



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 112753274 A

(43) 申请公布日 2021.05.04

(21) 申请号 201980062113.5

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所
11105

(22) 申请日 2019.09.23

代理人 陈芳

(30) 优先权数据

62/734,540 2018.09.21 US

(51) Int.Cl.

H04W 74/08 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

H04W 74/00 (2006.01)

2021.03.22

H04B 17/318 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/KR2019/012360 2019.09.23

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2020/060371 EN 2020.03.26

(71) 申请人 三星电子株式会社

地址 韩国京畿道

(72) 发明人 A.阿吉瓦尔 张宰赫

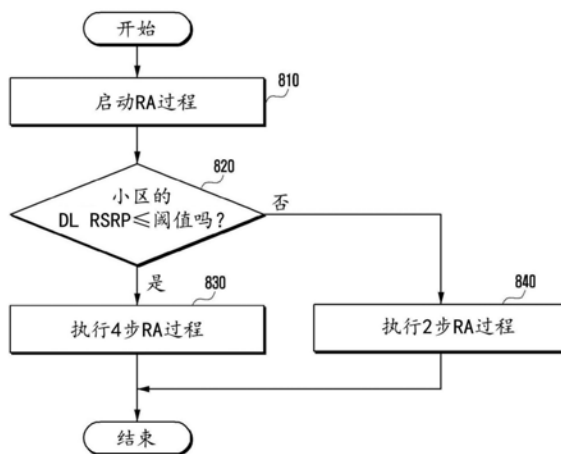
权利要求书2页 说明书27页 附图17页

(54) 发明名称

用于支持用于2步随机接入过程的多个消息A大小和上行链路覆盖的方法和装置

(57) 摘要

提供了一种通信方法和系统,用于将支持超越第四代(4G)系统的更高数据速率的第五代(5G)通信系统与物联网(IoT)技术融合。该通信方法和系统可应用于基于5G通信技术和IoT相关技术的智能服务,如智能家居、智能建筑、智能城市、智能汽车、联网汽车、医疗保健、数字教育、智能零售、安防和安全服务。提供了一种由配置有至少一个服务小区的终端用于执行随机接入(RA)过程的方法。该方法包括测量在其上启动RA过程的服务小区的下行链路参考信号接收功率(DL RSRP),确定服务小区的DL RSRP是否大于阈值,以及基于服务小区的DL RSRP大于阈值来执行2步RA过程。



1. 一种由配置有至少一个服务小区的终端用于执行随机接入RA过程的方法,所述方法包括:

测量在其上启动RA过程的服务小区的下行链路参考信号接收功率DL RSRP;

确定服务小区的DL RSRP是否大于阈值;和

基于服务小区的DL RSRP大于阈值,执行两步RA过程。

2. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

基于服务小区的DL RSRP小于或等于阈值,执行四步RA过程。

3. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从控制服务小区的基站接收关于阈值的信息。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,基于服务小区的同步信号块SSB测量或信道状态信息参考信号CSI-RS测量来识别服务小区的DL RSRP。

5. 根据权利要求1所述的方法,其中,服务小区的DL RSRP的测量在RA过程的启动时或者在RA过程的每次RA尝试之前执行。

6. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定服务小区是否支持两步RA过程;和

基于服务小区支持两步RA过程,在服务小区上执行两步RA过程。

7. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

从控制服务小区的基站接收用于两步RA过程的一个或多个资源池;和

基于一个或多个资源池,选择用于在两步RA过程中发送第一消息的时机。

8. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

确定要在两步RA过程中发送的第一消息的大小是否大于能够在两步RA过程中发送的消息的大小;和

基于要在两步RA过程中发送的第一消息的大小小于或等于能够在两步RA过程中发送的第一消息的大小,在服务小区上执行两步RA过程。

9. 一种在无线通信系统中配置有至少一个服务小区的终端,所述终端包括:

收发器;和

处理器,与所述收发器耦合,并被配置为:

测量在其上启动RA过程的服务小区的下行链路参考信号接收功率DL RSRP,

确定服务小区的DL RSRP是否大于阈值,以及

基于服务小区的DL RSRP大于阈值,执行两步随机接入RA过程。

10. 根据权利要求9所述的终端,其中,所述处理器还被配置为基于服务小区的DL RSRP小于或等于阈值来执行四步RA过程。

11. 根据权利要求9所述的终端,其中,所述处理器还被配置为控制所述收发器从控制服务小区的基站接收关于阈值的信息。

12. 根据权利要求9所述的终端,其中,所述处理器还被配置为基于服务小区的同步信号块SSB测量或信道状态信息参考信号CSI-RS测量来识别服务小区的DL RSRP。

13. 根据权利要求9所述的终端,其中,所述处理器被配置为在RA过程的启动时或者在RA过程的每次RA尝试之前,执行服务小区的DL RSRP的测量。

14. 根据权利要求9所述的终端,其中,所述处理器还被配置为:

控制所述收发器从控制服务小区的基站接收用于所述两步RA过程的一个或多个资源池,以及

基于一个或多个资源池,选择用于在两步RA过程中发送第一消息的时机。

15. 根据权利要求9所述的终端,其中,所述处理器还被配置为:

确定要在两步RA过程中发送的第一消息的大小是否大于能够在两步RA过程中发送的消息的大小,以及

基于要在两步RA过程中发送的第一消息的大小小于或等于能够在两步RA过程中发送的消息的大小,在服务小区上执行两步RA过程。

用于支持用于2步随机接入过程的多个消息A大小和上行链路覆盖的方法和装置

技术领域

[0001] 本公开涉及用于支持用于2步随机接入过程的多个消息A (MsgA) 大小和上行链路 (UL) 覆盖的系统和方法。

背景技术

[0002] 为了满足自部署第四代 (4G) 通信系统以来对无线数据业务的需求增加,已经做出努力来开发改进的第五代 (5G) 或预5G通信系统。因此,5G或预5G通信系统也被称为“超4G网络”或“后长期演进 (LTE) 系统”。5G无线通信系统被认为不仅在较低的频率频带中实现,而且在较高频率的毫米波 (mmWave) 频带 (例如,10千兆赫 (GHz) 至100GHz频带) 中实现,以实现更高的数据速率。为了减轻无线电波的传播损耗并增加传输距离,在5G无线通信系统的设计中考虑了波束成形、大规模多输入多输出 (MIMO)、全维MIMO (FD-MIMO)、阵列天线、模拟波束成形和大规模天线技术。此外,在5G通信系统中,基于先进的小小区、云无线电接入网络 (RAN)、超密集网络、设备到设备 (D2D) 通信、无线回程、移动网络、协作通信、协调多点 (CoMP)、接收端干扰消除等,正在进行系统网络改进的开发。在5G系统中,还开发了作为混合频移键控 (FSK) 和正交幅度调制 (QAM) 的组的频率和正交幅度调制 (FQAM) 以及滑动窗叠加编码 (SWSC) 作为高级编码调制 (ACM),滤波器组多载波 (FBMC)、非正交多址 (NOMA) 和稀疏码多址 (SCMA) 作为高级接入技术。

[0003] 同样,作为人类在其中生成和消费信息的以人为中心的连接网络的互联网,现在正在演变为物联网 (IoT),在IoT中,分布式实体 (诸如事物) 在没有人类干预的情况下交换和处理信息。万物互联 (IoE) 也应运而生,它是IoT技术和大数据处理技术通过与云服务器的连接的结合。随着IoT实现需要诸如“感测技术”、“有线/无线通信和网络基础设施”、“服务接口技术”和“安全技术”的技术元素,最近已经研究了传感器网络、机器对机器 (M2M) 通信、机器类型通信等。这种IoT环境可以通过收集和分析互联事物之间生成的数据,提供为人类生活创造新的价值的智能互联网技术服务。在这种情况下,IoT可以通过现有信息技术 (IT) 和各种工业应用之间的融合和结合,应用于各种领域,包括智能家居、智能建筑、智能城市、智能汽车或联网汽车、智能电网、医疗保健、智能电器和高级医疗服务。

[0004] 与此相一致,已经进行了各种尝试来将5G通信系统应用于IoT网络。例如,诸如传感器网络、MTC和M2M通信的技术可以通过波束成形、MIMO和阵列天线来实现。云RAN作为上述大数据处理技术的应用也可以被认为是5G技术和IoT技术融合的示例。

[0005] 近年来,已经开发了几种宽带无线技术来满足日益增长的宽带订户数量,并提供更多更好的诸如这些的应用和服务。第二代 (2G) 无线通信系统已经被开发来提供语音服务,同时保证用户的移动性。第三代 (3G) 无线通信系统不仅支持语音服务,还支持数据服务。4G无线通信系统已经被开发来提供高速数据服务。然而,4G无线通信系统目前遭受缺乏资源来满足对高速数据服务的日益增长的需求。因此,5G无线通信系统正在被开发以满足对具有不同需求的各种服务 (例如,高速数据服务) 的日益增长的需求,支持超可靠性和低

延迟应用。

[0006] 此外,5G无线通信系统有望解决在数据速率、延迟、可靠性、移动性等方面有着完全不同要求的不同用例。然而,预期5G无线通信系统的空中接口的设计将足够灵活,以根据用户设备(UE)为终端客户提供服务的用例和市场细分,为具有相当不同能力的UE提供服务。5G无线通信系统预计将解决的示例用例包括增强移动宽带(eMBB)、大规模机器类型通信(m-MTC)、超可靠低延迟通信(URLL)等。eMBB要求,如每秒数十千兆比特(Gbps)的数据速率、低延迟、高移动性等,解决了代表相关领域无线宽带用户随时随地不停地需要互联网连接的市场细分。m-MTC要求,如极高的连接密度、不频繁的数据传输、超长的电池寿命、低移动性地址等,解决了代表IoT/IoE设想的数十亿台设备的连接性的市场细分。URLL要求,如极低的延迟、极高的可靠性和可变的移动性等,解决了代表工业自动化应用、被预见为自主汽车的使能因素之一的车辆对车辆/车辆对基础设施通信的市场细分。

[0007] 在5G(也称为NR或新无线电)无线通信系统中,随机接入过程用于实现上行链路(UL)时间同步。RA过程在初始接入、切换、无线资源控制(RRC)连接重建过程、调度请求传输、辅小区组(SCG)添加/修改、波束故障恢复以及由处于RRC CONNECTED状态的非同步UE在UL进行的数据或控制信息传输期间使用。在RA过程(包括4个步骤)期间,UE首先发送RA前导码(也称为消息1(Msg1)),然后在与其RA前导码传输相对应的RAR窗中等待RA响应(RAR)或消息2(Msg2)。下一代节点B(gNB)在寻址到RA-无线网络临时标识符(RA-RNTI)的物理下行链路共享信道(PDSCH)上发送RAR。RA-RNTI标识由gNB检测到RA前导码的时频资源(也称为物理RA信道(PRACH)时机或PRACH发送(TX)时机或RA信道(RACH)时机)。RAR窗的最大大小是一个无线电帧,即,10ms。RA-RNTI计算如下: $RA-RNTI=1+s_id+14*t_id+14*80*f_id+14*80*8*ul_carrier_id$,其中:

[0008] s_id 是UE已经发送了Msg1(即,RA前导码)的PRACH时机的第一正交频分复用(OFDM)符号的索引; $0\leq s_id<14$,

[0009] t_id 是PRACH时机的第一时隙的索引($0\leq t_id<80$),

[0010] f_id 是该时隙内PRACH时机在频域的索引($0\leq f_id<8$),以及

[0011] $ul_carrier_id$ 是用于Msg1传输的UL载波(0用于普通UL(NUL)载波,1用于补充UL(SUL)载波)。

[0012] 由gNB检测到的各种RA前导码的几个RAR可以由gNB复用在相同的RAR介质接入控制(MAC)协议数据单元(PDU)中。如果RAR包括由UE发送的RA前导码的RA前导码标识符(RAPID),则MAC PDU中的RAR对应于UE的RA前导码传输。如果在RAR窗期间没有接收到与其RA前导码传输相对应的RAR,并且UE还没有发送RA前导码达可配置的次数(由gNB在RACH配置中配置),则UE重发RA前导码。

[0013] 如果接收到与其RA前导码传输相对应的RAR,并且UE已经发送了专用RA前导码,则RA过程被认为是成功的。如果UE已经发送了非专用(即,基于竞争的)RA前导码,然后在成功接收到RAR时,则UE在RAR中接收到的UL许可中发送消息3(Msg3)。Msg3包括诸如RRC连接请求、RRC连接重建请求、RRC切换确认、调度请求、系统信息(SI)请求等的消息。它还包括UE标识(即,小区-无线网络临时标识符(C-RNTI)或系统架构演进(SAE)-临时移动订户标识(S-TMSI)或随机数)。在发送Msg3之后,UE启动竞争解决定时器。当竞争解决定时器正在运行时,如果UE接收到寻址到包括在Msg3中的C-RNTI的物理下行链路控制信道(PDCCH),则竞

争解决被认为是成功的,竞争解决定时器被停止,并且RA过程完成。当竞争解决定时器正在运行时,如果UE接收到包括UE的竞争解决标识(在Msg3中发送的公共控制信道(CCCH)服务数据单元(SDU)的前X个比特)的竞争解决MAC控制元素(CE),则竞争解决被认为是成功的,竞争解决定时器被停止,并且竞争解决过程完成。如果竞争解决定时器到期,并且UE还没有发送RA前导码达可配置的次数,则UE重发RA前导码。

[0014] 在5G无线通信系统中,也支持2步无竞争RA(CFRA)过程。CFRA过程用于诸如需要低延迟的切换、辅小区(Sce11)的定时提前建立等场景。演进节点B(eNB)在专用信令中为UE分配无竞争RA前导码。UE发送分配的无竞争RA前导码。ENB在寻址到RA-RNTI的PDSCH上发送RAR。RAR传达RA前导码标识符和定时对准信息。RAR也可能包括UL许可。类似于基于竞争的RA(CBRA)过程,在RAR窗中发送RAR。在接收到RAR后CFRA过程终止。

[0015] 为了减少4步CBRA过程的延迟,正在研究2步CBRA过程。在2步CBRA过程的第一步中,UE在PRACH上发送RA前导码以及在物理上行链路共享信道(PUSCH)上发送有效载荷。RA前导码和有效载荷传输也称为消息A(MsgA)。在第二步中,在MsgA传输之后,UE在配置的窗内监视来自网络的响应。该响应也被称为消息B(MsgB)。UE使用MsgB中的竞争解决信息来执行竞争解决。如果竞争解决成功,则认为RA过程成功完成。代替对应于发送的MsgA的竞争解决信息,MsgB可以包括对应于在MsgA中发送的RA前导码的回退指示。如果接收到回退指示,则UE如在4步CBRA过程中那样发送Msg3,并使用消息4(Msg4)执行竞争解决。如果竞争解决成功,则认为RA过程成功完成。如果回退时(即,在发送Msg3时)竞争解决失败,则UE重发MsgA。如果UE发送MsgA后在其中监视网络响应的配置的窗到期,并且UE没有接收到如上所述的包括竞争解决信息或回退指示的MsgB,则UE重发MsgA。如果RA过程即使在发送MsgA可配置的次数后仍未成功完成,则UE回退到4步RACH过程,即,UE只发送PRACH前导码。

[0016] 在2步RA过程中,取决于UE的RRC状态(即,空闲、不活动或连接)或者触发RA过程的事件(诸如调度请求、PDCCH命令、波束故障恢复等),MsgA有效载荷中可以包括一种或多种类型的信息,诸如RRC消息、缓冲区状态报告、功率余量报告、UL数据、UE ID等。结果,MsgA有效载荷的大小可以是可变的。包括PUSCH资源(时间/频率资源)集的资源池被配置,其中可以通过从资源池中选择PUSCH资源(也称为PUSCH时机)来发送MsgA有效载荷。为了支持MsgA有效载荷的可变大小,PUSCH资源需要配置得足够大,以容纳MsgA有效载荷的最大大小。然而,这将导致对于较小大小的MsgA有效载荷的资源浪费。因此,需要一种方法来高效地支持可变大小的MsgA有效载荷。

[0017] 类似于2步CBRA,在2步CFRA过程中,除了前导码之外,有效载荷也可以在MsgA中发送。RA前导码和/或PUSCH资源被专门分配给UE用于2步CFRA过程。

[0018] 以上信息仅作为背景信息提供,以帮助理解本公开。关于上述任何一项是否可以作为本公开的现有技术来应用,还没有做出确定,也没有做出断言。

发明内容

[0019] 技术问题

[0020] 本公开的各方面旨在至少解决上述问题和/或缺点,并且至少提供下述优点。因此,本公开的一个方面是提供一种用于融合第五代(5G)通信系统以支持超过第四代(4G)系统的更高数据速率的通信方法和系统。

[0021] 附加的方面将在下面的描述中部分阐述,并且部分将从描述中显而易见,或者可以通过所呈现的实施例的实践来了解。

[0022] 在2步随机接入(RA)过程中,取决于UE的RRC状态(即,空闲、不活动或连接)或者触发RA过程的事件(诸如调度请求、物理下行链路控制信道(PDCCH)命令、波束故障恢复等),消息A(MsgA)有效载荷中可以包括一种或多种类型的信息,诸如无线电资源控制(RRC)消息、缓冲区状态报告、功率余量报告、上行链路(UL)数据、用户设备(UE)标识符(ID)等。结果,MsgA有效载荷的大小可以是可变的。包括物理上行链路共享信道(PUSCH)资源(时间/频率资源)集的资源池被配置,其中可以通过从资源池中选择PUSCH资源(也称为PUSCH时机)来发送MsgA有效载荷。为了支持MsgA有效载荷的可变大小,PUSCH资源需要配置得足够大,以容纳MsgA有效载荷的最大大小。然而,这将导致对于较小大小的MsgA有效载荷的资源浪费。因此,需要一种方法来高效地支持可变大小的MsgA有效载荷。

[0023] 与4步RACH过程不同,2步RA过程的MsgA包括信息比特。在4步RACH过程中,使用消息3(Msg3)来发送这些信息比特,其中混合自动重复请求(HARQ)或传输时间间隔(TTI)捆绑用于Msg3传输。HARQ或TTI捆绑保证了Msg3能够被靠近gNB的UE和远离gNB(即,在小区边缘)的UE可靠地发送。在MsgA的情况下,需要机制,以便MsgA可以由靠近和远离gNB的UE可靠地发送。

[0024] 在确定gNB发送的网络响应是用于2步还是4步RA时可能会有歧义。比如UE1发送4步RA的Msg1。UE2发送2步RA的MsgA。对于网络响应,UE监视寻址到RA-无线网络临时标识符(RA-RNTI)的PDCCH,其中RA-RNTI被如下确定: $RA-RNTI=1+s_id+14*t_id+14*80*f_id+14*80*8*ul_carrier_id$ 。对应于2步RA的MsgA时机和4步RA的Msg1时机的s_id、t_id、f_id和ul_carrier_id可以相同。所以需要一种方法来避免这种歧义。

[0025] 问题解决方案

[0026] 根据本公开的一个方面,提供了一种由配置有至少一个服务小区的终端执行RA过程的方法。该方法包括测量在其上启动RA过程的服务小区的下行链路参考信号接收功率(DL RSRP),确定服务小区的DL RSRP是否大于阈值,以及基于服务小区的DL RSRP大于阈值来执行2步RA过程。

[0027] 根据本公开的另一方面,提供了一种在无线通信系统中配置有至少一个服务小区的终端。该终端包括收发器和与收发器耦合的处理器。所述处理器被配置为测量在其上启动RA过程的服务小区的下行链路参考信号接收功率,确定所述服务小区的DL RSRP是否大于阈值,并且基于所述服务小区的DL RSRP大于所述阈值来执行2步随机接入(RA)过程。

[0028] 发明的有利效果

[0029] 基于本公开的特征,可以高效地支持可变大小的MsgA有效载荷。MsgA也可以由靠近和远离gNB的UE可靠地发送。本公开的特征还消除了确定由gNB发送的网络响应是用于2步还是4步RA时的歧义。

[0030] 从以下结合附图公开了本公开的各种实施例的详细描述中,本公开的其他方面、优点和显著特征对于本领域技术人员来说将变得显然。

附图说明

[0031] 从以下结合附图的描述中,本公开的某些实施例的上述和其他方面、特征和优点

将变得更加明显,其中:

[0032] 图1示出了根据本公开的实施例的在用于2步随机接入(RA)的消息A(MsgA)时机(或MsgA资源)中发送的MsgA物理(PHY)协议数据单元(PDU);

[0033] 图2示出了根据本公开的实施例的在MsgA物理上行链路共享信道(PUSCH)时机(或MsgA PUSCH资源)中发送的另一个MsgA PHY PDU;

[0034] 图3示出了根据本公开的实施例的由UE执行以支持要在Msg1中发送的可变大小的信息的过程;

[0035] 图4是根据本公开的实施例的、其中下一代节点B(gNB)可以发信号通知多达两个MsgA PUSCH资源池的图示;

[0036] 图5是示出根据本公开实施例的用于执行RA过程的UE操作的流程图;

[0037] 图6示出了根据本公开的实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程;

[0038] 图7是根据本公开的实施例的、其中gNB可以发信号通知多达两个MsgA PUSCH资源池的公开的另一个实施例的图示;

[0039] 图8示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程;

[0040] 图9示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程;

[0041] 图10示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程;

[0042] 图11示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程;

[0043] 图12示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程;

[0044] 图13示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程;

[0045] 图14示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程;

[0046] 图15a和15b示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程;

[0047] 图16a和16b是示出根据本公开的替代实施例的用于执行RA过程的UE操作的流程图;

[0048] 图17是根据本公开实施例的终端的框图;和

[0049] 图18是根据本公开实施例的基站的框图。

[0050] 在所有附图中,相似的附图标记将被理解为指代相似的部件、组件和结构。

具体实施方式

[0051] 参考附图的以下描述被提供来帮助全面理解由权利要求及其等同物所定义的本公开的各种实施例。它包括有助于理解的各种具体细节,但是这些仅仅被认为是示例性的。因此,本领域普通技术人员将认识到,在不脱离本公开的范围和精神的情况下,可以对这里

描述的各种实施例进行各种改变和修改。此外,为了清楚和简明起见,可以省略对众所周知的功能和构造的描述。

[0052] 在以下描述和权利要求中使用的术语和词语不限于书目意义,而是仅由发明人使用,以使得能够清楚和一致地理解本公开。因此,对于本领域的技术人员来说显而易见的是,以下对本公开的各种实施例的描述仅仅是为了说明的目的而提供的,而不是为了限制由所附权利要求及其等同物限定的本公开。

[0053] 应当理解,单数形式“一”、“一个”和“该”包括复数指代物,除非上下文另有明确规定。因此,例如,提及“组件表面”包括提及一个或多个这样的表面。

[0054] 术语“基本上”是指所述特性、参数或值不需要精确地实现,而是包括例如公差、测量误差、测量精度限制和本领域技术人员已知的其他因素的偏差或变化,可以以不排除该特性旨在提供的效果的量出现。

[0055] 本领域技术人员已知,流程图(或序列图)的框和流程图的组合可以由计算机程序指令来表示和执行。这些计算机程序指令可以加载到通用计算机、专用计算机或可编程数据处理设备的处理器上。当加载的程序指令由处理器执行时,它们创建用于执行流程图中描述的功能的装置。因为计算机程序指令可以存储在专用计算机或可编程数据处理设备中可用的计算机可读存储器中,所以也可以创建执行流程图中描述的功能的制品。因为计算机程序指令可以加载在计算机或可编程数据处理设备上,所以当作为过程执行时,它们可以执行流程图中描述的功能的操作。

[0056] 流程图的框可以对应于包含实现一个或多个逻辑功能的一个或多个可执行指令的模块、段或代码,或者可以对应于其一部分。在某些情况下,由框描述的功能可以以不同于所列顺序的顺序来执行。例如,按顺序列出的两个框可以同时执行或者以相反的顺序执行。

[0057] 在本说明书中,词语“单元”、“模块”等可以指软件组件或硬件组件,例如,能够执行功能或操作的现场可编程门阵列(FPGA)或专用集成电路(ASIC)。然而,“单元”等不限于硬件或软件。单元等可以被配置以便驻留在可寻址存储介质中或者驱动一个或多个处理器。单元等也可以指软件组件、面向对象的软件组件、类组件、任务组件、进程、函数、属性、过程、子例程、程序代码段、驱动程序、固件、微码、电路、数据、数据库、数据结构、表、数组或变量。由组件和单元提供的功能可以是较小组件和单元的组合,并且可以与其他组件和单元组合以组成更大的组件和单元。组件和单元可以被配置成驱动设备或安全多媒体卡中的一个或多个处理器。

[0058] 在详细描述之前,描述了理解本公开所必需的术语或定义。然而,这些术语应该以非限制性的方式来解释。

[0059] “基站(BS)”是与用户设备(UE)通信的实体,并且可以被称为BS、基站收发台(BTS)、节点B(NB)、演进NB(eNB)、接入点(AP)、第五代(5G)NB(5GNB)或下一代NB(gNB)。

[0060] “UE”是与BS通信的实体,并且可以被称为UE、设备、移动台(MS)、移动设备(ME)或终端。

[0061] 在本公开中,包括消息A(MsgA)和消息B(MsgB)的2步随机接入(RA)过程是指以下过程:在2步基于竞争的RA(CBRA)过程的第一步中,UE在物理RA信道(PRACH)上发送RA前导码,并在物理上行链路共享信道(PUSCH)上发送有效载荷。RA前导码和有效载荷传输也称为

MsgA。在第二步中，在MsgA传输之后，UE在配置的窗内监视来自网络的响应。响应也被称为MsgB。UE使用MsgB中的竞争解决信息来执行竞争解决。如果竞争解决成功，则认为RA过程成功完成。代替对应于发送的MsgA的竞争解决信息，MsgB可以包括对应于在MsgA中发送的RA前导码的回退指示。如果接收到回退指示，则UE如4步CBRA过程那样发送Msg3，并使用消息4 (Msg4) 执行竞争解决。如果竞争解决成功，则认为RA过程成功完成。如果回退时竞争解决失败，则UE重发MsgA。如果UE在发送MsgA之后在其中监视网络响应的配置的窗到期，并且UE没有接收到如上所述的包括竞争解决信息或回退指示的MsgB，则UE重发MsgA。如果RA过程即使在发送了MsgA可配置的次数之后也没有成功完成，则UE回退到4步随机接入信道 (RACH) 过程，即，UE只发送PRACH前导码。在2步RA过程中，取决于UE的RRC状态 (即，空闲、不活动或连接) 或者触发RA过程的事件 (诸如调度请求、物理下行链路控制信道 (PDCCH) 命令、波束故障恢复等)，在MsgA有效载荷中可以包括一种或多种类型的信息，诸如无线电资源控制 (RRC) 消息、缓冲区状态报告、功率余量报告、上行链路 (UL) 数据、UE标识符 (ID) (例如，小区-无线网络临时标识符 (C-RNTI)、系统架构演进 (SAE) -临时移动订户标识 (S-TMSI)，恢复ID等)。

[0062] MsgA有效载荷中的信息可以包括以下中的一个或多个：连接请求消息、连接恢复请求消息、系统信息 (SI) 请求消息、缓冲区状态指示、波束信息 (例如，一个或多个下行链路 (DL) 发送 (TX) 波束ID或同步信号块 (SSB) ID)、波束故障恢复指示/信息、数据指示符、小区/BS/发送接收点 (TRP) 转换指示、连接重建消息、重配置完成或切换完成消息等。注意，不排除任何其他信息。在MsgA包括专用RACH前导码的情况下，UE ID (即，C-RNTI) 可以在MsgA有效载荷中被跳过 (即，不包括)。在这种情况下，gNB可以基于专用前导码来标识UE，并在响应中发送寻址到C-RNTI的PDCCH。在本公开中，4步RA过程是指如TS 38.321和36.321规范中所述的包括Msg1至Msg4的传统RA过程。

[0063] 1、处理可变大小的Msg1的方法

[0064] 图1示出了根据本公开的实施例的在用于2步RA的MsgA时机 (或MsgA资源) 中发送的MsgA物理 (PHY) 协议数据单元 (PDU)。

[0065] 参考图1，MsgA PHY PDU由循环前缀 (CP)、PRACH前导码序列、介质访问控制 (MAC) PDU、循环冗余校验 (CRC) 和保护时间 (GT) 组成。MsgA是2步RACH的Msg1的另一个名字。

[0066] 图2示出了根据本公开的实施例的在MsgA PUSCH时机 (或MsgA PUSCH资源) 中发送的另一个MsgA PHY PDU。

[0067] 在这种情况下，只有MsgA的有效载荷部分在MsgAPUSCH时机 (或MsgAPUSCH资源) 发送。MsgA的RA前导码部分在PRACH时机中分开地发送。

[0068] 参考图2，用于发送MsgA的有效载荷部分的MsgAPHY PDU由CP、MAC PDU、CRC和GT组成。MsgA PUSCH时机 (或MsgA PUSCH资源) 是发送MsgA有效载荷的时间/频率时机。MsgA PUSCH时机 (或MsgA PUSCH资源) 包括频域中的一个或多个物理资源块 (PRB) 和时域中的一个或多个正交频分复用 (OFDM) 符号/时隙。

[0069] 在实施例中，MsgA PHY PDU中的MAC PDU可以包括以下中的一个或多个：公共控制信道 (CCCH) 服务数据单元 (SDU)、专用控制信道 (DCCH) SDU、专用业务信道 (DTCH) SDU、缓冲区状态报告 (BSR) MAC控制元素 (CE)、功率余量报告 (PHR) MAC CE、SSB信息、C-RNTI MAC CE或填充。

[0070] 在另一个实施例中,MsgA可以与第一步中的前导码一起包括UE ID(例如,随机ID、S-TMSI、C-RNTI、恢复ID等)。UE ID可以被包括在MsgA的MAC PDU中。可以在MAC CE中携带UE ID,诸如C-RNTI,其中MAC CE被包括在MAC PDU中。其他UE ID(诸如随机ID、S-TMSI、C-RNTI、恢复ID等)可以在CCCH SDU中携带。UE ID可以是以下之一:随机ID、S-TMSI、C-RNTI、恢复ID、国际移动订户标识(IMSI)、空闲模式ID、非活动模式ID等。在UE执行RA过程的不同场景下,UE ID可以不同。当UE在上电后(在附着到网络之前)执行RA时,UE ID是随机ID。当UE在附着到网络后在空闲状态下执行RA时,UE ID是S-TMSI。如果UE具有分配的C-RNTI(例如,在连接状态下),UE ID是C-RNTI。在UE处于非活动状态的情况下,UE ID是恢复ID。除了UE ID之外,还可以在MsgA中发送一些另外的控制信息。控制信息可以包括在MsgA的MAC PDU中。控制信息可以包括以下中的一种或多种:连接请求指示、连接恢复请求指示、SI请求指示、缓冲区状态指示、波束信息(例如,一个或多个DL TX波束ID或SSB ID)、波束故障恢复指示/信息、数据指示符、小区/BS/TRP转换指示、连接重建指示、重配置完成或切换完成消息等。注意,不排除任何其他控制信息。在MsgA包括专用RACH前导码的情况下,UE ID(即,C-RNTI)可以在Msg1中被跳过(即,不包括)。在这种情况下,gNB可以根据专用前导码标识UE,并响应于MsgA而发送寻址到C-RNTI的PDCCH。

[0071] 根据本公开的实施例,为了支持要在MsgA有效载荷中发送的可变大小的信息,可以配置用于2步RA过程的多个MsgA PUSCH资源池(或RACH配置)。这些多个资源池中的每一个中的MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)支持不同的MsgA大小(或MsgA中携带的MAC PDU大小或信息的大小)。MsgA PUSCH资源池由gNB在SI和/或专用RRC信令中发信号通知。

[0072] 图3示出了根据本公开的实施例的由UE执行以支持要在Msg1中发送的可变大小的信息的过程。

[0073] 参考图3,在操作310,UE接收用于2步RA过程的多个MsgA PUSCH资源池/配置。对于MsgA有效载荷传输,在操作320,UE从多个资源池中选择资源池。可以在所选资源池的MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中发送的MsgA有效载荷的大小(或MsgA中携带的MAC PDU大小或信息的大小)大于或等于UE打算发送的MsgA有效载荷的大小(或MsgA中携带的MAC PDU大小或信息的大小)。所选资源池中的每个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)被映射到一个或多个SSB。在操作330,UE对应于合适的SSB从所选资源池中选择MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)。如果SS块参考信号接收功率(RSRP)大于阈值,其中该阈值由gNB发信号通知,则SS块是合适的。如果没有合适的SSB,UE可以对应于任何SSB从所选资源池中选择MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)。如果有多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)对应于所选SSB,则UE可以从对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中随机选择一个MsgA PUSCH时机,或者UE可以从对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中选择最早的MsgA PUSCH时机。然后,在操作340,UE在所选MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中发送MsgA有效载荷(即,MsgA MAC PDU)。在该过程的实施例中,多个MsgA PUSCH资源池是指在所选UL载波的活动UL带宽部分(BWP)中配置的多个MsgAPUSCH资源池。注意,普通UL(NUL)和补充UL(SUL)载波都可以在小区中配置。对于配置有NUL和SUL载波两者的服务小区上的RA,UE基于该小区的DLRSRP选择这些载波之一。如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则选择NUL。

[0074] 在其中RACH前导码也在MsgA中发送的实施例中,可以使用的RACH前导码的列表由

gNB发信号通知。列表中的每个RACH前导码被映射到一个或多个SSB。UE选择对应于合适的SSB的RACH前导码(如果SS块RSRP大于阈值,则SSB是合适的,其中该阈值由gNB发信号通知)。如果没有合适的SSB,UE可以选择对应于任何SSB的RACH前导码。如果存在对应于所选SSB的多个RACH前导码,则UE可以从对应于所选SSB的多个RACH前导码中随机选择一个。在一个实施例中,每个MsgA PUSCH资源池可以与不同的前导码集相关联,使得gNB可以标识UE使用的MsgA PUSCH资源并相应地解码MsgA有效载荷。在这种情况下,UE从与所选MsgA PUSCH资源池相关联的前导码中选择对应于所选SSB的前导码。在实施例中,可以发信号通知两组(组A和组B)RA前导码。UE基于MsgA有效载荷大小,或者基于MsgA有效载荷大小和路径损耗选择一组前导码(如果配置了组,并且如果MsgA有效载荷大小(可用于传输的UL数据加上MAC报头,并且在需要的情况下,MAC CE)大于SizeGroupA,并且路径损耗小于阈值,或者如果针对CCCH逻辑信道启动了RA过程,并且CCCH SDU大小加上MAC子报头大于SizeGroupA,则选择前导码组B。否则选择组A。SizeGroupA由gNB配置)。在这种情况下,UE从与所选前导码组相关联的前导码中选择对应于所选SSB的前导码。

[0075] 到目前为止,2步RA过程中的MsgA传输,

[0076] -UE在RA过程启动时选择UL载波(NUL或SUL)。

[0077] -UE在RA过程期间为每次MsgA传输选择SSB。

[0078] -如上所述,UE从活动的UL BWP的PUSCH资源池中选择PUSCH资源池。在RA过程期间,该步骤可以只执行一次。

[0079] -UE从所选PUSCH资源池中选择与所选SSB相对应的PUSCH时机。

[0080] -UE从所选PUSCH资源池的前导码中选择对应于所选SSB的前导码。可替换地,UE选择前导码组,然后UE从所选前导码组的前导码中选择对应于所选SSB的前导码。

[0081] -UE选择对应于所选SSB的PRACH时机。2步RA的PRACH时机如在4部RA中那样被映射到SSB。如果有对应于所选SSB的多个RACH时机,则UE可以从对应于所选SSB的多个RACH时机中随机选择一个RACH时机,或者UE可以从对应于所选SSB的多个RACH时机中选择最早的RACH时机。

[0082] -UE然后在所选PRACH时机发送所选前导码。UE在所选PUSCH时机发送MsgA有效载荷。

[0083] 图4是根据本公开的实施例的、其中gNB可以发信号通知多达两个MsgA PUSCH资源池(比如资源池A和资源池B)的图示。

[0084] 参考图4,在操作410,UE接收一个或多个用于2步RA的MsgA PUSCH资源池/配置。应该发信号通知资源池A,但是可以选择性地发信号通知资源池B。在操作420,UE确定资源池B是否已经被发信号通知。此外,在操作430,UE确定MsgA有效载荷大小(或MsgA中携带的MAC PDU大小或信息的大小)是否大于阈值,即,MsgASizeThreshold。如果资源池B被发信号通知并且如果MsgA有效载荷大小(或MAC PDU大小或Msg1中携带的信息的大小)大于阈值,即,MsgASizeThreshold,则在操作440,UE从资源池B中选择MsgA PUSCH资源(或PUSCH时机)。否则,在操作450,UE从资源池A中选择MsgA PUSCH资源。MsgASizeThreshold由gNB发出信号通知。所选资源池中的每个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)被映射到一个或多个SSB。UE对应于合适的SSB(如果SS块RSRP大于阈值,则SSB是合适的,其中阈值由gNB发信号通知)从所选资源池中选择MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)。如果没有合适的SSB,UE可以对应于任何SSB

从所选资源池中选择MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)。如果有对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源),则UE可以从对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中随机选择一个MsgA PUSCH时机,或者UE可以从对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中选择最早的MsgA PUSCH时机。然后,在操作460,UE在所选MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中发送MsgA有效载荷(或MAC PDU)。在该过程的实施例中,MsgA PUSCH资源池指的是在所选UL载波的活动UL BWP中配置的MsgA PUSCH资源池。注意,NUL和SUL载波都可以在小区中配置。对于配置有NUL和SUL载波两者的服务小区上的RA,UE基于该小区的DL RSRP选择这些载波中的一个。如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则选择NUL。

[0085] 图5是示出根据本公开实施例的用于执行RA过程的UE操作的流程图。

[0086] 参考图5,当在操作510启动RA过程时,在操作520,UE确定用于2步RA的MsgA有效载荷大小(或在MsgA中携带的MAC PDU大小或信息的大小)是否大于可以在用于2步RA的PUSCH资源池(或任何MsgA PUSCH资源池,如果配置了多个PUSCH资源池的话)的MsgA PUSCH资源中发送的MsgA有效载荷大小(或在MsgA中携带的MAC PDU大小或信息的大小)。如图5所示,如果用于2步RA的MsgA有效载荷大小(或MAC PDU大小或MsgA有效载荷中携带的信息的大小)大于可以在用于2步RA的PUSCH资源池(或任何Msg1资源池,如果配置了多个PUSCH资源池)的MsgA PUSCH资源中发送的MsgA有效载荷大小(或MAC PDU大小或MsgA有效载荷中携带的信息的大小),则在操作530,UE执行4步RA过程。否则,在操作540,UE执行2步RA过程。

[0087] 2、处理MsgA的可靠性的方法

[0088] 与4步RACH过程不同,2步RA过程的MsgA包括信息比特。在4步RACH过程中,这些信息比特使用Msg3发送,其中混合自动重复请求(HARQ)或传输时间间隔(TTI)捆绑用于Msg3传输。HARQ或TTI捆绑保证Msg3能够被靠近或远离gNB(即,在小区边缘)的UE可靠地发送。在MsgA的情况下,需要机制,以便MsgA可以由靠近和远离gNB的UE可靠地发送。

[0089] 根据本公开的实施例,为了支持由靠近和远离gNB的UE对MsgA的可靠传输,可以配置用于2步RA过程的多个MsgA PUSCH资源池。这些多个资源池中的每一个中的MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)支持不同数量的MsgA信息(除了CP和GT)的重复。每个资源池中的重复的数量在资源池配置中指示。MsgA PUSCH资源池由gNB在系统信息和/或专用RRC信令中发信号通知。gNB还指示可以为其选择特定资源池的DL RSRP范围。在该过程的实施例中,多个MsgA PUSCH资源池是指在所选UL载波的活动UL BWP中配置的多个MsgA PUSCH资源池。注意,NUL和SUL载波都可以在小区中配置。对于配置有NUL和SUL载波两者的服务小区上的RA,UE基于该小区的DL RSRP选择这些载波之一。

[0090] 图6示出了根据本公开的实施例的、由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程。

[0091] 参考图6,在操作610,UE接收用于2步RA过程的多个MsgA PUSCH资源池/配置。对于MsgA有效载荷传输,在操作620,UE从多个资源池中选择资源池,其中由UE测量的DL RSRP在所选资源池的DL RSRP的范围内。对于其每个资源池可以被使用的DL RSRP的范围由gNB发信号通知。例如,配置了三个资源池。当 $DL\ RSRP \leq \text{阈值}1$ 时,使用资源池1。当 $\text{阈值}1 < DL\ RSRP \leq \text{阈值}2$ 时,使用资源池2。当 $\text{阈值}2 < DL\ RSRP$ 时,使用资源池3。阈值1和2由gNB发信号通知。在实施例中,UE在用于第一次MsgA传输的RA过程的开始执行对资源池的选择,然后在RA过程期间对所有RA的传输使用相同的资源池。在另一个实施例中,UE在RA过程期间的每

次MsgA传输或RA尝试之前执行对资源池的选择。在实施例中,用于资源池选择的DLRSRP是从发送MsgA的小区的SSB测量中导出的RSRP。在另一个实施例中,用于资源池选择的DLRSRP是DL路径损耗参考的RSRP。DL路径损耗参考可以是同步信号,即,SSB。DL路径损耗参考可以是被选择以用于选择用于MsgA传输的PRACH资源(前导码、PRACH时机)和PUSCH资源的SSB。在实施例中,用于资源池选择的DLRSRP是最佳SSB的同步信号RSRP(SS-RSRP)(即,所有SSB的SS-RSRP值中最高的RSRP值)。在另一个实施例中,用于资源池选择的DLRSRP是在其上发送MsgA的小区的DLRSRP。它是如下获得的:波束(或SSB)的最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)和阈值(absThreshSS-Consolidation)由gNB发信号通知。UE从SI或RRC信令中获取它们。如果所有SSB(或波束)的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值低于阈值,则小区的RSRP值是所有SSB的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值。否则,小区的RSRP是高于阈值的多达最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)的最高SS-RSRP值的SS-RSRP的线性平均值。

[0092] 所选资源池中的每个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)被映射到一个或多个SSB。在操作630,UE对应于合适的SSB从所选资源池中选择MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)。如果SS块RSRP大于阈值,则SS块是合适的,其中该阈值由gNB发信号通知。如果没有合适的SSB,UE可以对应于任何SSB从所选资源池中选择MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)。如果有对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源),则UE可以从对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中随机选择一个MsgA PUSCH时机,或者UE可以从对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中选择最早的MsgA PUSCH时机。然后,在操作640,UE在所选MsgAPUSCH时机(或PUSCH资源)中发送MsgA。在该过程的实施例中,多个MsgA PUSCH资源池是指在所选UL载波的活动UL BWP中配置的多个MsgAPUSCH资源池。注意,NUL和SUL载波都可以在小区中配置。对于配置有NUL和SUL载波两者的服务小区上的RA,UE基于该小区的DLRSRP选择这些载波之一。

[0093] 在其中RACH前导码也在MsgA中发送的实施例中,可以使用的RACH前导码的列表由gNB发信号通知。列表中的每个RACH前导码被映射到一个或多个SSB。UE对应于合适的SSB选择(如果SSB块RSRP大于阈值,则SSB是合适的,其中该阈值由gNB发信号通知)RACH前导码。如果没有合适的SSB,则UE可以对应于任何SSB选择RACH前导码。如果存在对应于所选SSB的多个RACH前导码,则UE可以从对应于所选SSB的多个RACH前导码中随机选择一个。在实施例中,每个MsgA PUSCH资源池可以与不同的前导码集相关联,使得gNB可以标识UE使用的MsgA PUSCH资源并相应地解码MsgA有效载荷。在这种情况下,UE从与所选MsgA PUSCH资源池相关联的前导码中选择对应于所选SSB的前导码。在实施例中,可以发信号通知两组RA前导码。UE基于MsgA有效载荷大小,或者基于MsgA有效载荷大小和路径损耗选择一组前导码(如果配置了组,并且如果MsgA有效载荷大小(可用于传输的UL数据加上MAC报头,并且在需要的情况下,MAC报头)大于SizeGroupA,并且路径损耗小于阈值,或者如果针对CCCH逻辑信道启动了RA过程,并且CCCH SDU大小加上MAC子报头大于SizeGroupA,则选择前导码组B。否则选择组A。SizeGroupA由gNB配置)。在这种情况下,UE从与所选前导码组相关联的前导码中选择对应于所选SSB的前导码。到目前为止,2步RA过程中的MsgA传输,

[0094] -UE在RA过程启动时选择UL载波(NUL或SUL)。

[0095] -UE在RA过程期间为每次MsgA传输选择SSB。

[0096] -如上所述,UE从活动的UL BWP的PUSCH资源池中选择PUSCH资源池。在RA过程期

间,该步骤可以只执行一次。

[0097] -UE从所选PUSCH资源池中选择与所选SSB相对应的PUSCH时机。

[0098] -UE从所选PUSCH资源池的前导码中选择对应于所选SSB的前导码。可替换地,UE选择前导码组,然后UE从所选前导码组的前导码中选择对应于所选SSB的前导码。

[0099] -UE选择与所选SSB对应的PRACH时机。用于2步RA的PRACH时机如在4步RA中那样被映射到SSB。

[0100] -UE然后在所选PRACH时机发送所选前导码。UE在所选PUSCH时机发送MsgA有效载荷。

[0101] 图7是根据本公开的实施例的其中gNB可以发信号通知多达两个MsgA PUSCH资源池(比如资源池A和资源池B)的公开的另一实施例的图示。

[0102] 参考图7,在操作710,UE接收用于2步RA的一个或多个MsgA PUSCH资源池/配置。应该发信号通知资源池A,但是可以选择性地发信号通知资源池B。在操作720,UE确定资源池B是否已经被发信号通知。此外,在操作730,UE确定小区(UE将在该小区上发送MsgA)的DLRSRP是否小于Threshold(阈值)。如果资源池B被发信号通知,并且如果小区(UE将在该小区上发送MsgA)的DL RSRP小于Threshold,则在操作740,UE从资源池B中选择MsgA PUSCH资源。否则,在操作750,UE从资源池A中选择MsgA PUSCH资源。Threshold由gNB发信号通知。所选资源池中的每个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)被映射到一个或多个SSB。在实施例中,用于资源池选择的DL RSRP是从发送MsgA的小区的SSB测量中导出的RSRP。在另一个实施例中,用于资源池选择的DL RSRP是DL路径损耗参考的RSRP。DL路径损耗参考可以是同步信号,即,SSB。DL路径损耗参考可以是被选择用于选择用于MsgA传输的PRACH资源(前导码、PRACH时机)和PUSCH资源的SSB。在实施例中,用于资源池选择的DL RSRP是最佳SSB的SS-RSRP值(即,所有SSB的SS-RSRP值中的最高的RSRP值)。在另一个实施例中,用于资源池选择的DL RSRP是在其上发送Msg1的小区的DL RSRP。它是如下获得的:波束(或SSB)的最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)和阈值(absThreshSS-Consolidation)由gNB发信号通知。UE从SI或RRC信令中获取它们。如果所有SSB(或波束)的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值低于阈值,则小区的RSRP值是所有SSB的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值。否则,小区的RSRP是高于阈值的多达最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)的最高SS-RSRP值的SS-RSRP的线性平均值。UE对应于合适的SSB(如果SSB块RSRP大于阈值,则SSB是合适的,其中阈值由gNB发信号通知)从所选资源池中选择MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)。如果没有合适的SSB,则UE可以对应于任何SSB从所选资源池中选择MsgAPUSCH时机(或资源)。如果有对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源),则UE可以从对应于所选SSB的多个MsgAPUSCH时机(或PUSCH资源)中随机选择一个MsgA PUSCH时机,或者UE可以从对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中选择最早的MsgA PUSCH时机。然后,在操作760,UE在所选MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中发送MsgA有效载荷(或MAC PDU)。在该过程的实施例中,MsgA PUSCH资源池指的是在所选UL载波的活动ULBWP中配置的MsgA PUSCH资源池。注意,NUL和SUL载波都可以在小区中配置。对于配置有NUL和SUL载波两者的服务小区上的RA,UE基于该小区的DL RSRP选择这些载波之一。

[0103] 图8示出了根据本公开的另一实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程。

[0104] 当在启动RA的小区中支持2步和4步RA两者,并且UE支持2步和4步RA过程两者时,应用该过程。在支持BWP的系统中:在RRC IDLE/INACTIVE状态下,UE在驻留小区的初始DLBWP和初始UL BWP上执行RRC过程。在驻留小区配置有NUL和SUL两者的情况下,UE基于驻留小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL),且RA过程的初始UL BWP是所选UL载波的初始UL BWP。在驻留小区仅配置了NUL的情况下,则UE选择NUL,并且用于RA过程的初始UL BWP是NUL的初始UL BWP。因此,当在所选UL载波的初始UL BWP中支持2步和4步RA两者时(即,从驻留小区接收的SI包括2步和4步RA配置),处于RRC IDLE/INACTIVE的UE应用该过程。在RRC CONNECTED状态下,UE在启动RA的服务小区的活动DL BWP和活动UL BWP上执行RA过程。在启动RA的服务小区配置了NUL和SUL两者的情况下,用于RA过程的活动UL BWP是所选UL载波的活动UL BWP。要使用的UL载波(NUL或SUL)可以由gNB指示,并且如果没有指示,则UE基于在其上启动RA的服务小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL)。在启动RA的服务小区仅配置了NUL的情况下,UE选择NUL。因此,当对于所选UL载波的活动UL BWP支持2步和4步RA时(即,从gNB接收到的专用RRC信令包括2步和4步RA配置两者),处于RRC CONNECTED的UE应用该过程。

[0105] gNB发信号通知用于选择2/4步RA过程的DLRSRP阈值。在实施例中,可以为NUL载波和SUL载波分别配置DL RSRP阈值,并且UE使用对应于为RA选择的UL载波的DL RSRP阈值。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以被包括在RA配置中,其中RA配置是每个UL BWP发信号通知的,并且UE使用包括在对应于活动UL BWP的RA配置中的DL RSRP阈值(注意,在RRC IDLE/INACTIVE中,初始ULBWP是活动UL BWP)。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以是小区特定的,即,对于所有BWP是共同的,但可以针对NUL和SUL分别被配置。在另一个实施例中,DLRSRP阈值对于小区的所有BWP和UL载波是共同的。

[0106] 在本公开的实施例中,UE测量在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP。在实施例中,DL RSRP是从在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的SSB测量中导出的RSRP。在另一个实施例中,DL RSRP是DL路径损耗参考的RSRP。DL路径损耗参考可以是同步信号,即,SSB。DL路径损耗参考可以是被选择以用于选择PRACH资源(前导码、PRACH时机)的SSB。在另一个实施例中,DL RSRP是最佳SSB的SS-RSRP(即,所有SSB的SS-RSRP值中最高的RSRP值)。在另一个实施例中,DL RSRP是在其上启动RA的小区的DL RSRP,并且它是如下获得的:波束(或SSB)的最大数量($nrofSS-ResourcesToAverage$)和阈值($absThreshSS-Consolidation$)由gNB发信号通知。UE从SI或RRC信令中获取它们。如果所有SSB(或波束)的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值低于阈值,则小区的DL RSRP值是所有SSB的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值。否则,小区的DL RSRP是高于阈值的多达最大数量($nrofSS-ResourcesToAverage$)的最高SS-RSRP值的SS-RSRP的线性平均值。在实施例中,小区的DL RSRP可以是信道状态信息RSRP(CSI-RSRP)。

[0107] 如果由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP小于或等于DL RSRP阈值,则UE执行4步RA过程。在本公开的实施例中,如果由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP大于DL RSRP阈值,则UE执行2步RA过程。DL

RSRP阈值由gNB发信号通知(如上所述)。参考图8,在操作810启动RA过程时,UE在操作820检查服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP是否小于或等于DL RSRP阈值。如果是,则在操作830,UE执行4步RA过程。否则(即,服务小区的DL RSRP大于DL RSRP阈值),在操作840,UE执行2步RA过程。

[0108] 在本公开的替代实施例中,如果由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP大于DL RSRP阈值,则UE可以执行4步或2步RA过程。在这种情况下,选择4步还是2步RA过程可以取决于UE的实现。可替换地,在这种情况下,UE可以随机选择4步或2步RA过程。可替换地,gNB可以发信号通知分布因子。UE随机选择指定范围内的数字,如果所选数字大于分配因子,则UE选择2步RA过程,否则UE选择4步RA过程。

[0109] 在本公开的替代实施例中,对2/4步RA过程的选择可以基于DL参考信号接收质量(RSRQ)而不是DLRSRP。

[0110] 在本公开的实施例中,如果由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP小于DL RSRP阈值,则UE执行4步RA过程。在本公开的实施例中,如果由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP大于或等于DL RSRP阈值,则UE执行2步RA过程。DL RSRP阈值由gNB发信号通知(如上所述)。在本公开的替代实施例中,如果由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP大于等于DL RSRP阈值,则UE可以执行4步或2步RA过程。在这种情况下,选择4步还是2步RA过程可以取决于UE的实现。可替换地,在这种情况下,UE可以随机选择4步或2步RA过程。可替换地,gNB可以发信号通知分布因子。UE随机选择指定范围内的数字,如果所选数字大于分配因子,则UE选择2步RA过程,否则UE选择4步RA过程。

[0111] 图9示出了根据本公开的另一个实施例,由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程。

[0112] 当在启动RA的小区中支持2步和4步RA两者,并且UE支持2步和4步RA过程两者时,应用该过程。在支持BWP的系统中:在RRC IDLE/INACTIVE状态下,UE在驻留小区的初始DL BWP和初始UL BWP上执行RRC过程。在驻留小区配置有NUL和SUL两者的情况下,UE基于驻留小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL),并且RA过程的初始ULBWP是所选UL载波的初始ULBWP。在驻留小区仅配置了NUL的情况下,UE选择NUL,并且用于RA过程的初始ULBWP是NUL的初始UL BWP。因此,当在所选UL载波的初始UL BWP中支持2步和4步RA两者(即,从驻留小区接收的SI包括2步和4步RA配置)时,处于RRC IDLE/INACTIVE的UE应用该过程。在RRC CONNECTED状态下,UE在启动RA的服务小区的活动DL BWP和活动ULBWP上执行RA过程。在启动RA的服务小区同时配置了NUL和SUL两者的情况下,用于RA过程的活动UL BWP是所选UL载波的活动UL BWP。要使用的UL载波(NUL或SUL)可以由gNB指示,并且如果没有指示,则UE基于在其上启动RA的服务小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL)。在启动RA的服务小区仅配置了NUL的情况下,UE选择NUL。因此,当对于所选UL载波的活动UL BWP支持2步和4步RA两者时(即,从gNB接收到的专用RRC信令包括2步和4步RA配置),处于RRC CONNECTED的UE应用该过程。

[0113] gNB发信号通知用于选择2/4步RA过程的DL RSRP阈值。在实施例中,可以为NUL载

波和SUL载波分别配置DL RSRP阈值,并且UE使用对应于为RA选择的UL载波的DL RSRP阈值。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以被包括在RA配置中,其中RA配置是每UL BWP发信号通知的,并且UE使用包括在对应于活动UL BWP的RA配置中的DL RSRP阈值(注意,在RRC IDLE/INACTIVE中,初始UL BWP是活动UL BWP)。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以是小区特定的,即,对于所有BWP是共同的,但可以针对NUL和SUL分别被配置。在另一个实施例中,DL RSRP阈值对于小区的所有BWP和UL载波是共同的。

[0114] 在本公开的实施例中,UE测量在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP。在实施例中,DL RSRP是从在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的SSB测量中导出的RSRP。在另一个实施例中,DL RSRP是DL路径损耗参考的RSRP。DL路径损耗参考可以是同步信号,即,SSB。DL路径损耗参考可以是被选择以用于选择用于MsgA传输的PRACH资源(前导码、PRACH时机)和PUSCH资源的SSB。在另一个实施例中,DL RSRP是最佳SSB的SS-RSRP(即,所有SSB的SS-RSRP值中最高的RSRP值)。在另一个实施例中,DL RSRP是在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP,并且它是如下获得的:波束(或SSB)的最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)和阈值(absThreshSS-Consolidation)由gNB发信号通知。UE从SI或RRC信令中获取它们。如果所有SSB(或波束)的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值低于阈值,则小区的DL RSRP是所有SSB的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值。否则,小区的DL RSRP是高于阈值的多达最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)的最高SS-RSRP值的SS-RSRP的线性平均值。在实施例中,小区的DL RSRP可以是CSI-RSRP。

[0115] 在本公开的图9所示的过程中,UE可以在RA过程的每次RA尝试之前而不是在RA过程开始时基于启动RA的小区的DL RSRP执行在2步和4步之间的选择。

[0116] 参考图9,在RA(重)传输时,在操作920,UE确定在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP是否小于或等于阈值。如果服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP小于或等于阈值,则在操作930,UE从为4步RA配置的资源中选择RA资源(前导码/RA时机)。否则(即,在其上启动RA的服务小区的DL RSRP大于阈值),在操作940,UE从为2步RA配置的资源中选择RA资源(前导码/MsgA PUSCH时机/RA时机)。这是有益的,因为信道条件在RA过程中可能会发生变化。

[0117] 图10示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程。

[0118] 当在启动RA的小区中支持2步和4步RA两者,并且UE支持2步和4步RA过程两者时,应用该过程。在支持BWP的系统中:在RRC IDLE/INACTIVE状态下,UE在驻留小区的初始DL BWP和初始UL BWP上执行RRC过程。在驻留小区配置有NUL和SUL两者的情况下,UE基于驻留小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL),并且RA过程的初始ULBWP是所选UL载波的初始ULBWP。在驻留小区仅配置有NUL的情况下,则UE选择NUL,并且用于RA过程的初始UL BWP是NUL的初始ULBWP。因此,当在所选UL载波的初始UL BWP中支持2步和4步RA两者时(即,从驻留小区接收的SI包括2步和4步RA配置),处于RRC IDLE/INACTIVE的UE应用该过程。在RRC CONNECTED状态下,UE

在启动RA的服务小区的活动DL BWP和活动ULBWP上执行RRC过程。在在其上启动RA的服务小区同时配置有NUL和SUL两者的情况下,则用于RA过程的活动ULBWP是所选UL载波的活动UL BWP。要使用的UL载波(NUL或SUL)可以由gNB指示,并且如果没有指示,则UE基于在其上启动RA的服务小区的DLRSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL)。在启动RA的服务小区仅配置有NUL的情况下,则UE选择NUL。因此,当针对所选UL载波的活动UL BWP支持2步和4步RA两者时(即,从gNB接收的专用RRC信令包括2步和4步RA配置),处于RRC CONNECTED的UE应用该过程。

[0119] gNB发信号通知用于选择2/4步RA过程的DL RSRP阈值。在实施例,可以为NUL载波和SUL载波分别配置DL RSRP阈值,并且UE使用对应于为RA选择的UL载波的DL RSRP阈值。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以被包括在RA配置中,其中RA配置是每UL BWP发信号通知的,并且UE使用包括在对应于活动UL BWP的RA配置中的DL RSRP阈值(注意,在RRC IDLE/INACTIVE中,初始UL BWP是活动UL BWP)。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以是小区特定的,即,对于所有BWP是共同的,但可以针对NUL和SUL分别配置。在另一个实施例中,DL RSRP阈值对于小区的所有BWP和UL载波是共同的。

[0120] 在本公开的实施例中,UE测量在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP。在实施例中,DL RSRP是从启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的SSB测量中导出的RSRP。在另一个实施例中,DL RSRP是DL路径损耗参考的RSRP。DL路径损耗参考可以是同步信号,即,SSB。DL路径损耗参考可以是被选择用于选择用于MsgA传输的PRACH资源(前导码、PRACH时机)和PUSCH资源的SSB。在另一个实施例中,DL RSRP是最佳SSB的SS-RSRP(即,所有SSB的SS-RSRP值中最高的RSRP值)。在另一个实施例中,DLRSRP是在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP,并且它是如下获得的:波束(或SSB)的最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)和阈值(absThreshSS-Consolidation)由gNB发信号通知。UE从SI或RRC信令中获取它们。如果所有SSB(或波束)的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值低于阈值,则小区的DL RSRP是所有SSB的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值。否则,小区的DL RSRP是高于阈值的多达最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)的最高SS-RSRP值的SS-RSRP的线性平均值。在实施例中,小区的DL RSRP可以是CSI-RSRP。

[0121] 在本公开的另一个实施例中,如果由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP小于或等于阈值,并且支持Msg3传输的TTI捆绑,则UE执行如图10所示的4步RA过程。阈值由gNB发信号通知(如上所述)。

[0122] 参考图10,在操作1010启动RA过程时,UE在操作1020检查在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP是否小于或等于阈值。此外,在操作1030,UE确定是否支持用于Msg3传输的TTI捆绑。如果是,即,在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP小于或等于阈值,并且支持用于Msg3传输的TTI捆绑,则在操作1040,UE执行4步RA过程。否则(即,在其上启动RA的服务小区的DL RSRP大于阈值),在操作1050,UE执行2步RA过程。在可替代的实施例中,UE可以在RA过程的每次RA尝试之前,而不是在RA过程开始时,基

于小区的DLRSRP在2步和4步之间执行该选择。这是有益的，因为信道条件在RA过程期间可能会发生变化。

[0123] 在本公开的另一个实施例中，如果由UE测量的在其上启动RA的服务小区（即，UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区）的DL RSRP小于阈值，并且支持用于Msg3传输的TTI捆绑，则UE执行4步RA过程。阈值由gNB发信号通知（如上所述）。在启动RA过程时，UE检查在其上启动RA的小区（即，UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区）的DLRSRP是否小于阈值。此外，UE确定是否支持用于Msg3传输的TTI捆绑。如果是，即，在其上启动RA的服务小区（即，UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区）的DL RSRP小于阈值，并且支持用于Msg3传输的TTI捆绑，则UE执行4步RA过程。否则（即，在其上启动RA的服务小区的DL RSRP大于或等于阈值），UE执行2步RA。在可替换的实施例中，UE可以在RA过程的每次RA尝试之前，而不是在RA过程开始时，基于小区的DL RSRP执行在2步和4步之间的该选择。

[0124] 图11示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程。

[0125] 在本公开的实施例中，UE测量在其上启动RA的服务小区（即，UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区）的DL RSRP。在实施例中，DL RSRP是从在其上启动RA的小区（即，UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区）的SSB测量中导出的RSRP。在另一个实施例中，DL RSRP是DL路径损耗参考的RSRP。DL路径损耗参考可以是同步信号，即，SSB。DL路径损耗参考可以是选择用于MsgA传输的PRACH资源（前导码、PRACH时机）和PUSCH资源的SSB。在另一个实施例中，DL RSRP是最佳SSB的SS-RSRP（即，所有SSB的SS-RSRP值中最高的RSRP值）。在另一个实施例中，DL RSRP是在其上启动RA的小区（即，UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区）的DL RSRP，并且它是如下获得的：波束（或SSB）的最大数量（ $nrofSS-ResourcesToAverage$ ）和阈值（ $absThreshSS-Consolidation$ ）由gNB发信号通知。UE从SI或RRC信令中获取它们。如果所有SSB（或波束）的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值低于阈值，则小区的DL RSRP值是所有SSB的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值。否则，小区的DL RSRP是高于阈值的多达最大数量（ $nrofSS-ResourcesToAverage$ ）的最高SS-RSRP值的SS-RSRP的线性平均值。在实施例中，小区的DL RSRP可以是CSI-RSRP。

[0126] 参考图11，在操作1110，UE接收用于2步RA过程的多个MsgA资源池（或MsgA PUSCH资源池）/配置。对于其每个MsgA资源池（或MsgA PUSCH资源池）可以被使用的DL RSRP的范围由gNB发信号通知。可以在资源池的MsgA PUSCH时机（或PUSCH资源）中发送的MsgA有效载荷大小也由gNB指示。对于MsgA有效载荷传输，在操作1120，UE从多个资源池中选择资源池。由UE测量的在其上启动RA的服务小区（即，UE将在其上发送用于2步RA的MsgA的小区）的DL RSRP（即，用作DL路径损耗参考的RS的RSRP）在所选资源池的DL RSRP的范围内。此外，可以在所选资源池的MsgA PUSCH资源中发送的MsgA有效载荷的大小（或MsgA中携带的MAC PDU的大小或信息的大小）大于或等于UE打算发送的MsgA有效载荷的大小（或MsgA中携带的MAC PDU的大小或信息的大小）。例如，配置了四个资源池。当DL RSRP \leq 阈值1且MsgA有效载荷大小 \leq X时，使用资源池1。当DL RSRP $>$ 阈值1且MsgA有效载荷大小 \leq X时，使用资源池2。当DL RSRP \leq 阈值1且MsgA有效载荷大小 $>$ X时，使用资源池3。当DL RSRP $>$ 阈值1且MsgA有效载

荷大小 $>X$ 时,使用资源池4。所选资源池中的每个Msg1 PUSCH时机(或PUSCH资源)被映射到一个或多个SSB。在操作1130,UE对应于合适的SSB从所选资源池中选择MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)。如果SS块RSRP大于阈值,则SSB是合适的,其中该阈值由gNB发信号通知。如果没有合适的SSB,UE可以对应于任何SSB从所选资源池中选择MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)。如果有对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源),则UE可以从对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中随机选择一个MsgA PUSCH时机,或者UE可以从对应于所选SSB的多个MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中选择最早的MsgA PUSCH时机。然后,UE在所选MsgA PUSCH时机(或PUSCH资源)中发送MsgA有效载荷。

[0127] 图12示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程。

[0128] 当在启动RA的小区中支持2步和4步RA两者,并且UE支持2步和4步RA过程两者时,应用该过程。在支持BWP的系统中:在RRC IDLE/INACTIVE状态下,UE在驻留小区的初始DL BWP和初始UL BWP上执行RRC过程。在驻留小区配置有NUL和SUL两者的情况下,UE基于驻留小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL),而RA过程的初始UL BWP是所选UL载波的初始UL BWP。在驻留小区仅配置了NUL的情况下,则UE选择NUL,并且用于RA过程的初始UL BWP是NUL的初始UL BWP。因此,当在所选UL载波的初始UL BWP中支持2步和4步RA针对NUL和SUL分别时(即,从驻留小区接收的SI包括2步和4步RA配置两者),处于RRC IDLE/INACTIVE的UE应用该过程。在RRC CONNECTED状态下,UE在启动RA的服务小区的活动DL BWP和活动UL BWP上执行RA过程。在启动RA的服务小区配置了NUL和SUL的情况下,用于RA过程的活动UL BWP是所选UL载波的活动UL BWP。要使用的UL载波(NUL或SUL)可以由gNB指示,并且如果没有指示,则UE基于在其上启动RA的服务小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL)。在启动RA的服务小区仅配置了NUL的情况下,UE选择NUL。因此,当对于所选UL载波的活动UL BWP支持2步和4步RA时(即,从gNB接收到的专用RRC信令包括2步和4步RA配置),处于RRC CONNECTED的UE应用该过程。

[0129] gNB发信号通知用于选择2/4步RA过程的DL RSRP阈值。在实施例中,可以为NUL载波和SUL载波分别配置DL RSRP阈值,并且UE使用对应于为RA选择的UL载波的DL RSRP阈值。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以被包括在RA配置中,其中RA配置是每UL BWP发信号通知的,并且UE使用包括在对应于活动UL BWP的RA配置中的DL RSRP阈值(注意,在RRC IDLE/INACTIVE中,初始UL BWP是活动UL BWP)。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以是小区特定的,即,对于所有BWP是共同的,但可以针对NUL和SUL分别被配置。在另一个实施例中,DL RSRP阈值对于小区的所有BWP和UL载波是共同的。

[0130] 在本公开的实施例中,UE测量在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP。在实施例中,DL RSRP是从在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的SSB测量中导出的RSRP。在另一个实施例中,DL RSRP是DL路径损耗参考的RSRP。DL路径损耗参考可以是同步信号,即,SSB。DL路径损耗参考可以是被选择以用于选择用于MsgA传输的PRACH资源(前导码、PRACH时机)和PUSCH资源的SSB。在另一个实施例中,DL RSRP是最佳SSB的SS-RSRP(即,所有SSB的SS-RSRP值中最高的RSRP值)。在另一个实施例中,DL RSRP是在其上启动RA

的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP,并且它是如下获得的:波束(或SSB)的最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)和阈值(absThreshSS-Consolidation)由gNB发信号通知。UE从SI或RRC信令中获取它们。如果所有SSB(或波束)的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值低于阈值,则小区的DL RSRP是所有SSB的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值。否则,小区的DL RSRP是高于阈值的多达最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)的最高SS-RSRP值的SS-RSRP的线性平均值。在实施例中,小区的DL RSRP可以是CSI-RSRP。

[0131] 参考图12,在操作1210启动RA过程时,UE在操作1220确定由UE测量的在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP是否小于或等于阈值和/或用于2步RA的MsgA有效载荷大小(或在MsgA中携带的MAC PDU大小或信息大小)是否大于可以在用于2步RA的MsgA PUSCH资源中发送的MsgA有效载荷大小(或在MsgA中携带的MAC PDU大小或信息大小)。如果由UE测量的在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP小于或等于阈值,或如果用于2步RA的MsgA有效载荷大小(或在MsgA中携带的MAC PDU大小或信息大小)大于可以在用于2步RA的MsgA PUSCH资源中发送的MsgA有效载荷大小(或在MsgA中携带的MAC PDU大小或信息大小),则在操作1230,UE执行4步RA过程,如图12所示。否则,在操作1240,UE执行2步RA过程。阈值由gNB发信号通知(如上所述)。

[0132] 图13示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程。

[0133] 当在启动RA的小区中支持2步和4步RA两者,并且UE支持2步和4步RA过程两者时,应用该过程。在支持BWP的系统中:在RRC IDLE/INACTIVE状态下,UE在驻留小区的初始DL BWP和初始UL BWP上执行RRC过程。在驻留小区配置有NUL和SUL两者的情况下,UE基于驻留小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL),而RA过程的初始UL BWP是所选UL载波的初始UL BWP。在驻留小区仅配置了NUL的情况下,则UE选择NUL,并且用于RA过程的初始UL BWP是NUL的初始UL BWP。因此,当在所选UL载波的初始UL BWP中支持2步和4步RA两者时(即,从驻留小区接收的SI包括2步和4步RA配置两者),处于RRC IDLE/INACTIVE的UE应用该过程。在RRC CONNECTED状态下,UE在启动RA的服务小区的活动DL BWP和活动UL BWP上执行RA过程。在启动RA的服务小区配置了NUL和SUL两者的情况下,用于RA过程的活动UL BWP是所选UL载波的活动UL BWP。要使用的UL载波(NUL或SUL)可以由gNB指示,并且如果没有指示,则UE基于在其上启动RA的服务小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL)。在启动RA的服务小区仅配置了NUL的情况下,UE选择NUL。因此,当对于所选UL载波的活动UL BWP支持2步和4步RA两者时(即,从gNB接收到的专用RRC信令包括2步和4步RA配置两者),处于RRC CONNECTED的UE应用该过程。

[0134] gNB发信号通知用于选择2/4步RA过程的DL RSRP阈值。在实施例中,可以为NUL载波和SUL载波分别配置DL RSRP阈值,并且UE使用对应于为RA选择的UL载波的DL RSRP阈值。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以被包括在RA配置中,其中RA配置是每UL BWP发信号通知的,并且UE使用包括在对应于活动UL BWP的RA配置中的DL RSRP阈值(注意,在RRC IDLE/INACTIVE中,初始UL BWP是活动UL BWP)。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以是小区特定

的,即,对于所有BWP是共同的,但可以针对NUL和SUL分别被配置。在另一个实施例中,DL RSRP阈值对于小区的所有BWP和UL载波是共同的。

[0135] 在本公开的实施例中,UE测量在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP。在实施例中,DL RSRP是从在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的SSB测量中导出的RSRP。在另一个实施例中,DL RSRP是DL路径损耗参考的RSRP。DL路径损耗参考可以是同步信号,即,SSB。DL路径损耗参考可以是被选择以用于选择用于MsgA传输的PRACH资源(前导码、PRACH时机)和PUSCH资源的SSB。在另一个实施例中,DL RSRP是最佳SSB的SS-RSRP(即,所有SSB的SS-RSRP值中最高的RSRP值)。在另一个实施例中,DL RSRP是在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP,并且它是如下获得的:波束(或SSB)的最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)和阈值(absThreshSS-Consolidation)由gNB发信号通知。UE从SI或RRC信令中获取它们。如果所有SSB(或波束)的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值低于阈值,则小区的DL RSRP是所有SSB的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值。否则,小区的DL RSRP是高于阈值的多达最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)的最高SS-RSRP值的SS-RSRP的线性平均值。在实施例中,小区的DL RSRP可以是CSI-RSRP。

[0136] 参考图13,在操作1310启动RA过程时,在操作1320,UE确定由UE测量的在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP是否在用于2步RA的任何资源池的DL RSRP的范围内和/或用于2步RA的MsgA有效载荷大小(或在MsgA中携带的MAC PDU大小或信息的大小)是否大于可以在用于2步RA的MsgA PUSCH资源中发送的MsgA有效载荷大小(或在MsgA中携带的MAC PDU大小或信息的大小)。如果由UE测量的在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP不在用于2步RA的任何资源池的DL RSRP的范围内,或如果用于2步RA的MsgA有效载荷大小(或MsgA中携带的MAC PDU大小或信息大小)大于可以在用于2步RA的MsgA PUSCH资源中发送的MsgA有效载荷大小(或MsgA中携带的MAC PDU大小或信息的大小),则在操作1330,UE执行4步RA过程,如图13所示。否则,在操作1340,UE执行2步RA过程。

[0137] 图14示出了根据本公开的另一个实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程。

[0138] 参考图14,在操作1410,当启动RA过程时,UE在操作1420确定RA过程是否是针对CCCH传输而启动的,以及CCCH是否是CCCH 2。如果是针对CCCH 2的传输启动了RA过程,则在操作1430,UE执行4步RA过程。否则,例如,如果CCCH是CCCH1,则在操作1440,UE执行2步RA,如图14所示。

[0139] 图15a和15b示出了根据本公开的另一实施例的由UE执行以支持MsgA的可靠传输的过程。

[0140] 当在启动RA的小区中支持2步和4步RA两者,并且UE支持2步和4步RA过程两者时,应用该过程。在支持BWP的系统中:在RRC IDLE/INACTIVE状态下,UE在驻留小区的初始DL BWP和初始ULBWP上执行RRC过程。在驻留小区配置有NUL和SUL两者的情况下,UE基于驻留小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL),并且RA过程的初始UL BWP是所选UL载波的初始UL BWP。在驻留小区

仅配置了NUL的情况下,UE选择NUL,并且用于RA过程的初始UL BWP是NUL的初始UL BWP。因此,当在所选UL载波的初始UL BWP中支持2步和4步RA两者时(即,从驻留小区接收的SI包括2步和4步RA配置两者),处于RRC IDLE/INACTIVE的UE应用该过程。在RRC CONNECTED状态下,UE在启动RA的服务小区的活动DL BWP和活动UL BWP上执行RA过程。在启动RA的服务小区配置了NUL和SUL两者的情况下,用于RA过程的活动UL BWP是所选UL载波的活动UL BWP。要使用的UL载波(NUL或SUL)可以由gNB指示,并且如果没有指示,则UE基于在其上启动RA的服务小区的DL RSRP选择UL载波(例如,如果DL路径损耗参考(即,SSB)的RSRP小于配置的阈值,则UE选择SUL;否则NUL)。在启动RA的服务小区仅配置了NUL的情况下,UE选择NUL。因此,当对于所选UL载波的活动UL BWP支持2步和4步RA两者时(即,从gNB接收到的专用RRC信令包括2步和4步RA配置两者),处于RRC CONNECTED的UE应用该过程。

[0141] gNB发信号通知用于选择2/4步RA过程的DLRSRP阈值。在实施例中,可以为NUL载波和SUL载波分别配置DL RSRP阈值,并且UE使用对应于为RA选择的UL载波的DL RSRP阈值。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以被包括在RA配置中,其中RA配置是每UL BWP发信号通知的,并且UE使用包括在对应于活动UL BWP的RA配置中的DL RSRP阈值(注意,在RRC IDLE/INACTIVE中,初始UL BWP是活动UL BWP)。在另一个实施例中,DL RSRP阈值可以是小区特定的,即,对于所有BWP是共同的,但可以针对NUL和SUL分别被配置。在另一个实施例中,DL RSRP阈值对于小区的所有BWP和UL载波是共同的。

[0142] 在本公开的实施例中,UE测量在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP。在实施例中,DL RSRP是从在其上启动RA的小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的SSB测量中导出的RSRP。在另一个实施例中,DL RSRP是DL路径损耗参考的RSRP。DL路径损耗参考可以是同步信号,即,SSB。DL路径损耗参考可以是被选择以用于选择PRACH资源(前导码、PRACH时机)的SSB。在另一个实施例中,DLRSRP是最佳SSB的SS-RSRP(即,所有SSB的SS-RSRP值中最高的RSRP值)。在另一个实施例中,DL RSRP是在其上启动RA的小区的DL RSRP,并且它是如下获得的:波束(或SSB)的最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)和阈值(absThreshSS-Consolidation)由gNB发信号通知。UE从SI或RRC信令中获取它们。如果所有SSB(或波束)的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值低于阈值,则小区的DL RSRP是所有SSB的SS-RSRP值中最高的SS-RSRP值。否则,小区的DL RSRP是高于阈值的多达最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)的最高SS-RSRP值的SS-RSRP的线性平均值。在实施例中,小区的DL RSRP可以是CSI-RSRP。

[0143] 参考图15a,在操作1510启动RA过程时,UE在操作1520检查服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP是否大于DL RSRP阈值。

[0144] 在本公开的实施例中,如果在操作1520,由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP小于或等于DL RSRP阈值,则UE执行以下操作:

[0145] 在操作1530,UE确定与SSB和/或CSI参考信号(CSI-RS)相关联的无竞争RA(CFRA)资源是否由gNB发信号通知。如果在操作1530处确定为是,则在操作1540处,UE确定在相关联的SSB/CSI-RS当中具有高于rsrp-ThresholdSSB/rsrp-ThresholdCSIRS的SS-RSRP/CSI-RSRP的至少一个SSB/CSI-RS是否可用。如果在操作1540处确定为是,则UE执行CFRA,即,在

操作1550,使用CFRA资源发送Msg1。如果UE未能在RAR窗中接收到对应于其发送的Msg1的RAR,并且尚未达到RA尝试的最大次数,则UE执行操作1530。

[0146] 如果在操作1530或操作1540处确定为否,则UE执行4步CBRA,即,在操作1560,使用CBRA资源发送Msg1。如果UE未能在RAR窗中接收到与其发送的Msg1相对应的RAR,或者竞争解决定时器到期,并且还没有达到RA尝试的最大次数,则UE执行操作1530。

[0147] 在本公开的实施例中,如果在操作1520,由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP大于DL RSRP阈值,则UE执行以下操作:

[0148] 参考图15b,在操作1570,UE确定与SSB和/或CSI-RS相关联的CFRA资源是否由gNB发信号通知。如果在操作1570处确定为是,则在操作1580处,UE确定在相关联的SSB/CSI-RS当中具有高于 $\text{rsrp-ThresholdSSB/rsrp-ThresholdCSIRS}$ 的SS-RSRP/CSI-RSRP的至少一个SSB/CSI-RS是否可用。如果在操作1580处确定为是,则UE执行CFRA,即,在操作1590,使用CFRA资源发送Msg1。如果UE未能在RAR窗中接收到对应于其发送的Msg1的RAR,并且尚未达到RA尝试的最大次数,则UE执行操作1570。

[0149] 如果在操作1570或操作1580处确定为否,则UE执行2步CBRA,即,在操作1600,使用CBRA资源发送MsgA。如果UE未能在MsgB窗中接收到与其发送的MsgA相对应的MsgB,或者如果在MsgB中接收到回退指示,在发送Msg3时竞争解决定时器到期;并且还没有达到RA尝试的最大次数,则UE执行操作1570。

[0150] 如果配置了最大MsgA传输次数,则如果UE在MsgB窗中未能接收到与其发送的MsgA相对应的MsgB,或者如果在MsgB中接收到回退指示,在发送Msg3时竞争解决定时器到期,则UE将执行操作1530。

[0151] 图16a和16b是示出根据本公开的替代实施例的用于执行RA过程的UE操作的流程图。

[0152] 参考图16a,在操作1610启动RA过程时,UE在操作1620检查服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP是否大于DL RSRP阈值。

[0153] 在本公开的实施例中,如果在操作1620,由UE测量的在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP小于或等于DL RSRP阈值,则UE执行以下操作:

[0154] 在操作1630,UE确定与SSB和/或CSI-RS相关联的CFRA资源是否由gNB发信号通知。如果在操作1630处确定为是,则在操作1640处,UE确定在相关联的SSB/CSI-RS当中具有高于 $\text{rsrp-ThresholdSSB/rsrp-ThresholdCSIRS}$ 的SS-RSRP/CSI-RSRP的至少一个SSB/CSI-RS是否可用。如果在操作1640处确定为是,则UE执行CFRA,即,在操作1650,使用CFRA资源发送Msg1。如果UE未能在RAR窗中接收到对应于其发送的Msg1的RAR,并且尚未达到RA尝试的最大次数,则UE执行操作1630。

[0155] 如果在操作1630或操作1640处确定为否,则UE执行4步CBRA,即,在操作1660,使用CBRA资源发送Msg1,如果UE未能在RAR窗中接收到与其发送的Msg1相对应的RAR,或者竞争解决定时器到期,并且还没有达到RA尝试的最大次数,则UE执行操作1630。

[0156] 在本公开的实施例中,如果在操作1620,在其上启动RA的服务小区(即,UE将在其上发送用于4步RA的Msg1和用于2步RA的MsgA的小区)的DL RSRP大于DL RSRP阈值,UE执行

以下操作：

[0157] 参考图16b,在操作1670,UE确定与SSB和/或CSI-RS相关联的CFRA资源是否由gNB发信号通知。如果在操作1670处确定为是,则在操作1680处,UE确定在相关联的SSB/CSI-RS当中具有高于 $rsrp\text{-}Threshold_{SSB}/rsrp\text{-}Threshold_{CSI-RS}$ 的SS-RSRP/CSI-RSRP的至少一个SSB/CSI-RS是否可用。如果在操作1680处确定为是,则UE执行CFRA,即,在操作1690,如果CFRA资源是针对传统CFRA,则使用CFRA资源发送Msg1,或者如果CFRA资源是针对2步CFRA,则使用CFRA资源发送MsgA。如果UE未能在响应窗内接收到与其发送的Msg1/MsgA对应的RAR/MsgB,并且还未达到RA尝试的最大次数,则UE执行操作1670。

[0158] 如果在操作1670或操作1680处确定为否,则UE执行2步CBRA,即,在操作1700发送MsgA。如果UE未能在MsgB窗中接收到与其发送的MsgA相对应的MsgB,或者如果在MsgB中接收到回退指示,在发送Msg3时竞争解决定时器到期;并且还没有达到RA尝试的最大次数,则UE执行操作1670。

[0159] 如果配置了MsgA传输的最大次数,则如果UE在MsgB窗中未能接收到与其发送的MsgA相对应的MsgB,或者如果在MsgB中接收到回退指示,在发送Msg3时竞争解决定时器到期,则UE将执行操作1630。

[0160] 3、处理2步和4步RA过程之间的RA-RNTI歧义的方法

[0161] 在确定由gNB发送的网络响应是用于2步还是4步RA时,可能存在歧义。例如,UE1发送用于4步RA的Msg1。UE2发送用于2步RA的MsgA。对于网络响应(即,用于4步RA过程的Msg2,用于2步RA过程的MsgB),UE监视寻址到RA-RNTI的PDCCH,其中RA-RNTI确定如下: $RA\text{-}RNTI = 1 + s_id + 14 * t_id + 14 * 80 * f_id + 14 * 80 * 8 * ul_carrier_id$ 。对应于2步RA的MsgA时机和4步RA的Msg1时机的 s_id 、 t_id 、 f_id 和 $ul_carrier_id$ 可以相同。所以需要一种方法来避免这种歧义。

[0162] 在实施例中,在RA-RNTI计算中添加了附加参数“RACH_Type (RACH类型)”。RA-RNTI推导如下:

[0163] $RA\text{-}RNTI = 1 + s_id + 14 * t_id + 14 * 80 * f_id + 14 * 80 * 8 * ul_carrier_id + 14 * 80 * 8 * 2 * RACH_Type$,

[0164] 其中,传统RACH过程的RACH类型=0;新的2步RACH过程的RACH类型=1,

[0165] s_id 是指定的PRACH或Msg1时机的第一OFDM符号的索引 ($0 \leq s_id < 14$),MsgA时机可以是PRACH时机或PUSCH时机,

[0166] t_id 是指定的PRACH或Msg1时机的第一时隙的索引 ($0 \leq t_id < 80$),MsgA时机可以是PRACH时机或PUSCH时机,

[0167] f_id 是在频域中该时隙内指定的PRACH或MsgA时机的索引,MsgA时机可以是PRACH时机或PUSCH时机,并且

[0168] $ul_carrier_id$ 是用于Msg1传输的UL载波 (0表示NUL,1表示SUL)。

[0169] 对于传统RA过程,对于RA响应(RAR),UE监视寻址到 $RA\text{-}RNTI = 1 + s_id + 14 * t_id + 14 * 80 * f_id + 14 * 80 * 8 * ul_carrier_id$ 的PDCCH。对于新的2步RA过程,对于MsgB,UE监视寻址到 $RA\text{-}RNTI = 1 + s_id + 14 * t_id + 14 * 80 * f_id + 14 * 80 * 8 * ul_carrier_id + 14 * 80 * 8 * 2 * RACH_Type$ 的PDCCH。

[0170] 在另一个实施例中,发信号通知新的2步RA过程和传统的4步RA过程的单独的控制

资源集 (CORESET) 或搜索空间。对于传统的RA过程,对于RAR,UE监视RAR CORESET/搜索空间 (比如说X,X是搜索空间的ID,搜索空间的列表被配置,其中每个搜索空间具有唯一的ID) 中的PDCCH。对于新的2步RA过程,对于MsgB,UE监视MsgB CORESET/搜索空间 (比如说Y,Y是搜索空间的ID,搜索空间列表被配置,其中每个搜索空间具有唯一的ID) 中的PDCCH。由gNB发信号通知用于传统RA的RAR CORESET/搜索空间以及用于新的2步RA的MsgB CORESET/搜索空间。在实施例中,用于新的2步RA的MsgB CORESET/搜索空间的配置可选地由gNB发信号通知。例如,如果共享用于2步和传统RA过程的RACH时机,则gNB可能不会对此进行发信号通知。如果没有发信号通知MsgB CORESET/搜索空间,则对于MsgB,UE在RAR CORESET/搜索空间中监视PDCCH。

[0171] 在另一个实施例中,使用固定的RNTI值,而不是RA-RNTI,来为新的2步RA的MsgB寻址PDCCH。如果UE从用于传统RA过程的资源池或RACH配置中选择Msg1资源,换句话说,针对传统RA过程,对于RAR,UE监视寻址到 $RA-RNTI = 1 + s_id + 14 * t_id + 14 * 80 * f_id + 14 * 80 * 8 * ul_carrier_id$ 的PDCCH。如果UE从用于新的2步RA过程的资源池或RACH配置中选择MsgA资源,换句话说,针对2步RA过程,对于MsgB,UE监视寻址到RA-RNTI = 固定RNTI值的PDCCH。固定RNTI值可以在规范中保留和预定义。

[0172] 在另一个实施例中,在配置了用于新的2步RA的RACH或MsgA时机的BWP中,没有配置用于传统RA过程的RACH或Msg1时机。例如,用于传统RA过程的RACH或Msg1时机由gNB配置在BWP X中,然后用于新的2步RA过程的RACH或MsgA时机由gNB配置在BWP Y中,其中Y不等于X。用于接收网络响应 (Msg2/MsgB) 的DL BWP具有与在其中发送Msg1/MsgB的UL BWP ID相同的BWP ID。因此,这种方法将确保用于针对传统RA过程的Msg2和针对新的2步RA过程的MsgB的DL BWP是不同的。

[0173] 在另一个实施例中,gNB可以针对新的2步RA和传统RA过程配置非重叠 (即,新的2步RA的PRACH时机和传统RA的PRACH时机的 t_id 、 f_id 和 s_id 全部都不相同) RACH时机。这将确保为新的2步RA和传统RA过程确定的RA-RNTI将是不同的。

[0174] 在另一个实施例中,附加参数“RA前导码ID (RAPID)”被添加到RA-RNTI计算中。RA-RNTI推导如下:

[0175] $RA-RNTI = 1 + s_id + 14 * t_id + 14 * 80 * f_id + 14 * 80 * 8 * ul_carrier_id + 14 * 80 * 8 * 2 * RAPID$,

[0176] 其中,RAPID=MsgA中发送的RACH前导码的RAPID,

[0177] s_id 是指定的PRACH或Msg1时机的第一OFDM符号的索引 ($0 \leq s_id < 14$),

[0178] t_id 是指定的PRACH或Msg1时机的第一时隙的索引 ($0 \leq t_id < 80$),

[0179] f_id 是在频域中该时隙内指定的PRACH的索引,并且

[0180] $ul_carrier_id$ 是用于Msg1传输的UL载波 (0表示NUL,1表示SUL)。

[0181] 如果UE从用于传统RA过程的资源池或RACH配置中选择Msg1资源,即,针对RAR,UE监视寻址到 $RA-RNTI = 1 + s_id + 14 * t_id + 14 * 80 * f_id + 14 * 80 * 8 * ul_carrier_id$ 的PDCCH。如果UE从用于新的2步RA过程的资源池或RACH配置中选择MsgA资源,换句话说,针对2步RA过程,即,针对MsgB,UE监视寻址到 $RA-RNTI = 1 + s_id + 14 * t_id + 14 * 80 * f_id + 14 * 80 * 8 * ul_carrier_id + 14 * 80 * 8 * 2 * RAPID$ 的PDCCH。这将确保为新的2步RA和传统RA过程确定的RA-RNTI将是不同的。

[0182] 在另一个实施例中,附加参数“f_id偏移”被添加到RNTI计算中。RA-RNTI推导如下:

[0183] $RA-RNTI=1+s_id+14*t_id+14*80*(f_id+f_id\ offset)+14*80*8*ul_carrier_id+14*80*8*2*RAPID,$

[0184] 其中,RAPID=MsgA中发送的RACH前导码的RAPID,

[0185] s_id是指定的PRACH或Msg1时机的第一OFDM符号的索引 ($0\leq s_id<14$),

[0186] t_id是指定的PRACH或Msg1时机的第一时隙的索引 ($0\leq t_id<80$),

[0187] f_id是在频域中该时隙内指定的PRACH的索引,

[0188] ul_carrier_id是用于Msg1传输的UL载波 (0表示NUL,1表示SUL),以及

[0189] f_id offset是由gNB针对新的2步RA发信号通知的。如果没有被发信号通知,则f_id offset为零。

[0190] 如果UE从用于传统RA过程的资源池或RACH配置中选择Msg1资源,即,针对RAR,UE监视寻址到 $RA-RNTI=1+s_id+14*t_id+14*80*f_id+14*80*8*ul_carrier_id$ 的PDCCH。如果UE从用于新的2步RA过程的资源池或RACH配置中选择MsgA资源,换句话说,针对2步RA过程,即,针对MsgB,UE监视寻址到 $RA-RNTI=1+s_id+14*t_id+14*80*(f_id+f_id\ offset)+14*80*8*ul_carrier_id$ 的PDCCH。这将确保为新的2步RA和传统RA过程确定的RA-RNTI将是不同的。

[0191] 在另一个实施例中,gNB发信号通知参数“f_id start offset”。用于2步RA的频分复用的PRACH时机从‘f_id start offset’开始顺序编号。如果“f_id start offset”未被发信号通知,则用于2步RA的频分复用的PRACH时机从0开始顺序编号。

[0192] 在另一个实施例中,在针对新的2步RA的RA-RNTI计算中,ul_carrier_id可以被设置为2 (如果NUL用于MsgA传输) 和3 (如果SUL用于MsgA传输)。如果UE从用于传统RA过程的资源池或RACH配置中选择Msg1资源,即,针对RAR,UE监视寻址到 $RA-RNTI=1+s_id+14*t_id+14*80*f_id+14*80*8*ul_carrier_id$ 的PDCCH。

[0193] s_id是指定的PRACH或Msg1时机的第一OFDM符号的索引 ($0\leq s_id<14$),

[0194] t_id是指定的PRACH或Msg1时机的第一时隙的索引 ($0\leq t_id<80$),

[0195] f_id是在频域中该时隙内指定的PRACH的索引,并且

[0196] ul_carrier_id是用于Msg1传输的UL载波 (0表示NUL,1表示SUL)。

[0197] 如果UE从用于新的2步RA过程的资源池或RACH配置中选择MsgA资源,即,针对MsgB,UE监视寻址到 $RA-RNTI=1+s_id+14*t_id+14*80*f_id+14*80*8*ul_carrier_id$ 的PDCCH,其中:

[0198] s_id是指定的PRACH或Msg1时机的第一OFDM符号的索引 ($0\leq s_id<14$),

[0199] t_id是指定的PRACH或Msg1时机的第一时隙的索引 ($0\leq t_id<80$),

[0200] f_id是在频域中该时隙内指定的PRACH的索引,并且

[0201] ul_carrier_id是用于MsgA传输的UL载波 (2表示NUL,3表示SUL)。

[0202] 要注意的是,在RA-RNTI计算中,还可以包括指示帧索引或BWP索引的(多个)附加参数。

[0203] 图17是根据本公开实施例的终端的框图。

[0204] 参考图17,终端包括收发器1710、控制器1720和存储器1730。控制器1720可以指电

路、ASIC或至少一个处理器。收发器1710、控制器1720和存储器1730被配置为执行图(例如图1至16B)中所示的或以其他方式如上所述的UE的操作。尽管收发器1710、控制器1720和存储器1730被示为分开的实体,但是它们可以被实现为像单个芯片一样的单个实体。收发器1710、控制器1720和存储器1730也可以彼此电连接或耦合。

[0205] 收发器1710可以向其他网络实体(例如基站)发送信号和从其他网络实体(例如基站)接收信号。

[0206] 控制器1720可以控制UE执行根据上述实施例之一的功能。例如,控制器1720被配置为测量小区(终端将在其上发送Msg1的小区)的DL RSRP。控制器1720可以被配置为基于服务小区的SSB测量或信道CSI-RS测量来识别小区的DL RSRP。控制器1720可以被配置为在RA过程启动时或者在RA过程的每次RA尝试之前执行小区的DL RSRP的测量。控制器1720被配置为确定小区的DL RSRP是否大于阈值。控制器1720被配置为如果小区的DL RSRP大于阈值,则在小区上执行2步RA过程,或者如果小区的DL RSRP小于或等于阈值,则在小区上执行4步RA过程。控制器1720可以被配置为通过控制收发器1710向控制小区的基站发送包括RA前导码和MAC PDU的MsgA,并控制收发器1710从基站接收对应于MsgA的MsgB,来执行2步RA过程。控制器1720可以被配置为控制收发器1710从基站接收关于阈值的信息。控制器1720可以被配置为确定小区是否支持2步RA过程。只有当小区支持2步RA过程时,才能执行2步RA过程。控制器1720可以被配置为控制收发器1710从基站接收用于2步RA过程的一个或多个资源池,并且从一个或多个资源池中选择用于在2步RA过程中发送MsgA的时机。控制器1720可以被配置为确定要在2步RA过程中发送的MsgA的大小是否大于可以在2步RA过程中发送的MsgA的大小。如果要在2步RA过程中发送的MsgA的大小小于或等于可以在2步RA过程中发送的MsgA的大小,则可以执行2步RA过程。

[0207] 在实施例中,终端的操作可以使用存储相应程序代码的存储器1730来实现。具体地,终端可以配备有存储器1730,以存储实现期望操作的程序代码。为了执行期望的操作,控制器1720可以通过使用处理器或中央处理单元(CPU)来读取和执行存储在存储器1730中的程序代码。

[0208] 图18是根据本公开实施例的基站的框图。

[0209] 参考图18,基站包括收发器1810、控制器1820和存储器1830。控制器1820可以指电路、ASIC或至少一个处理器。收发器1810、控制器1820和存储器1830被配置为执行如上所述的网络(例如,gNB)的操作。尽管收发器1810、控制器1820和存储器1830被示为分开的实体,但是它们可以被实现为像单个芯片一样的单个实体。收发器1810、控制器1820和存储器1830也可以彼此电连接或耦合。

[0210] 收发器1810可以向其他网络实体(例如终端)发送信号和从其他网络实体(例如终端)接收信号。控制器1820可以控制基站执行根据上述实施例之一的功能。例如,控制器1820可以被配置为控制收发器1810从终端接收包括RA前导码和MAC PDU的MsgA,并且向终端发送对应于MsgA的MsgB。控制器1820可以被配置为控制收发器1810向终端发送关于用于确定是执行2步RA过程还是4步RA过程的阈值的信息。控制器1820可以被配置为控制收发器1810向终端发送用于2步RA过程的一个或多个资源池。控制器1820可以被配置为控制收发器1810发送关于波束(或SSB)的最大数量(nrofSS-ResourcesToAverage)和阈值(absThreshSS-Consolidation)的信息。在实施例中,基站的操作可以使用存储相应程序代

码的存储器1830来实现。具体地,基站可以配备有存储器1830,以存储实现期望操作的程序代码。为了执行期望的操作,控制器1820可以通过使用处理器或CPU来读取和执行存储在存储器1830中的程序代码。

[0211] 虽然已经参照本公开的各种实施例示出和描述了本公开,但是本领域技术人员将理解,在不脱离由所附权利要求及其等同物限定的本公开的精神和范围的情况下,可以在形式和细节上进行各种改变。

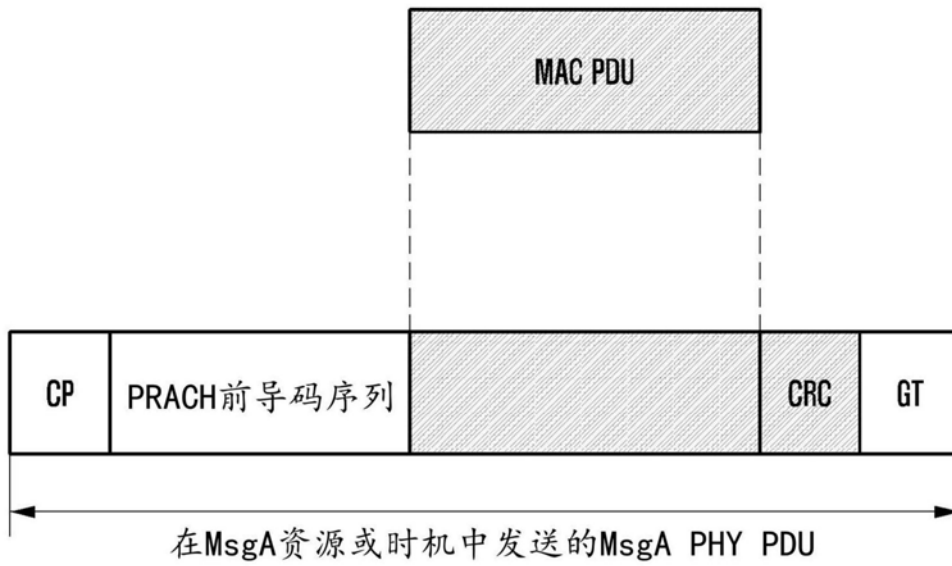


图1

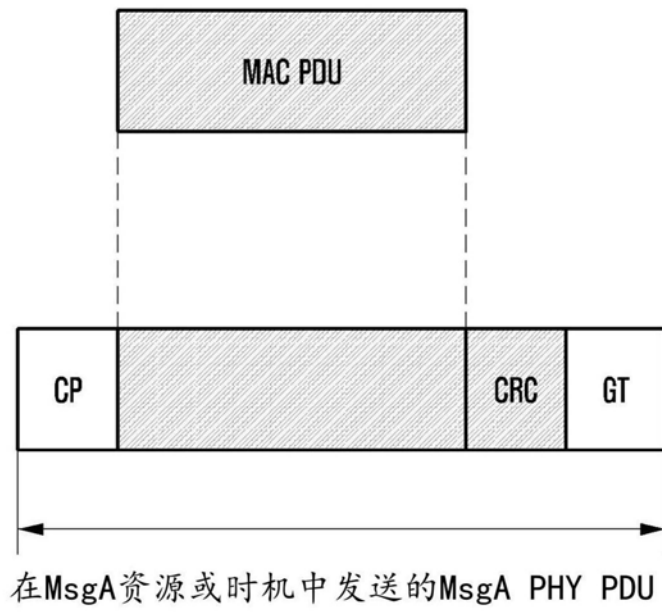


图2

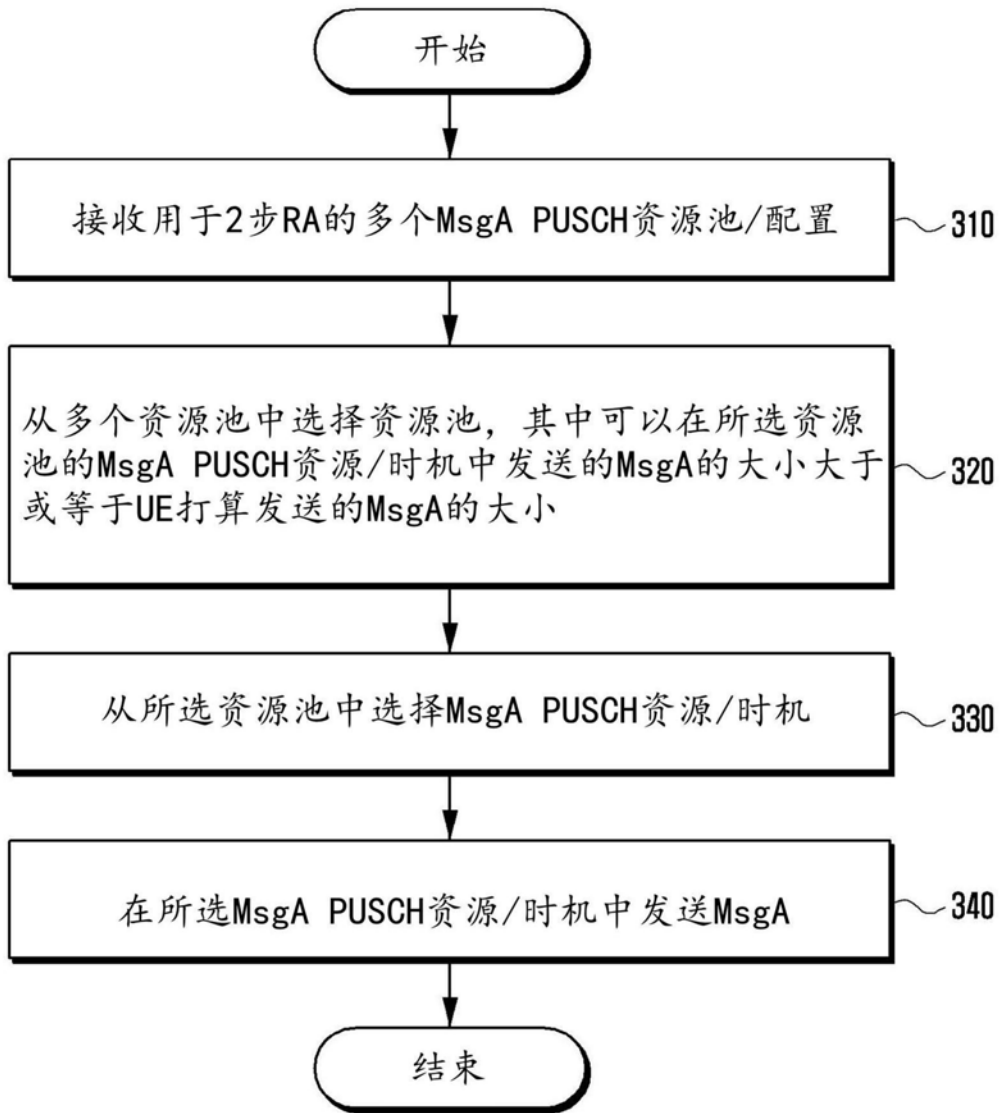


图3

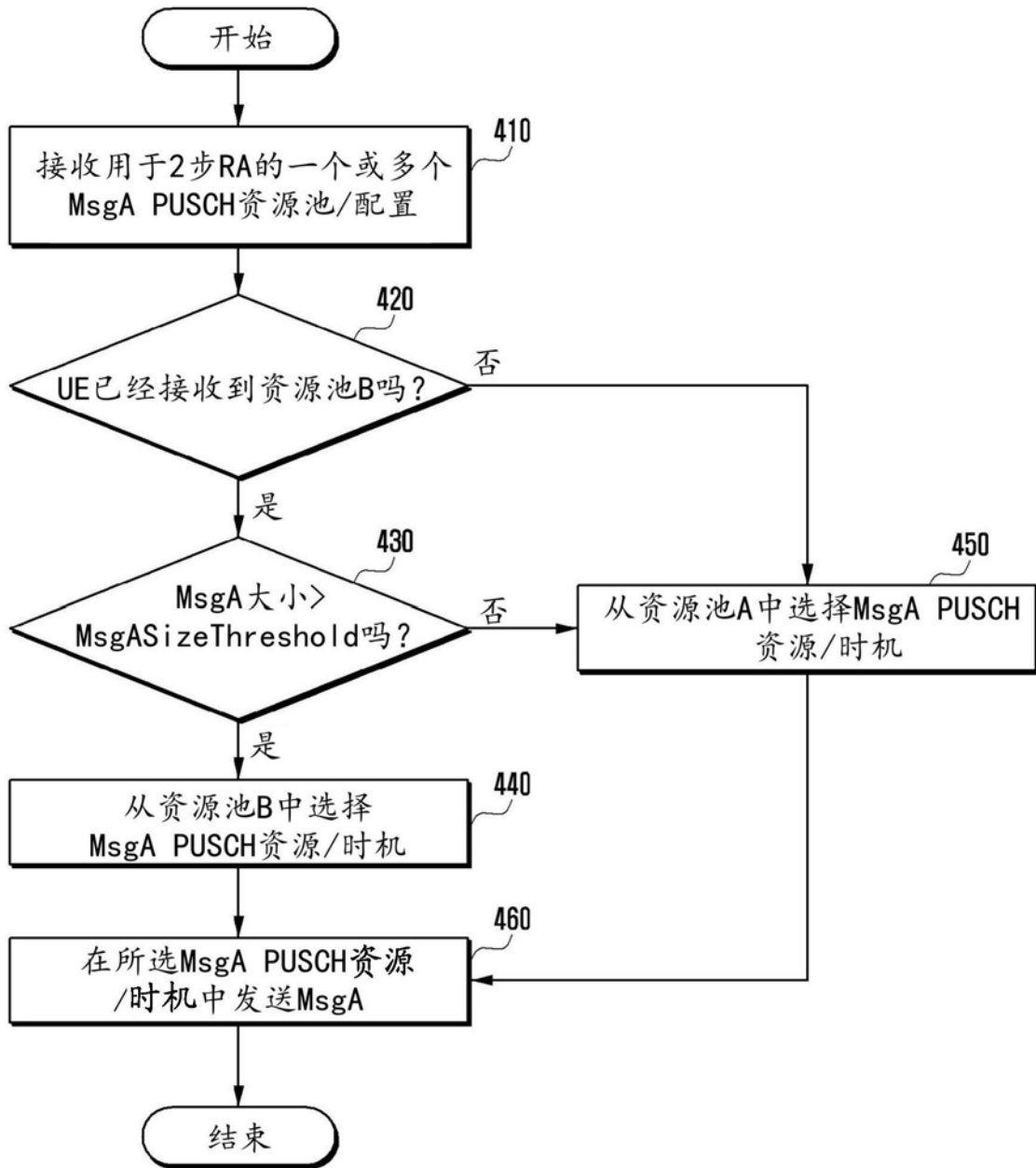


图4

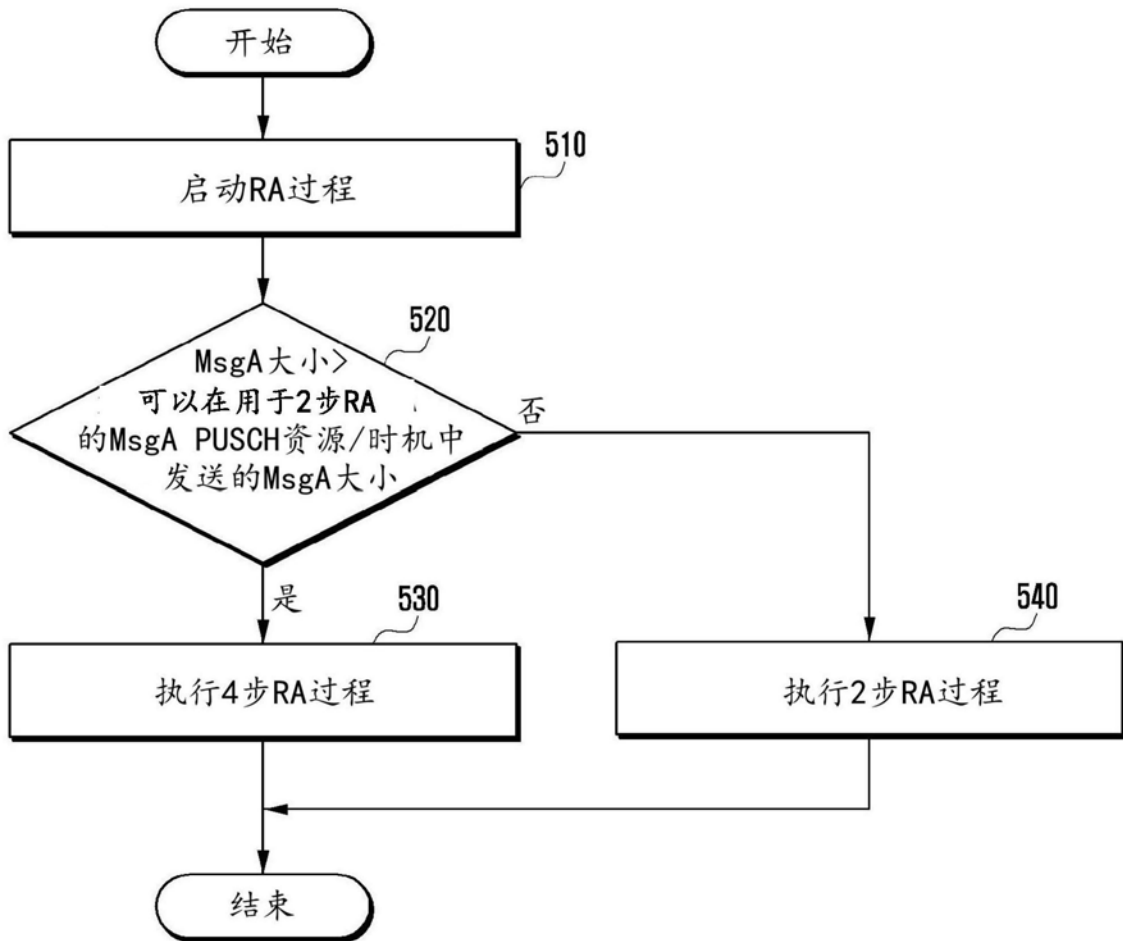


图5

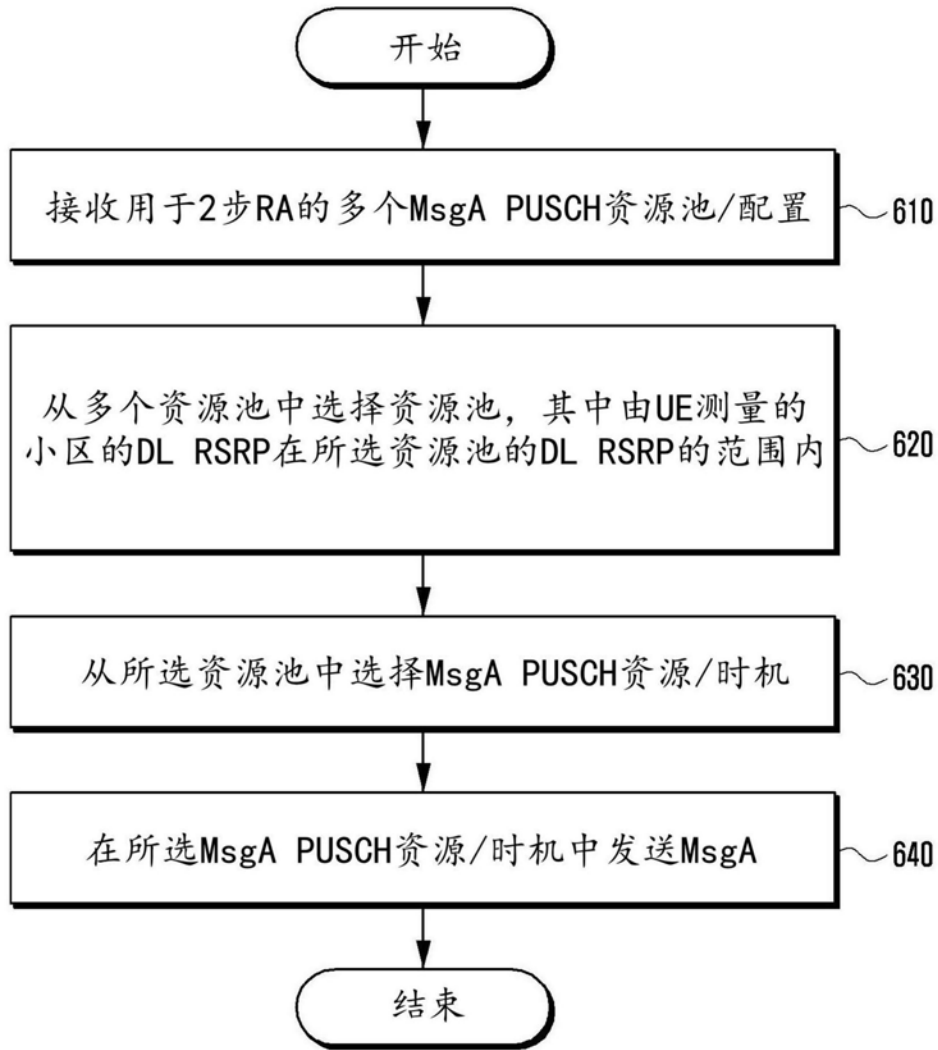


图6

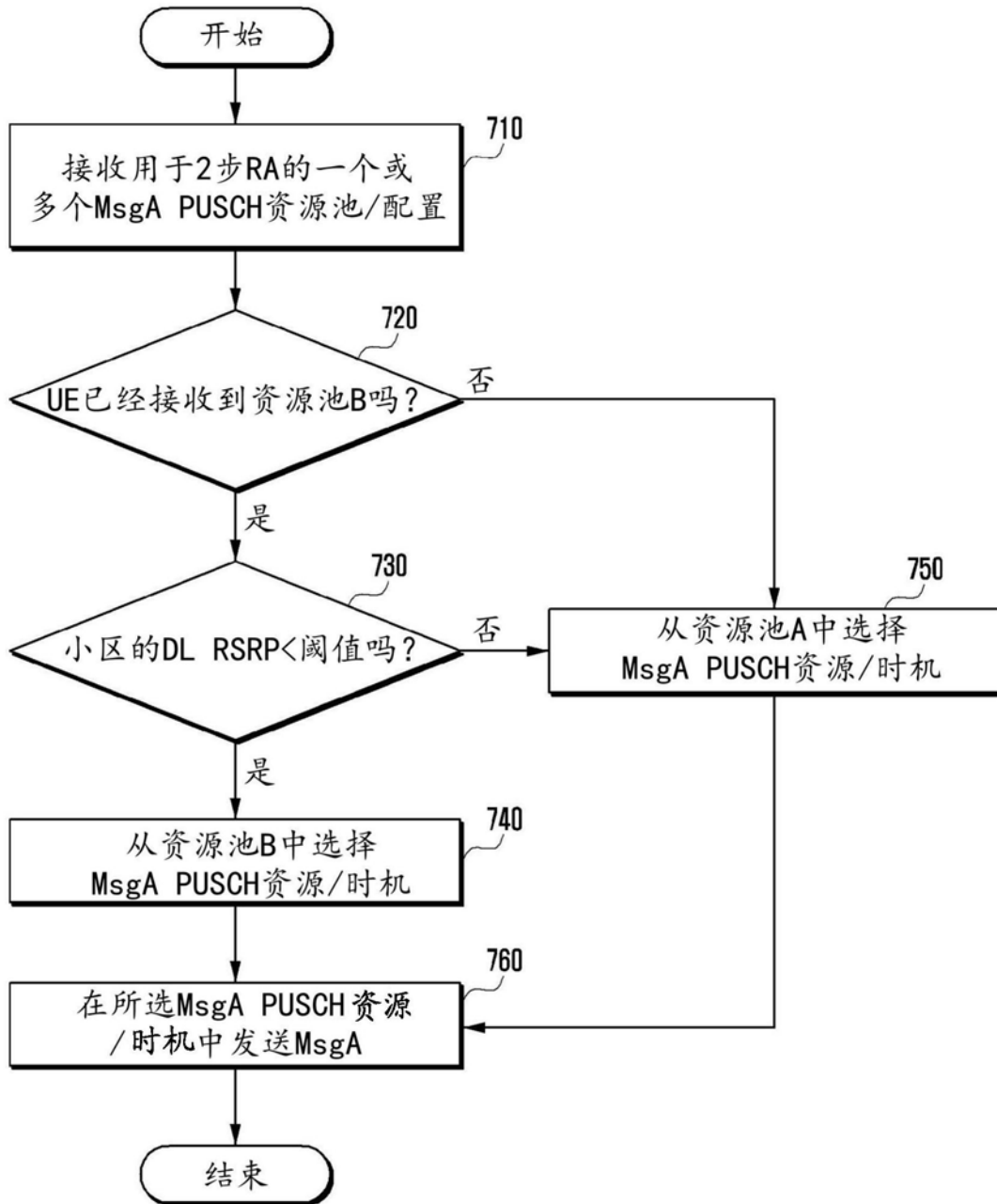


图7

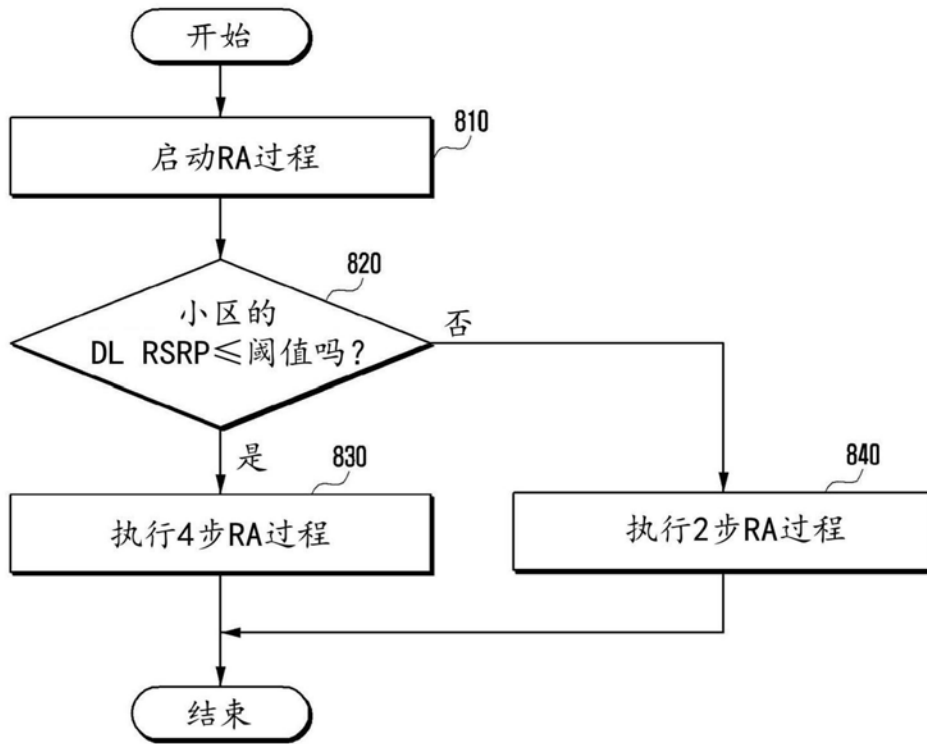


图8

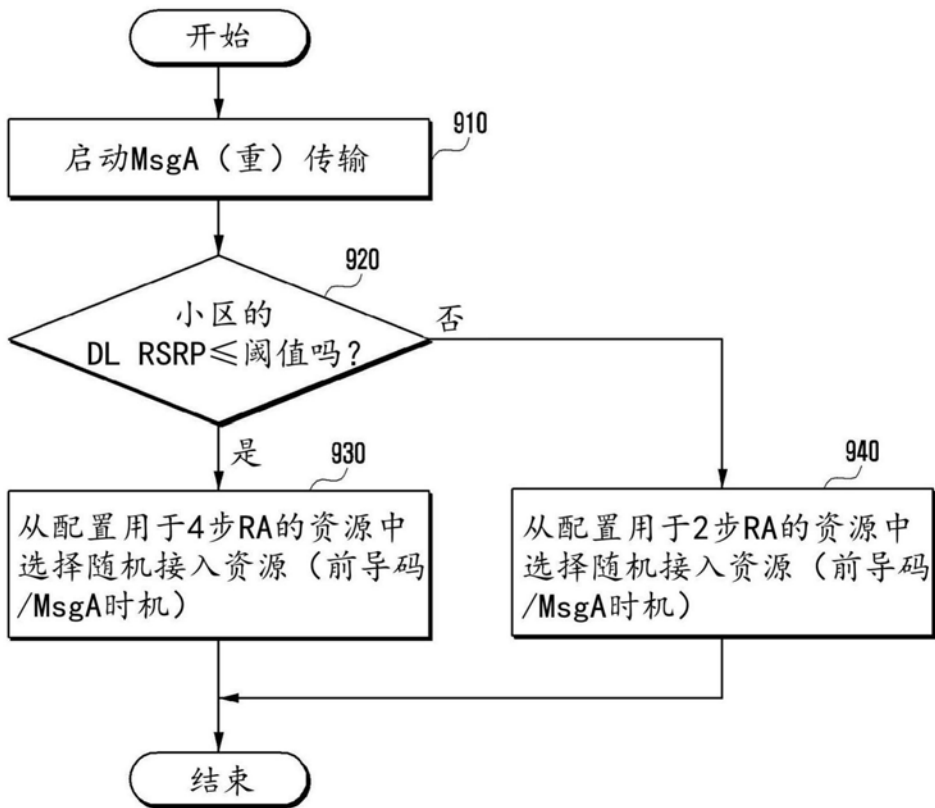


图9

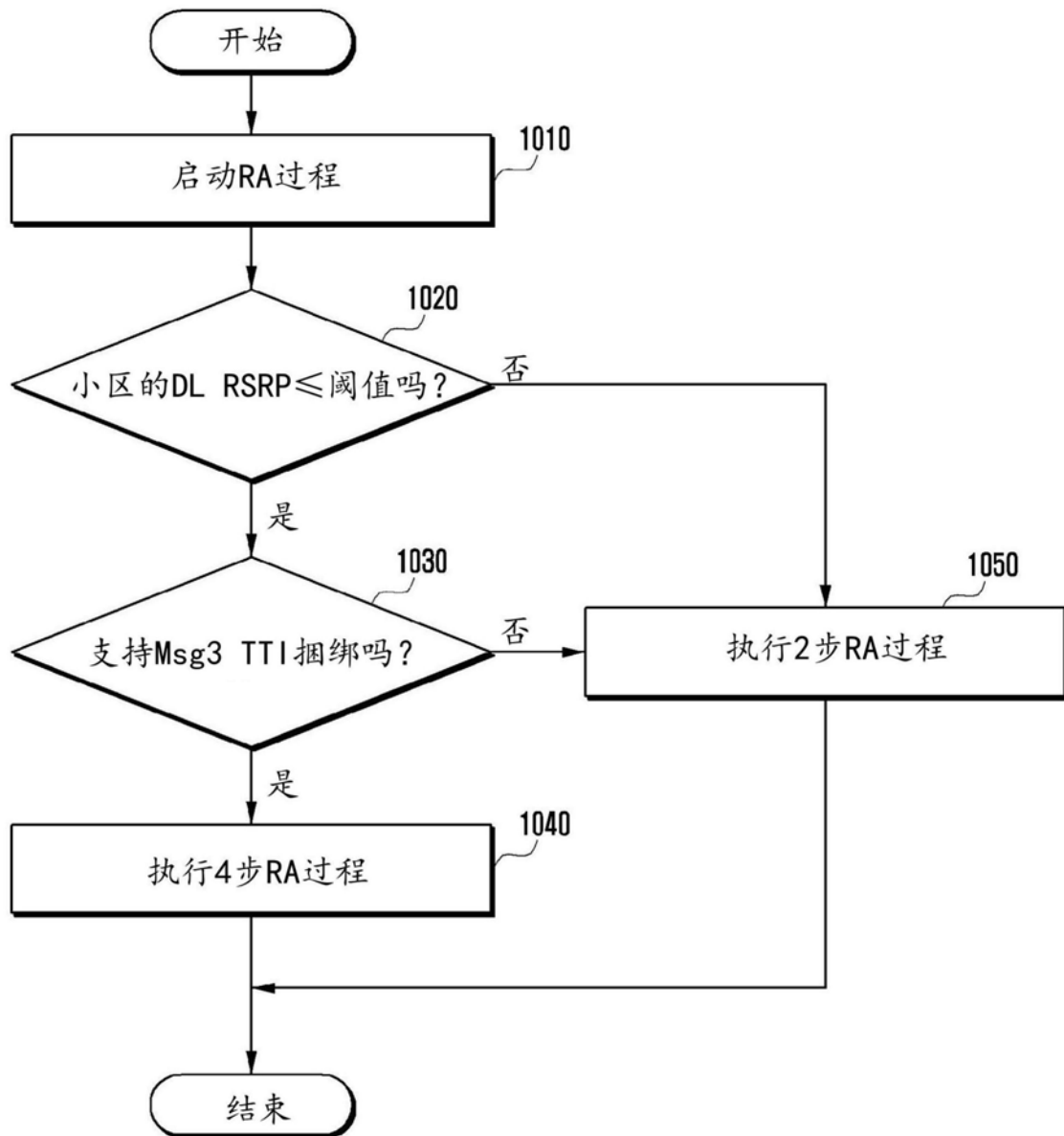


图10

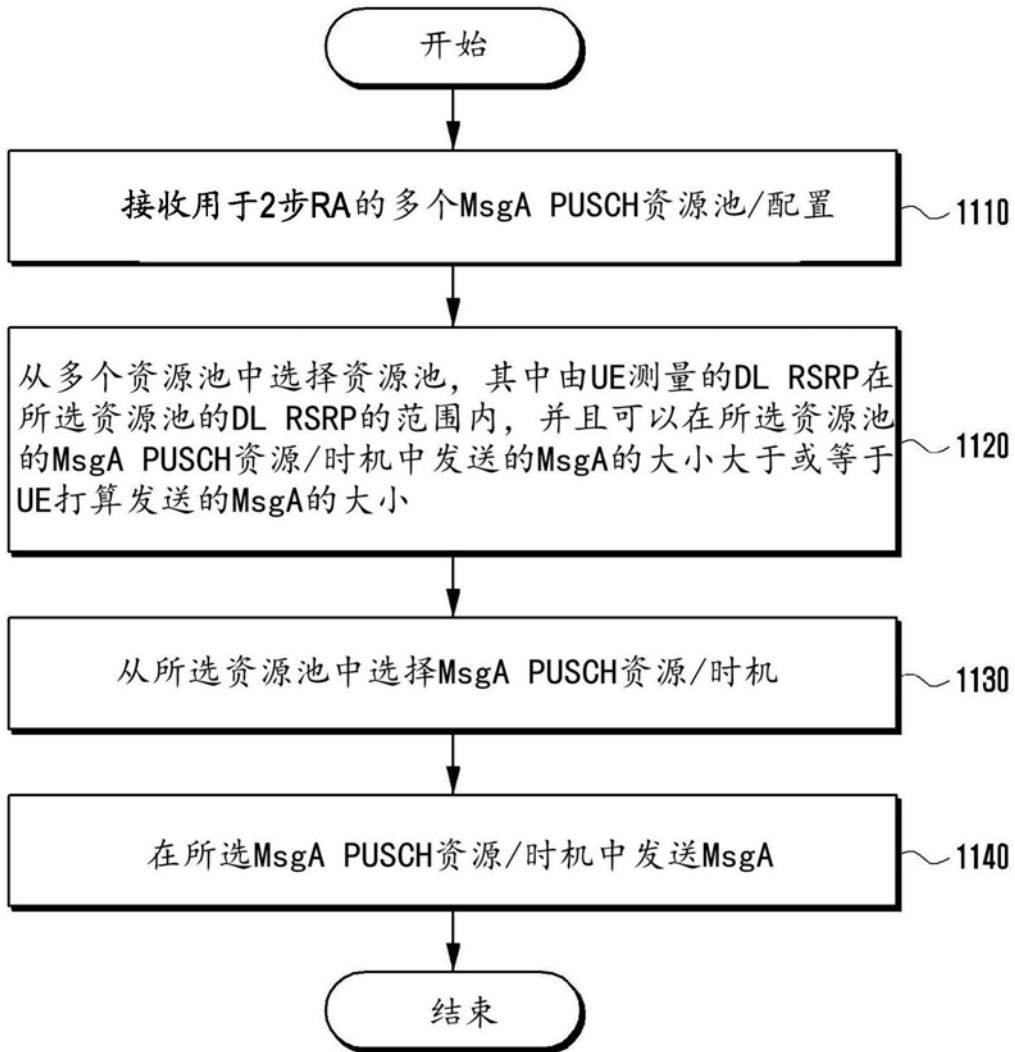


图11

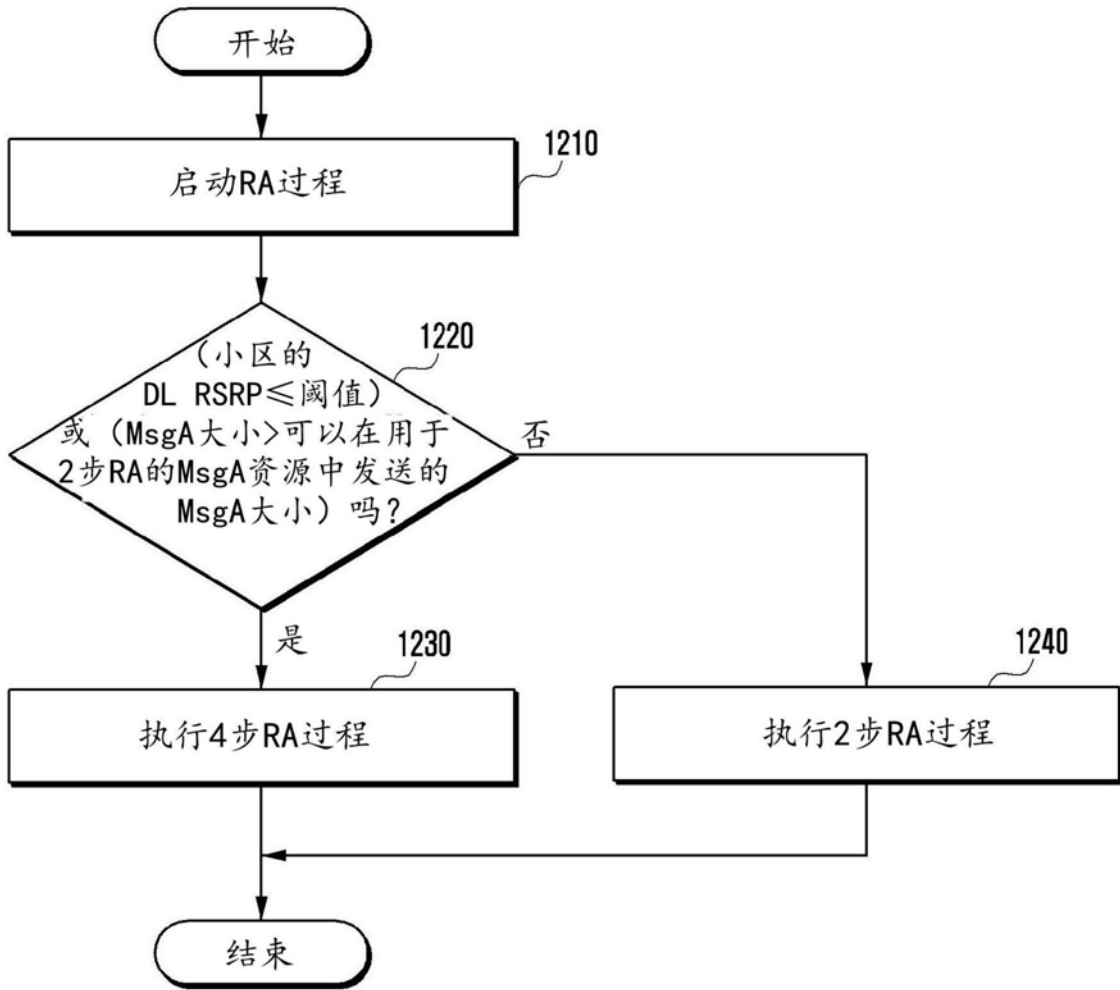


图12

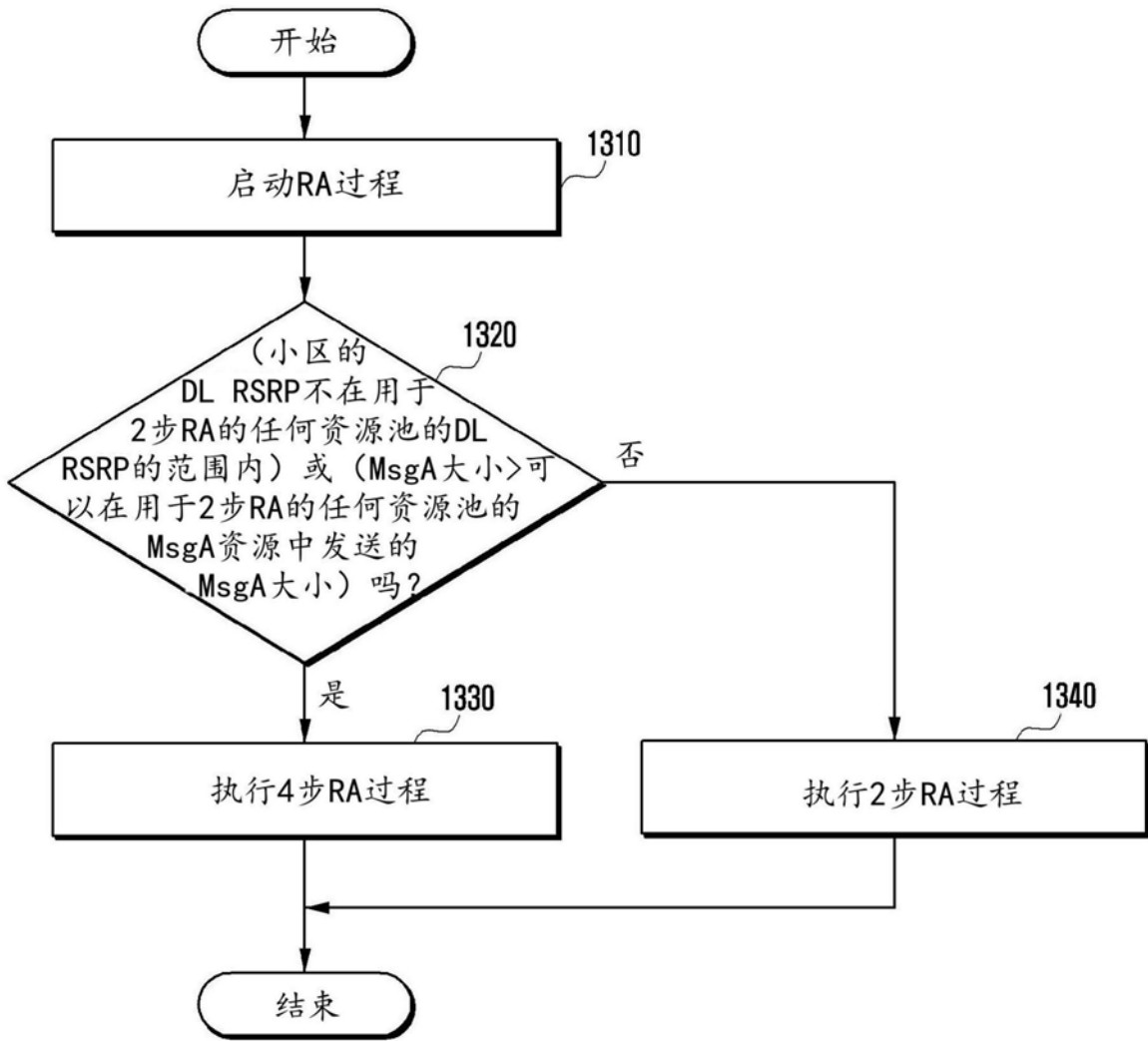


图13

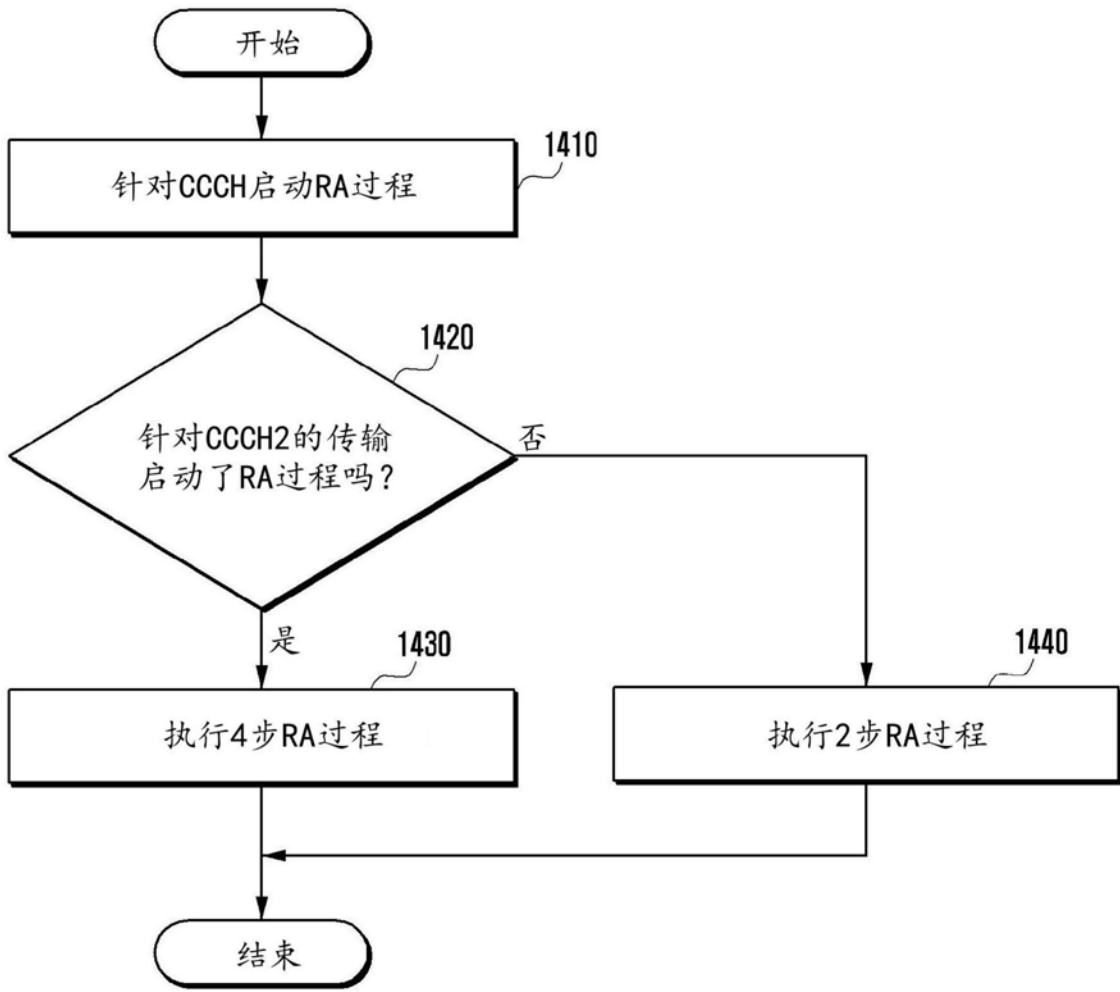


图14

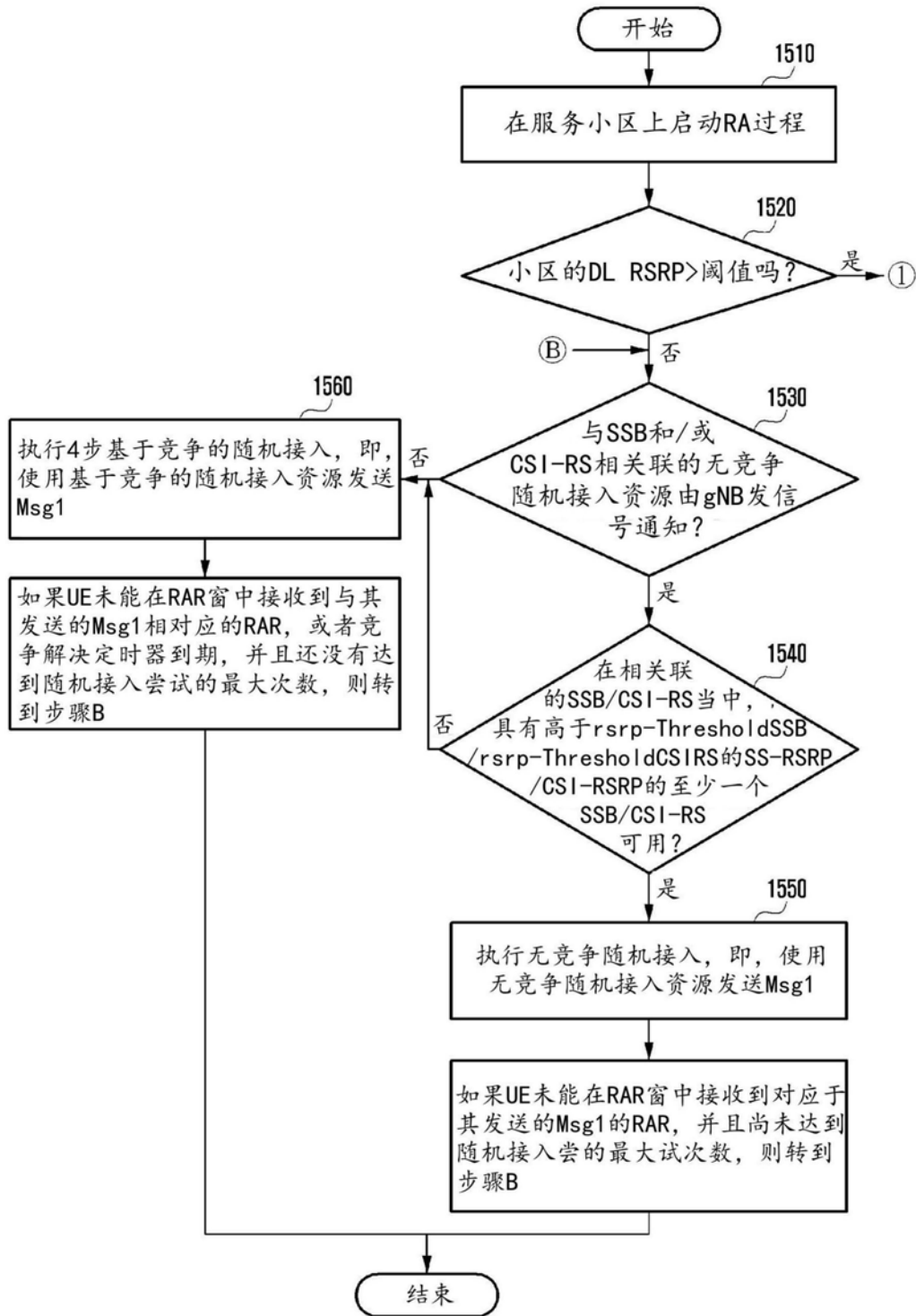


图15a

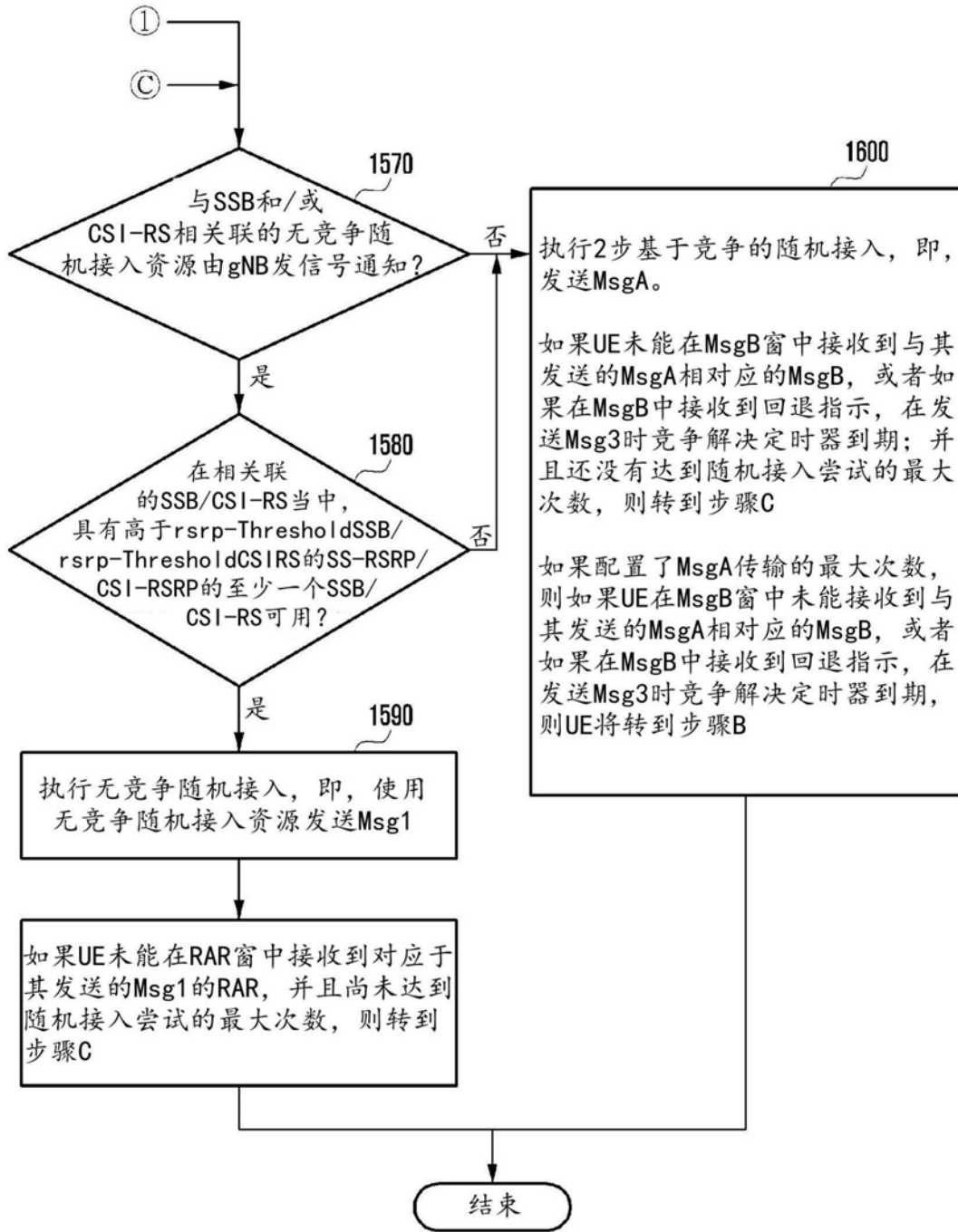


图15b

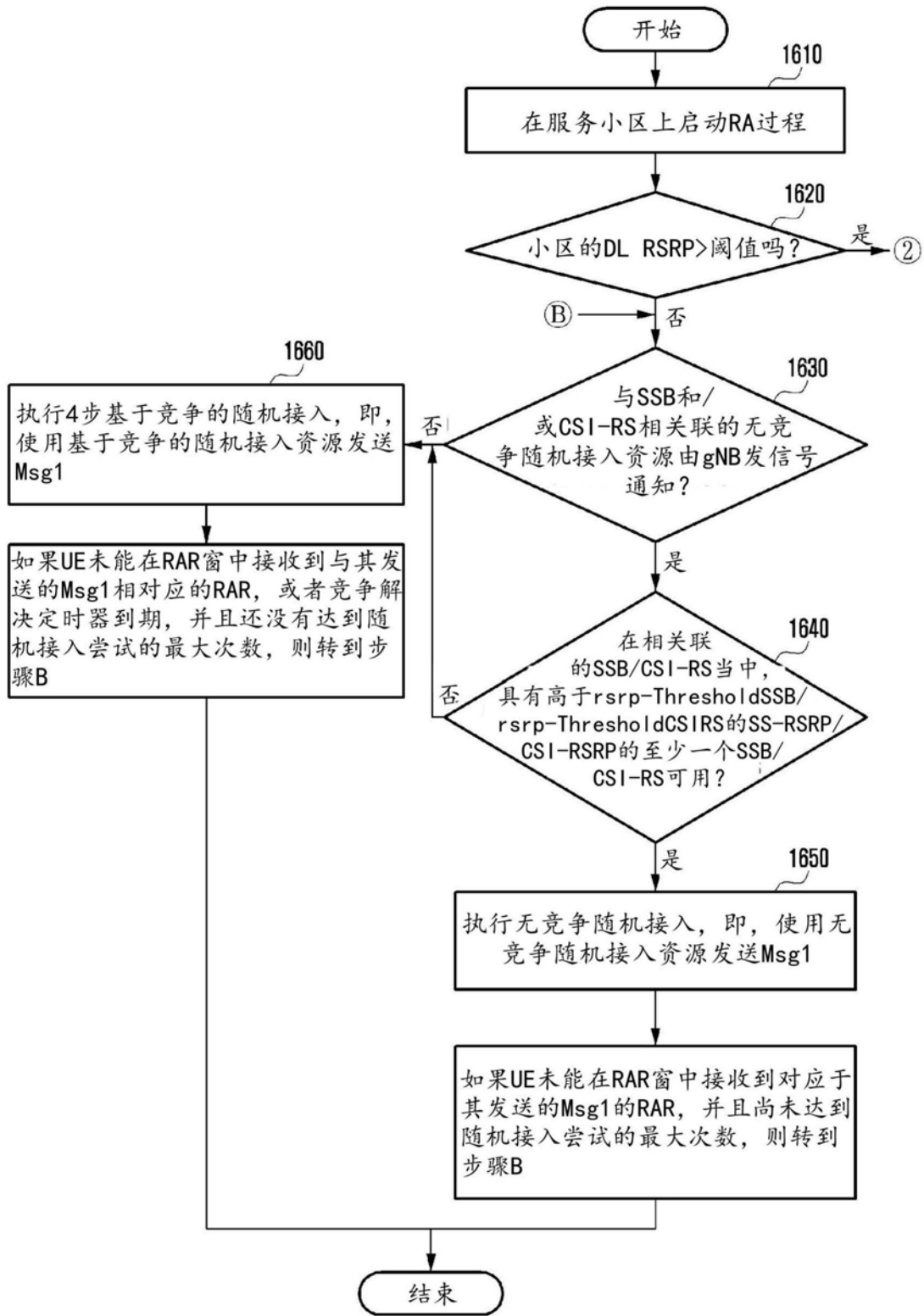


图16a

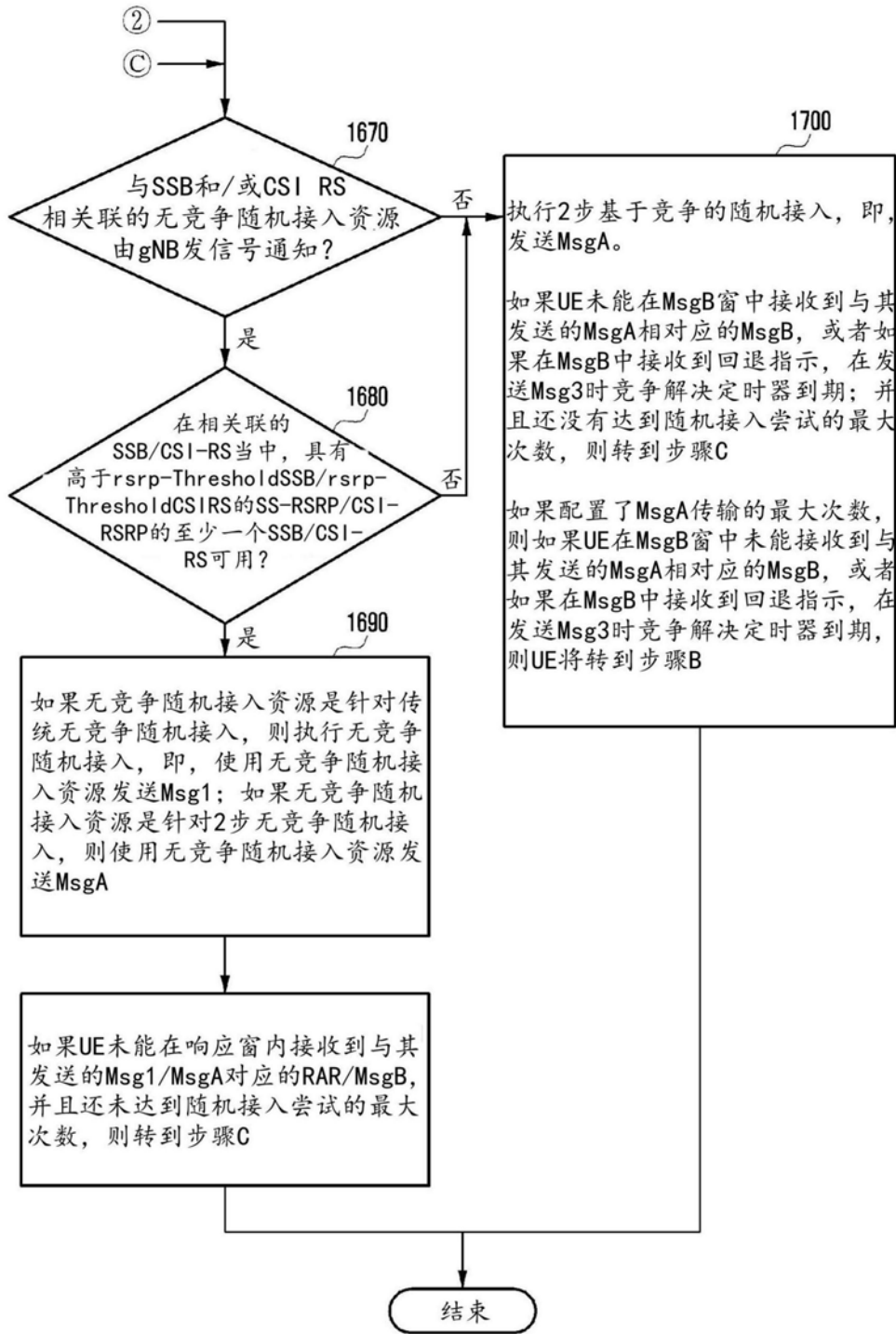


图16b

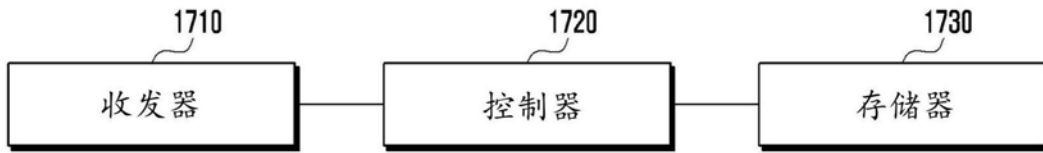


图17

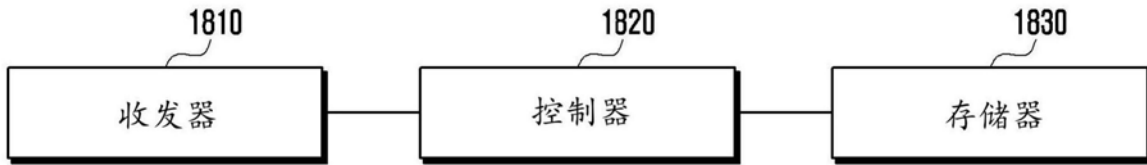


图18