



(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 108833066 A

(43)申请公布日 2018. 11. 16

(21)申请号 201810564749.7

(22)申请日 2012.09.29

(62)分案原申请数据

201210376253.X 2012.09.29

(71)申请人 索尼公司

地址 日本东京都

(72)发明人 崔琪楣 曾亮 韩江 张映霓

(74)专利代理机构 北京集佳知识产权代理有限公司 11227

代理人 陈炜 王伟楠

(51)Int. Cl.

H04L 5/00(2006.01)

H04W 16/14(2009.01)

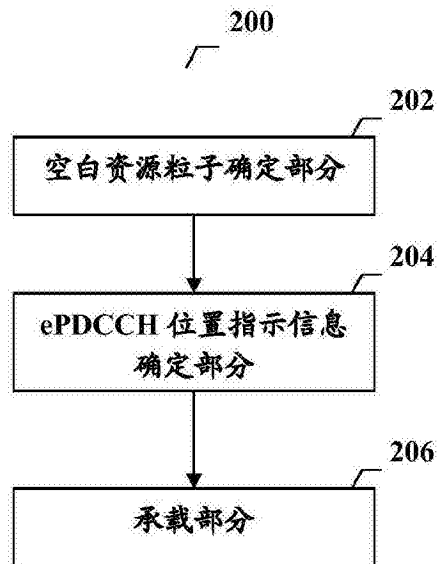
权利要求书3页 说明书22页 附图7页

(54)发明名称

基站设备、终端设备及通信系统

(57)摘要

公开了一种基站设备、终端设备及通信系统。配置ePDCCH的基站设备包括：空白资源粒子确定部分，用于根据通信系统的系统配置信息，确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子；ePDCCH位置指示信息确定部分，用于根据通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息，确定用于指示ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息；以及承载部分，用于将ePDCCH位置指示信息承载到空白资源粒子以得到包含承载有ePDCCH位置指示信息的信令的子帧，并且将子帧发送到终端设备。



1. 一种配置增强物理下行控制信道ePDCCH的基站设备,包括:

空白资源粒子确定部分,用于根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;

ePDCCH位置指示信息确定部分,用于根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及

承载部分,用于将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。

2. 根据权利要求1所述的基站设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息包括所述终端设备搜索空间的聚合度,以及根据所述终端设备搜索空间的聚合度和所述终端设备标识符信息确定所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的起始位置。

3. 根据权利要求2所述的基站设备,其中,所述聚合度为所述物理资源块对PRB-pair中包含的增强控制信道单元eCCE的个数的整倍数。

4. 根据权利要求2所示的基站设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息还包括所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的偏移量。

5. 根据权利要求1-4中任一项所述的基站设备,其中,所述承载部分根据所述空白资源粒子的数目,采用集中映射方式将所述信令集中地放置到一个或多个连续的资源块对PRB-pair中,或者采用分布映射方式将所述信令分布地放置到多个资源块对PRB-pair中。

6. 根据权利要求1-4中任一项所述的基站设备,其中,所述承载部分根据所述空白资源粒子的数目,对所述信令采用不同长度的比特编码。

7. 根据权利要求1-4中任一项所述的基站设备,其中,所述承载部分根据所述终端设备标识符信息,按照以下映射方式中的任一种对所述终端设备和所述资源块对PRB-pair进行映射:一个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,一个终端设备对应多个资源块对PRB-pair,多个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,或多个终端设备对应多个资源块对PRB-pair。

8. 根据权利要求7所述的基站设备,其中,当同一资源块对PRB-pair中映射有多个终端设备时,采用所述终端设备标识符信息进行加扰以在所述同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

9. 根据权利要求1-4中任一项所述的基站设备,其中,所述通信系统的系统配置信息包括:物理下行控制信道PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数。

10. 一种配置增强物理下行控制信道ePDCCH的方法,包括:

根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;

根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及

将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。

11. 一种检测增强物理下行控制信道ePDCCH的终端设备,包括:

解调部分,用于从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且

从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及

检测部分,根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

12. 根据权利要求11所述的终端设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息包括所述终端设备搜索空间的聚合度,以及根据所述终端设备搜索空间的聚合度和终端设备标识符信息确定所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的起始位置。

13. 根据权利要求12所述的终端设备,其中,所述聚合度为所述物理资源块对PRB-pair中包含的增强控制信道单元eCCE的个数的整倍数。

14. 根据权利要求12所示的终端设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息还包括所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的偏移量。

15. 根据权利要求11-14中任一项所述的终端设备,其中,所述解调部分根据终端设备标识符信息,确定所述ePDCCH位置指示信息被放置的资源块对PRB-pair。

16. 根据权利要求15所述的终端设备,其中,当同一资源块对PRB-pair中存在多个终端设备的ePDCCH位置指示信息时,采用所述终端设备标识符信息进行解扰并进行CRC校验,以在所述同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

17. 一种检测增强物理下行控制信道ePDCCH的方法,包括:

从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及
根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

18. 一种通信系统,包括:

基站设备,其包括:

空白资源粒子确定部分,用于根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;

ePDCCH位置指示信息确定部分,用于根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及

承载部分,用于将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备,以及

终端设备,其包括:

解调部分,用于从所述基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及

检测部分,根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

基站设备、终端设备及通信系统

[0001] 本申请是申请日为2012年9月29日、申请号为201210376253.X、发明名称为“基站设备、终端设备及通信系统”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本发明一般涉及无线通信领域,更具体地涉及通用移动通信系统(UMTS)长期演进的后续演进(LTE-A)中配置增强物理下行控制信道(ePDCCH)的基站设备和方法、检测ePDCCH的终端设备和方法及通信系统。

背景技术

[0003] 通用移动通信系统(Universal Mobile Telecommunication System,UMTS)技术的长期演进(Long Term Evolution,LTE)是第3代合作伙伴计划(3rd Generation Partnership Project,3GPP)近几年来启动的最大的新技术研发项目,这项技术可以被看成是“准4G技术”。LTE-A(LTE-Advanced)是LTE的后续演进,3GPP在2008年完成了LTE-A的技术需求报告,提出了LTE-A的最小需求:下行峰值速率1Gbps,上行峰值速率500Mbps,上下行峰值频谱利用率分别达到15Mbps/Hz和30Mbps/Hz。为了满足4G技术的各种需求指标,3GPP针对LTE-A提出了几个关键技术,包括载波聚合、协作多点发送和接收、多天线增强等。

[0004] 物理下行控制信道(Physical Downlink Control Channel,PDCCH)中承载的是下行控制信息(Downlink Control Information,DCI),包含一个或多个终端设备上的资源分配信息和其他的控制信息。在LTE中,上下行的资源调度信息都是由PDCCH来承载的。一般来说,在一个子帧内,可以有多个PDCCH。终端设备需要首先解调PDCCH中的DCI,然后才能够在相应的资源位置上解调属于终端设备自己的物理下行共享信道(Physical Downlink Shared Channel,PDSCH),其中PDSCH包括广播消息,寻呼,终端设备的数据等。

[0005] 现在,针对LTE-R10之后的版本中对载波聚合、协作多点发送和接收、多天线增强等关键技术的调度需求,在3GPP标准化中提出了ePDCCH(Enhanced PDCCH),用以增大控制信息的容量,并且可以支持波束赋形、分集、小区间干扰删除等技术。鉴于ePDCCH支持的格式越来越多,终端设备侧盲检测次数从先前版本(Re1.8/Re1.9)中的44次增加到当前版本(Re1.10)中的60次,并且在未来版本中还会继续增加。在PDCCH的设计中,终端设备不知道其PDCCH的放置位置,只能在整个搜索空间中进行盲检测,并且在PDCCH的设计中,不存在有规律的大量空白资源粒子(Resource Element,RE),因此无法通过信令的方式进行指示。因此,在现有技术中终端设备侧的运算复杂度高。

发明内容

[0006] 与现有技术中的PDCCH相比,在ePDCCH的设计中,在大多数系统配置下,会存在有规律的数量可观的空白资源粒子。基于此,本发明提出了一种配置增强下行控制信道(ePDCCH)的方法,该方法通过对ePDCCH中的空白资源粒子进行充分利用,在空白资源粒子中增加新的信令,减少了终端设备侧进行盲检测的次数,从而降低了终端设备侧的运算复

杂度。

[0007] 根据本发明的一个实施例,提供了一种配置增强物理下行控制信道ePDCCH的基站设备,包括:空白资源粒子确定部分,用于根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;ePDCCH位置指示信息确定部分,用于根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及承载部分,用于将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。

[0008] 根据上述基站设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息包括所述终端设备搜索空间的聚合度,以及根据所述终端设备搜索空间的聚合度和所述终端设备标识符信息确定所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的起始位置。

[0009] 根据上述基站设备,其中,所述聚合度为所述物理资源块对PRB-pair中包含的增强控制信道单元eCCE的个数的整倍数。

[0010] 根据上述基站设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息还包括所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的偏移量。

[0011] 根据上述基站设备,其中,所述承载部分根据所述空白资源粒子的数目,采用集中映射方式将所述信令集中地放置到一个或多个连续的资源块对PRB-pair中,或者采用分布映射方式将所述信令分布地放置到多个资源块对PRB-pair中。

[0012] 根据上述基站设备,其中,所述承载部分根据所述空白资源粒子的数目,对所述信令采用不同长度的比特编码。

[0013] 根据上述基站设备,其中,所述承载部分根据所述终端设备标识符信息,按照以下映射方式中的任一种对所述终端设备和所述资源块对PRB-pair进行映射:一个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,一个终端设备对应多个资源块对PRB-pair,多个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,或多个终端设备对应多个资源块对PRB-pair。

[0014] 根据上述基站设备,其中,当同一资源块对PRB-pair中映射有多个终端设备时,采用所述终端设备标识符信息进行加扰以在所述同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

[0015] 根据上述基站设备,其中,所述通信系统的系统配置信息包括:物理下行控制信道PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数。

[0016] 根据本发明的另一实施例,提供了一种配置增强物理下行控制信道ePDCCH的方法,包括:根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。

[0017] 根据上述配置ePDCCH的方法,其中,所述ePDCCH位置指示信息包括所述终端设备搜索空间的聚合度,以及根据所述终端设备搜索空间的聚合度和所述终端设备标识符信息确定所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的起始位置。

[0018] 根据上述配置ePDCCH的方法,其中,所述聚合度为所述物理资源块对PRB-pair中

包含的增强控制信道单元eCCE的个数的整倍数。

[0019] 根据上述配置ePDCCH的方法,其中,所述ePDCCH位置指示信息还包括所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的偏移量。

[0020] 根据上述配置ePDCCH的方法,其中,所述承载的步骤根据所述空白资源粒子的数目,采用集中映射方式将所述信令集中地放置到一个或多个连续的资源块对PRB-pair中,或者采用分布映射方式将所述信令分布地放置到多个资源块对PRB-pair中。

[0021] 根据上述配置ePDCCH的方法,其中,所述承载的步骤根据所述空白资源粒子的数目,对所述信令采用不同长度的比特编码。

[0022] 根据上述配置ePDCCH的方法,其中,所述承载的步骤根据所述终端设备标识符信息,按照以下映射方式中的任一种对所述终端设备和所述资源块对PRB-pair进行映射:一个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,一个终端设备对应多个资源块对PRB-pair,多个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,或多个终端设备对应多个资源块对PRB-pair。

[0023] 根据上述配置ePDCCH的方法,其中,当同一资源块对PRB-pair中映射有多个终端设备时,采用所述终端设备标识符信息进行加扰以在所述同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

[0024] 根据上述配置ePDCCH的方法,其中,所述通信系统的系统配置信息包括:物理下行控制信道PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数。

[0025] 根据本发明的又一实施例,提供了一种检测增强物理下行控制信道ePDCCH的终端设备,包括:解调部分,用于从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及检测部分,根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

[0026] 根据上述终端设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息包括所述终端设备搜索空间的聚合度,以及根据所述终端设备搜索空间的聚合度和终端设备标识符信息确定所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的起始位置。

[0027] 根据上述终端设备,其中,所述聚合度为所述物理资源块对PRB-pair中包含的增强控制信道单元eCCE的个数的整倍数。

[0028] 根据上述终端设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息还包括所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的偏移量。

[0029] 根据上述终端设备,其中,所述解调部分根据终端设备标识符信息,确定所述ePDCCH位置指示信息被放置的资源块对PRB-pair。

[0030] 根据上述终端设备,其中,当同一资源块对PRB-pair中存在多个终端设备的ePDCCH位置指示信息时,采用所述终端设备标识符信息进行解扰并进行CRC校验,以在所述同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

[0031] 根据本发明的再一实施例,提供了一种检测增强物理下行控制信道ePDCCH的方法,包括:从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述

ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

[0032] 根据上述检测ePDCCH的方法,其中,所述ePDCCH位置指示信息包括所述终端设备搜索空间的聚合度,以及根据所述终端设备搜索空间的聚合度和终端设备标识符信息确定所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的起始位置。

[0033] 根据上述检测ePDCCH的方法,其中,所述聚合度为所述物理资源块对PRB-pair中包含的增强控制信道单元eCCE的个数的整倍数。

[0034] 根据上述检测ePDCCH的方法,其中,所述ePDCCH位置指示信息还包括所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的偏移量。

[0035] 根据上述检测ePDCCH的方法,其中,所述解调的步骤还包括:根据终端设备标识符信息,确定所述ePDCCH位置指示信息被放置的资源块对PRB-pair。

[0036] 根据上述检测ePDCCH的方法,其中,当同一资源块对PRB-pair中存在多个终端设备的ePDCCH位置指示信息时,采用所述终端设备标识符信息进行解扰并进行CRC校验,以在所述同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

[0037] 根据本发明的又一实施例,提供了一种无线通信系统,包括:基站设备,其包括:空白资源粒子确定部分,用于根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;ePDCCH位置指示信息确定部分,用于根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及承载部分,用于将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备,以及终端设备,其包括:解调部分,用于从所述基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及检测部分,根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

[0038] 根据本发明的再一实施例,公开一种包括计算机可读指令的计算机存储介质,计算机指令用于使计算机执行:根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。

[0039] 根据本发明的又一实施例,公开一种包括计算机可读指令的计算机存储介质,计算机指令用于使计算机执行:从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白

资源粒子得到的;以及根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

[0040] 采用本发明,可以减少终端设备侧进行盲检测的次数,从而降低终端设备侧的运算复杂度。

附图说明

[0041] 参照下面结合附图对本发明实施例的说明,会更加容易地理解本发明的以上和其它目的、特点和优点。在附图中,相同的或对应的技术特征或部件将采用相同或对应的附图标记来表示。

[0042] 图1是示出终端设备的搜索空间的示意图;

[0043] 图2是示出根据本发明实施例的配置ePDCCH的基站设备的框图;

[0044] 图3是示出采用附加信令承载ePDCCH位置指示信息的示意图;

[0045] 图4A是示出承载ePDCCH位置指示信息的附加信令的集中映射方式的示意图;

[0046] 图4B是示出承载ePDCCH位置指示信息的附加信令的分布映射方式的示意图;

[0047] 图5是示出对终端设备和资源块对PRB-pair进行映射的映射方式的示意图;

[0048] 图6是示出在一个PRB-pair中的空白资源粒子中放置附加信令的示意图;

[0049] 图7是示出承载ePDCCH位置指示信息的附加信令的编码及映射过程的示意图;

[0050] 图8是示出根据本发明实施例的配置ePDCCH的方法的流程图;

[0051] 图9是示出根据本发明实施例的检测ePDCCH的终端设备的框图;

[0052] 图10是示出根据本发明实施例的检测ePDCCH的方法的流程图;以及

[0053] 图11是示出根据本发明实施例的通信系统的框图。

具体实施方式

[0054] 下面参照附图来说明本发明的实施例。应当注意,为了清楚的目的,附图和说明中省略了与本发明无关的、本领域普通技术人员已知的部件和处理的表示和描述。

[0055] 如上所述,终端设备为了获得PDCCH的放置位置,需要在整个搜索空间中进行盲检测。因此,如果能够降低终端设备的搜索空间的复杂度,则可以减少终端设备侧进行盲检测的次数,从而降低终端设备侧的运算复杂度。现在将参考图1来说明终端设备的搜索空间。图1是示出终端设备的搜索空间的示意图。

[0056] 一个搜索空间是给定聚合度等级上由若干个控制信道单元(Control Channel Element, CCE)构成的一系列可选的控制信道集合,终端设备应尝试对这些集合进行解码。聚合度等级指的是DCI信息分集发送的次数,即一个PDCCH中包含的CCE的个数。在PDCCH中,对应于1、2、4、8这四个不同的聚合度等级,一个终端设备可能存在多个搜索空间。在每一个子帧中,终端设备尝试对每个搜索空间中由CCE构成的所有可能的控制信道格式进行解码,如果CRC校验成功,则认为控制信道的内容对该终端设备是有效的,并且该终端设备将处理相关信息(例如调度分配、调度请求等)。

[0057] 如图1所示,示出了两个终端设备:终端设备1和终端设备2,并且终端设备1和终端设备2中的每个终端设备的搜索空间包括终端设备专用搜索空间和公共搜索空间。在图1中,每一行代表一个PDCCH,每一行中的每个方块代表PDCCH中的一个CCE。如图1所示,在终

端设备1的第一行中,每8个CCE构成一个控制信道集合,所以终端设备1的第一行对应于聚合度等级8。类似地,在终端设备1的第二行中,每4个CCE构成一个控制信道集合,所以终端设备1的第二行对应于聚合度等级4;在终端设备1的第三行中,每2个CCE构成一个控制信道集合,所以终端设备1的第三行对应于聚合度等级2;以及在终端设备1的第四行中,1个CCE构成一个控制信道集合,所以终端设备1的第四行对应于聚合度等级1。类似地,终端设备2的第一行至第四行分别对应于聚合度等级8、4、2和1。

[0058] 每个下行控制信道可支持多个格式,并且这些格式对终端设备来说是预先未知的。因此,终端设备需要对下行控制信道的格式进行盲检。虽然对于CCE结构的描述,有助于降低盲检的次数,但是仍然需要某种机制来限制终端设备需要监听的CCE集合的数量。显然,从调度的角度来说,对CCE集合的限制可能会影响到调度的灵活性,并且需要在发射端进行额外处理。另外,从终端设备复杂度的角度考虑,对于较大的小区带宽的情况,并不希望监听所有可能的CCE集合。因此,搜索空间要对调度器提出尽可能少的限制,同时限制终端设备处盲检的最大次数。

[0059] 当系统中存在足够的CCE时,各个终端设备的搜索空间将不同,系统中的每个终端设备在每个聚合度级别上都具有一个终端设备专用搜索空间。在一些情况下,有必要寻址系统中的一群或全部终端设备,比如系统信息的调度、寻呼信息的传输、功率控制命令的传输等,因此公共搜索空间为所有终端设备通用,控制信息小区中的所有终端设备都需要监听公共搜索空间中的CCE。如图1所示,终端设备1和终端设备2中的终端设备专用搜索空间是不同的,并且有可能是部分交叠的,但是由于终端设备专用搜索空间是随子帧变化的,所以下一子帧中交叠的部分很大可能是不再交叠的。表1描述了DCI的监控情况。其中,公共搜索空间只是针对聚合度等级为4和8的CCE以及最小DCI格式(如0/1A/3/3A和1C)而定义的。

[0060] 表1:终端设备在不同的搜索空间中监听的DCI格式

[0061]

模式	搜索空间中监听的 DCI 格式			描述
	公共搜索空间	终端设备专用搜索空间	终端设备专用搜索空间	
1	1A	1A	1	单天线发射
2	1A	1A	1	发射分集
3	1A	1A	2A	开环空间复用
4	1A	1A	1	闭环空间复用
5	1A	1A	1D	多用户 MIMO
6	1A	1A	1B	基于单层码本的预编码
7	1A	1A	1	使用 DM-RS 的单层发射
8	1A	1A	2B	使用 DM-RS 的双层发射
9	1A	1A	2C	使用 DM-RS 的多层发射

[0062] 下面参考图2说明根据本发明实施例的配置ePDCCH的基站设备。参见图2,图2是示出根据本发明实施例的配置ePDCCH的基站设备的框图。基站设备200包括空白资源粒子确定部分202、ePDCCH位置指示信息确定部分204和承载部分206。

[0063] 空白资源粒子确定部分202用于根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子。

[0064] 例如,通信系统的系统配置信息可以是PDCCH承载的OFDM符号个数。又例如,通信系统的系统配置信息可以是公共参考信号的端口数。具体地,例如,基站设备可以从物理控制格式指示信道(Physical Control Format Indication Channel,PCFICH)获得PDCCH承载的OFDM符号个数。另外,例如,基站设备可以从高层信令获得公共参考信号的端口数。本领域技术人员应当理解,通信系统的系统配置信息不限于上述PDCCH承载的OFDM符号个数或公共参考信号的端口数,还可以是本领域中已知的其它系统配置信息。

[0065] 根据获得的通信系统的系统配置信息,基站设备可以确定在该系统配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子的个数。具体地,例如,根据获得的PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数,基站设备可以通过下面的表2确定与PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数对应的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子的个数。

[0066] 表2:不同系统配置下的每个物理资源块对可供ePDCCH使用的资源粒子个数

资源粒子个数/物理资源块对		PDCCH 承载的 OFDM 符号个数			
		0	1	2	3
[0067] 公共参考信号的端口数	0	144	132	120	108
	1	136	126	114	102
	2	128	120	108	96
	4	120	112	104	92

[0068] 在上述表2中,每个eCCE (enhanced Control Channel Element,增强控制信道单元)中包括36个资源粒子,并且解调参考信号DMRS的端口数为4。如表2所示,例如,如果PDCCH承载的OFDM符号个数为1并且公共参考信号的端口数为4,则该配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子的个数为112。又例如,如果PDCCH承载的OFDM符号个数为3并且公共参考信号的端口数为2,则该配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子的个数为96。再例如,如果PDCCH承载的OFDM符号个数为3并且公共参考信号的端口数为1,则该配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子的个数为102。本领域技术人员应当理解,上述表2仅是例示性的,其根据实际情况可以具有不同的值,例如在解调参考信号DMRS的端口数为2的情况下,上述表2中的数值将有相应的变化。另外,本领域技术人员应当理解,上述表2可以根据系统配置的不同而有相应的变化。

[0069] 另外,根据获得的通信系统的系统配置信息,基站设备还可以确定在该系统配置下的每个物理资源对PRB-pair中的空白资源粒子的个数。物理资源对PRB-pair中的空白资源粒子指的是物理资源对PRB-pair中尚未被其它信令、数据或导频占用的资源粒子。具体地,例如,根据获得的PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数,基站设备可以通过下面的表3确定与PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数对应的每个物理资源对PRB-pair中的空白资源粒子的个数。

[0070] 表3:不同系统配置下的每个物理资源块对中的空白资源粒子个数

空白资源粒子个数/物理资源块对		PDCCH 承载的 OFDM 符号个数			
		0	1	2	3
[0071] 公共参考信号的端口数	0	0	24	12	0
	1	28	18	6	30
	2	20	12	0	24
	4	12	4	32	20

[0072] 在上述表3中,每个eCCE中包括36个资源粒子,并且解调参考信号DMRS的端口数为4。如表3所示,例如,如果PDCCH承载的OFDM符号个数为1并且公共参考信号的端口数为4,则

根据上述表2,该配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子个数为112,由于本示例中每个eCCE中包括36个资源粒子,所以该配置下的物理资源对PRB-pair最多能承载3个eCCE,则剩余的空白资源粒子的个数为 $(112-36 \times 3) = 4$ 。又例如,如果PDCCH承载的OFDM符号个数为3并且公共参考信号的端口数为2,则根据上述表2,该配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子个数为96,由于本示例中每个eCCE中包括36个资源粒子,所以该配置下的物理资源对PRB-pair最多能承载2个eCCE,则剩余的空白资源粒子的个数为 $(96-36 \times 2) = 24$ 。再例如,如果PDCCH承载的OFDM符号个数为3并且公共参考信号的端口数为1,则根据上述表2,该配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子个数为102,由于本示例中每个eCCE中包括36个资源粒子,该配置下的物理资源对PRB-pair最多能承载2个eCCE,则剩余的空白资源粒子的个数为 $(102-36 \times 2) = 30$ 。本领域技术人员应当理解,上述表3仅是例示性的,其根据实际情况可以具有不同的值。例如,当3GPP后续标准中将物理资源块对PRB-pair中承载的eCCE的个数固定为某个数值,或者每个eCCE中所包含的资源粒子的个数固定为36以外的其他数值或者根据某一准则采用动态变化的数值时,则每种配置下剩余的空白资源粒子的个数将会有相应的变化。另外,需要说明的是,本领域技术人员应当能够在本发明公开的精神下对上述表3做出相应的改变。

[0073] ePDCCH位置指示信息确定部分204用于根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息。

[0074] 如上所述,例如,通信系统的系统配置信息可以是PDCCH承载的OFDM符号个数、或公共参考信号的端口数。在本发明的一个实施例中,每个物理资源块对中的eCCE的个数是可以动态设置的。例如,根据获得的通信系统的系统配置信息,基站设备可以确定在该系统配置下的每个物理资源块对PRB-pair中的eCCE的个数。具体地,例如,根据获得的PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数,基站设备可以通过下面的表4确定与PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数对应的每个物理资源块对PRB-pair中的eCCE的个数。

[0075] 表4:不同系统配置下的每个物理资源块对中的eCCE个数

eCCE 个数 /物理资源块对		PDCCH 承载的 OFDM 符号个数			
		0	1	2	3
公共参考信号的 端口数	0	4	3	3	3
	1	3	3	3	2
	2	3	3	3	2
	4	3	3	2	2

[0078] 在上述表4中,每个eCCE中包括36个资源粒子,并且解调参考信号DMRS的端口数为4。如表4所示,例如,如果PDCCH承载的OFDM符号个数为1并且公共参考信号的端口数为4,则

根据上述表2,该配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子个数为112,由于本示例中每个eCCE中包括36个资源粒子,所以该配置下的物理资源块对PRB-pair最多能承载的eCCE的个数为3,以使得剩余的空白资源粒子的个数尽量少。又例如,如果PDCCH承载的OFDM符号个数为3并且公共参考信号的端口数为2,则根据上述表2,该配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子个数为96,由于本示例中每个eCCE中包括36个资源粒子,所以该配置下的物理资源块对PRB-pair最多能承载的eCCE的个数为2,以使得剩余的空白资源粒子的个数尽量少。再例如,如果PDCCH承载的OFDM符号个数为3并且公共参考信号的端口数为1,则根据上述表2,该配置下的每个物理资源块对PRB-pair中可供ePDCCH使用的资源粒子个数为102,由于本示例中每个eCCE中包括36个资源粒子,所以该配置下的物理资源块对PRB-pair最多能承载的eCCE的个数为2,以使得剩余的空白资源粒子的个数尽量少。本领域技术人员应当理解,上述表4仅是例示性的,其根据实际情况可以具有不同的值。另外,需要说明的是,本领域技术人员应当能够在本发明公开的精神下对上述表4做出相应的改变。

[0079] 本申请发明人考虑到上述示例中一个物理资源块对PRB pair中的eCCE的个数会发生变化,所以聚合度的集合也应该在每个子帧中进行相应的变化。一般,聚合度的集合中的每个聚合度可以为物理资源块对PRB-pair中包含的增强控制信道单元eCCE的个数的整倍数,以适合终端设备UE进行合理的盲检测并进一步解码。在基站设备根据获得的通信系统的系统配置信息确定了在该系统配置下的每个物理资源块对PRB-pair中的eCCE的个数之后,基站设备可以根据所确定的每个物理资源块对PRB-pair中的eCCE的个数得到对应的聚合度集合。具体地,例如,根据所确定的每个物理资源块对PRB-pair中的eCCE的个数,基站设备可以通过下面的表5得到对应的聚合度集合。

[0080] 表5:与不同eCCE个数对应的聚合度集合

[0081]

eCCE/物理资源块对	2	3	4
对应的聚合度集合	{1,2,4,8}	{1,3,6,9}	{1,4,8,12}

[0082] 在上述表5中,每个eCCE中包括36个资源粒子,并且解调参考信号DMRS的端口数为4。接着上面的示例,如表5所示,每一种eCCE个数/物理资源块对的对应聚合度集合中所包含的聚合度均为物理资源块对PRB-pair中包含的该eCCE的个数的整倍数,以适合终端设备UE进行合理的盲检测并进一步解码。例如,如果所确定的每个物理资源块对PRB-pair中的eCCE的个数为3(例如对应于PDCCH承载的OFDM符号个数为1并且公共参考信号的端口数为4的系统配置),则该配置下的对应的聚合度集合为{1,3,6,9}。又例如,如果所确定的每个物理资源块对PRB-pair中的eCCE的个数为2(例如对应于PDCCH承载的OFDM符号个数为3并且公共参考信号的端口数为2的系统配置),则该配置下的对应的聚合度集合为{1,2,4,8}。再例如,如果每个物理资源块对PRB-pair中的eCCE的个数为4,则该配置下的对应的聚合度集合为{1,4,8,12}。本领域技术人员应当理解,上述表5仅是例示性的,其根据实际情况可以具有不同的值。另外,需要说明的是,本领域技术人员应当能够在本发明公开的精神下对上述表5做出相应的改变。

[0083] 根据本发明的一个优选实施例,例如,ePDCCH位置指示信息包括终端设备搜索空间的聚合度,以及根据终端设备搜索空间的聚合度和终端设备标识符信息确定ePDCCH在所

述终端设备搜索空间中的起始位置。

[0084] 如上所述,基站设备可以根据通信系统的系统配置信息得到对应的聚合度集合。在得到对应的聚合度集合之后,基站设备可以根据一定的条件从对应的聚合度集合中确定终端设备搜索空间的聚合度。具体地,例如,基站设备可以根据由终端设备测量并反馈给基站设备的信道质量信息从对应的聚合度集合中确定终端设备搜索空间的聚合度。如果信道质量越差,则所确定的聚合度也相应地越高;如果信道质量越好,则所确定的聚合度也相应地越低。又例如,基站设备可以根据控制信令的类别从对应的聚合度集合中确定终端设备搜索空间的聚合度。如果控制信令的重要度越高,则所确定的聚合度也相应地越高;如果控制信令的重要度越低,则所确定的聚合度也相应地越低。本领域技术人员应当理解,基站设备还可以根据由终端设备测量并反馈给基站设备的信道质量信息和控制信令的类别的组合从对应的聚合度集合中确定终端设备搜索空间的聚合度。另外,本领域技术人员应当理解,上述信道信息和控制信令的类别仅是例示性的,基站设备还可以根据其它的条件从对应的聚合度集合中确定终端设备搜索空间的聚合度。

[0085] 接着上面的示例,例如,如果在PDCCH承载的OFDM符号个数为1并且公共参考信号的端口数为4的系统配置下确定的对应的聚合度集合为{1,3,6,9},则基站设备可根据由终端设备测量并反馈给基站设备的信道质量信息和/或控制信令的类别从对应的聚合度集合{1,3,6,9}中确定终端设备搜索空间的聚合度为3。又例如,如果在PDCCH承载的OFDM符号个数为3并且公共参考信号的端口数为2的系统配置下确定的对应的聚合度集合为{1,2,4,8},则基站设备可根据由终端设备测量并反馈给基站设备的信道质量信息和/或控制信令的类别从对应的聚合度集合{1,2,4,8}中确定终端设备搜索空间的聚合度为4。

[0086] 在本发明的另一实施例中,每一配置下的对应的聚合度集合是固定的,例如为{1,2,4,8},本领域的普通技术人员可以了解,基站设备不必再专门根据通信系统的系统配置信息得到对应的聚合度集合,而是基站设备可以直接根据预定的聚合度集合,利用上述方式从预定的聚合度集合中确定终端设备搜索空间的聚合度。

[0087] 在确定了终端设备搜索空间的聚合度之后,基站设备可以根据终端设备搜索空间的聚合度和终端设备标识符信息确定ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的起始位置。终端设备标识符信息例如可以是终端设备的网络临时编码RNTI。本领域技术人员应当理解,上述终端设备的网络临时编码RNTI仅是例示性的,还可以采用终端设备的其它信息作为终端设备标识符信息。另外,关于搜索空间起始位置的计算方法,可以参考PDCCH中的协议TS 36.213的第9.1.1节中关于计算搜索空间起始位置的公式及内容,其具体细节在此不再赘述。

[0088] 根据本发明的又一优选实施例,例如,ePDCCH位置指示信息还包括ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量。

[0089] 具体地,基站设备可以在终端设备搜索空间中,根据资源利用情况,在适当的位置处放置ePDCCH,由此可以确定ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量。例如,如图2所示,ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量为2。

[0090] 承载部分206用于将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。

[0091] 如上所述,ePDCCH位置指示信息可以包括终端设备搜索空间的聚合度和ePDCCH在

终端设备搜索空间中的偏移量。因此,将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧具体可以包括:将终端设备搜索空间的聚合度、和/或ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有聚合度和/或偏移量的附加信令的子帧。

[0092] 如图3所示,ePDCCH-UE_1的位置指示信息映射到了PRB-pair-B中。例如,PRB-pair-B中的附加信令(以黑色圆点表示)可以指示PRB-pair-A中的ePDCCH-UE_1的聚合度(例如在图3中聚合度为3)。另外,PRB-pair-B中的附加信令还可以指示ePDCCH-UE_1在搜索空间中的偏移量(例如在图3中偏移量为2)。

[0093] 为了将ePDCCH位置指示信息承载到空白资源粒子以得到包含承载有ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,可以对ePDCCH位置指示信息进行适当的编码。例如,可以采用二比特编码方式对ePDCCH位置指示信息进行编码。本领域技术人员应当理解,二比特编码方式仅是例示性的,还可以采用其它适当的编码方式对ePDCCH位置指示信息进行编码。另外,因为一个PRB-pair中的空白资源粒子的个数根据系统配置的不同而不同,即可供附加指令使用的空白资源粒子的个数也是变化的。因此,附加信令的大小(即编码方式)根据空白资源粒子的个数的不同而发生相应的变化。

[0094] 具体地,例如可以采用下面的表6对ePDCCH位置指示信息中包含的聚合度进行二比特编码。

[0095] 表6:聚合度的二比特编码表

[0096]

eCCE/物理资源块对	2	3	4
对应聚合度集合	{1,2,4,8}	{1,3,6,9}	{1,4,8,12}
对应聚合度编码	{00,01,10,11}	{00,01,10,11}	{00,01,10,11}

[0097] 在上述表6中,每个eCCE中包括36个资源粒子,并且解调参考信号DMRS的端口数为4。如表6所示,例如,如果聚合度为聚合度集合{1,3,6,9}中的3,则其对应的聚合度编码为01。本领域技术人员应当理解,上述表6仅是例示性的,其根据实际情况可以具有不同的值。另外,本领域技术人员应当理解,上述表6可以根据已有知识预先确定。

[0098] 另外,例如可以采用下面的表7对ePDCCH位置指示信息中包含的ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量进行二比特编码。

[0099] 表7:ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量的二比特编码表

[0100]

ePDCCH 在搜索空间内的偏移量	0	1	2	3
偏移量编码	00	01	10	11

[0101] 在上述表7中,每个eCCE中包括36个资源粒子,并且解调参考信号DMRS的端口数为4。如表7所示,例如,如果ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量为2,则其对应的偏移量编码为10。本领域技术人员应当理解,上述表7仅是例示性的,其根据实际情况可以具有不同的值。另外,本领域技术人员应当理解,上述表7可以根据已有知识预先确定。

[0102] 根据本发明的优选实施例,可以根据空白资源粒子的数目,对附加信令采用不同长度的比特编码。

[0103] 具体地,为了使附加信令中承载的ePDCCH位置指示信息具有更强的健壮性,可以根据空白资源粒子的数目对附加信令采用不同长度的比特编码,从而将对ePDCCH位置指示信息进行编码得到的比特扩展为更多位比特。例如,假设对ePDCCH位置指示信息中包含的聚合度进行编码后得到的比特为2比特,并且对ePDCCH位置指示信息中包含的偏移量进行编码后得到的比特为2比特,即对ePDCCH位置指示信息进行编码后得到的比特为4比特,则可以根据下面的表8或表9对附加信令采用16比特、24比特、32比特或其它比特数目的比特编码,从而将对ePDCCH位置指示信息进行编码后得到的4比特扩展为更多位比特。以这种方式可以提高数据在信道中传输的鲁棒性。一般,扩展的比特位数越多,鲁棒性越强,但是资源占用率也越大。考虑到本发明中每个物理资源块对中剩余的空白资源粒子的个数会发生变化,所以本发明中采用编码比特位数可变的扩展方式。具体地,表8是采用集中映射方式将ePDCCH位置指示信息扩展和映射到PRB-pair中的空白资源粒子的说明表,而表9是采用分布映射方式将ePDCCH位置指示信息扩展和映射到PRB-pair中的空白资源粒子的说明表。稍后将详细描述集中映射方式和分布映射方式。

[0104] 表8

空白资源粒子/ 物理资源块对	4 比特扩展位数	ePDCCH 位置指示信 息映射方式
0	不扩展	不映射
4	8 比特	4 个资源粒子 (1 个物理资源块对)
6	12 比特	6 个资源粒子 (1 个物理资源块对)
12	24 比特	12 个资源粒子 (1 个物理资源块对)
18	32 比特	16 个资源粒子 (1 个物理资源块对)
20	32 比特	16 个资源粒子 (1 个物理资源块对)
24	32 比特	16 个资源粒子 (1 个物理资源块对)
28	32 比特	16 个资源粒子 (1 个物理资源块对)
30	32 比特	16 个资源粒子 (1 个物理资源块对)
32	32 比特	16 个资源粒子 (1 个物理资源块对)

[0105]

[0106] 在上述表8中,每个eCCE中包括36个资源粒子,并且解调参考信号DMRS的端口数为4。本领域技术人员应当理解,上述表8仅是例示性的,其根据实际情况可以具有不同的值。另外,本领域技术人员应当理解,上述表8可以根据已有知识预先确定。

[0107] 表9

[0108]

空白资源粒子/物理资源块对	4 比特扩展位数	ePDCCH 位置指示信息映射方式	每个 PRB 允许承载 UE-ePDCCH 位置指示信息的终端设备个数
0	不扩展	不映射	0
4	16 比特	8 个资源粒子 (2 个物理资源块对)	1
6	24 比特	12 个资源粒子 (2 个物理资源块对)	1
12	32 比特	16 个资源粒子 (4 个物理资源块对)	3
18	32 比特	16 个资源粒子 (4 个物理资源块对)	4
20	32 比特	16 个资源粒子 (4 个物理资源块对)	4
24	32 比特	16 个资源粒子 (4 个物理资源块对)	4
28	32 比特	16 个资源粒子 (4 个物理资源块对)	4
30	32 比特	16 个资源粒子 (4 个物理资源块对)	4
32	32 比特	16 个资源粒子 (4 个物理资源块对)	4

[0109] 在上述表9中,每个eCCE中包括36个资源粒子,并且解调参考信号DMRS的端口数为4。本领域技术人员应当理解,上述表9仅是例示性的,其根据实际情况可以具有不同的值。另外,本领域技术人员应当理解,上述表9可以根据已有知识预先确定。

[0110] 根据本发明的优选实施例,可以根据所述空白资源粒子的数目,采用集中映射方式将附加信令集中地放置到一个或多个连续的资源块对PRB-pair中,或者采用分布映射方式将附加信令分布地放置到多个资源块对PRB-pair中。

[0111] 下面将参考图4A和表8来说明承载ePDCCH位置指示信息的附加信令的集中映射方式的示意图。图4A是示出承载ePDCCH位置指示信息的附加信令的集中映射方式的示意图。表8是采用集中映射方式将ePDCCH位置指示信息扩展和映射到PRB-pair中的空白资源粒子的说明表。

[0112] 在PRB-pair中的空白资源粒子的个数大于附加信令所需的资源粒子的个数的情况下,可以采用集中映射方式将附加信令集中地放置在一个PRB-pair中。如表8所示,例如,PRB-pair中的空白资源粒子的个数为18,而附加信令所需的资源粒子的个数为16,因此如图4A所示,可以采用集中映射方式将承载ePDCCH-UE₈位置指示信息的附加信令放置到一个PRB-pair-A中。需要注意的是,这里所说的集中映射方式并不是一个绝对的概念,只要是尽可能的将附加信令集中地放置到一个或多个连续的物理资源块对中的映射方式均可称为集中映射方式。例如,根据实际需求,可以尽量将ePDCCH位置指示信息扩展为较多的比特位数以提高鲁棒性。在表8中也可以将空白资源粒子数为4的配置中的扩展位数设定为16比特。这样的话一个物理资源块对的空白RE只能承载8比特,则至少需要两个物理资源块对才能承载扩展后的ePDCCH位置指示信息。在这种情况下,可以将该附加信令放置到连续的两个资源块对PRB-pair中,这样的映射方式即为相对于为了获得分集增益的分布映射方式的集中映射方式。

[0113] 分布映射方式指的是如下映射方式:即使在PRB-pair中的空白资源粒子的个数大于附加信令所需的资料粒子的个数的情况下,也将该附加信令进行拆分,并且分布地放置在不同的PRB-pair中,以获得频率分集增益。如表9所示,例如,PRB-pair中的空白资源粒子的个数为18,而附加信令所需的资源粒子的个数为16,因此如图4B所示,可以将终端设备1的附加信令拆分为4个部分,并将拆分后的4个部分分别放置到PRB-pair-A、PRB-pair-B、PRB-pair-C和PRB-pair-D这4个PRB-pair中。类似地,也可以将终端设备2至终端设备4的附加信令分别拆分为4个部分,并将拆分后的4个部分也分别放置到PRB-pair-A、PRB-pair-B、PRB-pair-C和PRB-pair-D这4个PRB-pair中。因此,在一个PRB-pair中将承载终端设备1至终端设备4的附加信令中的一部分。在表9中,限定了一个信令空间中最多允许承载4个终端设备的ePDCCH位置指示信息附加信令,因此终端设备最多只需要检测4次。分布式映射虽然略微增加了复杂度,但是获得了频率分集增益。

[0114] 根据本发明的优选实施例,根据终端设备标识符信息,按照以下映射方式中的任一种对终端设备和资源块对PRB-pair进行映射:一个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,一个终端设备对应多个资源块对PRB-pair,多个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,或多个终端设备对应多个资源块对PRB-pair。

[0115] 下面结合图5说明对终端设备和资源块对PRB-pair进行映射的映射方式。图5是示出对终端设备和资源块对PRB-pair进行映射的映射方式的示意图。

[0116] 在本发明中,终端设备与其ePDCCH位置指示信息附加信令的放置PRB-pair直接的映射关系仅仅与终端设备标识符信息有关。但允许出现以下四种情况:1)如图5(a)所示,一个终端设备对应一个PRB-pair;2)如图5(b)所示,一个终端设备对应多个PRB-pair;3)如图

5(c)所示,多个终端设备对应一个PRB-pair;以及4)如图5(d)所示,多个UE对应多个PRB-pair。

[0117] 如表8、表9和图4B所示,如果一个映射得到的PRB-pair空间中包括了多个终端设备,则当前终端设备需要在ePDCCH位置指示信令空间中进行若干次盲检测来获得最终结果。

[0118] 关于终端设备到PRB-pair的具体映射规则,可根据实际需求来灵活设定。例如,假设终端设备标识符信息为:UE1,UE2,UE3……;ePDCCH信令空间中PRB-pair的编号为PRB1,PRB2,PRB3……,则终端设备标识符信息与PRB-pair的编号值之间的映射关系可如表10或者表11或者表12所示。

[0119] 表10:终端设备标识符信息与PRB-pair的映射关系1

[0120]	终端设备标识符	UE1	UE2	UE3
[0121]	信息				
	PRB 编号	PRB1	PRB2	PRB3

[0122] 表11:终端设备标识符信息与PRB-pair的映射关系2

[0123]	终端设备标识符 信息	UE1	UE2	UE3
	PRB 编号	PRB1, PRB2	PRB3, PRB4	PRB5, PRB6

[0124] 表12:终端设备标识符信息与PRB-pair的映射关系3

[0125]	终端设备 标识符信 息	UE1	UE2	UE3
	PRB 编号	PRB1, PRB2, PRB3, PRB4	PRB1, PRB2, PRB3, PRB4	PRB1, PRB2, PRB3, PRB4

[0126] 本领域技术人员应当理解,上述表10至表12仅是例示性的,其根据实际情况可以具有不同的值。另外,本领域技术人员应当理解,上述表10至表12可以根据已有知识预先确定。

[0127] 在一个PRB-pair中,附加信令占用的空白资源粒子的位置和eCCE的位置,以简单易操作为基本原则,且基站设备和终端设备应达成一致。例如,如图6所示,可将一个PRB-

pair中的空白资源粒子集中放置在该PRB-pair的最前面。另外,如图6所示,在PRB-pair中,可以按照先频域(如图6中的水平轴所示的)后时域(如图6中的垂直轴所示的)的顺序来放置附加信令。

[0128] 根据本发明的优选实施例,当同一资源块对PRB-pair中映射有多个终端设备时,采用终端设备标识符信息进行加扰以在同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

[0129] 如果在同一个信令空间中,存在多个终端设备的ePDCCH位置指示信息附加信令,则不同终端设备的附加信令之间通过使用终端设备标识符信息进行加扰来区分。在这种情况下,终端设备需要进行若干次检测来获得自己的ePDCCH位置指示信息附加信令。如以上的表9所示,限定了一个信令空间中最多允许承载4个UE的ePDCCH位置指示信息附加信令,因此终端设备最多需要检测4次来获得自己的ePDCCH位置指示信息附加信令。

[0130] 下面参考图7来说明承载ePDCCH位置指示信息的附加信令的编码及映射过程。图7是示出承载ePDCCH位置指示信息的附加信令的编码及映射过程的示意图。

[0131] 如上所述,基站设备可以根据表8或者表9确定当前系统配置下的终端设备的ePDCCH位置指示信息的承载及映射方式。然后,如图7所示,基站设备可以根据终端设备标识符信息计算当前系统配置下承载该终端设备的ePDCCH位置指示信息的PRB-pair位置,并将比特经过QPSK调制后,依次放置在对应的PRB-pair中。

[0132] 根据本实施例,通过对ePDCCH中的空白资源粒子的充分利用,在空白资源粒子中增加新的信令,可以减少终端设备侧进行盲检测的次数,从而降低终端设备侧的运算复杂度。

[0133] 下面参考图8说明根据本发明实施例的配置ePDCCH的方法。图8是示出根据本发明实施例的配置ePDCCH的方法的流程图。

[0134] 该方法从步骤800开始。在步骤802中,根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子。接着,在步骤804中,根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息。接着,在步骤806中,将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包括承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。最后,该方法在步骤808处结束。

[0135] 根据本发明实施例的配置ePDCCH的方法是与根据本发明实施例的配置ePDCCH的基站设备200相对应的方法,因此其具体细节在此不再赘述。

[0136] 下面结合图9说明根据本发明实施例的检测ePDCCH的终端设备。图9是示出根据本发明实施例的检测ePDCCH的终端设备的框图。如图9所示,检测ePDCCH的终端设备900包括解调部分902和检测部分904。

[0137] 解调部分902用于从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的。

[0138] 终端设备从基站设备接收数据。终端设备通过解调PCFICH(物理控制格式指示信

道)来确定PDCCH占用的OFDM符号个数。另外,终端设备从高层信令获得系统公共参考信号的端口数以及解调参考信号DMRS的端口数,或者在已知DMRS端口数的情况下终端设备仅获得系统公共参考信号的端口数。

[0139] 终端设备根据上述表3确定当前系统配置下,一个PRB-pair中的空白资源粒子的个数。另外,终端设备根据上述表5得到终端设备本身对应的聚合度集合。另外,终端设备根据上述表8或表9确定当前系统配置下,ePDCCH位置指示信息的映射方式。

[0140] 根据本发明的优选实施例,可以根据终端设备标识符信息,确定ePDCCH位置指示信息被放置的资源块对PRB-pair。具体地,例如,终端设备可以通过上述表10、表11或表12,根据终端设备标识符信息以及当前ePDCCH位置指示信息映射方式,得到当前系统配置下承载终端设备的ePDCCH位置指示信息的PRB-pair位置。

[0141] 终端设备在相应的PRB-pair中,按照一定的顺序,例如按照图6所示的先频域后时域的顺序,在附加信令的位置上,对终端设备的ePDCCH位置指示信息进行解调。

[0142] 根据本发明的优选实施例,ePDCCH位置指示信息可以包括终端设备搜索空间的聚合度。根据本发明的优选实施例,ePDCCH位置指示信息还可以包括ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量。在对终端设备的ePDCCH位置指示信息进行解调后,可以通过上述表6和表7得到终端设备的聚合度以及ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量。

[0143] 根据本发明的优选实施例,可以根据终端设备搜索空间的聚合度和终端设备标识符信息确定ePDCCH在终端设备搜索空间中的起始位置。关于搜索空间起始位置的计算方法,可以参考PDCCH中的协议TS 36.213的第9.1.1节中关于计算搜索空间起始位置的公式及内容,其具体细节在此不再赘述。在确定出ePDCCH搜索空间起始位置之后,可以结合ePDCCH在终端设备搜索空间中的偏移量,得到ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置。在得到ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置之后,可以根据ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置对承载ePDCCH位置指示信息的附加信令进行解调,从而得到ePDCCH位置指示信息。本领域技术人员应当理解,上述偏移量不是必须的,即也可以通过仅根据ePDCCH搜索空间起始位置依次对起始位置后的可能位置进行盲检,来对承载ePDCCH位置指示信息的附加信令进行解调。

[0144] 根据本发明的优选实施例,当同一资源块对PRB-pair中存在多个终端设备的ePDCCH位置指示信息时,采用终端设备标识符信息进行解扰并进行CRC校验,以在同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

[0145] 检测部分904用于根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

[0146] 根据本实施例,由于终端设备可以从ePDCCH中的空白资源粒子中所增加的新的信令中解调得到ePDCCH位置指示信息,并且根据解调得到的ePDCCH位置指示信息在终端设备搜索空间中检测ePDCCH,所以可以减少终端设备侧进行盲检测的次数,从而降低终端设备侧的运算复杂度。

[0147] 下面参考图10来说明根据本发明实施例的检测ePDCCH的方法。图10是示出根据本发明实施例的检测ePDCCH的方法的流程图。

[0148] 该方法从步骤1000开始。在步骤1002,从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且从子帧中解调得到ePDCCH位置指示信息,其中,ePDCCH位置

指示信息用于指示ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的。接着,在步骤1004,根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在终端设备搜索空间中检测ePDCCH。该方法在步骤1006处结束。

[0149] 根据本发明实施例的检测ePDCCH的方法是与根据本发明实施例的检测ePDCCH的终端设备相对应的方法,因此其具体细节在此不再赘述。

[0150] 下面参考图11说明根据本发明实施例的通信系统。图11是示出根据本发明实施例的通信系统的框图。

[0151] 如图11所示,通信系统1100包括彼此进行无线通信的基站设备200和终端设备900。基站设备200包括:空白资源粒子确定部分202,用于根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;ePDCCH位置指示信息确定部分204,用于根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及承载部分206,用于将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。终端设备900包括:解调部分902,用于从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及检测部分904,用于根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

[0152] 此外,本公开提供的技术可配置如下:

[0153] 方案1.一种配置增强物理下行控制信道ePDCCH的基站设备,包括:

[0154] 空白资源粒子确定部分,用于根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;

[0155] ePDCCH位置指示信息确定部分,用于根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及

[0156] 承载部分,用于将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。

[0157] 方案2.根据方案1所述的基站设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息包括所述终端设备搜索空间的聚合度,以及根据所述终端设备搜索空间的聚合度和所述终端设备标识符信息确定所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的起始位置。

[0158] 方案3.根据方案2所述的基站设备,其中,所述聚合度为所述物理资源块对PRB-pair中包含的增强控制信道单元eCCE的个数的整倍数。

[0159] 方案4.根据方案2所示的基站设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息还包括所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的偏移量。

[0160] 方案5.根据方案1-4中任一项所述的基站设备,其中,所述承载部分根据所述空白资源粒子的数目,采用集中映射方式将所述附加信令集中地放置到一个或多个连续的资源

块对PRB-pair中,或者采用分布映射方式将所述附加信令分布地放置到多个资源块对PRB-pair中。

[0161] 方案6.根据方案1-4中任一项所述的基站设备,其中,所述承载部分根据所述空白资源粒子的数目,对所述附加信令采用不同长度的比特编码。

[0162] 方案7.根据方案1-4中任一项所述的基站设备,其中,所述承载部分根据所述终端设备标识符信息,按照以下映射方式中的任一种对所述终端设备和所述资源块对PRB-pair进行映射:一个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,一个终端设备对应多个资源块对PRB-pair,多个终端设备对应一个资源块对PRB-pair,或多个终端设备对应多个资源块对PRB-pair。

[0163] 方案8.根据方案7所述的基站设备,其中,当同一资源块对PRB-pair中映射有多个终端设备时,采用所述终端设备标识符信息进行加扰以在所述同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

[0164] 方案9.根据方案1-4中任一项所述的基站设备,其中,所述通信系统的系统配置信息包括:物理下行控制信道PDCCH承载的OFDM符号个数和公共参考信号的端口数。

[0165] 方案10.一种配置增强物理下行控制信道ePDCCH的方法,包括:

[0166] 根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;

[0167] 根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及

[0168] 将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备。

[0169] 方案11.一种检测增强物理下行控制信道ePDCCH的终端设备,包括:

[0170] 解调部分,用于从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及

[0171] 检测部分,根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

[0172] 方案12.根据方案11所述的终端设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息包括所述终端设备搜索空间的聚合度,以及根据所述终端设备搜索空间的聚合度和终端设备标识符信息确定所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的起始位置。

[0173] 方案13.根据方案12所述的终端设备,其中,所述聚合度为所述物理资源块对PRB-pair中包含的增强控制信道单元eCCE的个数的整倍数。

[0174] 方案14.根据方案12所示的终端设备,其中,所述ePDCCH位置指示信息还包括所述ePDCCH在所述终端设备搜索空间中的偏移量。

[0175] 方案15.根据方案11-14中任一项所述的终端设备,其中,所述解调部分根据终端设备标识符信息,确定所述ePDCCH位置指示信息被放置的资源块对PRB-pair。

[0176] 方案16.根据方案15所述的终端设备,其中,当同一资源块对PRB-pair中存在多个

终端设备的ePDCCH位置指示信息时,采用所述终端设备标识符信息进行解扰并进行CRC校验,以在所述同一资源块对PRB-pair中区分不同终端设备的ePDCCH位置指示信息。

[0177] 方案17.一种检测增强物理下行控制信道ePDCCH的方法,包括:

[0178] 从基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及

[0179] 根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

[0180] 方案18.一种通信系统,包括:

[0181] 基站设备,其包括:

[0182] 空白资源粒子确定部分,用于根据通信系统的系统配置信息,确定物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子;

[0183] ePDCCH位置指示信息确定部分,用于根据所述通信系统的系统配置信息、终端设备标识符信息和信道质量信息,确定用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置的ePDCCH位置指示信息;以及

[0184] 承载部分,用于将所述ePDCCH位置指示信息承载到所述空白资源粒子以得到包含承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且将所述子帧发送到终端设备,以及

[0185] 终端设备,其包括:

[0186] 解调部分,用于从所述基站设备接收包含承载有ePDCCH位置指示信息的附加信令的子帧,并且从所述子帧中解调得到所述ePDCCH位置指示信息,其中,所述ePDCCH位置指示信息用于指示所述ePDCCH在终端设备搜索空间中的位置,并且承载有所述ePDCCH位置指示信息的附加信令是基于将所述ePDCCH位置指示信息承载到物理资源块对PRB-pair中未使用的空白资源粒子得到的;以及

[0187] 检测部分,根据解调得到的ePDCCH位置指示信息,在所述终端设备搜索空间中检测所述ePDCCH。

[0188] 对于所属技术领域的普通技术人员来说,在不偏离本发明范围和精神的情况下,显然可以作出许多修改和变型。对实施例的选择和说明,是为了最好地解释本发明的原理和实际应用,使所属技术领域的普通技术人员能够明了,本发明可以有适合所要的特定用途的具有各种改变的各种实施方式。

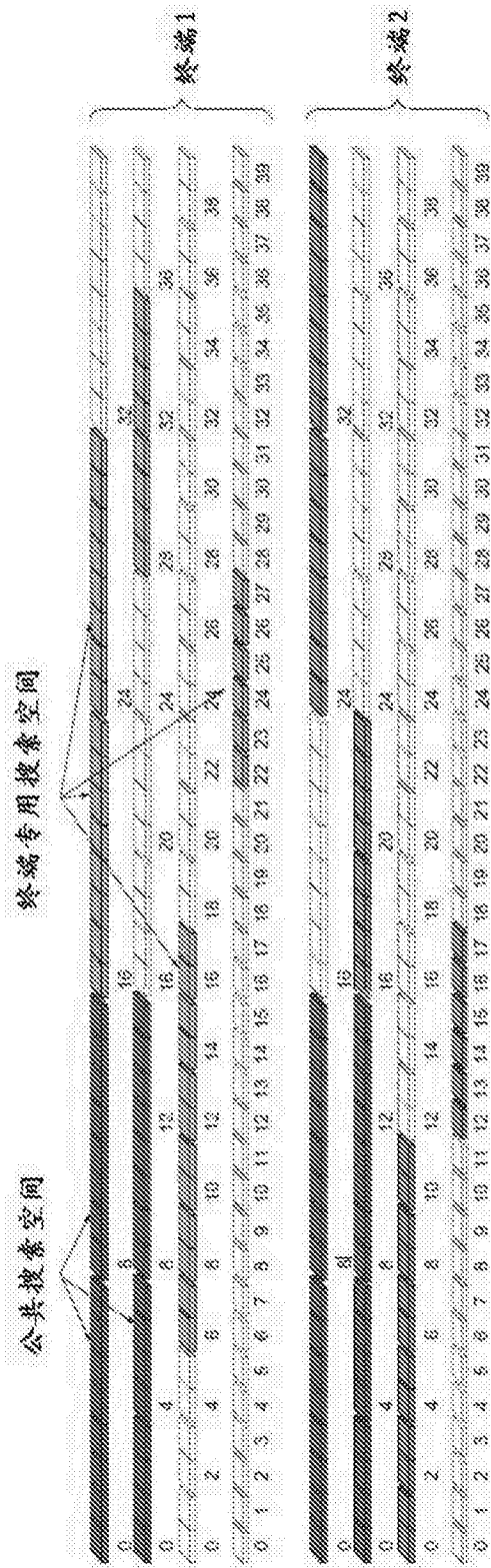


图1

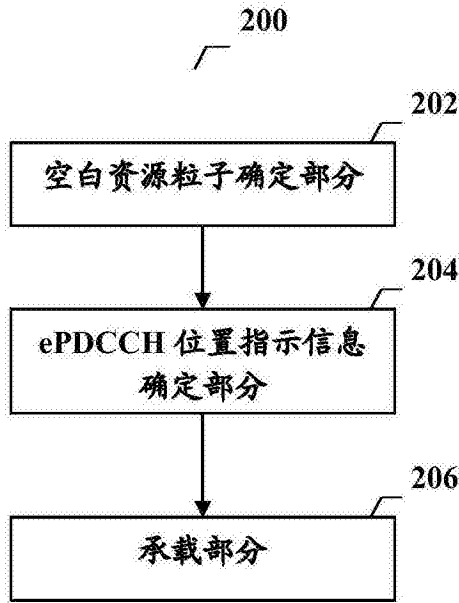


图2

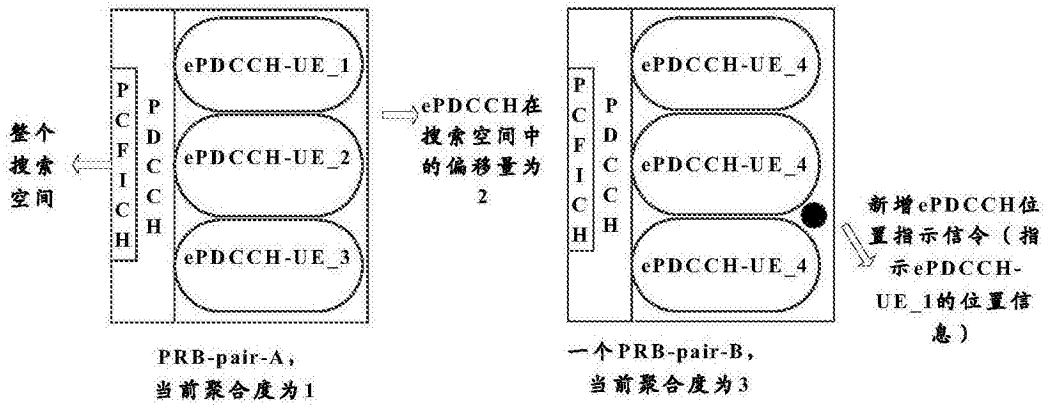


图3

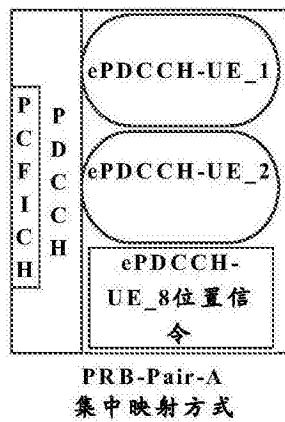
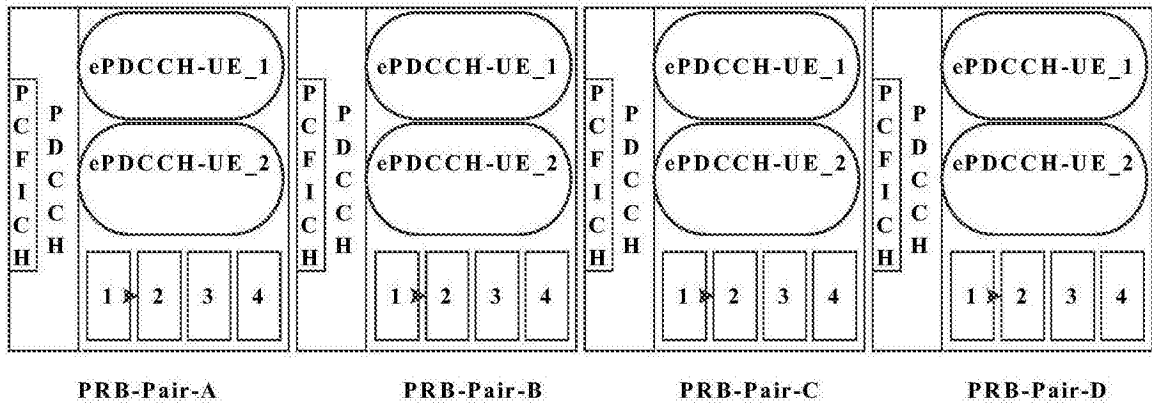


图4A



分布映射方式，一个附加信令空间内承载4个终端设备的信息

图4B

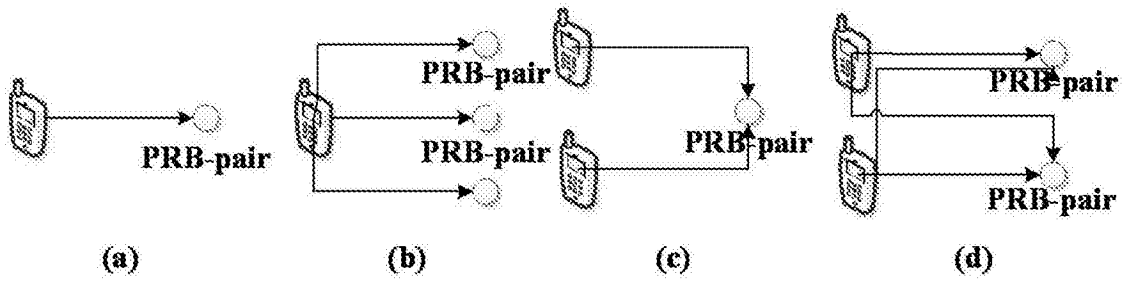


图5

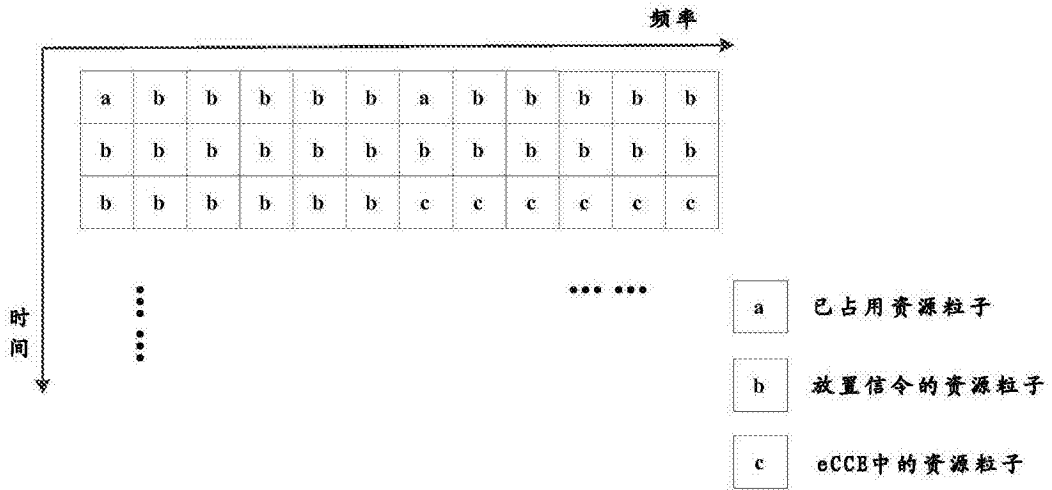


图6

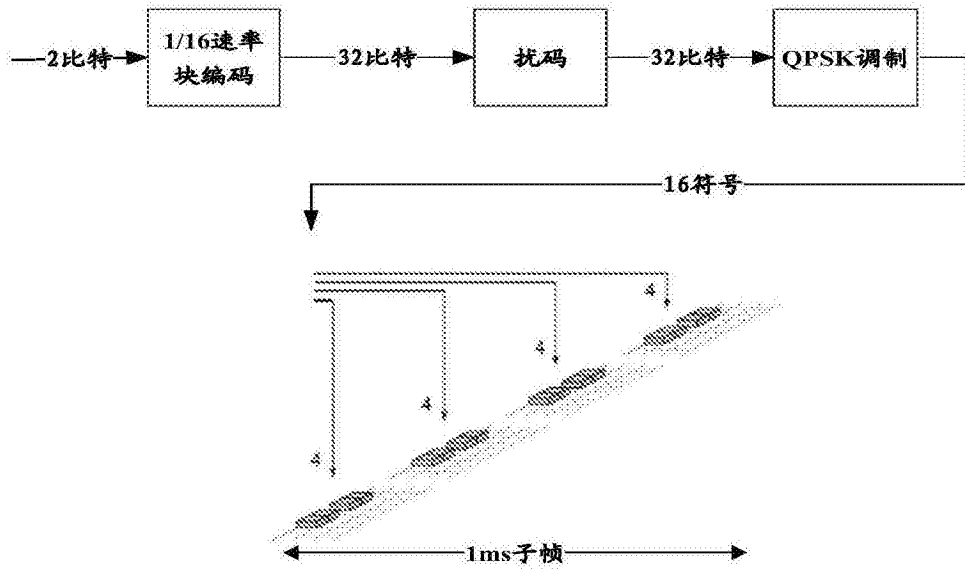


图7

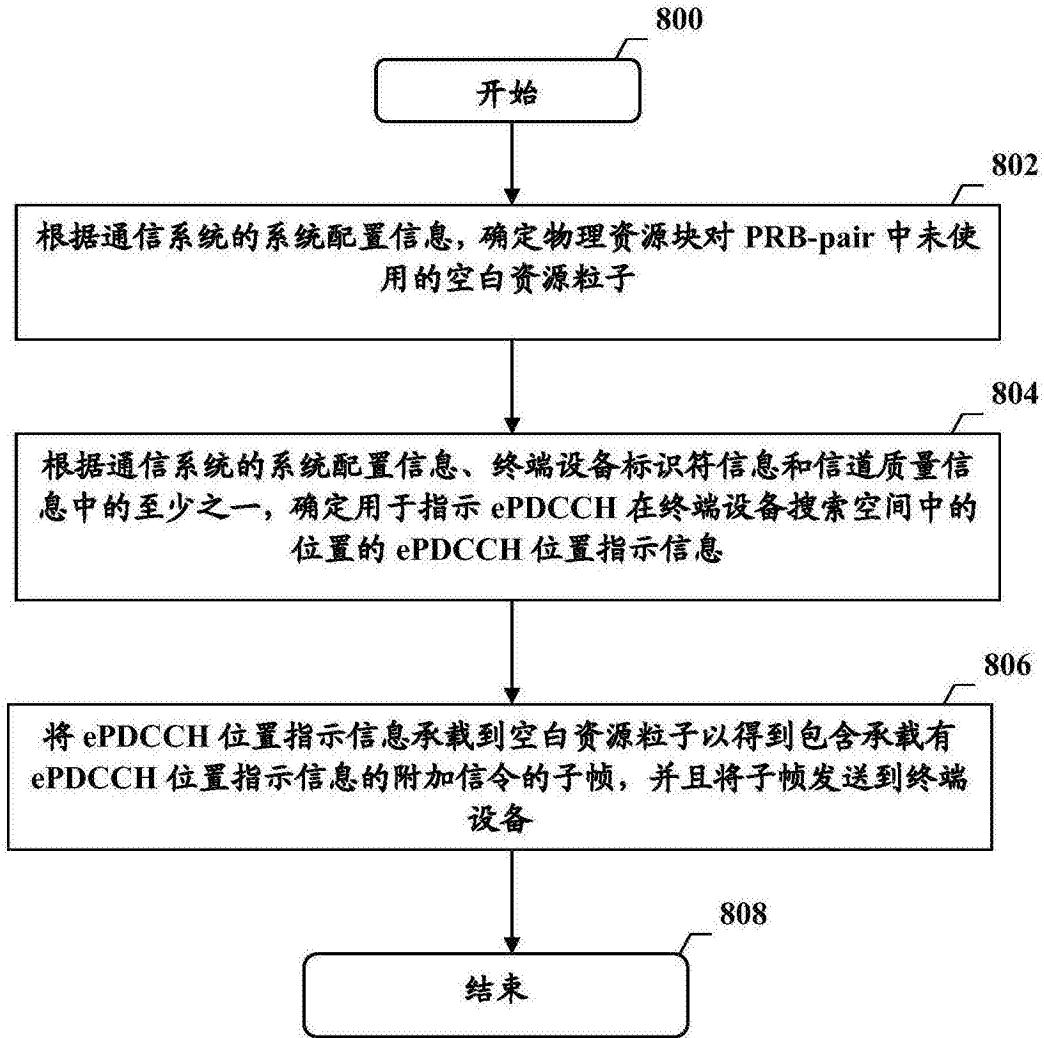


图8

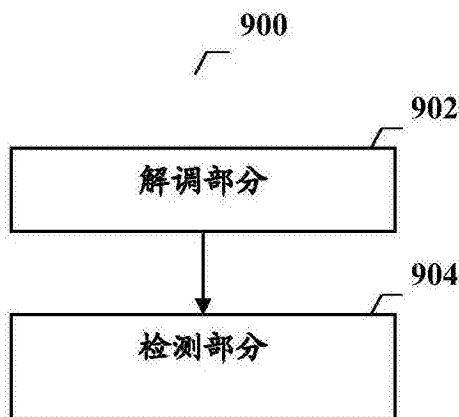


图9

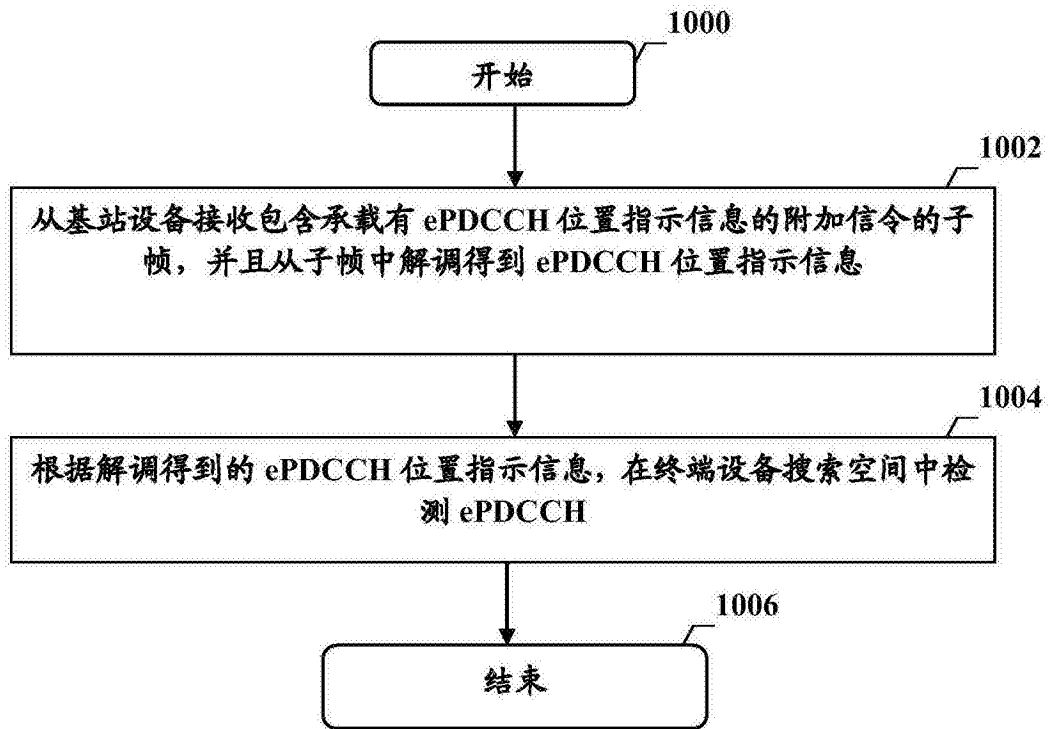


图10

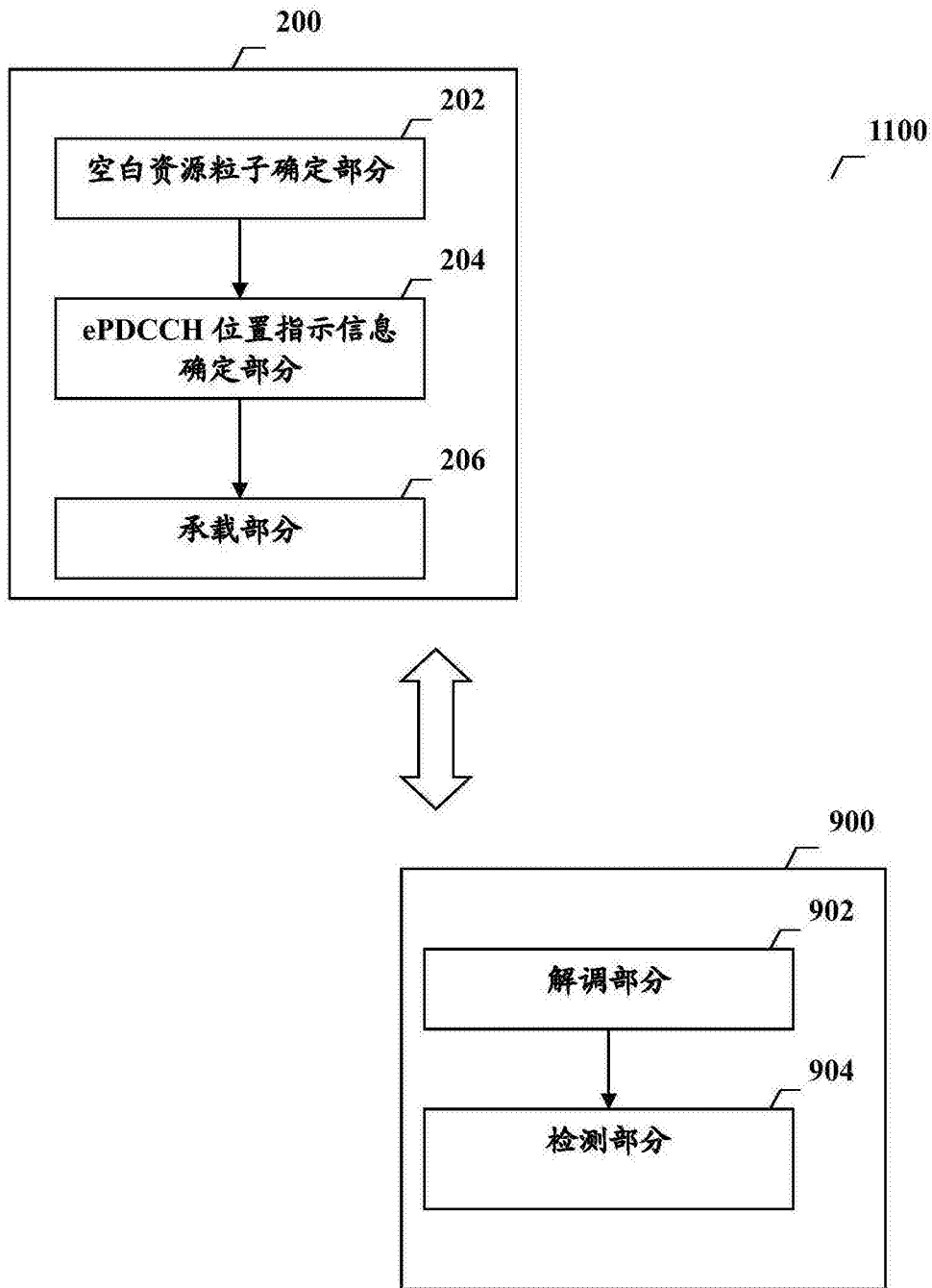


图11