



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111052837 B

(45) 授权公告日 2023. 07. 25

(21) 申请号 201980004016.0
 (22) 申请日 2019.08.07
 (65) 同一申请的已公布的文献号
 申请公布号 CN 111052837 A
 (43) 申请公布日 2020.04.21
 (30) 优先权数据
 10-2018-0091876 2018.08.07 KR
 10-2018-0133803 2018.11.02 KR
 (85) PCT国际申请进入国家阶段日
 2020.02.20
 (86) PCT国际申请的申请数据
 PCT/KR2019/009892 2019.08.07
 (87) PCT国际申请的公布数据
 W02020/032580 KO 2020.02.13
 (73) 专利权人 LG电子株式会社
 地址 韩国首尔
 (72) 发明人 曹淳绮 宋花月 李润贞
 (74) 专利代理机构 北京三友知识产权代理有限公司 11127
 专利代理师 刘久亮 黄纶伟

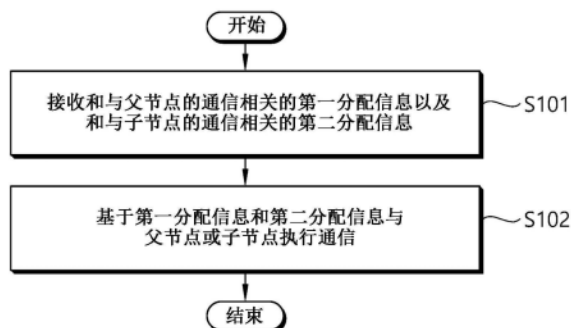
(51) Int.Cl.
 H04W 72/0453 (2023.01)
 H04W 72/0446 (2023.01)
 H04W 72/541 (2023.01)
 H04W 74/08 (2009.01)
 H04W 92/10 (2009.01)
 H04W 92/20 (2009.01)
 H04W 76/28 (2018.01)
 H04W 76/27 (2018.01)
 (56) 对比文件
 US 2018042031 A1,2018.02.08
 US 2018048335 A1,2018.02.15
 US 2018049190 A1,2018.02.15
 ZTE.R1-1806024 "Overview of physical layer enhancements for IAB".《3GPP tsg_ran\WG1_RL1》.2018,
 ZTE Corporation.R2-1810215 "Discussion on IAB node resource allocation".《3GPP tsg_ran\wg2_rl2》.2018,
 审查员 张莹

权利要求书2页 说明书45页 附图26页

(54) 发明名称
 无线通信系统中的节点操作方法和使用该方法的设备

(57) 摘要
 提供了一种无线通信系统中的节点操作方法和使用该方法的设备。该方法包括以下步骤：接收和与父节点的通信相关的第一分配信息以及和与子节点的通信相关的第二分配信息；以及基于所述第一分配信息和所述第二分配信息与所述父节点或所述子节点执行通信。所述第一分配信息将特定资源的资源类型作为三种中的一种来告知，并且所述第二分配信息将所述特定资源的资源类型作为七种中的一种来告知。当所述第二分配信息将所述特定资源作为始终能够用于与所述子节点的通信的硬资源告知时，在不顾

及所述第一分配信息的情况下将所述特定资源用于与所述子节点的通信。



1. 一种无线通信系统中的节点操作方法,该节点操作方法包括以下步骤:

接收和与父节点的通信相关的第一分配信息以及和与子节点的通信相关的第二分配信息;以及

基于所述第一分配信息和所述第二分配信息执行与所述父节点的通信或与所述子节点的通信,

其中,基于所述第二分配信息将特定资源作为硬资源、软资源和不可用资源当中的所述硬资源来告知,在不顾及所述第一分配信息的情况下将所述特定资源用于与所述子节点的通信,并且

其中,所述第二分配信息将所述特定资源的资源类型作为硬下行链路、软下行链路、硬上行链路、软上行链路、硬灵活、软灵活和不可用中的一种来告知。

2. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,所述第一分配信息将所述特定资源的资源类型作为下行链路、上行链路和灵活中的一种来告知。

3. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,所述硬下行链路指示所述特定资源是所述节点始终能够用于向所述子节点发送信号的资源,并且所述软下行链路指示所述特定资源是下述资源,对于该资源,所述节点向所述子节点的信号发送是由所述父节点控制的。

4. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,所述硬上行链路指示所述特定资源是所述节点始终能够用于从所述子节点接收信号的资源,并且所述软上行链路指示所述特定资源是下述资源,对于该资源,所述节点从所述子节点的信号接收是由所述父节点控制的。

5. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,所述硬灵活指示就所述节点与所述子节点之间的关系而言所述特定资源始终是灵活资源,并且所述软灵活指示所述特定资源是下述资源,对于该资源,就所述节点与所述子节点之间的关系而言所述特定资源是否是灵活资源是由所述父节点控制的。

6. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,所述不可用指示所述特定资源是就所述节点与所述子节点之间的关系而言不被使用的资源。

7. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,基于所述第二分配信息将资源作为软下行链路、软上行链路或软灵活来告知,并且基于根据所述第一分配信息所述资源被分配给所述节点,所述资源被视为用于与所述父节点的通信。

8. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,基于所述第二分配信息将资源作为软下行链路、软上行链路或软灵活来告知,并且基于根据所述第一分配信息所述资源未被分配给所述节点,所述资源被视为用于与所述子节点的通信。

9. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,所述第一分配信息和所述第二分配信息是从所述父节点接收的。

10. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,所述子节点是连接到所述节点的UE。

11. 根据权利要求1所述的节点操作方法,其中,基于所述第二分配信息将资源作为软下行链路、软上行链路或软灵活来告知,基于没有提供与用于与所述子节点的通信的资源的可用性有关的特定显式或隐式指示,所述资源用于与所述父节点的通信。

12. 一种节点,该节点包括:

收发器,该收发器发送和接收无线电信号;以及
处理器,该处理器与所述收发器相结合地操作,

其中,所述处理器被配置为:

接收和与父节点的通信相关的第一分配信息以及和与子节点的通信相关的第二分配信息;并且

基于所述第一分配信息和所述第二分配信息执行与所述父节点的通信或与所述子节点的通信,

其中,基于所述第二分配信息将特定资源作为硬资源、软资源和不可用资源当中的所述硬资源来告知,在不顾及所述第一分配信息的情况下将所述特定资源用于与所述子节点的通信,并且

其中,所述第二分配信息将所述特定资源的资源类型作为硬下行链路、软下行链路、硬上行链路、软上行链路、硬灵活、软灵活和不可用中的一种来告知。

13. 一种在无线通信系统中操作父节点的方法,该方法包括以下步骤:

发送和与节点的通信相关的第一分配信息以及和与所述节点和所述节点的子节点之间的通信相关的第二分配信息;以及

基于所述第一分配信息和所述第二分配信息与所述节点执行通信,

其中,基于由所述第二分配信息将特定资源指示为硬资源、软资源和不可用资源当中的所述的硬资源,在不顾及所述第一分配信息的情况下将所述特定资源用于所述节点与所述子节点之间的通信,并且

其中,所述第二分配信息将所述特定资源的资源类型作为硬下行链路、软下行链路、硬上行链路、软上行链路、硬灵活、软灵活和不可用中的一种来告知。

无线通信系统中的节点操作方法和使用该方法的设备

技术领域

[0001] 本公开涉及无线通信,并且更具体地,涉及无线通信系统中的节点操作方法和使用该方法的设备。

背景技术

[0002] 随着通信装置越来越需要更大的通信容量,已出现了相对于现有无线电接入技术(RAT)的改进的移动宽带通信的必要性。另外,通过连接多个装置和对象来提供许多不同服务的大规模机器类型通信(MTC)也是下一代通信中要考虑的主要问题之一。

[0003] 还讨论了考虑易受可靠性或等待时间影响的服务或终端的通信系统,并且考虑改进的移动宽带通信、大规模MTC、超可靠和低等待时间通信(URLLC)等的下一代RAT也可以被称为新RAT或新无线电(NR)。

[0004] 诸如NR这样的下一代无线通信系统可以引入带宽部分(BWP)。宽带无线通信系统可以使用BWP将带宽的一部分分配给难以使用宽带的终端。

[0005] 此外,NR可以使用比长期演进(LTE)宽的带宽,并且还使用大规模多输入多输出(MIMO)多波束。

[0006] 另外,NR可以引入接入回程一体化(IAB)。这里,接入可以是基站-终端,并且回程可以是基站到基站或基站到核心网络。在NR中,接入和回程可以使用不同的无线电资源/无线电信道,但是也可以使用相同的无线电资源和/或无线电信道。例如,第一基站用来服务于通过接入链路连接的终端的无线电资源和无线电信道也可以用于第一基站与第二基站之间的回程链路。

[0007] 这里,为了方便起见,使用诸如基站和终端这样的术语,并且可以用诸如节点这样的另一术语进行取代。例如,假定第二基站经由通向第一基站的回程链路控制/调度通过接入链路连接到第一基站的终端。在这种情况下,从第一基站的角度来看,第二基站可以被称为父节点或施主节点,而终端可以被称为子节点。并且,第一基站也可以被称为中继节点或IAB节点。

[0008] 在IAB环境中,基站与终端之间的通信可以仅通过接入链路来执行,但是也可以通过接入链路和回程链路二者来执行。结果,需要考虑接入链路和回程链路二者的资源调度。并且,需要用于针对以上提到的调度减少接入链路和回程链路之间的不必要干扰的方法以及使用该方法的设备。

发明内容

[0009] 技术任务

[0010] 本公开的一个目标是提供无线通信系统中的节点操作方法和使用该方法的设备。

[0011] 解决方案

[0012] 在一方面,提供了一种无线通信系统中的节点操作方法。该方法包括以下步骤:接收和与父节点的通信相关的第一分配信息以及和与子节点的通信相关的第二分配信息,并

且基于所述第一分配信息和所述第二分配信息与所述父节点或所述子节点执行通信。所述第一分配信息将特定资源的资源类型作为三种中的一种来告知,并且所述第二分配信息将所述特定资源的资源类型作为七种中的一种来告知。当所述第二分配信息将所述特定资源作为始终能够用于与所述子节点的通信的硬资源告知时,在不顾及所述第一分配信息的情况下将所述特定资源用于与所述子节点的通信。

[0013] 所述第一分配信息可以将所述特定资源的资源类型作为下行链路、上行链路和灵活中的一种来告知。

[0014] 所述第二分配信息可以将所述特定资源的资源类型作为硬下行链路、软下行链路、硬上行链路、软上行链路、硬灵活、软灵活和不可用中的一种来告知。

[0015] 所述硬下行链路可以指示所述特定资源是所述节点始终能够用于向所述子节点发送信号的资源,并且所述软下行链路可以指示所述特定资源是下述资源,对于该资源,所述节点向所述子节点的信号发送是由所述父节点控制的。

[0016] 所述硬上行链路可以指示所述特定资源是所述节点始终能够用于从所述子节点接收信号的资源,并且所述软上行链路可以指示所述特定资源是下述资源,对于该资源,所述节点从所述子节点的信号接收是由所述父节点控制的。

[0017] 所述硬灵活可以指示就所述节点与所述子节点之间的关系而言所述特定资源始终是灵活资源,并且所述软灵活可以指示特定资源是下述资源,对于该资源,就所述节点与所述子节点之间的关系而言所述特定资源是否是灵活资源是由所述父节点控制的。

[0018] 所述不可用可以指示所述特定资源是就所述节点与所述子节点之间的关系而言不被使用的资源。

[0019] 如果所述第二分配信息将资源作为软下行链路、软上行链路或软灵活来告知,并且如果根据所述第一分配信息所述资源被分配给所述节点,则所述资源可以被视为用于与所述父节点的通信。

[0020] 如果所述第二分配信息将资源作为软下行链路、软上行链路或软灵活来告知,并且如果根据所述第一分配信息所述资源分配未被给所述节点,则所述资源可以被视为用于与所述子节点的通信。

[0021] 所述第一分配信息和所述第二分配信息可以是所述父节点接收的。

[0022] 所述子节点可以是连接到所述节点的UE。

[0023] 当所述第二分配信息将资源指示为软下行链路、软上行链路或软灵活时,如果没有提供与用于与所述子节点的通信的资源的可用性有关的特定显式或隐式指示,则所述资源可以用于与所述父节点的通信。

[0024] 在另一方面,提供了一种节点。该节点包括:收发器,该收发器发送和接收无线电信号;以及处理器,该处理器与所述收发器相结合地操作。所述处理器被配置为:接收和与父节点的通信相关的第一分配信息以及和与子节点的通信相关的第二分配信息,并且基于所述第一分配信息和所述第二分配信息与所述父节点或所述子节点执行通信。所述第一分配信息将特定资源的资源类型作为三种中的一种来告知,并且所述第二分配信息将所述特定资源的资源类型作为七种中的一种来告知。当所述第二分配信息将所述特定资源指示为始终能够用于与所述子节点的通信的硬资源时,在不顾及所述第一分配信息的情况下将所述特定资源用于与所述子节点的通信。

[0025] 在又一方面,提供了一种在无线通信系统中操作父节点的方法。该方法包括以下步骤:发送和与节点的通信相关的第一分配信息以及和与所述节点和所述节点的子节点之间的通信相关的第二分配信息,并且基于所述第一分配信息和所述第二分配信息与所述节点执行通信。所述第一分配信息将特定资源的资源类型作为三种中的一种来告知,并且所述第二分配信息将所述特定资源的资源类型作为七种中的一种来告知。当由所述第二分配信息将所述特定资源指示为所述节点始终能够用于与所述子节点的通信的硬资源时,在不顾及所述第一分配信息的情况下将所述特定资源用于所述节点与所述子节点之间的通信。

[0026] 技术效果

[0027] 本公开提供了通过向接入链路和回程链路二者分配资源在IAB环境中高效调度的方法。另外,倘若用于接入链路和回程链路的资源分配之间有冲突,本公开清楚规定了必须根据哪种方法解决冲突,由此防止了歧义的发生,同时防止了生成不必要的干扰。

附图说明

[0028] 图1示出传统的无线通信系统。

[0029] 图2是示出用于用户平面的无线协议架构的示图。

[0030] 图3是示出用于控制平面的无线协议架构的示图。

[0031] 图4例示应用NR的下一代无线电接入网络(NG-RAN)的系统结构。

[0032] 图5例示可以在NR中应用的帧结构。

[0033] 图6例示CORESET。

[0034] 图7是例示相关技术的控制区域与NR中的CORESET之间的差异的示图。

[0035] 图8例示了新引入到NR的载波带宽部分。

[0036] 图9例示了3GPP系统中的物理信道和正常信号发送处理。

[0037] 图10例示了同步信号和PBCH(SS/PBCH)块。

[0038] 图11例示了UE获得定时信息的方法。

[0039] 图12例示了随机接入过程。

[0040] 图13例示了功率抬升计数器。

[0041] 图14例示了针对RACH资源关系的SS块的阈值。

[0042] 图15例示了DRX周期。

[0043] 图16例示了下一代通信中可以使用的无线电帧的结构。

[0044] 图17例示了下一代通信中使用的帧的时隙结构。

[0045] 图18例示了自包含时隙的结构。

[0046] 图19例示了包括接入回程一体化(IAB)链路的网络的一个示例。

[0047] 图20例示了IAB环境中的包括gNB、中继节点和UE的系统。

[0048] 图21例示了IAB环境中的节点。

[0049] 图22例示了IAB环境中的IAB节点的资源方向以及父节点和UE的资源方向。

[0050] 图23是例示了IAB环境中的IAB节点的资源方向以及父节点和UE的资源方向的另一示例。

[0051] 图24例示了由IAB节点接收的从MT的角度看的D/U分配中所包括的资源类型和从DU的角度看的D/U分配中所包括的资源类型。

- [0052] 图25例示了根据本公开的一个实施方式(IAB)节点操作方法。
- [0053] 图26是示出用于实现本公开的发送装置10和接收装置20的部件的框图。
- [0054] 图27例示发送装置10中的信号处理模块结构的示例。
- [0055] 图28例示发送装置10中的信号处理模块结构的另一示例。
- [0056] 图29例示了根据本公开的实现方式示例的无线通信装置的示例。
- [0057] 图30例示了根据本公开的一个实施方式的节点操作方法。

具体实施方式

[0058] 图1示出传统的无线通信系统。例如,该无线通信系统可以被称作演进UMTS地面无线电接入网络(E-UTRAN)或长期演进(LTE)/LTE-A系统。

[0059] E-UTRAN包括向用户设备(UE) 10提供控制平面和用户平面的至少一个基站(BS) 20。UE 10可以是固定的或移动的,并且可以被称作诸如移动站(MS)、用户终端(UT)、订户站(SS)、移动终端(MT)、无线装置等这样的另一术语。BS 20通常是与UE 10通信的固定站,并且可以被称作诸如演进节点B(eNB)、基站收发机系统(BTS)、接入点等这样的另一术语。

[0060] BS 20通过X2接口互连。BS 20还通过S1接口连接到演进分组核心(EPC) 30,更具体地讲,通过S1-MME连接到移动性管理实体(MME)并通过S1-U连接到服务网关(S-GW)。

[0061] EPC 30包括MME、S-GW和分组数据网络网关(P-GW)。MME具有UE的接入信息或者UE的能力信息,这种信息通常用于UE的移动性管理。S-GW是以E-UTRAN作为端点的网关。P-GW是以PDN作为端点的网关。

[0062] UE与网络之间的无线电接口协议的层可以基于通信系统中熟知的开放系统互连(OSI)模型的下三层被分为第一层(L1)、第二层(L2)和第三层(L3)。在它们当中,属于第一层的物理(PHY)层利用物理信道提供信息传送服务,属于第三层的无线电资源控制(RRC)层用于控制UE与网络之间的无线电资源。为此,RRC层在UE与BS之间交换RRC消息。

[0063] 图2是示出用于用户平面的无线协议架构的示图。图3是示出用于控制平面的无线协议架构的示图。用户平面是用于用户数据传输的协议栈。控制平面是用于控制信号传输的协议栈。

[0064] 参照图2和图3,PHY层通过物理信道向上层提供信息传送服务。PHY层通过传输信道连接到作为PHY层的上层的介质访问控制(MAC)层。通过传输信道在MAC层与PHY层之间传送数据。传输信道根据如何通过无线电接口传送数据及数据的特性来分类。

[0065] 数据在不同的PHY层(即,发送器的PHY层和接收器的PHY层)之间通过物理信道来移动。物理信道可以根据正交频分复用(OFDM)方案来调制,并且使用时间和频率作为无线电资源。

[0066] MAC层的功能包括逻辑信道与传输信道之间的映射以及复用和解复用成通过物理信道在属于逻辑信道的MAC服务数据单元(SDU)的传输信道上提供的传输块。MAC层通过逻辑信道向无线电链路控制(RLC)层提供服务。

[0067] RLC层的功能包括RLC SDU的级联、分段和重组。为了确保无线电承载(RB)所需的各种类型的服务质量(QoS),RLC层提供三种类型的操作模式:透明模式(TM)、未确认模式(UM)和确认模式(AM)。AM RLC通过自动重传请求(ARQ)来提供纠错。

[0068] RRC层仅被定义于控制平面上。RRC层与无线电承载的配置、重新配置和释放关联,

并且负责逻辑信道、传输信道和PHY信道的控制。RB表示由第一层(PHY层)和第二层(MAC层、RLC层和PDCP层)提供以便在UE与网络之间传送数据的逻辑路线。

[0069] 用户平面上的分组数据会聚协议(PDCP)层的功能包括用户数据的传送以及头压缩和加密。用户平面上的PDCP层的功能还包括控制平面数据的传送和加密/完整性保护。

[0070] RB的配置意指定义无线协议层和信道的特性以便提供特定服务并且配置各个详细参数和操作方法的处理。RB可以被分为信令RB(SRB)和数据RB(DRB)这两种类型。SRB用作在控制平面上发送RRC消息所经过的通道,DRB用作在用户平面上发送用户数据所经过的通道。

[0071] 如果在UE的RRC层与E-UTRAN的RRC层之间建立RRC连接,则UE处于RRC连接状态。否则,UE处于RRC空闲状态。

[0072] 用于从网络向UE发送数据的下行链路传输信道包括用于发送系统信息的广播信道(BCH)以及用于发送用户业务或控制消息的下行链路共享信道(SCH)。下行链路多播或广播服务的业务或控制消息可通过下行链路SCH来发送,或者可通过另外的下行链路多播信道(MCH)来发送。此外,用于从UE向网络发送数据的上行链路传输信道包括用于发送初始控制消息的随机接入信道(RACH)以及用于发送用户业务或控制消息的上行链路共享信道(SCH)。

[0073] 位于传输信道上并映射至传输信道的逻辑信道包括广播控制信道(BCCH)、寻呼控制信道(PCCH)、公共控制信道(CCCH)、多播控制信道(MCCH)和多播业务信道(MTCH)。

[0074] 物理信道包括时域中的多个OFDM符号和频域中的多个子载波。一个子帧包括时域中的多个OFDM符号。RB是资源分配单位,包括多个OFDM符号和多个子载波。另外,各个子帧可将相应子帧的特定OFDM符号(例如,第一OFDM符号)的特定子载波用于物理下行链路控制信道(PDCCH),即,L1/L2控制信道。传输时间间隔(TTI)是子帧传输的单位时间。

[0075] 下文中,将描述新无线电接入技术(新RAT)或新无线电(NR)。

[0076] 随着通信装置越来越需要更大的通信容量,已出现了相对于现有无线电接入技术(RAT)的改进的移动宽带通信的必要性。另外,通过连接多个装置和对象来提供许多不同服务的大规模机器类型通信(MTC)也是下一代通信中要考虑的主要问题之一。另外,还讨论了考虑易受可靠性或等待时间影响的服务或终端的通信系统设计。已讨论了考虑增强的移动宽带通信、大规模MTC、超可靠和低等待时间通信(URLLC)等的下一代RAT引入,并且在本文中,出于描述的目的,对应的技术将被称为新RAT或新无线电(NR)。

[0077] 图4例示应用NR的下一代无线电接入网络(NG-RAN)的系统结构。

[0078] 参照图4,NG-RAN可以包括向终端提供用户平面和控制平面协议终止的gNB和/或eNB。图4例示只包括gNB的情况。gNB和eNB通过Xn接口连接。gNB和eNB经由NG接口连接到5G核心网络(5GC)。更具体地,gNB和eNB经由NG-C接口连接到接入和移动性管理功能(AMF),并且经由NG-U接口连接到用户平面功能(UPF)。

[0079] gNB可以提供诸如小区间无线电资源管理(小区间RRM)、无线电承载管理(RB控制)、连接移动性控制、无线电准入控制、测量配置和规定、动态资源分配等这样的功能。AMF可以提供诸如NAS安全性、空闲状态移动性处理等这样的功能。UPF可以提供诸如移动性锚定、PDU处理等这样的功能。

[0080] 图5例示可以在NR中应用的帧结构。

[0081] 参照图5,帧可以由10毫秒(ms)组成,并且包括10个子帧,每个子帧由1ms组成。时域中的各个字段可以用时间单元 $T_c = 1/(\Delta f_{max} \cdot N_f)$ 来表示,其中, $\Delta f_{max} = 480 \times 10^3 \text{Hz}$,并且 $N_f = 4096$ 。

[0082] 载波分量可以具有在上行链路中的帧的一个集合和在下行链路中的帧的另一个集合。可以在相应下行链路帧i开始前达 $T_{TA} = (N_{TA} + N_{TA,offset})$ 处开始上行链路帧i的发送。

[0083] 根据子载波间隔,可以在子帧中包括一个或多个时隙。

[0084] 下表例示子载波间隔配置 μ 。

[0085] [表1]

[0086]

μ	$\Delta f = 2^\mu \cdot 15 [\text{kHz}]$	循环前缀
0	15	正常
1	30	正常
2	60	正常,扩展
3	120	扩展
4	240	正常

[0087] 下表2-1示出了在正常循环前缀(CP)的情况下根据子载波间隔配置 μ 的帧内的时隙的数目 $N_{slot}^{frame,\mu}$ 、子帧内的时隙的数目 $N_{slot}^{subframe,\mu}$ 以及时隙内的符号的数目 N_{symb}^{slot} 。下表2-2示出了在扩展CP的情况下根据子载波间隔配置 μ 的帧内的时隙数目 $N_{slot}^{frame,\mu}$ 、子帧内的时隙数目 $N_{slot}^{subframe,\mu}$ 以及时隙内的符号数目 N_{symb}^{slot} 。

[0088] [表2-1]

[0089]

μ	N_{symb}^{slot}	$N_{slot}^{frame,\mu}$	$N_{slot}^{subframe,\mu}$
0	14	10	1
1	14	20	2
2	14	40	4
3	14	80	8
4	14	160	16
5	14	320	32

[0090] [表2-2]

[0091]

μ	N_{symb}^{slot}	$N_{slot}^{frame,\mu}$	$N_{slot}^{subframe,\mu}$
2	12	40	4

[0092] 图5例示了 $\mu=0,1,2$ 的情况。

[0093] 时隙可以包括多个正交频分复用(OFDM)符号。时隙内的多个OFDM符号可以分为下行链路(用D表示)、灵活(用X表示)和上行链路(用U表示)符号。可以根据D、X和U OFDM符号中的哪一种构成时隙来确定时隙的格式。

[0094] 下表例示了时隙格式的一个示例。

[0095] [表3]

[0096]

格式	时隙中的符号数目													
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13
0	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D
1	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
2	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
3	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X
4	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X
5	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X
6	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X
7	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X
8	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U

[0097]

9	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
10	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
11	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
12	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
13	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
14	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
15	X	X	X	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U
16	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
17	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
18	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
19	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
20	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
21	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U
22	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
23	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
24	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U
25	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U
26	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U
27	D	D	D	X	X	X	X	X	X	X	X	U	U	U
28	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U
29	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U
30	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U
31	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	U	U
32	D	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U
33	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	U	U
34	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U

[0098]

35	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
36	D	D	D	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
37	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
38	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
39	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
40	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U	U
41	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U	U
42	D	D	D	X	X	X	U	U	U	U	U	U	U	U
43	D	D	D	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	U
44	D	D	D	D	D	D	X	X	X	X	X	X	U	U
45	D	D	D	D	D	D	X	X	U	U	U	U	U	U
46	D	D	D	D	D	X	U	D	D	D	D	D	X	U
47	D	D	X	U	U	U	U	D	D	X	U	U	U	U
48	D	X	U	U	U	U	U	D	X	U	U	U	U	U
49	D	D	D	D	X	X	U	D	D	D	D	X	X	U
50	D	D	X	X	U	U	U	D	D	X	X	U	U	U
51	D	X	X	U	U	U	U	D	X	X	U	U	U	U
52	D	X	X	X	X	X	U	D	X	X	X	X	X	U
53	D	D	X	X	X	X	U	D	D	X	X	X	X	U
54	X	X	X	X	X	X	X	D	D	D	D	D	D	D
55	D	D	X	X	X	U	U	U	D	D	D	D	D	D
56	-	保留												
255														

- [0099] 可以通过上层信号、DCI或上层信号与DCI的组合为UE配置时隙的格式。
- [0100] 定义天线端口,使得在天线端口上发送符号的信道可以从在同一天线端口上发送其它符号的信道推断出。如果一个天线端口上的符号被发送到的信道的大部分特性可以从另一天线端口上的符号被发送到的信道推断出,则这两个天线端口被称为是准共址的。这大部分特性可以包括延迟扩展、Doppler(多普勒)扩展、Doppler频移、平均增益、平均延迟和空间Rx参数中的至少一个或更多个。

[0101] 可以定义资源网格,以包括可以从上层信令所指示的公共资源块开始的针对每个参数集和子载波的特定数目的子载波和OFDM符号。

[0102] 针对天线端口和子载波间隔的配置的资源网格的每个元素被称为资源元素(RE),可以支持复数值。

[0103] 资源块(RB)可以被定义为频域中的连续子载波(例如,12个)。可以在频域中从0到较高数字地对参考资源块进行编号。参考资源块0的子载波0可以用“参考点A”表示,并且可以被公共应用于所有子载波间隔配置。另外,参考点A可以被用作其他资源块网络的参考点,其中,可以从上层参数获得参考点A。

[0104] 针对子载波间隔配置,可以在频域中从0到较高数字地对公共资源块进行编号。用于子载波间隔配置的公共资源块0的子载波0可以与“参考点A”重合。

[0105] 物理资源块和虚拟资源块可以被定义在子载波带宽的部分内,并且可以从0到较高数字地编号。

[0106] 根据载波聚合,除了主小区之外,还可以聚合多达15个辅小区。换句话讲,可以针对UE聚合多达16个服务小区。

[0107] 物理下行链路控制信道(PDCCH)可以包括一个或更多个控制信道元素(CCE),如下表中例示的。

[0108] [表4]

聚合级别	CCE的数目
1	1
2	2
4	4
8	8
16	16

[0110] 即,可以通过包括1、2、4、8或16个CCE的资源发送PDCCH。这里,CCE包括六个资源元素组(REG),并且一个REG包括频域中的一个资源块和时域中的一个正交频分复用(OFDM)符号。

[0111] 此外,在未来的无线通信系统中,可以引入被称为控制资源集(CORESET)的新单元。终端可以在CORESET中接收PDCCH。

[0112] 图6例示CORESET。

[0113] 参照图6,CORESET包括频域中的 $N_{RB}^{CORESET}$ 个资源块和时域中的 $N_{symbol}^{CORESET} \in \{1, 2, 3\}$ 个符号。可以由基站经由更高层信令提供 $N_{RB}^{CORESET}$ 和 $N_{symbol}^{CORESET}$ 。如图6中例示的,CORESET中可以包括多个CCE(或REG)。

[0114] UE可以尝试在CORESET中以1、2、4、8或16个CCE为单位检测PDCCH。可以尝试在其中进行PDCCH检测的一个或多个CCE可以被称为PDCCH候选。

[0115] 可以为终端配置多个CORESET。

[0116] 图7是例示相关技术的控制区域与NR中的CORESET之间的差异的示意图。

[0117] 参照图7,在供基站(BS)使用的整个系统频带上配置现有技术的无线通信系统(例如,LTE/LTE-A)中的控制区域300。除了仅支持窄带的一些终端(例如,eMTC/NB-IoT终端)之外的所有终端必须能够接收BS的整个系统频带的无线信号,以便正确地接收/解码由BS发

送的控制信息。

[0118] 相比之下,未来的无线通信系统引入了上述的CORESET。CORESET 301、302和303是用于由终端接收控制信息的无线电资源,并且可以使用仅一部分而非整个系统带宽。BS可以将CORESET分配给每个UE,并且可以通过分配的CORESET发送控制信息。例如,在图7中,第一CORESET 301可以被分配给UE 1,第二CORESET302可以被分配给UE 2,并且第三CORESET 303可以被分配给UE 3。在NR中,终端可以从BS接收控制信息,而不必接收整个系统频带。

[0119] CORESET可以包括用于发送UE特定控制信息的UE特定CORESET和用于发送所有UE公共的控制信息的公共CORESET。

[0120] 图8例示了新引入到NR的载波带宽部分。

[0121] 参照图8,载波带宽部分可以被简称为带宽部分(BWP)。如上所述,在未来的无线通信系统中,可以针对同一子载波支持各种参数集(例如,各种子载波间隔)。NR可以针对给定子载波处的给定参数集定义公共资源块(CRB)。

[0122] 带宽部分是从针对给定子载波处的给定参数集的公共资源块(CRB)的连续子集当中选择的一组连续物理资源块(PRB)。

[0123] 如图8中所示,可以根据针对特定子载波带宽的参数集,即根据使用哪个子载波间隔,来确定公共资源块。可以从子载波带宽的最低频率起(从0开始)对公共资源块进行索引,并且可以定义使用公共资源块为其构成单元的资源网格(可以被称为公共资源块资源网格)。

[0124] 可以参考具有最低索引的CRB(让其成为CRB 0)来指示带宽部分。具有最低索引的CRB 0也可以被称为点A。

[0125] 例如,针对特定子载波处的给定参数集,可以用 $N_{BWP,i}^{start}$ 和 $N_{BWP,i}^{size}$ 指示第i带宽部分。 $N_{BWP,i}^{start}$ 可以参考CRB 0指示第i个BWP的起始CRB,而 $N_{BWP,i}^{size}$ 可以指示频域中第i个BWP的大小(例如,以PRB为单位)。每个BWP内的PRB都可以从0开始索引。每个BWP内的CRB的索引可以被映射到PRB的索引。例如,可以映射CRB索引,使得 $n_{CRB} = n_{PRB} + N_{BWP,i}^{start}$ 。

[0126] 尽管UE可以配置有用于下行链路发送的多达4个下行链路带宽部分,但仅一个下行链路带宽部分可以在给定时间点被激活。除了下行链路带宽部分当中被激活的下行链路带宽部分之外,UE不期望接收PDSCH、PDCCH或CSI-RS。每个下行链路带宽部分都可以包括至少一个CORESET。

[0127] 尽管UE可以配置有用于上行链路发送的多达4个上行链路带宽部分,但仅一个上行链路带宽部分可以在给定时间点被激活。除了上行链路带宽部分当中被激活的上行链路带宽部分之外,UE不发送PUSCH或PUCCH。

[0128] 与常规系统相比,NR在宽带上操作;然而,并非所有的UE都能够支持宽带通信。BWP可以被视为使不能够支持宽带通信的UE能够在宽带上操作的特征。

[0129] 可以由用于服务小区的上层为被配置为在服务小区的带宽部分(BWP)中操作的UE配置多达4个BWP集合。

[0130] 初始激活DL BWP可以由与用于类型0-PDCCH公共搜索空间的控制资源集相邻的PRB的位置和数目、子载波间隔和CP来定义。为了在主小区中进行操作,UE可以接收用于随机接入过程的上层参数。

[0131] 在未配对频谱操作的情况下,UE可以期望DL BWP的中心频率与UL BWP的中心频率相同。

[0132] 随后,将描述资源分配类型。资源分配类型指定调度器(例如,gNB)针对每次发送分配资源块的方法。例如,当gNB向UE分配由多个资源块构成的频带时,gNB可以通过由与频带的相应资源块相对应的位组成的位图来告知分配给UE的资源块。在这种情况下,造成如下缺点:尽管提高了资源分配的灵活性,但资源分配所需的信息量增加。

[0133] 考虑到优点和缺点,可以定义/使用以下三种资源分配类型。

[0134] 1) 资源分配类型0是指使用位图分配资源的方法,其中,位图中的每个位指示资源块组(RBG)而非资源块。换言之,在资源分配类型0中,以资源块组为单元而非以资源块级别来执行资源分配。下表示出了当系统带宽包括 N_{RB}^{DL} 个资源块时采用的RBG的大小。

[0135] [表5]

系统带宽 N_{RB}^{DL}	RBG大小 (P)
≤ 10	1
11 – 24	2
25 – 63	6
64 – 110	12

[0136] 2) 资源分配类型1是指以RBG子集为单元分配资源的方法。一个RBG子集可以由多个RBG构成。例如,RBG子集#0可以由RBG#0、3、6、9...组成;RBG子集#1可以由RBG#1、4、7、10...组成;并且RBG子集#2可以由RBG#2、5、8、11...组成。属于一个RBG子集的RBG的数目被设置为与属于一个RBG的资源块(RB)的数目相同。资源分配类型1告知在RBG子集中使用的是哪个RBG子集以及在所采用的RBG子集中使用的是哪个RBG。

[0137] 3) 资源分配类型2是指通过告知所分配带宽的起始位置(RB编号)以及连续资源块的数目来分配资源的方法。连续资源块可以从起始位置开始。然而,连续资源块并不一定限于物理连续性;相反,它也可以指示逻辑或虚拟资源块索引的连续性。

[0138] 在未来的无线通信系统中,可以灵活地改变包括RBG(或RB组)的资源块的数目。此时,可以通过诸如调度DCI或第三物理层(L1)信令或RRC消息这样的上层信号发送关于相应RBG的信息,例如,指示包括RBG的资源块的数目的信息。

[0139] 另外,在未来的无线通信系统中,资源分配信息(例如,关于RBG的信息)可以除了频域之外还包括关于时域的信息;并且包括哪条信息或者该信息以什么方式包括在资源分配信息中也可以灵活地改变。

[0140] 随后,将描述物理信道和信号发送处理。

[0141] 图9例示了3GPP系统中的物理信道和正常信号发送处理。

[0142] 在无线通信系统中,UE通过下行链路(DL)从gNB接收信息,并且经由上行链路(UL)

向gNB发送信息。gNB与UE之间发送和接收的信息包括数据和各条控制信息；并且根据在它们之间发送和接收的信息的类型/预期用途而采用各种物理信道。

[0143] 当UE从断电状态被唤醒时或者当UE新进入小区时,UE执行诸如与gNB同步这样的初始小区搜索操作S11。为此目的,UE可以通过从gNB接收主同步信道(PSCH)和辅同步信道(SSCH)来与gNB同步,并且获得诸如小区标识(ID)这样的信息。另外,UE可以通过从gNB接收物理广播信道(PBCH)来获得小区内广播的信息。另外,UE可以通过在初始小区搜索阶段中接收下行链路参考信号(DL RS)来检查下行链路信道状态。

[0144] 已完成初始小区搜索的UE可以通过接收物理下行链路控制信道(PDCCH)和与PDCCH相对应的物理下行链路共享信道(PDSCH)来获得更多特定的系统信息。此后,UE可以执行随机接入过程,以完成对gNB的接入S13至S16。更具体地,UE可以通过物理随机接入信道(PRACH)发送前导码S13,并且通过PDCCH和与PDCCH相对应的PDSCH接收针对该前导码的随机接入响应(RAR)S14。此后,UE可以通过使用RAR内的调度信息发送物理上行链路共享信道(PUSCH)S15,并且可以通过使用PDCCH和与PDCCH对应的PDSCH执行竞争解决过程S16。

[0145] 已执行以上过程的UE可以随后执行PDCCH/PDSCH接收S17和PUSCH/物理上行链路控制信道(PUCCH)发送S18作为正常的上行链路/下行链路信号发送过程。UE发送到gNB的控制信息被称为上行链路控制信息(UCI)。UCI包括混合自动重传请求确认/否定ACK(HARQ ACK/NACK)、调度请求(SR)、信道状态信息(CSI)等。CSI包括信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示(RI)等。UCI通常是经由PUCCH发送的,但是当控制信息和数据二者需要同时被发送时,也可以通过PUSCH发送。另外,根据网络的请求/指示,UE可以通过PUSCH非周期性发送UCI。

[0146] 随后,将描述小区搜索。

[0147] 小区搜索是其中UE获得针对小区的时间和频率同步并且检测小区的物理层小区ID的过程。为了执行小区搜索,UE接收主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。

[0148] UE可以假定PBCH、PSS和SSS的接收时机被分布于连续符号上并且形成SS/PBCH块。UE可以假定SSS、PBCH DM-RS和PBCH数据具有相同的EPRE。UE可以假定在对应小区的SS/PBCH块中SSS EPRE与PSS EPRE的比率为0dB或3dB。

[0149] 可以如表A中所示地总结UE的小区搜索过程。

	信号类型	操作
[0150] 步骤1	PSS	* 获取SS/PBCH块(SSB) 符号定时 * 搜索小区ID的搜索小区ID (3个假设)
步骤2	SSS	* 检测小区ID组 (336个假设)
步骤3	PBCH DMRS	* SSB索引和半帧索引(检测时隙和帧边界)
步骤4	PBCH	* 时间信息(80 ms、SFN, SSB索引、 HF) * 配置RMSI CORESET/搜索空间
步骤5	PDCCH 和 PDSCH	* 小区接入信息 * RACH配置

[0151] 图10例示了同步信号和PBCH(SS/PBCH)块。

[0152] 根据图10, SS/PBCH块跨越PSS和SSS, 其分别占用一个符号和127个子载波、3个OFDM符号和240个子载波; 然而, 在一个符号上, 其余PBCH可以占用SSS的未使用部分。可以由网络配置SS/PBCH块的周期性, 并且可以通过子载波间隔来确定可以发送SS/PBCH块的时间点。

[0153] 极化编码可以应用于PBCH。除非网络将UE配置为假定使用不同的子载波间隔, 否则UE可以假定将频带特定的子载波间隔用于SS/PBCH块。

[0154] PBCH符号可以携带它们自己的频率复用的DMRS。QPSK调制可以被用于PBCH。

[0155] 可以由下式1给出1008个唯一的物理层小区ID。

[0156] [式1]

[0157] $N_{ID}^{cell} = 3N_{ID}^{(1)} + N_{ID}^{(2)}$, 其中, $N_{ID}^{(1)} \in \{0, 1, \dots, 335\}$ 并且 $N_{ID}^{(2)} \in \{0, 1, 2\}$ 。

[0158] 此外, 可以通过下式2来定义用于PSS的PSS序列 $d_{PSS}(n)$ 。

[0159] [式2]

[0160] $d_{PSS}(n) = 1 - 2x(m)$

[0161] $m = (n + 43N_{ID}^{(2)}) \bmod 127, 0 \leq n < 127,$

[0162] 其中, $x(i+7) = (x(i+4) + x(i)) \bmod 2$ 并且

[0163] $[x(6) \ x(5) \ x(4) \ x(3) \ x(2) \ x(1) \ x(0)] = [1 \ 1 \ 1 \ 0 \ 1 \ 1 \ 0]$ 。

[0164] 该序列可以被映射到图10中示出的物理资源。

[0165] 此外, 可以通过下式3来定义用于SSS的SSS序列 $d_{SSS}(n)$ 。

[0166] [式3]

$$d_{\text{SSS}}(n) = [1 - 2x_0((n + m_0) \bmod 127)][1 - 2x_1((n + m_1) \bmod 127)]$$

$$[0167] \quad m_0 = 15 \left\lfloor \frac{N_{\text{ID}}^{(1)}}{112} \right\rfloor + 5N_{\text{ID}}^{(2)}$$

$$m_1 = N_{\text{ID}}^{(1)} \bmod 112$$

$$0 \leq n < 127$$

$$[0168] \quad \left(\begin{array}{l} \text{这里, } x_0(i+7) = (x_0(i+4) + x_0(i)) \bmod 2 \\ x_1(i+7) = (x_1(i+1) + x_1(i)) \bmod 2 \end{array} \right) \text{ 并且}$$

$$\left(\begin{array}{l} [x_0(6) \ x_0(5) \ x_0(4) \ x_0(3) \ x_0(2) \ x_0(1) \ x_0(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1] \\ [x_1(6) \ x_1(5) \ x_1(4) \ x_1(3) \ x_1(2) \ x_1(1) \ x_1(0)] = [0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 0 \ 1] \end{array} \right)$$

[0169] 该序列可以被映射到图10中示出的物理资源。

[0170] 对于具有SS/PBCH块的半帧,可以根据随后描述的SS/PBCH块的子载波间隔来确定候选SS/PBCH块的第一符号索引。

[0171] 情况A-子载波间隔15kHz:候选SS/PBCH块的第一符号的索引为 $\{2, 8\} + 14 \times n$ 。对于低于3GHz的子载波频率, $n=0, 1$ 。对于高于3GHz且低于6GHz的子载波频率, $n=0, 1, 2, 3$ 。

[0172] 情况B-子载波间隔30kHz:候选SS/PBCH块的第一符号的索引为 $\{4, 8, 16, 20\} + 28 \times n$ 。对于低于3GHz的子载波频率, $n=0$ 。对于高于3GHz且低于6GHz的子载波频率, $n=0, 1$ 。

[0173] 情况C-子载波间隔30kHz:候选SS/PBCH块的第一符号的索引为 $\{2, 8\} + 14 \times n$ 。对于低于3GHz的子载波频率, $n=0, 1$ 。对于高于3GHz且低于6GHz的子载波频率, $n=0, 1, 2, 3$ 。

[0174] 情况D-子载波间隔120kHz:候选SS/PBCH块的第一符号的索引为 $\{4, 8, 16, 20\} + 28 \times n$ 。对于高于6GHz的子载波频率, $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8, 10, 11, 12, 13, 15, 16, 17, 18$ 。

[0175] 情况E-子载波间隔240kHz:候选SS/PBCH块的第一符号的索引为 $\{8, 12, 16, 20, 32, 36, 40, 44\} + 56 \times n$ 。对于高于6GHz的子载波频率, $n=0, 1, 2, 3, 5, 6, 7, 8$ 。

[0176] 半帧内的候选SS/PBCH块可以沿时间轴按升序从0到L-1地编索引。UE必须通过与在PBCH内发送的DM-RS序列的索引的一对一映射,针对每半帧,在L=4时确定SS/PBCH块索引的2个LSB位并且在L>4时确定3个LSB位。当L=64时,UE必须根据PBCH有效载荷位

$\bar{a}_{\bar{A}+5}, \bar{a}_{\bar{A}+6}, \bar{a}_{\bar{A}+7}$ 针对每半帧确定SS/PBCH块索引的3个MSB位。

[0177] 可以通过上层参数SSB-transmitted-SIB1来为UE配置下述SS/PBCH块的索引,在所述SS/PBCH块中,UE不能够在与对应于SS/PBCH块的RE交叠的RE内接收其它信号或信道。另外,可以通过上层参数SSB-transmitted来为UE配置用于每个服务小区的下述SS/PBCH块的索引,在所述SS/PBCH块中,UE不能够在与对应于SS/PBCH块的RE交叠的RE内接收其它信号或信道。通过SSB-transmitted进行的配置可以先于通过SSB-transmitted-SIB1进行的配置。可以通过上层参数SSB-periodicityServingCell为UE配置针对SS/PBCH块的接收的半帧的周期。如果没有为UE配置针对SS/PBCH块的接收的半帧的周期,则UE可以假定该半帧的周期。UE可以假定对于服务小区内所有SS/PBCH块,周期是相同的。

[0178] 图11例示了UE获得定时信息的方法。

[0179] 首先,UE可以通过在PBCH内接收的主信息块(MIB)获得6位SFN信息。另外,UE可以在PBCH传输块内获得4位SFN。

[0180] 其次,UE可以获得1位半帧指示符作为PBCH有效载荷的一部分。低于3GHz时,半帧

指示符可以被隐式地发信号通知为针对 $L_{\max}=4$ 的PDBH DMRS的一部分。

[0181] 最后,UE可以从DMRS序列和PBCH有效载荷获得SS/PBCH块索引。换句话说,UE可以在5ms的时段内从DMRS序列获得SS块索引的3个LSB位。另外,(高于6GHz时)可以在PBCH有效载荷内显式地携带定时信息的3个MSB位。

[0182] 在初始小区选择处理中,UE可以假定具有SS/PBCH块的半帧以2帧的周期生成。如果检测到SS/PBCH块并且对于FR1而言 $k_{\text{SSB}} \leq 23$ 并且对于FR2而言 $k_{\text{SSB}} \leq 11$,则UE确定存在用于Type0-PDCCH公共搜索空间的控制资源集。如果对于FR1而言 $k_{\text{SSB}} > 23$ 并且对于FR2而言 $k_{\text{SSB}} > 11$,则UE确定不存在用于Type0-PDCCH公共搜索空间的控制资源集。

[0183] 对于不发送SS/PBCH块的服务小区,UE基于在服务小区所属的小区组的Pcell或PSCell上的SS/PBCH块的接收来获得与服务小区的时间和频率同步。

[0184] 随后,将描述随机接入(RA)。

[0185] 在开始物理随机接入过程之前,层1必须接收一组SS/PBCH块索引并且向上层提供一组RSRP测量。

[0186] 在开始物理随机接入过程之前,层1必须从上层接收以下信息:

[0187] -PRACH发送参数的配置(PRACH发送的PRACH前导码格式、时间资源和频率资源)以及

[0188] -用于确定相对于参数(逻辑根序列的索引、循环移位(NCS)和集合类型(未受限制集合、受限制集合A或受限制集合B))的PRACH前导码序列集合内的根序列和循环移位的参数。

[0189] 从物理层的角度看,L1随机接入过程包括PRACH内的随机接入前导码(Msg1)、PDCCH/PDSCH中的随机接入响应(RAR)(Msg2)以及针对PUSCH的发送和竞争解决(适用时)(Msg3)的PDSCH的发送。

[0190] 如果随机接入过程由对UE的PDCCH命令开始,则随机接入前导码的发送可以具有与用于由上层所发起的随机接入前导码的发送的子载波间隔相同的子载波间隔。

[0191] 如果针对服务小区为UE配置两个上行链路载波并且UE检测到PDCCH命令,则UE可以利用来自检测到的PDCCH命令的UL/SUL指示符字段值来确定用于相应随机接入前导码的发送的上行链路子载波。

[0192] 可以如表6中所示地总结UE的随机接入过程。

[0193] [表6]

[0194]

	信号类型	操作/获得的信息
步骤1	上行链路的 PRACH 前导码	波束的初始获取 RA 前导码 ID 的随机选择
步骤2	DL-SCH 上的随机接入响应	定时阵列信息 RA 前导码 ID 初始上行链路授权、临时 C-RNTI
步骤3	UL-SCH 上的上行链路发送	RRC 连接请求 UE 标识符
步骤4	下行链路的竞争解决	针对初始接入的 PDCCH 上的 C-RNTI 针对 RRC_CONNECTED 状态的 UE 的 PDCCH 上的 C-RNTI

[0195] 图12例示了随机接入过程。

[0196] 参照图12,首先,UE可以将PRACH前导码作为随机接入过程的消息1(Msg 1)发送到上行链路。

[0197] 可以支持具有两种不同长度的随机接入前导码序列。长度为839的长序列被应用于1.25kHz和5kHz的子载波间隔,并且长度为139的短序列被应用于15、30、60和120kHz的子载波间隔。长序列可以支持类型A和类型B的非受限集合和受限制集合,而短序列能仅支持非受限集合。

[0198] 通过一个或更多个RACH OFDM符号、不同的循环前缀(CP)和保护时间定义多种PACH前导码格式。待使用的PRACH前导码的配置被作为系统信息发送到UE。

[0199] 如果没有针对Msg 1的响应,则UE可以在指定数目的尝试内重新发送功率抬升的PRACH前导码。UE基于最近估计的路径损耗和功率抬升计数器来计算用于重新放前导码的PRACH发送功率。如果UE执行波束切换,则功率抬升计数器不改变。

[0200] 图13例示了功率抬升计数器。

[0201] UE可以基于功率抬升计数器来执行用于重新发送随机接入前导码的功率抬升。这里,如上所述,当UE在重新发送PRACH时执行波束切换时,功率抬升计数器不改变。

[0202] 根据图13,如果UE针对与功率抬升计数器从1增至2以及从3增至4时相同的波束重新发送随机接入前导码,则UE将功率抬升计数器增加1。然而,如果波束改变,则在重新发送PRACH时,功率抬升计数器不改变。

[0203] 图14例示了针对RACH资源关系的SS块的阈值。

[0204] 关于SS块与RACH资源之间关系的系统信息可以被告知UE。针对RACH资源关系的SS块的阈值可以是基于RSRP和网络配置的。RACH前导码的发送或重新发送可以是基于满足该阈值的SS块的。因此,在图14的示例中,由于SS块m超过了接收功率的阈值,因此可以基于SS块m发送或重新发送RACH前导码。

[0205] 此后,如果UE在DL-SCH上接收到随机接入响应,则DL-SCH可以提供定时安排信息、RA前导码ID、初始上行链路授权和临时C-RNTI。

[0206] 基于该信息,UE可以在UL-SCH上执行随机接入过程的消息3 (Msg3) 的上行链路发送。Msg3可以包括RRC连接请求和UE标识符。

[0207] 响应于该发送,网络可以向下行链路发送Msg4,Msg4可以被当作竞争解决消息。因接收到该消息,UE可以进入RRC连接状态。

[0208] 随后,将更详细地描述随机接入前导码。

[0209] 在随机接入前导码发送步骤中,物理随机接入过程可以由上层、PDCCH命令或PRACH发送请求来触发。由上层进行的PRACH发送的配置可以包括以下:

[0210] -关于PRACH发送的配置;以及

[0211] -前导码索引、前导码子载波间隔、 $P_{\text{PRACH,target}}$ 、对应的RA-RNTI和PRACH资源。

[0212] 可以在所指示的PRACH资源上根据所选择的具有发送功率 $P_{\text{PRACH,b,f,c}}(i)$ 的PRACH格式来发送前导码。

[0213] 可以通过上层参数SSB-perRACH-Occasion将与一个PRACH时机相关的多个SS/PBCH块提供给UE。如果SSB-perRACH-Occasion小于1,则一个SS/PBCH块可以被映射到连续的PRACH时机 $1/\text{SSB-perRACH-Occasion}$ 。可以通过上层参数cb-preamblePerSSB针对每个SS/PBCH向UE提供多个前导码,并且UE可以确定SSB-perRACH-Occasion的倍数和cb-preamblePerSSB的值,作为用于每个PRACH和SSB的前导码的总数。

[0214] 可以根据以下顺序将SS/PBCH块索引映射到PRACH时机:

[0215] -第一,在单个PRACH时机中前导码索引的升序,

[0216] -第二,针对频率复用的PRACH时机的频率资源索引的升序,

[0217] -第三,针对PRACH时隙内的时间复用的PRACH时机的时间资源索引的升序,以及

[0218] -第四,针对PRACH时隙的索引的升序。

[0219] 从SS/PBCH块被映射到PRACH时机的帧0开始的时段是PRACH配置时段 $\{1, 2, 4\}$ 中的大于或等于 $\lceil N_{\text{Tx}}^{\text{SSB}} / N_{\text{PRACHperiod}}^{\text{SSB}} \rceil$ 的最小值;这里,UE通过上层参数SSB-transmitted-SIB1获得 $N_{\text{Tx}}^{\text{SSB}}$,并且 $N_{\text{PRACHperiod}}^{\text{SSB}}$ 表示可以映射到一个PRACH配置时段的SS/PBCH块的数目。

[0220] 如果随机接入过程由PDCCH命令开始并且是由上层请求的,则UE必须在第一可用PRACH时机内发送PRACH,在该时机,接收到PDCCH命令的最后一个符号与PRACH发送的第一个符号之间的时间差大于或等于 $N_{\text{T},2} + \Delta_{\text{BWPSwitching}} + \Delta_{\text{Delay}}$ 毫秒。这里, $N_{\text{T},2}$ 表示与针对PUSCH处理能力1的PUSCH准备时间相对应的 N_2 个符号的持续时间, $\Delta_{\text{BWPSwitching}}$ 是预定义值,并且 $\Delta_{\text{Delay}} > 0$ 。

[0221] 随后,将更详细地描述随机接入响应。

[0222] 响应于PRACH发送,UE可以在由上层控制的窗口期间尝试检测具有对应RA-RNTI的PDCCH。该窗口可以从针对Type1-PDCCH公共搜索空间来为UE配置的最早控制资源集的第一

个符号开始,所述Type1-PDCCH公共搜索空间包括前导码序列发送之后的至少

$\text{ceil}[(\Delta \cdot N_{\text{slot}}^{\text{subframe}} \cdot N_{\text{symb}}^{\text{slot}})/T_{\text{sf}}]$ 个符号。可以基于针对Type0-PDCCH公共搜索空间的子载波间隔,通过上层参数rar-WindowLength提供用时隙数目表示的窗口的长度。

[0223] 如果UE在窗口内检测到具有相应RA-RNTI的PDCCH和包括DL-SCH发送块的相应PDSCH,则UE可以将发送块发送到上层。上层可以针对与PRACH发送相关的随机接入前导码标识(RAPID)来解析发送块。如果上层在DL-SCH发送块的(一个或多个)RAR消息中识别出RAPID,则上层可以向物理层指示上行链路授权。这可以被称为物理层中的随机接入响应(RAR)上行链路授权。如果上层未能识别出与PRACH发送相关的RAPID,则上层可以指示物理层发送PRACH。接收到PDSCH的最后一个符号与PRACH发送的第一个符号之间的最小时间差与 $N_{T,1} + \Delta_{\text{new}} + 0.5$ 相同,其中, $N_{T,1}$ 表示当配置了附加PDSCH DM-RS时与针对PDSCH处理能力1的PDSCH接收时间相对应的 N_1 个符号的持续时间,并且 $\Delta_{\text{new}} \geq 0$ 。

[0224] 对于检测到的SS/PBCH块或接收到的CSI-RS,UE可能必须接收相应PDSCH,该相应PDSCH包括具有相应RA-RNTI的PDCCH和具有相同DM-RS天线端口准共址(QCL)特性的DL-SCH发送块。如果UE尝试检测具有相应RA-RNTI的PDCCH作为对由PDCCH命令发起的PRACH发送的响应,则UE可以假定PDCCH和PDCCH命令具有相同的DM-RS天线端口QCL特性。

[0225] RAR上行链路授权调度UE的PUSCH发送(Msg3 PUSCH)。可以如表7中所示地给出从MSG开始并结束于LSB的RAR上行链路授权的配置。表7示出了随机接入响应授权配置字段的大小。

[0226] [表7]

[0227]

RAR授权字段	位数
跳频标志	1
Msg3 PUSCH频率资源分配	14
Msg3 PUSCH时间资源分配	4
MCS	4
用于Msg3 PUSCH的TPC命令	3
CSI请求	1
保留位	3

[0228] Msg3 PUSCH频率资源分配与上行链路资源分配类型1相关。在跳频的情况下,基于跳频标志字段的指示,Msg3 PUSCH频率资源分配字段的第一位或前两位 $N_{\text{UL,hop}}$ 被用作跳变信息位。

[0229] 可以通过适用于PUSCH的MCS索引表的前16个索引来确定MCS。

[0230] TPC命令 $\delta_{\text{msg2,b,f,c}}$ 可以用于Msg3 PUSCH的功率配置,并且可以根据下表8进行解释。

[0231] [表8]

[0232]

TPC命令	值[dB]
0	-6
1	-4

2	-2
3	0
4	2
5	4
6	6
7	8

[0233] 在基于非竞争的随机接入过程中,CSI请求字段被解释为确定在相应PUSCH发送中是否包括非周期性CSI报告。在基于竞争的随机接入过程中,可以保留CSI请求字段。

[0234] 只要UE没有配置子载波间隔,UE就通过使用与提供RAR消息的PDSCH接收相同的子载波间隔来接收后续PDSCH。

[0235] 如果UE没有在窗口内检测到具有相应RA-RNTI的PDCCH和对应的DL-SCH发送块,则UE执行随机接入响应接收失败过程。

[0236] 随后,将更详细地描述Msg3 PUSCH发送。

[0237] 针对Msg3 PUSCH发送,上层参数msg3-tp指示UE是否必须对Msg3 PUSCH发送应用变换预编码。如果UE针对采用跳频的Msg3 PUSCH发送应用变换预编码,则可以如表9中所示地给出第二跳的频率偏移。表9例示了针对采用跳频的Msg3PUSCH发送的第二跳的频率偏移。

[0238] [表9]

初始激活 UL BWP 中的 PRB 数目	$N_{UL,hop}$ 跳变位的值	第二跳的频率偏移
$N_{RWP}^{size} < 50$	0	$N_{RWP}^{size}/2$
	1	$N_{RWP}^{size}/4$
$N_{RWP}^{size} \geq 50$	00	$N_{RWP}^{size}/2$
	01	$N_{RWP}^{size}/4$
	10	$-N_{RWP}^{size}/4$
	11	保留

[0240] 可以由上层参数msg3-scs提供针对Msg3 PUSCH发送的子载波间隔。UE必须在同一服务小区的同一上行链路载波上发送PRACH和Msg3 PUSCH。用于Msg3PUSCH发送的上行链路BWP可以通过SystemInformationBlockType1指示。

[0241] 当PDSCH和PUSCH具有相同的子载波间隔时,接收到携带RAR的PDSCH的最后一个符号和由PDSCH内的RAR针对UE调度的相应Msg3 PUSCH发送的第一个符号之间的最小时间差可以与 $N_{T,1}+N_{T,2}+N_{TA,max}+0.5$ 毫秒相同。这里, $N_{T,1}$ 表示当配置了附加PDSCH DM-RS时与针对

PDSCH处理能力1的PDSCH接收相对应的 N_1 个符号的持续时间, $N_{T,2}$ 表示与针对PUSCH处理能力1的PUSCH准备时间相对应的 N_2 个符号的持续时间,并且 $N_{TA,max}$ 表示可以由RAR内的TA命令字段提供的最大定时调节值。

[0242] 随后,将更详细地描述竞争解决。

[0243] 如果UE未能接收C-RNTI,则UE尝试检测具有对响应于Msg3 PUSCH发送的包括UE竞争解决标识的PDSCH进行调度的相应TC-RNTI的PDCCH。响应于接收到具有UE竞争标识的PDSCH,UE在PUCCH内发送HARQ-ACK信息。接收到PDSCH的最后一个符号与相应HARQ-ACK发送的第一个符号之间的最小时间差为 $N_{T,1}+0.5$ 毫秒。 $N_{T,1}$ 表示当配置了附加PDSCH DM-RS时与针对PDSCH处理能力1的PDSCH接收相对应的 N_1 个符号的持续时间。

[0244] 随后,将描述省电。

[0245] UE的电池寿命是用户体验的重要因素,它影响了对特定5G手机和/或服务的选择。由于NR系统能够进行高速数据传送,因此预计用户数据爆炸性地增加并且被在非常短的时段内提供。

[0246] 此外,装置的能量效率与支持在存在负载的情况下的低能耗数据发送以及在不存在数据的情况下的低能耗这两个方面相关。这里,可以通过平均频谱效率来检查在存在负载的情况下的低能耗数据发送,而可以通过休眠比率来估计在不存在数据的情况下的低能耗。

[0247] 作为UE的省电技术,可以考虑对流量和功耗模式的UE适应、对频率/时间改变的适应、对天线的适应、对DRX配置的适应、对UE处理能力的适应、用于减少PDCCH监视/解码的适应、用于触发对UE功耗的适应的省电信号/信道/过程、RRM测量中的功耗降低等。

[0248] 这里,关于对DRX配置的适应,可以考虑特征在于支持实现省电的下行链路共享信道(DL-SCH)以及特征在于支持实现省电的UE DRX的寻呼信道(PCH)(其中,可以通过网络向UE指示DRX周期)。

[0249] 另外,关于对UE处理能力的适应,UE可以至少在网络请求时报告静态UE无线接入能力。gNB可以基于频带信息将必须报告哪种UE能力告知UE。如果网络允许,则UE可以向gNB发送临时能力限制请求以便发信号通知部分能力的限制性使用的可能性(例如,由于硬件共享、干扰或过热)。此后,gNB可以确认或拒绝该请求。临时能力限制对于5GC而言必须是透明的。静态能力被主要存储在5GC中。

[0250] 另外,关于用于减少PDCCH监视/解码的适应,UE根据对应的搜索空间配置来在一个或多个CORESET内配置的监视时机中监视一组PDCCH候选。CORESET由具有跨1至3个OFDM符号的持续时间的一组PRB构成。由资源单元构成的资源元素组(REG)和控制信道元素(CCE)被定义在CORESET内,其中,每个CCE由一组REG构成。控制信道由CCE的聚合形成。通过使用不同数目的CCE的聚合来实现用于控制信道的不同码率。在CORESET内支持交织与非交织CCE和REG之间的映射。

[0251] 另外,关于用于触发对UE功耗的适应的省电信号/信道/过程,当配置了载波聚合(CA)时,为了实现合理的UE电池消耗,支持小区的激活/去激活机制。如果小区被去激活,则UE不必接收对应的PDCCH或PDSCH,并且使UE不能够发送对应的上行链路发送并且也不必执行CQI测量。相反,如果小区被激活,则UE必须接收PDCCH和PDSCH(当UE被配置为监视来自SCell的PDCCH时)并且期望UE执行CQI测量。NG-RAN确保在修改或移除PUCCH SCell之前映射到PUCCH SCell的SCell被去激活。

[0252] 另外,关于RRM测量中的功耗降低,如果两种类型的测量可用,则RRM配置可以包括关于所报告的(一个或多个)小区的SSB以及与CSI-RS相关的波束测量信息(关于层3移动性)。

[0253] 另外,如果配置了载波聚合,则RRM配置可以包括测量信息可用的相应频率下的最佳小区的列表。另外,RRM测量信息可以包括关于属于目标gNB的所列小区的波束测量。

[0254] 随后,将描述不连续接收(DRX),DRX是可以用于实现UE省电的技术之一。

[0255] 如表10中所示,可以总结与DRX相关的UE过程。

[0256] [表10]

	信号类型	UE过程
步骤1	RRC信令 (MAC-CellGroupConfig)	- 接收DRX配置信息
步骤2	MAC CE ((长) DRX命令MAC CE)	- 接收DRX命令
步骤3	-	-在DRX周期的开启持续时间期间的PDCCH监视

[0257] 图15例示了DRX周期。

[0258] 根据图15,UE在RRC_IDLE和RRC_INACTIVE状态下使用DRX来降低功耗。如果设置了DRX,则UE根据DRX配置信息执行DRX操作。在DRX方案下操作的UE重复地开启和关闭接收操作。

[0259] 例如,如果设置了DRX,则UE仅在预先配置的时间段内尝试接收下行链路信道PDCCH,而在其余时间段内不尝试接收PDCCH。UE必须尝试PDCCH接收的时间段被定义为开启持续时间时段,其中,针对每个DRX周期定义一次开启持续时间时段。

[0260] UE可以通过RRC信令从gNB接收DRX配置信息,并且可以通过接收(长)DRX命令MAC CE来执行DRX操作。

[0261] DRX配置信息可以被包括在MAC-CellGroupConfig中。MAC-CellGroupConfig(一个IE)可以被用于针对小区组来配置包括DRX的MAC参数。

[0262] 可以通过具有LCID的MAC PDU子报头来标识DRX命令MAC CE或长DRX命令MAC CE,LCID可以具有固定大小。

[0263] 下表11例示了针对DL-SCH的LCID值。

[0264] [表11]

索引	LCID值
111011	长DRX命令
111100	DRX命令

[0267] 可以通过DRX和带宽适应(BA)来控制UE的PDCCH监视操作。此外,如果设置了DRX,则UE不必连续地执行PDCCH监视。此外,DRX具有以下特性:

[0268] -开启持续时间:这是UE唤醒之后UE等待接收下一个PDCCH的时段。如果UE成功解码了PDCCH,则UE保持唤醒状态并启动不活动定时器,

[0269] -不活动定时器:这是自上次成功PDCCH解码以来UE等待成功PDCCH解码的时段,也是UE未能进行PDCCH解码时UE再次休眠的时段。UE必须在对单个首次发送进行单次PDCCH成功解码之后重新启动不活动定时器(换句话说讲,这不是用于重新发送的),

[0270] -重新发送定时器:这是期望进行重新发送的时段,以及

[0271] -周期:周期指定开启持续时间和随后的可用不活动时段的周期性重复。

[0272] 随后,将描述MAC层内的DRX。下面的MAC实体可以表示UE或该UE的MAC实体。

[0273] 可以由具有DRX功能的RRC来配置MAC实体,DRX功能相对于MAC实体的C-RNTI、CS-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI和TPC-SRS-RNTI来控制UE的PDCCH监视活动。当采用DRX操作时,MAC实体必须监视PDCCH。在RRC_CONNECTED状态下,如果设置了DRX,则MAC实体可以通过使用DRX操作不连续地监视PDCCH。否则,MAC实体必须连续地监视PDCCH。

[0274] RRC通过配置DRX配置信息的参数来控制DRX操作。

[0275] 如果设置了DRX周期,则活动时间包括以下的时间段。

[0276] -drx-onDurationTimer或drx-InactivityTimer或drx-RetransmissionTimerDL或drx-RetransmissionTimerUL或ra-ContentionResolutionTimer进行操作的时间段;或

[0277] -在PUCCH上发送调度请求并挂起的时间段;或

[0278] -在成功接收到针对在基于竞争的随机接入前导码当中未被MAC实体选择的随机接入前导码的随机接入响应之后指示对MAC实体的C-RNTI的新发送的PDCCH没有被接收的时间段。

[0279] 如果设置了DRX,则UE可以遵循下述的过程。

[0280] “1>如果从所配置的上行链路授权发送了MAC PDU,

[0281] 2>在首次接收到对应PUSCH发送之后,立即启动针对相应HARQ处理的drx-HARQ-RTT-TimerUL;

[0282] 2>停止针对相应HARQ过程的drx-RetransmissionTimerUL。

[0283] 1>如果drx-HARQ-RTT-TimerDL期满:

[0284] 2>如果对应的HARQ过程的数据尚未被成功解码:

[0285] 3>启动针对相应HARQ过程的drx-RetransmissionTimerDL。

[0286] 1>如果drx-HARQ-RTT-TimerUL期满:

[0287] 2>启动针对相应HARQ过程的drx-RetransmissionTimerUL。

[0288] 1>如果接收到DRX命令MAC CE或(长)DRX命令MAC CE:

[0289] 2>停止drx-onDurationTimer;

[0290] 2>停止drx-InactivityTimer。

[0291] 1>如果drx-InactivityTimer期满或者接收到DRX命令MAC CE:

[0292] 2>如果设置了短DRX周期:

[0293] 3>启动或重新启动drx-ShortCycleTimer;

[0294] 3>使用短DRX周期。

- [0295] 2>否则:
- [0296] 3>使用长DRX周期。
- [0297] 1>如果drx-ShortCycleTimer期满:
- [0298] 2>使用长DRX周期。
- [0299] 1>如果接收到长DRX命令MAC CE:
- [0300] 2>停止drx-ShortCycleTimer;
- [0301] 2>使用长DRX周期。
- [0302] 1>如果使用短DRX周期并且 $[(SFN \times 10) + \text{子帧编号}] \bmod (\text{drx-ShortCycle}) = (\text{drx-StartOffset}) \bmod (\text{drx-ShortCycle})$;或
- [0303] 1>如果使用长DRX周期并且 $[(SFN \times 10) + \text{子帧编号}] \bmod (\text{drx-LongCycle}) = \text{drx-StartOffset}$:
- [0304] 2>如果设置了drx-SlotOffset:
- [0305] 3>在drx-SlotOffset之后启动drx-onDurationTimer。
- [0306] 2>否则:
- [0307] 3>启动drx-onDurationTimer。
- [0308] 1>如果MAC实体在活动时间内:
- [0309] 2>监视PDCCH;
- [0310] 2>如果PDCCH指示配置了DL发送或DL分配:
- [0311] 3>在发送了对应PUCCH之后,立即启动针对相应HARQ过程的drx-HARQ-RTT-TimerDL;
- [0312] 3>停止针对相应HARQ过程的drx-RetransmissionTimerDL。
- [0313] 2>如果PDCCH指示UL发送:
- [0314] 3>在首次接收到对应PUSCH发送之后,立即启动针对相应HARQ处理的drx-HARQ-RTT-TimerUL;
- [0315] 3>停止针对相应HARQ过程的drx-RetransmissionTimerUL。
- [0316] 2>如果PDCCH指示新的发送(UL或DL):
- [0317] 3>启动或重新启动drx-InactivityTimer。
- [0318] 1>否则(换句话说,如果它不是活动时间的一部分):
- [0319] 2>不发送类型0触发的SRS。
- [0320] 1>如果由上层配置了CQI掩码(cqi-Mask):
- [0321] 2>如果drx-onDurationTimer没有操作:
- [0322] 3>在PUCCH上不执行CSI报告。
- [0323] 1>否则:
- [0324] 2>如果MAC实体不在活动时间内:
- [0325] 3>在PUCCH上不执行CSI报告”。
- [0326] 不顾及MAC实体是否监视PDCCH,如果MAC实体被期望,则MAC实体都可以发送HARQ反馈和类型1触发的SRS。
- [0327] 如果活动时间不是完整的PDCCH时机(即,活动时间在PUCCH时机中途开始或期满的情况),则MAC实体不需要监视PDCCH。

[0328] 随后,将描述用于寻呼的DRX。

[0329] UE可以在RRC_IDLE和RRC_INACTIVE状态下使用DRX,以降低功耗。UE可以每个DRX周期监视一个寻呼时机(P0),其中,一个P0可以包括寻呼DCI可以被发送的多个时隙(例如,子帧或OFDM符号)。在多波束操作中,UE可以假定一个P0的长度对应于波束扫描的一个周期,并且在具有扫描模式的所有波束内重复同一寻呼消息。寻呼消息对于RAN发起的寻呼与CN发起的寻呼是相同的。

[0330] 一个寻呼帧(PF)是一个无线电帧并且可以包括一个或多个P0。

[0331] 当接收到RAN寻呼时,UE发起RRC连接恢复过程。如果UE在处于RRC_INACTIVE状态时接收到CN发起的寻呼,则UE可以转变为RRC_IDLE状态并告知该转变。

[0332] 此外,诸如NR这样的新RAT系统可以使用OFDM发送方案或相似的发送方案。新RAT系统可以遵循与LTE的OFDM参数不同的OFDM参数。或者,新RAT系统可以采用常规LTE/LTE-A系统的参数集,但可以采用更大的系统带宽(例如,100MHz)。或者,在新RAT系统中,一个小区可以支持多个参数集。换句话说,在不同参数集下操作的UE可以在一个小区内共存。

[0333] 在NR系统中,可以在聚合在一个UE中的多个小区当中不同地配置OFDM(A)参数集(例如,SCS、CP长度等)。因此,可以在聚合的小区当中不同地配置由相同数目的符号构成的时间资源(例如,子帧、时隙或TTI)的(绝对时间)时段(为了简便起见,这被称为时间单元(TU))。

[0334] 图16例示了下一代通信中可以使用的无线电帧的结构。

[0335] 无线电帧具有10ms的长度并且可以由两个5ms的半帧(HF)定义。半帧可以包括五个1ms的子帧(SF)。子帧可以被分成一个或多个时隙,并且子帧内的时隙数目可以由子载波间隔(SCS)确定。每个时隙可以根据所采用的循环前缀(CP)包括12或14个OFDM(A)符号。

[0336] 当使用正常CP时,每个时隙可以包括14个符号。当使用扩展CP时,每个时隙可以包括12个符号。这里,符号可以包括OFDM符号(或CP-OFDM符号)和SC-FDMA符号(或DFT-s-OFDM符号)。

[0337] 图17例示了下一代通信中使用的帧的时隙结构。

[0338] 时隙在时域中包括多个符号。例如,在正常CP的情况下,一个时隙包括14个符号;在扩展CP的情况下,一个时隙可以包括12个符号。或者,在正常CP的情况下,一个时隙可以包括7个符号;在扩展CP的情况下,一个时隙可以包括6个符号。可以根据标准规范不同地设置时隙的配置。

[0339] 载波分量在频域中包括多个子载波。资源块(RB)可以由频域中的多个连续子载波定义。带宽部分(BWP)可以由频域中的多个连续(P)RB定义,并且可以对应于一个参数集(例如,SCS和CP长度)。载波分量可以包括多达N个(例如,5个)BWP。通过激活的BWP执行数据通信,并且可以针对一个UE激活一个BWP。在资源网格中,每个元素被称为资源元素(RE),并且一个复数符号可以被映射到每个独立元素。

[0340] 图18例示了自包含时隙的结构。

[0341] 参照图18,可以支持其中一个时隙包括DL控制信道、DL或UL数据信道、UL控制信道等全部的自包含结构。例如,时隙中的前N个符号可以被用于发送DL控制信道(随后,DL控制区域),并且时隙中的最后M个符号可以被用于发送UL控制信道(随后,UL控制区域)。N和M均为0或更大的整数。位于DL控制区域和UL控制区域之间的资源区域(随后,数据区域)可以被

用于发送DL数据或UL数据。

[0342] 作为一个示例,一个时隙可以对应于以下配置之一。按时间顺序列出每个时段。

[0343] 1. 仅DL配置

[0344] 2. 仅UL配置

[0345] 3. 混合UL-DL配置

[0346] -DL区域+保护时段(GP)+UL控制区域

[0347] -DL控制区域+GP+UL区域

[0348] 这里,DL区域可以对应于(i)DL数据区域或(ii)DL控制区域加上DL数据区域,而UL区域可以对应于(i)UL数据区域或(ii)UL数据区域加上UL控制区域。

[0349] 在DL控制区域中,可以发送PDCCH,并且在DL数据区域中,可以发送PDSCH。在UL控制区域中,可以发送PUCCH,并且在UL数据区域中,可以发送PUSCH。在PDCCH中,可以发送下行链路控制信息(DCI),例如,DL数据调度信息或UL数据调度数据。在PUCCH中,可以发送上行链路控制信息(UCI),例如,针对DL数据的ACK/NACK(肯定确认/否定确认)信息、信道状态信息(CSI)信息或调度请求(SR)。GP在gNB和UE从发送模式转变为接收模式的处理或者在gNB和UE从接收模式转变为发送模式的处理期间提供时间间隙。属于在子帧内从DL变为UL的时机的符号部分可以被配置为GP。

[0350] 随后,将提出用于确定(配置)接入和回程一体化(IAB)系统中的资源方向的方法。

[0351] 首先,定义缩写。

[0352] IAB:接入和回程一体化

[0353] CSI-RS:信道状态信息参考信号

[0354] SFI:时隙格式相关信息

[0355] CORESET:控制资源集

[0356] IAB:接入和回程一体化

[0357] DgNB:施主gNB:

[0358] RN:中继节点

[0359] D:下行链路

[0360] U:上行链路

[0361] F(或X):灵活

[0362] AC:接入

[0363] BH:回程

[0364] DU:分布式单元

[0365] MT:移动终端

[0366] CU:集中式单元

[0367] 随后,IAB节点是指能够支持UE的无线接入并将接入流量传送到另一节点(例如,gNB、中继或其它UE)的节点。

[0368] IAB施主是指为UE提供与核心网络的接口并且为IAB节点提供无线回程功能的节点。

[0369] 下面提到的技术可以被用于诸如CDMA、FDMA、TDMA、OFDMA和SC-FDMA这样的各种无线接入系统。CDMA可以由诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或CDMA2000这样的无线电技术来

实现。TDMA可以由诸如全球移动通信 (GSM) /通用分组无线电服务 (GPRS) /用于GSM演进的增强数据率 (EDGE) 这样的无线电技术来实现。OFDMA可以由诸如IEEE 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802-20和E-UTRA (演进UTRA) 这样的无线电技术来实现。UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的一部分。第三代合作伙伴计划 (3GPP) 长期演进 (LTE) 是使用E-UTRA的演进型UMTS (E-UMTS) 的一部分, 并且LTE-高级 (LTE-A) /LTE-A pro是3GPP LTE的演进型版本。3GPP新无线电或新无线电接入技术 (NR) 是3GPP LTE/LTE-A/LTE-A pro的演进型版本。

[0370] 为了使描述清楚, 基于3GPP通信系统 (例如, LTE-A、NR) 描述本公开, 但是本公开的技术原理不限于特定系统。LTE是指3GPP TS 36.xxx版本8之后的技术。更具体地, 3GPP TS 36.xxx版本10之后的LTE技术被称为LTE-A, 并且3GPP TS36.xxx版本13之后的LTE技术被称为LTE-A pro。3GPP NR是指TS 38.xxx版本15之后的技术。LTE/NR可以被称为3GPP系统。“xxx”表示标准文档的特定编号。LTE/NR可以被统称为3GPP系统。在本公开的描述中使用的背景技术、术语和首字母缩写可以参考在本公开之前公开的标准文档中指定的那些。

[0371] 随后, 将描述接入和回程一体化 (IAB)。

[0372] 在未来使能蜂窝网络部署场景和应用的可能技术中的一种技术通过支持无线回程和中继链路来灵活且密集地部署NR小区, 而没有造成传送网络拥塞。

[0373] NR可以默认地使用/部署大型MIMO或多波束系统, 并且预计在NR中使用的带宽大于针对LTE的带宽。因此, 需要接入和回程一体化 (IAB) 链路, 通过该链路可以构造为了接入UE而定义的多个控制和数据信道/过程。

[0374] 在IAB环境中, 为了防止多个节点和UE之间的干扰, 必须使资源方向上的冲突最小化。例如, 假定第一UE为了在同一时机在同一频带下向第一节点发送上行链路信号而分配的资源是用于上行链路 (U) 的资源, 并且第二UE为了从第二节点接收下行链路信号而分配的资源是用于下行链路 (D) 的资源。在这种情况下, 第一UE通过使用所分配资源而发送的上行链路信号可以充当对分配给第二UE的资源的干扰。

[0375] 可能有多种因素导致IAB环境中的干扰; 然而, 如果可以至少定义资源方向以使节点/UE之间的干扰最小化, 则将进一步确保IAB系统的稳定性和性能。

[0376] 图19例示了包括接入回程一体化 (IAB) 链路的网络的一个示例。

[0377] UE 191与中继节点或gNB节点192之间的无线链路可以被称为接入链路, 而中继节点或gNB节点192与其它中继节点或其它gNB节点193之间的无线链路可以被称为回程链路。至少一个gNB节点或中继节点可以以有线方式连接到核心网络。

[0378] 接入和回程链路可以使用相同的频带或不同的频带。

[0379] 此外, 在毫米波频谱中操作NR系统可能造成无法由当前的基于RRC的切换机制减少的严重阻塞 (短期阻塞效应)。为了克服阻塞效应, 可能需要基于RAN的机制, 使得在中继节点 (或者gNB节点, 下文中一样) 之间进行快速切换。

[0380] 为此, 有必要开发实现接入和回程链路的快速切换的集成框架。中继节点之间的空中 (OTA) 协调可以被视为缓解干扰并支持端到端路径选择和优化。

[0381] 针对NR的IAB必须考虑以下要求和方面。

[0382] 1) 室内和室外场景中对带内和带外中继的高效灵活操作; 2) 多跳和冗余连接; 3) 端到端路径选择和优化; 4) 支持具有高频率效率的回程链路; 5) 支持传统NR UE。

[0383] 图20例示了IAB环境中的包括DgNB、中继节点和UE的系统。

[0384] 参照图20,在IAB场景中,可以支持半双工方案。另外,在IAB场景中,可以支持全双工方案。

[0385] 如果每个中继节点(RN)没有调度能力,则DgNB必须调度DgNB、关联的中继节点和UE之中的全部链路。即,在从所有关联的中继节点收集到流量信息并且针对所有链路制定调度计划之后,DgNB可以将调度信息告知每个中继节点。

[0386] 例如,可以如图20中所示地构造回程和接入链路。在这种情况下,DgNB可以不仅接收UE 1的调度请求,而且接收UE 2和UE 3的调度请求。此后,DgNB可以确定两个回程链路201、202和三个接入链路203、204、205的调度并且告知调度结果。这种类型的集中式调度可能包括延迟调度和等待时间问题。

[0387] 另一方面,如果每个中继节点都有调度能力,则可以实现分布式调度。然后,可以根据来自UE的上行链路调度请求迅速地执行调度,并且可以根据周围的流量条件更灵活地利用回程/接入链路。

[0388] <回程链路发现和测量>

[0389] IAB节点初始接入

[0390] IAB节点可以遵循相同的初始接入过程,包括小区搜索、系统信息获取和随机接入,就像UE在初始步骤中建立到父IAB节点或IAB施主的连接所做的一样。基于SSB/CSI-RS的RRM测量可以是IAB节点发现和测量的起点。

[0391] 为了防止在IAB节点之中配置冲突的SSB并实现基于CSI-RS的IAB节点发现,可以根据半双工限制条件和多跳拓扑来考虑针对用于IAB节点的发现过程。当考虑用于给定IAB节点的小区ID时,可以考虑以下两种情况。

[0392] 情况1:IAB施主与IAB节点共享同一小区ID的情况。

[0393] 情况2:IAB施主与IAB节点保持单独的小区ID的情况。

[0394] 另外,必须考虑复用来自UE的RACH发送和来自IAB节点的RACH发送的机制。

[0395] <回程链路测量>

[0396] 必须测量多回程链路以进行链路管理和路径选择。从给定IAB节点的角度看,为了支持半双工限制条件,IAB可以(在初始接入之后)支持搜索和测量候选回程链路,这些候选回程链路使用接入UE用于小区搜索和测量的资源以及在时域中彼此正交的资源。与以上相关,还可以考虑以下因素。

[0397] 1)SSB的TDM(例如,根据跳的次序或小区ID而不同),2)IAB节点之中的SSB静音,3)一个半帧或半帧以上的用于IAB的SSB和接入UE的复用,4)与版本15SSB发送TDM的IAB节点发现信号(例如CSI-RS),以及6)与接入UE所使用的时段不同的用于回程链路检测和测量的发送时段。

[0398] 必须考虑用于参考信号到IAB节点的发送和测量时机的协调的机制。用于支持IAB节点的RRM测量的SMTC和CSI-RS结构可能必须被改进。

[0399] <回程链路管理>

[0400] IAB节点可以支持基于版本15机制的用于检测/恢复回程链路故障的机制。还可以考虑改进与RLM RS和IAB相关的过程。

[0401] <用于多回程链路的路径切换或发送/接收机制>

[0402] 对于多回程路径,可能必须同时考虑用于高效路径切换或发送和接收的机制(例如,频率内的双重连接和多TRP操作)。

[0403] <调度和资源分配/协调>

[0404] 1. 回程和接入链路调度

[0405] 可以由IAB节点本身调度下行链路IAB节点发送(换句话说讲,从IAB节点到子IAB节点的回程链路发送以及从IAB节点到UE的接入链路发送)。可以由父IAB节点或IAB施主调度上行链路IAB发送(换句话说讲,从IAB节点到父IAB节点的发送或者到IAB施主的发送)。

[0406] 2. 接入和回程链路的复用

[0407] IAB可以支持来自IAB节点的接入链路和回程链路之间的TDM、FDM和/或SDM,并且可以应用半双工限制条件。

[0408] 可能必须考虑针对IAB节点的半双工限制的通过多跳的接入/回程流量的高效TDM/FDM/SDM复用机制。

[0409] 可以针对各种复用选项考虑以下因素。

[0410] 1) 在一跳或多跳处在接入和回程链路之间正交划分时隙或频率资源的机制,2) 将不同的DL/UL时隙结构用于接入和回程链路,3) DL和UL功率控制改进和定时条件,允许回程和接入链路的面板的FDM和SDM,以及4) 包括相互干扰的干扰管理。

[0411] 3. 资源协调

[0412] 可能必须考虑用于跨IAB节点/IAB施主和多回程跳调度协调、资源分配和路由选择的机制。对于IAB节点之中的资源(从时隙/时隙格式的角度,频率和时间),可以(在RRC信号的时间尺度上)支持半静态配置方法。还可以考虑以下方面。

[0413] 1) 分布式或集中式协调机制,2) 所需信令资源的粒度(例如,TDD配置模式),3) IAB节点之中的L1和/或L3测量值的交换,4) 影响回程链路的物理层设计研究的与拓扑相关的信息的交换(例如,跳次序),5) 比半静态协调快的资源协调(从时隙/时隙格式的角度,时间和频率资源)。

[0414] 4. IAB节点同步和定时调节

[0415] 可能必须考虑空中(OTA)同步的可行性和定时失准对IAB性能(例如,能支持的跳数)施加的影响。可能必须考虑用于多跳NR-IAB网络中的定时对准的机制。IAB可以基于包括多回程跳的IAB节点之间的定时提前(TA)来支持同步。也可以考虑对常规定时对准机制的改进。

[0416] 可以考虑以下用于IAB节点与IAB施主之间的发送定时对准的示例:

[0417] 1) 情况1:跨IAB节点和IAB施主的DL发送定时对准,

[0418] 2) 情况2:IAB节点内的DL和UL发送定时的对准,

[0419] 3) 情况3:IAB节点内的DL和UL接收定时的对准,

[0420] 4) 情况4:根据情况2在IAB节点内执行发送并且根据情况3执行接收的情况,以及

[0421] 5) 情况5:在IAB节点内的不同时间隙中针对接入链路定时应用情况1并且针对回程链路定时应用情况4的情况。

[0422] IAB节点/IAB施主或IAB节点可以考虑以下级别的对准:

[0423] 1) 时隙级对准,2) 符号级对准以及3) 无对准。

[0424] 5. 交叉链路干扰(CLI)的测量和管理

[0425] 可以考虑交叉链路干扰 (CLI) 对 (包括多跳的) 接入和回程链路施加的影响。

[0426] 1) CLI缓解技术

[0427] 可以考虑包括接收器和发送器的高级协调的CLI缓解技术。此时,可能必须从复杂度和性能方面确定优先级。CLI缓解技术需要能够管理以下的IAB间干扰场景:i) 情况1:受害IAB节点处于从DL通过MT接收的中间并且干扰IAB节点处于使用UL通过MT发送的中间的情况,ii) 情况2:受害IAB节点处于从DL通过其自身MT接收的中间并且干扰IAB节点处于使用DL通过DU发送的中间的情况,iii) 情况3:受害IAB节点处于从UL通过DU接收的中间并且干扰IAB节点处于使用UL通过MT发送的中间的情况,以及iv) 情况4:受害IAB节点处于从UL通过DU接收的中间并且干扰IAB节点处于使用DL通过DU发送的中间的情况。

[0428] 当在给定IAB节点中在接入链路和回程链路之间执行FDM/SDM接收时,可以考虑在IAB节点处经历的干扰。

[0429] (2) CLI测量技术

[0430] 如果要缓解IAB环境的CLI,则必须考虑多天线和波束成形以及诸如短期和长期测量这样的CLI测量。

[0431] 对于回程链路,可以支持1024QAM。

[0432] 随后,基于以上给出的描述,将更详细地描述本公开。

[0433] 在本公开中,接入可以是gNB-UE,并且回程可以是gNB-gNB或gNB-核心网络。在NR中,接入和回程可以使用不同的无线电资源/无线电信道,但是也可以使用相同的无线电资源和/或无线电信道。例如,第一gNB用于服务于通过接入链路连接的UE的无线电资源和无线电信道也可以用于第一gNB与第二gNB之间的回程链路。

[0434] 在以上描述中,为了方便起见,使用诸如gNB和UE这样的术语,并且可以用诸如节点这样的另一术语进行取代。例如,假定第二eNB经由通向第一gNB的回程链路(将第二gNB经由第一gNB连接到UE的链路)控制/调度通过接入链路连接到第一gNB的UE。在这种情况下,从第一gNB的角度看,第二gNB可以被称为父节点或施主节点,而UE可以被称为子节点。并且,第一gNB也可以被称为中继节点或IAB节点。另外,从第二gNB的角度看,第一gNB可以被称为子节点。

[0435] 图21例示了IAB环境中的节点。

[0436] 参照图21,就与父节点的关系而言,IAB节点可以被视为与UE相似,并且从IAB节点的角度,IAB节点可以被视为与父节点相关的移动终端(MT)。

[0437] 另外,就与子节点的关系而言,IAB节点可以被视为与诸如gNB或中继这样的分布式单元(DU)相似,并且从IAB节点的角度,IAB节点可以被视为与子节点相关的分布式单元(DU)。

[0438] 此外,在IAB环境中,可以针对每个节点或UE公共地或分别地定义符号方向。节点中的一部分可以是中继节点。

[0439] 1. 操作方向指示

[0440] 不是按照诸如D、U或X这样的链路方向告知符号格式,而是符号格式可以被定义为提供接收该格式的节点或UE的“操作方向”(例如,发送或接收)。

[0441] 换句话讲,可以至少由发送(Tx或用T表示)、接收(Rx或用R表示)和无(用N表示)中的一个给出符号格式,其中,对应的格式可以被如下地解释。

[0442] i) 发送(Tx或T):它指示节点或UE不顾及链路而发送信号的时段。

[0443] ii) 接收(Rx或R):它指示节点或UE不顾及链路而接收信号的时段。

[0444] iii) 无(N):它指示节点或UE不执行操作的时段。

[0445] 2. 用于接入链路和回程链路的格式

[0446] 在IAB环境中,可能需要新的符号格式来清楚地区分接入链路和回程链路的资源。

例如,如果用A和B表示符号格式,则它们可以被如下地解释:

[0447] i) A:仅可以用于接入链路的符号;以及ii) B:仅可以用于回程链路的符号。

[0448] 当将时隙格式告知节点或UE时,可以另外不仅告知或使用D、X和U而且告知或使用A和B。

[0449] 3. 用于接入链路和/或回程链路的条目

[0450] 代替定义单独的格式,可以将标准规范中定义的时隙格式的条目本身定义为可以指示用于接入链路或回程链路的资源的条目。

[0451] 例如,上表3例示了索引范围为0到255的格式,其中,索引为56到255的格式处于“保留”状态。在表3中,每种时隙格式可以被称为条目。如果将标准规范(例如,表3)的条目253作为时隙格式之一告知节点/UE,则节点/UE可以将该条目识别为指示仅对于回程链路可用的时隙格式。类似地,如果将标准规范(例如,表3)的条目254作为时隙格式之一告知,则节点/UE可以将该条目识别为指示仅对于接入链路可用的时隙格式。应该注意,条目编号可以具有与以上示例不同的编号。本公开的要点在于,可以在标准规范中指定指示回程和接入链路专用的资源(例如,时隙)的条目。

[0452] 4. 用于接入链路和/或回程链路的搜索空间

[0453] 关于时隙格式的信息(时隙格式信息)可以从上层节点(可以被称为父节点或简称为父)中继到下层节点(可以被称为子节点或简称为子)。或者,时隙格式信息可以中继到连接到对应节点的UE。可以配置时隙格式信息被发送到的搜索空间;以下选项可以被视为搜索空间配置方法:

[0454] i) 选项1:可以部署用于中继接入链路和回程链路中的时隙格式信息的控制信道的个体搜索空间,使得它们彼此不交叠。这种配置方式还可以包括每个链路的CORESET的资源彼此不交叠的情况;

[0455] ii) 选项2:用于中继接入链路和回程链路中的时隙格式信息的控制信道的个体搜索空间的监视时段可以被(无条件地)设置为彼此不同;

[0456] 选项2-1:当每个搜索空间的监视时段交叠并且其资源也交叠时,可以假定仅监视用于回程链路的搜索空间;以及

[0457] 选项2-2:当每个搜索空间的监视时段交叠并且其资源也交叠时,可以假定仅监视用于接入链路的搜索空间。

[0458] 5. 格式结构

[0459] 正常资源(例如,时隙中的符号)的格式结构按时间顺序可以具有D-X-U。格式结构指示一个时隙中的符号集的资源方向,并且D-X-U指示以下结构:在时隙内首先部署符号集D(可以包括一个或多个符号。下文中一样),接着是符号集X,然后最后部署符号集U。由于UE发送上行链路需要用于准备上行链路发送的时间段和保护时段(GP),因此不可避免地在D和U之间需要灵活资源。

[0460] 此外,在IAB环境中,即使特定子节点(IAB节点)的资源方向是“接收”,资源方向也可以是源自父节点的下行链路,同时它可以是源自UE的上链路。

[0461] 图22例示了IAB环境中的IAB节点的资源方向以及父节点和UE的资源方向。

[0462] 参照图22,在IAB节点的资源方向被配置为“Rx”的资源212中,IAB节点的父节点的对应资源213可以被配置为下行链路(D),并且连接到IAB节点的UE的对应资源211可以被配置为上行链路(U)。

[0463] 如上所述,假定从其它相关节点/UE的角度看,用于针对从一个节点的角度看的接收进行操作的资源可以具有不同的资源方向(下行链路方向或资源方向,下文中一样)。如果针对特定资源向特定节点告知以上提到的操作方向(例如,Rx),则该特定节点可以识别该特定资源的操作方向,但是可以在该特定资源内定义上行链路和下行链路二者。

[0464] 图23是例示了IAB环境中的IAB节点的资源方向以及父节点和UE的资源方向的另一示例。

[0465] 参照图23,假定已针对资源212、215、218为IAB节点配置了“Rx-None-Tx”操作方向。此时,Rx资源212可以从父节点接收下行链路发送或者从子节点/UE接收上行链路发送。换句话说讲,从IAB节点的角度看被配置为Rx资源的资源212可以被配置为从父节点的角度看的下行链路资源213,同时可以被配置为从子节点/UE的角度看的上行链路资源211。IAB节点可以将资源方向告知子节点或UE,其中,可以为资源211、214、217告知“U-X-D”形式的格式结构。如所指出的,必须以“U-X-D”的形式形成格式结构,并且以下选项可以被视为附加格式结构(即,作为针对一个时隙的格式结构)。

[0466] i)选项1:格式结构以X开始,ii)选项2:格式结构被形成为使得X以“U-D”的形式位于U和D之间,iii)选项3:格式结构被形成为使得X在D之前,iv)选项4:格式结构被形成为使得X在U之后,v)选项5:格式结构被形成为使得X位于表3中示出的时隙格式之前和之后。

[0467] 通过反映这些选项中的至少一个,可以考虑各种格式结构,如下表中所示。

[0468] [表12]

<p>[0469]</p> <ul style="list-style-type: none"> • U-X-D • U-D • U-D-X • D-X-U-D • D-X-U-D-X • D-X-U-X • D-X-U-X-D • D-X-U-X-U • X-D-X-U • X-D-X-U-D • X-D-X-U-D-X • X-D-X-U-D-X-U • X-D-X-U-D-X-U-X • X-D-X-U-X-D • X-D-X-U-X-D-X 	<ul style="list-style-type: none"> • X-D-X-U-X-D • X-U-D • X-U-D-X • X-U-X-D • X-U-X-D-X • U-X-D-X • U-D-X
---	---

[0470] 6. 时隙格式指示方法

[0471] 例如,当提供动态时隙格式相关信息(动态SFI)时,可以基于预定的(例如,在标准规范中定义的)时隙格式来告知时隙格式组合。

[0472] 除了以上方法之外,还可以通过使用用于提供动态时隙格式指示符或时隙格式信息(SFI)的方法来告知资源方向上的时隙和符号的数目。

[0473] 换句话说,可以告知:对应于D(下行链路)的时隙和符号的数目;对应于X的时隙和符号的数目;和对应于U(上行链路)的时隙和符号的数目。另外,由于每个方向都具有顺序的优先级,因此也可以将每个方向的参数的顺序一起定义。

[0474] 7. 时隙格式应用定时

[0475] 如果用 n 表示从gNB向其发送时隙格式相关信息的时隙的索引,则可以用时隙 $n+k$ 表示每个节点和UE的时隙格式发送和接收时隙。换句话说,如果从时隙 n 接收到时隙格式相关信息,则节点或UE可以从时隙 $n+k$ 或 $n+k+1$ 起应用基于该信息确定的时隙格式。类似地,可以从时隙 $n+k+a$ 起应用时隙格式,其中,可以根据标准规范来确定或者可以通过RRC/上层信令来配置 a 。

[0476] 如果gNB针对所有子节点和UE定义并发送时隙格式,则由于发送告知相应时隙格式的信息到达每个节点和UE要花费时间,因此可能需要以上过程。

[0477] 8. 软类型时间资源

[0478] 时间资源的方向通常包括下行链路(D)、灵活(F)和上行链路(U)。在IAB环境中,施主节点可以针对其所有子节点(即,连接到施主的所有IAB节点)执行资源分配。

[0479] 资源分配方法之一是施主节点确定各个IAB节点的所有半静态D/U,并且将所确定

的方向告知相应的IAB节点。此时,由于从施主节点的角度看预测每个IAB节点上的未来数据负载并不容易,因此施主节点可以在告知D/F/U的同时分配每个IAB节点有条件可用的资源。这种类型的资源可以被定义为“软”资源。“硬”资源也可以被定义为软资源的对应概念。硬资源可以具有硬D/F/U,而软资源可以具有软D/F/U。硬资源和软资源可以被如下地定义:

[0480] i) 硬D/F/U:当每个IAB节点作为DU操作时可以不受限制地用作D/F/U资源的资源,以及

[0481] ii) 软D/F/U:IAB节点的父节点可以激活的资源。如果被激活,则当IAB节点作为DU操作时,可以以与硬资源相同的方式使用该资源。

[0482] 将在以下文档的对应部分中描述对硬资源和软资源的更具体定义。

[0483] 施主节点可以将软资源与硬资源一起分配。

[0484] 1) 源资源位置

[0485] 如果没有对软资源的部署应用特定规则,则施主节点可以任意地部署软资源。然而,由于软资源的可用性是根据当前数据负载和不久的将来数据负载确定的,因此可以通过将软资源放置在适于使用的位置处来从IAB节点的角度看减少资源浪费。施主节点可以根据以下规则来部署软资源。

[0486] i) 软D:

[0487] 选项1:可以在硬D和硬F之间部署软资源。或者,选项2:可以在硬D和软F之间部署软资源。

[0488] ii) 软F:选项1:可以在软D和软U之间部署软资源。或者,选项2:可以在(例如,将与硬F交叠的)硬F内部署软资源。

[0489] iii) 软U:选项1:可以在硬F和硬U之间部署软资源。或者,选项2:可以在软F和硬U之间部署软资源。

[0490] 2) 资源类型指示

[0491] 用于向IAB节点指示软资源的方法可以包括通过RRC参数进行的指示方法以及使用标准规范中定义的时隙格式的方法。

[0492] i) 使用RRC参数的方法

[0493] gNB告知UE的半静态D/U指派包括小区特定的半静态D/U指派和/或UE特定的半静态D/U指派。

[0494] 以小区特定方式告知D/U指派的方法告知半静态时段、从该时段开头起的D时隙的数目(x1)、下一时隙中的D符号的数目(x2)、从该时段的末尾开始以倒序开始的U时隙的数目(y1)和下一个时隙中的U符号的数目(y2)。

[0495] 以UE特定方式告知D/U指派的方法指定半静态时段内的特定时隙,并且告知从该时隙的开头起的D符号或U符号的数目。由于以UE特定方式告知D/U指派的方法可以定义一个时隙的资源方向,因此可以定义多个UE特定的指示以将资源方向以UE特定方式告知多个时隙。

[0496] 通过使用以上方法,可以考虑用于定义软资源的方法。

[0497] 第一选项(Opt1)应用小区特定方法,在告知半静态D/U指派时假定顺序“硬D-软D-F-软U-硬U”,并且针对每个资源方向告知时隙数目和下一个时隙中的符号数目。

[0498] 此时,在已被指示(告知)x2和y2的时隙中,可能存在一些尚未确定方向的符号,并

且可以针对这些符号定义软D/U。例如,如果用大于0的数字指示 x_2 和 y_2 ,并且从下一个时隙起配置软D/U,则对应符号应当全都被定义为软D/U。

[0499] 如同硬D/U,软D/U也可以通过使用两个参数告知时隙和符号的数目。

[0500] 第二选项 (Opt2) 应用UE特定方法并且定义RRC信令,当告知半静态D/U指派时,该RRC信令仅告知软D/F/U。第二选项可以指定一个时隙,并且告知对应时隙内的软D/F/U符号的数目(索引、符号数目)。

[0501] ii) 使用时隙格式表的方法

[0502] 如上表3中所示,所提出的方法可以通过不仅包括硬D/F/U而且还包括软D/F/U来与时隙为单元定义时隙格式,其中,当施主节点将时隙格式告知IAB节点时,定义软D/F/U。

[0503] <软资源的激活>

[0504] 1. 激活信令

[0505] 如果由施主节点定义软资源,则IAB节点的父节点可以根据其自身的数据负载和子节点的数据负载状态来激活软资源。将描述对于这种情况的激活软资源的方法。

[0506] 单个软资源的激活

[0507] 被指定为软的资源可以以特定单元定义,并且可以根据一个软资源单元被激活。“一个”软资源集可以被视为一组连续软资源符号。父节点可以确定每个软资源集的索引,并且通过将特定索引单独告知其子节点来将与特定索引对应的软资源集转换成在子节点作为DU操作时可以使用的资源。此时,用于单独告知索引的方法可以使用新DCI格式,或者通过在现有DCI格式中添加字段来告知索引。SFI索引以DCI格式2.0发送,可以用于激活软资源集。

[0508] 2) 整个软资源的激活

[0509] 如果接收到激活信号,则软资源可以仅被激活一个时段。或者,也可以发信号通知待激活的时段。

[0510] 类似地,软资源可以被激活N个时段。此时,可以通过激活信号告知或者通过单独的RRC信令预定义N。通过激活信号单独告知时段的方法可以使用新DCI格式,或者通过在现有DCI格式中添加字段来告知该时段。

[0511] 2. 通过时隙格式指示信令激活

[0512] 父节点可以将清楚地定义连同软区域一起的资源方向的时隙格式向子节点指示。用于指示时隙格式的方法可以应用使用DCI格式2.0的方法。

[0513] <IAB节点的优先级规则>

[0514] IAB节点可以接收从移动终端(MT)的角度看的下行链路/上行链路(D/U)分配二者,并且接收从分布式单元(DU)的角度看的D/U分配。

[0515] 图24例示了由IAB节点接收的从MT的角度看的D/U分配中所包括的资源类型和从DU的角度看的D/U分配中所包括的资源类型。

[0516] 参照图24,从MT的角度看的D/U分配包括下行链路(D)/灵活(F)/上行链路(U)作为资源类型。由F表示的资源是可以用作D或U的资源。鉴于从MT的角度看的D/U分配,根据从MT的角度看的D/U分配的D可以被表示为MT-D,U可以被表示为MT-U并且F可以被表示为MT-F。

[0517] 对于从DU的角度看的D/U分配,可以将硬D/F/U、软D/F/U和不可用(NA)指示为资源

类型。

[0518] 硬资源可以是在针对IAB节点和子节点(即,DU子链路)指示的方向上始终可用的资源。

[0519] 软资源可以是由IAB节点的父节点显式和/或隐式地控制DU子链路的可用性的资源。

[0520] 例如,硬下行链路(HD)可以表示IAB节点始终可用于向其子节点发送信号的资源,而软下行链路(S-D)可以表示下述资源,对于该资源,IAB节点向其子节点的信号发送是由IAB节点的父节点控制的。

[0521] 硬上行链路(H-U)可以表示IAB节点始终可用于从子节点接收信号的资源,而软上行链路(S-U)可以表示下述资源,对于该资源,IAB节点从子节点的信号接收是由父节点控制的。

[0522] 硬灵活(H-F)可以表示就IAB节点与子节点之间的关系而言始终灵活的资源,而软灵活(S-F)可以表示下述资源,对于该资源,就IAB节点与子节点之间的关系而言该资源是否是灵活资源是由父节点控制的。

[0523] NA可以表示就IAB节点与子节点之间的关系而言不可用的资源。

[0524] 尽管MT方面的D/U指派和DU方面的D/U指派可以由相同的参数集和参数来定义,但是它们可以被彼此独立地定义。即使可以依赖地或独立地定义D/U指派,分配资源的施主也不可能分配完全不对被分配了资源的所有节点造成干扰(实现零干扰)的资源方向。

[0525] 因此,如果MT方面的D/U指派和DU方面的D/U指派之间发生冲突,则有必要定义IAB节点必须据此赋予操作优先级的规则。

[0526] 在MT方面的D/U指派的D(MT-D)的情况下,可以考虑以下选项。

[0527] 1) 选项1:不对所有半静态灵活(F)资源进行计数的方法。

[0528] 该选项与未配置动态SFI的情况相关,更具体地,与在下行链路资源为半静态DL或半静态灵活(F)时通过RRC信令配置该下行链路资源的情况相关。

[0529] 当配置了动态SFI时,该选项描述了通过RRC信令为半静态DL或半静态灵活(F)配置下行链路资源的情况。此时,当取消了动态SFI时,对应资源可以被视为不可用(NA)或者仍被视为MT-D。并且,在当资源为半静态灵活(F)时该资源被动态转换为D的情况下,由于可能注意不到以上提到的转换,因此该资源可能不被视为MT-D。

[0530] 2) 选项2:将所有半静态F/D视为MT-D的方法

[0531] 与以上类似,在MT-U的情况下,F资源可以仅包括经通过RRC信令改变为UL的资源,或者F资源可以被视为U。或者,如果没有通过RRC信令告知F资源,则所有资源都可以被视为DL。或者,MT-D和MT-U可以被视为半静态D或U,并且可以考虑MT-F(灵活)。这里,尽管针对选项1给出了描述,但是该描述也可以应用于选项2或仅考虑半静态D/U的情况。

[0532] 硬DU资源的优先级可以高于根据MT方面的D/U指派的资源和软DU资源。换句话说讲,如果根据MT方面的D/U指派的资源(或软资源)配置有与硬资源不同的方向,则硬资源可以具有较高优先级,并且节点或UE可以执行适于硬资源的方向的操作。

[0533] 可以如下地执行软资源的资源方向的隐式确定。

[0534] 如果没有通过RRC配置或动态调度将软资源显式地分配给UE,则可以假定该软资源被用于DU。

[0535] 如果通过RRC配置或动态调度将软资源显式地分配给UE,则可以假定该软资源被用于UE。

[0536] <规则1>

[0537] 图25例示了根据本公开的一个实施方式的(IAB)节点操作方法。图25假定诸如父节点-(IAB)节点-子节点这样的IAB环境中的连接状态。

[0538] 参照图25,IAB节点(随后,被简称为节点)接收和与父节点的通信相关的第一分配信息以及和与子节点的通信相关的第二分配信息S101。

[0539] 第一分配信息可以将特定资源的资源类型作为三种中的一种来告知,并且第二分配信息将特定资源的资源类型作为七种中的一种来告知。例如,第一分配信息可以从上述MT的角度看的D/U分配并且第二分配信息可以从上述DU的角度看的D/U分配。如上所述,从MT的角度看的D/U分配可以将特定资源的资源类型作为下行链路(D)/灵活(F)/上行链路(U)中的一个来指示(告知)。另外,从DU的角度看的D/U分配可以将特定资源的资源类型作为诸如硬D/F/U、软D/F/U和不可用(NA)这样的7种类型中的一种来指示(告知)。节点可以从父节点接收第一分配信息和第二分配信息。

[0540] 节点基于第一分配信息和第二分配信息与父节点或子节点执行通信S102。

[0541] 此时,针对特定资源由第一分配信息指示(告知)的资源类型可以与由第二分配信息指示(告知)的资源类型不同或有冲突。在这种情况下,如何处理差异或冲突可能成为问题。

[0542] 根据本公开,当第二分配信息指示特定资源作为始终可用于与子节点的通信的硬资源时,节点可以不顾及第一分配信息而将特定资源用于与子节点的通信。

[0543] 另外,当第二分配信息将资源指示为软下行链路、软上行链路或软灵活时,如果根据第一分配信息该资源被分配给节点,则该资源可以被视为用于与父节点的通信。

[0544] 当第二分配信息将资源指示为软资源(例如,软下行链路、软上行链路或软灵活)时,如果没有提供与用于与子节点的通信(即,DU操作)的资源的可用性有关的特定显式/隐式指示/信令,则该资源可以被用于与父节点的通信(MT操作)。

[0545] 不仅在存在显式指示的情况下,而且在不存在显式指示的情况下,可以允许软资源处的MT操作。然后,将给予IAB节点更多用于监视来自父节点的PDCCH的时机。

[0546] 如果在不存在显式指示的情况下不允许软资源处的MT操作,则当NA资源不可用于IAB节点的DU配置时,可能出现问题。在这种情况下,由于IAB不能够监视PDCCH,因此它不能接收用于配置针对DU软资源的可用资源的L1信号,这可能造成与父节点的通信问题。

[0547] 类似地,当第二分配信息将资源指示为软下行链路、软上行链路或软灵活时,如果没有通过第一分配信息将该资源显式地分配给节点,则该资源可以被视为用于与子节点的通信。

[0548] 当第二分配信息将资源指示为软资源(例如,软下行链路、软上行链路或软灵活)时,如果没有提供与用于与父节点的通信(即,MT操作)的资源的可用性有关的特定显式/隐式指示/信令,则该资源可以被用于与子节点的通信(DU操作)。

[0549] 例如,在TDM操作中,从DU的角度看的IAB节点的发送与从MT的角度看的IAB节点的发送不能同时执行;另外,从DU的角度看的接收与从MT的角度看的接收不能同时执行。下表示出了当给出了从DU的角度看的D/U分配(为了方便的缘故,它被称为DU配置)和从MT的角

度看的D/U分配(为了方便的缘故,它被称为MT配置)时节点(IAB节点)执行哪个操作。

[0550] [表13]

DU配置	MT配置		
	DL	UL	F
DL-H	DU: Tx MT: 无效	DU: Tx MT: 无效	DU: Tx MT: 无效
DL-S	当DU资源: IA DU: Tx MT: 无效	当DU资源: IA DU: Tx MT: 无效	当DU资源: IA DU: Tx MT: 无效
	当DU资源: INA DU: 无效 MT: Rx	当DU资源: INA 如果DU: 无效 MT: Tx	当DU资源: INA 如果DU: 无效 MT: Tx/Rx
UL-H	DU: Rx MT: 无效	DU: Rx MT: 无效	DU: Rx MT: 无效
UL-S	当DU资源: IA DU: Rx MT: 无效	当DU资源: IA DU: Rx MT: 无效	当DU资源: IA DU: Rx MT: 无效
	当DU资源: INA DU: 无效 MT: Rx	当DU资源: INA DU: 无效 MT: Tx	当DU资源: INA DU: 无效 MT: Tx/Rx
F-H	DU: Tx/Rx MT: 无效	DU: Tx/Rx MT: 无效	DU: Tx/Rx MT: 无效

[0551]

[0552]	F-S	当DU资源: IA DU: Tx/Rx MT: 无效	当DU资源: IA DU: Tx/Rx MT: 无效	当DU资源: IA DU: Tx/Rx MT: 无效
		当DU资源: INA DU: 无效 MT: Rx	当DU资源: INA DU: 无效 MT: Tx	当DU资源: INA DU: 无效 MT: Tx/Rx
	NA	DU: 无效 MT: Rx	DU: 无效 MT: Tx	DU: 无效 MT: Tx/Rx

[0553] 在上表中,DU可以表示IAB节点与子节点之间的操作,并且MT可以表示IAB节点与父节点之间的操作。

[0554] 更具体地,在上表中,“MT:Tx”可能指示MT(子节点)应当在被调度时进行发送。“DU:Tx”可以指示IAB节点(即DU)可以发送。“MT:Rx”可能指示MT应该能够接收(如果有什么要接收的话)。“DU:Rx”可以指示IAB节点(DU)可以调度来自子节点或UE的上行链路发送。“MT:Tx/Rx”可以指示MT(子节点)应该在被调度时进行发送,并且应该能够进行接收,但不是同时进行。“DU:Tx/Rx”可以指示DU可以发送并且可以调度来自子节点和UE的上行链路发送,但不是同时进行。“IA”可以指示可以将IAB节点(DU资源)显式或隐式地指示为可用。

[0555] “INA”可以指示将IAB节点(DU资源)显式或隐式地指示为不可用。

[0556] “MT:无效”可以指示MT不进行发送,并且不必能够进行接收。“DU:无效”可以指示IAB节点(DU)不进行发送,并且不调度来自子节点和UE的上行链路发送。

[0557] 上表可以与不支持全双工操作的IAB环境相关。

[0558] 随后,当由于MT方面的D/U指派(第一指派信息)和DU方面的D/U指派(第二指派信息)而在针对同一资源的资源类型上发生冲突时,将参照更具体示例描述用哪种方式应对冲突。

[0559] 1. 与MT-D有冲突的情况

[0560] DU-硬D:它可以在DU-硬D上优先地操作。换句话说讲,MT-D资源可以被视为在MT方面是不可用的。

[0561] DU-软D:它可以在MT-D上优先地操作。换句话说讲,DU-软D资源可以被视为是不可用的。

[0562] DU-硬U:它可以在DU-硬U上优先操作。换句话说讲,当IAB支持FDM/SDM时,MT-D资源可以被视为MT-D/DU-U,否则对应的资源(MT-D)可以被视为是不可用的。

[0563] DU-软U:它可以在MT-D上优先操作。换句话说讲,当IAB支持FDM/SDM时,MT-D资源可以被视为MT-D/DU-U,否则对应的资源(DU-软U)可以被视为是不可用的。

[0564] DU-硬F:由于对应资源在IAB节点处是灵活的,因此如果IAB支持FDM/SDM,则可以根据MT-D而被配置为MT-D/DU-U,否则,可以被配置为DU资源,并且可以假定MT不可用。

[0565] DU-软F:对应资源在MT-D上是优先的,并且如果IAB支持FDM/SDM,则可以根据MT-D而被配置为MT-D/DU-U,否则,可以被配置为MT资源,并且可以假定DU不可用。

[0566] DU不可用:对应的情况可以假定MT-D的MT功能。由于DU不使用对应资源,因此MT功能可以在不优先的情况下执行,这可以应用于与DU不可用相对应的那些资源。类似的方法也可以应用于MT-U。

[0567] 2. 与MT-U有冲突的情况

[0568] DU-硬D:它可以在DU-硬D上优先操作。

[0569] DU-软D:它可以在MU-U上优先操作。

[0570] DU-硬U:它可以在DU-硬U上优先操作。

[0571] DU-软U:它可以在MU-U上优先操作。

[0572] 此外,尽管D/U指派可以简单地彼此冲突,但是它们可以与由上层配置的诸如PDSCH、PUCCH和PUSCH、CORESET、CSI-RS以及免授权资源这样的半静态资源配置有冲突。

[0573] 1) 与MT-F中的MT下行链路配置(例如,由上层配置的CORESET、CSI-RS和PDSCH)有冲突的情况

[0574] DU-硬D:它可以在DU-硬D上优先操作。

[0575] DU-软D:它可以在MT-下行链路配置上优先操作。

[0576] DU-硬U:它可以在DU-硬U上优先操作。

[0577] DU-软U:它可以在MT-下行链路配置上优先操作。

[0578] 2) 与MT-F中的MT上行链路配置(例如,由上层配置的免授权资源、PUCCH和PUSCH)有冲突的情况

[0579] DU-硬D:它可以在DU-硬D上优先操作。

[0580] DU-软D:它可以在MT-U上优先操作。

[0581] DU-硬U:它可以在DU-硬U上优先操作。

[0582] DU-软U:它可以在MT-上行链路配置上优先操作。

[0583] <规则2>

[0584] 当MT-D与DU-硬D/U和DU-软D/U有冲突时,可以进行操作,使得始终在MT-D上设置优先。换句话说,它可以被视为MT-D来操作。

[0585] 当MT-U与DU-硬D/U和DU-软D/U有冲突时,可以进行操作,使得始终在MT-U上设置优先。换句话说,它可以被视为MT-U来操作。

[0586] 当MT-F内的MT下行链路配置(例如,由上层配置的CORESET、CSI-RS和PDSCH)与DU-硬D/U和DU-软D/U有冲突时,选项1始终在MT下行链路配置上优先操作,并且选项2始终在DU指派上优先操作。

[0587] 当MT-F内的MT上行链路配置(例如,由上层配置的免授权资源、PUCCH和PUSCH)与DU-硬D/U和DU-软D/U有冲突时,选项1始终在MT上行链路配置上优先操作,并且选项2始终在DU指派上优先操作。

[0588] <规则3>

[0589] 当MT D/U与DU硬F有冲突时,由于不清楚DU硬F的可用性,因此选项1作为MT进行操作。换句话说,赋予MT D/U优先。选项2忽略MT的D/U但是作为DU操作,这是因为DU可以将DU硬F用于调度。

[0590] 当MT D/U与DU软F有冲突时,它可以作为MT进行操作。

[0591] 当MT D/U与DU不可用资源有冲突时,它可以作为MT进行操作。

[0592] <规则4>

[0593] 在MT和节点(DU)之间,1)选项1:由于与父节点的连接始终具有较高优先级,因此MT操作可以始终具有优先于DU操作的优先级。2)选项2:由于与子节点的连接对于服务维护而言始终具有较高优先级,因此DU操作可以始终具有比MT操作优先的优先级。

[0594] <规则5>

[0595] 在MT和DU软资源之间,选项1:由于在维护DU软时可以将软资源视为不可用资源,因此MT操作可以优先。选项2:由于不知道父节点何时激活软资源并且可能是激活信号已实际到达但已丢失的情况,因此软资源不能执行MT操作。

[0596] 在MT和DU硬资源之间,1)选项1:由于与父节点的连接始终具有较高优先级,因此MT操作可以始终具有优先于DU操作的优先级。或者,2)选项2:由于与子节点的连接对于服务维护而言始终具有较高优先级,因此DU操作可以始终具有比MT操作优先的优先级。

[0597] <规则6>

[0598] 在MT F内的MT资源配置和DU软资源之间,选项1:由于与父节点的连接始终具有较高优先级,因此它可以始终根据MT资源配置进行操作。或者,2)选项2:由于与子节点的连接对于服务维护而言始终具有较高优先级,因此DU操作可以始终具有比MT操作优先的优先级。

[0599] 在MT资源配置和DU F资源之间,选项1:由于与父节点的连接始终具有较高优先级,因此它可以始终根据MT资源配置进行操作。或者,选项2:由于与子节点的连接对于服务维护而言始终具有较高优先级并且可以在DU F上执行调度,因此可以忽略MT资源配置。

[0600] <DU的子节点的优先级规则>

[0601] 由于它是DU方面的软资源,因此DU是否可以用规则配置对应资源是重要的。另外,尽管DU具有软资源配置,但是MT是否也可以检查软资源配置同等地重要。

[0602] DU不能立即使用软资源,但是可以将软资源视为可用资源。此外,由于资源配置本身可以不顾及对应资源是否实际可用地被设置,因此不能假定没有可用于软资源时段的配置。换句话讲,DU可以与软资源分开地配置由上层配置的诸如CORESET、CSI-RS、免授权资源以及PDSCH、PUCCH和PUSCH这样的半静态资源(或者施主可以代表相应DU供的配置),配置资源的位置可以与软资源交叠。

[0603] 如果DU的子节点(或UE)知道DU将使用的D/F/U资源结构(包括软和NA(不可用))并且还接收到对应配置,则可以采取的操作如下:

[0604] 1)对于软D的情况,DU的子节点(或UE)可以直接执行与下行链路相对应的配置。2)在对于软U的情况存在与上行链路相对应的配置的情况下,DU的子节点(或UE)可以准备发送对应的上行链路。此时,在准备期间,如果(考虑到TA的发送时段)在发送之前不存在诸如硬D这样的指示,则不发送对应的上行链路,但是如果给出诸如硬D这样的指示或者调度对应的上行链路,则可以发送该上行链路。

[0605] 3)DU的子节点(或UE)可以直接执行软F中存在的“与下行链路对应的配置”,并且在存在“与上行链路对应的配置”的情况下,可以准备发送对应的上行链路。此时,在准备期间,如果(考虑到TA的发送时段)在发送之前不存在诸如硬D这样的指示,则不发送对应的上行链路,但是如果给出诸如硬D这样的指示或者调度对应的上行链路,则可以发送该上行链路。

[0606] <不可用资源>

[0607] 当IAB节点进行操作以起到DU的作用时,不可用资源可以被定义为DU不可用的资源。与软资源不同,不可用资源可以被定义为即使DU接收到附加信令也根本不能使用的资源。该定义可以由施主节点做出并发送,其中,IAB节点可以任意地利用除了对应资源之外的其余资源。如果存在软资源并且软资源被其父节点激活,则可以使用软资源。

[0608] 1. 不可用资源的位置

[0609] IAB节点可以同时起到MT和DU的作用;MT方面的D/U指派可以与DU方面的D/U指派不同。然而,不必通过MT方面的D/U指派来告知DU方面不可用的资源。这是因为,在MT操作中,按照父节点的调度进行操作就足够了。在不清楚是否可以执行MT操作的资源内定义DU方面的不可用资源可以使MT操作和DU操作二者的歧义最小化。换句话讲,可以由施主节点在MT方面的灵活资源内定义DU的不可用资源。

[0610] 图26是示出用于实现本公开的发送装置10和接收装置20的部件的框图。这里,发送装置和接收装置可以是基站和终端。

[0611] 发送装置10和接收装置20可以分别包括:收发器13和23,该收发器13和23能够发送或接收携带信息、数据、信号和消息的射频(RF)信号;存储器12和22,该存储器12和22用于存储关于无线通信系统中的通信的各种类型的信息;以及处理器11和21,该处理器11和21连接到诸如收发器13和23以及存储器12和22这样的部件并且被配置为控制存储器12和22和/或收发器13和23,使得相应装置执行本发明的实施方式中的至少一个。

[0612] 存储器12和22可以存储用于处理器11和21的处理和控制的程序,并且暂时存储输入/输出信息。存储器12和22可以用作缓冲器。

[0613] 处理器11和21总体上控制发送装置和接收装置中的各种模块的整体操作。特别地,处理器11和21可以执行用于实现本发明的各种控制功能。处理器11和21可以被称为控制器、微控制器、微处理器、微计算机等。处理器11和21可以用硬件、固件、软件或其组合来实现。当使用硬件实现本发明时,处理器11和21可以包括被配置为实现本发明的ASIC(专用集成电路)、DSP(数字信号处理器)、DSPD(数字信号处理装置)、PLD(可编程逻辑器件)、FPGA(现场可编程门阵列)等。当使用固件或软件实现本发明时,固件或软件可以被配置为包括用于执行本发明的功能或操作的模块、过程或函数,并且被配置为实现本发明的固件或软件可以被包括在处理器11和21中或者存储在存储器12和22中并且供处理器11和21执行。

[0614] 发送装置10的处理器11可以对将发送到外部的信号和/或数据执行预定编码和调制,然后将信号和/或数据发送到收发器13。例如,处理器11可以对待发送数据串执行解复用、信道编码、加扰和调制,以生成码字。码字可以包括与传输块等同的信息,传输块是由MAC层提供的数据块。一个传输块(TB)可以被编码成一个码字。每个码字可以通过一个或更多个层传输到接收装置。收发器13可以包括用于上变频的振荡器。收发器13可以包括一根或多根发射天线。

[0615] 接收装置20的信号处理过程可以是发送装置10的信号处理过程的逆过程。接收装置20的收发器23可以在处理器21的控制下接收从发送装置10发送的RF信号。收发器23可以包括一根或多根接收天线。收发器23可以对通过接收天线接收的信号进行下变频,以恢复基带信号。收发器23可以包括用于下变频的振荡器。处理器21可以对通过接收天线接收的RF信号执行解码和解调,以恢复旨在由发送装置10发送的数据。

[0616] 收发器13和23可以包括一根或多根天线。根据本发明的实施方式,天线可以将经收发器13和23处理的信号发送到外部或者从外部接收RF信号,并且在处理器11和21的控制下将RF信号传送到收发器13和23。天线可以被称为天线端口。每个天线可以对应于一根物理天线,或者可以由多个物理天线元件的组合来构成。从每根天线发送的信号不能由接收装置20分解。从接收装置20的角度来看,对应于天线发送的参考信号(RS)定义了天线,并且可以使得接收装置20能够针对天线估计信道,而不管信道是来自物理天线的单个无线电信道还是来自包括该天线的多个物理天线元件的复合信道。也就是说,天线可以被定义成使得可以从其上发送所述天线上一个符号的信道获得携带所述天线上其他符号的信道。支持使用多根天线发送和接收数据的多输入多输出(MIMO)功能的收发器可以连接到两根或更多根天线。

[0617] 图27例示发送装置10中的信号处理模块结构的示例。这里,可以由诸如图26的处理器11这样的基站/终端的处理器执行信号处理。

[0618] 参照图27,包括在终端或基站中的发送装置10可以包括加扰器301、调制器302、层映射器303、天线端口映射器304、资源块映射器305和信号发生器306。

[0619] 发送装置10可以发送一个或更多个码字。每个码字中的编码比特被相应的加扰器301加扰并在物理信道上发送。码字可以被称为数据串,并且可以等同于作为MAC层提供的数据块的传输块。

[0620] 通过相应调制器302将加扰的比特调制成复值调制符号。调制器302可以根据调制方案调制加扰的比特,以排列表示信号星座图上的位置的复值调制符号。调制方案不受限制,并且可以使用m-PSK(m相移键控)或m-QAM(m-正交幅度调制)来调制编码的数据。调制器可以被称为调制映射器。

[0621] 可以由层映射器303将复值调制符号映射至一个或更多个传输层。每个层上的复值调制符号可以被天线端口映射器304映射,以便在天线端口上传输。

[0622] 每个资源块映射器305可以将针对每个天线端口的复值调制符号映射至被分配用于传输的虚拟资源块中的适宜资源元素。资源块映射器可以根据适宜的映射方案将虚拟资源块映射至物理资源块。资源块映射器305可以将针对每个天线端口的复值调制符号分配给适宜的子载波,并且根据用户来复用复值调制符号。

[0623] 每个信号发生器306可以根据特定调制方案(例如,OFDM(正交频分复用))针对每个天线端口调制复值调制符号,即,天线特定符号,以生成复值时域OFDM符号信号。信号发生器可以对天线特定符号执行IFFT(快速傅里叶逆变换),并且可以将CP(循环前缀)插入已被执行了IFFT的时域符号中。OFDM符号经过数模转换和上变频,然后通过每根发送天线发送到接收装置。信号发生器可以包括IFFT模块、CP插入单元、数模转换器(DAC)和上变频器。

[0624] 图28例示发送装置10中的信号处理模块结构的另一示例。这里,可以由诸如图26的处理器11这样的终端/基站的处理器执行信号处理。

[0625] 参照图28,包括在终端或基站中的发送装置10可以包括加扰器401、调制器402、层映射器403、预编码器404、资源块映射器405和信号发生器406。

[0626] 发送装置10可以通过相应加扰器401对码字中的编码比特进行加扰,然后通过物理信道发送加扰的编码比特。

[0627] 通过相应调制器402将加扰的比特调制成复值调制符号。调制器可以根据预定的

调制方案调制加扰的比特,以排列表示信号星座图上的位置的复值调制符号。调制方案不受限制,并且可以使用 $\pi/2$ -BPSK($\pi/2$ 二进制相移键控)、 m -PSK(m 相移键控)或 m -QAM(m -正交幅度调制)来调制编码的数据。

[0628] 可以由层映射器403将复值调制符号映射至一个或更多个传输层。

[0629] 每个层上的复值调制符号可以被预编码器预编码,以便在天线端口上传输。这里,预编码器可以对复值调制符号执行变换预编码,然后执行预编码。另选地,预编码器可以执行预编码,而不执行变换预编码。预编码器404可以使用多根发送天线根据MIMO处理复值调制符号,以输出天线特定符号,并且将天线特定符号分配给相应的资源块映射器405。可以通过将层映射器403的输出 y 乘以 $N \times M$ 预编码矩阵 W 来获得预编码器404的输出 z 。这里, N 是天线端口的数目, M 是层的数目。

[0630] 每个资源块映射器405将针对每个天线端口的复值调制符号映射至被分配用于传输的虚拟资源块中的适宜资源元素。

[0631] 资源块映射器405可以将复值调制符号分配给适宜的子载波,并且根据用户来复用复值调制符号。

[0632] 每个信号发生器406可以根据特定调制方案(例如,OFDM)调制复值调制符号以生成复值时域OFDM符号信号。信号发生器406可以对天线特定符号执行IFFT(快速傅里叶逆变换),并且可以将CP(循环前缀)插入已被执行了IFFT的时域符号中。OFDM符号经过数模转换和上变频,然后通过每根发送天线发送到接收装置。信号发生器406可以包括IFFT模块、CP插入单元、数模转换器(DAC)和上变频器。接收装置20的信号处理过程可以是发送装置10的信号处理过程的逆过程。具体地,发送装置10的处理器21对通过收发器23的天线端口接收的RF信号进行解码和解调。接收装置20可以包括多根接收天线,并且通过接收天线接收的信号被恢复为基带信号,然后被根据MIMO进行复用和解调,以恢复为旨在由发送装置10发送的数据串。

[0633] 接收装置20可以包括:信号恢复单元,该信号恢复单元用于将接收到的信号恢复为基带信号;复用器,该复用器用于组合和复用接收到的信号;以及信道解调器,该信道解调器用于将复用信号串解调成相应的码字。信号恢复单元、复用器和信道解调器可以被配置为用于执行其功能的集成模块或独立模块。更具体地,信号恢复单元可以包括:模数转换器(ADC),该ADC用于将模拟信号转换成数字信号;CP去除单元,该CP去除单元用于从数字信号中去除CP;FFT模块,该FFT模块用于向已被去除CP的信号应用FFT(快速傅里叶变换),以输出频域信号;以及资源元素解映射器/均衡器,该资源元素解映射器/均衡器用于将频域符号恢复为天线特定符号。天线特定符号被复用器恢复到传输层,并且传输层被信道解调器恢复为旨在被发送装置发送的码字。

[0634] 图29例示了根据本公开的实现方式示例的无线通信装置的示例。

[0635] 参照图29,无线通信装置(例如,终端)可以包括诸如数字信号处理器(DSP)或微处理器这样的处理器2310、收发器2335、电力管理模块2305、天线2340、电池2355、显示器2315、键盘2320、全球定位系统(GPS)芯片2360、传感器2365、存储器2330、订户识别模块(SIM)卡2325、扬声器2345和麦克风2350中的至少一个。可以提供多根天线和多个处理器。

[0636] 处理器2310可以实现本说明书中描述的功能、过程和方法。图29中的处理器2310可以是图26中的处理器11和21。

[0637] 存储器2330连接到处理器231并且存储与处理器的操作相关的信息。存储器可以位于处理器的内部或外部,并且通过诸如有线连接和无线连接这样的各种技术连接到处理器。图29中的存储器2330可以是图26中的存储器12和22。

[0638] 用户可以使用诸如按下键盘2320的按钮或使用麦克风250启动声音这样的各种技术来输入诸如电话号码这样的各种类型的信息。处理器2310可以接收并处理用户信息并执行诸如使用输入的电话号码进行呼叫这样的适宜功能。在一些场景中,可以从SIM卡2325或存储器2330中检索数据,以执行适宜功能。在一些场景中,处理器2310可以在显示器2315上显示各种类型的信息和数据以方便用户。

[0639] 收发器2335连接到处理器2310,并且发送和/或接收RF信号。处理器可以控制收发器,以便开始通信或者发送包括诸如语音通信数据这样的各种类型的信息或数据的RF信号。收发器包括用于发送和接收RF信号的发送器和接收器。天线2340可以促成RF信号的发送和接收。在一些实现方式示例中,当收发器接收到RF信号时,收发器可以转发信号并将其转换成基带频率,以便由处理器执行处理。可以通过诸如转换成可听或可读信息这样的各种技术来处理信号,以便通过扬声器2345输出。图29中的收发器可以是图26中的收发器13和23。

[0640] 虽然在图29中未示出,但是诸如相机和通用串行总线(USB)端口这样的各种部件可以另外被包括在终端中。例如,相机可以连接到处理器2310。图29是与终端有关的实现方式的示例,并且本公开的实现方式示例不限于此。终端不必一定包括图29中示出的所有部件。即,部件中的一些(例如,键盘2320、GPS芯片2360、传感器2365和SIM卡2325)可能不是必要部件。在这种情况下,它们可能不被包括在终端中。

[0641] 图30例示了根据本公开的一个实施方式的节点操作方法。

[0642] 参照图30,IAB节点接收和与父节点的通信相关的第一分配信息以及和与子节点的通信相关的来自父节点的第二分配信息S1010。

[0643] 基于第一分配信息和第二分配信息,IAB节点执行与子节点的通信S1011-1以及与父节点的通信S1011-2。

[0644] 此时,如之前参照图25描述的,如果第二分配信息指示特定资源作为始终可用于与子节点的通信的硬资源,则可以不顾及第一分配信息地将特定资源用于与子节点的通信。

[0645] 另外,当第二分配信息将资源指示为软下行链路、软上行链路或软灵活时,如果根据第一分配信息该资源被分配给节点,则该资源可以被视为用于与父节点的通信。

[0646] 类似地,当第二分配信息将资源指示为软下行链路、软上行链路或软灵活时,如果根据第一分配信息该资源未被显式地分配给节点,则该资源可以被视为用于与子节点的通信。

[0647] 可以通过图26至图29的设备中的至少一个来执行上述方法。

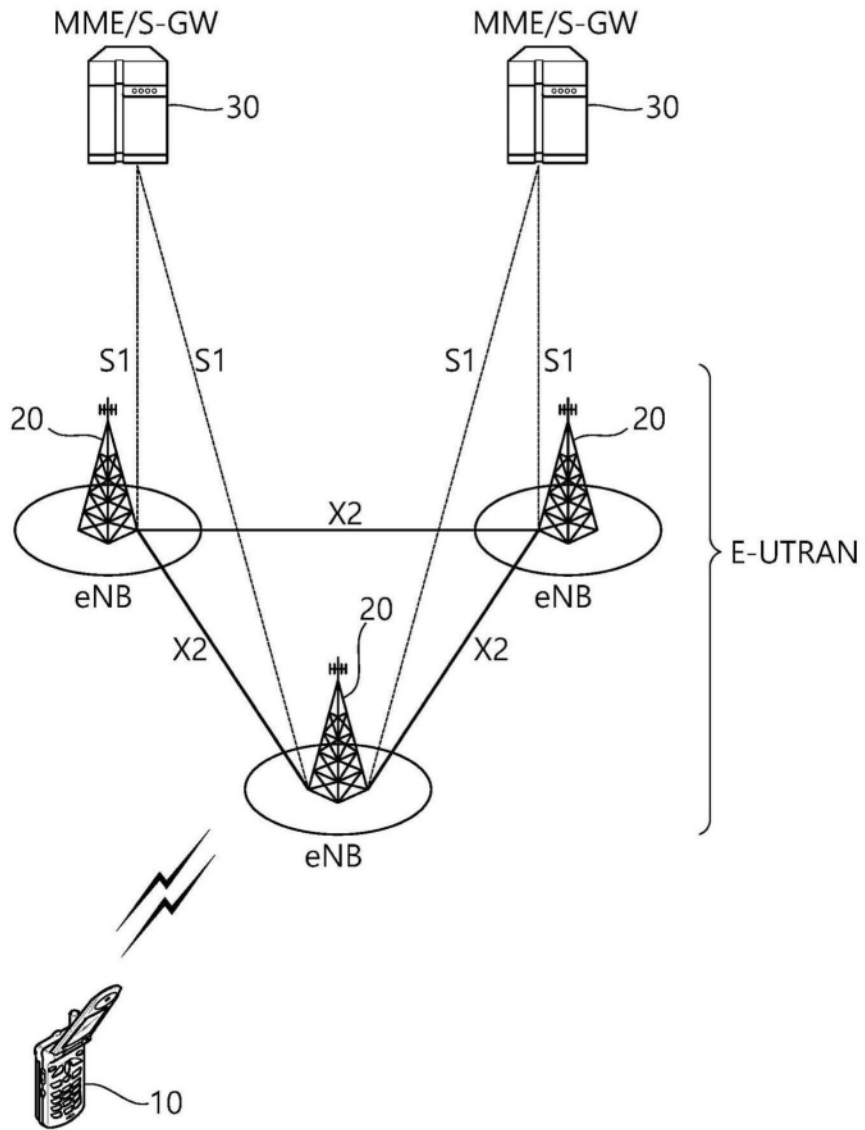


图1

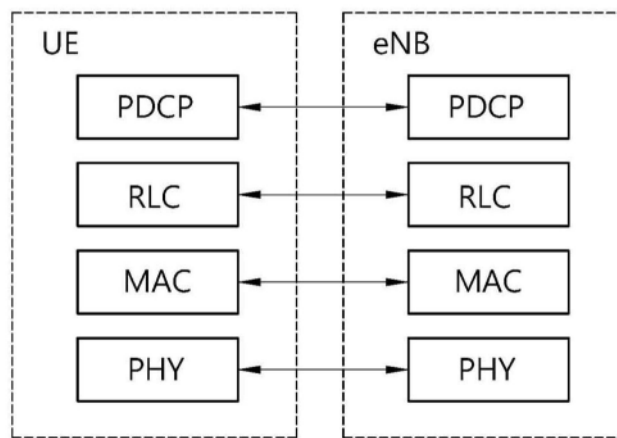


图2

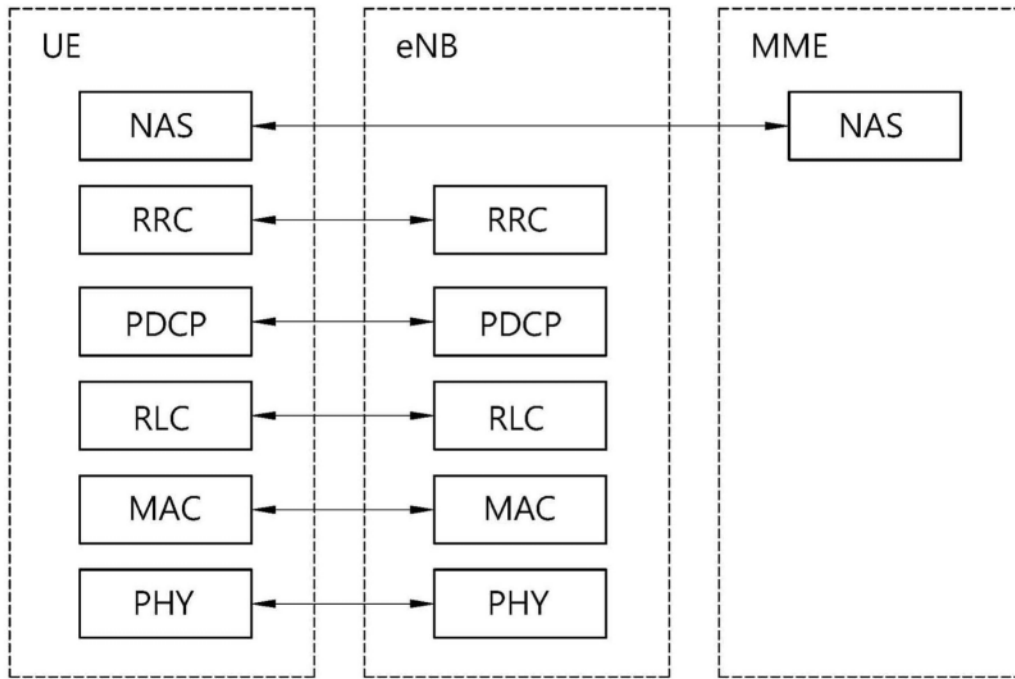


图3

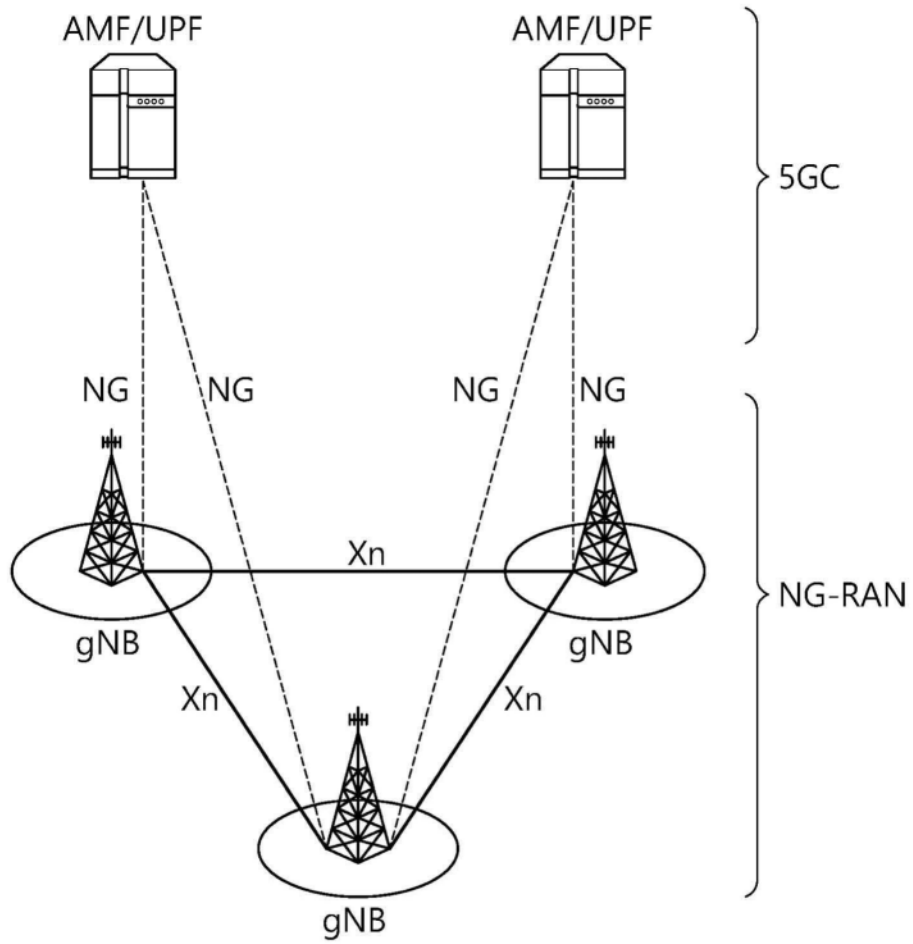


图4

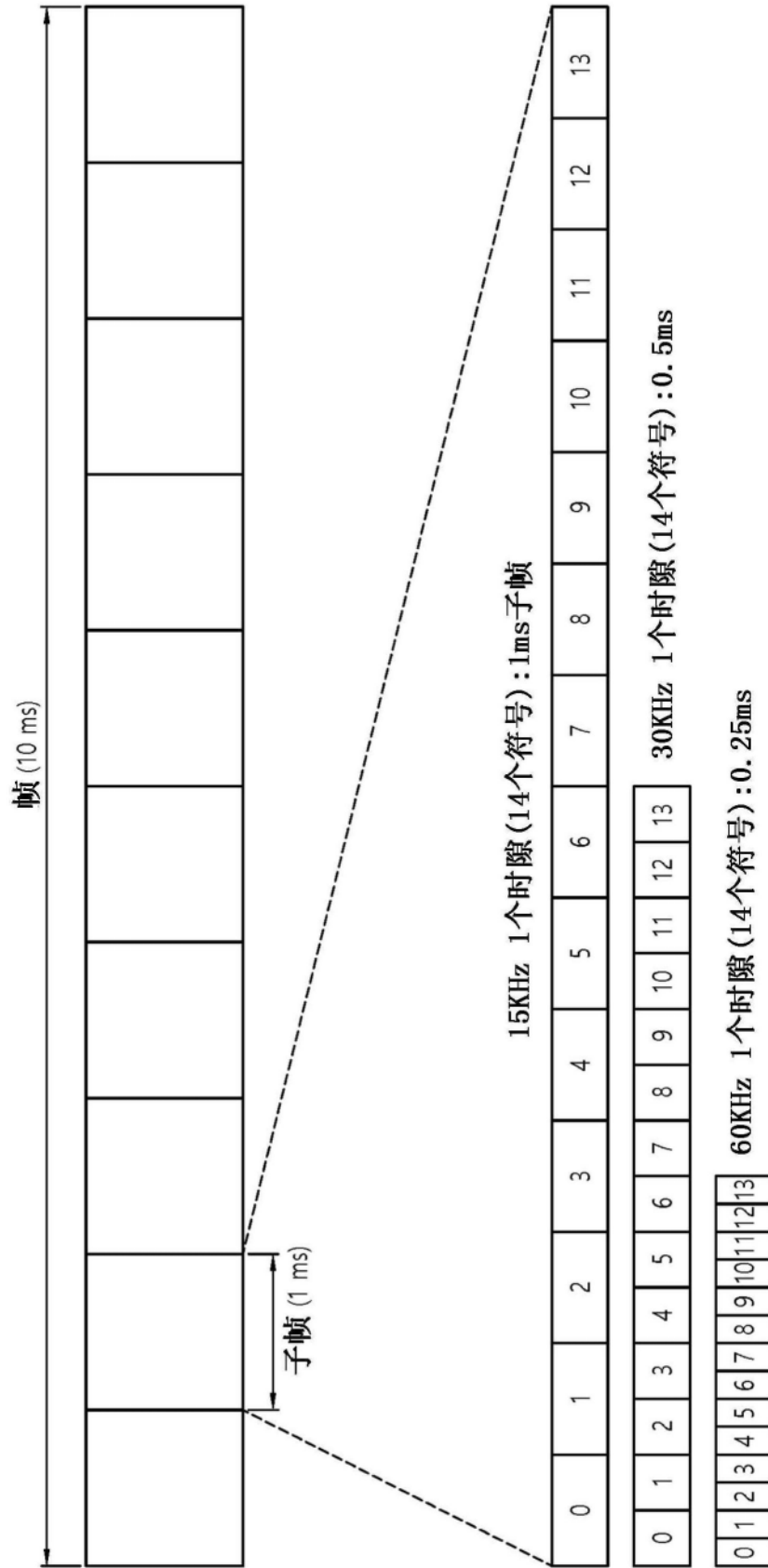


图5

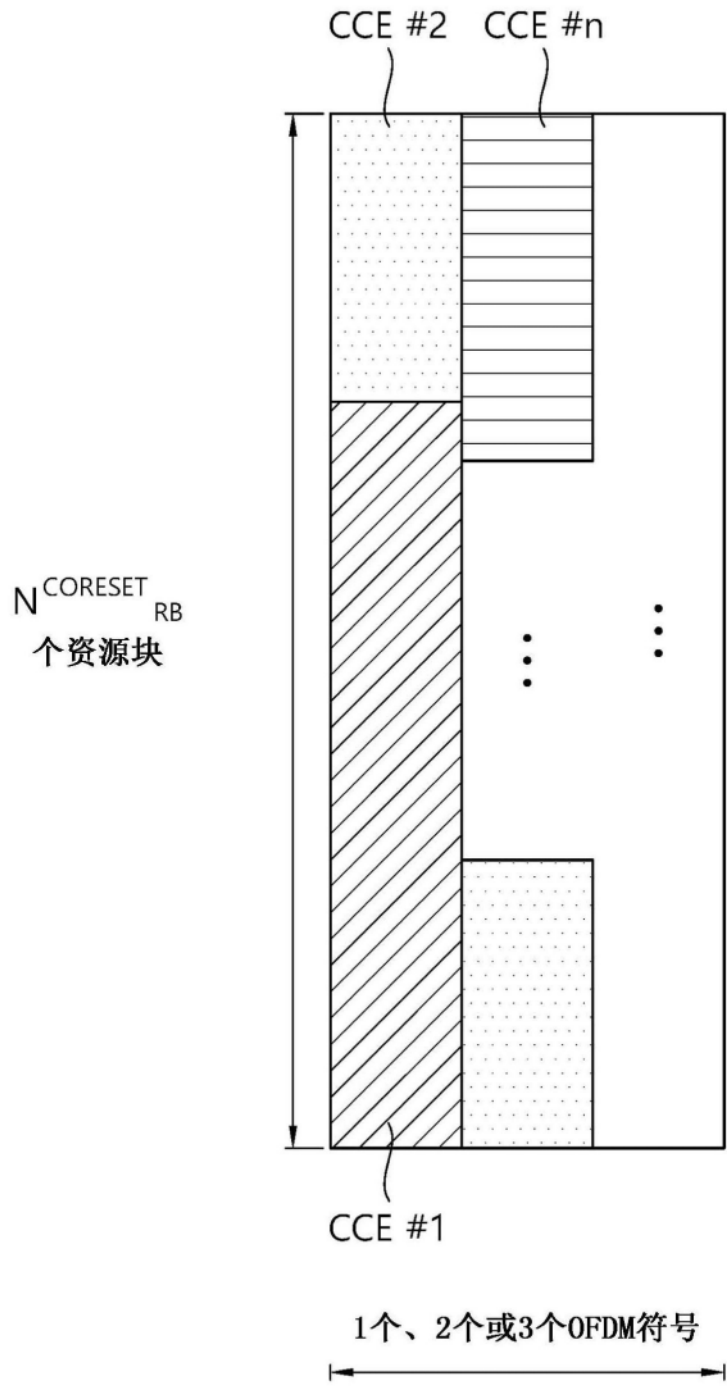


图6

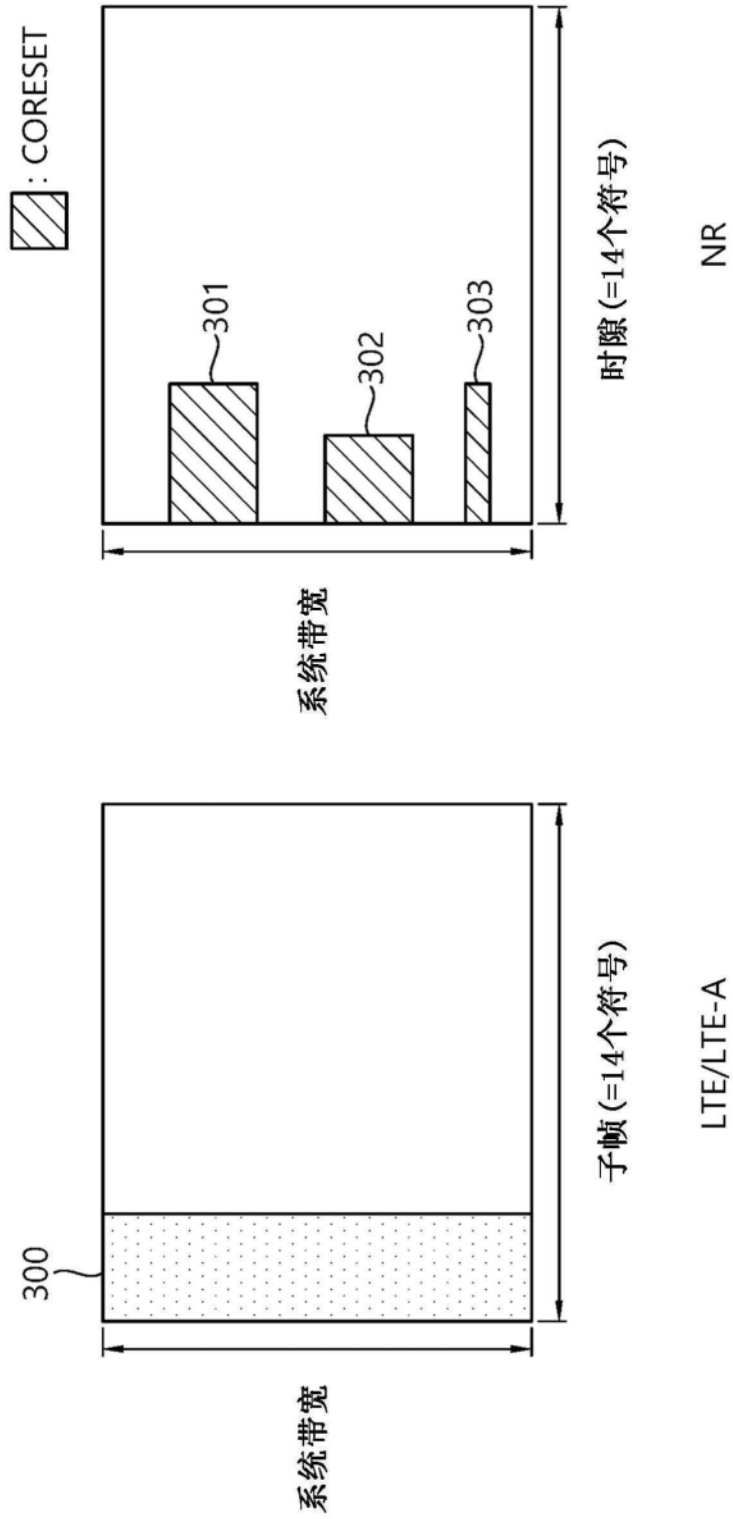


图7

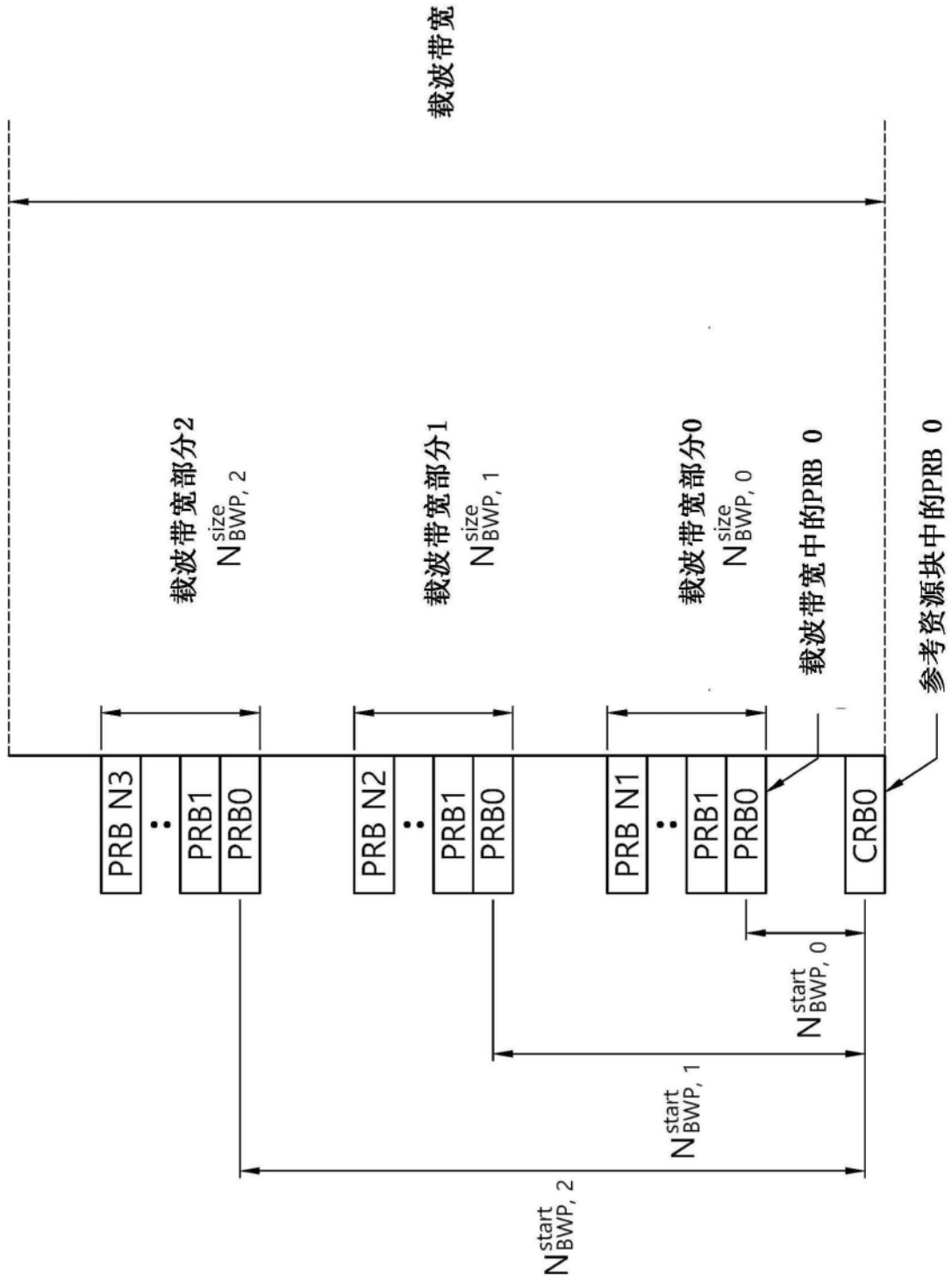


图8

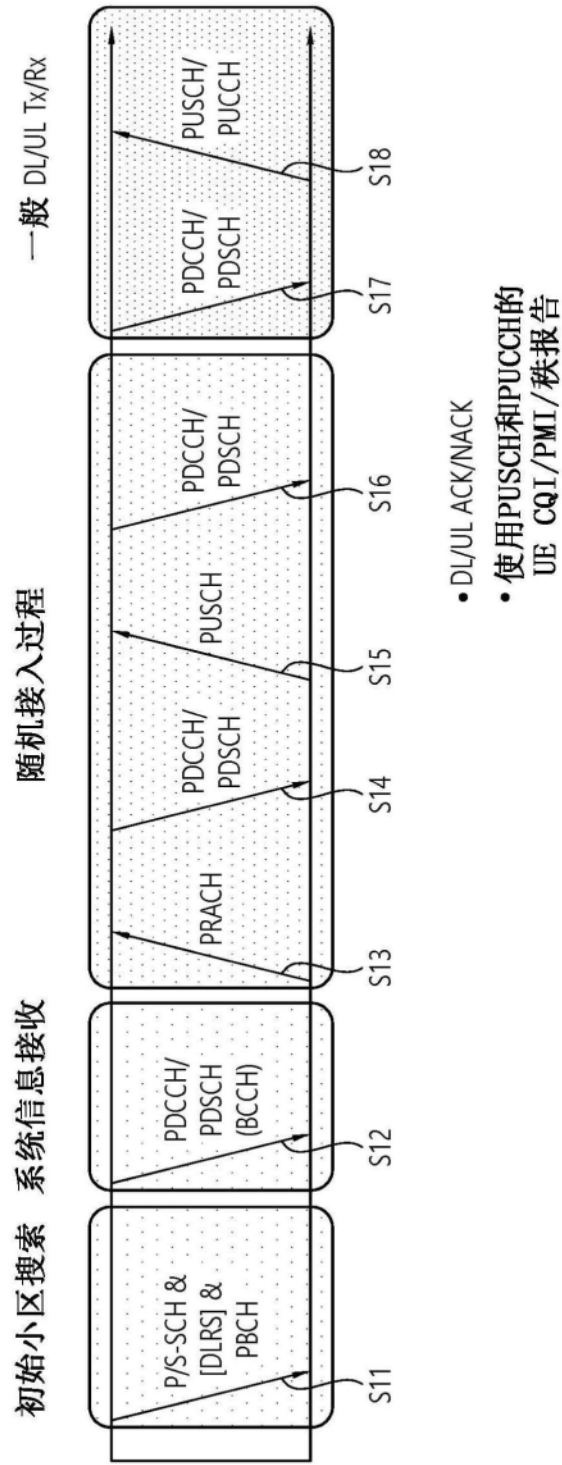


图9

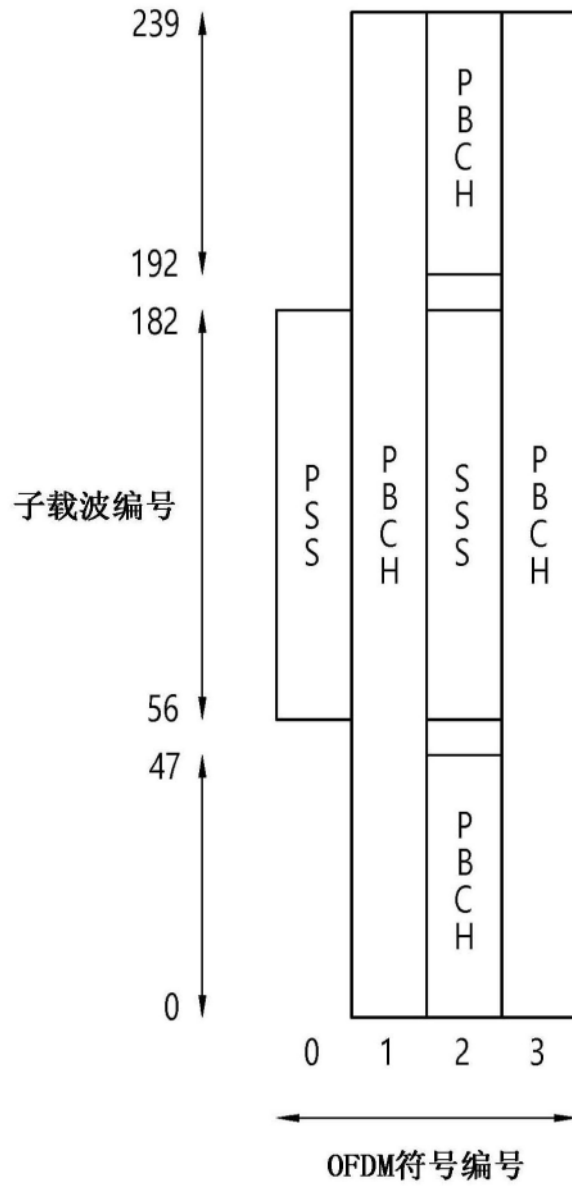
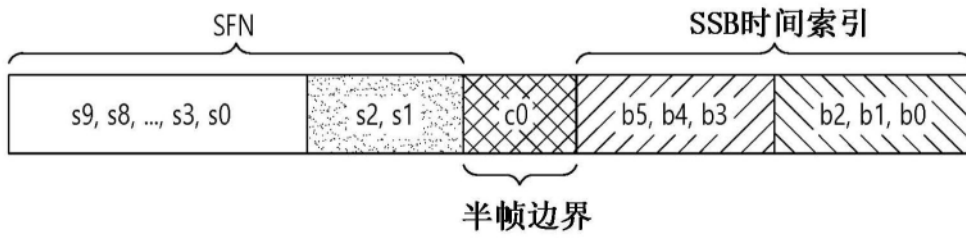


图10



- 被包含在PBCH有效载荷中
- 对于3 GHz和更低频率, 在PBCH DMRS中隐式发信号通知
- (对于6 GHz以上) 被包含在PBCH有效载荷中
- 在PBCH DMRS中隐式发信号通知

图11

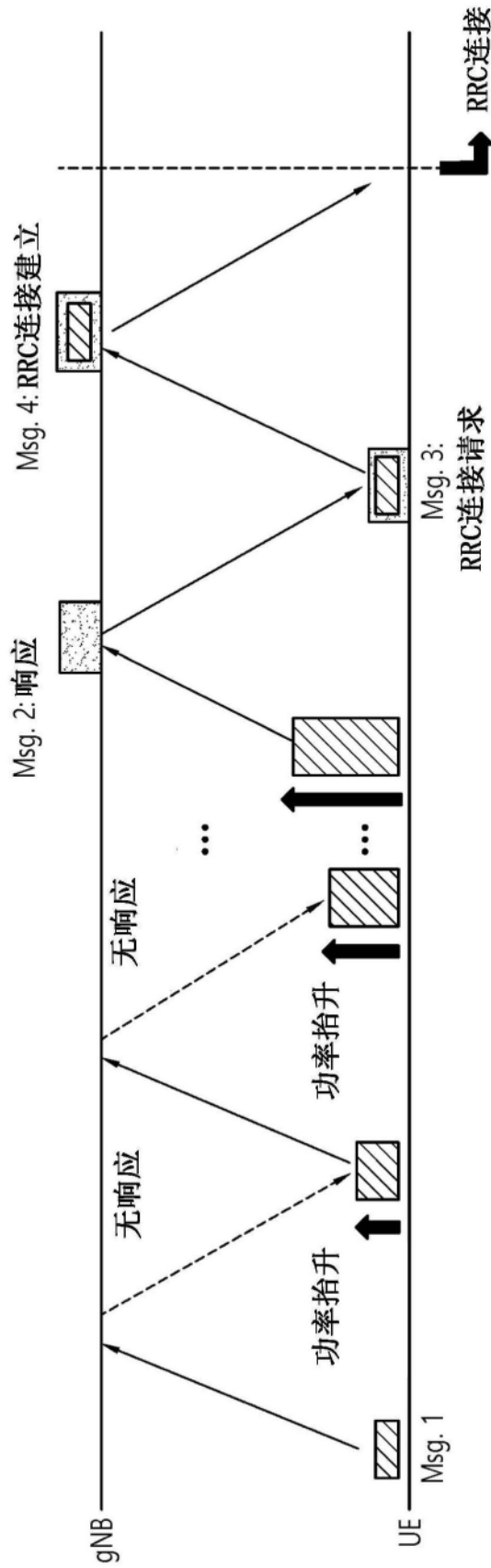


图12

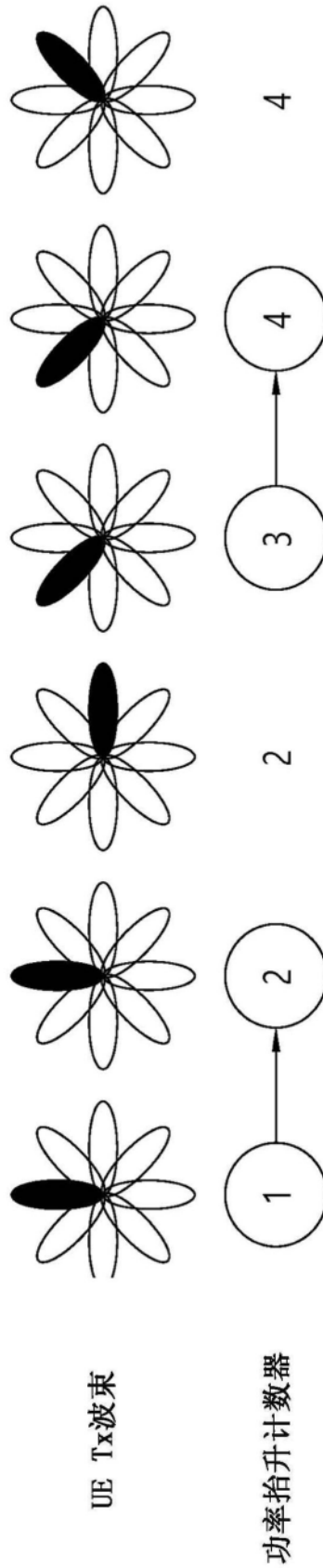


图13

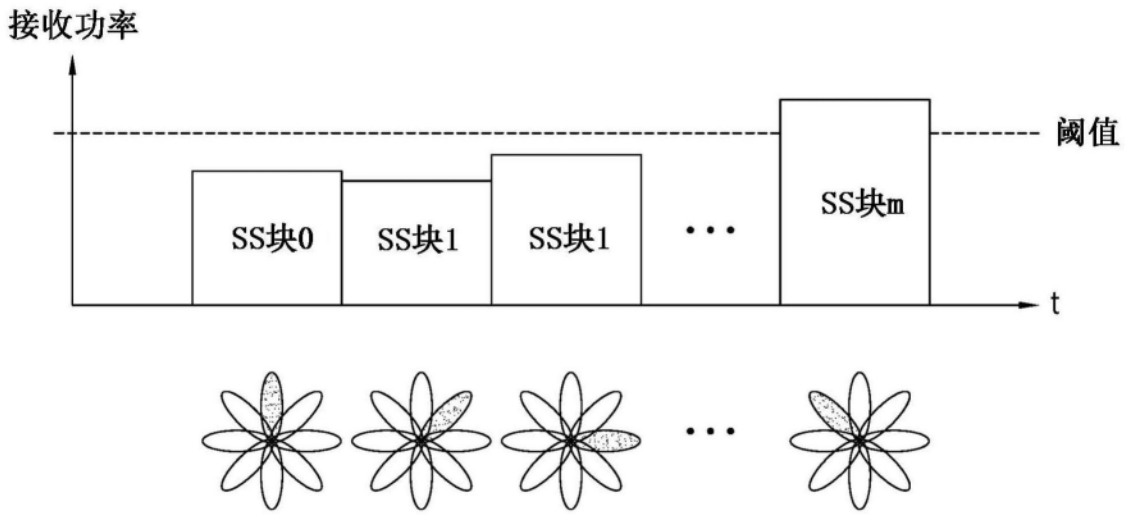


图14

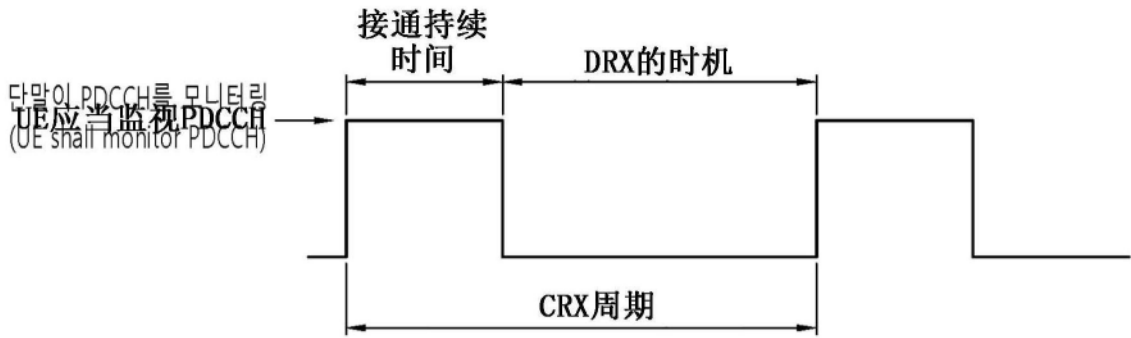


图15

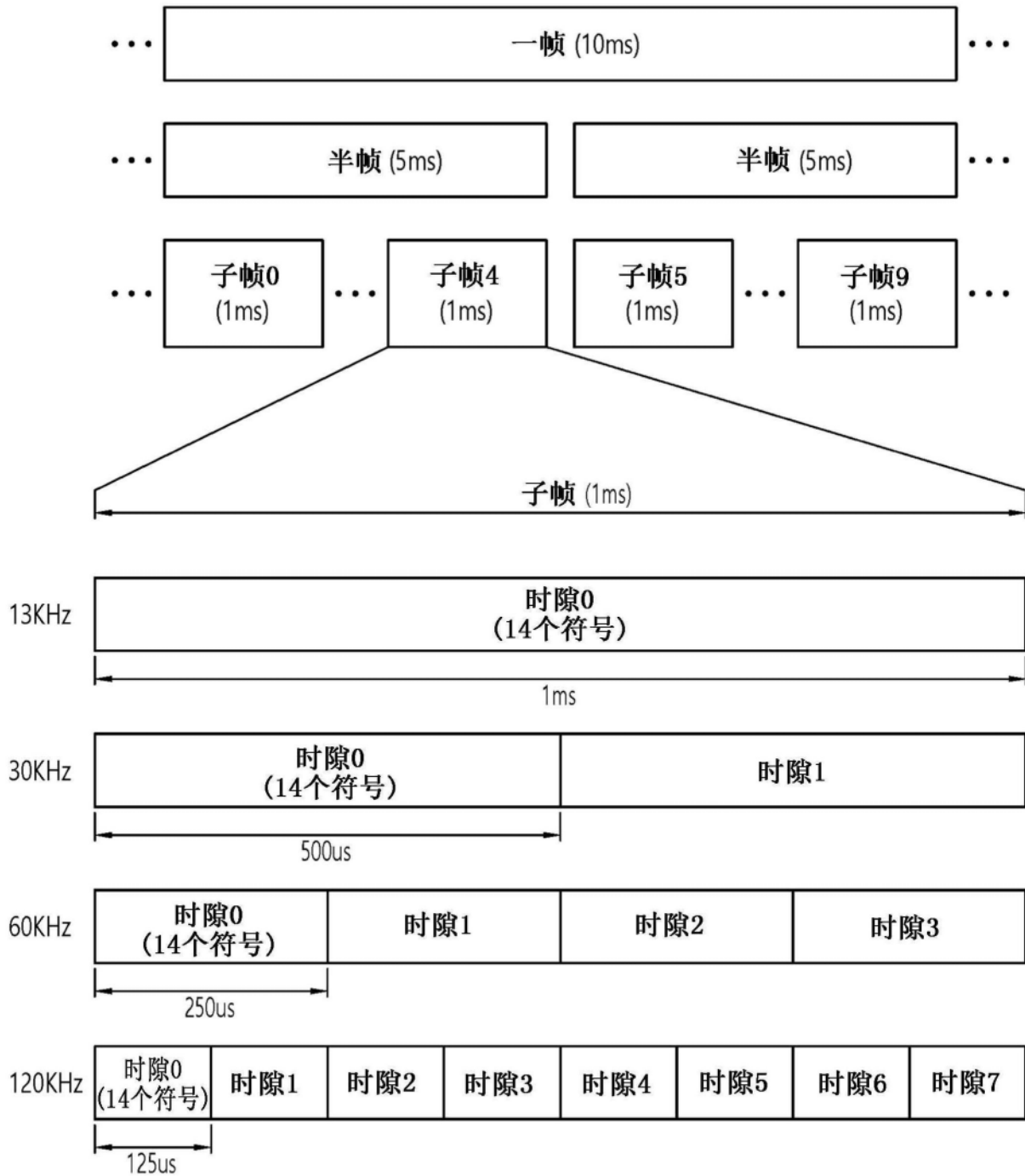


图16

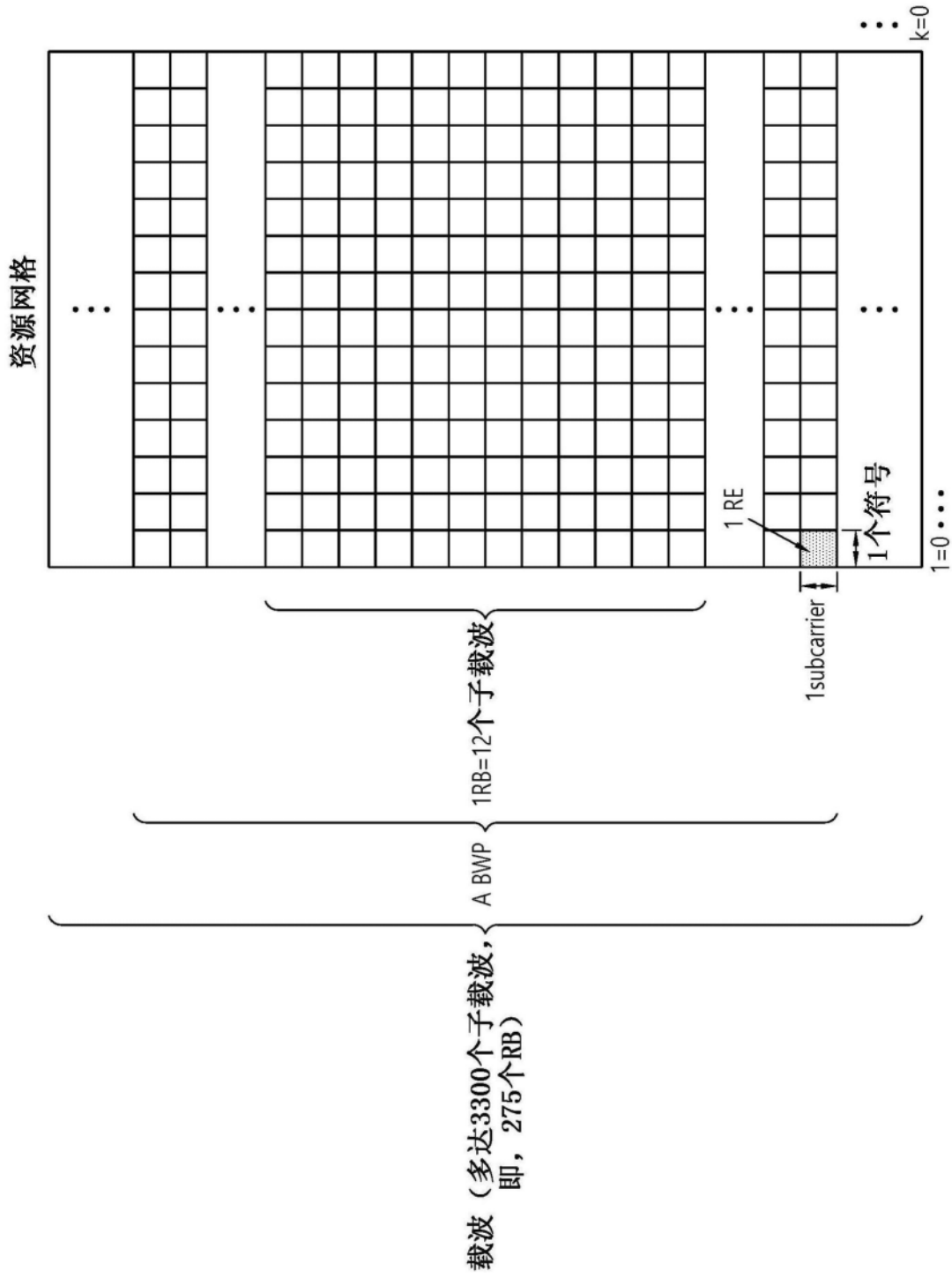


图17

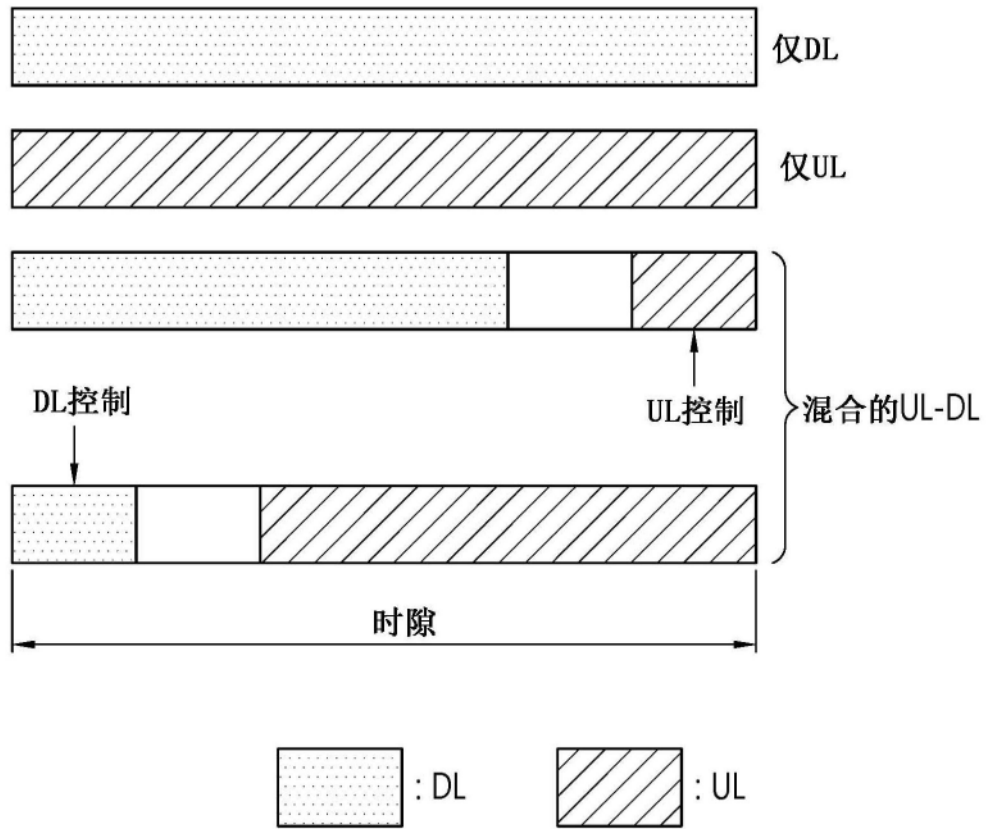


图18

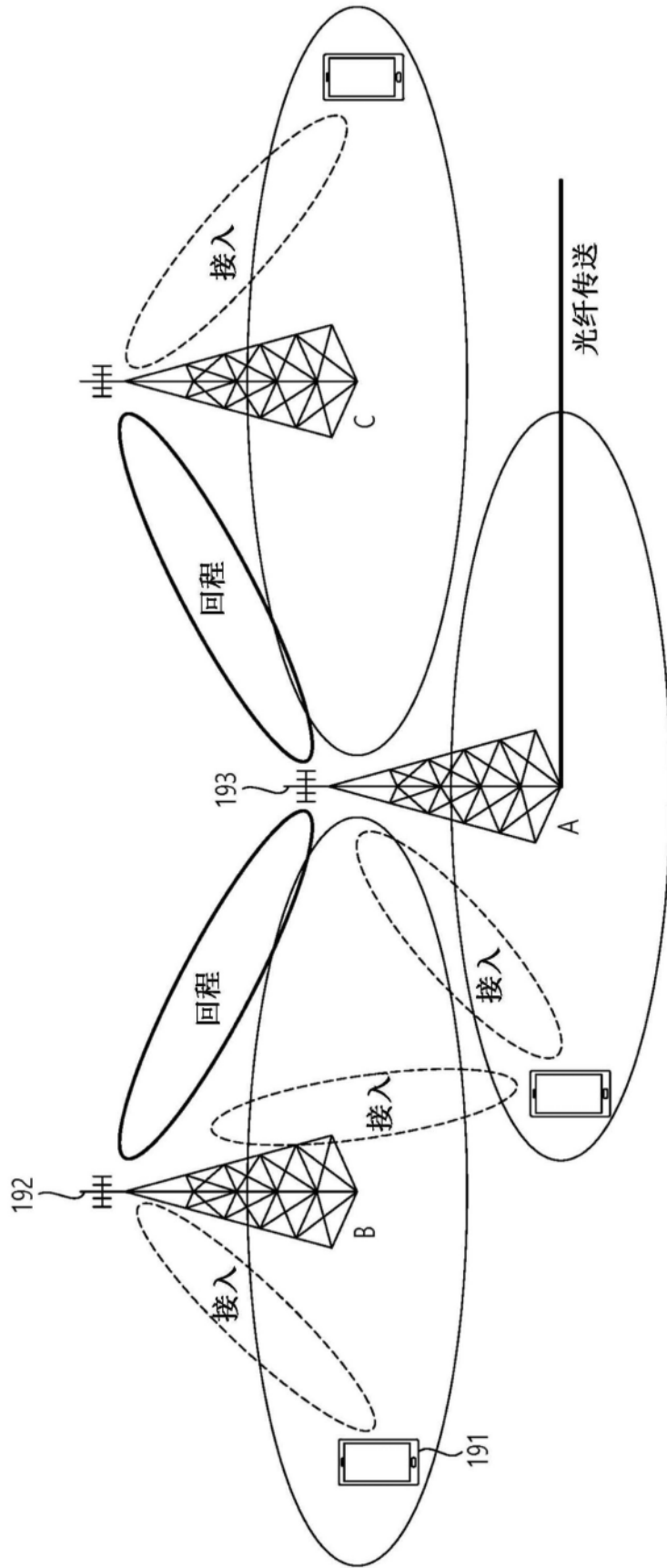


图19

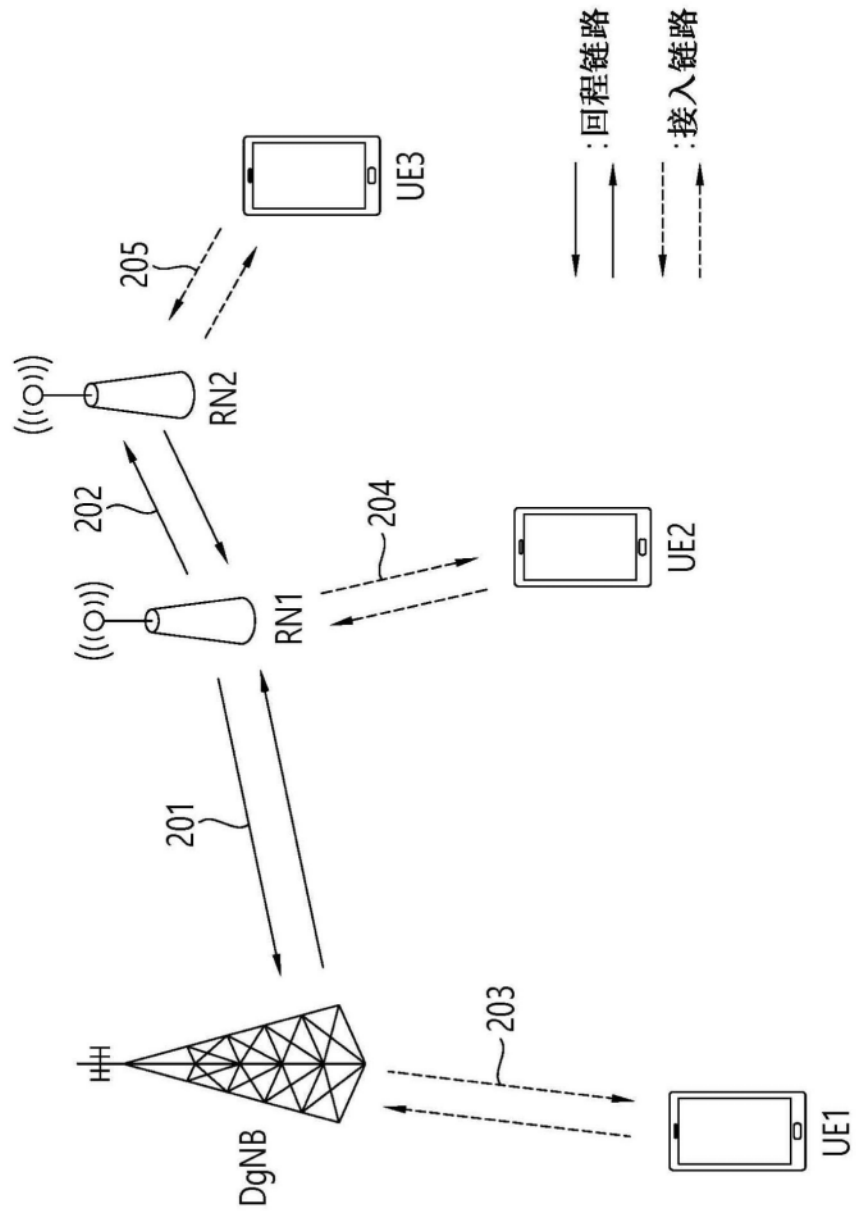


图20

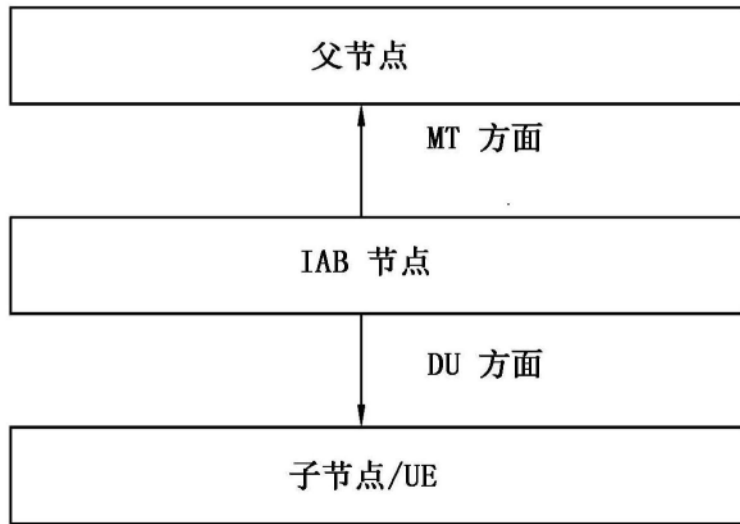


图21

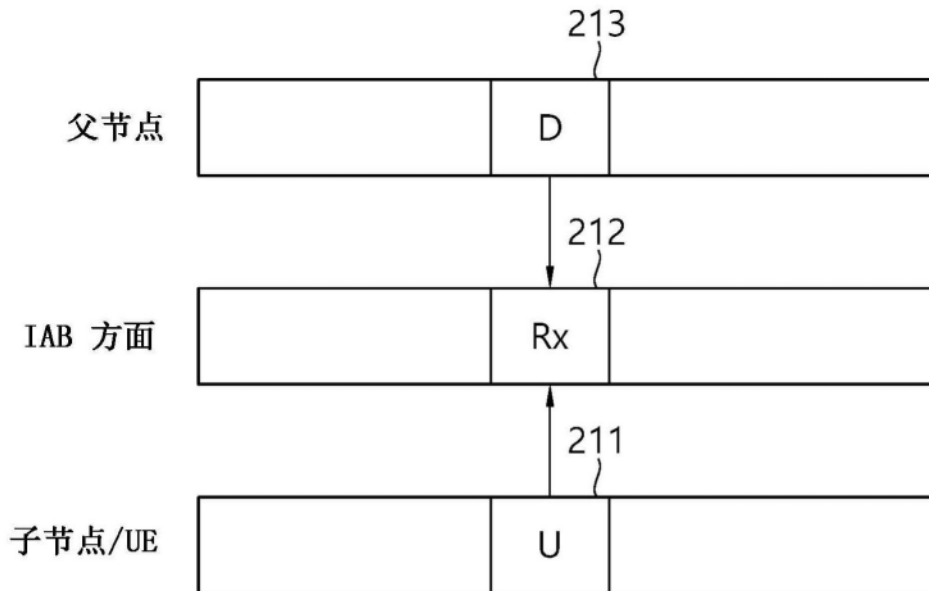


图22

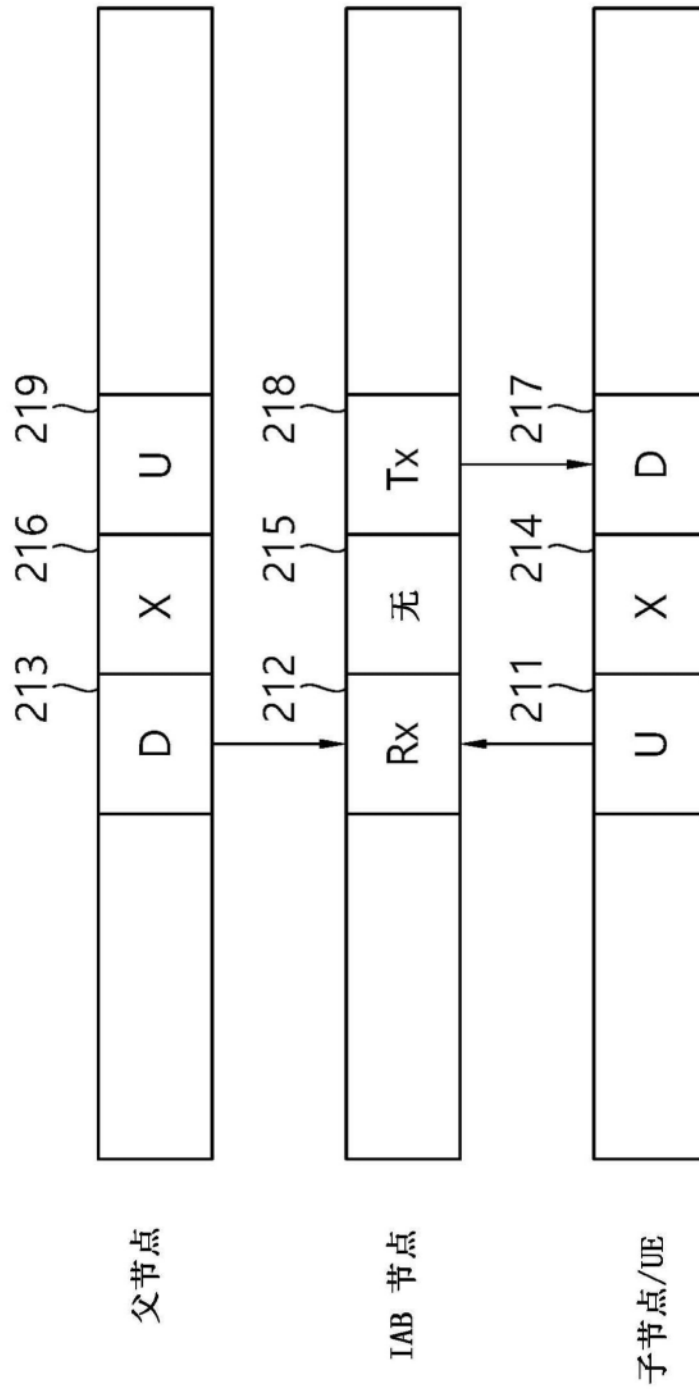


图23

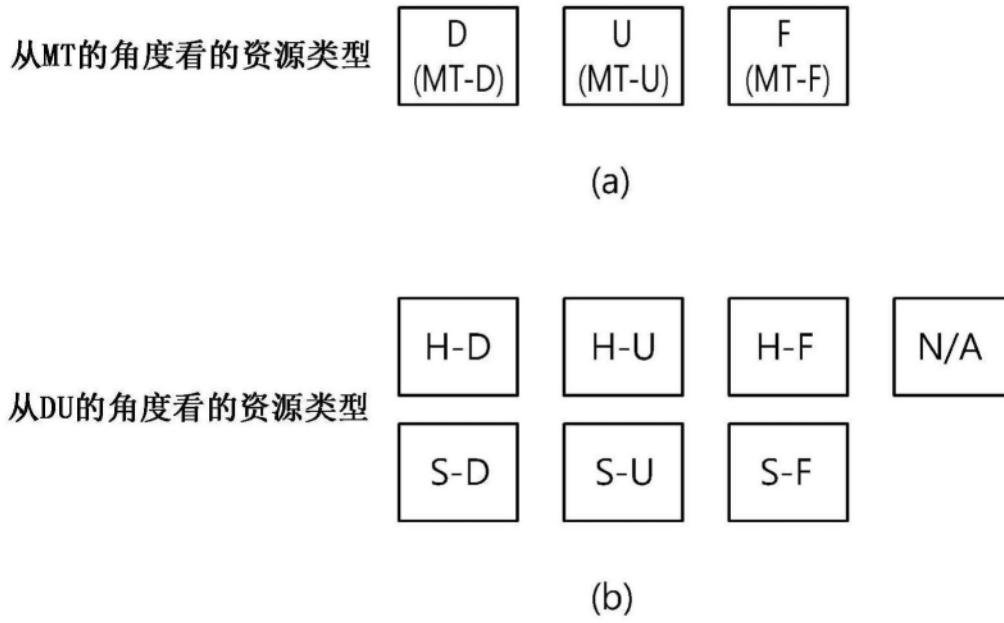


图24

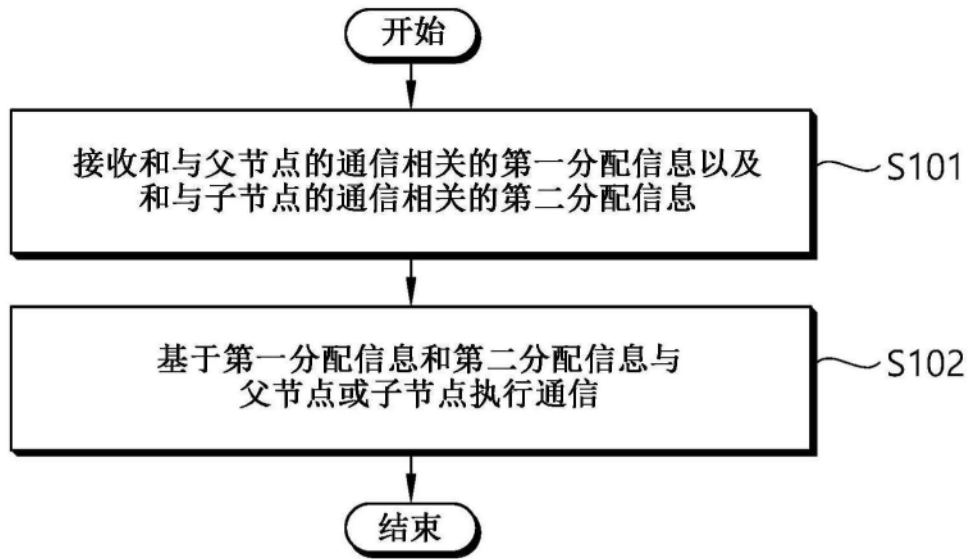


图25

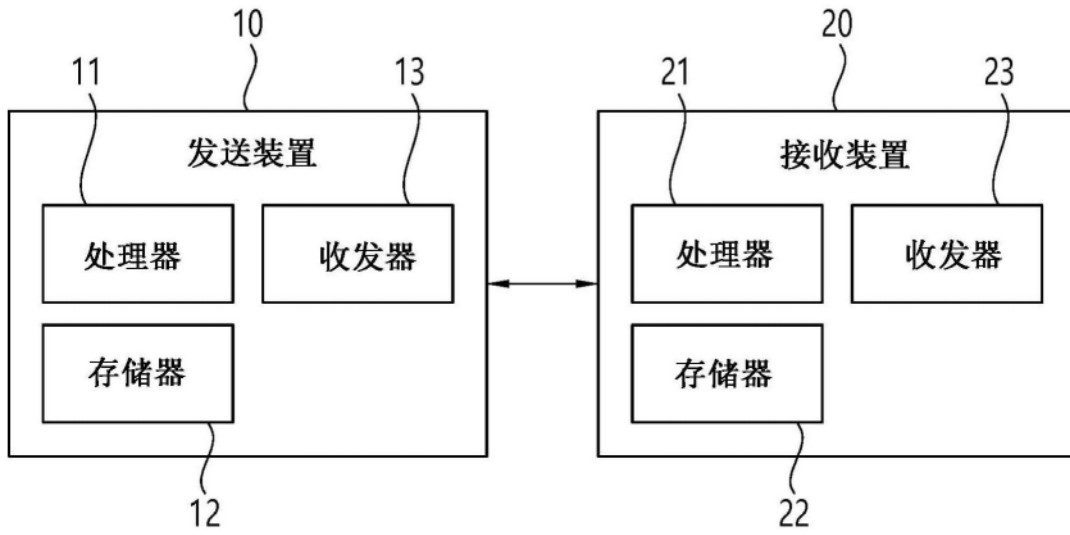


图26

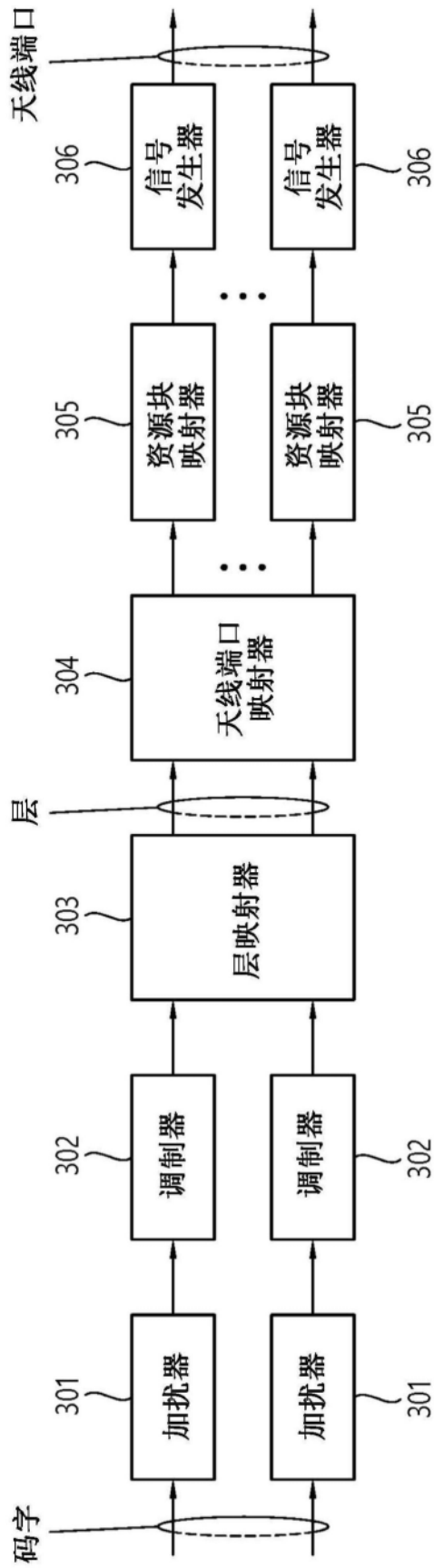


图27

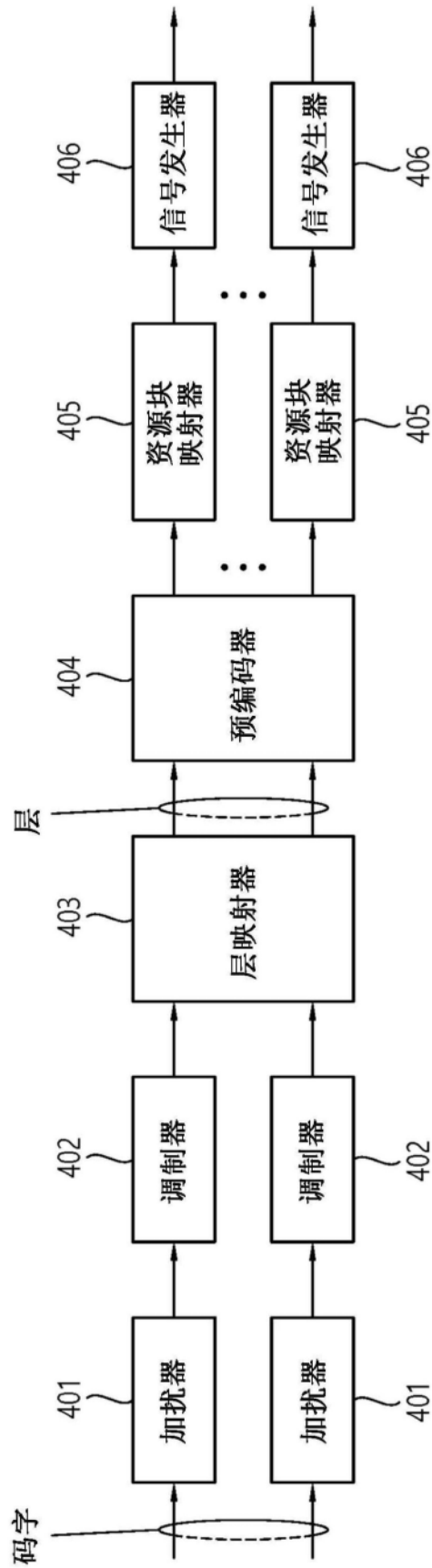


图28

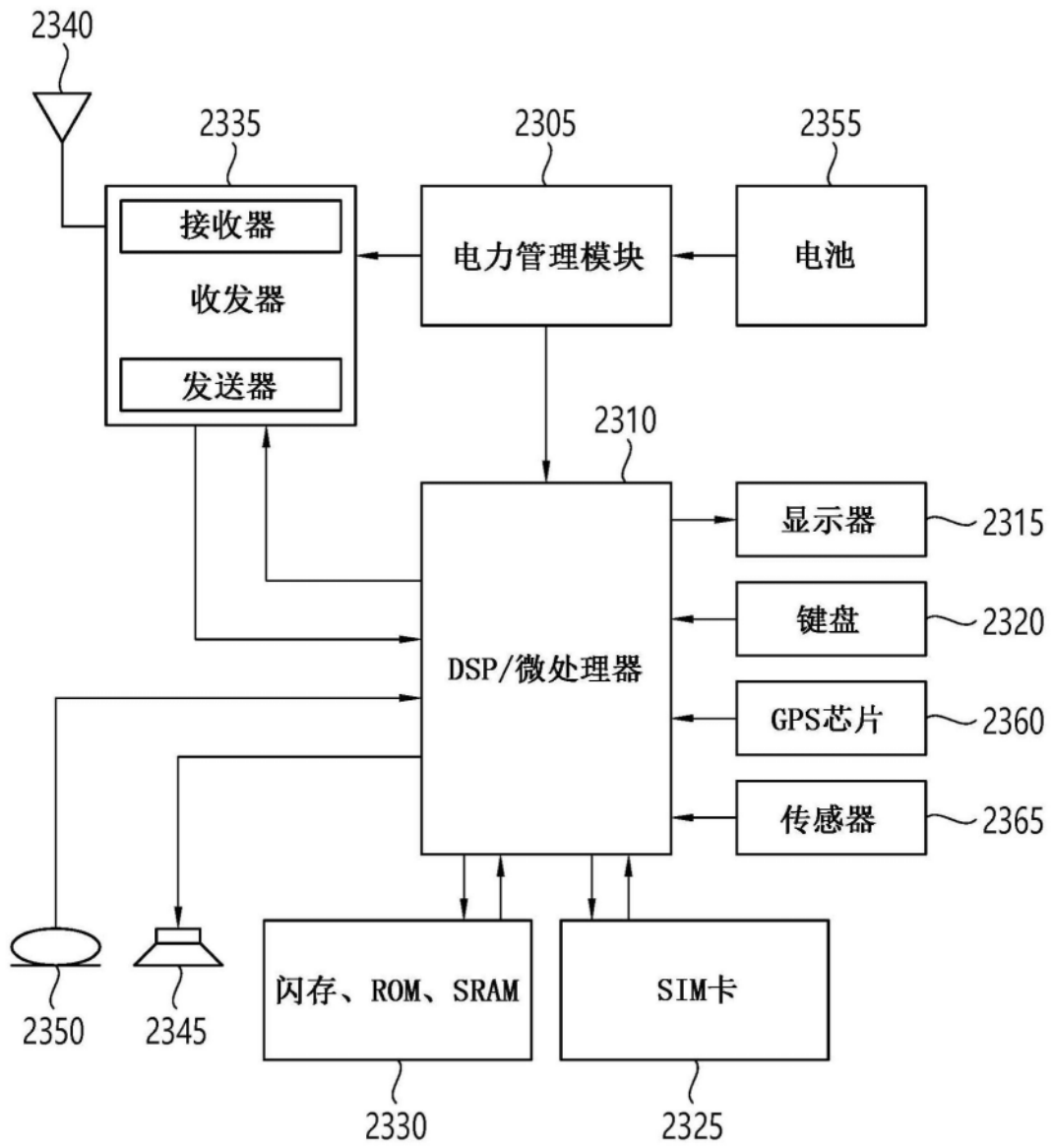


图29

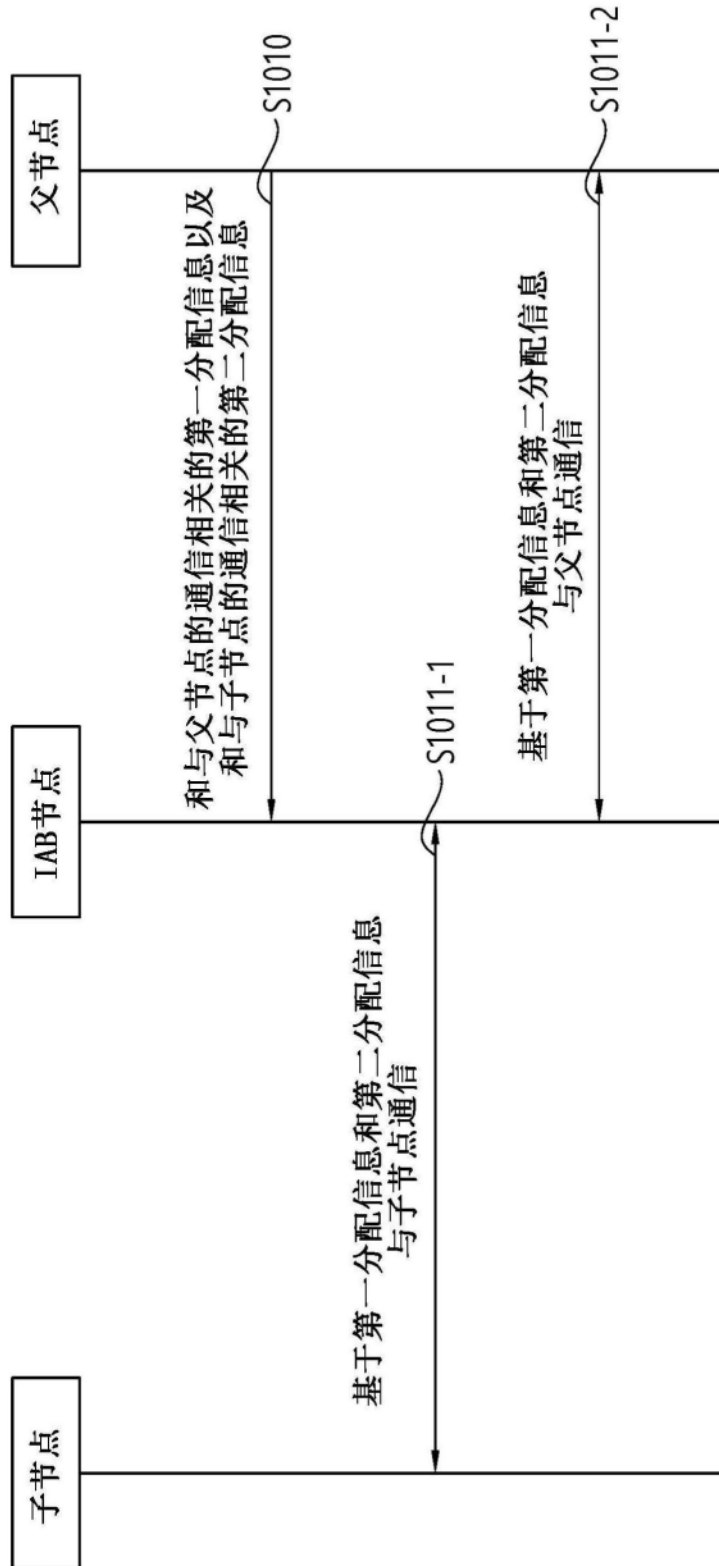


图30