(19)中华人民共和国国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 104320225 A
(43)申请公布日 2015.01.28

(21)申请号 201410558009.4

(22)申请日 2011.01.06

(30)优先权数据
61/293,008 2010.01.07 US

(62)分案原申请数据
201180005635.5 2011.01.06

(71)申请人 三星电子株式会社
地址 韩国京畿道

(72)发明人 A. 帕帕萨克拉里奥 赵俊暎

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
代理人 钱大勇

(51)Int.Cl.
*H04L 1/16*(2006.01)
*H04L 1/18*(2006.01)
*H04W 52/32*(2009.01)

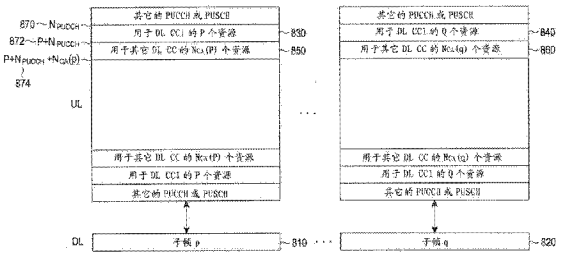
权利要求书2页 说明书12页 附图14页

(54)发明名称

发送/接收自动重复请求确认的用户设备/基站及方法

(57)摘要

一种在支持多小区的通信系统中发送混合自动重复请求确认(HARQ-ACK)的用户设备及其方法、接收混合自动重复请求确认的基站及其方法。所述发送方法包括:基于与主要小区对应的第一下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别HARQ-ACK的功率;基于与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别用于HARQ-ACK的传输的资源;以及基于主要小区上的所述资源来发送HARQ-ACK。




CN 104320225 A

1. 一种在支持多小区的通信系统中由用户设备发送混合自动重复请求确认(HARQ-ACK)的方法,所述方法包括:

基于与主要小区对应的第一下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别HARQ-ACK的功率;

基于与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别用于HARQ-ACK的传输的资源;以及

基于主要小区上的所述资源来发送HARQ-ACK。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的传输功率控制信息指示由基站配置的用于HARQ-ACK的传输的一组资源当中的用于HARQ-ACK的传输的资源。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中用户设备假设在每个与次要小区对应的第二下行链路控制信息中发送相同的用于HARQ-ACK的传输的资源。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中对用于所有小区的HARQ-ACK比特进行联合编码。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中所识别的用于HARQ-ACK的传输的资源用于资源选择。

6. 一种在支持多小区的通信系统中用于发送混合自动重复请求确认(HARQ-ACK)的用户设备的装置,包括:

控制器,用于基于与主要小区对应的第一下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别HARQ-ACK的功率,并且基于与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别用于HARQ-ACK的传输的资源;和

发送器,用于基于主要小区上的所述资源来发送HARQ-ACK。

7. 根据权利要求6所述的装置,其中与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的传输功率控制信息指示由基站配置的用于HARQ-ACK的传输的一组资源当中的用于HARQ-ACK的传输的资源。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中用户设备假设在每个与次要小区对应的第二下行链路控制信息中发送相同的用于HARQ-ACK的传输的资源。

9. 根据权利要求6所述的装置,其中对用于所有小区的HARQ-ACK比特进行联合编码。

10. 根据权利要求6所述的装置,其中所识别的用于HARQ-ACK的传输的资源被用于资源选择。

11. 一种用于在支持多小区的通信系统中由基站接收混合自动重复请求确认(HARQ-ACK)的方法,所述方法包括如下步骤:

在与主要小区对应的第一下行链路控制信息中发送功率控制信息用于HARQ-ACK的传输功率;

在与次要小区对应的第二下行链路控制信息中发送传输功率控制信息用于HARQ-ACK的传输的资源;以及

基于主要小区上的所述资源来接收HARQ-ACK。

12. 根据权利要求11所述的方法,其中与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的传输功率控制信息指示由基站配置的用于HARQ-ACK的传输的一组资源当中的用于HARQ-ACK的传输的资源。

13. 根据权利要求 12 所述的方法，其中基站指示在每个与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的相同的用于 HARQ-ACK 的传输的资源。

14. 根据权利要求 11 所述的方法，其中对用于所有小区的 HARQ-ACK 比特进行联合编码。

15. 根据权利要求 11 所述的方法，其中用于 HARQ-ACK 的传输的资源被用于资源选择。

16. 一种在支持多小区的通信系统中用于接收混合自动重复请求确认 (HARQ-ACK) 的基站的装置，包括 ：

发送器，用于在与主要小区对应的第一下行链路控制信息中发送功率控制信息用于 HARQ-ACK 的传输功率，在与次要小区对应的第二下行链路控制信息中发送传输功率控制信息用于 HARQ-ACK 的传输的资源 ；和

接收器，用于基于主要小区上的所述资源来接收 HARQ-ACK。

17. 根据权利要求 16 所述的装置，其中与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的传输功率控制信息指示由基站配置的用于 HARQ-ACK 的传输的一组资源当中的用于 HARQ-ACK 的传输的资源。

18. 根据权利要求 17 所述的装置，进一步包括 ：控制器指示在每个与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的相同的用于 HARQ-ACK 的传输的资源。

19. 根据权利要求 16 所述的装置，其中对用于所有小区的 HARQ-ACK 比特进行联合编码。

20. 根据权利要求 16 所述的装置，其中用于 HARQ-ACK 的传输的资源被用于资源选择。

# 发送／接收自动重复请求确认的用户设备／基站及方法

[0001] 本案是申请日为 2011 年 1 月 6 日、申请号为 201180005635.5 的发明专利申请的分案申请。

## 技术领域

[0002] 本发明大体涉及无线通信系统并且不排他地涉及在通信系统的上行链路中响应于接收多个调度分配而生成的确认信号的发送。

## 背景技术

[0003] 通信系统由下行链路 (DL) 和上行链路 (UL) 组成，下行链路发送从基站（也被称为“节点 B”）发送到用户设备 (UE) 的信号，上行链路发送从 UE 发送到节点 B 的信号。UE 通常还被称为终端或移动站，可以是固定的或移动的，并且可以是无线装置、蜂窝电话、个人计算机装置等。节点 B 通常是固定站，并且还可被称为基站收发信机系统 (BTS)、接入点等。

[0004] 通信系统的 UL 支持下列信号的发送：承载信息内容的数据信号、提供与发送通信系统中的 DL 中的数据信号相关联的信息的控制信号以及还被称为导频信号的参考信号 (RS)。DL 也支持数据信号、控制信号和 RS 的发送。通过物理上行链路共享信道 (PUSCH) 传送 UL 数据信号。通过物理下行链路共享信道 (PDSCH) 传送 DL 数据信道。在没有 PUSCH 发送的情况下，UE 经由物理上行链路控制信道 (PUCCH) 传送上行链路控制信息 (UCI)，否则，在 PUSCH 中可以和数据一起传送 UCI。DL 控制信号可以是广播或与 UE 相关的。UE- 特定的控制信道可以尤其被用来提供 PDSCH 接收 (DL SA) 或 PUSCH 发送 (UL SA) 的 UE 调度分配 (SA)。使用下行链路控制信息 (DCI) 格式经由相应的物理下行链路控制信道 (PDCCH) 将 SA 从节点 B 发送到相应的 UE。

[0005] UL 控制信号包括与混合自动重传请求 (HARQ) 过程的应用相关联的确认信号，并且通常响应于对 PDSCH 中传送的数据发送块 (TB) 的正确或不正确的接收。图 1 示出在发送时间间隔 (TTI) 中，用于 HARQ 确认 (HARQ-ACK) 信号发送的 PUCCH 结构，在该例中 TTI 由一个子帧组成。子帧 110 包括两个时隙。每个时隙 120 包括 $N_{symb}^{UL}$ 个码元，用于 HARQ-ACK 信号 130 发送或参考信号 (RS) 140 的发送，参考信号 140 使能对 HARQ-ACK 信号的连续解调。每个码元还包括循环前缀 (CP) 以减轻由信道传播效应造成的干扰。第一时隙中的发送和第二时隙中的发送可位于工作带宽 (BW) 的不同部分，从而提供频率分集。假设工作 BW 由被称为资源块 (RB) 的频率资源元素组成。假设每个 RB 由 $N_{sc}^{RB}$ 个子载波或资源元素 (RE) 组成，并且 UE 在一个 RB 150 发送 HARQ-ACK 信号和 RS。

[0006] 图 2 示出在 PUCCH 的一个时隙中，用于使用恒定幅度零自相关 (CAZAC) 序列进行 HARQ-ACK 信号发送的结构。假设在另一时隙中的发送有效地具有同样的结构。HARQ-ACK 比特 b 210 使用例如二进制相移键控 (BPSK) 调制或四进制相移键控 (QPSK) 调制对 CAZAC 序列 230 进行调制 220，然后在（对被调制的序列）执行逆快速频域变换 (IFFT) 后发送，如

下面将要描述的。通过未调制的 CAZAC 序列发送 RS 240。

[0007] 下述公式 (1) 给出了 CAZAC 序列的例子

[0008] $C_k(n)=exp[\frac{f2\pi k}{L}(n+n\frac{n+1}{2})]$ ……公式 (1)

[0009] 其中 L 是 CAZAC 序列的长度，n 是序列元素的索引，n = {0,1,2, …L-1}，并且 k 为序列的索引。如果 L 是素整数，则有 L-1 个不同的序列，L-1 个不同的序列被定义为 {1,2, …,L-1} 内的 K 个范围。假设 1RB 包括 $N_{sc}^{RB}=12$ 个 RE，则具有偶数长度的 CAZAC 序列可以通过计算机搜索满足 CAZAC 特性的序列直接生成。

[0010] 图 3 示出用于 CAZAC 序列的发射机结构，该 CAZAC 序列在未调制时可以被用作 RS，或在经过 BPSK 调制或 QPSK 调制时用作为 HARQ-ACK 信号。步骤 310 使用计算机生成的 CAZAC 序列的频域版本。在步骤 320 选择第一 RB 和第二 RB，用于在步骤 330 中在第一时隙和第二时隙发送 CAZAC 序列，在步骤 340 执行 IFFT，并且在步骤 350 将如以下要描述的循环移位 (CS) 施加到输出。最后，在步骤 360 插入该 CP 并且将通过时间窗的滤波 (filtering) 施加到被发送的信号 380。假设 UE 对不被用于其信号发送的 RE 和保护 UE（未示出）中施加零填充。此外，为了简洁起见，没有示出本领域中公知的附加的发射机电路（例如数模转换器、模拟滤波器、放大器和发射机天线）。

[0011] 图 4 示出用于 HARQ-ACK 信号接收的接收机结构。天线接收 RF 模拟信号，并且经过进一步的处理单元（例如滤波器、放大器、下变频器以及模数转换器）之后的数字接收信号 410 在步骤 420 被滤波，并且在步骤 430 去掉 CP。随后，在步骤 440 恢复 CS，在步骤 450 进行快速傅立叶变换 (FFT)，在步骤 465 选择第一时隙和第二时隙中步骤 460 中信号发送的第一 RB 和第二 RB，并且在步骤 470 将信号与步骤 480 中的 CAZAC 序列的副本相关。然后在 RS 的情况将输出 490 传送到信道估计单元（诸如时 - 频内插器），或是对于发送的 HARQ-ACK 信号，传送到检测单元。

[0012] 相同 CAZAC 序列的不同 CS 提供正交的 CAZAC 序列，并且因此能够被分配给不同的 UE 用于相同 RB 中 HARQ-ACK 信号的发送，并且获得正交的 UE 复用 (multiplexing)。在图 5 示出该原理。为了使从同个根 CAZAC 序列的多个 CS 520、540、560 和 580 相应地产生的多个 CAZAC 序列 510、530、550 和 570 是正交的，CS 值 Δ590 应该大于信道传播延时扩散 D（包括时间不确定性误差和滤波器溢出效应）。如果 TS 是码元持续时长，则这样的 CS 的数目应该等于比率 $T_S/D$ 的数学地板 (floor)，这样的 CS 的数目是 $\lfloor Ts/D \rfloor$，其中 $\lfloor\ \rfloor$（地板）函数对数目舍入到它的较小的整数。

[0013] 除了使用 CAZAC 序列的不同 CS 在相同 RB 中的不同 HARQ-ACK 信号的正交复用之外，还可以在时域使用正交覆盖码 (OCC) 实现正交复用。例如，在图 2，HARQ-ACK 信号可以被诸如沃尔什 - 哈达马 (WH)OCC 的长度 -4 的 OCC 调制，而 RS 可以被诸如 DFT OCC（未示出）的长度 -3 的 OCC 调制。以这种方式，复用容量增长了 3 倍（由具有较小长度的 OCC 确定）。WHOCC 集 $\{W_0, W_1, W_2, W_3\}$ 以及 DFT OCC 集 $\{D_0, D_1, D_2\}$ 是：

[0014] $$\begin{bmatrix} W_0 \\ W_1 \\ W_2 \\ W_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 & 1 \\ 1 & -1 & 1 & -1 \\ 1 & 1 & -1 & -1 \\ 1 & -1 & -1 & 1 \end{bmatrix}, \quad \begin{bmatrix} D_0 \\ D_1 \\ D_2 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & 1 & 1 \\ 1 & e^{-j2\pi/3} & e^{-j4\pi/3} \\ 1 & e^{-j4\pi/3} & e^{-j2\pi/3} \end{bmatrix}$$

[0015] 以下表 1 示出将用于 HARQ-ACK 信号发送的 PUCCH 资源 $n_{PUCCH}$ 映射到 OCC $n_{OCC}$ 和 CS α 的例子，假定对于 CAZAC 序列每码元总共 12 个 CS。

[0016] 表 1 :HARQ-ACK 资源映射到 OCC 和 CS

[0017]

| | OC 对于 HARQ-ACK 和对于 RS | | |
|---|---|---|---|
| CS | $W_0, D_0$ | $W_1, D_1$ | $W_3, D_2$ |
| 0 | $n_{PUCCH}=0$ | | $n_{PUCCH}=12$ |
| 1 | | $n_{PUCCH}=6$ | |
| 2 | $n_{PUCCH}=1$ | | $n_{PUCCH}=13$ |
| 3 | | $n_{PUCCH}=7$ | |
| 4 | $n_{PUCCH}=2$ | | $n_{PUCCH}=14$ |
| 5 | | $n_{PUCCH}=8$ | |
| 6 | $n_{PUCCH}=3$ | | $n_{PUCCH}=15$ |
| 7 | | $n_{PUCCH}=9$ | |
| 8 | $n_{PUCCH}=4$ | | $n_{PUCCH}=16$ |
| 9 | | $n_{PUCCH}=10$ | |
| 10 | $n_{PUCCH}=5$ | | $n_{PUCCH}=17$ |
| 11 | | $n_{PUCCH}=11$ | |

[0018] 在被称作控制信道元素 (CCE) 的基本单元中发送 SA。每个 CCE 包括若干个 RE，并且在 DL 子帧中通过由节点 B 的物理控制格式指示符信道 (PCFICH) 的发送来向 UE 告知 CCE 的总数 $N_{CCE}$。对于频分双工 (FDD) 系统，UE 由 DL SA 的第一 CCE $n_{CCE}$ 加上节点 B 通过更高层 ( 诸如无线电资源控制 (RRC) 层 ) 配置给 UE 的偏移 $N_{PUCCH}$ 确定 $N_{PUCCH}$，并且 $n_{PUCCH} = n_{CCE}+N_{PUCCH}$。对于时分双工 (TDD) 系统，确定 $n_{PUCCH}$ 更加复杂但是应用使用 DL SA 的 CCE 的同样的映射原理。

[0019] 图 6 进一步示出使用 CCE 发送 SA。在 SA 信息比特的信道编码和速率匹配 ( 未示出 ) 之后，编码的 SA 比特被映射到逻辑域的 CCE。头 4 个 CCE——CCE1601、CCE2602、CCE3603 以及 CCE4604 被用于到 UE1 的 SA 发送。下面两个 CCE——CCE5611 和 CCE6612 被用于到 UE2 的 SA 发送。下面两个 CCE——CCE7621 和 CCE8622 被用于到 UE3 的 SA 发送。最终，最后的 CCE——CCE9631 被用于到 UE4 的 SA 发送。在可以包括比特加扰、调制、交织和映射到 RE 640 的进一步处理之后，在 DL 子帧 650 的 PDCCH 区域发送每个 SA。在 UE 接收机处，执行相反的操作 ( 为简洁起见未示出 )，并且如果 SA 被正确解码 ( 如由 UE 通过用 UE 标识掩码的循环冗余校验 (CRC) 所确定的 )，则 UE 进行接收关联的 PDSCH(DL SA) 或进行发送关联

的 PUSCH(UL SA)。

[0020] 在用于 HARQ-ACK 信号发送的资源和用于 DL SA 发送的 CCE 之间存在一对一的映射。例如，如果单个的资源被用于 HARQ-ACK 信号发送，其可对应于具有各自的 DL SA 的最低索引的 CCE。之后，UE1、UE2、UE3 和 UE4 分别使用 PUCCH 资源 1、5、7 和 9 用于它们的 HARQ-ACK 信号发送。可选地，如果多个 CCE 被用于 DL SA 发送，则 HARQ-ACK 信息可以不只由调制的 HARQ-ACK 信号传送，而也可以由选择的资源（对应于用于传送 DLSA 的多个 CCE 中的一个 CCE）传送。如果 PUCCH RB 内的所有资源被使用，则可以使用紧接的下一个 RB 中的资源。

[0021] 为了支持比以单个分量载波 (component carrier CC) 操作的旧的 (legacy)FDD 通信系统中可能的数据速率更高的数据速率，可使用比用于旧的通信的 CC 的 BW 更大的 BW。可以通过聚合多个 CC 实现这些更大的 BW。例如，由 5 个 20MHz CC 的聚合得到 100MHz 的 BW。节点 B 可以在多个 CC 上配置与 UE 的通信。每个 DL CC 中 UE 的 PDSCH 接收如图 6 中所描述由各自的 DL SA 配置。在 TDD 系统中，可以通过将更多数目的子帧分配给特定的链路而实现在 DL 或 UL 中更高的数据速率。与多个 CC 的聚合相类似，在多 DL 子帧的情况下，每个 DL 子帧中的 PDSCH 接收由各自的 DL SA 配置。

[0022] 与 UE 在多个 DL CC 中接收 DL SA 关联的 HARQ-ACK 信号的发送可以在单个 UL CC 的 PUCCH 中进行，该单个 UL CC 被称为用于 UE 的“主”ULCC（主 UL CC 是 UE- 特定的）。主 UL CC 中独立的资源可以通过 RRC- 配置给 UE 用于响应于多个 DL CC 中的 DL 接收而发送 HARQ-ACK 信号。

[0023] 图 7 示出发生在主 UL CC 740 中的 HARQ-ACK 信号发送，HARQ-ACK 信号发送对应于在 3 个 DL CC——DL CC1710、DL CC2720 和 DL CC3730 中的 DL SA 的接收。用于 HARQ-ACK 信号发送的资源分别在 PUCCH 资源的第一集 750、第二集 760 和第三集 770 中，HARQ-ACK 信号发送对应于在 DL CC1、DL CC2 和 DL CC3 中的 DL SA 的接收。

[0024] 第一种用于 UE 响应于在 N>1 个 DL CC 中的 DL SA 接收而发送 HARQ-ACK 信号的方法是在主 UL CC 的各自的资源中的 N>1 个 HARQ-ACK 信道中同时发送。第二种方法是基于除了发送调制的 HARQ-ACK 信号以外发送的 HARQ-ACK 比特的值，选择用于 HARQ-ACK 信号发送的资源，如在 3GPP 演进的通用地面无线接入 (E-UTRA) 长期演进 (LTE)TDD 中的。在两种情况下，都需要用于 HARQ-ACK 信号发送的独立的资源，HARQ-ACK 信号发送是响应于每个 DL CC 的 DL SA 接收的。第三种方法是联合编码所有的 HARQ-ACK 比特并且在用于每个 UE、唯一的 RRC 配置的资源中发送单个 HARQ-ACK 信号。

[0025] 对于在主 UL CC 中的 HARQ-ACK 信号的发送，如果规定的 (provisioned) 资源对应于用于在每个 DL CC 上的发送 SA 的所有 CCE，则结果的开销会由于可能诸多 DL CC 的存在而是大量的。在 DL CC 的子集中接收 SA 的 UE 可能不知道在其它 DL CC 中使用的 CCE 的数目，并且因此无法知道子帧中各自的 HARQ-ACK 资源的数目。因此，就需要假定与每个 DL CC 中 CCE 最大数目相对应的针对 HARQ-ACK 资源的最大数目。如果在子帧中使用少于最大数目的 HARQ-ACK 资源的资源，则剩余的资源通常不能被分配给诸如 PUSCH 发送的其它 UL 发送，从而导致 BW 浪费。

[0026] 由于每子帧接收用于多个 DL CC 的 DL SA 的 UE 的数目通常不大，因此可由 RRC 配置资源池用于 HARQ-ACK 信号发送。用于 HARQ-ACK 信号发送的资源仍可从具有用于各自的

DL SA 的最低的索引的 CCE 确定，HARQ-ACK 信号发送响应于链接到主 UL CC 的 DL CC 的 DL SA 的接收。DL CC 和 UL CC 之间的链路是传统意义上的单个 - 小区通信系统。通过 RRC 信令分配用于 HARQ-ACK 发送的、独特唯一的资源给每个 UE 避免了资源冲突，但是如果 UE 在子帧中没有接收任何 DL SA 会导致资源浪费。通过 RRC 信令分配用于 HARQ-ACK 发送的、与其它 UE 共享的资源给 UE 降低了资源浪费的可能性，但这是以调度器限制作为代价的，这是因为具有用于 HARQ-ACK 信号发送的共享资源的 UE 不能在相同的子帧中接收各自的 DL SA。

[0027] 不管用于在 PUCCH 中 HARQ-ACK 信号发送的特定的方法或如果需要为每个 UE 保留一个或多个 PUCCH 资源（即使通常这些资源只有部分用于每个子帧中）的各自的资源确定，前面的考虑都适用。

[0028] 因此，需要降低在主 UL CC 中用于 HARQ-ACK 信号发送的资源开销。

[0029] 还有在用于多个 UE 发送 HARQ-ACK 信号的资源之间避免冲突的需要。

[0030] 最后，需要确定将用于 HAQR-ACK 信号发送的资源分配给 UE 的规则。

## 发明内容

[0031] 本发明特定实施例的目的在于至少部分地解决、缓和或消除与现有技术关联的至少一个问题和 / 或缺点。

[0032] 本发明特定的实施例提供了用于 UE 确定发送 HARQ-ACK 信号的资源的方法和装置，HARQ-ACK 信号的发送响应于 UE 对节点 B 在多分量载波 (CC) 或多 DL 子帧中发送的 DL SA 的接收。

[0033] 根据本发明的一个实施例，传送每个 DL SA 的 DCI 格式由信息元素 (IE) 组成，信息元素包括向 UE 提供 TPC 命令以调整 HARQ-ACK 信号的发送功率的发送功率控制 (TPC) IE。以传送链接到主 UL CC 的 DL CC 的 DLSA 的 DCI 格式的 TPC IE 被用于其旨在的目的，即调整 HARQ-ACK 信号发送功率，而以传送给 UE 的任意其它 DL CC 的 DL SA 的 DCI 格式的 TPC IE 被配置用于向 UE 指示来自被配置用于 HARQ-ACK 信号发送的资源集中的资源。

[0034] 根据本发明的另一实施例，传送每个 DL SA 的 DCI 格式由信息元素 (IE) 组成，信息元素包括向 UE 提供 TPC 命令以调整 HARQ-ACK 信号的发送功率的发送功率控制 (TPC) IE，以及提供多个 DL SA 的相对排序的下行分配索引 (DAI) IE，UE 针对多个 DL SA 生成 HARQ-ACK 信号。以传送被 DAI IE 指示为第一 DL SA 的 DL SA 的 DCI 格式的 TPC IE 被用于其旨在的目的，即调整 HARQ-ACK 信号发送功率，而以传送被 DAI IE 指示为非第一 DL SA 的 DL SA 的 DCI 格式的 TPC IE 被用于向 UE 指示来自被配置用于 HARQ-ACK 信号发送的资源集中的资源。

[0035] 根据本发明的一方面，提供一种在通信系统中用户设备 (UE) 确定用于在上行链路 (UL) 分量载波 (CC) 中发送确认信号的资源的方法，确认信号的发送响应于 UE 对多个调度分配 (SA) 的检测，其中在通信系统中 UE 检测由基站发送的多个 SA 并且对应于各自的多个下行链路 (DL) CC，其中每个 SA 由信息元素 (IE) 组成，信息元素包括传输功率控制 (TPC) IE，每个 IE 具有由二进制元素表示的值，所述方法包括如下步骤 ：UE 使用与多个 DL CC 中的第一 DL CC 对应的 SA 中的 TPC IE 值来调整确认信号的发送功率 ；UE 使用与多个 DL CC 中剩余的 DL CC 的每个 DL CC 对应的每个 SA 中的 TPC IE 值来确定用于发送确认信号的资源 ；以及 UE 使用该资源发送确认信号。

[0036] 根据本发明的一方面，提供一种在通信系统中用户设备 (UE) 确定用于响应于 UE 对多个调度分配 (SA) 的检测而发送确认信号的资源的方法，其中在通信系统中 UE 检测基站发送的多个 SA，其中每个 SA 由信息元素 (IE) 组成，信息元素包括传输功率控制 (TPC) IE 和提供多个 SA 的相对排序的下行链路分配索引 (DAI) IE，每个 IE 具有由二进制元素表示的值，所述方法包括如下步骤：UE 使用由各自的 DAI IE 指示的为多个 SA 中的第一 SA 的 SA 中的 TPC IE 值，来调整确认信号的发送功率；UE 使用由各自的 DAI IE 指示的为多个 SA 中的非第一 SA 的 SA 中的 TPC IE 值，来确定用于发送确认信号的资源；以及 UE 使用该资源发送确认信号。

[0037] 根据本发明的一方面，提供一种用于在通信系统的上行链路 (UL) 分量载波 (CC) 中发送确认信号的用户设备 (UE) 装置，在 UL CC 中发送确认信号响应于对基站发送的各自的下行链路 (DL) CC 的多个调度分配 (SA) 的检测，其中每个 SA 包括信息元素 (IE)，信息元素包括传输功率控制 (TPC) IE，每个 IE 具有由二进制元素表示的值，所述装置包括：发送功率单元，用于响应于多个 DL CC 中的第一 DL CC 的 SA 中的 TPC IE 值调整确认信号的发送功率；控制器，用于选择用于发送确认信号的资源，发送确认信号响应于与多个 DL CC 的每个剩余的 DL CC 对应的每个 SA 中的 TPC IE 值；以及使用该资源发送确认信号的发射机。

[0038] 根据本发明的一方面，提供一种用于发送确认信号的用户设备 (UE) 装置，发送确认信号响应于对由基站发送的多个调度分配 (SA) 的检测，其中每个 SA 由信息元素 (IE) 组成，信息元素包括传输功率控制 (TPC) IE 和提供多个 SA 的相对排序的下行链路分配索引 (DAI) IE，每个 IE 具有由二进制元素表示的值，所述装置包括：发送功率单元，用于响应于由 DAI IE 指示为多个 SA 的第一 SA 的 SA 中的 TPC IE 值，调整用于确认信号的发送功率；控制器，用于选择用于发送确认信号的资源，发送确认信号响应于由各自的 DAI IE 指示的为多个 SA 的非第一 SA 的每个 SA 中的 TPC IE 值；以及使用该资源发送确认信号的发射机。

[0039] 具体地，根据本发明的一方面，提供一种在支持多小区的通信系统中由用户设备发送混合自动重复请求确认 (HARQ-ACK) 的方法，所述方法包括：基于与主要小区对应的第一下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别 HARQ-ACK 的功率；基于与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别用于 HARQ-ACK 的传输的资源；以及基于主要小区上的所述资源来发送 HARQ-ACK。

[0040] 根据本发明的一方面，提供一种在支持多小区的通信系统中用于发送混合自动重复请求确认 (HARQ-ACK) 的用户设备的装置，包括：控制器，用于基于与主要小区对应的第一下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别 HARQ-ACK 的功率，并且基于与次要小区对应的第二下行链路控制信息中的传输功率控制信息来识别用于 HARQ-ACK 的传输的资源；和发送器，用于基于主要小区上的所述资源来发送 HARQ-ACK。

[0041] 根据本发明的一方面，提供一种用于在支持多小区的通信系统中由基站接收混合自动重复请求确认 (HARQ-ACK) 的方法，所述方法包括如下步骤：在与主要小区对应的第一下行链路控制信息中发送功率控制信息用于 HARQ-ACK 的传输功率；在与次要小区对应的第二下行链路控制信息中发送传输功率控制信息用于 HARQ-ACK 的传输的资源；以及基于主要小区上的所述资源来接收 HARQ-ACK。

[0042] 根据本发明的一方面，提供一种在支持多小区的通信系统中用于接收混合自动重复请求确认 (HARQ-ACK) 的基站的装置，包括：发送器，用于在与主要小区对应的第一下行

链路控制信息中发送功率控制信息用于 HARQ-ACK 的传输功率，在与次要小区对应的第二下行链路控制信息中发送传输功率控制信息用于 HARQ-ACK 的传输的资源；和接收器，用于基于主要小区上的所述资源来接收 HARQ-ACK。

## 附图说明

[0043] 本发明的上述和其它方面、特性以及优点将通过结合附图的以下具体描述变得更加明显，其中：

[0044] 图 1 是示出用于发送 HARQ-ACK 信号的 PUCCH 子帧结构的图；

[0045] 图 2 是示出在 PUCCH 子帧的一个时隙中，用于使用 CAZAC 序列进行 HARQ-ACK 信号发送的结构的示意图；

[0046] 图 3 是示出用于 CAZAC 序列的发射机结构的框图；

[0047] 图 4 是示出用于 CAZAC 序列的接收机结构的框图；

[0048] 图 5 是示出通过应用不同的循环移位复用 CAZAC 序列的示意图；

[0049] 图 6 是示出使用 PDCCH CCE 发送 SA 的框图；

[0050] 图 7 是示出响应于各自多个 DL CC 的多个 SA 的接收而用于在 UL CC 中发送 HARQ-ACK 信号的不同资源的可用性的示意图；

[0051] 图 8 是示出根据本发明的实施例的使用 CCE 用于产生 HARQ-ACK 信号发送资源的示例的示意图，其中 CCE 传送各自的多个 DL CC 的多个 SA，假设 UE 接收与主 UL CC 链接的 DL CC 中的所有 SA；

[0052] 图 9 是示出根据本发明的实施例的使用 RRC 配置的资源用于产生 HARQ-ACK 信号发送资源的示例的示意图，假定 UE 接收各自的多个 DL CC 的多个 SA，其中在没有链接到主 UL CC 的 DL CC 中接收到一些 SA；

[0053] 图 10 示出根据本发明的实施例的使用 DL SA 中的 TPC IE 的比特对用于 HARQ-ACK 信号的资源做索引的原理，UE 响应于多个 DL SA 的接收而发送 HARQ-ACK 信号；

[0054] 图 11 示出根据本发明的实施例的应用到 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源的偏移和 TPC IE 的值之间的步进式映射 (step-wise)；

[0055] 图 12 示出根据本发明的实施例的应用到 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源的偏移和 TPC IE 的值之间的连续映射 (serial mapping)；

[0056] 图 13 示出根据本发明的实施例的作为用于主 DL CC 以及各自的 DL SA 中的 TPC IE 和 DAI IE 的资源的函数，用于 DL CC 中而非主 DL CC 中的 DL SA 的 HARQ-ACK 资源映射；

[0057] 图 14 示出根据本发明的实施例的 HARQ-ACK 信号发射机的框图，HARQ-ACK 信号发射机包括用于根据 TPC IE 值选择资源的控制器；以及

[0058] 图 15 示出根据本发明的实施例的 HARQ-ACK 信号接收机的框图，HARQ-ACK 信号接收机包括用于根据 TPC IE 值选择资源的控制器。

## 具体实施方式

[0059] 以下参照附图对本发明进行更完整的描述。然而本发明可以不同的形式实施，而不应被解释为限制于这里所列的实施例。相反，提供这些实施例从而使得公开彻底、完整，并且将本发明的范围全面地传达给本领域的普通技术人员。

[0060] 此外，尽管与正交频分多址 (OFDMA) 通信系统相关地描述了本发明，本发明还适用于一般意义上所有频分复用 (FDM) 系统并且特别适用于单载波频分多址 (SC-FDMA)、OFDM、FDMA、离散傅立叶变换 (DFT)- 扩频 OFDM、DFT- 扩频 OFDMA、SC-OFDMA 以及 SC-OFDM。

[0061] 描述了 UE 确定用于 HARQ-ACK 信号发送的资源的设备和方法，HARQ-ACK 信号发送响应于在多个 DL CC 中或在多个 DL 子帧中多个 DL SA 的接收。

[0062] 本发明一方面提供了对于用于在主 UL CC 中 HARQ-ACK 信号发送的可用资源做的相对索引。这些资源可以是 RRC- 配置的或通过各自的 DL SA 动态确定的。可以考虑 RRC- 配置的资源，但是同样的原理直接适用于动态确定的资源（为了简洁起见，这里省略了对此类描述的重复）。

[0063] 在第一种情况下，假定所有在相同的主 UL CC 中具有 HARQ-ACK 信号发送的 UE 还在与链接到主 UL CC 的 DL CC 中接收 SA，或者可以可靠地接收对应的 PCFICH。链接到主 UL CC 的 DL CC 被称作主 DL CC。假定用于 HARQ-ACK 信号发送的资源根据具有各自的 DL SA 的最低索引的 CCE 确定，HARQ-ACK 信号发送响应于主 DL CC 的 DL SA。响应于 DL CC 而不是主 DL CC 的 DL SA 发送 HARQ-ACK 信号的资源被通过 RRC 信号配置给每个 UE，并且被相对于响应于主 DL CC 中的 DL SA 的、发送 HARQ-ACK 信号所需的资源总数而确定，主 DL CC 中的 DL SA 又由主 DL CC 中的 PDCCH 尺寸确定。

[0064] 图 8 示出以上描述的第一种情况。在主 DL CC 中，PDCCH 在子帧 p 810 中占用 P 个 CCE，在子帧 q 820 中占用 Q 个 CCE。由于具有相同主 UL CC 的每个 UE 在主 DL CC 中接收 SA，或在主 DL CC 中可靠地接收 PCFICH，其知道在主 UL CC 中用于发送 HARQ-ACK 信号的可用的资源，响应于主 DLCC(DL CC1) 中的 DL SA 在主 UL CC 中发送 HARQ-ACK 信号。这些资源由主 DL CC 中的 CCE 总数确定，其等于在子帧 p 830 中的 P 和在子帧 q 840 中的 Q。因此，UE 知道其用于 HARQ-ACK 信号发送的、通过 RRC- 配置的资源在子帧 p 中的索引在 $P+N_{PUCCH}$ 个资源之后（第一个通过 RRC- 配置的资源的索引是 $P+1+N_{PUCCH}$ 并且计数从 1 开始）并且用于 HARQ-ACK 信号发送的、通过 RRC- 配置的资源在子帧 q 中的索引在 $Q+N_{PUCCH}$ 资源之后（第一个通过 RRC- 配置的资源的索引是 $Q+1+N_{PUCCH}$）。假设对应于在子帧 p 和子帧 q 中的 DL SA 接收的、用于 HARQ-ACK 信号发送的 RRC- 配置的资源数目分别是 $N_{CA}(p)$ 和 $N_{CA}(q)$，则在子帧 p 中用于 HARQ-ACK 信号发送的资源总数是 $P+N_{PUCCH}+N_{CA}(p)$850，并且在子帧 q 中用于 HARQ-ACK 信号发送的资源总数是 $Q+N_{PUCCH}+N_{CA}(q)$860。示出在每个区域开始之前的 BW 上部的资源索引，是子帧 p，870，872，874，并且可以以同样的方式对 BW 的下部以及对子帧 q 扩展（为简洁而省略）。单个的 $N_{CA}$ 值可以用于所有的子帧，即 $N_{CA}(p)=N_{CA}(q), \forall p,q$，直到通过广播信令被更新为止。此外，由于节点 B 知道每个 UE 使用的资源，因此如果 UE 相对于用于响应于主 DL CC 的 DL SA 而发送 HARQ-ACK 信号的资源的总数确定用于响应于 DL CC 而不是主 DL CC 的 DL SA 发送 HARQ-ACK 信号的资源，则无需将 $N_{CA}$ 的值告知 UE。

[0065] 在第二种情况下，在相同的主 UL CC 中发送 HARQ-ACK 信号的一些 UE 没有接收到主 DL CC 中的 SA，并且不能被假定为可靠地接收到主 DL CC 中的 PCFICH。于是，用于响应于 DL CC 中而不是主 DL CC 中的 DL SA 而发送 HARQ-ACK 信号的资源对于每个 UE 仍旧是通过 RRC 配置的，但是这些资源相对于响应主 DL CC 中的 DL SA 而发送 HARQ-ACK 信号所需的最大资源数而确定。即，为了对响应于 DL CC 而不是主 DL CC 的 DL SA 而发送 HARQ-ACK 信号的资源做索引，总是在主 DL CC 中假定给定子帧中的最大 PDCCH 尺寸。响应于在主 DL CC

中发送的 DL SA 而发送 HARQ-ACK 信号的资源仍由具有各自的 DL SA 的最低索引的 CCE 确定。

[0066] 图 9 示出上述的第二种情况。在主 DL CC 中，PDCCH 在子帧 p 910 中占用 P 个 CCE，而 PDCCH 在子帧 q 920 中占用 Q 个 CCE。由于具有相同主 UL CC 的一些 UE 没有接收 SA，并且没有在主 DL CC 中可靠地接收 PCFICH，所以每个这样的 UE 不知道响应于主 DL CC(DL CC1) 中的 DL SA 在主 UL CC 中发送 HARQ-ACK 信号所需的资源。这些资源由用于发送 SA 的主 DL CC 中的 CCE 总数确定，其在子帧 p 930 中等于 P 和在子帧 q 940 中等于 Q。因此，如果 $N_{max}(j)$ 是子帧 j 中用于 SA 发送的 CCE 的最大数，则 UE 知道其用于 HARQ-ACK 信号发送的、通过 RRC- 配置的资源在 $N_{max}(j)+N_{PUCCH}$ 个资源之后被索引（第一个通过 RRC- 配置的资源的索引是 $N_{max}(j)+1+N_{PUCCH}$，计数从 1 开始）。假定在子帧 p 中最后一个通过 RRC- 配置的、用于 HARQ-ACK 信号发送的资源是 $N_{CA}(p)$，并且在子帧 q 中最后一个通过 RRC- 配置的、用于 HARQ-ACK 信号发送的资源是 $N_{CA}(q)$，则在子帧 p 中用于 HARQ-ACK 信号发送的资源总数是 $N_{max}(p)+N_{PUCCH}+N_{CA}(p)$950，并且在子帧 q 中用于 HARQ-ACK 信号发送的资源总数是 $N_{max}(q)+N_{PUCCH}+N_{CA}(q)$960。示出在每个区域开始之前的 BW 上部的资源索引，是子帧 p，970,972,974，并且可以以同样的方式对 BW 的下部以及对子帧 q 扩展（为简洁而省略）。

[0067] 本发明的另一方面提供用于主 UL CC 中的 HARQ-ACK 信号发送的资源的实际索引，资源通过 RRC 配置或通过各自的 DL SA 动态确定。

[0068] 一旦确定了用于主 UL CC 中的 HARQ-ACK 信号发送的、通过 RRC 配置（或动态确定）的资源的相对索引，就需要对通过 RRC 配置（或动态确定）的资源的额外进行索引以避免大的开销。这是因为：即使每子帧具有多个 DLCC 中的 DL SA 的 UE 数目小，但是仍然可能存在潜在地具有多个 DL CC 中 DL SA 的许多 UE；并且由于该许多 UE 是通过 RRC 信令被配置了用于 HARQ-ACK 信号发送的资源，即使该许多 UE 不具有子帧中的任何 DL SA，因为快速的再分配通过 RRC 配置的资源就所需的信令而言既不可能而且也低效，所以这些资源需要保持被分配给 UE。

[0069] 假定潜在地具有 K 个 DL CC 的每个 DL CC 中的 DL SA 的 UE 总数是 M，并且假定响应于主 DL CC 中的 DL SA、用于每个 HARQ-ACK 信号发送的资源根据具有各自的 DL SA 的最低索引的 CCE 来确定，则通过 RRC 配置的资源数是 M·(K-1)。对于 M = 100 且 K 的平均值 = 3，总共 200 个资源需要通过 RRC 被配置给每个 UE，从而唯一地分配每个资源并且避免潜在的冲突或调度器限制。还假定复用容量是每 RB 18 个 HARQ-ACK 信号，如表 1 所述，则在主 UL CC 中需要总共约 11 个 RB 以支持在通过 RRC 配置的资源中的 HARQ-ACK 发送。尽管由于单个 RB 中复用 18 个 HARQ-ACK 信号导致明显的干扰（相对于每 RB 单个 HARQ-ACK 信号发送，干扰增加了 $10\log_{10}(18)$ = 12.55 分贝 (dB)）是保守的估计，但是该开销是大量的 (substantial)。而且，可对多于 M = 100 的 UE 配置多个 DL CC 中的 DL SA 接收（尽管它们中的仅一小部分可能实际具有每子帧的 DL SA 接收）。为了降低与用于 HARQ-ACK 信号发送的、通过 RRC 配置的资源关联的开销，本发明规定可在 UE 之间共享这些资源，并可运用额外的索引以避免可能的冲突。

[0070] DL SA 传送多个使能 PDSCH 接收的不同方面的信息元素 (IE)。DL SA 中 IE 之中的是提供传输功率控制 (TPC) 命令以用于 UE 调整随后的 HARQ-ACK 信号发送的功率的 IE。由于假定 HARQ-ACK 信号发送在主 UL CC 而不在多 UL CC 中，因此只需要单个的 TPC 命令。

本发明规定这个 TPC IE 由在配置给 UE 的主 DL CC 中发送的 DL SA 提供，并且在有多个这样的 DL SA 的情况下，TPC 命令由主 DL CC 中的 DL SA 调度 PDSCH 接收提供。本发明还规定不管来自只有一个 DL SA 的 TPC IE 是否被用于其旨在的目的，所有 DL SA 都包括这个 TPC IE。剩余的 TPC IE（可以被设置具有相同的值）可以被用于对应于各自的 DLSA、对发送 HARQ-ACK 信号的资源做索引。因此，对于给定的 (given)UE，用 $n_{PUCCH}(0)$ 表示对应于主 DL CC 的 DL SA、可用于 HARQ-ACK 信号发送的资源，并且用 $n_{PUCCH}(j)$，$j>0$ 表示对应于 DL CC 而不是主 DL CC 中的 DL SA、可用于 HARQ_ACK 信号发送的资源，其为：

[0071] $n_{PUCCH}(j) = f(n_{PUCCH}(0), TPC_{(j)})$，$j>0$

[0072] 本发明还规定以上使用 TPC IE 来对用于 HARQ-ACK 信号发送、通过 RRC 配置的资源做动态索引的实施例可以被一般化，从而包括被用于这样的索引、在 DL SA 中的新的 IE 的引入。将用于 HARQ-ACK 资源索引的 IE 用 HRI IE 表示，可以将用于 HARQ-ACK 信号发送的资源确定为

[0073] $n_{PUCCH}(j) = f(n_{PUCCH}(0), HRI_{(j)})$，$j>0$

[0074] 其中 j 表示 DL CC 索引。HRI IE 还可以被用于对响应于主 DL CC 中的 DL SA 发送 HARQ-ACK 信号的资源做索引（与最低 CCE 索引的联系 (link) 可能不适用）。

[0075] 图 10 示出使用 DL SA 中的 TPC IE 比特对响应于接收到多个 DL SA 发送 HARQ-ACK 信号的资源做索引。在主 DL CC 1010 中 DL SA1 中的 TPC IE 被 UE 用来确定响应于各自的 DL SA 的接收发送 HARQ-ACK 信号的功率 (1020)。DL SA21030 到 DL SA K 1050 中的 TPC IE 被分别用作通过 RRC 配置的、用于 HARQ-ACK 信号发送的资源的索引 (1040 到 1060)。

[0076] 图 11 和图 12 示出用于图 10 中一般原理的两个特定的例子。假定 UE 具有配置的 K = 5 个 DL CC。TPC IE 由具有值“00”、“01”、“10”和“11”的两个比特组成，当 TPC IE 被用于对 HARQ-ACK 信号发送的资源做索引时，每个值对应于通过 RRC 配置、用于 HARQ-ACK 信号发送的资源的不同的偏移。

[0077] 图 11 示出应用到 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源的偏移和 TPC IE 比特的值之间的步进式映射。用参考号 1110 表示可能的映射，其中“00”表示偏移 0，“01”表示偏移 4，“10”表示偏移 8 并且“11”表示偏移 16。UE11120、UE21130 和 UE31140 具有重叠的 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源。UE41150、UE51160 和 UE61170 也具有重叠的 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源。尽管 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源是紧凑的（需要 18 个时仅仅配置了 8 个资源），但是通过使用在各自的 DL SA 中的 TPC IE 比特 1122、1132、1142、1152、1162 和 1172 做索引而应用的偏移分别从作为结果的 HARQ-ACK 资源 1124、1134、1144、1154、1164 和 1174 中去掉重叠。用于作为结果的发送 HARQ-ACK 信号的资源的映射是相对紧凑的，这是因为当最小是 18 时使用了 24 个资源（一些冗余是期望的，以降低 HARQ-ACK 信号所遭遇的干扰）。还观察到：对于给定的 UE，在每个 DL SA 中而不是主 DL CC 中的 DL SA 的 TPC IE 比特具有同样的值。

[0078] 图 12 示出应用到 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源的偏移和 TPC IE 比特的值之间的连续映射。用参考号 1210 表示可能的映射，其中“00”表示偏移 0，“01”表示偏移 1，“10”表示偏移 2 并且“11”表示偏移 3。UE11220、UE21230 和 UE31240 具有重叠的 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源。UE41250、UE51260 和 UE61270 也具有重叠的 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源。通过使用在各自的 DL SA 中的 TPC IE 比特 1222、1232、1242、1252、1262 和 1272 做索引而应用的偏移分别从作为结果的 HARQ-ACK 资源 1224、1234、1244、1254、1264 和 1274 中去掉

重叠。用于作为结果的发送HARQ-ACK信号的资源的映射也是紧凑的，这是因为当最小是18时使用了21个资源。基本上，通过RRC配置的资源需要考虑每子帧在多个DL CC中接收到DL SA的UE的最大数目以及这样的DL CC的数目。然后可以将TPC IE中的2个比特用于避免多达4个UE之间的用于HARQ-ACK信号发送的资源的冲突，该4个UE正好具有相同的用于DL CC中DL SA的RRC- 配置的HARQ-ACK资源。

[0079] 本发明的另一方面提供当DL SA还包括计数器IE时用于HARQ-ACK信号发送的资源确定，计数器IE被称作下行链路分配指示符(Downlink Assignment Indicator-DAI)IE，其表示DL SA的数目。例如，如果UE被配置4个DL CC，则DAI IE分别在主DL CC中的DL SA调度PDSCH接收中和在第二、第三、第四DL CC具有值1、2、3和4。同样的也适用于TDD系统和单个CC操作，用DL子帧替代DL CC，并且DAI IE可分别在第一、第二、第三和第四DL子帧的DL SA调度PDSCH接收中具有值1、2、3和4。由主DL CC中或TDD系统的第一DL子帧中的DL SA调度PDSCH接收提供的TPC IE被用于确定HARQ-ACK信号发送的功率。

[0080] 用于响应于在剩余的每个DL CC或DL子帧（而不是主DL CC或第一DL子帧）中接收PDSCH而发送HARQ-ACk信号的每个资源被确定为与主DL CC或第一DL子帧、各自的DL CC或DL子帧的DL SA中的TPC IE和DAI IE对应的资源的函数。对于给定的UE，用$n_{PUCCH}(0)$表示用于主DL CC或第一DL子帧中的HARQ-ACK信号发送的资源，并且用$n_{PUCCH}(j)$，j>0表示用于DL CC或DL子帧而不是主DL CC或第一DL子帧中使用的资源，其为：

[0081] $n_{PUCCH}(j) = f(n_{PUCCH}(0), HRI_{(j)}, DAI_{(j)})$，j>0

[0082] 此外，如之前所述，可以在DL SA中引入HRI IE用于对发送各自的HARQ-ACK信号的资源做索引。则，资源可被确定为：

[0083] $n_{PUCCH}(j) = f(n_{PUCCH}(0), HRI_{(j)}, HRI_{(j)})$，j>0

[0084] 图13示出作为与主DL CC以及各自的DL SA中的TPC IE和DAI IE对应的资源的函数，用于响应于接收DL CC中而非主DL CC中的DL SA而发送HARQ-ACK信号的资源映射。每个DL SA中而不是主DL CC的DL SA中的TPC IE比特被用来表示HARQ-ACK信号发送资源。用参考号1310表示可能的映射，其中“00”表示偏移1，“01”表示偏移2，“10”表示偏移3并且“11”表示偏移4。偏移值也可取决于UE是否被配置用于HARQ-ACK信号发送的发射机分集，在这种情况下可以使用不同的偏移值，诸如分别是2、4、6和8（假设有两个发射机天线）。UE 1、UE 2、UE 3、UE 4、UE 5和UE 6相续分别接收到4、2、3、3、4和2个DL CC(而不是主DL CC)中的DL SA，其中每个DL SA分别传送TPC IE值1322、1332、1342、1352、1362和1372。在图13的映射中，通过用DAI IE的值缩放(scale)由TPC IE指定的偏移值并且将结果加到用于响应于分别在主DL CC中接收到的DL SA1324、1334、1344、1354、1364和1374而发送HARQ-ACK信号的资源上，从而得到用于HARQ-ACK信号发送的资源。对于每个DL SA的接收，DAI IE值是升序（主DL CC中的PDSCH的接收从0开始）。因此，对于图13中给定的UE，用于响应于DL $CC_j$中的PDSCH的接收的发送HARQ-ACK信号的资源是$n_{PUCCH}(j) = n_{PUCCH}(0)+TPC \cdot DAI$，j>0。

[0085] 图14示出用于HARQ-ACK信号发送的UE发射机的框图。图3描述了除了用于HARQ-ACK信号发送的、通过RRC配置的资源取决于由控制器指定的偏移之外的主要的组件，该偏移被用于TPC IE(或HRI IE)值1490的映射，UE从各自的DL SA中获取该值。使用计算机生成的CAZAC序列的频域版本1410。CAZAC序列被映射到子载波1430、执行IFFT

1440 并且执行循环移位 1450。资源包括 RB 1420 和 CS 1450（还包括 OCC，但是为了简明未示出）。图 14 可以做微小的修改从而使得控制器除了 TPC IE 之外还包括 DAI IE。最后，对发送的信号 1480 应用 CP 1460 和滤波 1470。

[0086] 图 15 示出用于 HARQ-ACK 信号接收的节点 B 接收机的框图。除了用于 HARQ-ACK 信号接收、通过 RRC 配置的资源取决于由控制器指定的偏移之外，主要的组件如图 4 所述，其中该偏移被用于 TPC IE（或 HRI IE）值 1510 的映射，节点 B 将该值包括在各自的 DL SA 中。资源包括 RB 1565 和 CS 1530（还包括 OCC，但是为了简明未示出）。数字的接收的信号 1510 被滤波 1515 并且去除 CP 1525。随后，恢复 CS1530、应用快速傅立叶变换 FFT 1535 并且将 FFT 1535 的输出解映射到子载波 1540。步骤 1545 中的乘法器将信号与 CAZAC 序列的复本相关（步骤 1550）。然后将输出 1560 传送到诸如 RS 的时频插入器的信道估计单元，或传送到发送的 HARQ-ACK 信号的检测单元。

[0087] 可以对图 15 做微小调整从而使得控制器除了 TPC IE 之外还包括 DAI IE。

[0088] 尽管参照本发明的特定实施例对本发明进行了说明和描述，但是本领域的普通技术人员可以理解在不偏离由所附权利要求限定的本发明的范围情况下，可以对其做各种形式和细节的改变。

[0089] 可以理解本发明的实施例可以以硬件形式、软件形式或硬件和软件结合的形式实现。任何这样的软件可以易失性和非易失性存储的形式存储，诸如例如，如 ROM 的存储装置，无论是否是可擦除或可重写的，或可以内存 (memory) 的形式存储，诸如例如，RAM、存储芯片、装置或集成电路或在以光学或电磁的方式可读的媒质（诸如例如，CD、DVD、磁盘或磁带，诸如此类）上。可以理解存储装置和存储媒介是机器可读的存储器的实施例，它们适合存储包括当被执行时实现本发明的实施例的指令的一个或多个程序。因此，实施例提供包括用于实现如在申请文件的任一权利要求中所述的系统或方法的代码的程序，以及存储这样的程序的机器可读的存储器。此外，这样的程序可以电的方式通过任何介质传送，诸如通过有线或无线连接承载的通信信号，并且实施例合适地包含等同物。

[0090] 本申请文件的说明书和权利要求书自始至终，词汇“包括”和“包含”以及词汇的各种变形表示“包括但不限于”，并且并非旨在（也没有）排除其它部分、附加物、组件、整体或步骤。本申请文件的说明书和权利要求书自始至终，单数包括复数的指代，但是上下文另外要求除外。特别地，在使用了不定冠词的情况下，申请文件应该被理解为既有可能复数也有可能单数，但是上下文另外要求除外。

[0091] 和特定的方面结合描述的特性、整体、特征、混合物、化学部分或组，本发明的实施例或示例被理解为可应用于这里描述的任何其它方面、实施例或示例，除非和前者不相容。还可以理解的是，本申请文件的说明书和权利要求书自始至终，“用于 Y 的 X”的一般形式用语（其中 Y 是某种动作、行为或步骤，且 X 是用于执行该动作、行为或步骤的装置）包括 X 适于或被特别配置的含义，但并非唯一地去执行 Y。

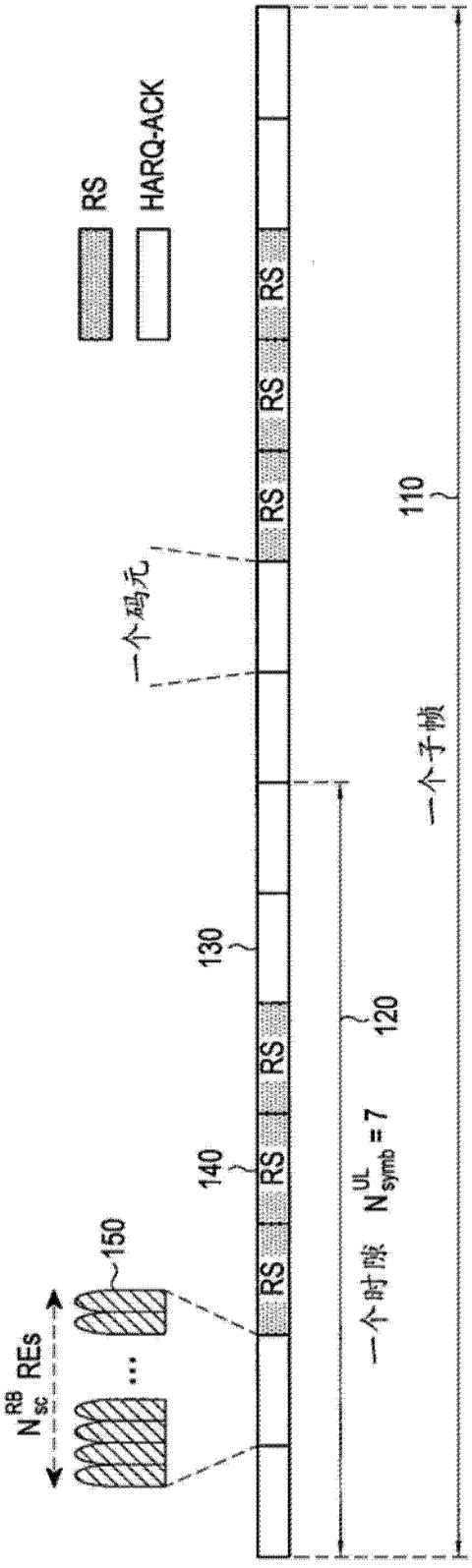

RS
HARQ-ACK
一个码元
一个时隙 $N_{symb}^{UL} = 7$
一个子帧
110
120
130
140
150
$N_{sc}^{RB}$ REs

图 1

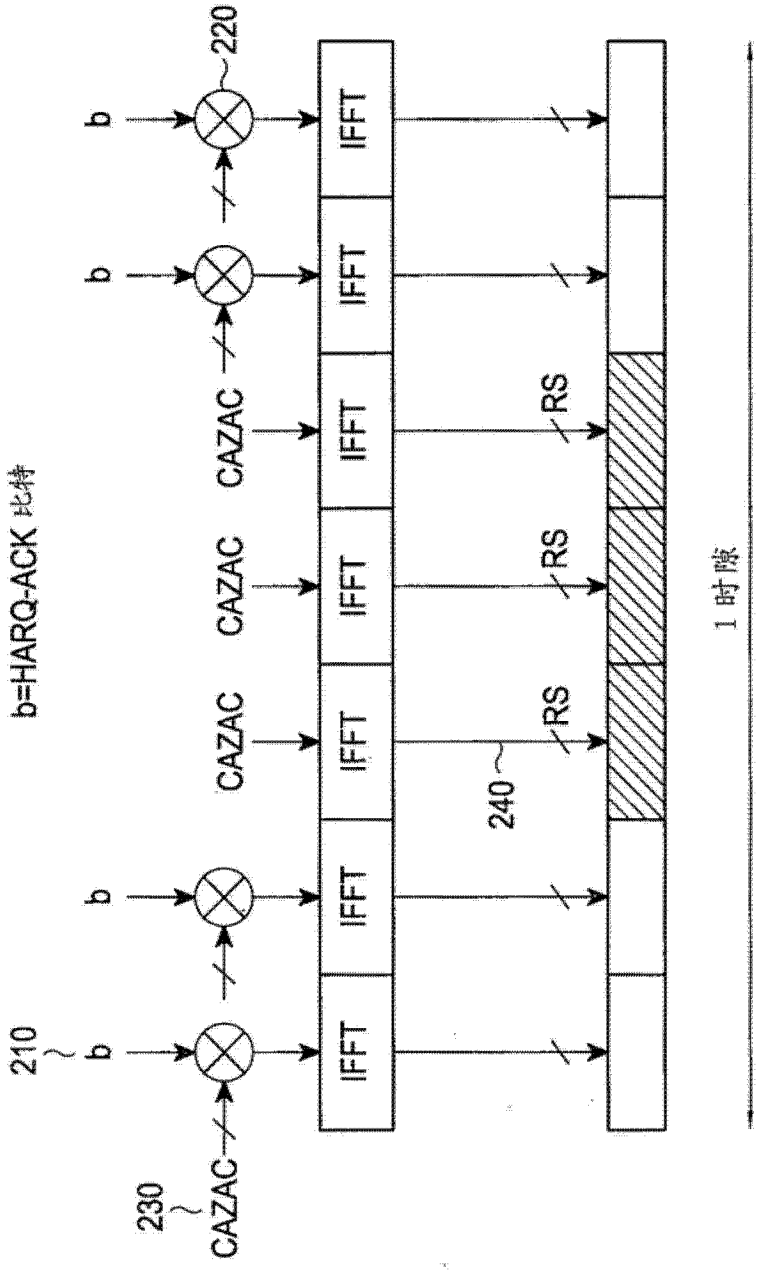

b=HARQ-ACK 比特
210
b
230
CAZAC
220
CAZAC
CAZAC
CAZAC
IFFT
RS
240
1 时隙

图 2

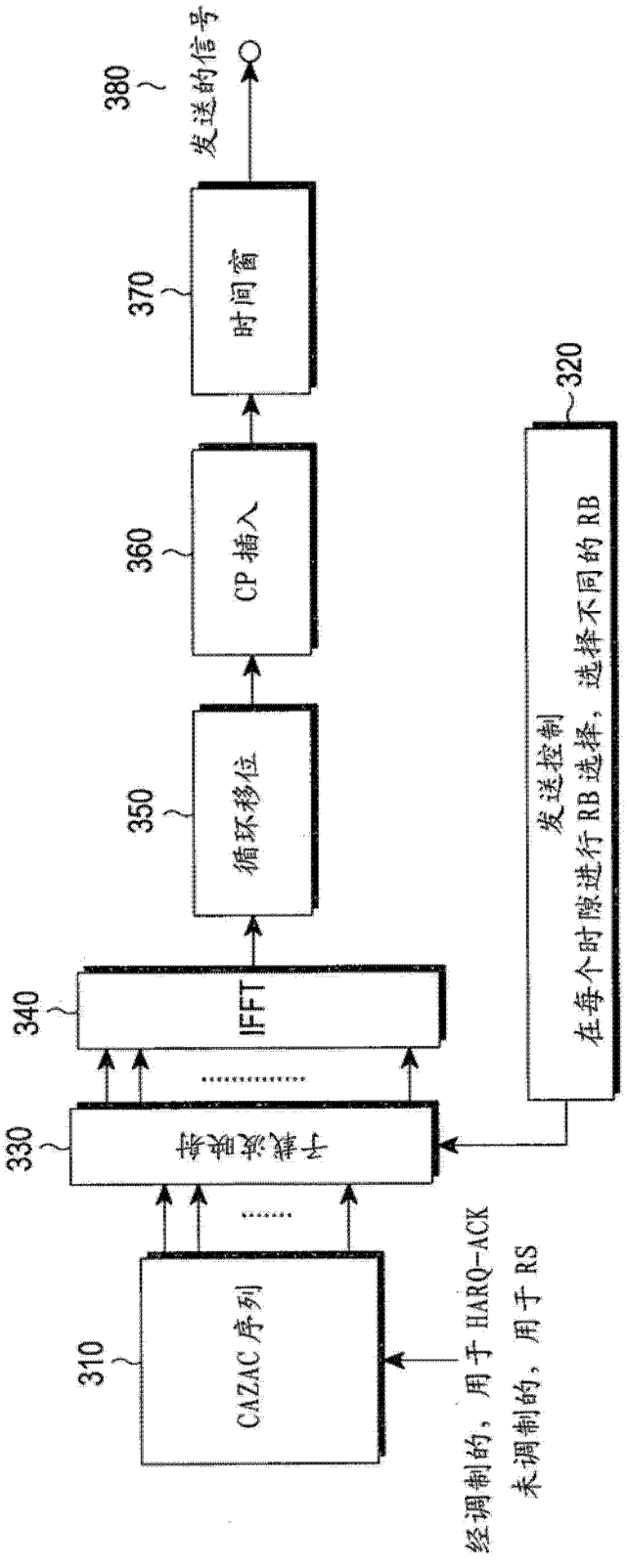

380
发送的信号
370
时间窗
360
CP 插入
350
循环移位
340
IFFT
330
子载波映射
310
CAZAC 序列
320
发送控制
在每个时隙进行 RB 选择，选择不同的 RB
经调制的，用于 HARQ-ACK
未调制的，用于 RS

图 3

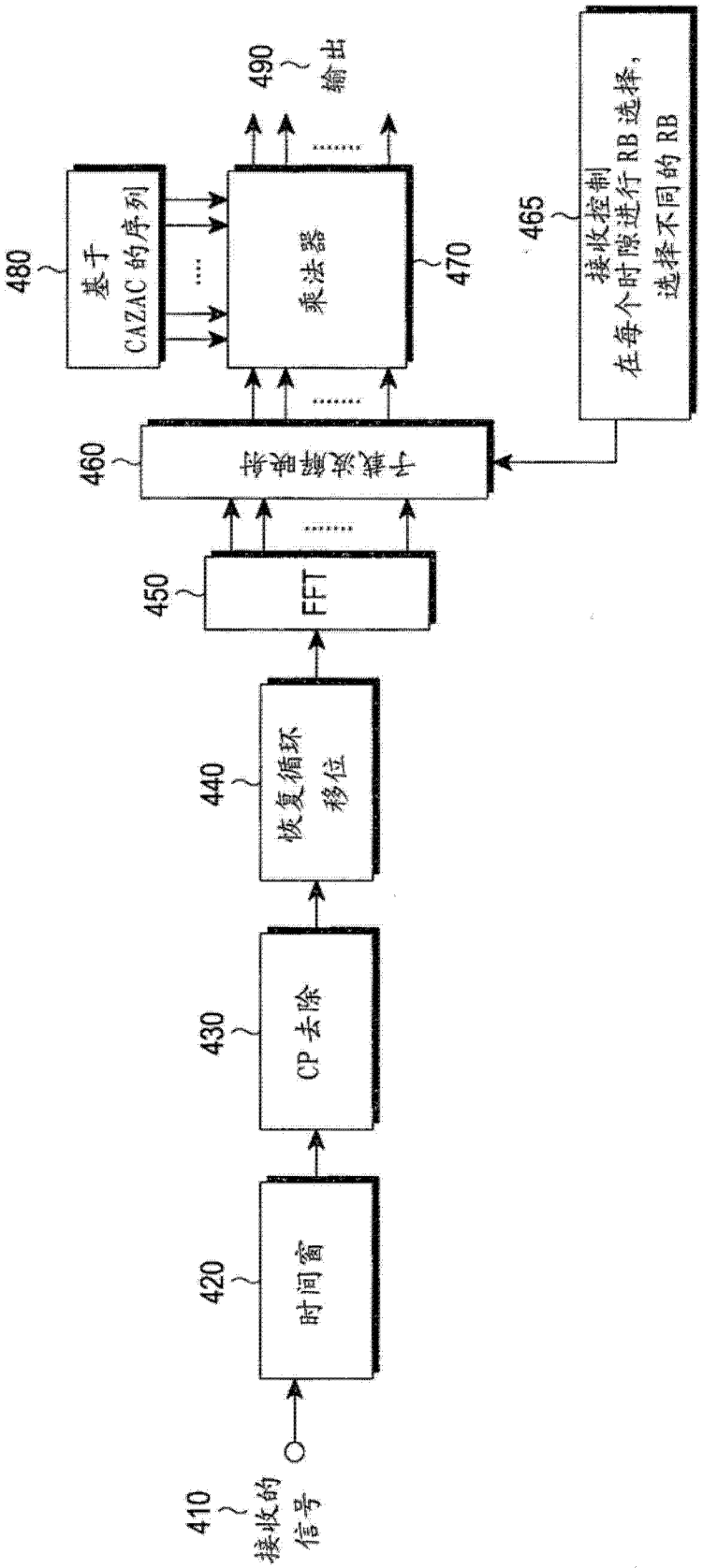

410
接收的信号
420
时间窗
430
CP 去除
440
恢复循环移位
450
FFT
460
子载波解映射
465
接收控制
在每个时隙进行 RB 选择，
选择不同的 RB
470
乘法器
480
基于 CAZAC 的序列
490
输出

图 4

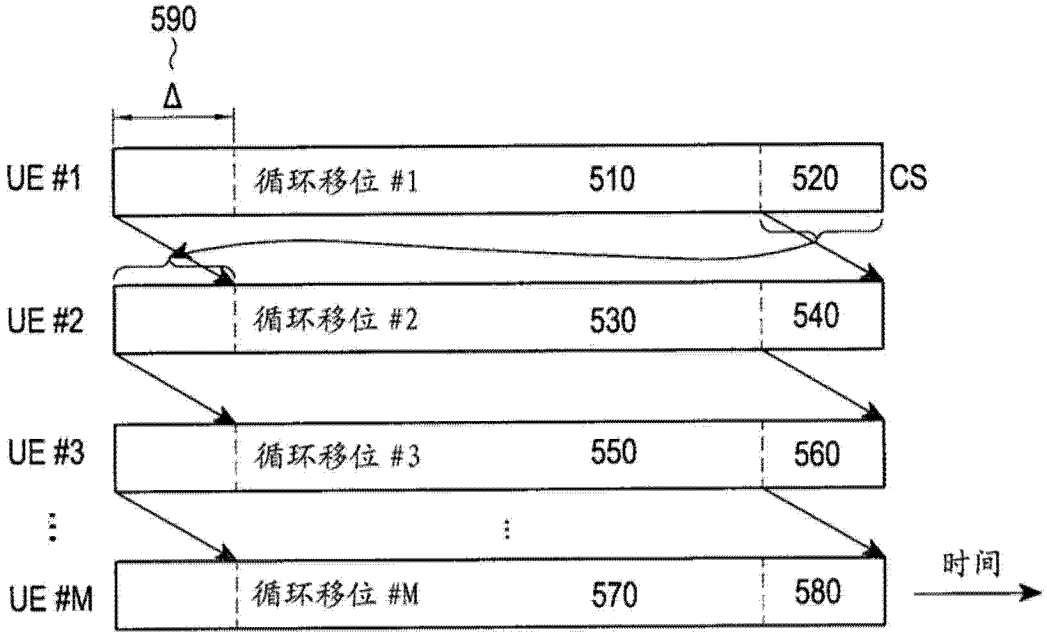

590
Δ
UE #1
循环移位 #1
510
520
CS
UE #2
循环移位 #2
530
540
UE #3
循环移位 #3
550
560
UE #M
循环移位 #M
570
580
时间

图 5

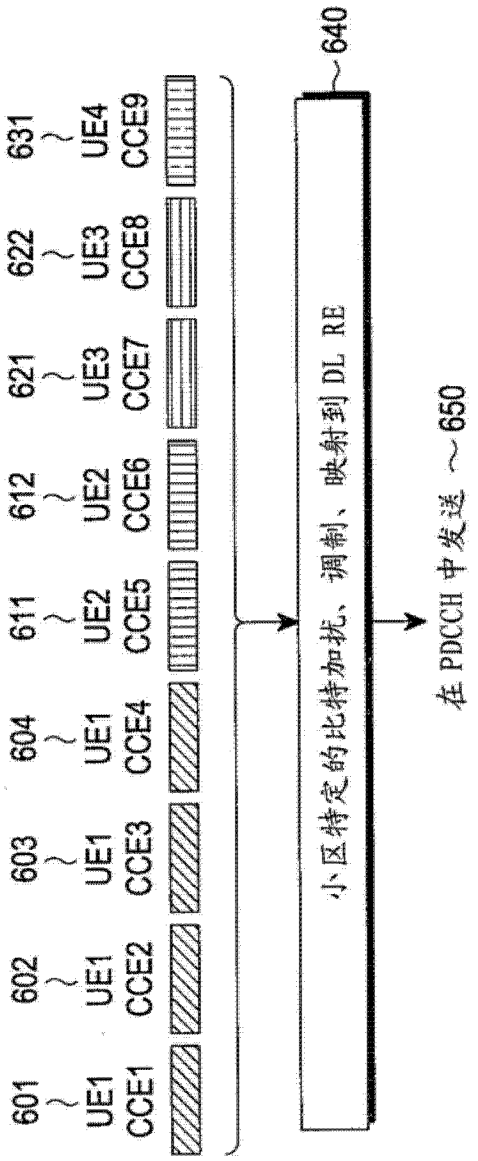

601
UE1
CCE1
602
UE1
CCE2
603
UE1
CCE3
604
UE1
CCE4
611
UE2
CCE5
612
UE2
CCE6
621
UE3
CCE7
622
UE3
CCE8
631
UE4
CCE9
640
小区特定的比特加扰、调制、映射到 DL RE
在 PDCCH 中发送
650

图 6

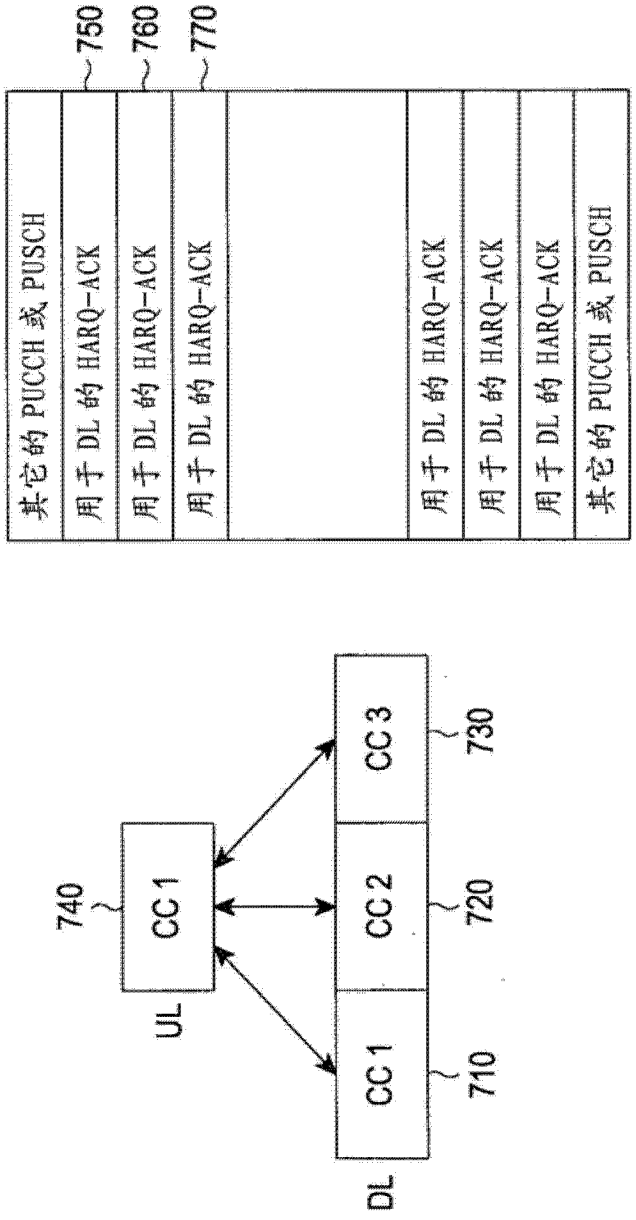

750
760
770
其它的 PUCCH 或 PUSCH
用于 DL 的 HARQ-ACK
用于 DL 的 HARQ-ACK
用于 DL 的 HARQ-ACK
用于 DL 的 HARQ-ACK
用于 DL 的 HARQ-ACK
用于 DL 的 HARQ-ACK
其它的 PUCCH 或 PUSCH
740
UL
CC 1
CC 1
CC 2
CC 3
710
720
730
DL

图 7

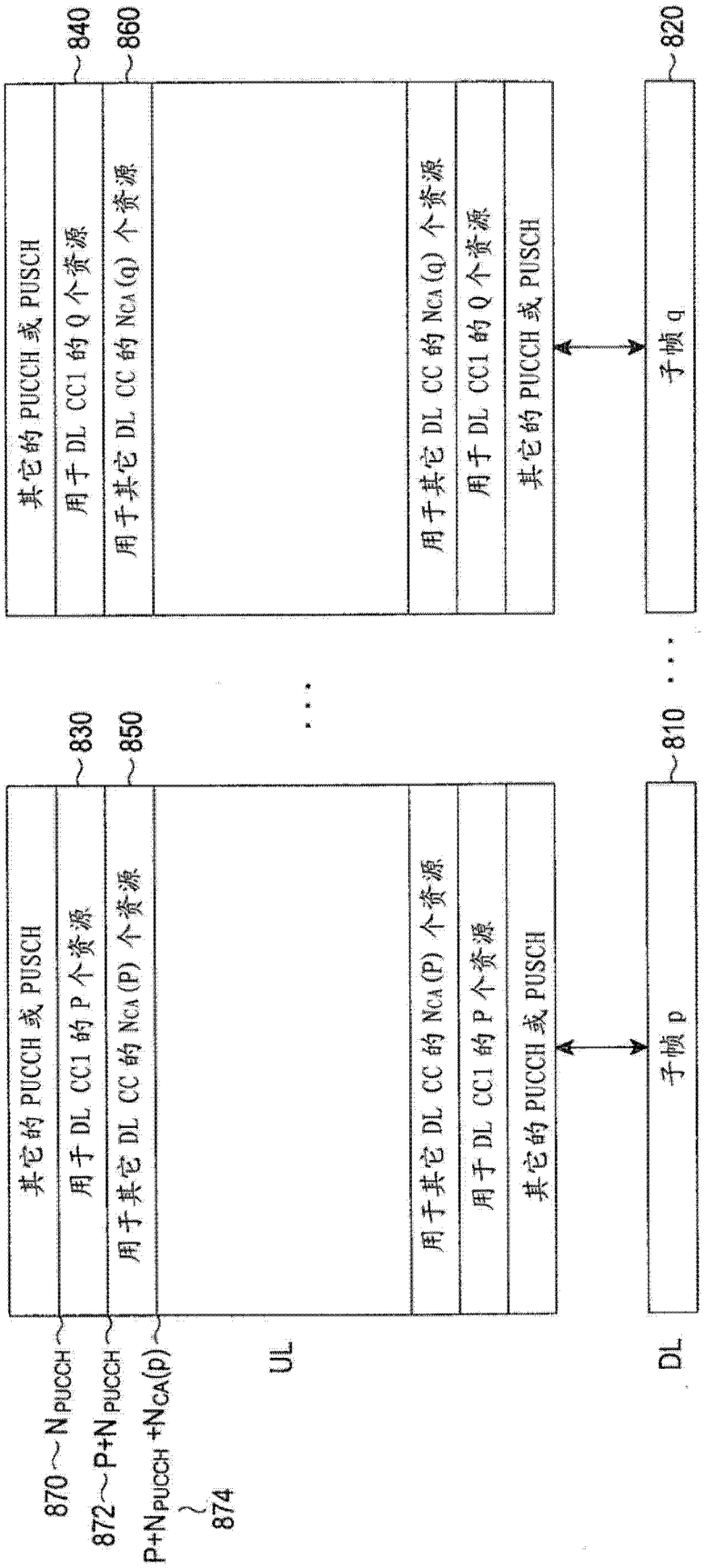

其它的 PUCCH 或 PUSCH
用于 DL CC1 的 P 个资源
用于其它 DL CC 的 NCA(P) 个资源
用于其它 DL CC 的 NCA(P) 个资源
用于 DL CC1 的 P 个资源
其它的 PUCCH 或 PUSCH
子帧 p
其它的 PUCCH 或 PUSCH
用于 DL CC1 的 Q 个资源
用于其它 DL CC 的 NCA(q) 个资源
用于其它 DL CC 的 NCA(q) 个资源
用于 DL CC1 的 Q 个资源
其它的 PUCCH 或 PUSCH
子帧 q
830
850
810
840
860
820
870 NPUCCH
872 P+NPUCCH
P+NPUCCH +NCA(p)
874
UL
DL

图 8

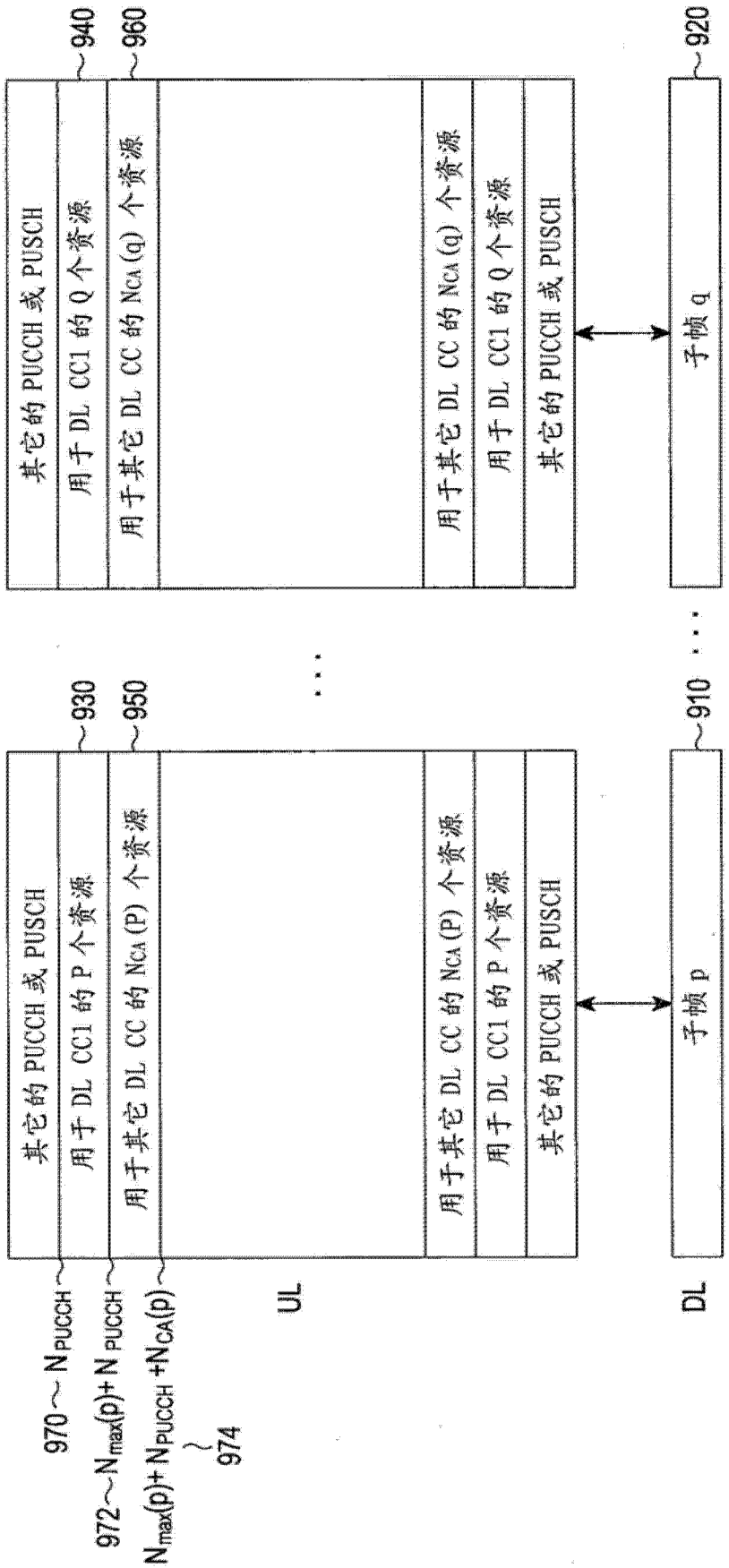

940
960
920
其它的 PUCCH 或 PUSCH
用于 DL CC1 的 Q 个资源
用于其它 DL CC 的 NCA (q) 个资源
用于其它 DL CC 的 NCA (q) 个资源
用于 DL CC1 的 Q 个资源
其它的 PUCCH 或 PUSCH
子帧 q
930
950
910
其它的 PUCCH 或 PUSCH
用于 DL CC1 的 P 个资源
用于其它 DL CC 的 NCA (P) 个资源
用于其它 DL CC 的 NCA (P) 个资源
用于 DL CC1 的 P 个资源
其它的 PUCCH 或 PUSCH
子帧 p
970 ~ NPUCCH
972 ~ Nmax(p)+ N PUCCH
Nmax(p)+ NPUCCH +NCA(p)
974
UL
DL

图 9

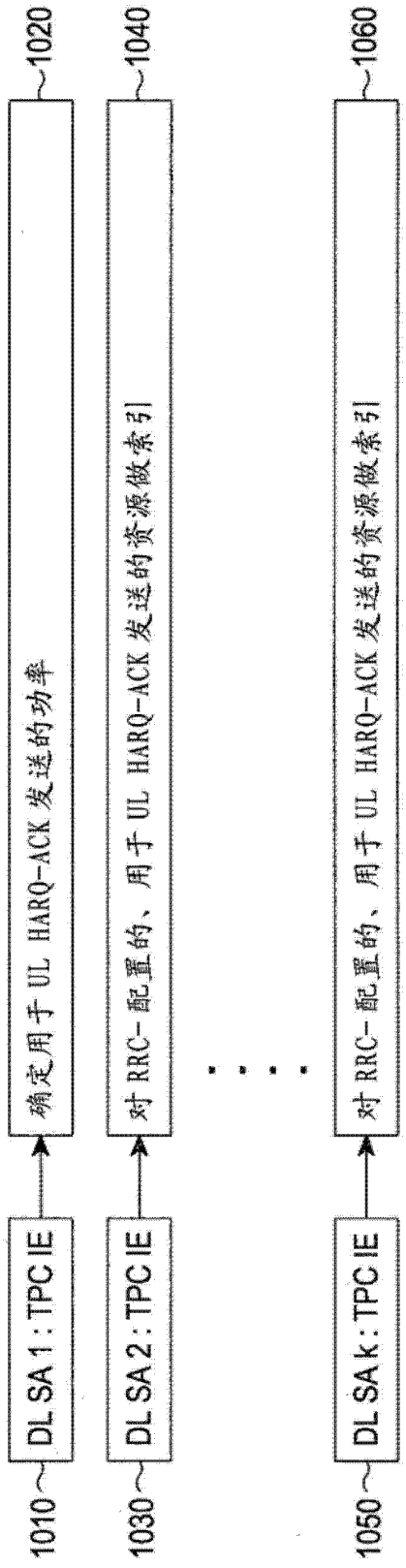

1020
1040
1060
确定用于 UL HARQ-ACK 发送的功率
对 RRC- 配置的、用于 UL HARQ-ACK 发送的资源做索引
对 RRC- 配置的、用于 UL HARQ-ACK 发送的资源做索引
DL SA 1 : TPC IE
DL SA 2 : TPC IE
DL SA k : TPC IE
1010
1030
1050

图 10

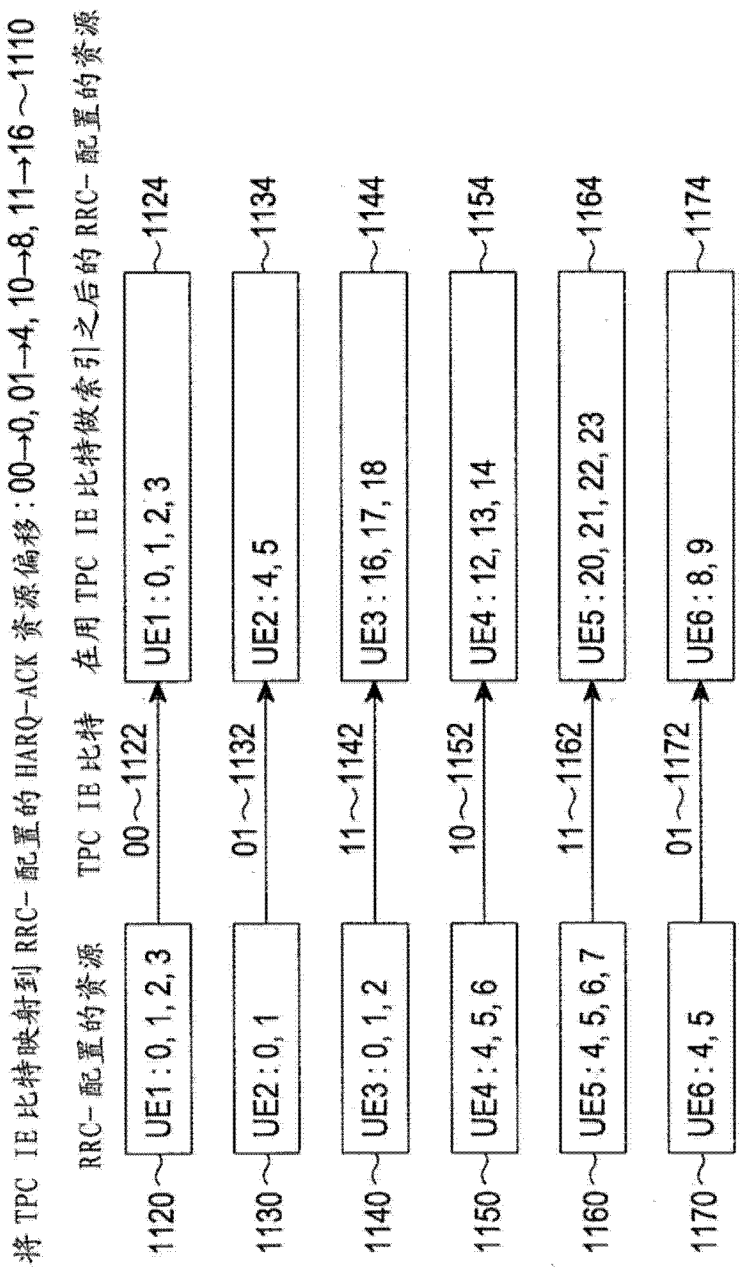

将 TPC IE 比特映射到 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源偏移：00→0, 01→4, 10→8, 11→16
1110
RRC- 配置的资源
TPC IE 比特
在用 TPC IE 比特做索引之后的 RRC- 配置的资源
1120
UE1 : 0, 1, 2, 3
00
1122
UE1 : 0, 1, 2, 3
1124
1130
UE2 : 0, 1
01
1132
UE2 : 4, 5
1134
1140
UE3 : 0, 1, 2
11
1142
UE3 : 16, 17, 18
1144
1150
UE4 : 4, 5, 6
10
1152
UE4 : 12, 13, 14
1154
1160
UE5 : 4, 5, 6, 7
11
1162
UE5 : 20, 21, 22, 23
1164
1170
UE6 : 4, 5
01
1172
UE6 : 8, 9
1174

图 11

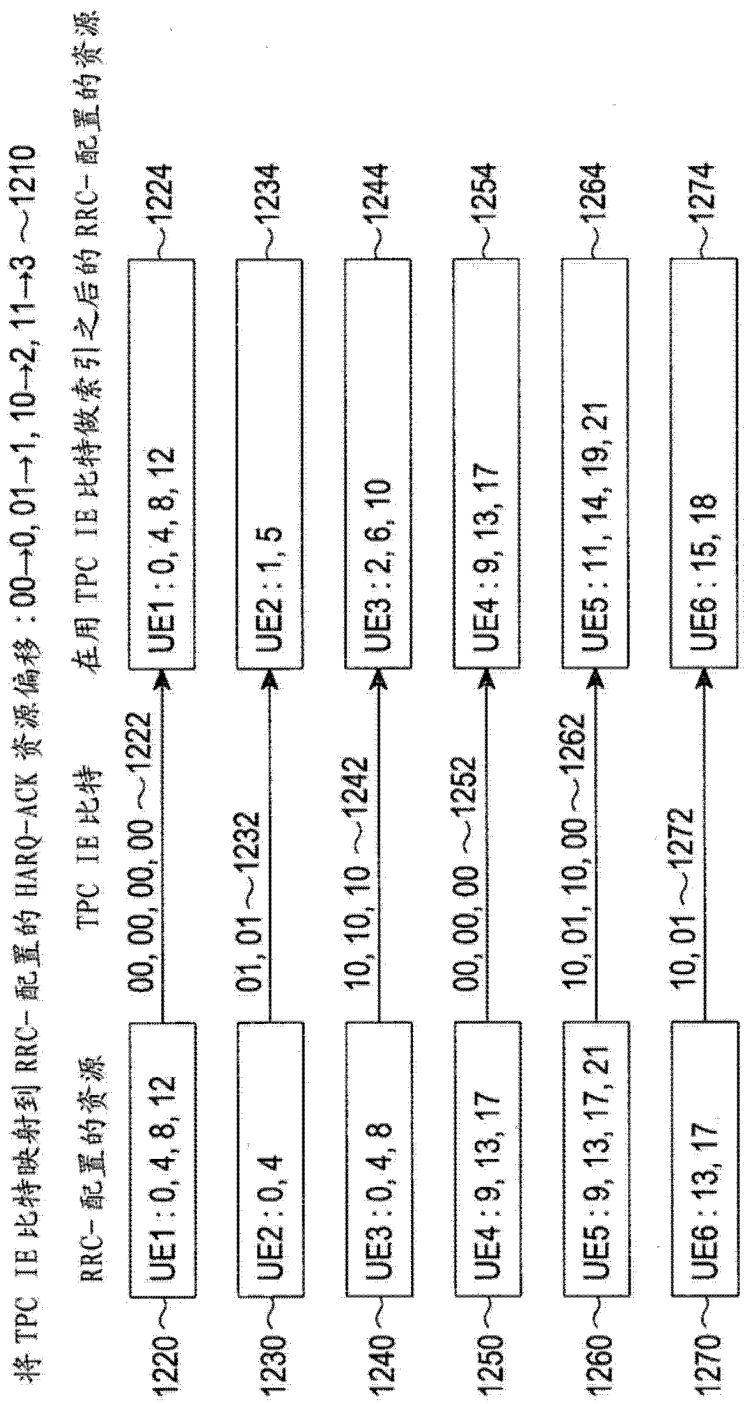

将 TPC IE 比特映射到 RRC- 配置的 HARQ-ACK 资源偏移：00→0, 01→1, 10→2, 11→3 ～1210
RRC- 配置的资源
TPC IE 比特
在用 TPC IE 比特做索引之后的 RRC- 配置的资源
1220
UE1 : 0, 4, 8, 12
00, 00, 00, 00 ～1222
UE1 : 0, 4, 8, 12
～1224
1230
UE2 : 0, 4
01, 01 ～1232
UE2 : 1, 5
～1234
1240
UE3 : 0, 4, 8
10, 10, 10 ～1242
UE3 : 2, 6, 10
～1244
1250
UE4 : 9, 13, 17
00, 00, 00 ～1252
UE4 : 9, 13, 17
～1254
1260
UE5 : 9, 13, 17, 21
10, 01, 10, 00 ～1262
UE5 : 11, 14, 19, 21
～1264
1270
UE6 : 13, 17
10, 01 ～1272
UE6 : 15, 18
～1274

图 12

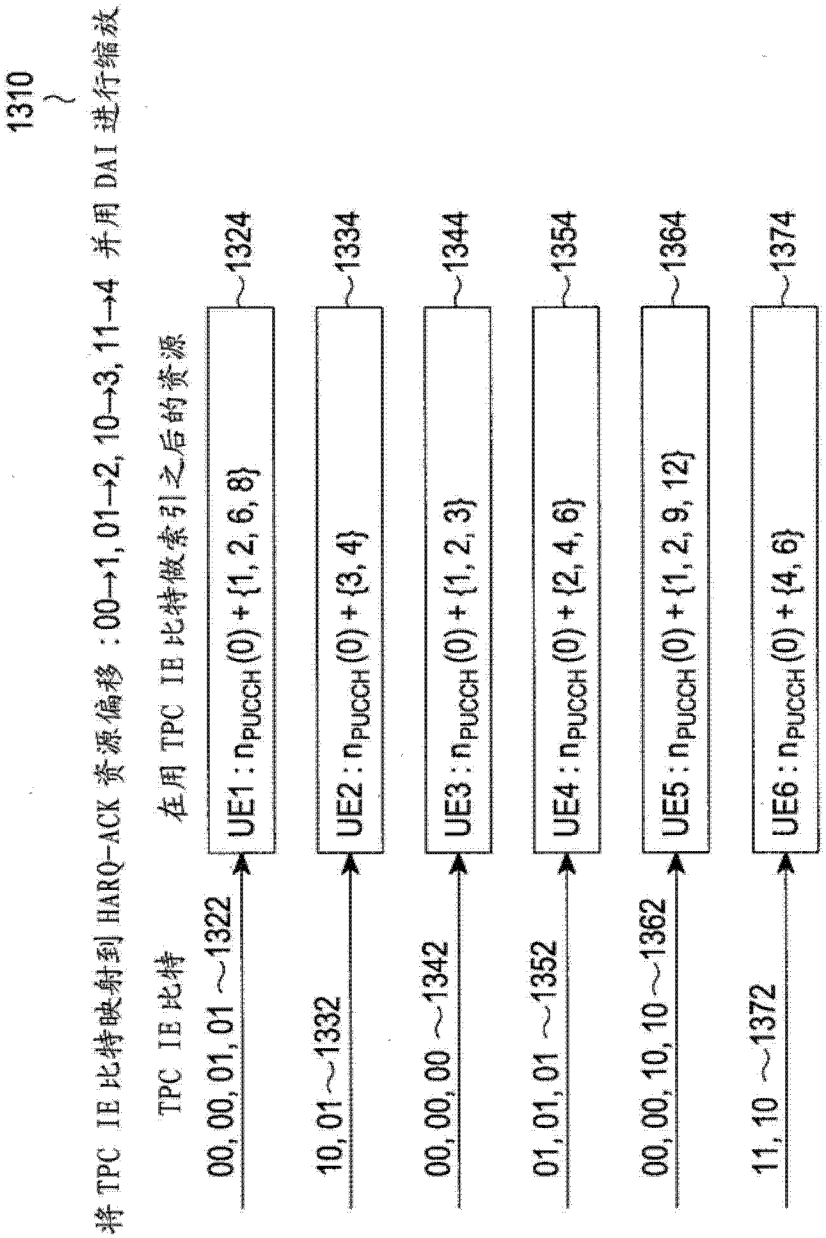

1310
将 TPC IE 比特映射到 HARQ-ACK 资源偏移：00→1, 01→2, 10→3, 11→4 并用 DAI 进行缩放
TPC IE 比特
在用 TPC IE 比特做索引之后的资源
00, 00, 01, 01
1322
UE1 : nPUCCH (0) + {1, 2, 6, 8}
1324
10, 01
1332
UE2 : nPUCCH (0) + {3, 4}
1334
00, 00, 00
1342
UE3 : nPUCCH (0) + {1, 2, 3}
1344
01, 01, 01
1352
UE4 : nPUCCH (0) + {2, 4, 6}
1354
00, 00, 10, 10
1362
UE5 : nPUCCH (0) + {1, 2, 9, 12}
1364
11, 10
1372
UE6 : nPUCCH (0) + {4, 6}
1374

图 13

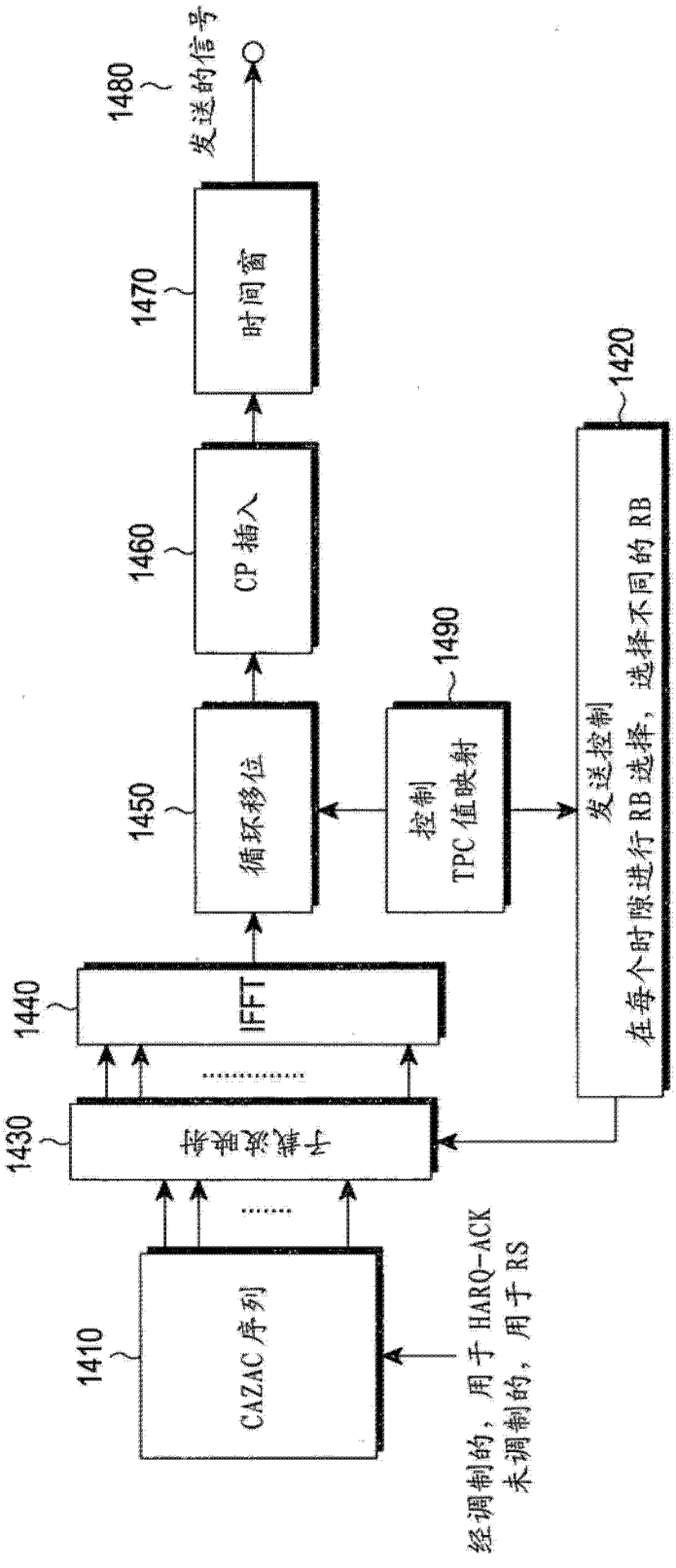

1480
发送的信号
1470
时间窗
1460
CP 插入
1450
循环移位
1490
控制
TPC 值映射
1420
发送控制
在每个时隙进行 RB 选择，选择不同的 RB
1440
IFFT
1430
1410
CAZAC 序列
经调制的，用于 HARQ-ACK
未调制的，用于 RS

图 14

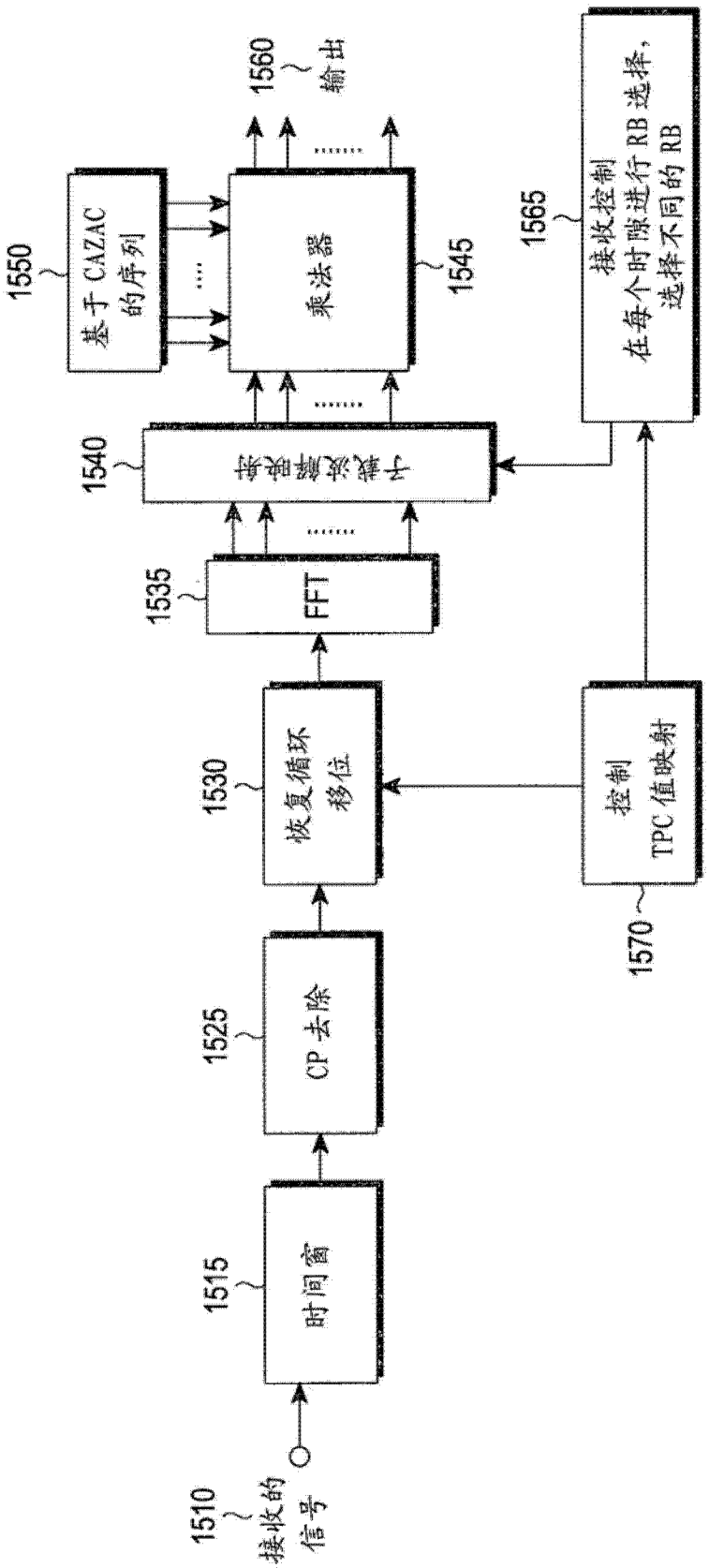

1510
接收的信号
1515
时间窗
1525
CP 去除
1530
恢复循环移位
1535
FFT
1540
子载波解映射
1545
乘法器
1550
基于 CAZAC 的序列
1560
输出
1565
接收控制
在每个时隙进行 RB 选择，选择不同的 RB
1570
控制
TPC 值映射

图 15