(19)国家知识产权局

(12)发明专利申请

(10)申请公布号 CN 118945817 A
(43)申请公布日 2024.11.12

(21)申请号 202411062507.X

(22)申请日 2020.10.21

(66)本国优先权数据
202010774107.7 2020.08.04 CN

(62)分案原申请数据
202011135419.X 2020.10.21

(71)申请人 北京三星通信技术研究有限公司
地址 100028 北京市朝阳区太阳宫中路12A太阳宫大厦18层
申请人 三星电子株式会社

(72)发明人 吴敏 孙霏菲

(74)专利代理机构 北京市柳沈律师事务所 11105
专利代理师 贾洪菠

(51)Int.Cl.
H04W 68/00(2009.01)
H04W 52/02(2009.01)

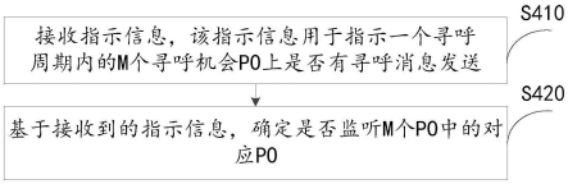
权利要求书2页 说明书32页 附图14页

(54)发明名称

由用户终端执行的方法、由基站执行的方法、终端及基站

(57)摘要

本公开提供了一种由用户终端UE执行的方法、由基站执行的方法、终端和基站。该由用户终端UE执行的方法包括:接收寻呼提前指示PEI的配置,所述配置包括关于寻呼时机PO的数量的信息;基于所述配置,接收具有由PEI-无线电网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中,所述DCI包括与所述PEI相关联的指示字段;以及基于所述指示字段中所述UE所属的UE子组对应的比特,确定是否监听与所述比特相对应的PO。



CN 118945817 A

1.一种由通信系统中的用户设备UE执行的方法,所述方法包括:

接收寻呼提前指示PEI的配置,所述配置包括关于寻呼时机PO的数量的信息;

基于所述配置,接收具有由PEI-无线电网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中,所述DCI包括与所述PEI相关联的指示字段;以及

基于所述指示字段中所述UE所属的UE子组对应的比特,确定是否监听与所述比特相对应的PO。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,所述UE所属的UE子组是N个UE子组之一,所述N个UE子组对应于与所述PEI相关联的UE。

3.根据权利要求2所述的方法,其中,所述指示字段中的比特的数量是M×N,

其中,M是所述PO的数量,以及

其中,所述指示字段中的每个比特指示一个PO的一个UE子组。

4.根据权利要求1所述的方法,其中,在与所述PO对应的比特的值为1的情况下,监听所述PO;在与所述PO对应的比特的值为0的情况下,不监听所述PO。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,监听所述DCI的时间位置基于距离与所述PO当中的第一个PO相关联的起始位置的时间间隔确定。

6.根据权利要求1所述的方法,其中,所述指示字段包括M个N比特的段,

其中,M是PO的数量,并且N是一个PO的UE子组的数量。

7.一种通信系统中的用户设备UE,所述UE包括:

收发器;以及

控制器,与所述收发器耦合,并且被配置为:

接收寻呼提前指示PEI的配置,所述配置包括关于寻呼时机PO的数量的信息;

基于所述配置,接收具有由PEI-无线电网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中,所述DCI包括与所述PEI相关联的指示字段;以及

基于所述指示字段中所述UE所属的UE子组对应的比特,确定是否监听与所述比特相对应的PO。

8.根据权利要求7所述的UE,其中,所述UE所属的UE子组是N个UE子组之一,所述N个UE子组对应于与所述PEI相关联的UE。

9.根据权利要求8所述的UE,其中,所述指示字段中的比特的数量是M×N,

其中,M是所述PO的数量,以及

其中,所述指示字段中的每个比特指示一个PO的一个UE子组。

10.根据权利要求7所述的UE,其中,其中,在与所述PO对应的比特的值为1的情况下,监听所述PO;在与所述PO对应的比特的值为0的情况下,不监听所述PO。

11.根据权利要求7所述的UE,其中,监听所述DCI的时间位置基于距离与所述PO当中的第一个PO相关联的起始位置的时间间隔确定。

12.根据权利要7所述的UE,其中,所述指示字段包括M个N比特的段,

其中,M是PO的数量,并且N是一个PO的UE子组的数量。

13.一种由通信系统中的基站执行的方法,所述方法包括:

向用户设备UE发送寻呼提前指示PEI的配置,所述配置包括关于寻呼时机PO的数量的信息;

向所述UE发送具有由PEI-无线电网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中,所述DCI包括与所述PEI相关联的指示字段;

其中,所述指示字段中所述UE所属的UE子组对应的比特用于指示与所述比特相对应的PO是否与监听相关联。

14.根据权利要求13所述的方法,其中,所述UE所属的UE子组是N个UE子组之一,所述N个UE子组对应于与所述PEI相关联的UE。

15.根据权利要求14所述的方法,其中,所述指示字段中的比特的数量是M×N,

其中,M是所述PO的数量,以及

其中,所述指示字段中的每个比特指示一个PO的一个UE子组。

16.根据权利要求13所述的方法,其中,在与所述PO对应的比特的值为1的情况下,所述PO与所述监听相关联;在与所述PO对应的比特的值为0的情况下,所述PO不与所述监听相关联。

17.根据权利要求13所述的方法,其中,传输所述DCI的时间位置基于距离与所述PO当中的第一个PO相关联的起始位置的时间间隔。

18.根据权利要求13所述的方法,其中,所述指示字段包括M个N比特的段,

其中,M是PO的数量,并且N是一个PO的UE子组的数量。

19.一种通信系统中的基站,所述基站包括:

收发器;以及

控制器,与所述收发器耦合,并且被配置为:

向用户设备UE发送寻呼提前指示PEI的配置,所述配置包括关于寻呼时机PO的数量的信息;

向所述UE发送具有由PEI-无线电网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中,所述DCI包括与所述PEI相关联的指示字段;

其中,所述指示字段中所述UE所属的UE子组对应的比特用于指示与所述比特相对应的PO是否与监听相关联。

20.根据权利要求19所述的基站,其中,所述UE所属的UE子组是N个UE子组之一,所述N个UE子组对应于与所述PEI相关联的UE。

21.根据权利要求20所述的基站,其中,所述指示字段中的比特的数量是M×N,

其中,M是所述PO的数量,以及

其中,所述指示字段中的每个比特指示一个PO的一个UE子组。

22.根据权利要求19所述的基站,其中,在与所述PO对应的比特的值为1的情况下,所述PO与所述监听相关联;在与所述PO对应的比特的值为0的情况下,所述PO不与所述监听相关联。

23.根据权利要求19所述的基站,其中,传输所述DCI的时间位置基于距离与所述PO当中的第一个PO相关联的起始位置的时间间隔。

24.根据权利要求19所述的基站,其中,所述指示字段包括M个N比特的段,

其中,M是PO的数量,并且N是一个PO的UE子组的数量。

由用户终端执行的方法、由基站执行的方法、终端及基站

[0001] 本申请是申请日为2020年10月21日、申请号为:202011135419.X、发明名称为“由用户终端执行的方法、由基站执行的方法、终端及基站”的发明专利申请的分案申请。

技术领域

[0002] 本公开涉及无线通信技术领域,更具体的说,涉及用户终端UE执行的方法、由基站执行的方法、终端和基站。

背景技术

[0003] 为了满足自4G通信系统的部署以来增加的对无线数据通信业务的需求,已经努力开发改进的5G或准5G通信系统。因此,5G或准5G通信系统也被称为“超4G网络”或“后LTE系统”。

[0004] 5G通信系统是在更高频率(毫米波,mmWave)频带,例如60GHz频带,中实施的,以实现更高的数据速率。为了减少无线电波的传播损耗并增加传输距离,在5G通信系统中讨论波束成形、大规模多输入多输出(MIMO)、全维MIMO(FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束成形、大规模天线技术。

[0005] 此外,在5G通信系统中,基于先进的小小区、云无线接入网(RAN)、超密集网络、设备到设备(D2D)通信、无线回程、移动网络、协作通信、协作多点(CoMP)、接收端干扰消除等,正在进行对系统网络改进的开发。

[0006] 在5G系统中,已经开发作为高级编码调制(ACM)的混合FSK和QAM调制(FQAM)和滑动窗口叠加编码(SWSC)、以及作为高级接入技术的滤波器组多载波(FBMC)、非正交多址(NOMA)和稀疏码多址(SCMA)。

发明内容

[0007] 技术问题

[0008] 需要一种由用户终端UE执行的方法、由基站执行的方法、终端和基站。

[0009] 技术方案

[0010] 根据本公开的一方面,提供了一种由用户终端UE执行的方法,包括:接收指示信息,所述指示信息用于指示一个寻呼周期内的M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,M>1;基于接收到的所述指示信息,确定是否监听所述M个PO中的对应PO。

[0011] 根据本公开的一方面,提供了一种由基站执行的方法,包括:发送指示信息,所述指示信息用于指示一个寻呼周期内的M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,M>1。

[0012] 根据本公开的一方面,提供了一种由通信系统中的用户设备UE执行的方法,所述方法包括:接收寻呼提前指示PEI的配置,所述配置包括关于寻呼时机PO的数量的信息;基于所述配置,接收具有由PEI-无线电网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中,所述DCI包括与所述PEI相关联的指示字段;以及基于所述指示字段中所述UE所属的UE子组对应的比特,确定是否监听与所述比特相对应的PO。

[0013] 根据本公开的一方面,提供了一种通信系统中的用户设备UE,所述UE包括:收发器;以及控制器,与所述收发器耦合,并且被配置为:接收寻呼提前指示PEI的配置,所述配置包括关于寻呼时机PO的数量的信息;基于所述配置,接收具有由PEI-无线电网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中,所述DCI包括与所述PEI相关联的指示字段;以及基于所述指示字段中所述UE所属的UE子组对应的比特,确定是否监听与所述比特相对应的PO。

[0014] 根据本公开的一方面,提供了一种由通信系统中的基站执行的方法,所述方法包括:向用户设备UE发送寻呼提前指示PEI的配置,所述配置包括关于寻呼时机PO的数量的信息;向所述UE发送具有由PEI-无线电网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中,所述DCI包括与所述PEI相关联的指示字段;其中,所述指示字段中所述UE所属的UE子组对应的比特用于指示与所述比特相对应的PO是否与监听相关联。

[0015] 根据本公开的一方面,提供了一种通信系统中的基站,所述基站包括:收发器;以及控制器,与所述收发器耦合,并且被配置为:向用户设备UE发送寻呼提前指示PEI的配置,所述配置包括关于寻呼时机PO的数量的信息;向所述UE发送具有由PEI-无线电网络临时标识符RNTI加扰的循环冗余校验CRC的下行链路控制信息DCI,其中,所述DCI包括与所述PEI相关联的指示字段;其中,所述指示字段中所述UE所属的UE子组对应的比特用于指示与所述比特相对应的PO是否与监听相关联。

[0016] 根据本公开的另一方面,提供了一种终端,该终端包括:收发器,被配置为与外部发送和接收信号;以及处理器,被配置为控制该收发器执行上述由终端执行的任一项该的方法。

[0017] 根据本公开的另一方面,提供了一种基站,该基站包括:收发器,被配置为与外部发送和接收信号;以及处理器,被配置为控制该收发器执行上述基站执行的任一项该的方法。

[0018] 根据本公开的另一方面,提供了一种非瞬时性计算机可读记录介质,其上已存储用于被计算机运行时执行如上述任一方法的程序。

[0019] 有益效果

[0020] 本公开提供了一种由用户终端UE执行的方法、由基站执行的方法、终端和基站,通过由用户终端UE接收指示信息,该指示信息用于指示一个寻呼周期内的M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,M>1,并且用户终端UE基于接收到的所述指示信息,确定是否监听M个PO中的对应PO,使得基站能够通过向用户终端发送指示信息来提前向UE指示M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,从而使得UE无需监听对应的PO,以进一步降低UE的功耗。

附图说明

[0021] 图1示出了根据本公开的各种实施例的示例无线网络;

[0022] 图2a和图2b示出了根据本公开的示例无线发送和接收路径;

[0023] 图3a示出了根据本公开的示例用户设备UE;

[0024] 图3b示出了根据本公开的示例基站gNB 102;

[0025] 图4示出了根据本公开的实施例的一种由用户终端UE执行的方法的流程图;

[0026] 图5示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图;

[0027] 图6示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图；

[0028] 图7示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图；

[0029] 图8示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图；

[0030] 图9示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图；

[0031] 图10示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图；

[0032] 图11示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图；

[0033] 图12示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示的多个PO的数量的一种示意图；

[0034] 图13示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示的多个PO的数量的一种示意图；

[0035] 图14示出了本公开的实施例提供的由UE执行的方法的一部分步骤的流程图；

[0036] 图15示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图；

[0037] 图16示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图；

[0038] 图17示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图；

[0039] 图18示出了根据本公开的实施例的用于决定PEI时域位置的SSB与PO相关联的一种示意图；

[0040] 图18A示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与SSB位置相关联、以及用于决定PEI时域位置的SSB与PO相关联的一种示意图；

[0041] 图18B示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与SSB位置相关联、以及用于决定PEI时域位置的SSB与PO相关联的一种示意图；图19示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与PO的时域位置的一种示意图；

[0042] 图20示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与PO的时域位置的一种示意图；

[0043] 图21示出了根据本公开的实施例的可能传输PEI的时间窗口的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图；

[0044] 图22示出了根据本公开的实施例的可能传输PEI的时间窗口的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图；

[0045] 图23示出了根据本公开的实施例的可能传输PEI的时间窗口的时域位置与PO位置相关联的一种示意图；

[0046] 图24示出了根据本公开的实施例的可能传输PEI的时间窗口的时域位置与PO位置相关联的一种示意图；

[0047] 图25示出了根据本公开的实施例的不同UE组PEI(UE group PEI)之间时分复用方式的一种示意图；

[0048] 图26示出了根据本公开的实施例的不同UE组PEI之间时分复用方式的一种示意图；

[0049] 图27示出了根据本公开的实施例的承载UE组PEI的DCI的一种示意图；

[0050] 图28示出了根据本公开的实施例的承载UE组PEI的DCI的一种示意图；

[0051] 图29示出了根据本公开的实施例的一种由基站执行的方法的流程图；

[0052] 图30是示出根据本公开的实施例的用户终端的结构的框图；

[0053] 图31是示出根据本公开的实施例的基站的结构的框图。

具体实施方式

[0054] 图1示出了根据本公开的各种实施例的示例无线网络100。图1中所示的无线网络100的实施例仅用于说明。能够使用无线网络100的其他实施例而不脱离本公开的范围。

[0055] 无线网络100包括gNodeB(gNB)101、gNB 102和gNB 103。gNB 101与gNB 102和gNB 103通信。gNB 101还与至少一个互联网协议(IP)网络130(诸如互联网、专有IP网络或其他数据网络)通信。

[0056] 取决于网络类型,能够取代“gNodeB”或“gNB”而使用其他众所周知的术语,诸如“基站”或“接入点”。为方便起见,术语“gNodeB”和“gNB”在本专利文件中用来指代为远程终端提供无线接入的网络基础设施组件。并且,取决于网络类型,能够取代“用户设备”或“UE”而使用其他众所周知的术语,诸如“移动台”、“用户台”、“远程终端”、“无线终端”或“用户装置”。为了方便起见,术语“用户设备”和“UE”在本专利文件中用来指代无线接入gNB的远程无线设备,无论UE是移动设备(诸如,移动电话或智能电话)还是通常所认为的固定设备(诸如桌上型计算机或自动售货机)。

[0057] gNB 102为gNB 102的覆盖区域120内的第一多个用户设备(UE)提供对网络130的无线宽带接入。第一多个UE包括:UE 111,可以位于小型企业(SB)中;UE 112,可以位于企业(E)中;UE 113,可以位于WiFi热点(HS)中;UE 114,可以位于第一住宅(R)中;UE 115,可以位于第二住宅(R)中;UE 116,可以是移动设备(M),如蜂窝电话、无线膝上型计算机、无线PDA等。gNB 103为gNB 103的覆盖区域125内的第二多个UE提供对网络130的无线宽带接入。第二多个UE包括UE 115和UE 116。在一些实施例中,gNB 101-103中的一个或多个能够使用5G、长期演进(LTE)、LTE-A、WiMAX或其他高级无线通信技术彼此通信以及与UE 111-116通信。

[0058] 虚线示出覆盖区域120和125的近似范围,所述范围被示出为近似圆形仅仅是出于说明和解释的目的。应该清楚地理解,与gNB相关联的覆盖区域,诸如覆盖区域120和125,能够取决于gNB的配置和与自然障碍物和人造障碍物相关联的无线电环境的变化而具有其他形状,包括不规则形状。

[0059] 如下面更详细描述的,gNB 101、gNB 102和gNB 103中的一个或多个包括如本公开的实施例中所描述的2D天线阵列。在一些实施例中,gNB 101、gNB 102和gNB 103中的一个或多个支持用于具有2D天线阵列的系统的码本设计和结构。

[0060] 尽管图1示出了无线网络100的一个示例,但是能够对图1进行各种改变。例如,无线网络100能够包括任何合适布置的任何数量的gNB和任何数量的UE。并且,gNB 101能够与任何数量的UE直接通信,并且向那些UE提供对网络130的无线宽带接入。类似地,每个gNB 102-103能够与网络130直接通信并且向UE提供对网络130的直接无线宽带接入。此外,gNB 101、102和/或103能够提供对其他或附加外部网络(诸如外部电话网络或其他类型的数据网络)的接入。

[0061] 图2a和图2b示出了根据本公开的示例无线发送和接收路径。在以下描述中,发送路径200能够被描述为在gNB(诸如gNB 102)中实施,而接收路径250能够被描述为在UE(诸如UE 116)中实施。然而,应该理解,接收路径250能够在gNB中实施,并且发送路径200能够在UE中实施。在一些实施例中,接收路径250被配置为支持用于具有如本公开的实施例中所描述的2D天线阵列的系统的码本设计和结构。

[0062] 发送路径200包括信道编码和调制块205、串行到并行(S到P)块210、N点快速傅里叶逆变换(IFFT)块215、并行到串行(P到S)块220、添加循环前缀块225、和上变频器(UC)230。接收路径250包括下变频器(DC)255、移除循环前缀块260、串行到并行(S到P)块265、N点快速傅立叶变换(FFT)块270、并行到串行(P到S)块275、以及信道解码和解调块280。

[0063] 在发送路径200中,信道编码和调制块205接收一组信息比特,应用编码(诸如低密度奇偶校验(LDPC)编码),并调制输入比特(诸如利用正交相移键控(QPSK)或正交幅度调制(QAM))以生成频域调制符号的序列。串行到并行(S到P)块210将串行调制符号转换(诸如,解复用)为并行数据,以便生成N个并行符号流,其中N是在gNB 102和UE 116中使用的IFFT/FFT点数。N点IFFT块215对N个并行符号流执行IFFT运算以生成时域输出信号。并行到串行块220转换(诸如复用)来自N点IFFT块215的并行时域输出符号,以便生成串行时域信号。添加循环前缀块225将循环前缀插入时域信号。上变频器230将添加循环前缀块225的输出调制(诸如上变频)为RF频率,以经由无线信道进行传输。在变频到RF频率之前,还能够在基带处对信号进行滤波。

[0064] 从gNB 102发送的RF信号在经过无线信道之后到达UE 116,并且在UE 116处执行与gNB 102处的操作相反的操作。下变频器255将接收信号下变频为基带频率,并且移除循环前缀块260移除循环前缀以生成串行时域基带信号。串行到并行块265将时域基带信号转换为并行时域信号。N点FFT块270执行FFT算法以生成N个并行频域信号。并行到串行块275将并行频域信号转换为调制数据符号的序列。信道解码和解调块280对调制符号进行解调和解码,以恢复原始输入数据流。

[0065] gNB 101-103中的每一个可以实施类似于在下行链路中向UE 111-116进行发送的发送路径200,并且可以实施类似于在上行链路中从UE 111-116进行接收的接收路径250。类似地,UE 111-116中的每一个可以实施用于在上行链路中向gNB 101-103进行发送的发送路径200,并且可以实施用于在下行链路中从gNB 101-103进行接收的接收路径250。

[0066] 图2a和图2b中的组件中的每一个能够仅使用硬件来实施,或使用硬件和软件/固件的组合来实施。作为特定示例,图2a和图2b中的组件中的至少一些可以用软件实施,而其他组件可以通过可配置硬件或软件和可配置硬件的混合来实施。例如,FFT块270和IFFT块215可以实施为可配置的软件算法,其中可以根据实施方式来修改点数N的值。

[0067] 此外,尽管描述为使用FFT和IFFT,但这仅是说明性的,并且不应解释为限制本公开的范围。能够使用其他类型的变换,诸如离散傅立叶变换(DFT)和离散傅里叶逆变换(IDFT)函数。应当理解,对于DFT和IDFT函数而言,变量N的值可以是任何整数(诸如1、2、3、4等),而对于FFT和IFFT函数而言,变量N的值可以是作为2的幂的任何整数(诸如1、2、4、8、16等)。

[0068] 尽管图2a和图2b示出了无线发送和接收路径的示例,但是可以对图2a和图2b进行各种改变。例如,图2a和图2b中的各种组件能够被组合、进一步细分或省略,并且能够根据

特定需要添加附加组件。而且,图2a和图2b旨在示出能够在无线网络中使用的发送和接收路径的类型的示例。任何其他合适的架构能够用于支持无线网络中的无线通信。

[0069] 图3a示出了根据本公开的示例UE 116。图3a中示出的UE 116的实施例仅用于说明,并且图1的UE 111-115能够具有相同或相似的配置。然而,UE具有各种各样的配置,并且图3a不将本公开的范围限制于UE的任何特定实施方式。

[0070] UE 116包括天线305、射频(RF)收发器310、发送(TX)处理电路315、麦克风320和接收(RX)处理电路325。UE 116还包括扬声器330、处理器/控制器340、输入/输出(I/O)接口345、(多个)输入设备350、显示器355和存储器360。存储器360包括操作系统(OS)361和一个或多个应用362。

[0071] RF收发器310从天线305接收由无线网络100的gNB发送的传入RF信号。RF收发器310将传入RF信号进行下变频以生成中频(IF)或基带信号。IF或基带信号被发送到RX处理电路325,其中RX处理电路325通过对基带或IF信号进行滤波、解码和/或数字化来生成经处理的基带信号。RX处理电路325将经处理的基带信号发送到扬声器330(诸如对于语音数据)或发送到处理器/控制器340(诸如对于网络浏览数据)以进行进一步处理。

[0072] TX处理电路315从麦克风320接收模拟或数字语音数据,或从处理器/控制器340接收其他传出基带数据(诸如网络数据、电子邮件或交互式视频游戏数据)。TX处理电路315编码、复用、和/或数字化传出基带数据以生成经处理的基带或IF信号。RF收发器310从TX处理电路315接收传出的经处理的基带或IF信号,并将所述基带或IF信号上变频为经由天线305发送的RF信号。

[0073] 处理器/控制器340能够包括一个或多个处理器或其他处理设备,并执行存储在存储器360中的OS 361,以便控制UE 116的总体操作。例如,处理器/控制器340能够根据公知原理通过RF收发器310、RX处理电路325和TX处理电路315来控制正向信道信号的接收和反向信道信号的发送。在一些实施例中,处理器/控制器340包括至少一个微处理器或微控制器。

[0074] 处理器/控制器340还能够执行驻留在存储器360中的其他过程和程序,诸如用于具有如本公开的实施例中描述的2D天线阵列的系统的信道质量测量和报告的操作。处理器/控制器340能够根据执行过程的需要将数据移入或移出存储器360。在一些实施例中,处理器/控制器340被配置为基于OS 361或响应于从gNB或运营商接收的信号来执行应用362。处理器/控制器340还耦合到I/O接口345,其中I/O接口345为UE 116提供连接到诸如膝上型计算机和手持计算机的其他设备的能力。I/O接口345是这些附件和处理器/控制器340之间的通信路径。

[0075] 处理器/控制器340还耦合到(多个)输入设备350和显示器355。UE 116的操作者能够使用(多个)输入设备350将数据输入到UE 116中。显示器355可以是液晶显示器或能够呈现文本和/或至少(诸如来自网站的)有限图形的其他显示器。存储器360耦合到处理器/控制器340。存储器360的一部分能够包括随机存取存储器(RAM),而存储器360的另一部分能够包括闪存或其他只读存储器(ROM)。

[0076] 尽管图3a示出了UE 116的一个示例,但是能够对图3a进行各种改变。例如,图3a中的各种组件能够被组合、进一步细分或省略,并且能够根据特定需要添加附加组件。作为特定示例,处理器/控制器340能够被划分为多个处理器,诸如一个或多个中央处理单元(CPU)

和一个或多个图形处理单元(GPU)。而且,虽然图3a示出了配置为移动电话或智能电话的UE 116,但是UE能够被配置为作为其他类型的移动或固定设备进行操作。

[0077] 图3b示出了根据本公开的示例gNB 102。图3b中所示的gNB 102的实施例仅用于说明,并且图1的其他gNB能够具有相同或相似的配置。然而,gNB具有各种各样的配置,并且图3b不将本公开的范围限制于gNB的任何特定实施方式。应注意,gNB 101和gNB 103能够包括与gNB 102相同或相似的结构。

[0078] 如图3b中所示,gNB 102包括多个天线370a-370n、多个RF收发器372a-372n、发送(TX)处理电路374和接收(RX)处理电路376。在某些实施例中,多个天线370a-370n中的一个或多个包括2D天线阵列。gNB 102还包括控制器/处理器378、存储器380和回程或网络接口382。

[0079] RF收发器372a-372n从天线370a-370n接收传入RF信号,诸如由UE或其他gNB发送的信号。RF收发器372a-372n对传入RF信号进行下变频以生成IF或基带信号。IF或基带信号被发送到RX处理电路376,其中RX处理电路376通过对基带或IF信号进行滤波、解码和/或数字化来生成经处理的基带信号。RX处理电路376将经处理的基带信号发送到控制器/处理器378以进行进一步处理。

[0080] TX处理电路374从控制器/处理器378接收模拟或数字数据(诸如语音数据、网络数据、电子邮件或交互式视频游戏数据)。TX处理电路374对传出基带数据进行编码、复用和/或数字化以生成经处理的基带或IF信号。RF收发器372a-372n从TX处理电路374接收传出的经处理的基带或IF信号,并将所述基带或IF信号上变频为经由天线370a-370n发送的RF信号。

[0081] 控制器/处理器378能够包括控制gNB 102的总体操作的一个或多个处理器或其他处理设备。例如,控制器/处理器378能够根据公知原理通过RF收发器372a-372n、RX处理电路376和TX处理电路374来控制前向信道信号的接收和后向信道信号的发送。控制器/处理器378也能够支持附加功能,诸如更高级的无线通信功能。例如,控制器/处理器378能够执行诸如通过盲干扰感测(BIS)算法执行的BIS过程,并且对被减去干扰信号的接收信号进行解码。控制器/处理器378可以在gNB 102中支持各种各样的其他功能中的任何一个。在一些实施例中,控制器/处理器378包括至少一个微处理器或微控制器。

[0082] 控制器/处理器378还能够执行驻留在存储器380中的程序和其他过程,诸如基本OS。控制器/处理器378还能够支持用于具有如本公开的实施例中所描述的2D天线阵列的系统的信道质量测量和报告。在一些实施例中,控制器/处理器378支持在诸如web RTC的实体之间的通信。控制器/处理器378能够根据执行过程的需要将数据移入或移出存储器380。

[0083] 控制器/处理器378还耦合到回程或网络接口382。回程或网络接口382允许gNB 102通过回程连接或通过网络与其他设备或系统通信。回程或网络接口382能够支持通过任何合适的(多个)有线或无线连接的通信。例如,当gNB 102被实施为蜂窝通信系统(诸如支持5G或新无线电接入技术或NR、LTE或LTE-A的一个蜂窝通信系统)的一部分时,回程或网络接口382能够允许gNB 102通过有线或无线回程连接与其他gNB通信。当gNB 102被实施为接入点时,回程或网络接口382能够允许gNB 102通过有线或无线局域网或通过有线或无线连接与更大的网络(诸如互联网)通信。回程或网络接口382包括支持通过有线或无线连接的通信的任何合适的结构,诸如以太网或RF收发器。

[0084] 存储器380耦合到控制器/处理器378。存储器380的一部分能够包括RAM,而存储器380的另一部分能够包括闪存或其他ROM。在某些实施例中,诸如BIS算法的多个指令被存储在存储器中。多个指令被配置为使得控制器/处理器378执行BIS过程,并在减去由BIS算法确定的至少一个干扰信号之后解码接收的信号。

[0085] 如下面更详细描述的,(使用RF收发器372a-372n、TX处理电路374和/或RX处理电路376实施的)gNB 102的发送和接收路径支持与FDD小区和TDD小区的聚合的通信。

[0086] 尽管图3b示出了gNB 102的一个示例,但是可以对图3b进行各种改变。例如,gNB 102能够包括任何数量的图3a中所示的每个组件。作为特定示例,接入点能够包括许多回程或网络接口382,并且控制器/处理器378能够支持路由功能以在不同网络地址之间路由数据。作为另一特定示例,虽然示出为包括TX处理电路374的单个实例和RX处理电路376的单个实例,但是gNB 102能够包括每一个的多个实例(诸如每个RF收发器对应一个)。

[0087] 下面结合附图进一步描述本公开的示例性实施例。

[0088] 文本和附图仅作为示例提供,以帮助阅读者理解本公开。它们不意图也不应该被解释为以任何方式限制本公开的范围。尽管已经提供了某些实施例和示例,但是基于本文所公开的内容,对于本领域技术人员而言显而易见的是,在不脱离本公开的范围的情况下,可以对所示的实施例和示例进行改变。

[0089] 与4G LTE系统类似,在5G NR系统中,RRC空闲态(RRC_IDLE)UE和RRC非激活态(RRC_INACTIVE)UE都需要监听寻呼消息(Paging Message),UE以一定的非连续接收(Discontinous Reception,DRX)周期(Cycle)监听寻呼机会(Paging Occasion,PO)。这样是为了可以使UE只在固定的时间内醒来接收寻呼消息,其余时间可以休眠以降低功耗,提升电池使用时间。

[0090] UE在每个寻呼周期(Paging Cycle)中监听一个对应的PO,一个PO对应一组PDCCH监听机会(PDCCH monitoring occasion),UE在对应的PDCCH监听机会中监听是否有以P-RNTI加扰的用于调度寻呼信道的PDCCH,监听的结果是可能有对应的寻呼PDCCH/PDSCH,也可能没有对应的寻呼PDCCH/PDSCH。无论网络在对应的PO是否发送用于调度寻呼PDSCH的PDCCH,RRC_IDLE UE和RRC_INACTIVE UE都需要在监听PO之前定期唤醒,如果UE有监听到对应的寻呼PDCCH/PDSCH,那么发起随机接入请求,或者接收广播的系统信息块以获取更新的系统信息;如果UE没有监听到对应的寻呼PDCCH/PDSCH,那么转入睡眠状态,直到监听下一个寻呼周期的对应PO。

[0091] UE的寻呼消息主要包含两类,第一类是来自无线接入网(Radio Access Network,RAN)的寻呼消息,主要包含系统信息更新EWTS(Earthquake and Tsunami Warning System,地震和海啸预警系统)以及CMAS(Commercial Mobile Alert Service,商用移动报警系统)等信息;第二类是来自核心网(Core Network,CN)的寻呼消息,主要包含所寻呼的UE ID,即S-TMSI(SAE-Temporary Mobile Subscriber Identity,临时移动用户识别码)或IMSI(International Mobile Subscriber Identification Number,国际移动用户识别码),以及指示该寻呼来自分组交换域(Packet Switch,PS)还是电路交换域(Circuit Switch,CS)的信息。

[0092] 在RRC_IDLE中,UE监听用于CN发起的寻呼的寻呼信道;在RRC_INACTIVE中,UE还监听用于RAN发起的寻呼的寻呼信道。UE不需要连续监听寻呼信道;定义寻呼DRX,其中RRC_

IDLE或RRC_INACTIVE中的UE仅需要在每个DRX周期的一个寻呼时机(PO)期间监听寻呼信道。寻呼DRX周期由网络配置:对于CN发起的寻呼,在系统信息中广播默认周期;对于CN发起的寻呼,可以通过NAS信令配置UE特定周期;对于RAN发起的寻呼,可以通过RRC信令配置UE特定的周期。UE使用可应用的最短DRX周期,即RRC_IDLE中的UE使用上述前两个周期中的最短周期,而RRC_INACTIVE中的UE使用三个中的最短周期。

[0093] 虽然寻呼周期(Paging Cycle)机制已经大幅度降低了RRC_IDLE UE和RRC_INACTIVE UE用于监听寻呼消息的功耗,但仍然需要对UE用于监听寻呼消息的功耗进行进一步降低。

[0094] 本公开的实施例提供了一种由用户终端UE执行的方法、由基站执行的方法、终端和基站,通过由用户终端UE接收指示信息,该指示信息用于指示M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,其中,M个PO中的每个PO分别对应多个UE,M>1,并且用户终端UE基于接收到的所述指示信息,确定是否监听M个PO中的对应PO,使得基站能够通过向用户终端发送指示信息来提前向UE指示M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,从而使得UE无需监听对应的PO,以进一步降低UE的功耗。

[0095] 下面首先对DRX周期(DRX cycle)、寻呼帧(Paging Frame,PF)、寻呼机会PO、PDCCH监听机会等进行介绍。

[0096] 每次唤醒的周期叫DRX周期(DRX cycle),一个DRX周期内有若干个寻呼帧(Paging Frame,PF),一个PF对应若干个PO,一个UE只需要在每个DRX周期内的某一个PO上接收寻呼消息。i_s是一个PF对应的PO的编号,即某个UE的i_s就指示了该UE要接收该PF对应的第i_s+1个PO内的寻呼消息。UE根据如下公式决定自己的PF和i_s:

[0097] (SFN+PF_offset)mod T=(T div N)*(UE_ID mod N)

[0098] i_s=floor(UE_ID/N)mod Ns

[0099] 其中:

[0100] T为DRX周期,系统消息中包含小区级别的指示Tc,同时RRC也可能包含UE级别的指示Tue,如果没有指示Tue,则T=Tc,如果指示了Tue,则T=min(Tc,Tue)。

[0101] N:T中的PF总数。

[0102] Ns:一个PF对应的PO数量。

[0103] PF_offset:PF的偏移。

[0104] UE_ID:5G-S-TMSI mod 1024,其中,TMSI(Temporary Mobile Subscriber Identify)是UE的临时移动用户识别码,可以用于唯一区分不同的UE,这个在随机接入的Msg3中也会用到。当UE还没有TMSI时,默认UE_ID=0。

[0105] 上述参数N和PF_offset由高层配置参数nAndPagingFrameOffset确定。

[0106]
```
nAndPagingFrameOffset          CHOICE {
        oneT                     NULL,
        halfT                    INTEGER (0..1),
        quarterT                 INTEGER (0..3),
        oneEighthT               INTEGER (0..7),
        oneSixteenthT            INTEGER (0..15)
    },
```

[0107] nAndPagingFrameOffset就是N和PF_offset,其中“oneT”就表示一个DRX cycle内有一个PF,即一个PF对应的长度为一个T,“halfT”表示一个DRX cycle内有2个PF,一个PF要对应半个T,其余同理,后面的整数表示PF_offset。

[0108] 上述参数Ns由高层配置参数ns确定,即1个PF可以被配置对应1、2、或者4个PO。

[0109] ns ENUMERATED{four,two,one},

[0110] 对于某个UE来说,通过计算得到PF,就可以知道自己接收寻呼消息的寻呼帧号PF,再通过计算得到i_s,就可以知道自己的PO是该PF内的第i_s+1个PO。

[0111] 在LTE中,一个PO就是一个子帧,UE计算得到PF和PO后就可以确定接收寻呼消息的子帧。而NR中搜索空间不再是每一帧中的固定时域位置,即周期不再是以帧为单位而是以时隙为单位,所以需要通过寻呼搜索空间确定PDCCH监听机会,且由于每个PO要对应SSB集中所有实际传输的SSB,所以每个PO都要包含S个PDCCH监听机会,每个PDCCH监听机会对应一个SSB,S即一个SSB集周期内的实际发送的SSB个数。所以在确定了PDCCH监听机会和PF、PO后,还要将PDCCH监听机会和每一个PO进行对应,从而才能确定某个UE的对应PO的PDCCH监听机会。

[0112] 在5G中,一个PO不再是一个子帧而是若干个PDCCH监听机会。对应方式由SIB1中PDCCH-ConfigCommon中参数firstPDCCH-MonitoringOccasionOfPO决定。从PF的第一个PDCCH监听机会开始编号,如果该参数存在,则第(i_s+1)个PO的起始PDCCH监听机会编号为该参数的第(i_s+1)个值,如果该参数不存在,则第(i_s+1)个PO的起始PDCCH监听机会编号为i_s*S。因此,一个PO可以跨时隙,也可以跨一个无线帧,甚至可以跨一个寻呼搜索空间。

[0113] 在5G中,一个PF仍然是一个系统帧,但PO不再只被包含在PF内,即一个PF不再是包含若干个PO,而是对应若干个PO,因为在两个PF之间的所有PDCCH监听机会都是组成PO的PDCCH监听机会。

[0114] 下面继续结合附图对本公开的实施例提供的由用户终端执行的方法的具体实施方式进行介绍。

[0115] 基站提前指示一段时间以内的PO是否有寻呼消息发送是可行的,即基站在PO之前的一段时间内就可以提前预知该PO上是否有寻呼信息发送,例如,如果该寻呼消息是由CN侧发起,那么寻呼消息到达基站侧的时刻与所寻呼UE对应的最早PO之间有一定间隔;如果该寻呼消息是由RAN侧发起,那么基站能够预知寻呼消息发起之后一段时间以内的所有PO上都会有寻呼消息发送。即使基站在PO之前的一段时间内未能预知到该PO上有寻呼消息发送,基站也可以提前指示该PO上没有寻呼消息发送,并在下一个对应PO上发送寻呼消息,造

成的直接影响是可能增大寻呼消息的传输时延,但考虑到提前指示寻呼消息是否发送可以有效降低UE功耗,这种影响是可以忽略的。

[0116] 请参考图4,图4示出了根据本公开的实施例的一种由用户终端UE执行的方法的流程图,该方法包括步骤S410和步骤S420。

[0117] 步骤S410,接收指示信息,该指示信息用于指示一个寻呼周期内的M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送。

[0118] 其中,所述M个PO中的每个PO分别对应多个UE,M>1。

[0119] 步骤S420,基于接收到的指示信息,确定是否监听M个PO中的对应PO。

[0120] 上述方法使得基站能够通过向用户终端发送指示信息来提前向UE指示M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,从而使得UE无需监听对应的PO,可以进一步降低UE的功耗。

[0121] 下面将对指示信息进行详细介绍,上述指示信息可以,例如但不限于,被称为寻呼提前指示PEI(Paging Early Indication),在本文中,指示信息和寻呼提前指示PEI可以互换使用,表示相同的信息。在下文中,以寻呼提前指示PEI来对指示信息进行说明。当然,可以理解的是,上述指示信息还可以以其它方式命令,任何相同功能的信息都属于本发明保护的范围。

[0122] 下面结合图5至图11对本公开的实施例的寻呼提前指示PEI可以指示的内容进行介绍。

[0123] 请参考图5至图11,图4示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图;图5示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图;图6示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图;图7示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图;图8示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图;图9示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图;图10示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图;图11示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示内容的一种示意图。

[0124] 作为一种实施方式,寻呼提前指示PEI可以指示一个PO。

[0125] 可选地,PEI可以提前指示一个PO上是否有寻呼消息发送,例如,该PEI可以用1比特信息来指示。这与现有的LTE物联网(Internet of Things,IOT)系统内的唤醒信号(Wakeup Signal,WUS)类似。如图5所示,PEI可以指示对应的PO上有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“1”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为是监听这个PO;此外,PEI可以指示对应的PO上没有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“0”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为是跳过这个PO,即不监听这个PO。

[0126] 作为一种实施方式,寻呼提前指示PEI可以指示多个寻呼周期的相同PO。

[0127] 可选地,PEI可以提前指示多个连续的寻呼周期内的相同PO上是否有寻呼消息发送。这里,多个连续的寻呼周期内的相同PO是从UE的角度而言,即这多个PO是若干个UE在不同寻呼周期内的对应PO。

[0128] PEI具体指示的内容可以进一步为以下方式中的任意一种:

[0129] 作为一种示例,PEI可以提前指示多个连续的寻呼周期内的相同PO上都是否有寻呼消息,例如,该PEI可以用1比特信息来指示。如图6所示,PEI可以指示多个连续的寻呼周

期内的相同PO上都有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“1”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为是监听这多个PO;此外,PEI可以指示多个连续的寻呼周期内的相同PO上都没有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“0”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为是跳过这多个PO。

[0130] 作为一种示例,PEI可以提前指示多个多个连续的寻呼周期内的相同PO上都没有寻呼消息发送、或者指示多个连续的寻呼周期内的相同PO中至少有一个PO上有寻呼消息发送,例如,该PEI可以用1比特信息来指示。如图7所示,PEI可以指示多个连续的寻呼周期内的相同PO上都没有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“0”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为是跳过这多个PO;此外,PEI可以指示多个连续的寻呼周期内的相同PO中至少有一个PO上有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“1”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为是监听这多个PO。

[0131] 作为一种示例,如图8所示,PEI可以提前指示多个连续的寻呼周期内的相同PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送,即分别为每个PO指示是否有寻呼消息发送,例如,该PEI可以用多于1比特信息来指示,假定PEI对应M个寻呼周期的相同PO,那么该PEI可以用M比特信息来指示。当接收到该PEI时,UE的对应行为可以例如是监听有寻呼消息发送的PO,或者跳过没有寻呼消息发送的PO。

[0132] 作为一种实施方式,寻呼提前指示PEI可以指示多个连续的PO。可以理解的是,寻呼提前指示PEI指示多个连续的PO相比于指示不连续的PO能够使得系统更加简单。

[0133] 可选地,PEI可以提前指示多个连续的PO上是否有寻呼消息发送。这里,多个PO是从基站的角度而言,即这多个PO分别对应不同的若干个UE。此外,连续PO是指PO在逻辑时间上相对连续,并非指PO在物理时间上绝对连续。

[0134] PEI具体指示的内容可以进一步为以下方式中的任意一种:

[0135] 作为一种示例,PEI可以提前指示多个连续的PO上都是否有寻呼消息,例如,该PEI可以用1比特信息来指示。如图9所示,PEI可以指示多个连续的PO上都有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“1”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为可以是监听这多个PO中的对应PO;此外,PEI可以指示多个连续的PO上都没有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“0”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为是跳过这多个PO中的对应PO。

[0136] 作为一种示例,PEI可以提前指示多个连续的PO上都没有寻呼消息发送、或者指示多个连续的PO中至少有一个PO上有寻呼消息发送,例如,该PEI可以用1比特信息来指示。如图10所示,PEI可以指示多个连续的PO上都没有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“0”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为是跳过这多个PO中的对应PO;此外,PEI可以指示多个连续的PO中至少有一个PO上有寻呼消息发送,例如,可以用1比特信息中的值“1”来指示,当UE接收到该PEI时,UE的对应行为是监听这多个PO中的对应PO。

[0137] 作为一种示例,如图11所示,PEI可以提前指示多个连续的寻呼周期内的PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送,即分别为每个PO指示是否有寻呼消息发送,例如,该PEI可以用多于1比特信息来指示,假定PEI对应M个寻呼周期的相同PO,那么该PEI可以用M比特信息来指示。当接收到该PEI时,UE的对应行为可以是监听有寻呼消息发送的对应PO,或者可以是跳过没有寻呼消息发送的对应PO。

[0138] 可以理解的是,本公开的实施例提供了多种PEI所指示的内容的具体实现方式,使得系统的实现更加多样并且更加灵活,此外,当使用1比特来信息来指示PEI时,使得信令的开销减少,系统的功耗进一步降低。

[0139] 下面将结合图12和图13,对本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示的多个PO的数量进行介绍。

[0140] 请参考图12和图13,图12示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示的多个PO的数量的一种示意图;图13示出了根据本公开的实施例的寻呼提前指示PEI所指示的多个PO的数量的一种示意图。

[0141] 对于上述的提前指示多个连续的PO上是否有寻呼消息发送的PEI,进一步地,PEI所提前指示的连续的PO的数量可以例如为以下中的任意一项:

[0142] (1)PEI可提前指示的连续PO的数量为预定义的值,即固定的值。例如,系统可以规定这个值为1、2或者4。当系统规定这个值为1时,即PEI可提前指示一个PO上是否有寻呼消息发送。

[0143] (2)PEI可提前指示的连续PO的数量为预配置的值,即可配置的值,该预配置的值可以不是固定的,是可以变化的。例如,系统可以配置这个值为1、2或者4。

[0144] (3)如图12所示,PEI可提前指示的连续PO的数量为一个PF所对应的PO总数,换言之,PEI可提前指示一个PF对应的PO上是否有寻呼消息发送,即一个PEI与一个PF相关联。即,PEI可提前指示的连续PO的数量为Ns,例如可以被配置为1、2、4等。

[0145] (4)PEI可提前指示的连续PO的数量为多个PF所对应的PO总数,换言之,PEI可提前指示多个PF所对应的PO上是否有寻呼消息发送,即一个PEI与多个PF相关联。假定PEI可提前指示N_PF个PF所对应的PO上是否有寻呼消息发送,那么PEI可提前指示的连续PO的数量为N_PF*Ns,N_PF可以为预定义或预配置的值。

[0146] (5)如图13所示,PEI可提前指示的连续PO的数量为一个时间窗口内的PO总数,时间窗口的长度为预定义或预配置的值,以ms为计量单位,例如,时间窗口为20ms,即PEI可提前指示20ms内的PO上是否有寻呼消息发送。由于PO是由一组PDCCH监听机会组成,只要时间窗口内包含了PO的第一个PDCCH监听机会,就可以认为该PO被包含在该时间窗口内,而无需限定PO的完整持续时间都被包含在该时间窗口内。

[0147] (6)PEI可提前指示的连续PO的数量为一个SSB周期内的PO总数,换言之,PEI可提前指示一个SSB周期内的PO上是否有寻呼消息发送,即一个PEI与一个SSB周期相关联。与上面的时间窗口内的PO总数类似,只要一个SSB周期内包含了PO的第一个PDCCH监听机会,就可以认为该PO被包含在该SSB周期内,而无需限定PO的完整持续时间都被包含在该SSB周期内。由于PO的位置以及密度与SSB周期没有相关性,不同SSB周期内包含的PO数量可能不同,即不同SSB周期对应的PEI指示的PO数量可能不同,甚至,某些SSB周期内可能刚好没有PO,那么该SSB周期没有对应的PEI。

[0148] (7)PEI可提前指示的连续PO的数量为多个SSB周期内的PO总数,换言之,PEI可提前指示多个SSB周期内的PO上是否有寻呼消息发送,即一个PEI与多个SSB周期相关联。

[0149] 可以理解的是,本公开的实施例提供了寻呼提前指示PEI所指示的多个PO的数量的多种具体实现方式,使得系统的实现更加多样并且更加灵活,此外,一个PEI指示的PO的总数越多,则基站需要发送的PEI的个数则越少,使得信令的开销减少,系统的功耗进一步

降低。

[0150] 下面结合图14对本公开的实施例提供的由UE执行的方法进行说明。图14示出了本公开的实施例提供的由UE执行的方法的一部分步骤的流程图。

[0151] 作为一种实施方式,在步骤S410之前,上述方法还可以包括步骤步骤S430和步骤S440。

[0152] 步骤S430,接收通过系统信息传输的PEI的配置信息。

[0153] 步骤S440,根据PEI的配置信息,确定PEI的时域位置。

[0154] 下面将详细介绍确定PEI的时域位置的方法。

[0155] 作为一种实施方式,PEI的时域位置可以与SSB位置相关联。

[0156] 下面结合图15至图18对PEI的时域位置如何与SSB位置相关联进行介绍。图15示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图;图16示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图;图17示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图;图18示出了根据本公开的实施例的用于决定PEI时域位置的SSB与PO相关联的一种示意图。

[0157] RRC_IDLE UE和RRC_INACTIVE UE从休眠状态转为唤醒(Wakeup)状态后并不具备立即监听PO的能力,而是需要做一定的准备工作,例如时频同步等,因此,UE在监听PO之前需要接收SSB以同步时钟频率等,UE基于接收到的SSB做好监听PO的准备工作,这个准备工作可以被称为预热(warmup),预热需要消耗一定的时间,并且根据不同的UE能力可能需要不同的时间。UE应考虑自己的预热时间,在对应PO之前的至少满足该预热时间间隔的SSB之前就应提前醒来,UE在醒来后,应首先接收SSB,并基于SSB准备时频同步,在预热完成后再监听对应的PO。

[0158] 在SSB周期较大时,例如,SSB周期被配置为160ms时,PO与前面最近的SSB之间的间隔可能会有很长时间,那么UE在接收SSB并完成预热后,可能还要等待很长一段时间才能开始监听PO,在这段时间里,UE仍然需要保持较高的电平功率,如果UE能够尽早获知对应的PO上没有寻呼消息发送,那么可以提前进入深睡眠状态。因此,PEI可以紧随SSB之后,UE在接收SSB并完成时频同步后,就可以接收PEI,并根据PEI的指示信息决定是否监听对应的PO。

[0159] 与PO类似,PEI也是广播信道/信号,需要被若干个UE接收,因此PEI也需要基于波束扫描(Beam Sweeping)的方式发送,即,基站通过波束扫描的方式发送S个波束方向的PEI,S为SIB1中指示的参数ssb-PositionsInBurst的值,即一个SSB周期内实际传输的SSB的数量,可以对应最多S个不同的模拟波束方向,即PEI可以在S个不同的模拟波束方向轮流发送。

[0160] 如前文所述,一个PO包含一组PDCCH监听机会,当参数nrofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPO=1时,一个PO包含S个PDCCH监听机会其中,PO的第K个PDCCH监听机会对应一个SSB周期内实际传输的第K个SSB,K=1,2,…,S;当参数nrofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPO=X时,一个PO包含S*X个PDCCH PDCCH监听机会,其中,PO的第x*S+K个PDCCH监听机会对应一个SSB周期内实际传输的第K个SSB,其中x=0,1,…,X-1,K=1,2,…,S。

[0161] 类似于PO与SSB的对应,PEI与SSB也具有对应关系,基站通过波束扫描的方式发送S个波束方向的指示信息PEI,S个波束方向的PEI应与一个SSB周期内实际传输的S个SSB依

次对应,例如,第K个波束方向的PEI与一个SSB周期内实际传输的第K个SSB对应相同的波束方向,K=1,2,…,S。

[0162] 可选地,第K个波束方向的PEI的时域位置由一个SSB周期内的第K个实际传输的SSB的时域位置决定,即第K个波束方向的PEI的时域位置与对应波束的SSB的时域位置相关联。例如,第K个波束方向的PEI的起始位置为一个SSB周期内的第K个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第一间隔的位置,第一间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。例如,该第一间隔可以包含所述UE用于接收SSB的处理时间、用于接收PEI的准备时间中至少一个。

[0163] 作为一个示例,S个波束方向的PEI与对应的S个实际传输的SSB之间的第一间隔都使用相同的值。这意味着,假定PEI的一个波束方向的传输的持续时间与一个SSB的持续时间相同,如果两个实际传输的SSB在时间上具有一定间隔,那么对应的两个波束方向的PEI之间也具有相同的间隔,即S个波束方向的PEI的时域位置为S个实际传输的SSB平移后的位置。

[0164] 作为另一个示例,S个波束方向的PEI与对应的S个实际传输的SSB之间的第一间隔可以使用不同的值,系统为各个波束方向的PEI分别预定义或预配置其和对应的SSB之间的第一间隔的值。

[0165] 可选地,系统只预定义或预配置最后一个波束方向的PEI与对应的最后一个实际传输的SSB之间的第二间隔的值,例如,最后一个波束方向的PEI的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第二间隔的位置,S个波束方向的PEI中的除最后一个波束方向的PEI之外的其它波束方向的PEI的位置由最后一个波束方向的PEI的位置决定,例如,系统规定多个波束方向的PEI在时域上是相对连续的,那么根据最后一个波束方向的PEI的时域位置可以很容易得到其他波束方向的PEI的时域位置。如图15所示,最后一个波束方向的PEI的起始位置与一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置具有第二间隔,第二间隔可以为预定义的或预配置的值或者是基站配置给UE的,可以至少包含UE用于接收SSB的处理时间、和/或用于接收PEI的准备时间。

[0166] 可选地,PEI的时域位置由SSB集的时域位置决定,SSB集为一个SSB周期内的一组SSB,即PEI的时域位置与SSB集的时域位置相关联。进一步地,PEI的起始位置由SSB集的结束位置决定,例如,第一个波束方向的PEI的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第三间隔的位置,第三间隔可以为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值,第三间隔可以至少包含UE用于用于接收SSB的处理时间、用于接收PEI的准备时间。

[0167] 作为一个示例,如图16所示,上述的SSB集的结束位置指SSB集中最后一个实际传输的SSB的结束位置,即PEI的时域位置由SSB集中最后一个实际传输的SSB的位置决定。

[0168] 作为另一个示例,如图17所示,上述的SSB集的结束位置指SSB集图样(pattern)中最后一个SSB的结束位置,即PEI的时域位置由SSB集图样中最后一个SSB的位置决定,这里,SSB集图样中最后一个SSB的位置是指系统定义的SSB集图样中最后一个SSB的位置,与该SSB是否被实际传输无关。例如,第一个波束方向的PEI的起始位置为SSB集图样(pattern)中最后一个SSB的结束位置之后相隔第十四间隔的位置。第十四间隔可以为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。作为一种实施方式,第三间隔的大小可以与第十四间

隔的大小相同或不同。

[0169] 进一步地,如果系统规定PEI位置与SSB位置相关联,那么UE在决定PEI位置时,应首先决定与PO相对应的SSB位置,再由相对应的SSB位置决定PEI位置。

[0170] 由前文所述,UE在监听PO之前应提前唤醒并接收SSB准备时频同步,那么与PEI位置相关联的SSB的用途即为用于此目的。如图18所示,用于决定PEI的时域位置的SSB为PEI所指示的多个PO中的第一个PO的起始位置之前至少相隔第七间隔的最近的一个实际传输的SSB,即PEI所关联的SSB与该PEI所指示的多个PO中的第一个PO之间的间隔应当大于或等于第七间隔。其中,第七间隔可以包含所述UE用于接收SSB的处理时间、用于接收PO的准备时间、PEI传输的完整持续时间中至少一个。如果PEI指示一个PO上是否有寻呼消息发送,那么与PEI位置相关联的SSB可以为PEI指示的PO之前的满足第七间隔间隔的最近的SSB。第七间隔可以是预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0171] 作为另一个示例,PEI的位置也可以在SSB集位置之前。例如,如果PEI是通过物理序列信号承载,那么UE在检测PEI之前可能不需要满足时频同步的先提条件,那么就无需将PEI放置在SSB集之后,如果PEI指示UE需要监听PO,那么UE在监听PO之后需要接收SSB做时频同步,如果PEI指示UE不需要监听PO,那么UE可以跳过SSB接收直接进入睡眠,所以,PEI可以被放置在SSB集之前的附近位置,例如被放置在SSB集之前的特定的时间间隔处。

[0172] 如图18A所示,PEI的位置在SSB集位置之前,且PEI的最后一个波束的结束位置与SSB集的第一个实际传输的SSB的起始位置之间的时间间隔为第十五间隔,第十五间隔可以是预定义或预配置的值或者是UE上报给基站的值,第十五间隔至少包括UE接收PEI的处理时间、接收SSB的准备时间中的至少一个;或者,如图18B所示,PEI的位置也可以在SSB集位置之前,且PEI的第一个波束的起始位置与SSB集的第一个实际传输的SSB的起始位置之间的时间间隔为第十六间隔,第十六间隔可以是预定义或预配置的值或者是UE上报给基站的值,第十六间隔至少包括PEI传输时间、UE接收PEI的处理时间、UE接收SSB的准备时间中的至少一个。

[0173] 在图18A和18B中,基站和UE对用于决定PEI时域位置的SSB集有相同的认知,例如,该SSB集可以是PEI所指示的多个PO中的第一个PO的起始位置之前至少相隔第十七间隔的最近的一个SSB集,即用于决定PEI时域位置的SSB集与该PEI所指示的多个PO中的第一个PO之间的间隔应当大于或等于第十七间隔;或者,用于决定PEI时域位置的SSB集可以是PEI所指示的多个PO中的第一个PO的起始位置之前的至少相隔第十七间隔位置起的第N个SSB集,N是预定义或预配置的值或者UE上报给基站的值,这里N>1,是考虑到UE接收一个SSB集可能不能达到接收PO的时频同步要求,UE需要接收N个SSB集才能达到接收PO的时频同步要求,N的值可以与UE基于SSB接收的时频同步能力有关,即不同UE可以具有不同的N值。这种确定SSB集的方法也可以同理应用于前文所述的PEI被放置在SSB集之后的附近位置的情况。

[0174] 其中,上述的第十七间隔可以包含所述UE用于接收SSB的处理时间、用于接收PO的准备时间中至少一个。如果PEI指示一个PO上是否有寻呼消息发送,那么与PEI位置相关联的SSB可以为PEI指示的PO之前的满足第十七间隔间隔的最近的SSB。第十七间隔可以是预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。不限于图中示例,图18A和18B中的PEI也可以仅指示一个PO。可以理解的是,本公开的实施例提供了PEI的时域位置可以与SSB的时域位置相关联的多种具体实现方式,通过利用PEI的时域位置与SSB的时域位置之间的关联关

系来确定PEI的时域位置,使得PEI的时域位置的确定更加多元化以及更加准确。

[0175] 作为一种实施方式,PEI的时域位置可以与PO的时域位置相关联。

[0176] 下面结合图19和图20对PEI的时域位置如何与PO的时域位置相关联进行介绍。图19示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与PO的时域位置的一种示意图;图20示出了根据本公开的实施例的PEI的时域位置与PO的时域位置的一种示意图。

[0177] 可选地,PEI的时域位置由PEI指示的多个PO中第一个PO的时域位置决定,即PEI的时域位置与对应的多个PO中第一个PO的时域位置相关联。进一步地,PEI的结束位置由对应的多个PO中第一个PO的起始位置决定。如图19所示,PEI的结束位置是对应的多个PO中第一个PO的起始位置之前相隔第八间隔的位置,第八间隔是预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值,该第八间隔可以包含UE用于接收PEI的处理时间、和/或用于监听对应PO的准备时间。这里,PO的起始位置为该PO的第一个PDCCH监听机会的起始位置,或者该PO的第一个PDCCH监听机会所在时隙的起始位置;PEI的结束位置为最后一个波束方向的PEI的结束位置,或者最后一个波束方向的PEI所在时隙的结束位置。S个波束方向的PEI中的除最后一个波束方向的PEI之外的其它PEI的位置由最后一个波束方向的PEI的位置决定。

[0178] 可选的,如图20所示,第一个波束方向的PEI的结束位置与对应的多个PO中的第一个PO的起始位置之间的间隔为第九间隔,UE根据第九间隔和第一个PO的起始位置决定第一个波束方向的PEI的结束位置,再根据第一个波束方向的PEI的位置决定其他PEI的位置,例如,S个波束方向的PEI是连续的。这里,PO的起始位置可以为该PO的第一个PDCCH监听机会的起始位置,或者该PO的第一个PDCCH监听机会所在时隙的起始位置。第九间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值,例如,第九间隔可以包含所述UE用于接收指示信息的处理时间、用于接收PO的准备时间中的至少一个。

[0179] 可选地,第K个波束方向的PEI的时域位置由对应的多个PO中第一个PO的第K个PDCCH监听机会的时域位置决定,即第K个波束方向的PEI的时域位置与对应的多个PO中第一个PO的第K个PDCCH监听机会的时域位置相关联。进一步地,第K个波束方向的PEI的结束位置由对应的多个PO中第一个PO的第K个PDCCH监听机会的起始位置决定,例如,第K个波束方向的PEI的结束位置是对应的多个PO中第一个PO的第K个PDCCH监听机会之前相隔第十间隔处的位置,第十间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值,例如,第十间隔可以至少包含UE用于接收PEI的处理时间、和/或用于监听对应PO的准备时间。

[0180] 可以理解的是,本公开的实施例提供了PEI的时域位置可以与PO的时域位置相关联的多种具体实现方式,通过利用PEI的时域位置与PO的时域位置之间的关联关系来确定PEI的时域位置,使得PEI的时域位置的确定更加多元化以及更加准确。

[0181] 在上述的示例中,一个PEI的时域位置只有一个,即基站如果要发送这个PEI,那么只能在对应的位置上发送这个PEI,UE也应当在对应的位置上检测这个PEI。但考虑到基站调度资源的灵活性,基站可以配置多个可能的PEI传输位置,即,PEI在一个时间窗口内的多个候选时域位置,例如,基站可以配置PEI的传输区域,例如,一个可能传输PEI的时间窗口,UE在PEI传输区域内盲检测所有可能的PEI传输位置。

[0182] 可选地,系统定义一个可能传输PEI的时间窗口,时间窗口的长度可以是预定义或预配置的,或者通过时间窗口的起始位置以及结束位置隐含得出,时间窗口内可以有多个可能的传输PEI的位置,即,PEI在一个时间窗口内的多个候选时域位置。基站在时间窗口内

所有可能的PEI传输位置中最多选择一个用于发送PEI,UE需要在时间窗口内所有可能的PEI传输位置都检测PEI。如前文所述的决定PEI位置的示例类似,决定可能传输PEI的时间窗口的位置也可以使用类似的方法。

[0183] 下面将结合图图21至图24,对可能传输PEI的时间窗口进行详细描述。图21示出了根据本公开的实施例的可能传输PEI的时间窗口的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图;图22示出了根据本公开的实施例的可能传输PEI的时间窗口的时域位置与SSB位置相关联的一种示意图;图23示出了根据本公开的实施例的可能传输PEI的时间窗口的时域位置与PO位置相关联的一种示意图;图24示出了根据本公开的实施例的可能传输PEI的时间窗口的时域位置与PO位置相关联的一种示意图。

[0184] 如图21所示,可能传输PEI的时间窗口的长度是预定义或预配置的,时间窗口的起始位置由SSB集的结束位置决定,例如,时间窗口的起始位置与SSB集的结束位置之间具有预定义或预配置的第四间隔,SSB集的结束位置为SSB集中实际传输的最后一个SSB的结束位置,或者SSB集中实际传输的最后一个SSB的所在时隙的结束位置。其中,第四间隔可以为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值

[0185] 如图22所示,可能传输PEI的时间窗口的长度通过时间窗口的起始位置和结束位置隐含得出,时间窗口的起始位置和结束位置都由SSB集的结束位置决定,例如,时间窗口的起始位置与SSB集的结束位置之间具有第六间隔,时间窗口的结束位置与SSB set的结束位置之间具有第五间隔,第五间隔和第六间隔可以为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。例如,第四间隔、第六间隔可以包含所述UE用于接收SSB的处理时间、用于接收指示信息的准备时间中至少一个,第五间隔可以包含所述UE用于接收SSB的处理时间、用于接收指示信息的准备时间、指示信息传输的完整持续时间中至少一个。

[0186] 如图23所示,可能传输PEI的时间窗口的长度是预定义或预配置的,时间窗口的结束位置由PEI所指示的多个PO中的第一个PO的起始位置决定,例如,时间窗口的结束位置与第一个PO的起始位置之间具有预定义或预配置的第十一间隔。其中,第十一间隔可以为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。第一个PO的起始位置为该PO的第一个PDCCH监听时机的起始位置,或者该PO的第一个监听时机所在时隙的起始位置。

[0187] 如图24所示,可能传输PEI的时间窗口的长度是由时间窗口的起始时间以及结束时间隐含得出的,时间窗口的结束位置由PEI所指示的多个PO中的第一个PO的起始位置决定,例如,时间窗口的起始位置与第一个PO的起始位置之间具有第十三间隔,时间窗口的结束位置与第一个PO的起始位置之间具有第十三间隔,其中,第十二间隔、第十三间隔可以为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。例如,第十一间隔、第十三间隔可以包含所述UE用于接收指示信息的处理时间、用于接收PO的准备时间中的至少一个,第十二间隔可以包含所述UE用于接收指示信息的处理时间、用于接收PO的准备时间、指示信息传输的完整持续时间中的至少一个。

[0188] 可以理解的是,本公开的实施例提供了PEI在一个时间窗口内的多个候选时域位置的多种具体实现方式,通过这种方式,使得基站调度资源更加灵活性,并且PEI的时域位置的确定更加多元化以及更加准确。

[0189] 作为另一种实施方式,PEI的时域位置位置与其他信道/信号的时域位置无关。

[0190] 可选地,PEI的时域位置是独立配置的,即不与任何其他物理信道/信号的时域位

置相关联。即,基站可以将PEI配置在任意位置,这种方法的好处是系统可以根据网络负载状况灵活决定PEI的位置,但需要额外定义PEI与对应指示的PO之间的映射关系。

[0191] 例如,假定PEI指示一个PO上是否有寻呼信息,系统规定一个PO之前满足预定义或预配置间隔的最近的一个PEI为与该PO对应的PEI,即PEI与对应的PO之间应大于或等于预定义或预配置的间隔;假定PEI指示一个PF对应的PO上是否有寻呼信息,系统规定PF对应的第一个PO之前满足预定义或预配置间隔的最近的一个PEI为与该PF对应的PEI,即PEI与对应的PF的第一个PO之间应大于或等于预定义或预配置的间隔。

[0192] 下面对PEI的承载方式进行详细介绍。

[0193] 作为一种实施方式,PEI可以通过DCI来承载。

[0194] 可选地,PEI通过DCI承载,即基站通过发送PDCCH来携带PEI,终端通过监听PDCCH来接收PEI。例如,系统定义一个专用的DCI用于指示PEI,该DCI内包含以下指示域的至少一个:

[0195] (1)用于分别指示多个PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送的M比特的位图(bitmap)信息,即位图中的每个比特对应一个PO,指示值0表示该PO上没有寻呼消息发送,指示值1表示该PO上有寻呼消息发送;

[0196] (2)用于指示无线接入网RAN侧寻呼消息的短消息(Short Message,38.331的6.5节的中对短消息的定义通过引用并入本文),包括以下信息:

[0197] a)1比特用于指示系统信息改变的信息,systemInfoModification;

[0198] b)2比特用于指示ETWS和/或CMAS的信息,etwsAndCmasIndication。

[0199] 在一个示例中,承载PEI的DCI包含上述的位图信息、以及上述短消息中的任意一个,即要么包含上述的位图信息,要么包含指示上述短消息,该DCI还应包含1比特用于指示包含上述两种信息的哪个,如下表所示:

[0200]

1 比特字段	标志指示符
0	包含位图信息
1	包含短消息

[0201] 在另一个示例中,承载PEI的DCI包含上述的位图信息、以及上述短消息中的至少一个,即可以包含用于分别指示多个PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送的M比特的位图信息,也可以只包含用于指示无线接入网RAN侧寻呼消息的短消息,也可以同时包含位图信息和短消息,此外,DCI还应包含2比特用于指示所包含的信息是哪个,如下表所示:

[0202]

2 比特字段	标志指示符
00	预留值
01	只包含位图信息
10	只包含短消息
11	同时包含位图信息和短消息

[0203] 可以理解的是,本公开的实施例提供了承载PEI的DCI的多种具体实现方式,使得承载PEI的DCI的更加多样,可以基站可以根据需要灵活地进行选择使用,并且当使用1比特字段来指示时,可以进一步节省系统的开销,降低系统的功耗。

[0204] 可选地,上述的承载PEI的DCI可以与调度寻呼消息的PDCCH使用相同的RNTI值加扰CRC,即使用P-RNTI(对应的十六进制值固定为FFFE)来加扰CRC。

[0205] 可选地,上述的承载PEI的DCI可以使用一个使用与用于调度寻呼消息的PDCCH不同的全网固定的RNTI值来加扰CRC,且与用于寻呼消息的P-RNTI、用于系统信息的SI-RNTI类似,全网使用固定的RNTI值。例如,上述的承载PEI的PDCCH使用PEI-RNTI(对应的十六进制值固定为EEFD)来加扰CRC。

[0206] 上述的承载PEI的DCI与其他广播信道(如SIB1,其他系统信息,寻呼信息,随机接入响应等)类似,可以通过SIB1在下行初始(initial)BWP中配置所在的CORESET和搜索空间。系统可以规定承载PEI的DCI与调度寻呼信息的PDCCH使用相同的搜索空间,即寻呼搜索空间(pagingSearchSpace);或者,系统可以为承载PEI的DCI配置专用的搜索空间,例如PEI搜索空间(PEISearchSpace)。

[0207] 如前文所述,基站可以通过波束扫描的方式发送S个波束方向的指示信息,S个波束方向的指示信息分别与一个SSB集周期中实际传输的S个SSB相对应,如果PEI通过DCI承载,那么PEI应至少S个PDCCH监听时机,此外,还可以引入与PO类似的参数nrofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPEI来配置与每个SSB对应的PEI所包含的PDCCH监听时机的数量。

[0208] 当参数nrofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPEI=1时,一个PEI包含S个PDCCH监听时机,其中,PEI的第K个PDCCH监听时机对应SSB集中第K个实际传输的SSB,K=1,2,…,S;当参数nrofPDCCH-MonitoringOccasionPerSSB-InPEI=X时,一个PEI包含S*X个PDCCH监听时机,其中,PEI的第x*S+K个PDCCH监听时机对应SSB集中第K个实际传输的SSB,其中x=0,1,…,X-1,K=1,2,…,S。

[0209] 如何决定PEI的PDCCH监听时机可以借用现有系统中决定PO的PDCCH监听时机的方法,例如,通过上述的决定PEI的时域位置的方法决定PEI所在的起始时隙或结束时隙的位置,如果PEI的起始时隙的位置能被决定,那么起始时隙内由PEI搜索空间决定的第一个PDCCH监听时机即为PEI的第一个PDCCH监听时机,往后依次计数可以决定PEI所包含的PDCCH监听时机;如果PEI的结束时隙的位置能被决定,那么结束时隙内由PEI搜索空间决定的最后一个PDCCH监听时机即为PEI包含的最后一个PDCCH监听时机,往前倒推可以决定PEI所包含的PDCCH监听时机。

[0210] 作为一种实施方式,PEI可以通过M个预定义或预配置的物理层序列信号来承载,每个物理层序列信号分别对应所述M个PO中的一个。

[0211] 可选地,PEI可以通过预定义或预配置的物理层序列信号来承载,即基站通过发送物理层序列信号来携带PEI,终端通过接收物理层序列信号来接收PEI。例如,基站通过是否发送物理层序列信号来指示1比特信息,如果UE在PEI的传输资源上有检测到该序列信号,那么表示对应的PO上有寻呼消息发送,UE应当监听对应的PO,如果UE在PEI的传输资源上没有检测到该序列信号,那么表示对应的PO上没有寻呼消息发送,UE可以跳过对应的PO;或者,如果UE在PEI的传输资源上有检测到该序列信号,那么表示对应的PO上没有寻呼消息发送,UE可以跳过对应的PO,如果UE在PEI的传输资源上没有检测到该序列信号,那么表示对应的PO上有寻呼消息发送,UE应当监听对应的PO。

[0212] 如前文所述,PEI可以指示多个PO中每个PO上是否有寻呼消息发送,那么PEI携带

的信息应大于1比特,由于一个物理层序列信号最多携带1比特,因此,PEI可以由多个预定义或预配置的物理层序列信号承载,例如,每个物理层序列信号对应一个PO,这多个物理层序列信号可以使用不同的时域资源,即时分复用TDM;或者,这多个物理层序列信号可以使用不同的频域资源,即频分复用FDM;或者,这多个物理层序列信号可以使用不同的码域资源,即码分复用CDM;或者,这个多个物理层序列信号可以通过TDM、FDM、CDM、单序列码分复用进行混合复用。

[0213] 特别地,用于指示PEI的多个物理层序列信号可以通过单序列码分复用,即single-sequence CDM,即,这多个物理层序列信号共享相同的时频资源,考虑基站总的最大发送功率的限制,基站在这个时频资源上最多发送一个PEI序列信号,基站可能发送的PEI序列信号属于一个预定义或预配置的PEI序列信号集合,UE基于序列信号集合在该时频资源上盲检测PEI序列信号,一个PEI序列信号可以承载一个指示状态。例如,假定PEI指示两个连续PO上是否有寻呼信息发送,PEI序列信号集合可以包含4个CDM的序列用于指示4个状态值,分别为:两个PO上都有寻呼消息发送、两个PO上都没有寻呼消息发送、第一个PO上有寻呼消息发送且第二个PO上没有寻呼消息发送、第一个PO上没有寻呼消息发送且第二个PO上有寻呼消息发送。

[0214] 可以理解的是,本公开的实施例提供了承载PEI的物理层序列信号的具体实现方式,并且提供了对上述多个物理层序列信号的复用方式,使得时域资源、频域资源、码域能够得到复用,可以进一步节省系统的资源,并且基站能够需要选择不同的复用方式,使得基站的配置更加灵活。

[0215] 进一步地,无论PEI是通过DCI承载还是通过物理层序列信号承载,基站都可以发送或者不发送PEI,如果UE没有监听到PEI,UE的对应行为可以是预定义或预配置的。

[0216] 可选地,UE没有监听到PEI时的行为是预定义的,例如,系统规定UE跳过对应的PO,即可以直接进入深睡眠状态;或者,系统规定UE继续监听对应的PO。

[0217] 可选地,UE没有监听到PEI时的行为是可配置的,例如,系统可以配置UE继续监听对应的PO,或者配置UE跳过对应的PO。

[0218] 此外,由前文所述的决定PF和PO的计算公式可知,若干个UE会被对应到同一个PF的同一个PO上,在这若干个UE中,如果有一个UE被核心网寻呼,那么PEI需要指示这个PO上有寻呼消息发送,对应地,监听该PO的若干个UE根据PEI指示都需要监听对应的PO,但实际上只有真正被寻呼的UE才需要监听对应的PO,这个被寻呼的UE在监听PO之后会发起随机接入等响应,而其他UE在监听PO之后会转入睡眠状态,即其他UE可以不监听对应的PO。

[0219] 为了降低UE被其他UE的寻呼信息唤醒的几率,以进一步降低UE的功耗,可以对监听同一个PO的若干个UE进行分组,不同的UE组对应不同的PEI,类似于现有LTE IOT(包括NB-IOT和eMTC)系统中的UE-group WUS,这种UE分组的概念同样适用于上述的PEI。UE的分组方式可以重用LTE IOT中的方法,即通过UE_ID来对UE分组;或者,通过寻呼概率来对UE分组;或者,通过UE_ID和寻呼概率来对UE两层分组。这里,UE_ID＝5G-S-TMSI mod 1024,其中,TMSI(Temporary Mobile Subscriber Identify)是UE的临时移动用户识别码,可以用于唯一区分不同的UE;寻呼概率由核心网配置给UE。

[0220] 作为一种实施方式,监听同一PO的多个UE被分为N个UE组,PEI用于指示分别在所述M个PO上是否有寻呼消息发送给所述N个UE组。

[0221] 下面结合附图25至图28对UE进行分组时的PEI的承载方式进行详细说明。

[0222] 请参见图25至图28,图25示出了根据本公开的实施例的基于不同UE组PEI(UE group PEI)之间时分复用方式的一种示意图;图26示出了根据本公开的实施例的不同UE组PEI之间时分复用方式的一种示意图;图27示出了根据本公开的实施例的承载UE组PEI的DCI的一种示意图;图28示出了根据本公开的实施例的承载UE组PEI的DCI的一种示意图。

[0223] 可选地,PEI指示一个PO上是否有寻呼消息发送,以及通过一个物理层序列信号承载,UE组PEI可以通过M*N个预定义或预配置的物理层序列信号承载以时分复用TDM方式复用,每个物理层序列信号分别对应所述N个UE组中的一个、以及所述M个PO中的一个。例如,可以通过以下方式中的至少一种实现时分复用:每个UE组PEI的不同波束方向的传输在时间上是连续的;或者不同UE组PEI的同一波束方向的传输在时间上连续的。

[0224] 具体地,由于PEI包含S个波束方向的传输(PEI包括的S个波束方向的传输即为基站通过波束扫描的方式发送的S个波束方向的PEI,在本文中可以互换使用),多个UE组PEI在TDM时可以有两种方式,假定对应到同一个PO的若干个UE被分为N组,那么UE组PEI整体包含N*S个波束方向的PEI传输,在第一种方式中,每个UE组的PEI的S个波束方向的传输都是连续的,第(n-1)*S+1～n*S个波束方向的PEI传输对应第n个UE组的PEI所包含的S个波束方向的传输,即第(n-1)*S+K个PEI对应第K个SSB,n＝1,2,…,N,K＝1,2,…,S;在第二种方式中,不同UE组的PEI的S个波束方向的传输是交叉的,第n,N+n,2N+n,…,(S-1)*N+n个PEI传输对应第n个UE组的PEI所包含的S个波束方向的传输,即第(K-1)*N+n个PEI对应第K个SSB,n＝1,2,…,N,K＝1,2,…,S。

[0225] 如图25所示,第一组UE对应的PEI以及第二组UE对应的PEI所包含的S个波束方向的传输都是连续的,即基站先发送第一组UE对应的PEI的S个波束方向的传输,再发送第二组UE对应的PEI的S个波束方向的传输,第一组UE对应的PEI与第二组UE对应的PEI的指示信息可能相同也可能不同,同一个PEI所包含的S个波束方向的传输都携带相同的信息,指示用于发送的模拟波束方向可能不同。这里,不同UE组的PEI发送时间有先后。

[0226] 如图26所示,第一组UE对应的PEI以及第二组UE对应的PEI所包含的S个波束方向的传输都是交叉的,即对于同一个模拟波束方向,基站依次发送不同UE组的PEI,在发送完所有UE组的PEI之后,再发送下一个模拟波束方向的PEI,以此类推。之后先发送第一组UE对应的PEI的S个波束方向的传输,再发送第二组UE对应的PEI的S个波束方向的传输,第一组UE对应的PEI与第二组UE对应的PEI的指示信息可能相同也可能不同,同一个PEI所包含的S个波束方向的传输都携带相同的信息,指示用于发送的模拟波束方向可能不同。这里,不同UE组的PEI发送时间可以认为是相当的。

[0227] 可选地,UE组PEI通过专用DCI格式承载,该DCI格式可以包含多个比特块(block),分别用于指示不同UE组在多个PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送。假定对应到同一个PO的若干个UE被分为N个组,PEI指示M个PO,如图27所示,指示UE组PEI的DCI格式可以包含N个大小为M比特的比特块,每个比特块以位图形式分别指示在所述M个PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送给一个UE组,此外,该DCI还可以包含短消息。

[0228] 可选地,UE组PEI通过专用DCI格式承载,该DCI格式可以包含多个比特块,分别用于指示多个UE组在多个PO中的一个PO上是否有寻呼消息发送。假定对应到同一个PO的若干个UE被分为N个组,PEI指示M个PO,如图28所示,指示UE组PEI的DCI格式可以包含M个大小为

N比特的比特块,每个比特块以位图形式分别指示在所述M个PO中的一个PO上是否有寻呼消息发送给所述N个UE组,此外,该DCI还可以包含短消息。

[0229] 可选地,PEI包含N个独立的PEI,每个PEI分别用于指示一个UE组在M个PO上是否有寻呼消息发送,并且N个PEI通过时分复用方式、和/或频分复用方式复用;或者PEI包含M个独立的PEI,每个PEI分别用于指示N个UE组在M个PO中的一个PO上是否有寻呼消息发送,并且M个PEI通过时分复用方式、和/或频分复用方式复用;其中,M个或N个PEI通过以下方式中的至少一种实现时分复用:每个PEI的不同波束方向的传输在时间上是连续的;或者不同PEI的同一波束方向的传输在时间上连续的。

[0230] 进一步地,UE在监听PEI之后,如果UE驻留的小区发生改变,无论PEI指示什么信息,UE在新的驻留小区都需要监听PEI所指示的剩余PO,即PEI指示信息只作用于当前小区的PO。

[0231] 可以理解的是,通过将多个UE进行分组,能够进一步降低UE被其他UE的寻呼信息唤醒的几率,以进一步降低UE的功耗,并且提供了当UE被分组时的PEI的承载方式的多个具体实现方式,并且提供了对上述PEI的承载方式的复用方式,使得时域资源、频域资源、码域能够得到复用,可以进一步节省系统的资源,并且基站能够需要选择不同的复用方式,使得基站的配置更加灵活。

[0232] 在另一个示例中,为了避免将一个PO对应的所有UE都叫醒,可以通过对UE分组寻呼的方法来降低接收不必要的寻呼PDSCH的概率。例如,将一个PO对应的所有UE按照预定义的规则分为N个组,最简单的方法是按照UE的TMSI ID来分组,例如,UE组的索引(Group ID)可以通过TMSI ID对N取模计算来得到,即Group_ID＝TMSI_ID％N。基站可以将N个UE组中的任意一组UE叫醒来接收寻呼PDSCH,而其他未叫醒的UE无需醒来接收寻呼PDSCH,从而达到UE省电的目的。

[0233] 可选地,系统通过使用多个P-RNTI值加扰寻呼PDCCH来实现分组寻呼,即基站针对每个UE组分别发送以不同的P-RNTI值加扰的寻呼PDCCH,基站可以叫醒N个UE组中的任意一个或多个,这些分组寻呼PDCCH包含的调度信息可以指向同一个寻呼PDSCH。系统为每个UE组预定义或预配置(通过系统信息指示)对应的P-RNTI值,考虑到与现有系统的遗留(legacy)UE的前向兼容性,分组UE对应的P-RNTI值不能重用现有系统的P-RNTI值(即FFFE)。

[0234] 如果基站想要同时叫醒N个UE组,那么基站需要在同一个PO上发送N个以不同P-RNTI值加扰的寻呼PDCCH,信令开销会是一个问题,为了节省信令开销,可以引入公共P-RNTI值的概念,即以公共P-RNTI值加扰发送一个公共寻呼PDCCH来同时叫醒N个UE组,而无需针对每个UE组以分别对应的P-RNTI值加扰发送多个分组寻呼PDCCH,从UE角度而言,需要同时监听以所属UE组的P-RNTI值加扰的PDCCH以及以公共P-RNTI值加扰的PDCCH,只要监听到这两个PDCCH之中的任意一个,就需要继续接收寻呼PDSCH,如果两个PDCCH都没有监听到,那么可以进入休眠状态。

[0235] 包括公共P-RNTI值,系统针对N个UE分组需要预定义或预配置N+1个P-RNTI值,其中公共P-RNTI值可以默认使用现有系统的P-RNTI值(即FFFE);或者,可以使用不同于现有系统的P-RNTI值;或者,被配置使用现有系统的P-RNTI值或者不同于现有系统的P-RNTI值。

[0236] 可选地,系统通过使用多个时域/频域资源来实现分组寻呼,即基站针对N个UE组

分别在不同的时域/频域资源上发送寻呼PDCCH,基站可以叫醒N个UE组中的任意一个或多个,这些分组寻呼PDCCH包含的调度信息可以指向同一个寻呼PDSCH。考虑到与现有系统遗留UE的前向兼容性,系统信息除了指示用于遗留UE监听PO的时域/频域资源之外,还需要额外为每个UE组配置(通过系统信息指示)对应的监听寻呼PDCCH的时域/频域资源。

[0237] 如果基站想要同时叫醒N个UE组,那么基站需要在多个时域/频域资源上同时发送多个分组寻呼PDCCH,信令开销会是一个问题,为了节省信令开销,可以引入公共时域/频域资源的概念,即通过在公共时域/频域资源上发送一个公共寻呼PDCCH来同时叫醒N个UE组,而无需针对每个UE组分别在对应的时域/频域资源上发送多个分组寻呼PDCCH,从UE角度而言,需要同时在所属UE组的时域/频域资源以及在公共时域/频域资源上监听寻呼PDCCH,只要在这两个资源之中的任意一个上监听到寻呼PDCCH,就需要继续接收寻呼PDSCH,如果在这两个资源上都没有监听到寻呼PDCCH,那么可以进入休眠状态。

[0238] 包括公共时域/频域资源,系统针对N个UE分组需要配置N+1个用于监听寻呼PDCCH的时域/频域资源,考虑到与现有系统的遗留UE的前向兼容性,其中用于监听公共寻呼PDCCH的时域/频域资源可以默认使用与遗留UE相同的资源;或者,可以使用不同于遗留UE的资源;或者,被配置使用遗留UE的资源或者不同于遗留UE的资源。

[0239] 上述的针对UE分组寻呼PDCCH所提出的公共寻呼PDCCH的概念也可以应用于同时叫醒这个PO对应的多个UE组,而不是同时叫醒这个PO对应的所有UE组,以在节省系统信令开销和降低叫醒不必要的UE组的概率之间更好折中,该公共寻呼PDCCH可以称为组公共寻呼PDCCH。例如,在N个UE组中,每G个UE组可以对应一个组公共寻呼PDCCH,如果基站发送该组公共寻呼PDCCH,即叫醒这个PO对应的G个UE组来接收调度的寻呼PDSCH,每个UE除了监听自己所属的UE组对应的分组寻呼PDCCH,还要监听自己所属的UE组对应的组公共寻呼PDCCH,还可能要监听公共寻呼PDCCH。

[0240] 可以理解的是,上述各种具体实施方式之间可以相互组合,形成各种新的实施例,所有相互组成形成的实施例都属于本公开保护的范围,并且各个步骤也可以根据需要进行添加和省略,其形成的实施例都属于本公开保护的范围。

[0241] 请参考图29,图29示出了根据本公开的实施例的一种由基站执行的方法的流程图,该方法包括步骤S510。

[0242] 步骤S510,向用户终端发送指示信息,所述指示信息用于指示M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送。

[0243] 其中,所述M个PO中的每个PO分别对应多个UE,M>1。

[0244] 可以理解的是,上述由基站执行的方法为上述由用户终端UE执行的方法相对应的在基站侧的实施方式,其具体实施细节可以参照上述由用户终端UE执行的方法对应的描述,此处不再赘述。

[0245] 上述方法通过基站向用户终端发送指示信息,该指示信息用于指示M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,其中,M个PO中的每个PO分别对应多个UE,M>1,使得用户终端UE可以基于接收到的所述指示信息,确定是否监听M个PO中的对应PO,从而使得基站能够通过向用户终端发送指示信息来提前向UE指示M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,导致使得UE无需监听对应的PO,可以进一步降低UE的功耗。

[0246] 图30是示出根据本公开的实施例的用户终端600的结构的框图。

[0247] 参考图24,用户终端600包括收发器610和处理器620。收发器610被配置为向外部发送信号和从外部接收信号。处理器620被配置为执行上述由用户终端执行的方法。可以以硬件、软件或硬件和软件的组合的形式实现用户终端600,以使得其能够执行本公开描述的由用户终端执行的方法。

[0248] 图31是示出根据本公开的实施例的基站700的结构的框图。

[0249] 参考图31,基站700包括收发器710和处理器720。收发器710被配置为向外部发送信号和从外部接收信号。处理器720被配置为执行上述由基站执行的方法。可以以硬件、软件或硬件和软件的组合的形式实现基站700,以使得其能够执行本公开描述的由基站执行的方法。

[0250] 本公开的至少一个实施例还提供一种非瞬时性计算机可读记录介质,其上已存储用于被计算机运行时执行上述的方法的程序。

[0251] 根据本公开的一个方面,提供了一种由用户终端UE执行的方法,包括:接收指示信息,所述指示信息用于指示一个寻呼周期内的M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,M>1;基于接收到的所述指示信息,确定是否监听所述M个PO中的对应PO。

[0252] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,M个PO是连续的。

[0253] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述指示信息用于以下指示中的任意一项:指示所述M个PO上都有寻呼消息发送、和/或都没有寻呼消息发送;指示所述M个PO上都没有寻呼消息发送、和/或所述M个PO中至少一个PO上有寻呼消息;分别指示所述M个PO中的每个PO上有寻呼消息发送、和/或没有寻呼消息发送。

[0254] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,M的值为以下中的任意一项:预定义的值;预配置的值;一个PF所对应的PO的总数;预定义或预配置的多个PF所对应的PO的总数;具有预定义长度或预配置长度的时间窗口内的PO总数;一个SSB周期内的PO总数;预定义或预配置的多个SSB周期内的PO总数。

[0255] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,指示信息的时域位置与以下中的至少一项相关联:SSB的时域位置,或者PO的时域位置,其中,S个波束方向的指示信息是由基站通过波束扫描的方式发送的,S为一个SSB周期内实际传输的SSB的数量,并且第K个波束方向的指示信息与一个SSB周期内实际传输的第K个SSB对应相同的波束方向,K=1,2,...,S。

[0256] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,指示信息的时域位置与SSB的时域位置相关联包括以下中的至少一项:第K个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的第K个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第一间隔的位置;或者最后一个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第二间隔的位置,S个波束方向的指示信息中的除最后一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由最后一个波束方向的指示信息的位置决定;或者第一个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第三间隔的位置,S个波束方向的指示信息中的除第一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由第一个波束方向的指示信息的位置决定;或者最后一个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的第一个实际传输的SSB的起始位置之前相隔第十五间隔的位置,S个波束方向的指示信息中的除最后一个波束方向的指示

信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由最后一个波束方向的指示信息的位置决定;或者第一个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的第一个实际传输的SSB的起始位置之前相隔第十六间隔的位置,S个波束方向的指示信息中的除第一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由第一个波束方向的指示信息的位置决定;其中,第一间隔、第二间隔、第三间隔、第十五间隔、第十六间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0257] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,指示信息的时域位置包括一个时间窗口内的多个候选时域位置,指示信息的时域位置与SSB的时域位置相关联包括以下中的至少一项:所述指示信息的时间窗口的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第四间隔的位置,所述时间窗口的长度是预定义或预配置的;或者所述指示信息的时间窗口的结束位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第五间隔的位置,所述指示信息的时间窗口的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第六间隔的位置;其中,第四间隔、第五间隔、第六间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0258] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,第一间隔、第二间隔、第三间隔、第四间隔、第六间隔包含所述UE用于接收SSB的处理时间、用于接收指示信息的准备时间中至少一个,第五间隔包含所述UE用于接收SSB的处理时间、用于接收指示信息的准备时间、指示信息传输的完整持续时间中至少一个。

[0259] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,用于决定所述指示信息位置的SSB为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的起始位置之前至少相隔第七间隔的最近的一个实际传输的SSB,其中,第七间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0260] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,第七间隔包含所述UE接收SSB的处理时间、和/或接收PO的准备时间。

[0261] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,指示信息的时域位置与PO的时域位置相关联,包括以下中的至少一项:最后一个波束方向的指示信息的结束位置为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的起始位置之前相隔第八间隔处的位置,S个波束方向的指示信息中的除最后一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由最后一个波束方向的指示信息的位置决定;或者第一个波束方向的指示信息的结束位置为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的起始位置之前相隔第九间隔处的位置,S个波束方向的指示信息中的除第一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由第一个波束方向的指示信息的位置决定;或者第K个波束方向的指示信息的结束位置为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的特定PDCCH监听机会的起始位置之前相隔第十间隔处的位置,所述特定PDCCH监听机会是与一个SSB周期内第K个实际传输的SSB相对应的PDCCH监听机会,其中,所述第八间隔、第九间隔、第十间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0262] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,指示信息的时域位置包括一个时间窗口内的多个候选时域位置,所述指示信息的时域位置与PO的时域位置相关联,包括以下中的至少一项:所述指示信息的时间窗口的结束位置为指示信息所指示的M个PO中

的第一个PO的起始位置之前相隔第十一间隔处的位置,所述时间窗口的长度是预定义或预配置的;或者所述指示信息的时间窗口的起始位置为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的起始位置之前相隔第十二间隔处的位置,所述指示信息的时间窗口的结束位置为指示信息所指示的多个PO中的第一个PO的起始位置之前相隔第十三间隔处的位置;其中,第十一间隔、第十二间隔、第十三间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0263] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,第八间隔、第九间隔、第十间隔、第十一间隔、第十三间隔包含所述UE用于接收指示信息的处理时间、用于接收PO的准备时间中的至少一个,第十二间隔包含所述UE用于接收指示信息的处理时间、用于接收PO的准备时间、指示信息传输的完整持续时间中的至少一个。

[0264] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述指示信息通过DCI承载,其中,所述DCI包括以下中的至少一个:用于分别指示所述M个PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送的M比特的位图信息;或者用于指示无线接入网侧寻呼消息的短消息。

[0265] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,承载所述指示信息的DCI与用于调度寻呼消息的物理下行链路控制信道PDCCH使用相同的无线网络临时标识RNTI值加扰循环冗余校验CRC,或者使用与用于调度寻呼消息的PDCCH不同的全网固定的RNTI值来加扰CRC。

[0266] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,承载所述指示信息的DCI与用于调度寻呼信息的物理下行链路控制信道PDCCH使用相同的搜索空间,或者使用一个预配置的专用搜索空间。

[0267] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,还包括:如果所述UE没有监听到所述指示信息,UE执行预定义或预配置的行为,其中,所述预定义或预配置的行为包括以下中的至少一项:跳过所述M个PO中的与所述UE对应的PO;或者监听所述M个PO中的与所述UE对应的PO。

[0268] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述指示信息通过M个预定义或预配置的物理层序列信号来承载,每个物理层序列信号分别对应所述M个PO中的一个。

[0269] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述M个物理层序列信号以时分复用方式进行复用,或者以频分复用方式进行复用,或者以码分复用方式进行复用,或者以单序列码分复用方式进行复用,或者通过时分复用、频分复用、码分复用、单序列码分复用进行混合复用。

[0270] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,单序列码分复用是指基站在一个指示信息时频资源上最多发送一个物理层序列信号。

[0271] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,监听同一PO的多个UE被分为N个UE组,所述指示信息用于指示分别在所述M个PO上是否有寻呼消息发送给所述N个UE组。

[0272] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述指示信息通过M*N个预定义或预配置的物理层序列信号承载,每个物理层序列信号分别对应所述N个UE组中的一个、以及所述M个PO中的一个。

[0273] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述M*N个物理层序列信号以时分复用方式进行复用,或者以频分复用方式进行复用,或者以码分复用方式进行复用,或者以单序列码分复用方式进行复用,或者通过时分复用、频分复用、码分复用、单序列码分

复用进行混合复用。

[0274] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述指示信息通过DCI承载,所述DCI包括以下中的任意一个:N个大小为M比特的比特块,每个比特块以位图形式分别指示在所述M个PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送给一个UE组;或者M个大小为N比特的比特块,每个比特块以位图形式分别指示在所述M个PO中的一个PO上是否有寻呼消息发送给所述N个UE组。

[0275] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述指示信息包含N个独立的指示信息,每个指示信息分别用于指示在所述M个PO上是否有寻呼消息发送给一个UE组,并且N个指示信息通过时分复用方式、和/或频分复用方式复用。

[0276] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述指示信息包含M个独立的指示信息,每个指示信息分别用于指示在所述M个PO中的一个PO上是否有寻呼消息发送给N个UE组,并且M个指示信息通过时分复用方式、和/或频分复用方式复用。

[0277] 根据本公开提供的由用户终端UE执行的方法,其中,所述M个或N个指示信息通过以下方式中的至少一种实现时分复用:每个指示信息的不同波束方向的传输在时间上是连续的;或者不同指示信息的同一波束方向的传输在时间上连续的。

[0278] 根据本公开的一个方面,提供了一种由基站执行的方法,包括:向用户终端UE发送指示信息,所述指示信息用于指示一个寻呼周期内的M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送,M>1。

[0279] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,M个PO是连续的。

[0280] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述指示信息用于以下指示中的任意一项:指示所述M个PO上都有寻呼消息发送、和/或都没有寻呼消息发送;指示所述M个PO上都没有寻呼消息发送、和/或所述M个PO中至少一个PO上有寻呼消息;分别指示所述M个PO中的每个PO上有寻呼消息发送、和/或没有寻呼消息发送。

[0281] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,M的值为以下中的任意一项:预定义的值;预配置的值;一个PF所对应的PO的总数;预定义或预配置的多个PF所对应的PO的总数;具有预定义长度或预配置长度的时间窗口内的PO总数;一个SSB周期内的PO总数;预定义或预配置的多个SSB周期内的PO总数。

[0282] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,指示信息的时域位置与以下中的至少一项相关联:SSB的时域位置,或者PO的时域位置,其中,基站通过波束扫描的方式发送S个波束方向的指示信息,S为一个SSB周期内实际传输的SSB的数量,并且第K个波束方向的指示信息与一个SSB周期内实际传输的第K个SSB对应相同的波束方向,K=1,2,...,S。

[0283] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,指示信息的时域位置与SSB的时域位置相关联包括以下中的至少一项:第K个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的第K个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第一间隔的位置;或者最后一个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第二间隔的位置,S个波束方向的指示信息中的除最后一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由最后一个波束方向的指示信息的位置决定;或者第一个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第三间隔的位置,S个波束方向的指示信息中的除第一个波束方向的指示信息之外的其

他波束方向的指示信息的位置由第一个波束方向的指示信息的位置决定;或者最后一个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的第一个实际传输的SSB的起始位置之前相隔第十五间隔的位置,S个波束方向的指示信息中的除最后一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由最后一个波束方向的指示信息的位置决定;或者第一个波束方向的指示信息的起始位置为一个SSB周期内的第一个实际传输的SSB的起始位置之前相隔第十六间隔的位置,S个波束方向的指示信息中的除第一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由第一个波束方向的指示信息的位置决定;其中,第一间隔、第二间隔、第三间隔、第十五间隔、第十六间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0284] 根据本公开提供的由基站执行的方法,指示信息的时域位置包括一个时间窗口内的多个候选时域位置,指示信息的时域位置与SSB的时域位置相关联包括以下中的至少一项:所述指示信息的时间窗口的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第四间隔的位置,所述时间窗口的长度是预定义或预配置的;或者所述指示信息的时间窗口的结束位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第五间隔的位置,所述指示信息的时间窗口的起始位置为一个SSB周期内的最后一个实际传输的SSB的结束位置之后相隔第六间隔的位置;其中,第四间隔、第五间隔、第六间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0285] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,第一间隔、第二间隔、第三间隔、第四间隔、第六间隔包含所述UE用于接收SSB的处理时间、用于接收指示信息的准备时间中至少一个,第五间隔包含所述UE用于接收SSB的处理时间、用于接收指示信息的准备时间、指示信息传输的完整持续时间中至少一个。

[0286] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,用于决定所述指示信息位置的SSB为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的起始位置之前至少相隔第七间隔的最近的一个实际传输的SSB,其中,第七间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0287] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,第七间隔包含所述UE接收SSB的处理时间、和/或接收PO的准备时间。

[0288] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,指示信息的时域位置与PO的时域位置相关联,包括以下中的至少一项:最后一个波束方向的指示信息的结束位置为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的起始位置之前相隔第八间隔处的位置,S个波束方向的指示信息中的除最后一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由最后一个波束方向的指示信息的位置决定;或者第一个波束方向的指示信息的结束位置为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的起始位置之前相隔第九间隔处的位置,S个波束方向的指示信息中的除第一个波束方向的指示信息之外的其他波束方向的指示信息的位置由第一个波束方向的指示信息的位置决定;或者第K个波束方向的指示信息的结束位置为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的特定PDCCH监听机会的起始位置之前相隔第十间隔处的位置,所述特定PDCCH监听机会是与一个SSB周期内第K个实际传输的SSB相对应的PDCCH监听机会,其中,所述第八间隔、第九间隔、第十间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0289] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,指示信息的时域位置包括一个时间

窗口内的多个候选时域位置,所述指示信息的时域位置与PO的时域位置相关联,包括以下中的至少一项:所述指示信息的时间窗口的结束位置为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的起始位置之前相隔第十一间隔处的位置,所述时间窗口的长度是预定义或预配置的;或者所述指示信息的时间窗口的起始位置为指示信息所指示的M个PO中的第一个PO的起始位置之前相隔第十二间隔处的位置,所述指示信息的时间窗口的结束位置为指示信息所指示的多个PO中的第一个PO的起始位置之前相隔第十三间隔处的位置;其中,第十一间隔、第十二间隔、第十三间隔为预定义的或预配置的值或者是UE上报给基站的值。

[0290] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,第八间隔、第九间隔、第十间隔、第十一间隔、第十三间隔包含所述UE用于接收指示信息的处理时间、用于接收PO的准备时间中的至少一个,第十二间隔包含所述UE用于接收指示信息的处理时间、用于接收PO的准备时间、指示信息传输的完整持续时间中的至少一个。

[0291] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述指示信息通过DCI承载,其中,所述DCI包括以下中的至少一个:用于分别指示所述M个PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送的M比特的位图信息;或者用于指示无线接入网侧寻呼消息的短消息。

[0292] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,承载所述指示信息的DCI与用于调度寻呼消息的物理下行链路控制信道PDCCH使用相同的无线网络临时标识RNTI值加扰循环冗余校验CRC,或者使用与用于调度寻呼消息的PDCCH不同的全网固定的RNTI值来加扰CRC。

[0293] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,承载所述指示信息的DCI与用于调度寻呼信息的物理下行链路控制信道PDCCH使用相同的搜索空间,或者使用一个预配置的专用搜索空间。

[0294] 根据本公开提供的由基站执行的方法,还包括:如果所述UE没有监听到所述指示信息,UE执行预定义或预配置的行为,其中,所述预定义或预配置的行为包括以下中的至少一项:跳过所述M个PO中的与所述UE对应的PO;或者监听所述M个PO中的与所述UE对应的PO。

[0295] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述指示信息通过M个预定义或预配置的物理层序列信号来承载,每个物理层序列信号分别对应所述M个PO中的一个。

[0296] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述M个物理层序列信号以时分复用方式进行复用,或者以频分复用方式进行复用,或者以码分复用方式进行复用,或者以单序列码分复用方式进行复用,或者通过时分复用、频分复用、码分复用、单序列码分复用进行混合复用。

[0297] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,单序列码分复用是指基站在一个指示信息时频资源上最多发送一个物理层序列信号。

[0298] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,监听同一PO的多个UE被分为N个UE组,所述指示信息用于指示分别在所述M个PO上是否有寻呼消息发送给所述N个UE组。

[0299] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述指示信息通过M*N个预定义或预配置的物理层序列信号承载,每个物理层序列信号分别对应所述N个UE组中的一个、以及所述M个PO中的一个。

[0300] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述M*N个物理层序列信号以时分复用方式进行复用,或者以频分复用方式进行复用,或者以码分复用方式进行复用,或者以单序列码分复用方式进行复用,或者通过时分复用、频分复用、码分复用、单序列码分复用进

行混合复用。

[0301] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述指示信息通过DCI承载,所述DCI包括以下中的任意一个:N个大小为M比特的比特块,每个比特块以位图形式分别指示在所述M个PO中的每个PO上是否有寻呼消息发送给一个UE组;或者M个大小为N比特的比特块,每个比特块以位图形式分别指示在所述M个PO中的一个PO上是否有寻呼消息发送给所述N个UE组。

[0302] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述指示信息包含N个独立的指示信息,每个指示信息分别用于指示在所述M个PO上是否有寻呼消息发送给一个UE组,并且N个指示信息通过时分复用方式、和/或频分复用方式复用。

[0303] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述指示信息包含M个独立的指示信息,每个指示信息分别用于指示在所述M个PO中的一个PO上是否有寻呼消息发送给N个UE组,并且M个指示信息通过时分复用方式、和/或频分复用方式复用。

[0304] 根据本公开提供的由基站执行的方法,其中,所述M个或N个指示信息通过以下方式中的至少一种实现时分复用:每个指示信息的不同波束方向的传输在时间上是连续的;或者不同指示信息的同一波束方向的传输在时间上连续的。

[0305] 根据本公开的一个方面,提供了一种用户终端,该终端包括:收发器,被配置为与外部发送和接收信号;以及处理器,被配置为控制该收发器执行上述由用户终端执行的方法。

[0306] 根据本公开的一个方面,提供了一种基站,该基站包括:收发器,被配置为与外部发送和接收信号;以及处理器,被配置为控制该收发器执行上述由基站执行的方法。

[0307] 在本申请所提供的几个实施例中,应该理解到,所揭露的装置和方法,也可以通过其它的方式实现。以上所描述的装置实施例仅仅是示意性的,例如,附图中的流程图和框图显示了根据本公开的多个实施例的装置、方法和计算机程序产品的可能实现的体系架构、功能和操作。在这点上,流程图或框图中的每个方框可以代表一个模块、程序段或代码的一部分,该模块、程序段或代码的一部分包含一个或多个用于实现规定的逻辑功能的可执行指令。也应当注意,在有些作为替换的实现方式中,方框中所标注的功能也可以以不同于附图中所标注的顺序发生。例如,两个连续的方框实际上可以基本并行地执行,它们有时也可以按相反的顺序执行,这可以根据所涉及的功能而定。也要注意的是,框图和/或流程图中的每个方框、以及框图和/或流程图中的方框的组合,可以用执行规定的功能或动作的专用的基于硬件的系统来实现,或者可以用专用硬件与计算机指令的组合来实现。

[0308] 本公开的各种实施例可以被实现为从特定视角具体实现在计算机可读记录介质上的计算机可读代码。计算机可读记录介质是可以存储计算机系统可读的数据的任何数据存储设备。计算机可读记录介质的示例可以包括只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、光盘只读存储器(CD-ROM)、磁带、软盘、光学数据存储设备、载波(例如,经由因特网的数据传输)等等。可以通过经由网络所连接的计算机系统来分布计算机可读记录介质,并且因此可以以分布式方式存储和执行计算机可读代码。而且,可以由应用本公开的实施例的领域中的技术人员容易地解释用于实现本公开的各种实施例的功能程序、代码和代码段。

[0309] 将理解到,可以以硬件、软件或硬件和软件的组合的形式实现本公开的实施例。软件可以被存储为在非暂态计算机可读介质上的处理器上可执行的程序指令或计算机可读

代码。非暂态计算机可读记录介质的示例包括磁性存储介质(例如,ROM、软盘、硬盘等等)和光学记录媒体(例如,CD-ROM、数字视频盘(DVD)等等)。非暂态计算机可读记录介质还可以分布在网络耦合的计算机系统上,使得计算机可读代码以分布式方式存储和执行。该介质可以由计算机读取、存储在存储器中,并且由处理器执行。可以通过计算机或包括控制器和存储器的便携式终端实现各种实施例,并且存储器可以是适于存储具有实现本公开的实施例的指令的(多个)程序的非暂态计算机可读记录介质的示例。可以通过具有用于具体实现权利要求中所描述的装置和方法的代码的程序实现本公开,所述程序存储在机器(或计算机)可读存储介质中。所述程序可以电子地携载在任何介质上,诸如经由有线或无线连接所传递的通信信号,并且本公开适合地包括它的等同物。

[0310] 以上所描述的仅为本公开的具体实施方式,但本公开的保护范围并不局限于此,任何熟悉本技术领域的技术人员在本公开揭露的技术范围内,可进行各种变化或替换,这些变化或替换都应涵盖在本公开的保护范围之内。因此,本公开的保护范围应以权利要求的保护范围为准。

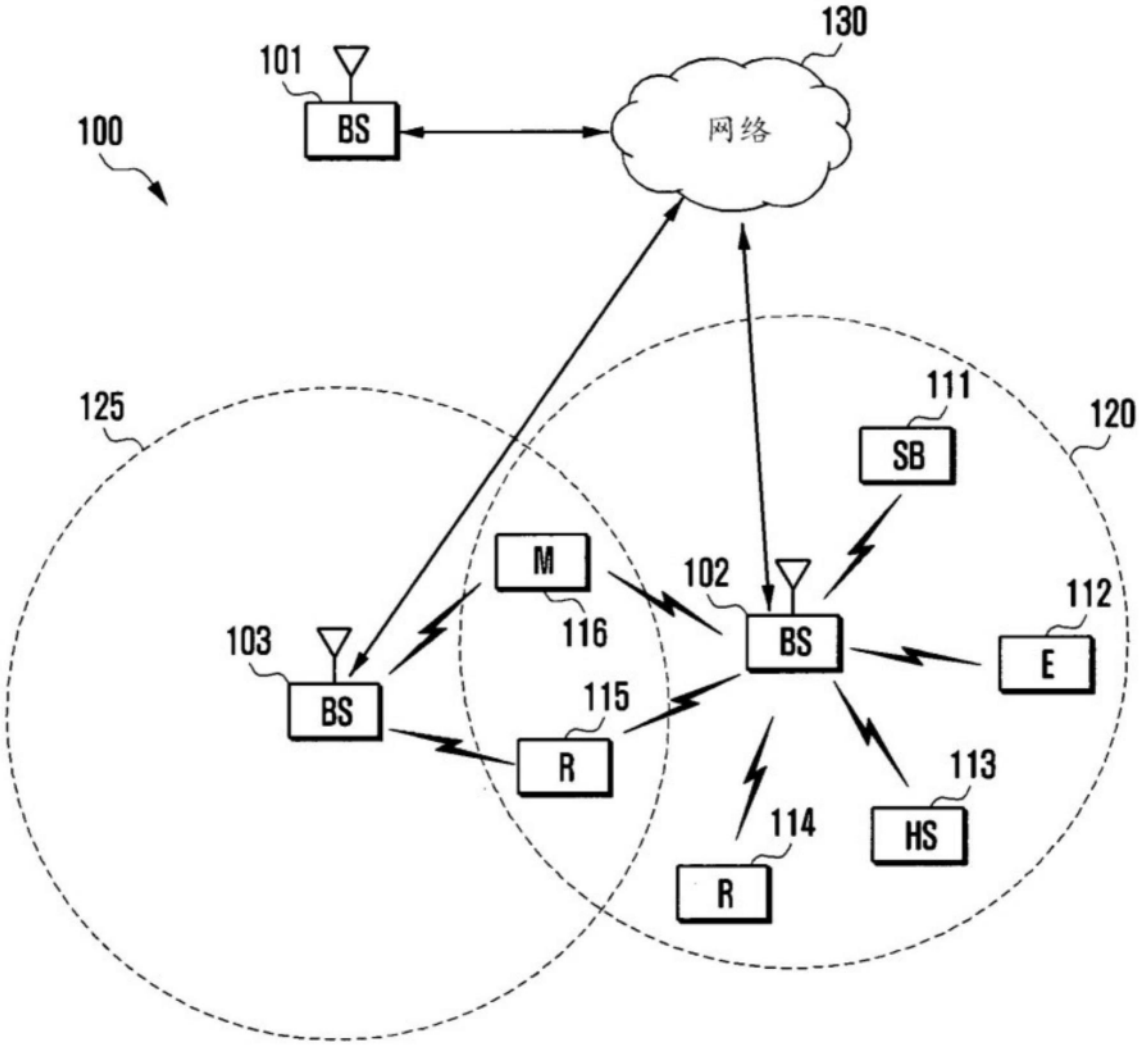

130
101
BS
网络
100
125
111
SB
120
M
102
112
116
BS
103
BS
E
115
R
113
HS
114
R

图1

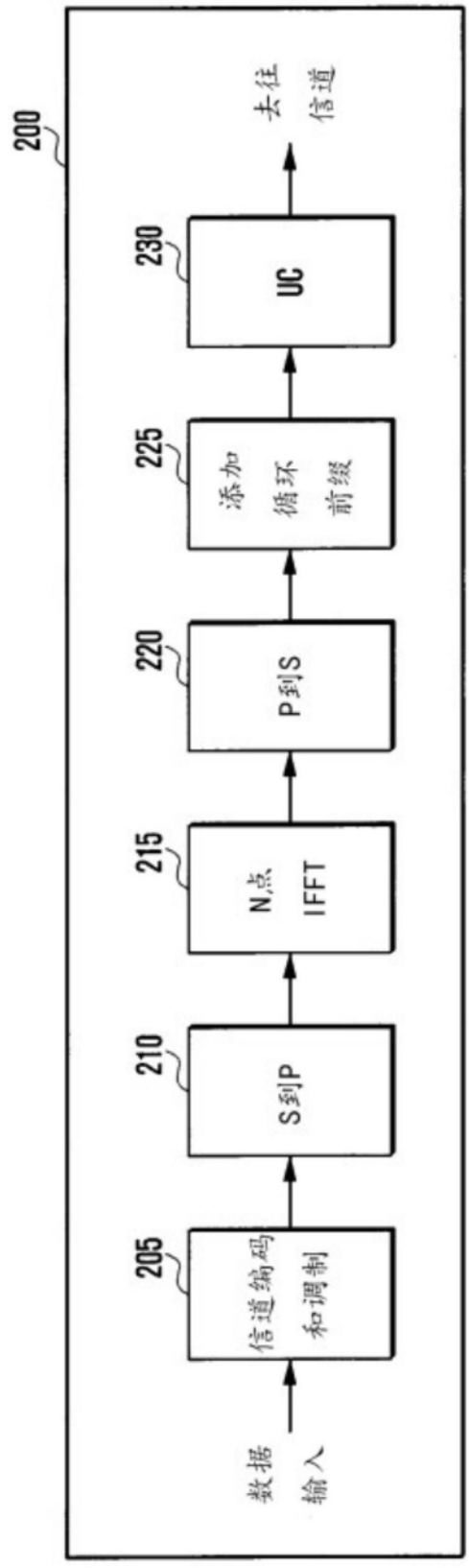

200
205
信道编码和调制
210
S到P
215
N点IFFT
220
P到S
225
添加循环前缀
230
UC
数据输入
去往信道

图2a

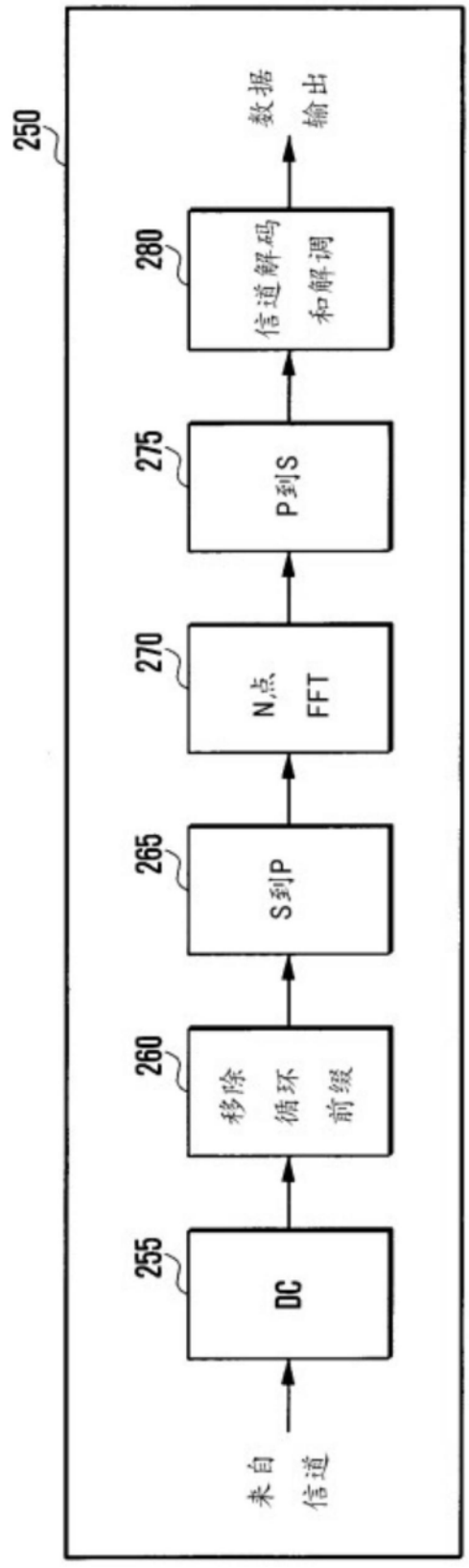

250
来自信道
255
DC
260
移除循环前缀
265
S到P
270
N点FFT
275
P到S
280
信道解码和解调
数据输出

图2b

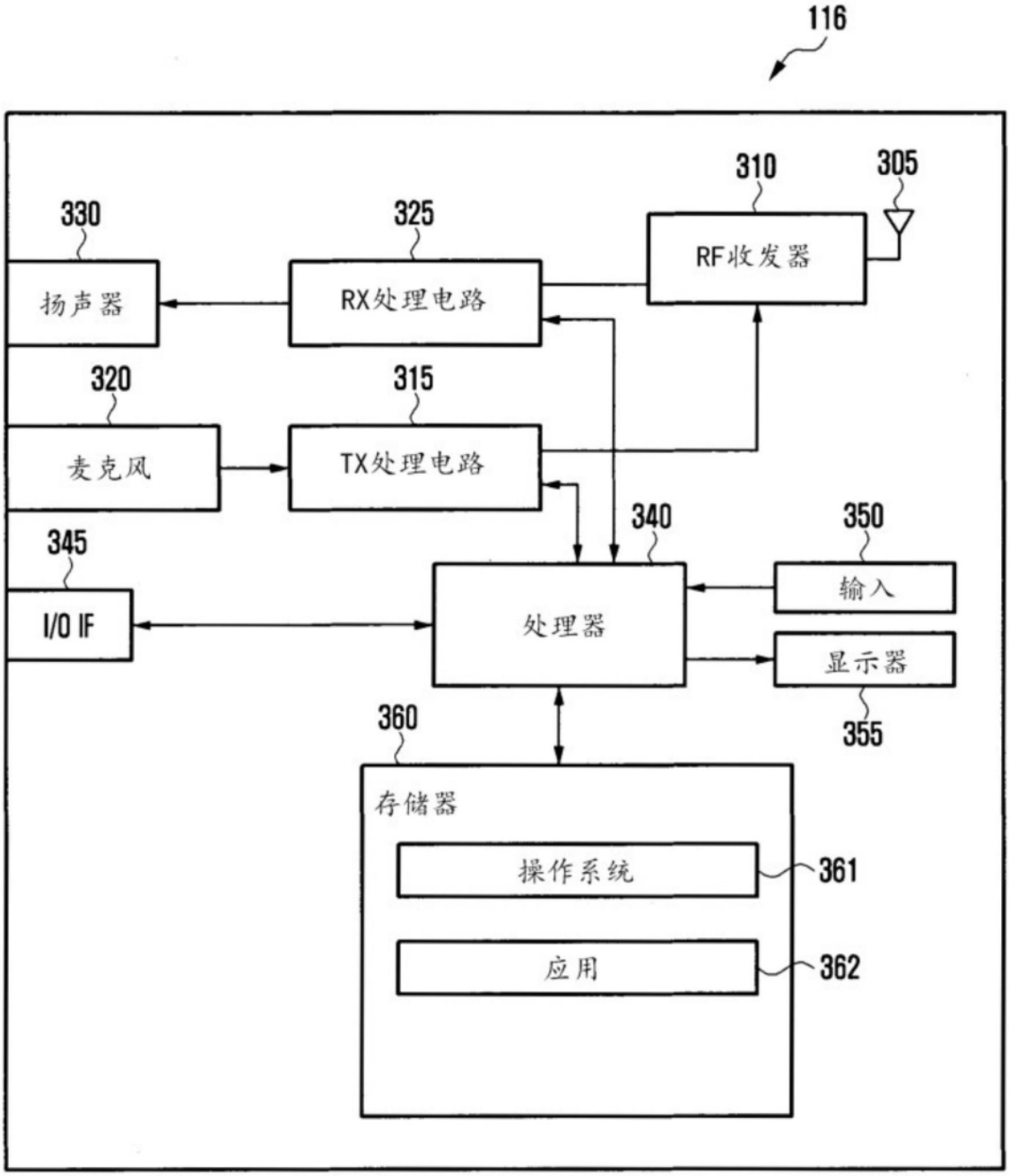

116
310
305
330
325
RF收发器
扬声器
RX处理电路
320
315
麦克风
TX处理电路
340
350
345
输入
I/O IF
处理器
显示器
355
360
存储器
操作系统
361
应用
362

图3a

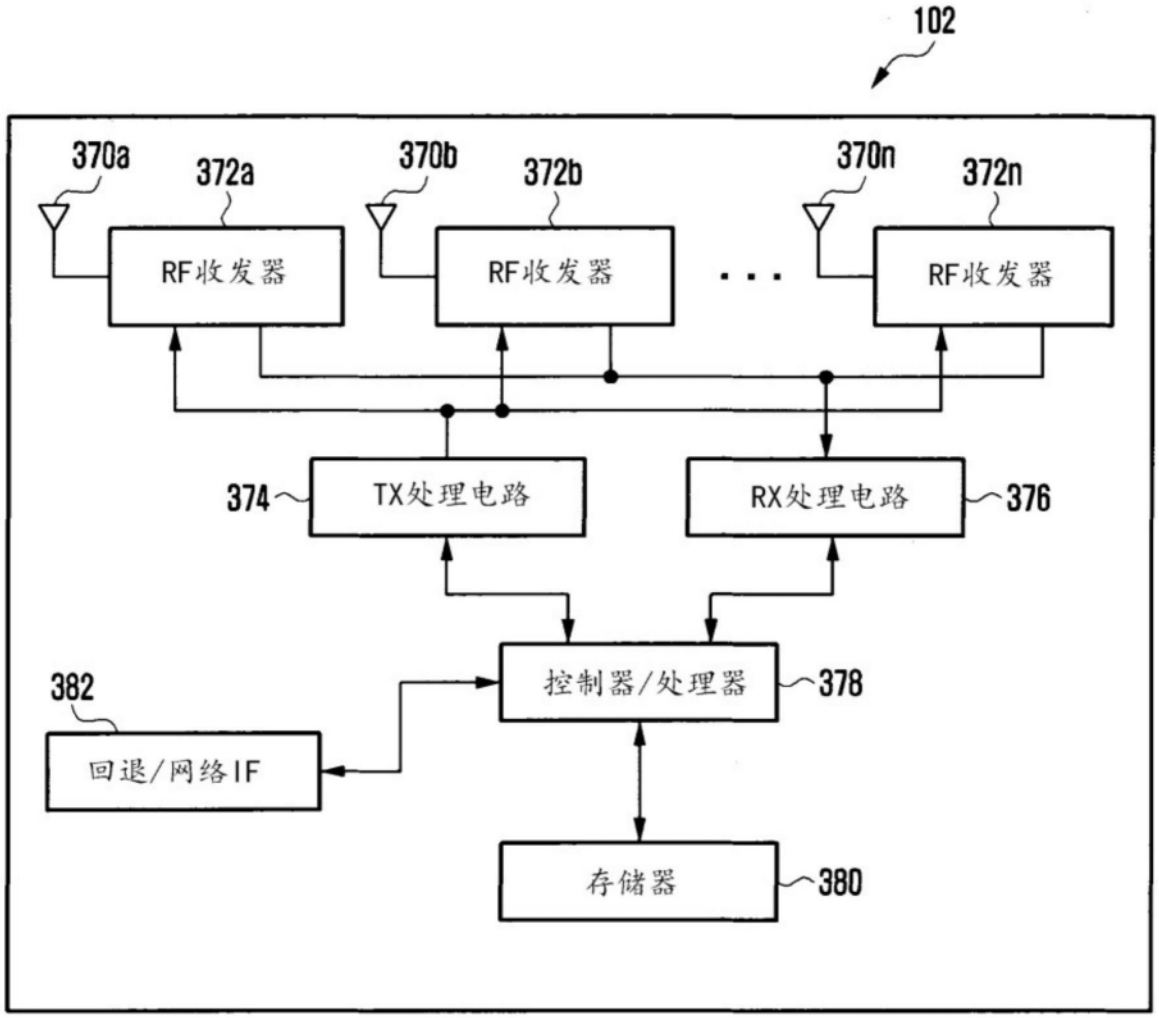

102
370a
372a
370b
372b
370n
372n
RF收发器
RF收发器
RF收发器
374
TX处理电路
RX处理电路
376
382
控制器/处理器
378
回退/网络IF
存储器
380

图3b

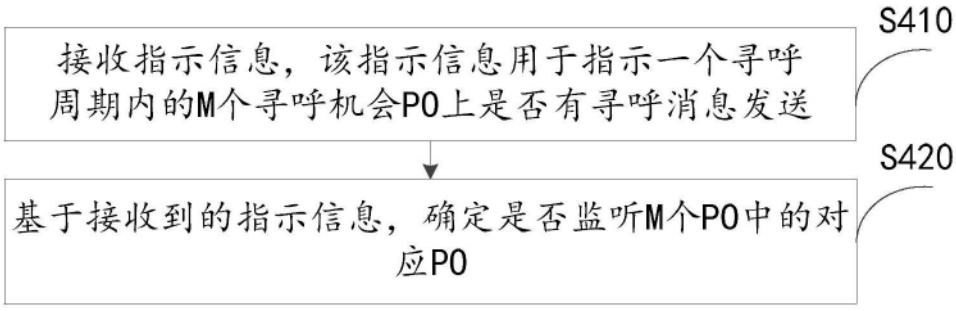

S410
接收指示信息，该指示信息用于指示一个寻呼周期内的M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送
S420
基于接收到的指示信息，确定是否监听M个PO中的对应PO

图4

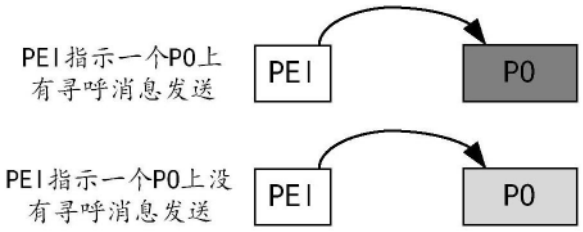

PEI指示一个P0上
有寻呼消息发送
PEI
P0
PEI指示一个P0上没
有寻呼消息发送
PEI
P0

图5

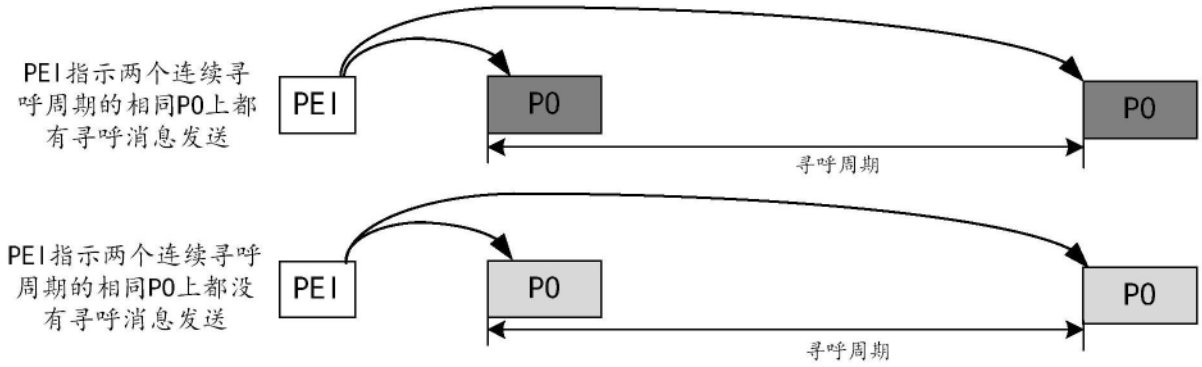

PEI指示两个连续寻
呼周期的相同P0上都
有寻呼消息发送
PEI
P0
P0
寻呼周期
PEI指示两个连续寻呼
周期的相同P0上都没
有寻呼消息发送
PEI
P0
P0
寻呼周期

图6

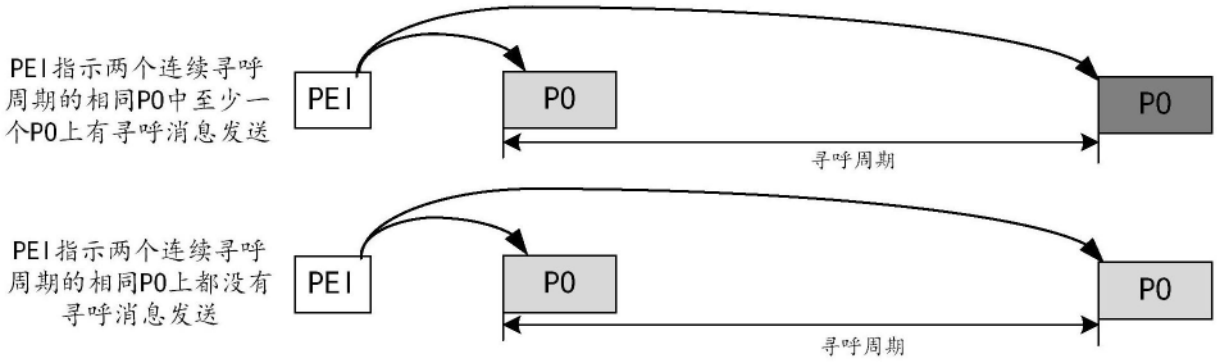

PEI指示两个连续寻呼
周期的相同P0中至少一
个P0上有寻呼消息发送
PEI
P0
P0
寻呼周期
PEI指示两个连续寻呼
周期的相同P0上都没有
寻呼消息发送
PEI
P0
P0
寻呼周期

图7

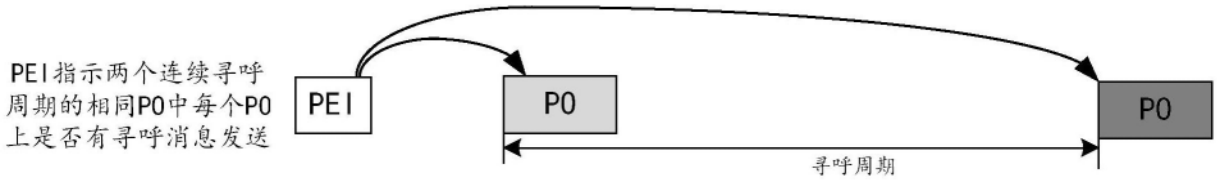

PEI指示两个连续寻呼
周期的相同P0中每个P0
上是否有寻呼消息发送
PEI
P0
P0
寻呼周期

图8

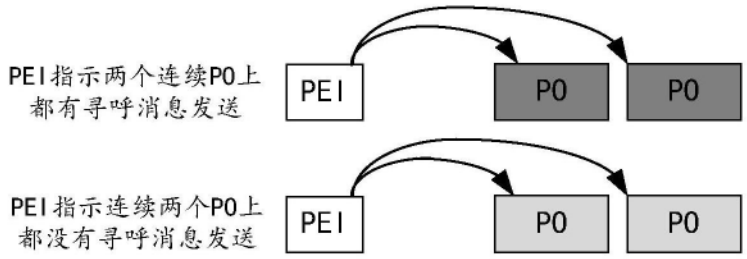


图9

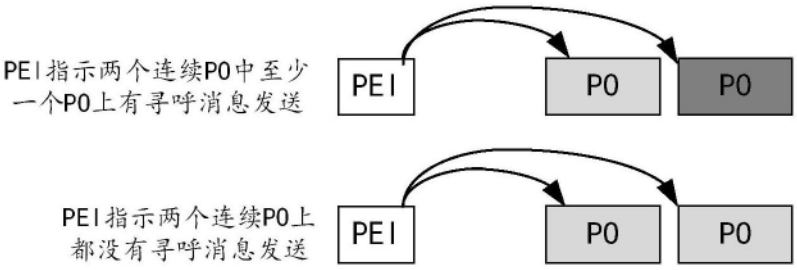


图10

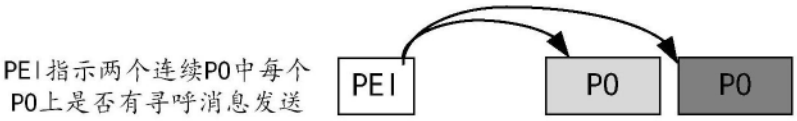


图11

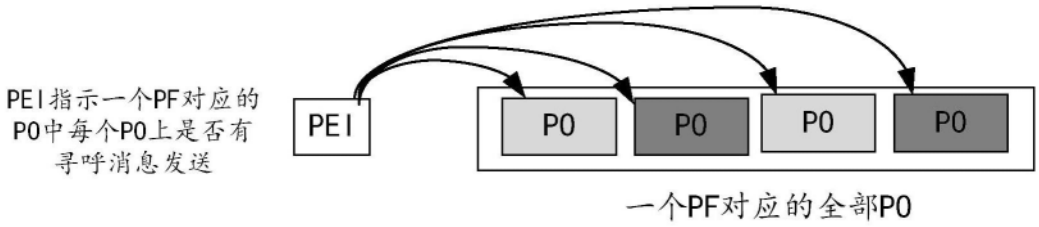


图12

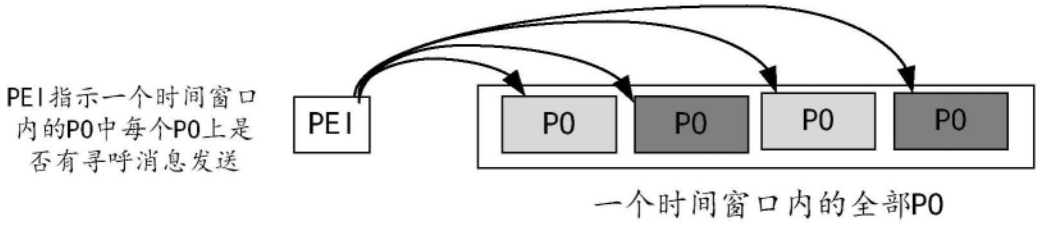


图13

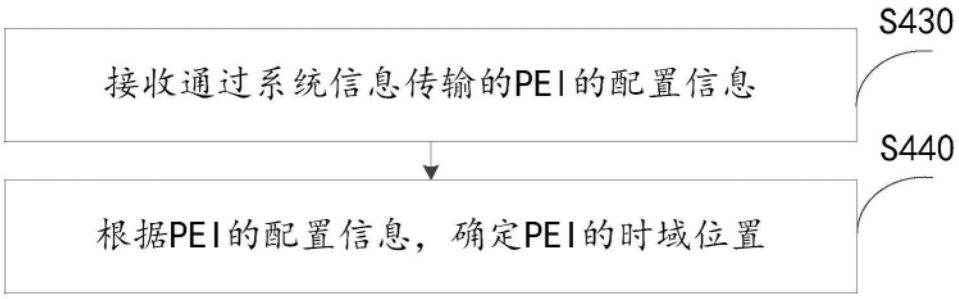

S430
接收通过系统信息传输的PEI的配置信息
S440
根据PEI的配置信息，确定PEI的时域位置

图14

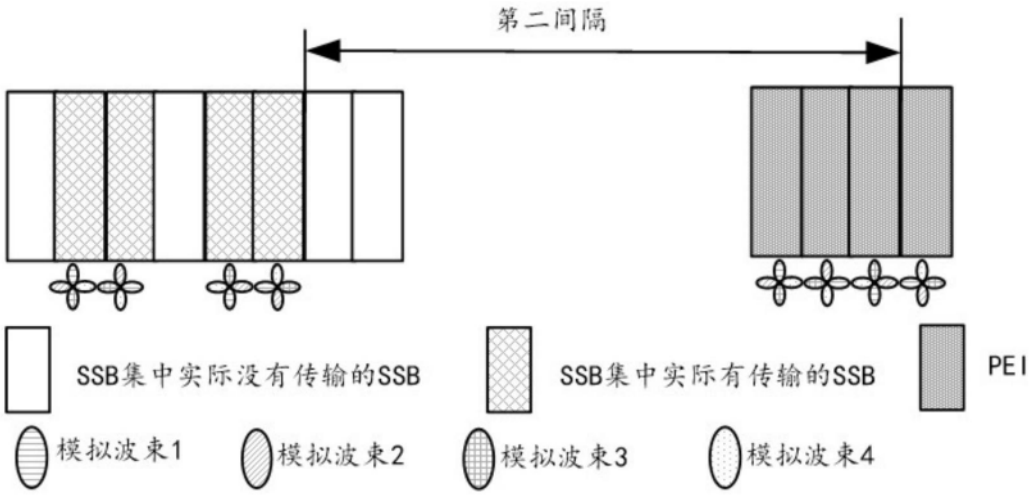

第二间隔
SSB集中实际没有传输的SSB
SSB集中实际有传输的SSB
PEI
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图15

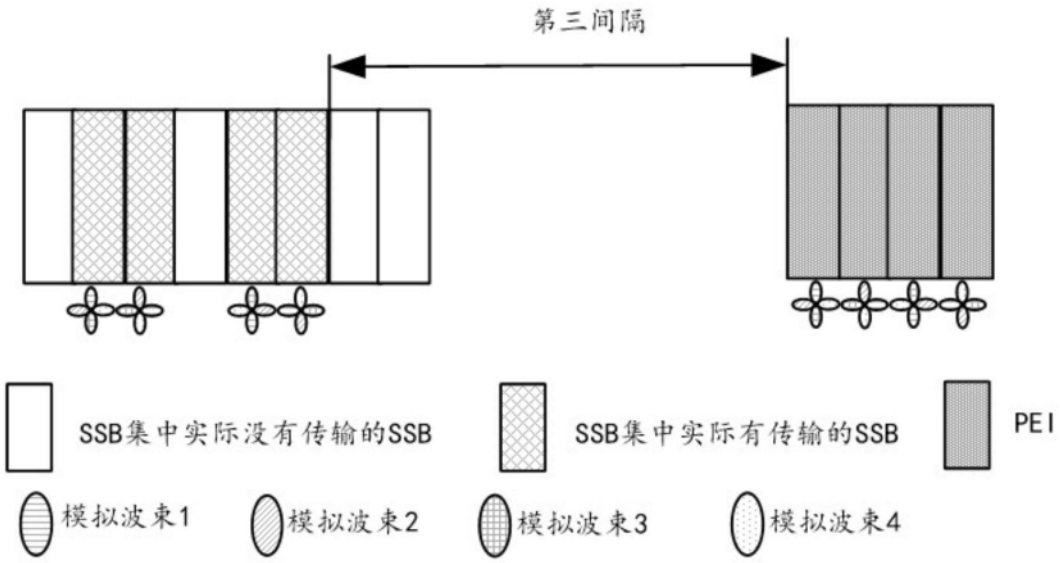

第三间隔
SSB集中实际没有传输的SSB
SSB集中实际有传输的SSB
PEI
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图16

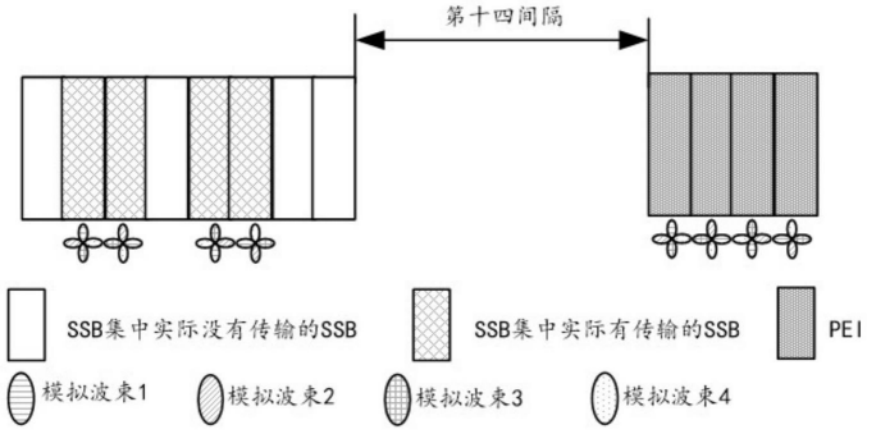

第十四间隔
SSB集中实际没有传输的SSB
SSB集中实际有传输的SSB
PEI
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图17

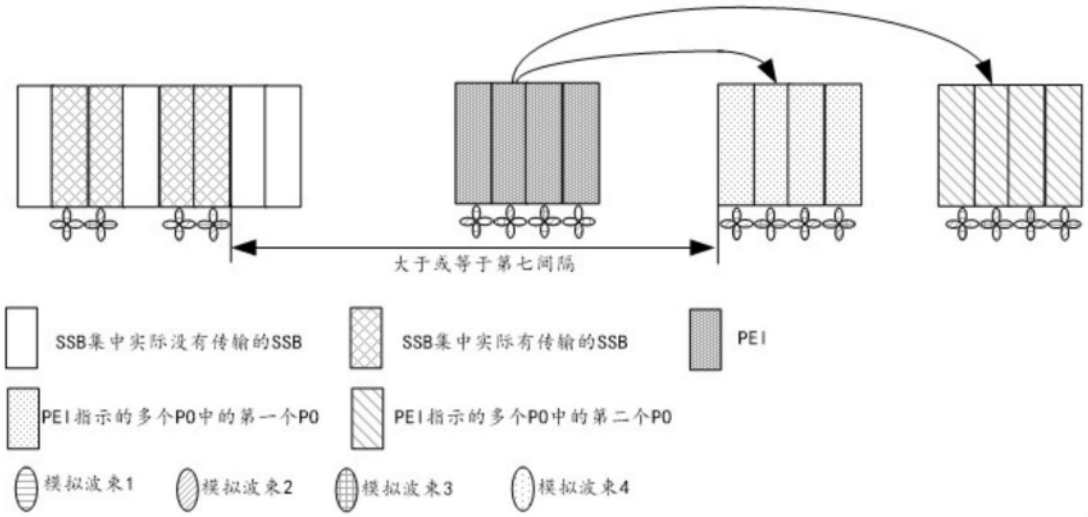

大于或等于第七间隔
SSB集中实际没有传输的SSB
SSB集中实际有传输的SSB
PEI
PEI指示的多个PO中的第一个PO
PEI指示的多个PO中的第二个PO
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图18

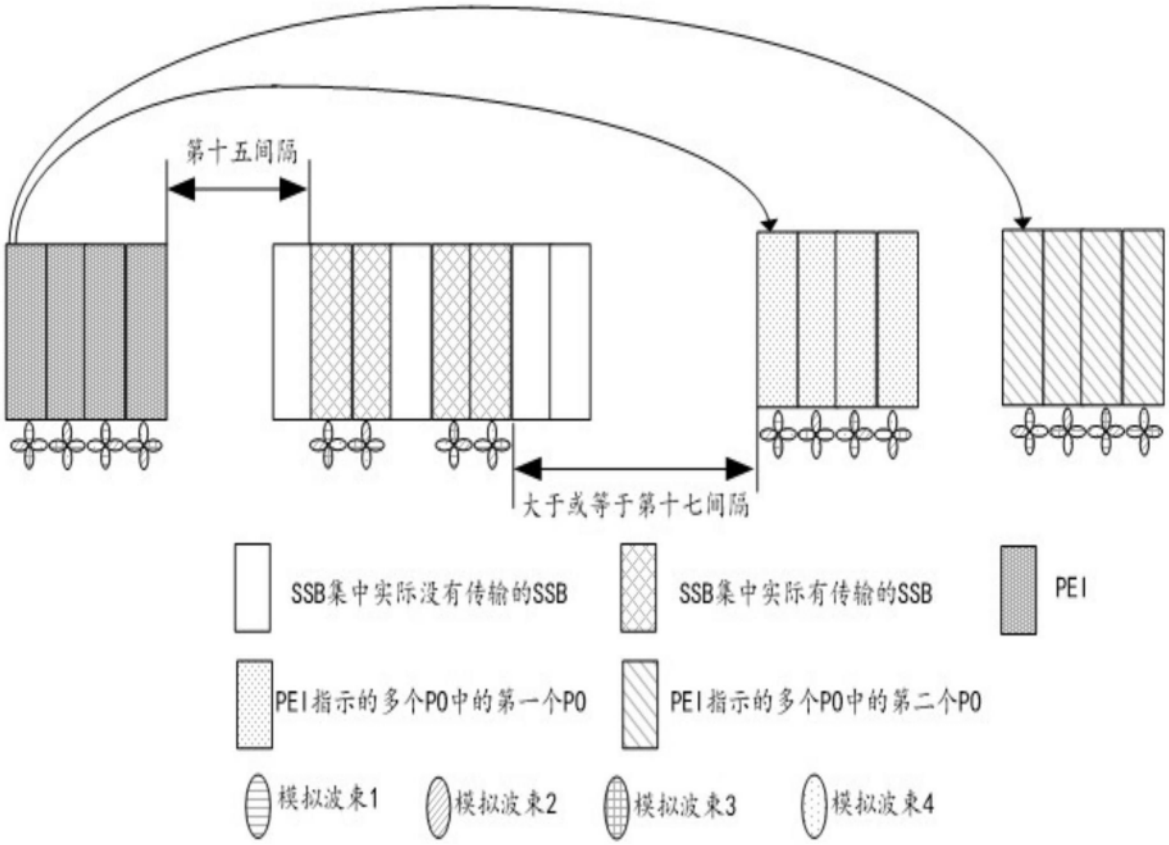

第十五间隔
大于或等于第十七间隔
SSB集中实际没有传输的SSB
SSB集中实际有传输的SSB
PEI
PEI指示的多个PO中的第一个PO
PEI指示的多个PO中的第二个PO
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图18A

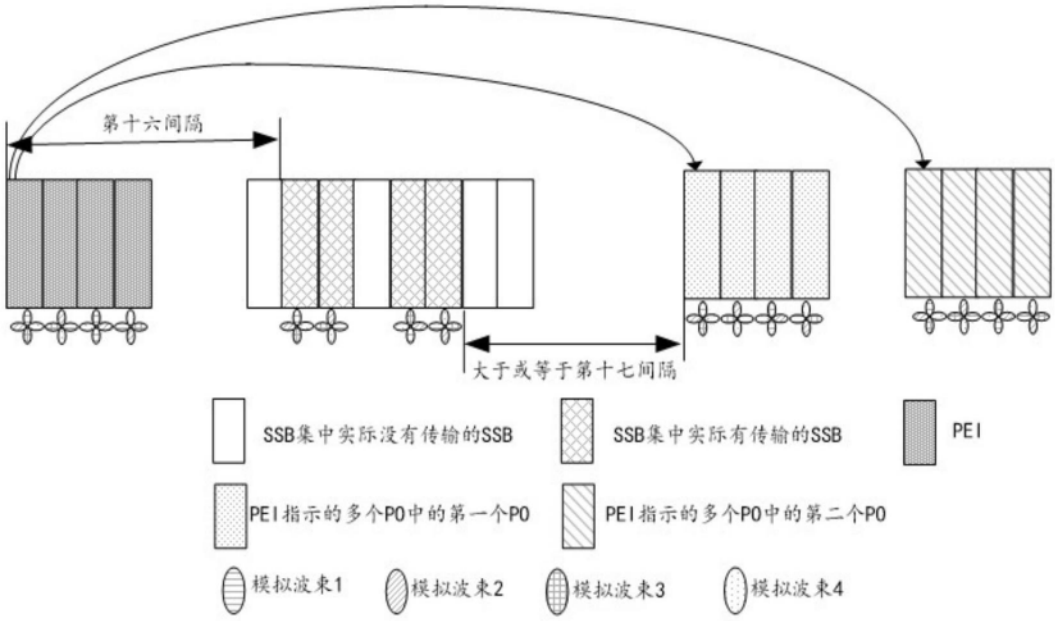

第十六间隔
大于或等于第十七间隔
SSB集中实际没有传输的SSB
SSB集中实际有传输的SSB
PEI
PEI指示的多个PO中的第一个PO
PEI指示的多个PO中的第二个PO
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图18B

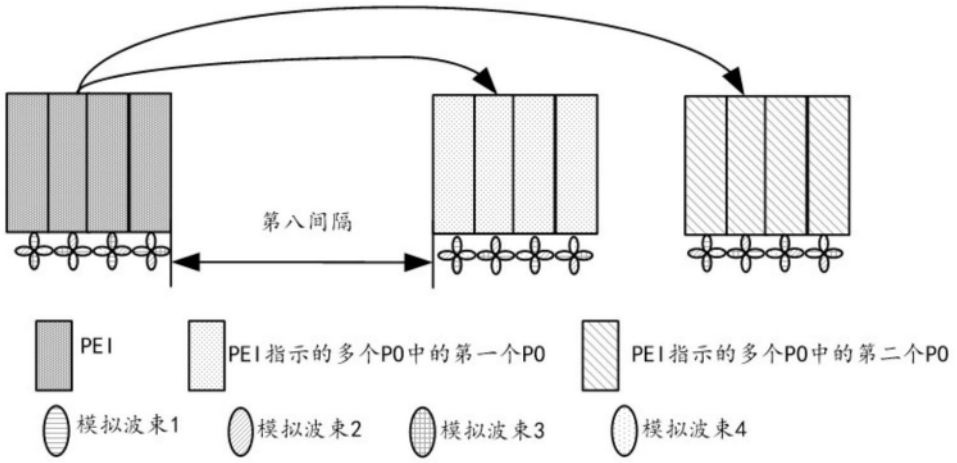

第八间隔
PEI
PEI指示的多个PO中的第一个PO
PEI指示的多个PO中的第二个PO
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图19

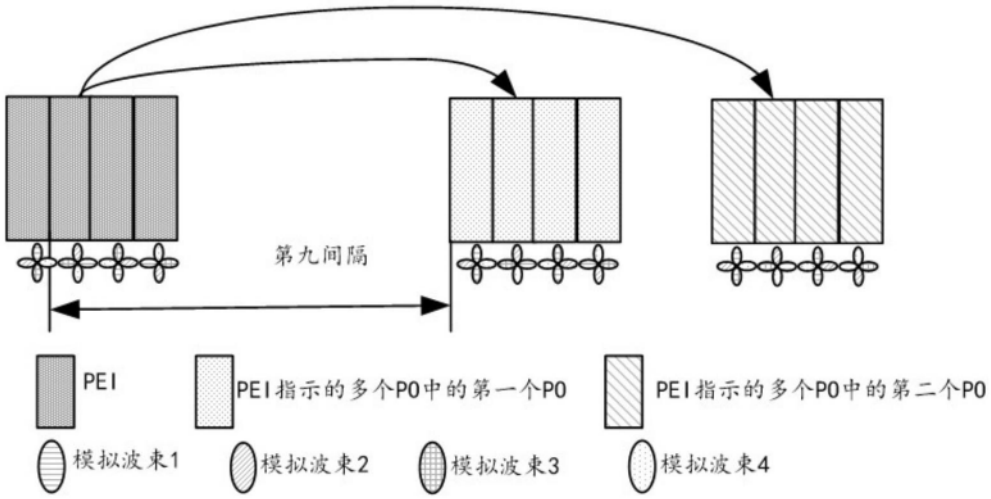

第九间隔
PEI
PEI指示的多个PO中的第一个PO
PEI指示的多个PO中的第二个PO
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图20

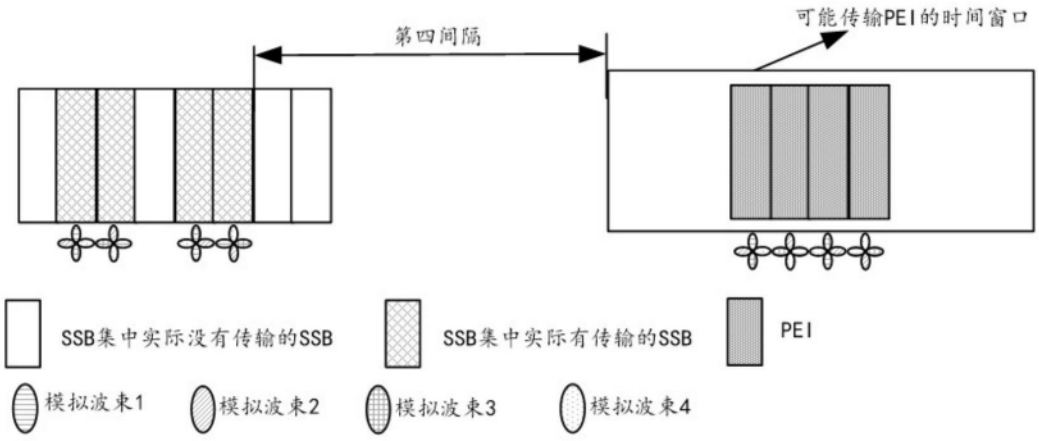

第四间隔
可能传输PEI的时间窗口
SSB集中实际没有传输的SSB
SSB集中实际有传输的SSB
PEI
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图21

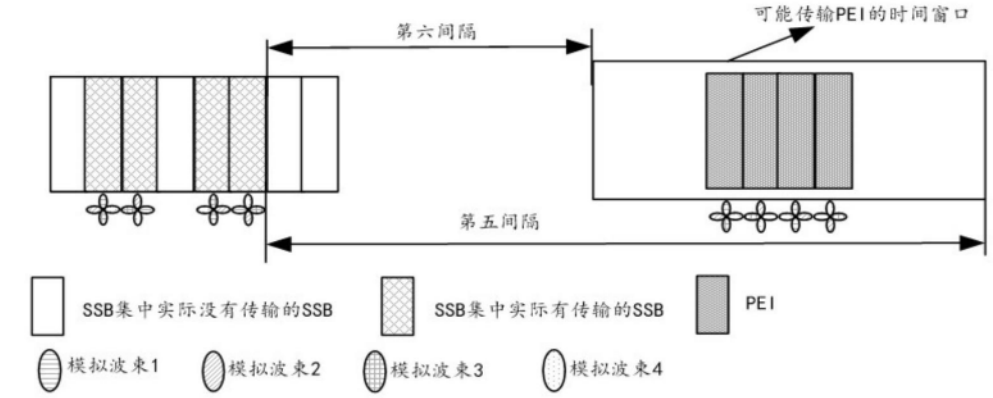

第六间隔
可能传输PEI的时间窗口
第五间隔
SSB集中实际没有传输的SSB
SSB集中实际有传输的SSB
PEI
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图22

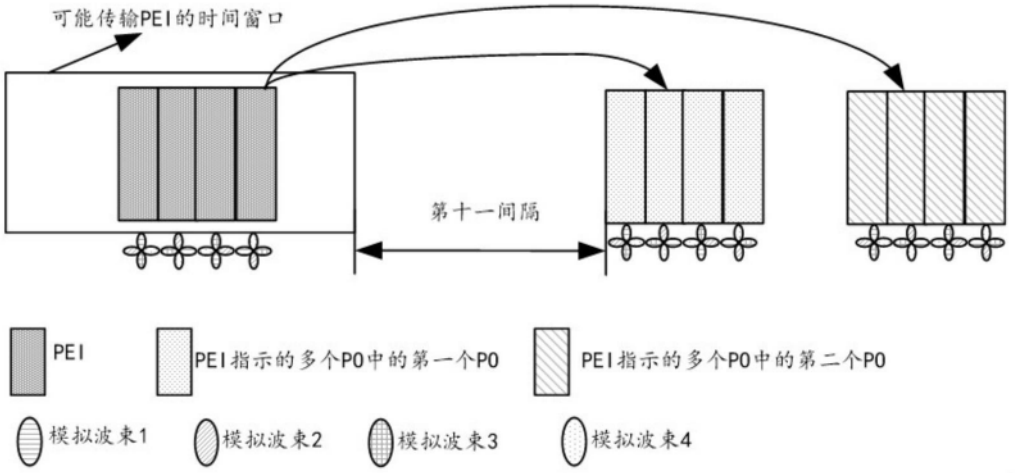

可能传输PEI的时间窗口
第十一间隔
PEI
PEI指示的多个P0中的第一个P0
PEI指示的多个P0中的第二个P0
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图23

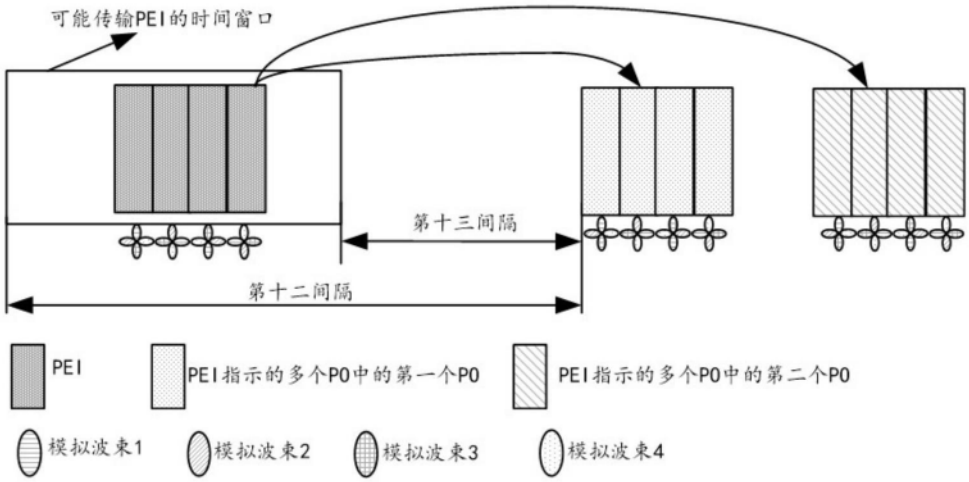

可能传输PEI的时间窗口
第十三间隔
第十二间隔
PEI
PEI指示的多个P0中的第一个P0
PEI指示的多个P0中的第二个P0
模拟波束1
模拟波束2
模拟波束3
模拟波束4

图24

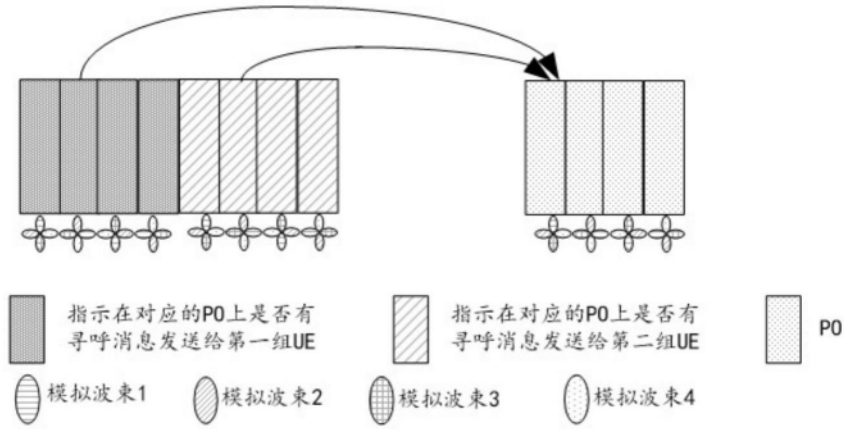


图25

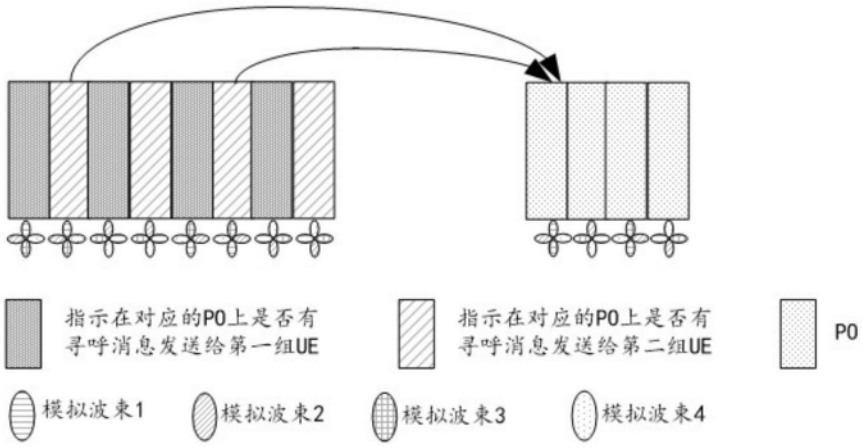


图26

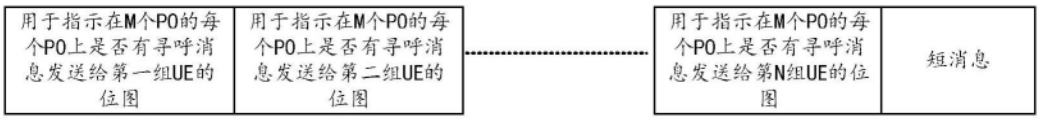


图27

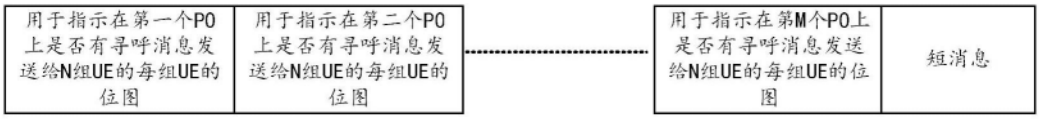


图28

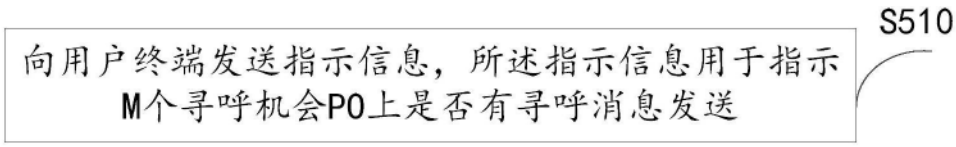

S510
向用户终端发送指示信息，所述指示信息用于指示M个寻呼机会PO上是否有寻呼消息发送

图29

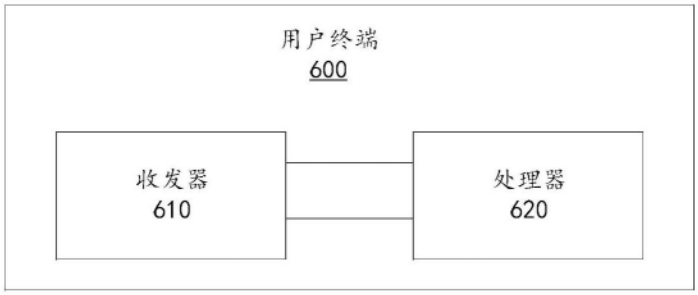

用户终端
600
收发器
610
处理器
620

图30

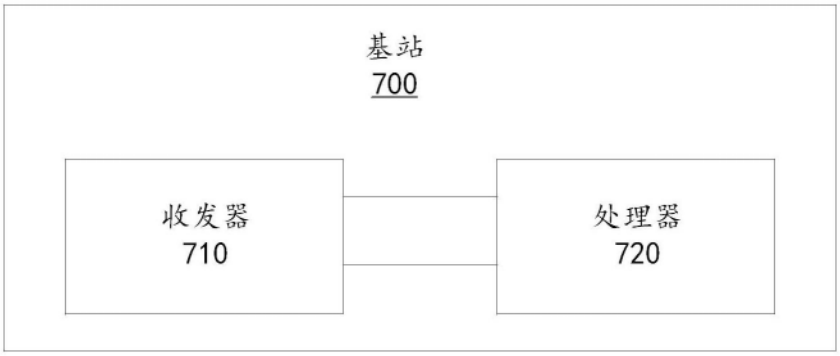

基站
700
收发器
710
处理器
720

图31