(19)国家知识产权局

(12)发明专利

(10)授权公告号 CN 113574823 B
(45)授权公告日 2023.10.31

(21)申请号 202080021403.8

(22)申请日 2020.02.14

(65)同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 113574823 A

(43)申请公布日 2021.10.29

(30)优先权数据
62/806,611 2019.02.15 US
62/842,603 2019.05.03 US

(85)PCT国际申请进入国家阶段日
2021.09.15

(86)PCT国际申请的申请数据
PCT/KR2020/002146 2020.02.14

(87)PCT国际申请的公布数据
WO2020/167051 KO 2020.08.20

(73)专利权人 LG 电子株式会社
地址 韩国首尔

(72)发明人 高贤秀 尹硕铉 李政洙

(74)专利代理机构 中原信达知识产权代理有限责任公司 11219
专利代理师 夏凯 张伟峰

(51)Int.Cl.
H04L 5/00(2006.01)
H04L 27/26(2006.01)
H04W 74/00(2006.01)
H04W 74/08(2006.01)

(56)对比文件
CN 103858503 A,2014.06.11
US 2018205516 A1,2018.07.19
WO 2018203674 A1,2018.11.08
WO 2018231016 A1,2018.12.20
董红平.基于OAI的LTE信道估计技术的研究与仿真.中国优秀硕士学位论文全文数据库 信息科技辑.2018,全文.
INTEL CORPORATION.rp-182752(Revision of RP-182487).3GPP TSG RAN.2018,全文.
NOKIA 等.On 2-step Random Access Procedure,R1-1901192.3GPP RAN WG1.2019,全文.
VIVO.RAN2 impacts of 2-step RACH,R1-1818260.3GPP TSG RAN WG2 Meeting # 104.2018,全文.

审查员 翁斌斌

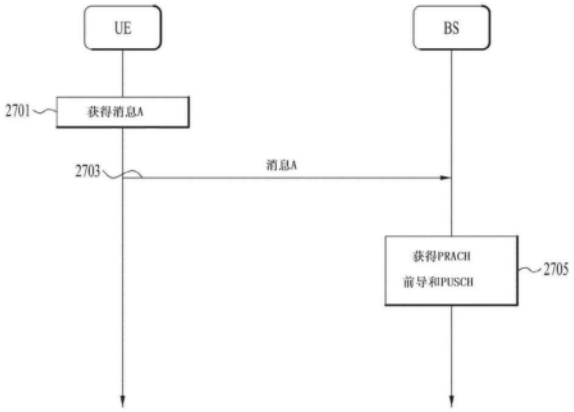
权利要求书1页 说明书48页 附图31页

(54)发明名称

在无线通信系统中发送/接收信号的方法及支持其的设备

(57)摘要

本公开的实施例涉及一种方法和设备,该方法包括以下步骤:获取包括PRACH前导和PUSCH的消息A,和发送消息A,其中PUSCH包括与DM-RS序列相关的DM-RS,并且DM-RS序列与PRACH前导的RAPID相关。



CN 113574823 B

1.一种由无线通信系统中的用户设备UE(100,200)执行的方法,所述方法包括:

获得包括物理随机接入信道PRACH前导和物理上行链路共享信道PUSCH的消息A;以及

发送所述消息A,

其特征在于:

基于所述PUSCH通过基于循环前缀的正交频分复用CP-OFDM被配置:基于预先定义的参数集中的2个参数中的所述PRACH前导的随机接入前导标识符RAPID,确定与用于所述PUSCH的解调参考信号DMRS相关的一定数量的DMRS序列的种子值。

2.根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述PUSCH通过所述CP-OFDM被配置,所述一定数量为1或2。

3.根据权利要求1所述的方法,其中,基于所述PUSCH通过离散傅立叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM被配置:所述一定数量为1。

4.根据权利要求1所述的方法,

其中,基于所述DMRS被配置在一个正交频分复用OFDM符号中,所述DMRS基于直至4个DMRS端口被发送。

5.根据权利要求1所述的方法,其中,所述PRACH前导被包括在多个预先配置的PRACH前导中,以及

其中,所述多个PRACH前导被映射到与所述DMRS序列相关的一个DMRS资源。

6.一种被配置为操作无线通信系统的装置(100,200),所述装置(100,200)包括:

收发器(106,206);和

至少一个处理器(102,202),所述至少一个处理器(102,202)与所述收发器(106,206)耦合,

其中,所述至少一个处理器(102,202)被配置成:

获得包括物理随机接入信道PRACH前导和物理上行链路共享信道PUSCH的消息A;以及

发送所述消息A,

其特征在于:

基于所述PUSCH通过基于循环前缀的正交频分复用CP-OFDM被配置:所述至少一个处理器被配置为,基于预先定义的参数集中的2个参数中的所述PRACH前导的随机接入前导标识符RAPID,确定与用于所述PUSCH的解调参考信号DMRS相关的一定数量的DMRS序列的种子值。

7.根据权利要求6所述的装置,其中,基于所述PUSCH通过所述CP-OFDM被配置,所述一定数量为1或2。

8.根据权利要求6所述的装置,其中,基于所述PUSCH通过离散傅立叶变换扩展正交频分复用DFT-s-OFDM被配置:所述一定数量为1。

9.根据权利要求6所述的装置,其中,所述装置被配置为与用户设备UE、网络或除了包括所述装置的车辆之外的自主驾驶车辆中的至少一个进行通信。

在无线通信系统中发送/接收信号的方法及支持其的设备

技术领域

[0001] 本公开的实施例涉及一种无线通信系统，并且更具体地，涉及一种用于在无线通信系统中发送和接收信号的方法和装置。

背景技术

[0002] 已广泛地部署了无线接入系统以提供诸如语音或数据的各种类型的通信服务。通常，无线接入系统是通过在多个用户当中共享可用的系统资源(带宽、传输功率等)来支持多个用户的通信的多址系统。例如，多址系统包括码分多址(CDMA)系统、频分多址(FDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、正交频分多址(OFDMA)系统和单载波频分多址(SC-FDMA)系统。

[0003] 由于许多通信设备已需要更高的通信容量，所以与现有的无线电接入技术(RAT)相比极大改进的移动宽带通信的必要性已增加。另外，在下一代通信系统中已考虑了能够通过将许多设备或事物彼此连接来随时随地提供各种服务的大规模机器类型通信(MTC)。此外，已讨论了能够支持对可靠性和延时敏感的服务/UE的通信系统设计。

[0004] 如上所述，已讨论了考虑增强型移动宽带通信、大规模MTC、超可靠低延时通信(URLLC)等的下一代RAT的引入。

发明内容

[0005] 技术问题

[0006] 本公开的各种实施例可以提供一种用于在无线通信系统中发送和接收信号的方法和装置。

[0007] 此外，本公开的各种实施例可以提供一种用于在无线通信系统中执行2步骤随机接入信道(RACH)过程的方法和装置。

[0008] 此外，本公开的各种实施例可以提供用于在消息A(MsgA)中复用物理上行链路共享信道(PUSCH)和/或映射解调参考信号(DM-RS)以支持2步骤RACH过程的方法和装置。

[0009] 此外，本公开的各种实施例可以提供一种用于在无线通信系统中为2步骤RACH过程复用MsgA中的RACH时机和PUSCH时机的方法和装置。

[0010] 此外，本公开的各种实施例可以提供一种用于在无线通信系统中的取决于是否允许2步骤RACH过程和4步骤RACH过程之间共享RACH时机来配置MsgA的方法和装置。

[0011] 本领域的技术人员将领会，能用本公开的各种实施例实现的目的不限于已在上文特别描述的东西，并且根据以下详细描述，将更清楚地理解本公开的各种实施例能实现的以上及其他目的。

[0012] 技术方案

[0013] 本公开的各种实施例可以提供一种用于在无线通信系统中发送和接收信号的方法和装置。

[0014] 根据本公开的各种实施例，可以提供一种无线通信系统中的用户设备(UE)的方法。

[0015] 在示例性实施例中,该方法可以包括获得包括物理随机接入信道(PRACH)前导和物理上行链路共享信道(PUSCH)的消息A,并且发送消息A。

[0016] 在示例性实施例中,PUSCH可以包括解调参考信号(DMRS),DMRS与DMRS序列相关。

[0017] 在示例性实施例中,DMRS序列可以与PRACH前导的随机接入前导标识符(RAPID)相关联。

[0018] 在示例性实施例中,基于PUSCH通过基于循环前缀的正交频分复用(CP-OFDM)被配置:DMRS序列可以从第一数量的DMRS序列中选择,并且第一数量可以等于或者大于1并且等于或者小于2。

[0019] 在示例性实施例中,可以基于RAPID,从第一数量的DMRS序列中选择DMRS序列。

[0020] 在示例性实施例中,基于PUSCH通过离散傅立叶变换扩展正交频分复用(DFT-s-OFDM)被配置:DMRS序列可以被确定为一个预先配置的序列。

[0021] 在示例性实施例中,可以基于第二数量的DMRS端口来发送DMRS。

[0022] 在示例性实施例中,基于DMRS被配置在一个正交频分复用(OFDM)符号中,第二数量的最大值可以是4。

[0023] 在示例性实施例中,PRACH前导可以被包括在多个预先配置的PRACH前导中。

[0024] 在示例性实施例中,多个PRACH前导可以被映射到与DMRS序列相关的一个DMRS资源。

[0025] 根据本公开的各种实施例,可以提供一种无线通信系统的装置。

[0026] 在示例性实施例中,该装置可以包括存储器和耦合到该存储器的至少一个处理器。

[0027] 在示例性实施例中,至少一个处理器可以被配置成获得包括PRACH前导和PUSCH的消息A,并且发送消息A。

[0028] 在示例性实施例中,PUSCH可以包括与DMRS序列相关的DMRS。

[0029] 在示例性实施例中,DMRS序列可以与PRACH前导的RAPID相关联。

[0030] 在示例性实施例中,基于PUSCH通过基于循环前缀的正交频分复用(CP-OFDM)被配置:DMRS序列可以从第一数量的DMRS序列中选择,并且第一数量可以等于或者大于1并且等于或者小于2。

[0031] 在示例性实施例中,基于PUSCH通过离散傅立叶变换扩展正交频分复用(DFT-s-OFDM)被配置:DMRS序列可以被确定为一个预先配置的序列。

[0032] 在示例性实施例中,可以基于第二数量的DMRS端口来发送DMRS。

[0033] 在示例性实施例中,基于DMRS被配置在一个正交频分复用(OFDM)符号中,第二数量的最大值可以是4。

[0034] 在示例性实施例中,该装置可以被配置成与UE、网络或除了包括该装置的车辆之外的自主驾驶车辆中的至少一个进行通信。

[0035] 根据本公开的各种实施例,可以提供一种无线通信系统中的基站(BS)的方法。

[0036] 在示例性实施例中,该方法可以包括接收消息A,和获得包括在消息A中的PRACH前导和PUSCH。

[0037] 在示例性实施例中,PUSCH可以包括与DMRS序列相关的DMRS。

[0038] 在示例性实施例中,DMRS序列可以与PRACH前导的RAPID相关联。

[0039] 根据本公开的各种实施例,可以提供一种无线通信系统的装置。

[0040] 在示例性实施例中,该装置可以包括存储器和耦合到该存储器的至少一个处理器。

[0041] 在示例性实施例中,至少一个处理器可以被配置成接收消息A,并获得包括在消息A中的PRACH前导和PUSCH。

[0042] 在示例性实施例中,PUSCH可以包括与DMRS序列相关的DMRS。

[0043] 在示例性实施例中,DMRS序列可以与PRACH前导的RAPID相关联。

[0044] 根据本公开的各种实施例,可以提供一种无线通信系统的装置。

[0045] 在示例性实施例中,该装置可以包括至少一个处理器,和至少一个存储器,该存储器存储使该至少一个处理器执行一种方法的至少一个指令。

[0046] 在示例性实施例中,该方法可以包括获得包括PRACH前导和PUSCH的消息A,并且发送消息A。

[0047] 在示例性实施例中,PUSCH可以包括与DMRS序列相关的DMRS。

[0048] 在示例性实施例中,DMRS序列可以与PRACH前导的RAPID相关联。

[0049] 根据本公开的各种实施例,可以提供一种处理器可读介质,其存储使至少一个处理器执行一种方法的至少一个指令。

[0050] 在示例性实施例中,该方法可以包括获得包括PRACH前导和PUSCH的消息A,并且发送消息A。

[0051] 在示例性实施例中,PUSCH可以包括与DMRS序列相关的DMRS。

[0052] 在示例性实施例中,DMRS序列可以与PRACH前导的RAPID相关联。

[0053] 本公开的上述方面仅是本公开的一些优选实施例,并且本领域的技术人员可以从以下对本公开的详细描述中导出和理解反映本公开的技术特征的各种实施例。

[0054] 有益效果

[0055] 本公开的各种实施例具有下述效果。

[0056] 本公开的各种实施例可以提供一种用于在无线通信系统中发送和接收信号的方法和装置。

[0057] 此外,本公开的各种实施例可以提供一种用于在无线通信系统中执行2步骤随机接入信道(RACH)过程的方法和装置。

[0058] 此外,本公开的各种实施例可以提供一种用于在消息A(MsgA)中复用物理上行链路共享信道(PUSCH)和/或映射解调参考信号(DM-RS)以支持2步骤RACH过程的方法和装置。

[0059] 此外,本公开的各种实施例可以提供一种用于在无线通信系统中为两步RACH过程复用MsgA中的PRACH时机和PUSCH时机的方法和装置。

[0060] 此外,本公开的各种实施例可以提供一种用于取决于是否允许在无线通信系统中的2步骤RACH过程和4步骤RACH过程之间共享RACH时机来配置MsgA的方法和装置。

[0061] 本领域的技术人员将领会到,通过本公开的各种实施例能够实现的效果不限于上述那些,并且本公开的各个实施例的其他有利效果将是从下面的详细描述中可以更清楚地理解。即,本领域技术人员可以从本公开的各种实施例中推导根据本公开的实施方式的非预期效果。

附图说明

[0062] 被包括在内以提供对本公开的各种实施例的进一步理解的附图连同详细说明一起提供了本公开的各种实施例。然而，本公开的各种实施例的技术特性不限于特定附图。每个附图中公开的特性相互组合以配置新的实施例。每个附图中的附图标记对应于结构元件。

[0063] 图1是图示可以在本公开的各种实施例中使用的物理信道和使用物理信道的信号传输方法的图；

[0064] 图2是图示本公开的各种实施例可适用于的新无线电接入技术(NR)系统中的无线电帧结构的图；

[0065] 图3是图示本公开的各种实施例可适用于的NR系统中的时隙结构的示图；

[0066] 图4是图示本公开的各种实施例可适用于的自包含时隙结构的图；

[0067] 图5是图示本公开的各种实施例可适用于的NR系统中的一个资源元素组(REG)的结构的图；

[0068] 图6是图示根据本公开的各种实施例的示例性控制信道元素(CCE)到资源元素组(REG)映射类型的图；

[0069] 图7是图示根据本公开的各种实施例的示例性块交织器的图；

[0070] 图8是图示根据本公开的各种实施例的将收发器单元(TXRU)连接到天线元件的代表性方法的图；

[0071] 图9是图示根据本公开的各种实施例的将TXRU连接到天线元件的代表性方法的图；

[0072] 图10是根据本公开的各种实施例的从TXRU和物理天线的角度图示混合波束成形结构的简化图；

[0073] 图11是图示根据本公开的各种实施例的在下行链路(DL)传输过程中用于同步信号和系统信息的波束扫描操作的简化图；

[0074] 图12是图示本公开的各种实施例可适用于的同步信号块(SSB)的结构的图；

[0075] 图13是图示本公开的各种实施例可适用于的示例性SSB传输方法的图；

[0076] 图14是图示本公开的各种实施例可适用于的支持免执照频带的示例性无线通信系统的图；

[0077] 图15是图示本公开的各种实施例可适用于的在免执照频带中的传输的DL信道接入过程(CAP)的图；

[0078] 图16是图示本公开的各种实施例可适用于的免执照频带中的传输的上行链路(UL)CAP的图；

[0079] 图17是图示本公开的各种实施例可适用于的示例性4步骤随机接入信道(RACH)过程的图；

[0080] 图18是图示本公开的各种实施例可适用于的示例性2步骤RACH过程的图；

[0081] 图19是图示本公开的各种实施例可适用于的无竞争RACH过程的图；

[0082] 图20是图示根据本公开的各种实施例的操作用户设备(UE)和基站(BS)的方法的简化图；

[0083] 图21是图示根据本公开的各种实施例的操作UE的方法的简化图；

[0084] 图22是图示根据本公开的各种实施例的操作BS的方法的简化图；

[0085] 图23是图示根据本公开的各种实施例的消息A(MsgA)的示例性配置的图；

[0086] 图24是图示根据本公开的各种实施例的用于MsgA的示例性资源配置的图；

[0087] 图25是图示初始网络接入和后续通信过程的图；

[0088] 图26是根据本公开的各种实施例的示例性非连续接收(DRX)操作；

[0089] 图27是图示根据本公开的各种实施例的操作UE和BS的方法的简化图；

[0090] 图28是图示根据本公开的各种实施例的操作UE的方法的流程图；

[0091] 图29是图示根据本公开的各种实施例的操作BS的方法的流程图；

[0092] 图30是图示用于实现本公开的各种实施例的装置的框图；

[0093] 图31是图示本公开的各种实施例可适用于的通信系统的图；

[0094] 图32是图示本公开的各种实施例可适用于的无线设备的框图；

[0095] 图33是图示本公开的各种实施例可适用于的无线设备的另一示例的框图；

[0096] 图34是图示应用于本公开的各种实施例的便携式设备的框图；

[0097] 图35是图示应用于本公开的各种实施例的车辆或自主驾驶车辆的框图；以及

[0098] 图36是图示应用于本公开的各种实施例的车辆的框图。

具体实施方式

[0099] 在下面描述的本公开的各种实施例是本公开的各种实施例的元素和特征以特定形式的组合。除非另外提及，否则元素或特征可以被认为是选择性的。可以在不与其他元素或特征组合的情况下实践每个元素或特征。此外，可以通过组合元件和/或特征的部分来构造本公开的各种实施例。可以重新布置本公开的各种实施例中描述的操作次序。任何一个实施例的一些构造或元件可以被包括在另一实施例中并且可以用另一实施例的对应构造或特征替换。

[0100] 在对附图的描述中，将避免对本公开的各种实施例的已知过程或步骤的详细描述，以免使本公开的各种实施例的主题混淆。另外，也将不描述能被本领域的技术人员理解的过程或步骤。

[0101] 在整个说明书中，当某个部分“包括”或“包含”某个组件时，这指示除非另外指出，否则不排除其他组件并且可以进一步包括其他组件。说明书中描述的术语“单元”、“-器(-or)/者(er)”、“模块”指示用于处理至少一个功能或操作的单元，其可以通过硬件、软件或其组合来实现。另外，除非在说明书中另外指示或者除非上下文另外清楚地指示，否则术语“一(a)或一个(an)”、“一个(one)”、“该(the)”等在本公开的各种实施例的上下文中(更特别地，在以下权利要求的上下文中)可以包括单数表示和复数表示。

[0102] 在本公开的各种实施例中，主要做出了基站(BS)与用户设备(UE)之间的数据发送和接收关系的描述。BS是指直接与UE进行通信的网络的终端节点。被描述为由BS执行的特定操作可以由BS的上层节点执行。

[0103] 即，显而易见的是，在由包括BS的多个网络节点组成的网络中，为了与UE通信而执行的各种操作可以由BS或除BS以外的网络节点执行。术语“BS”可以用固定站、节点B、演进型节点B(eNodeB或eNB)、gNodeB(gNB)、高级基站(ABS)、接入点等替换。

[0104] 在本公开的各种实施例中，术语终端可以用UE、移动站(MS)、订户站(SS)、移动订

户站(MSS)、移动终端、高级移动站(AMS)等替换。

[0105] 发送端是提供数据服务或语音服务的固定和/或移动节点，而接收端是接收数据服务或语音服务的固定和/或移动节点。因此，在上行链路(UL)上，UE可以用作发送端而BS可以用作接收端。同样地，在下行链路(DL)上，UE可以用作接收端而BS可以用作发送端。

[0106] 本公开的各种实施例可以由针对无线接入系统中的至少一个公开的标准规范支持，所述无线接入系统包括电气与电子工程师协会(IEEE)802.xx系统、第三代合作伙伴计划(3GPP)系统、3GPP长期演进(LTE)系统、3GPP第五代(5G)新RAT(NR)系统和3GPP2系统。特别地，本公开的各种实施例可以由标准规范3GPP TS 36.211、3GPP TS 36.212、3GPP TS 36.213、3GPP TS 36.321、3GPP TS 36.331、3GPP TS 37.213、3GPP TS 38.211、3GPP TS 38.212、3GPP TS 38.213、3GPP TS 38.214、3GPP TS 38.321和3GPP TS 38.331支持。也就是说，在本公开的各种实施例中未描述的步骤或者部分可以参考上述标准规范来描述。此外，在此使用的所有术语都可以通过标准规范来描述。

[0107] 现在将参考附图详细地参考本公开的各种实施例。将在下面参考附图给出的详细描述旨在说明本公开的示例性实施例，而不是示出能够根据本公开实现的唯一实施例。

[0108] 以下详细描述包括特定术语以便提供对本公开的各种实施例的透彻理解。然而，对于本领域的技术人员而言将显而易见的是，在不脱离本公开的各种实施例的技术精神和范围的情况下，特定术语可以用其他术语替换。

[0109] 在下文中，说明了作为无线接入系统的示例的3GPP LTE/LTE-A系统和3GPP NR系统。

[0110] 能够将本公开的各种实施例应用于各种无线接入系统，诸如码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)等。

[0111] 可以将CDMA实现为诸如通用陆地无线电接入(UTRA)或CDMA2000的无线电技术。可以将TDMA实现为诸如全球移动通信系统(GSM)/通用分组无线电服务(GPRS)/增强型数据速率GSM演进(EDGE)的无线电技术。可以将OFDMA实现为诸如IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、演进型UTRA(E-UTRA)等的无线电技术。

[0112] UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。3GPP LTE是对于DL采用OFDMA而对于UL采用SC-FDMA的使用E-UTRA的演进型UMTS(E-UMTS)的一部分。高级LTE(LTE-A)是3GPP LTE的演进。

[0113] 虽然在3GPP LTE/LTE-A系统和3GPP NR系统的上下文中描述本公开的各种实施例以便澄清本公开的各种实施例的技术特征，但是本公开的各种实施例也适用于IEEE 802.16e/m系统等。

[0114] 1.3GPP系统的概述

[0115] 1.1.物理信道和一般信号传输

[0116] 在无线接入系统中，UE在DL上从BS接收信息并且在UL上向BS发送信息。在UE与BS之间发送和接收的信息包括一般数据信息和各种类型的控制信息。根据在BS与UE之间发送和接收的信息的类型/用法，存在许多物理信道。

[0117] 图1是图示可以在本公开的各种实施例中使用的物理信道和使用物理信道的信号传输方法的图。

[0118] 当UE被通电或者进入新小区时，UE执行初始小区搜索(S11)。初始小区搜索涉及获

取与BS的同步。具体地,UE使其定时与BS同步并且通过从BS接收主同步信道(P-SCH)和辅同步信道(S-SCH)来获取诸如小区标识符(ID)的信息。

[0119] 然后UE可以通过从BS接收物理广播信道(PBCH)来获取小区中广播的信息。

[0120] 在初始小区搜索期间,UE可以通过接收下行链路参考信号(DL RS)来监测DL信道状态。

[0121] 在初始小区搜索之后,UE可以通过接收物理下行链路控制信道(PDCCH)并且基于PDCCH的信息在物理下行链路共享信道(PDSCH)上接收来获取更详细的系统信息(S12)。

[0122] 随后,为了完成到BS的连接,UE可以与BS一起执行随机接入过程(S13至S16)。在随机接入过程中,UE可以在物理随机接入信道(PRACH)上发送前导(S13),并且可以在与PDCCH相关联的PDSCH上接收PDCCH和对前导的随机接入响应(RAR)(S14)。UE可以通过使用RAR中的调度信息来发送PUSCH(S15),并且执行包括接收PDCCH信号和与该PDCCH信号相对应的PDSCH信号的竞争解决过程(S16)。

[0123] 当在两个步骤中执行随机接入过程时,对于UE传输可以在一个操作中执行步骤S13和S15,而对于BS传输可以在一个操作中执行步骤S14和S16。

[0124] 在上述过程之后,在一般UL/DL信号传输过程中,UE可以从BS接收PDCCH和/或PDSCH(S17)并且向BS发送物理上行链路共享信道(PUSCH)和/或物理上行链路控制信道(PUCCH)(S18)。

[0125] UE向BS发送的控制信息被一般地称作UCI。UCI包括混合自动重传和请求肯定应答/否定应答(HARQ-ACK/NACK)、调度请求(SR)、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵索引(PMI)、秩指示符(RI)等。

[0126] 通常,在PUCCH上周期性地发送UCI。然而,如果应该同时地发送控制信息和业务数据,则可以在PUSCH上发送控制信息和业务数据。另外,在从网络接收到请求/命令时,可以在PUSCH上非周期性地发送UCI。

[0127] 1.2无线电帧结构

[0128] 图2是图示本公开的各种实施例可适用于的NR系统中的无线电帧结构的图。

[0129] NR系统可能支持多种参数集。参数集可以由子载波间隔(SCS)和循环前缀(CP)开销来定义。可以通过将默认SCS缩放了整数N(或μ)来导出多个SCS。此外,即使假设在非常高的载波频率中未使用非常小的SCS,也可以独立于小区的频带来选择要使用的参数集。此外,NR系统可以根据多种参数集支持各种帧结构。

[0130] 现在,将给出针对NR系统可以考虑的OFDM参数集和帧结构的描述。NR系统支持的多种OFDM参数集可以定义为如表1中所列出。对于带宽部分(BWP),从BS提供的RRC参数中获得μ和CP。

[0131] [表1]

[0132]

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

[0133] 在NR中，支持多个参数集(例如，SCS)以支持各种5G服务。例如，对于15kHz的SCS支持蜂窝频带中的宽区域，对于30kHz/60kHz的SCS支持密集城市区域、更低的延时和更宽的载波带宽，并且对于60kHz或更大的SCS支持比24.25GHz大的带宽，以克服相位噪声。

[0134] NR频带由两种类型的频率范围FR1和FR2定义。FR1可以是6GHz以下范围，而FR2可以是6GHz以上范围，即，毫米波(mmWave)频带。

[0135] 作为示例，下表2定义NR频带。

[0136] [表2]

[0137]

频率范围指定	对应的频率范围	子载波间隔
FR1	410MHz-7125MHz	15,30,60kHz
FR2	24250MHz-52600MHz	60,120,240kHz

[0138] 关于NR系统中的帧结构，各种字段的时域大小被表示为NR的基本时间单元的倍数，$T_c=1/(\Delta f_{max}*N_f)$，其中$\Delta f_{max}=480*10^3$Hz并且与快速傅里叶变换(FFT)大小或逆快速傅里叶变换(IFFT)大小有关的值N_f被给出为$N_f=4096$。作为基于LTE的时间单元和采样时间(作为$T_s=1/((15kHz)*2048)$给出)的T_c和T_s被置于以下关系中：$T_s/T_c=64$。DL和UL传输被组织成(无线电)帧，每个(无线电)帧的持续时间为$T_f=(\Delta f_{max}*N_f/100)*T_c=10ms$。每个无线电帧包括10个子帧，每个子帧的持续时间为$T_{sf}=(\Delta f_{max}*N_f/1000)*T_c=1ms$。可能存在用于UL的一个帧集和用于DL的一个帧集。对于参数集μ，时隙在子帧中以递增次序用$n^{\mu}_{s}\in\{0,\cdots,N^{slot,\mu}_{subframe}-1\}$编号，而在无线电帧中以递增排序用$n^{\mu}_{s,f}\in\{0,\cdots,N^{slot,\mu}_{frame}-1\}$编号。一个时隙包括$N^{\mu}_{symb}$个连续的OFDM符号，并且$N^{\mu}_{symb}$取决于CP。子帧中的时隙$n^{\mu}_{s}$的开始与同一子帧中OFDM符号$n^{\mu}_{s}*N^{\mu}_{symb}$的开始在时间上对准。

[0139] 表3列出在正常CP情况下针对每个SCS的每时隙的符号的数目、每帧的时隙的数目和每子帧的时隙的数目，并且表4列出在扩展CP情况下针对每个SCS的每时隙的符号的数目、每帧的时隙的数目和每子帧的时隙的数目。

[0140] [表3]

[0141]

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

[0142] [表4]

[0143]

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

[0144] 在上表中，N^{slot}_{symb}表示时隙中的符号的数目，$N^{frame,\mu}_{slot}$表示帧中的时隙的数目，并且$N^{subframe,\mu}_{slot}$表示子帧中的时隙的数目。

[0145] 在本公开的各种实施例适用于的NR系统中，可以为针对一个UE聚合的多个小区配置不同的OFDM(A)参数集(例如，SCS、CP长度等)。因此，可以为已聚合的小区不同地配置包括相同数目的符号(例如，子帧(SF)、时隙或TTI)的时间资源的(绝对时间)时段(为了方便，一般地称为时间单元(TU))。

[0146] 图2图示μ＝2(即,60kHz的SCS)的示例,其中参考表6,一个子帧可以包括四个时隙。在图7中一个子帧＝{1,2,4}个时隙,这是示例性的,并且如表3或表4所列出的那样定义可以被包括一个子帧中的时隙的数目。

[0147] 此外,微时隙可以包括2、4或7个符号、2个以下符号或7个以上符号。

[0148] 图3是图示本公开的各种实施例适用于的NR系统中的时隙结构的图。

[0149] 参考图3,一个时隙包括时域中的多个符号。例如,一个时隙在正常CP情况下包括7个符号,而在扩展CP情况下包括6个符号。

[0150] 载波包括频域中的多个子载波。RB由频域中的多个(例如,12个)连续子载波定义。

[0151] 由频域中的多个连续(P)RB定义的带宽部分(BWP)可以对应于一个参数集(例如,SCS、CP长度等)。

[0152] 载波可以包括直至N(例如,5)个BWP。可以在激活的BWP中进行数据通信,并且可以为一个UE激活仅一个BWP。在资源网格中,每个元素被称为可以将一个复符号映射到的RE。

[0153] 图4是图示本公开的各种实施例适用于的自包含时隙结构的图。

[0154] 自包含时隙结构可以是指这样的时隙结构,其中DL控制信道、DL/UL数据和UL控制信道中的全部都可以被包括在一个时隙中。

[0155] 在图4中,阴影区域(例如,符号索引＝0)指示DL控制区域,并且黑色区域(例如,符号索引＝13)指示UL控制区域。剩余区域(例如,符号索引＝1至12)可以被用于DL或UL数据传输。

[0156] 基于此结构,BS和UE可以在一个时隙中顺序地执行DL传输和UL传输。也就是说,BS和UE可以在一个时隙中不仅发送和接收DL数据而且还发送和接收针对DL数据的UL ACK/NACK。因此,此结构可以减少在发生数据传输错误时直到数据重传所需要的时间,从而使最终数据传输的延时最小化。

[0157] 在此自包含时隙结构中,需要预定长度的时间间隙以允许BS和UE从发送模式切换到接收模式,并且反之亦然。为此,在自包含时隙结构中,可以将在从DL切换到UL时的一些OFDM符号配置成保护时段(GP)。

[0158] 虽然已在上面将自包含时隙结构描述为包括DL控制区域和UL控制区域两者,但是控制区域可以选择性地被包括在自包含时隙结构中。换句话说,根据本公开的各种实施例的自包含时隙结构可以涵盖包括仅DL控制区域或UL控制区域的情况以及包括DL控制区域和UL控制区域两者的情况,如图4所图示的。

[0159] 此外,一个时隙中包括的区域的序列可以根据实施例而变化。例如,一个时隙可以按此次序包括DL控制区域、DL数据区域、UL控制区域和UL数据区域,或者按次次序包括UL控制区域、UL数据区域、DL控制区域和DL数据区域。

[0160] 可以在DL控制区域中发送PDCCH,并且可以在DL数据区域中发送PDSCH。可以在UL控制区域中发送PUCCH,并且可以在UL数据区域中发送PUSCH。

[0161] 1.3.信道结构

[0162] 1.3.1.DL信道结构

[0163] BS如下所述在DL信道上向UE发送相关信号,并且UE在DL信道上从BS接收相关信号。

[0164] 1.3.1.1.物理下行链路共享信道(PDSCH)

[0165] PDSCH传达DL数据(例如,DL共享信道传送块(DL-SCH TB))并且使用诸如正交相移键控(QPSK)、16进制正交幅度调制(16QAM)、64QAM或256QAM的调制方案。TB被编码成码字。PDSCH可以递送直至两个码字。在码字基础上执行加扰和调制映射,并且从每个码字生成的调制符号被映射到一个或多个层(层映射)。每个层与解调参考信号(DMRS)一起被映射到资源,生成为OFDM符号信号,并且通过对应的天线端口来发送。

[0166] 1.3.1.2.物理下行链路控制信道(PDCCH)

[0167] PDCCH可以递送下行链路控制信息(DCI),例如DL数据调度信息、UL数据调度信息等。PUCCH可以递送上行链路控制信息(UCI),例如,针对DL数据的ACK/NACK信息、信道状态信息(CSI)、调度请求(SR)等。

[0168] PDCCH承载DCI并且以QPSK被调制。一个PDCCH根据聚合等级(AL)包括1、2、4、8或16个控制信道元素(CCE)。一个CCE包括6个资源元素组(REG)。一个REG由一个OFDM符号乘以一个(P)RB定义。

[0169] 图5是图示本公开的各种实施例适用于的一个REG的结构的图。

[0170] 在图5中,D表示DCI被映射到的RE,并且R表示DMRS被映射到的RE。DMRS被映射到一个符号中沿着频率轴线的RE#1、#5和#9。

[0171] 在控制资源集(CORESET)中发送PDCCH。CORESET被定义为具有给定参数集(例如,SCS、CP长度等)的REG的集合。用于一个UE的多个CORESET可以在时域/频域中彼此重叠。CORESET可以由系统信息(例如,主信息块(MIB))或由UE特定更高层(RRC)信令配置。具体地,CORESET中包括的RB的数目和符号的数目(直至3个符号)可以由更高层信令配置。

[0172] 对于每个CORESET,频域中的预编码器粒度通过更高层信令被设置为下列中的一个:

[0173] -sameAsREG-bundle:等于频域中的REG捆绑大小。

[0174] -allContiguousRBs:等于CORESET内频域中的连续RB的数目。

[0175] CORESET的REG被以时间优先映射方式编号。也就是说,REG以递增次序被顺序地编号,对于CORESET中最低编号的RB的第一OFDM符号从0开始。

[0176] 用于CORESET的CCE至REG映射可以是交织类型或非交织类型。

[0177] 图6是图示根据本公开的各种实施例的示例性CCE至REG映射类型的图。

[0178] 图6(a)是图示根据本公开的各种实施例的示例性非交织CCE至REG映射的图。

[0179] -非交织CCE至REG映射(或集中式CCE至REG映射):给定CCE的6个REG被分组到一个REG捆绑中,并且给定CCE的所有REG是连续的。一个REG捆绑对应于一个CCE。

[0180] 图6(b)是图示示例性交织CCE至REG映射的图。

[0181] -交织CCE至REG映射(或分布式CCE至REG映射):给定CCE的2、3或6个REG被分组到一个REG捆绑中,并且REG捆绑被交织在CORESET中。在包括一个或两个OFDM符号的CORESET中,REG捆绑包括2个或6个REG,而在包括三个OFDM符号的CORESET中,REG捆绑包括3个或6个REG。在CORESET基础上配置REG捆绑大小。

[0182] 图7图示根据本公开的各种实施例的示例性块交织器。

[0183] 对于上述交织操作,(块)交织器中的行的数目A被设置为2、3和6中的一个。如果给定CORESET的交织单元的数目是P,则块交织器中的列的数目是P/A。在块交织器中,在行优先方向上执行写入操作,并且在列优先方向上执行读取操作,如图7所图示的。基于可独立

于DMRS的可配置ID而配置的ID来应用交织单元的循环移位(CS)。

[0184] UE通过对PDCCH候选的集合进行解码(所谓的盲解码)来获取在PDCCH上递送的DCI。由UE解码的PDCCH候选的集合被定义为PDCCH搜索空间集。搜索空间集可以是公共搜索空间(CSS)或UE特定搜索空间(USS)。UE可以通过在通过MIB或更高层信令配置的一个或多个搜索空间集中监测PDCCH候选来获取DCI。每个CORESET配置与一个或多个搜索空间集相关联,并且每个搜索空间集与一个CORESET配置相关联。基于以下参数来确定一个搜索空间集。

[0185] -controlResourceSetId:与搜索空间集有关的控制资源的集合。

[0186] -monitoringSlotPeriodicityAndOffset:PDCCH监测周期(以时隙为单位)和PDCCH监测偏移(以时隙为单位)。

[0187] -monitoringSymbolsWithinSlot:PDCCH监测时隙中的PDCCH监测图案(例如,CORESET中的第一符号)。

[0188] -nrofCandidates:针对每个AL＝{1,2,4,8,16}的PDCCH候选的数目(0、1、2、3、4、5、6和8中的一个)。

[0189] 表5列出相应的搜索空间类型的示例性特征。

[0190] [表5]

[0191]

类型	搜索空间	RNTI	用例
类型 0-PDCCH	公共	主小区上的 SI-RNTI	SIB 解码
类型 0A-PDCCH	公共	主小区上的 SI-RNTI	SIB 解码
类型 1-PDCCH	公共	主小区上的 RA-RNTI 或 TC-RNTI	RACH 中的 Msg2、Msg4 解码
类型 2-PDCCH	公共	主小区上的 P-RNTI	寻呼解码
类型 3-PDCCH	公共	INT-RNTI、SFI-RNTI、TPC-PUSCH-RNTI、TPC-PUCCH-RNTI、TPC-SRS-RNTI、C-RNTI、MCS-C-RNTI 或 CS-RNTI	
	UE 特定	C-RNTI 或 MCS-C-RNTI 或 CS-RNTI	用户特定 PDSCH 解码

[0192] 表6列出在PDCCH上发送的示例性DCI格式。

[0193] [表6]

[0194]

DCI格式	用法
0_0	在一个小区中调度PUSCH
0_1	在一个小区中调度PUSCH
1_0	在一个小区中调度PDSCH
1_1	在一个小区中调度PDSCH
2_0	向一组UE通知时隙格式
2_1	向一组UE通知PRB和OFDM符号,其中UE可以假定无传输去往UE
2_2	针对PUCCH和PUSCH的TPC命令的传输
2_3	针对由一个或多个UE进行的SRS传输的一组TPC命令的传输

[0195] DCI格式0_0可以用于调度基于TB的(或TB级)PUSCH,而DCI格式0_1可以用于调度

基于TB的(或TB级)PUSCH或基于码块组(CBG)的(或CBG级)PUSCH。DCI格式1_0可以用于调度基于TB的(或TB级)PDSCH,而DCI格式1_1可以用于调度基于TB的(或TB级)PDSCH或基于CBG的(或CBG级)PDSCH。DCI格式2_0用于向UE递送动态时隙格式信息(例如,动态时隙格式指示符(SFI)),而DCI格式2_1用于向UE递送DL抢占信息。可以在作为针对一组UE的PDCCH的组公共PDCCH(GC-PDCCH)上将DCI格式2_0和/或DCI格式2_1递送到组中的UE。

[0196] 1.3.2.UL信道结构

[0197] UE在稍后描述的UL信道上向BS发送相关信号,并且BS在UL信道上从UE接收相关信号。

[0198] 1.3.2.1.物理上行链路共享信道(PUSCH)

[0199] PUSCH以循环前缀-正交频分复用(CP-OFDM)波形或离散傅立叶变换-扩展-正交频分复用(DFT-s-OFDM)波形递送UL数据(例如,UL共享信道传送块(UL-SCHTB))和/或UCI。如果以DFT-s-OFDM波形发送PUSCH,则UE通过应用变换预编码来发送PUSCH。例如,如果变换预编码是不可能的(例如,变换预编码被禁用),则UE可以以CP-OFDM波形发送PUSCH,而如果变换预编码是可能的(例如,变换预编码被启用),则UE可以以CP-OFDM波形或DFT-s-OFDM波形发送PUSCH。PUSCH传输可以通过DCI中的UL许可动态地调度或者通过更高层信令(例如,RRC信令)(和/或第1层(L1)信令(例如,PDCCH))(配置的许可)半静态地调度。可以以基于码本的或基于非码本的方式执行PUSCH传输。

[0200] 1.3.2.2.物理上行链路控制信道(PUCCH)

[0201] PUCCH递送UCI、HARQ-ACK和/或SR并且根据PUCCH的传输持续时间被分类为短PUCCH或长PUCCH。表7列出示例性PUCCH格式。

[0202] [表7]

[0203]

PUCCH 格式	OFDM 符号的长度 N_{symb}^{PUCCH}	比特数	用法	等
0	1 - 2	≤2	HARQ、SR	序列选择
1	4 - 14	≤2	HARQ、[SR]	序列选择
2	1 - 2	>2	HARQ、CSI、[SR]	CP-OFDM
3	4 - 14	>2	HARQ、CSI、[SR]	DFT-s-OFDM（无 UE 复用）
4	4 - 14	>2	HARQ、CSI、[SR]	DFT-s-OFDM（预 DFT OCC）

[0204] PUCCH格式0传达直至2个比特的UCI并且被以基于序列的方式映射以用于传输。具体地,UE通过在PUCCH格式0的PUCCH上发送多个序列中的一个来向BS发送特定UCI。只有当UE发送肯定SR时,UE才在用于对应SR配置的PUCCH资源中发送PUCCH格式0的PUCCH。

[0205] PUCCH格式1传达直至2个比特的UCI并且UCI的调制符号在时域中用OCC(其根据是否执行跳频被不同地配置)扩展。在不发送调制符号的符号中发送(即,以时分复用(TDM)发送)DMRS。

[0206] PUCCH格式2传达多于2个比特的UCI并且UCI的调制符号与DMRS频分复用(FDM)被发送。DMRS以1/3的密度位于给定RB的符号#1、#4、#7和#10中。伪噪声(PN)序列被用于DMRS序列。对于1符号PUCCH格式2,可以激活跳频。

[0207] PUCCH格式3不支持同一PRBS中的UE复用,并且传达多于2个比特的UCI。换句话说,

PUCCH格式3的PUCCH资源不包括OCC。调制符号与DMRS TDM被发送。

[0208] PUCCH格式4支持在同一PRBS中复用直至4个UE,并且传达多于2个比特的UCI。换句话说,PUCCH格式3的PUCCH资源包括OCC。调制符号与DMRS TDM被发送。

[0209] 1.4.模拟波束成形

[0210] 在毫米波(mmW)系统中,由于波长较短,因此可以在相同区域中安装多个天线元件。即,考虑到在30GHz频带处的波长为1cm,在2维阵列的情况下,可以在5×5cm的面板中以0.5λ(波长)的间隔安装总共100个天线元件。因此,在mmW系统中,可以通过使用多个天线元件来增加波束成形(BF)增益,来提高覆盖范围或吞吐量。

[0211] 在这种情况下,每个天线元件可以包括收发器单元(TXRU),以使得能够调节每个天线元件的发射功率和相位。通过这样做,每个天线元件可以执行每频率资源的独立波束成形。

[0212] 然而,在所有大约100个天线元件中安装TXRU在成本方面不太可行。因此,已经考虑了将多个天线元件映射到一个TXRU上并且使用模拟移相器来调整波束方向的方法。然而,该方法的缺点在于,由于在整个频带上只产生一个波束方向,因此频率选择性波束成形是不可能的。

[0213] 为了解决这个问题,作为数字BF和模拟BF的中间形式,可以考虑具有少于Q个天线元件的B个TXRU的混合BF。在混合BF的情况下,可以同时发射的波束方向的数量被限制为B或更小,这取决于B个TXRU和Q个天线元件是怎样连接的。

[0214] 图8和图9是图示用于将TXRU连接到天线元件的代表性方法的图。这里,TXRU虚拟化模型表示在TXRU输出信号和天线元件输出信号之间的关系。

[0215] 图8示出用于将TXRU连接到子阵列的方法。在图8中,根据本公开的各种实施例,一个天线元件被连接到一个TXRU。

[0216] 同时,图9示出用于将所有TXRU连接到所有天线元件的方法。在图9中,所有天线元件被连接到所有TXRU。在这种情况下,需要另外的加法单元来将所有天线元件连接到所有TXRU,如图9中所示。

[0217] 在图8和图9中,W指示由模拟移相器加权的相位矢量。即,W是用于确定模拟波束成形的方向的主要参数。在这种情况下,在信道状态信息-参考信号(CSI-RS)天线端口与TXRU之间的映射关系可以是1:1或1对多。

[0218] 图8中所示的配置具有难以实现波束成形聚焦的缺点,但是具有可以以低成本配置所有天线的优点。

[0219] 相反,图9所示的配置的优点在于,可以容易地实现波束成形聚焦。然而,由于所有天线元件都被连接到TXRU,因此其具有成本高的缺点。

[0220] 当在本公开可适用的NR系统中使用多个天线时,可以应用组合了数字BF和模拟BF的混合波束成形(BF)方案。在这种情况下,模拟BF(或射频(RF)BF)意指在RF级执行预编码(或组合)的操作。在混合BF中,基带级和RF级中的每一个执行预编码(或组合),因此,可以实现接近数字BF的性能,同时减少RF链的数量和数模(D/A)(或模数(A/D))转换器的数量。

[0221] 为了便于描述,混合BF结构可以由N个TXRU和M个物理天线来表示。在这种情况下,发送端要发送的用于L个数据层的数字BF可以由N乘L矩阵表示。此后获得的N个转换的数字信号经由TXRU被转换为模拟信号,然后经受用M乘N矩阵表示的模拟BF。

[0222] 图10是示意性地图示根据本公开的从TXRU和物理天线的角度来看的示例性混合BF结构的图。在图10中，数字波束的数量是L，模拟波束的数量是N。

[0223] 另外，在可应用本公开的NR系统中，BS将模拟BF设计为以符号为单位改变，以向位于特定区域的UE提供更有效的BF支持。此外，如图7所示，当将N个特定的TXRU和M个RF天线定义为一个天线面板时，根据本公开的NR系统考虑引入对其应用独立的混合BF的多个天线面板。

[0224] 在BS如上所述利用多个模拟波束的情况下，有利于信号接收的模拟波束可以根据UE而不同。因此，在可应用本公开的NR系统中，正在考虑波束扫描操作，在其中，BS通过在特定子帧SF或时隙中以逐个符号为基础应用不同的模拟波束来发送信号(至少同步信号、系统信息、寻呼等等)，以便所有UE可以具有接收机会。

[0225] 图11是图示根据本公开的各种实施例的在DL传输过程中用于同步信号和系统信息的示例性波束扫描操作的简化图。

[0226] 在图11中，在其上本公开的各种实施例可适用的NR系统的系统信息以广播方式被发送的物理资源(或物理信道)被称为xPBCH。在此，属于不同天线面板的模拟波束可以在一个符号中同时发送。

[0227] 如图11中所图示，为了测量用于在本公开的各种实施例可适用的NR系统中的每个模拟波束的信道，可以引入波束RS(BRS)，其是通过应用单个模拟波束(对应于特定的天线面板)而发送的参考信号(RS)。可以为多个天线端口定义BRS，并且BRS的每个天线端口可以对应于单个模拟波束。与BRS不同，可以通过在模拟波束组应用所有模拟波束来发送同步信号或xPBCH，以便任何UE都成功地接收信号。

[0228] 1.5小区搜索

[0229] 图12是图示本公开的各种实施例可适用的同步信号块(SSB)的结构的图。

[0230] UE可以基于SSB执行小区搜索、系统信息获取、初始接入的波束对准、DL测量等。术语SSB可与同步信号/物理广播信道(SS/PBCH)块互换使用。

[0231] 参考图12，本公开的各种实施例可适用的SSB可以在四个连续的OFDM符号中包括20个RB。此外，SSB可以包括PSS、SSS和PBCH，并且UE可以基于SSB执行小区搜索、系统信息获取、初始接入的波束对准、DL测量等。

[0232] PSS和SSS中的每一个包括一个OFDM符号乘以127个子载波，并且PBCH包括三个OFDM符号乘以576个子载波。将极性编码和QPSK应用于PBCH。PBCH在每个OFDM符号中包括数据RE和DMRS RE。每个RB有三个DMRS RE，在每两个相邻DM-RS RE之间有三个数据RE。

[0233] 此外，即使在除了网络所使用的频带的中心之外的频带中也可以发送SSB。

[0234] 为此目的，在本公开的各种实施例可适用的NR系统中定义作为候选频率位置的同步栅格，在该候选频率位置处UE应当检测SSB。同步栅格可以与信道栅格区分开。

[0235] 在没有SSB的位置的显式信令的情况下，同步栅格可以指示用于SSB的可用频率位置，在可用频率位置处，UE可以获取系统信息。

[0236] 可以基于全局同步信道号(GSCN)来确定同步栅格。GSCN可通过RRC信令(例如MIB、系统信息块(SIB)、剩余最小系统信息(RMSI)、其它系统信息(OSI)等)来发送。

[0237] 考虑到初始同步的复杂性和检测速度，同步栅格被定义为沿频率轴比信道栅格更长，并且以比信道栅格更少数量的盲检测为特征。

[0238] 小区搜索是指UE获取小区的时间/频率同步并检测小区的小区ID(例如,物理层小区ID(PCID))的过程。PSS可以用于检测小区ID组内的小区ID,并且SSS可以用于检测小区ID组。PBCH可以用于检测SSB(时间)索引和半帧。

[0239] UE的小区搜索过程可以总结如下表8中所述。

[0240] [表8]

[0241]

	信号的类型	操作
第一步	PSS	*SS/PBCH 块（SSB）符号定时获取 *小区 ID 组内的小区 ID 检测（3 个假设）
第二步	SSS	*小区 ID 组检测（336 个假设）
第三步	PBCH DMRS	*SSB 索引和半帧（HF）索引（时隙和帧边界检测）
第四步	PBCH	*时间信息（80ms，系统帧号（SFN），SSB 索引，HF） *剩余最小系统信息（RMSI）控制资源集（CORESET）/搜索空间配置
第五步	PDCCH 和 PDSCH	*小区接入信息 *RACH 配置

[0242] 存在336个小区ID组,每个组包括三个小区ID。总共有1008个小区ID。可以通过小区的SSS提供/获取小区的小区ID所属的小区ID组的信息,可以通过PSS提供/获取小区ID中的336个小区中的小区ID的信息。

[0243] 图13是图示本公开的各种实施例可适用的示例性SSB传输方法的图。

[0244] 参考图13,根据SSB周期性而周期性地发送SSB。UE在初始小区搜索期间假定的默认SSB周期性定义为20ms。在小区接入之后,SSB周期性可以由网络(例如,BS)设置为{5ms,10ms,20ms,40ms,80ms,160ms}之一。在SSB周期开始时配置SSB突发集。SSB突发集可以配置有5毫秒的时间窗口(即,半帧),并且SSB可以在SS突发集内重复发送最多L次。SSB的最大传输次数L可以根据载波的频带如下给出。一个时隙包括直至两个SSB。

[0245] -对于直至3GHz的频率范围,L=4

[0246] -对于3GHz到6GHz的频率范围,L=8

[0247] -对于6GHz至52.6GHz的频率范围,L=64

[0248] SS突发集中SSB候选的时间位置可以根据SCS如下定义。SSB候选的时间位置在SSB突发集(即,半帧)内按时间顺序索引为(SSB索引)0到L-1。

[0249] -情况A:15-kHz SCS:候选SSB的第一符号的索引为{2,8}+14*n,其中对于等于或低于3GHz的载波频率,n=0,1,并且对于3GHz至6GHz的载波频率,n=0,1,2,3。

[0250] -情况B:30-kHz SCS:候选SSB的第一符号的索引被给出为{4,8,16,20}+28*n,其中对于等于或低于3GHz的载波频率,n=0,并且对于3GHz到6GHz的载波频率,n=0,1。

[0251] -情况C:30-kHz SCS:候选SSB的第一符号的索引被给出为{2,8}+14*n,其中对于等于或低于3GHz的载波频率,n=0,1,并且对于3GHz至6GHz的载波频率,n=0,1,2,3。

[0252] -情况D:120-kHz SCS:候选SSB的第一符号的索引为{4,8,16,20}+28*n,其中对于高于6GHz的载波频率,n=0,1,2,3,5,6,7,8,10,11,12,13,15,16,17,18。

[0253] -情况E:240-kHz SCS:候选SSB的第一符号的索引为{8,12,16,20,32,36,40,44}+56*n,其中对于高于6GHz的载波频率,n=0,1,2,3,5,6,7,8。

[0254] 1.6.同步过程

[0255] UE可以通过从BS接收上述SSB块来获取同步。同步过程主要包括小区ID检测和定时检测。小区ID检测可以包括基于PSS的小区ID检测和基于SSS的小区ID检测。定时检测可以包括基于PBCH DM-RS的定时检测和基于PBCH内容(例如,基于MIB)的定时检测。

[0256] 首先,UE可以通过检测PSS和SSS来获取所检测的小区的定时同步和物理小区ID。更具体地,UE可以获取SS块的符号定时,并且通过PSS检测来检测在小区ID组内的小区ID。随后,UE通过SSS检测来检测小区ID组。

[0257] 此外,UE可以通过PBCH的DMRS来检测SS块的时间索引(例如,时隙边界)。然后,UE可以从包括在PBCH中的MIB获取半帧边界信息和系统帧号(SFN)信息。

[0258] PBCH可以指示相关的(或对应的)RMSI PDCCH/PDSCH是在与SS/PBCH块的频带相同的频带还是不同的频带中发送的。因此,在解码PBCH之后,UE然后可以在由PBCH指示的频带中或者在承载PBCH的频带中接收RMSI(例如,除了MIB之外的系统信息)。

[0259] 关于所述操作,UE可以获取系统信息。

[0260] MIB包括用于监测PDCCH所需的信息/参数(其调度承载系统信息块1(SIB1)的PDSCH),并且由BS在SS/PBCH块中的PBCH上向UE发送。

[0261] UE可以基于MIB来检查是否存在用于类型0-PDCCH公共搜索空间的CORESET。类型0-PDCCH公共搜索空间是一种PDCCH搜索空间,并且用于发送调度系统信息(SI)消息的PDCCH。

[0262] 在存在类型0-PDCCH公共搜索空间的情况下,UE可以基于MIB中包括的信息(例如,pdcch-ConfigSIB1)来确定(i)在CORESET中包括的多个连续RB以及一个或多个连续符号,以及(ii)PDCCH时机(例如,用于PDCCH接收的时域位置)。

[0263] 在不存在类型0-PDCCH公共搜索空间的情况下,pdcch-ConfigSIB1提供关于其中存在SSB/SIB1的频率位置和其中不存在SSB/SIB1的频率范围的信息。

[0264] SIB1包括关于其他SIB(下文中称为SIBx,其中x是等于或者大于2的整数)的可用性和调度的信息。例如,SIB1可以指示是否将SIBx周期性地广播或者以按需方式(或者在UE请求时)提供。当以按需方式提供SIBx时,SIB1可以包括用于UE的SI请求所需的信息。SIB1在PDSCH上被发送。调度SIB1的PDCCH在类型0-PDCCH公共搜索空间中被发送,并且SIB1在由PDCCH指示的PDSCH上被发送。

[0265] 1.7.准共置的或者准共址(QCL)

[0266] UE可以根据预期用于UE和给定小区的承载DCI的检测到的PDCCH接收多达M个候选传输配置指示(TCI)-状态配置的列表来解码PDSCH。M取决于UE能力。

[0267] 每个TCI状态包括用于建立一个或两个DL RS和PDSCH DMRS端口之间的QCL关系的参数。用用于第一DL RS的RRC参数qcl-Type1和用于第二DL RS的RRC参数QCL-Type2(如果被配置)建立QCL关系。

[0268] 每个DL RS的QCL类型由包括在QCL-信息的参数“qcl-Type”给出的,并且可以具有以下值之一。

[0269] -'QCL-TypeA':{多普勒频移,多普勒扩展,平均延迟,延迟扩展}

[0270] -'QCL-TypeB':{多普勒频移,多普勒扩展}

[0271] -'QCL-TypeC':{多普勒频移,平均延迟}

[0272] -'QCL-TypeD':{空间Rx参数}

[0273] 例如,当目标的天线端口为特定的非零功率(NZP)CSI-RS时,从QCL-TypeA的角度来看对应NZP CSI-RS天线端口可以被指示/配置为与特定TRS QCL,并且从QCL-TypeD的角度来看对应NZP CSI-RS天线端口可以被指示/配置为与特定SSB QCL。在接收到此指示/配置后,UE可以使用在QCL-TypeA TRS中测量的多普勒值和延迟值来接收NZP CSI-RS,并应用用于接收QCL-TypeD SSB以接收NZP CSI-RS的接收(Rx)波束。

[0274] 1.8.免执照频带/共享频谱系统

[0275] 图14是图示本公开的各种实施例可适用于的支持免执照频带的示例性无线通信系统的图。

[0276] 在以下描述中,在执照频带(在下文中,被称为L-band)中操作的小区被定义为L-cell,并且L-cell的载波被定义为(DL/UL)LCC。此外,在免执照频带(U-band)中操作的小区被定义为U-cell,并且U-cell的载波被定义为(DL/UL)UCC。小区的载波/载波频率可以是指小区的工作频率(例如,中心频率)。小区/载波(例如,分量载波(CC))被一般地称为小区。

[0277] 如在图14(a)中所图示,当UE和BS在载波聚合的LCC和UCC中发送和接收信号时,可以将LCC配置为主CC(PCC),并且可以将UCC配置为辅CC(SCC)。

[0278] 如图14(b)所图示的,UE和BS可以在一个UCC或多个载波聚合的LCC和UCC中发送和接收信号。也就是说,UE和BS可以在没有LCC的情况下仅在UCC中发送和接收信号。(除非另外提及,否则)可以基于所有上述部署场景来执行如本公开的各种实施例中描述的免执照频带中的信号发送和接收操作。

[0279] 1.8.1.用于免执照频带的无线电帧结构

[0280] 对于免执照频带中的操作,可以使用LTE的帧结构类型3或NR帧结构。用于免执照频带的帧结构中由UL/DL信号传输占用的OFDM符号的配置可以由BS配置。在本文中,OFDM符号可以用SC-FDM(A)符号替换。

[0281] 对于免执照频带中的DL信号传输,BS可以通过信令向UE指示子帧#n中使用的OFDM符号的配置。在以下描述中,子帧可以用时隙或TU替换。

[0282] 具体地,在支持免执照频带的无线通信系统中,UE可以在子帧#n-1或子帧#n中通过从BS接收的DCI中的特定字段(例如,用于LAA字段的子帧配置)假定(或识别)在子帧#n中占用的OFDM符号的配置。

[0283] 表9图示在无线通信系统中通过用于LAA字段的子帧配置来指示用于在当前子帧和/或下一子帧中DL物理信道和/或物理信号的传输的OFDM符号的配置的示例性方法。

[0284] [表9]

[0285]

当前子帧中的'用于 LAA 的子帧配置'字段的值	占用的 OFDM 符号（当前子帧、下一个子帧）的配置
0000	（-,14）
0001	（-,12）
0010	（-,11）
0011	（-,10）
0100	（-,9）
0101	（-,6）
0110	（-,3）
0111	（14,*）
1000	（12,-）
1001	（11,-）
1010	（10,-）
1011	（9,-）
1100	（6,-）
1101	（3,-）
1110	保留
1111	保留
注释： -（-,Y）意味着 UE 可以假定在下一个子帧中前 Y 个符号被占用并且下一个子帧中的其他符号未被占用。 -（X,-）意味着 UE 可以假定在当前子帧中前 X 个符号被占用并且当前子帧中的其他符号未被占用。	

[0286]

-（X,*）意味着 UE 可以假定在当前子帧中前 X 个符号被占用并且下一个子帧的至少第一 OFDM 符号未被占用。

[0287] 对于免执照频带中的UL信号传输，BS可以通过信令向UE发送关于UL传输时段的信息。

[0288] 具体地，在支持免执照频带的LTE系统中，UE可以通过检测到的DCI中的“UL持续时间和偏移”字段来获取子帧#n的“UL持续时间”和“UL偏移”信息。

[0289] 表10图示在无线通信系统中通过UL持续时间和偏移字段来指示UL偏移和UL持续时间配置的示例性方法。

[0290] [表10]

[0291]

‘UL持续时间和偏移’字段的值	UL偏移，*l*（在子帧中）	UL持续时间，*d*（在子帧中）
00000	未配置	未配置
00001	1	1
00010	1	2
00011	1	3
00100	1	4
00101	1	5
00110	1	6
00111	2	1
01000	2	2
01001	2	3
01010	2	4
01011	2	5
01100	2	6
01101	3	1
01110	3	2
01111	3	3
10000	3	4
10001	3	5
10010	3	6
10011	4	1
10100	4	2
10101	4	3
10110	4	4
10111	4	5
11000	4	6
11001	6	1
11010	6	2
11011	6	3
11100	6	4
11101	6	5
11110	6	6
11111	保留	保留

[0292] 1.8.2信道接入过程的概述

[0293] 除非另外指出，否则下面的定义适用于本公开的各种实施例的下面描述中使用的术语。

[0294] -信道是指包括在共享频谱中执行信道接入过程的连续RB的集合的载波或载波的一部分。

[0295] -信道接入过程可以是基于评估用于执行传输的信道的可用性的感测的过程。感测的基本单元是持续时间为Tsl＝9us的感测时隙。如果BS或UE在感测时隙持续时间期间感测到信道，并且确定在感测时隙持续时间内至少4us检测到的功率小于能量检测阈值X_{Thresh}，则可以将感测时隙持续时间认为是空闲的。否则，可以将感测时隙持续时间Tsl认为是忙的。

[0296] -在此子条款中信道占用是指由BS/UE在执行对应的信道接入过程之后在信道上进行的传输。

[0297] -信道占用时间是指BS/UE和任何共享信道占用的BS/UE在BS/UE执行在此子条款

中描述的相应信道接入过程后在信道上执行传输的总时间。为了确定信道占用时间，如果传输间隙小于或等于25us，则可以将间隙持续时间计入信道占用时间。信道占用时间可以被共享用于BS和相应UE之间的传输。

[0298] 1.8.3.下行链路信道接入过程

[0299] 对于免执照频带中的DL信号传输，BS可以如下执行免执照频带的DL信道接入过程(CAP)。

[0300] 1.8.3.1.类型1DL信道接入过程

[0301] 此子条款描述要由BS执行的CAP，其中在DL传输之前被感测为空闲的感测时隙所跨越的持续时间是随机的。此子条款适用于以下传输：

[0302] -由BS发起的包括PDSCH/PDCCH/EPDCCH的传输，或

[0303] -由BS发起的包括具有用户面数据的单播PDSCH，或具有用户面数据的单播PDSCH和调度用户面数据的单播PDCCH的传输，或

[0304] -由BS发起的具有仅发现突发或具有与非单播信息复用的发现突发的传输，其中传输的持续时间大于1ms，或者传输使发现突发占空比超过1/20。

[0305] 图15是图示本公开的各种实施例可适用于的用于在免执照频带中传输的DL CAP的图。

[0306] 本公开的各种实施例可适用于的用于在免执照频带中传输的类型1 DL CAP可以概括如下。

[0307] 对于DL传输，发送节点(例如，BS)可以发起CAP(2010)。

[0308] BS可以根据步骤1在竞争窗口(CW)内随机地选择退避计数器N。N被设置为初始值N_{init}(2020)。N_{init}是在0与CW_p之间选择的随机值。

[0309] 随后，当根据步骤4退避计数器值N为0(2030;是)时，BS终止CAP(2032)。BS然后可以执行传输(Tx)突发传输(2034)。相反，当退避计数器值N不为0(2030;否)时，BS根据步骤2将退避计数器值递减1(2040)。

[0310] 随后，BS检查信道是否空闲(2050)。如果信道空闲(2050;是)，则BS确定退避计数器值是否为0(2030)。

[0311] 相反，当信道不空闲即信道在操作2050中忙(2050;否)时，BS确定信道在比感测时隙持续时间(例如，9微秒)长的推迟持续时间T_d(25微秒或更长)期间是否空闲(2060)。如果信道在推迟持续时间期间空闲(2070;是)，则BS可以恢复CAP。

[0312] 例如，当退避计数器值N_{init}为10并且在退避计数器值递减到5之后确定信道空闲时，BS在推迟持续时间期间感测信道并且确定信道是否空闲。如果信道在推迟持续时间期间空闲，则BS可以从退避计数器值5起(或者从通过将退避计数器值5递减1获得的退避计数器值4起)恢复CAP，而不是设置退避计数器值N_{init}。

[0313] 另一方面，当信道在推迟持续时间期间忙(2070;否)时，BS通过再次执行步骤2060再次确定信道在新推迟持续时间期间是否空闲。

[0314] 如果BS在上述过程中的步骤4之后尚未执行传输，则BS可以在满足以下条件的情况下在信道上执行传输：

[0315] 如果BS准备好发送并且至少在感测时隙持续时间T_{sl}期间信道被感测为空闲，并且如果在紧接此传输之前的推迟持续时间T_d的所有感测时隙持续时间内信道已被感测为空

闲。

[0316] 相反，如果当BS在它准备好发送之后首次感测信道时在感测时隙持续时间T_{sl}期间信道尚未被感测为空闲或者如果在紧接在此预定传输之前的推迟持续时间T_d的感测时隙持续时间中的任一个期间信道尚未被感测为空闲，则BS在感测到信道在推迟持续时间T_{sl}的感测时隙持续时间期间空闲之后进行到步骤1。

[0317] 推迟持续时间T_d包括持续时间T_f(=16us)，紧接后面的是m_p个连续感测时隙持续时间。每个感测时隙持续时间T_{sl}是9us并且持续时间T_f在持续时间T_f开始处包括空闲感测时隙持续时间T_{sl}。

[0318] 表11图示m_p、最小CW、最大CW、最大信道占用时间(MCOT)以及应用于CAP的允许CW大小根据信道接入优先级等级而变化。

[0319] [表11]

[0320]

信道接入优先级等级（p）	m_p	$CW_{min,p}$	$CW_{max,p}$	$T_{mcot,p}$	允许的 CW_p 大小
1	1	3	7	2 ms	{3,7}
2	2	7	15	3 ms	{7,15}
3	3	15	63	8 或 10 ms	{15,31,63}
4	7	15	1023	8 或 10 ms	{15,31,63,127,255,511,1023}

[0321] 1.8.3.2.类型2A DL信道接入过程

[0322] 在至少感测持续时间$T_{short\ dl}$(=25us)期间感测到相应信道空闲之后，BS可以立即执行DL传输。$T_{short\ dl}$包括在一个感测时隙持续时间之后的持续时间T_f(=16us)。T_f在T_f的开头包括感测时隙。如果$T_{short\ dl}$内的两个感测时隙被感测为空闲，则信道被认为在$T_{short\ dl}$内空闲。

[0323] 1.8.4.多信道传输的信道接入过程

[0324] BS可以接入在以下类型A和类型B过程之一中执行传输的多个信道。

[0325] 1.8.4.1.类型A多载波接入过程

[0326] 根据该子条款中描述的过程，BS在每个信道$c_i \in C$上执行信道接入，其中C是BS意图发送的信道的集合，i=0,1,...q-1，并且q是BS要发送的信道的数量。

[0327] CAP中考虑的计数器N为每个信道c_i而确定，并且在这种情况下，每个信道的计数器表示为N_{c_i}。

[0328] 1.8.4.1.1.类型A1多载波接入过程

[0329] CAP中考虑的计数器N是针对每个信道c_i独立确定的，并且每个信道的计数器表示为N_{c_i}。

[0330] 在BS停止在一个信道$c_j \in C$上传输的情况下，如果可以长期保证没有任何其他技术共享该信道(例如，通过监管级别)，则对于每个信道c_i(其中c_i与c_j不同($c_i \neq c_j$))，在等待$4 \cdot T_{sl}$的持续时间或重新初始化N_{c_i}后检测到空闲时隙时，BS可以恢复N_{c_i}减少。

[0331] 1.8.4.1.1.2.类型A2多载波接入过程

[0332] 每个信道$c_j \in C$的计数器N可以根据上述子条款1.8.3确定，并用N_{c_j}表示。这里，c_j可以意指具有最大CW_p值的信道。对于每个信道c_j，$N_{c_i} = N_{c_j}$。

[0333] 当BS停止在已确定N_{c_i}的任何一个信道上的传输时，BS为所有信道重新初始化N_{c_i}。

[0334] 1.8.4.2.类型B多信道接入过程

[0335] BS可以如下选择信道$c_j \in C$。

[0336] -在多个信道$c_i \in C$上的每个传输之前，BS从C中均匀随机地选择c_j。

[0337] -或者BS每1秒选择c_j不超过一次。

[0338] 这里，C是BS意图发送的信道的集合，i＝0,1,...q-1，并且q是BS要发送的信道的数量。

[0339] 为了信道c_j上的传输，BS根据子条款1.8.3.1中描述的过程以及子条款1.8.4.2.1或子条款1.8.4.2.2中描述的修改在信道c_j上执行信道接入。

[0340] 为了信道$c_i \in C$当中信道$c_i \neq c_j$上的传输，

[0341] 为了每个信道c_i，BS在紧接在信道c_i上传输之前的至少一个感测间隔T_{mc}＝25us内感测该信道c_i。BS可以在至少在感测间隔T_{mc}期间感测到信道c_i空闲之后立即在信道c_i上执行传输。当在给定间隔T_{mc}内在信道c_j上执行空闲感测的所有时间段期间信道被感测为空闲时，可以认为在T_{mc}内该信道c_i是空闲的。

[0342] 如表12中给出的，BS在超过$T_{mcot,p}$的时段内不在信道$c_i \neq c_j$($c_i \in C$)上连续执行传输。使用用于信道c_j的信道接入参数来确定$T_{mcot,p}$。

[0343] 在本子条款的过程中，gNB选择的信道集C的信道频率是预定义信道频率集的一个子集。

[0344] 1.8.4.2.1.类型B1多信道接入过程

[0345] 为信道集C保持单个CW_p值。

[0346] 为了确定信道c_j上用于信道接入的CW_p，对在子条款1.8.3.1中描述的过程中的步骤2进行如下修改。

[0347] -如果所有信道$c_i \in C$的参考子帧k中与PDSCH传输相对应的HARQ-ACK值的至少80％(Z＝80％)被确定为NACK，则所有优先级等级$p \in \{1,2,3,4\}$的CW_p递增到下一个更高的允许值。否则，过程进入步骤1。

[0348] 1.8.4.2.2.类型B2多信道接入过程

[0349] 为每个信道$c_i \in C$独立地维护CW_p值。为了确定信道c_j的N_{init}，使用信道$c_{j1} \in C$的CW_p值。这里，c_{j1}是在集合C的所有信道当中具有最大CW_p的信道。

[0350] 1.8.5.上行链路信道接入过程

[0351] UE和为UE调度UL传输的BS执行以下过程以接入信道(在其上执行LAA SCell传输)。假设UE和BS基本配置有作为执照频带的PCell和作为免执照频带的一个或多个SCell，下面将详细描述适用于本公开的UL CAP操作，其中免执照频带表示为LAA SCell。即使当仅为UE和BS配置免执照频带时，也可以以相同的方式应用UL CAP操作。

[0352] UE可以接入根据类型1或类型2UL CAP在其上执行UL传输的信道。

[0353] 表12图示m_p、最小CW、最大CW、MCOT和应用于CAP的允许CW大小根据信道接入优先级等级而变化。

[0354] [表12]

[0355]

信道接入优先级等级（p）	m_p	$CW_{min,p}$	$CW_{max,p}$	$T_{ulm\,cot,p}$	允许的 CW_p 大小
1	2	3	7	2 ms	{3,7}
2	2	7	15	4 ms	{7,15}
3	3	15	1023	6ms 或 10 ms	{15,31,63,127,511,1023}
4	7	15	1023	6ms 或 10 ms	{15,31,63,127,511,1023}
注释 1：对于 $p=3$、4，如果提供了更高层参数 *absenceOfAnyOtherTechnology-r14* 或 *absenceOfAnyOtherTechnology-r16* 则 $T_{ulm\,cot,p}=10ms$，否则 $T_{ulm\,cot,p}=6ms$。 注释 2：当 $T_{ulm\,cot,p}=6ms$ 时可以通过插入一个或多个间隙将它增加到 8ms。间隙的最小持续时间应为 100us。在包括任何这种间隙之前的最大持续时间应为 6ms。					

[0356] 1.8.5.1.类型1UL信道接入过程

[0357] 该子条款描述了由UE执行的CAP,其中由在UL传输之前感测为空闲的感测时隙跨越的持续时间是随机的。此子条款适用于以下传输：

[0358] -由BS调度和/或配置的PUSCH/SRS传输

[0359] -由BS调度和/或配置的PUCCH传输

[0360] -与随机接入过程(RAP)相关的传输

[0361] 图16是图示用于在本公开的各种实施例可适用于的免执照频带中传输的UL CAP的图。

[0362] 用于在本公开的各种实施例可适用的免执照频带中传输的UE的类型1UL CAP可以概括如下。

[0363] 对于UL传输,发送节点(例如,UE)可以发起CAP以在免执照频带中操作(2110)。

[0364] UE可以根据步骤1在CW内随机选择退避计数器N。N被设置为初始值N_{init}(2120)。N_{init}是在0与CW_p之间随机选择的值。

[0365] 随后,当退避计数器值N根据步骤4为0(2130;是)时,UE结束CAP(2132)。UE然后可以发送Tx突发(2134)。另一方面,如果退避计数器值不为0(2130;否),则UE根据步骤2将退避计数器值递减1(2140)。

[0366] 随后,UE检查信道是否空闲(2150)。如果信道空闲(2150;是),则UE检查退避计数器值是否为0(2130)。

[0367] 相反,如果信道不空闲,即信道忙(2150;否),则UE根据步骤5检查信道在比时隙持续时间(例如,9微秒)长的推迟持续时间T_d(25微秒或更长)期间是否空闲(2160)。如果信道空闲达推迟持续时间(2170;是),则UE可以恢复CAP。

[0368] 例如,如果退避计数器值N_{init}是10并且在退避计数器值递减到5之后确定信道空闲,则UE在推迟持续时间期间感测信道并且确定信道是否空闲。如果信道在推迟持续时间期间是空闲的,则UE可以从退避计数器值5(或在将退避计数器值递减1之后的退避计数器值4)起再次执行CAP,而不是设置退避计数器值N_{init}。

[0369] 另一方面,如果信道在推迟持续时间期间忙(2170;否),则UE通过再次执行操作2160来再次检查信道在新推迟持续时间期间是否空闲。

[0370] 如果UE在上述过程中的步骤4之后尚未在其上执行UL传输的信道上执行UL传输,则UE可以在满足以下条件的情况下在信道上执行UL传输：

[0371] -如果当UE准备好执行传输并且至少在感测时隙持续时间T_{sl}期间信道被感测为空

闲;并且

[0372] -如果在紧接在传输之前的推迟持续时间T_d的所有时隙持续时间期间信道已被感测为空闲。

[0373] 相反,如果当UE在它准备好发送之后首次感测信道时在感测时隙持续时间T_{sl}期间信道尚未被感测为空闲,或者如果在紧接在预定传输之前的推迟持续时间T_d的感测时隙持续时间中的任一个期间信道尚未被感测为空闲,则UE在感测到信道在推迟持续时间T_d的时隙持续时间期间空闲之后进行到步骤1。

[0374] 推迟持续时间T_d包括紧接后面是m_p个连续时隙持续时间的持续时间T_f(=16us),其中每个时隙持续时间T_{sl}是9us,并且T_f在T_f开始处包括空闲时隙持续时间T_{sl}。

[0375] 1.8.5.2.类型2UL信道接入过程

[0376] 如果UE被指示要执行类型2A UL CAP,则UE将类型2A UL CAP用于UL传输。UE可以紧接在感测到信道在至少感测持续时间T_{short_ul}=25us期间空闲之后执行传输。T_{short_ul}包括持续时间T_f=16us,紧接后面的是一个时隙感测时隙持续时间T_{sl}=9us,并且T_f在T_f开始处包括感测时隙。如果T_{short_ul}内的两个感测时隙都被感测为空闲,则信道被认为空闲了T_{short_ul}。

[0377] 1.8.6.用于UL多信道传输的信道接入过程

[0378] 如果UE

[0379] -被调度成在信道集C上发送,则用于信道集C上的UL传输的UL调度许可指示类型1 CAP,并且对于信道集C的所有信道,UL传输被调度成在相同的时间开始,和/或

[0380] -如果UE意图在由类型1 CAP在信道集C上配置的资源中执行UL传输,并且

[0381] 信道集C的信道频率是预配置的信道频率集的一个子集:

[0382] -UE可以通过类型2 CAP在信道$c_i \in C$上执行传输。

[0383] --如果紧接在信道$c_j \in C$上的UE传输之前在信道c_i上执行了类型2 CAP(在本文中,$i \neq j$),并且

[0384] --如果UE已经通过使用类型1 CAP接入了信道c_j,

[0385] ---在信道集C中的任何信道上执行类型1 CAP之前,UE从信道集C中均匀随机选择信道c_j。

[0386] -如果UE未能接入任何信道,则UE可以不在具有UL资源已经调度或配置的载波带宽的载波的带宽内在信道$c_i \in C$上执行传输。

[0387] 2随机接入(RACH)过程

[0388] 当UE初始接入BS或者没有用于信号传输的无线电资源时,UE可以与BS执行随机接入过程。

[0389] 随机接入过程被用于各种目的。例如,随机接入过程可以用于RRC_IDLE状态下的初始网络接入、RRC连接重新建立过程、切换、UE触发的UL数据传输、RRC_INACTIVE状态下的转变、SCell添加中的时间对准建立、OSI请求以及波束故障恢复。UE可以在随机接入过程中获取UL同步和UL传输资源。

[0390] 随机接入过程可以分为基于竞争的随机接入过程和无竞争的随机接入过程。基于竞争的随机接入过程还分支为4步骤随机接入(4步骤RACH)过程和2步骤随机接入(2步骤RACH)过程。

[0391] 2.1. 4步骤RACH:类型1随机接入过程

[0392] 图17是图示本公开的各种实施例可适用于的示例性4步骤RACH过程的图。

[0393] 当以四个步骤执行(基于竞争的)随机接入过程(4步骤RACH过程)时,UE可以在PRACH上发送包括与特定序列相关的前导的消息(消息1(Msg1))(1701),并在PDCCH和对应于PDCCH的PDSCH上接收用于前导的响应消息(RAR消息)(消息2(Msg2))(1703)。UE基于RAR中包括的调度信息而发送包括PUSCH的消息(消息3(Msg3))(1705),并且执行涉及接收PDCCH信号和对应于PDCCH信号的PDSCH信号的竞争解决过程。UE可以从BS接收包括用于竞争解决过程的竞争解决信息的消息(消息4(Msg4))(1707)。

[0394] 可以在以下表13中概括UE的4步骤RACH过程。

[0395] [表13]

[0396]

	信号类型	操作/获得的信息
第 1 步	UL 中的 PRACH 前导	*初始波束获取 *RA 前导 ID 的随机选出
第 2 步	DL-SCH 上的随机接入响应	*定时对准信息 *RA 前导 ID *初始 UL 许可，临时 C-RNTI
第 3 步	UL-SCH 上的 UL 传输	*RRC 连接请求 *UE 标识符
第 4 步	DL 上的竞争解决	*PDCCH 上用于初始接入的临时 C-RNTI *PDCCH 上用于 RRC_CONNECTED 的 UE 的 C-RNTI

[0397] 在随机接入过程中,UE可以首先在PRACH上发送RACH前导作为Msg1。

[0398] 支持两种不同长度的随机接入前导序列。较长的序列长度839应用于1.25kHz和5kHz的SCS,而较短的序列长度139应用于15kHz、30kHz、60kHz和120kHz的SCS。

[0399] 多个前导格式由一个或多个RACH OFDM符号和不同的CP(和/或保护时间)定义。小区的RACH配置在小区的系统信息中提供给UE。RACH配置包括关于PRACH SCS、可用前导和前导格式的信息。RACH配置包括关于SSB与RACH(时频)资源之间的关联的信息。UE在与检测到或选择的SSB相关联的RACH时频资源中发送RACH前导。

[0400] 用于RACH资源关联的SSB阈值可以由网络配置,并且基于具有满足阈值的参考信号接收功率(RSRP)测量的SSB而发送或重新发送RACH前导。例如,UE可以选择满足阈值的SSB中的一个,并在与选择的SSB相关联的RACH资源中发送或重新发送RACH前导。例如,当重新发送RACH前导时,UE可以重新选择SSB中的一个,并在与重新选择的SSB相关联的RACH资源中重新发送RACH前导。也就是说,用于重新发送RACH前导的RACH资源可以与用于发送RACH前导的RACH资源相同和/或不同。

[0401] 在从UE接收到RACH前导后,BS向UE发送RAR消息(Msg2)。调度携带RAR的PDSCH的PDCCH是由随机接入无线电网络临时标识符(RA-RNTI)掩蔽并且被发送的循环冗余校验(CRC)。在检测到由RA-RNTI掩蔽的PDCCH后,UE可以在由PDCCH上携带的DCI调度的PDSCH上接收RAR。UE确定RAR是否包括其发送的前导的RAR信息,即Msg1。UE可以通过检查其在RAR中发送的前导的RACH前导ID的存在或不存在,来做出确定。在不存在对Msg1的响应的情况下,UE可以在执行功率渐变(ramping)的同时将RACH前导重新发送预定数目或更少次数。UE基于最新的路径损耗和功率渐变计数器而计算用于前导重新传输的PRACH传输功率。

[0402] RAR信息可以包括由UE发送的前导序列、BS已经分配给尝试随机接入的UE的临时小区RNTI(TC-RNTI)、UL传输时间对准信息、UL传输功率调整信息以及UL无线电资源分配信息。在PDSCH上接收到其RAR信息后,UE可以获取用于UL同步的定时提前信息、初始UL许可和TC-RNTI。定时提前信息用于控制UL信号传输定时。为了UE的PUSCH/PUCCH传输与网络端的子帧定时之间的更好的对准,网络(例如,BS)可以测量PUSCH/PUCCH/SRS接收与子帧之间的时间差,并基于时间差而发送定时提前信息。UE可以基于RAR信息而在UL-SCH上发送UL信号作为随机接入过程的Msg3。Msg3可以包括RRC连接请求和UE ID。网络可以响应于Msg3而发送Msg4。Msg4可被视为DL上的竞争解决消息。在UE接收到Msg4时,UE可以进入RRC_CONNECTED状态。

[0403] 如之前所述,RAR中包括的UL许可向BS调度PUSCH传输。携带基于RAR的UL许可的初始UL传输的PUSCH被称为Msg3 PUSCH。RAR UL许可的内容从最高有效位(MSB)开始,并且在最低有效位(LSB)结束,如表14中所示。

[0404] [表14]

[0405]

RAR UL许可字段	比特数
跳频标志	1
Msg3 PUSCH频率资源分配	12
Msg3 PUSCH时间资源分配	4
调制和编码方案(MCS)	4
用于Msg3 PUSCH的传输功率控制(TPC)	3
CSI请求	1

[0406] 传输功率控制(TPC)命令用于确定Msg3 PUSCH的传输功率。例如,根据表15解释TPC命令。

[0407] [表15]

[0408]

TPC命令	值[dB]
0	-6
1	-4
2	-2
3	0
4	2
5	4
6	6
7	8

[0409] 2.2. 2步骤RACH:类型2随机接入过程

[0410] 图18是图示本公开的各种实施例可适用于的示例性2步骤RACH过程的图。

[0411] 以两个步骤执行(基于竞争的)RACH过程,也就是说,已经提出2步骤RACH过程以简化RACH过程,并且因此达成低信令开销和低延迟。

[0412] 在2步骤RACH过程中,4步骤RACH过程中发送Msg1的操作和发送Msg3的操作可以并入由UE发送一个消息(包括PRACH和PUSCH的消息A(MsgA))的操作中。4步骤RACH过程中由BS发送Msg2的操作和由BS发送Msg4的操作可以并入发送一个消息(包括RAR和竞争解决信息

的消息B(MsgB))的操作中。

[0413] 也就是说,在2步骤RACH过程中,UE可以将4步骤RACH过程的Msg1和Msg3组合成一个消息(例如,MsgA),并将该消息发送至BS(1801)。

[0414] 此外,在2步骤RACH过程中,BS可以将4步骤RACH过程的Msg2和Msg4组合成一个消息(例如,MsgB)并将该消息发送到UE(1803)。

[0415] 基于这些消息的组合,2步骤RACH过程可以变成低延迟RACH过程。

[0416] 更具体地,在2步骤RACH过程中,MsgA可以携带Msg1中包括的PRACH前导和Msg3中包括的数据。在2步骤RACH过程中,MsgB可以携带Msg2中包括的RAR和Msg4中包括的竞争解决信息。

[0417] 2.3无竞争RACH

[0418] 图19是图示本公开的各种实施例可适用于的示例性无竞争RACH过程的图。

[0419] 无竞争RACH过程可以用于UE到另一个小区或BS的切换,或者可以在BS命令请求时执行。无竞争RACH过程与基于竞争的RACH过程基本相似。然而,与从多个RACH前导中随机选择要使用的一个前导的基于竞争的RACH过程相比,在无竞争RACH过程中UE要使用的前导(称为专用RACH前导)由BS指派给UE(1901)。关于专用RACH前导的信息可以包括在RRC消息(例如,切换命令)中,或通过PDCCH命令提供给UE。当RACH过程开始时,UE向BS发送专用RACH前导(1903)。当UE从BS接收到RAR时,RACH过程完成(1905)。

[0420] 在无竞争RACH过程中,RAR UL许可中的CSI请求字段指示UE是否将在对应的PUSCH传输中包括非周期性CSI报告。用于Msg3 PUSCH传输的SCS由RRC参数提供。UE可以在同一服务小区的同一UL载波上发送PRACH和Msg3 PUSCH。用于Msg3 PUSCH传输的UL BWP由SIB1指示。

[0421] 3.本公开的各种实施例

[0422] 将基于以上技术理念给出本公开的各种实施例的详细描述。条款1和条款2的前述内容适用于以下描述的本公开的各种实施例。例如,可以基于条款1和条款2来执行和描述本公开的各种实施例中未定义的操作、功能、术语等。

[0423] 在本公开的各种实施例的描述中使用的符号/缩写/术语可以定义如下。

[0424] -CBRA:基于竞争的随机接入

[0425] -CDM:码分复用(码域共享)

[0426] -comb:在频域中以预定间隔映射信号。例如,梳状2(comb-2或2-comb)可能意味着相同的特定DMRS端口被映射到彼此相隔两个子载波的RE中的每个。例如,梳状4(comb-4或4-comb)可能意味着相同的特定DMRS端口被映射到彼此相隔四个子载波的RE中的每个。

[0427] -CP-OFDM:基于循环前缀的正交频分复用

[0428] -DFT-s-OFDM:离散傅立叶变换扩展正交频分复用

[0429] -DL:下行链路

[0430] -DM-RS(DMRS):解调参考信号

[0431] -FDM:频分复用(频域共享)

[0432] -MCS:调制和编码方案

[0433] -OCC:正交覆盖码

[0434] -OFDM:正交频分复用

[0435] -PAPR:峰均功率比

[0436] -PRACH:物理随机接入信道

[0437] -PRB:物理资源块

[0438] -PUSCH:物理上行链路共享信道

[0439] -RA:随机接入

[0440] -RACH:随机接入信道

[0441] -RAPID:随机接入前导标识符

[0442] -RAR:随机接入响应

[0443] -RB:资源块

[0444] -RE:资源元素

[0445] -RNTI:无线电网络临时标识符

[0446] -RO:RACH时机或PRACH时机

[0447] -TDM:时分复用(时域共享)

[0448] -UL:上行链路

[0449] 随着时代的发展,越来越多的通信设备对更大的流量提出了要求,需要一个由LTE系统发展而来的无线宽带通信系统,即下一代5G系统。为方便起见,这种下一代5G系统称为新RAT(NR)。

[0450] 除了4步骤RACH过程之外,NR系统还可以支持2步骤RACH过程。

[0451] 在2步骤RACH过程中,MsgA可以包括Msg1中包括的PRACH前导和Msg3中包括的数据(PUSCH)。在2步骤RACH过程中,MsgB可以包括Msg2中包括的RAR和Msg4中包括的竞争解决信息。

[0452] 在2步骤RACH过程中,例如,UE可以在UL传输期间不执行定时提前(TA)的情况下发送PRACH前导和PUSCH。例如,因为不执行TA,所以从BS接收到的信号的接收定时可能不同。例如,当接收到的信号之间的接收定时不匹配时,接收器尝试通过检测信号的起始点来恢复信号,并且可能会发生信号之间的干扰(例如,符号间干扰和/或载波间干扰),由此降低信号品质。例如,在接收定时不匹配的信号之间生成的干扰信号可能会降低2步骤RACH过程中MsgA(PRACH前导+PUSCH)的检测性能。

[0453] 在这点上,本公开的各种实施例可以提供一种用于在MsgA(PRACH前导+PUSCH)中复用PUSCH和映射DMRS以支持2步骤RACH过程的方法和装置。

[0454] 图20是图示根据本公开的各种实施例的操作UE和BS的方法的简化图。

[0455] 图21是图示根据本公开的各种实施例的操作UE的方法的简化图。

[0456] 图22是图示根据本公开的各种实施例的操作BS的方法的简化图。

[0457] 参考图20至图22,根据示例性实施例,UE可以在操作2001和2101中获得/生成MsgA。例如,UE可以基于PRACH前导到RACH时机(RO)的映射和/或PUSCH到PUSCH时机的映射和/或DMRS的映射而获得/生成MsgA。

[0458] 根据示例性实施例,在操作2003、2103和2201中,UE可以发送MsgA而BS可以接收MsgA。

[0459] 根据示例性实施例,BS可以在操作2005和2203中解码(检测)MsgA。例如,BS可以通过对MsgA进行解码来获得MsgA中包括的PRACH前导和/或PUSCH和/或DMRS。

[0460] 根据示例性实施例，在操作2007、2105和2205中，BS可以响应于MsgA而发送MsgB和/或Msg2，并且UE可以接收MsgB和/或Msg2。

[0461] 可以基于本公开的以下各种实施例而执行和描述每个示例性实施例的操作中的更具体的操作、功能、术语等。

[0462] 下面将给出本公开的各种实施例的详细描述。除非相互矛盾，以下描述的本公开的各种实施例可以全部或部分地组合以形成本公开的其他各种实施例，本领域技术人员可以清楚地理解这些。

[0463] 3.1.用于PUSCH的复用方案

[0464] 3.1.1.复用

[0465] 本公开的各种实施例可以提供用于MsgA的复用方案(例如，频分复用(FDM)、时分复用(TDM)、码分复用(CDM)或它们中的两个或更多个的组合)。

[0466] 例如，可以考虑UL覆盖范围和/或信道估计和/或符号间干扰和/或载波间干扰和/或资源利用。

[0467] 例如，在CDM的情况下(例如，以CDM复用MsgA中包括的PUSCH)，特别地可以考虑由时间不对准致使的层间干扰。

[0468] 例如，在4步骤RACH过程中，可以通过RAR消息(Msg2)中的UL许可来分配用于Msg3的PUSCH。

[0469] 例如，可以以FDM和/或TDM方式分配对应的资源。

[0470] 此外，例如，对于Msg3的PUSCH，因为使用了在DMRS端口0上的配置类型1的单个符号前载DMRS，并且符号的剩余RE不用于任何PUSCH传输，所以可以允许PUSCH用于单个UE。

[0471] 例如，在2步骤RACH过程中，可以在MsgA中包括PRACH前导和/或PUSCH。

[0472] 相似地，例如，对于用于MsgA的PUSCH，可以允许FDM/TDM资源分配。

[0473] 图23是图示根据本公开的各种实施例的MsgA的示例性配置的图。

[0474] 在图23中，水平轴线可以对应于时域或时间轴线，而垂直轴线可以对应于频域或频率轴线。例如，时域可以对应于一个或多个时隙和/或一个或多个OFDM符号，并且频率轴线可以对应于一个或多个RB和/或一个或多个RE。

[0475] 例如，可以以各种方式复用用于MsgA的PUSCH和/或PUSCH时机。

[0476] 例如，图23(a)图示了以FDM复用用于MsgA的PUSCH和/或PUSCH时机的示例。

[0477] 例如，图23(b)图示了以TDM复用用于MsgA的PUSCH和/或PUSCH时机的示例。

[0478] 例如，图23(c)图示了以FDM和TDM复用用于MsgA的PUSCH和/或PUSCH时机的示例。

[0479] 例如，图23(d)图示了以FDM和CDM复用用于MsgA的PUSCH和/或PUSCH时机的示例。

[0480] 例如，在FDM情况下(例如，当以FDM复用PUSCH和/或PUSCH时机时)，窄带宽和(相对)多的OFDM符号(例如，阈值数目或更多OFDM符号/比阈值数目更多的OFDM符号)可以被分配作为PUSCH和/或PUSCH时机资源。

[0481] 在这种情况下，例如，使用多个OFDM符号可能会导致UL覆盖增强。然而，例如，包括DMRS RE和数据RE的PUSCH资源可能遭受来自相邻PUSCH资源的载波间干扰。

[0482] 例如，在TDM情况下(例如，当以TDM复用PUSCH和/或PUSCH时机时)，宽带宽和(相对)小数目的OFDM符号(例如，阈值数目或更少的OFDM符号/比阈值数目更少的OFDM符号)可以被分配作为PUSCH和/或PUSCH时机资源。

[0483] 在这种情况下,例如,可以从宽带宽获得频率分集增益。然而,例如,鉴于小数目的OFDM符号,UE覆盖范围可能受到限制,并且PUSCH资源可能遭受来自相邻PUSCH符号的符号间干扰。

[0484] 此外,例如,因为在FDM情况和TDM情况两者下都正交地指定了PUSCH资源,所以当UE不选择保存/保留的PUSCH资源时,未选择的资源可能被浪费。

[0485] 例如,在CDM情况下(例如,当以CDM复用了PUSCH和/或PUSCH时机时),宽带宽和(相对)多的OFDM符号(例如,阈值数目或更多OFDM符号/比阈值数目更多的OFDM符号)可以被分配作为PUSCH和/或PUSCH时机资源。

[0486] 在这种情况下,例如,可以增强UL覆盖。此外,例如,可以减少载波间干扰和符号间干扰。此外,例如,可以提高资源利用效率。然而,例如,可能需要考虑层间干扰,特别是在时间不对准的情况下。

[0487] 3.1.2.资源指示

[0488] 根据本公开的各种实施例,可以指示与特定RO相关联的PUSCH资源组。

[0489] 例如,可以在RO中配置与用于基于竞争的随机接入(CBRA)的(P)RACH前导的数目一样多的PUSCH资源。

[0490] 例如,使每个RO的CBRA的(P)RACH前导的数目由M表示,并且每个PUSCH资源的可复用RAPID的最大数目由N表示。那么,可能需要至少M/N个PUSCH资源。例如,可以指示PUSCH资源组。例如,PUSCH资源和RO的配置可以通过映射指示符来指示。

[0491] 也就是说,根据本公开的各种实施例,BS可以向UE发送关于用于MsgA中包括的PUSCH的传输的PUSCH时机的配置信息,并且UE可以基于该配置信息而映射和发送用于MsgA的PUSCH。

[0492] 例如,配置信息可以包括时域指示符和/或频域指示符。

[0493] 例如,时域指示符可以是指示用于MsgA中包括的PUSCH的传输的PUSCH时机的时间资源的指示符。

[0494] 例如,频域指示符可以是指示用于MsgA中包括的PUSCH的传输的PUSCH时机的频率资源的指示符。

[0495] 例如,时域指示符可以包括以下信息中的一条或多条。

[0496] -每个PUSCH资源(和/或时机)的OFDM符号的数目:{1,…14}

[0497] --也就是说,每个PUSCH资源(和/或PUSCH时机)的OFDM符号的数目可以由配置信息指示。OFDM符号的数目可以是1至14。

[0498] -PUSCH资源(和/或时机)在时隙中的位置

[0499] --位图,和/或

[0500] --起始OFDM符号/,和/或

[0501] ---也就是说,时域中PUSCH资源(和/或PUSCH时机)的起始OFDM符号可以由配置信息指示。

[0502] --时隙中的时域中连续PUSCH时机的数目。

[0503] -指示空OFDM符号是否包括在PUSCH时机中的指示符。

[0504] --空OFDM符号可以指代没有PUSCH被映射到的OFDM符号。可以在时域中的PUSCH时机之间配置空OFDM符号。在PUSCH时机之间存在空OFDM符号的情况下,时域中连续的PUSCH

时机可以理解为被空OFDM符号隔开。也就是说,空OFDM符号可以被理解为时域中的时间间隙。

[0505] -PUSCH资源组映射到的时隙索引

[0506] --位图,和/或

[0507] --个体时隙索引,和/或

[0508] --起始时隙索引,和/或

[0509] --连续时隙数目

[0510] 例如,频域指示符可以包括以下信息中的一条或多条。

[0511] -PRB的数目

[0512] --PUSCH资源(和/或PUSCH时机)的PRB的数目可以由配置信息指示。

[0513] -指示连续映射或非连续映射的指示符

[0514] --也就是说,配置信息可以指示在频域中是连续还是非连续地映射了PUSCH资源(和/或PUSCH时机)。例如,对于非连续映射,可以考虑共享频谱或免执照频带中的交错结构。

[0515] -PUSCH资源(和/或时机)在频域中的位置

[0516] --起始PRB,和/或

[0517] --连续PUSCH资源(和/或PUSCH时机)的数目,和/或

[0518] --位图等

[0519] -指示PUSCH时机中是否包括空PRB的指示符

[0520] --空PRB可以指代没有PUSCH被映射到的PRB。可以在频域中的PUSCH时机之间配置空PRB。在PUSCH时机之间存在空PRB的情况下,频域中连续的PUSCH时机可以理解为被空PRB隔开。也就是说,空PRB可以被理解为频域中的频率间隙。

[0521] 此外,例如,指示RO组与PUSCH资源(和/或PUSCH时机)组之间的映射的指示符可以指示配置关系。

[0522] 3.2.多个前导到单个PUSCH资源

[0523] 3.2.1.DMRS与RAPID之间的关联

[0524] 根据本公开的各种实施例,当MsgA中包括的PUSCH允许CDM时,多个RAPID可以对应于一个PUSCH资源。

[0525] -例如,可以使用多个DMRS资源和/或序列和/或多个加扰序列。

[0526] -例如,某个DMRS资源和/或序列和/或加扰序列可以与RAPID相关联。

[0527] 例如,在4步骤RACH过程中,可以通过与RAPID相关联的UL许可来分配Msg3中包括的PUSCH。

[0528] 相似地,例如,在2步骤RACH过程中,可以针对FDM情况和TDM情况的每个RAPID指定MsgA中包括的PUSCH。此外,例如,当允许CDM时,需要允许一个PUSCH资源与多个RAPID之间的对应关系。在这种情况下,例如,可能需要多个DMRS资源和/或序列和/或加扰序列来解耦在PUSCH资源中混合的多个数据。

[0529] 此外,例如,某个DMRS资源和/或序列和/或加扰序列可以与RAPID相关联。

[0530] 3.2.2.用于MsgA PUSCH的参数

[0531] 在该子条款和本公开的各种实施例的描述中,DMRS端口和DMRS序列可以统称为

DMRS资源。例如,一个或多个DMRS序列可以映射到一个DMRS端口。例如,一个或多个DMRS端口可以映射到一个DMRS序列。例如,DMRS端口可以以1:1、M:1或1:M的对应关系(M为自然数)映射到DMRS序列。

[0532] 根据本公开的各种实施例,当在2步骤RACH过程中为MsgA(MsgA PUSCH)中包括的PUSCH配置了资源时,可以指定/配置可以在每个MsgA PUSCH中复用的RAPID的最大数目和/或UE的最大数目。

[0533] 此外,例如,可以根据可以在任何MsgA PUSCH中复用的RAPID的最大数目来确定DMRS资源(端口)和/或DMRS序列的数目。

[0534] 例如,可以由每个参数来指定/配置数目。例如,可以指定/配置天线端口的最大数目和序列的最大数目。

[0535] 例如,BS可以向UE提供以下参数。

[0536] 用于MsgA PUSCH的参数:

[0537] -RAPID的最大数目:例如,1、2、4、8

[0538] -DMRS的天线端口的最大数目:例如1、2、4

[0539] -序列的最大数目:例如1、2

[0540] 例如,考虑到网络的覆盖范围和/或几何形状,可以为UE配置(在MsgA PUSCH中)复用的RAPID的最大数目。

[0541] 例如,在小小区中(例如,当在小小区中执行2步骤RACH过程时),复用的RAPID的最大数目可能相对较大。例如,因为在小小区中接收同步之间不对准的概率相对较小,所以在快速傅立叶变换(FFT)边界内接收到信号的可能性很大,并且几何形状也具有很好的值,可以复用相对许多用户。例如,当随机接入不经常发生时,可以通过增加可以映射到每个PUSCH资源的RAPID的数目来提高PUSCH资源的效率。

[0542] 相反,例如,在宽覆盖范围的情况下(例如,当在宽覆盖范围中执行了2步骤RACH过程时),复用的RAPID的最大数目可能相对较小。例如,特别是当容纳了在如此宽的覆盖范围内以致于需要DFT-s-OFDM的用户时,接收灵敏度可能会显著降低并且接收同步之间不对准的概率相对增加。相应地,PUSCH资源中复用的用户和/或RAPID的数目优选相对减少。

[0543] 3.2.2.1.PUSCH数据加扰序列

[0544] 根据本公开的各种实施例,可以为每个UE获得/应用不同的PUSCH数据加扰序列。例如,当MsgA PUSCH资源用于多个UE时,可以生成并应用不同的序列(到每个UE(用户))以减少UE(用户)之间的干扰。

[0545] 例如,对于初始未接入的UE或不具有特定于UE的RNTI的UE,用于监测针对MsgA PUSCH的(BS的)响应的RA-RNTI或RNTI可以用作用于生成/获得加扰序列的种子值。此外,例如,与由UE(或用户)选择的PRACH前导相关联的信息(例如,RAPID)可以用作加扰序列的种子,以使得可以识别UE(用户)。

[0546] 例如,当RNTI(例如,TC-RNTI或C-RNTI)在初始接入之后被分配给UE时,UE可以使用其RNTI。例如,UE可以使用分配的RNTI作为加扰序列的种子值。

[0547] 根据本公开的上述各种实施例,可以基于对应加扰序列的种子值(例如,RAPID)识别用户或UE(特别是在数据信道区域中)。

[0548] 例如,可以预配置PRACH前导与PUSCH(PUSCH时机)(和/或PUSCH(PUSCH时机)中的

DMRS资源)之间的映射关系。

[0549] 例如,一个或多个PRACH前导可以映射到一个PUSCH(时机)(和/或PUSCH(时机)中的DMRS资源)。

[0550] 例如,一个PRACH前导可以映射到一个或多个PUSCH(PUSCH时机)(和/或PUSCH(PUSCH时机)中的DMRS资源)。例如,PRACH前导可以以1:1、M:1或1:M的对应关系(M是自然数)映射到PUSCH(PUSCH时机)。

[0551] 因此,例如,特别是当PRACH前导以M:1映射到PUSCH(PUSCH时机)(和/或PUSCH(PUSCH时机)中的DMRS资源)时,已经发送了MsgA(中的PUSCH)的用户/UE的识别可能有问题。

[0552] 根据本公开的上述各种实施例,已经选择了不同PRACH前导的UE基于不同的RAPID而获得/生成PUSCH。因此,在接收到MsgA后,BS可以基于对应于PRACH前导的RAPID而对PUSCH进行解码/解调,并根据解码/调制的成功或失败来识别UE。

[0553] 例如,用于生成PUSCH(或用于PUSCH)的加扰序列生成器可以通过以下等式1来初始化。可以基于本公开的各种实施例而生成/获得/确定等式1中使用的参数中的一个或多个。

[0554] [等式1]

[0555] $$c_{\text{init}} = \begin{cases} n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{16} + n_{\text{RAPID}} \cdot 2^{10} + n_{\text{ID}} & \text{对于PUSCH上的msgA} \\ n_{\text{RNTI}} \cdot 2^{15} + n_{\text{ID}} & \text{否则} \end{cases}$$

[0556] 在等式1中,C_{init}可以表示加扰序列生成器的初始值。

[0557] 可以如下确定每个参数的值。

[0558] -当RNTI是C-RNTI、调制和编码方案C-RNTI(MCS-C-RNTI)、半持久信道状态信息RNTI(SP-CSI-RNTI)或配置的调度RNTI(CS-RNTI)时,(PUSCH)传输在公共搜索空间中不被DCI格式1_0调度,并且设置了较高层参数dataScramblingIdentityPUSCH,n_{ID}∈{0,1,...,1023}可以具有由较高层参数dataScramblingIdentityPUSCH指示的值。

[0559] -当(PUSCH)传输由2步骤RACH过程触发并且设置了较高层参数msgA-dataScramblingIdentity时,n_{ID}∈{0,1,...,1023}可以具有由较高层参数msgA-dataScramblingIdentity指示的值。

[0560] -否则,$n_{ID} = N_{ID}^{cell}$。也就是说,n_{ID}可以具有与物理小区标识符(PCI)相同的值。例如,该值的范围可以从0到1007。

[0561] -n_{RAPID}可以是为MsgA发送的PRACH前导的索引。例如,作为加扰序列的种子值的n_{RAPID}可以对应于与由UE(或用户)选择的PRACH前导相关联的信息。可以通过n_{RAPID}来识别用户。

[0562] -n_{RNTI}可以具有与用于MsgA的RA-RNTI相同的值(当用于MsgA中包括的PUSCH时)。例如,作为加扰序列的种子值,n_{RNTI}可以对应于以上RNTI或用于监测针对MsgA的PUSCH的(BS的)响应的RNTI。在另一示例中,它可以具有与用于4步骤RACH过程的RA-RNTI相同的值。

[0563] 例如,可以通过n_{ID}使小区间干扰随机化。

[0564] 例如,在2步骤RACH过程中可能存在与特定RO对应的RA-RNTI和msgB-RNTI。

[0565] 根据本公开的各种实施例,RA-RNTI可以用于生成/获得PUSCH数据加扰序列,并且

msgB-RNTI可以用于监测MsgB的PDCCH。

[0566] 也就是说,根据本公开的各种实施例,对应于特定RO的RA-RNTI和msgB-RNTI可以用于不同的目的。

[0567] 另外,根据本公开的各种实施例,可以区分RA-RNTI和RAPID并且用作用于生成/获得PUSCH数据加扰序列的种子值。

[0568] 3.2.2.2.DM-RS序列/DM-RS资源

[0569] 例如,上面在子条款3.2.2.1中描述的加扰序列可能与对MsgA中包括的PUSCH的数据的加扰有关,而下面在子条款3.2.2.2中描述的DMRS序列可能与生成RS以解调MsgA中包括的PUSCH有关。

[0570] 例如,可以通过使用基序列(例如,用于CP-OFDM的gold序列,用于变换预编码的低峰均功率比(PAPR)序列等)和正交覆盖码(OCC)来设计REL.15 NR UL DMRS序列。

[0571] 例如,基序列和OCC可以应用于MsgA中包括的PUSCH(的DMRS序列)。然而,例如在时间不对准的情况下,可能有必要讨论OCC是否可以应用于MsgA中包括的PUSCH的DMRS序列。此外,例如,可能需要讨论为基序列选择初始化种子值的方法。

[0572] 例如,可以为REL.15 NR UL DMRS序列定义两种类型的物理层资源(例如,dmrs-TypeA-Position(comb-2)和dmrs-TypeB-Position)。

[0573] 例如,dmrs-TypeA-Position可以是与DMRS映射类型A相关的参数。例如,在DMRS映射类型A中,第一DMRS可以位于时隙中的符号2或3中,并且无论时隙中实际数据传输的起始位置如何,相对于时隙边界的开始进行映射。例如,dmrs-TypeA-Position＝ENUMERATED{pos2,pos3},可以指示第一DMRS的位置。

[0574] 例如,dmrs-TypeB-Position可以是与DMRS映射类型B相关的参数。例如,在DMRS映射类型B中,第一DM-RS可以位于数据分配区域的第一个符号中。

[0575] 例如,像4步骤RACH过程的Msg 3那样,dmrs-TypeA-Position可以应用于MsgA中包括的PUSCH。在这种情况下,例如,需要讨论是否可以将频率资源的两个集合(例如,偶数数目的RE(的集合)和奇数数目的RE(的集合))都用作MsgA中包括的PUSCH的DMRS物理层资源。

[0576] 例如,将两个集合用于MsgA中包括的PUSCH的DMRS可以具有各种优点。

[0577] 例如,当允许使用两个集合时,可以在PUSCH资源中复用相对大数目的UE。

[0578] 此外,例如,在允许使用两个集合的情况下,当具有不同频率资源长度的两个PUSCH资源被复用时,可以为每个PUSCH资源分配不同的频率资源集作为DMRS物理资源。因此,可以提供更好的信道估计性能。

[0579] 本公开的各种实施例可能涉及一种生成/获得DMRS序列的方法。此外,本公开的各种实施例可能涉及一种利用DMRS资源的方法。

[0580] 例如,当MsgA中包括的PUSCH允许CDM时,可能与DMRS资源和序列的利用有关。

[0581] -例如,可能与是否可以将OCC应用于MsgA中包括的PUSCH的DMRS序列有关。

[0582] -例如,它可能与为基序列(例如,用于CP-OFDM的gold序列、用于变换预编码的低PAPR序列等)选择初始化种子值的方法有关。

[0583] -例如,可能与是否可以将频率资源的两个集合(例如,偶数数目的RE(的集合)和奇数数目的RE(的集合))用作MsgA中包括的PUSCH的DMRS物理层资源有关。

[0584] 根据本公开的各种实施例,可以提供一种基于MsgA中包括的PUSCH的波形而生成/

获得DMRS序列的方法。

[0585] 例如,当CP-OFDM被设置作为MsgA中包括的PUSCH的波形时,可以从用于MsgA的参数集中选择DMRS序列的种子值。

[0586] 例如,在对应的种子值的数目为2或更大的情况下,可以根据RAPID来选择种子值。

[0587] 例如,当DFT-s-OFDM被设置作为MsgA的波形时,可以使用低PAPR序列作为DMRS序列。例如,可以使用一种指定或指示的基序列。

[0588] 例如,当CP-OFDM被设置作为MsgA中的PUSCH的波形时(例如,当变换预编码被禁用时),可以使用一个或多个DMRS序列。例如,因为DMRS序列的最大数目可以是{1,2},例如参考子条款3.2.2.中描述的MsgA PUSCH的参数,当CP-OFDM被设置作为MsgA PUSCH的波形时,DMRS序列的最大数目可以是1或2。此外,例如,当CP-OFDM被设置作为MsgA PUSCH的波形时,DMRS序列的种子值的数目可以是2或更大。

[0589] 例如,当DFT-s-OFDM被设置作为MsgA PUSCH的波形时(例如,启用了变换预编码),可以使用一个DMRS序列。

[0590] 在本公开的上述各种实施例中,DMRS序列的种子值可以用作当禁用/启用变换预编码时使用的加扰序列生成器的初始化的参数。

[0591] 3.2.2.3.DM-RS天线端口

[0592] 例如,当在多个UE(用户)被复用的情形下接收到的信号之间的接收同步不匹配时,使用DMRS获得的信道估计性能可能劣化。然而,劣化程度可能因(天线)端口选择而异,并且信道估计性能也可能因(天线)端口选择而异。

[0593] 例如,以2-comb形式配置PUSCH DMRS频率资源,并且每个梳状的资源可以包括创建为0和FFT/2的时域CS的相位分量。例如,当UE(用户)使用不同频率资源发送的OFDM符号之间的接收时间差在CP范围(例如,4us)之外时,可能发生载波间干扰。另一方面,即使当相同频率资源中使用不同CS值的用户发送的OFDM符号之间的接收时间差异在FFT/8(66.667/8us≒8.8us)之外时,OFDM符号间干扰的影响可能并不显著。

[0594] 根据本公开的各种实施例,当类型A DMRS用于一个OFDM符号时(例如,类型A DMRS被映射到一个OFDM符号并且在一个OFDM符号中发送/接收),可以使用总计4个天线端口:

[0595] -例如,当天线端口的数目被设置为4时,可以使用所有可用的天线端口,和/或

[0596] -例如,当天线端口的数目被设置为2时,可以使用在特定频率资源中具有不同CS的天线端口(例如,0和1或2和3),和/或

[0597] 例如,当天线端口的数目被设置为1时,可以使用具有特定频率资源和特定CS的天线端口(例如,0或1,或2或3)。

[0598] 在这种情况下,根据本公开的各种实施例,当DMRS序列的数目为2或更大时,每个天线端口的可用DMRS序列的数目可能是2或更大。

[0599] 根据本公开的各种实施例,可以考虑DMRS端口的数目和DMRS序列的数目来确定可复用RAPID的最大数目。

[0600] 根据本公开的各种实施例,每个RAPID(和/或PRACH前导)可以被映射至PUSCH时机(PUSCH时机中的DMRS资源)。在本文中,可以先按升序考虑DMRS端口索引,并且然后再按升序考虑DM-RS序列索引。

[0601] 例如,考虑到DMRS端口{0,1,2,3}和DMRS序列{a,b},按照以下顺序映射每个

RAPID:DMRS端口0中DMRS序列a、b->DMRS端口1中DMRS序列a、b->DMRS端口2中DMRS序列a、b->DMRS端口3中DMRS序列a、b。因为RAPID与MsgA中包括的PRACH前导的索引有关,所以该示例也可以被理解为每个PRACH前导的资源映射的示例。

[0602] 例如,当一个或多个PRACH前导被映射到(有效的)PUSCH时机时,可以在PUSCH时机中按照DMRS索引的升序来映射PRACH前导。在本文中,可以先按升序考虑DMRS端口索引并且然后再按升序考虑DM-RS序列来确定DMRS索引。

[0603] 根据本公开的各种实施例,当为2步骤RACH过程选择PRACH前导时,UE可以在特定持续时间内随机选择RO中的一个并随机选择前导。

[0604] 另外,根据本公开的各种实施例,UE可以以多个步骤随机地选择特定的RO,并且然后选择所选择的RO中的前导。

[0605] 例如,UE可以根据DMRS序列的数目选择已配置的RAPID组中的一个,并且然后从选择的RAPID组中选择特定的RAPID。根据本公开的这些各种实施例,例如,可以按照从DMRS获得的更好的信道估计的顺序来选择RAPID。

[0606] 3.3.MCS级

[0607] 根据本公开的各种实施例,非常有限数目的MCS级可用于MsgA中包括的PUSCH。

[0608] 根据本公开的各种实施例,当允许DMRS频率资源的多个集合时,每个DMRS频率资源可以与MCS级相关联。

[0609] 3.3.1.与MsgA PUSCH相关的MCS级

[0610] 例如,在4步骤RACH过程中,可以基于RAR消息中包括的UL许可而获得用于Msg3的MCS。因此,例如,BS可以根据UE的信道状态以低索引到高索引顺序设置MCS。此外,例如,可以基于选择的MCS级和/或所需的覆盖范围而将时间/频率资源分配给(Msg3中包括的)PUSCH。

[0611] 相比之下,例如,在2步骤RACH过程中,可能难以灵活地选择MCS。例如,当UE根据DL测量结果为UL传输选择MCS级时,UE可能难以将MCS级应用于UL传输,因为DL信道和UL信道在干扰水平以及信道状态方面差别很大。

[0612] 此外,例如,MsgA所需的PUSCH资源的量可能根据MCS级而改变。因此,例如,当允许几个MCS级时,应当定义和/或预配置PUSCH资源的许多类型,这在资源利用方面可能是不可取的。

[0613] 在本情境中,例如,对于MsgA中包括的PUSCH,可能可取的是使用非常有限数目的MCS级。例如,一个和/或两个MCS级可能可用于MsgA中包括的PUSCH。例如,仅用于CP-OFDM的QPSK可以应用于MsgA中包括的PUSCH,并且两种类型的编码率可能可用于MsgA中包括的PUSCH。

[0614] 根据本公开的各种实施例,当允许多个MCS级用于PUSCH(包括MsgA)的传输时,可以根据MCS级定义多种类型的PUSCH资源。例如,RAPID可能与MCS级相关联。

[0615] 下面将更详细地描述上述内容。

[0616] 如上所述,例如,当允许多个MCS级用于PUSCH(包括MsgA)的传输时,可以根据MCS级定义多种类型的PUSCH资源。

[0617] 因此,例如,当PUSCH资源对应于RAPID时,RAPID可以对应于MCS级。因此,例如,一旦UE确定适合用于PUSCH传输的MCS级,UE就可以选择与MCS级相关联的RAPID。

[0618] 3.3.2.与用于MsgA PUSCH的DM-RS有关的MCS级

[0619] 根据本公开的各种实施例,当允许DMRS频率资源的多个集合时,可以定义每个DMRS频率资源与MCS级相关联。

[0620] 例如,考虑到两种不同的PUSCH资源(PUSCH资源集)(例如,用于较低MCS级的第一较大频率资源(集)和用于较高MCS级的第二较小频率资源(集)),可以为每个PUSCH资源指定这两种不同的频率资源集。

[0621] <实施例>

[0622] 图24是图示根据本公开的各种实施例的用于MsgA的资源配置的图。

[0623] 更具体地,图24图示了用于MsgA中包括的PUSCH的PUSCH资源配置和用于PUSCH的DMRS资源配置的示例。

[0624] 参考图24,例如,当相对较高的MCS级被用于MsgA中包括的PUSCH时,包括一个RB的相对较小的频率资源可以用于MsgA中包括的PUSCH。也就是说,例如,当相对较高的MCS级被用于MsgA中包括的PUSCH时,MsgA中包括的PUSCH可以被分配给包括一个RB的相对较小的频率资源。

[0625] 例如,当相对较低的MCS级被用于MsgA中包括的PUSCH时,包括两个RB的相对较大的频率资源可以用于MsgA中包括的PUSCH。也就是说,例如,当相对较低的MCS级被用于MsgA中包括的PUSCH时,MsgA中包括的PUSCH可以被分配给包括两个RB的相对较大的频率资源。

[0626] 例如,可以配置包括偶数编号的RE的集合的第1梳状和包括奇数编号的RE的集合的第2梳状。

[0627] 例如,当相对较高的MCS级被用于MsgA中包括的PUSCH时,可以将DMRS分配给第1梳状。

[0628] 例如,当相对较低的MCS级被用于MsgA中包括的PUSCH时,可以将DMRS分配给第2梳状。

[0629] 也就是说,例如,可以根据MCS级为MsgA中包括的PUSCH确定DMRS资源(例如,DMRS端口)。

[0630] 替代地,在具有重叠的DMRS符号的多个PUSCH配置的情况下,BS(和/或网络)可以向每个MsgA PUSCH配置分配不同的CDM组。

[0631] 3.3.3.MCS和有效载荷大小

[0632] 根据本公开的各种实施例,根据MCS和/或有效载荷大小,不同的PUSCH资源可能是可用的。

[0633] 例如,要达成相同的解码性能而不管有效载荷如何,可能需要更多的时间资源来发送相对多的比特(特别是当如在UL中那样对UE的传输功率存在限制时)。例如,如果有效载荷大小是56比特或72比特,则72比特的传输可能比56比特的传输需要更多的时间资源。

[0634] 例如,可以按时分(time division)分配对应的资源。

[0635] 例如,可以根据RO和/或SSB到RO映射周期和/或特定周期来映射对应的资源。

[0636] 例如,当UE选择特定MCS和/或特定有效载荷和/或特定PUSCH资源时,UE可以考虑时分映射来选择RO并使用对应于RO的MsgA PUSCH资源。

[0637] 因为上述提议方法的示例也可以包括在本公开的各种实施例的实施方式方法中的一个中,所以很明显,这些示例被视为一种提出的方法。虽然上面提出的方法可以独立地

实现,但也可以将提出的方法的一部分以组合(聚合)的形式实现。可以定义规则,以使得BS通过预定义的信号(例如,物理层信号或更高层信号)向UE通知关于所提出的方法是否被应用的信息(或关于所提出的方法的规则的信息)。

[0638] 3.4.初始网络接入和通信过程

[0639] 根据本公开的各种实施例,UE可以执行网络接入过程以执行上述/提出的过程和/或方法。例如,UE可以接收执行上述/提出的过程和/或方法所需的系统信息和配置信息,并将接收到的信息存储在存储器中。可以通过较高层信令(例如,RRC信令或MAC信令)来接收本公开的各种实施例所需的配置信息。

[0640] 图25是图示初始网络接入和后续通信过程的图。在本公开的各种实施例适用的NR系统中,可以通过波束成形来发送物理信道和RS。当支持基于波束成形的信号传输时,可以为BS与UE之间的波束对准执行波束管理。此外,可以通过波束成形来发送/接收本公开的各种实施例中提出的信号。在RRC_IDLE模式下,可以基于同步信号块(SSB或SS/PBCH块)而执行波束对准,而在RRC_CONNECTED模式下,可以基于CSI-RS(在DL中)和SRS(在UL中)而执行波束对准。相反,当不支持基于波束成形的信号传输时,以下描述中可以省略与波束相关的操作。

[0641] 参考图25,BS(例如,eNB)可以周期性地发送SSB(S2702)。SSB包括PSS/SSS/PBCH。可以通过波束扫描来发送SSB。BS然后可以发送剩余最小系统信息(RMSI)和其他系统信息(OSI)(S2704)。RMSI可以包括UE执行对BS的初始接入所需的信息(例如,PRACH配置信息)。在检测到SSB后,UE识别最佳SSB。UE然后可以在链接到/对应于最佳SSB的索引(即,波束)的PRACH资源中发送RACH前导(消息1;Msg1)(S2706)。RACH前导的波束方向与PRACH资源相关联。PRACH资源(和/或RACH前导)与SSB(SSB索引)之间的关联可以由系统信息(例如,RMSI)配置。随后,在RACH过程中,BS可以响应于RACH前导而发送随机接入响应(RAR)(Msg2)(S2708),UE可以基于RAR中包括的UL许可而发送Msg3(例如,RRC连接请求)(S2710),并且BS可以发送竞争解决消息(Msg4)(S2712)。Msg4可能包括RRC连接设置。

[0642] 当在RACH过程中在BS与UE之间确立RRC连接时,随后可以基于SSB/CSI-RS(在DL中)和SRS(在UL中)而执行波束对准。例如,UE可以接收SSB/CSI-RS(S2714)。SSB/CSI-RS可以用于让UE生成波束/CSI报告。BS可以通过DCI请求UE发送波束/CSI报告(S2716)。在这种情况下,UE可以基于SSB/CSI-RS而生成波束/CSI报告并且在PUSCH/PUCCH上向BS发送生成的波束/CSI报告(S2718)。波束/CSI报告可以包括波束测量结果、关于优选波束的信息等。BS和UE可以基于波束/CSI报告而切换波束(S2720a和S2720b)。

[0643] 随后,UE和BS可以执行上述/提出的过程和/或方法。例如,UE和BS可以通过处理存储在存储器中的信息来发送无线信号,或者可以基于在网络接入过程(例如,系统信息获取过程、通过RACH的RRC连接过程等)中获得的配置信息,而根据本公开的各种实施例处理接收到的无线信号并将经处理的信号存储在存储器中。无线信号可以包括DL上的PDCCH、PDSCH或RS中的至少一个,以及UL上的PUCCH、PUSCH或SRS中的至少一个。

[0644] 3.5.DRX(不连续接收)

[0645] 图26是根据本公开的各种实施例的示例性DRX操作。

[0646] 根据本公开的各种实施例,UE可以在前述/提出的过程和/或方法中执行DRX操作。当UE配置有DRX时,UE可以通过不连续地接收DL信号来降低功耗。可以在RRC_IDLE状态、

RRC_INACTIVE状态和RRC_CONNECTED状态下执行DRX。在RRC_IDLE状态和RRC_INACTIVE状态下,DRX被用于不连续地接收寻呼信号。

[0647] 3.5.1.RRC_CONNECTED DRX

[0648] 在RRC_CONNECTED状态下,DRX用于不连续地接收PDCCH。RRC_CONNECTED状态下的DRX被称为RRC_CONNECTED DRX。

[0649] 参考图26(a),DRX循环周期包括开启持续时间(On Duration)和DRX的机会(Opportunity for DRX)。DRX循环周期定义了开启持续时间的周期性重复之间的时间间隔。开启持续时间是UE监测PDCCH期间的时间段。当UE配置有DRX时,UE在开启持续时间期间执行PDCCH监测。当UE在PDCCH监测期间成功检测到PDCCH时,UE起动不活动定时器并保持唤醒。相反,当UE在PDCCH监测期间没有检测到任何PDCCH时,UE在开启持续时间之后转变为睡眠状态。因此,当配置了DRX时,UE可以在前述过程和/或方法中在时域中不连续地执行PDCCH监测/接收。例如,当配置了DRX时,可以根据本公开中的DRX配置不连续地配置PDCCH接收时机(例如,具有PDCCH搜索空间的时隙)。相反,当未配置DRX时,UE可以根据实施方式在前述过程和/或方法中在时域中连续地执行PDCCH监测/接收。例如,当未配置DRX时,本公开中可以连续配置PDCCH接收时机(例如,具有PDCCH搜索空间的时隙)。无论是否配置了DRX,都可以在配置为测量间隙的时间段内限制PDCCH监测。

[0650] 表12描述了UE的DRX操作(在RRC_CONNECTED状态下)。参考表12,通过较高层信令(例如,RRC信令)接收DRX配置信息,并且DRX开/关由来自MAC层的DRX命令控制。一旦配置了DRX,UE可以根据本公开的各种实施例在上述过程和/或方法中不连续地执行PDCCH监测。

[0651] [表12]

[0652]

	信号类型	UE 过程
第一步	RRC 信令 (MAC-CellGroupConfig)	- 接收 DRX 配置信息
第二步	MAC-CE((长)DRX 命令 MAC CE)	- 接收 DRX 命令
第三步	-	- 在 DRX 周期的开启持续时间期间监测 PDCCH

[0653] MAC-CellGroupConfig包括为小区组配置MAC参数所需的配置信息。MAC-CellGroupConfig还可以包括DRX配置信息。例如,MAC-CellGroupConfig在定义DRX时可以包括以下信息。

[0654] -drx-OnDurationTimer的值:定义了DRX循环周期的起始时段的持续时间。

[0655] -drx-InactivityTimer的值:定义了在其中已经检测到指示初始UL或DL数据的PDCCH的PDCCH时机之后UE唤醒的时间段的持续时间。

[0656] -drx-HARQ-RTT-TimerDL的值:定义了在接收到DL初始传输之后接收到DL重新传输之前的最大时间段的持续时间。

[0657] -drx-HARQ-RTT-TimerDL的值:定义了在接收到用于UL初始传输的许可之后接收到用于UL重新传输的许可之前的最大时间段的持续时间。

[0658] -drx-LongCycleStartOffset:定义了DRX循环周期的持续时间和起始时间。

[0659] -drx-ShortCycle(可选):定义了短DRX循环周期的持续时间。

[0660] 当drx-OnDurationTimer、drx-InactivityTimer、drx-HARQ-RTT-TimerDL和drx-HARQ-RTT-TimerDL中的任何一个正在运行时,UE在每个PDCCH时机中执行PDCCH监测,同时

保持唤醒状态。

[0661] 3.5.2.RRC_IDLE DRX

[0662] 在RRC_IDLE状态和RRC_INACTIVE状态下,DRX用于不连续地接收寻呼信号。为方便起见,在RRC_IDLE(或RRC_INACTIVE)状态下执行的DRX被称为RRC_IDLE DRX。

[0663] 因此,当配置了DRX时,可以在前述/提出的过程和/或方法中的时域中不连续地执行PDCCH监测/接收。

[0664] 参考图26(b),DRX可以被配置用于寻呼信号的不连续接收。UE可以通过较高层(例如,RRC)信令从BS接收DRX配置信息。DRX配置信息可以包括DRX循环周期、DRX偏移、DRX定时器的配置信息等。UE根据DRX循环周期重复开启持续时间和睡眠持续时间。UE可以在开启持续时间期间以唤醒模式操作并且在睡眠持续时间期间以睡眠模式操作。在唤醒模式中,UE可以监测寻呼时机(PO)以接收寻呼消息。PO意味着UE期望在其中接收寻呼消息的时间资源/间隔(例如,子帧或时隙)。PO监测包括监测PO中的用P-RNTI加扰的PDCCH(MPDCCH或NPDCCH)(在下文中,称为寻呼PDCCH)。寻呼消息可以包括在寻呼PDCCH中或包括在由寻呼PDCCH调度的PDSCH中。一个或多个PO可以包括在寻呼帧(PF)中,并且可以基于UE ID而周期性地配置PF。PF可以对应于一个无线电帧,并且可以基于UE的国际移动订户标识(IMSI)而确定UE ID。当配置了DRX时,UE在每个DRX循环周期仅监测一个PO。当UE在PO中接收到指示其ID和/或系统信息改变的寻呼消息时,UE可以执行RACH过程以初始化(或重新配置)与BS的连接,或从BS接收(或获得)新的系统信息。因此,可以在时域中不连续地执行PO监测以在前述过程和/或方法中执行用于连接到BS的RACH过程或者从BS接收(或获得)新的系统信息。

[0665] 本领域技术人员将清楚地理解,上述初始接入过程和/或DRX操作可以与之前描述的条款1至条款3的内容组合以构成本公开的其他各种实施例。

[0666] 图27是图示根据本公开的各种实施例的操作UE和BS的方法的简化图。

[0667] 图28是图示根据本公开的各种实施例的操作UE的方法的流程图。

[0668] 图29是图示根据本公开的各种实施例的操作BS的方法的流程图。

[0669] 参考图27至图29,根据示例性实施例,在操作2701和2801中,UE可以获得/生成包括PRACH前导和PUSCH的MsgA。

[0670] 例如,PUSCH可以包括与DMRS序列相关的DMRS。

[0671] 例如,DMRS序列可以与PRACH前导的RAPID相关联。

[0672] 在根据示例性实施例的操作2703、2803和2903中,UE可以发送MsgA,并且BS可以接收MsgA。

[0673] 在根据示例性实施例的操作2705和2905中,BS可以获得包括在MsgA中的PRACH前导和PUSCH。

[0674] 例如,PUSCH可以包括与DMRS序列相关的DMRS。例如,可以基于DMRS解调PUSCH。

[0675] 例如,DMRS序列可以与PRACH前导的RAPID相关联。

[0676] 可以基于前述条款1至条款3来描述和执行根据本公开的上述各种实施例的BS和/或UE的更具体的操作。

[0677] 由于上述提议方法的示例也可以被包括在本公开的各种实施例的实现方法中的一种中,所以显然,这些示例被视为一种提出的方法。尽管可以独立地实现上面提出的方

法,但是可以以所提出的方法的一部分的组合(聚合)形式实现所提出的方法。可以定义规则,使得BS通过预定义信号(例如,物理层信号或更高层信号)向UE通知关于是否应用所提出的方法的信息(或关于所提出的方法的规则的信息)。

[0678] 4.实现本公开的各种实施例的设备的示例性配置

[0679] 4.1.应用本公开的各种实施例的设备的示例性配置

[0680] 图30是图示实现本公开的各种实施例的设备的图。

[0681] 图30所图示的设备可以是被适配成执行前述机制的UE和/或BS(例如,eNB或gNB),或执行相同操作的任何设备。

[0682] 参考图30,设备可以包括数字信号处理器(DSP)/微处理器210和射频(RF)模块(收发器)235。DSP/微处理器210电耦合到收发器235并且控制收发器235。取决于设计师的选择,设备还可以包括电源管理模块205、电池255、显示器215、键区220、SIM卡225、存储器设备230、天线240、扬声器245和输入设备250。

[0683] 特别地,图30可以图示包括被配置成从网络接收请求消息的接收器235以及被配置成向网络发送定时发送/接收定时信息的发射器235的UE。这些接收器和发射器可以形成收发器235。UE还可以包括耦合到收发器235的处理器210。

[0684] 此外,图30可以图示包括被配置成向UE发送请求消息的发射器235以及被配置成从UE接收定时发送/接收定时信息的接收器235的网络设备。这些发射器和接收器可以形成收发器235。网络还可以包括耦合到收发器235的处理器210。处理器210可以基于发送/接收定时信息来计算延时。

[0685] 根据本公开的各种实施例的UE(或UE中包括的通信设备)和BS(或BS中包括的通信设备)中包括的处理器可以在控制存储器的同时操作如下。

[0686] 根据本公开的各种实施例,UE或BS可以包括至少一个收发器、至少一个存储器以及耦合到该至少一个收发器和该至少一个存储器的至少一个处理器。至少一个存储器可以存储使至少一个处理器执行以下操作的指令。

[0687] UE或BS中包括的通信设备可以被配置成包括至少一个处理器和至少一个存储器。通信设备可以被配置成包括至少一个收发器,或者可以被配置成不包括至少一个收发器而是连接到至少一个收发器。

[0688] 根据本公开的各种实施例,UE中包括的至少一个处理器(或UE中包括的通信设备的至少一个处理器)可以获得包括PRACH前导和PUSCH的MsgA。

[0689] 根据本公开的各种实施例,包括在UE中的至少一个处理器可以发送MsgA。

[0690] 在示例性实施例中,PUSCH可以包括与DMRS序列相关的DMRS。

[0691] 在示例性实施例中,DMRS序列可以与PRACH前导的RAPID相关联。

[0692] 根据本公开的各种实施例,BS中包括的至少一个处理器(或BS中包括的通信设备的至少一个处理器)可以接收MsgA。

[0693] 根据本公开的各种实施例,BS中包括的至少一个处理器可以获得MsgA中包括的PRACH前导和PUSCH。

[0694] 在示例性实施例中,PUSCH可以包括与DMRS序列相关的DMRS。例如,可以基于DMRS解调PUSCH。

[0695] 在示例性实施例中,DMRS序列可以与PRACH前导的RAPID相关联。

[0696] 可以基于前述条款1至条款3来描述和执行根据本公开的各种实施例的BS和/或UE中包括的处理器的更特定操作。

[0697] 除非彼此矛盾，否则可以相结合地实现本公开的各种实施例。例如，除非彼此矛盾，否则根据本公开的各种实施例的BS和/或UE可以在前述条款1至条款3的实施例的组合中执行操作。

[0698] 4.2.应用本公开的各种实施例的通信系统的示例

[0699] 在本说明书中，已经主要关于无线通信系统中的BS与UE之间的数据发送和接收描述了本公开的各种实施例。然而，本公开的各种实施例不限于此。例如，本公开的各种实施例也可以涉及以下技术配置。

[0700] 本文档中描述的本公开的各种实施例的各种描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图可以被应用于但不限于在设备之间需要无线通信/连接(例如，5G)的各种领域。

[0701] 在下文中，将参考附图更详细地给出描述。在以下附图/描述中，除非另外描述，否则相同的附图标记可以表示相同或对应的硬件块、软件块或功能块。

[0702] 图31图示应用本公开的各种实施例的示例性通信系统。

[0703] 参考图31，应用于本公开的各种实施例的通信系统1包括无线设备、基站(BS)和网络。在本文中，无线设备表示使用无线电接入技术(RAT)(例如，5G新RAT(NR))或长期演进(LTE))来执行通信的设备并且可以被称为通信/无线电/5G设备。无线设备可以包括但不限于机器人100a、车辆100b-1和100b-2、扩展现实(XR)设备100c、手持设备100d、家用电器100e、物联网(IoT)设备100f和人工智能(AI)设备/服务器400。例如，车辆可以包括具有无线通信功能的车辆、自主驾驶车辆以及能够在车辆之间执行通信的车辆。在本文中，车辆可以包括无人驾驶飞行器(UAV)(例如，无人机)。XR设备可以包括增强现实(AR)/虚拟现实(VR)/混合现实(MR)设备并且可以被以以下各项的形式实现：头戴式设备(HMD)、安装在车辆中的平视显示器(HUD)、电视、智能电话、计算机、可穿戴设备、家用电器设备、数字标牌、车辆、机器人等。手持设备可以包括智能电话、智能板、可穿戴设备(例如，智能手表或智能眼镜)和计算机(例如，笔记本计算机)。家用电器可以包括TV、冰箱和洗衣机。IoT设备可以包括传感器和智能电表。例如，可以将BS和网络实现为无线设备并且特定无线设备200a可以作为关于其他无线设备的BS/网络节点来操作。

[0704] 无线设备100a至100f可以经由BS 200连接到网络300。AI技术可以被应用于无线设备100a至100f并且无线设备100a至100f可以经由网络300连接到AI服务器400。网络300可以使用3G网络、4G(例如，LTE)网络或5G(例如，NR)网络来配置。尽管无线设备100a至100f可以通过BS 200/网络300彼此通信，但是无线设备100a至100f可以在不用通过BS/网络的情况下执行与彼此的直接通信(例如，侧链路通信)。例如，车辆100b-1和100b-2可以执行直接通信(例如，车辆对车辆(V2V)/车辆对一切(V2X)通信)。IoT设备(例如，传感器)可以执行与其他IoT设备(例如，传感器)或其他无线设备100a至100f的直接通信。

[0705] 可以在无线设备100a至100f/BS 200或BS 200/BS 200之间建立无线通信/连接150a、150b或150c。在本文中，可以通过各种RAT(例如，5G NR)来建立无线通信/连接，诸如上行链路/下行链路通信150a、侧链路通信150b(或D2D通信)或BS间通信(例如中继、集成接入回程(IAB))。无线设备和BS/无线设备可以通过无线通信/连接150a和150b相互发送/接收无线电信号。例如，无线通信/连接150a和150b可以通过各种物理信道来发送/接收信号。

为此，可以基于本公开的各种实施例的各种提议来执行用于发送/接收无线电信号的各种配置信息配置过程、各种信号处理过程(例如，信道编码/解码、调制/解调和资源映射/解映射)和资源分配过程的至少一部分。

[0706] 4.2.1应用本公开的各种实施例的无线设备的示例

[0707] 图32图示本公开的各种实施例适用于的示例性无线设备。

[0708] 参考图32，第一无线设备100和第二无线设备200可以通过多种RAT(例如，LTE和NR)来发送无线电信号。在本文中，{第一无线设备100和第二无线设备200}可以对应于图33的{无线设备100x和BS 200}和/或{无线设备100x和无线设备100x}。

[0709] 第一无线设备100可以包括一个或多个处理器102和一个或多个存储器104并且附加地还包括一个或多个收发器106和/或一个或多个天线108。处理器102可以控制存储器104和/或收发器106并且可以被配置成实现本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图。例如，处理器102可以处理存储器104内的信息以生成第一信息/信号，然后通过收发器106来发送包括第一信息/信号的无线电信号。处理器102可以通过收发器106来接收包括第二信息/信号的无线电信号，然后将通过处理第二信息/信号所获得的信息存储在存储器104中。存储器104可以连接到处理器102并且可以存储与处理器102的操作有关的各种信息。例如，存储器104可以存储包括用于执行由处理器102控制的过程的一部分或全部或者用于执行本文档中公开的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图的命令的软件代码。在本文中，处理器102和存储器104可以是被设计成实现RAT(例如，LTE或NR)的通信调制解调器/电路/芯片的一部分。收发器106可以连接到处理器102并且通过一个或多个天线108来发送和/或接收无线电信号。收发器106中的每一个可以包括发射器和/或接收器。收发器106可以与射频(RF)单元互换地使用。在本公开的各种实施例中，无线设备可以表示通信调制解调器/电路/芯片。

[0710] 第二无线设备200可以包括一个或多个处理器202和一个或多个存储器204并且附加地还包括一个或多个收发器206和/或一个或多个天线208。处理器202可以控制存储器204和/或收发器206并且可以被配置成实现本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图。例如，处理器202可以处理存储器204内的信息以生成第三信息/信号，然后通过收发器206来发送包括第三信息/信号的无线电信号。处理器202可以通过收发器106来接收包括第四信息/信号的无线电信号，然后将通过处理第四信息/信号所获得的信息存储在存储器204中。存储器204可以连接到处理器202并且可以存储与处理器202的操作有关的各种信息。例如，存储器204可以存储包括用于执行由处理器202控制的过程的一部分或全部或者用于执行本文档中公开的描述、功能、过程、建议、方法和/或操作流程图的命令的软件代码。在本文中，处理器202和存储器204可以是被设计成实现RAT(例如，LTE或NR)的通信调制解调器/电路/芯片的一部分。收发器206可以连接到处理器202并且通过一个或多个天线208来发送和/或接收无线电信号。收发器206中的每一个可以包括发射器和/或接收器。收发器206可以与RF单元互换地使用。在本公开的各种实施例中，无线设备可以表示通信调制解调器/电路/芯片。

[0711] 在下文中，将更具体地描述无线设备100和200的硬件元件。一个或多个协议层可以由但不限于一个或多个处理器102和202实现。例如，一个或多个处理器102和202可以实现一个或多个层(例如，例如PHY、MAC、RLC、PDCP、RRC和SDAP的功能层)。一个或多个处理器

102和202可以根据本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图来生成一个或多个协议数据单元(PDU)和/或一个或多个服务数据单元(SDU)。一个或多个处理器102和202可以根据本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图来生成消息、控制信息、数据或信息。一个或多个处理器102和202可以根据本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图来生成包括PDU、SDU、消息、控制信息、数据或信息的信号(例如,基带信号)并且将所生成的信号提供给一个或多个收发器106和206。一个或多个处理器102和202可以根据本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图从一个或多个收发器106和206接收信号(例如,基带信号)并且获取PDU、SDU、消息、控制信息、数据或信息。

[0712] 可以将一个或多个处理器102和202称为控制器、微控制器、微处理器或微计算机。一个或多个处理器102和202可以由硬件、固件、软件或其组合实现。作为示例,可以在一个或多个处理器102和202中包括一个或多个专用集成电路(ASIC)、一个或多个数字信号处理器(DSP)、一个或多个数字信号处理器件(DSPD)、一个或多个可编程逻辑器件(PLD)或一个或多个现场可编程门阵列(FPGA)。本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图可以使用固件或软件来实现并且固件和软件可以被配置成包括模块、过程或功能。被配置成执行本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图的固件或软件可以被包括在一个或多个处理器102和202中或者存储在一个或多个存储器104和204中以便由一个或多个处理器102和202驱动。可以以代码、命令和/或命令集的形式使用固件或软件来实现本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图。

[0713] 一个或多个存储器104和204可以连接到一个或多个处理器102和202并且存储各种类型的数据、信号、消息、信息、程序、代码、指令和/或命令。一个或多个存储器104和204可以由只读存储器(ROM)、随机存取存储器(RAM)、电可擦除可编程只读存储器(EPROM)、闪速存储器、硬盘驱动器、寄存器、高速缓存存储器、计算机可读存储介质和/或其组合配置。一个或多个存储器104和204可以位于一个或多个处理器102和202的内部和/或外部。一个或多个存储器104和204可以通过诸如有线或无线连接的各种技术连接到一个或多个处理器102和202。

[0714] 一个或多个收发器106和206可以将本文档的方法和/或操作流程图中提及的用户数据、控制信息和/或无线电信号/信道发送到一个或多个其他设备。一个或多个收发器106和206可以从一个或多个其他设备接收本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图中提及的用户数据、控制信息和/或无线电信号/信道。例如,一个或多个收发器106和206可以连接到一个或多个处理器102和202并且发送和接收无线电信号。例如,一个或多个处理器102和202可以执行控制,使得一个或多个收发器106和206可以向一个或多个其他设备发送用户数据、控制信息或无线电信号。一个或多个处理器102和202可以执行控制,使得一个或多个收发器106和206可以从一个或多个其他设备接收用户数据、控制信息或无线电信号。一个或多个收发器106和206可以连接到一个或多个天线108和208并且一个或多个收发器106和206可以被配置成通过一个或多个天线108和208来发送和接收本文档中公开的描述、功能、过程、提议、方法和/或操作流程图中提及的用户数据、控制信息和/或无线电信号/信道。在本文档中,一个或多个天线可以是多个物理天线或多个逻辑天线(例如,天线端口)。一个或多个收发器106和206可以将接收到的无线电信号/信道等从RF频带

信号转换成基带信号，以便使用一个或多个处理器102和202来处理接收到的用户数据、控制信息、无线电信号/信道等。一个或多个收发器106和206可以将使用一个或多个处理器102和202处理的用户数据、控制信息、无线电信号/信道等从基带信号转换成RF频带信号。为此，一个或多个收发器106和206可以包括(模拟)振荡器和/或滤波器。

[0715] 根据本公开的各种实施例，一个或多个存储器(例如，104或204)可以存储指令或程序，当被执行时，这些指令或程序使可操作地耦合到该一个或多个存储器的一个或多个处理器执行根据本公开的各种实施例或实现方式的操作。

[0716] 根据本公开的各种实施例，计算机可读存储介质可以存储一个或多个指令或计算机程序，当由一个或多个处理器执行时，这些指令或计算机程序使一个或多个处理器执行根据本公开的各种实施例或实现方式的操作。

[0717] 根据本公开的各种实施例，处理设备或装置可以包括一个或多个处理器和连接到该一个或多个处理器的一个或多个计算机存储器。一个或多个计算机存储器可以存储指令或程序，当被执行时，这些指令或程序使可操作地耦合到一个或多个存储器的一个或多个处理器执行根据本公开的各种实施例或实现方式的操作。

[0718] 4.2.2.使用应用本公开的各种实施例的无线设备的示例

[0719] 图33图示应用本公开的各种实施例的其他示例性无线设备。可以根据用例/服务以各种形式实现无线设备(参见图31)。

[0720] 参考图33，无线设备100和200可以对应于图31的无线设备100和200并且可以由各种元件、组件、单元/部分和/或模块配置。例如，无线设备100和200中的每一个可以包括通信单元110、控制单元120、存储器单元130和附加组件140。通信单元可以包括通信电路112和收发器114。例如，通信电路112可以包括图31的一个或多个处理器102和202和/或一个或多个存储器104和204。例如，收发器114可以包括图31的一个或多个收发器106和206和/或一个或多个天线108和208。控制单元120电连接到通信单元110、存储器130和附加组件140并且控制无线设备的总体操作。例如，控制单元120可以基于存储在存储器单元130中的程序/代码/命令/信息来控制无线设备的电气/机械操作。控制单元120可以将存储在存储器单元130中的信息通过无线/有线接口经由通信单元110发送到外部(例如，其他通信设备)，或者将经由通信单元110通过无线/有线接口从外部(例如，其他通信设备)接收的信息存储在存储器单元130中。

[0721] 可以根据无线设备的类型来不同地配置附加组件140。例如，附加组件140可以包括电源单元/电池、输入/输出(I/O)单元、驱动单元和计算单元中的至少一个。无线设备可以被以不限于以下各项的形式实现：机器人(图33的100a)、车辆(图33的100b-1和100b-2)、XR设备(图33的100c)、手持设备(图33的100d)、家用电器(图33的100e)、IoT设备(图33的100f)、数字广播终端、全息图设备、公用安全设备、MTC设备、医疗设备、金融科技设备(或金融设备)、安全性设备、气候/环境设备、AI服务器/设备(图33的400)、BS(图33的200)、网络节点等。可以根据使用示例/服务在移动或固定地点中使用无线设备。

[0722] 在图33中，无线设备100和200中的各种元件、组件、单元/部分和/或模块的全部可以通过有线接口彼此连接，或者其至少一部分可以通过通信单元110以无线方式连接。例如，在无线设备100和200中的每一个中，控制单元120和通信单元110可以通过电线连接并且控制单元120和第一单元(例如，130和140)可以通过通信单元110以无线方式连接。无线

设备100和200内的每个元件、组件、单元/部分和/或模块还可以包括一个或多个元件。例如，控制单元120可以由一个或多个处理器的集合配置。作为示例，控制单元120可以由通信控制处理器、应用处理器、电子控制单元(ECU)、图形处理单元和存储器控制处理器的集合配置。作为另一示例，存储器130可以由随机存取存储器(RAM)、动态RAM(DRAM)、只读存储器(ROM)、闪速存储器、易失性存储器、非易失性存储器和/或其组合配置。

[0723] 在下文中，将参考附图详细地描述实现图33的示例。

[0724] 4.2.3.应用本公开的各种实施例的便携式设备的示例

[0725] 图34图示应用本公开的各种实施例的示例性便携式设备。便携式设备可以是智能电话、智能板、可穿戴设备(例如，智能手表或智能眼镜)和便携式计算机(例如，膝上型计算机)中的任一个。也可以将便携式设备称为移动站(MS)、用户终端(UT)、移动订户站(MSS)、订户站(SS)、高级移动站(AMS)或无线终端(WT)。

[0726] 参考图34，手持设备100可以包括天线单元108、通信单元110、控制单元120、存储器单元130、电源单元140a、接口单元140b和I/O单元140c。可以将天线单元108配置为通信单元110的一部分。块110至130/140a至140c分别对应于图35的块110至130/140。

[0727] 通信单元110可以向其他无线设备或BS发送信号(例如，数据和控制信号)并且从其他无线设备或BS接收信号(例如，数据和控制信号)。控制单元120可以通过控制手持设备100的组成元件来执行各种操作。控制单元120可以包括应用处理器(AP)。存储器单元130可以存储驱动手持设备100所需的数据/参数/程序/代码/命令。存储器单元130可以存储输入/输出数据/信息。电源单元140a可以向手持设备100供电并且包括有线/无线充电电路、电池等。接口单元140b可以支持手持设备100到其他外部设备的连接。接口单元140b可以包括用于与外部设备连接的各种端口(例如，音频I/O端口和视频I/O端口)。I/O单元140c可以输入或输出视频信息/信号、音频信息/信号、数据和/或由用户输入的信息。I/O单元140c可以包括相机、麦克风、用户输入单元、显示单元140d、扬声器和/或触觉模块。

[0728] 作为示例，在数据通信的情况下，I/O单元140c可以获取由用户输入的信息/信号(例如，触摸、文本、语音、图像或视频)并且可以将所获取的信息/信号存储在存储器单元130中。通信单元110可以将存储在存储器中的信息/信号转换成无线电信号并且将经转换的无线电信号直接发送到其他无线设备或发送到BS。通信单元110可以从其他无线设备或BS接收无线电信号，然后将所接收到的无线电信号恢复成原始信息/信号。恢复的信息/信号可以被存储在存储器单元130中并且可以通过I/O单元140c作为各种类型(例如，文本、语音、图像、视频或触觉)被输出。

[0729] 4.2.4.应用本公开的各种实施例的车辆或自主驾驶车辆的示例

[0730] 图35图示应用本公开的各种实施例的示例性车辆或自主驾驶车辆。可以将车辆或自主驾驶车辆实现为移动机器人、汽车、火车、有人/无人驾驶飞行器(AV)、船舶等。

[0731] 参考图35，车辆或自主驾驶车辆100可以包括天线单元108、通信单元110、控制单元120、驱动单元140a、电源单元140b、传感器单元140c和自主驾驶单元140d。可以将天线单元108配置为通信单元110的一部分。块110/130/140a至140d分别对应于图35的块110/130/140。

[0732] 通信单元110可以向诸如其他车辆、BS(例如，gNB和路边单元)和服务器的外部设备发送信号(例如，数据和控制信号)并且从诸如其他车辆、BS(例如，gNB和路边单元)和服

务器的外部设备接收信号(例如,数据和控制信号)。控制单元120可以通过控制车辆或自主驾驶车辆100的元件来执行各种操作。控制单元120可以包括电子控制单元(ECU)。驱动单元140a可以使车辆或自主驾驶车辆100在道路上驾驶。驱动单元140a可以包括发动机、电机、动力传动系、车轮、制动器、转向设备等。电源单元140b可以向车辆或自主驾驶车辆100供电并且包括有线/无线充电电路、电池等。传感器单元140c可以获取车辆状态、周围环境信息、用户信息等。传感器单元140c可以包括惯性测量单元(IMU)传感器、碰撞传感器、车轮传感器、速度传感器、坡度传感器、重量传感器、航向传感器、位置模块、车辆前进/后退传感器、电池传感器、燃料传感器、轮胎传感器、转向传感器、温度传感器、湿度传感器、超声传感器、光照传感器、踏板位置传感器等。自主驾驶单元140d可以实现用于维持车辆正在上面驾驶的车道的技术、用于自动地调整速度的技术(诸如自适应巡航控制)、用于沿着确定的路径自主地驾驶的技术、用于通过在设置了目的地的情况下自动地设置路径来驾驶的技术等。

[0733] 例如,通信单元110可以从外部服务器接收地图数据、交通信息数据等。自主驾驶单元140d可以从所获得的数据生成自主驾驶路径和驾驶计划。控制单元120可以控制驱动单元140a,使得车辆或自主驾驶车辆100可以根据驾驶计划(例如,速度/方向控制)沿着自主驾驶路径移动。在自主驾驶当中,通信单元110可以非周期性地/周期性地从外部服务器获取最近的交通信息数据并且从邻近车辆获取周围交通信息数据。在自主驾驶当中,传感器单元140c可以获得车辆状态和/或周围环境信息。自主驾驶单元140d可以基于重新获得的数据/信息来更新自主驾驶路径和驾驶计划。通信单元110可以将关于车辆位置、自主驾驶路径和/或驾驶计划的信息转移到外部服务器。外部服务器可以基于从车辆或自主驾驶车辆收集的信息使用AI技术等来预测交通信息数据,并且将所预测的交通信息数据提供给车辆或自主驾驶车辆。

[0734] 4.2.5.应用本公开的各种实施例的AR/VR和车辆的示例

[0735] 图36图示应用本公开的各种实施例的示例性车辆。可以将车辆实现为交通工具、火车、飞机、轮船等。

[0736] 参考图36,车辆100可以包括通信单元110、控制单元120、存储器单元130、I/O单元140a和定位单元140b。在本文中,块110至130/140a和140b对应于图33的块110到130/140。

[0737] 通信单元110可以向诸如其他车辆或BS的外部设备发送信号(例如,数据和控制信号)并且从诸如其他车辆或BS的外部设备接收信号(例如,数据和控制信号)。控制单元120可以通过控制车辆100的组成元件来执行各种操作。存储器单元130可以存储用于支持车辆100的各种功能的数据/参数/程序/代码/命令。I/O单元140a可以基于存储器单元130内的信息输出AR/VR对象。I/O单元140a可以包括HUD。定位单元140b可以获取关于车辆100的位置的信息。位置信息可以包括关于车辆100的绝对位置的信息、关于车辆100在行驶车道内的位置的信息、加速度信息以及关于车辆100离邻近车辆的位置的信息。定位单元140b可以包括GPS和各种传感器。

[0738] 作为示例,车辆100的通信单元110可以从外部服务器接收地图信息和交通信息并且将所接收到的信息存储在存储器单元130中。定位单元140b可以通过GPS和各种传感器来获得车辆位置信息并且将所获得的信息存储在存储器单元130中。控制单元120可以基于地图信息、交通信息和车辆位置信息来生成虚拟对象并且I/O单元140a可以将所生成的虚拟对象显示在车辆中的窗户(1410和1420)中。控制单元120可以基于车辆位置信息来确定车

辆100是否在行驶车道内正常地驾驶。如果车辆100从行驶车道异常地离开，则控制单元120可以通过I/O单元140a在车辆中的窗户上显示警告。另外，控制单元120可以通过通信单元110向邻近车辆广播有关驾驶异常的警告消息。根据情形，控制单元120可以将车辆位置信息和关于驾驶/车辆异常的信息发送到相关组织。

[0739] 总之，可以通过某个设备和/或UE来实现本公开的各种实施例。

[0740] 例如，某个设备可以是BS、网络节点、发送UE、接收UE、无线设备、无线通信设备、车辆、配备有自主驾驶功能的车辆、无人驾驶车辆(UAV)、人工智能(AI)模块、机器人、增强现实(AR)设备、虚拟现实(VR)设备和其他设备。

[0741] 例如，UE可以是以下各项中的任一个：个人数字助理(PDA)、蜂窝电话、个人通信服务(PCS)电话、全球移动系统(GSM)电话、宽带CDMA(WCDMA)电话、移动宽带系统(MBS)电话、智能电话和多模多频带(MM-MB)终端。

[0742] 智能电话是指兼具移动通信终端和PDA两者的优点的终端，其是通过在移动通信终端中集成作为PDA的功能如日程安排、传真收发、因特网连接的数据通信功能来实现的。此外，MM-MB终端是指具有内置多调制解调器芯片并且因此可在所有便携式因特网系统和其他移动通信系统(例如，CDMA 2000、WCDMA等)中操作的终端。

[0743] 替换地，UE可以是以下各项中的任一个：膝上型PC、手持PC、平板PC、超极本、石板PC、数字广播终端、便携式多媒体播放器(PMP)、导航器和可穿戴设备，诸如智能手表、智能眼镜和头戴式显示器(HMD)。例如，UAV可以是在无线控制信号的控制下飞行的无人驾驶飞行器。例如，HMD可以是穿戴在头部周围的显示设备。例如，HMD可以用于实现AR或VR。

[0744] 可以以各种方式实现本公开的各种实施例。例如，本公开的各种实施例可以用硬件、固件、软件或其组合加以实现。

[0745] 在硬件配置中，根据本公开的示例性实施例的方法可以由以下各项实现：一个或多个专用集成电路(ASIC)、数字信号处理器(DSP)、数字信号处理器件(DSPD)、可编程逻辑器件(PLD)、现场可编程门阵列(FPGA)、处理器、控制器、微控制器、微处理器等。

[0746] 在固件或软件配置中，可以以执行上述功能或操作的模块、过程、功能等的形式实现根据本公开的各种实施例的方法。软件代码可以被存储在存储器50或150中并且由处理器40或140执行。存储器位于处理器的内部或外部并且可以经由各种已知手段向处理器发送数据和从处理器接收数据。

[0747] 本领域的技术人员将领会，在不脱离本公开的各种实施例的精神和必要特性的情况下，可以以除本文阐述的方式外的其他特定方式执行本公开的各种实施例。上述实施例因此将在所有方面被解释为说明性的而非限制性的。本公开的范围应该由所附权利要求及其法律等效物确定，而不由上述描述确定，并且落入所附权利要求的含义和等价范围内的所有变化都旨在被包含在其中。对于本领域的技术人员而言显然的是，在所附权利要求中未相互显式地引用的权利要求可以作为本公开的实施例被组合地呈现，或者在提交本申请之后通过后续修正案作为新权利要求被包括。

[0748] 工业适用性

[0749] 本公开的各种实施例适用于包括3GPP系统和/或3GPP2系统的各种无线接入系统。除了这些无线接入系统之外，本公开的各种实施例还适用于无线接入系统在其中找到其应用的所有技术领域。此外，也能够将所提出的方法应用于使用超高频带的毫米波通信。

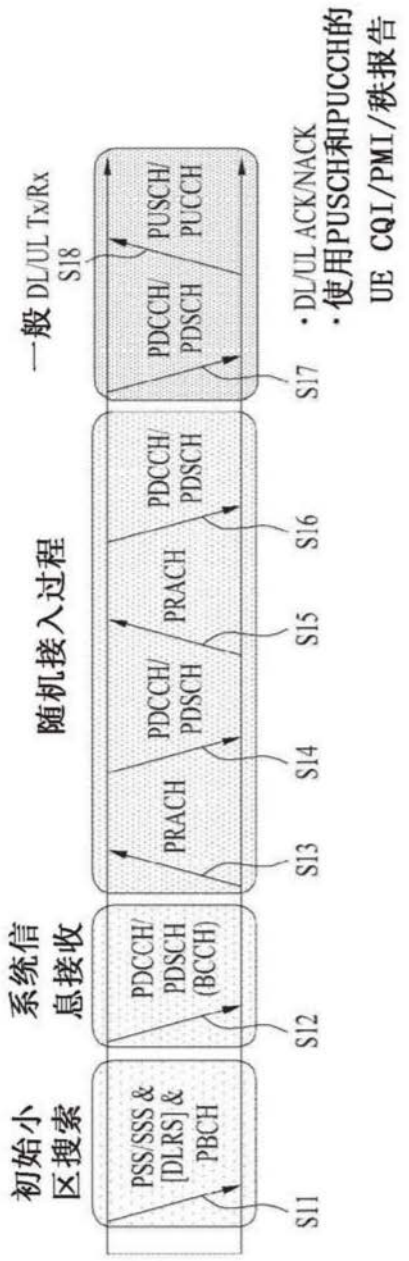

初始小区搜索
PSS/SSS & [DLRS] & PBCH
S11
系统信息接收
PDCCH/ PDSCH (BCCH)
S12
随机接入过程
PRACH
S13
PDCCH/ PDSCH
S14
PRACH
S15
PDCCH/ PDSCH
S16
一般 DL/UL Tx/Rx
S17
PDCCH/ PDSCH
S18
PUSCH/ PUCCH
·DL/UL ACK/NACK
·使用PUSCH和PUCCH的UE CQI/PMI/秩报告

图1

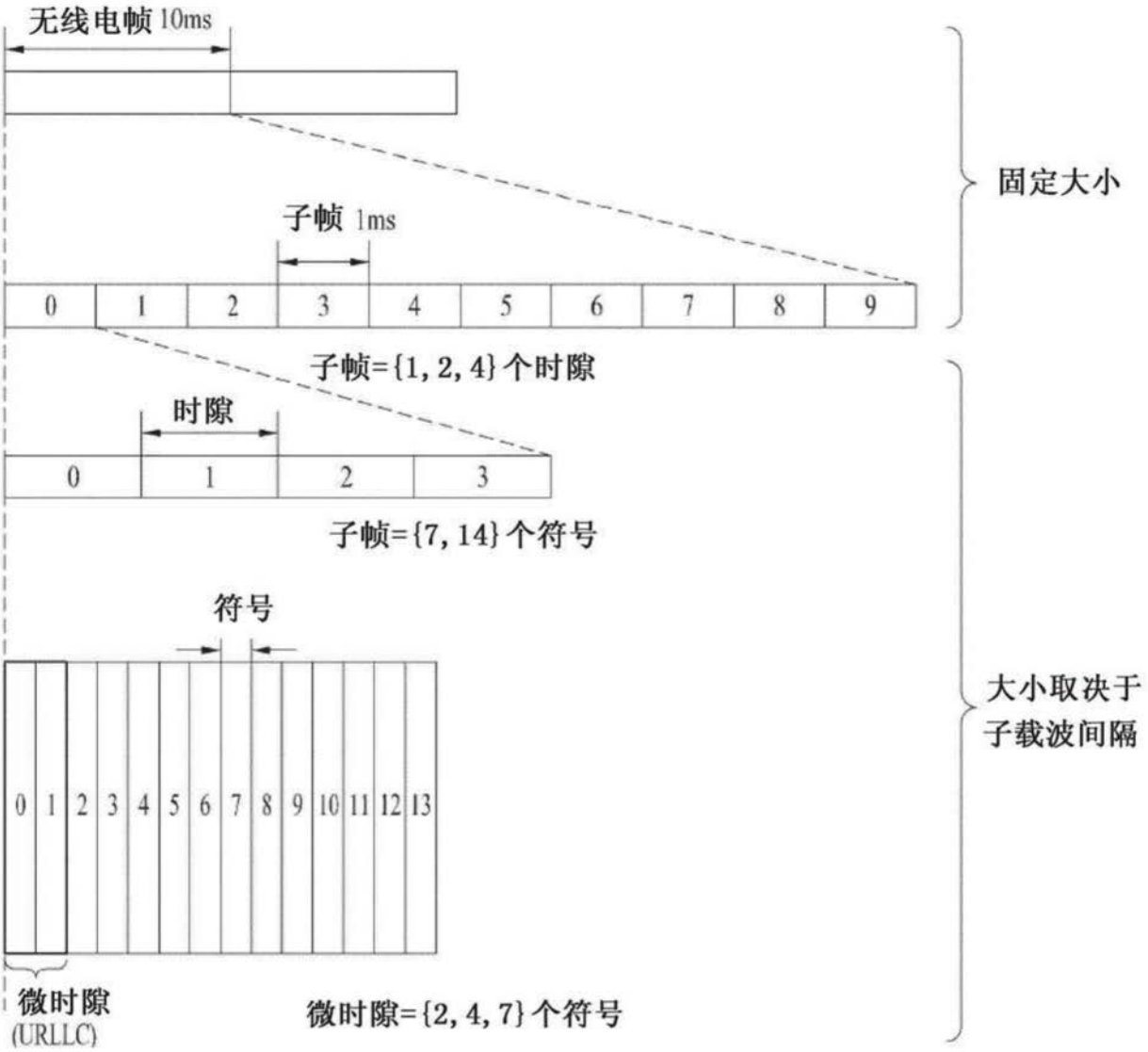

无线电帧 10ms
固定大小
子帧 1ms
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9
子帧={1, 2, 4}个时隙
时隙
0 1 2 3
子帧={7, 14}个符号
符号
大小取决于
子载波间隔
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
微时隙
(URLLC)
微时隙={2, 4, 7}个符号

图2

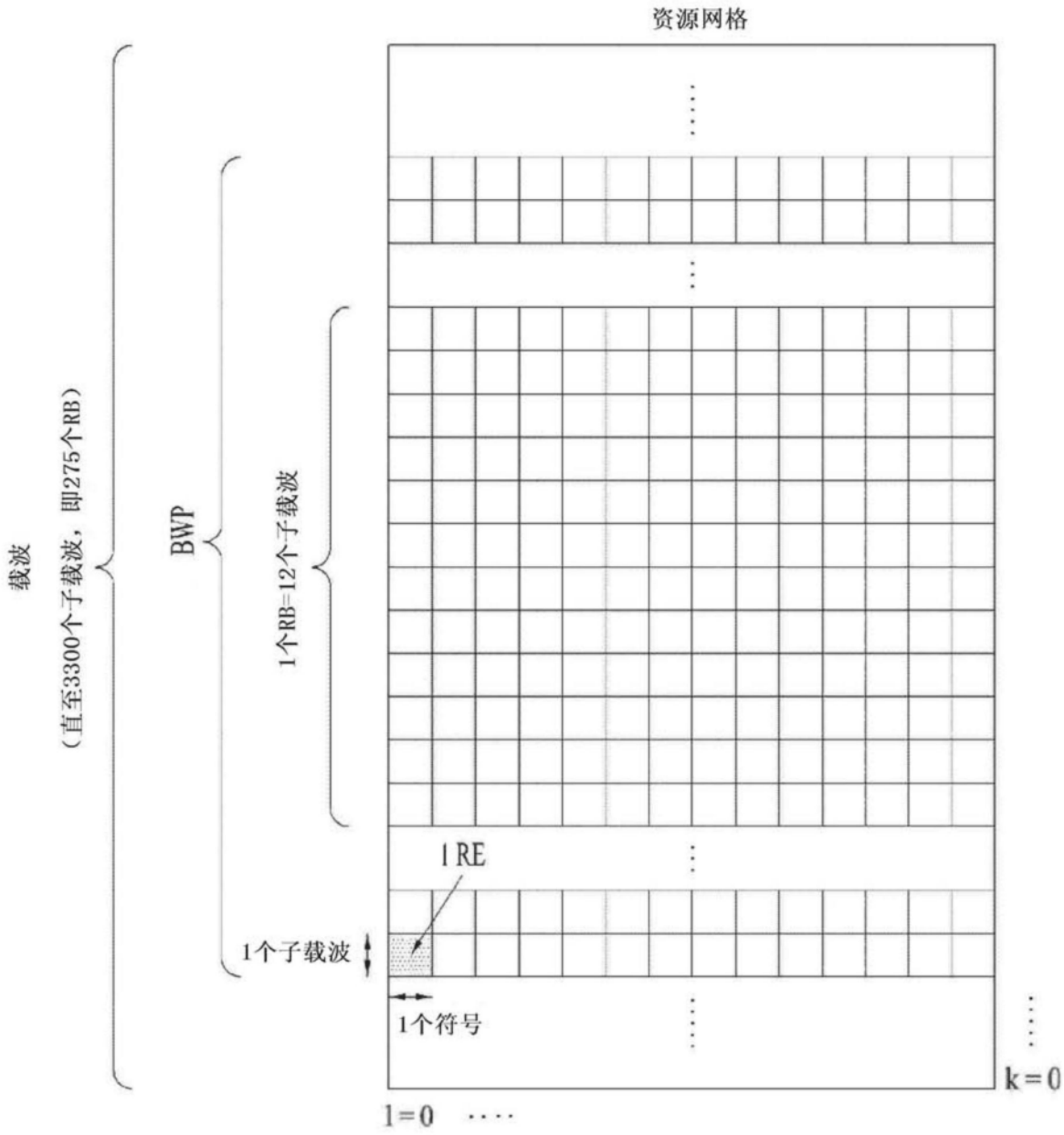

资源网格
载波
（直至3300个子载波，即275个RB）
BWP
1个RB=12个子载波
1 RE
1个子载波
1个符号
k=0
l=0

图3

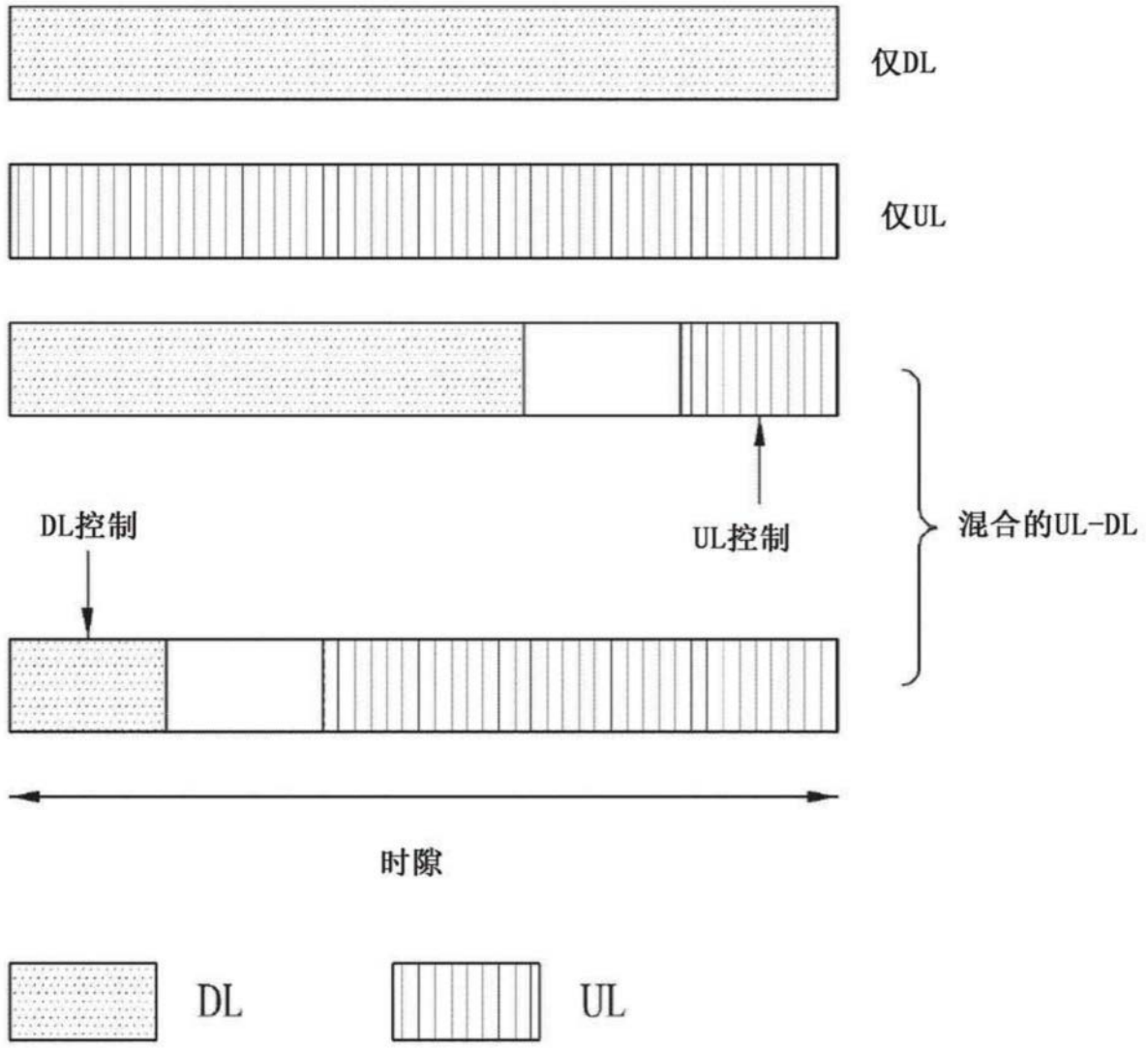

仅DL
仅UL
DL控制
UL控制
混合的UL-DL
时隙
DL
UL

图4

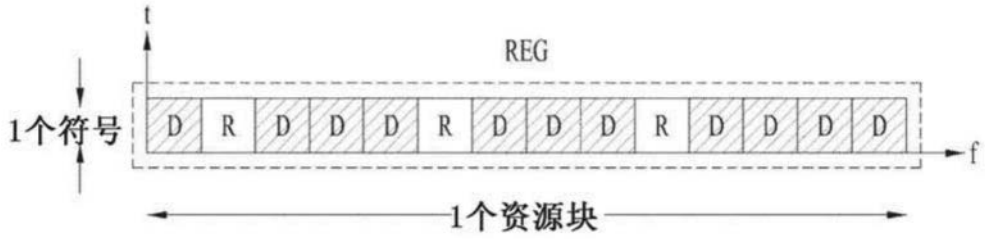

t
REG
1个符号
D R D D D R D D D R D D D D
f
1个资源块

图5

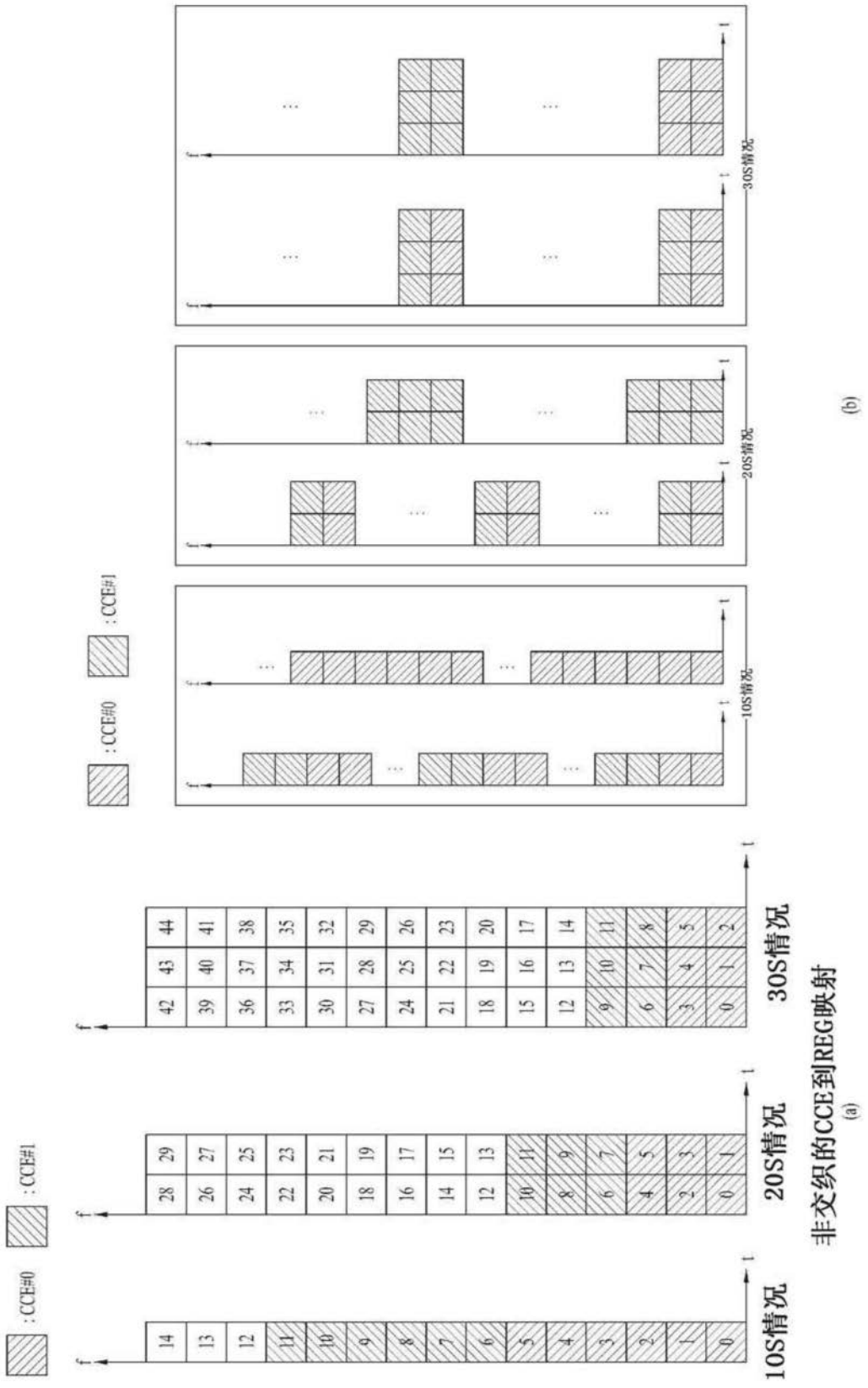


图6

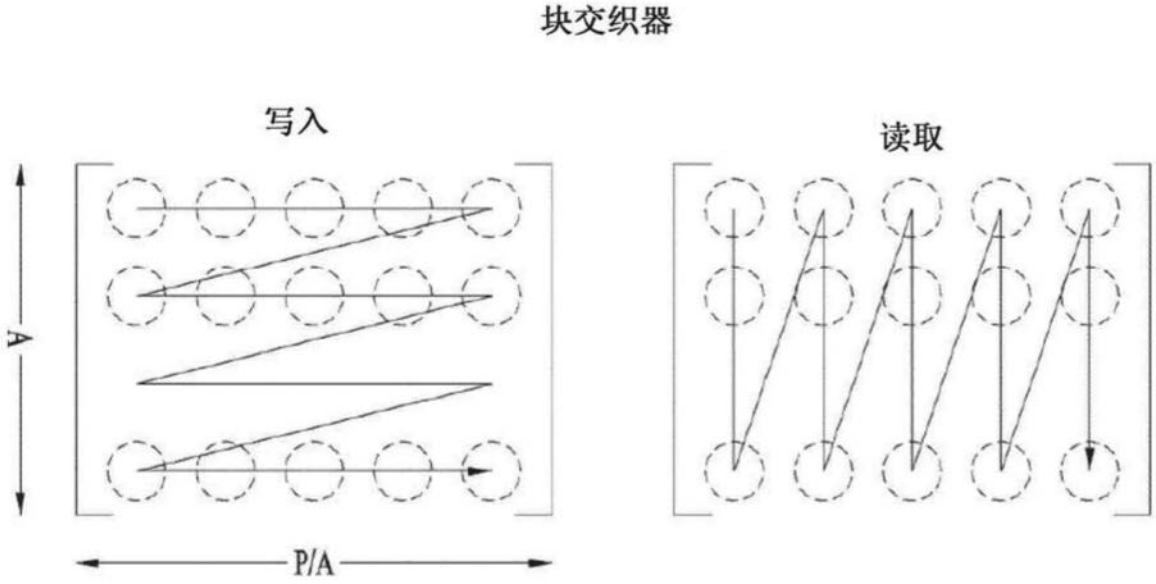


图7

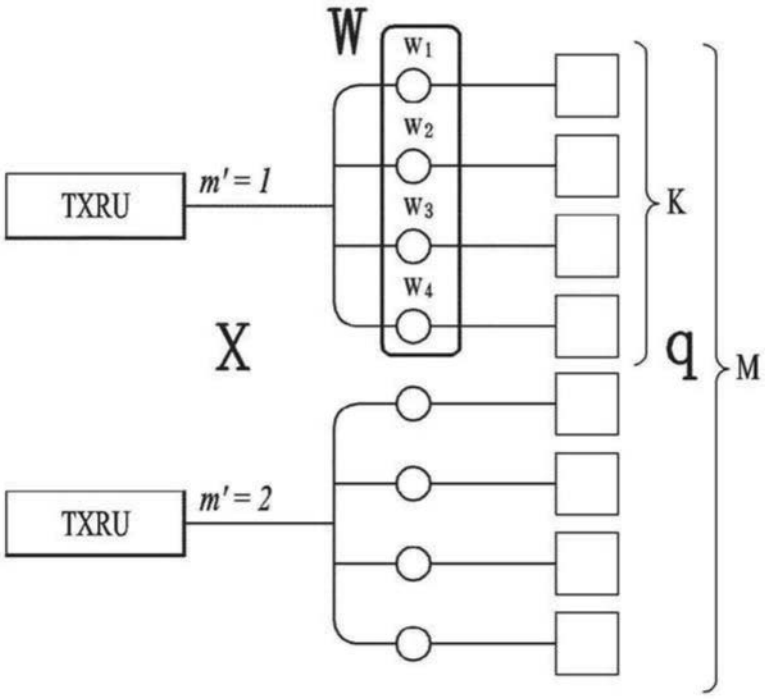


图8

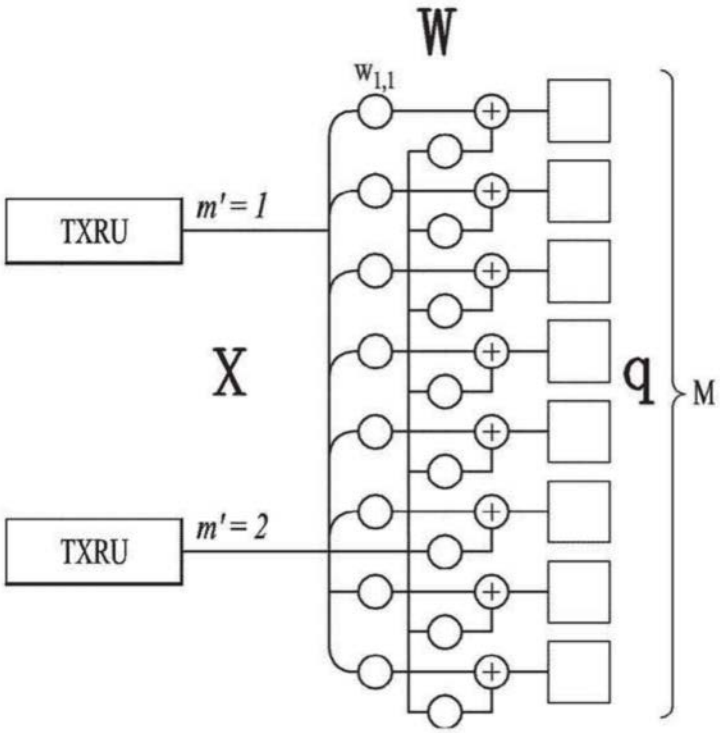

W
$w_{1,1}$
TXRU
$m'=1$
X
TXRU
$m'=2$
q
M

图9

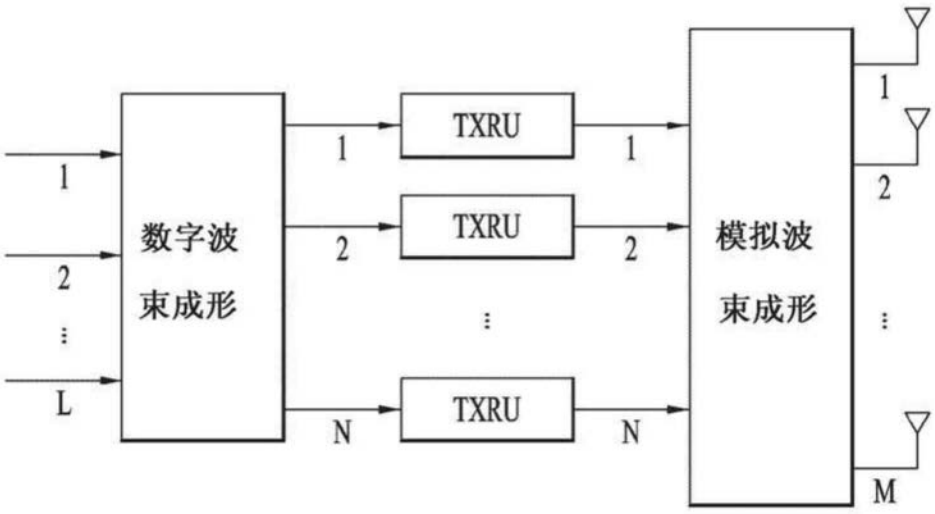

1
2
L
数字波
束成形
1
2
N
TXRU
TXRU
TXRU
1
2
N
模拟波
束成形
1
2
M

图10

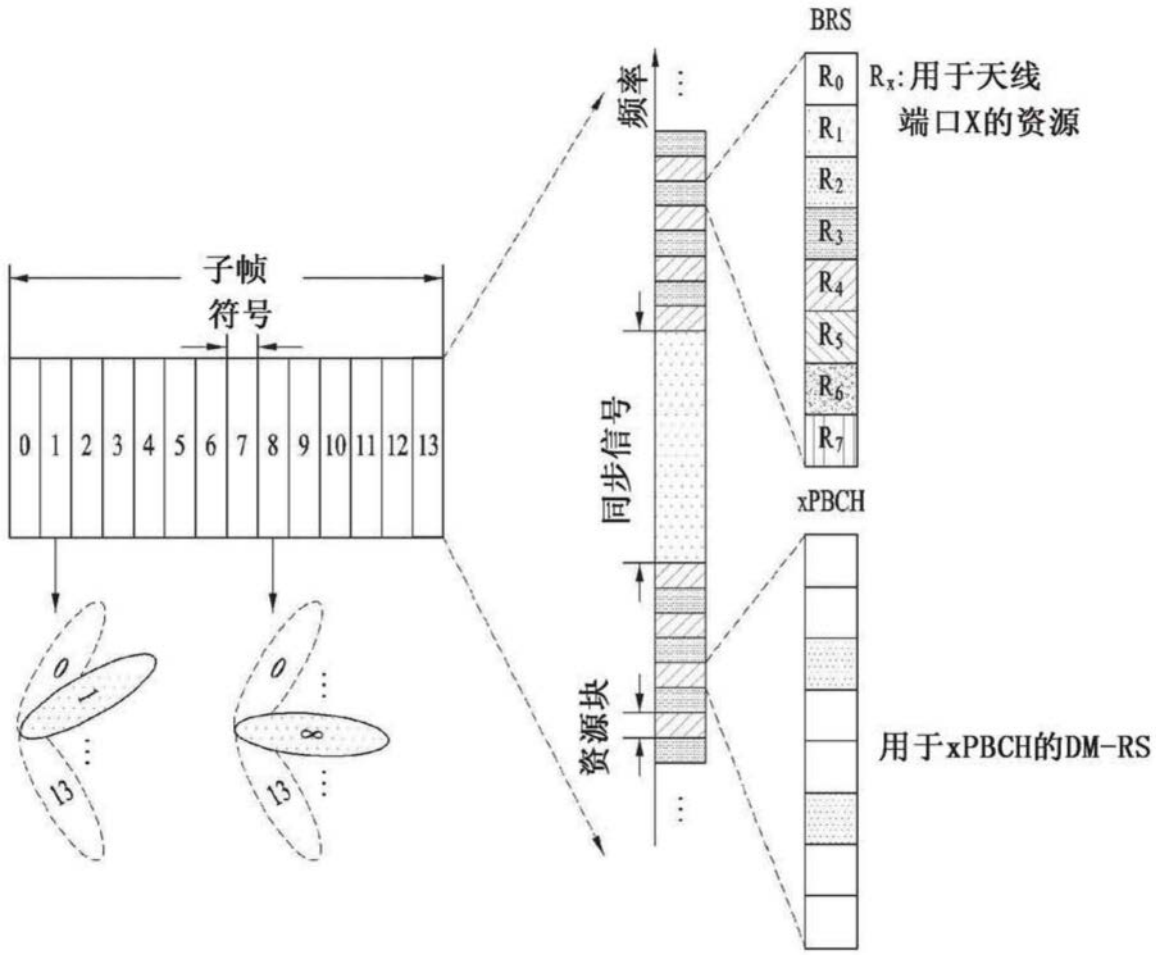

BRS
频率
R_0
R_1
R_2
R_3
R_4
R_5
R_6
R_7
R_x:用于天线端口X的资源
子帧
符号
0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13
同步信号
资源块
xPBCH
用于xPBCH的DM-RS

图11

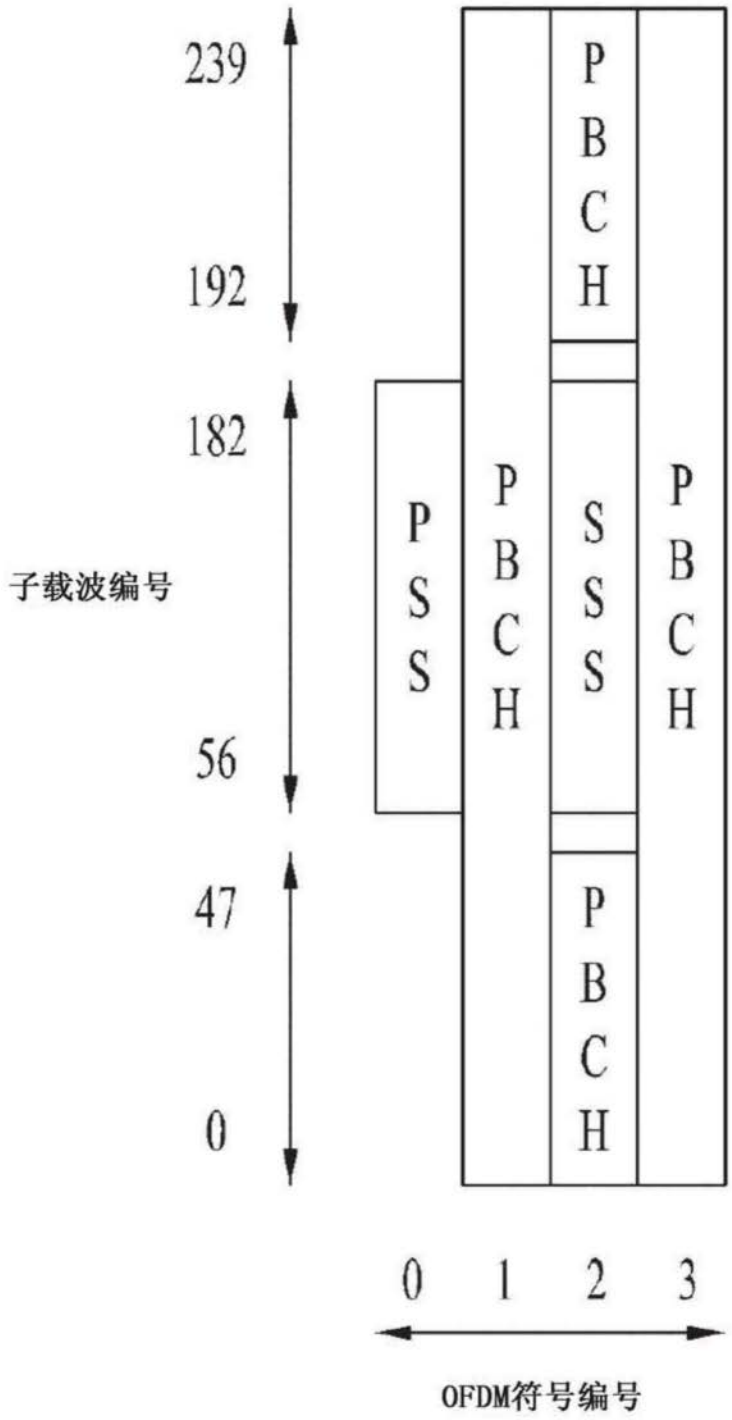

239
192
182
56
47
0
子载波编号
PSS
PBCH
SSS
PBCH
PBCH
PBCH
0 1 2 3
OFDM符号编号

图12

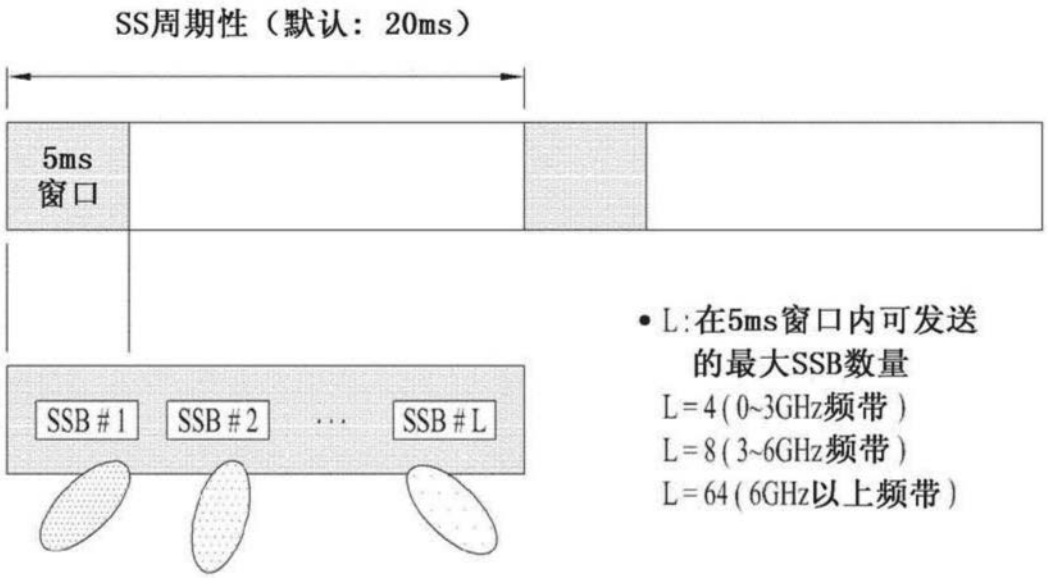
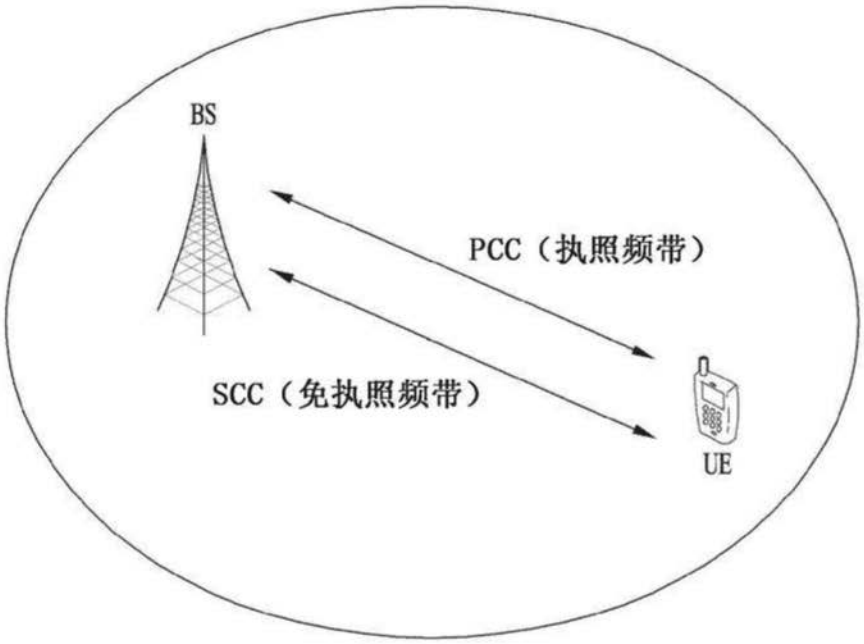
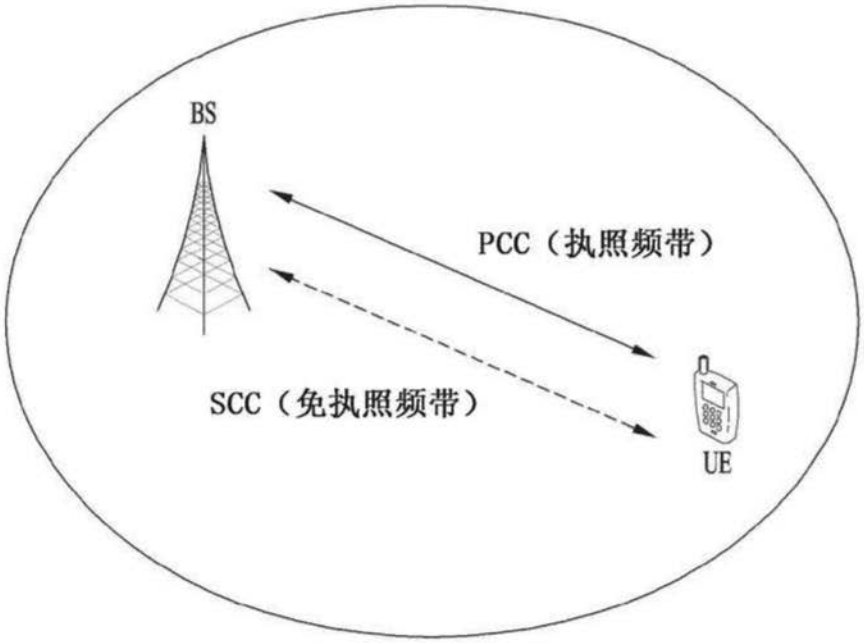

SS周期性（默认：20ms）
5ms
窗口
SSB#1
SSB#2
...
SSB#L
• L:在5ms窗口内可发送
的最大SSB数量
L=4(0~3GHz频带)
L=8(3~6GHz频带)
L=64(6GHz以上频带)

图13



(a) 在L频带和U频带之间的载波聚合



(b) 独立U频带

图14

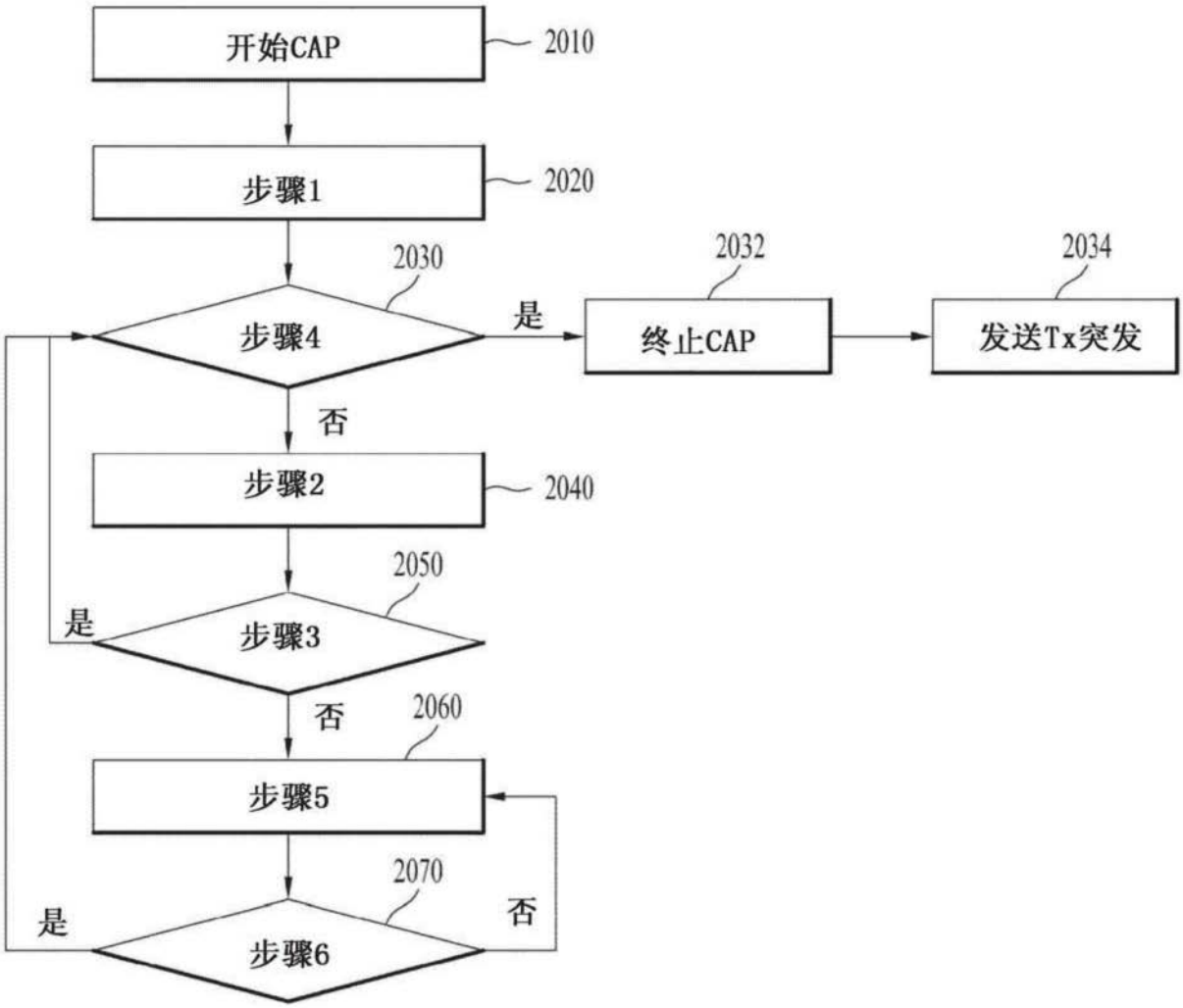

开始CAP
2010
步骤1
2020
2030
步骤4
是
2032
终止CAP
2034
发送Tx突发
否
步骤2
2040
2050
是
步骤3
否
2060
步骤5
2070
是
步骤6
否

图15

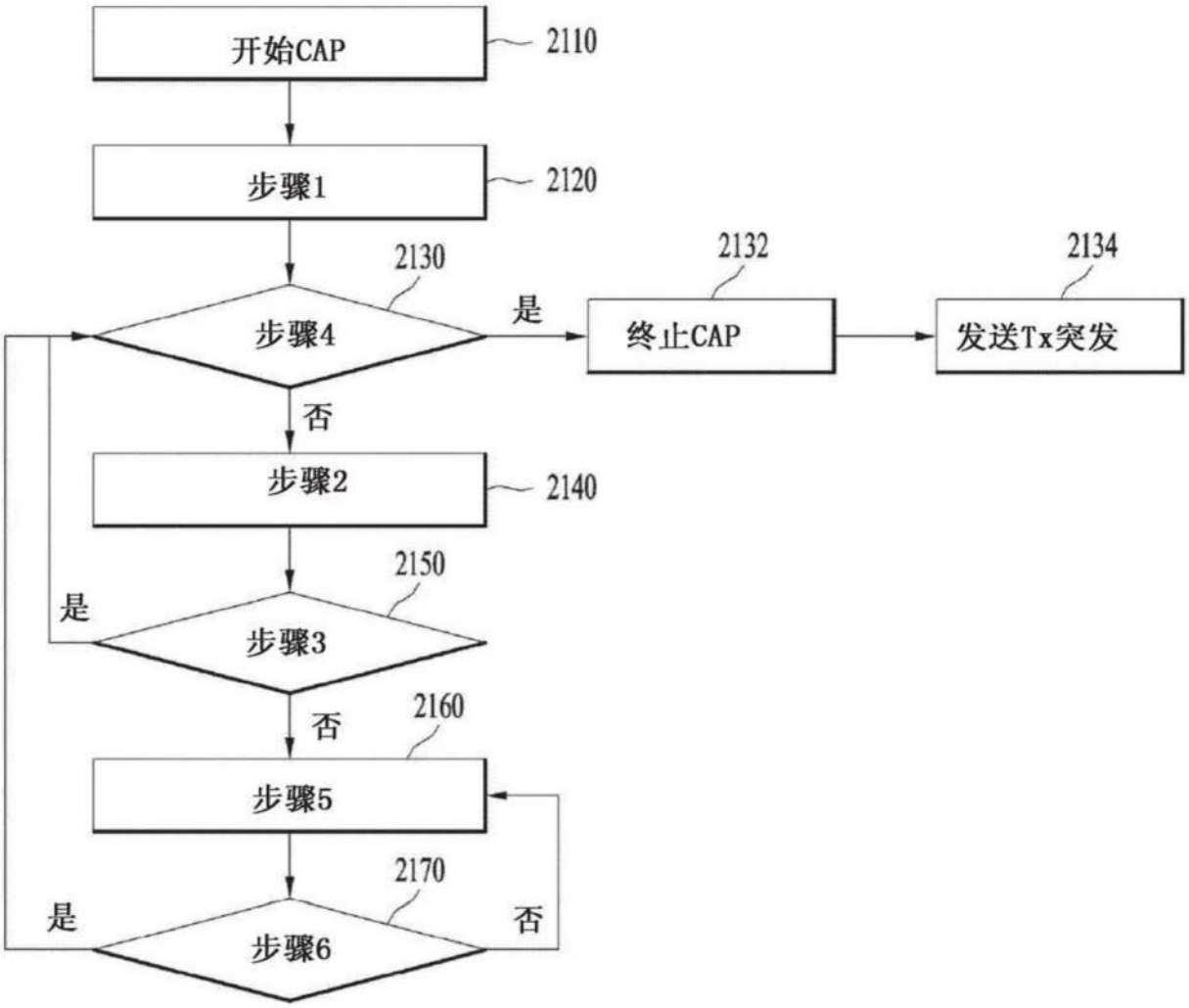
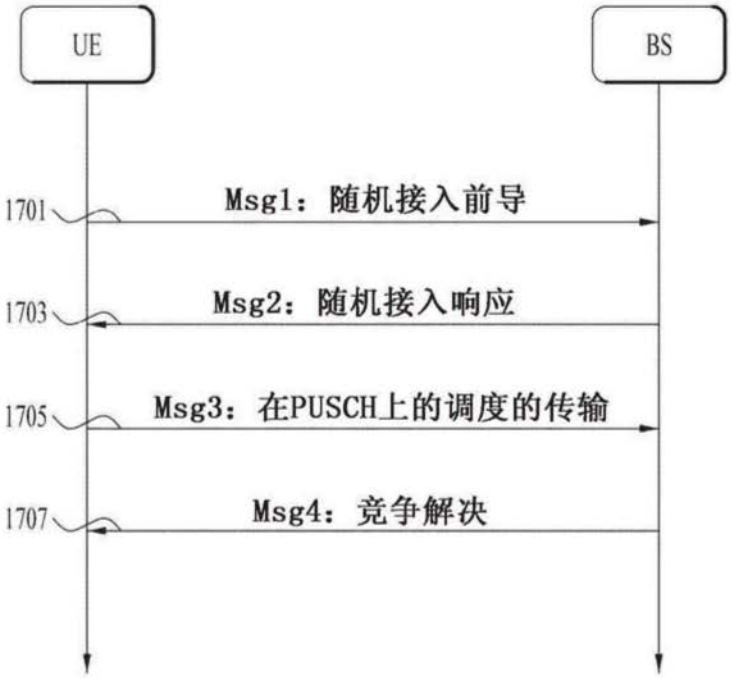
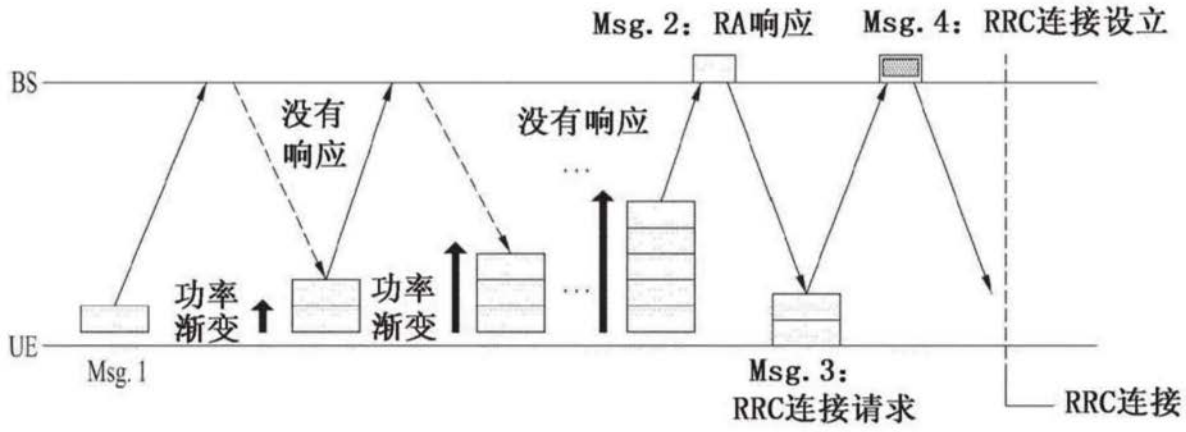

开始CAP
2110
步骤1
2120
2130
步骤4
是
2132
终止CAP
2134
发送Tx突发
否
步骤2
2140
2150
是
步骤3
否
2160
步骤5
2170
是
步骤6
否

图16


UE
BS
1701
Msg1：随机接入前导
1703
Msg2：随机接入响应
1705
Msg3：在PUSCH上的调度的传输
1707
Msg4：竞争解决

(a)


Msg. 2：RA响应
Msg. 4：RRC连接设立
BS
没有响应
没有响应
功率渐变
功率渐变
UE
Msg. 1
Msg. 3：RRC连接请求
RRC连接

(b)

图17

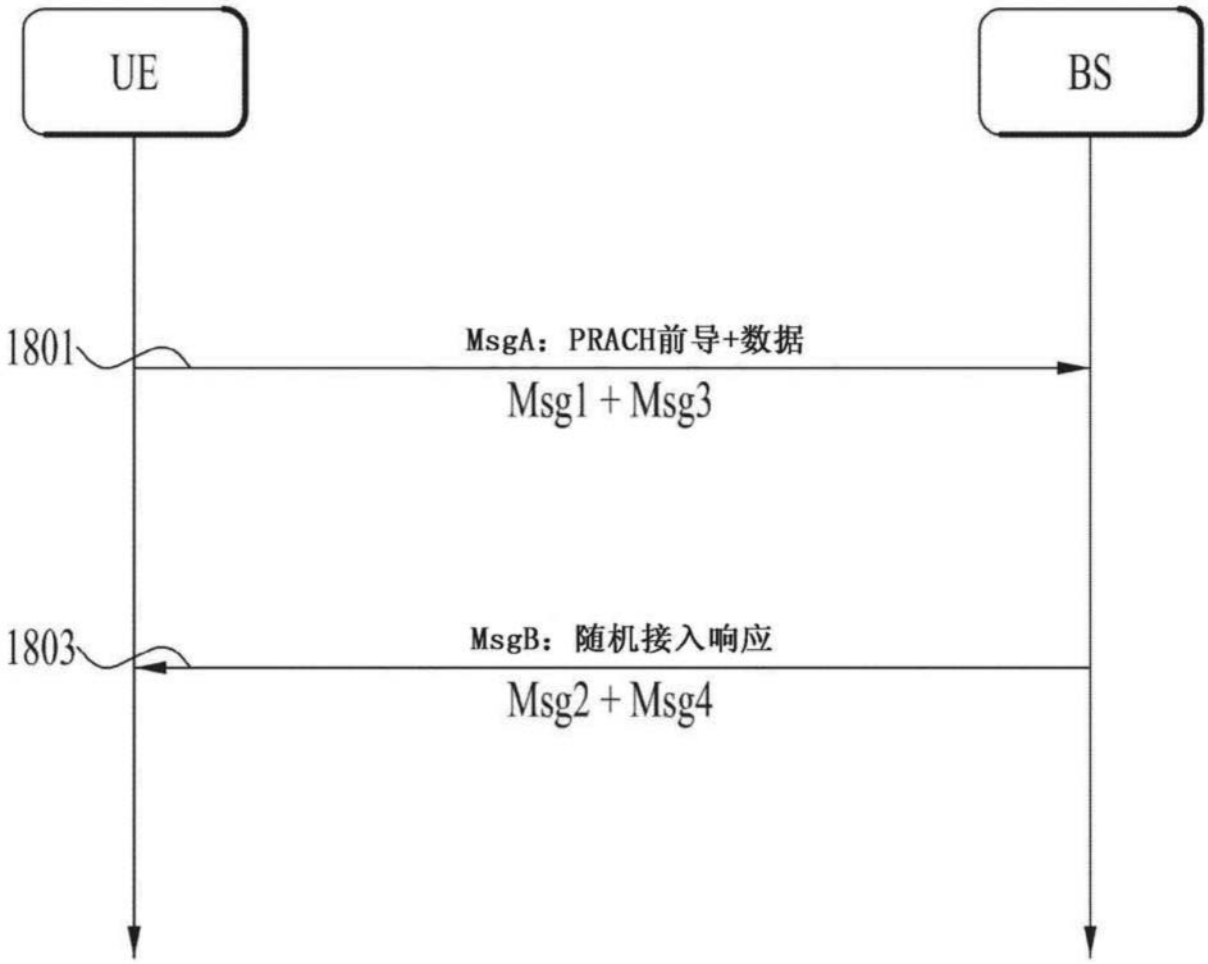

UE
BS
1801
MsgA：PRACH前导+数据
Msg1 + Msg3
1803
MsgB：随机接入响应
Msg2 + Msg4

图18

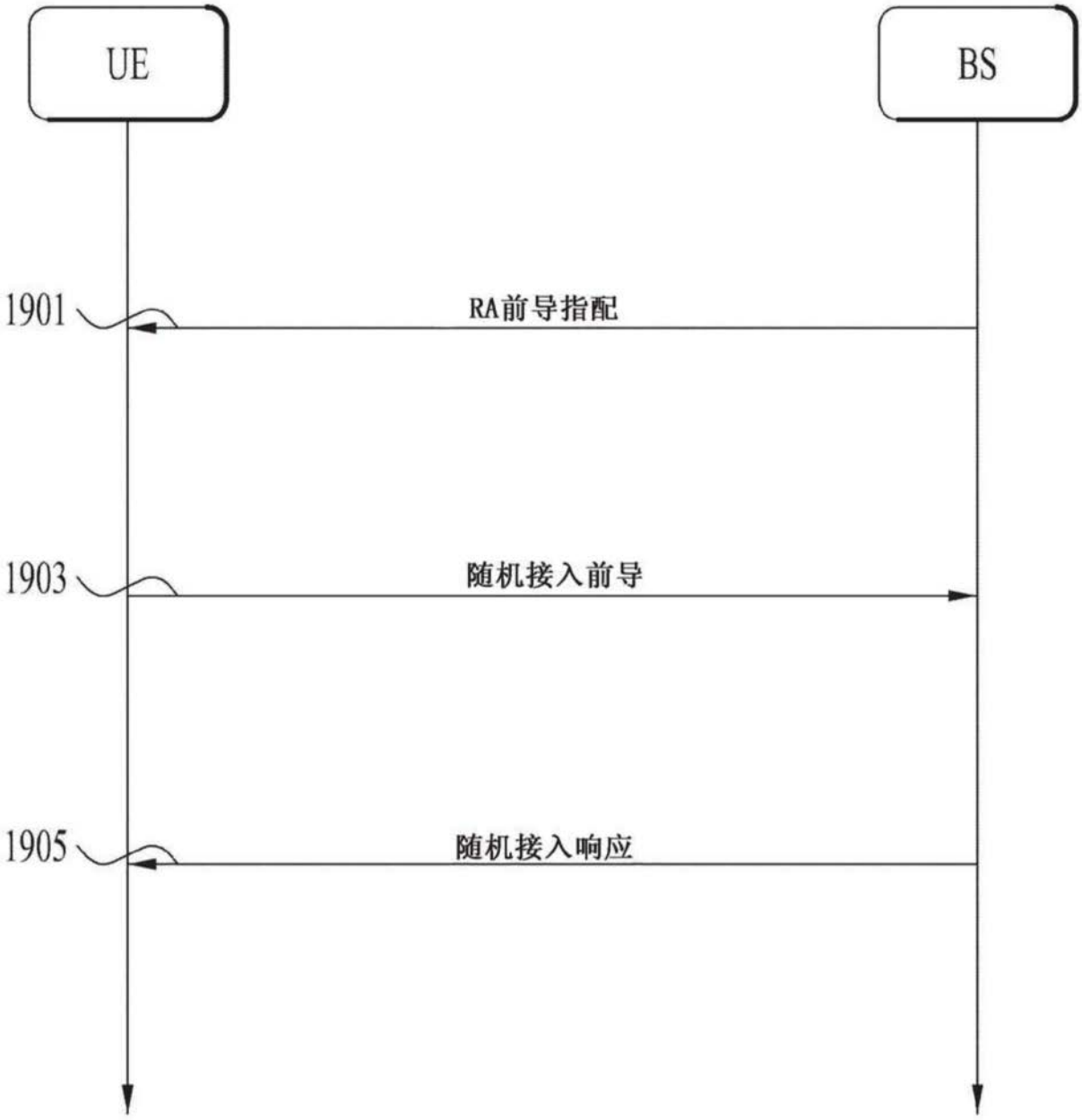


图19

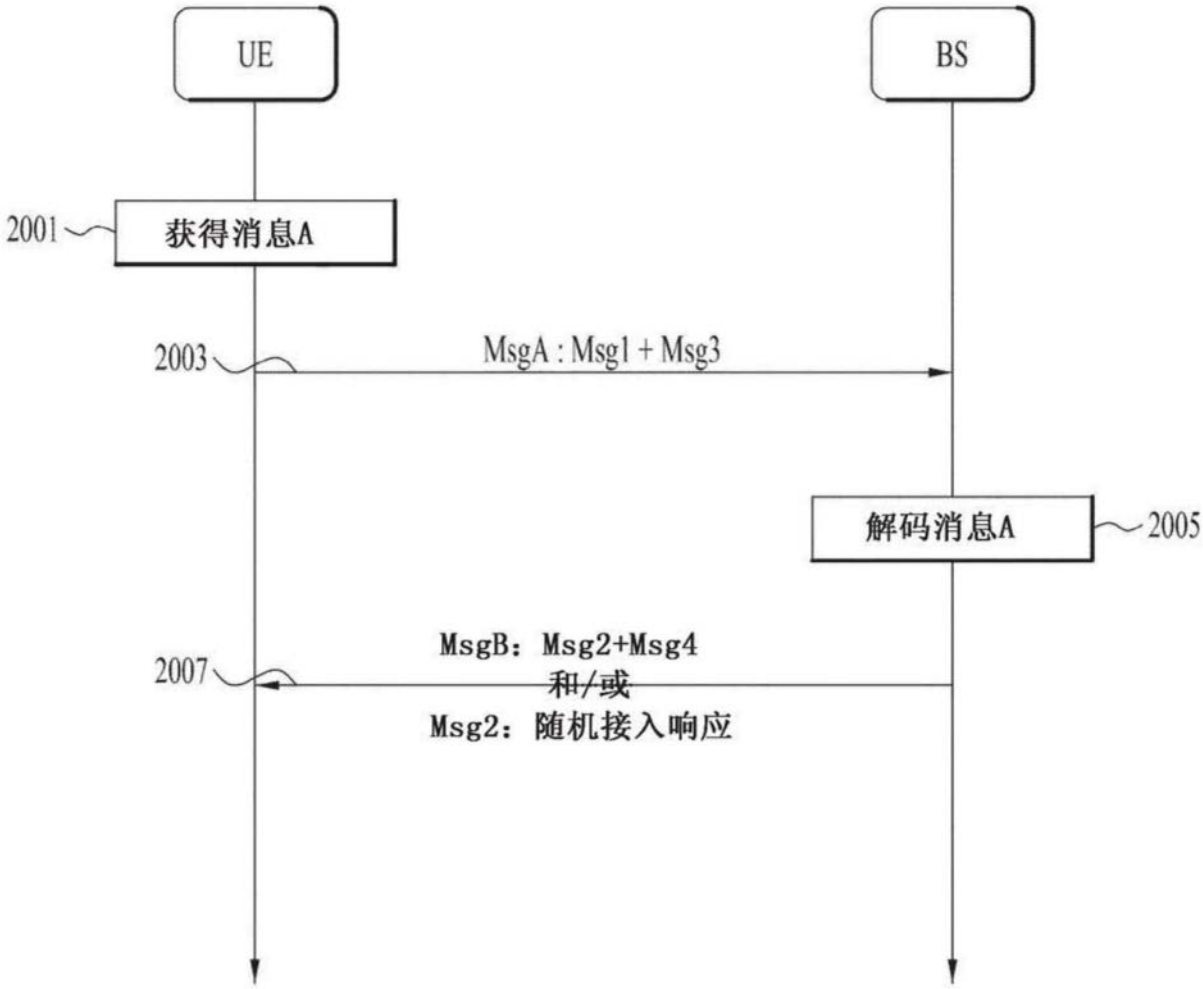

UE
BS
2001
获得消息A
2003
MsgA : Msg1 + Msg3
解码消息A
2005
2007
MsgB：Msg2+Msg4
和/或
Msg2：随机接入响应

图20

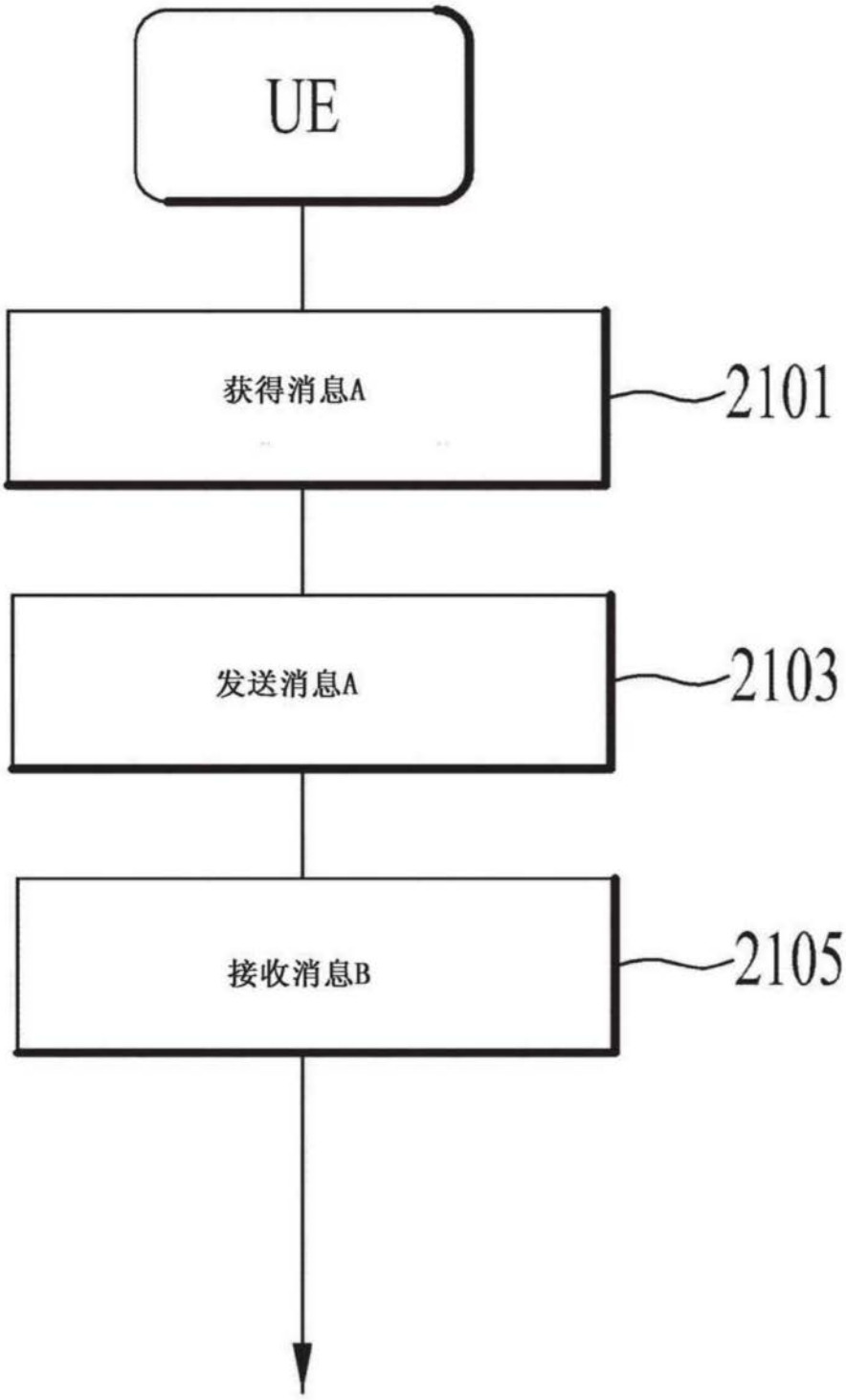


图21

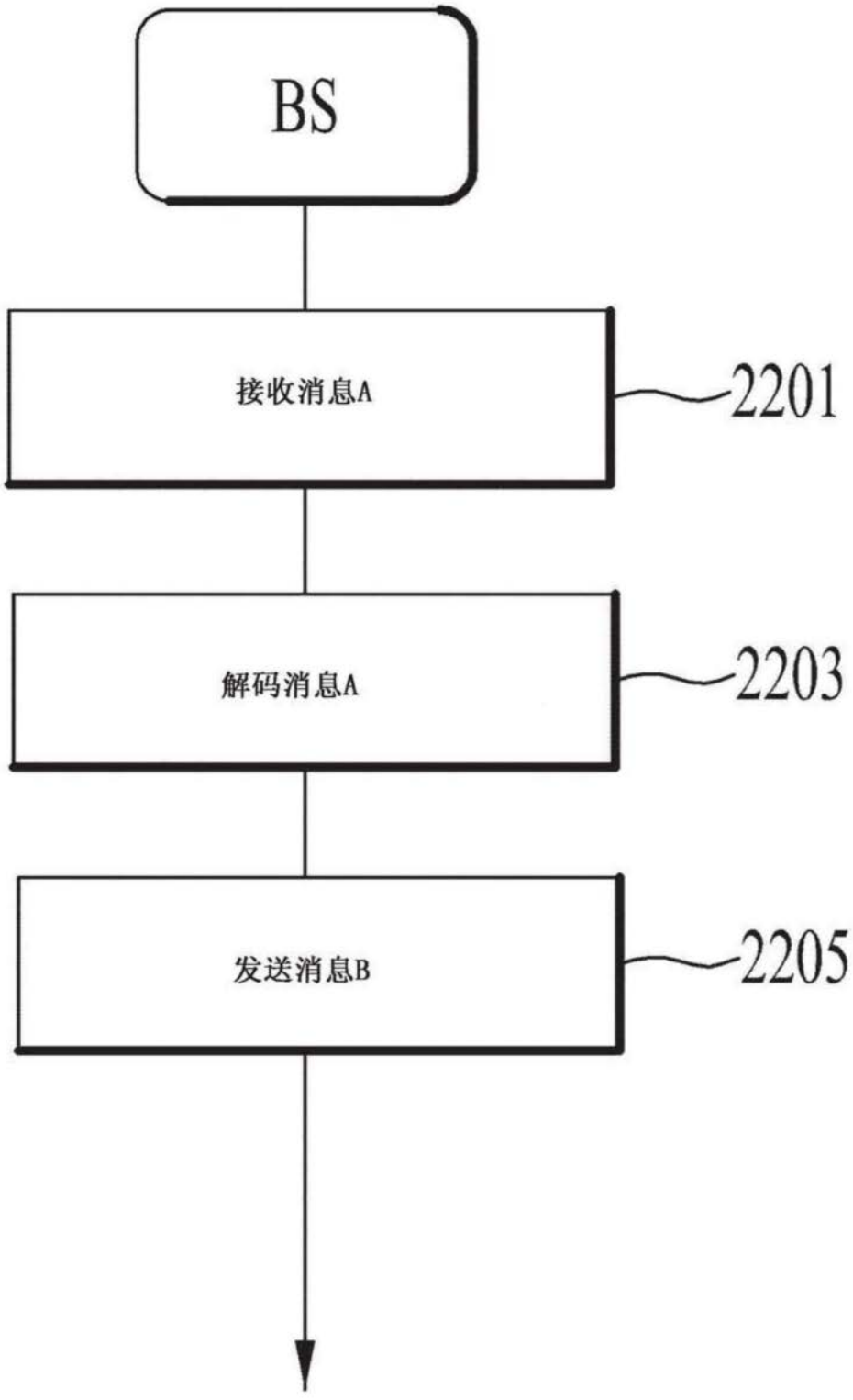


图22

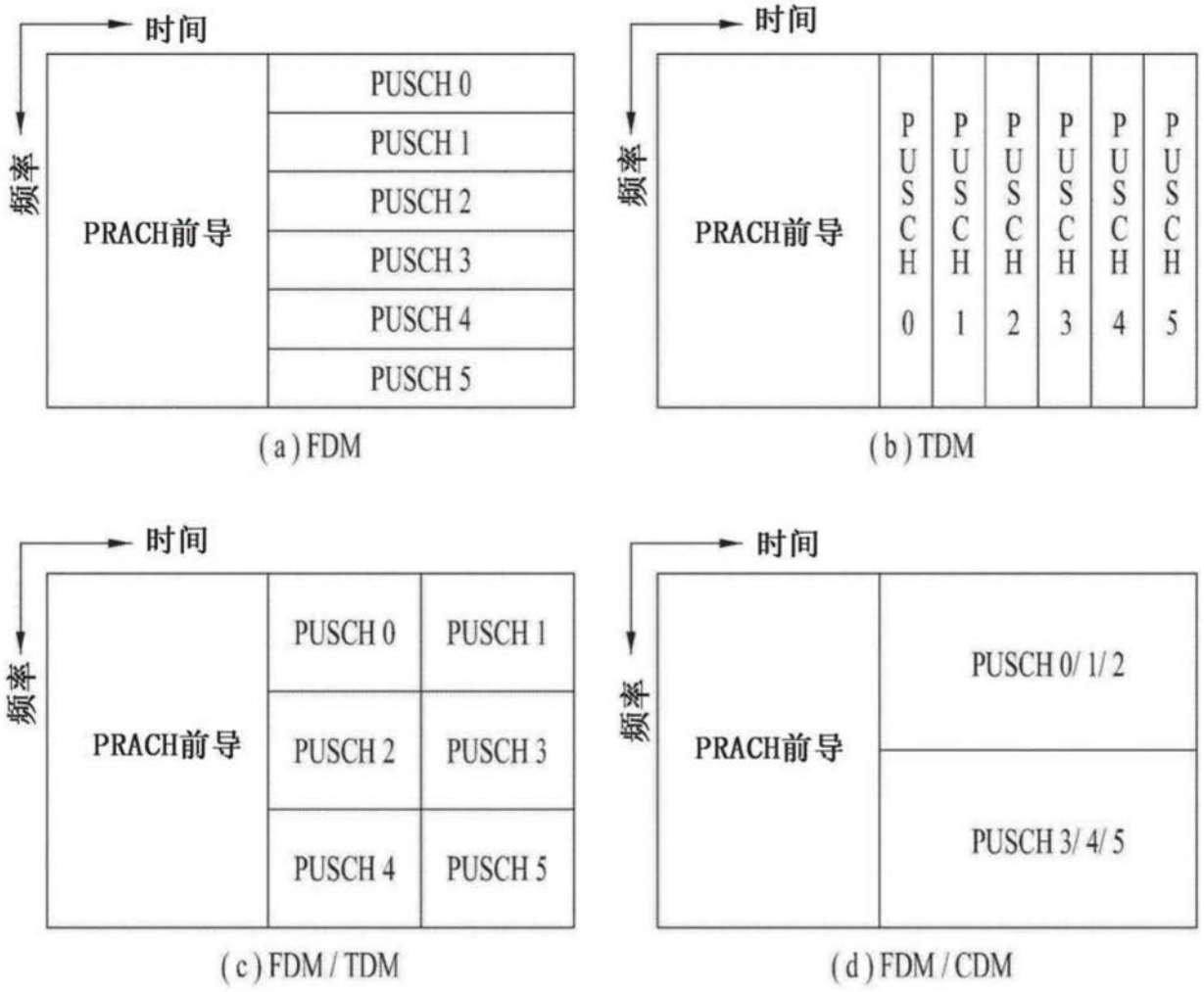

时间
频率
PRACH前导
PUSCH 0
PUSCH 1
PUSCH 2
PUSCH 3
PUSCH 4
PUSCH 5
(a) FDM
时间
频率
PRACH前导
PUSCH 0
PUSCH 1
PUSCH 2
PUSCH 3
PUSCH 4
PUSCH 5
(b) TDM
时间
频率
PRACH前导
PUSCH 0
PUSCH 1
PUSCH 2
PUSCH 3
PUSCH 4
PUSCH 5
(c) FDM / TDM
时间
频率
PRACH前导
PUSCH 0/ 1/ 2
PUSCH 3/ 4/ 5
(d) FDM / CDM

图23

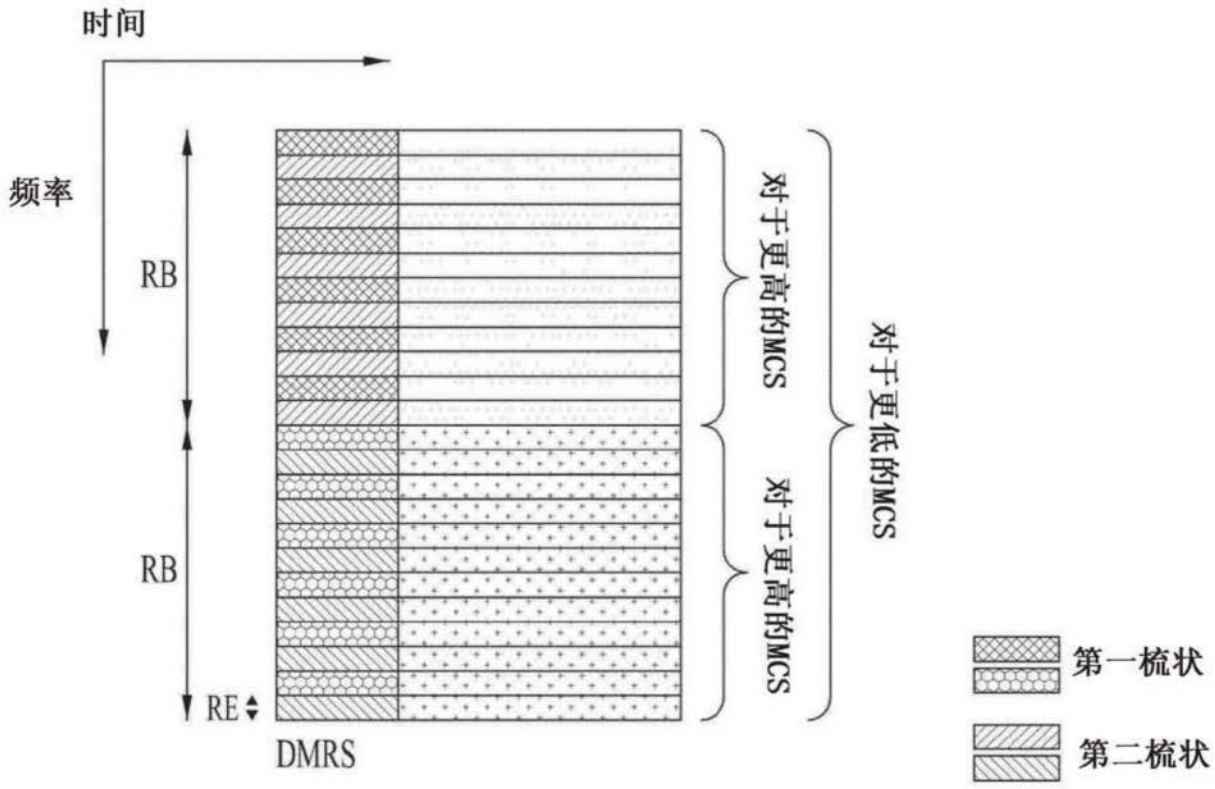


图24

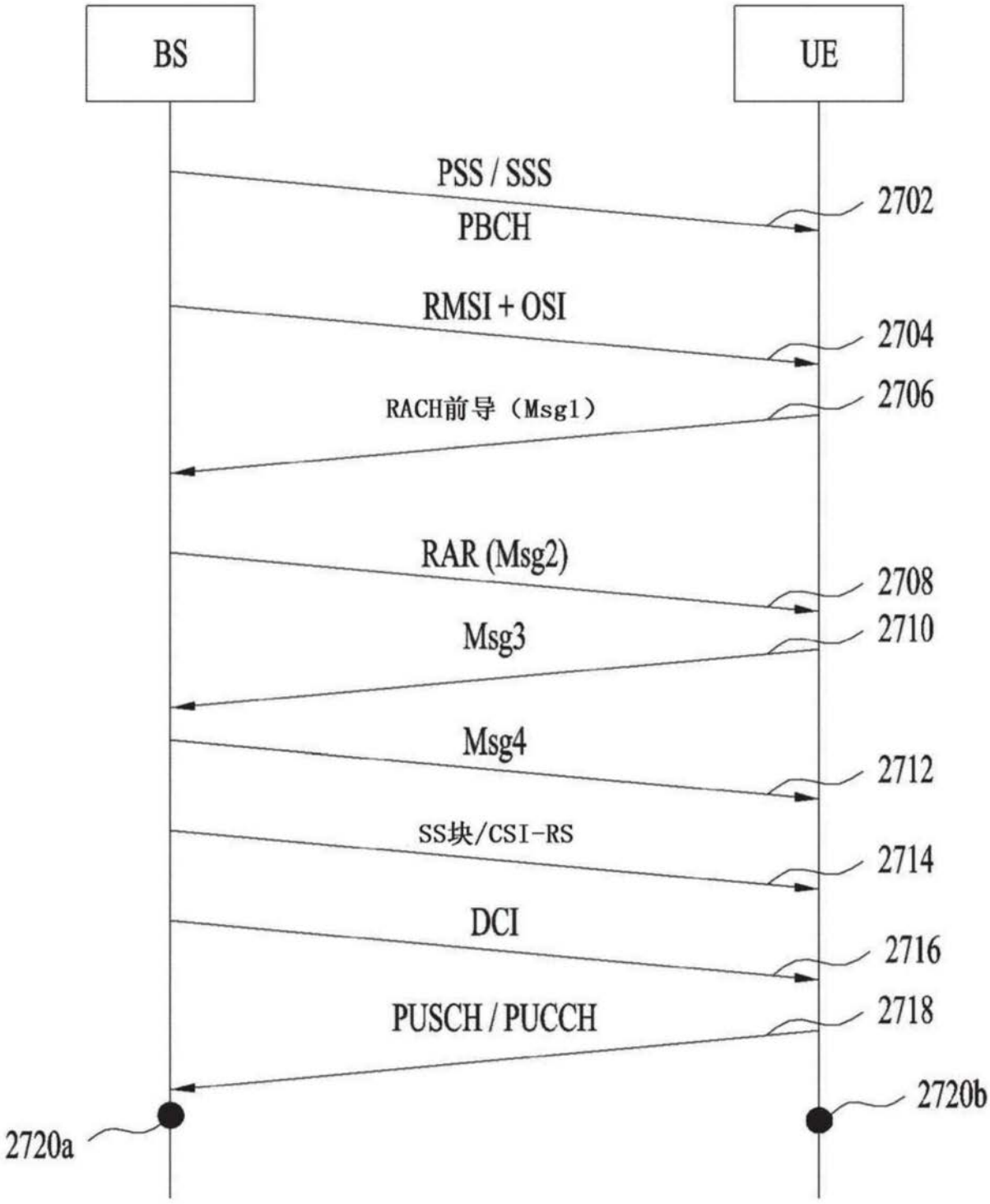

BS
UE
PSS / SSS
PBCH
2702
RMSI + OSI
2704
RACH前导（Msg1）
2706
RAR (Msg2)
2708
Msg3
2710
Msg4
2712
SS块/CSI-RS
2714
DCI
2716
PUSCH / PUCCH
2718
2720a
2720b

图25

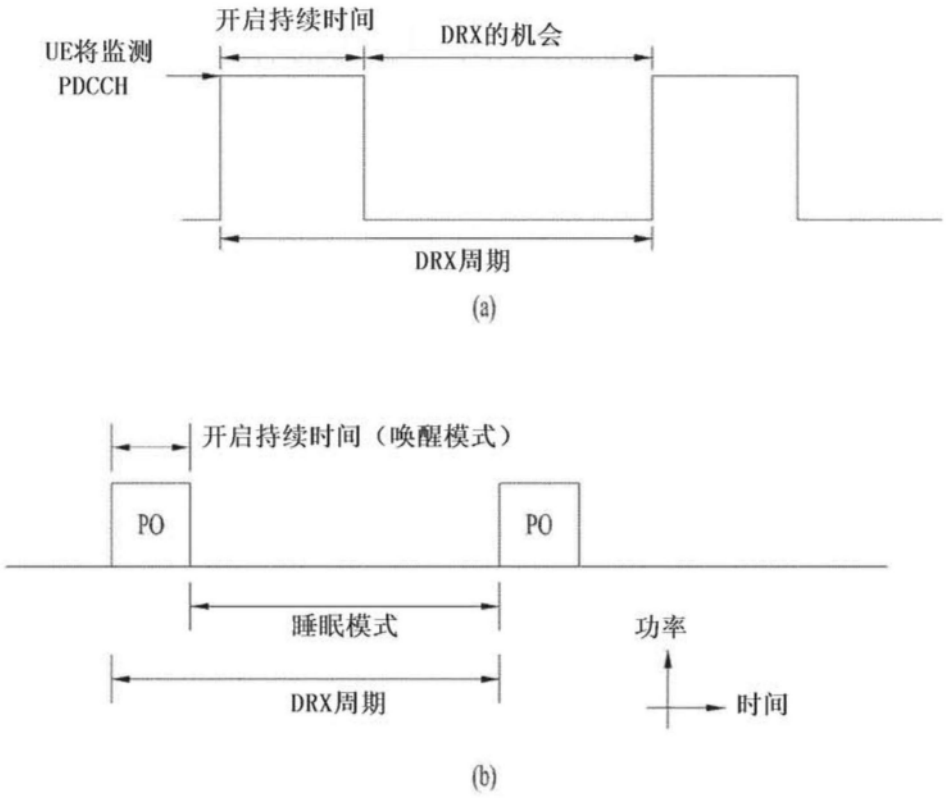

开启持续时间
DRX的机会
UE将监测
PDCCH
DRX周期
(a)
开启持续时间（唤醒模式）
PO
PO
睡眠模式
DRX周期
功率
时间
(b)

图26

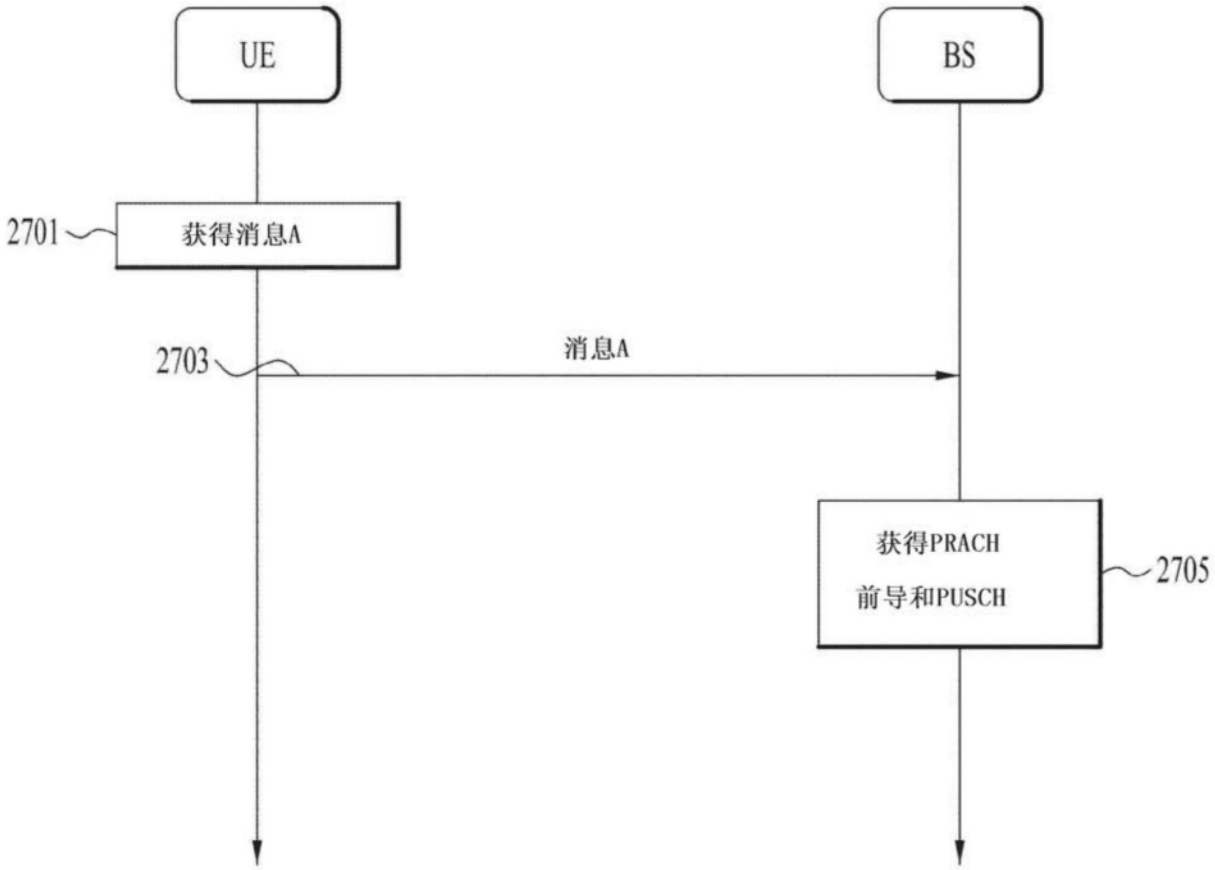


图27

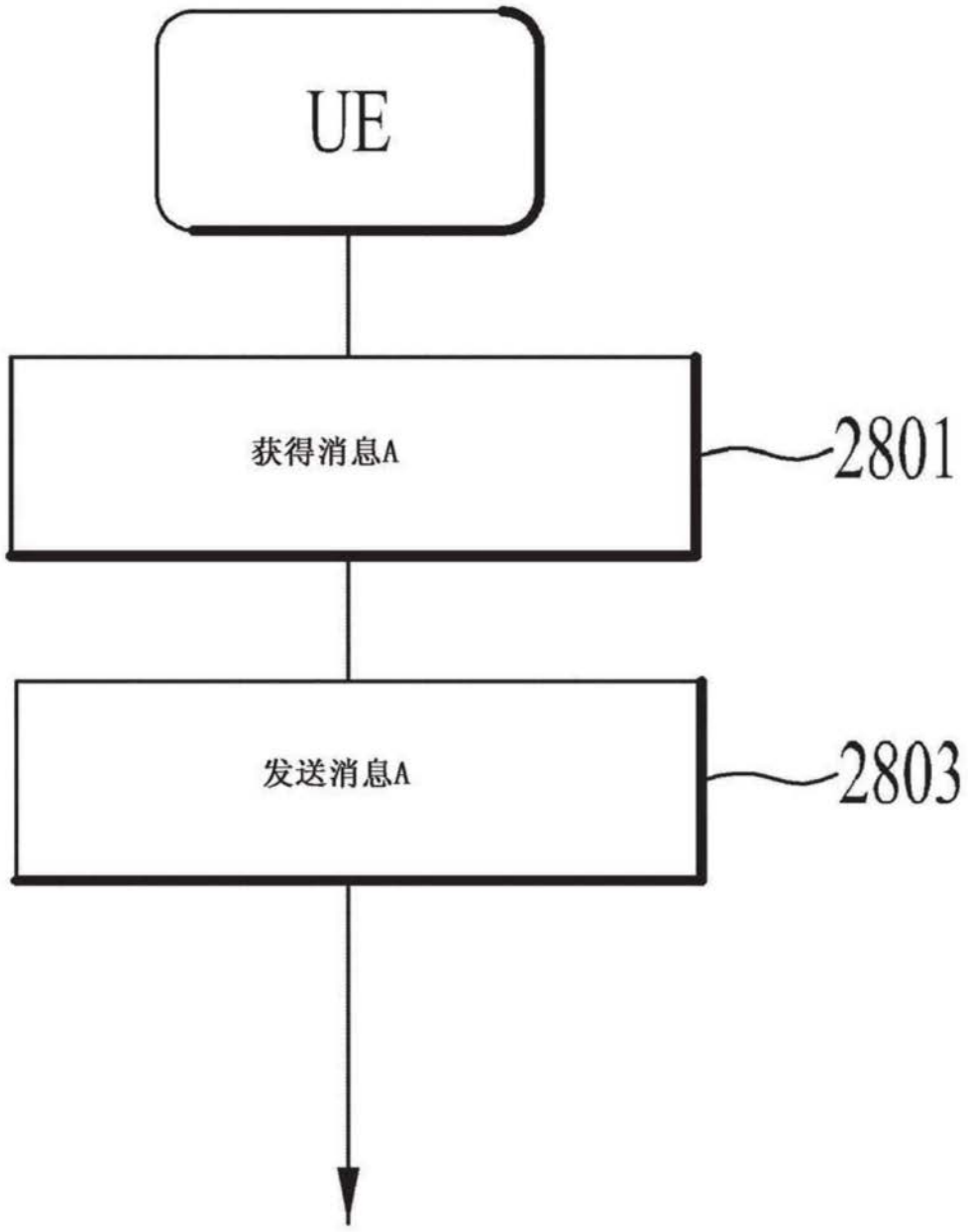


图28

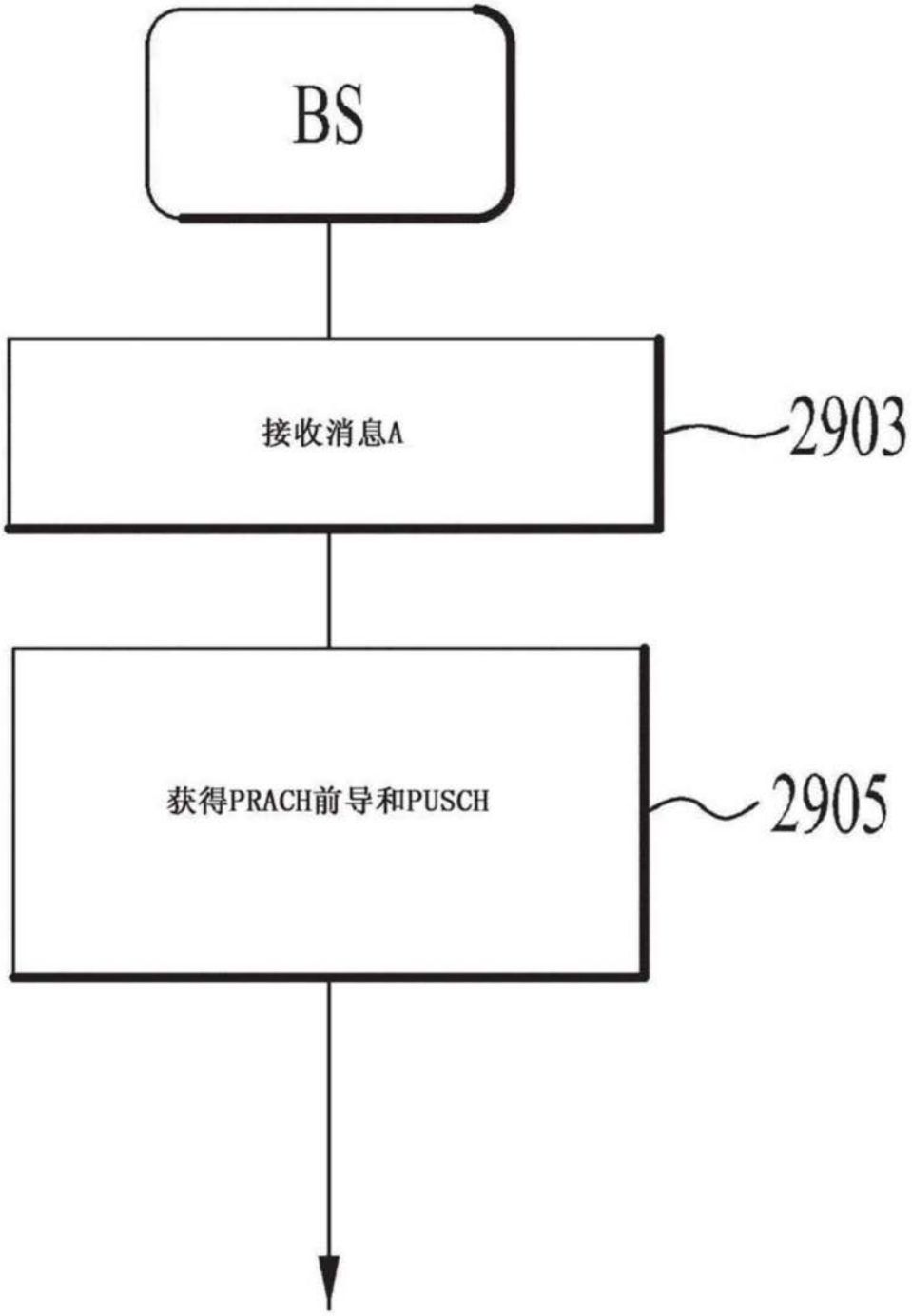


图29

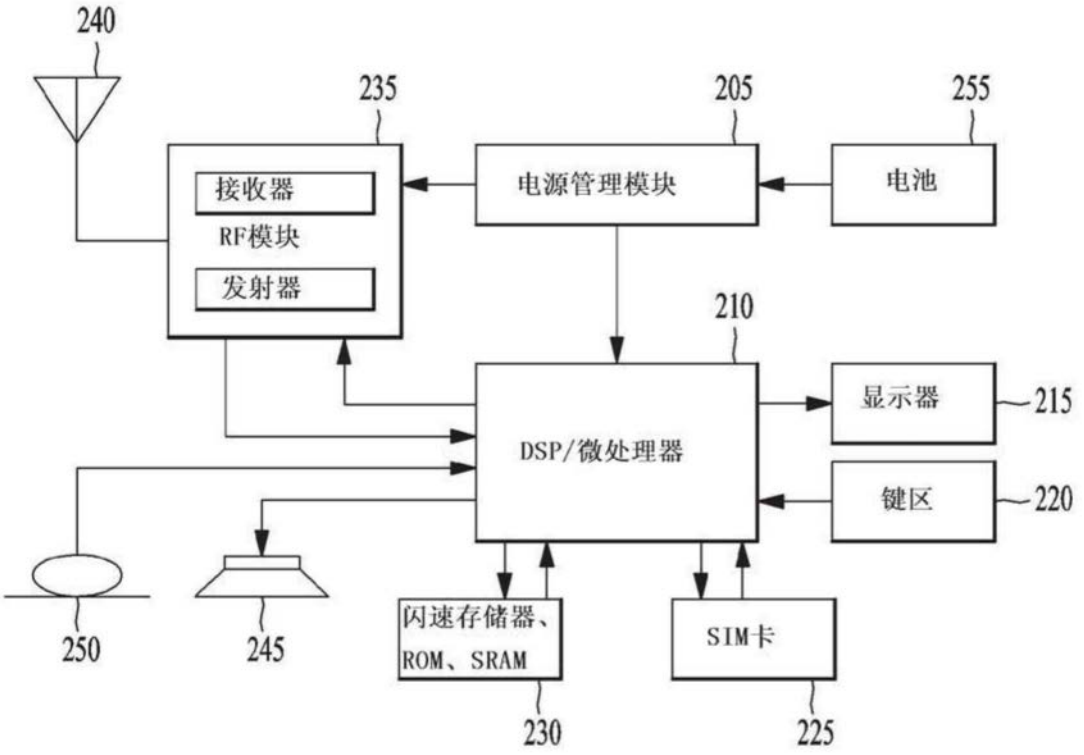

240
235
205
255
接收器
RF模块
发射器
电源管理模块
电池
210
显示器
215
DSP/微处理器
键区
220
250
245
闪速存储器、
ROM、SRAM
SIM卡
230
225

图30

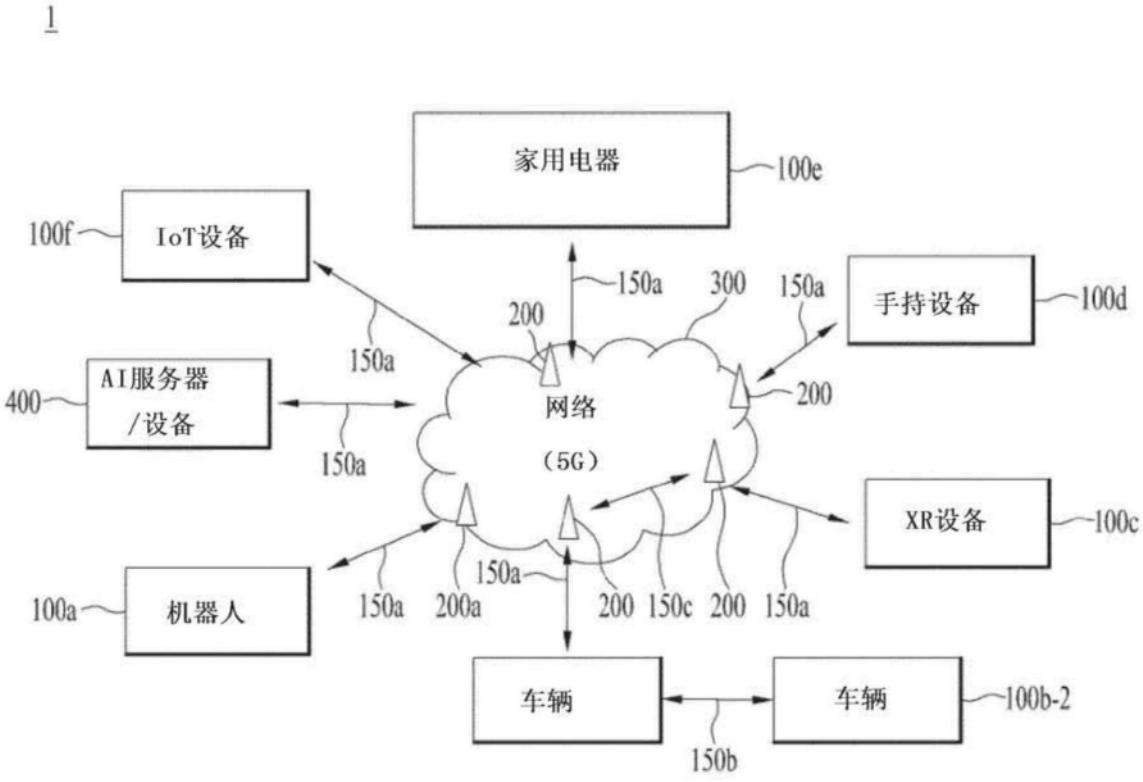

1
家用电器
100e
100f
IoT设备
150a
300
150a
手持设备
100d
200
150a
400
AI服务器
/设备
网络
(5G)
200
150a
XR设备
100c
150a
100a
机器人
150a
200a
200
150c
200
150a
车辆
车辆
100b-2
150b

图31

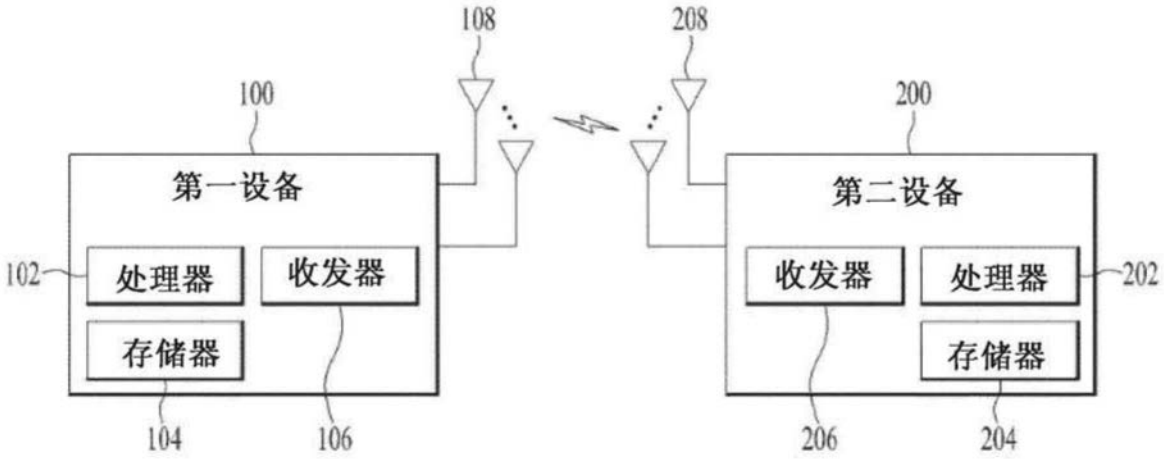

108
208
100
200
第一设备
第二设备
102
处理器
收发器
存储器
收发器
处理器
存储器
202
104
106
206
204

图32

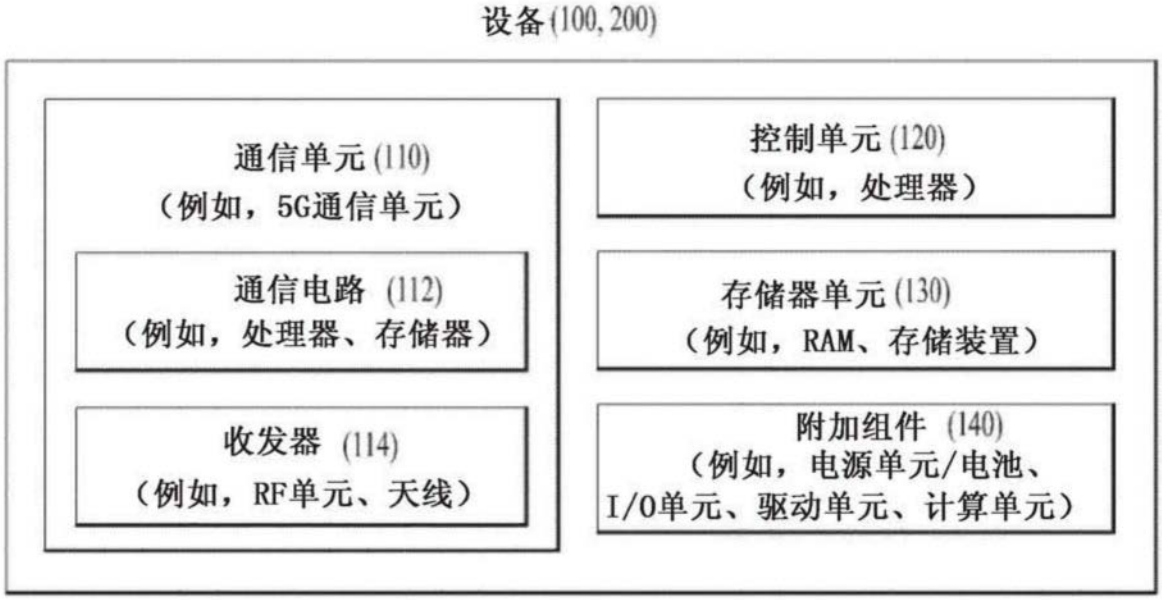

设备(100, 200)
通信单元(110)
（例如，5G通信单元）
通信电路 (112)
（例如，处理器、存储器）
收发器 (114)
（例如，RF单元、天线）
控制单元(120)
（例如，处理器）
存储器单元(130)
（例如，RAM、存储装置）
附加组件 (140)
（例如，电源单元/电池、
I/O单元、驱动单元、计算单元）

图33

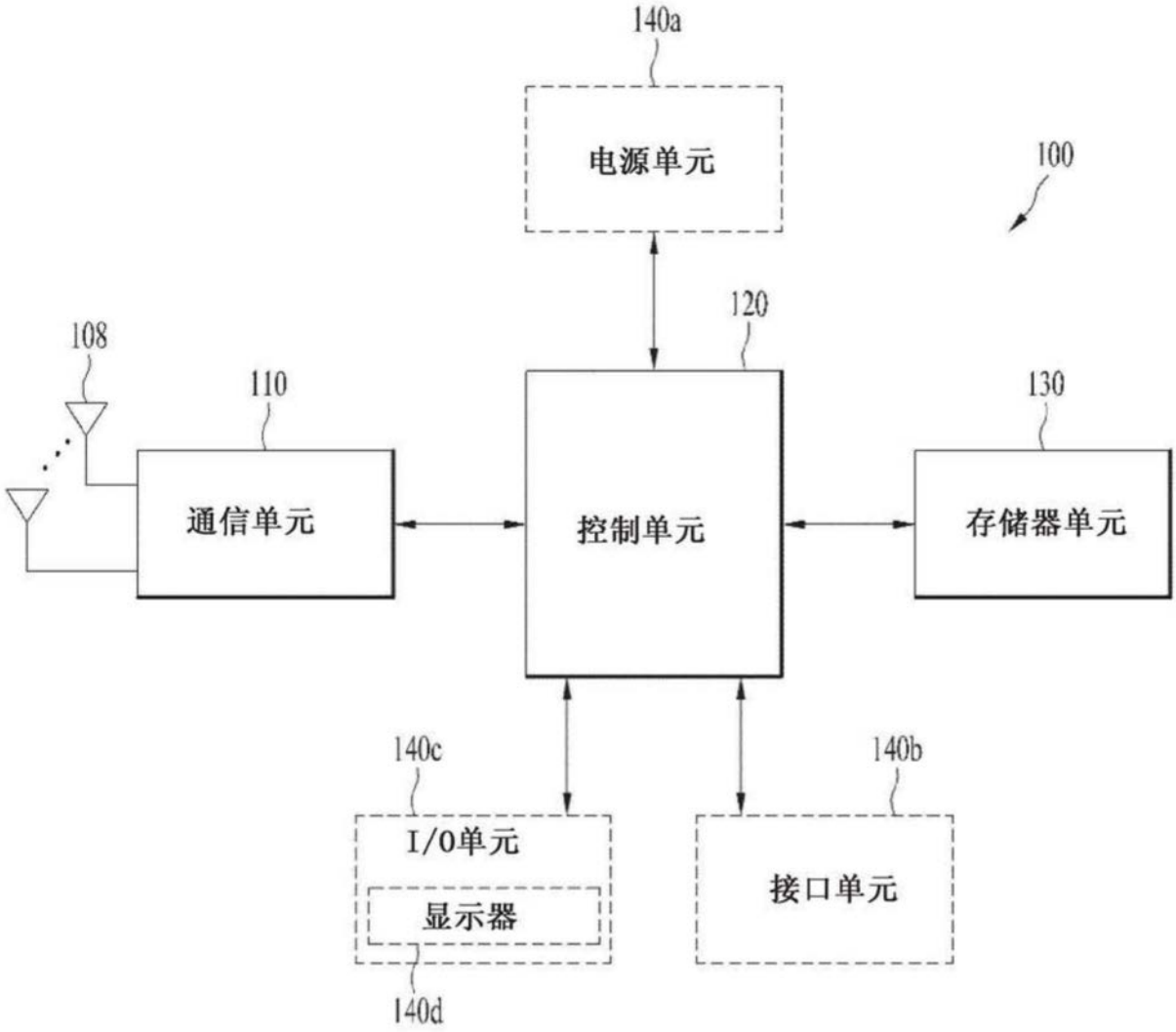

140a
电源单元
100
120
108
110
130
通信单元
控制单元
存储器单元
140c
140b
I/O单元
显示器
接口单元
140d

图34

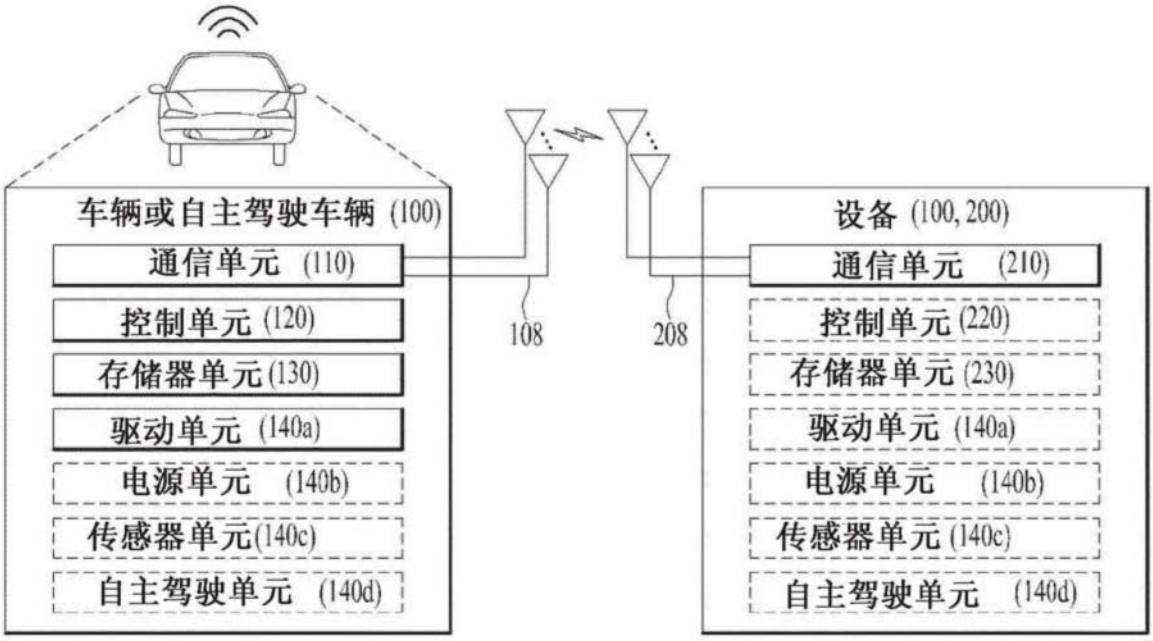

车辆或自主驾驶车辆 (100)
通信单元 (110)
控制单元 (120)
存储器单元 (130)
驱动单元 (140a)
电源单元 (140b)
传感器单元 (140c)
自主驾驶单元 (140d)
108
208
设备 (100, 200)
通信单元 (210)
控制单元 (220)
存储器单元 (230)
驱动单元 (140a)
电源单元 (140b)
传感器单元 (140c)
自主驾驶单元 (140d)

图35

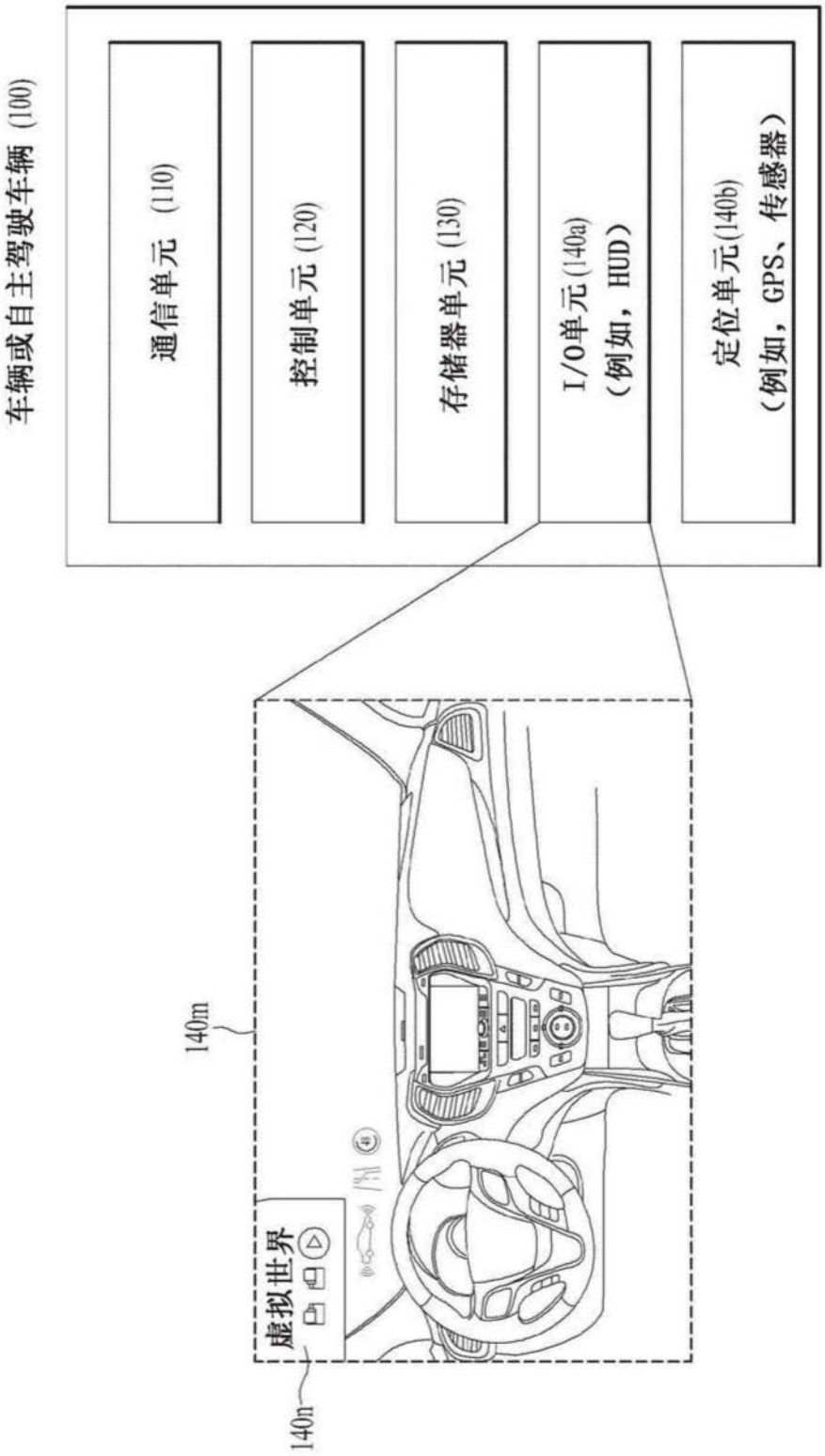

车辆或自主驾驶车辆 (100)
通信单元 (110)
控制单元 (120)
存储器单元 (130)
I/O单元(140a)
（例如，HUD）
定位单元(140b)
（例如，GPS、传感器）
140m
虚拟世界
140n

图36