



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 103748944 B

(45)授权公告日 2017. 11. 24

(21)申请号 201280039269.X

(22)申请日 2012.07.19

(65)同一申请的已公布的文献号

申请公布号 CN 103748944 A

(43)申请公布日 2014.04.23

(30)优先权数据

2011-176625 2011.08.12 JP

(85)PCT国际申请进入国家阶段日

2014.02.11

(86)PCT国际申请的申请数据

PCT/JP2012/068340 2012.07.19

(87)PCT国际申请的公布数据

W02013/024660 JA 2013.02.21

(73)专利权人 夏普株式会社

地址 日本大阪府大阪市

(72)发明人 野上智造 相羽立志 中岛大一郎

今村公彦 示沢寿之

(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 戚传江 谢丽娜

(51)Int.Cl.

H04W 72/04(2006.01)

H04J 99/00(2006.01)

H04L 27/01(2006.01)

H04W 28/04(2006.01)

H04J 11/00(2006.01)

H04J 13/18(2006.01)

(56)对比文件

W0 2010053984 A2,2010.05.14,

CN 102265677 A,2009.08.12,

Huawei,HiSilicon,ZTE,CMCC,Potevio,

NewPostcom.HARQ-ACK resource allocation
for TDD mode a.《3GPP TSG-RAN WG1 Meeting
#65 R1-111804》.2011,

审查员 范雪

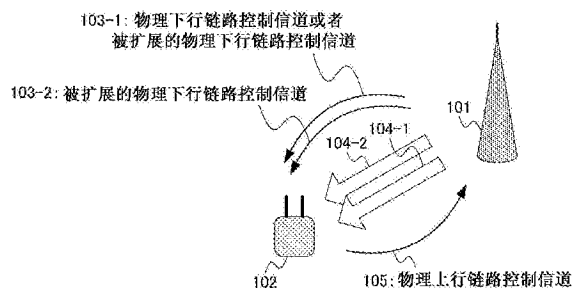
权利要求书3页 说明书28页 附图29页

(54)发明名称

终端、基站、通信系统以及通信方法

(57)摘要

在与基站进行通信的终端中,检测到与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的物理下行链路控制信道或者扩展物理下行链路控制信道和与第二小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道的情况下,从对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源和对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源中,选择一个物理上行链路控制信道资源。



1. 一种终端装置,使用主小区和副小区与基站装置进行通信,所述终端装置包括:

下行链路控制信道检测部,对物理下行链路控制信道和扩展物理下行链路控制信道进行监视;以及

响应发送部,使用从多个物理上行链路控制信道资源中选择一个物理上行链路控制信道资源,发送表示HARQ响应信息的信息,

通过所述物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息至少包括用于下行链路资源块分配的字段和用于TPC指令的字段,

通过所述扩展物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息除了包括用于所述下行链路资源块分配的字段和用于所述TPC指令的字段之外,还至少包括用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段,

对于与所述主小区中的所述扩展物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,由用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段所确定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

2. 如权利要求1所述的终端装置,其中,

对于与所述主小区中的所述物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,至少基于构成所述物理下行链路控制信道的元素的最小的索引和在小区中公共的值来决定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

3. 如权利要求1所述的终端装置,其中,

对于与所述副小区中的所述物理下行链路控制信道或者所述扩展物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,由用于所述TPC指令的字段所确定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

4. 一种基站装置,使用主小区和副小区与终端装置进行通信,所述基站装置包括:

物理控制信息通知部,发送物理下行链路控制信道和扩展物理下行链路控制信道;以及

响应信息接收部,接收使用从多个物理上行链路控制信道资源中选择一个物理上行链路控制信道资源而发送的、表示HARQ响应信息的信息,

通过所述物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息至少包括用于下行链路资源块分配的字段和用于TPC指令的字段,

通过所述扩展物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息除了包括用于所述下行链路资源块分配的字段和用于所述TPC指令的字段之外,还至少包括用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段,

对于与所述主小区中的所述扩展物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,由用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段所确定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

5. 如权利要求4所述的基站装置,其中,

对于与所述主小区中的所述物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,至少基于构成所述物理下行链路控制信道的元素的最小的索引和在小区中公共的值来决定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

6. 如权利要求4所述的基站装置,

对于与所述副小区中的所述物理下行链路控制信道或者所述扩展物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,由用于所述TPC指令的字段所确定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

7.一种集成电路,用于使用主小区和副小区与基站装置进行通信的终端装置,所述集成电路包括:

下行链路控制信道检测部,对物理下行链路控制信道和扩展物理下行链路控制信道进行监视;以及

响应发送部,使用从多个物理上行链路控制信道资源中选择一个物理上行链路控制信道资源,发送表示HARQ响应信息的信息,

通过所述物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息至少包括用于下行链路资源块分配的字段和用于TPC指令的字段,

通过所述扩展物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息除了包括用于所述下行链路资源块分配的字段和用于所述TPC指令的字段之外,还至少包括用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段,

对于与所述主小区中的所述扩展物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,由用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段所确定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

8.一种集成电路,用于使用主小区和副小区与终端装置进行通信的基站装置,所述集成电路包括:

物理控制信息通知部,发送物理下行链路控制信道和扩展物理下行链路控制信道;以及

响应信息接收部,接收使用从多个物理上行链路控制信道资源中选择一个物理上行链路控制信道资源而发送的、表示HARQ响应信息的信息,

通过所述物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息至少包括用于下行链路资源块分配的字段和用于TPC指令的字段,

通过所述扩展物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息除了包括用于所述下行链路资源块分配的字段和用于所述TPC指令的字段之外,还至少包括用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段,

对于与所述主小区中的所述扩展物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,由用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段所确定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

9.一种通信方法,用于使用主小区和副小区与基站装置进行通信的终端装置,所述通信方法包括:

对物理下行链路控制信道和扩展物理下行链路控制信道进行监视的步骤;以及

使用从多个物理上行链路控制信道资源中选择一个物理上行链路控制信道资源,发送表示HARQ响应信息的信息的步骤,

通过所述物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息至少包括用于下行链路资源块分配的字段和用于TPC指令的字段,

通过所述扩展物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息除了包括用于所述

下行链路资源块分配的字段和用于所述TPC指令的字段之外,还至少包括用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段,

对于与所述主小区中的所述扩展物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,由用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段所确定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

10.一种通信方法,用于使用主小区和副小区与终端装置进行通信的基站装置,所述通信方法包括:

发送物理下行链路控制信道和扩展物理下行链路控制信道中的其中一个的步骤;以及

接收使用从多个物理上行链路控制信道资源中选择一个物理上行链路控制信道资源而发送的、表示HARQ响应信息的信息的步骤,

通过所述物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息至少包括用于下行链路资源块分配的字段和用于TPC指令的字段,

通过所述扩展物理下行链路控制信道而发送的下行链路控制信息除了包括用于所述下行链路资源块分配的字段和用于所述TPC指令的字段之外,还至少包括用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段,

对于与所述主小区中的所述扩展物理下行链路控制信道有关的物理下行链路共享信道,由用于确定所述物理上行链路控制信道资源的字段所确定的物理上行链路控制信道资源包含在所述多个物理上行链路控制信道资源中。

终端、基站、通信系统以及通信方法

技术领域

[0001] 本发明涉及终端、基站、通信系统以及通信方法。

背景技术

[0002] 在如基于3GPP(Third Generation Partnership Project,第三代合作伙伴计划)的LTE(Long Term Evolution,长期演进)以及LTE-A(LTE-Advanced,先进的LTE)、基于IEEE(The Institute of Electrical and Electronics engineers,电气和电子工程师协会)的无线LAN、以及WiMAX(Worldwide Interoperability for Microwave Access,全球微波互联接入)等的无线通信系统中,基站(基站装置、下行链路发送装置、上行链路接收装置、eNodeB)以及终端(终端装置、移动台装置、下行链路接收装置、上行链路发送装置、UE)通过分别具有多个发送接收天线,并使用MIMO(Multi Input Multi Output,多输入多输出)技术,从而对数据信号进行空间复用,实现高速的数据通信。此外,尤其,在LTE以及LTE-A中,通过在下行链路中使用OFDM(Orthogonal Frequency Division Multiplexing,正交频分复用)方式,实现高的频率利用效率,且通过在上行链路中使用SC-FDMA(Single Carrier-Frequency Division Multiple Access,单载波频分多址接入)方式,抑制峰值功率。此外,采用组合了自动重发请求ARQ(Automatic Repeat reQuest)和纠错码的HARQ(Hybrid ARQ,混合ARQ)。

[0003] 图29是表示进行HARQ的LTE的通信系统结构的图。在图29中,基站2901经由物理下行链路控制信道(PDCCH:Physical Downlink Control CHannel)2903,对终端2902进行与下行链路发送数据2904有关的控制信息的通知。终端2902首先进行控制信息的检测,在检测到的情况下,使用检测到的控制信息来提取下行链路发送数据2904。检测到控制信息的终端2902经由物理上行链路控制信道(PUCCH:Physical Uplink Control CHannel)2905,对基站2901报告表示下行链路发送数据2904的提取的成功与否的HARQ响应信息。此时,终端2902能够利用的PUCCH2905的资源(PUCCH资源)成为根据分配有控制信息的PDCCH2903的资源而默示地/隐式地唯一决定。由此,在终端2902报告HARQ响应信息时,能够使用动态地分配的PUCCH资源。此外,能够使得在终端间PUCCH资源不重复(参照非专利文献1以及非专利文献2)。

[0004] 现有技术文献

[0005] 非专利文献

[0006] 非专利文献1:3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network;Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical Channels and Modulation(Release10)、2011年6月、3GPP TS36.211V10.2.0(2011-06)。

[0007] 非专利文献2:3rd Generation Partnership Project;Technical Specification Group Radio Access Network;Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical layer procedures(Release10)、2011年6月、3GPP

TS36.213V10.2.0(2011-06)。

发明内容

[0008] 发明要解决的课题

[0009] 但是,在能够进行HARQ的无线通信系统中,为了增加一个基站能够容纳的终端的数目,考虑除了物理下行链路控制信道之外,还使用被扩展的物理下行链路控制信道。因此,在现有的物理上行链路控制信道资源的指定方法中,在基站通过被扩展的物理下行链路控制信道发送控制信息的情况下,物理上行链路控制信道资源的指定不能在基站和终端之间进行,成为妨碍传输效率的提高的原因。

[0010] 本发明是鉴于上述问题而完成的,其目的在于,提供一种即使是在基站和终端进行通信的无线通信系统中,基站对于终端的控制信息除了物理下行链路控制信道之外还经由被扩展的物理下行链路控制信道而通知的情况下,也能够有效地进行物理上行链路控制信道资源的指定的基站、终端、通信系统以及通信方法。

[0011] 用于解决课题的手段

[0012] (1)本发明的一个方式的终端是与基站进行通信的终端,包括:下行链路控制信道检测部,对在物理下行链路控制信道区域中配置的物理下行链路控制信道和在与物理下行链路控制信道区域不同的物理下行链路共享信道区域中配置的扩展物理下行链路控制信道进行监视;数据提取部,在下行链路控制信道检测部检测到与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的物理下行链路控制信道或者扩展物理下行链路控制信道和与第二小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道的情况下,提取第一小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据和第二小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据;响应信息生成部,生成对于提取出的发送数据的各自的响应信息;信道选择部,基于响应信息,选择对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源和对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源中的一个物理上行链路控制信道资源;上行链路控制信道生成部,基于响应信息,生成物理上行链路控制信道;以及响应发送部,使用在信道选择部中选择的物理上行链路控制信道资源,发送在上行链路控制信道生成部中生成的物理上行链路控制信道。

[0013] (2)此外,本发明的一个方式的终端是上述的终端,信道选择部作为对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,使用根据检测到与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道的扩展物理下行链路控制信道资源的号码而决定的物理上行链路控制信道资源。

[0014] (3)此外,本发明的一个方式的终端是上述的终端,信道选择部作为对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,使用根据检测到与第二小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道的扩展物理下行链路控制信道资源的号码而决定的物理上行链路控制信道资源。

[0015] (4)此外,本发明的一个方式的终端是上述的终端,信道选择部作为对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,使用使用基站的RRC信令而设定的物理上行链路控制信道资源。

[0016] (5)此外,本发明的一个方式的终端是上述的终端,信道选择部作为对第二小区中

的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,使用使用基站的RRC信令而设定的物理上行链路控制信道资源。

[0017] (6)此外,本发明的一个方式的终端是上述的终端,信道选择部作为对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,使用在使用基站的RRC信令而设定的物理上行链路控制信道资源候选中的、通过与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道所指定的物理上行链路控制信道资源。

[0018] (7)此外,本发明的一个方式的终端是上述的终端,信道选择部作为对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,使用在使用基站的RRC信令而设定的物理上行链路控制信道资源候选中的、通过与第二小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道所指定的物理上行链路控制信道资源。

[0019] (8)此外,本发明的一个方式的基站是与终端进行通信的基站,包括:物理控制信息通知部,对终端通知与在物理下行链路控制信道中配置的第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的物理下行链路控制信道或者与在物理下行链路共享信道区域中配置的第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道、和与在物理下行链路共享信道区域中配置的第二小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道;以及响应信息接收部,监视对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源和对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,提取对于第一小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据的响应信息和对于第二小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据的响应信息。

[0020] (9)此外,本发明的一个方式的基站是上述的基站,响应信息接收部作为对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,监视根据与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道所配置的扩展物理下行链路控制信道资源的号码而决定的物理上行链路控制信道资源。

[0021] (10)此外,本发明的一个方式的基站是上述的基站,响应信息接收部作为对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,监视根据与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道所配置的扩展物理下行链路控制信道资源的号码而决定的物理上行链路控制信道资源。

[0022] (11)此外,本发明的一个方式的基站是上述的基站,响应信息接收部作为对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,监视使用对于终端的RRC信令而设定的物理上行链路控制信道资源。

[0023] (12)此外,本发明的一个方式的基站是上述的基站,响应信息接收部作为对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,监视使用对于终端的RRC信令而设定的物理上行链路控制信道资源。

[0024] (13)此外,本发明的一个方式的基站是上述的基站,响应信息接收部作为对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,监视在使用对于终端的RRC信令而设定的物理上行链路控制信道资源候选中的、使用与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道而指定的物理上行链路控制信道资源。

[0025] (14)此外,本发明的一个方式的基站是上述的基站,响应信息接收部作为对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,监视在使用对于终端

的RRC信令而设定的物理上行链路控制信道资源候选中的、使用与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道而指定的物理上行链路控制信道资源。

[0026] (15)此外,本发明的一个方式的通信系统是在基站和终端之间进行通信的通信系统,终端包括:下行链路控制信道检测部,对在物理下行链路控制信道区域中配置的物理下行链路控制信道和在与物理下行链路控制信道区域不同的物理下行链路共享信道区域中配置的扩展物理下行链路控制信道进行监视;数据提取部,在下行链路控制信道检测部检测到与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的物理下行链路控制信道或者扩展物理下行链路控制信道和与第二小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道的情况下,提取第一小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据和第二小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据;响应信息生成部,生成对于提取出的发送数据的各自的响应信息;信道选择部,基于响应信息,选择对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源和对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源中的一个物理上行链路控制信道资源;上行链路控制信道生成部,基于响应信息,生成物理上行链路控制信道;以及响应发送部,使用在信道选择部中选择的物理上行链路控制信道资源,发送在上行链路控制信道生成部中生成的物理上行链路控制信道。基站包括:物理控制信息通知部,对终端通知与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的物理下行链路控制信道或者扩展物理下行链路控制信道、和与第二小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道;以及响应信息接收部,监视对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源和对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,提取对于第一小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据的响应信息和对于第二小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据的响应信息。

[0027] (16)此外,本发明的一个方式的通信方法是与基站进行通信的终端中的通信方法,包括:对在物理下行链路控制信道区域中配置的物理下行链路控制信道和在与物理下行链路控制信道区域不同的物理下行链路共享信道区域中配置的扩展物理下行链路控制信道进行监视的步骤;在检测到与第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的物理下行链路控制信道或者扩展物理下行链路控制信道和与第二小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道的情况下,提取第一小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据和第二小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据的步骤;生成对于提取出的发送数据的各自的响应信息的步骤;基于响应信息,选择对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源和对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源中的一个物理上行链路控制信道资源的步骤;基于响应信息,生成物理上行链路控制信道的步骤;以及使用选择的物理上行链路控制信道资源,发送生成的物理上行链路控制信道的步骤。

[0028] (17)此外,本发明的一个方式的通信方法是与终端进行通信的基站的通信方法,包括:对终端通知与在物理下行链路控制信道中配置的第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的物理下行链路控制信道或者与在物理下行链路共享信道区域中配置的第一小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路控制信道、和与在物理下行链路共享信道区域中配置的第二小区中的物理下行链路共享信道相关联的扩展物理下行链路

控制信道的步骤;以及监视对第一小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源和对第二小区中的物理下行链路共享信道设定的物理上行链路控制信道资源,提取对于第一小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据的响应信息和对于第二小区中的物理下行链路共享信道中的发送数据的响应信息的步骤。

[0029] 发明效果

[0030] 根据本发明,即使是在基站和终端进行通信的无线通信系统中,基站将对于终端的控制信息除了物理下行链路控制信道之外还经由被扩展的物理下行链路控制信道而通知的情况下,也能够有效地指定物理上行链路控制信道资源。

附图说明

[0031] 图1是表示本发明的第一实施方式的通信系统结构例的图。

[0032] 图2是表示第一实施方式的下行链路的无线帧结构的一例的图。

[0033] 图3是表示第一实施方式的上行链路的无线帧结构的一例的图。

[0034] 图4是表示第一实施方式的基站的模块结构的一例的概略图。

[0035] 图5是表示第一实施方式的终端的模块结构的一例的概略图。

[0036] 图6是表示第一实施方式的分配有PUCCH的上行链路控制信道区域中的物理上行资源块结构的图。

[0037] 图7是表示第一实施方式的上行链路控制信道逻辑资源的对应表。

[0038] 图8是表示第一实施方式的PDCCH区域以及PDSCH区域中的物理资源块PRB和虚拟资源块VRB的图。

[0039] 图9是表示第一实施方式的E-PDCCH区域以及PDSCH区域中的PRB和VRB的映射的一例的图。

[0040] 图10是表示第一实施方式的E-PDCCH区域以及PDSCH区域中的PRB和VRB的映射的另一例的图。

[0041] 图11是表示第一实施方式的E-PDCCH区域内的VRB的附加号码的一例的图。

[0042] 图12是表示第一实施方式的PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。

[0043] 图13是表示第一实施方式的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。

[0044] 图14是表示第一实施方式的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。

[0045] 图15是表示第一实施方式的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。

[0046] 图16是表示第一实施方式的响应信息和PUCCH资源的关系的表的图。

[0047] 图17是表示第一方式的响应信息和PUCCH资源的关系的表的图。

[0048] 图18是表示第一实施方式的HARQ响应信息的报告的步骤的一例的时序图。

[0049] 图19是表示第一实施方式的HARQ响应信息的报告的步骤的一例的时序图。

[0050] 图20是表示第一方式的PUCCH资源候选的设定的例的图。

[0051] 图21是表示本发明的第二实施方式的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。

[0052] 图22是表示第二实施方式的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。

[0053] 图23是表示第二实施方式的HARQ响应信息的报告的步骤的一例的时序图。

[0054] 图24是表示第二实施方式的HARQ响应信息的报告的步骤的一例的时序图。

[0055] 图25是表示本发明的第三实施方式的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。

- [0056] 图26是表示第三实施方式的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。
- [0057] 图27是表示第三实施方式的HARQ响应信息的报告的步骤的一例的时序图。
- [0058] 图28是表示第三实施方式的HARQ响应信息的报告的步骤的一例的时序图。
- [0059] 图29是表示通信系统结构例的图。

具体实施方式

[0060] (第一实施方式)

[0061] 以下,说明本发明的第一实施方式。在第一实施方式中的通信系统包括基站(基站装置、下行链路发送装置、上行链路接收装置、eNodeB)以及终端(终端装置、移动台装置、下行链路接收装置、上行链路发送装置、UE)。

[0062] 图1是表示第一实施方式的通信系统结构例的图。在图1中,基站101经由在动态的信令中使用的控制信道即PDCCH和/或被扩展的物理下行链路控制信道(E-PDCCH: Enhanced-PDCCH) 103-1和E-PDCCH103-2,对终端102分别进行与下行链路发送数据104-1以及104-2有关的控制信息的通知。这里,下行链路发送数据104-1以及104-2配置在具有互不相同的下行链路分量载波的收容小区(主小区(PCell)和副小区(SCell))中的物理下行链路共享信道(PDSCH;Physical Downlink Shared CHannel)中。另外,也可以是下行链路发送数据104-1配置在PCell的PDSCH中,下行链路发送数据104-2配置在SCell的PDSCH中。或者,也可以是下行链路发送数据104-1配置在SCell的PDSCH中,下行链路发送数据104-2配置在PCell的PDSCH中。终端102首先进行控制信息的检测,并在检测到的情况下,使用检测到的控制信息来提取下行链路发送数据104-1或者104-2。检测到控制信息的终端102经由下行链路发送数据104-1用的PUCCH资源和下行链路发送数据104-2用的PUCCH资源中的任一个,对基站101报告表示下行链路发送数据104-1的提取的成功与否的HARQ响应信息(也被称为“Ack/Nack”)和表示下行链路发送数据104-2的提取的成功与否的HARQ响应信息。

[0063] 此时,当终端102在PDCCH103-1中检测到控制信息的情况下,终端102能够作为下行链路发送数据104-1用的PUCCH资源而利用的物理上行链路控制信道(PUCCH) 105的资源成为根据分配有控制信息的PDCCH的资源而默示地/隐式地唯一决定。此外,当终端102在E-PDCCH103-1或者103-2中检测到控制信息的情况下,终端102能够作为下行链路发送数据104-1或者104-2用的PUCCH资源而利用的PUCCH105的资源成为根据分配有控制信息的E-PDCCH103的资源而默示地/隐式地唯一决定。或者,当终端102在E-PDCCH103-1或者103-2中检测到控制信息的情况下,终端102能够作为下行链路发送数据104-1或者104-2用的PUCCH资源而利用的PUCCH105的资源预先从基站101显式地指定(设定/通知)。另外,终端102选择要使用下行链路发送数据104-1用的PUCCH资源和下行链路发送数据104-2用的PUCCH资源中的哪一个。将该动作称为信道选择。关于信道选择的细节,在后面叙述。

[0064] 图2是表示本实施方式的下行链路的无线帧结构的一例的图。下行链路使用OFDM接入方式。在下行链路中,分配有PDCCH、PDSCH等。下行链路的无线帧由下行链路的资源块(RB;Resource Block)对构成。该下行链路的RB对为下行链路的无线资源的分配等的单位,由预先决定的宽度的频带(RB带宽)以及时间段(2个时隙=1个子帧)构成。1个下行链路的RB对由在时域中连续的2个下行链路的RB(RB带宽×时隙)构成。1个下行链路的RB在频域中由12个副载波构成,在时域中由7个OFDM符号构成。将在频域中由1个副载波、在时域中由1

个OFDM符号规定的区域称为资源元素(RE;Resource Element)。物理下行链路控制信道是发送终端装置识别符、物理下行链路共享信道的调度信息、物理上行链路共享信道的调度信息、调制方式、编码率、重发参数等的下行链路控制信息的物理信道。另外,这里,记载了一个分量载波(CC;Component Carrier)中的下行链路子帧,但对每个CC规定了下行链路子帧,下行链路子帧在CC间大致同步。

[0065] 图3是表示本实施方式的上行链路的无线帧结构的一例的图。上行链路使用SC-FDMA方式。在上行链路中,分配有物理上行链路共享信道(Physical Uplink Shared Channel;PUSCH)、PUCCH等。此外,在PUSCH或PUCCH的一部分中,分配有上行链路参考信号。上行链路的无线帧由上行链路的RB对构成。该上行链路的RB对为上行链路的无线资源的分配等的单位,由预先决定的宽度的频带(RB带宽)以及时间带(2个时隙=1个子帧)构成。1个上行链路的RB对由在时域中连续的2个上行链路的RB(RB带宽 $\times$ 时隙)构成。1个上行链路的RB在频域中由12个副载波构成,在时域中由7个SC-FDMA符号构成。另外,这里,记载了1个CC中的上行链路子帧,但对每个CC规定了上行链路子帧。

[0066] 这里,说明载波聚合(CA)。载波聚合是将多个不同的频域(分量载波)进行汇集(聚合)而如一个频域那样进行处理的技术。例如,在通过载波聚合而汇集了频带宽为20MHz的5个分量载波的情况下,终端装置能够当做100MHz的频带宽进行接入。另外,要汇集的分量载波既可以是连续的频率,也可以是全部或者一部分不连续的频率。例如,也可以在能够使用的频率为800MHz频域、2.4GHz频域、3.4GHz频域的情况下,某一个分量载波通过800MHz频域发送、另一个分量载波通过2GHz频域发送、再另一个分量载波通过3.4GHz频域发送。

[0067] 此外,也可以汇集同一频带、例如2.4GHz频带内的连续或者不连续的分量载波。各分量载波的频带宽既可以是比20MHz窄的频带宽,也可以各个频带宽不同。基站装置能够基于滞留的数据缓冲量或终端装置的接收质量的报告、小区内的负载或QoS等的各种要因,增减对终端装置分配的上行链路或者下行链路的分量载波的数目。另外,优选地,基站装置分配的上行链路分量载波的数目等于或少于下行链路分量载波的数目。基站装置组合一个下行链路的分量载波和一个上行链路的分量载波而构成一个小区。

[0068] 上行链路和下行链路的频率的对应关系在广播信息中作为频率信息而显式地指示,或者在没有显式地指示的情况下,使用对每个应用频率唯一地决定的上行链路和下行链路的规定的频率差的信息等而隐式地指示。并不限于这些方法,只要能够对每个小区表示上行链路和下行链路的频率的对应关系,则也可以使用除此之外的方法而指示。

[0069] 图4是表示本实施方式的基站101的模块结构的一例的概略图。基站101包括码字生成部401、下行链路子帧生成部402、OFDM信号发送部(物理控制信息通知部)404、发送天线(基站发送天线)405、接收天线(基站接收天线)406、SC-FDMA信号接收部(响应信息接收部)407、上行链路子帧处理部408、上层(上层控制信息通知部)410。下行链路子帧生成部402包括物理下行链路控制信道生成部403。此外,上行链路子帧处理部408包括物理上行链路控制信道提取部409。

[0070] 图5是表示本实施方式的终端102的模块结构的一例的概略图。终端102包括接收天线(终端接收天线)501、OFDM信号接收部(下行链路接收部)502、下行链路子帧处理部503、码字提取部(数据提取部)505、上层(上层控制信息获取部)506、响应信息生成部507、上行链路子帧生成部(信道选择部)508、SC-FDMA信号发送部(响应发送部)510、发送天线

(终端发送天线)511。下行链路子帧处理部503包括物理下行链路控制信道提取部(下行链路控制信道检测部)504。此外,上行链路子帧生成部508包括物理上行链路控制信道生成部(上行链路控制信道生成部)509。

[0071] 首先,使用图4以及图5,说明下行链路数据的发送接收的流程。在基站101中,从上层410发送来的发送数据(也称为传输块(TB:Transport Block))在码字生成部401中被实施纠错编码、速率匹配处理等的处理,生成码字。在一个小区中的一个子帧中,最多同时发送两个码字。在下行链路子帧生成部402中,通过上层410的指示,生成下行链路子帧。首先,在码字生成部401中生成的码字通过PSK(Phase Shift Keying,相移键控)调制或QAM(Quadrature Amplitude Modulation,正交幅度调制)调制等的调制处理,变换为调制符号序列。此外,调制符号序列映射到一部分RB内的RE中,通过预编码处理而生成每个天线端口的下行链路子帧。另外,下行链路中的RE对应于各OFDM符号上的各副载波而规定。此时,从上层410发送来的发送数据序列包含半静态的信令即RRC(Radio Resource Control,无线资源控制)信令用的控制信息(上层控制信息)。此外,在物理下行链路控制信道生成部403中,生成物理下行链路控制信道。这里,在物理下行链路控制信道中包含的控制信息(下行链路控制信息、下行链路许可)包含表示下行链路中的调制方式等的MCS(Modulation and Coding Scheme,调制和编码方案)、表示在数据发送中使用的RB的下行链路资源分配、在HARQ的控制中使用的HARQ的控制信息(冗余版本/HARQ处理号码/新数据指标)、在PUCCH的闭环发送功率控制中使用的PUCCH-TPC(Transmission Power Control,传输功率控制)指令等的信息。下行链路子帧生成部402通过上层410的指示,将物理下行链路控制信道映射到下行链路子帧内的RE。在下行链路子帧生成部402中生成的每个天线端口的下行链路子帧在OFDM信号发送部404中调制为OFDM信号,经由发送天线405而发送。

[0072] 在终端102中,经由接收天线501在OFDM信号接收部502中接收OFDM信号,实施OFDM解调处理。下行链路子帧处理部503首先在物理下行链路控制信道提取部504中检测PDCCH(第一下行链路控制信道)或者E-PDCCH(第二下行链路控制信道)。更具体而言,物理下行链路控制信道提取部504对PDCCH可配置的区域(第一下行链路控制信道区域)或者E-PDCCH可配置的区域(第二下行链路控制信道区域、潜在的E-PDCCH)进行解码,确认预先附加的CRC(Cyclic Redundancy Check,循环冗余校验)比特(盲解码)。即,物理下行链路控制信道提取部504对在PDCCH区域中配置的PDCCH和在与PDCCH区域不同的PDSCH区域中配置的E-PDCCH进行监视。在CRC比特与预先从基站分配的ID一致的情况下,下行链路子帧处理部503识别为能够检测PDCCH或者E-PDCCH,使用在检测出的PDCCH或者E-PDCCH中包含的控制信息而提取PDSCH。更具体而言,实施与下行链路子帧生成部402中的RE映射处理和调制处理对应的、RE解映射处理和解调处理等。从接收到的下行链路子帧中提取出的PDSCH传送到码字提取部505。在码字提取部505中,实施与码字生成部401中的速率匹配处理、纠错编码对应的速率匹配处理、纠错解码等,提取传输块,传送到上层506。即,在物理下行链路控制信道提取部504检测出PDCCH或者E-PDCCH的情况下,码字提取部505提取与检测出的PDCCH或者E-PDCCH相关联的PDSCH中的发送数据并传送到上层506。

[0073] 接着,说明对于下行链路发送数据的HARQ响应信息的发送接收的流程。在终端102中,若在码字提取部505中决定传输块的提取的成功与否,则表示成功与否的信息传送到响应信息生成部507。在响应信息生成部507中,生成HARQ响应信息,并传送到上行链路子帧生

成部508内的物理上行链路控制信道生成部509。在上行链路子帧生成部508中,基于从上层506传送的参数和在物理下行链路控制信道提取部504中PDCCH或者E-PDCCH被配置的资源,在物理上行链路控制信道生成部509中生成包含HARQ响应信息(上行链路控制信息)的PUCCH,被生成的PUCCH映射到上行链路子帧内的RB。即,在PUCCH资源中映射响应信息而生成PUCCH。SC-FDMA信号发送部510对上行链路子帧实施SC-FDMA调制而生成SC-FDMA信号,并经由发送天线511发送。

[0074] 此时,上行链路子帧生成部508内的物理上行链路控制信道生成部509使用在响应信息生成部507中生成的HARQ响应信息,考虑信道选择而生成PUCCH。此外,上行链路子帧生成部508考虑信道选择,将在物理上行链路控制信道生成部509中生成的PUCCH映射到上行链路子帧内的RB。

[0075] 在基站101中,经由接收天线406在SC-FDMA信号接收部407中接收SC-FDMA信号,被实施SC-FDMA解调处理。在上行链路子帧处理部408中,通过上层410的指示,提取被映射了PUCCH的RB,在物理上行链路控制信道提取部409中提取在PUCCH中包含的HARQ响应控制信息。提取出的HARQ响应控制信息传送到上层410。HARQ响应控制信息用于上层410的HARQ的控制。

[0076] 此时,上行链路子帧处理部408内的物理上行链路控制信道提取部409考虑信道选择而提取在PUCCH中包含的HARQ响应控制信息。

[0077] 接着,说明上行链路子帧生成部508中的PUCCH资源。HARQ响应控制信息使用进行了循环偏移的伪CAZAC(Constant-Amplitude Zero-AutoCorrelation,恒包络零自相关)序列扩散到SC-FDMA样本区域,进一步使用码长为4的正交码OCC(Orthogonal Cover Code,正交码)扩散到时隙内的4个SC-FDMA符号。此外,通过两个码被扩散的符号映射到两个频率不同的RB。这样,PUCCH资源由循环偏移量、正交码、被映射的RB的3个元素规定。另外,在SC-FDMA样本区域中的循环偏移也能够通过在频域中一致增加的相位旋转表现。

[0078] 图6是表示分配有PUCCH的上行链路控制信道区域中的物理上行资源块结构(上行链路控制信道物理资源)的图。各个RB的对由在第一时隙和第二时隙中不同的频率的两个RB构成。一个PUCCH配置在 $m=0,1,2,\dots$ 中的任一个RB的对中。

[0079] 图7是表示上行链路控制信道逻辑资源的对应表。这里是,作为构成PUCCH的元素,设想了OC0、OC1、OC2的3个正交码、CS0、CS2、CS4、CS6、CS8、CS10的6个循环偏移量、以及表示频率资源的m的情况下的PUCCH资源的一例。与作为表示PUCCH资源(上行链路控制信道逻辑资源)的索引的 n^1_{PUCCH} 对应地,唯一地规定正交码、循环偏移量以及m的各组合。另外,图7所示的 n^1_{PUCCH} 与正交码、循环偏移量以及m的各组合的对应是一例,也可以是其他的对应。例如,既可以在连续的 n^1_{PUCCH} 间,对应为改变循环偏移量,也可以对应为改变m。此外,也可以使用作为与CS0、CS2、CS4、CS6、CS8、CS10不同的循环偏移量的CS1、CS3、CS5、CS7、CS9、CS11。此外,这里,表示m的值为 N_{F2} 以上的情况。m小于 N_{F2} 的频率资源为被预约用于信道状态信息的反馈的PUCCH发送的 N_{F2} 个频率资源。

[0080] 接着,说明PDCCH和E-PDCCH。图8是表示在PDCCH区域以及PDSCH区域中的物理资源块PRB(Physical RB)和虚拟资源块VRB(Virtual RB)的图。实际的子帧上的RB被称为PRB。此外,作为在RB的分配中使用的逻辑性的资源的RB被称为VRB。 $N^{\text{DL}}_{\text{PRB}}$ 是在下行链路CC内沿着频率方向排列的PRB数。在PRB(或者PRB对)中被分配号码 n_{PRB} , n_{PRB} 从频率低到高的顺序依次

成为0、1、2、……、 $N_{\text{PRB}}^{\text{DL}}-1$ 。在下行链路CC内沿着频率方向排列的VRB数等于 $N_{\text{PRB}}^{\text{DL}}$ 。在VRB(或者VRB对)中被分配号码 n_{VRB} , n_{VRB} 从频率低到高的顺序依次成为0、1、2、……、 $N_{\text{PRB}}^{\text{DL}}-1$ 。各个PRB和各个VRB显式地或者默示地/隐式地映射。另外,这里所称的号码也能够表现为索引。

[0081] 接着,图9是表示E-PDCCH区域以及PDSCH区域中的PRB和VRB的映射的一例的图。根据该PRB-VRB映射方式, n_{PRB} 和 n_{VRB} 相等的PRB对和VRB对进行映射。即,被分配到 n_{VRB} 的VRB对上的RE的发送数据或者控制信息的调制符号直接映射到 $n_{\text{PRB}}=n_{\text{VRB}}$ 的PRB对上的RE中。

[0082] 接着,图10是表示E-PDCCH区域以及PDSCH区域中的PRB和VRB的映射的另一例的图。根据该PRB-VRB映射方式,在频率轴上相互相邻的VRB映射到在频率轴上偏离的位置的PRB中。此外,具有相同的 n_{VRB} 的VRB对内的第一时隙内的VRB和第二时隙内的VRB映射到在频率轴上偏离的位置的PRB中。但是,第一时隙内的VRB映射到第一时隙内的PRB中,第二时隙内的VRB映射到第二时隙内的PRB中。

[0083] 由此,一部分(或者全部)VRB对被设定为E-PDCCH区域(潜在地E-PDCCH可配置的区域)。此外,通过显式地或者默示地/隐式地指定的PRB-VRB映射方式,实质上PDSCH区域中的一部分(或者全部)PRB对或者进行了时隙跳频的PRB被设定为E-PDCCH区域。

[0084] 图11是表示E-PDCCH区域内的VRB的附加号码的一例的图。取出在 $N_{\text{PRB}}^{\text{DL}}$ 个VRB对被设定为E-PDCCH区域的 $N_{\text{VRB}}^{\text{E-PDCCH}}$ 个VRB对,分配E-PDCCH区域中的VRB号码 $n_{\text{VRB}}^{\text{E-PDCCH}}$ 。从频率低的VRB对开始依次成为0、1、2、……、 $N_{\text{VRB}}^{\text{E-PDCCH}}-1$ 。即,在频域中,通过上层的信令(例如终端专用的信令或小区内公共的信令),对潜在的E-PDCCH发送设定 $N_{\text{VRB}}^{\text{E-PDCCH}}$ 个VRB的组。

[0085] 接着,说明PDCCH的结构和PUCCH资源的分配。图12是表示PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。PDCCH由PDCCH区域内的多个控制信道元素(CCE:Control Channel Element)构成。CCE由多个下行链路资源元素(由一个OFDM符号以及一个副载波规定的资源)构成。

[0086] 在PDCCH区域内的CCE中,被赋予用于识别CCE的号码 n_{CCE} 。CCE的附加号码是基于预先决定的规则而进行的。PDCCH通过由多个CCE构成的集合(CCE Aggregation)构成。将构成该集合的CCE的数目称为“CCE集合等级”(CCE aggregation level)。构成PDCCH的CCE集合等级根据在PDCCH中设定的编码率、在PDCCH中包含的DCI(Downlink Control Information;下行链路控制信息)(在PDCCH或者E-PDCCH中发送的控制信息)的比特数而在基站101中设定。另外,预先决定存在对终端使用的可能性的CCE集合等级的组合。此外,将由 n 个CCE构成的集合称为“CCE集合等级 n ”。

[0087] 1个REG(RE Group, RE组)由频域的相邻的4个RE构成。此外,1个CCE由在PDCCH区域内向频域以及时域分散的9个不同的REG构成。具体而言,对下行链路CC全体,对进行了附加号码的全部REG使用块交织以REG单位进行交织,由交织后的号码连续的9个REG构成1个CCE。

[0088] 在各终端中,设定作为检索PDCCH的区域(探索区域、检索区域)的SS(Search Space,检索空间)。SS由多个CCE构成。在CCE中,预先分配有号码,SS由号码连续的多个CCE构成。预先决定构成某一SS的CCE数。各CCE集合等级的SS由多个PDCCH的候选的集合体构成。SS被分类为作为在所构成的CCE中号码最小的CCE的号码在小区内公共的小区固有探索区域CSS(Cell-specific SS)和作为号码最小的CCE的号码为终端固有的终端固有探索区域USS(UE-specific SS)。在CSS中,能够配置被配置(包含)系统信息或者与寻呼有关的信

息等多个终端102读取的控制信息的PDCCH、或者分配有(包含)表示对于下位的发送方式的退却(fallback)或随机接入的指示的下行链路/上行链路许可的PDCCH。

[0089] 基站101使用在终端102中设定的SS内的1个以上的CCE而发送PDCCH。终端102使用SS内的1个以上的CCE进行接收信号的解码,进行用于检测发往自身的PDCCH的处理。如前所述,将该处理称为盲解码。终端102对每个CCE集合等级设定不同的SS。之后,终端102使用按每个CCE集合等级不同的SS内的预先决定的组合的CCE进行盲解码。换言之,终端102对按每个CCE集合等级不同的SS内的各PDCCH的候选进行盲解码。将终端102中的该一系列的处理称为PDCCH的监视。

[0090] 终端102若在PDCCH区域中检测下行链路许可(DCI格式(DCI的格式)的一种),则使用与在构成包含下行链路许可的PDCCH的CCE中、CCE号码最小的CCE的CCE号码对应的PUCCH资源,报告与下行链路许可对应的下行链路发送数据(PDSCH)的HARQ响应信息。相反地,基站101在配置包含下行链路许可的PDCCH时,使得终端102在与报告对应于下行链路许可的下行链路发送数据(PDSCH)的HARQ响应信息的PUCCH资源对应的CCE中配置PDCCH。此外,基站101经由预先进行了调度的PUCCH而接收与对终端102发送的PDSCH对应的HARQ响应信息。更具体而言,如图12所示,具有与对在构成包含下行链路许可的PDCCH的CCE中、最初的CCE的CCE号码 n_{CCE} 加上作为小区固有的参数的 N_1 所得的值一致的索引 n^1_{PUCCH} 的PUCCH资源为,对与下行链路许可对应的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源。

[0091] 此外,例如,如通过与下行链路许可对应的下行链路发送数据包含2个以上的码字而HARQ响应信息本身为2个以上的情况或将一个响应信息使用多个PUCCH资源进行分集发送的情况那样,有对应于一个PDCCH而需要多个PUCCH资源的情况。此时,除了与在构成包含下行链路许可的PDCCH的CCE中、CCE号码最小的CCE的CCE号码对应的PUCCH资源之外,还使用索引比该PUCCH资源大一个的PUCCH资源。更具体而言,如图12所示,具有与对在构成包含下行链路许可的PDCCH的CCE中、最初的CCE的CCE号码 n_{CCE} 加上作为小区固有的参数的 N_1 所得的值一致的索引 n^1_{PUCCH} 的PUCCH资源以及具有与对最初的CCE的CCE号码 n_{CCE} 加上1和作为小区固有的参数的 N_1 所得的值一致的索引 n^1_{PUCCH} 的PUCCH资源为,对对应于下行链路许可的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源。另外,在需要多个PUCCH资源的情况下,同样地使用每次大一个的索引的PUCCH资源即可。

[0092] 接着,说明E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配。图13是表示E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。另外,图13所示的E-PDCCH表示在采用交叉(cross)交织(为构成E-PDCCH的各个元素横跨多个RB而配置的交织,也称为块交织)的情况下的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配。E-PDCCH由E-PDCCH区域内的多个CCE构成。具体而言,与PDCCH同样地,1个REG由频域的相邻的4个RE构成。此外,1个CCE由在E-PDCCH区域内沿着频域以及时域分散的9个不同的REG构成。在E-PDCCH区域内,在第一时隙和第二时隙中配置单独的E-PDCCH。

[0093] 在E-PDCCH区域内的CCE中,被赋予用于识别CCE的号码 $n^{E-PDCCH}_{CCE}$ 。此外,E-PDCCH区域内的CCE在第一时隙和第二时隙中单独分配CCE,用于识别CCE的号码也被单独分配。这里,说明 $n^{E-PDCCH}_{CCE}$ 与 n_{CCE} 独立设定的情况。即, $n^{E-PDCCH}_{CCE}$ 的值的一部分与 n_{CCE} 可取的值重复。

[0094] 终端102若在E-PDCCH区域中检测下行链路许可,则使用与在构成包含下行链路许可的E-PDCCH的CCE中、CCE号码最小的CCE的CCE号码对应的PUCCH资源,报告与下行链路许可对应的下行链路发送数据(PDSCH)的HARQ响应信息。基站101在配置包含下行链路许可的

E-PDCCH时,使得终端102在与报告对应于下行链路许可的下行链路发送数据(PDSCH)的 HARQ响应信息的PUCCH资源对应的CCE中配置E-PDCCH。此外,基站101经由预先进行了调度的PUCCH而接收与对终端102发送的PDSCH对应的HARQ响应信息。更具体而言,如图13所示,具有与对在构成包含下行链路许可的E-PDCCH的CCE中、最初的CCE的CCE号码 $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{CCE}}$ 加上作为小区固有的参数的 N_1 (和/或作为终端固有的参数的 N_D)所得的值一致的索引 n^1_{PUCCH} 的PUCCH资源为,对与下行链路许可对应的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源。这里,如前所述,由于对E-PDCCH区域中的CCE的CCE号码 $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{CCE}}$ 和PDCCH区域中的CCE的CCE号码 n_{CCE} 单独进行附加号码,所以基站101在同一个子帧内将PDCCH和E-PDCCH分别配置一个以上的情况下,以各PDCCH的最初的CCE的CCE号码 n_{CCE} 与各E-PDCCH的最初的CCE的CCE号码 $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{CCE}}$ 全部成为不同的号码的方式,进行在CCE中配置下行链路许可的调度。

[0095] 此外,在对应于一个E-PDCCH而需要多个PUCCH资源的情况下,除了与在构成包含下行链路许可的E-PDCCH的CCE中、CCE号码最小的CCE的CCE号码对应的PUCCH资源之外,还使用索引比该PUCCH资源大一个的PUCCH资源。更具体而言,如图13所示,具有与对在构成包含下行链路许可的E-PDCCH的CCE中、最初的CCE的CCE号码 $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{CCE}}$ 加上作为小区固有的参数的 N_1 (和/或作为终端固有的参数的 N_D)所得的值一致的索引 n^1_{PUCCH} 的PUCCH资源和具有与对最初的CCE的CCE号码 $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{CCE}}$ 加上1和作为小区固有的参数的 N_1 所得的值一致的索引 n^1_{PUCCH} 的PUCCH资源为,对与下行链路许可对应的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源。另外,在需要多个PUCCH资源的情况下,同样地,使用索引每次大一个的PUCCH资源即可。此时,基站101在同一个子帧内将PDCCH和E-PDCCH分别配置一个以上的情况下,以各PDCCH的最初的CCE的CCE号码 n_{CCE} 以及次大的CCE的CCE号码 n_{CCE} 与各E-PDCCH的最初的CCE的CCE号码 $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{CCE}}$ 以及次大的CCE的CCE号码 $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{CCE}}$ 全部成为不同的号码的方式,进行在CCE中配置下行链路许可的调度。

[0096] 接着,说明E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的另一例。图14是表示E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。另外,图14所示的E-PDCCH表示不采用交叉交织的情况下的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配。E-PDCCH由E-PDCCH区域内的多个VRB构成。具体而言,E-PDCCH与PDCCH不同,以VRB作为单位而不是CCE,作为连续的1个以上的VRB的集合构成。将构成该集合的VRB的数目称为“VRB集合等级”(VRB aggregation level)。即,在不采用交叉交织的情况下的E-PDCCH区域中,SS由多个VRB构成。构成E-PDCCH的VRB集合等级根据对E-PDCCH设定的编码率以及在E-PDCCH中包含的DCI格式的比特数,在基站101中设定。另外,预先决定存在对终端102使用的可能性的VRB集合等级的组合,终端102使用SS内的预先决定的组合的VRB进行盲解码。在E-PDCCH区域内,在第一时间隙和第一时间隙中配置单独的E-PDCCH。

[0097] 在E-PDCCH区域内的VRB中,被赋予用于识别VRB的号码 $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{VRB}}$ 。E-PDCCH区域内的VRB在第一时间隙和第一时间隙中被单独配置构成E-PDCCH的VRB,用于识别VRB的号码也被单独分配。这里,说明 $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{VRB}}$ 与 n_{CCE} 独立设定的情况。即, $n^{\text{E-PDCCH}}_{\text{VRB}}$ 的值的一部分与 n_{CCE} 可取的值重复。

[0098] 终端102若在E-PDCCH区域中检测下行链路许可,则使用与在构成包含下行链路许可的E-PDCCH的VRB中、VRB号码最小的VRB的VRB号码对应的PUCCH资源,报告与下行链路许可对应的下行链路发送数据(PDSCH)的HARQ响应信息。相反地,基站101在配置包含下行链

路许可的E-PDCCH时,使得终端102在与报告对应于下行链路许可的下行链路发送数据(PDSCH)的HARQ响应信息的PUCCH资源对应的VRB中配置E-PDCCH。此外,基站101经由预先进行了调度的PUCCH而接收与对终端102发送的PDSCH对应的HARQ响应信息。更具体而言,如图14所示,具有与对在构成包含下行链路许可的E-PDCCH的VRB中、最初的VRB的VRB号码 $n^{E-PDCCH}_{VRB}$ 加上作为小区固有的参数的 N_1 (和/或作为终端固有的参数的 N_D)所得的值一致的索引 n^1_{PUCCH} 的PUCCH资源为,对与下行链路许可对应的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源。这里,如前所述,由于对E-PDCCH区域中的VRB的VRB号码 $n^{E-PDCCH}_{VRB}$ 和PDCCH区域中的CCE的CCE号码 n_{CCE} 单独进行附加号码,所以基站101在同一个子帧内将PDCCH和E-PDCCH分别配置1个以上的情况下或同一子帧内将E-PDCCH配置2个以上的情况下,以各PDCCH或者E-PDCCH的最初的CCE的CCE号码 n_{CCE} 或者 $n^{E-PDCCH}_{CCE}$ 与各E-PDCCH的最初的VRB的VRB号码 $n^{E-PDCCH}_{VRB}$ 全部成为不同的号码的方式,进行在CCE或者VRB中配置下行链路许可的调度。

[0099] 此外,在对应于一个E-PDCCH而需要多个PUCCH资源的情况下,除了与在构成包含下行链路许可的E-PDCCH的VRB中、VRB号码最小的VRB的VRB号码对应的PUCCH资源之外,还使用索引比该PUCCH资源大一个的PUCCH资源。更具体而言,如图14所示,具有与对在构成包含下行链路许可的E-PDCCH的VRB中、最初的VRB的VRB号码 $n^{E-PDCCH}_{VRB}$ 加上作为小区固有的参数的 N_1 (和/或作为终端固有的参数的 N_D)所得的值一致的索引 n^1_{PUCCH} 的PUCCH资源和具有与对最初的VRB的VRB号码 $n^{E-PDCCH}_{VRB}$ 加上1和作为小区固有的参数的 N_1 所得的值一致的索引 n^1_{PUCCH} 的PUCCH资源为,对与下行链路许可对应的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源。另外,在需要多个PUCCH资源的情况下,同样地,使用索引每次大一个的PUCCH资源即可。

[0100] 另外,在图14中说明了将 $n^{E-PDCCH}_{VRB}$ 从0开始按顺序重新分配的情况,但 $n^{E-PDCCH}_{VRB}$ 也可以是原本对VRB分配的 n_{VRB} 本身。或者,也可以在对VRB集合进行盲解码时,能够使用重新分配的 $n^{E-PDCCH}_{VRB}$,在与PUCCH资源的相关联中,如图15所示那样使用 n_{VRB} 。从E-PDCCH资源到PUCCH资源的映射仅仅是将 $n^{E-PDCCH}_{VRB}$ 替换为 n_{VRB} ,能够使用与使用图14说明的方法相同的映射方法。

[0101] 在以上的说明中,作为从PDCCH资源或者E-PDCCH资源分别到PUCCH资源的映射,说明了基于E-PDCCH区域的设定参数、动态的PDCCH资源或者E-PDCCH的资源、小区固有的参数(和/或终端固有的参数)而唯一决定PUCCH资源的映射方法。

[0102] 接着,说明在多个小区中进行PDSCH的分配的情况下的、PUCCH资源的使用方法。图16是表示在两个小区中分别发送映射了一个TB的PDSCH的情况下的响应信息和PUCCH资源的关系的表。

[0103] 基站101对终端102在相同的下行链路子帧中,经由小区0和小区1的各个小区而各发送一个TB。这里,小区0以及小区1分别为PCe11以及SCe11。PUCCH资源0是对应于与小区0中的PDSCH相关联的PDCCH或者E-PDCCH的PUCCH资源。此外,PUCCH资源1是对应于与小区1中的PDSCH相关联的PDCCH或者E-PDCCH的PUCCH资源。另外,也可以是经由小区0发送的TB为TB104-1,与TB104-1相关联的控制信道为PDCCH或者E-PDCCH103-1,经由小区1发送的TB为TB104-2,与TB104-2相关联的控制信道为E-PDCCH103-2。相反地,也可以是经由小区1发送的TB为TB104-1,与TB104-1相关联的控制信道为PDCCH或者E-PDCCH103-1,经由小区0发送

的TB为TB104-2,与TB104-2相关联的控制信道为E-PDCCH103-2。此外,从PDCCH或者E-PDCCH到PUCCH资源的对应是上述的对应。在一个PUCCH资源中通过QPSK调制而发送2比特的信息。

[0104] Ack表示在对PDSCH进行了解码的结果是在TB的检测中成功,Nack表示在对PDSCH进行了解码的结果是在TB的检测中失败(未成功)。此外,DTX表示终端识别为没有发送PDSCH。即,DTX表示未检测到与PDSCH相关联的PDCCH和/或未对PDSCH进行解码。

[0105] 终端102如以下选择PUCCH资源0和PUCCH资源1中的任一个PUCCH资源,并使用所选择的PUCCH资源而发送2比特的信息(上行链路控制信息)。

[0106] (1)在小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为Ack、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Ack时,选择PUCCH资源1,通过所选择的PUCCH资源1报告比特序列(1、1)。

[0107] (2)在小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为Ack、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack或者DTX时,选择PUCCH资源0,通过所选择的PUCCH资源0报告比特序列(1、1)。

[0108] (3)在小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack或者DTX、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Ack时,选择PUCCH资源1,通过所选择的PUCCH资源1报告比特序列(0、0)。

[0109] (4)在小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack或者DTX时,选择PUCCH资源0,通过所选择的PUCCH资源1报告比特序列(0、0)。

[0110] (5)在小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为DTX、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack或者DTX时,在哪个PUCCH资源中也都不发送。

[0111] 另一方面,基站101如以下监视PUCCH资源0和PUCCH资源1的双方的PUCCH资源,提取(判定、识别)HARQ响应信息。

[0112] (1)在PUCCH资源1中检测到比特序列(1、1)(在PUCCH资源0中什么也没有检测到)时,识别为小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为Ack、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Ack。

[0113] (2)在PUCCH资源0中检测到比特序列(1、1)(在PUCCH资源1中什么也没有检测到)时,识别为小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为Ack、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack或者DTX。

[0114] (3)在PUCCH资源1中检测到比特序列(0、0)(在PUCCH资源0中什么也没有检测到)时,识别为小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack或者DTX、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Ack。

[0115] (4)在PUCCH资源0中检测到比特序列(0、0)(在PUCCH资源1中什么也没有检测到)时,识别为小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack或者DTX。

[0116] (5)在PUCCH资源0和PUCCH资源1中的哪个PUCCH资源中都什么也没有检测到时,识别为小区0的PDSCH中的HARQ响应信息为DTX、小区1的PDSCH中的HARQ响应信息为Nack或者DTX。

[0117] 由此,终端102从与PDCCH或者E-PDCCH103-1对应的PUCCH资源和与E-PDCCH103-1对应的PUCCH资源中选择一个PUCCH资源105,经由所选择的PUCCH资源105报告上行链路控制信息。此外,基站101监视与PDCCH或者E-PDCCH103-1对应的PUCCH资源和与E-PDCCH103-1对应的PUCCH资源的双方的PUCCH资源,根据在哪个PUCCH资源中检测到上行链路控制信息,提取HARQ响应信息。由此,能够抑制终端102的发送功率。此外,能够降低上行链路信号的峰

值功率值。因此,能够简化终端102以及基站101中的电路结构。

[0118] 图17是表示在一个小区中发送映射了1个TB的PDSCH、在另一个小区中发送映射了2个TB的PDSCH的情况下的响应信息和PUCCH资源的关系的表。基站101对终端102在相同的下行链路子帧中经由小区0发送2个TB、经由小区1发送1个TB。这里,小区0以及小区1既可以分别为PCe11以及SCe11,也可以分别为SCe11以及PCe11。与图16的表相比,图17的表的TB数被扩展为3,但HARQ响应信息与在所选择的PUCCH资源以及PUCCH资源中映射的比特序列的对应方法与图16的表相同。此外,这里说明了TB数为3为止的情况,但对4以上的情况也能够进行同样的扩展。

[0119] 图18是表示HARQ响应信息的报告的步骤的一例的时序图。首先,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)CA的控制信息,终端102基于控制信息而设定CA(步骤S1801)。

[0120] 接着,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)E-PDCCH的控制信息,终端102基于控制信息而设定E-PDCCH(步骤S1802)。作为指定E-PDCCH区域的方法,如前所述,使用用于指定频域内的一部分或者全部的RB的方法。或者,也可以与其并用地,将时域中的一部分子帧指定为E-PDCCH可配置的子帧。例如,也可以使用指定子帧的周期以及从基准子帧的偏移值的方法。或者,也可以对无线帧(10子帧)或者多个无线帧内的各子帧以位图形式表现E-PDCCH是否可配置。

[0121] 另外,这里,表示在基站101设定了CA之后设定E-PDCCH区域的例,但并不限于此。例如,也可以在基站101设定E-PDCCH区域之后设定CA,也可以同时设定CA和E-PDCCH区域。

[0122] 接着,基站101使用PCe11中的PDCCH或者E-PDCCH,发送下行链路许可1以及下行链路许可2,使用PCe11中的PDSCH,将与下行链路许可1对应的下行链路发送数据1向终端102发送,终端102接收下行链路许可1、下行链路许可2以及下行链路发送数据1(步骤S1803)。此外,在相同的子帧中,基站101使用Ce11中的PDSCH,将与下行链路许可2对应的下行链路发送数据2向终端102发送。在相同的子帧中,终端102接收下行链路发送数据2(步骤S1804)。此外,接收到下行链路发送数据1以及下行链路发送数据2的终端102生成对于各自的HARQ响应信息。

[0123] 最后,终端102根据对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息,从基于下行链路许可1的资源的信息而决定的PUCCH资源和基于下行链路许可2的资源的信息而决定的PUCCH资源中选择一个PUCCH资源,使用所选择的PUCCH资源,报告表示对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息的控制信息(步骤S1805)。

[0124] 图19是表示HARQ响应信息的报告的步骤的另一例的时序图。首先,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)CA的控制信息,终端102基于控制信息而设定CA(步骤S1901)。

[0125] 接着,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)E-PDCCH的控制信息,终端102基于控制信息而设定E-PDCCH(步骤S1902)。

[0126] 此外,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)PUCCH资源的候选(PUCCH资源候选)的控制信息,终端102基于控制信息而设定PUCCH资源的候选(步骤

S1903)。这里,设定的PUCCH资源的候选为多个PUCCH资源的组合。图20表示PUCCH资源候选的设定的例。图20表示包含4个PUCCH资源的PUCCH资源候选。作为与4个索引即索引0至索引3对应地设定的值($n^1_{\text{PUCCH,RRC}}$)的A、B、C、D分别是表示PUCCH资源的号码(n^1_{PUCCH})。该A、B、C、D使用RRC信令而被设定。另外,这里,说明了对索引0至索引3对应表示1个PUCCH资源的号码的情况,但在同时使用多个PUCCH资源而报告上行链路控制信息的情况下,也可以对索引0至索引3对应表示1组PUCCH资源的号码(多个PUCCH资源号码)。

[0127] 另外,这里,表示在基站101设定了CA之后设定E-PDCCH区域和PUCCH资源候选的例,但并不限于此。例如,也可以在基站101设定了E-PDCCH区域和PUCCH资源候选之后设定CA,也可以同时设定CA、E-PDCCH区域和PUCCH资源候选。

[0128] 接着,基站101使用PCe11中的PDCCH或者E-PDCCH而发送下行链路许可1,使用PCe11中的PDSCH,将与下行链路许可1对应的下行链路发送数据1向终端102发送,终端102接收下行链路许可1以及下行链路发送数据1(步骤S1904)。此外,在相同的子帧中,基站101使用SCe11中的PDCCH或者E-PDCCH而发送下行链路许可2,使用SCe11中的PDSCH,将与下行链路许可2对应的下行链路发送数据2向终端102发送。在相同的子帧中,终端102接收下行链路许可2以及下行链路发送数据2(步骤S1905)。此外,接收到下行链路发送数据1以及下行链路发送数据2的终端102生成对于各自的HARQ响应信息。

[0129] 这里,基站101当下行链路许可2在SCe11中的PDCCH中被发送的情况下,使用下行链路许可2内的规定的字段(例如TPC(Transmission Power Control,传输功率控制)用的字段(TPC字段))表示的比特序列,在PUCCH资源候选中指定一个PUCCH资源。终端102当下行链路许可2在SCe11中的PDCCH中被接收的情况下,根据下行链路许可2内的规定的字段(例如TPC字段)表示的比特序列,在PUCCH资源候选中设定一个PUCCH资源。更具体而言,终端102根据规定的字段中的比特序列为图20中的哪一个比特序列,设定对应的(相同的列的)PUCCH资源。另外,这里,说明了规定的字段中的比特序列指定1个PUCCH资源的情况,但在同时使用多个PUCCH资源而报告上行链路控制信息的情况下,规定的字段中的比特序列也可以指定1组PUCCH资源(多个PUCCH资源)。

[0130] 当下行链路许可2在SCe11中的E-PDCCH中被发送接收的情况下,也可以与上述相同地,设定使用下行链路许可2内的规定的字段表示的比特序列而指定的、PUCCH资源候选中的一个PUCCH资源。此时,在E-PDCCH中被发送接收的下行链路许可2既可以使用与在上述PDCCH中用于指定PUCCH资源而使用的字段不同的字段(例如,用于指定PUCCH资源的专用的字段(专用字段)),也可以使用与上述PDCCH相同的字段。

[0131] 或者,当下行链路许可2在SCe11中的E-PDCCH中被发送接收的情况下,也可以设定基于下行链路许可2的资源的信息而决定的PUCCH资源。

[0132] 最后,终端102根据对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息,从基于下行链路许可1的资源的信息而决定的PUCCH资源和对与下行链路许可2对应的PDSCH设定的PUCCH资源中选择一个PUCCH资源,使用所选择的PUCCH资源,报告表示对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息的控制信息(步骤S1906)。

[0133] 如以上所述,基站101在与PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第一小区中的下行链路发送数据时,对与在对应于该下行链路发送数据的HARQ响应信

息的报告中使用的上行链路控制信道资源对应的PDCCH资源或者E-PDCCH资源分配下行链路许可。优选地,对构成PDCCH资源或者E-PDCCH资源的元素中、具有最小的索引的元素的索引加上规定值。具有等于加上后的值的索引的PUCCH资源为对应于该PDCCH资源或者E-PDCCH资源的PUCCH资源。此外,在相同的子帧内,基站101在与PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第二小区中的下行链路发送数据时,对与在对应于该下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的上行链路控制信道资源对应的PDCCH资源或者E-PDCCH资源分配下行链路许可。或者,基站101在与PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第二小区中的下行链路发送数据时,使用该下行链路许可内的规定的字段,指定在HARQ响应信息的报告中使用的上行链路控制信道资源候选中的1个(1组)上行链路控制信道资源。此外,基站101监视这些上行链路控制信道资源,提取HARQ响应信息。

[0134] 此外,当终端102在PDCCH区域或者E-PDCCH区域内检测到下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定与检测到下行链路许可的PDCCH资源或者E-PDCCH资源对应的PUCCH资源。此外,在相同的子帧内,当终端102在PDCCH区域或者E-PDCCH区域内检测到下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定与检测到下行链路许可的PDCCH资源或者E-PDCCH资源对应的PUCCH资源。或者,在终端102检测到PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定使用该下行链路许可内的规定的字段而指定的1个(1组)上行链路控制信道资源。

[0135] 此外,终端102根据对于第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息以及对于第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息,从设定的2个(2组)PUCCH资源中选择1个(1组)PUCCH资源,使用所选择的PUCCH资源,报告表示对于第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息以及对于第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的控制信息。

[0136] 由此,即使是在CA设定时使用E-PDCCH发送接收下行链路许可,也能够动态地对终端分配上行链路控制信道。因此,能够有效地使用上行链路控制信道。

[0137] (第二实施方式)

[0138] 在上述第一实施方式中,说明了动态地对终端分配上行链路控制信道的情况。以下,说明在本发明的第二实施方式中,半静态地对终端分配上行链路控制信道的情况。本实施方式中的通信系统能够使用与图1所示的通信系统相同的结构。此外,本实施方式中的基站101以及终端102的模块结构能够使用与图4以及图5所示的模块结构相同的结构。

[0139] 图21是表示E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。另外,图21所示的E-PDCCH表示在采用交叉交织的情况下的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配,E-PDCCH的结构与图13的结构相同。另一方面,使用RRC信令预先设定表示对通过该E-PDCCH的检测而表示的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源的索引 n_{PUCCH}^1 。另外,在需要多个PUCCH资源的情况下,使用索引比设定的 n_{PUCCH}^1 大一个的PUCCH资源即可。

[0140] 图22是表示E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的另一例的图。另外,图22所示的E-PDCCH表示在不采用交叉交织的情况下的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配,E-PDCCH的结构与图14的结构相同。另一方面,使用RRC信令预先设定表示对通过该E-PDCCH的检测而

表示的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源的索引 n_{PUCCH}^1 。另外,在需要多个PUCCH资源的情况下,使用索引比设定的 n_{PUCCH}^1 大一个的PUCCH资源即可。

[0141] 图23是表示HARQ响应信息的报告的步骤的一例的时序图。首先,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)CA的控制信息,终端102基于控制信息而设定CA(步骤S2301)。

[0142] 接着,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)E-PDCCH的控制信息,终端102基于控制信息而设定E-PDCCH(步骤S2302)。

[0143] 此外,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)对于通过规定的PDCCH或者E-PDCCH的检测而表示的PDSCH的PUCCH资源的控制信息,终端102基于控制信息而设定PUCCH资源的候选(步骤S2303)。另外,也可以对多个PDCCH或者E-PDCCH分别设定PUCCH资源。

[0144] 另外,这里,表示了在基站101设定了CA之后设定E-PDCCH区域和PUCCH资源的例,但并不限于此。例如,也可以在基站101设定了E-PDCCH区域和PUCCH资源之后设定CA,也可以同时设定CA、E-PDCCH区域和PUCCH资源。

[0145] 接着,基站101使用PCell中的PDCCH或者E-PDCCH而发送下行链路许可1以及下行链路许可2,使用PCell中的PDSCH而将与下行链路许可1对应的下行链路发送数据1向终端102发送,终端102接收下行链路许可1、下行链路许可2以及下行链路发送数据1(步骤S2304)。此外,在相同的子帧中,基站101使用SCell中的PDSCH而将与下行链路许可2对应的下行链路发送数据2向终端102发送。在相同的子帧中,终端102接收下行链路发送数据2(步骤S2305)。此外,接收到下行链路发送数据1以及下行链路发送数据2的终端102生成对于各自的HARQ响应信息。

[0146] 由此,设定对于通过下行链路许可1的检测而表示的下行链路发送数据1的1个(1组)PUCCH资源和对于通过下行链路许可2的检测而表示的下行链路发送数据2的1个(1组)PUCCH资源。最后,终端102根据对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息,从设定的2个(2组)PUCCH资源中选择1个(1组)PUCCH资源,使用所选择的PUCCH资源,报告表示对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息的控制信息(步骤S2306)。

[0147] 图24是表示HARQ响应信息的报告的步骤的另一例的时序图。首先,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)CA的控制信息,终端102基于控制信息而设定CA(步骤S2401)。

[0148] 接着,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)E-PDCCH的控制信息,终端102基于控制信息而设定E-PDCCH(步骤S2402)。

[0149] 此外,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)对于通过规定的PDCCH或者E-PDCCH的检测而表示的PDSCH的PUCCH资源的控制信息,终端102基于控制信息而设定PUCCH资源的候选(步骤S2403)。另外,也可以对多个PDCCH或者E-PDCCH分别设定PUCCH资源。

[0150] 此外,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)PUCCH资源的候选(PUCCH资源候选)的控制信息,终端102基于控制信息而设定PUCCH资源的候选(步骤S2404)。这里,设定的PUCCH资源的候选能够使用图20所示的PUCCH资源候选的设定。

[0151] 另外,这里,表示了基站101设定了CA之后设定E-PDCCH区域、PUCCH资源和PUCCH候选资源的例,但并不限于此。例如,也可以在基站101设定了E-PDCCH区域、PUCCH资源和PUCCH资源候选之后设定CA,也可以同时设定CA、E-PDCCH区域、PUCCH资源和PUCCH资源候选。

[0152] 接着,基站101使用PCe11中的PDCCH或者E-PDCCH而发送下行链路许可1,使用PCe11中的PDSCH而将与下行链路许可1对应的下行链路发送数据1向终端102发送。终端102接收下行链路许可1以及下行链路发送数据1(步骤S2405)。此外,在相同的子帧中,基站101使用SCe11中的PDSCH或者E-PDCCH而发送下行链路许可2,使用SCe11中的PDSCH而将与下行链路许可2对应的下行链路发送数据2向终端102发送。在相同的子帧中,终端102接收下行链路许可2以及下行链路发送数据2(步骤S2406)。此外,接收到下行链路发送数据1以及下行链路发送数据2的终端102生成对于各自的HARQ响应信息。

[0153] 这里,基站101当下行链路许可2在SCe11中的PDCCH中被发送的情况下,使用下行链路许可2内的规定的字段(例如TPC字段)表示的比特序列,在PUCCH资源候选中指定一个PUCCH资源。终端102当下行链路许可2在SCe11中的PDCCH中被接收的情况下,根据下行链路许可2内的规定的字段(例如TPC字段)表示的比特序列,在PUCCH资源候选中设定一个PUCCH资源。

[0154] 当下行链路许可2在SCe11中的E-PDCCH中被发送接收的情况下,也可以与上述相同地,设定使用下行链路许可2内的规定的字段表示的比特序列而指定的、PUCCH资源候选中的一个PUCCH资源。此时,在E-PDCCH中被发送接收的下行链路许可2既可以使用与在上述PDCCH中用于指定PUCCH资源而使用的字段不同的字段(例如,专用字段),也可以使用与上述PDCCH相同的字段。

[0155] 或者,当下行链路许可2在SCe11中的E-PDCCH中被发送接收的情况下,也可以设定基于下行链路许可2的资源的信息而决定的PUCCH资源。

[0156] 由此,设定对于通过下行链路许可1的检测而表示的下行链路发送数据1的1个(1组)PUCCH资源和对于通过下行链路许可2的检测而表示的下行链路发送数据2的1个(1组)PUCCH资源。最后,终端102根据对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息,从设定的2个(2组)PUCCH资源中选择1个(1组)PUCCH资源,使用所选择的PUCCH资源,报告表示对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息的控制信息(步骤S2407)。

[0157] 如以上所述,基站101在与PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第一小区中的下行链路发送数据时,对与在对应于该下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的上行链路控制信道资源对应的PDCCH资源分配下行链路许可。优选地,对构成PDCCH资源的元素中、具有最小的索引的元素的索引加上规定值。具有等于加上后的值的索引的PUCCH资源为对应于该E-PDCCH资源的PUCCH资源。此外,在与E-PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第一小区中的下行链路发送数据时,预先半静态地分配PUCCH资源。此外,在相同的子帧内,基站101在与PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第二小区中的下行链路发送数据时,对与在对应于该下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的上行链路控制信道资源对应的PDCCH资源或者E-PDCCH资源分配下行链路许可。或者,基站101在与PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第二小区中的下行链

路发送数据时,使用该下行链路许可内的规定的字段,指定在HARQ响应信息的报告中使用的上行链路控制信道资源候选中的1个(1组)上行链路控制信道资源。此外,基站101监视这些上行链路控制信道资源,提取HARQ响应信息。

[0158] 此外,当终端102在PDCCH区域中检测到下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定与检测到下行链路许可的PDCCH资源对应的PUCCH资源。当终端102在E-PDCCH区域中检测到下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定预先通过基站101而半静态地分配的PUCCH资源。此外,在相同的子帧内,当终端102在PDCCH区域或者E-PDCCH区域内检测到下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定与检测到下行链路许可的PDCCH资源或者E-PDCCH资源对应的PUCCH资源。或者,在终端102检测到PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定使用该下行链路许可内的规定的字段而指定的1个(1组)上行链路控制信道资源。

[0159] 此外,终端102根据对于第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息以及对于第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息,从设定的2个(2组)PUCCH资源中选择1个(1组)PUCCH资源,使用所选择的PUCCH资源,报告表示对于第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息以及对于第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的控制信息。

[0160] 由此,即使是在CA设定时使用E-PDCCH发送接收下行链路许可,也能够有效地对终端分配上行链路控制信道。因此,能够有效地使用上行链路控制信道。

[0161] (第三实施方式)

[0162] 在上述第一实施方式中,说明了动态地对终端分配上行链路控制信道的情况。以下,说明在本发明的第三实施方式中,将在半静态地设定的多个上行链路控制信道中、动态地指定的上行链路控制信道对终端分配的情况。本实施方式中的通信系统能够使用与图1所示的通信系统相同的结构。此外,本实施方式中的基站101以及终端102的模块结构能够使用与图4以及图5所示的模块结构相同的结构。

[0163] 图25是表示E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的图。另外,图25所示的E-PDCCH表示在采用交叉交织的情况下的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配,E-PDCCH的结构与图13的结构相同。另一方面,使用下行链路许可而指定表示对通过该E-PDCCH的检测而表示的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源的索引 n_{PUCCH}^1 。另外,在需要多个PUCCH资源的情况下,指定表示PUCCH资源的索引 n_{PUCCH}^1 的组。

[0164] 图26是表示E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配的另一例的图。另外,图26所示的E-PDCCH表示在不采用交叉交织的情况下的E-PDCCH的结构和PUCCH资源的分配,E-PDCCH的结构与图14的结构相同。另一方面,使用下行链路许可而指定表示对通过该E-PDCCH的检测而表示的下行链路发送数据的HARQ响应信息分配的PUCCH资源的索引 n_{PUCCH}^1 。另外,在需要多个PUCCH资源的情况下,指定表示PUCCH资源的索引 n_{PUCCH}^1 的组。

[0165] 图27是表示HARQ响应信息的报告的步骤的一例的时序图。首先,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)CA的控制信息,终端102基于控制信息而设定CA

(步骤S2701)。

[0166] 接着,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)E-PDCCH的控制信息,终端102基于控制信息而设定E-PDCCH(步骤S2702)。

[0167] 此外,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)对于通过规定的PDCCH或者E-PDCCH的检测而表示的PDSCH的PUCCH资源的控制信息,终端102基于控制信息而设定PUCCH资源的候选(步骤S2703)。另外,也可以对多个PDCCH或者E-PDCCH分别设定PUCCH资源。另外,关于PUCCH资源候选,与在第一实施方式中叙述的PUCCH资源候选相同。

[0168] 另外,这里,表示在基站101设定了CA之后设定E-PDCCH区域和PUCCH资源候选的例,但并不限于此。例如,也可以在基站101设定E-PDCCH区域和PUCCH资源候选之后设定CA,也可以同时设定CA、E-PDCCH区域和PUCCH资源候选。

[0169] 接着,基站101使用PCell中的PDCCH或者E-PDCCH,发送下行链路许可1以及下行链路许可2,使用PCell中的PDSCH,将与下行链路许可1对应的下行链路发送数据1向终端102发送。终端102接收下行链路许可1、下行链路许可2以及下行链路发送数据1(步骤S2704)。此外,在相同的子帧中,基站101使用SCell中的PDSCH,将与下行链路许可2对应的下行链路发送数据2向终端102发送。在相同的子帧中,终端102接收下行链路发送数据2(步骤S2705)。此外,接收到下行链路发送数据1以及下行链路发送数据2的终端102生成对于各自的HARQ响应信息。

[0170] 这里,基站101在下行链路许可1与PCell中的PDSCH相关联的情况下,使用下行链路许可1内的规定的字段表示的比特序列,在PUCCH资源候选中指定一个PUCCH资源。另外,优选地,规定的字段是不同于TPC字段的字段。

[0171] 基站101在下行链路许可2与SCell中的PDSCH相关联的情况下,使用下行链路许可2内的规定的字段(例如TPC字段)表示的比特序列,在PUCCH资源候选中指定一个PUCCH资源。终端102当下行链路许可2在SCell中的PDCCH中被接收的情况下,根据下行链路许可2内的规定的字段(例如TPC字段)表示的比特序列,在PUCCH资源候选中设定一个PUCCH资源。或者,也可以设定使用下行链路许可2内的规定的字段表示的比特序列而指定的、PUCCH资源候选中的一个PUCCH资源。此时,在E-PDCCH中发送接收的下行链路许可2既可以使用与在上述PDCCH中用于指定PUCCH资源而使用的字段不同的字段(例如,专用字段),也可以使用与上述PDCCH相同的字段。

[0172] 或者,在下行链路许可2与SCell中的PDSCH相关联的情况下,也可以设定基于下行链路许可2的资源的候选信息而决定的PUCCH资源。

[0173] 另外,在与PCell中的PDSCH相关联的E-PDCCH中被发送接收的情况下使用的PUCCH资源候选和在与SCell中的PDSCH相关联的E-PDCCH中被发送接收的情况下使用的PUCCH资源候选也可以是相同的PUCCH资源候选。此时,在步骤S2703中设定的PUCCH资源候选为一个。

[0174] 或者,在与PCell中的PDSCH相关联的E-PDCCH中被发送接收的情况下使用的PUCCH资源候选和在与SCell中的PDSCH相关联的E-PDCCH中被发送接收的情况下使用的PUCCH资源候选也可以是单独的PUCCH资源候选。此时,在步骤S2703中设定的PUCCH资源候选为多个(每个小区)。

[0175] 由此,设定对于通过下行链路许可1的检测而表示的下行链路发送数据1的1个(1

组)PUCCH资源和对于通过下行链路许可2的检测而表示的下行链路发送数据2的1个(1组)PUCCH资源。最后,终端102根据对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息,从设定的2个(2组)PUCCH资源中选择1个(1组)PUCCH资源,使用所选择的PUCCH资源,报告表示对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息的控制信息(步骤S2706)。

[0176] 图28是表示HARQ响应信息的报告的步骤的另一例的时序图。首先,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)CA的控制信息,终端102基于控制信息而设定CA(步骤S2801)。

[0177] 接着,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)E-PDCCH的控制信息,终端102基于控制信息而设定E-PDCCH(步骤S2802)。

[0178] 此外,基站101使用RRC信令,对终端102通知用于指定(设定、通知)对于通过规定的PDCCH或者E-PDCCH的检测而表示的PDSCH的PUCCH资源的控制信息,终端102基于控制信息而设定PUCCH资源的候选(步骤S2803)。另外,也可以对多个PDCCH或者E-PDCCH分别设定PUCCH资源。另外,关于PUCCH资源候选,与在第一实施方式中叙述的PUCCH资源候选相同。

[0179] 另外,这里,表示了在基站101设定了CA之后设定E-PDCCH区域和PUCCH候选资源的例,但并不限于此。例如,也可以在基站101设定了E-PDCCH区域和PUCCH资源候选之后设定CA,也可以同时设定CA、E-PDCCH区域和PUCCH资源候选。

[0180] 接着,基站101使用PCe11中的PDCCH或者E-PDCCH而发送下行链路许可1,使用PCe11中的PDSCH而将与下行链路许可1对应的下行链路发送数据1向终端102发送,终端102接收下行链路许可1以及下行链路发送数据1(步骤S2804)。此外,在相同的子帧中,基站101使用SCe11中的PDSCH或者E-PDCCH而发送下行链路许可2,使用SCe11中的PDSCH而将与下行链路许可2对应的下行链路发送数据2向终端102发送。在相同的子帧中,终端102接收下行链路许可2以及下行链路发送数据2(步骤S2805)。此外,接收到下行链路发送数据1以及下行链路发送数据2的终端102生成对于各自的HARQ响应信息。

[0181] 这里,基站101当下行链路许可1在PCe11中的E-PDCCH中被发送的情况下,使用下行链路许可1内的规定的字段表示的比特序列,在PUCCH资源候选中指定一个PUCCH资源。另外,优选地,规定的字段是不同于TPC字段的字段。

[0182] 基站101当下行链路许可2在SCe11中的PDCCH中被发送的情况下,使用下行链路许可2内的规定的字段(例如TPC字段)表示的比特序列,在PUCCH资源候选中指定一个PUCCH资源。终端102当下行链路许可2在SCe11中的PDCCH中被接收的情况下,根据下行链路许可2内的规定的字段(例如TPC字段)表示的比特序列,在PUCCH资源候选中设定一个PUCCH资源。

[0183] 当下行链路许可2在SCe11中的E-PDCCH中被发送接收的情况下,也可以与上述相同地,设定使用下行链路许可2内的规定的字段表示的比特序列而指定的、PUCCH资源候选中的一个PUCCH资源。此时,在E-PDCCH中被发送接收的下行链路许可2既可以使用与在上述PDCCH中用于指定PUCCH资源而使用的字段不同的字段(例如,专用字段),也可以使用与上述PDCCH相同的字段。

[0184] 或者,当下行链路许可2在SCe11中的E-PDCCH中被发送接收的情况下,也可以设定基于下行链路许可2的资源的信息而决定的PUCCH资源。

[0185] 另外,在PCe11中的E-PDCCH中被发送接收的情况下使用的PUCCH资源候选和在

SCell中的E-PDCCH中被发送接收的情况下使用的PUCCH资源候选也可以是相同的PUCCH资源候选。此时,在步骤S2803中设定的PUCCH资源候选为一个。

[0186] 或者,在PCell中的E-PDCCH中被发送接收的情况下使用的PUCCH资源候选和在SCell中的E-PDCCH中被发送接收的情况下使用的PUCCH资源候选也可以是单独的PUCCH资源候选。此时,在步骤S2803中设定的PUCCH资源候选为多个(每个小区)。

[0187] 由此,设定对于通过下行链路许可1的检测而表示的下行链路发送数据1的1个(1组)PUCCH资源和对于通过下行链路许可2的检测而表示的下行链路发送数据2的1个(1组)PUCCH资源。最后,终端102根据对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息,从设定的2个(2组)PUCCH资源中选择1个(1组)PUCCH资源,使用所选择的PUCCH资源,报告表示对于下行链路发送数据1的HARQ响应信息以及对于下行链路发送数据2的HARQ响应信息的控制信息(步骤S2806)。

[0188] 如以上所述,基站101在与PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第一小区中的下行链路发送数据时,对与在对应于该下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的上行链路控制信道资源对应的PDCCH资源分配下行链路许可。优选地,基站101对构成PDCCH资源的元素中、具有最小的索引的元素的索引加上规定值。具有等于加上后的值的索引的PUCCH资源为对应于该PDCCH资源的PUCCH资源。此外,基站101在与E-PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第一小区中的下行链路发送数据时,使用该下行链路许可内的规定的字段,指定在HARQ响应信息的报告中使用的上行链路控制信道资源候选中的1个(1组)上行链路控制信道资源。此外,在相同的子帧内,基站101在与PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第二小区中的下行链路发送数据时,对与在对应于该下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的上行链路控制信道资源对应的PDCCH资源或者E-PDCCH资源分配下行链路许可。或者,基站101在与PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可关联地发送第二小区中的下行链路发送数据时,使用该下行链路许可内的规定的字段,指定在HARQ响应信息的报告中使用的上行链路控制信道资源候选中的1个(1组)上行链路控制信道资源。此外,基站101监视这些上行链路控制信道资源,提取HARQ响应信息。

[0189] 此外,当终端102在PDCCH区域中检测到下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定与检测到下行链路许可的PDCCH资源对应的PUCCH资源。当终端102在E-PDCCH区域中检测到下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定使用该下行链路许可内的规定的字段而指定的1个(1组)上行链路控制信道资源。此外,在相同的子帧内,当终端102在PDCCH区域或者E-PDCCH区域内检测到下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定与检测到下行链路许可的PDCCH资源或者E-PDCCH资源对应的PUCCH资源。或者,在终端102检测到PDCCH区域或者E-PDCCH区域内的下行链路许可的情况下,作为在对于与该下行链路许可相关联的第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的报告中使用的PUCCH资源,设定使用该下行链路许可内的规定的字段而指定的1个(1组)上行链路控制信道资源。

[0190] 此外,终端102根据对于第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息以及对

于第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息,从设定的2个(2组)PUCCH资源中选择1个(1组)PUCCH资源,使用所选择的PUCCH资源,报告表示对于第一小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息以及对于第二小区中的下行链路发送数据的HARQ响应信息的控制信息。

[0191] 由此,即使是在CA设定时使用E-PDCCH发送接收下行链路许可,也能够动态地对终端分配上行链路控制信道。因此,能够有效地使用上行链路控制信道。

[0192] (第四实施方式)

[0193] 在上述第一至第三实施方式中,说明了分配在信道选择中使用的上行链路控制信道资源的各种方法。以下,在本发明的第四实施方式中,说明在上述第一至第三实施方式中说明的分配上行链路控制信道资源的各种方法的组合。另外,在本实施方式中,说明这些组合的一部分,但当然也可以使用其他的组合。

[0194] <第一组合>

[0195] 终端102使用通过下述的(1-1)~(1-3)所示的方法设定的2个(2组)PUCCH资源进行信道选择。基站101监视通过下述的方法设定的2个(2组)PUCCH资源,提取对于PDSCH发送的HARQ响应信息。

[0196] (1-1)对通过PCell的规定的子帧(例如,报告HARQ响应信息的子帧(子帧n)的4个之前的子帧(子帧n-4)等)中的关联PDCCH或者关联E-PDCCH的检测而表示的PDSCH发送或者对表示PCell中的规定的子帧(例如子帧n-4)内的SPS(Semi Persistent Scheduling,半静态调度)释放的PDCCH或者E-PDCCH设定的PUCCH资源为 $n_{\text{PUCCH}}^1 = n_{\text{1st}} + N^1 (+N^D)$ 。这里, $n_{\text{CCE},1\text{st}}$ 为构成PDCCH或者E-PDCCH的最初的元素(CCE或者VRB)的号码(索引)。

[0197] (1-2)对在规定的子帧(例如子帧n-4)内没有关联PDCCH或者关联E-PDCCH的情况下的PCell中的PDSCH发送设定的PUCCH资源为通过上层设定的 n_{PUCCH}^1 。

[0198] (1-3)对通过SCell的规定的子帧(例如子帧n-4)内的关联PDCCH或者关联E-PDCCH而表示的PDSCH发送设定的PUCCH资源的候选 $n_{\text{PUCCH},\text{RRC}}^1$ 通过上层设定。此外,关联PDCCH的DCI格式内的TPC字段或者关联E-PDCCH的DCI格式内的规定字段(例如TPC字段或专用字段)用于从通过上层设定的PUCCH资源的候选中决定一个PUCCH资源 n_{PUCCH}^1 而使用。

[0199] 即,对PCell中的PDCCH或者E-PDCCH,根据最初的CCE(VRB)索引来计算PUCCH资源,对SCell的PDCCH或者E-PDCCH,从通过RRC信令而半静态地设定的4个PUCCH资源中动态地指定一个PUCCH资源。

[0200] 这里,SPS是周期性地分配PDSCH的调度方法。对于最初的PDSCH发送,与通常的调度相同地,在同一个子帧内配置表示SPS的开始(SPS激活(activation))的PDCCH或者E-PDCCH。另一方面,对于第2个转移的PDSCH发送,无论在同一个子帧内是否有关联PDCCH或者关联E-PDCCH都能够分配PDSCH。此外,在最后的PDSCH发送后,发送表示SPS的结束(SPS释放)的PDCCH或者E-PDCCH。在(1-2)中记载的PDSCH意味着基于SPS的第2个转移的PDSCH发送。

[0201] <第二组合>

[0202] 终端102使用通过下述的(2-1)~(2-3)所示的方法设定的2个(2组)PUCCH资源进行信道选择。基站101监视通过下述的方法设定的2个(2组)PUCCH资源,提取对于PDSCH发送的HARQ响应信息。

[0203] (2-1)对通过PCell的规定的子帧(例如,子帧n-4)中的关联PDCCH的检测而表示的

PDSCH发送或者对表示PCe11中的规定的子帧(例如子帧n-4)内的SPS释放的PDCCH或者E-PDCCH设定的PUCCH资源为 $n_{\text{PUCCH}}^1 = n_{1\text{st}} + N^1 (+N^D)$ 。

[0204] (2-2)对在规定的子帧(例如子帧n-4)内没有关联PDCCH或者关联E-PDCCH的情况下的PCe11中的PDSCH发送或者对通过规定的子帧(例如子帧n-4)中的关联E-PDCCH的检测而表示的PCe11中的PDSCH发送设定的PUCCH资源为通过上层设定的 n_{PUCCH}^1 。

[0205] (2-3)对通过SCe11的规定的子帧(例如子帧n-4)内的关联PDCCH或者关联E-PDCCH而表示的PDSCH发送设定的PUCCH资源的候选 $n_{\text{PUCCH,RR}}^1$ 通过上层设定。此外,关联PDCCH的DCI格式内的TPC字段或者关联E-PDCCH的DCI格式内的规定字段(例如TPC字段或专用字段)用于从通过上层设定的PUCCH资源的候选中决定一个PUCCH资源 n_{PUCCH}^1 而使用。

[0206] 即,对PCe11中的PDCCH,根据最初的CCE (VRB) 索引来计算PUCCH资源,对PCe11中的E-PDCCH,通过RRC信令而半静态地设定PUCCH资源,对SCe11的PDCCH或者E-PDCCH,从通过RRC信令而半静态地设定的4个PUCCH资源中动态地指定一个PUCCH资源。

[0207] 这里,在(2-2)中记载的在规定的子帧内没有关联PDCCH或者关联E-PDCCH的情况下的PCe11中的PDSCH发送意味着基于SPS的第2个转移的PDSCH发送。对基于SPS的第2个转移的PDSCH发送通过RRC信令设定的PUCCH资源和对通过规定的子帧(例如子帧n-4)中的关联E-PDCCH的检测而表示的PCe11中的PDSCH发送通过RRC信令设定的PUCCH资源能够使用相同的资源。换言之,能够对这些双方的PDSCH发送设定一个PUCCH资源。

[0208] 或者,对基于SPS的第2个转移的PDSCH发送通过RRC信令设定的PUCCH资源和对通过规定的子帧(例如子帧n-4)中的关联E-PDCCH的检测而表示的PCe11中的PDSCH发送通过RRC信令设定的PUCCH资源也可以使用单独的资源。换言之,也可以对这些PDSCH发送分别设定各一个PUCCH资源。

[0209] <第三组合>

[0210] 终端102使用通过下述的(3-1)~(3-3)所示的方法设定的2个(2组)PUCCH资源进行信道选择。基站101监视通过下述的方法设定的2个(2组)PUCCH资源,提取对于PDSCH发送的HARQ响应信息。

[0211] (3-1)对通过PCe11的规定的子帧(例如子帧n-4)中的关联PDCCH或者者的检测而表示的PDSCH发送或者对表示PCe11中的规定的子帧(例如子帧n-4)内的SPS释放的PDCCH或者E-PDCCH设定的PUCCH资源为 $n_{\text{PUCCH}}^1 = n_{1\text{st}} + N^1 (+N^D)$ 。

[0212] (3-2)对在规定的子帧(例如子帧n-4)内没有关联PDCCH或者关联E-PDCCH的情况下的PCe11中的PDSCH发送设定的PUCCH资源为通过上层设定的 n_{PUCCH}^1 。

[0213] (3-3)对通过SCe11的规定的子帧(例如子帧n-4)内的关联PDCCH而表示的PDSCH发送或者对通过规定的子帧(例如子帧n-4)内的关联E-PDCCH而表示的PDSCH发送设定的PUCCH资源的候选 $n_{\text{PUCCH,RR}}^1$ 通过上层设定。此外,关联PDCCH的DCI格式内的TPC字段用于从通过上层设定的PUCCH资源的候选中决定一个PUCCH资源 n_{PUCCH}^1 而使用。或者,关联E-PDCCH的DCI格式内的规定字段(例如专用字段)用于从通过上层设定的PUCCH资源的候选中决定一个PUCCH资源 n_{PUCCH}^1 而使用。

[0214] 即,对PCe11中的PDCCH,根据最初的CCE (VRB) 索引来计算PUCCH资源,对PCe11中的E-PDCCH或者对SCe11的PDCCH或者E-PDCCH,从通过RRC信令而半静态地设定的4个PUCCH资源中动态地指定一个PUCCH资源。

[0215] 这里,对通过SCell的规定的子帧(例如子帧 $n-4$)内的关联PDCCH而表示的PDSCH发送通过RRC信令设定的PUCCH资源候选和对通过PCell中的关联E-PDCCH的检测而表示的PDSCH发送通过RRC信令设定的PUCCH资源候选能够使用相同的PUCCH资源候选。换言之,能够对这些双方的PDSCH发送设定一个PUCCH资源候选。

[0216] <第四组合>

[0217] 终端102使用通过下述的(4-1)~(4-4)所示的方法设定的2个(2组)PUCCH资源进行信道选择。基站101监视通过下述的方法设定的2个(2组)PUCCH资源,提取对于PDSCH发送的HARQ响应信息。

[0218] (4-1)对通过PCell的规定的子帧(例如子帧 $n-4$)中的关联PDCCH的检测而表示的PDSCH发送或者对表示PCell中的规定的子帧(例如子帧 $n-4$)内的SPS释放的PDCCH或者E-PDCCH设定的PUCCH资源为 $n_{\text{PUCCH}}^1 = n_{\text{1st}} + N^1 (+N^D)$ 。

[0219] (4-2)对在规定的子帧(例如子帧 $n-4$)内没有关联PDCCH或者关联E-PDCCH的情况下的PCell中的PDSCH发送设定的PUCCH资源为通过上层设定的 n_{PUCCH}^1 。

[0220] (4-3)对通过PCell中的规定的子帧(例如子帧 $n-4$)内的关联E-PDCCH而表示的PDSCH发送设定的PUCCH资源的候选 $n_{\text{PUCCH,RRC}}^1$ 通过上层设定。此外,关联PDCCH的DCI格式内的规定字段(例如不同于TPC字段的专用字段)用于从通过上层设定的PUCCH资源的候选中决定一个PUCCH资源 n_{PUCCH}^1 而使用。

[0221] (4-4)对通过SCell的规定的子帧(例如子帧 $n-4$)内的关联PDCCH而表示的PDSCH发送设定的PUCCH资源的候选 $n_{\text{PUCCH,RRC}}^1$ 通过上层设定。此外,关联E-PDCCH的DCI格式内的TPC字段用于从通过上层设定的PUCCH资源的候选中决定一个PUCCH资源 n_{PUCCH}^1 而使用。

[0222] 即,对PCell中的PDCCH,根据最初的CCE (VRB) 索引来计算PUCCH资源,对PCell中的E-PDCCH或者对SCell的PDCCH或者E-PDCCH,从通过RRC信令而半静态地设定的4个PUCCH资源中动态地指定一个PUCCH资源。

[0223] 这里,对通过SCell的规定的子帧(例如子帧 $n-4$)内的关联PDCCH而表示的PDSCH发送通过RRC信令设定的PUCCH资源候选和对通过PCell中的关联E-PDCCH的检测而表示的PDSCH发送通过RRC信令设定的PUCCH资源候选也可以使用单独的PUCCH资源候选。换言之,能够对这些PDSCH发送分别设定各一个PUCCH资源候选。

[0224] 如以上所述,通过对在上述第一至第三实施方式中说明的分配上行链路控制信道资源的各种方法进行组合,即使是在CA设定时使用E-PDCCH发送接收下行链路许可,也能够有效地对终端分配上行链路控制信道。因此,能够有效地使用上行链路控制信道。

[0225] 另外,在上述各实施方式中,主要说明了对一个PDCCH或者E-PDCCH设定1个PUCCH资源的情况,但并不限于此。也可以对一个PDCCH或者E-PDCCH设定1组PUCCH资源(多个PUCCH资源的组)。

[0226] 另外,在上述各实施方式中,说明了在CA时对2个小区分配PDSCH的情况,但并不限于此。例如,在CA时对一个小区分配了PDSCH的情况下,使用对于该PDSCH的PUCCH资源和在对另一个小区虚拟地分配了PDSCH的情况下的PUCCH资源而进行信道选择。此时,只要以能够选择对于实际发送的PDSCH的PUCCH资源的方式,设定HARQ响应信息和PUCCH资源的关系即可。或者,在设定为基站不对终端进行信道选择(使用规定的PUCCH资源(不同于在信道选择中使用的PUCCH资源的PUCCH资源)发送对于多个小区的PDSCH的HARQ响应信息)的情况

下,能够使用对于实际发送的PDSCH的PUCCH资源而报告HARQ响应信息。即,在设定为基站对终端进行信道选择的情况下,终端能够使用如在上述各实施方式中说明的PUCCH资源的设定方法,在设定为基站不对终端进行信道选择的情况下,终端能够使用规定的PUCCH资源(不同于在信道选择中使用的PUCCH资源的PUCCH资源)发送对于多个小区的PDSCH的HARQ响应信息。

[0227] 另外,在上述各实施方式中,使用资源元素和资源块作为数据信道、控制信道、PDSCH、PDCCH以及参考信号的映射单位,使用子帧和无线帧作为时间方向的发送单位进行了说明,但并不限于此。即使代替这些而使用由任意的频率和时间构成的区域以及时间单位,也能够获得同样的效果。此外,与PDSCH相关联的PDCCH(关联PDCCH)或者与PDSCH相关联的E-PDCCH(关联E-PDCCH)也可以是在同一的子帧内表示PDSCH的分配的PDCCH或者E-PDCCH。相反地,与PDCCH或者E-PDCCH相关联的PDSCH也可以是在同一的子帧内通过PDCCH或者E-PDCCH表示分配的PDSCH。

[0228] 此外,在上述各实施方式中,将在PDSCH区域中配置的被扩展的物理下行链路控制信道103称为E-PDCCH,明确与现有的物理下行链路控制信道(PDCCH)的区分进行了说明,但并不限于此。即使是在将双方称为PDCCH的情况下,只要在PDSCH区域中配置的被扩展的物理下行链路控制信道和在PDCCH区域中配置的现有的物理下行链路控制信道中进行不同的动作,也与区分E-PDCCH和PDCCH的上述各实施方式实质上相同。

[0229] 在涉及本发明的基站以及终端中动作的程序是,以实现涉及本发明的上述实施方式的功能的方式控制CPU等的程序(使计算机发挥功能的程序)。并且,在这些装置中处理的信息在其处理时暂时存储在RAM(Random Access Memory,随机接入存储器)中,之后存储在各种ROM(Read Only Memory,只读存储器)或HDD(Hard Disk Drive,硬盘驱动器)中,根据需要由CPU进行读出、修改/写入。作为存储程序的记录介质,也可以是半导体介质(例如,ROM、非易失性存储卡等)、光记录介质(例如,DVD(Digital Versatile Disc,数字多功能光盘)、MO(Magneto-Optical disc,磁光盘)、MD(Mini-Disc,迷你光盘)、CD(Compact Disc,光盘)、BD(Blu-ray Disc,蓝光盘)等)、磁记录介质(例如,磁盘、软盘等)等中的任一个。此外,除了通过执行加载的程序而实现上述的实施方式的功能之外,还存在通过基于该程序的指示而与操作系统或者与其他的应用程序等共同进行处理,从而实现本发明的功能的情况。

[0230] 此外,想要在市场流通的情况下,也可以在可移动式的记录介质中存储程序而流通,或者转发到经由因特网等的网络而连接的服务器计算机中。此时,服务器计算机的存储装置也包含在本发明中。此外,也可以将上述的实施方式中的基站以及终端的一部分或者全部典型地作为集成电路即LSI(Large Scale Integration,大规模集成电路)而实现。基站以及终端的各功能块既可以单独芯片化,也可以将一部分或者全部集成而芯片化。此外,集成电路化的方法并不限于LSI,也可以通过专用电路或者通用处理器来实现。此外,在随着半导体技术的进步而出现了代替LSI的集成电路化的技术的情况下,也可以使用基于该技术的集成电路。

[0231] 以上,关于本发明的实施方式,参照附图进行了详细叙述,但具体的结构并不限于该实施方式,也包含不脱离本发明的主旨的范围的设计变更等。此外,本发明在权利要求书所示的范围内可进行各种变更,将在不同的实施方式中分别公开的技术手段适当地组合而获得的实施方式也包含在本发明的技术范围中。此外,也包含将在上述各实施方式中记

载的元素且起到同样的效果的元素之间进行了置换的结构。

[0232] 产业上的可利用性

[0233] 本发明适合应用于无线基站装置、无线终端装置、无线通信系统、无线通信方法。

[0234] 符号说明

[0235] 101、2901基站、102、2902终端、103-1物理下行链路控制信道和/或被扩展的物理下行链路控制信道、103-1被扩展的物理下行链路控制信道、104-1、104-2下行链路发送数据、105物理上行链路控制信道、401码字生成部、402下行链路子帧生成部、403物理下行链路控制信道生成部、404OFDM信号发送部、405、511发送天线、406、501接收天线、407SC-FDMA信号接收部、408上行链路子帧处理部、409物理上行链路控制信道提取部、410、506上层、502OFDM信号接收部、503下行链路子帧处理部、504物理下行链路控制信道提取部、505码字提取部、507响应信息生成部、508上行链路子帧生成部、509物理上行链路控制信道生成部、510SC-FDMA信号发送部、2903物理下行链路控制信道、2904下行链路发送数据、2905物理上行链路控制信道。

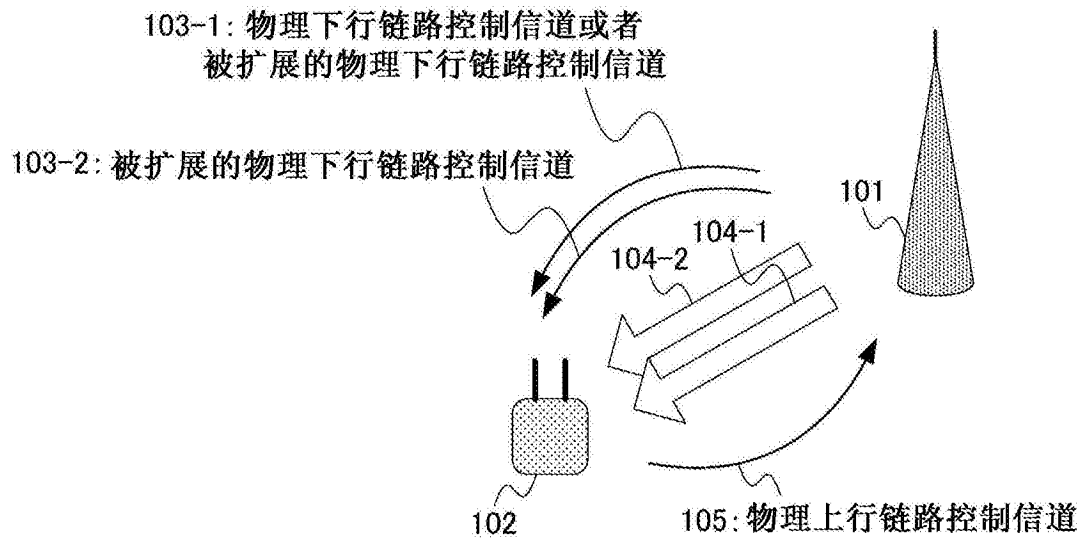


图1

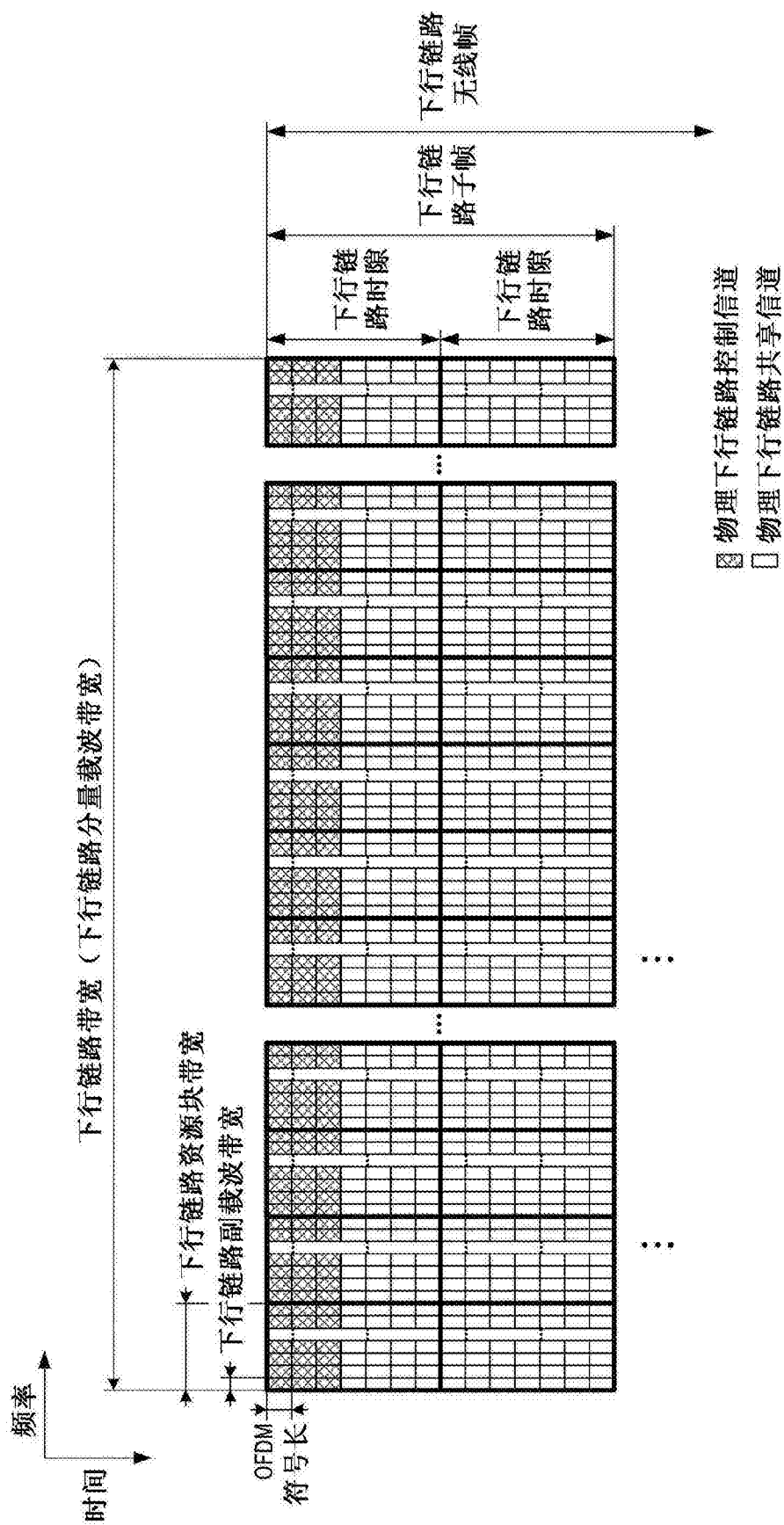


图2

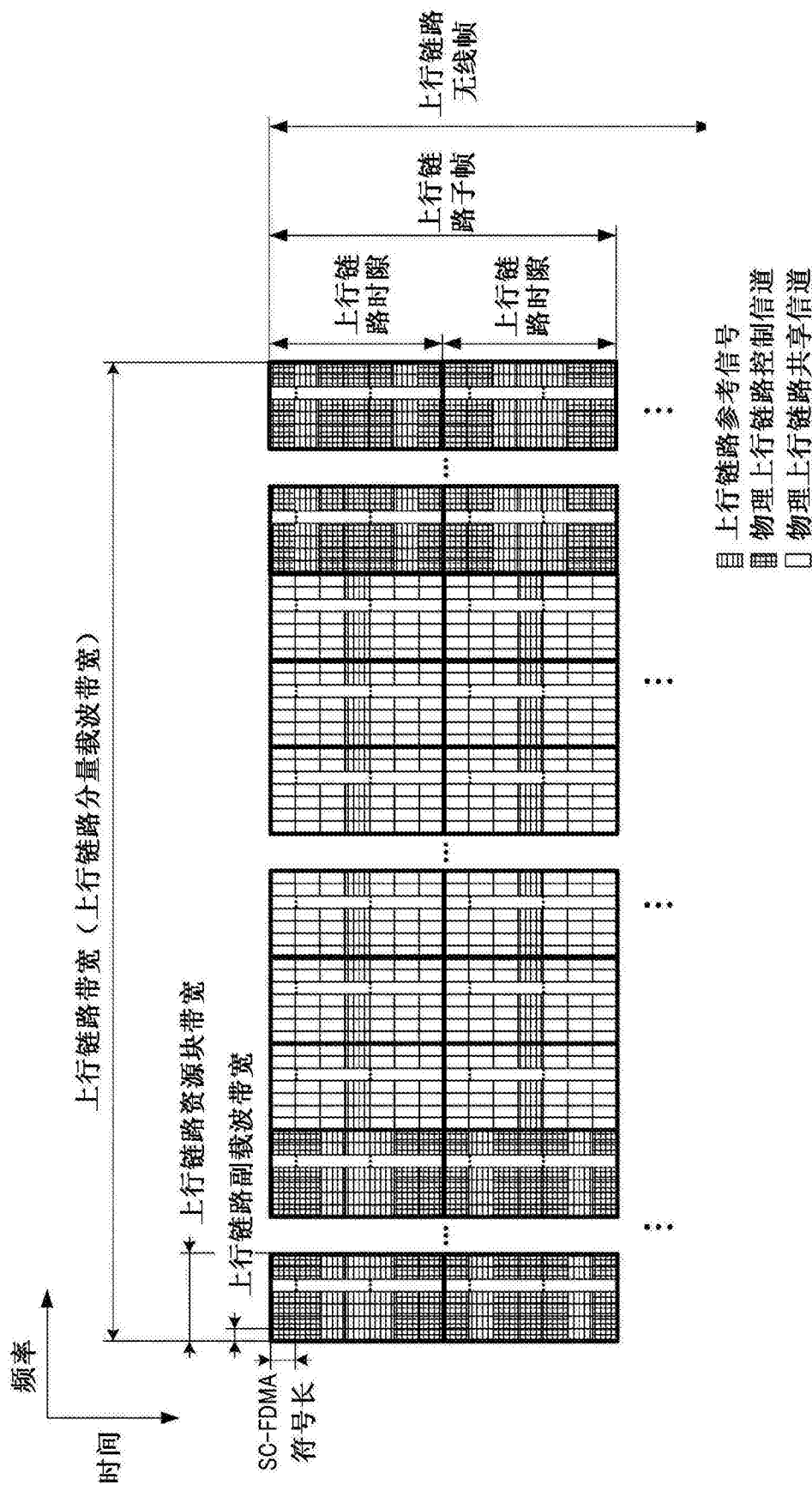


图3

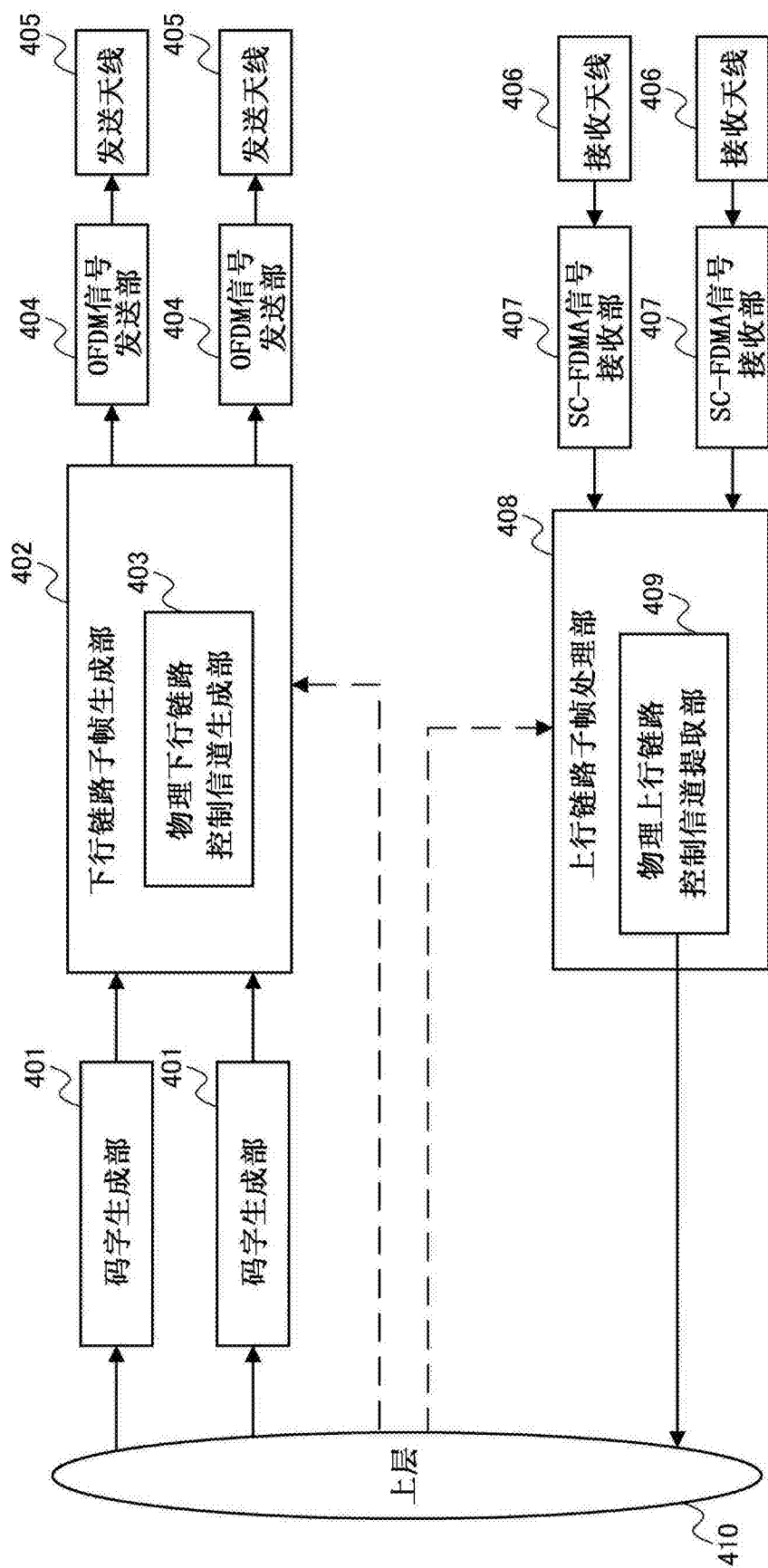


图4

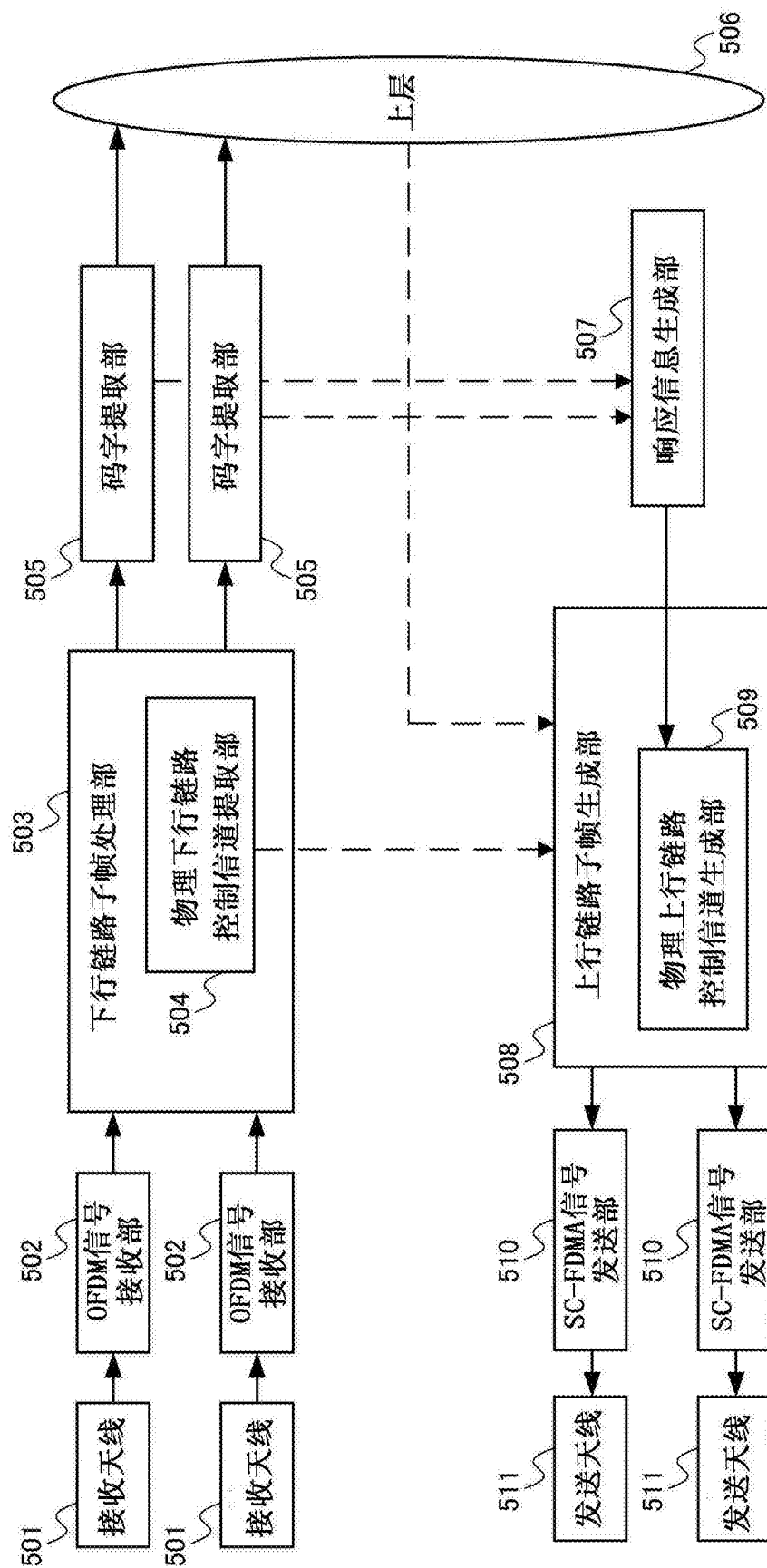


图5

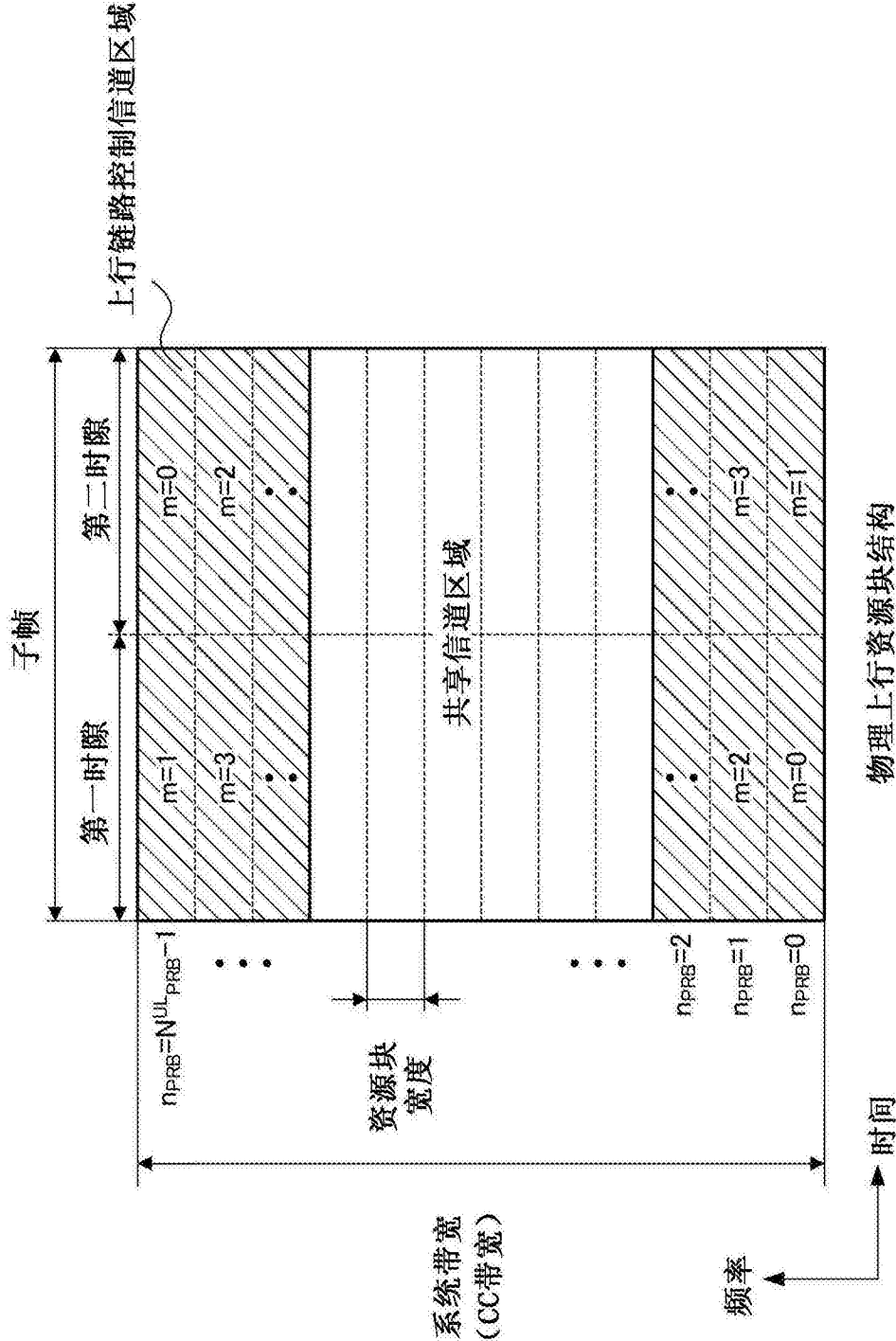


图6

上行链路控制信道逻辑资源

n_{PUCCH}	正交码	循环偏移	m
0	OC0	CS0	N_{F2}
1	OC1	CS0	N_{F2}
2	OC2	CS0	N_{F2}
3	OC0	CS2	N_{F2}
4	OC1	CS2	N_{F2}
5	OC2	CS2	N_{F2}
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$
15	OC0	CS10	N_{F2}
16	OC1	CS10	N_{F2}
17	OC2	CS10	N_{F2}
18	OC0	CS0	$N_{F2}+1$
19	OC1	CS0	$N_{F2}+1$
20	OC2	CS0	$N_{F2}+1$
$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$	$\vdots$

图7

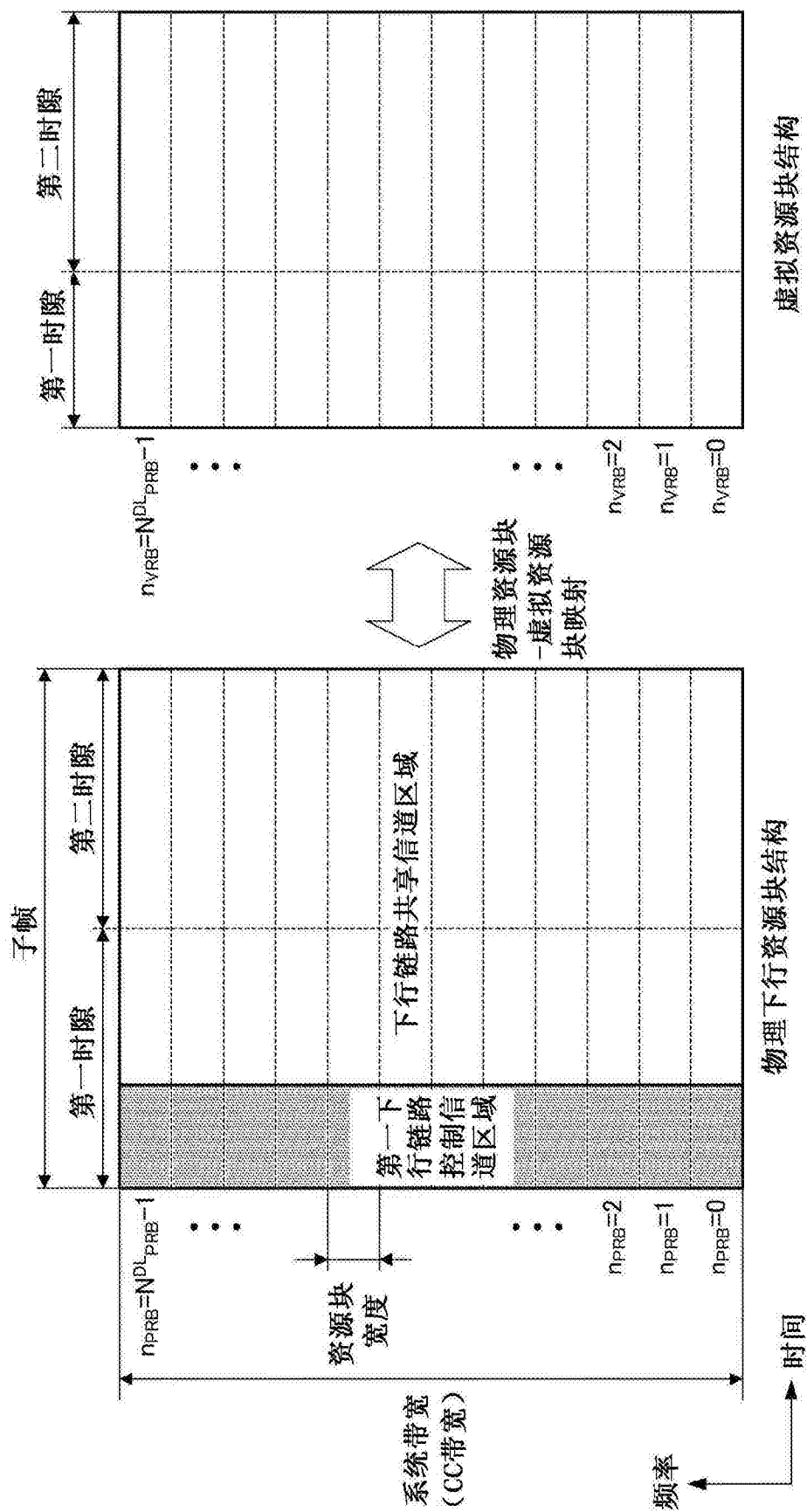


图8

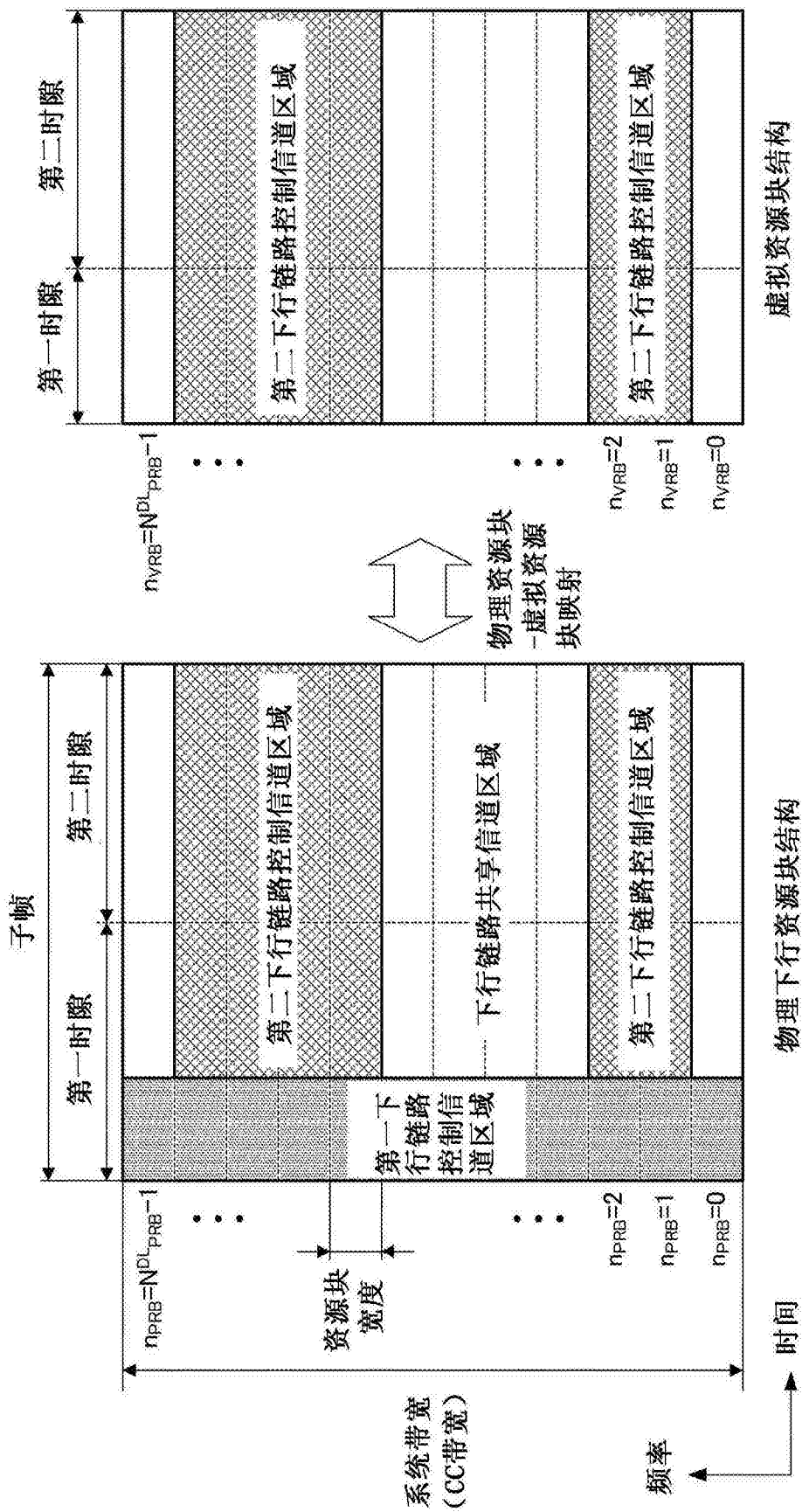


图9

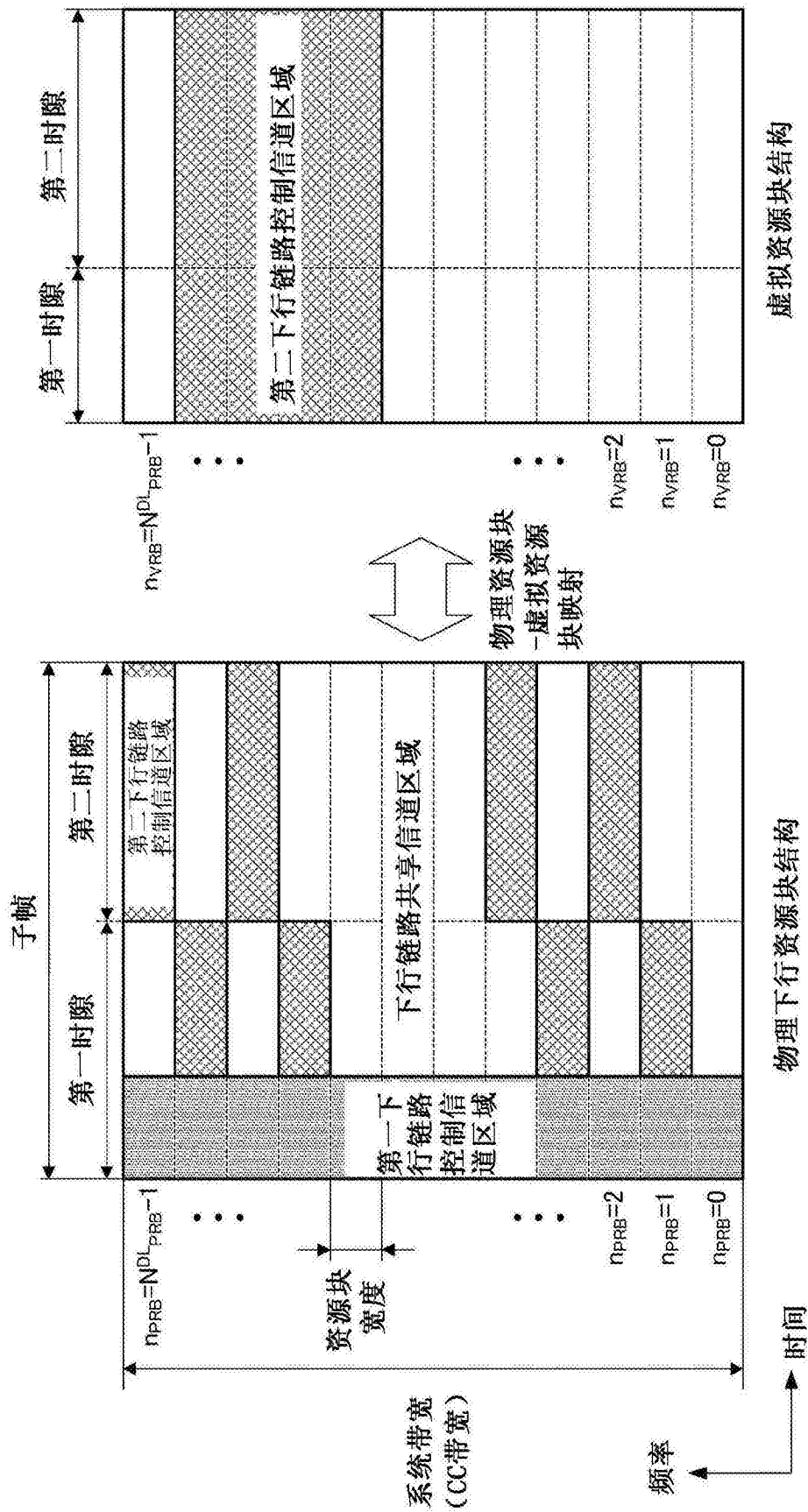


图10

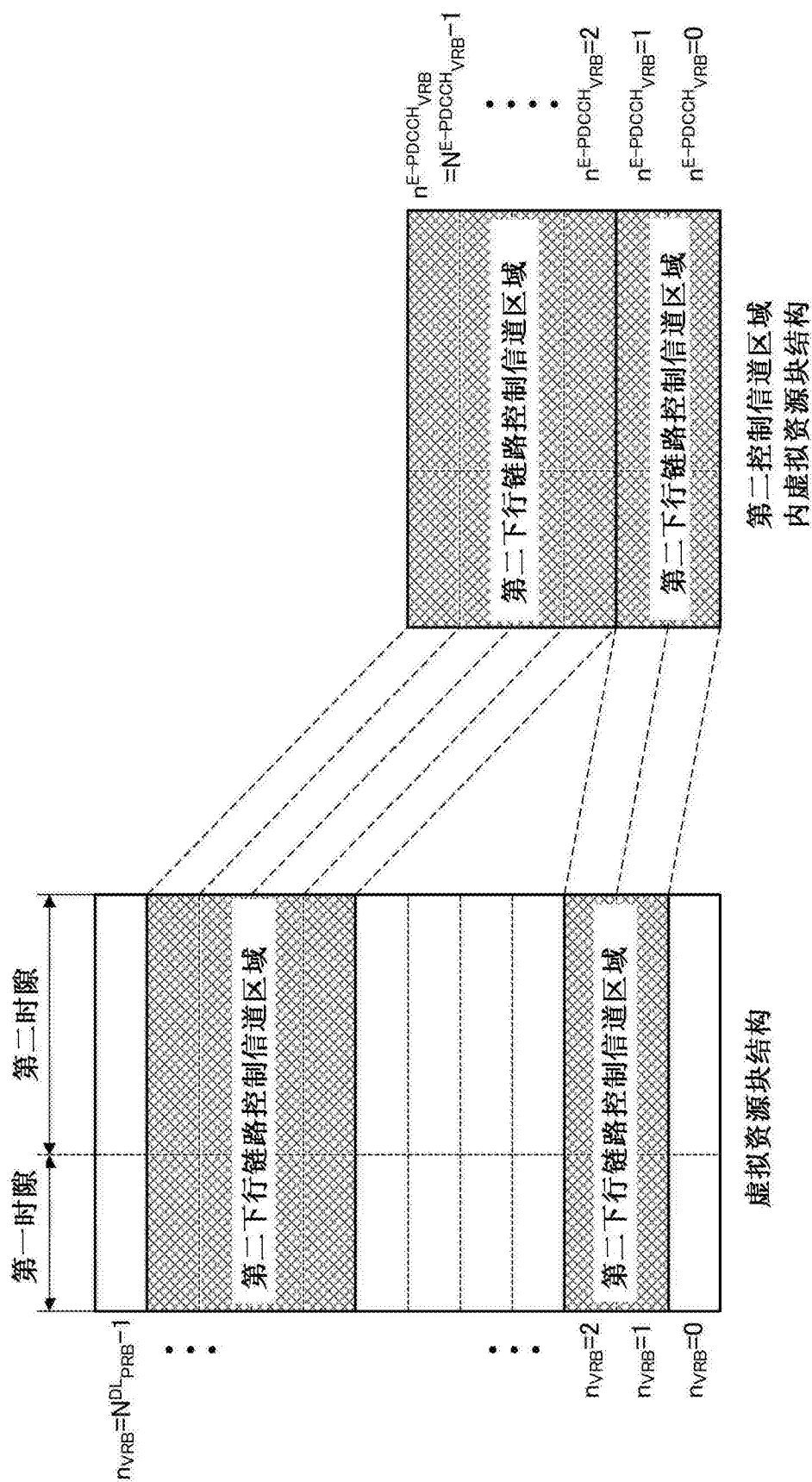


图 11

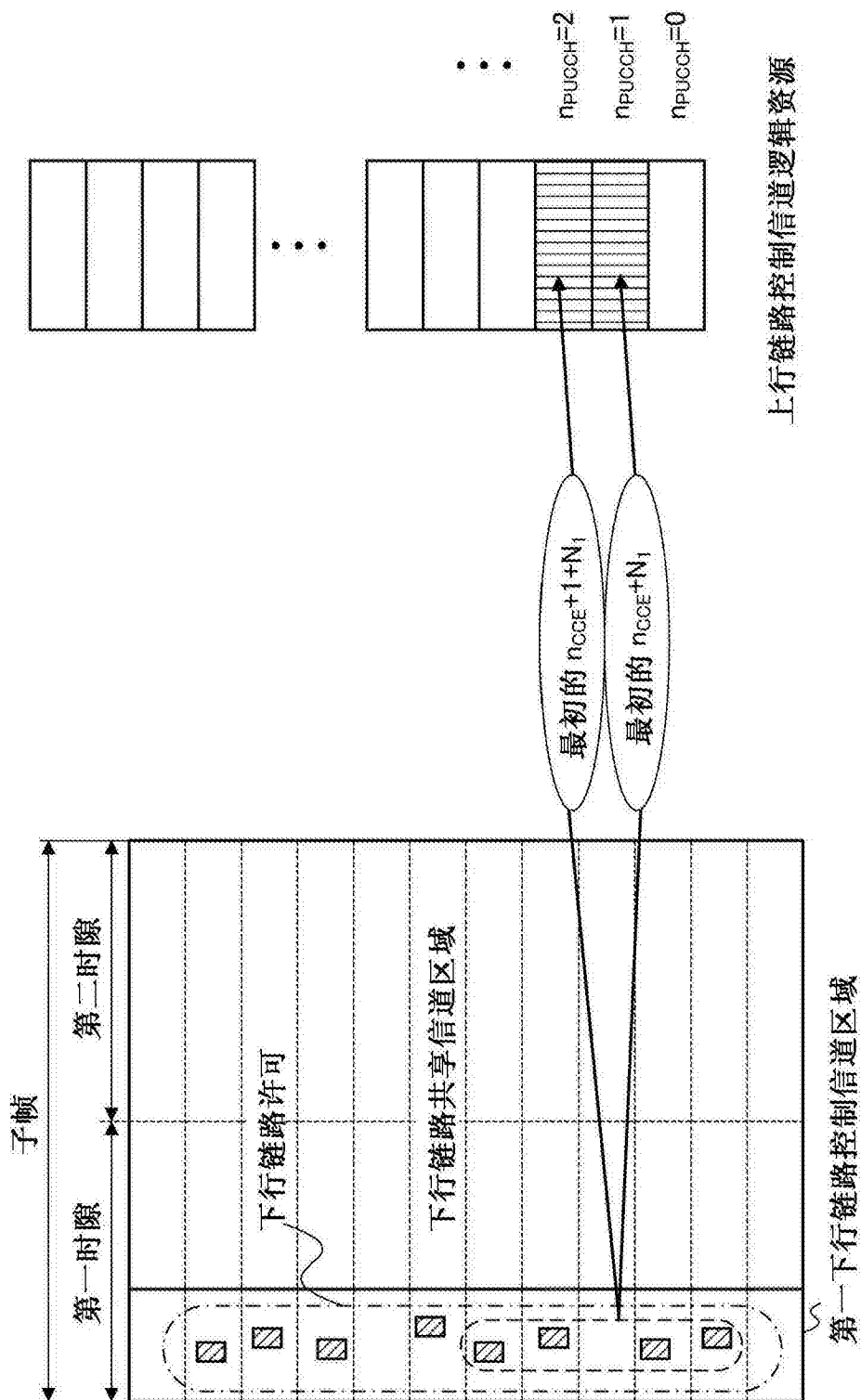


图12

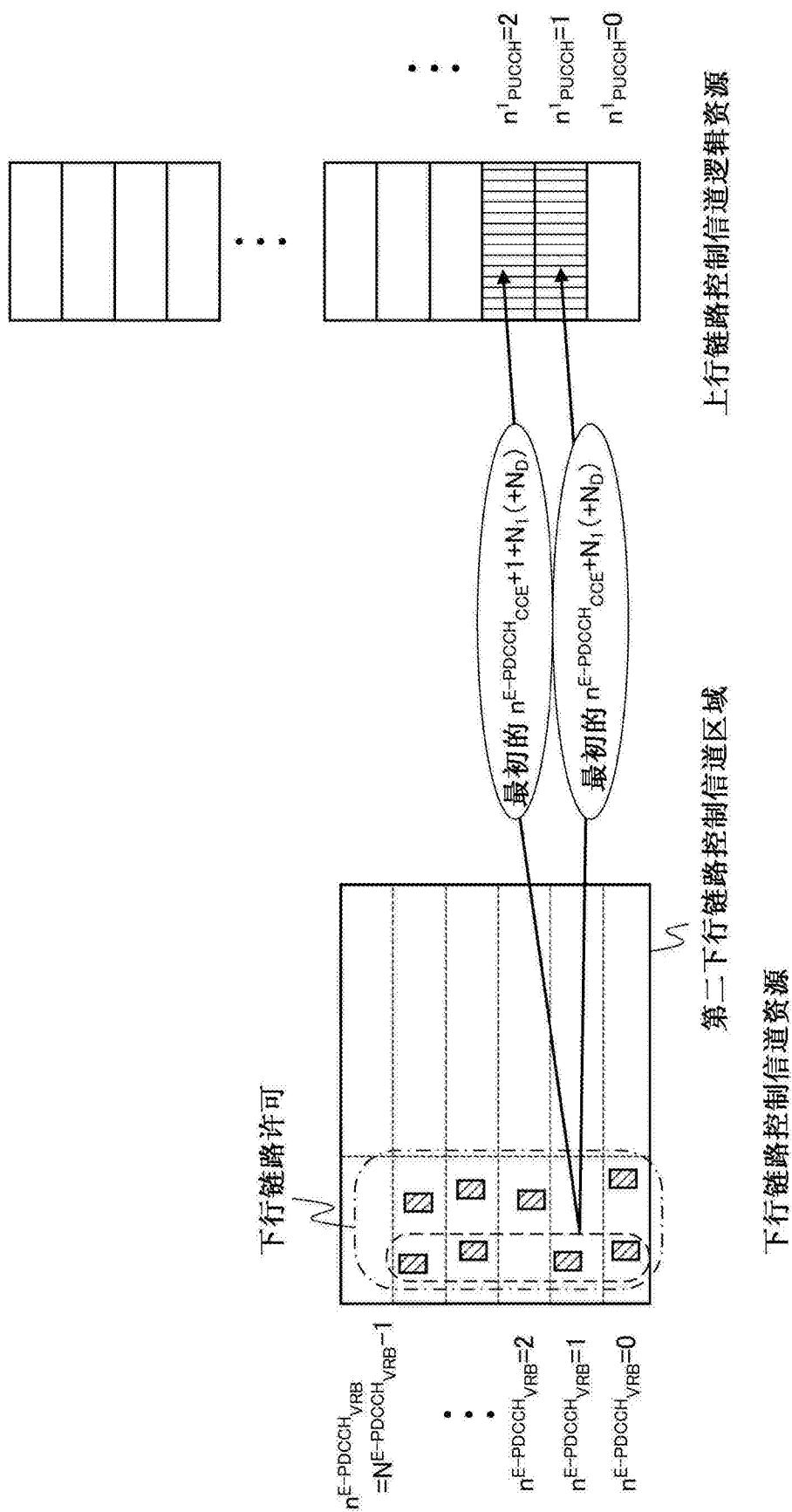


图13

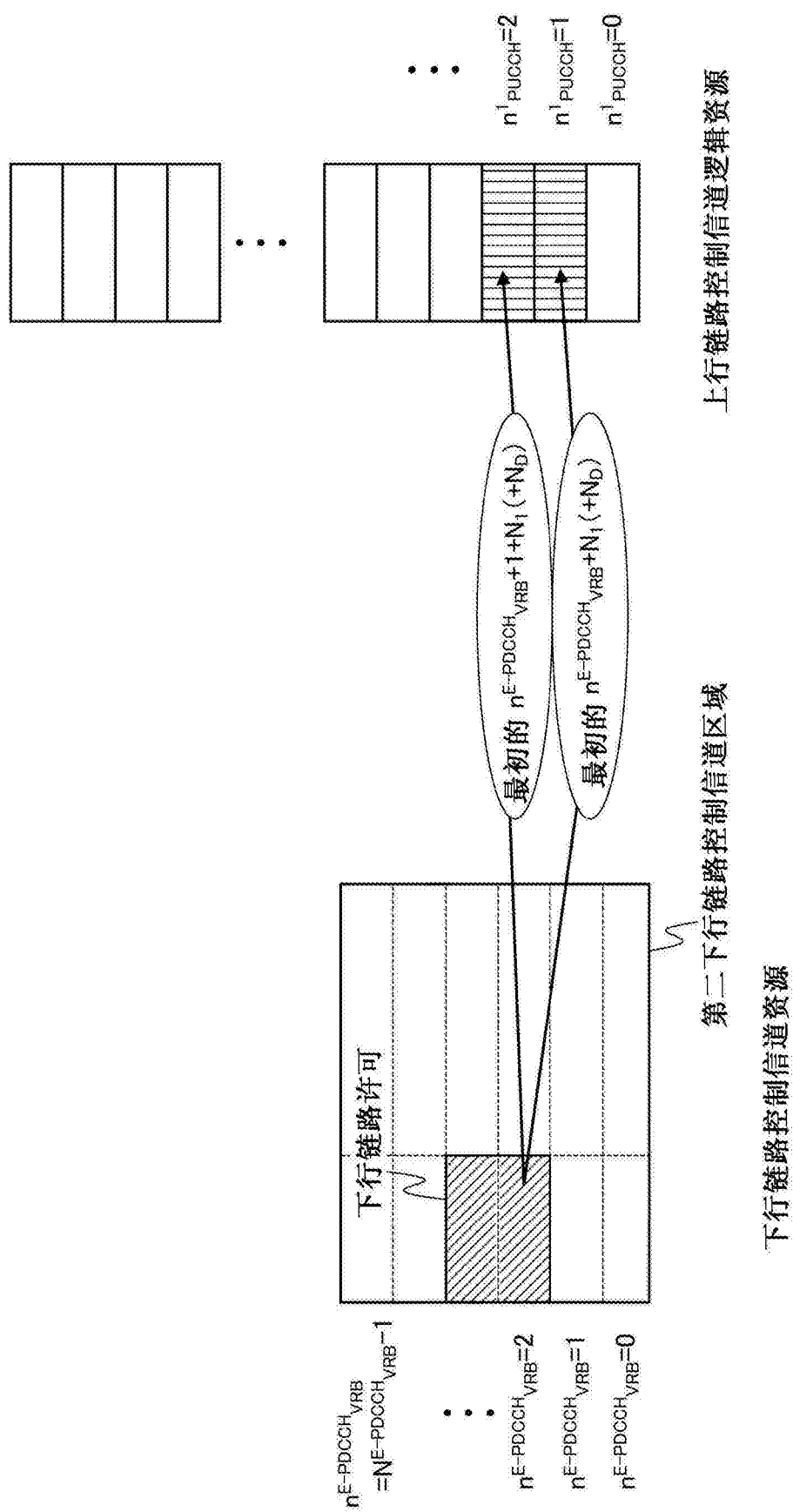


图14

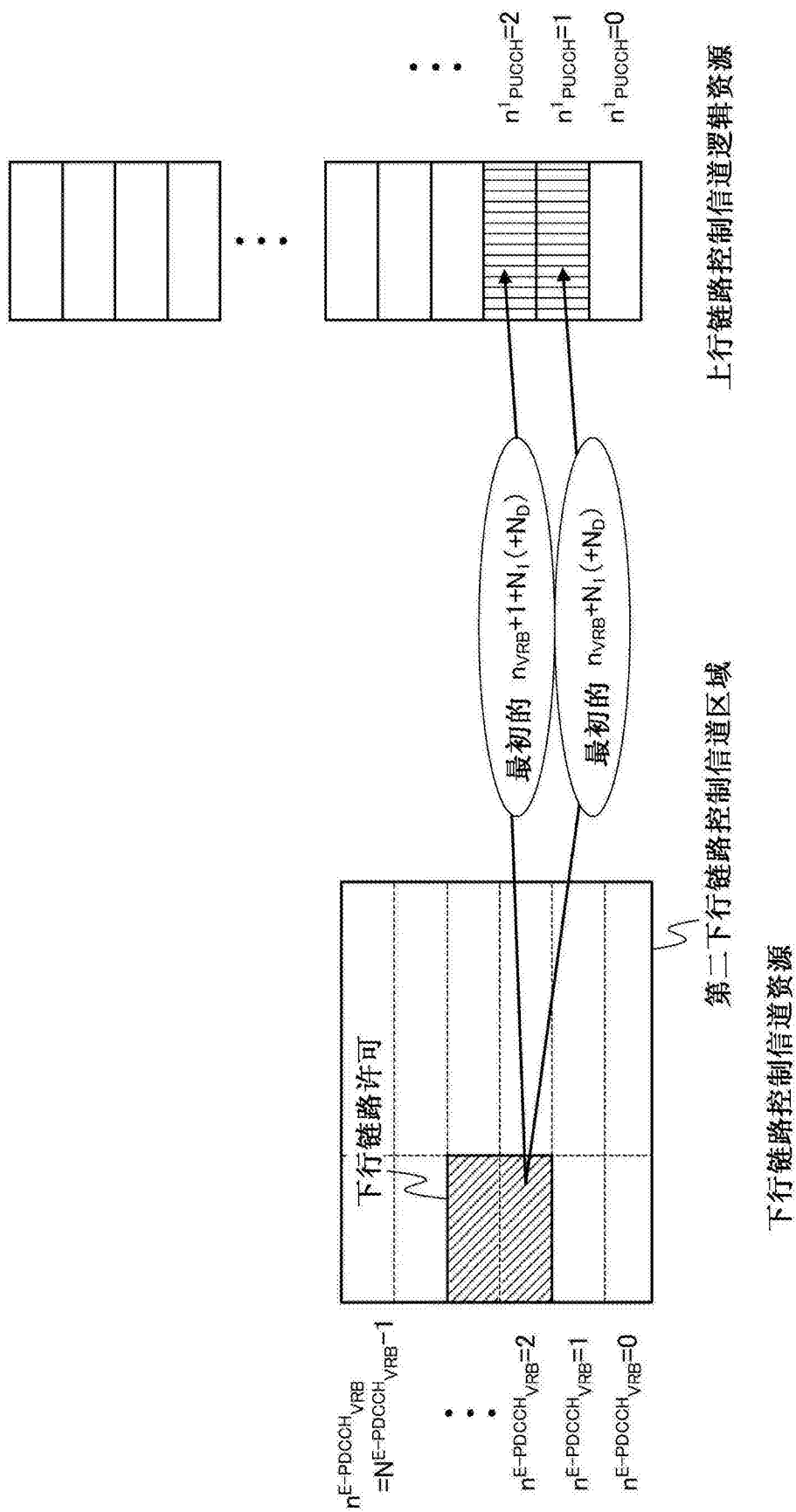


图15

对于小区0 的TB 的响应信息	对于小区1的TB 的响应信息	PUCCH资源	比特序列
Ack	Ack	PUCCH资源1	1, 1
Ack	Nack/DTX	PUCCH资源0	1, 1
Nack/DTX	Ack	PUCCH资源1	0, 0
Nack	Nack/DTX	PUCCH资源0	0, 0
DTX	Nack/DTX	无发送	

图16

对于小区0的 TB1的响应信息	对于小区0的 TB2的响应信息	对于小区1的 TB的响应信息	PUCCH资源	比特序列
Ack	Ack	Ack	PUCCH资源1	1, 1
Ack	Nack/DTX	Ack	PUCCH资源1	1, 0
Nack/DTX	Ack	Ack	PUCCH资源1	0, 1
Nack/DTX	Nack/DTX	Ack	PUCCH资源2	1, 1
Ack	Ack	Nack/DTX	PUCCH资源0	1, 1
Ack	Nack/DTX	Nack/DTX	PUCCH资源0	1, 0
Nack/DTX	Ack	Nack/DTX	PUCCH资源0	0, 1
Nack/DTX	Nack/DTX	Nack	PUCCH资源2	0, 0
Nack	Nack/DTX	DTX	PUCCH资源0	0, 0
Nack/DTX	Nack	DTX	PUCCH资源0	0, 0
DTX	DTX	DTX	无发送	

图17

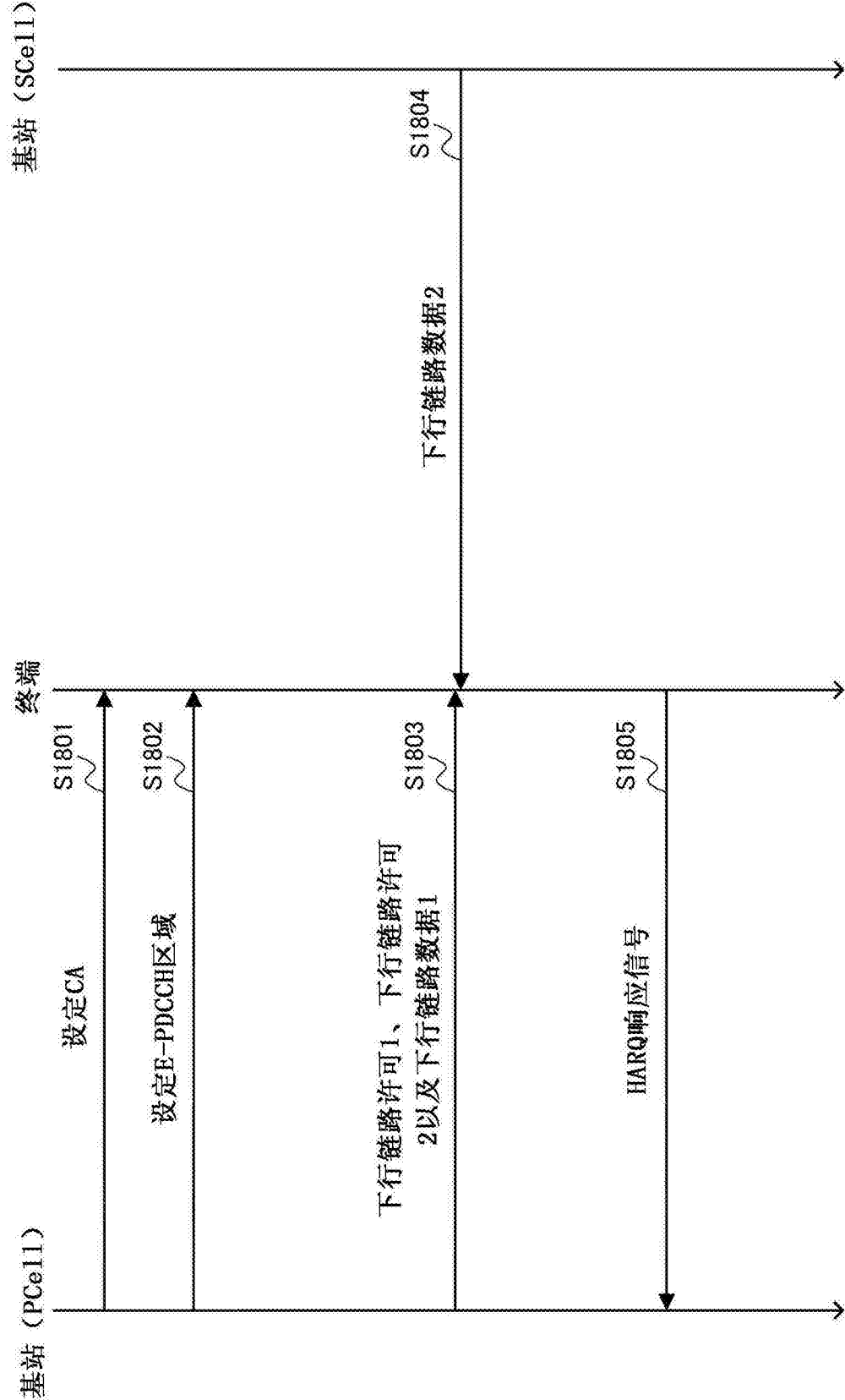


图18

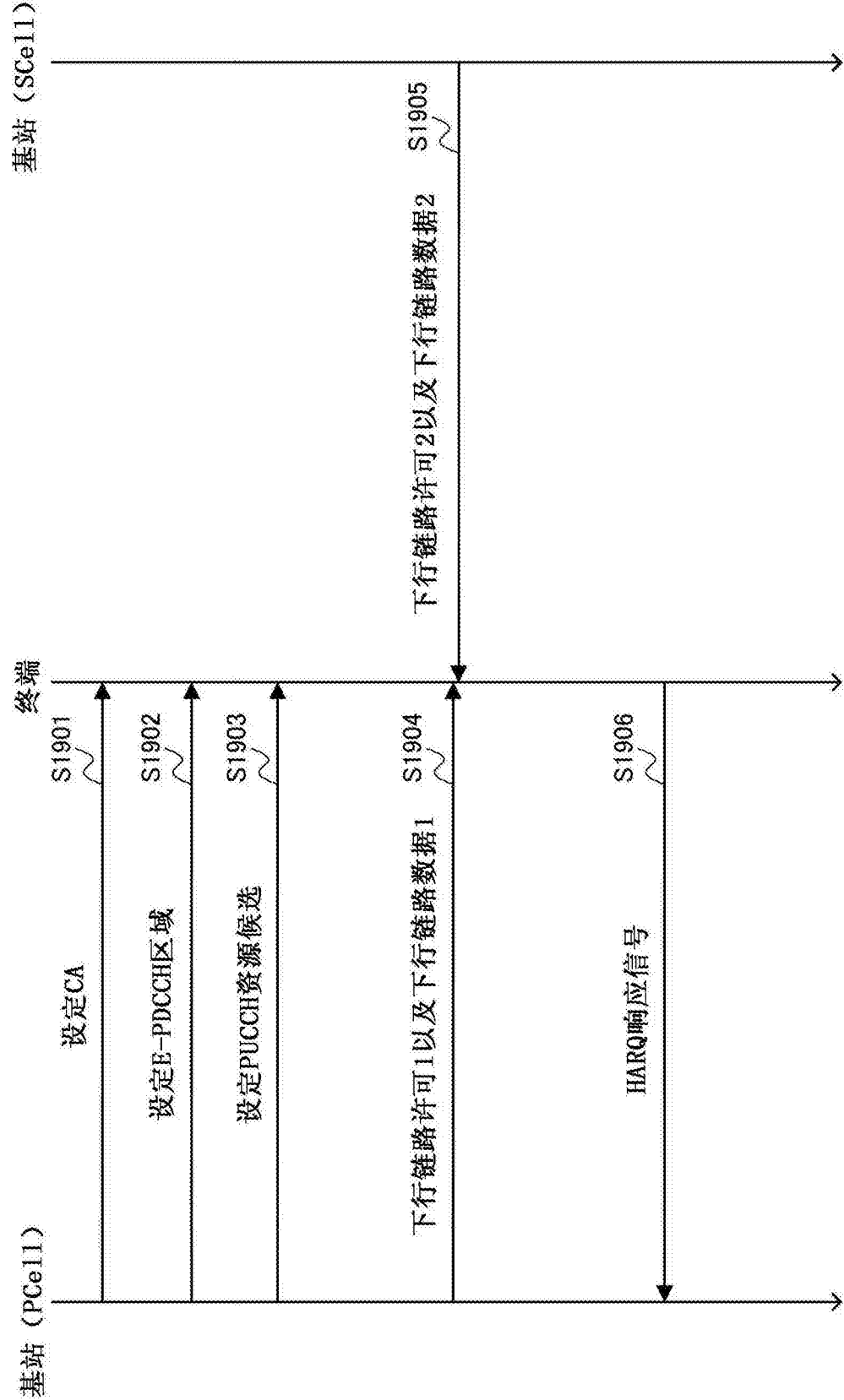


图19

索引	比特序列	$n_{\text{PUCCH,RRG}}^1$
0	00	A
1	01	B
2	10	C
3	11	D

图20

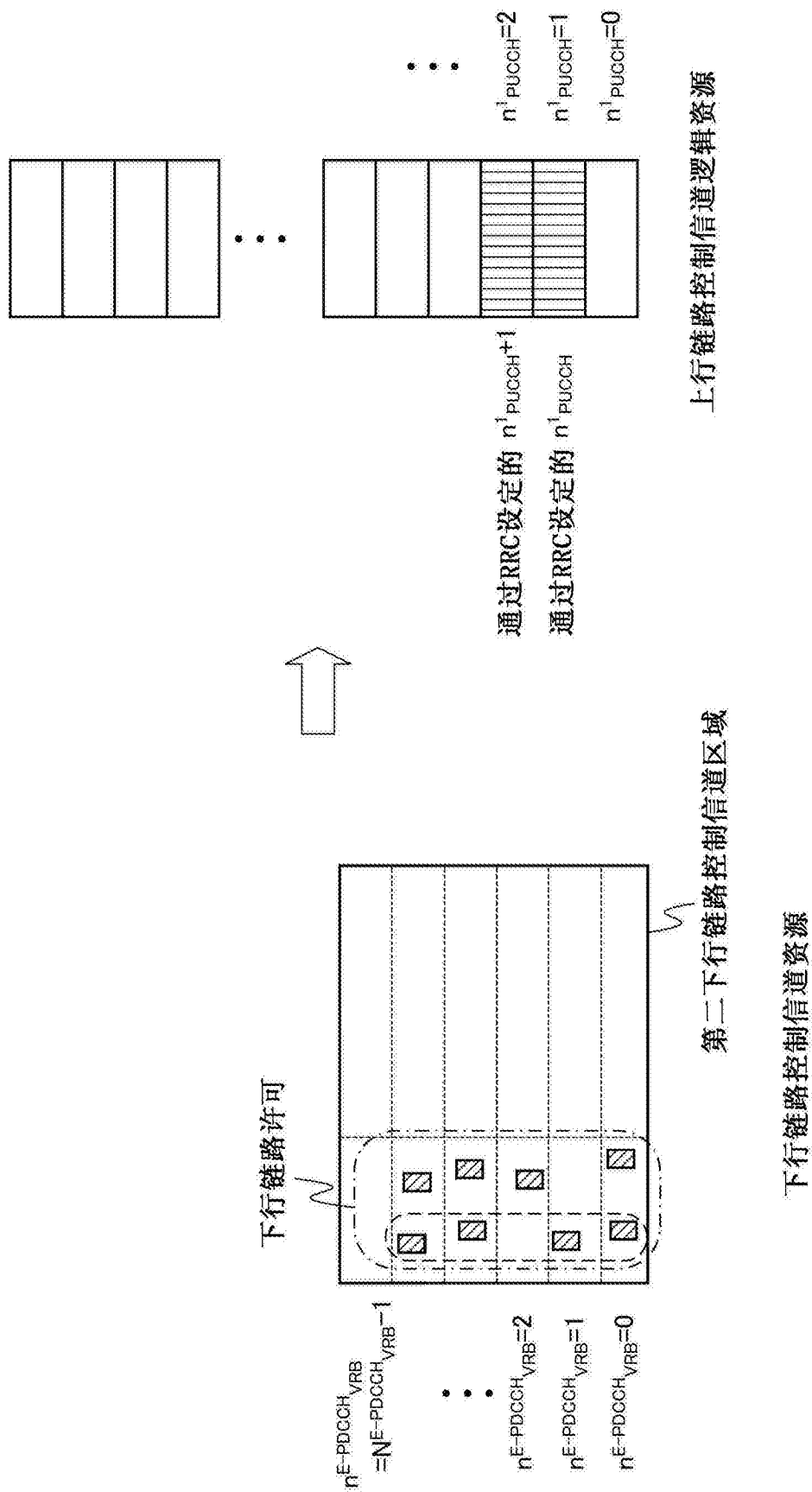


图21

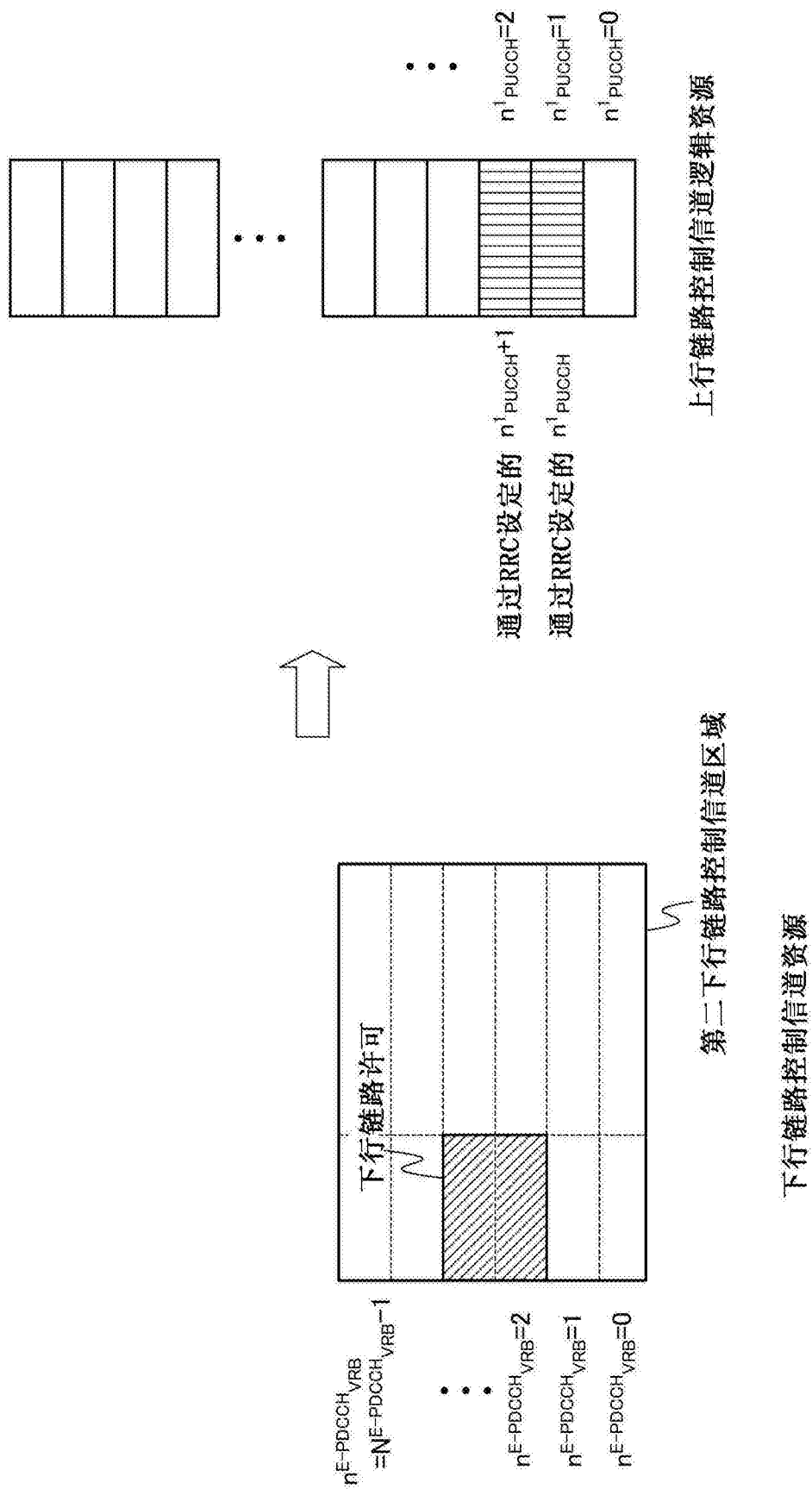


图22

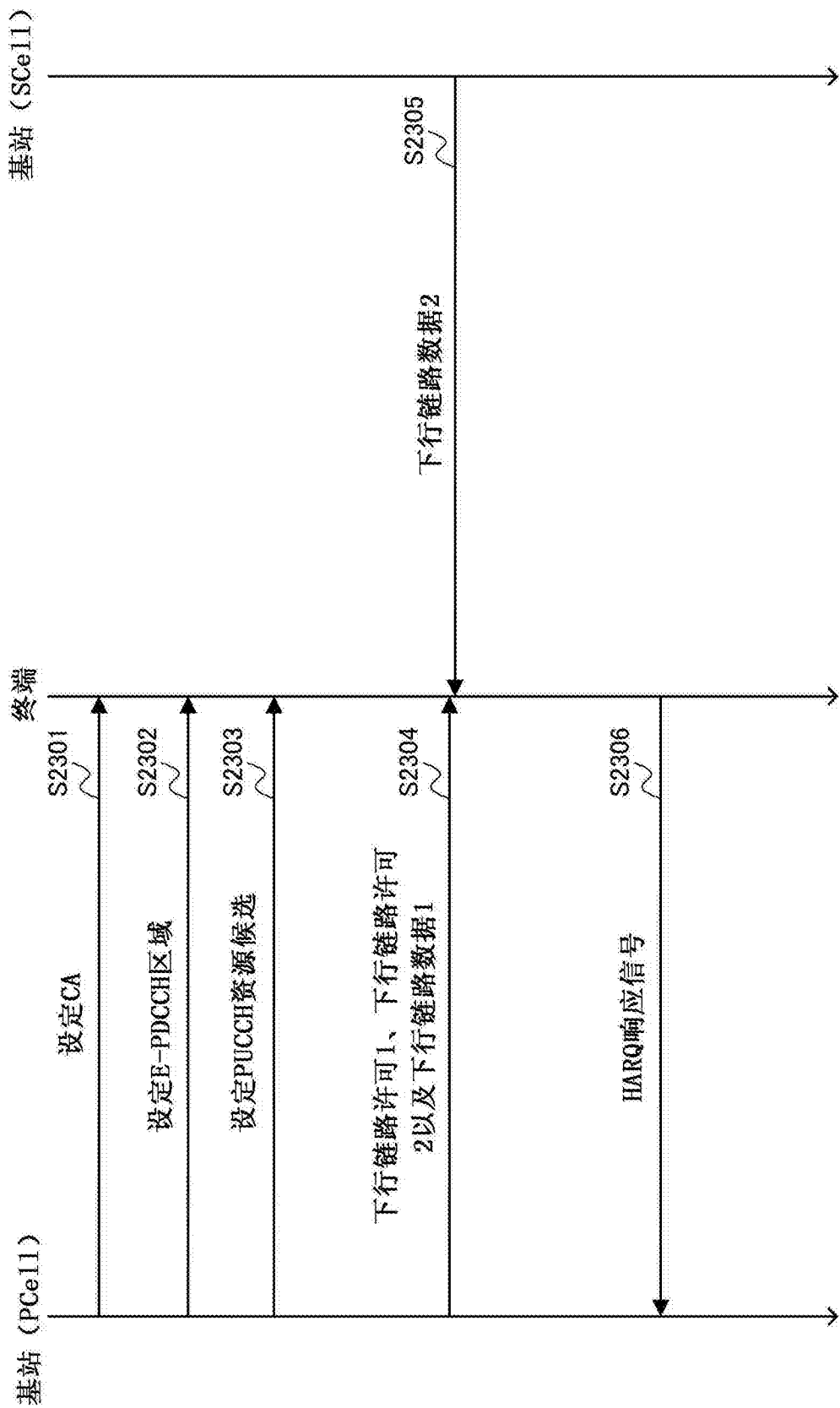


图23

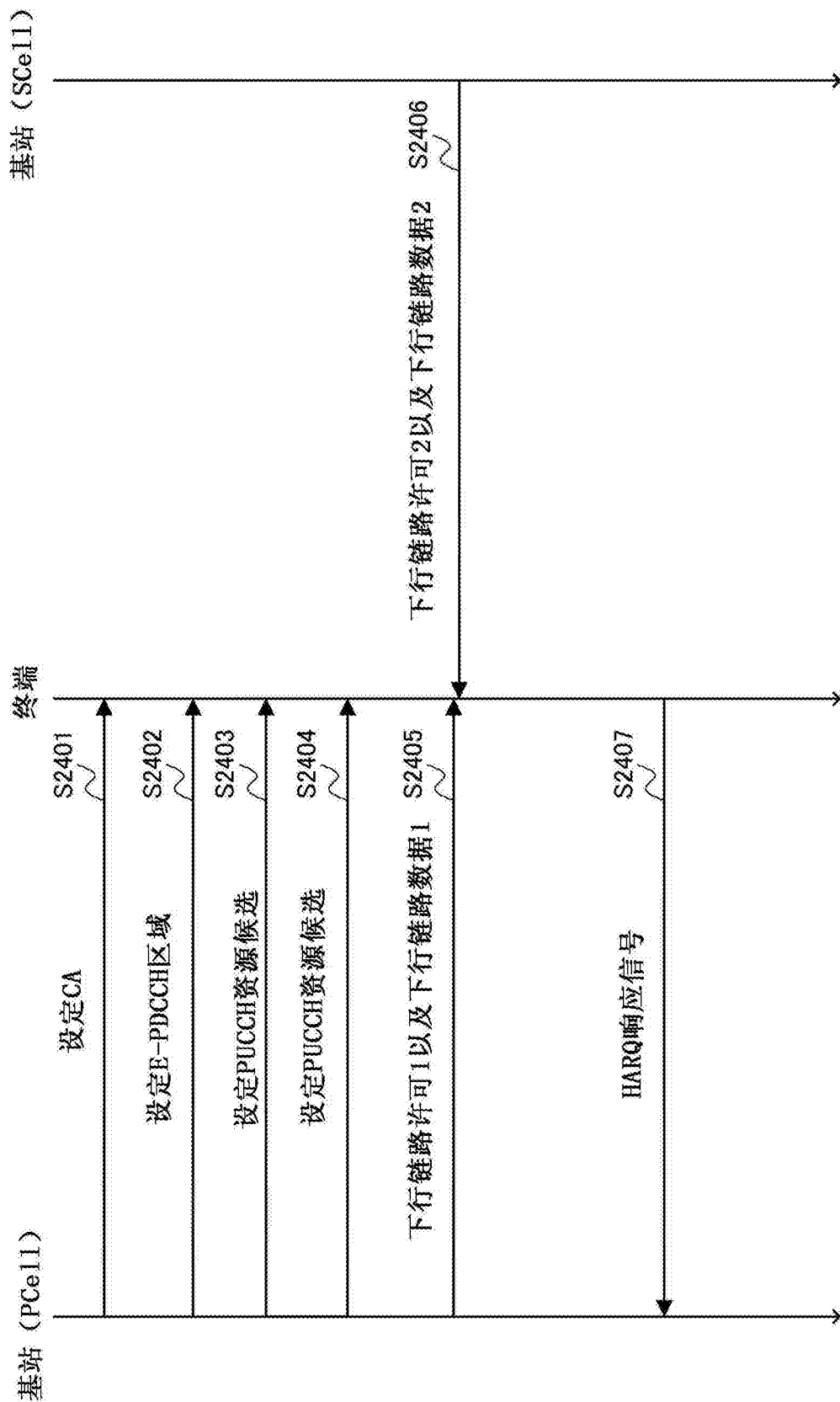


图24

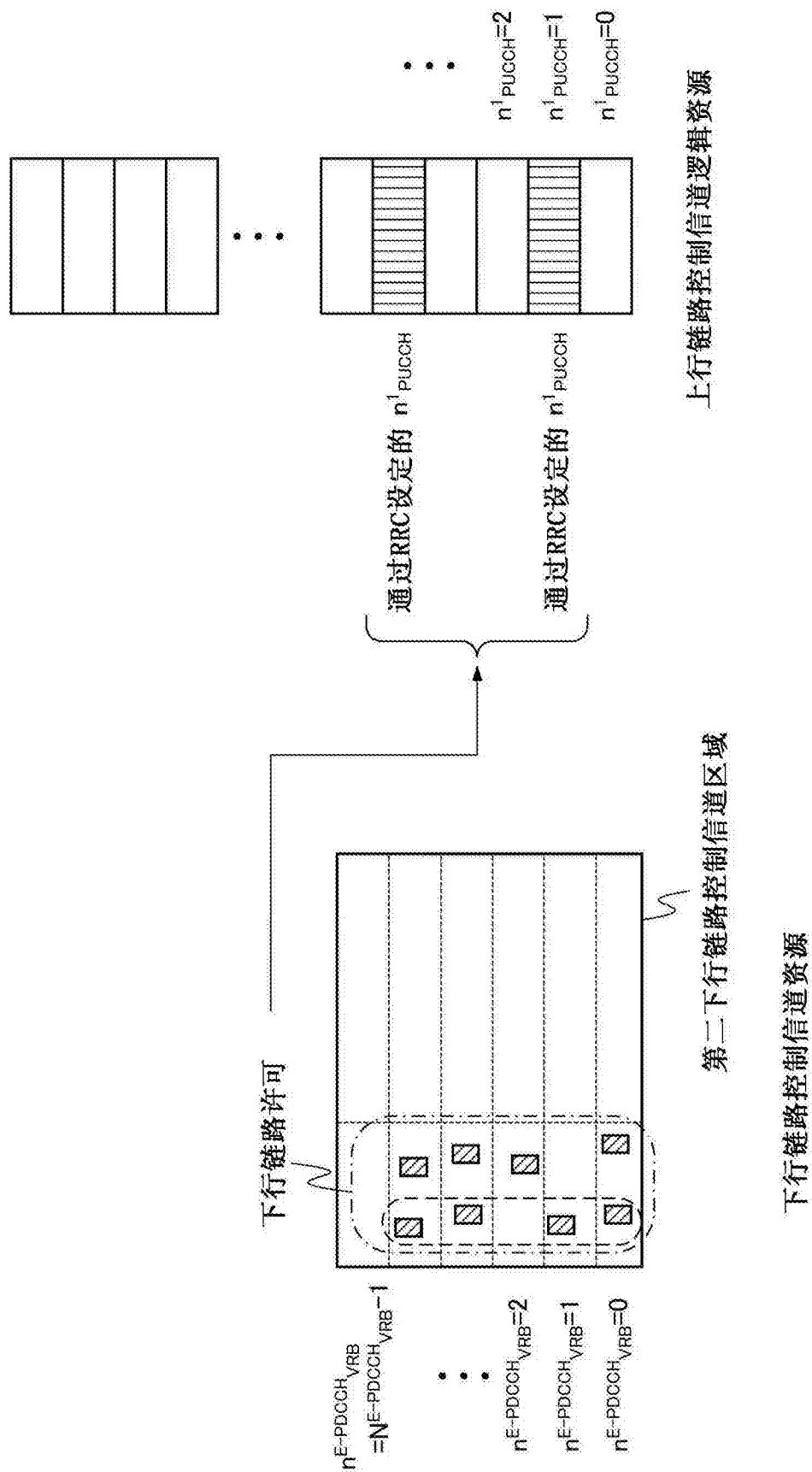


图25

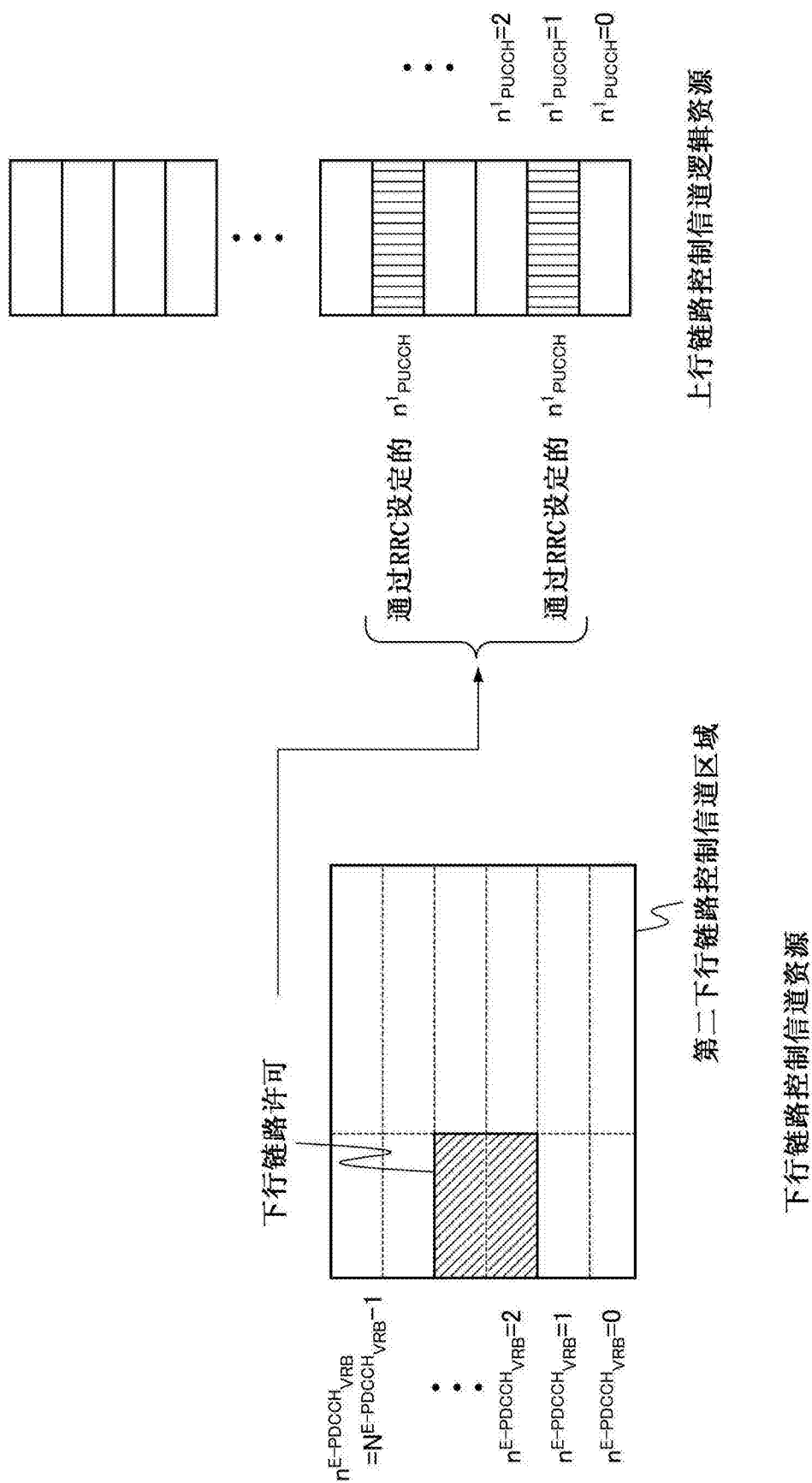


图26

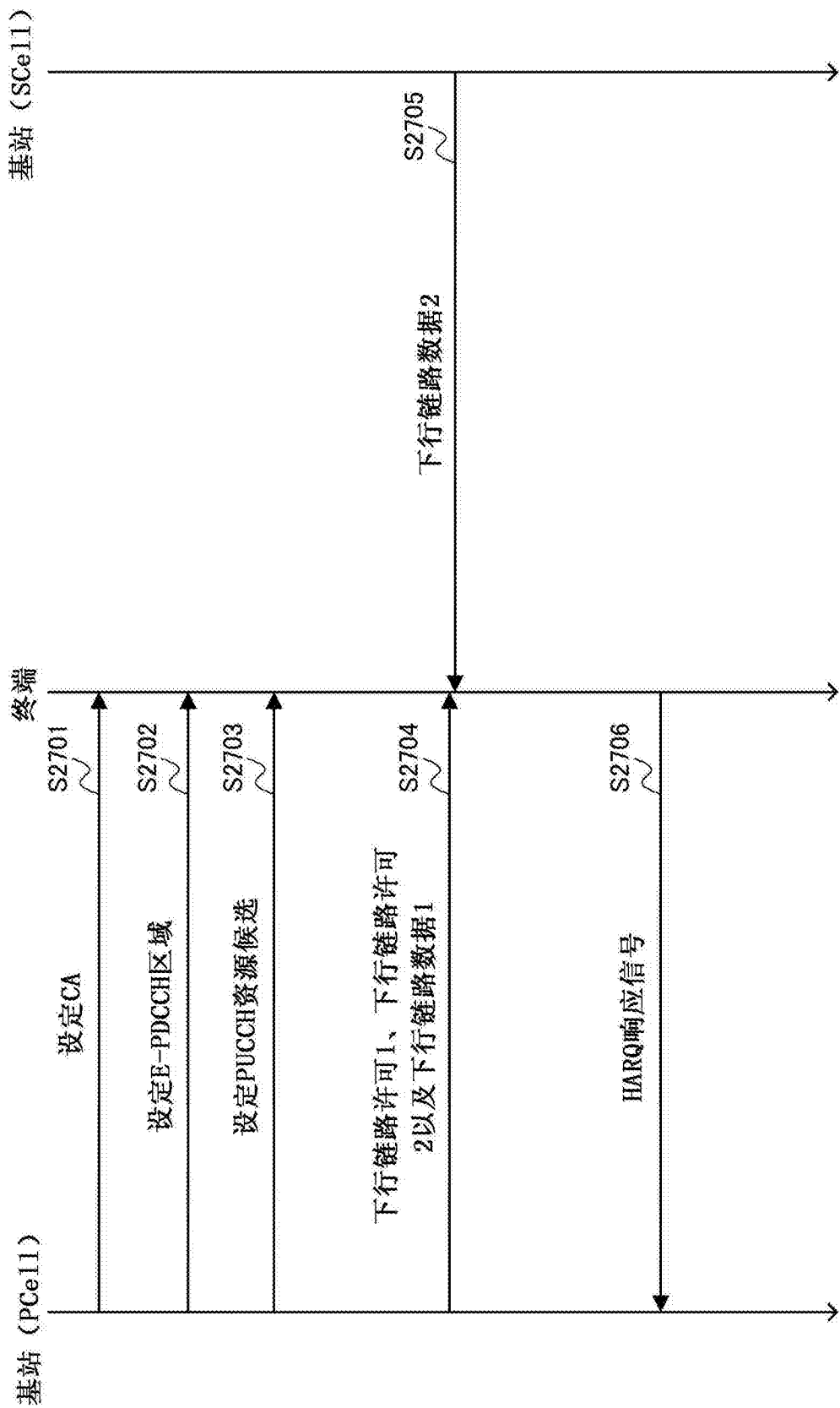


图27

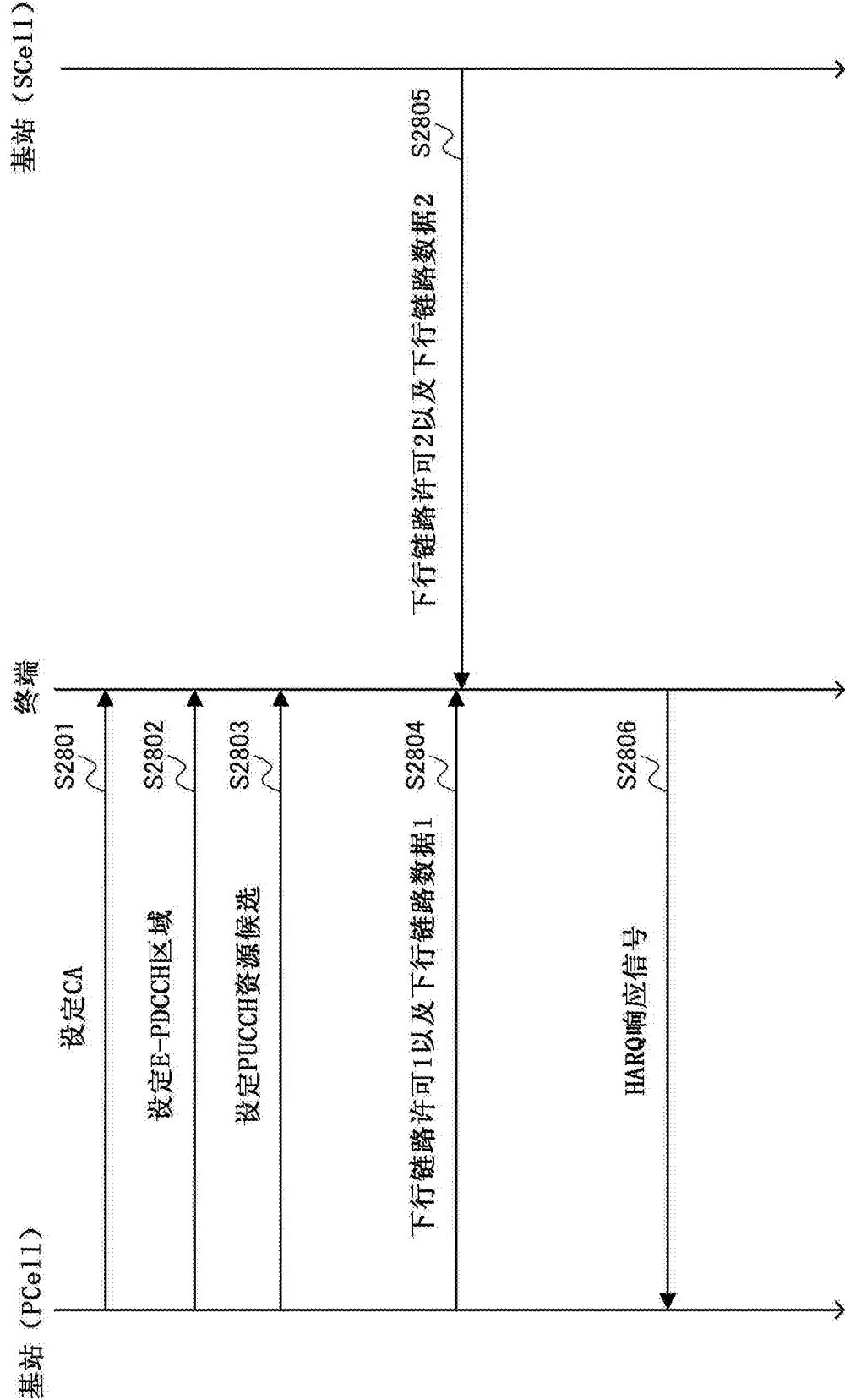


图28

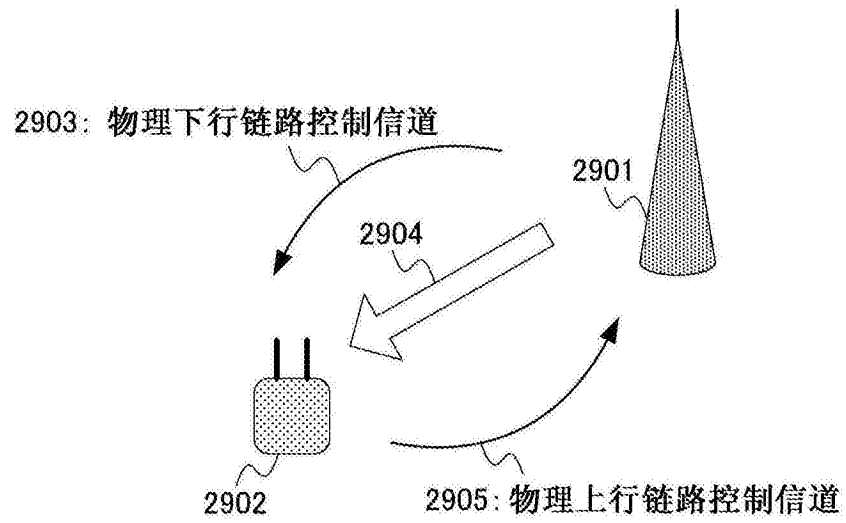


图29