继装置可以具有和 BS 相同的 RRM 机制。从 UE 的角度看, UE 访问由中继装置管理的小区还是由 BS 管理的小区没有区别。

[0086] 此外, 根据移动性将中继装置划分如下。

[0087] - 固定 RN : 此中继管理被永久地固定并且被用来增加小区覆盖或者消除盲区并且可以充当中继器。

[0088] - 游牧式 RN : 当用户的数目突然地增加时, 此中继装置被临时地安装并且可以在建筑内任意地移动。

[0089] - 移动 RN : 此中继装置可以被安装在诸如公交或地铁的公共运输工具中并且可以移动。

[0090] 此外, 将中继装置与网络之间的链路划分如下。

[0091] - 带内连接 : 网络到中继装置链路和网络到 UE 链路共享施主小区内的同一频带。

[0092] - 带外连接 : 网络到中继装置链路和网络到 UE 链路使用施主小区内的不同的频带。

[0093] 取决于 UE 是否识别中继装置的存在来划分中继。

[0094] - 透明中继装置 : UE 不知道与网络的通信是否经由中继装置来执行。

[0095] - 非透明中继 : UE 知道与网络的通信是否经由中继装置来执行。

[0096] 图 12 是示出了使用多媒体广播单频网(MBSFN)子帧的回程通信的图。在带内中

继模式中, BS- 中继链路(即, 回程链路)和中继-UE 链路(即, 中继接入链路)在相同的频带中工作。如果中继装置将信号发射到 UE 同时从 BS 接收信号并且反之亦然, 则由于中继装置的发射机和接收机引起干扰, 所以可以阻止中继装置的同时传输/接收。为了阻止同时传输/接收, 回程链路和中继接入链路使用 TDM 方案来分割。在 LTE-A 中, 回程链路被设置在 MBSFN 子帧中以便支持在中继区中存在的传统 LTE UE 的测量操作(假 MBSFN 方法)。如果将任意子帧作为 MBSFN 子帧来用信号发送, 则由于 UE 仅接收子帧的控制(ctr1)区, 所以中继装置可以使用子帧的数据区来配置回程链路。例如, 中继 PDCCH (R-PDCCH)使用从 MBSFN 子帧的第三个 OFDM 符号到最后的 OFDM 符号的特定资源区来发射。

[0097] 实施例

[0098] 图 13 至 14 是示出了频率-时间资源的任意划分的图。图 13 示出了使用单个天线端口的情况, 而图 14 示出了使用多个天线端口的情况。这些图示出了下行链路子帧的一部分。

[0099] 在图 13 中, 可以不同地配置由 X-Y 表示的频率-时间域的大小。在 LTE 系统中, 资源区 X-1 (X=1, 2, 3)可以包括频域中的 12 个子载波和时域中的四个 OFDM 符号。资源区 X-2 (X=1, 2, 3)可以包括频域中的 12 个子载波和时域中的七个 OFDM 符号。可以根据循环前缀的长度来改变符号的数目。符号的数目和子载波的数目可以根据系统具有不同的值。换句话说, 资源区 X-1 可以是第一时隙的一部分而资源区 X-2 可以是第二时隙的一部分。这样的资源配置通常可以出现在 BS 与中继装置之间的回程子帧中。在这种情况下, 图 13 示出了除了控制信息区之外的图 12 的 MBSFN 子帧的剩余部分。

[0100] 图 13 示出了资源块(RB)和资源块组(RBG)以便表示频域中的资源大小。RB 以时隙单位来定义, 如图 2 中所示。因此, X-Y 对应于一个 RB 并且 [X-1, X-2] 对应于 RB 对。除非具体地指出, 否则根据上下文 RB 可以为 [X-1]、[X-2] 或 [X-1, X-2]。RBG 包括一个或多个连续的 RB。尽管配置 RBG 的 RB 的数目在图 13 中为 3, 但是可以根据如表 3 中所示的系统带宽来改变配置 RBG 的 RB 的数目。RB 意指 PRB 或 VRB。

[0101] 在图 14 中, 可以不同地配置由 P_{x-yy} ($x, y=0, 1, 2, 3$) 表示的资源区中的频域的大小和时域的大小。基本资源配置等于参考图 13 所描述的基本资源配置。在图中, P_n ($n=0, 1, 2, 3, \dots$) 表示在多层传输系统(例如, MIMO 系统)中使用的端口或层。端口或层意指能够发射不同信息的可区分的资源区。可以根据系统不同地解释端口或层的意义。例如, 在 3GPP LTE 系统中, 如果 P_{0-12} 是一个 RB, 则 P_{0-12} 可以包括频域中的 12 个子载波和时域中的七个 OFDM 符号。如果 P_{0-12} 是一个 RBG(例如, $RBG=4$), 则频域中的 P_{0-12} 的大小成为四倍。 P_{x-y1} 区包括 RE, P_{x-y1} 区的数目等于或小于 P_{x-y2} 区的 RE 的数目。例如, 如果 P_{x-y1} 资源区是一个 RB, 则 P_{x-y1} 资源区可以包括 12 个子载波和四个 OFDM 符号。如果 P_{x-y1} 资源区是一个 RBG, 则频域中的 P_{x-y1} 资源区的大小以 RBG 单位的倍数增加。 P_{x-y1} 区可以意指第一时隙或其一部分, 而 P_{x-y2} 区可以意指第二时隙或其一部分。可以根据循环前缀长度来改变符号的数目。符号的数目和子载波的数目可以根据系统具有不同的值。

[0102] 在下文中, 将描述如何在图 13 至 14 中所示的资源分配中分配并且发射控制信息和数据。除非具体地指出, 否则为了方便描述将集中在单个天线端口上并且资源区通过图 13 的方法来表示。对本领域的技术人员显而易见的是, 单个天线端口的描述适用于多个天线端口。

[0103] 在 BS 与中继装置之间的链路中使用的控制信息(例如, R-PDCCH) 优选地在预定的特定资源区中发射。在本发明的一个示例中, 如果使用了 LTE 的类型 0RA, 则其中可以发射控制信息的特定资源区(其被成为 R-PDCCH 搜索空间) 可以被限制于(一个或多个) 分配的 RBG 中的第 K 个 RB。在这里, K 表示小于配置 RBG 的 RB 的数目的整数。在这种情况下, 所有分配的 RBG 的第 K 个 RB 可以发射 R-PDCCH。K 可以是 RGB 组中的第一个 RB 或最后一个 RB。甚至在类型 1 或 2RA 中, 也可以使用 RBG 的概念并且 RBG 的特定 RB 在重复意义上可以被用于 R-PDCCH 传输的资源区。

[0104] 此外, 提出了如果 R-PDCCH 搜索空间被设置为 RBG 集的一个子集, 则将用于 R-PDCCH 搜索空间的(一个或多个) RB 在 RBG 集内以 P 的平方来彼此分开的方法。在这里, P 是 RBG 内的 RB 的数目。例如, 假定 RB 的数目为 32, 则可以定义 11 个 RBG 并且一个 RBG 可以包括三个 RB(P=3)。因此, 可以以 $3^2=9$ 个 RB 的间隔来放置用于 R-PDCCH 搜索空间的 RB。如果 RBG 子集的数目为 2, 则上述示例对应于其中使用了一个 RBG 并且子集内的 RB 的间隔是 P 的平方的情况。可以取决于选择了多少子集来改变子集之间的间隔。

[0105] R-PDCCH/ (R-) PDSCH 分配和解调

[0106] 控制信息经由 R-PDCCH 来发射而数据经由 (R-) PDSCH 来发射。R-PDCCH 大体上被分类成两个类别。一个类别是 DL 许可(DG) 而另一类别是 UL 许可(UG)。DL 许可包含关于与应该通过中继装置接收的数据相对应的 R-PDSCH 的时间 / 频率 / 空间资源的信息和用于解码的信息(调度信息)。UL 许可包含关于与在上行链路中应该通过中继装置发射的数据相对应的 R-PUSCH 的时间 / 频率 / 空间资源的信息和用于解码的信息(调度信息)。在下文中, 将描述在回程子帧的资源区中放置 DL/UL 许可并且解调该 DL/UL 许可的方法。

[0107] 图 15 示出了放置并且解调 R-PDCCH/ (R-) PDSCH 的示例。在此示例中, 假定使用 LTE 的类型 0RA (RBG 单位分配) 来分配用于 (R-) PDSCH 的资源。然而, 此示例仅仅是示例性的并且等同地 / 类似地适用于甚至使用 LTE 的类型 1RA (RB 单位分配) 的情况。尽管在图 15 中示出了其中包括 DL 许可的 RBG 被分配给中继装置的情况, 但是这仅仅是示例性的并且包括 DL 许可的 RBG 可以不分配给中继装置。

[0108] 图 15 示出了在资源区 1-1 中存在 RN#1 的 DL 许可的情况下, 在资源区 1-2 中(a) 存在数据((R-) PDSCH)、(b) 存在 UL 许可或(c) 存在用于另一中继装置的 UL 许可的情况。

[0109] 在图 15 中, 可以使用 RA 信息(例如, RBG 或 RB 分配信息)来做出关于在资源区 1-2 中存在(a) 至(c) 中的哪一个信息的确定。例如, 如果所有 RBG 被分配给 RN#1, 则 RN#1 可以解释 DL 许可的 RA 信息并且确定资源区 1-2 是否对应于(a) 或(b)。更具体地, 如果在资源区 X-1 中存在检测到其第一 R-PDCCH (例如, DL 许可) 的 RB 或者 RBG 中存在数据, 则 RN#1 可以假定在除了被第一 R-PDCCH 占用的资源之外的资源中存在其数据。因此, 如果 RA 信息指示在 RB 或 RBG 中存在数据, 则 RN#1 可以确定除了 DL 许可之外在 RB 或 RBG 中不存在另一 R-PDCCH。也就是说, 该中继装置可以确定资源区 1-2 对应于(a)。如果 RA 信息指示在 RB 或 RBG 中不存在数据, 则中继装置可以确定如在(b) 或(c) 中地存在 R-PDCCH 并且检测适当的数据起始点(例如, 资源区 2-1)。此时, BS 和中继装置可以假定第二 R-PDCCH 的大小是常数。在(c) 的情况下, 通过尝试基于 RN ID 的 CRC 检测, 可以确定第二 R-PDCCH 不是用于 RN#1 的 UL 许可。尽管 RA 信息被用来在(a)、(b) 以及(c) 之间进行区分, 但是可以隐式地设置包括 DL 许可的 RBG 总是提前分配用于 RN#1 的数据的资源。

[0110] 尽管图 15 示出了其中在整个资源区 X-1 (例如, 1-1) 中存在 DL 许可的情况, 但是这个仅仅是示例性的并且上述方法可以等同地适用于其中在资源区 1-1 的一部分中存在 DL 许可的情况。尽管图 15 示出了其中在资源区 X-1 中存在 DL 许可的情况, 但是在资源区 X-1 中可以存在 UL 许可来代替 DL 许可。在这种情况下, 中继装置可以代替 DL 许可而首先解码 UL 许可。尽管在图 15 中第二 R-PDCCH 是 UL 许可, 但是这仅仅是示例性的并且第二 R-PDCCH 可以是 DL 许可。

[0111] 图 16 至 17 示出了放置并且解调 R-PDCCH/(R-)PDCCH 的其它示例。在此示例中, 假定用于(R-)PDSCH 的资源使用 LTE 的类型 0RA (RBG 单位分配) 来分配。然而, 此示例仅仅是示例性的并且等同地/类似地适用于甚至其中使用 LTE 的类型 1RA (RB 单位分配) 的情况。尽管在图 16 和 17 中示出了其中包括 DL 许可的 RBG 被分配给中继装置的情况, 但是这仅仅是示例性的并且包括 DL 许可的 RBG 可以不分配给中继装置。

[0112] 图 16 和 17 示出了在资源区 1-1/1-2 中存在用于 RN#1 的 DL 许可的情况下, (a) 在资源区 2-1/2-2 (未示出) 中存在数据((R-)PDSCH), (b) 在资源区 2-1 中存在用于 RN#1 的 UL 许可(图 16) 或者(c) 在资源区 2-1/2-2 中存在用于 RN#1 的 UL 许可(图 17) 的情况。

[0113] 在这种情况下, RN#1 执行盲解码以便在(a)、(b) 以及(c) 之间进行区分。RN#1 的数据或控制信息优选地存在于资源区 2-X 中。

[0114] 此外, RN#1 可以使用 DL 许可的 RA 信息(例如, RBG 分配比特) 在(a)、(b) 以及(c) 之间区分。例如, RN#1 可以使用 RA 信息(即, (a) 或(b)) 来确定在资源区 2-1 中是否存在 RN#1 的数据或严格地分配给资源区 2-1 的 UL 许可(情况 A)。此外, RN#1 可以使用 RA 信息(即, (a) 或(c)) 来确定在资源区 2-1/2-2 中是否存在 RN#1 的数据或严格地分配给资源区 2-1/2-2 的 UL 许可(情况 B)。基站中继操作被设置为情况 A 或情况 B 中的一个。也就是说, RN#1 可以使用 RA 信息(例如, RBG 分配比特) 在(a) 与(b) 或者(a) 与(c) 之间进行区分。指示使用了(a) 和(b) 或者(a) 和(c) 中的哪一个的 RBG 分配比特被提前设置。例如, 假定 UL 许可被提前限制于资源区 2-1 或资源区 2-1/2-2。

[0115] 此外, 在用于 RN#1 的 DL 许可存在于资源区 1-1/1-2 中的情况下, (a) 在资源区 2-1/2-2 (未示出) 中存在 RN#1 的数据, (b) 在资源区 2-1 中存在用于另一 RN 的 DL 或 UL 许可(图 16), 或者(c) 在资源区 2-1/2-2 中存在用于另一 RN 的 DL 或 UL 许可(图 17)。在这种情况下, 可以使用 RBG 分配比特来区分(a) 和(b) 或者(a) 或(b)。至于使用了(a) 和(b) 或者(a) 和(c) 中的哪一个的确定应该提前使用 RBG 分配比特来设置。

[0116] 在上述的方法中, 假定存在仅和 DL 许可大小相同的 DL/UL 许可大小, RBG 分配比特被用来确定在资源区 2-1 或 2-1/2-2 中存在的值是数据还是控制信息, 并且可以根据所检测到的 DL 许可的大小来确定 DL/UL 许可(即, 资源区 2-1 或 2-1/2-2) 的大小。

[0117] 上述方法等同地适用于在资源区 1-1、1-2 以及 1-3 中存在 DL 许可的情况。上述方法等同地适用于代替 DL 许可而在资源区 1-1、2-1 以及 3-1 中存在 UL 许可的全部和一部分的情况。在这种情况下, 在上述方法中, 中继装置代替 DL 许可而首先盲解码 UL 许可。

[0118] 使用同一 DM RS 端口的解调方法

[0119] 提出了如果在资源区 1-1 中成功解调用于 RN#1 的许可(例如, DL 许可) 则使用与成功的 DM RS 端口相对应的 DM RS 解调另一资源区的 DL 传输信号, 并且否则使用不同于在资源区 1-1 中使用的 DM RS 的 DM RS 解调另一资源区的 DL 传输信号的方法。例如, 如果

RN#1 的 DL 许可的解调在资源区 1-1 中是成功的,则资源区 1-2 的 DL 传输信号(例如,UL 许可)可以使用与成功的 DM RS 端口相对应的 DM RS 来解调,并且否则,资源区 1-2 的 DL 传输信号(例如,UL 许可)可以使用不同于在资源区 1-1 中使用的 DM RS 端口的 DM RS 来解调。更具体地,如果使用 DM RS 端口 0 在资源区 1-1 中成功解调,则资源区 1-2 的 DL 传输信号(例如,UL 许可)可以使用同一 DM RS 端口 0 的 DM RS 来解调,并且否则,如果解调失败,则可以使用 DM RS 端口 1 的 DM RS 来执行解码。

[0120] 在 TDM+FDM 中利用 UL 许可(或 DL 许可)填充 RB 对的方法

[0121] 如果在资源区 1-1 中存在 RN#1 的 UL 许可(也就是说,如果 RN#1 的 DL 许可不存在),则可能不使用资源区 1-2。为了解决这样的问题,提出了利用仅包括 UL 许可的(一个或多个)中继装置的 UL 许可填充资源区 1-2 的方法。如果存在仅包括 UL 许可的多个中继装置,则能够通过利用 UL 许可填充资源区 X-1 和 X-2 来最小化资源浪费。

[0122] 类似地,即使在存在仅 DL 许可的情况下,提出了将 DL 许可分配给资源区 1-1 和资源区 1-2 的方法。

[0123] RS 端口分配方法

[0124] 图 18 至 19 是示出了将 RB 对划分成多个 RE 组的示例的图。在图 18 和 19 的示例中,假定在资源区的开始和结束部分中定义了子帧的符号的全部或一部分。

[0125] 图 18 示出了将一个 RB 对划分成两个 RE 组(X-a 和 X-b)的情况。在图 18 中,X-a 和 X-b (X=1, 2, 3)的大小可以相同或不同。假定资源区 1-a 和 1-b 被用来转发 RN#1 的 DL 许可和 UL 许可,资源区 2-a 被用来转发 RN#2 的 DL 许可,资源区 2-b 和 3-a 被用来转发 RN#3 的 DL 许可,并且资源区 3-b 被用来转发 RN#3 的 UL 许可。在这种情况下,资源区 1-a 和 1-b 被配置成基于一个 DM RS 端口执行解调,资源区 2-a 和 2-b 被配置成基于不同 DM RS 端口执行解调,以及资源区 3-a 和 3-b 被配置成基于同一 DM RS 端口执行解调。通过此配置,能够在转发到同一 RN 的 DL/UL 许可的情况下使用同一 DM RS 端口来获得更好的性能并且在转发到不同的 RN 的 DL/UL 许可的情况下适当地将 DM RS 端口分配给每一个 RN。

[0126] 图 19 示出了将一个 RB 对划分成三个 RE 组(X-a、X-b 以及 X-c)的情况。除 RE 组的数目改变之外,图 19 等同于图 18。因此,对于其描述,参考图 18。

[0127] 在高聚合级情况下的 R-PDCCH 映射和检测

[0128] 在中继装置中,可以根据信道环境来改变 R-PDCCH 的 R-CCE 聚合级(例如,1, 2, 4, 8, ...)。这类似于 LTE PDCCH 的 CCE 集。为了方便,定义了 R-CCE 以便表示用于中继装置的 CCE。在以下描述中,可替换地使用 R-CCE 和 CCE。假定如图 20 中所示在三个 RB 中存在 R-PDCCH 的 DL 许可并且在两个 RB 对的第二时隙中发射了 UL 许可。在这种情况下,当 DL 许可被盲解码以检查图 20 中所示的 R-CCE 聚合时,中继装置可能不知道在第二时隙是否存在 UL 许可或数据。

[0129] 类似于上述方法的方法是可适用的。也就是说,能够使用 RBG 分配比特来指示在第二时隙中是否存在 UL 许可。优选地,可以假定包括 DL 许可的 RBG 被分配给中继装置。因此,如果在第一时隙中存在 DL 许可,则 RBG 的资源分配比特可以指示在第二时隙中是否存在 R-PDSCH 或 UL 许可。以下情况是可能的。

[0130] (a) 在第二时隙中存在 R-PDSCH,或者

[0131] (b) 在第二时隙中存在用于中继装置的 UL 许可或用于另一中继装置的 UL 许可。

另一 RN 的 UL 许可可以是使用 RN ID 检查的 CRC。

[0132] 必须确定 UL 许可存在于哪些(一个或多个)RB 中。可以根据 R-CCE 聚合级来改变包括 UL 许可的 RB 对的数目。

[0133] 可以通过产生 DL 许可大小与 UL 许可大小之间的简单关系来检查包括 UL 许可的 RB 对的数目 / 位置,将参考图 21 至 22 对其进行描述。

[0134] 参考图 21,UL 许可可以总是存在于包括 DL 许可的 RB 对中。因此,如果 DL 许可存在于两个 RB 对中,则 UL 许可可以等同地存在于两个 RB 对中。因此,如果成功地检测到 DL 许可,则中继装置可以检查 UL 许可在哪里存在。在这个时候,UL 许可的聚合级可以被设置为大于 DL 许可的聚合级。替代地,可以提前定义在 DL 许可的聚合级与 UL 许可的聚合级之间的差为 N 级。

[0135] 在一个实施例中,可以定义一个 R-CCE 存在于 RB 对的第一时隙中而两个 R-CCE 存在于第二时隙中。在这种情况下,第一时隙的 R-CCE 和第二时隙的 R-CCE 在大小上不同。根据本示例,可以提前定义 DL 许可的聚合级 $\times 2 =$ UL 许可的聚合级。参考图 21,用于 RN#1 的 DL 许可的聚合级为 1 而 UL 许可的聚合级为 4。类似地,用于 RN#2 的 DL 许可的聚合级为 3 而 UL 许可的聚合级为 6。

[0136] 作为另一示例,可以定义的是可以以时隙单位来定义 R-CCE 大小。也就是说,一个 R-CCE 存在于 RB 对的第一时隙中而一个 R-CCE 存在于第二时隙中。在这种情况下,第一时隙的 R-CCE 和第二时隙的 R-CCE 在大小上不同。根据此示例,可以提前定义 DL 许可的聚合级 $=$ UL 许可的聚合级。参考图 21,在 RN#1 的情况下,DL 许可的聚合级 $=$ UL 许可的聚合级 $= 2$ 。类似地,在 RN#2 的情况下,DL 许可的聚合级 $=$ UL 许可的聚合级 $= 3$ 。

[0137] 参考图 22, R-CCE 大小被设置为 1 而 DL 许可的聚合级等于 UL 许可的聚合级。例如,R-CCE 大小可以为 32 个 RE。在这种情况下,由于第二时隙的资源区较大,所以获得了图 22 中所示的放置。在 RN#2 的情况下,第二 RB 对的第二时隙中的仅一些资源被用来发射 UL 许可。在这种情况下,第二时隙的空空间可以被用来发射数据(图 22(a)),或者可以不被用来发射数据(图 22 (b))。

[0138] 作为另一方法,可以限制由 UL 许可占用的 RB 的数目。例如,如在图 22 的 RN#1 的情况下,存在可以总是在一个 RB 对的第二时隙中发射 UL 许可的限制。这样的限制可以被固定在标准中,并且可以通过较高层信号从 BS 发射到 RN。如果存在这样的限制,则 RN 可以通过重新解释上述 RA 信息容易地检查由 UL 许可占用的区的位置并且因此检查数据信号的位置。

[0139] 在上述描述中, RBG 分配比特可以被重新解释并且用来在 UL 许可与数据 (R-PDSCH)之间进行区分,因为假设该 RBG 仅被用于该 RN。然而,如果 RBG 被用作其原始意义,则可以产生单独的信号。这样的信号可以存在于 R-PDCCH 中。可以提前设置或者可以通过半静态信令来配置关于是否使用单独的信号或者重新解释并且使用该 RBG 的确定。

[0140] 如果在上述方法中虽然指示 UL 许可存在但是 UL 许可的解码失败,则在时隙中存在的数据(包括 UL 许可)可以与经由 HARQ 重新发射的数据结合。在这种情况下,由于可能由于 UL 许可而导致在结合 HARQ 的数据中产生严重的错误,所以可以在 HARQ 组合过程中不使用可以被包括在 UL 许可中的先前的数据。

[0141] 图 23 示出了即使当存在仅 UL 许可时通过定位第一时隙中的 DL 许可而使得 DL 许

可能指示第二时隙中的 UL 许可的存在的方法。

[0142] 参考图 23, 即使在不存在要从 BS 发射到 RN 的下行链路数据(例如, (R-)PDSCH)的情况下(也就是说, 仅 UL 许可情况), 可以发射空 DL 许可(或虚拟 DL 许可)以便通知 RN 在同一 RB 对的第二时隙中存在 UL 许可。根据本示例, 不管用于 RN 的下行链路数据的存在 / 不存在, 可以省略对于 UL 许可的盲解码并且因此减少了 RN 的盲解码复杂性。在如在此示例中发射了 DL 许可和 UL 许可两者但不存在用于 RN 的下行链路数据的情况下, 应该指出的是不存在与 DL 许可(也就是说, 空 DL 许可)相对应的数据。因此, 空 DL 许可可以指示所有下行链路传输块或码字被禁用。此外, 空 DL 许可可以指示下行链路传输块大小(TBS)为 TBS=0 或 TBS<K (例如, 4 个 RB)。此外, 空 DL 许可可以指示不存在分配用于下行链路传输的 RB。此外, 空 DL 许可内的特定字段可以被设置为“0”或“1”。如果检测到空 DL 许可, 则中继装置解释未发射与空 DL 许可相对应的数据并且从空 DL 许可中检查第二时隙中的 UL 许可的存在。

[0143] 指示第二时隙的使用状态(例如, RA 比特使用)的方法

[0144] 在下文中, 将描述使用 DCI 资源分配(RA)字段的比特(或类似的信息)来指示 UL 许可的存在 / 不存在或 (R-)PDSCH 的存在 / 不存在以便准确地执行 PDSCH 数据解码的方法。为了方便, 在描述中使用的资源分配技术是 LTE 技术。RA 比特指示 RB 或 RBG 是否被分配用于 PDSCH 传输。假定在 RA 比特 =0 的情况下 RB 或 RBG 未被分配用于 (R-)PDSCH 传输并且在 RA 比特 =1 的情况下被分配用于 R-PDSCH。可以相反地解释 RA 比特的意义。可以根据 DL 许可和 UL 许可不同地解释 RB 比特的意义。

[0145] 在不同的时隙的 RB 中可以存在 DL 许可和 UL 许可。例如, DL 许可可以存在于第一时隙的 RB 中而 UL 许可可以存在于第二时隙的 RB 中。在这种情况下, 用于 DL 数据的资源区和用于 UL 许可的资源共存。用来实际上发射 DL 数据的资源由 DL 许可的 RA 来指示而用来实际上发射 UL 许可的资源被检查盲解码。因此, 如果在 DL 数据被分配到的资源区中检测到 UL 许可, 则 RN 从除了其中检测到 UL 许可的资源之外的资源接收 / 解码 DL 数据(也就是说, 速率匹配)。为此, UL 许可的不检测或误检测未优选地对 DL 数据解码有影响。

[0146] 为了解决此问题, 以下限制适用于 BS-RN 通信。

[0147] -RN 可以假定在其中 DL RA 比特被设置为 1 的 RB 或 RBG 中不存在 UL 许可。也就是说, RN 可以假定可以仅在其中 DL 资源分配比特为 0 的 RB 或 RBG 中发射 UL 许可。在此示例中, 一些资源可以被用来在其中 DL 资源分配比特为 0 的 RBG 中发射数据。

[0148] -即使当 UL 许可检测失败(也就是说, 不检测情况)或者 UL 许可被误检测(也就是说, 误告警情况)时, 在 DL 数据(也就是说, (R-)PDSCH)解码时上述限制也可以保证精确的速率匹配。

[0149] -因此, 在其中 DL 资源分配比特被设置为 1 的 RB 或 RBG 中, BS 不发射 UL 许可。例如, 在类型 0RA 的情况下, 除了 DL 许可和 UL 许可在其中共存的 RBG 之外, BS 不在用于 RN 的 DL 数据被分配到的 RBG 中发射 UL 许可。

[0150] 图 24 是示出了仅在 DL RA 比特被设置为 0 的情况下发射 UL 许可的情况的图。为了方便, 使用 LTE 的类型 0RA 来描述此示例。RA=1 意指 RBG 被根据正常的 RA 解释分配用于 DL 数据传输。然而, RA=0 可以具有不同于正常的 RA 解释的意义。在此示例中, 假定分别存在 DL 许可搜索空间和 UL 许可搜索空间。

[0151] 参考图 24, 如果成功地检测到 DL 许可并且 RA 比特例如为“0”, 则 UL 许可可以被指定在 UL 许可搜索空间(UL SS)内的在其中 RA 比特为“0”的 RB 或 RBG 的任意位置处存在。尽管与 RA 比特无关地配置了 UL 许可搜索空间, 但是 BS 调度器可以有意地允许 UL 许可仅存在于 RA 比特为“0”的位置中。也就是说, RA 比特 =0 意指其中可以发射 UL 许可的 RBG 以及其中可以发射 UL 许可的资源可以限于满足 UL SS 和 RA 比特 =0 两者的资源。在这种情况下, RA 比特 =0 指示 R-PDCCH 搜索空间中的一些子集。因此, 如果检测到 DL 许可, 则 RN 可以将 UL 许可搜索位置限制为 UL SS 内的被设置为 RA 比特 =0 的资源。因此, 能够阻止不必要的 UL 许可误检测。换句话说, 可以从 UL 许可搜索空间中排除其中 RA 比特 =1 的 RB 或 RBG。

[0152] 如果 RA 比特 =1, 则 RN 可以假定 UL 许可不在 RB 或 RBG 中发射。相反地, RA 比特 =0, 则 RN 可以假定 UL 许可可以在 RB 或 RBG 中发射。BS 在具有 RA 比特 =0 的 RB 或 RBG 中发射 UL 许可。RN 在不知道 UL 许可的存在 / 位置时可以执行盲解码并且当知道 UL 许可的位置时在特定位置处解码 UL 许可。根据 RA 比特 =0 的解释, 由于 UL 许可搜索空间(UL SS)能够使用 DL RA 来动态地限制(或分配), 所以能够减少对于 UL 许可的盲解码的次数。

[0153] 在上述描述中, RA 比特 =0 被解释为用来发射 UL 许可的资源。然而, RA 比特 =0 可以意指在 UL SS 内实际上发射 UL 许可的 RB 或 RBG。在这种情况下, RA 比特 =0 的解释可以被限制于特定 RB (对) 或 RBG。例如, RA 比特 =0 的解释可以被限制于其中存在 DL 许可的 RB (对) 或 RBG。

[0154] 考虑到数据传输, RA 比特 =0 的解释还可以包括以下情况。例如, 如果在 RBG 中存在 DL 许可或任意 R-PDCCH 则具有 RA=0 的 RBG 可以包括数据传输((a)至(b))。作为另一示例, 在具有 RA=0 的 RBG 中可以不存在数据传输而与 R-PDCCH 的存在 / 不存在无关((c)至(d))。

[0155] 在图 24 中, 点划线示出了使用了类型 1RA 的情况。在类型 1RA 中, 以 RB 单位应用了 RA 比特的解释。

[0156] 在以下描述中, 如果增加了 DL 许可和 UL 许可的聚合级, 则假定 R-PDCCH 被顺序地且连续地延伸并且被分配给相邻的 VRB (非交织)。在这种情况下, R-PDCCH 未被非连续地分配。实际的 PRB 映射可以是不同的。尽管在以下描述中基于 LTE 的类型 0 描述了 DL 许可内的 RA 信息, 但是 DL 许可内的 RA 信息不限于本发明中的特定类型。

[0157] 图 25 示出了根据本发明的指示第二时隙的 RA 状态(例如, UL 许可的存在 / 不存在)的方法。图 25 示出了 RBG=3RB、1 个 CCE DL 许可以及 1 个 CCE UL 许可的情况, 为了方便, 示出了在通过 DL RA 分配的三个 RBG 之中的、其中存在 DL 许可的一个 RBG。如果应用交织, 则在多个 RB 或 RBG 中可以存在 DL 许可。

[0158] 参考图 25, 如果发射了 1-CCE DL 许可, 则通过重新解释现有的 RA 比特(RB 指示符或 RBG 指示符)来执行指示在下一个时隙的资源区中是否存在 UL 许可的方法。例如, 在 RA 比特 =0 的情况下, 在 RBG 中存在 DL 许可的 RB 对的下一个时隙中可以存在 UL 许可, 并且从下一个 RB 对中分配 R-PDSCH。相反, 在 RA 比特 =1 的情况下, 在其中在 RBG 中存在 DL 许可的 RB 对的下一个时隙中不存在 UL 许可, 并且利用 R-PDSCH 来填充资源区或者在资源区中不存在 R-PDSCH。如图 24 中所示提前设置了 R-PDSCH 的存在 / 不存在。图 25 中所示的 RB 比特的解释可以被限制于其中存在 DL 许可的 RB (对) 或 RBG。

[0159] 在 LTE 中, DCI 格式 0 和 1A 在大小上相等并且使用 1 比特类型指示字段来区分。如果在独立的空中中分别配置 DL 许可和 UL 许可, 则用于区分 DL/UL 许可的字段是不必要的。因此, 尽管未示出, 作为另一示例, 可以如上文所述使用用于在 DCI 格式 0 与 1A 之间区分的类型指示字段。例如, 类型指示字段可以指示 UL 许可的存在 / 不存在或 UL 许可的存在 / 位置 / 放置(例如, 其中存在 DL 许可的 RB 对的第二时隙, 1 个 CCE)。在此示例中, 类型指示字段可以被额外地用于现有的 RA 比特或者独立于现有的 RA 比特。

[0160] 由于在 RB 对内第二时隙的资源区大于第一时隙的资源区, 所以可以不同地定义在每一个时隙的 RB 中包括的 CCE 的数目。例如, 第一时隙的 RB 可以包括一个 CCE 而第二时隙的 RB 可以包括两个 CCE。在这种情况下, UL 许可可以仅占用第二时隙的两个 CCE 之间的一个 CCE。此外, 可以预先确定或者用信号发送 UL 许可, 以便完全地填充第二时隙的资源区(2 个 CCE)。因为简单信令, UL 许可的 CCE 聚合级优选地延伸为 2、4 或 6。

[0161] 图 26a 至 26c 示出了根据 DL 许可 CCE 聚合级的 UL 许可传输。图 26a 至 26c 示出了其中 DL 许可 CCE 聚合级分别为 1、2 以及 3 的情况。尽管示出了 RBG=3RB, 但是配置 RBG 的 RE 的数目不限于此。为了方便, 示出了在通过 DL RA 分配的三个 RBG 之中的、其中存在 DL 许可的一个 RBG。如果应用了交织, 则在多个 RB 或 RBG 中可以存在 DL 许可。

[0162] 参考图 26a, 如果通过盲解码(BD)检测到 1-CCE DL 许可, 则重要的是检查如何将 UL 许可放置在其中检测到 DL 许可的 RB 对的第二时隙 / 资源区中。如果 UL 许可的解码失败并且此 UL 许可被误识别为数据并且被解码, 则可能产生(R-)PDSCH 解码错误。因此, 必须根据错误情况处理准确地检测 UL 许可的位置。如果在第一资源区中检测到 1-CCE DL 许可, 则指示第二资源区中的 UL 许可或(R-)PDSCH(包括空)的方法可以使用用于 RB 的 RA 比特(RB 指示符)或用于 RBG 的 RA 比特(RBG 指示符)。由于指示了仅两个情况, 所以 1 比特信息是足够的。

[0163] 参考图 26b, 如果检测到 2-CCE DL 许可, 则将 UL 许可和 R-PDSCH 放置在 RB 对的第二资源区中的情况的数目是大的, 但是如果如所示地应用了上文描述假设, 则可以限于三个。因此, 代替 1 比特, 需要 2 比特指示。所有情况可以通过将额外的 1 比特添加到图 26a 的 1 比特 RBG 指示来指示。可以从 DCI 格式获得额外的 1 比特。例如, 在 DCI 字段中, 可以使用通过减小在回程中可以限制的字段的大小而留下的比特。更具体地, 如果在回程中使用了字段, 则可以使用稍微减小现有的 RA 信息的宽度并且使用剩余的比特的方法。在 LTE-A DCI 格式中, 可以借用或使用 LTE-A DCI 的额外定义的字段中的字段的比特, 其有效位不存在或者相对于回程被减小。例如, CIF 字段具有 3 比特, 但是 LTE-A 中的载波的最大数目为 5 并且实际上使用的载波的数目小于载波的最大数目。因此, 可以从 CIF 字段中借用 1 比特或多个状态。此外, 可以使用 RRC 信令和 RA 比特的组合。更具体地, 情况的数目可以通过 RRC 信令来部分地限制并且剩余的情况中的一个可以通过 RA 比特来指示。例如, UL 许可传输情况可以通过 RRC 信令限制到(a)和(c), 而(a)或(c)可以通过 RA 比特来指示。上述描述通常适用于所有后续的图。

[0164] 参考图 26c, 如果检测到 3-CCE DL 许可, 则将 UL 许可和 R-PDSCH 放置在 RB 对的第二资源区中的情况的数目是大的, 但是如果如所示地应用上述假定, 则可以限于四个。因此, 如图 26b 中所示出地, 所有情况都可以由 1 比特 + 1 比特 = 2 比特来指示。替代地, 可以不执行 3-CCE DL 许可分配。通过将 CCE 聚合级限制到 2^n ($n=0, 1, 2, \dots$), 能够减少 DL

许可 BD 复杂性。例如, RN 可以仅相对于 1-、2- 或 4-CCE DL 许可来执行 BD。

[0165] 图 27a 至 27d 示出了如果 RBG 包括四个 RB, 根据 DL 许可 CCE 聚合级的 UL 许可传输。图 27a 至 27d 分别示出了其中 DL 许可 CCE 聚合级是 1、2、3 以及 4 的情况。为了方便, 示出了在由 DL RA 分配的三个 RBG 之中的、其中存在 DL 许可的一个 RBG。如果应用了交织, 则在多个 RB 或 RBG 中可以存在 DL 许可。由于基本条件对于图 27a 至 27c 是等同的, 所以为了其具体描述参考图 27a 至 27c。

[0166] 参考图 27a, 如果检测到 1-CCE DL 许可, 则可以应用两种传输情况并且其可以由 RBG 的 RA 比特(1 比特)来指示。参考图 27b, 如果检测到 2-CCE DL 许可, 则可以应用三种传输情况并且其由 2 比特来指示。如参考图 26b 描述的, 三种情况可以通过将额外的 1 比特添加到 RBG 的 RA 比特(1 比特)来指示。例如, 可以从 DCI 格式获得额外的 1 比特。例如, 可以使用通过稍微地减少现有 RA 信息的宽度而留下的比特。此外, 可以从 CIF 字段借用 1 比特或多个状态。此外, 可以使用 RRC 信令和 RA 比特的组合。在这种情况下, 情况的数目可以通过 RRC 信令来限制并且剩余的情况中的一种可以由 RA 比特来指示。

[0167] 参考图 27c, 如果检测到 3-CCE DL 许可, 则可以应用四种传输情况。因此, 所有情况可以由 2 比特来指示。与图 26c 的 RBG=3RB 类似, 可以排除 3-CCE DL 许可情况。参考图 27d, 如果检测到 4-CCE DL 许可, 则可以应用五种传输情况。因此, 所有情况不可以由 2 比特来指示。然而, 可以给出额外的假定。例如, 在图 27d 中, 可以不使用其中 CCE 聚合级是奇数的 3-CCE UL 许可(c)。替代地, 在图 27d 中, 可以不使用 4-CCE UL。由于第二时隙的资源多于第一时隙的资源, 所以 DL 许可的 CCE 聚合级可以被设置成低于 UL 许可的 CCE 聚合级。通过从(a)至(d)排除一个或多个情况, 所有情况可以由 2 比特来指示。

[0168] 在上述情况下, 所有情况可以通过限制 UL 许可聚合级而由 2 比特来指示。例如, UL 许可聚合级可以被限制到 1 和 2 或者 1、2 和 4。特别地, 由于其中定位 UL 许可的第二资源区是大的, 所以假定使用了仅 1RB (例如, 1-CCE) 或 2RB (2-CCE)。由于第二时隙的 CCE 包括对应于约两倍于第一时隙的 CCE 的 RE 的 RE, 即使当 UL 许可聚合级被限制到 1 或 2 时, UL 许可也可以基本上具有与 2 或 4 的聚合级的 DL 许可相对应的码速率。如果调整第一资源区与第二资源区之间的边界使得资源区相同, 则将 UL 许可聚合级设置为 1、2 和 4 的方法是有利的。在这种情况下, DL 许可聚合被优选地限制到 1、2 和 4。

[0169] 可以定义具有相同大小的 CCE 或者可以定义具有限制大小的若干 CCE。上述 CCE 概念地表示用于分配 DL/UL 许可的单位, 如每个图中所示出的。

[0170] 在上面的描述中, 通过不同地解释 RA 比特来描述了提供关于第二时隙的使用状态(例如, UL 许可的存在 / 放置)的信息的示例。然而, 代替不同地解释 RA 比特, 新的比特字段可以被添加到 DCI 以便于提供关于第二时隙的使用状态的信息。新的比特字段可以为先前定义用于另一目的的比特字段的一部分(例如 2 比特)或新定义用于此目的的专用比特字段。

[0171] 图 28 示出了使用 DCI 格式的字段以便于提供关于第二时隙的使用状态(例如 UL 许可的存在 / 放置)的信息的示例。图 28 的方法可以与 RA 比特的解释一起使用或与 RA 比特的解释分开使用。

[0172] 参考图 28, DCI 格式 0/1A 包括用于区分 DCI 格式 0/1A 的 1 比特标记字段(0/1A)。DCI 格式 0 用于 UL 许可并且 DCI 格式 1A 用于 DL 许可。如上述图中所示出地, 如果用来发

射 DL 许可和 UL 许可的资源被在时域中划分或者 UL 许可大小不同于 DL 许可大小,则用于区别 DCI 格式 0/1A 的标记字段不是必要的。因此,用于区别 DCI 格式 0/1A 的标记字段可以被用来提供关于第二时隙的使用状态(例如 UL 许可的存在 / 放置)的信息。此外,DCI 格式 1A/1B/1C 包括 L/DVRB 指示字段(L/DVRB)。在 RN 的情况下,如果 DVRB 总是禁用(OFF)并且仅支持 LVRB,则 L/DVRB 指示字段可以被用来提供关于第二时隙的使用状态(例如, UL 许可的存在 / 放置)的信息。DCI 格式 1/2/2A/2B 包括指示 RA 类型 0/1 的资源分配报头字段 RA Hdr。如果 RA 类型由较高层(例如,RRC)半静态地用信号发送,则指示 RA 类型的字段可以被用来提供关于第二时隙的使用状态(例如, UL 许可的存在 / 放置)的信息。

[0173] RRC 信号 +RBG 指示

[0174] 接下来,将详细地描述使用 RRC 信号以便于提供关于第二时隙的使用状态(例如, UL 许可的存在 / 放置)的信息的方法。可以使用通过 RRC 维持现有 DCI 格式的每个字段并且指示与 DL 许可聚合级或 UL 许可聚合级相关联的信息的方法。特别地,可以在 RN 特定基础上来发射与 DL/UL 许可聚合级相关联的信息。由于每个 RN 都具有唯一的信道质量,并且由于回程的性质,信道未被快速地改变,所以至少聚合级可以通过 RRC 来用信号发送。与聚合级相关联的信息可以意味着 DL/UL 许可聚合级(例如,1 个 CCE、2 个 CCE 等)或甚至由 DL/UL 许可占用的资源区(或资源放置)。可以重新解释和使用现有的 RA 比特(例如, RBG 指示比特)。通过使用 RRC 信号和 RA 比特的重新解释,不需要从现有的 DCI 格式借用特定的比特。例如, CCE 聚合级可以由 RRC 信号来指示,并且 UL 许可的存在 / 不存在、数据的存在 / 不存在等可以由第二时隙中的 DL RA 比特来指示。这具有在子帧基础上动态地指示 UL 许可或 (R-)PDSCH 的存在 / 不存在的优点。

[0175] 图 29 示出了通过 RRC 信号指示 UL 许可的放置的示例。图 29 示出了 RBG=4RB 和 4-CCE DL 许可的情况。尽管图 29 示出了总共五个 UL 许可放置组合,但是可能存在更多的各种组合。如果 UL 许可放置组合的数目被限制到 5,则 5 条放置信息可以通过 RRC 被用信号发送到每个 RN。RA 比特(也就是说, RBG 指示比特)可以被用来检查 RBG 中的 UL 许可的存在 / 不存在。例如,如果(a)至(d)中的一个通过 RRC 信令来指示,则 RN 可以通过 RA 比特将第二时隙的使用状态解释为(a)或(e)。如果 RRC 信令比特的大小不成问题(problematic),则可以用信号发送所有情况的放置。因此,优化的资源分配是可能的。在这种情况下,如果 RA 比特是 0,则中继装置可以尝试相对于 RBG 中的(a)至(d)执行盲解码。作为另一方法,与 RA 比特的解释一起或与 RA 比特的解释分开地,实际发射的 UL 许可的放置可以使用参考图 28 所描述的 DCI 字段(或比特)(例如,类型指示比特)来指示。

[0176] 图 30 示出了其中在 RBG=3RB 和 2-CCE DL 许可的情况下可以放置 UL 许可的所有情况。与图 29 类似,UL 许可位置使用 RRC 信号来限制并且 UL 许可的存在 / 不存在可以使用 RBG 指示比特来检查。

[0177] 图 31 示出了其中在 RBG=1RB 和 1-CCE DL 许可的情况下可以放置 UL 许可的所有情况。与图 29 至 30 不同,图 31 示出了其中减少了 UL 许可分配单元的情况。图 29 至 30 示出了其中在第二时隙的 RB 中存在一个 CCE 的情况,而图 31 示出了其中在第二时隙的 RB 中存在两个 CCE 的情况。即使在这种情况下,类似于图 29,使用 RRC 信号来限制 UL 许可位置并且 UL 许可的存在 / 不存在可以使用 RBG 指示比特来检查。

[0178] 尽管在上面的描述中 RRC 信号是 RN 特定信号,但是 RRC 信号可以被定义为 RN 公

共信号。如果 RN 公共信道存在,则这是可能的。此外,如果所有的 RN-BS 链路的信道属性基本上类似,则 RN 公共信号是优选的。

[0179] RA 比特解释

[0180] 图 32 示出了 RA 比特解释的更多各种方法。参考图 32,相对于 RA 比特解释可以考虑以下四种方法(Alt#1 至 Alt#4)。

[0181] 方法 #1 (Alt#1)

[0182] - 其中检测到 DL 许可的 RBG 中的不包括 DL 许可(或频域)的 RB 对被总是用于作为 DL 许可的目的地的 RN 的数据(例如,(R-)PDSCH)传输。

[0183] -RBG 的 RA 比特指示包括 DL 许可的 RB 对中的第二时隙的用途。如图 32 中所示,如果 RA 比特是 0 则可以在资源区(UL 许可 / 空)中发射 UL 许可,而如果 RA 比特是 1 则可以在资源区中发射数据。可以相反地解释 RA 比特。在一些情况下,可以组合如果 RA 比特是 0,则 UL 许可可以总是在包括 DL 许可的 RB 对的第二时隙中发射。

[0184] 方法 #2 (Alt#2)

[0185] - 其中检测到 DL 许可的 RBG 中的不包括的 DL 许可(或频域)的 RB 对不被总是用于作为 DL 许可的目的地的 RN 的数据(例如,R-PDSCH)传输。

[0186] -RBG 的 RA 比特指示包括 DL 许可的 RB 对中的第二时隙的用途。如图 32 中所示,如果 RA 比特是 0,则可以在资源区中(UL 许可 / 空)发射 UL 许可,而如果 RA 比特是 1,则可以在资源区中发射数据。可以相反地解释 RA 比特。

[0187] 方法 #3 (Alt#3)

[0188] - 在其中检测到 DL 许可的 RBG 中的包括 DL 许可的 RB 对中的第二时隙的资源不被总是用于作为 DL 许可的目的地的 RN 的数据传输。

[0189] -RBG 的 RA 比特指示不包括 DL 许可的 RB 对(或频域)中的第二时隙的用途。如图 32 中所示,如果 RA 比特是 0 则不在资源区中发射数据,并且如果 RA 比特是 1 则发射数据。可以相反地解释 RA 比特。

[0190] 方法 #4 (Alt#4)

[0191] -RBG 的 RA 比特指示除了在其中检测到了 DL 许可的 RBG 中的 DL 许可之外的资源区的用途。

[0192] - 如图 32 中所示出,如果 RA 比特是 0 则不在资源区中发射数据。在这种情况下,其中存在 DL 许可的 RB 对的第二时隙可以被用来发射 UL 许可。如果 RA 比特是 1,则在除了 RBG 内的 DL 许可之外的整个资源区中发射数据。可以相反地解释 RA 比特。

[0193] 图 32 的方法可以独立地使用并且可以通过较高层(例如 RRC)信号或物理层信号来设置。此外,可以根据由 DL 许可占用的频域使用特定方法来执行回退(fallback)。例如,如果由 DL 许可占用的 RB 对的数目等于或大于预定值(例如,3),则可以使用从方法 #1 与方法 #2 之间先前选择的一个来执行操作(即,回退模式)。此外,可以根据传输模式、是否执行了交织(即,交织模式或非交织模式)、R-PDCCHRS 类型(例如,DM RS 或 CRS)来选择和使用方法。在这种情况下,基本的方法被设置为在回退操作中并且可以根据配置模式自动地应用特定的方法。

[0194] 在图 32 的方法 #1 至 #4 中,用于区分 0 与 1 的信号可以为 RA 比特。作为另一示例,在方法 #1 至 #4 中,用于区分 0 与 1 的信号可以为 DCI 内的一些比特(例如,见图 28 的

描述)。作为另一示例,在方法 #1 至 #4 中,用于区分 0 与 1 的信号可以为 RRC 比特。作为另一示例,在方法 #1 至 #4 中,用于区分每种状态的信号可以由 RA 比特和 RRC 比特构成的新格式的指示符。例如,四种状态可以通过组合 1RA 比特 +1RRC 信号比特来指示。在这种情况下,可以相对于每种方法来定义额外的状态。此外,在方法 #1 至 #4 中,用于区分每种状态的信号可以由 RA 比特 + 额外的比特(例如,类型指示比特等)构成的 2 比特信号。

[0195] 在图 32 中,UL 许可的位置意味着 UL 许可或空状态。从 RN 的观点看,如果 UL 许可解码失败,则对应的区不被用于数据传输,在 (R-)PDSCH 解码时,UL 许可传输不同于空状态。然而,从 BS 的观点看,在 UL 许可的传输与 UL 许可的非传输之间存在差异。因此,图的指示可以根据观点来改变。

[0196] 在图 32 中,假定 DL 许可的大小(聚合级或资源区)和 UL 许可的大小是相同的。图 32 仅仅是示例性的并且相同的方法适用于 DL 许可聚合级和 UL 许可聚合级不同的情况。在这种情况下,相对于每种方法存在更多的情况并且因此 2 比特或更多比特的信号可能是必要的。

[0197] 考虑到非对称或对称的子帧分配的 RA 比特解释

[0198] 图 33 至 34 示出了 DL 许可和 UL 许可的对总是存在的情况和 DL 许可和 UL 许可单独存在的情况。参考图 33 至 34,可以相对于 RA 比特解释 (Alt#5 至 Alt#10) 考虑以下六种方法。RA 比特(或另一比特或新的比特)可以被用来指示 DL/UL 许可和数据的位置 / 放置。

[0199] 在方法 #5 (Alt#5) 中,假定在两个 RB 对中(例如,聚合级 =2)中检测到 DL 许可并且在两个 RB 对的第二时隙(例如,聚合级 =2)中发射 UL 许可。在这种情况下,指示比特(例如,RA 比特) 0 意味着在 RBG 的剩余的资源区中不存在数据并且指示比特(例如,RA 比特) 1 意味着在 RBG 的剩余的资源区中存在数据。

[0200] 方法 #6 (Alt#6) 和方法 #7 (Alt#7) 可以适用于存在仅 DL 许可的情况,即,不存在 UL 许可的情况。方法 #6 意味着如果指示比特(例如,RA 比特) 是 1,则直到其中存在 DL 许可的 RB 对的第二时隙填充有数据。相反,方法 #7 (Alt#7) 指示如果指示比特(例如,RA 比特) 是 1 则在其中存在 DL 许可的 RB 对的第二时隙中不存在数据,并且仅在其中不存在 DL 许可的剩余的 RB 对中存在数据。在方法 #6/#7 中,如果指示比特(例如,RA 比特) 是 0,则其意味着在 RBG 内除了其中存在 DL 许可的资源之外的资源中不存在数据。

[0201] 图 34 的方法 #8 (Alt#8)、方法 #9 (Alt#9) 以及方法 #10 (Alt#10) 示出了其中 DL 许可和 UL 许可的聚合级或资源区不相同的情况。尽管由于单个 CCE 大小而导致 DL 和 UL 许可聚合级相同,但是 DL 许可可以被放置在两个 RB 中并且 UL 许可可以被放置在一个 RB 中。在这种情况下,这个示例意味着 RB 映射而不是聚合级。

[0202] 可以根据回程子帧分配不同地应用上述 RA 解释方法。例如,如果 DL 子帧和 UL 子帧的对被分配给回程(即,在 DL 回程子帧发射用于 UL 回程的 UL 许可),则 RA 解释可适用于总是发射 UL 许可的假定,如方法 #5 或 #8 中。相反,在不伴随其中在 HARQ 时间线上将发射 UL 许可的 UL 子帧的 DL 子帧(其可以被称为 DL 独立的子帧)中,RA 解释可以适用于不存在 UL 许可的假定,如方法 #6、#7、#9 以及 #10 中的。也就是说,根据本方法,可以在其中存在 DL 许可和 UL 许可的子帧中和 DL 独立的子帧中解释信号 0/1。例如,即使当不存在单独的信号时,RN 也可以自动地应用在正常的子帧中的方法 #5 和 #8 的解释,和在独立的子帧中

的方法 #6、#7、#9 以及 #10 的解释。

[0203] 考虑到各种聚合级的 RA 解释

[0204] 图 35 图示了如果 DL 许可和 UL 许可的聚合级被改变, RA 比特在盲解码过程中的角色。

[0205] 参考图 35, 如果 RA 比特是 1, 则其指示 RBG 由仅 DL 许可和 (R-)PDSCH 数据组成。也就是说, 除了其中通过盲解码检测到 DL 许可的 RB 之外的位置填充有待发射的数据。如果 RA 比特是 0, 则其指示 UL 许可必然存在。UL 许可的聚合级可以通过盲解码来检查。也就是说, 如果 DL 许可的盲解码是成功的, 则 RA 比特 = 0 或 RA 比特 = 1 适用于除了 RB 之外的区。在 RA 比特 = 0 的情况下, RN 可以通过盲解码来检查由 UL 许可占用的区。因此, 如果通过盲解码仅一个 RB 由 UL 许可占用, 则剩余的区填充有待发射的数据。类似地, 如果 UL 许可延伸多个 RB, 则通过盲解码获得的、除了其中存在 UL 许可的 RB 之外的区被用作数据。然而, 如果 DL 许可所延伸的 RB 的数目大于 UL 许可所延伸的 RB 的数目, 则除了其中 DL 许可在第一区中发射的区之外的区可以是空的。也就是说, 当仅 UL 许可在 RB 对内的第二时隙中发射时, RB 对的第一时隙可以总是空的。也就是说, 在其中发射 UL 许可的 RB 对内的第一时隙的资源可以仅用于 DL 许可并且可以不用于数据。

[0206] 即使当 RA 比特是 0 时, 第二时隙中的 UL 许可的盲解码可能失败。在这种情况下, RN 应该在不知道直到哪一个区 UL 许可存在的状态下解码数据, 并且因此数据解码可能失败。由于 UL 许可的盲解码失败不是频繁地发生, 所以数据解码可以被放弃。也就是说, 如果 UL 许可解码失败, 则数据可以被丢弃。

[0207] 图 36 图示了在其中假定 DL 许可和 UL 许可被总是发射的情况下的 RA 比特在盲解码处理中的角色。

[0208] 参考图 36, 其中 RA 比特是 1 的情况在图 35 中没有发生。尽管 UL 许可存在, 但是由于不可能保证 UL 和 DL 许可聚合级是相同的, 所以在图 35 中其中 RA 比特是 0 的四种情况是有效的。因此, 在本示例中, RA 比特可以被用来将其中 RA 比特是 0 的情况划分成图 35 中的两个组。例如, 其中由 UL 许可占用的 RB 等于或大于由 DL 许可占用的 RB 的情况由 RA 比特 = 0 来指示, 并且其相反的情况由 RA 比特 = 1 来指示。在 RA 比特 = 1 的情况下, DL 许可和数据的组合可以总是存在于至少一个 RB 对中。可以通过盲解码来做出关于 UL 许可延伸多少 RB (即, 聚合级) 的确定。因此, 如果 UL 许可的盲解码失败, 则可以使用丢弃 RBG 的数据的方法。如果使用了额外的比特 (例如, 类型指示比特), 则可以区分 (RA 比特 + 类型比特 = 2 比特) 的所有四种情况。因此, 能够检测 UL 许可而不用盲解码。同时, 如果存在在 DL 许可和 UL 许可的放置上的限制, 可以用信号发送 1 比特, 而没有额外的比特。例如, 在图 36 中所示出的情况之中的两种情况可以通过限制 DL 许可和 UL 许可的大小比率或限制聚合级来排除。

[0209] 指示资源使用方法中的一个的信令

[0210] 图 37 示出了第二时隙的资源使用方法的示例。为了方便, 图 37 示出了图 32 中所示出的方法 #1 至方法 #4。因此, 对于方法 #1 至方法 #4, 参考图 32。

[0211] 将参考图 37 简要地描述方法 #1 (Alt#1)。在方法 #1 中, 如果 DL 许可存在, 则其数据总是存在。在这里, 假定根据 DL 许可的大小来决定 UL 许可的大小。例如, 就实际的资源区的大小或 CCE 聚合级来说, 可以假定 UL 许可的大小等于或小于 DL 许可的大小。在资

源使用和 UL 许可错误情况处理方面,方法 #1 是优选的。然而,在一些情况下,当考虑 RS 格式和交织时,方法 #4 或方法 #3 可能是有利的。因此,提出了根据环境选择和使用每种方法的方法。例如,可以使用方法 #1 和方法 #4 两者并且可以使用用于区分两个方法的信令(例如,RRC)。如果 DL 许可在若干 RBG 中发射,则存在其中 DL 许可不被包括在一个 RBG 中的 RB 被用作数据的假定等同地适用于所有的 RBG 的假定 / 限制。另外,每当 RBG 增加一,需要 1 比特的额外的信令信息。比特的数目上的限制在 RRC 信令的情况下不成问题。

[0212] 作为另一示例,可以分别配置方法 #1、#3 以及 #4。如果应用了交织则可以使用方法 #3。在交织的情况下,资源区不被用来发射数据,无论 UL 许可的部分是否存在于第二时隙中。因此,如果应用了交织,则优选地使用方法 #3。此外,可以使用根据传输模式自动地确定方法的方法。此外,可以取决于是否应用了交织(即,交织模式或非交织模式)或 R-PDCCH RS 类型(例如,DM RS 或 CRS)来选择和使用每种方法。在这种情况下,基本方法被设置为回退操作并且可以根据配置模式来自动地应用特定的方法。

[0213] DL/UL 许可 DCI 格式之间的关联

[0214] 可以经由一个 RB 对来一起发射的 DL/UL 许可 DCI 格式可以考虑于 DL/UL 许可 DCI 格式之间的关联来限制。可以根据各种标准来设置关联,例如,使用 DCI 格式大小。例如,如果在 DL 许可中使用 DCI 格式 1,则在 UL 许可中使用 DCI 格式 0,并且如果在 DL 许可中使用 DCI 格式 2 和 2x,则可以在 UL 许可中使用 DCI 格式 3 (新的 UL MIMO 格式)。因此,能够基本上等同地维持 DL 许可的大小和 UL 许可的大小。特别地,由于其中存在 UL 许可的第二时隙的资源区是大的,所以 UL 许可的大小不超过 DL 许可的大小。

[0215] 错误情况处理

[0216] 图 38 示出了图 29 中的错误情况处理方法。参考图 38,使用 1RA 比特来指示数据的存在 / 不存在并且相对于 UL 许可来执行盲解码。在这种情况下,为了准确地指示 UL 许可的大小,可以使用额外的比特(L1/L2、RRC 信令)。

[0217] 图 39 至 40 参考图 35 示出了错误情况处理方法。

[0218] 参考图 39,如果 DL 许可大小是 M,则用于放置 UL 许可的情况的数目可以通过将 UL 许可大小 N 设置为小于 M 来限制。例如,如果当 DL 许可大小为 3 (=M) 时,UL 许可大小被设置为 2 (=N) 或更小(即,1 或 2),则能够减少盲解码复杂性。更具体地,如所示出地,假定当 DL 许可的聚合级是 3 个 CCE 时,UL 许可的聚合级是 2 个 CCE 或者更少,则当信令或 RB 比特为 0 时使用(a)至(d)之中的(c)或(d)来减少情况的数目。因此,能够减少盲解码复杂性。

[0219] 图 40 示出了除了参考图 39 所描述的 UL 许可大小的限制之外,发射机和接收机有希望排除其中在图 39 中信令比特(例如,RA 比特)是 1 (左图)的情况的情况。在这种情况下,由于中继装置仅在两种情况(即,(c)和(d))之间进行区分,所以 1 比特指示是可能的。换句话说,假定,当 DL 许可大小是 M 时,UL 许可大小 N 应该小于 M 并且用于放置 UL 许可的情况的数目被限制为二。例如,如果当 DL 许可大小为 3 (=M) 时 UL 许可大小小于 2 (=N) (即,1 或 2),则 1 比特指示是可能的。

[0220] “仅 DL 许可情况”和“DL 许可 +UL 许可情况”的支持

[0221] 图 41 和 42 示出了用于放置 R-PDCCH/ 数据的其它规则。特别地,如果 DL 许可和 UL 许可同时存在,则可以应用方法 #5 (Alt#5) 和方法 #8 (Alt#8),并且如果仅 DL 许可存在

(即, UL 不存在), 则可以应用方法 #6 (Alt#6)、方法 #7 (Alt#7)、方法 #9 (Alt#9) 以及方法 #10 (Alt#10)。将如下描述两种情况:

[0222] (a) 其中存在 DL 许可并且总是存在 UL 许可的情况

[0223] (b) 其中仅存在 DL 许可而不存在 UL 许可的情况

[0224] 在(a)的情况下使用方法 #5 (Alt#5) 和方法 #8 (Alt#8), 并且在(b)的情况下使用方法 #6 (Alt#6)、方法 #7 (Alt#7)、方法 #9 (Alt#9) 以及方法 #10 (Alt#10)。假定(a)和(b)共存, 则提前定义一个集合使得在发生(a)的特定的子帧中使用适用于(a)的方法中的一个, 并且在发生(b)的特定子帧中使用适用于(b)的方法中的一个, 并且通过信令来配置。例如, 在(a)的情况下根据方法 #5 来检查 R-PDCCH 和数据的放置, 并且在(b)的情况下根据方法 #6 来检查 R-PDCCH 的放置。在这个时候, 方法 #5 和方法 #6 可以被组成一个集合并且可以通过信令来配置。作为另一方法, 可以设置并通过信令来配置仅使用(a)的模式 1 以及使用(a)和(b)两者的模式 2。一般而言, 考虑到对称的子帧分配, 其中发生(a)的可能性是高的。在 TDD 结构中, (b)可能频繁地发生。此外, 可以使用使用模式 1 (例如, 方法 #5)和模式 2 (例如, 方法 #5 和方法 #6)两者的方法。可以根据子帧类型自动地应用模式 1 和模式 2。可以根据子帧分配模式(subframe allocation pattern)或子帧索引隐式地检查子帧。如果在一个模式中(例如, 模式 2- 方法 #5 和方法 #6)应用各种方法, 则可以取决于盲解码来在模式 2 中区分方法 #5 和方法 #6。在模式 2 中, 方法 #5 和方法 #6 可以通过 L1/L2 或较高层信令来区分或者可以根据子帧分配模式或子帧索引来隐式地检查。

[0225] 用于最大化回程资源的索引排序

[0226] 在以下描述中, 给出了以下假设以便于使用回程资源。为了描述, 假定存在 R-PDCCH (或中继装置) 组 0、1 以及 2。在这种情况下, 由于中继装置假定 R-PDCCH 总是存在于该中继装置所属于的组(例如, 组 1)中的 RB 对的第一时隙中, 所以仅 RB 对的第二时隙可以被用来发射 R-PDCCH。如果使用另一组(组 0 或 2)的 RB 对来发射该 R-PDCCH (也就是说, 如果存在 RA 指示), 则假定不仅第二时隙而且第一时隙可以被用来发射 R-PDCCH。这是因为中继装置在该中继装置所属于的组与该中继装置所不属于的组之间进行区分的同时解释 RA 指示比特。

[0227] 图 43 示出了根据组索引排序来放置 R-PDCCH 的示例。在图 43 中, 假定 RBG 由四个 RB 组成并且 R-PDCCH 的总数目为 8。

[0228] 参考图 43, 可以根据组索引排序(例如, 逻辑 RB 索引排序)从 RB 索引 0 连续地放置八个 R-PDCCH (RN1 至 RN8)。在这种情况下, 属于组 1 的 RN4 可以不使用属于组 0 的 RB 对的第一时隙。这是因为在组 1 的 RN4 之前的 RB (RB 索引 0 至 2)填充有其它 RN (RN1 至 RN3) 的 R-PDCCH。在这种情况下, 上述的假设(即, 如果在除了 RN4 所属于的组 1 之外的组中存在 RA 指示则从第一时隙开始发射 R-PDCCH 的假设)是不合适的。因此, 如所示地, 如果应用了组索引排序, 则新的规则是必要的。应该决定组索引排序方法。

[0229] 作为一个方法, 可以向 BS 应该将相对大量的数据(例如, 组 2)发射到的 RN 赋予高索引值。相反, 可以向 BS 应该将相对小量的数据发射到的 RN 或数据未被发射到的 RN (例如, 仅 DL 许可情况下)赋予相对低的索引值。在这个时候, 为了准确地应用该规则, 可以根据数据的量来优选地执行组索引排序。在这样的调整中, 当存在分配给低于中继装置的 RB 索引的 RB 索引的资源时并且当存在分配给大于中继装置的 RB 索引的 RB 索引的资源

时,中继装置可以不同地解释 RA 指示比特,这在图 44 至 46 中示出。图 44 至 46 示出了不同的状态。

[0230] 图 44 示出了其中每一个 RB 意指逻辑 RB 和索引的情况或以一个 RB 的单位来分配资源的情况的方法。图 45 示出了适合于以 RBG 单位分配资源的情况的方法。图 45 示出了其中 UL 许可被单独地打包并且以时间或者以具有预定大小的组单位交织的情况。

[0231] 图 44 示出了其中存在 RN2 的 DL 许可的 RB 对的第二时隙为空(例如,仅 DL 许可的情况)的情况和其中空资源被用于 RN6 的情况。图 44 示出了除上述的空资源之外,甚至在未被不同于其中存在 RN6 的 DL 许可的 RB 对的第二时隙的 RN 所使用的 RB 对中发射用于 RN6 的数据的情况。也就是说,与 RN1 或 RN2 相比,较大量的数据被发射到 RN6。这是因为假定了根据要发射到中继装置的数据的大小执行了组索引排序。在这种情况下,不同地设置了 RA 比特解释。也就是说,在 RN6 之前存在的用于 RB (左边方向的 RB) 的 RA 比特仅指示在第二时隙中是否存在数据。这是因为第一时隙被具有如 RN2 中的低的组索引的 RN 占用。当 RN6 的 R-PDSCH 被分配给大于其中存在 RN6 的 RB 索引的 RB (右边方向的 RB) 时,RA 比特指示 R-PDCCH 是否存于在第一时隙和第二时隙两者中。也就是说,中继装置可以考虑组索引而根据在 RB 对的第二时隙处或所有时隙处发射 R-PDCCH 的假设来执行解码。上述假设可以被概括如下:

[0232] 1. 如果 RA 比特指示相对于在搜索空间中由中继装置的 R-PDCCH (或 R-PDCCH 组) 以及先前的(一个或多个) R-PDCCH (或(一个或多个) R-PDCCH 组) 占用的(一个或多个) RB 对的数据(例如,(R-)PDSCH) 分配,则中继装置假定在 RB 对的第一时隙处发射 DL 许可并且在第二时隙处发射其数据。因此,中继装置根据在 RB 对的第一时隙中未发射数据的假设来执行(R-) PDSCH 解码。

[0233] 2. 如果 RA 比特指示相对于在搜索空间中与由中继装置的 R-PDCCH 占用的(一个或多个) RB 对相邻的(一个或多个) RB 对的数据(例如,(R-) PDSCH)) 分配,则中继装置假定在 RB 对的第一和第二时隙两者中发射了数据。因此,中继装置根据在 RB 对的第一和第二时隙两者中发射了数据的假设执行(R-) PDSCH 解码。

[0234] 根据本提议,中继装置不必知道想给定的子帧中多少 RB 由 R-PDCCH 使用或存在多少 R-PDCCH。

[0235] 图 45 示出了引入 RBG 概念的情况。如果以 RBG 单位分配资源,则不可以使用仅属于该 RBG 的 PRB。随着不可用的 RB 的数目增加,上述方法使得能够实现回程资源的有效使用。图 45 示出了其中 RN 所属于的 RBG 中的 1 个 RB 被用于 RN2 并且在其中 RN 的 R-PDCCH 以及 RN2 所属于的 RBG 不存在的 RB 对中发射用于 RN2 的 R-PDSCH 的情况。在这种情况下,用于具有比 RN2 所属于的 RBG 的索引小的索引的 RBG 索引的 RA 比特解释和用于具有比 RN2 所属于的 RBG 的索引大的索引的 RBG 的 RA 比特解释是不同的。

[0236] 图 46 示出了如果 UL 许可小于 DL 许可则使用较小的索引来打包 UL 许可的示例。通过此配置,除了被 UL 许可占用的 RB 之外的所有 RB 可以被用于所提出的规则。

[0237] 上述描述集中在 BS 与 RN 之间的关系上,但是等同地/同样地适用于 RN 与 UE 之间的关系。例如,在上述描述中,BS 可以利用 RN 来代替而 RN 可以利用 UE 来代替。

[0238] 图 47 示出了本发明适用于的 BS、RN 以及 UE。

[0239] 参考图 47,无线电通信系统包括 BS 110、RN 130 以及 UE 130。为了方便,尽管 UE

被连接到 RN,但是 UE 可以被连接到 BS。

[0240] BS 110 包括处理器 112、存储器 114 以及射频(RF)单元 116。处理器 112 被配置成实现本发明的过程和 / 或方法。存储器 114 被连接到处理器 112 以便存储与处理器 112 的操作相关联的各种信息。RF 单元 116 被连接到处理器 112 以便发射和 / 或接收 RF 信号。RN 120 包括处理器 122、存储器 124 以及射频(RF)单元 126。处理器 122 被配置成实现本发明的过程和 / 或方法。存储器 124 被连接到处理器 122 以便存储与处理器 122 的操作相关联的各种信息。RF 单元 126 被连接到处理器 122 以便发射和 / 或接收 RF 信号。UE 130 包括处理器 132、存储器 134 以及射频(RF)单元 136。处理器 132 被配置成实现本发明的过程和 / 或方法。存储器 134 被连接到处理器 132 以便存储与处理器 132 的操作相关联的各种信息。RF 单元 136 被连接到处理器 132 以便发射和 / 或接收 RF 信号。BS 110、RN 120 和 / 或 UE 130 可以具有单个天线或多个天线。

[0241] 通过以预定的方式组合本发明的结构元素和特征实现了前述实施例。除非另外指出,否则应该选择性地考虑结构元素或特征中的每一个。结构元素或特征中的每一个可以在不用与其它结构元素或特征结合的情况下实现。同样地,一些结构元素和 / 或特征可以与彼此结合以构成本发明的实施例。可以改变在本发明的实施例中描述的操作的顺序。一个实施例中的一些结构元素或特征可以被包括在另一实施例中,或者可以使用另一实施例的对应的结构元素或特征来代替。此外,将显而易见的是,涉及特定权利要求的一些权利要求可以与涉及除了特定权利要求之外的其它权利要求的另外的权利要求结合以构成实施例,或者在提交申请之后借助于修正案来添加新的权利要求。

[0242] 基于基站、RN 以及 UE 之间的数据通信关系公开了本发明的实施例。如有需要,本发明中的要通过基站执行的特定操作也可以由基站的上部节点来执行。换句话说,对本领域的技术人员将显而易见的是,用于使基站能够在由包括基站的若干网络节点组成的网络中与终端进行通信的各种操作将通过基站或除基站外的其它网络节点执行。根据需要术语“基站(BS)”可以使用固定站、节点 B、e 节点 B (eNB)以及接入点来代替。根据需要术语“终端”还可以使用用户设备(UE)、移动站(MS)或移动订户站(MSS)来代替。

[0243] 本发明的实施例能够通过例如硬件、固件、软件或其组合的各种方式来实现。在通过硬件实现本发明的情况下,本发明能够利用专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等来实现。

[0244] 如果本发明的操作或功能通过固件或软件实现,则本发明可以以例如模块、过程或函数等的各种格式的形式来实现。软件代码可以被存储在存储器单元中使得其可以由处理器来驱动。存储器单元位于在处理器的内部或外部,使得其可以经由各种已知的部件与前述的处理器通信。

[0245] 对本领域的技术人员而言将显而易见的是,在不背离本发明的精神或范围的情况下能够在本发明中进行各种修改和变化。因此,意图是本发明覆盖本发明的修改和变化,只要它们落入所附权利要求和它们的等同物的范围内。

[0246] 工业适用性

[0247] 本发明涉及一种无线电通信系统并且适用于基站、中继节点以及用户设备。

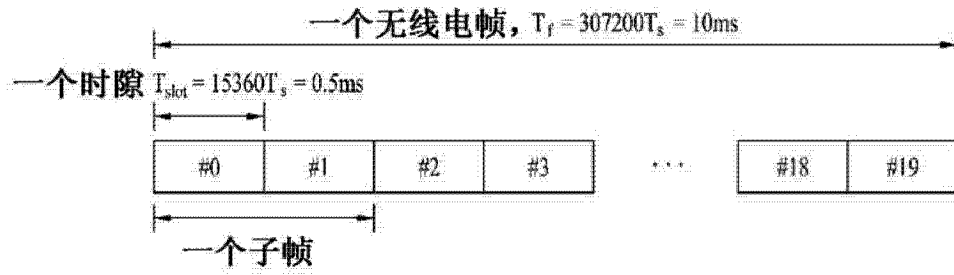


图 1

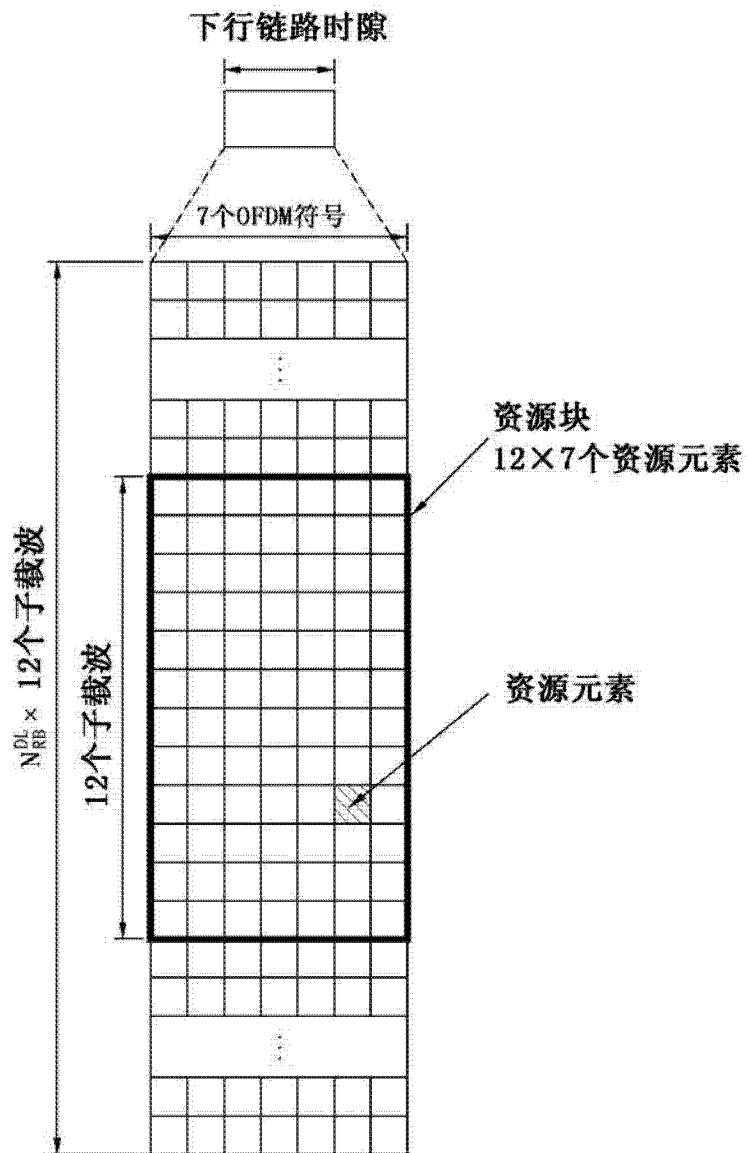


图 2

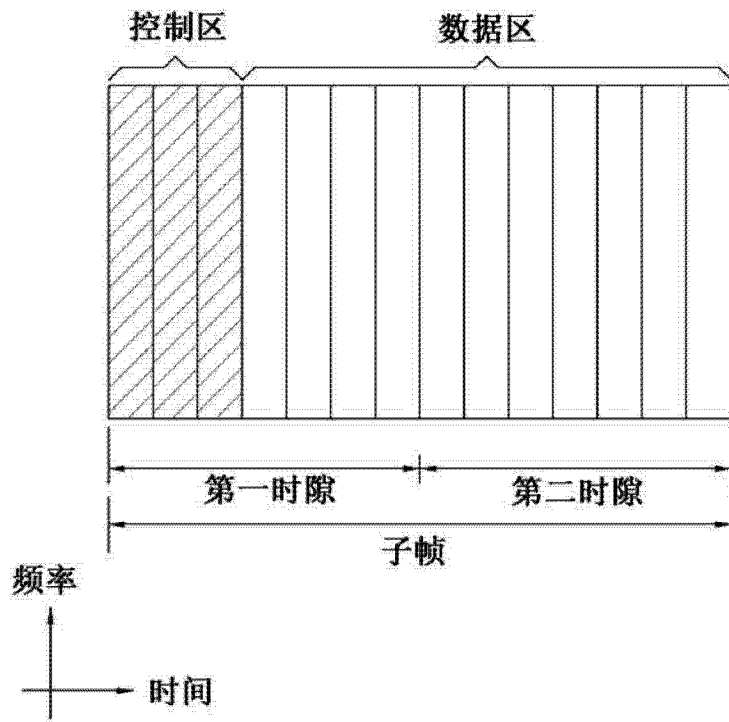


图 3

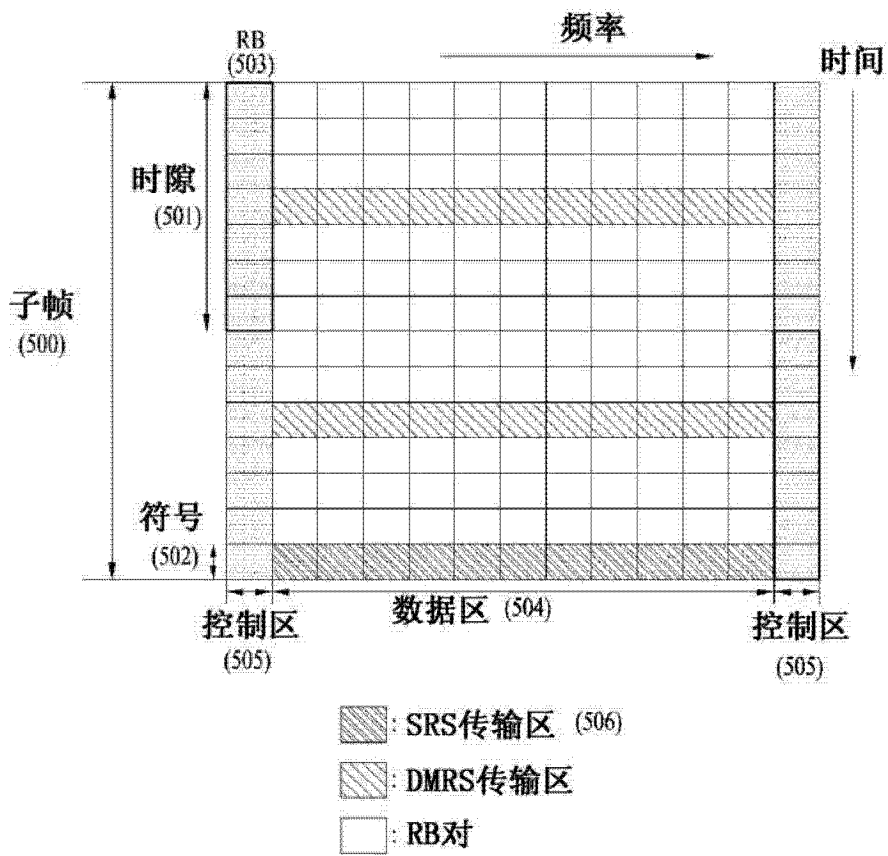


图 4

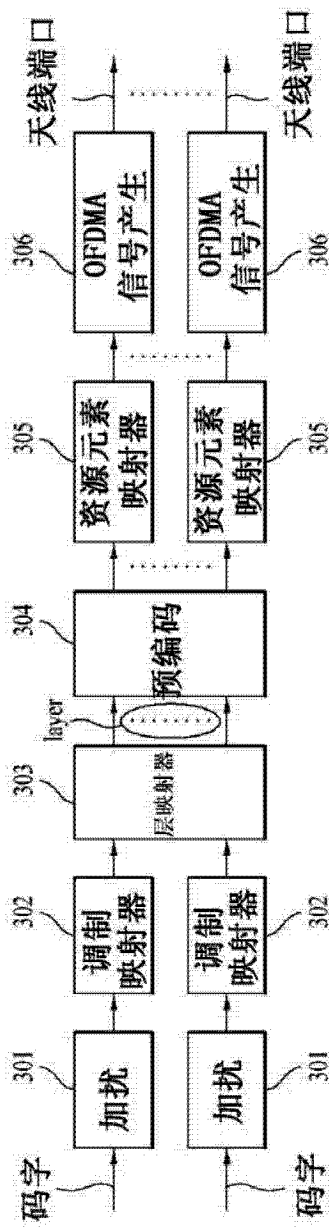


图 5

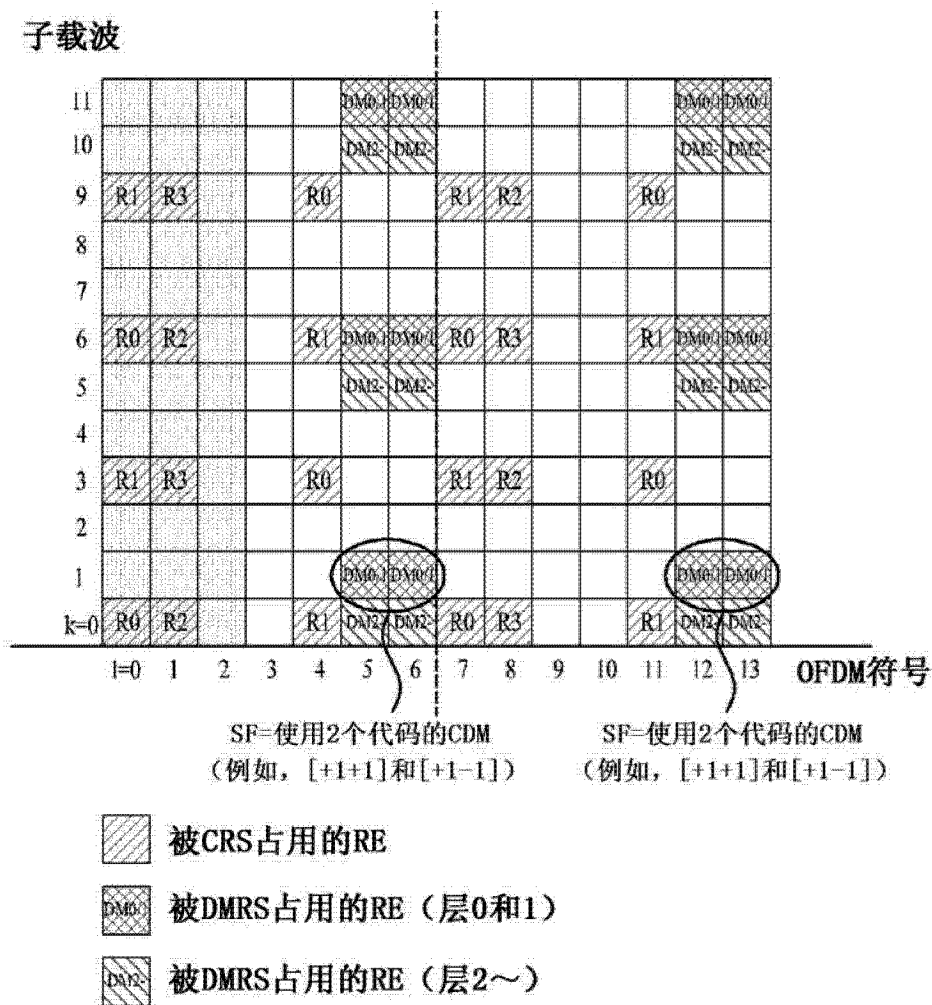


图 6

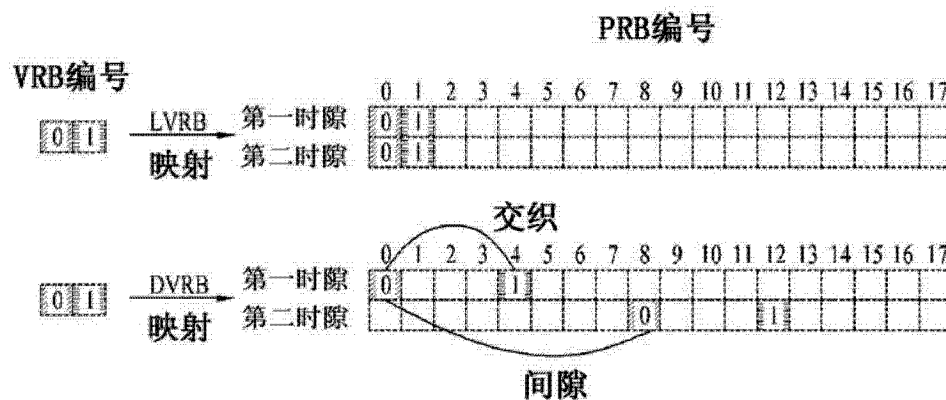


图 7

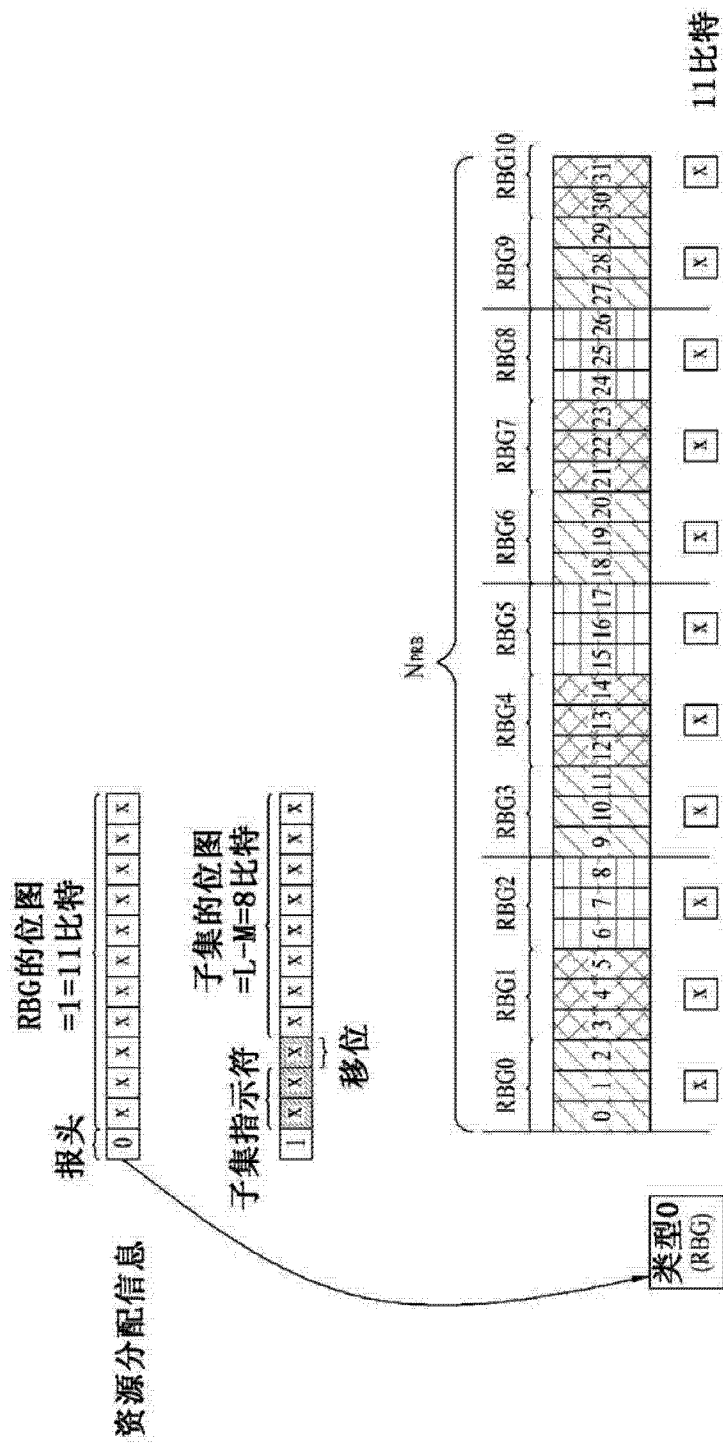


图 8

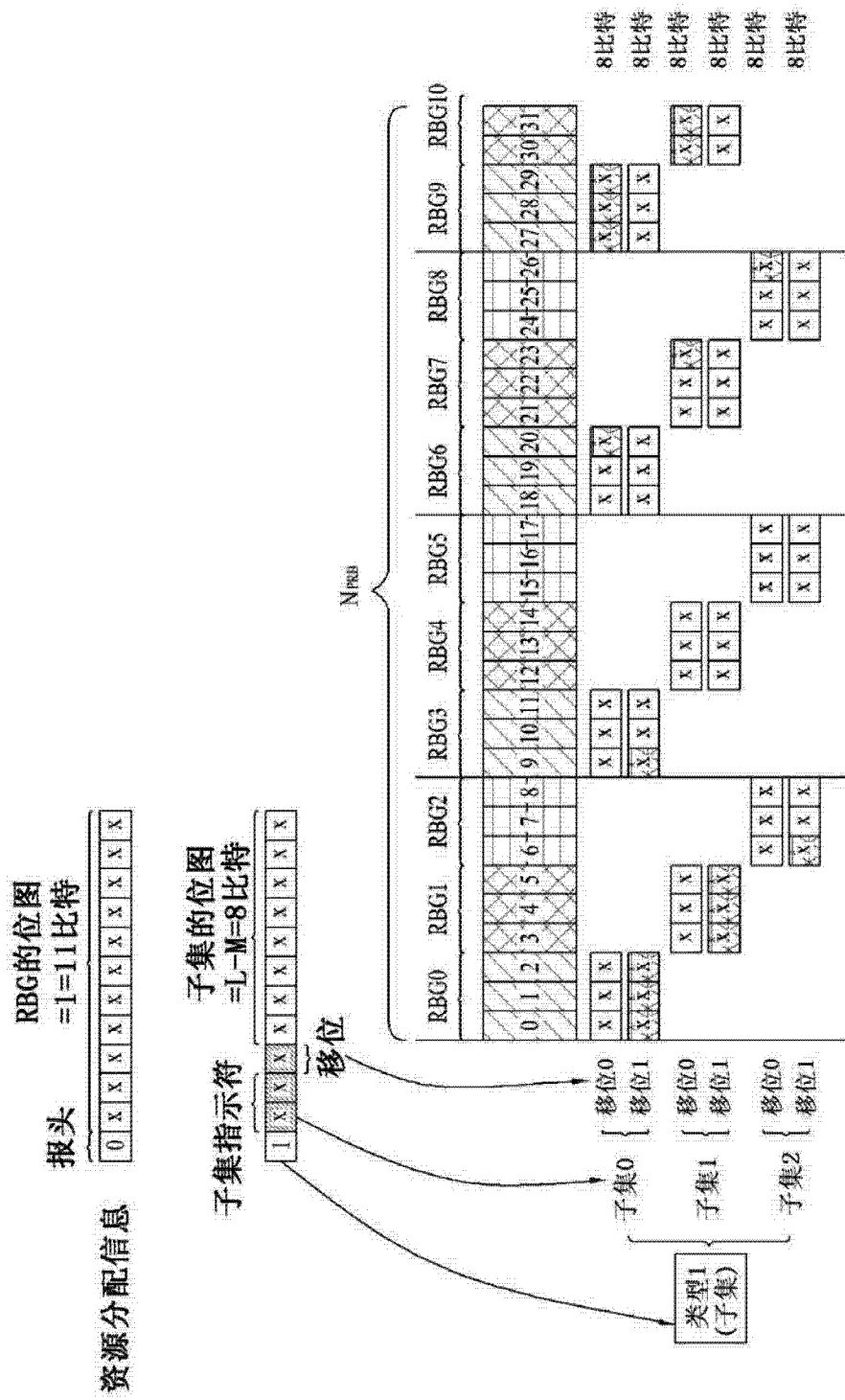


图 9

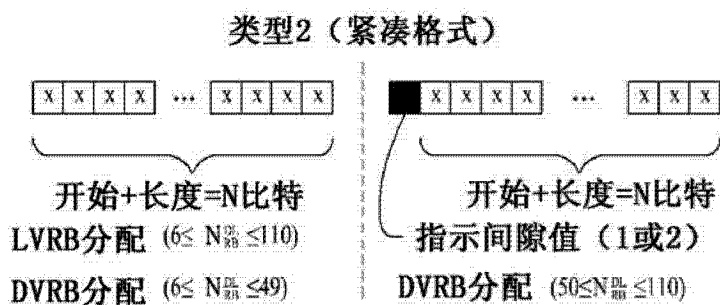


图 10

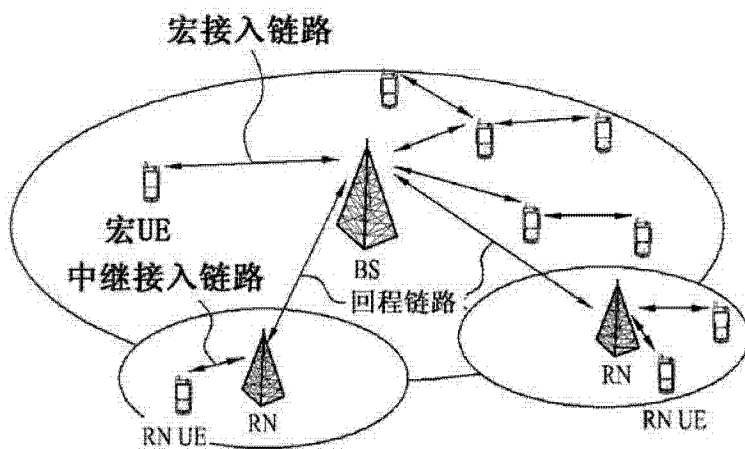


图 11

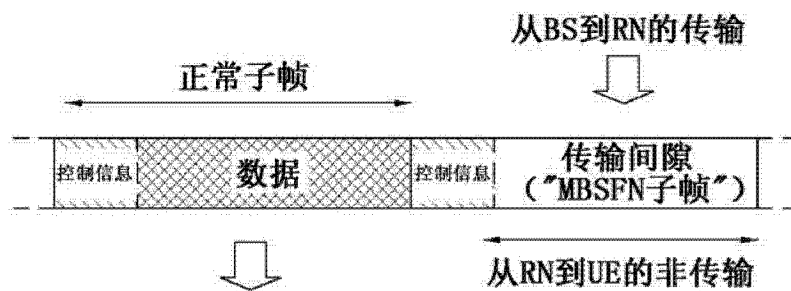


图 12

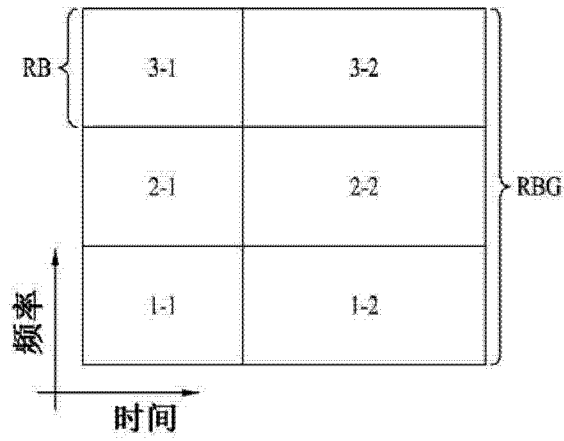


图 13

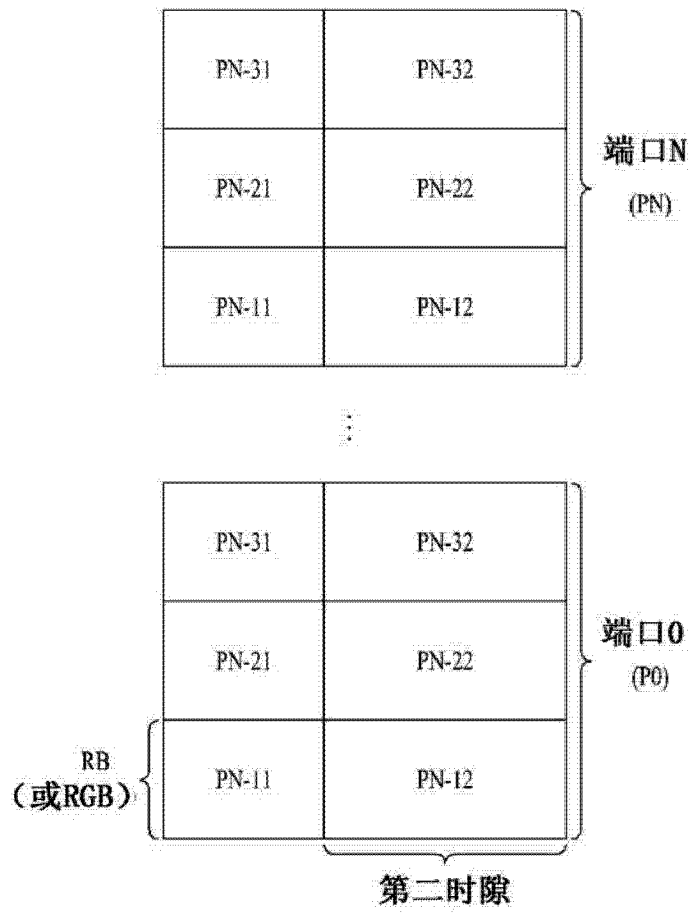


图 14

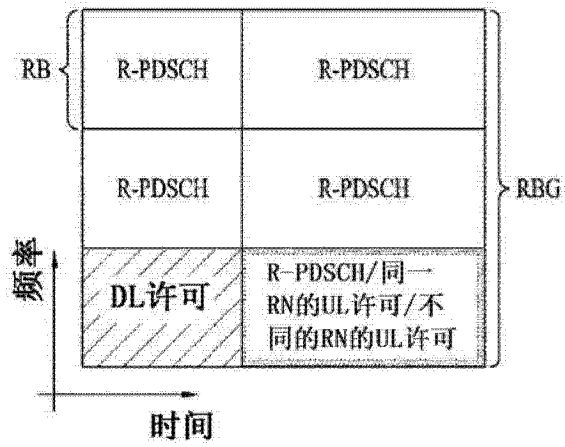


图 15

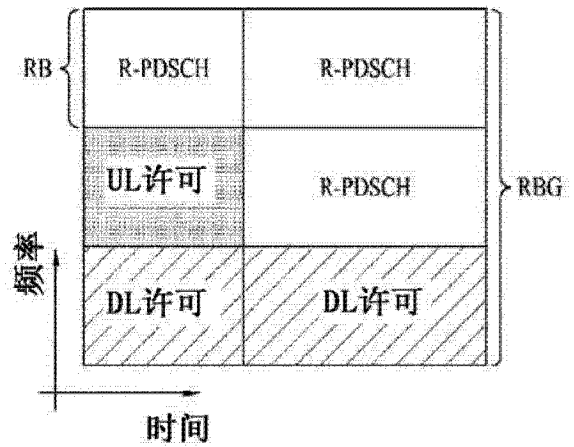


图 16

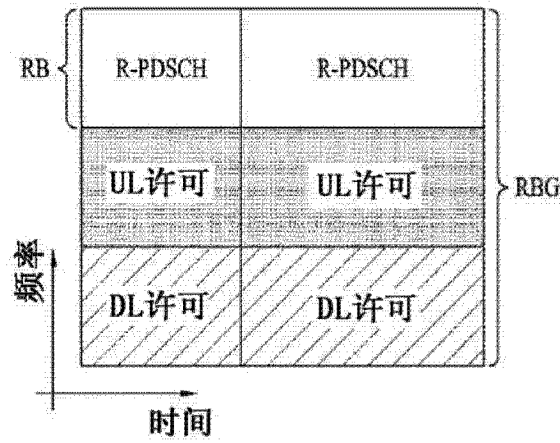


图 17

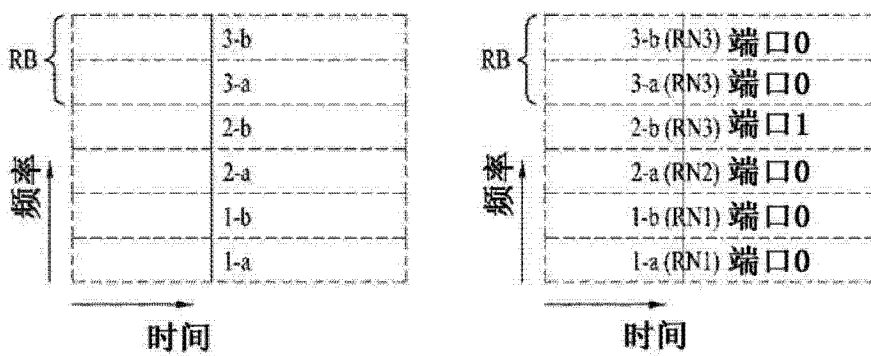


图 18

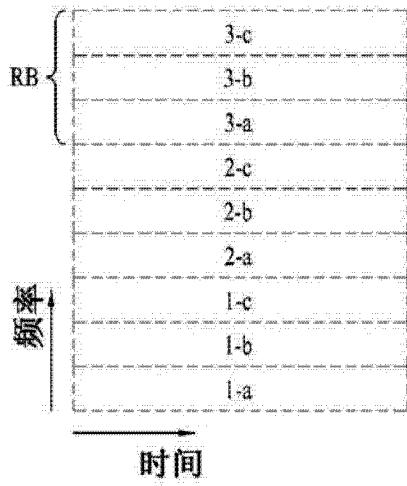


图 19

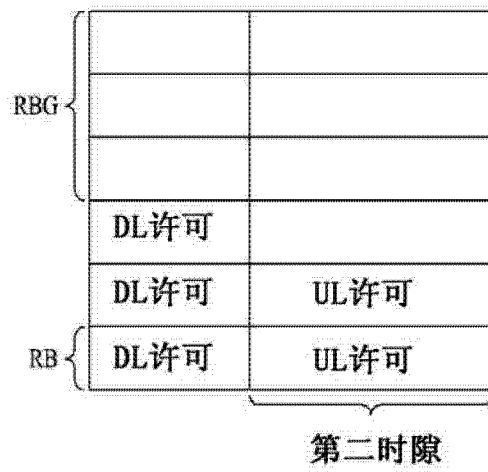


图 20

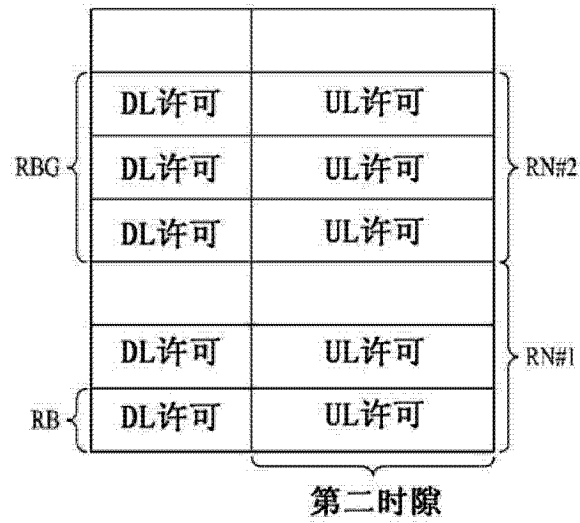


图 21

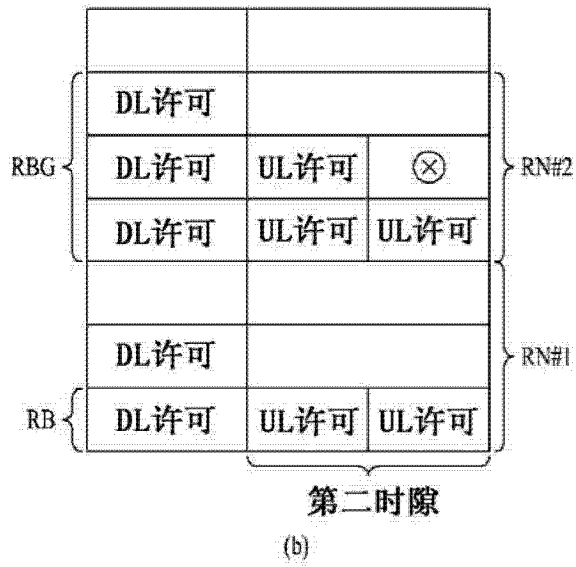
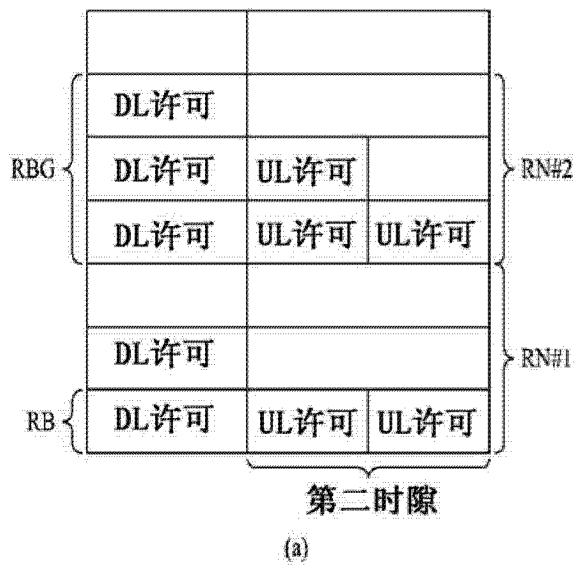
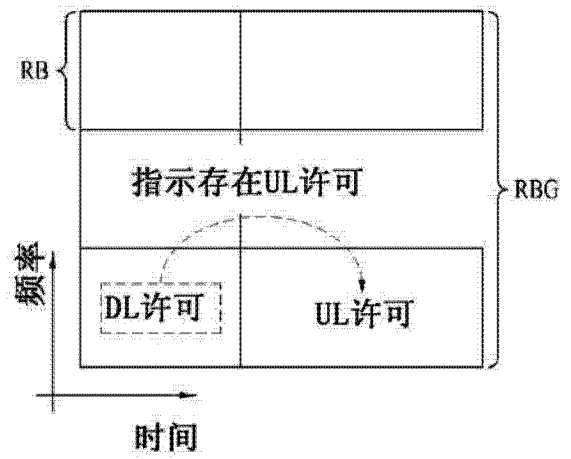


图 22



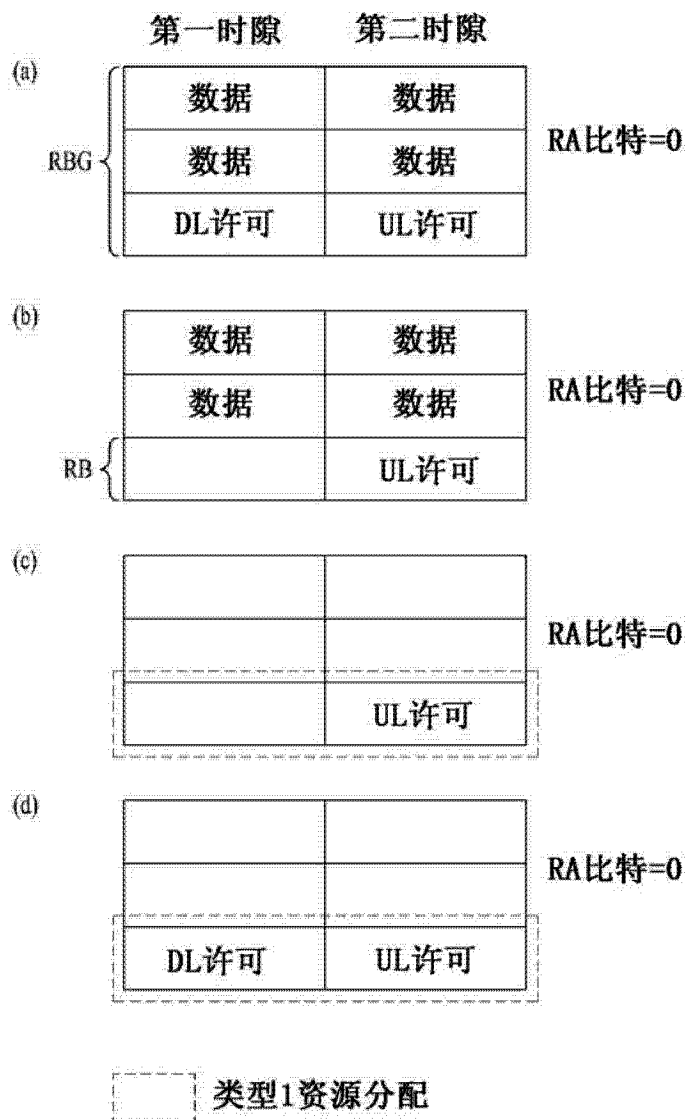


图 24

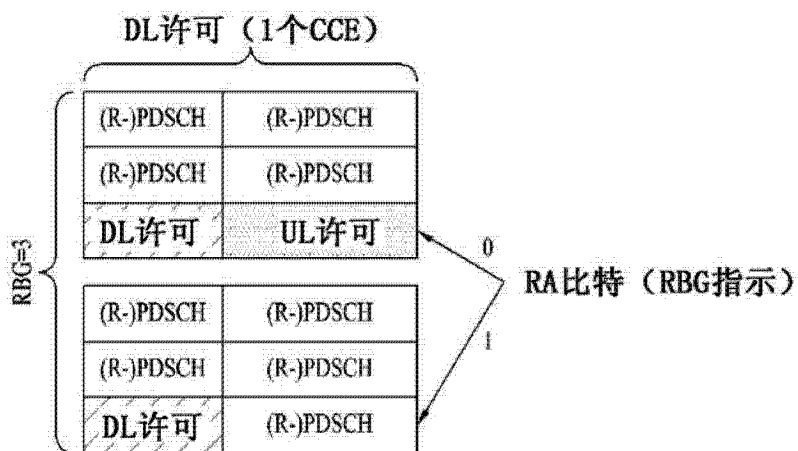


图 25

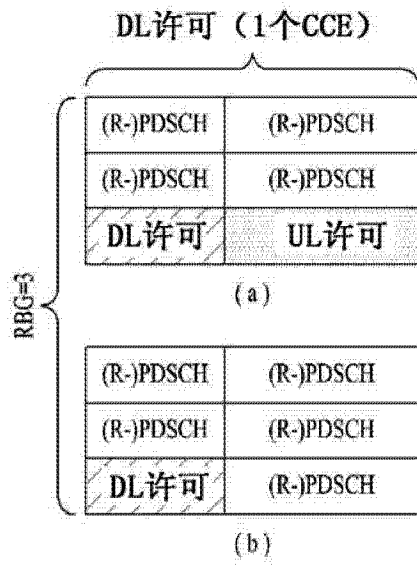


图 26A

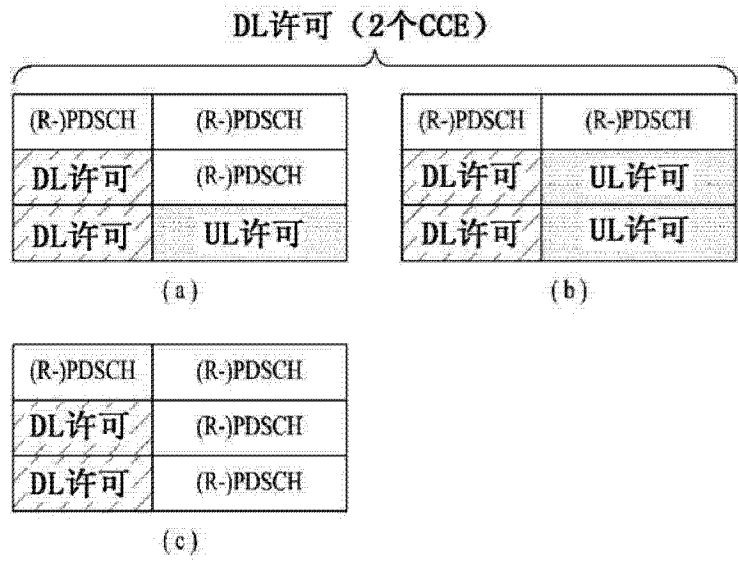


图 26B

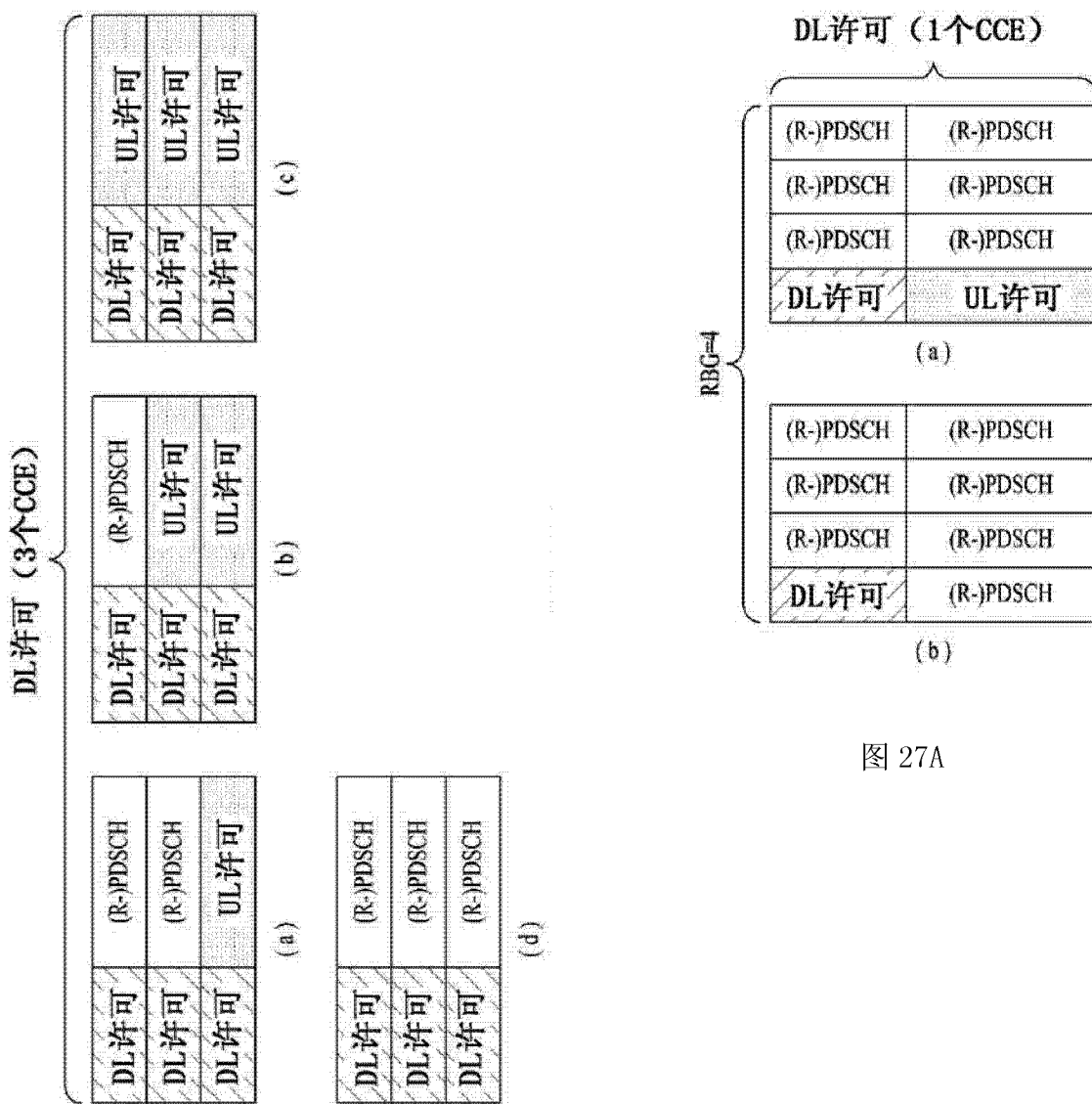


图 27A

图 26C

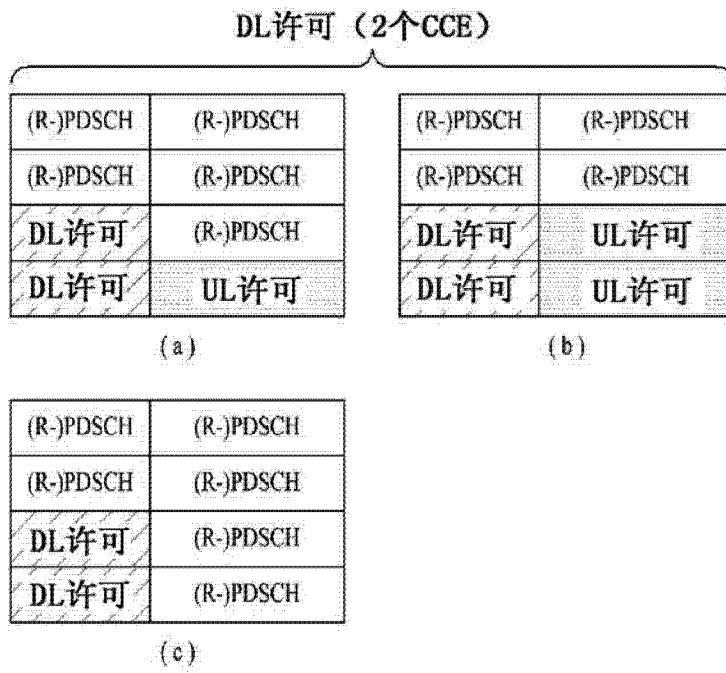


图 27B

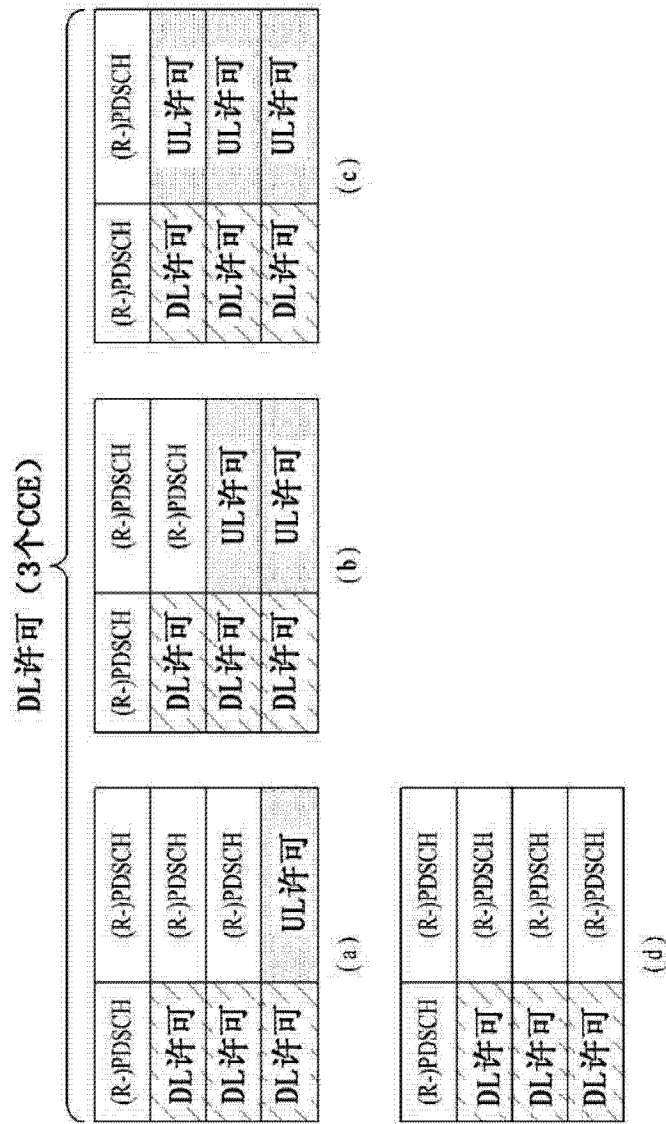


图 27C

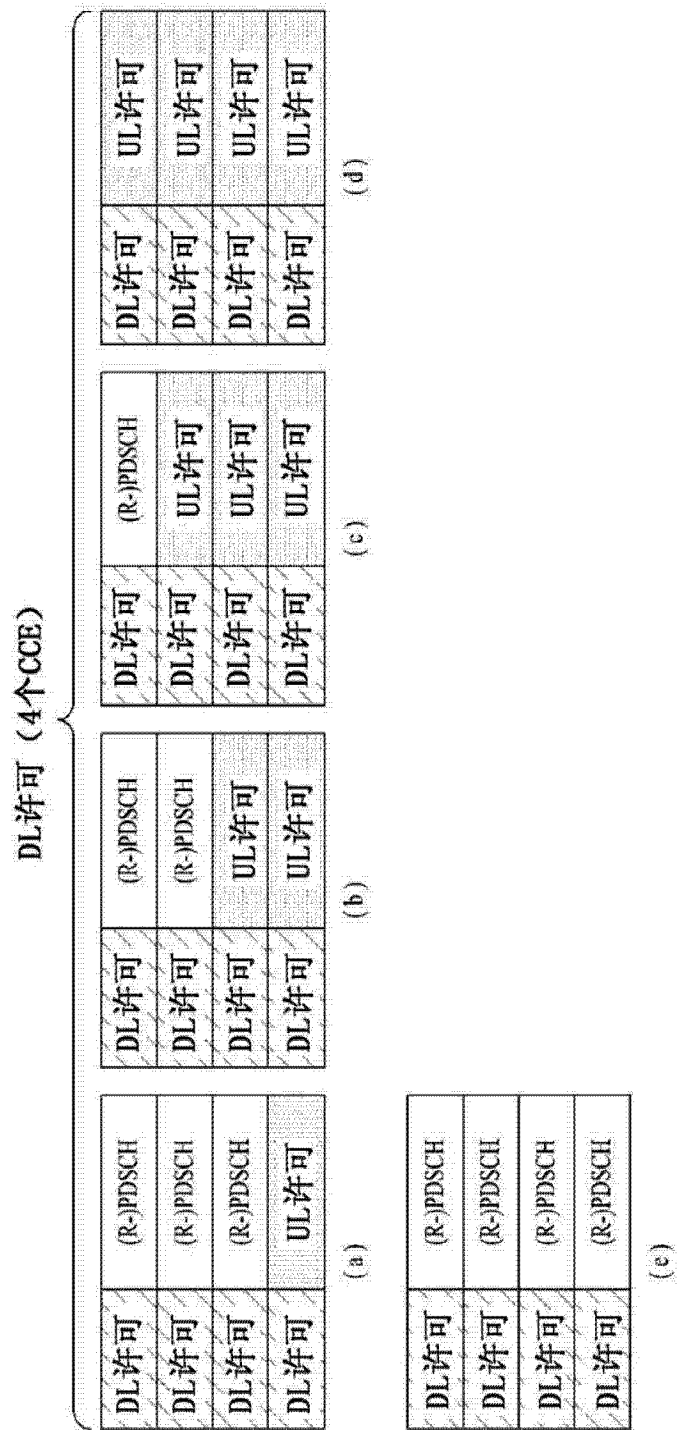


图 27D

DCI格式0:

0 UL	0/1A FH	N_{UL_hop} (1或2比特)	$\lceil \log_2(N/(N+1)/2) \rceil$	MCS/RV(5比特)	NDI	TPC(2比特)	DM RS CS(3比特)	CQI 请求	ZP
---------	------------	--------------------------	-----------------------------------	-------------	-----	----------	---------------	-----------	----

DCI格式1/1A/1B/1C:

1 个端口/TXD

RA Hdr.	Ceil(N/P)		MCS (5比特)	HARQ (3比特)	NDI	RV(2比特)	TPC(2比特)
------------	-----------	--	-----------	------------	-----	---------	----------

1A
1 个端口/TXD

L/D VRB	0/1A	$\lceil \log_2(N/(N+1)/2) \rceil$	MCS (5比特)	HARQ (3比特)	NDI	RV (2比特)	TPC(2比特)
------------	------	-----------------------------------	-----------	------------	-----	----------	----------

1B
CL SM 1L

L/D VRB	$\lceil \log_2(N/(N+1)/2) \rceil$	MCS (5比特)	HARQ (3比特)	NDI	RV(2比特)	TPC(2比特)	TPMI (2或4比特)	Conf
------------	-----------------------------------	-----------	------------	-----	---------	----------	--------------	------

1D
MU-MIMO

L/D VRB	$\lceil \log_2(N/(N+1)/2) \rceil$	MCS (5比特)	HARQ (3比特)	NDI	RV (2比特)	TPC(2比特)	TPMI (2或4比特)	Pw 偏移
------------	-----------------------------------	-----------	------------	-----	----------	----------	--------------	----------

DCI格式1/1A/1B/1C:

2
CL SM

RA Hdr.	Ceil(N/P)	TPC(2比特)	HARQ(3比特)	TB 交换	MCS 1(5比特)	NDI I	RV I(2比特)	MCS 2 (5比特)	NDI 2	RV 2(2比特)	预编码信息 (3或6比特)
------------	-----------	----------	-----------	----------	------------	-------	-----------	-------------	-------	-----------	------------------

2A
LD CDD

RA Hdr.	Ceil(N/P)	TPC(2比特)	HARQ(3比特)	TB 交换	MCS 1(5比特)	NDI I	RV I(2比特)	MCS 2 (5比特)	NDI 2	RV 2(2比特)	秩 (0或2比特)
------------	-----------	----------	-----------	----------	------------	-------	-----------	-------------	-------	-----------	--------------

2B
双 L BF

RA Hdr.	Ceil(N/P)	TPC(2比特)	HARQ(3比特)	Subl ID	MCS 1(5比特)	NDI I Ant P	RV I(2比特)	MCS 2 (5比特)	NDI 2 Ant P	RV 2(2比特)
------------	-----------	----------	-----------	------------	------------	----------------	-----------	-------------	----------------	-----------

图 28

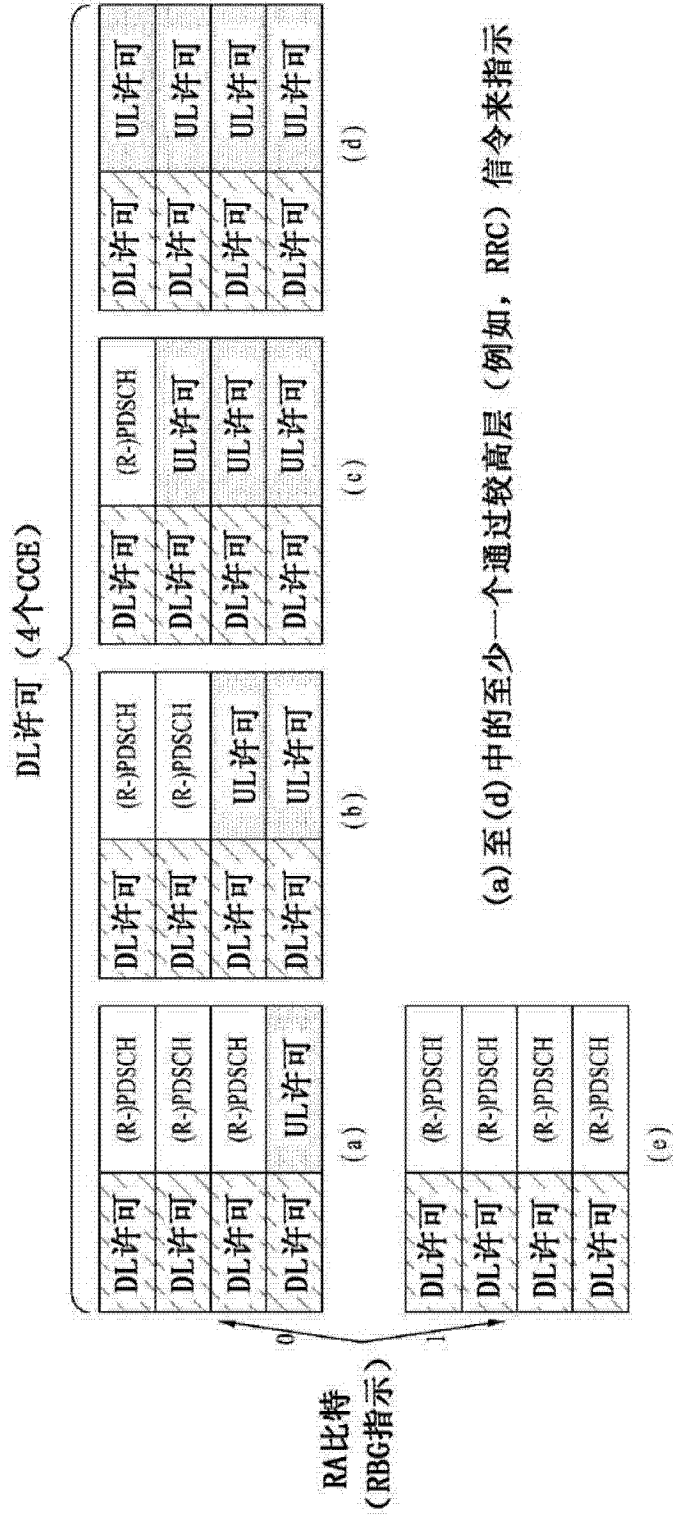


图 29

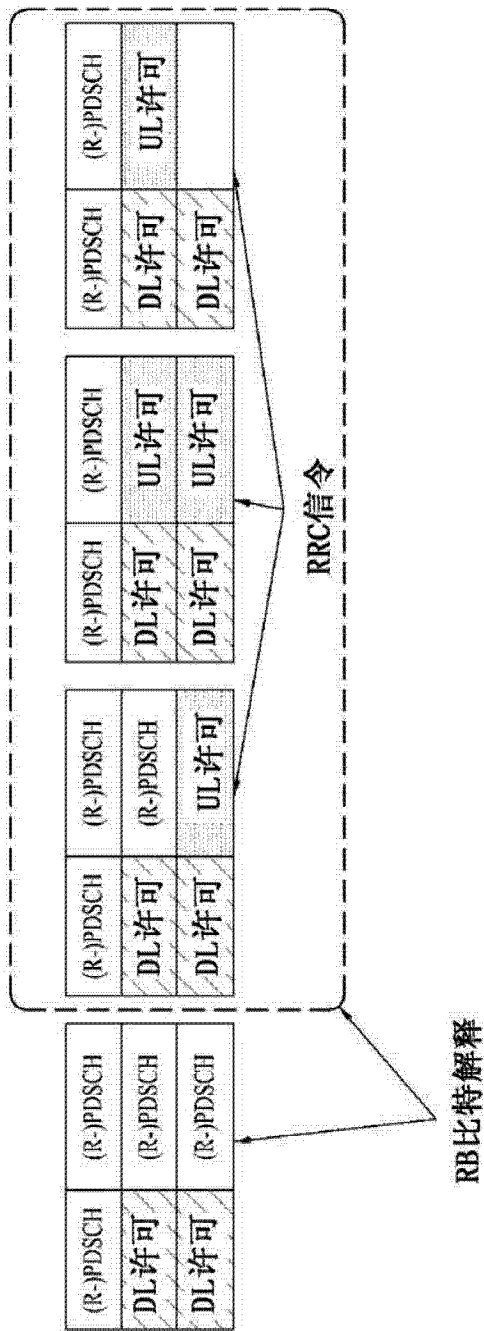


图 30

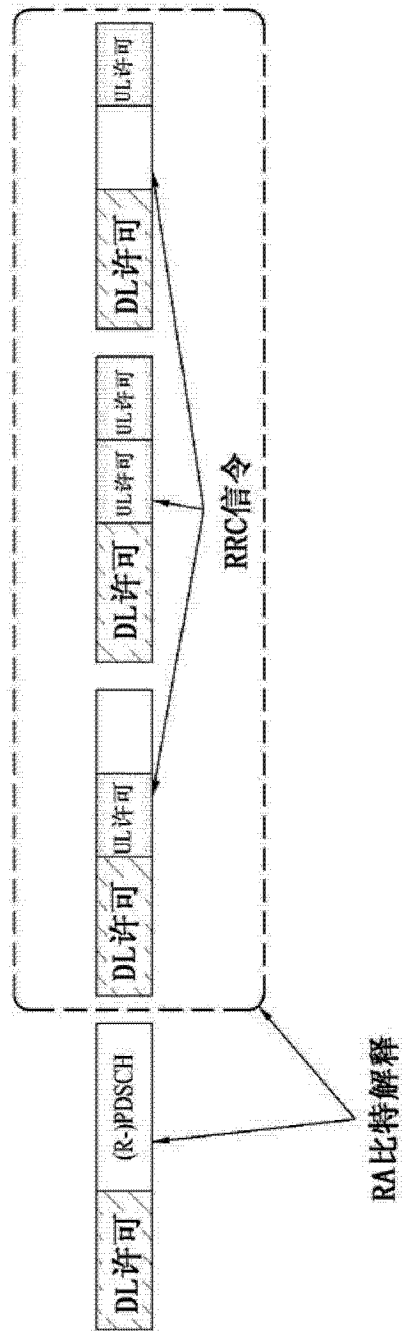


图 31

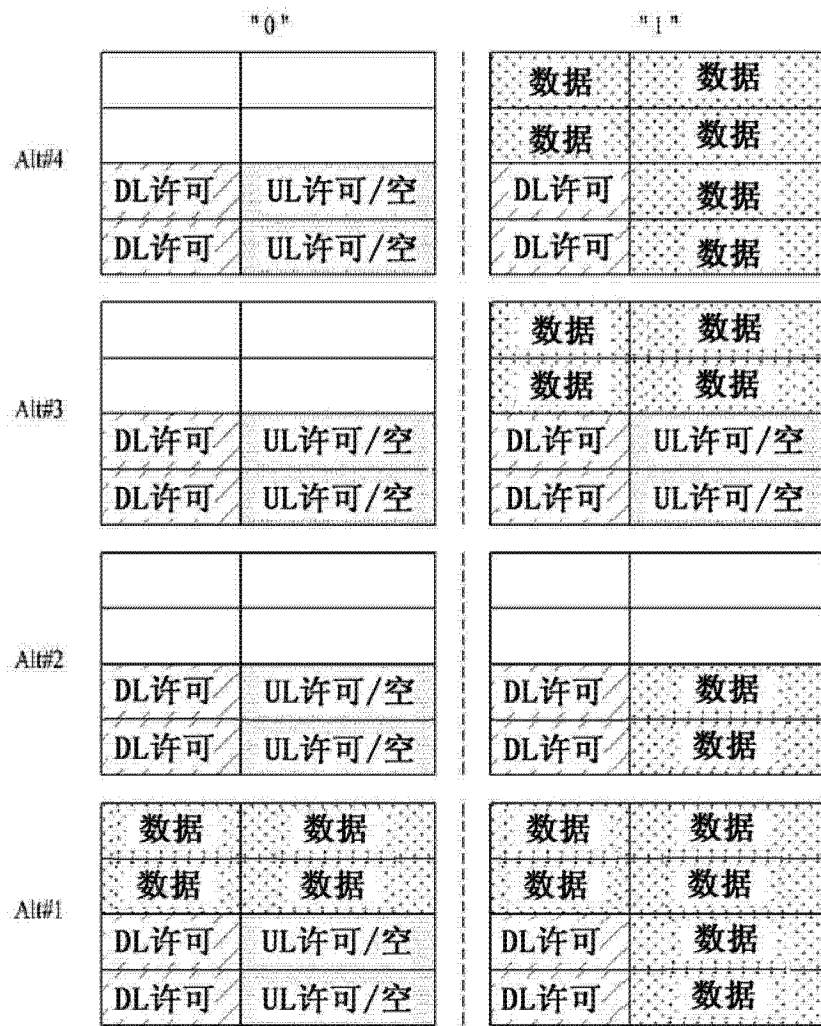


图 32

		"0"		"1"	
Alt#7 (无UL许可)				数据	数据
				数据	数据
	DL许可			DL许可	
	DL许可			DL许可	
Alt#6 (无UL许可)				数据	数据
				数据	数据
	DL许可			DL许可	数据
	DL许可			DL许可	数据
Alt#5 (总是成对的许可)				数据	数据
				数据	数据
	DL许可	UL许可		DL许可	UL许可
	DL许可	UL许可		DL许可	UL许可

相同的聚合级（假设）

图 33

	"0"		"1"	
Alt#10 (无UL许可)			数据	数据
			数据	数据
	DL许可		DL许可	
	DL许可		DL许可	
Alt#9 (无UL许可)			数据	数据
			数据	数据
	DL许可		DL许可	数据
	DL许可		DL许可	数据
Alt#8 (总是成对的许可)			数据	数据
			数据	数据
	DL许可		DL许可	数据
	DL许可	UL许可	DL许可	UL许可

不同的聚合级（假设）

图 34

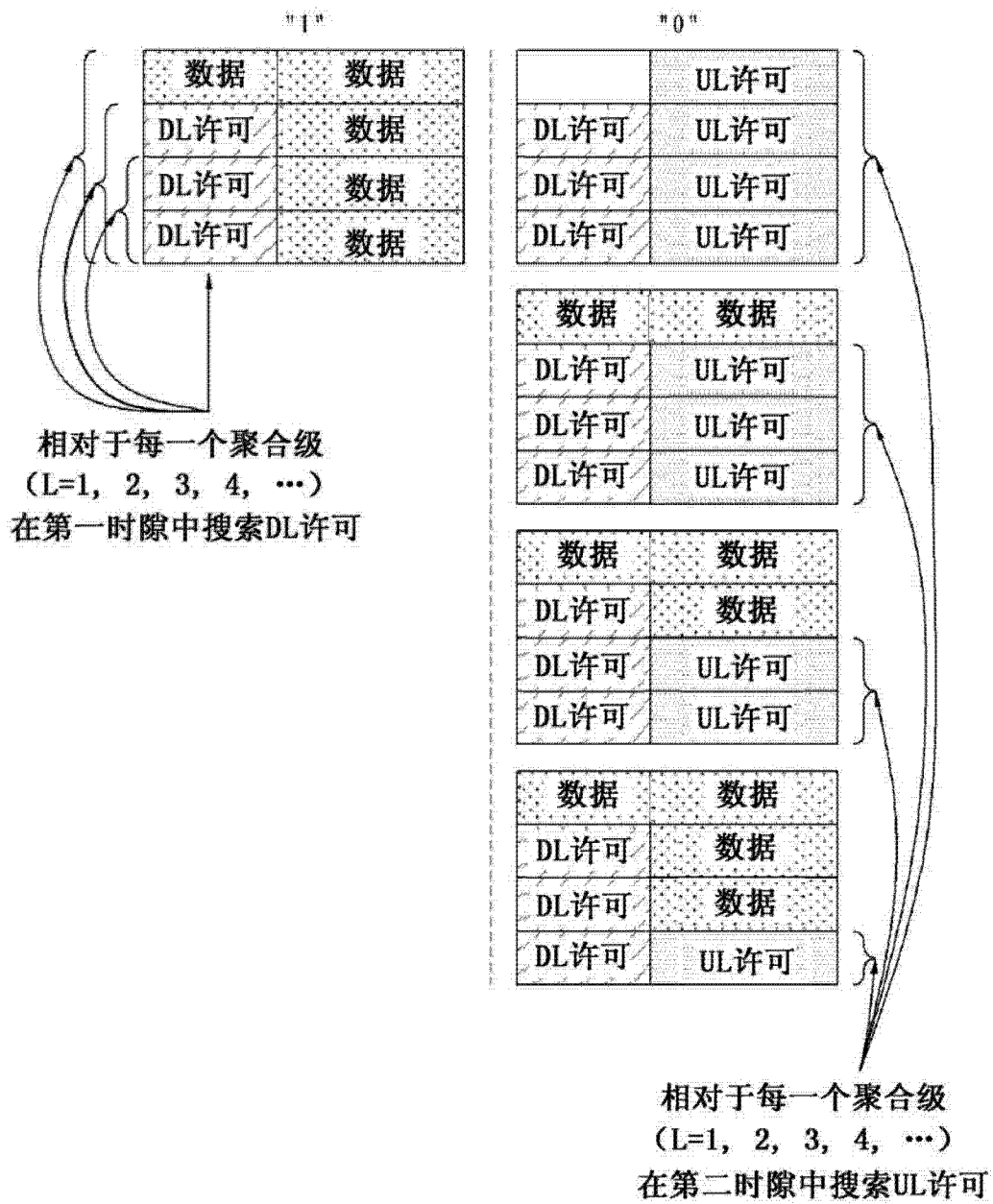


图 35

"1"		"0"	
数据	数据		UL许可
DL许可	数据		UL许可
DL许可	UL许可		UL许可
DL许可	UL许可		UL许可
数据	数据		数据
DL许可	数据		UL许可
DL许可	数据		UL许可
DL许可	UL许可		UL许可

图 36

	"0"		"1"	
Alt#4			数据	数据
			数据	数据
	DL许可	UL许可/空	DL许可	数据
	DL许可	UL许可/空	DL许可	数据
Alt#3			数据	数据
			数据	数据
	DL许可	UL许可/空	DL许可	UL许可/空
	DL许可	UL许可/空	DL许可	UL许可/空
Alt#2				
	DL许可	UL许可/空	DL许可	数据
	DL许可	UL许可/空	DL许可	数据
Alt#1	数据	数据	数据	数据
	数据	数据	数据	数据
	DL许可	UL许可/空	DL许可	数据
	DL许可	UL许可/空	DL许可	数据

图 37

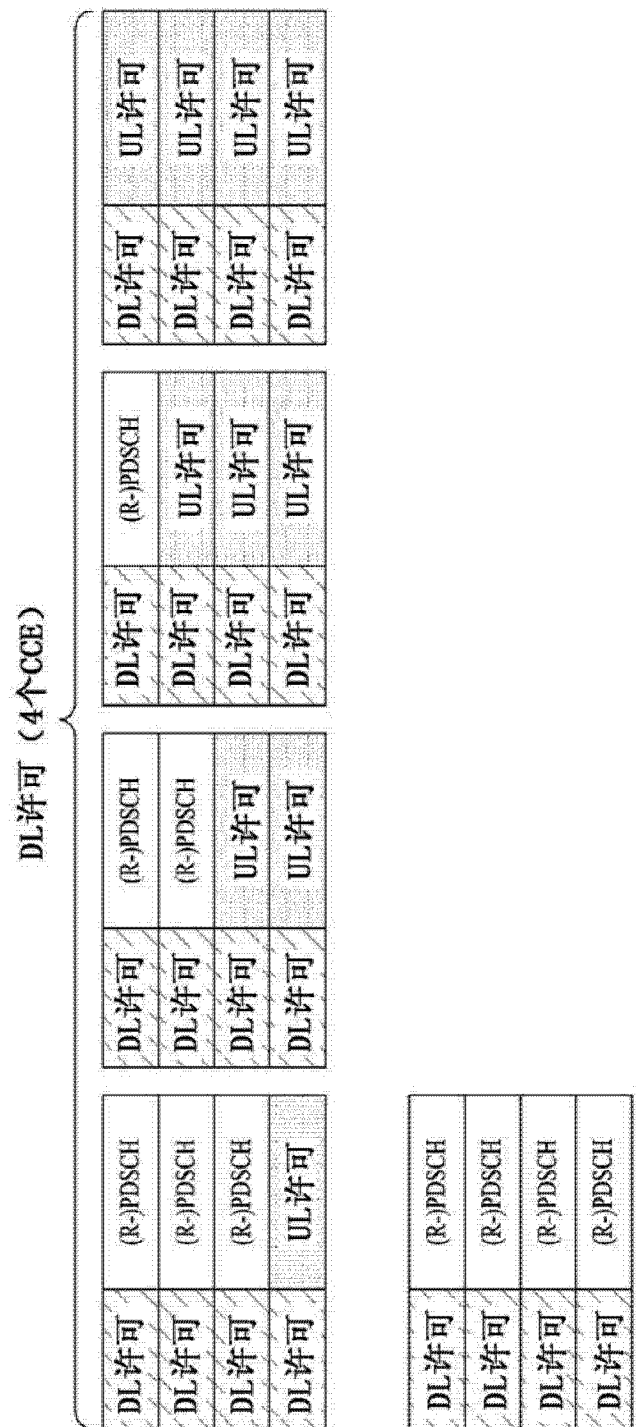


图 38

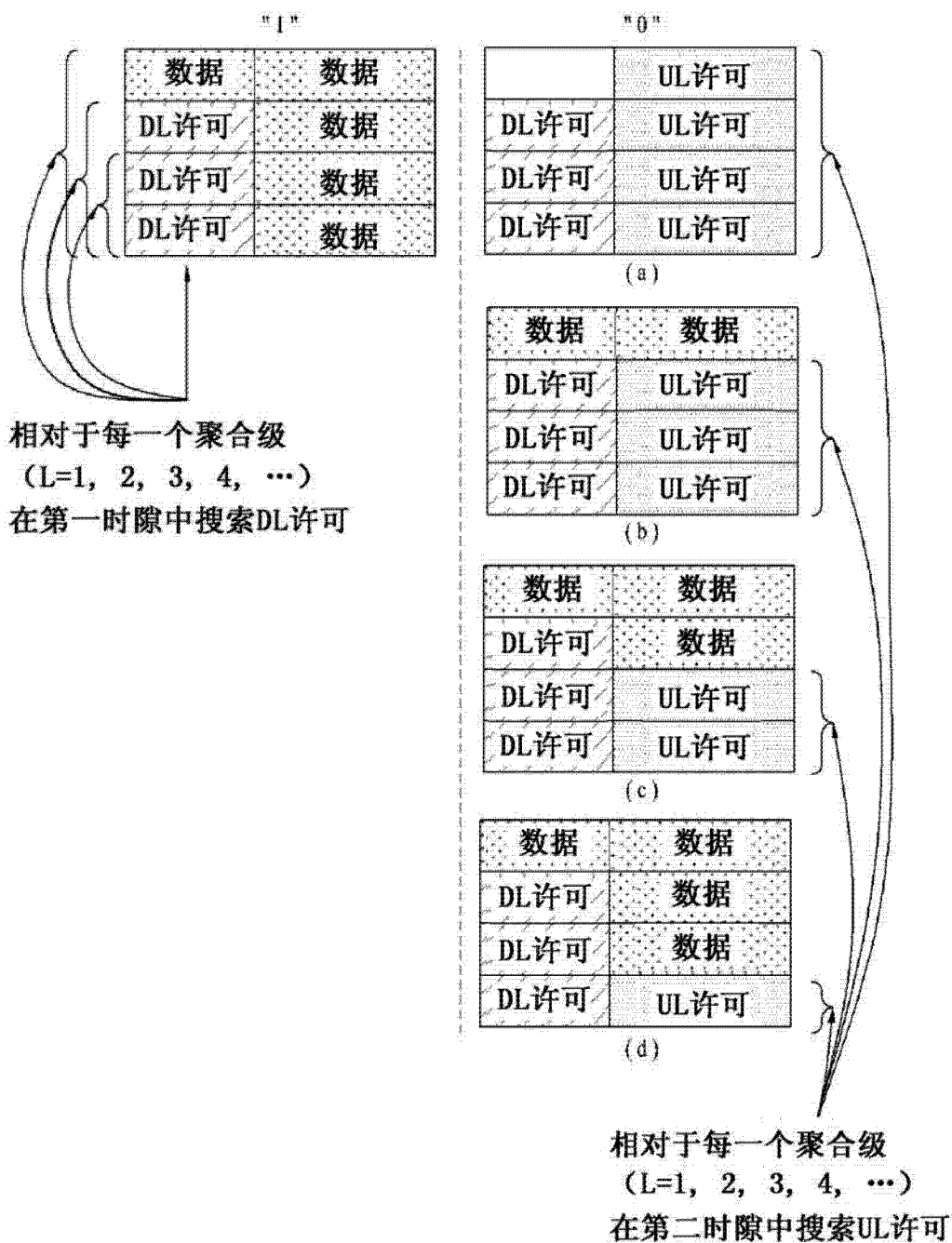


图 39

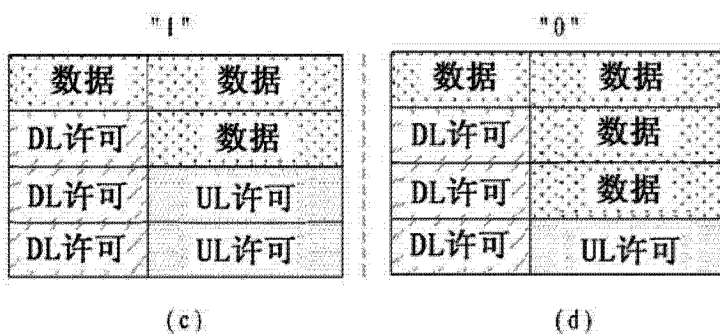
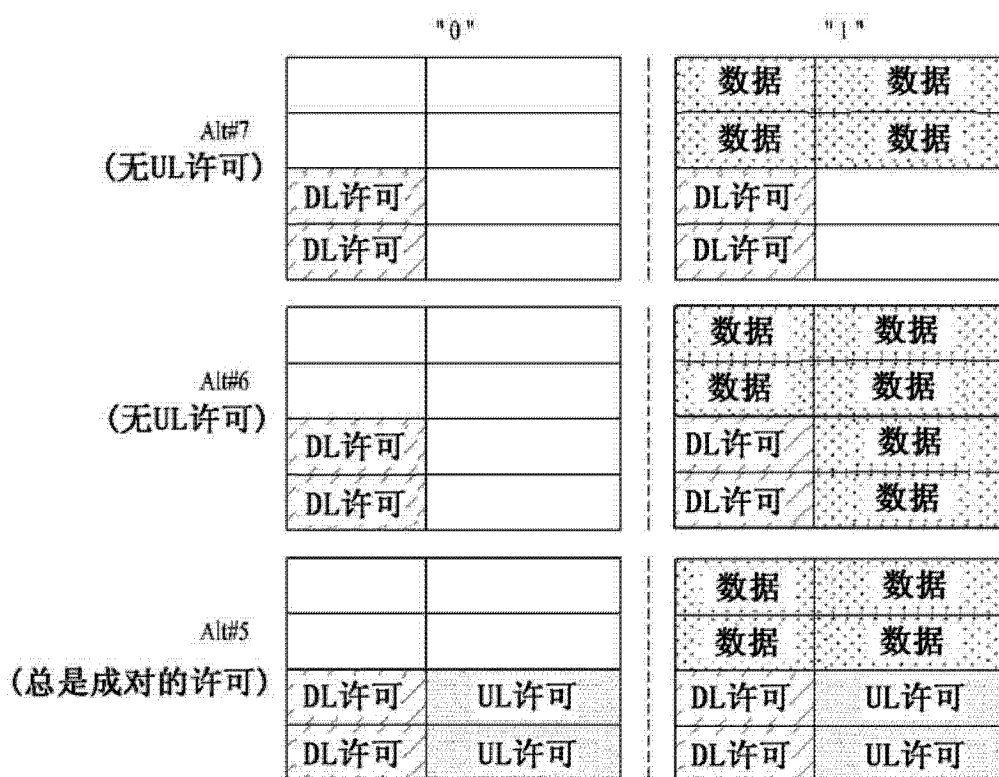


图 40



相同的聚合级 (假设)

图 41

	"0"	"1"																
Alt#10 (无UL许可)	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>DL许可</td><td></td></tr> <tr><td>DL许可</td><td></td></tr> </table>					DL许可		DL许可		<table border="1"> <tr><td>数据</td><td>数据</td></tr> <tr><td>数据</td><td>数据</td></tr> <tr><td>DL许可</td><td></td></tr> <tr><td>DL许可</td><td></td></tr> </table>	数据	数据	数据	数据	DL许可		DL许可	
DL许可																		
DL许可																		
数据	数据																	
数据	数据																	
DL许可																		
DL许可																		
Alt#9 (无UL许可)	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>DL许可</td><td></td></tr> <tr><td>DL许可</td><td></td></tr> </table>					DL许可		DL许可		<table border="1"> <tr><td>数据</td><td>数据</td></tr> <tr><td>数据</td><td>数据</td></tr> <tr><td>DL许可</td><td>数据</td></tr> <tr><td>DL许可</td><td>数据</td></tr> </table>	数据	数据	数据	数据	DL许可	数据	DL许可	数据
DL许可																		
DL许可																		
数据	数据																	
数据	数据																	
DL许可	数据																	
DL许可	数据																	
Alt#8 (总是成对的许可)	<table border="1"> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td></td><td></td></tr> <tr><td>DL许可</td><td></td></tr> <tr><td>DL许可</td><td>UL许可</td></tr> </table>					DL许可		DL许可	UL许可	<table border="1"> <tr><td>数据</td><td>数据</td></tr> <tr><td>数据</td><td>数据</td></tr> <tr><td>DL许可</td><td>数据</td></tr> <tr><td>DL许可</td><td>UL许可</td></tr> </table>	数据	数据	数据	数据	DL许可	数据	DL许可	UL许可
DL许可																		
DL许可	UL许可																	
数据	数据																	
数据	数据																	
DL许可	数据																	
DL许可	UL许可																	

不同的聚合级 (假设)

图 42

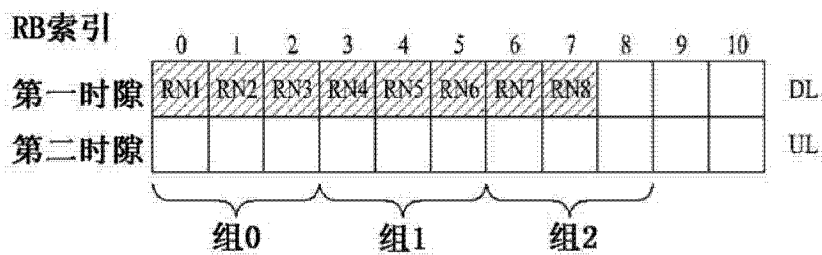


图 43

如果RA比特指示特定的RB，则当对R-PDSCH解码时，BS和RN假定仅第二时隙被用于R-PDSCH（例如，低负荷RN）

如果RA比特指示特定的RB，则当对R-PDSCH解码时，BS和RN假定第一和第二时隙两者都被用于R-PDSCH（例如，高负荷RN）

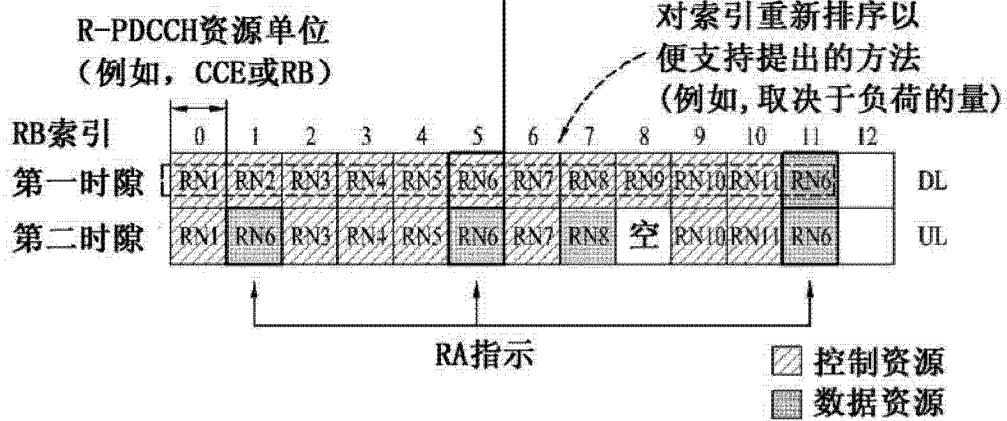


图 44

如果RA比特指示特定的RB，则当对R-PDSCH解码时，BS和RN假定仅第二时隙被用于R-PDSCH（例如，低负荷RN）

如果RA比特指示特定的RB，则当对R-PDSCH解码时，BS和RN假定第一和第二时隙两者都被用于R-PDSCH（例如，高负荷RN）

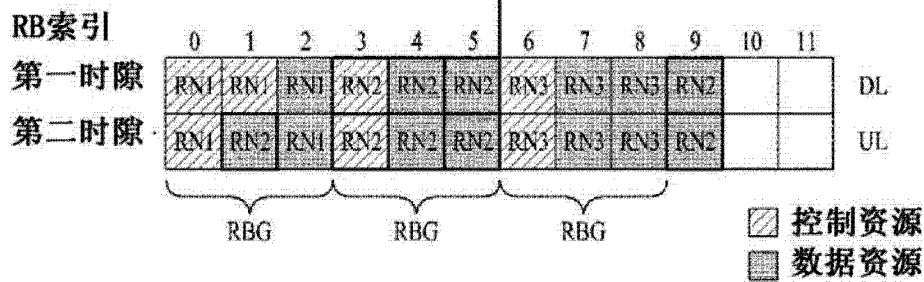


图 45

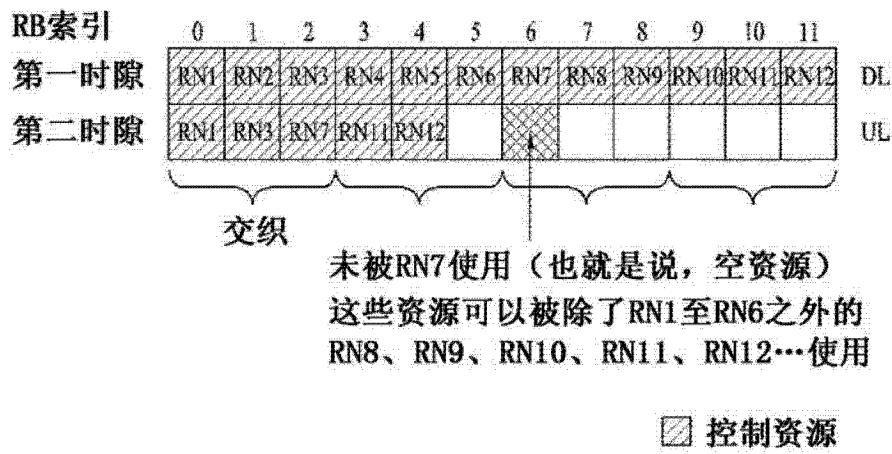


图 46

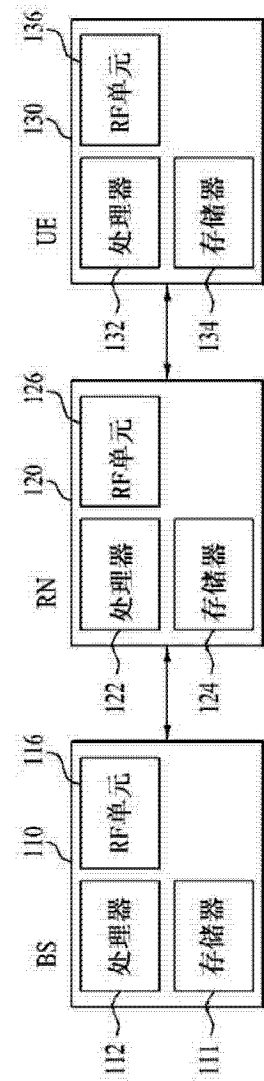


图 47