



(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 104012015 B

(45)授权公告日 2017.04.05

(21)申请号 201280025416.8

(22)申请日 2012.05.24

(65)同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 104012015 A

(43)申请公布日 2014.08.27

(30)优先权数据  
10-2011-0049433 2011.05.25 KR

(85)PCT国际申请进入国家阶段日  
2013.11.25

(86)PCT国际申请的申请数据  
PCT/KR2012/004137 2012.05.24

(87)PCT国际申请的公布数据  
W02012/161540 EN 2012.11.29

(73)专利权人 三星电子株式会社  
地址 韩国京畿道

(72)发明人 池衡柱 金润善 韩臻奎 金泳范  
单成

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

代理人 邵亚丽

(51)Int.Cl.  
H04J 11/00(2006.01)  
H04B 7/26(2006.01)

(56)对比文件  
WO 2011025218 A2,2011.03.03,  
WO 2011021852 A2,2011.02.24,  
KR 20100095129 A,2010.08.30,  
Intel Corporation.Discussions on UE-  
RS Based PDCCH.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting  
#65, R1-111594》.2011,

审查员 刘洋宏

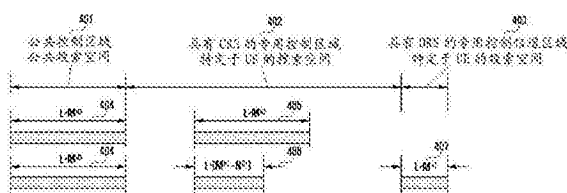
权利要求书2页 说明书14页 附图10页

(54)发明名称

无线通信系统中发送专用参考信号的控制信道发送方法及设备

(57)摘要

提供一种用于在无线通信系统中接收第一控制信道和第二控制信道的方法及装置。通过高层信令接收用于从基站接收所述第二控制信道的控制信息。根据所述控制信息从整个控制信道资源确定第二控制信道资源。根据所述第二控制信道资源从整个控制信道资源确定第一控制信道资源。



1. 一种终端的用于在无线通信系统中接收第一控制信道和第二控制信道的方法,所述方法包括步骤:

通过高层信令从基站接收所述第二控制信道的控制信息,所述控制信息包括物理资源块(PRB)的信息和加扰第二参考信号的信息;

基于所述PRB的信息在第二资源上监视与所述第二参考信号相关联的第二控制信道;并且

在第一资源上监视与第一参考信号相关联的第一控制信道,

其中,所述第一资源通过下行链路带宽和在子帧中的第一组正交频分复用(OFDM)码元来定义,而所述第二资源通过由所述PRB的信息指示的至少一个PRB和在所述子帧中的第二组OFDM码元来定义。

2. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一控制信道包括物理下行链路控制信道(PDCCH),而所述第二控制信道包括增强物理下行链路控制信道(ePDCCH)。

3. 如权利要求1所述的方法,其中,所述控制信息还包括在至少一个参考信号的信息、用于所述第二控制信道的传输的子帧的信息和下行链路控制信息(DCI)格式尺寸信息中的至少一个。

4. 如权利要求1所述的方法,其中,所述第一参考信号包括公共参考信号,而所述第二参考信号包括专用参考信号。

5. 一种用于在无线通信系统中接收第一控制信道和第二控制信道的终端,包括:

通信单元,用于通过高层信令从基站接收所述第二控制信道的控制信息,所述控制信息包括物理资源块(PRB)的信息和加扰第二参考信号的信息;和

控制器,用于控制:基于所述PRB的信息在第二资源上监视与第二参考信号相关联的第二控制信道和在第一资源监视与第一参考信号相关联的第一控制信道,

其中,所述第一资源通过下行链路带宽和在子帧中的第一组正交频分复用(OFDM)码元来定义,而所述第二资源通过由所述PRB的信息指示的至少一个PRB和在所述子帧中的第二组OFDM码元来定义。

6. 如权利要求5所述的终端,其中,所述第一控制信道包括物理下行链路控制信道(PDCCH),以及

其中,所述第二控制信道包括增强物理下行链路控制信道(ePDCCH)。

7. 如权利要求5所述的终端,其中,所述控制信息还包括在至少一个参考信号的信息、用于所述第二控制信道的传输的子帧的信息和下行链路控制信息(DCI)格式尺寸信息中的至少一个。

8. 如权利要求5所述的终端,其中,所述第一参考信号包括公共参考信号,而所述第二参考信号包括专用参考信号。

9. 一种基站的用于在无线通信系统中发送第一控制信道和第二控制信道的方法,所述方法包括步骤:

产生对于UE的控制信息,所述控制信息包括物理资源块(PRB)的信息和加扰第二参考信号的信息;

通过高层信令向所述UE发送所述控制信息;并且

向所述UE发送所述第一控制信道和所述第二控制信道中的至少一个,其中,与第二参

考信号相关联的第二控制信道在第二资源上发送,而与第一参考信号相关联的所述第一控制信道在第一资源上发送,以及

其中,所述第一资源通过下行链路带宽和在子帧中的第一组正交频分复用 (OFDM) 码元来定义,而所述第二资源通过由所述PRB的信息指示的至少一个PRB和在所述子帧中的第二组OFDM码元来定义。

10. 如权利要求9所述的方法,其中,所述第一控制信道包括物理下行链路控制信道 (PDCCH),而所述第二控制信道包括增强物理下行链路控制信道 (ePDCCH)。

11. 如权利要求9所述的方法,其中,所述控制信息还包括在至少一个参考信号的信息、用于所述第二控制信道的传输的子帧的信息和下行链路控制信息 (DCI) 格式尺寸信息中的至少一个。

12. 如权利要求9所述的方法,其中,所述第一参考信号包括公共参考信号,而所述第二参考信号包括专用参考信号。

13. 一种用于在无线通信系统中发送第一控制信道和第二控制信道的基站,所述基站包括:

控制器,用于产生对于UE的控制信息以接收所述第二控制信道,所述控制信息包括物理资源块 (PRB) 的信息和加扰第二参考信号的信息;和

通信单元,用于通过高层信令向所述UE发送所述控制信息,以及向所述UE发送所述第一控制信道和所述第二控制信道中的至少一个,

其中,与第二参考信号相关联的第二控制信道在第二资源上发送,而与第一参考信号相关联的第一控制信道在第一资源上发送,以及

其中,所述第一资源通过下行链路带宽和在子帧中的第一组正交频分复用 (OFDM) 码元来定义,而所述第二资源通过由所述PRB的信息指示的至少一个PRB和在所述子帧中的第二组OFDM码元来定义。

14. 如权利要求13所述的基站,其中,所述第一控制信道包括物理下行链路控制信道 (PDCCH),以及

其中,所述第二控制信道包括增强物理下行链路控制信道 (ePDCCH)。

15. 如权利要求13所述的基站,其中,所述控制信息还包括在至少一个参考信号的信息、用于所述第二控制信道的传输的子帧的信息和下行链路控制信息 (DCI) 格式尺寸信息中的至少一个。

16. 如权利要求13所述的基站,其中,所述第一参考信号包括公共参考信号,而所述第二参考信号包括专用参考信号。

## 无线通信系统中发送专用参考信号的控制信道发送方法及设备

### 技术领域

[0001] 本发明一般涉及无线通信系统,更具体地,本发明涉及用于在无线通信系统中发送专用参考信号(DRS)的专用控制信道(DCCH)发送方法及设备。

### 背景技术

[0002] 为了在用户移动的同时向他们提供语音通信业务,已经开发了移动通信系统。移动通信系统已经演进成支持高速数据通信业务和标准语音通信业务。然而,在现有移动通信系统中的有限的资源以及对于更高速度业务的用户需求推进了更先进的移动通信系统的演进。

[0003] 第三代伙伴项目(3GPP)的下一代移动通信系统,长期演进(LTE)和高级LTE当前正被标准化。LTE-A是用于实现大约高达每秒1G比特(Gbps)的基于高速分组的通信的技术。为了获得此速度,正在开发诸如网络复用之类的几种方案,用以在特定区域部署多个重叠的演进节点B(eNB)以及增加eNB支持的频带。

[0004] 在LTE中,根据分布传输构思来设计控制信道。该构思着重于最小化和分布小区间干扰和最大化频率分集增益。考虑到由于非常密集地部署的小区而导致的具有高小区间干扰概率的环境而设计了LTE-A。相应地,根据分布传输方案设计的控制信道不可避免地具有小区间干扰。特别地,在支持多用户多输入多输出(MU-MIMO)传输的LTE-A中,通过针对LTE设计的控制信道难于满足性能要求。

### 发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 相应地,为了在特定频率区域上的传输,正开发新的控制信道。由于特定用户设备(UE)接收该特定频率区域,所以根据专用参考信号来进行该传输。为该UE定义新的专用控制信道区域。

[0007] 技术方案

[0008] 做出本发明以至少解决上述问题和/或缺点以及提供下面描述的优点。相应地,本发明的一个方面提供能够有效地管理在承载公共参考信号的控制信道区域和承载专用参考信号的专用控制信道区域之间的比率而同时在没有UE的额外解调尝试的情况下保持控制信道接收效率的控制信道传输方法及装置。

[0009] 根据本发明一个方面,提供一种终端的用于在无线通信系统中接收第一控制信道和第二控制信道的控制信道接收方法。通过高层信令接收用于从基站接收所述第二控制信道的控制信息。根据所述控制信息从整个控制信道资源确定第二控制信道资源。根据所述第二控制信道资源从整个控制信道资源确定第一控制信道资源。

[0010] 根据本发明另一方面,提供一种用于在无线通信系统中接收第一控制信道和第二控制信道的终端。所述终端包括:通信单元,用于通过高层信令接收用于接收所述第二控制

信道的控制信息。所述终端还包括控制器,用于根据所述控制信息从整个控制信道资源确定第二控制信道资源,和根据所述第二控制信道资源从整个控制信道资源确定第一控制信道资源。

[0011] 根据本发明另一方面,提供一种基站的用于在无线通信系统中发送第一控制信道和第二控制信道的控制信道发送方法。产生UE接收所述第二控制信道所需的控制信息。通过高层信令向所述UE发送所述控制信息。向所述UE发送所述第一控制信道和所述第二控制信道中的至少一个。所述UE根据所述控制信息从整个控制信道资源确定第二控制信道资源,以及根据所述第二控制信道资源从所述整个控制信道资源确定第一控制信道资源。

[0012] 根据本发明仍一方面,提供一种用于在无线通信系统中发送第一控制信道和第二控制信道的基站。所述基站包括控制器,用于产生终端接收所述第二控制信道所需的控制信息。所述基站还包括通信单元,用于通过高层信令向所述终端发送所述控制信息,以及发送所述第一控制信道和所述第二控制信道中的至少一个。所述UE根据所述控制信息从整个控制信道资源确定第二控制信道资源,以及根据所述第二控制信道资源从所述整个控制信道资源确定第一控制信道资源。

[0013] 有益技术效果

[0014] 与传统方法相比,根据本发明实施例的用于传输专用参考信号的专用控制信道的方法及装置使得UE可以有效率地接收具有增加数量的带有DRS的专用控制信道的控制信道而不需要增加盲解调操作的数量。而且,根据本发明实施例的用于传输用于专用参考信号的专用控制信号的方法及装置可以通过有效地使用关于由eNB发送的专用控制信道的信令信息而管理具有CRS的专用控制信道区域以及具有DRS的专用控制信道区域的资源。而且,用于传输用于专用参考信号的专用控制信道的方法及装置的优点在于根据UE状态和数据信道传输方案来有效率地管理控制信道区域的资源。

## 附图说明

[0015] 从下面结合附图进行的详细描述,本发明的上述和其他方面、特征和优点将更加清楚,在附图中:

[0016] 图1是图解应用了本发明的实施例的用在LTE系统中的子帧的控制信道结构的图;

[0017] 图2是图解根据本发明一实施例的在LTE系统中使用的控制信道的配置的图;

[0018] 图3是图解根据本发明一实施例的被设计成携带专用参考信号子帧的控制信道结构的图;

[0019] 图4是图解根据本发明一实施例的具有携带在系统中使用的专用参考信号的专用控制信道的控制信道区域的图;

[0020] 图5是图解根据本发明一实施例的控制信道结构的图;

[0021] 图6是图解根据本发明一实施例的用于配置控制信道的方法的图;

[0022] 图7是图解根据本发明一实施例的、通过根据UE特性将权重应用到DRS的控制信道来以不对称比率配置公共参考信号(CRS)的控制信道和DRS的控制信道的方法的图;

[0023] 图8是图解根据本发明一实施例的eNB的发送过程的流程图;

[0024] 图9是图解根据本发明一实施例的UE的接收过程的流程图;

[0025] 图10是图解根据本发明一实施例的eNB的发送器的配置的方框图;和

[0026] 图11是图解根据本发明一实施例的UE的接收器的配置的方框图。

### 具体实施方式

[0027] 参照附图详细描述本发明的实施例。相同或相似部件可以由相同或相似的附图标记来指定,即使它们被示出在不同的附图中也是如此。可以省略本领域公知的构造或过程的详细描述以避免模糊本发明的主题。

[0028] 在该说明书和所附权利要求书中使用的术语和词汇将不由通用或字典含义来解释,而相反,根据发明人可以充分地定义术语的含义以便最佳地描述本发明的原则,上述术语和词汇被以符合本发明的技术构思的含义和概念来解释。

[0029] 虽然本发明实施例针对高级演进通用陆地无线电接入(E-UTRA)(或LTE-A)系统,但是本领域技术人员应当理解:本发明的主题可以应用于支持稍作修改的基站调度的其他移动通信系统,而不会偏离本发明的精神和范围。

[0030] 正交频分复用(OFDM)是用于利用多载波传输数据的传输技术。具体地,OFDM是将串行输入流并行化成并行数据流并且将该数据流调制到正交多载波(即副载波信道)上的多载波数据传输技术。

[0031] 多载波调制方案的起点开始于二十世纪五十年代后期,利用用于军事通信目的的微波无线电。在二十世纪七十年代开发了利用在多个副载波上重叠的正交的OFDM,但是由于在多载波之间的正交调制的实施困难,所以在实际系统中其应用受到限制。随着Weinstein在1971年引入用于实现OFDM信号的产生和接收的离散傅里叶变换(DFT)的使用,OFDM技术已得到快速发展。此外,在每一码元的开始处引入保护间隔以及使用循环前缀(CP)有助于克服由多径信号和延迟扩展造成的负面影响。

[0032] 由于这样的技术推进,OFDM技术被应用在各种数字通信领域中,诸如数字音频广播(DAB)、数字视频广播(DVB)、无线局域网(WLAN)和无线异步传输模式(WATM)。具体地,通过引入诸如快速傅里叶变换(FFT)和逆快速傅里叶变换(IFFT)之类的各种数字信号处理技术来降低实现复杂度而完成OFDM的实现。

[0033] OFDM类似于频分复用(FDM),但是通过正交地重叠多个副载波而在实现高速数据传输中具有更高的频谱效率。由于对于多径衰落的频谱效率和鲁棒性,所以OFDM已被认为是用于宽带数据通信系统的突出的解决方案。

[0034] OFDM的优点在于它能够利用保护间隔来控制码元间干扰(ISI)并且在硬件方面以及对于频率选择衰落和多径衰落的频谱效率和鲁棒性方面减小均衡器的复杂度。OFDM也保持针对脉冲噪声的鲁棒性从而被应用到各种通信系统中。

[0035] 在无线通信中,高速高质量数据业务通常受到信道环境的阻碍。在无线通信中,信道环境受到频率变化的影响,所述频率变化不仅是由加性白高斯噪声(AGWN)而且是由接收信号的功率变化引起的,而所述AGWN和功率变化是由衰落现象(即盲区,其是UE的移动和UE速度的频繁改变带来的多普勒效应)和其他用户或多径信号的干扰导致的。因此,为了支持无线通信中的高速高质量数据业务,需要有效地克服上述信道质量下降因素。

[0036] 在OFDM中,在二维时间频率资源中放置调制信号。在时域上的资源被划分成不同的OFDM码元,并且彼此正交。在频域上的资源被划分成不同的音调,并且它们也彼此正交。具体地,OFDM方案通过在时域上指定特定的OFDM码元以及在频域上指定特定的音调来定义

一个最小单位资源。该单位资源称为资源元素 (RE)。由于不同的RE彼此正交,所以在不同的RE上传输的信号可以在不引起相互之间的干扰的情况下被接收。

[0037] 物理信道是在物理层上定义的、用于传输通过调制一个或多个编码位序列而获得的调制码元的信道。在正交频分多址 (OFDMA) 系统中,依赖于信息序列或接收器的使用而可以发送多个物理信道。发送器和接收器确定其上传输物理信道的RE,这是称为映射的过程。

[0038] LTE和LTE-A系统是在下行链路中采用OFDM而在上行链路中采用单载波-频分多址 (SC-FDMA) 的代表性系统。

[0039] 图1是图解应用了本发明的用在LTE系统中的子帧的控制信道结构的图。

[0040] 子帧被配置成支持LTE系统中的后向兼容。

[0041] 参见图1,整个下行链路带宽101被划分成多个物理资源块 (PRB) 102,并且作为资源分配的基本单位,每一PRB102在频率域中由12个音调组成,或者在时域中由14或12个OFDM码元组成。每一子帧103的时间跨度是1ms,并且由第一时隙104和第二时隙105组成。

[0042] 参考信号 (RS) 是eNB发送的用于UE的信道估计的信号,并且被分类成CRS和DRS。CRS107是通过具有两个发送天线的eNB的天线端口0和1和具有四个发送天线的eNB的天线端口0、1、2和3发送的。如果天线端口的数量大于1,则这意味着采用了多天线方案。在频域中,根据小区不同地配置PRB的绝对位置,并同时保持在PRB之间的相对距离。具体地,在每一天线端口以6个PRB的间隔发送RS。针对小区不同地配置PRB的绝对位置以避免小区之间的RS冲突。RS的数量根据天线端口而不同。对于天线端口0和1,在一个子帧或单个PRB中存在总共8个RS,而对于天线端口2和3,在一个子帧或单个PRB中存在总共4个RS。对于所有UE顺序配置CRS以便接收所述CRS并且因而对在整个下行链路带宽101上的所有PRB采用相同的图样。

[0043] 类似CRS,通过多个端口来发送DRS。然而,虽然依赖于配置方案,LTE系统仍使用两个端口和两个扰码。在LTE-A系统中,可以使用四个端口和两个扰码。在特定PRB的数据区域108和109中而不是在整个下行链路带宽101上向特定UE发送DRS。

[0044] 在时域中,LTE的控制信道信号被安排在子帧的开始处。在图1中,控制区域101是其中发送控制信道信号的区域。控制信道信号可以在子帧的开始处的L个连续OFDM码元上发送。L可以被设置成1、2或3。图1针对其中L等于3的实施例。如果需要的控制信道量小,则可以使用开头的1个OFDM码元来发送控制信道信号 (L=1),而使用其余13个OFDM码元用于数据信道信号传输。在控制信道接收操作中,L可以被用作针对分配的控制信道资源解映射的基本信息,从而如果接收到L,不可能恢复控制信道。控制信道信号位于子帧的开始处以便UE可以根据寻址为当前UE的数据信道信号的存在性来确定是否执行数据信道接收操作。如果不存在寻址为该UE的数据信道信号,则UE不需要尝试数据信道解码,由此节省了数据信道接收所需的能量消耗。而且,通过在数据信道之前的子帧的开始处接收控制信道,可以减少调度延迟。

[0045] 物理下行链路控制信道 (PDCCH) 是用于传输公共控制信道和专用控制信道的物理信道,所述公共控制信道和专用控制信道例如可以包括数据信道分配信息、系统信息传输或功率控制信息的分配信息。根据该UE的信道状态,可以用不同的信道码率来配置PDCCH。由于正交相移键控 (QPSK) 固定用于PDCCH传输,所以需要改变资源量以便改变信道码率。在良好信道状态中操作的UE使用高信道码率以减少资源量。在不好的信道状态中操作的UE使

用低信道码率,虽然它需要更大的资源量。根据控制信道元素(CCE)的单位来确定每一PDCCH的资源量。CCE由多个资源元素组(REG)111组成。PDCCH的REG105被交织以确保分集并且分布小区间干扰。在图1中,在跨越由附图标记101表示的整个带宽的RRB102的控制信道区域中分配REG105。

[0046] 对通过L确定的子帧的所有REG执行交织。控制信道交织的输出被设计成将在一个或多个码元上分配的控制信道的REG分隔足够远以获取分集增益,同时避免由对于小区使用相同的交织器而导致的小区干扰。而且,它确保了组成在每信道码元上的相同信道的REG的均匀分布。

[0047] 然而,在于近期的LTE-A系统中提供的高级环境中,假定尺寸不同的大量eNB部署在一个区域中。该部署增加每一单位平方中的干扰,从而为防止小区间干扰设计的PDCCH不能减轻干扰并且受到来自相邻小区的更多干扰的影响,结果减小了UE覆盖。而且,采用用于调度更多UE并最大化系统吞吐量的MU-MIMO技术的eNB缺少控制信道量,同时具有充足的数据信道量,结果导致调度失败。为了克服该问题,利用在传统数据信道上的专用参考信号来发送控制信道。当在数据信道上发送控制信道时,可以避免小区间干扰并且利用专用参考信号。结果,可以使用多个天线来在同一资源上发送用于多个UE的控制信道,结果最大化了控制信道容量。

[0048] 图2是图解根据本发明一实施例的在LTE系统中使用的控制信道的配置的图。

[0049] LTE控制信道被划分成公共控制信道区域201和专用控制信道区域207。公共控制信道区域201是其中总是尝试控制信道解调的区域。专用控制信道区域207被划分成其中各个UE尝试控制信道解调的特定于UE的部分。CCE202是用于发送控制信道的单位。公共控制信道区域201由16个CCE组成,而其余的CCE用于专用控制信道区域207。在LTE系统中,控制信道在码率方面不是固定的,并且利用称为聚合级别的单位来确定其到资源的信息量。可用聚合级别对于公共参考信号是4和8,而对于专用参考信号是1、2、4和8。聚合的单位是CCE202。根据聚合级别在公共控制信道区域201中提供盲解调区203。对于可用聚合级别4205,可以发送4个盲解调区203。对于可用聚合级别8206,可以发送2个盲解调区204。相应地,eNB可以利用6个盲解调区来发送公共控制信道。对于特定于UE的控制信道,解调迭代的数量根据聚合级别而不同。对于级别1和2,可以有6个盲解调区,如附图标记208和209所分别表示的。对于级别4和8,可以有2个盲解调区,如附图标记210和211所分别表示的。根据聚合级别,可以对相同或不同的CCE执行盲解调,如下表1中所示。

[0050] 表1

[0051]

搜索空间 $S_k^{(L)}$			PDCCH 候选的数目
类型	聚合级别L	尺寸[以CCE为单位]	$M^{(L)}$
特定于UE	1	6	6
	2	12	6
	4	8	2
	8	16	2
公共	4	16	4
	8	16	2

[0052] 根据等式(1)来确定要使用的CCE,其中,L表示聚合级别,而 $N_{CCE,k}$ 表示第k子帧的CCE的总数量。从等式(1)得出用于盲解调的CCE索引。 $Y_k$ 表示用于在整个控制信道区域上分布用户专用控制信道以避免在控制信道之间的冲突的随机变量,并且根据等式(2)在每一子帧变化。然而,对于公共控制信道, $Y_k$ 对于所有UE按照顺序被设置为0以接收在相同区域中的信号。 $Y_k$ 的开始是UE ID,A是39827,而D是65537。

$$[0053] \quad L \cdot \left\{ (Y_k + m) \bmod \left[ N_{CCE,k} / L \right] \right\} + i,$$

$$[0054] \quad m = 0, \dots, M^{(L)} - 1, i = 0, \dots, L - 1 \dots (1)$$

$$[0055] \quad Y_k = (A \cdot Y_{k-1}) \bmod D \dots (2)$$

[0056] 图3是图解根据本发明一实施例的被设计成携带专用参考信号的子帧的控制信道结构的图。

[0057] 在图3中示出下行链路带宽,具有第一PRB301、第二PRB302和第三PRB303。第一子帧306被划分成第一时隙307和第二时隙308。控制区域304包括在第一PRB301中的第一时隙307的前三个RE。

[0058] 在数据信道区域中发送专用参考信号309,如图3中所示,其中利用专用信号来描述仅第一时隙307。在时域中,专用控制信道可被作为一些码元或一些时隙或整个PRB来发送。在频域中,专用参考信号应该在特定PRB上发送。在于第一PRB301的第一时隙307上发送专用控制信道的假设下描述图3。因为在传统LTE系统中仅仅在PDCCH区域中配置控制信道接收,所以不可能利用如在图3中所示的专用参考信号来接收控制信道。相应地,需要利用专用参考信号来配置用于支持控制信道接收的控制信道区域。

[0059] 图4是图解根据本发明一实施例的具有携带在系统中使用的专用参考信号的专用控制信道的控制信道区域的图。

[0060] 参考图4,控制信道包括公共控制信道区域401、具有CRS的专用控制信道区域402和具有DRS的专用控制信道区域403。在后面描述中,具有CRS的专用控制信道称为第一控制信道,而具有DRS的专用控制信道称为第二控制信道。在下面描述中,术语“控制信道区域”和“控制信道资源”被互换使用。

[0061] 传统UE使用由附图标记404和405表示的作为具有CRS的控制信道区域的资源,其涉及公共控制信道和具有CRS的专用控制信道的使用。能够使用具有DRS的专用控制信道的

UE使用包括由附图标记404、406和407表示的资源的控制信道区域,其涉及公共控制信道、具有CRS的专用控制信道和具有DRS的专用控制信道的使用。

[0062] 根据表1,通过 $L \cdot M^{(L)}$ 来确定实际要使用的控制信道区域。在这种情况下,区域404和405使用传统值。虽然在本发明实施例中的控制信道区域404的配置与传统控制信道区域一样,但是,由于具有DRS的专用控制信道区域增加 $L \cdot N^{(L)}$ 那么多,所以具有CRS的专用控制信道区域被减小 $L \cdot (M^{(L)}) - N^{(L)}$ 那么多。具体地,系统能够使用具有DRS的控制信道区域 $N^{(L)}$ 来调整专用控制信道区域。本发明的实施例并入用于确定 $N^{(L)}$ 的方法和用于指示 $N^{(L)}$ 的方法。

[0063] 根据本发明实施例的用于确定和指示 $N^{(L)}$ 的方法根据诸如用于DRS传输的控制信道PRB的资源区域、DRS端口的最大数量、DRS使用的扰码标识符(SCID)和可用控制信道尺寸(位数)的信息来确定 $N^{(L)}$ 。具体地,根据用于DRS的专用控制信道的PRB的数量、DRS端口的数量和盲解调中可用的控制信道的位数来确定具有DRS的专用控制信道区域的尺寸。根据本发明实施例,eNB可以通过诸如无线电资源控制(RRC)信令的高层信令来向UE发送上述控制信息。

[0064] 更具体地,当eNB向UE提供关于用于DRS传输的所有控制信道PRB的资源区域的信息、可用DRS端口的最大数量、用于DRS的CSID和控制信道的位数时,可以将具有CRS的控制信道区域的减小与具有DRS的控制信道区域的增加匹配。

[0065] 当eNB向UE通知上述信息中的一些时,具有CRS的控制信道区域和具有DRS的控制信道区域以不同比率来增加/减小。

[0066] 图5是图解根据本发明一实施例的控制信道结构的图。在物理资源的角度上描述根据本发明实施例的控制信道结构。

[0067] 首先,简短描述图5。附图标记501表示其上在利用CRS发送的控制信道的逻辑传输区域中发送公共控制信道的逻辑区域。附图标记502表示以CCE为单位的控制信道区域的划分。公共控制信道由16个CCE组成,而其余CCE用作专用控制信道区域。在LTE系统中,控制信道没有特定码率,并且以聚合级别为单位来确定到资源的信息的码率(下文中采用同样的方式)。公共参考信号对聚合级别4和8可用,而专用控制信道对聚合级别1、2、4和8可用。集。聚合的单位是CCE。

[0068] 附图标记503表示在公共的专用控制信道区域中的根据聚合级别的盲解调区域。对于可用聚合级别4,可使用总共4个区域,由附图标记503(505)表示,而对于可用聚合级别8,可使用总共6个区域,由附图标记504(506)表示。相应地,eNB可以在总共6个区域之上传输公共控制信道。

[0069] 附图标记507表示在利用CRS发送的控制信道的逻辑传输区域中承载UE专用控制信道的逻辑区域。

[0070] 如图5所示,根据本发明实施例,根据本发明实施例的控制信道维持和传统控制信道区域相同的尺寸,同时在新时间/频率资源区域512中配置具有DRS的控制信道区域。资源区域512是具有专用信道参考信号的专用控制区域。所有UE如在传统系统中那样接收公共控制信道区域上的信号,然而,区域508、509、510和511被减小如增加的控制信道区域那么大,如附图标记514所示。

[0071] 具有CRS的控制信道区域具有两个控制信道位可用,而不使用DRS端口和SCID,并且由于这与具有DRS的控制信道区域不同,所以在具有DRS的控制信道区域中CCE数量

的增加并不意味着在具有CRS的一个控制信道区域中的CCE数量的减少。相应地,需要根据给定系统配置来调整控制信道区域。

[0072] 图6是图解根据本发明一实施例的用于配置控制信道的方法的图。

[0073] 本发明的一个实施例提供了用于将具有CRS的控制信道区域的减少与具有DRS的控制信道区域的增加匹配的方法。为了完成此,eNB通过高层信令(例如RRC信令)向UE发送具有DRS的控制信道区域的PRB索引和SCID。如果没有发送SCID,则UE必须执行盲解调以获取SCID。如果通过高层信令向UE发送了SCID,则可以避免盲解调的数量的增加。DRS的公共参考信号的最大数目被限制为2。通过高层信令来通知UE可用的参考信号的最大数目。系统将UE的盲解调限制为一个控制信道的尺寸。

[0074] 对于传统的具有CRS的专用控制信道,不对DRS或SCID执行盲解调。由于可以对和两个控制信道一样大的尺寸尝试单个盲解调,所以有必要执行解调两次。由于对于在表1中的总共22个盲解调的每一解调允许两个不同尺寸,所以需要44个盲解调。当配置具有DRS的专用控制信道时,根据本发明一个实施例,单个盲解调需要两个盲解码尝试来解码一个DRS端口。CRS控制信道资源的减少的量与DRS控制信道资源的增加量匹配。根据下面的等式(3)来确定DRS控制信道的 $N^{(L)}$ 。

[0075] 
$$N^{(L)} = \min(M^{(L)}, \lfloor N_{PRB}^{E-PDCCH} / L \rfloor) \quad (3)$$

[0076] 表2示出了当配置DRS的控制信道时的具有CRS的控制信道区域。整个区域从 $L * M^{(L)}$ 减少到 $L * (M^{(L)} - N^{(L)})$ 。

[0077] 表2

[0078]

	搜索空间		PDCCH候选的数目 $M^{(L)}$
类型	聚合级别L	CCE中的尺寸	
特定于UE	1	$1 * (6 - N^{(1)})$	6
	2	$2 * (6 - N^{(2)})$	6
	4	$4 * (2 - N^{(4)})$	2
	8	$8 * (2 - N^{(8)})$	2
公共	4	16	4
	8	16	2

[0079] 可以如表3中所示表达DRS的专用控制信道。

[0080] 表3

[0081]

	搜索空间		PDCCH候选的数目 $N^{(L)}$
类型	聚合级别L	PRB中的尺寸	
特定于UE	1	$1 * N^{(1)}$	$N^{(1)}$
	2	$2 * N^{(2)}$	$N^{(2)}$
	4	$4 * N^{(4)}$	$N^{(4)}$
	8	$8 * N^{(8)}$	$N^{(8)}$

[0082] 如下面等式 (4) 所示修改表达搜索空间的等式 (1)。

[0083] 
$$m=0, \dots, M^{(L)} * N^{(L)} - 1, L \cdot \left\{ \left( Y_k + m \right) \bmod \left\lfloor N_{CCe,k} / L \right\rfloor \right\} + i$$

[0084] 
$$m = M^{(L)} * N^{(L)} \dots, M^{(L)} - 1, N_{CCe,k}^{L-1} \dots = (L \cdot m + i) \bmod N_{CCe,k}^{L-1} \dots$$
  
 (4)

[0085] 其中,  $N_{CCe,k}$  可以表达成  $N_{CCe,k}^{L-1} \dots$ , 并且指示控制信道解调的基本单位。对于公共控制信道和DRS的控制信道,  $Y_k$  被设置为0。由于通过高层信令向UE提供DRS的控制信道, 所以不需要保护UE之间的冲突。

[0086] 如上所述, 本发明的该实施例提供了将解调操作的总数保持为等于CRS的控制信道的情况的方法。具体地, 本发明的该实施例配置DRS的控制信道以便将DRS端口的数目限制为2, 并且将控制信道的位数限制为1。这导致解调操作数目的减少, 以及通过高层信令发送SCID的进一步的减少。因而, 可以一对一地匹配控制信道和物理资源, 以便将控制信道资源区域的总尺寸保持为等于每一UE的传统控制信道资源的总尺寸。

[0087] 相应地, 当在聚合级别1 601分配DRS的控制信道的5个PRB 607时, 除由附图标记605表示的被减少为1的CRS的传统控制信道之外, UE对在DRS的资源区域的5个控制信道资源执行解调, 同时DRS的资源区域被设置为5, 如附图标记606所示。对于聚合级别2 602, 由于在5个分配的PRB当中可以分配多达2个尺寸为2的资源, 所以CRS的传统资源区域被减少至4, 如附图标记608所示, 同时DRS的资源区域被设置为2, 如附图标记609所示。同样, 对于聚合级别4 603, 传统区域被减少至3, 如附图标记611所示, 同时DRS的控制区域被设置为1, 如附图标记612所示。对于聚合级别8 604, 由于对DRS分配的资源是5, 所以不能发送尺寸为8的控制信道, 从而不减少具有CRS的传统资源区域。相应地, 可以使用CRS的控制信道区域和DRS的控制信道区域两者, 而不增加在传统UE上的解调操作的数目。

[0088] 下文中对图6中使用的其他附图标记进行简短说明。附图标记610表示在聚合级别2利用DMRS发送的控制信道的逻辑资源, 而附图标记613是在聚合级别4利用DMRS发送的控制信道的逻辑资源。

[0089] 附图标记614表示通过从利用DMRS的总的控制信道候选中推出可用控制信道候选而获得的值(相应地, 2是可利用CRS发送的控制信道候选的数目)。附图标记615表示在图6的示范性情形中利用聚合级别8的DMRS控制信道候选的数目是0。

[0090] 图7是图解根据本发明一实施例的、通过根据UE特性将权重应用到DRS的控制信道

来以不对称比率配置CRS的控制信道和DRS的控制信道的方法的图。

[0091] 当没有限制时,DRS的控制信道可以通过多达4个DRS端口和2个SCID来复用8个用户,并且具有两个或更多控制信道格式尺寸。相应地,通过下面的等式(5)来确定盲解调的数目。

[0092] 盲解调的数目=(DRS端口的最大数目)×(DRS控制信道格式的数目)...(5)

[0093] 通过下面的等式(6)来确定CRS的盲解调的数目。

[0094] 盲解调的数目=(CRS控制信道格式的数目)...(6)

[0095] 相应地,在每一控制信道区域的盲解调的数目之间存在不同。为了根据在当前UE上配置的系统环境调节物理控制信道资源比率,引入新参数,如下面等式(7)所示。

[0096]  $\beta = \text{DRS的盲解调的数目} / \text{CRS的盲解调的数目} = (\text{DRS端口的最大数目}) \times (\text{控制信道格式的数目}) / \text{CRS控制信道格式的数目} \dots (7)$

[0097] 相应地,可以如下面等式(8)定义 $N^{(L)}$ 。

[0098] 
$$N^{(L)} = \min(M^{(L)}, \beta \cdot \lfloor N_{\text{PDCCH}}^{\text{e}} / L \rfloor) \dots (8)$$

[0099] 图7示出了其中DRS端口的最大数目是2,SCID的数目是2并且控制信道格式的数目是1的实施例。在该实施例中,在聚合级别1701, $\beta$ 变成2,从而CRS的控制信道区域被变成DRS的控制区域,如附图标记706所示。这里,附图标记705表示通过从利用DMRS的整体控制信道候选中推出的可用控制信道候选而得到的值(相应地,0是可利用CRS发送的控制信道候选的数目)。

[0100] 在聚合级别2702,DRS的控制信道的尺寸变成4,如附图标记710所示,导致两个物理资源。然而,可用盲解调的总数变成4,并且因而,传统CRS控制信道区域707减少到2。同样,在聚合级别4703和聚合级别8704,DRS的控制信道被配置,如附图标记711和712所示,从而CRS的控制信道区域减少,如附图标记708和709所示。

[0101] 如上所述,本发明的该实施例提供了根据利用DRS的UE的系统环境而调整在CRS的控制信道和DRS的控制信道之间的相对比率的方法。根据本发明的该实施例的方法根据系统信息得出在用于DRS的盲解调的数目和用于CRS的盲解调的数目之间的比率 $\beta$ 以获得用于确定控制信道区域的值 $N(L)$ 。

[0102] 根据本发明的另一实施例,提供用于通过高层信令来确定控制信道区域的方法。在本发明的上述实施例中,根据给定环境变量和数据传输模式来确定 $N(L)$ 和 $\beta$ ,并且UE利用这些参数来计算相应的值。然而,在本发明的该实施例中,eNB通过高层信令来通知 $N(L)$ 和 $\beta$ 。 $N(L)$ 表示每一聚合的控制信道区域,并且用于UE的控制信道的RRC信令包括下列参数。

[0103]  $\text{BlindDecodingOfEPDCCH} = \{N^{(1)}, N^{(2)}, N^{(4)}, N^{(8)}\}$

[0104] 如果接收到该信号,则UE通过参考表2和3来调整控制信道区域。

[0105] 同时, $\beta$ 是用于调整在CRS的控制信道和DRS的控制信道之间的比率的变量,并且如果通过高层信令接收到该变量,则用于UE的控制信道的RRC信令包括下列参数。

[0106]  $\text{RatioOfEPDCCH} = \{\beta\}$

[0107] 当通知了 $\beta$ 时,等式8应当被记录在UE中,并且UE通过参考表2和3来调整控制信道区域。这里,ePDCCH是根据被设计成在特定频率区域上可发送的DMRS而发送的控制信道,这和被分布在整个频带上而发送的传统控制信道(PDCCH)不同,从而通过DMRS,波束形成传输



[0116] 图8是图解根据本发明一实施例的eNB的发送过程的流程图。

[0117] 参照图8,eNB在步骤801中开始调度UE。eNB首先按照顺序产生专用控制信息以用于UE接收专用参考信号的专用控制信道。eNB在步骤802通过高层信令向UE发送用于专用参考信号的专用控制信道信息。这并入了如在上述的本发明的不同实施例中提出的用于用信号发送关于DRS端口的数量和SCID的信息的方法,用于用信号发送控制信道区域的尺寸的方法。

[0118] eNB在步骤805中确定UE是否具有使用用于专用参考信号的专用控制信道的能力。更具体地,eNB检查UE是否可以接收具有DRS的控制信道。如果确定UE具有使用专用控制信道的能力,则在步骤806,eNB利用用于专用参考信号的专用控制信道来发送控制信道。如果确定UE不具有使用专用控制信道的能力,则在步骤804,eNB利用用于公共参考信号的专用控制信道来发送控制信道。在步骤804或步骤806发送控制信道后,eNB在步骤807中接收来自UE的反馈。在返回步骤805的方法之前,在步骤808中,eNB根据该反馈确定UE是否已经成功地接收到控制信道。

[0119] 图9是图解根据本发明一实施例的UE的接收过程的流程图。

[0120] 参照图9,UE在步骤901中开始从eNB接收信道。UE在步骤902中通过高层信令从eNB接收用于专用参考信号的专用控制信道信息。该专用控制信道信息包括下列中的至少一种:关于专用参考信号的专用控制信道的PRB信息、关于用于专用参考信号的端口的信息、SCID信息和DCI格式尺寸信息。

[0121] 在步骤903,UE根据接收到的信息配置专用控制信道区域。该专用控制信道区域配置包括下列步骤:根据专用控制信道信息确定用于专用参考信号的专用控制信道资源,以及根据在整个控制信道资源当中确定的用于专用参考信号的专用控制信道资源来确定用于公共控制信号的专用控制信道资源。UE可以根据等式(8)来确定用于专用参考信号的专用控制信道资源。

[0122] UE在步骤904接收控制信道。UE在步骤905确定控制信道的解调区域是否是专用参考信号区域。如果控制信道的解调区域不是专用参考信号区域,则在步骤908,UE根据公共参考信号估计信道,并且接收关于估计得到的信道的控制信道。如果控制信道的解调区域是专用参考信号区域,则在步骤909,UE利用专用参考信号接收控制信道。最终,UE在步骤910根据在接收到的控制信道中携带的调度信息接收或发送数据。

[0123] 图10是图解根据本发明一实施例的eNB的发送器的配置的方框图。根据本发明一实施例的eNB的发送器能够向UE发送第一控制信道(具有CRS的专用控制信道)和第二控制信道(具有DRS的专用控制信道)。

[0124] 在图10中,向UE发送公共控制信道1001和专用控制信道1002。控制器1003通过借助用于利用CRS将PDCCH产生为控制信道的PDCCH产生器1004或通过借助用于利用DRS产生控制信道的ePDCCH产生器1007来确定是否发送公共控制信道1001和专用控制信道1002。如果借助PDCCH产生器1004确定发送控制信道,则控制器1003借助PDCCH编码器1005和PDCCH分配器1006将所述控制信道映射到所述位置以便UE接收该控制信道。借助时分复用(TDM)复用器1015,由PDCCH产生器1004产生的PDCCH与CRS1013复用。

[0125] 如果借助ePDCCH产生器1007确定发送控制信道,则控制器1003控制ePDCCH产生器1007发送控制信道。eNB借助资源选择器1009确定在整个带宽中的PRB和用于发送控制信道

的SCID。eNB借助ePDCCH分配器1010在其上UE可以进行接收的位置处布置控制信道。

[0126] 在PDCCH和ePDCCH中,如果调度器确定发送关于ePDCCH的控制信道,则ePDCCH编码器1008编码所述控制信道以便适合于接收DMRS(由于整个可用资源和编码率可以与PDCCH的不同)。

[0127] 借助频分复用(FDM)复用器1014,由ePDCCH产生器1007产生的ePDCCH与DRS1011和物理下行链路共享信道(PDSCH)1012复用,并且然后借助TDM复用器1015与PDCCH和CRS1013复用。

[0128] 根据本发明一实施例的控制器1003可以产生UE接收所述第二控制信道所需的控制信息。所述UE使用所述控制信息确定第二控制信道资源,以及根据在整个控制信道资源中的所述第二控制信道资源确定第一控制信道资源。控制信息可以包括下列中的至少一种:用于所述第二控制信道的PRB资源信息、关于用于专用参考信号的端口的信息、SCID信息和DCI格式尺寸信息。

[0129] eNB的发送器可以包括:通信单元,用于通过高层信令发送所述控制信息以及向UE发送第一和第二控制信道。

[0130] 图11是图解根据本发明一实施例的UE的接收器的配置的方框图。根据本发明一实施例的UE的接收器能够接收第一控制信道(具有CRS的专用控制信道)和第二控制信道(具有DRS的专用控制信道)。

[0131] 参照图11,UE借助TDM解复用器1101将信号分离成控制信道区域和数据区域,并从控制信道区域中分离出CRS1103,以及将CRS1103发送到信道估计器1105。使用由信道估计器1105估计出的信道信息,UE借助PDCCH接收器1104在控制信道区域中接收PDCCH,并且借助PDCCH解码器1111接收具有CRS1103的控制信道区域。通过FDM解复用器1102,数据区域被解复用成PDSCH和ePDCCH控制信道以便借助PDSCH接收器1106接收PDSCH以及借助ePDCCH接收器1107接收ePDCCH。如果在PDCCH和ePDCCH上接收到控制信道,则PDSCH接收器1112根据接收到的控制信道来解调PDSCH信息。

[0132] 数据信道区域的DRS1115被发送到DRS信道估计器1114。利用来自信道估计器1114的DRS信道估计信息,ePDCCH接收器1107借助盲解调器1108和搜索区域产生器1109接收ePDCCH控制信道,并且借助ePDCCH解调器1113完成控制信道接收过程。

[0133] 根据本发明实施例的UE的接收器可以进一步包括控制器和通信单元。

[0134] 通信单元通过高层信令从eNB接收用于接收第二控制信道的控制信息。

[0135] 控制器利用控制信息确定第二控制信道资源以及根据在整个控制信道资源中确定的第二控制信道资源来确定第一控制信道资源。控制信息可以包括下列中的至少一种:用于所述第二控制信道的PRB资源信息、关于用于专用参考信号的端口的信息、SCID信息和DCI格式尺寸信息。

[0136] 如上所述,根据本发明实施例的用于传输专用参考信号的专用控制信道的方法和设备使得UE能有效地接收具有与传统方法相比的增加数量的具有DRS的专用控制信道的控制信道,而不需要增加盲解调操作的数量。而且,根据本发明一实施例的用于传输专用参考信号的专用控制信号的方法和设备能够通过有效地利用由eNB发送的关于专用控制信道的信令信息来管理具有CRS的专用控制信道区域和具有DRS的专用控制信道区域的资源。而且,该用于传输专用参考信号的专用控制信道的方法和设备的优点在于根据UE状态和数据

信道传输方案有效地管理控制信道区域的资源。

[0137] 尽管已经参考本发明的具体优选实施例示出和描述了本发明,但是本领域技术人员将理解:在不背离由以下权利要求限定的本发明的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上进行各种改变。

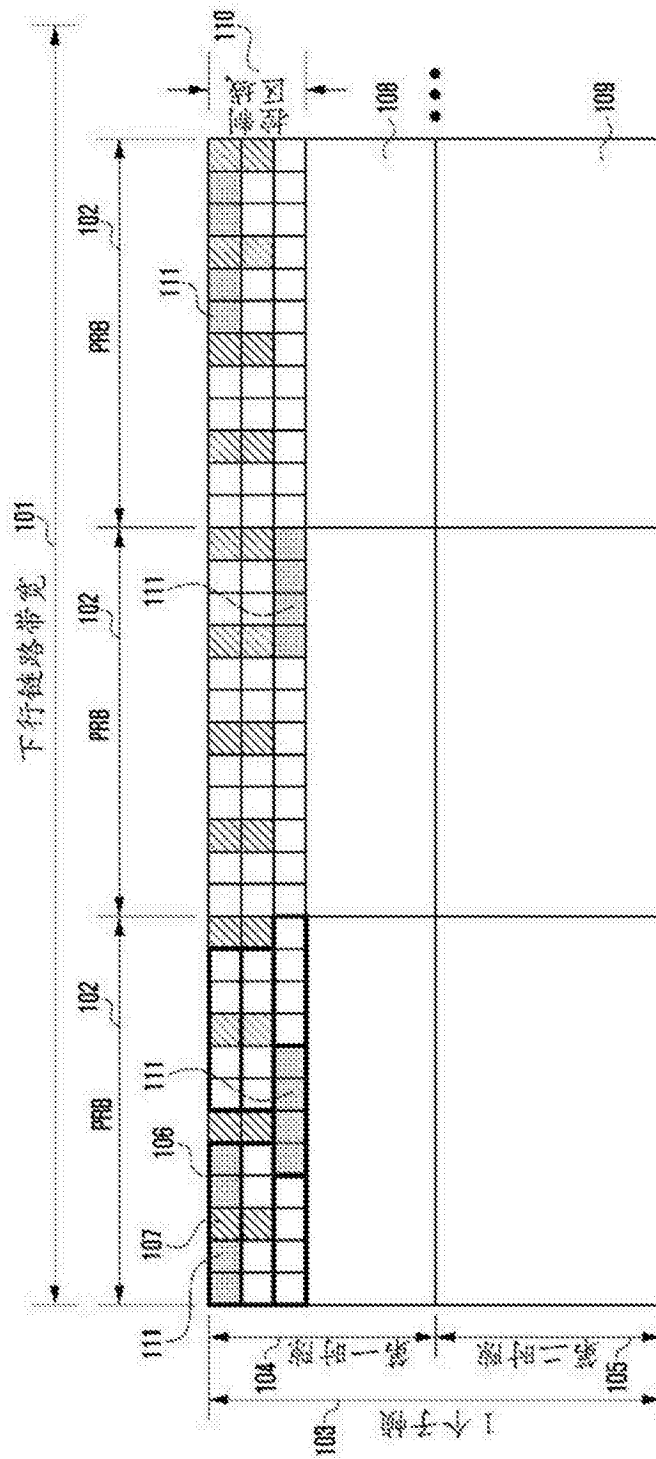


图1

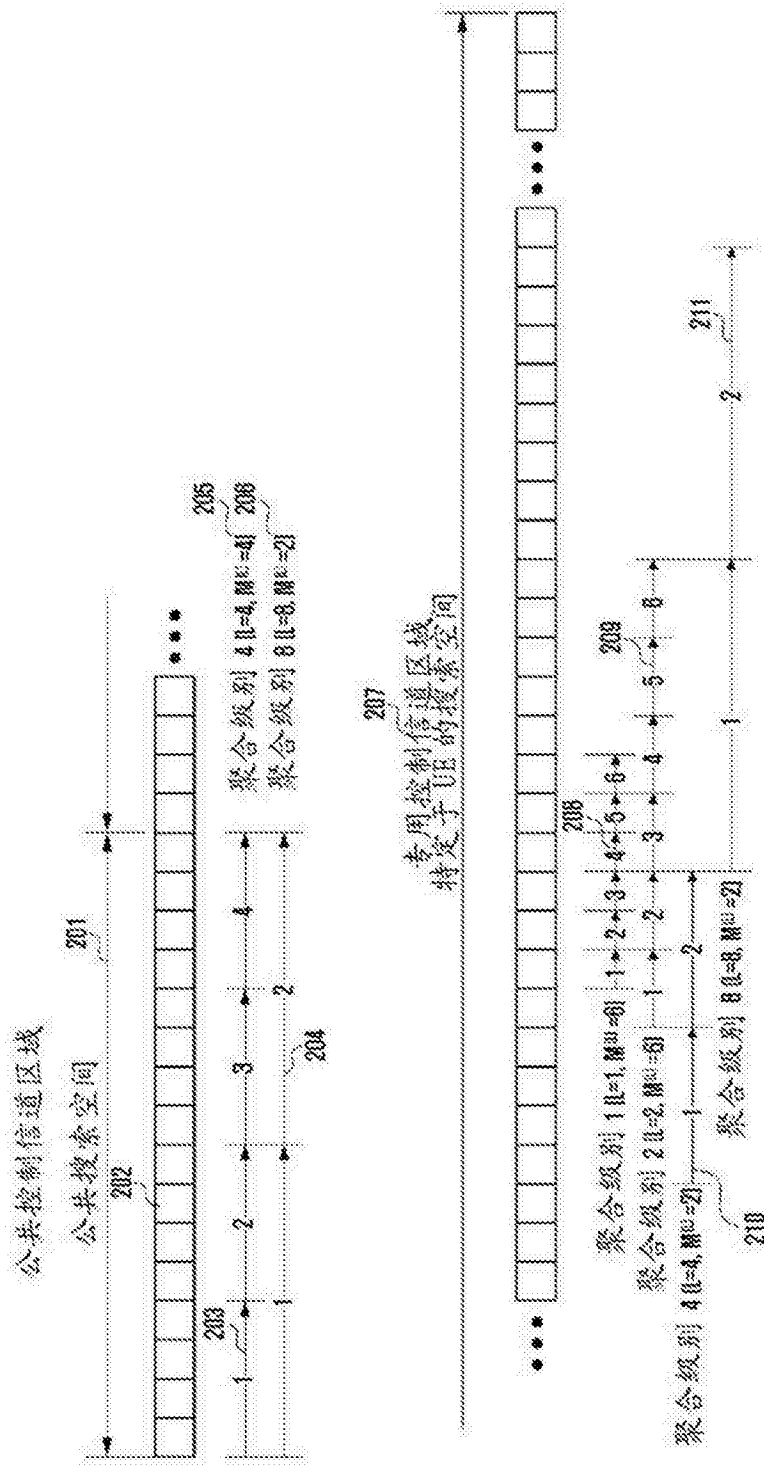


图2

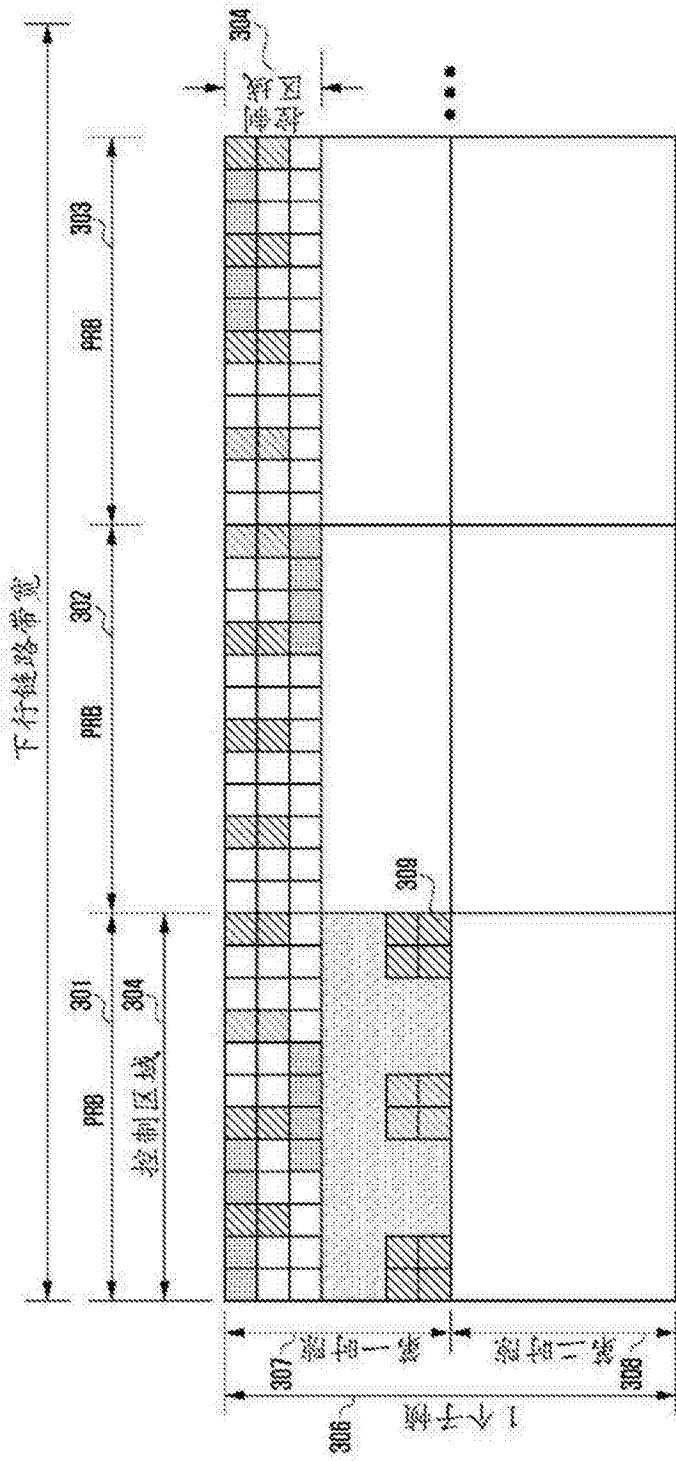


图3

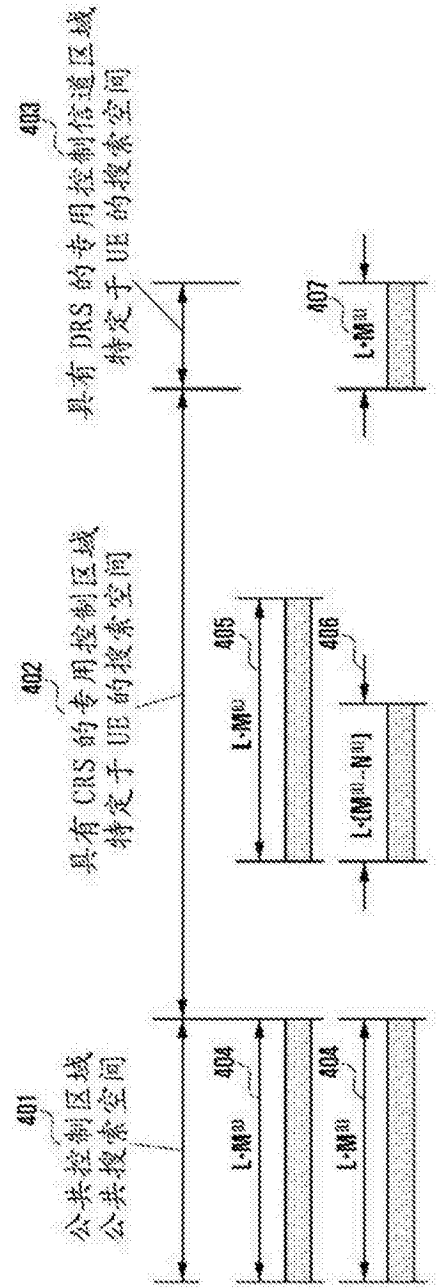


图4

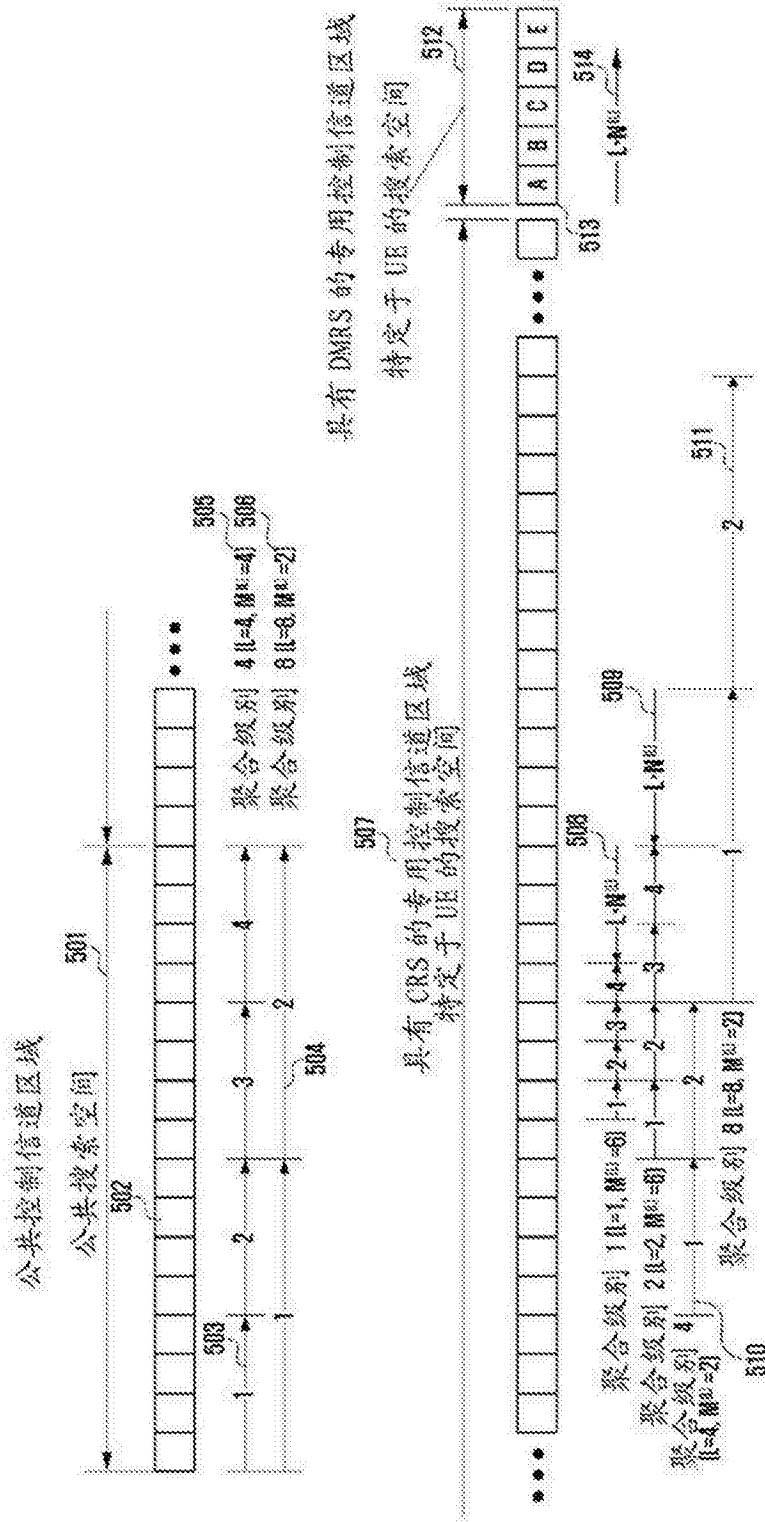


图5

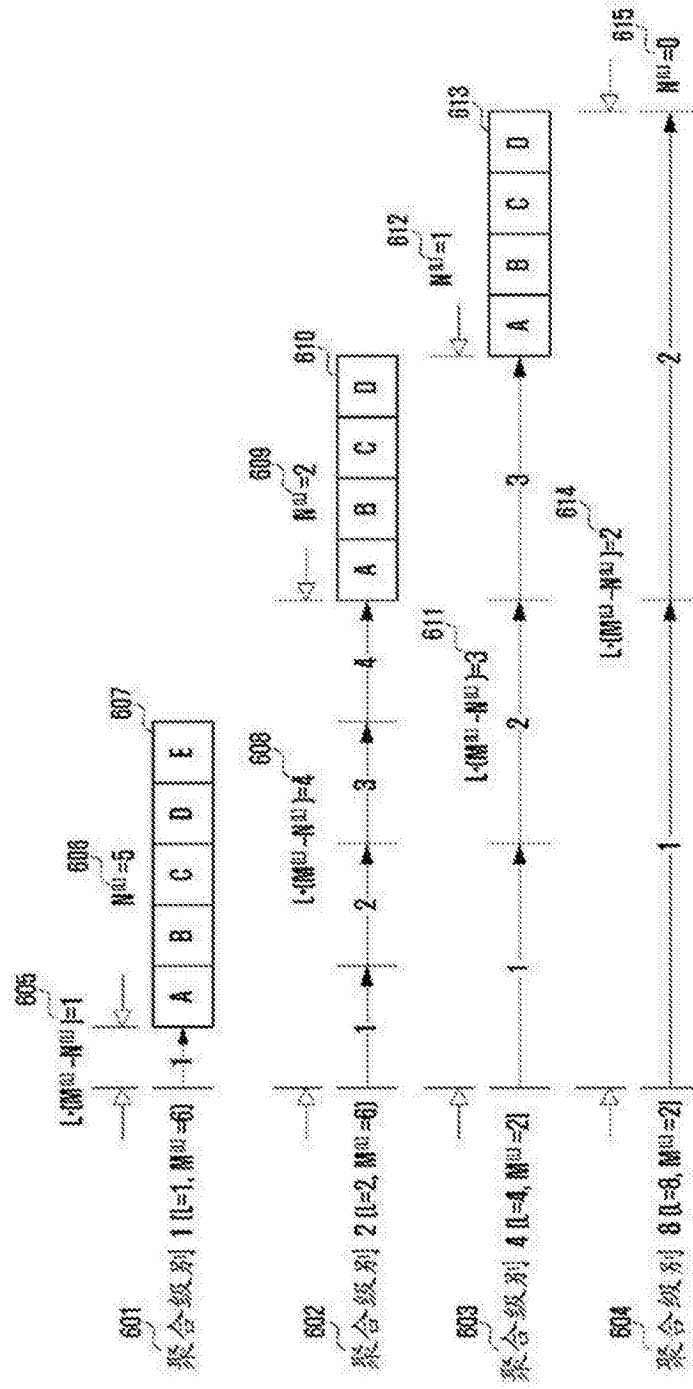


图6

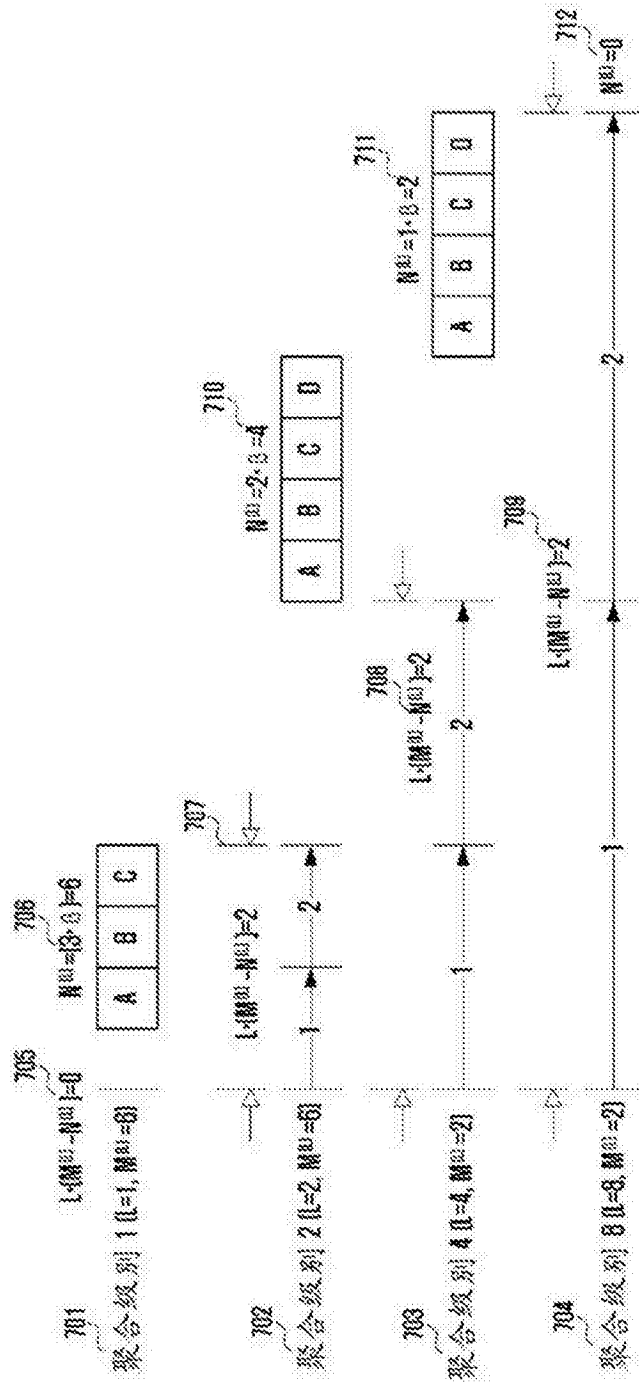


图7

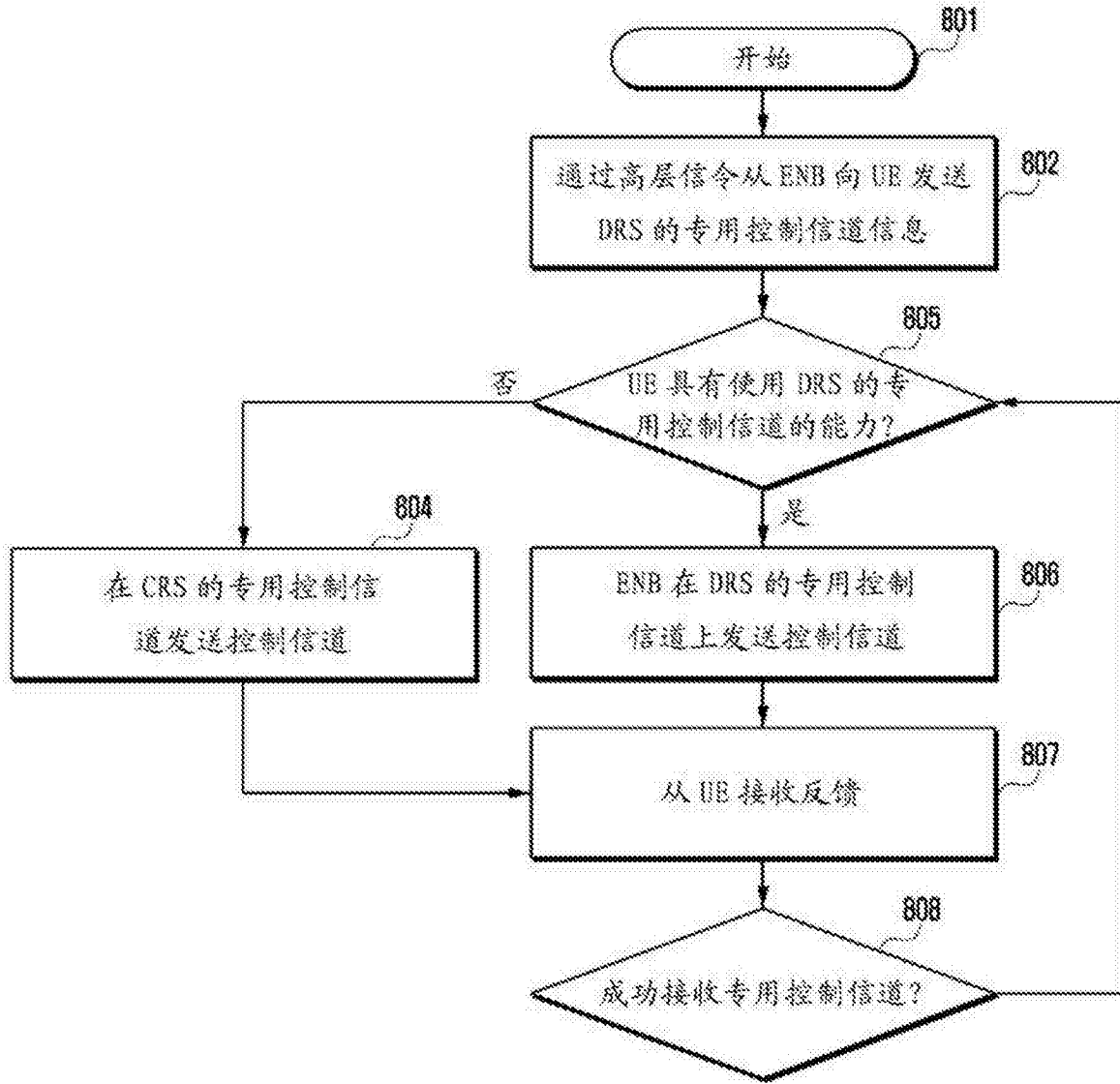


图8

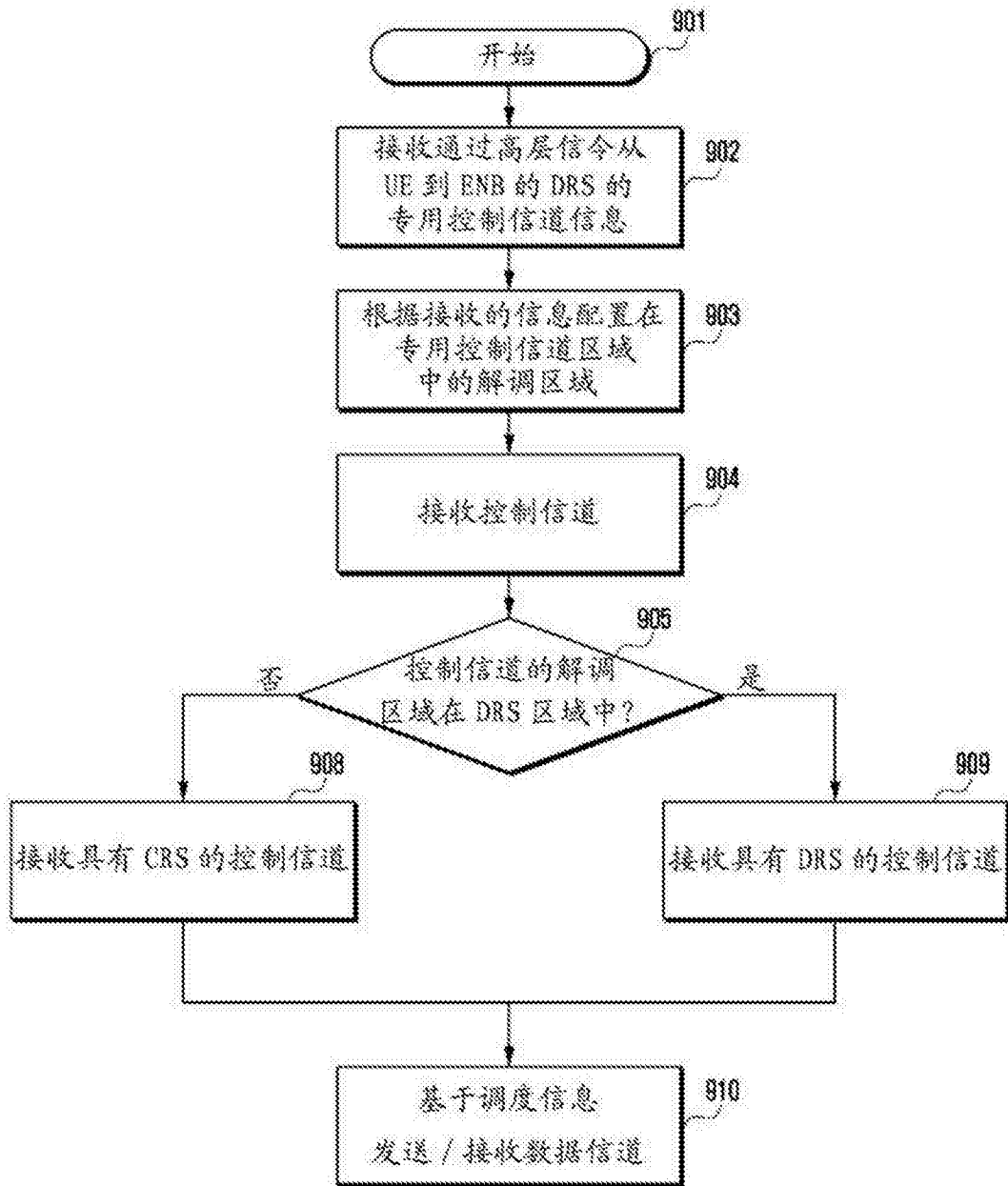


图9

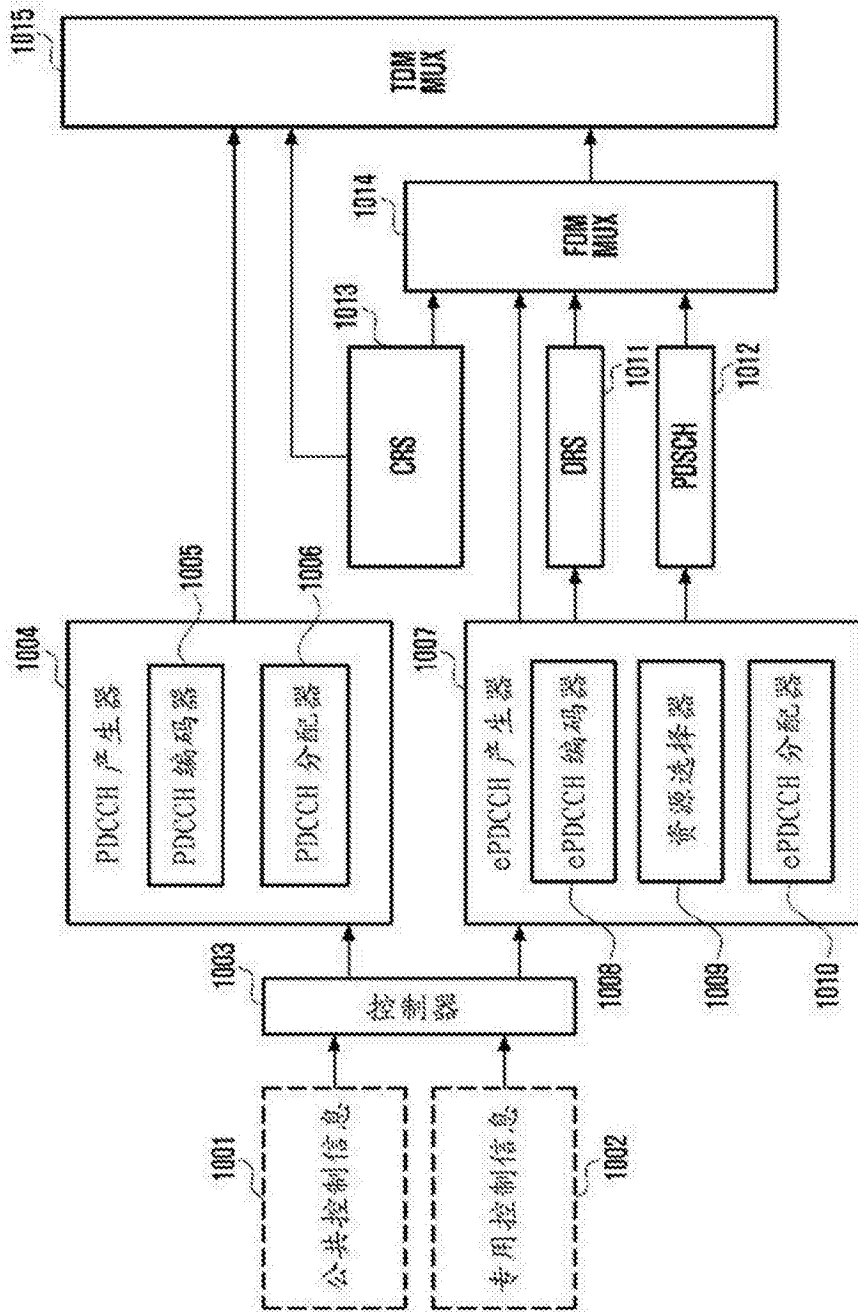


图10

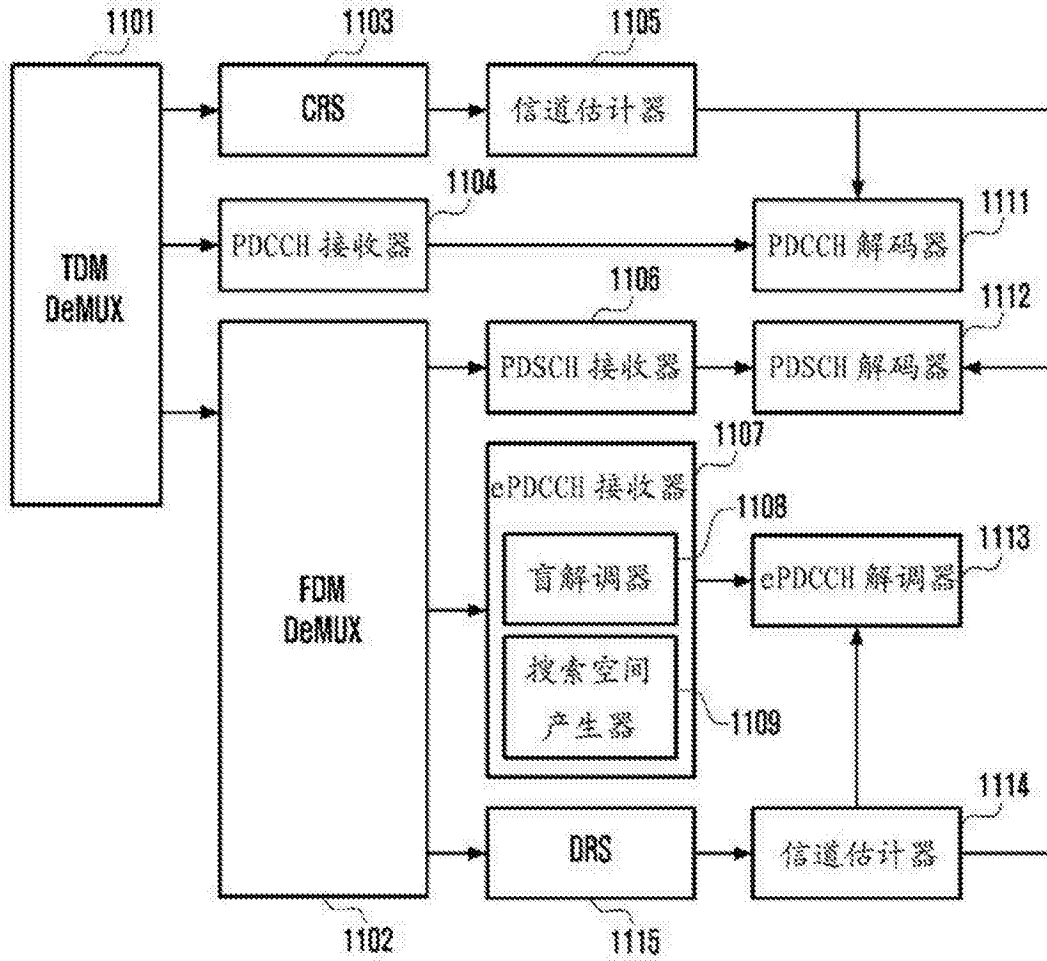


图11