



# (12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 114788366 B

(45) 授权公告日 2025. 02. 28

(21) 申请号 202080078866.8

(22) 申请日 2020.10.05

(65) 同一申请的已公布的文献号  
申请公布号 CN 114788366 A

(43) 申请公布日 2022.07.22

(30) 优先权数据  
20190100545 2019.12.05 GR  
16/942,115 2020.07.29 US

(85) PCT国际申请进入国家阶段日  
2022.05.12

(86) PCT国际申请的申请数据  
PCT/US2020/054288 2020.10.05

(87) PCT国际申请的公布数据  
W02021/112951 EN 2021.06.10

(73) 专利权人 高通股份有限公司  
地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 A.马诺拉科斯 H.D.李

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105  
专利代理师 安之斐

(51) Int.Cl.  
H04W 64/00 (2006.01)  
H04W 74/00 (2006.01)

(56) 对比文件  
CN 110235482 A, 2019.09.13  
WO 2019216750 A1, 2019.11.14  
Intel Corporation. Design Aspects for  
NR DL and UL Positioning.《3GPP TSG RAN  
WG1 Meeting #96》. 2019, 正文第2节.  
审查员 叶婷婷

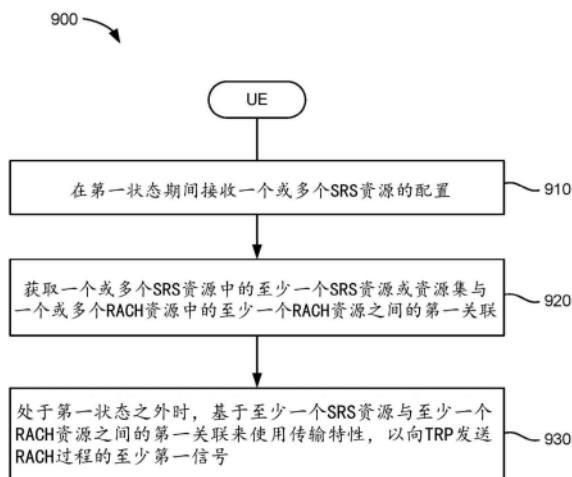
权利要求书5页 说明书22页 附图14页

## (54) 发明名称

将探测参考信号(SRS)资源与随机接入信道(RACH)相关联的过程

## (57) 摘要

公开了用于无线通信的技术。在一方面,参与与发送-接收点(TRP)的定位会话的用户设备(UE)在第一状态期间接收一个或多个探测参考信号(SRS)资源的配置,接收一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源与一个或多个随机接入信道(RACH)资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联,在正在进行的定位会话期间切换出第一状态,并且处于第一状态之外时,基于至少一个SRS资源与至少一个RACH资源之间的第一关联来使用传输特性,以向TRP发送RACH过程的至少第一信号。



1. 一种用户设备 (UE), 包括:  
存储器;  
至少一个收发器; 以及  
至少一个处理器, 通信地耦合到所述存储器和所述至少一个收发器, 所述至少一个处理器被配置为:

在第一状态期间, 接收一个或多个探测参考信号 (SRS) 资源的配置;

获取一个或多个 SRS 资源中的至少一个 SRS 资源或资源集与为后续的随机接入信道 (RACH) 过程而分配的一个或多个 RACH 资源中的至少一个 RACH 资源之间的第一关联; 以及

处于所述第一状态之外时, 使所述至少一个收发器基于所述至少一个 SRS 资源或资源集与所述至少一个 RACH 资源之间的所述第一关联来使用传输特性, 以向发送-接收点 (TRP) 发送所述 RACH 过程的至少第一信号。

2. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中, 所述至少一个处理器被配置为获取所述第一关联包括所述至少一个处理器被配置为:

在第一状态期间从服务 TRP 接收所述第一关联; 或者  
确定所述第一关联。

3. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

在第二状态期间接收一个或多个第二 SRS 资源的配置; 以及  
接收所述一个或多个第二 SRS 资源中的至少一个 SRS 资源与一个或多个第二 RACH 资源中的至少一个 RACH 资源之间的第二关联,

其中, 所述第二状态包括无线电资源控制 (RRC) 连接状态。

4. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中:

所述传输特性包括所述至少一个 SRS 资源或资源集的上行链路空间发送滤波器, 以及  
所述至少一个处理器还被配置为使所述至少一个收发器在使用所述至少一个 SRS 资源或资源集的所述上行链路空间发送滤波器的所述至少一个 RACH 资源上发送物理随机接入信道 (PRACH) 前导码。

5. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中:

所述传输特性包括所述至少一个 SRS 资源或资源集的路径损耗参考资源、路径损耗估计和/或传输功率估计, 以及

所述至少一个处理器还被配置为使所述至少一个收发器在使用所述至少一个 SRS 资源或资源集的所述传输功率估计、路径损耗估计和/或所述路径损耗参考资源的所述至少一个 RACH 资源上发送 PRACH 前导码。

6. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中:

所述传输特性包括所述至少一个 SRS 资源或资源集的传输定时, 以及  
所述至少一个处理器还被配置为使所述至少一个收发器在使用所述至少一个 SRS 资源或资源集的所述传输定时的所述至少一个 RACH 资源上发送 PRACH 前导码。

7. 如权利要求 1 所述的 UE, 其中:

所述传输特性包括所述至少一个 SRS 资源或资源集的第一子载波间距 (SCS)、第一持续时间、第一传输带宽或其任何组合, 以及

所述至少一个处理器还被配置为使所述至少一个收发器在使用基于所述至少一个 SRS

资源或资源集的第一SCS、所述第一持续时间、所述第一传输带宽或其任何组合的第二SCS、第二持续时间、第二传输带宽或其任何组合的所述至少一个RACH资源上发送PRACH前导码。

8. 如权利要求1所述的UE,其中,所述RACH过程的所述第一信号包括RACH消息A、RACH消息1、RACH消息3、RACH消息A的解调参考信号(DMRS)或RACH消息3的DMRS。

9. 如权利要求1所述的UE,其中,所述至少一个处理器还被配置为:

在所述RACH过程的所述第一信号的传输期间向TRP指示UE的标识符。

10. 如权利要求9所述的UE,其中,当所述RACH过程是两步RACH过程时,所述UE的标识符包括在RACH消息A的有效载荷中,或者当所述RACH过程是四步RACH过程时,所述UE的标识符包括在RACH消息3的有效载荷中。

11. 如权利要求9所述的UE,其中:

基于所述UE与一个或多个RACH前导码索引之间的关联向所述TRP指示所述UE的标识符,

基于所述UE与至少一个RACH时机之间的一对一映射向所述TRP指示所述UE的标识符,或者

基于所述UE是与所述至少一个RACH资源、RACH时机、RACH前导码索引或其任何组合相关联的一组UE的成员向所述TRP指示所述UE的标识符。

12. 如权利要求11所述的UE,其中,所述UE的标识符在所述一组UE内是唯一的并且包括在所述RACH过程的所述第一信号中。

13. 如权利要求1所述的UE,其中,所述一个或多个RACH资源包括被分配用于传输所述RACH过程的至少所述第一信号的时间、频率和/或序列资源的集合。

14. 如权利要求1所述的UE,其中,所述一个或多个SRS资源的配置至少针对用于所述UE的定位会话。

15. 如权利要求14所述的UE,其中,所述定位会话包括上行链路到达时间差(UL-TDOA)会话、多往返时间(multi-RTT)会话、AoA会话或其任何组合。

16. 如权利要求14所述的UE,其中:

所述定位会话包括multi-RTT会话,以及

所述至少一个处理器还被配置为:

报告一个或多个接收到发送(Rx-Tx)测量;以及

报告与一个或多个报告的Rx-Tx测量相关联的SRS资源或资源集标识符、RACH时机、RACH前导码索引或者RACH时隙。

17. 如权利要求1所述的UE,其中,所述第一状态包括无线电资源控制(RRC)连接状态。

18. 如权利要求1所述的UE,其中,所述第一关联是在所述第一状态期间接收的。

19. 一种发送-接收点(TRP),包括:

存储器;

至少一个收发器;以及

至少一个处理器,通信地耦合到所述存储器和所述至少一个收发器,所述至少一个处理器被配置为:

从用户设备(UE)接收一个或多个探测参考信号(SRS)资源上的一个或多个SRS;

在接收到所述一个或多个SRS资源上的所述一个或多个SRS之后,在与UE的定位会话期

间从所述UE接收具有基于所述一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与为随机接入信道 (RACH) 过程而分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的传输特性的所述RACH过程的至少第一信号;以及

执行所述RACH过程的所述第一信号的定位测量。

20. 如权利要求19所述的TRP, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

使所述至少一个收发器向所述UE发送所述第一关联。

21. 如权利要求19所述的TRP, 其中:

所述传输特性包括所述至少一个SRS资源或资源集的上行链路空间发送滤波器, 以及所述至少一个处理器还被配置为在使用所述至少一个SRS资源或资源集的所述上行链路空间发送滤波器的所述至少一个RACH资源上接收物理随机接入信道 (PRACH) 前导码。

22. 如权利要求19所述的TRP, 其中:

所述传输特性包括所述至少一个SRS资源或资源集的路径损耗参考资源、路径损耗估计和/或传输功率估计, 以及

所述至少一个处理器还被配置为在使用所述至少一个SRS资源或资源集的所述传输功率估计、所述路径损耗估计和/或所述路径损耗参考资源的所述至少一个RACH资源上接收PRACH前导码。

23. 如权利要求19所述的TRP, 其中:

所述传输特性包括所述至少一个SRS资源或资源集的传输定时, 以及

所述至少一个处理器还被配置为在使用所述至少一个SRS资源或资源集的所述传输定时的所述至少一个RACH资源上接收PRACH前导码。

24. 如权利要求19所述的TRP, 其中:

所述传输特性包括所述至少一个SRS资源或资源集的第一子载波间距 (SCS)、第一持续时间、第一传输带宽或其任何组合, 以及

所述至少一个处理器还被配置为在使用基于所述至少一个SRS资源或资源集的所述第一SCS、所述第一持续时间、所述第一传输带宽或其任何组合的第二SCS、第二持续时间、第二传输带宽或其任何组合的所述至少一个RACH资源上接收PRACH前导码。

25. 如权利要求19所述的TRP, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

在接收所述RACH过程的所述第一信号时接收所述UE的标识符的指示, 其中, 当所述RACH过程是两步RACH过程时, 所述UE的标识符包括在RACH消息A的有效载荷中, 或者当所述RACH过程是四步RACH过程时, 所述UE的标识符包括在RACH消息3的有效载荷中。

26. 如权利要求25所述的TRP, 其中:

基于所述UE与指定的RACH前导码索引之间的关联指示所述UE的标识符,

基于所述UE与所述至少一个RACH时机之间的一对一映射指示所述UE的标识符, 或者

基于所述UE是与所述至少一个RACH资源、RACH时机、RACH前导码索引或其任何组合相关联的一组UE的成员指示所述UE的标识符。

27. 如权利要求19所述的TRP, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

从位置服务器或另一TRP接收执行所述RACH过程的所述第一信号的所述定位测量的触发器。

28. 如权利要求19所述的TRP, 其中, 所述至少一个处理器还被配置为:

使所述至少一个收发器向另一TRP发送执行所述RACH过程的所述第一信号的所述定位测量的触发器。

29. 一种由用户设备 (UE) 执行的无线通信方法, 包括:

在第一状态期间, 接收一个或多个探测参考信号 (SRS) 资源的配置;

获取一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与为后续的随机接入信道 (RACH) 过程而分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联; 以及

处于所述第一状态之外时, 基于所述至少一个SRS资源或资源集与所述至少一个RACH资源之间的所述第一关联来使用传输特性, 以向发送-接收点 (TRP) 发送所述RACH过程的至少第一信号。

30. 一种由发送-接收点 (TRP) 执行的无线通信方法, 包括:

从用户设备 (UE) 接收一个或多个探测参考信号 (SRS) 资源上的一个或多个SRS;

在接收到所述一个或多个SRS资源上的所述一个或多个SRS之后, 在与UE的定位会话期间从所述UE接收具有基于所述一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与为随机接入信道 (RACH) 过程而分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的传输特性的所述RACH过程的至少第一信号; 以及

执行所述RACH过程的所述第一信号的定位测量。

31. 一种用户设备 (UE), 包括:

在第一状态期间, 接收一个或多个探测参考信号 (SRS) 资源的配置的部件;

获取一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与为后续的随机接入信道 (RACH) 过程而分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的部件; 以及

处于所述第一状态之外时, 基于所述至少一个SRS资源或资源集与所述至少一个RACH资源之间的所述第一关联来使用传输特性, 以向发送-接收点 (TRP) 发送所述RACH过程的至少第一信号的部件。

32. 一种发送-接收点 (TRP), 包括:

从用户设备 (UE) 接收一个或多个探测参考信号 (SRS) 资源上的一个或多个SRS的部件;

在接收到所述一个或多个SRS资源上的所述一个或多个SRS之后, 在与UE的定位会话期间从所述UE接收具有基于所述一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与为随机接入信道 (RACH) 过程而分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的传输特性的所述RACH过程的至少第一信号的部件; 以及

执行所述RACH过程的所述第一信号的定位测量的部件。

33. 一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质, 所述计算机可执行指令包括至少一个指令, 所述至少一个指令指示用户设备 (UE):

在第一状态期间, 接收一个或多个探测参考信号 (SRS) 资源的配置;

获取一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与为后续的随机接入信道 (RACH) 过程而分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联; 以及

处于所述第一状态之外时, 基于所述至少一个SRS资源或资源集与所述至少一个RACH资源之间的所述第一关联来使用传输特性, 以向发送-接收点 (TRP) 发送所述RACH过程的至少第一信号。

34.一种存储计算机可执行指令的非暂时性计算机可读介质,所述计算机可执行指令包括至少一个指令,所述至少一个指令指示发送-接收点 (TRP):

从用户设备 (UE) 接收一个或多个探测参考信号 (SRS) 资源上的一个或多个SRS;

在接收到所述一个或多个SRS资源上的所述一个或多个SRS之后,在与UE的定位会话期间从所述UE接收具有基于所述一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与为随机接入信道 (RACH) 过程而分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的传输特性的所述RACH过程的至少第一信号;以及

执行所述RACH过程的所述第一信号的定位测量。

## 将探测参考信号 (SRS) 资源与随机接入信道 (RACH) 相关联的过程

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请根据35U.S.C. §119要求于2019年12月5日提交的标题为“PROCEDURES FOR ASSOCIATING A SOUNDING REFERENCE SIGNAL (SRS) RESOURCE TO RANDOM ACCESS CHANNEL (RACH)”的希腊专利申请第20190100545号和于2020年7月29日提交的标题为“PROCEDURES FOR ASSOCIATING A SOUNDING REFERENCE SIGNAL (SRS) RESOURCE TO RANDOM ACCESS CHANNEL (RACH)”的美国非临时专利申请第16/942,115号的优先权,两者均已受让给本申请的受让人,并通过引用明确地整体并入本文。

### 技术领域

[0003] 本公开的各方面一般而言涉及无线通信。

### 背景技术

[0004] 无线通信系统已经经历了几代的发展,包括第一代模拟无线电话服务(1G)、第二代(2G)数字无线电话服务(包括临时2.5G网络)、第三代(3G)高速数据、支持互联网的无线服务,以及第四代(4G)服务(例如,LTE或WiMax)。目前有许多不同类型的无线通信系统在使用,包括蜂窝和个人通信服务(PCS)系统。已知蜂窝系统的示例包括蜂窝模拟高级移动电话系统(AMPS),以及基于码分多址(CDMA)、频分多址(FDMA)、时分多址(TDMA)、全球移动通信系统(GSM)等的数字蜂窝系统。

[0005] 被称为新无线电(NR)的第五代(5G)无线标准使能更高的数据传送速度、更多的连接数和更好的覆盖以及其它改进。根据下一代移动网络联盟,5G标准旨在为数以万计的用户中的每个用户提供每秒数十兆位的数据速率,向办公楼层上的数十个工作者提供每秒1吉比特的数据速率。为了支持大型无线传感器部署,应当支持数十万个同时连接。因此,与当前的4G标准相比,应当显著提高5G移动通信的频谱效率。此外,与当前标准相比,应当提高信令效率并且应当显著减少时延。

### 发明内容

[0006] 以下呈现与本文公开的一个或多个方面相关的简化概要。因此,不应当将以下概述视为与所有预期方面相关的广泛概述,也不应当将以下概述视为识别与所有预期方面相关的关键或重要元素或者视为描绘与任何特定方面相关联的范围。因而,以下概述的唯一目的是在下文呈现的详细描述之前以简化形式呈现与涉及本文所公开的机制的一个或多个方面相关的某些概念。

[0007] 在一方面,一种由用户设备(UE)执行的无线通信的方法包括:在第一状态期间,接收一个或多个探测参考信号(SRS)资源的配置;获取一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个随机接入信道(RACH)资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联;以及处于第一状态之外时,基于至少一个SRS资源或资源集与至少一个RACH资源之间

的第一关联来使用传输特性,以向发送-接收点(TRP)发送RACH过程的至少第一信号。

[0008] 在一方面,由TRP执行的无线通信的方法包括:从UE接收一个或多个SRS资源上的一个或多个SRS;在与UE的定位会话期间从UE接收具有基于一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的传输特性的RACH过程的至少第一信号;以及执行RACH过程的第一信号的定位测量。

[0009] 在一方面,UE包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器。该至少一个处理器被配置为:在第一状态期间,接收一个或多个SRS资源的配置;获取一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联;以及处于第一状态之外时,基于至少一个SRS资源或资源集与至少一个RACH资源之间的第一关联来使用传输特性,以向TRP发送RACH过程的至少第一信号。

[0010] 在一方面,TRP包括:存储器;至少一个收发器;以及通信地耦合到存储器和至少一个收发器的至少一个处理器。该至少一个处理器被配置为:从UE接收一个或多个SRS资源上的一个或多个SRS;在与UE的定位会话期间从UE接收具有基于一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的传输特性的RACH过程的至少第一信号;以及执行RACH过程的第一信号的定位测量。

[0011] 在一方面,UE包括用于在第一状态期间接收一个或多个SRS资源的配置的部件;用于获取一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的部件;以及用于处于第一状态之外时,基于至少一个SRS资源或资源集与至少一个RACH资源之间的第一关联来使用传输特性,以向TRP发送RACH过程的至少第一信号的部件。

[0012] 在一方面,TRP包括用于从UE接收一个或多个SRS资源上的一个或多个SRS的部件;用于在与UE的定位会话期间从UE接收具有基于一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的传输特性的RACH过程的至少第一信号的部件;以及用于执行RACH过程的第一信号的定位测量的部件。

[0013] 在一方面,一种存储计算机可执行指令的非暂态计算机可读介质包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令包括:指示UE在第一状态期间接收一个或多个SRS资源的配置的至少一个指令;指示UE获取一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的至少一个指令;以及指示UE处于第一状态之外时,基于至少一个SRS资源或资源集与至少一个RACH资源之间的第一关联来使用传输特性,以向TRP发送RACH过程的至少第一信号的至少一个指令。

[0014] 在一方面,一种存储计算机可执行指令的非暂态计算机可读介质包括计算机可执行指令,该计算机可执行指令包括:指示TRP从UE接收一个或多个SRS资源上的一个或多个SRS的至少一个指令;指示TRP在与UE的定位会话期间从UE接收具有基于一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的传输特性的RACH过程的至少第一信号的至少一个指令;以及指示TRP执行RACH过程的第一信号的定位测量的至少一个指令。

[0015] 基于附图和详细描述,与本文公开的方面相关的其它目的和优点对于本领域技术人员来说将是显而易见的。

## 附图说明

[0016] 呈现附图以帮助描述本公开的各方面,并且提供附图仅用于说明这些方面而不是对其进行限制。

[0017] 图1图示了根据各个方面的示例性无线通信系统。

[0018] 图2A和图2B图示了根据各个方面的示例无线网络结构。

[0019] 图3A至图3C是可以在无线通信节点中采用并且被配置为支持如本文所教导的通信的组件的几个示例方面的简化框图。

[0020] 图4A和图4B是图示根据本公开的方面的帧结构和帧结构内的信道的示例的示意图。

[0021] 图5和图6图示了根据本公开的方面的示例性随机接入过程。

[0022] 图7图示了根据本公开的方面的NR中的不同无线电资源控制 (RRC) 状态。

[0023] 图8是根据本公开的方面的UE和两个TRP之间的示例性定位过程的示意图。

[0024] 图9和图10图示了根据本公开的方面的无线通信方法。

## 具体实施方式

[0025] 本公开的方面在以下描述和针对为说明目的而提供的各种示例的相关附图中提供。可以在不脱离本公开的范围的情况下设计替代方面。此外,将不详细描述或省略本公开的众所周知的元素,以免混淆本公开的相关细节。

[0026] 词语“示例性”和/或“示例”在本文中用来表示“用作示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”和/或“示例”的任何方面不必被解释为比其它方面优选或有利。同样,术语“本公开的方面”并不要求本公开的所有方面都包括所讨论的特征、优点或操作模式。

[0027] 本领域技术人员将认识到的是,下面描述的信息和信号可以使用多种不同技术和工艺中的任何一种来表示。例如,在以下整个描述中可能被引用的数据、指令、命令、信息、信号、位、码元和芯片可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或者其任何组合来表示,这部分取决于特定的应用、部分取决于期望的设计、部分取决于对应的技术等。

[0028] 另外,许多方面是根据要由例如计算设备的元件执行的动作用的序列来描述的。将认识到的是,本文描述的各种动作可以由特定电路(例如,专用集成电路(ASIC))、由一个或多个处理器执行的程序指令或由两者的组合来执行。此外,本文描述的动作用的序列可以被认为在其中存储了对应计算机指令集的任何形式的非暂态计算机可读存储介质中完全实施,在执行这些指令后,将导致或指示设备的相关联处理器执行本文描述的功能性。因此,本公开的各个方面可以以多种不同形式实施,所有这些都认为在要求保护的的主题的范围内。此外,对于本文描述的每个方面,任何此类方面的对应形式都可以在本文中被描述为例如“逻辑,被配置为”执行所描述的动作。

[0029] 如本文所使用的,除非另有说明,否则术语“用户设备”(UE)和“基站”并不旨在特定于或以其它方式限于任何特定的无线电接入技术(RAT)。一般而言,UE可以是任何无线通信设备(例如,移动电话、路由器、平板计算机、膝上型计算机、跟踪设备、可穿戴设备(例如,智能手表、眼镜、增强现实(AR)/虚拟现实(VR)耳机等)、车辆(例如,汽车、摩托车、自行车等)、物联网(IoT)设备等),这些设备被用户用于通过无线通信网络进行通信。UE可以是移

动的或者可以(例如,在某些时间)是静止的,并且可以与无线电接入网络(RAN)通信。如本文所使用的,术语“UE”可以被互换地称为“接入终端”或“AT”、“客户端设备”、“无线设备”、“订户设备”、“订户终端”、“订户站”、“用户终端”或“UT”、“移动设备”、“移动终端”、“移动站”或其变体。一般而言,UE可以经由RAN与核心网络通信,并且通过核心网络,UE可以与外部网络(诸如互联网)以及与其它UE连接。当然,UE也有可能采用其它机制连接到核心网络和/或互联网,诸如通过有线接入网络、无线局域网(WLAN)网络(例如,基于IEEE 802.11等)等。

[0030] 基站可以根据与UE通信的几个RAT中的一个进行操作,这取决于它所部署的网络,并且可以可替代地被称为接入点(AP)、网络节点、NodeB、演进型NodeB(eNB)、下一代NodeB(ng-eNB)、新无线电(NR)NodeB(也称为gNB或gNodeB)等。基站可以主要用于支持UE的无线接入,包括支持用于被支持的UE的数据、语音和/或信令连接。在一些系统中,基站可以提供纯粹的边缘节点信令功能,而在其它系统中,它可以提供附加的控制和/或网络管理功能。UE可以通过其向基站发送信号的通信链路被称为上行链路(UL)信道(例如,反向业务信道、反向控制信道、接入信道等)。基站可以通过其向UE发送信号的通信链路被称为下行链路(DL)或前向链路信道(例如,寻呼信道、控制信道、广播信道、前向业务信道等)。如本文所使用的,术语业务信道(TCH)可以指或者上行链路/反向信道或下行链路/前向业务信道。

[0031] 术语“基站”可以指单个物理发送-接收点(TRP)或者指可以位于或可以不位于同一位置的多个物理TRP。例如,在术语“基站”指单个物理TRP的情况下,物理TRP可以是与基站的小区(或几个小区扇区)对应的基站的的天线。在术语“基站”指多个位于同一位置的物理TRP的情况下,物理TRP可以是基站的天线的阵列(例如,如在多输入多输出(MIMO)系统中或基站采用波束赋形的情况下)。在术语“基站”指多个不位于同一位置的物理TRP的情况下,物理TRP可以是分布式天线系统(DAS)(经由传输介质连接到公共源的空间分离的天线的网络)或远程无线电头端(RRH)(连接到服务基站的远程基站)。可替代地,不位于同一位置的物理TRP可以是接收来自UE的测量报告的服务基站和UE正在测量其参考RF信号(或简称为“参考信号”)的相邻基站。因为如本文所使用的,TRP是基站发送和接收无线信号的点,所以对来自基站的发送或在基站处的接收的引用将被理解是指该基站的特定TRP。

[0032] 在支持UE的定位的一些实施方式中,基站可以不支持UE的无线接入(例如,可以不支持针对UE的数据、语音和/或信令连接),但是可以代替地向UE发送要由UE测量的参考信号,和/或可以接收和测量由UE发送的信号。这种基站可以被称为定位信标(例如,当向UE发送信号时)和/或被称为位置测量单元(例如,当接收和测量来自UE的信号时)。

[0033] “RF信号”包括通过发送器和接收器之间的空间运输信息的给定频率的电磁波。如本文所使用的,发送器可以将单个“RF信号”或多个“RF信号”发送到接收器。然而,由于RF信号通过多路径信道的传播特点,接收器可以接收到与每个传输的RF信号对应的多个“RF信号”。在发送器和接收器之间的不同路径上的同一发送RF信号可以被称为“多路径”RF信号。如本文所使用的,RF信号也可以被称为“无线信号”或简称为“信号”,其中从上下文中可以清楚术语“信号”是指无线信号或是指RF信号。

[0034] 根据各个方面,图1图示了示例性无线通信系统100。无线通信系统100(也可以被称为无线广域网(WWAN))可以包括各种基站102和各种UE 104。基站102可以包括宏小区基站(高功率蜂窝基站)和/或小小区基站(低功率蜂窝基站)。在一方面,宏小区基站可以包括

eNB和/或ng-eNB(在无线通信系统100与LTE网络对应的情况下)、或gNB(在无线通信系统100与NR网络对应的情况下)、或者两者的组合,并且小小区基站可以包括毫微微小区、微微小区、微小区等。

[0035] 基站102可以共同形成RAN并通过回程链路122与核心网络170(例如,演进分组核心(EPC)或5G核心(5GC))接口,并通过核心网络170与一个或多个位置服务器172(其可以是核心网络170的一部分或者可以在核心网络170外部)接口。除了其它功能之外,基站102可以执行与以下一项或多项相关的功能:传送用户数据、无线电信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,移交、双连接性)、小区间干扰协调、连接设置和释放、负载平衡、针对非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、RAN共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备跟踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位、以及警告消息的递送。基站102可以通过回程链路134直接或间接地(例如,通过EPC/5GC)彼此通信,回程链路134可以是有线的或无线的。

[0036] 基站102可以与UE 104无线通信。基站102中的每一个可以为各自的地理覆盖区域110提供通信覆盖。在一方面,一个或多个小区可以由每个地理覆盖区域110中的基站102支持。“小区”是用于与基站通信的逻辑通信实体(例如,在某个频率资源上,被称为载波频率、分量载波、载波、频带等),并且可以与标识符(例如,物理小区标识符(PCI)、虚拟小区标识符(VCI)、小区全局标识符(CGI))相关联,用于区分经由相同或不同载波频率操作的小区。在一些情况下,可以根据不同的协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带IoT(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)等)配置不同的小区,这些协议类型可以为不同类型的UE提供接入。因为小区由特定的基站支持,所以术语“小区”可以指逻辑通信实体和支持它的基站中的一个或两者,这取决于上下文。此外,因为TRP通常是小区的物理传输点,所以术语“小区”和“TRP”可以互换使用。在一些情况下,术语“小区”还可以指基站的地理覆盖区域(例如,扇区),只要可以检测到载波频率并将其用于地理覆盖区域110的某个部分内的通信即可。

[0037] 虽然相邻宏小区基站102的地理覆盖区域110可以部分地重叠(例如,在移交区域中),但地理覆盖区域110中的一些可以与更大的地理覆盖区域110基本重叠。例如,小小区基站102'可以具有与一个或多个宏小区基站102的地理覆盖区域110基本重叠的覆盖区域110'。包括小小区和宏小区基站两者的网络可以被称为异构网络。异构网络还可以包括家庭eNB(HeNB),其可以向被称为封闭订户组(CSG)的受限组提供服务。

[0038] 基站102和UE 104之间的通信链路120可以包括从UE 104到基站102的上行链路(也称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(也称为前向链路)传输。通信链路120可以使用MIMO天线技术,包括空间复用、波束赋形和/或发送分集。通信链路120可以通过一个或多个载波频率。载波的分配相对于下行链路和上行链路可以是不对称的(例如,与上行链路相比,可以为下行链路分配更多或更少的载波)。

[0039] 无线通信系统100还可以包括无线局域网(WLAN)接入点(AP)150,该无线局域网(WLAN)接入点(AP)在非许可频谱(例如,5GHz)中经由通信链路154与WLAN站(STA)152通信。当在非许可频谱中进行通信时,WLAN STA 152和/或WLAN AP 150可以在进行通信之前执行空闲信道评估(CCA)或先听后说(LBT)过程,以确定该信道是否可用。

[0040] 小小区基站102'可以在许可和/或非许可频谱中操作。当在非许可频谱中进行操作时,小小区基站102'可以采用LTE或NR技术,并使用与WLAN AP150所使用的相同的5GHz非

许可频谱。在非许可频谱中采用LTE/5G的小小区基站102'可以提升对接入网的覆盖和/或增加其容量。非许可频谱中的NR可以被称为NR-U。非许可频谱中的LTE可以被称为LTE-U、许可辅助访问(LAA)或MultaFire。

[0041] 无线通信系统100还可以包括毫米波(mmW)基站180,该mmW基站180可以在mmW频率和/或接近mmW频率下操作以与UE 182通信。极高频(EHF)是电磁频谱中RF的一部分。EHF的范围为30GHz至300GHz,并且波长在1毫米和10毫米之间。这个频带中的无线电波可以被称为毫米波。接近mmW可以向下延伸到100毫米波长的3GHz频率。超高频(SHF)频带在3GHz和30GHz之间延伸,也被称为厘米波。使用mmW/接近mmW无线电频带的通信具有高路径损耗和相对短的范围。mmW基站180和UE 182可以利用通过mmW通信链路184的波束赋形(发送和/或接收)来补偿极高的路径损耗和短范围。另外,将认识到的是,在替代配置中,一个或多个基站102还可以使用mmW或接近mmW和波束赋形来发送。因而,将认识到的是,前述说明仅仅是示例,并且不应当被解释为限制本文公开的各个方面。

[0042] 发送波束赋形是一种用于将RF信号聚焦在特定方向上的技术。传统上,当网络节点(例如,基站)广播RF信号时,它在所有方向上(全向)广播信号。通过发送波束赋形,网络节点确定给定目标设备(例如,UE)位于何处(相对于发送网络节点),并在该特定方向上投射更强的下行链路RF信号,从而为接收设备提供更快(在数据速率方面)和更强的RF信号。为了在发送时改变RF信号的方向性,网络节点可以在进行广播RF信号的一个或多个发送器中的每一个处控制RF信号的相位和相对振幅。例如,网络节点可以使用天线的阵列(称为“相控阵列”或“天线阵列”),天线的阵列创建可以“转向”以指向不同方向的RF波的波束,而无需实际移动天线。具体而言,来自发送器的RF电流以正确的相位关系被馈送到各个天线,以便来自单独天线的无线电波加在一起以增加期望方向上的辐射,同时抵消以抑制不期望方向上的辐射。

[0043] 发送波束可以是准并置的,这意味着它们在接收器(例如,UE)看来具有相同的参数,而不管网络节点的发送天线本身是否在物理上并置。在NR中,有四种类型的准并置(QCL)关系。具体而言,给定类型的QCL关系意味着关于第二波束上的第二参考RF信号的某些参数可以从关于源波束上的源参考RF信号的信息中导出。因此,如果源参考RF信号是QCL类型A,那么接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移、多普勒扩展、平均延迟和延迟扩展。如果源参考RF信号是QCL类型B,那么接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移和多普勒扩展。如果源参考RF信号是QCL类型C,那么接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的多普勒频移和平均延迟。如果源参考RF信号是QCL类型D,那么接收器可以使用源参考RF信号来估计在同一信道上发送的第二参考RF信号的空间接收参数。

[0044] 在接收波束赋形中,接收器使用接收波束来放大在给定信道上检测到的RF信号。例如,接收器可以增加增益设置和/或调整天线阵列在特定方向上的相位设置以放大从那个方向接收的RF信号(例如,增加其增益水平)。因此,当说接收器在某个方向上波束赋形时,这意味着在那个方向上的波束增益相对于沿着其它方向的波束增益更高,或者在那个方向上的波束增益与接收器可用的所有其它接收波束在那个方向上的波束增益相比最高。这导致从那个方向接收的RF信号的更强接收信号强度(例如,参考信号接收功率(RSRP)、参

考信号接收质量 (RSRQ)、信号干扰加噪声比 (SINR) 等)。

[0045] 接收波束可以是空间相关的。空间关系意味着用于第二参考信号的发送波束的参数可以从关于用于第一参考信号的接收波束的信息中导出。例如, UE可以使用特定的接收波束从基站接收一个或多个参考下行链路参考信号(例如, 定位参考信号 (PRS)、导航参考信号 (NRS)、跟踪参考信号 (TRS)、相位跟踪参考信号 (PTRS)、特定于小区的参考信号 (CRS)、信道状态信息参考信号 (CSI-RS)、主同步信号 (PSS)、辅同步信号 (SSS)、同步信号块 (SSB) 等)。UE然后可以基于接收波束的参数形成用于向基站发送一个或多个上行链路参考信号(例如, 上行链路定位参考信号 (UL-PRS)、探测参考信号 (SRS)、解调参考信号 (DMRS)、PTRS 等)的发送波束。

[0046] 注意的是, “下行链路”波束可以是发送波束或者接收波束, 这取决于形成它的实体。例如, 如果基站正在形成下行链路波束以向UE发送参考信号, 那么下行链路波束是发送波束。然而, 如果UE正在形成下行链路波束, 那么它是接收下行链路参考信号的接收波束。类似地, “上行链路”波束可以是发送波束或者接收波束, 这取决于形成它的实体。例如, 如果基站正在形成上行链路波束, 那么它是上行链路接收波束, 如果UE正在形成上行链路波束, 那么它是上行链路发送波束。

[0047] 在5G中, 无线节点(例如, 基站102/180、UE 104/182)在其中操作的频谱被划分为多个频率范围: FR1 (从450到6000MHz)、FR2 (从24250到52600MHz)、FR3 (高于52600MHz) 和FR4 (在FR1和FR2之间)。在多载波系统(诸如5G)中, 载波频率中的一个被称为“主载波”或“锚载波”或“主服务小区”或“PCell”, 而剩余载波频率被称为“辅载波”或“辅服务小区”或“SCell”。在载波聚合中, 锚载波是在由UE 104/182和UE 104/182在其中执行初始无线电资源控制(RRC)连接建立过程或者发起RRC连接重建过程的小区使用的主频率(例如, FR1)上操作的载波。主载波携带所有共用和特定于UE的控制信道, 并且可以是许可频率中的载波(然而, 情况并非总是如此)。辅载波是在第二频率(例如, FR2)上操作的载波, 一旦在UE 104和锚载波之间建立了RRC连接, 就可以配置该第二频率并且可以将其用于提供附加的无线电资源。在一些情况下, 辅载波可以是非许可频率中的载波。辅载波可以仅包含必要的信令信息和信号, 例如, 特定于UE的那些可以不存在于辅载波中, 因为主上行链路和下行链路载波两者通常都是特定于UE的。这意味着小区中的不同UE 104/182可以具有不同的下行链路主载波。对于上行链路主载波也是如此。网络能够在任何时间改变任何UE104/182的主载波。例如, 这样做是为了平衡不同载波上的负载。因为“服务小区”(无论是PCell还是SCell)与某个基站正在通过其进行通信的载波频率/分量载波对应, 所以术语“小区”、“服务小区”、“分量载波”、“载波频率”等可以互换使用。

[0048] 例如, 仍然参考图1, 由宏小区基站102使用的频率中的一个可以是锚载波(或“PCell”), 并且由宏小区基站102和/或mmW基站180使用的其它频率可以是辅载波(“SCell”)。多个载波的同时发送和/或接收使UE 104/182能够显著提高其数据发送和/或接收速率。例如, 与由单个20MHz载波所获取的相比, 多载波系统中的两个20MHz聚合载波理论上将导致数据速率增加两倍(即, 40MHz)。

[0049] 无线通信系统100还可以包括一个或多个UE(诸如UE 190), 它们经由一个或多个设备对设备(D2D)对等(P2P)链路间接地连接到一个或多个通信网络。在图1的示例中, UE 190具有与连接到基站102中的一个的UE 104中的一个中的一个的D2D P2P链路192(例如,

UE 190可以通过其间接地获取蜂窝连接性)以及与连接到WLAN AP 150的WLAN STA 152的D2D P2P链路194 (UE 190可以通过其间接地获取基于WLAN的互联网连接性)。在一示例中, D2D P2P链路192和194可以用任何公知的D2D RAT支持,诸如LTE Direct (LTE-D)、WiFi Direct (WiFi-D)、**Bluetooth®**等。

[0050] 无线通信系统100还可以包括UE 164,UE 164可以通过通信链路120与宏小区基站102通信和/或通过mmW通信链路184与mmW基站180通信。例如,宏小区基站102可以支持用于UE 164的PCell和一个或多个SCell,并且mmW基站180可以支持用于UE 164的一个或多个SCell。

[0051] 根据各个方面,图2A图示了示例无线网络结构200。例如,5GC 210 (也称为下一代核心(NGC))可以在功能上被视为控制平面功能214 (例如,UE注册、认证、网络接入、网关选择等)和用户平面功能212 (例如,UE网关功能、接入数据网络、IP路由等),它们协同操作以形成核心网络。用户平面接口(NG-U) 213和控制平面接口(NG-C) 215将gNB 222连接到5GC 210,并且特别地连接到控制平面功能214和用户平面功能212。在附加的配置中,ng-eNB 224也可以经由到控制平面功能214的NG-C 215和到用户平面功能212的NG-U 213连接到5GC 210。另外,ng-eNB 224可以经由回程连接223直接与gNB 222通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其它配置包括ng-eNB 224和gNB 222两者中的一个或多个。gNB222或者ng-eNB 224可以与UE 204 (例如,图1中描绘的任何UE)通信。另一可选方面可以包括位置服务器230,其可以与5GC 210通信以为UE 204提供位置辅助。位置服务器230可以被实现为多个单独的服务器(例如,物理上单独的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器散布的不同软件模块等),或者替代地,可以每个与单个服务器对应。位置服务器230可以被配置为支持用于UE 204的一种或多种位置服务,UE 204可以经由核心网络、5GC 210和/或经由互联网(未示出)连接到位置服务器230。另外,位置服务器230可以集成到核心网络的组件中,或者替代地,可以在核心网络外部。

[0052] 根据各个方面,图2B图示了另一示例无线网络结构250。例如,5GC 260可以在功能上被视为由接入和移动性管理功能(AMF) 264提供的控制平面功能和由用户平面功能(UPF) 262提供的用户平面功能,它们协同操作以形成核心网络(即,5GC 260)。用户平面接口263和控制平面接口265将ng-eNB224连接到5GC 260,并且特别地分别连接到UPF 262和AMF 264。在附加配置中,gNB 222还可以经由到AMF 264的控制平面接口265和到UPF 262的用户平面接口263连接到5GC 260。另外,在有或没有到5GC 260的gNB直接连接性的情况下,ng-eNB 224可以经由回程连接223直接与gNB 222通信。在一些配置中,新RAN 220可以仅具有一个或多个gNB 222,而其它配置包括ng-eNB 224和gNB 222两者中的一个或多个。gNB 222或者ng-eNB224可以与UE 204 (例如,图1中描绘的任何UE)通信。新RAN 220的基站通过N2接口与AMF 264通信并通过N3接口与UPF 262通信。

[0053] AMF 264的功能包括注册管理、连接管理、可达性管理、移动性管理、合法拦截、用于UE 204和会话管理功能(SMF) 266之间会话管理(SM)消息的运输、用于路由SM消息的透明代理服务、接入认证和接入授权、用于UE 204和短消息服务功能(SMSF) (未示出)之间短消息服务(SMS)消息的运输,以及安全锚功能性(SEAF)。AMF 264还与认证服务器功能(AUSF) (未示出)和UE 204交互,并接收作为UE 204认证过程的结果而建立的中间密钥。在基于UMTS (通用移动通信系统) 订户身份模块(USIM)的认证的情况下,AMF 264从AUSF检索安全

性材料。AMF 264的功能还包括安全性上下文管理(SCM)。SCM从SEAF接收密钥,用于导出特定于接入网络的密钥。AMF 264的功能性还包括用于监管服务的位置服务管理、用于UE204和位置管理功能(LMF) 270(其充当位置服务器230)之间位置服务消息的运输、用于新RAN 220和LMF 270之间位置服务消息的运输、用于与EPS互通的演进分组系统(EPS)承载标识符分配,以及UE 204移动性事件通知。此外,AMF 264还支持用于非3GPP接入网络的功能性。

[0054] UPF 262的功能包括充当用于RAT内/RAT间移动性的锚点(当适用时)、充当与数据网络(未示出)互连的外部协议数据单元(PDU)会话点、提供分组路由和转发、分组检查、用户平面策略规则实施(例如,选通、重定向、业务转向)、合法拦截(用户平面收集)、业务使用情况报告、针对用户平面的服务质量(QoS)处置(例如,上行链路/下行链路速率实施、下行链路中的反射QoS标记)、上行链路业务验证(服务数据流(SDF)到QoS流映射)、上行链路和下行链路中的运输级分组标记、下行链路分组缓冲和下行链路数据通知触发,以及向源RAN节点发送和转发一个或多个“结束标记”。UPF 262还可以支持在UE 204和位置服务器(诸如安全用户平面位置(SUPL)位置平台(SLP) 272)之间通过用户平面传送位置服务消息。

[0055] SMF 266的功能包括会话管理、UE互联网协议(IP)地址分配和管理、用户平面功能的选择和控制、在UPF 262处用于将业务路由到正确的目的地的业务转向的配置、QoS和策略实施的一部分的控制、以及下行链路数据通知。SMF 266通过其与AMF 264通信的接口被称为N11接口。

[0056] 另一可选方面可以包括LMF 270,其可以与5GC 260通信以为UE 204提供位置辅助。LMF 270可以被实现为多个单独的服务器(例如,物理上独立的服务器、单个服务器上的不同软件模块、跨多个物理服务器散布的不同软件模块等),或者替代地,可以每个与单个服务器对应。LMF 270可以被配置为支持用于UE 204的一种或多种位置服务,UE 204可以经由核心网络、5GC 260和/或经由互联网(未示出)连接到LMF 270。SLP 272可以支持与LMF 270类似的功能,但是LMF 270可以通过控制平面(例如,使用旨在传达信令消息而不传达语音或数据的接口和协议)与AMF 264、新RAN 220和UE 204通信,SLP 272可以通过用户平面(例如,使用旨在携带语音和/或数据的协议,如传输控制协议(TCP)和/或IP)与UE 204和外部客户端(图2B中未示出)通信。

[0057] 图3A、图3B和图3C图示了可以结合到UE 302(其可以与本文描述的任何UE对应)、基站304(其可以与本文描述的任何基站对应)以及网络实体306(其可以与本文描述的任何网络功能对应或者实施本文描述的任何网络功能,包括位置服务器230、LMF 270和SLP 272)以支持如本文教导的文件传输操作的几种示例性组件(由对应的方框表示)。将认识到的是,这些组件可以在不同实施方式中在不同类型的装置中实现(例如,在ASIC中、在片上系统(SoC)中等)。图示的组件也可以结合到通信系统中的其它装置中。例如,系统中的其它装置可以包括与所描述的那些类似的组件以提供类似的功能性。而且,给定的装置可以包含这些组件中的一个或多个。例如,装置可以包括使该装置能够在多个载波上操作和/或经由不同技术进行通信的多个收发器组件。

[0058] UE 302和基站304各自分别包括无线广域网(WWAN)收发器310和350,其被配置为经由一个或多个无线通信网络(未示出)(诸如NR网络、LTE网络、GSM网络等)通信。WWAN收发器310和350可以分别连接到一个或多个天线316和356,用于经由至少一种指定的RAT(例如, NR、LTE、GSM等)通过感兴趣的无线通信介质(例如,特定频谱中的时间/频率资源的某个

集合)与其它网络节点(诸如其它UE、接入点、基站(例如,ng-eNBs、gNBs)等)进行通信。根据指定的RAT,WWAN收发器310和350可以被不同地配置以分别用于发送和编码信号318和358(例如,消息、指示、信息等),并且相反地,分别用于接收和解码信号318和358(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体而言,WWAN收发器310和350分别包括一个或多个发送器314和354,分别用于发送和编码信号318和358,以及分别包括一个或多个接收器312和352,分别用于接收和解码信号318和358。

[0059] 至少在一些情况下,UE 302和基站304还分别包括无线局域网(WLAN)收发器320和360。WLAN收发器320和360可以分别连接到一个或多个天线326和366,用于经由至少一种指定的RAT(例如,WiFi、LTE-D、Bluetooth®等)通过感兴趣的无线通信介质与其它网络节点(诸如其它UE、接入点、基站等)进行通信。根据指定的RAT,WLAN收发器320和360可以被不同地配置以分别用于发送和编码信号328和368(例如,消息、指示、信息等),并且相反地,分别用于接收和解码信号328和368(例如,消息、指示、信息、导频等)。具体而言,WLAN收发器320和360分别包括一个或多个发送器324和364,分别用于发送和编码信号328和368,以及分别包括一个或多个接收器322和362,分别用于接收和解码信号328和368。

[0060] 包括至少一个发送器和至少一个接收器的收发器电路可以在一些实施方式中包括集成设备(例如,实施为单个通信设备的发送器电路和接收器电路),可以在一些实施方式中包括单独的发送器设备和单独的接收器设备,或者可以在其它实施方式中以其它方式实施。在一方面,发送器可以包括或被耦合到多个天线(例如,天线316、326、356、366),诸如天线阵列,其允许相应的装置执行发送“波束赋形”,如本文所述。类似地,接收器可以包括或被耦合到多个天线(例如,天线316、326、356、366),诸如天线的阵列,其允许相应的装置执行接收波束赋形,如本文所述。在一方面,发送器和接收器可以共享相同的多个天线(例如,天线316、326、356、366),使得相应的装置只能在给定时间接收或发送,而不是两者在同一时间。UE 302和/或基站304的无线通信设备(例如,收发器310和320和/或350和360中的一个或两者)还可以包括网络监听模块(NLM)等以用于执行各种测量。

[0061] 至少在一些情况下,UE 302和基站304还包括卫星定位系统(SPS)接收器330和370。SPS接收器330和370可以分别连接到一个或多个天线336和376,用于分别接收SPS信号338和378,诸如全球定位系统(GPS)信号、全球导航卫星系统(GLONASS)信号、伽利略信号、北斗信号、印度区域导航卫星系统(NAVIC)、准天顶卫星系统(QZSS)等。SPS接收器330和370可以分别包括用于接收和处理SPS信号338和378的任何合适的硬件和/或软件。SPS接收器330和370适当地从其它系统请求信息和操作,并且使用由任何合适的SPS算法获取的测量来执行对于确定UE 302和基站304的位置所必需的计算。

[0062] 在一方面,WWAN收发器310、WLAN收发器和/或SPS接收器330可以共享同一接收器和/或发送器。也就是说,接收器312、接收器322和/或SPS接收器330可以是同一接收器,和/或发送器314和发送器324可以是同一发送器。这可以是WWAN收发器310、WLAN收发器和/或SPS接收器330被集成到单个通信设备中的情况。可替代地,WWAN收发器310、WLAN收发器和/或SPS接收器330可以是单独的(离散的)通信设备。

[0063] 基站304和网络实体306各自包括至少一个网络接口380和390,用于与其它网络实体进行通信。例如,网络接口380和390(例如,一个或多个网络接入端口)可以被配置为经由基于有线或无线回程连接与一个或多个网络实体通信。在一些方面,网络接口380和390可

以被实现为被配置为支持基于有线或无线信号通信的收发器。这种通信可以涉及例如发送和接收消息、参数和/或其它类型的信息。

[0064] UE 302、基站304和网络实体306还包括可以与本文公开的操作结合使用的其它组件。UE 302包括实现处理系统332的处理器电路,用于提供与例如定位操作相关的功能性以及用于提供其它处理功能性。基站304包括处理系统384,用于提供与例如本文公开的定位操作相关的功能性以及用于提供其它处理功能性。网络实体306包括处理系统394,用于提供与例如本文公开的定位操作相关的功能性以及用于提供其它处理功能性。在一方面,处理系统332、384和394可以包括例如一个或多个通用处理器、多核处理器、ASIC、数字信号处理器(DSP)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件或处理电路。

[0065] UE 302、基站304和网络实体306包括分别实现存储器组件340、386和396(例如,每个包括存储器设备)的存储器电路,用于维护信息(例如,指示保留的资源、阈值、参数等的信息)。在一些情况下,UE 302、基站304和网络实体306可以分别包括定位组件342、388和398。定位组件342、388和398可以分别是作为处理系统332、384和394的一部分或耦合到处理系统332、384和394的硬件电路,其在执行时,使得UE 302、基站304和网络实体306执行本文描述的功能性。在其它方面,定位组件342、388和398可以在处理系统332、384和394的外部(例如,调制解调器处理系统的一部分、与另一处理系统集成等)。可替代地,定位组件342、388和398可以是分别存储在存储器组件340、386和396中的存储器模块(如图3A-图3C中所示),当由处理系统332、384和394(或调制解调器处理系统、另一处理系统等)执行时,使得UE 302、基站304和网络实体306执行本文描述的功能性。

[0066] UE 302可以包括耦合到处理系统332的一个或多个传感器344,以提供独立于从由WWAN收发器310、WLAN收发器320和/或SPS接收器330接收的信号导出的运动数据的移动和/或朝向信息。举例来说,传感器344可以包括加速度计(例如,微机电系统(MEMS)设备)、陀螺仪、地磁传感器(例如,指南针)、高度计(例如,气压高度计)和/或任何其它类型的移动检测传感器。而且,传感器344可以包括多个不同类型的设备并且组合它们的输出以便提供运动信息。例如,传感器344可以使用多轴加速度计和朝向传感器的组合以提供计算2D和/或3D坐标系中的位置的能力。

[0067] 此外,UE 302包括用户接口346,用于向用户提供指示(例如,听觉和/或视觉指示)和/或用于接收用户输入(例如,在用户致动诸如键盘、触摸屏、麦克风等感测设备后)。虽然未示出,但是基站304和网络实体306也可以包括用户接口。

[0068] 更详细地参考处理系统384,在下行链路中,来自网络实体306的IP分组可以被提供给处理系统384。处理系统384可以实现用于RRC层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线链路控制(RLC)层和介质访问控制(MAC)层的功能性。处理系统384可以提供与系统信息(例如,主信息块(MIB)、系统信息块(SIB))的广播、RRC连接控制(例如,RRC连接寻呼、RRC连接建立、RRC连接修改和RRC连接释放)、RAT间移动性和用于UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能性;与报头压缩/解压缩、安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)和移交支持功能相关联的PDCP层功能性;与上层分组数据单元(PDU)的传送、通过自动重传请求(ARQ)的纠错、RLC服务数据单元(SDU)的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段和RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道和运输信道之间的映射、调度信息报告、纠错、优先级处理和逻辑信道优先化相关联的MAC层功能性。

[0069] 发送器354和接收器352可以实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。包括物理(PHY)层的层1可以包括运输信道上的错误检测、运输信道的前向纠错(FEC)编码/解码、交织、速率匹配、到物理信道上的映射、物理信道的调制/解调以及MIMO天线处理。发送器354基于各种调制方案(例如,二进制相移键控(BPSK)、正交相移键控(QPSK)、M相移键控(M-PSK)、M正交调幅(M-QAM))来处理到信号星座的映射。然后可以将经编码和调制的码元拆分成并行流。每个流然后可以被映射到正交频分复用(OFDM)子载波,在时域和/或频域中与参考信号(例如,导频)多路复用,并且然后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)组合在一起,以产生携带时域OFDM码元流的物理信道。OFDM码元流在空间上被预编码以产生多个空间流。来自信道估计器的信道估计可以被用于确定编码和调制方案,以及用于空间处理。可以由UE 302发送的参考信号和/或信道状况反馈中得出信道估计。然后可以将每个空间流提供给一个或多个不同的天线356。发送器354可以利用相应的空间流来调制RF载波以用于传输。

[0070] 在UE 302处,接收器312通过其相应的天线316接收信号。接收器312恢复调制到RF载波上的信息并将该信息提供给处理系统332。发送器314和接收器312实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。接收器312可以对信息执行空间处理以恢复以UE 302为目的地的任何空间流。如果多个空间流以UE 302为目的地,那么它们可以由接收器312组合成单个OFDM码元流。接收器312然后使用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM码元流从时域转换到频域。频域信号包括用于OFDM信号的每个子载波的单独的OFDM码元流。通过确定由基站304发送的最可能的信号星座点来恢复和解调每个子载波上的码元以及参考信号。这些软判定可以基于由信道估计器计算出的信道估计。然后,对软判定进行解码和解交织,以恢复最初由基站304在物理信道上发送的数据和控制信号。然后将数据和控制信号提供给处理系统332,该处理系统332实现层3和层2功能性。

[0071] 在上行链路中,处理系统332提供运输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩和控制信号处理,以从核心网络恢复IP分组。处理系统332还负责错误检测。

[0072] 类似于结合基站304的下行链路传输所描述的功能性,处理系统332提供与系统信息(例如,MIB、SIB)获取、RRC连接和测量报告相关联的RRC层功能性;与报头压缩/解压缩和安全性(加密、解密、完整性保护、完整性核实)相关联的PDCP层功能性;与上层PDU的传送、通过ARQ的纠错、RLC SDU的级联、分段和重组、RLC数据PDU的重新分段和RLC数据PDU的重新排序相关联的RLC层功能性;以及与逻辑信道和运输信道之间的映射、将MAC SDU多路复用到运输块(TB)上、将MAC SDU从TB解复用、调度信息报告、通过混合自动重传请求(HARQ)进行纠错、优先级处理和逻辑信道优先级相关联的MAC层功能性。

[0073] 发送器314可以使用由信道估计器从基站304发送的参考信号或反馈中得出的信道估计来选择适当的编码和调制方案,并促进空间处理。可以将由发送器314生成的空间流提供给不同的天线316。发送器314可以利用相应的空间流来调制RF载波以用于传输。

[0074] 上行链路传输在基站304处以与结合UE 302处的接收器功能所描述的方式类似的方式进行。接收器352通过其相应的天线356接收信号。接收器352恢复调制到RF载波上的信息并将该信息提供给处理系统384。

[0075] 在上行链路中,处理系统384提供运输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压缩、控制信号处理,以从UE 302恢复IP分组。来自处理系统384的IP分组可以被提

供给核心网络。处理系统384还负责错误检测。

[0076] 为方便起见,UE 302、基站304和/或网络实体306在图3A-图3C中被示为包括可以根据本文描述的各种示例配置的各种组件。然而,应该认识到的是,所示的方框在不同设计中可以具有不同的功能性。

[0077] UE 302、基站304和网络实体306的各种组件可以分别通过数据总线334、382和392与彼此通信。图3A-图3C的组件可以以各种方式实现。在一些实施方式中,图3A-图3C的组件可以在一个或多个电路中实现,诸如例如一个或多个处理器和/或一个或多个ASIC(其可以包括一个或多个处理器)。这里,每个电路可以使用和/或结合至少一个存储器组件,用于存储由电路使用的信息或可执行代码以提供这种功能性。例如,由方框310至346表示的功能性中的一些或全部可以由UE 302的处理器和存储器组件来实现(例如,通过适当代码的执行和/或通过处理器组件的适当配置)。类似地,由方框350至388表示的功能性中的一些或全部可以由基站304的处理器和存储器组件来实现(例如,通过适当代码的执行和/或通过处理器组件的适当配置)。而且,由方框390至398表示的功能性中的一些或全部可以由网络实体306的处理器和存储器组件来实现(例如,通过适当代码的执行和/或通过处理器组件的适当配置)。为简单起见,各种操作、动作和/或功能在本文中被描述为“由UE”、“由基站”、“由定位实体”等执行。然而,如将认识到的,此类操作,动作和/或功能实际上可以由UE、基站、定位实体等的特定组件或组件的组合执行,诸如处理系统332、384、394、收发器310、320、350和360、存储器组件340、386和396,定位组件342、388和398等。

[0078] 可以使用各种帧结构来支持网络节点(例如,基站和UE)之间的下行链路和上行链路传输。图4A是图示根据本公开的方面的UL帧结构的示例的示意图450。图4B是图示根据本公开的方面的UL帧结构内的信道的示例的示意图480。其它无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。

[0079] 在图4A和图4B的示例中,使用15kHz的数字学。因此,在时域中,帧(例如,10毫秒(ms))被划分为10个相等尺寸的子帧,每个子帧1ms,并且每个子帧包括一个时隙。在图4A和图4B中,时间被水平地表示(例如,在X轴上),从左到右增加时间,而频率被垂直地表示(例如,在Y轴上),从下到上增加(或减小)频率。

[0080] 资源网格可以被用于表示时隙,每个时隙包括频域中的一个或多个时间并发资源块(RB)(也称为物理RB(PRB))。资源网格进一步被划分为多个资源元素(RE)。RE可以与时域中的一个码元长度和频域中的一个子载波对应。在图4A和图4B的数字学中,对于正常的循环前缀,RB可以包含频域中的12个连续子载波和时域中的七个连续码元,总共84个RE。对于扩展循环前缀,RB可以包含频域中的12个连续子载波和时域中的6个连续码元,总共72个RE。每个RE携带的比特数取决于调制方案。

[0081] LTE,并且在一些情况下是NR,在下行链路上使用OFDM并且在上行链路上使用单载波频分复用(SC-FDM)。然而,与LTE不同的是,NR也可以选择在上行链路上使用OFDM。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分为多个(K个)正交子载波,这些子载波通常也被称为音调、区间等。每个子载波可以用数据进行调制。一般而言,在频域中用OFDM发送调制码元,而在时域中用SC-FDM发送调制码元。相邻子载波之间的间距可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。例如,子载波的间距可以是15kHz并且最小资源分配(资源块)可以是12个子载波(或180kHz)。因此,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫(MHz)的系统带宽,标称FFT尺寸可以

分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽也可以被划分为子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且对于1.25、2.5、5、10、或20MHz的系统带宽可以分别为1、2、4、8或16个子带。

[0082] LTE支持单一数字学(子载波间距、码元长度等)。相比之下,NR可以支持多个数字学( $\mu$ ),例如,15kHz、30kHz、60kHz、120kHz和240kHz或更大的子载波间距可以是可用的。下面提供的表1列出了针对不同NR数字学的一些不同参数。

[0083]

$\mu$	SCS	码元/	时隙/	时隙/	时隙	码元	最大标称系统
	(kHz)	时隙	子帧	帧	持续时间 (ms)	持续时间 ( $\mu$ s)	带宽 (MHz), 4K FFT 尺寸
0	15	14	1	10	1	66.7	50
[0084] 1	30	14	2	20	0.5	33.3	100
2	60	14	4	40	0.25	16.7	100
3	120	14	8	80	0.125	8.33	400
4	240	14	16	160	0.0625	4.17	800

[0085] 表1

[0086] 如图4A中所示,RE中的一些携带用于基站处的信道估计的解调参考信号(DMRS)。UE可以在例如子帧的最后一个码元中附加地发送探测参考信号(SRS)。SRS可以具有梳状结构,并且UE可以在梳齿中的一个上发送SRS。梳状结构(也称为“梳尺寸”)指示每个码元周期中携带参考信号(这里为SRS)的子载波的数量。例如,comb-4的梳尺寸意味着给定码元的每四个子载波携带参考信号,而comb-2的梳尺寸意味着给定码元的每二个子载波携带参考信号。在图4A的示例中,图示的SRS都是comb-2。SRS可以被基站用来获取每个UE的信道状态信息(CSI)。CSI描述RF信号如何从UE传播到基站并且表示随距离的散射、衰落和功率衰减的综合效应。系统使用SRS以用于资源调度、链路适配、大规模MIMO、波束管理等。

[0087] 图4B图示了根据本公开的方面的帧的上行链路子帧内的各种信道的示例。随机接入信道(RACH),也称为物理随机接入信道(PRACH),可以在基于PRACH配置的帧内的一个或多个子帧内。PRACH可以在一个子帧内包括六个连续的RB对。PRACH允许UE执行初始系统接入并实现上行链路同步。物理上行链路控制信道(PUCCH)可以位于上行链路系统带宽的边缘上。PUCCH携带上行链路控制信息(UCI),诸如调度请求、CSI报告、信道质量指示符(CQI)、预编码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)和HARQ ACK/NACK反馈。物理上行链路共享信道(PUSCH)携带数据,并且可以附加地被用于携带缓冲器状态报告(BSR)、功率余量报告(PHR)和/或UCI。

[0088] 用于SRS传输的资源元素的集合被称为“SRS资源”,并且可以通过参数SRS-ResourceId来标识。资源元素的集合可以跨越频域中的多个PRB和时域中的时隙内的N个(例如,一个或多个)连续码元。在给定的OFDM码元中,SRS资源占用连续的PRB。“SRS资源集”是用于SRS信号的传输的SRS资源的集合,并且由SRS资源集ID(SRS-ResourceSetId)来标

识。

[0089] 一般而言,UE发送SRS以使接收基站(服务基站或者相邻基站)能够测量UE与基站之间的信道质量。然而,SRS也可以被用作用于上行链路定位过程的上行链路定位参考信号,诸如上行链路到达时间差(UL-TDOA)、多往返时间(multi-RTT)、到达角(AOA)等。

[0090] 已经针对用于定位的SRS(也称为“UL-PRS”)提出了对SRS先前定义的若干增强,诸如SRS资源内的新交错模式(除了单码元/comb-2之外)、SRS的新梳类型、用于SRS的新序列、每个分量载波的更大数量的SRS资源集,以及每个分量载波的更大数量的SRS资源。此外,参数SpatialRelationInfo和PathLossReference将基于来自相邻TRP的下行链路参考信号或SSB进行配置。还有,一个SRS资源可以在活动BWP之外被发送,并且一个SRS资源可以跨越多个分量载波。而且,SRS可以在RRC连接状态下被配置,并且仅在活动BWP内发送。另外,可以没有跳频、没有重复因子、单个天线端口以及用于SRS的新长度(例如,8和12个码元)。也可以有开环功率控制和非闭环功率控制,并且可以使用comb-8(即,在同一码元中每八个子载波发送SRS)。最后,UE可以通过相同的发送波束从用于UL-AoA的多个SRS资源进行发送。所有这些都是当前SRS框架的附加特征,该框架通过RRC高层信令进行配置(并且潜在地通过MAC控制元素(CE)或DCI被触发或激活)。

[0091] 图5图示了根据本公开的方面的示例性四步随机接入过程500。四步随机接入过程500在UE 504和基站502(它们可以分别与本文描述的UE和基站中的任何对应)之间执行。

[0092] 存在UE可以在其中执行四步随机接入过程500(也称为“RACH过程”、“PRACH过程”等)的各种情况。例如,UE可以在脱离RRC空闲状态之后获取初始网络接入时、在执行RRC连接重建过程时、在移交期间、在下行链路或上行链路数据到达并且UE处于RRC连接状态但其上行链路同步状态为“未同步”时、在从RRC去激活状态过渡时、在为SCell的添加建立时间对准时、在请求其它同步信息时或在执行波束故障恢复时执行四步随机接入过程500。

[0093] 在执行四步随机接入过程500之前,UE 504首先读取由UE 504正在与其执行四步随机接入过程500的基站502广播的一个或多个SSB。在NR中,由基站(例如,基站502)发送的每个波束与不同的SSB相关联,并且UE(例如,UE 504)选择某个波束以用于与基站502通信。基于所选择的波束的SSB,UE 504然后可以读取SIB类型1(SIB1),其携带小区接入相关信息并向UE 504提供在所选择的波束上发送的其它系统信息块的调度。

[0094] 当UE向基站502发送四步随机接入过程500的第一个消息时,它发送被称为前导码(也称为RACH前导码、PRACH前导码或序列)的特定模式。RACH前导码区分来自不同UE 504的请求。然而,如果两个UE 504在相同时间使用相同的RACH前导码,那么会存在冲突。总共有64种这样的模式对UE 504可用,并且对于基于竞争的随机接入,UE 504随机选择它们中的一个。然而,对于无竞争随机接入,网络指示UE 504使用哪一个。

[0095] 在510处,UE 504选择64个RACH前导码中的一个作为RACH请求发送到基站502。这个消息在四步RACH过程中被称为“消息1”或“Msg1”。基于来自基站502的同步信息(即,SIB1),UE 504选择RACH前导码并且在与所选择的SSB/波束对应的RACH时机(R0)处发送它。更具体而言,为了让基站502确定UE 504已经选择了哪个波束,在SSB和R0之间定义特定映射(每10、20、40、80或160ms发生一次)。通过检测UE 504在哪个R0发送了前导码,基站502可以确定UE 504选择了哪个SSB/波束。

[0096] 注意的是,R0是用于发送RACH前导码的时频传输机会,并且RACH前导码索引(即,

对于64个可能的前导码,从0到63的值)使UE 504能够生成在基站502处预期的RACH前导码的类型。RO和RACH前导码索引可以由基站502在SIB中配置给UE 504。RACH资源是其中发送了一个RACH前导码索引的RO。因此,术语“RO”(或“RACH时机”)和“RACH资源”根据上下文可以互换使用。

[0097] 由于互易性,UE 504可以使用与在同步期间确定的最佳下行链路接收波束对应的上行链路发送波束(即,从基站502接收所选择的下行链路波束的最佳接收波束)。也就是说,UE 504使用用于从基站502接收波束的下行链路接收波束的参数来确定上行链路发送波束的参数。如果在基站502处互易性可用,那么UE 504可以在一个波束上发送前导码。否则,UE 504在其所有上行链路发送波束上重复相同前导码的发送。

[0098] UE 504还需要(经由基站502)向网络提供其身份,以便网络可以在下一步中对其进行寻址。这种身份被称为随机接入无线网络临时身份(RA-RNTI),并且从在其中发送RACH前导码的时隙中确定。如果UE 504在某个时间段内没有接收到来自基站502的任何响应,那么它以固定的步长增加其传输功率并再次发送RACH前导码/Msg1。

[0099] 在520处,基站502在所选择的波束上向UE 504发送随机接入响应(RAR),这在四步RACH过程中被称为“消息2”或“Msg2”。RAR在PDSCH上被发送并被寻址到根据在其中发送前导码的时隙(即,RO)计算出的RA-RNTI。RAR携带以下信息:小区无线网络临时标识符(C-RNTI)、定时提前(TA)值和上行链路准许资源。基站502将C-RNTI指派给UE 504以使其能与UE 504的进一步通信。TA值指定UE 504应当改变其定时多少以补偿UE 504与基站502之间的往返延迟。上行链路准许资源指示UE 504可以在PUSCH上使用的初始资源。在这个步骤之后,UE 504和基站502建立可以在后续步骤中使用的粗略波束对准。

[0100] 在530处,使用分配的PUSCH,UE 504向基站502发送RRC连接请求消息(称为“消息3”或“Msg3”)。因为UE 504在由基站502调度的资源上发送Msg3,基站502因此知道在哪里检测Msg3以及应当使用哪个上行链路接收波束。注意的是,可以在与Msg1相同或不同的上行链路发送波束上发送Msg3 PUSCH。

[0101] UE 504通过在先前步骤中指派的C-RNTI在Msg3中标识自己。该消息包含UE 504的身份和连接建立原因。UE 504的身份是临时移动订户身份(TMSI)或者随机值。如果UE 504先前已连接到同一网络,那么使用TMSI。UE 504在核心网络中由TMSI标识。如果UE 504第一次连接到网络,那么使用随机值。使用随机值或TMSI的原因是由于多个请求在相同时间到达,C-RNTI可能在先前步骤中已经被指派给比一个UE更多的UE。连接建立原因指示UE 504需要连接到网络的原因,并且将在下面进一步描述。

[0102] 在540处,如果成功接收到Msg3,那么基站502用竞争解决消息(称为“消息4”或“Msg4”)进行响应。这个消息寻址到TMSI或随机值(来自Msg3),但包含将用于进一步的通信的新C-RNTI。具体而言,基站502使用在先前步骤中确定的下行链路发送波束在PDSCH中发送Msg4。

[0103] 上述四步随机接入过程500是基于竞争的随机接入过程。在基于竞争的随机接入中,连接到同一小区或TRP的任何UE 504发送相同的请求,在这种情况下,来自各个UE 504的请求之间存在冲突的可能性。在无竞争随机接入中,网络可以指示UE 504使用某个唯一身份以防止其请求与来自其它UE的请求发生冲突。当UE 504在随机接入过程之前处于RRC连接模式时,诸如在移交的情况下,可以执行无竞争随机接入过程。

[0104] 图6图示了根据本公开的方面的示例性两步随机接入过程600。可以在UE 604 (例如,本文描述的任何UE)和基站602 (例如,本文描述的任何基站)之间执行两步随机接入过程600。

[0105] 在610处,UE 604向基站602发送RACH消息A (“MsgA”)。在两步随机接入过程600中,上面参考图5描述的Msg1和Msg3被折叠 (例如,组合)成MsgA并被发送到基站602。因此,MsgA包括RACH前导码和PUSCH,类似于四步RACH过程的Msg3 PUSCH。RACH前导码可以已经从64个可能的前导码中选择出来,如上面参考图5所描述的,并且可以被用于解调在MsgA中发送的数据的参考信号。在620处,UE 604从基站602接收RACH消息B (“MsgB”)。MsgB可以是上面参考图5描述的Msg2和Msg4的组合。

[0106] Msg1和Msg3组合成一个MsgA以及Msg2和Msg4组合成一个MsgB允许UE 604减少RACH过程设置时间以支持5G NR的低时延要求。虽然UE604可以被配置为支持两步随机接入过程600,如果UE 604由于一些限制 (例如,高发送功率要求等)不能够使用两步随机接入过程600,那么UE 604仍然可以支持四步随机接入过程500作为备选。因此,5G/NR中的UE可以被配置为支持两步随机接入过程和四步随机接入过程两者,并且可以基于从基站接收的RACH配置信息来确定要配置哪个随机接入过程。

[0107] 在随机接入过程500/600之后,UE 504/604处于RRC连接状态。RRC协议用于UE和基站之间的空中接口。RRC协议的主要功能包括连接建立和释放功能、系统信息的广播、无线电承载建立、重新配置和释放、RRC连接移动性过程、寻呼通知和释放,以及外环功率控制。在LTE中,UE可以处于两种RRC状态 (连接或空闲)中的一个,而在NR中,UE可以处于三种RRC状态 (连接、空闲或去激活)中的一个。不同的RRC状态具有与它们相关联的不同无线电资源,当UE处于给定状态时,UE可以使用这些无线电资源。

[0108] 图7图示了根据本公开的方面的NR中的不同RRC状态。当UE上电时,它最初处于RRC断开/空闲状态710。在随机接入过程500或600之后,它移动到RRC连接状态720。如果在短时间内没有来自UE的活动,那么它可以通过移动到RRC去激活状态730来暂停其会话。UE可以通过执行随机接入过程500或600来恢复其会话以过渡回RRC连接状态720。因此,无论UE是处于RRC空闲状态710还是RRC去激活状态730,UE都需要执行随机接入过程500或600以过渡到RRC连接状态720。

[0109] 在RRC空闲状态710下执行的操作包括公共陆地移动网络 (PLMN) 选择、系统信息的广播、小区重新选择移动性、用于移动终端数据的寻呼 (由5GC发起和管理)、用于核心网络寻呼的不连续接收 (DRX) (由NAS配置)。在RRC连接状态720下执行的操作包括5GC (例如,5GC 260) 和新RAN (例如,新RAN 220) 连接建立 (控制平面和用户平面两者)、在新RAN和UE处的UE上下文存储、UE所属小区的新RAN知识、单播数据向UE/从UE的传送,以及网络控制的移动性。在RRC去激活状态730下执行的操作包括系统信息的广播、用于移动性的小区重新选择、寻呼 (由新RAN发起)、基于RAN的通知区域 (RNA) 管理 (由新RAN)、用于RAN寻呼的DRX (由新RAN配置)、针对UE的5GC和新RAN连接建立 (控制平面和用户平面两者)、在新RAN和UE中UE上下文的存储,以及UE所属的RAN的新RNA知识。

[0110] 在一些情况下,UE可以在正在进行的定位会话 (诸如多往返时间 (multi-RTT) 会话 (其可以是仅上行链路或者下行链路和上行链路)、上行链路到达时间差 (UL-TDOA) 会话 (仅上行链路)、上行链路到达角 (UL-AoA) 会话 (仅上行链路) 等) 期间从RRC连接状态720过渡到

RRC空闲状态710或RRC去激活状态730。

[0111] 在RTT过程中,发起方(基站或UE)向响应方(UE或基站)发送RTT测量信号(例如,PRS或SRS),响应方RTT响应信号(例如,SRS或PRS)发送回发起方。RTT响应信号包括RTT测量信号的ToA与RTT响应信号的传输时间之间的差异,称为接收到发送(Rx-Tx)测量。发起方计算RTT测量信号的传输时间与RTT响应信号的ToA之间的差异,称为“Tx-Rx”测量。发起方与响应方之间的传播时间(也称为“飞行时间”)可以从Tx-Rx和Rx-Tx测量中计算。基于传播时间和已知的光速,可以确定发起方与响应方之间的距离。对于multi-RTT(也称为“多小区RTT”)定位,UE与多个基站执行RTT过程,以使其位置能够基于基站的已知位置进行三角测量。RTT和multi-RTT方法可以与其它定位技术(诸如UL-AoA和DL-AoD)组合,以提高定位准确性。

[0112] 在UL-TDOA会话中,UE发送由参考基站和一个或多个非参考基站接收的上行链路参考信号(例如,SRS)。基站向定位实体(例如,UE、服务基站、位置服务器230、LMF 270、SLP 272)报告上行链路参考信号的到达时间(ToA),定位实体计算参考基站与每个非参考基站之间的上行链路参考信号的参考信号时间差(RSTD)。基于所涉及基站的已知位置和RSTD测量,定位实体可以估计UE的位置。

[0113] 与要求三个或更多个基站来测量来自UE的信号的multi-RTT和UL-TDOA定位方法不同,可以在UE和单个基站之间执行UL-AoA会话。在UL-AoA过程中,对于UL-AoA定位,基站测量用于与UE通信的上行链路接收波束的角度和其它信道特性(例如,增益水平),以估计UE的位置。UE和基站还可以执行RTT过程以进一步细化位置估计。

[0114] 在正在进行的定位会话期间,存在UE可以从RRC连接状态720过渡到RRC空闲状态710或RRC去激活状态730的多种原因。例如,UE已经配置的DRX周期可以要求UE过渡到RRC去激活状态730,或者UE的服务基站可以指示UE过渡到RRC去激活状态730,或者UE可以出于某种原因从网络断开连接并过渡到RRC空闲状态710。不管是什么原因,在UE过渡回RRC连接状态720之前,UE能够充分利用后续的随机接入过程500或600来继续正在进行的定位会话都将是有益的。

[0115] 因而,本公开提供了用于在仅上行链路(例如,AoA、UL-TDOA)或上行链路-下行链路(例如,RTT)定位会话期间针对处于RRC空闲状态710或RRC去激活状态730的UE将SRS资源与RACH资源相关联的技术。图8是根据本公开的方面的UE 804与两个TRP 802-1和802-2(统称为TRP 802)之间的示例性定位过程的示意图800。UE 804可以与本文描述的任何UE对应,并且TRP 802可以与本文描述的任何基站对应(或者是任何基站的TRP)。定位会话可以是multi-RTT会话、UL-TDOA会话、UL-AoA会话等。

[0116] 在第一RRC连接状态810(其可以与RRC连接状态720对应)期间,UE 804被配置有一个或多个SRS资源的第一集合,在其上将一个或多个SRS812发送到TRP 802用于定位会话。具体而言,UE 804被配置有在其上将一个或多个SRS 812-1发送到TRP 802-1的一个或多个SRS资源(标记为“SRS1”),并且配置有在其上将一个或多个SRS 812-2发送到TRP 802-2的一个或多个SRS资源(标记为“SRS2”)。在一方面,一个或多个SRS资源可以是SRS资源集。

[0117] 在第一RRC连接状态810下,UE 804获取一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源(或至少一个SRS资源集)与用于每个TRP 802的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源的第一关联。更具体而言,UE 804获取在其上发送一个或多个SRS 812-1的一个或多个

SRS资源中的至少一个SRS资源(或至少一个SRS资源集)与为向TRP 802-1传输RACH消息(例如,Msg1、Msg3、MsgA)而分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源的关联。类似地,UE 804获取在其上发送一个或多个SRS 812-2的一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源(或至少一个SRS资源集)与为向TRP 802-2传输RACH消息(例如,Msg1、Msg3、MsgA)而分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源的关联。UE 804可以从服务TRP(例如,TRP 802-1和802-2中的一个)或相应的TRP 802-1和802-2接收(配置有)关联。在一方面,该关联可以与SRS资源配置一起接收或在单独的传输中接收。至少一个SRS资源可以是例如一个或多个SRS资源、SRS资源集等。

[0118] 随后,UE 804过渡到RRC空闲状态或RRC去激活状态820。例如,这可以是由于来自服务TRP(例如,TRP 802-1和802-2中的一个)的命令、DRX定时器的到期等。当UE 804确定从RRC空闲/去激活状态820切换到第二RRC连接状态830时,它使用在RRC连接状态810期间接收的RACH资源和SRS资源(或SRS资源集)之间的配置的关联来发送相关联的随机接入过程(例如,随机接入过程500/600)的RACH消息822(例如,Msg1和Msg3,或MsgA)。更具体而言,UE 804使用从至少一个相关联的在其上发送SRS 812-1的SRS资源(或SRS资源集)中继承的传输特性向TRP 802-1发送RACH消息822-1(例如,Msg1和Msg3或MsgA)。类似地,UE 804使用从至少一个相关联的在其上发送SRS 812-2的SRS资源(或SRS资源集)中继承的传输特性向TRP 802-2发送RACH消息822-2(例如,Msg1和Msg3或MsgA)。TRP 802测量相关联的RACH资源上的RACH消息,就像它们测量用于定位的SRS资源(例如,ToA、AoA等)一样。从至少一个相关联的SRS资源中继承的传输特性可以包括至少一个SRS资源的上行链路空间发送滤波器、路径损耗参考资源、路径损耗估计和/或至少一个SRS资源的传输功率估计、至少一个SRS资源的传输定时、至少一个SRS资源的子载波间距(SCS)、持续时间和/或传输带宽。注意的是,MsgA包含RACH前导码和PUSCH,并且PUSCH携带DMRS。因此,如果RACH消息822是MsgA,那么前导码或者DMRS或者两者都可以用于定位。

[0119] 更具体而言,在一方面,配置的关联可以将至少一个SRS资源(或SRS资源集)的上行链路空间发送滤波器(也称为上行链路发送波束)与至少一个RACH资源关联。在那种情况下,UE 804可以在使用至少一个SRS资源的上行链路空间发送滤波器的至少一个RACH资源上发送PRACH前导码(例如,用于Msg1或MsgA的PRACH前导码)。附加地或可替代地,配置的关联可以将至少一个SRS资源(或SRS资源集)的路径损耗参考资源、路径损耗估计和/或传输功率估计与至少一个RACH资源关联。在那种情况下,UE804可以在使用至少一个SRS资源的传输功率估计、路径损耗估计和/或路径损耗参考资源的至少一个RACH资源上发送PRACH前导码。附加地或可替代地,配置的关联可以将至少一个SRS资源(或SRS资源集)的传输定时与至少一个RACH资源关联。在那种情况下,UE 804可以在使用至少一个SRS资源的传输定时的至少一个RACH资源上发送PRACH前导码。附加地或可替代地,配置的关联可以将至少一个SRS资源(或SRS资源集)的第一SCS、第一持续时间和/或第一传输带宽与至少一个RACH资源关联。在那种情况下,UE 804可以在使用基于至少一个SRS资源的第一SCS、第一持续时间和/或第一传输带宽的第二SCS、第二持续时间和/或第二传输带宽的至少一个RACH资源上发送PRACH前导码。

[0120] 更详细地参考至少一个SRS资源(或SRS资源集)的SCS、持续时间和/或传输带宽,该至少一个SRS资源可以具有与RACH资源所允许的不同的SCS、持续时间和/或传输带宽。因

此,可能需要在至少一个SRS资源的SCS与至少一个RACH资源的SCS之间、在至少一个SRS资源的持续时间与至少一个RACH资源的持续时间之间,和/或在至少一个SRS资源的传输带宽与至少一个RACH资源的传输带宽之间存在映射。这样的映射可以由相关标准定义。这些映射可以采用一个或多个规则的形式。例如,规则可以规定,如果至少一个SRS资源的持续时间大于“X”,那么选择“Y”作为至少一个RACH资源的持续时间。

[0121] 当UE 804发送RACH消息822时,它需要在每个RACH资源中向接收TRP 802标识它自己。为此,作为第一选项,可以向每个TRP 802提供RACH时机到UE的一对一映射。也就是说,每个UE(例如,UE 804)将与它自己的RACH时机相关联。这种映射可以由位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)或TRP(例如,服务TRP)提供。作为第二个选项,可以在Msg3或MsgA有效载荷中将UE 804的标识符传达到网络。作为第三选项,可以有UE 804与相应的RACH资源的某种关联。例如,可以将RACH前导码索引映射到特定UE。这个信息可以由位置服务器或者TRP(例如,服务TRP)提供。作为第四选项,一组UE可以与一个或多个RACH资源、一个或多个RACH时机、一个或多个RACH前导码索引或其任何组合的集合相关联,并且UE 804可以在唯一标识那个组内的UE 804的RACH消息有效负载中提供更短的标识符。再次,这个映射可以由位置服务器或TRP(例如,服务TRP)提供。

[0122] 还可能需要一个触发机制来通知所涉及的TRP(这里是TRPS 802-1和802-2)监视相关联的RACH资源而不是用于定位的SRS资源。作为第一选项,服务TRP(例如,TRP 802-1和802-2中的一个)可以通知位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272),其可以通知相邻TRP(例如,TRP 802-1和802-2中的另一个)。作为第二选项,服务TRP可以直接通过回程链路通知相邻TRP。

[0123] 在与TRP 802的随机接入过程(例如,随机接入过程500/600)之后,UE 804处于第二RRC连接状态830(例如,RRC连接状态720)。此时,UE804(例如,由定位服务器230、LMF 270、SLP 272)配置有一个或多个SRS资源(或SRS资源集)的新集合,用于每个TRP 802的定位目的。UE 804通过在针对TRP 802-1新配置的SRS资源上向TRP 802-1发送一个或多个SRS832-1以及在针对TRP 802-2新配置的SRS资源上向TRP 802-2发送一个或多个SRS 832-2来继续定位会话。在进入第二RRC连接状态830之后的某个时间,UE 804可以接收为每个TRP 802分配的一个或多个SRS资源的集合中的至少一个SRS资源(或SRS资源集)与为每个TRP 802分配的一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源的第二关联。再次,UE 804可以从服务TRP(例如,TRP 802-1和802-2中的一个)或从相应的TRP 802接收关联。UE 804可以存储这个关联直到下一次它在同一定位会话期间过渡到RRC空闲或断开状态。因此,如将认识到的,UE 804可以重复以上操作直到定位会话完成。

[0124] 因为RACH消息822作为正在进行的定位会话的一部分被发送,所以TRP 802执行SRS 812、RACH消息822和SRS 832的定位测量(例如,ToA、AoA)。TRP 802然后将这些测量报告给定位实体,诸如位置服务器(例如,位置服务器230、LMF 270、SLP 272)、UE 804(用于基于UE的定位)或服务TRP(例如,TRP 802-1和802-2中的一个)。如果定位会话是multi-RTT会话,那么TRP 802可以发送下行链路参考信号以响应于接收到的SRS 812、RACH消息822和SRS 832。如本领域中已知的,这些响应信号的有效载荷可以包括SRS 812、RACH消息822和SRS 832的接收与响应信号(即,TRP的802Rx-Tx测量)的发送之间的时间量。可替代地,TRP 802可以将这个信息发送给定位实体。然后可以使用已知技术估计UE 804的位置。

[0125] 如将认识到的,上述各种网络节点可以通过不同的接口并使用不同的协议进行通信。例如,UE 804可以使用LTE定位协议(LPP)信令与位置服务器通信,反之亦然。TRP 802可以使用LTE定位协议类型A(LPPa)或NR定位协议类型A(NRPPa)信令与位置服务器通信。TRP 802可以通过回程连接(例如,回程连接223)彼此通信。UE 804可以使用无线蜂窝协议(诸如LTE或NR协议)与TRP 802通信。

[0126] 图9图示了根据本公开的方面的示例性无线通信方法900。方法900可以由UE(例如,本文描述的任何UE,诸如UE 804)来执行。

[0127] 在910处,UE在第一状态(例如,RRC连接状态720)期间接收一个或多个SRS资源(例如,一个或多个SRS资源或一个或多个SRS资源集)的配置。一个或多个SRS资源可以专门配置用于定位。在一方面,操作910可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或定位组件342执行,其中的任何或全部可以被认为是用于执行该操作的部件。

[0128] 在920处,UE获取一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联。可以为UE分配一个或多个RACH资源以将RACH消息发送到特定TRP。UE可以在第一状态期间或在先前的RRC连接状态720期间获取第一关联。在一方面,操作920可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或定位组件342执行,其中的任何或全部可以被认为是用于执行该操作的部件。

[0129] 在930处,UE处于第一状态之外时(例如,在RRC断开/空闲状态710或RRC去激活状态730中)基于至少一个SRS资源或资源集与至少一个RACH资源之间的第一关联来使用传输特性,以向TRP发送RACH过程的至少第一信号(例如,Msg1、Msg3、MsgA)。在一方面,操作930可以由WWAN收发器310、处理系统332、存储器组件340和/或定位组件342执行,其中的任何或全部可以被认为是用于执行该操作的部件。

[0130] 图10图示了根据本公开的方面的无线通信的示例方法1000。方法1000可以由TRP(例如,任何基站,或任何基站的TRP,如本文所述,诸如TRP802中的一个)执行。

[0131] 在1010处,TRP从UE(例如,本文描述的任何UE,诸如UE 804)接收一个或多个SRS资源上的一个或多个SRS。一个或多个SRS资源可以专门配置用于定位。在一方面,操作1010可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或定位组件388执行,其中的任何或全部可以被认为是用于执行该操作的部件。

[0132] 在1020处,TRP在与UE的定位会话(例如,multi-RTT会话、UL-TDOA会话或AoA会话)期间从UE接收具有基于一个或多个SRS资源中的至少一个SRS资源或资源集与一个或多个RACH资源中的至少一个RACH资源之间的第一关联的传输特性的RACH过程的至少第一信号(例如,Msg1、Msg3、MsgA)。在一方面,操作1020可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或定位组件388执行,其中的任何或全部可以被认为是用于执行该操作的部件。

[0133] 在1030处,TRP执行RACH过程的第一信号的定位测量(例如,ToA、AoA)。在一方面,操作1030可以由WWAN收发器350、处理系统384、存储器组件386和/或定位组件388执行,其中的任何或全部可以被认为是用于执行该操作的部件。

[0134] 本领域技术人员将认识到的是,可以使用多种不同技术和工艺中的任何一种来表示信息和信号。例如,在以上整个描述中可能被引用的数据、指令、命令、信息、信号、位、码元和芯片可以由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子或者其任何组合来表示。

[0135] 另外,本领域技术人员将认识到的是,结合本文公开的方面描述的各种说明性的

逻辑方框、模块、电路和算法步骤可以被实现为电子硬件、计算机软件或两者的组合。为了清楚地说明硬件和软件的这种可互换性,上面已经在其功能性方面总体上描述了各种说明性组件、方框、模块、电路和步骤。将这种功能性实现为硬件还是软件取决于特定的应用和施加在整个系统上的设计约束。技术人员可以针对每个特定应用以各种方式来实现所描述的功能性,但是这种实施方式决定不应当被解释为造成脱离本公开的范围。

[0136] 结合本文公开的方面描述的各种说明性逻辑方框、模块和电路可以用被设计为执行本文描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑设备、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器也可以被实现为计算设备的组合,例如,DSP和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心结合的一个或多个微处理器,或其它这样的配置。

[0137] 结合本文公开的方面描述的方法、序列和/或算法可以直接实施在硬件中、由处理器执行的软件模块中或两者的组合中。软件模块可以驻留在随机存取存储器(RAM)、闪存、只读存储器(ROM)、可擦除可编程ROM(EPROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM,或本领域已知的任何其它形式的存储介质。示例性存储介质被耦合到处理器,使得处理器可以从存储介质读取信息以及将信息写入存储介质。在替代方案中,存储介质可以集成到处理器。处理器和存储介质可以驻留在ASIC中。ASIC可以驻留在用户终端(例如,UE)中。在替代方案中,处理器和存储介质可以作为分立组件驻留在用户终端中。

[0138] 在一个或多个示例性方面中,所描述的功能可以以硬件、软件、固件或其任何组合实现。如果以软件实现,那么这些功能可以作为一个或多个指令或代码在计算机可读介质上存储或发送。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者,包括促进计算机程序从一个地方到另一个地方的传输的任何介质。存储介质可以是可由计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限制,此类计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储器、磁盘存储器或其它磁存储设备,或者可以被用于携带或存储以指令或数据结构的形式且可以由计算机访问的期望的程序代码的任何其它介质。而且,任何连接都被恰当地称为计算机可读介质。例如,如果使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术从网站、服务器或其它远程源发送软件,那么同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外线、无线电和微波之类的无线技术都包括在介质的定义中。如本文所使用的,盘和碟包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多功能碟(DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘通常以磁性方式再现数据,而碟用激光以光学方式再现数据。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围内。

[0139] 虽然前述公开示出了本公开的说明性方面,但应当注意的是,在不脱离如所附权利要求限定的本公开的范围的情况下,可以在本文中进行各种改变和修改。根据本文描述的本公开的方面的方法权利要求的功能、步骤和/或动作不需要以任何特定次序执行。此外,虽然可以以单数形式描述或要求保护本公开的元素,但可以复数形式也被考虑到,除非明确说明限制于单数形式。

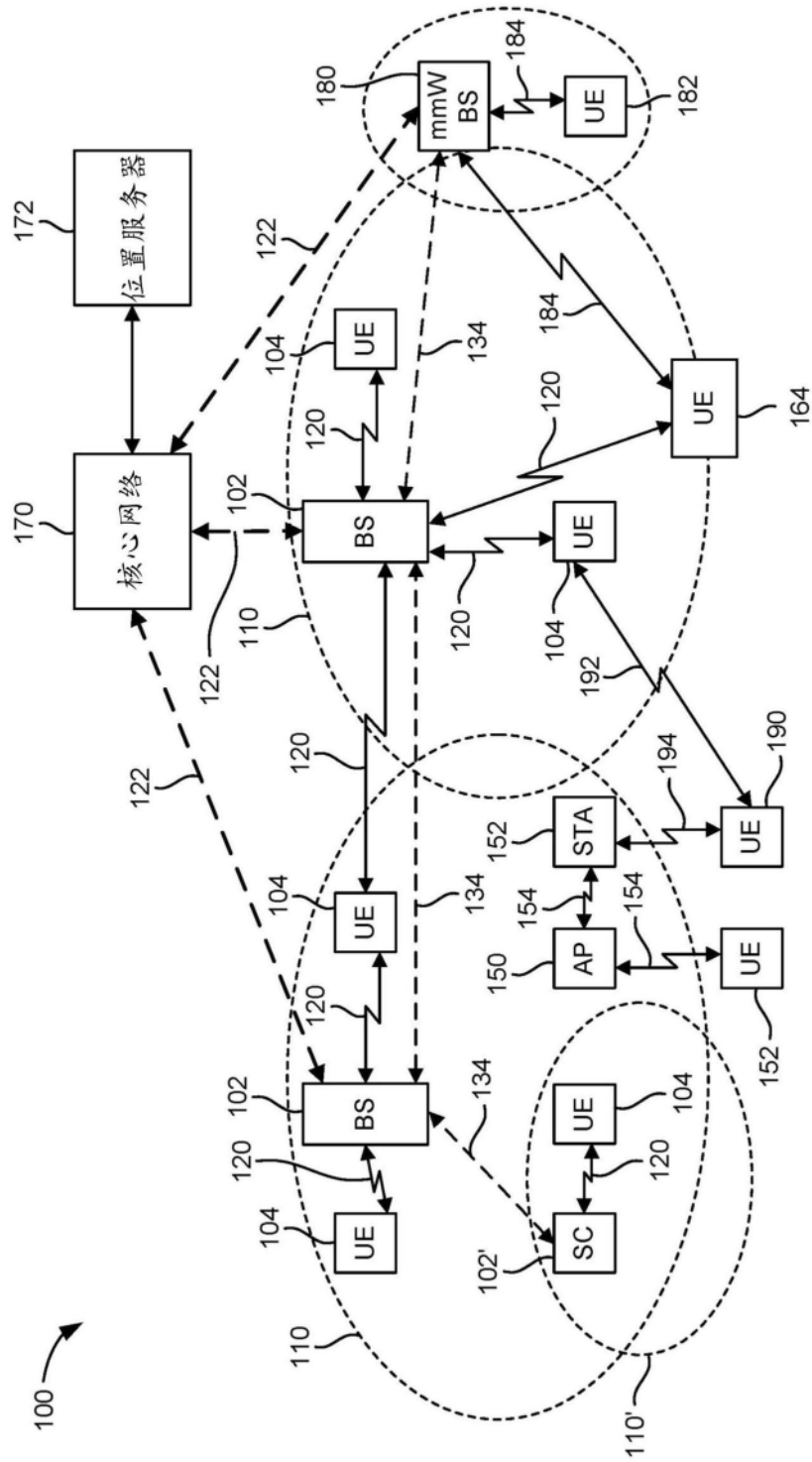


图1

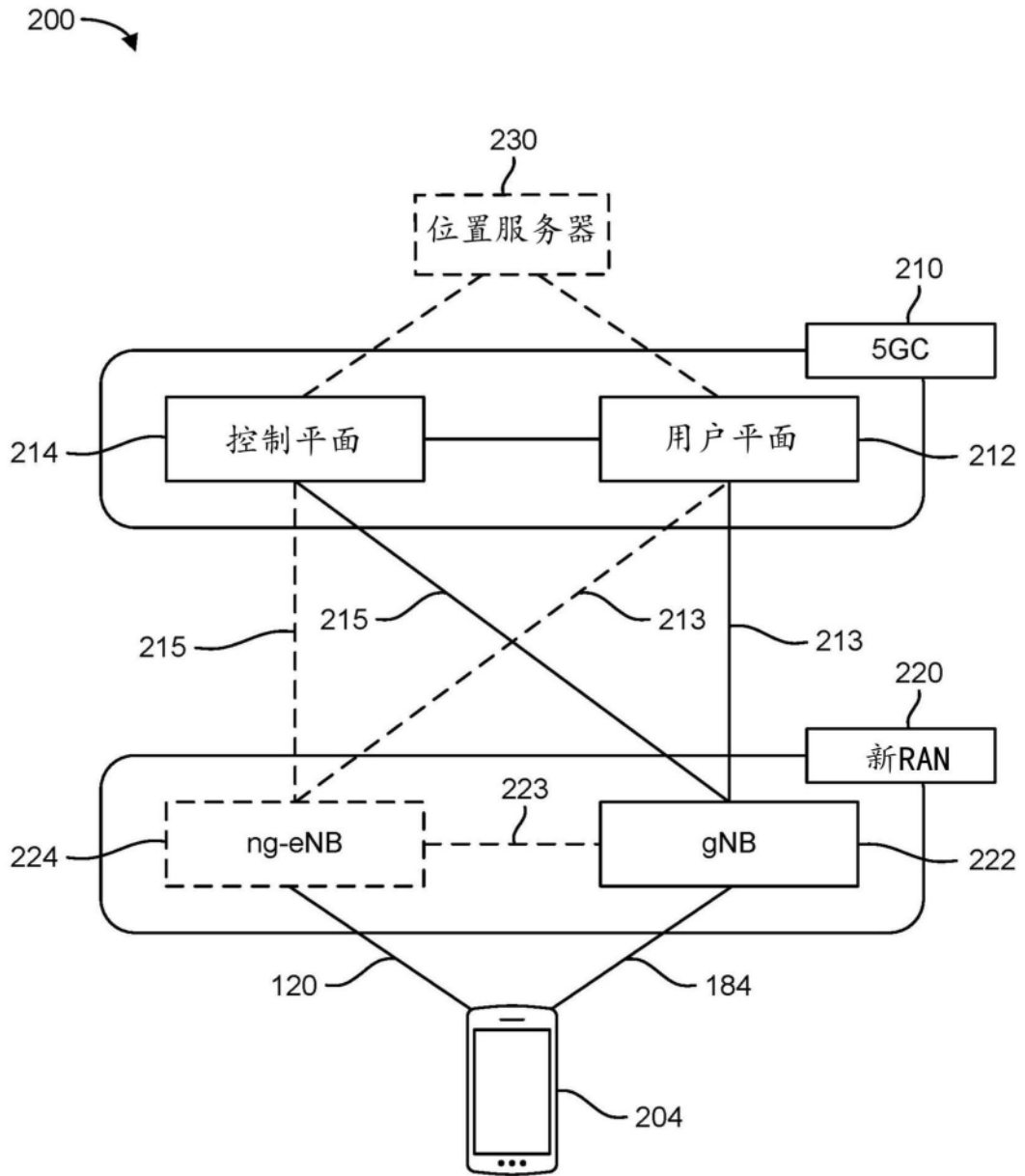


图2A

250

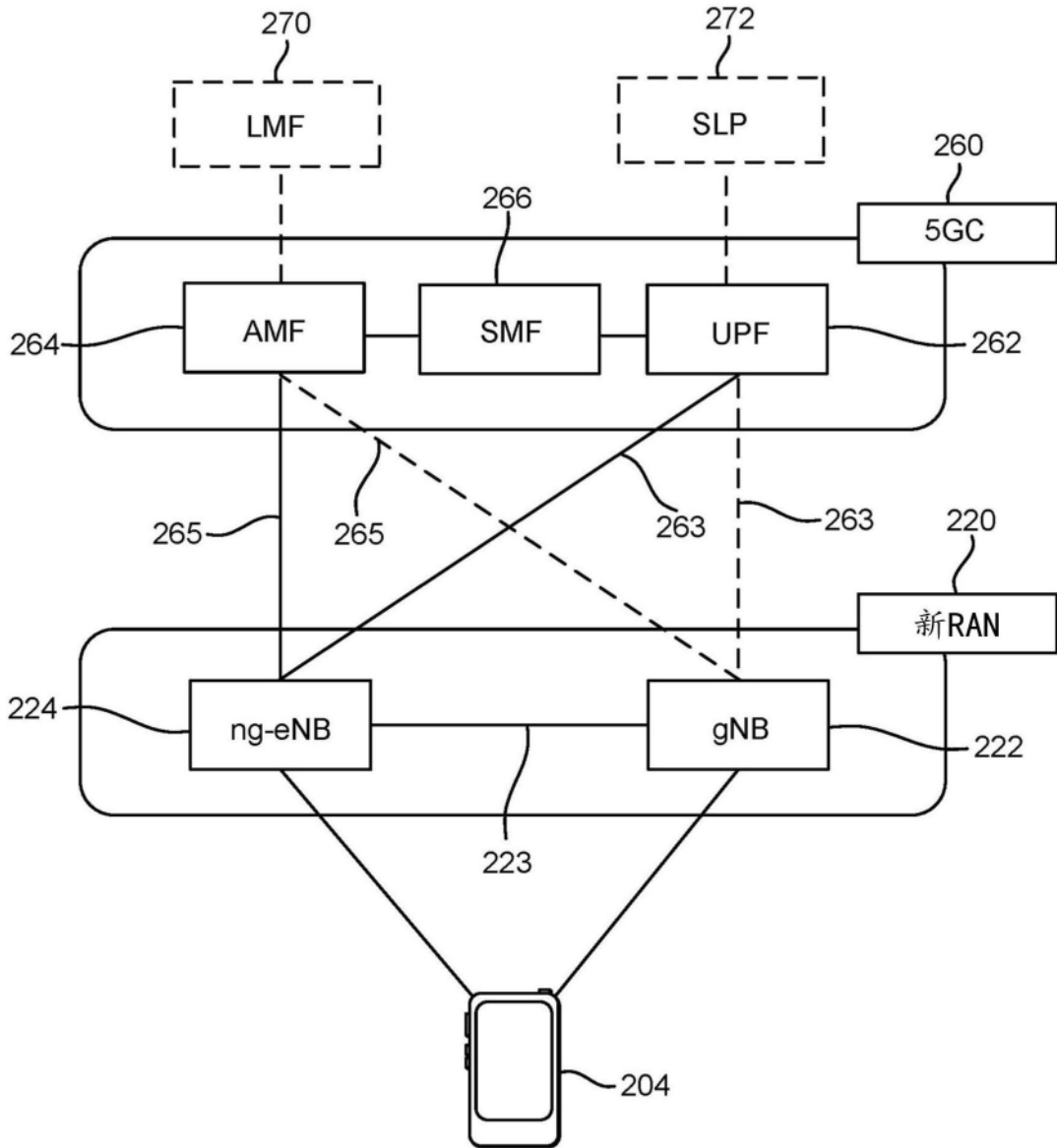


图2B

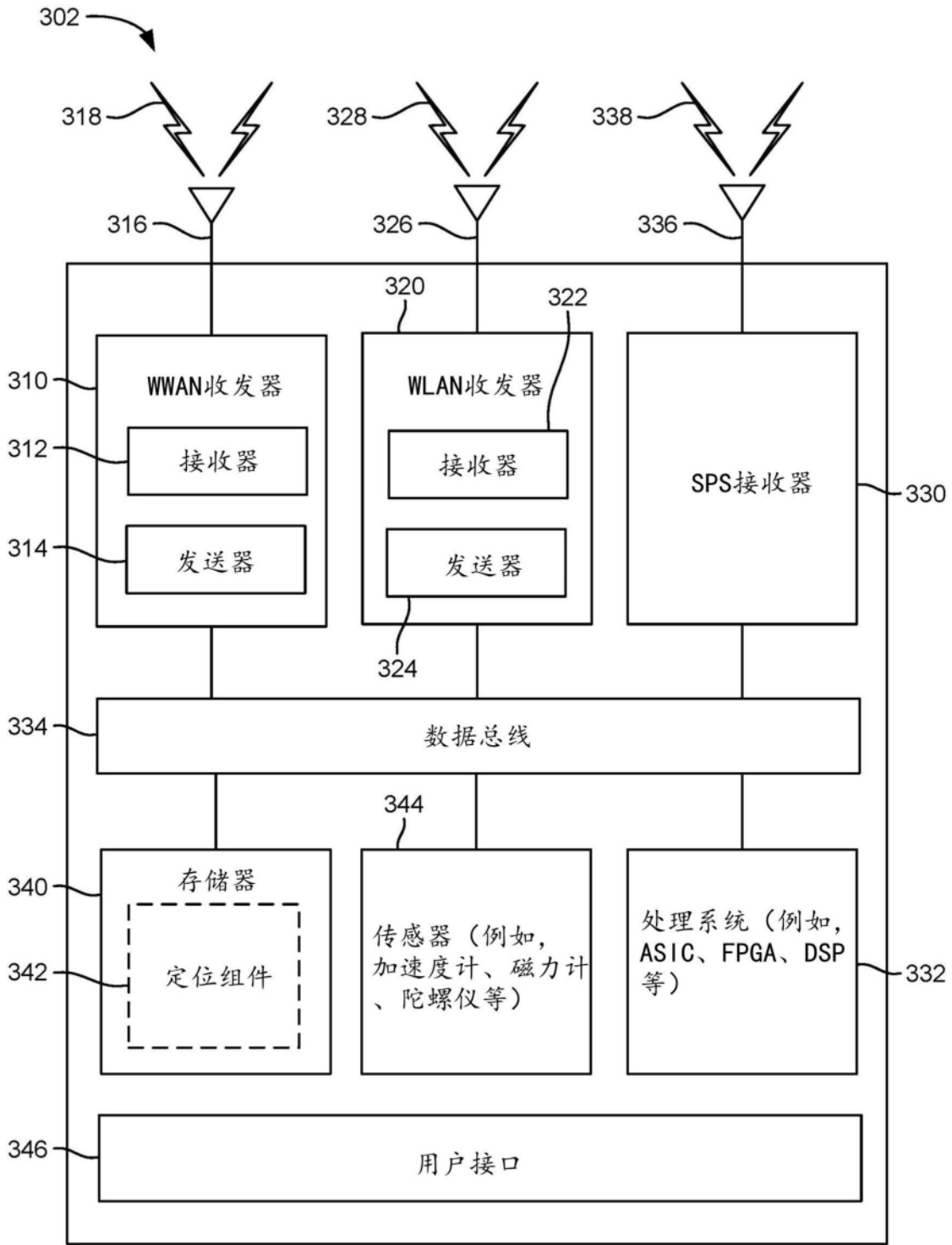


图3A

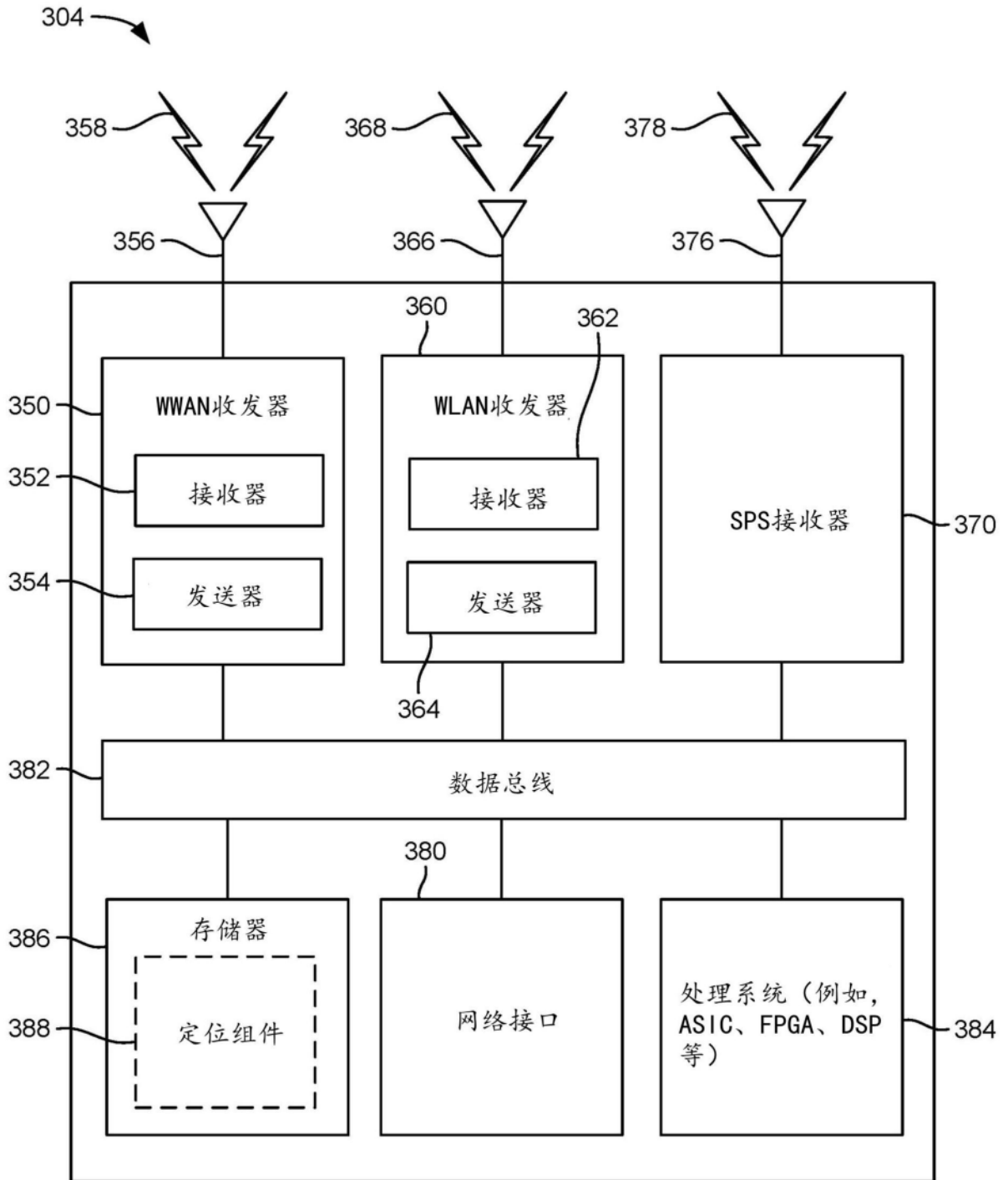


图3B

306 →

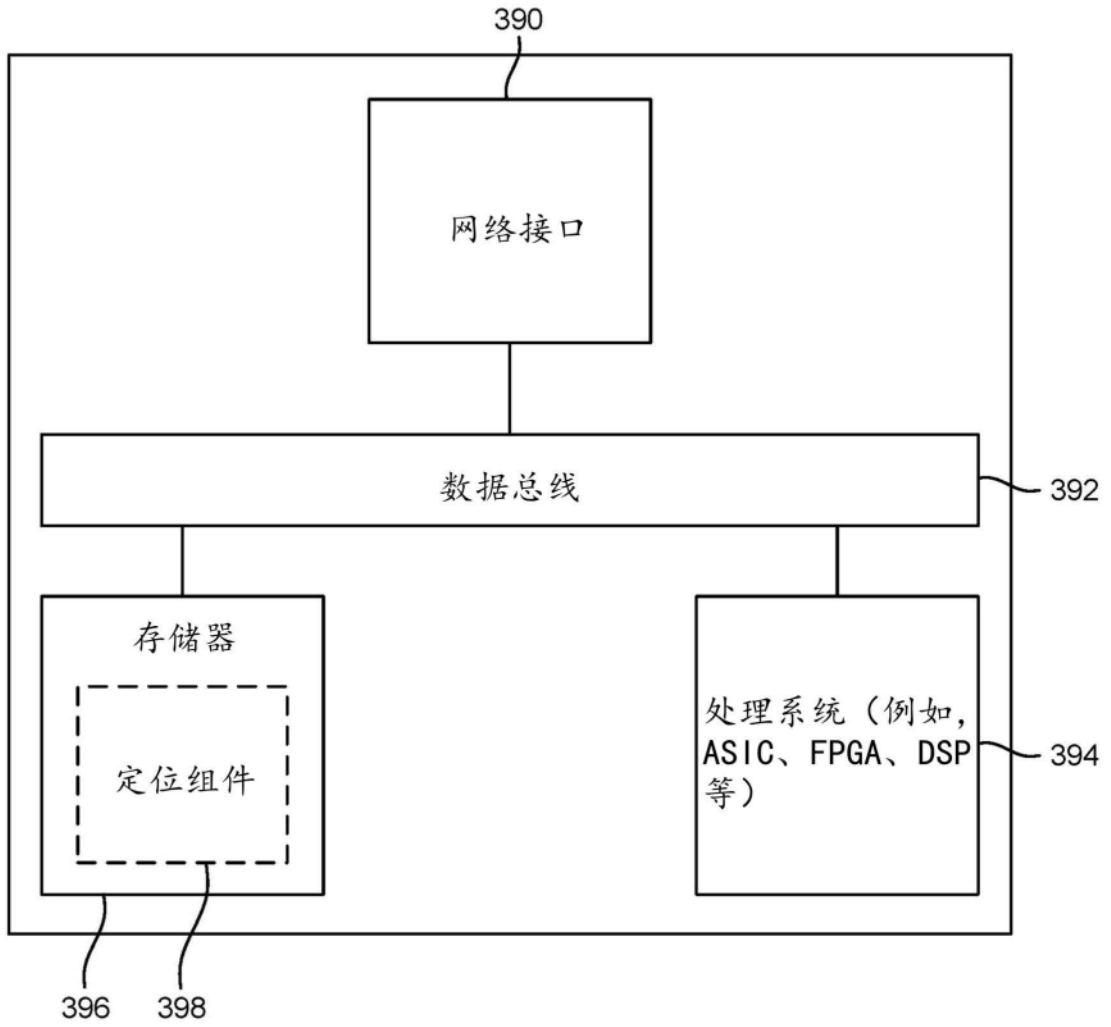


图3C

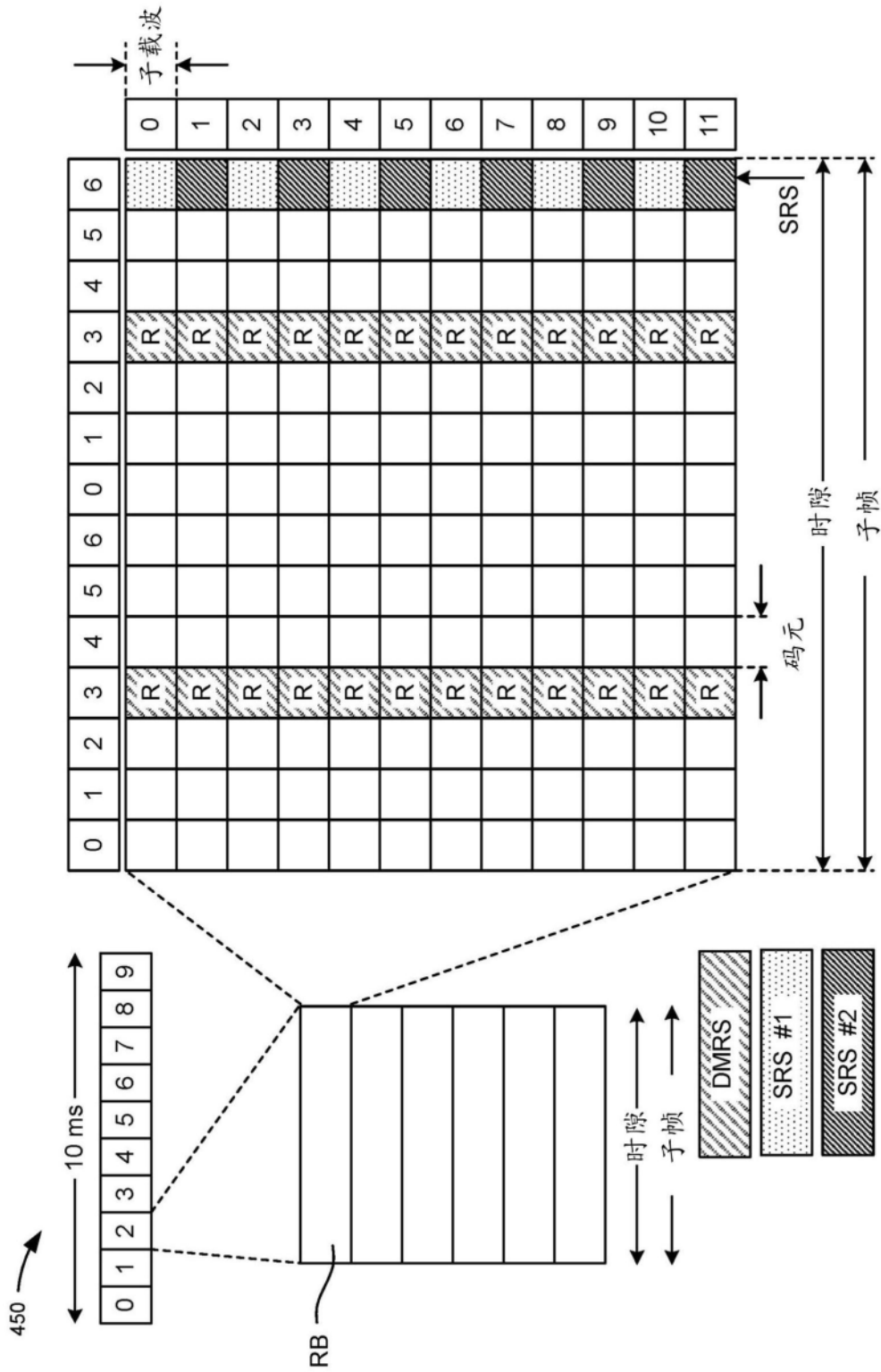


图4A

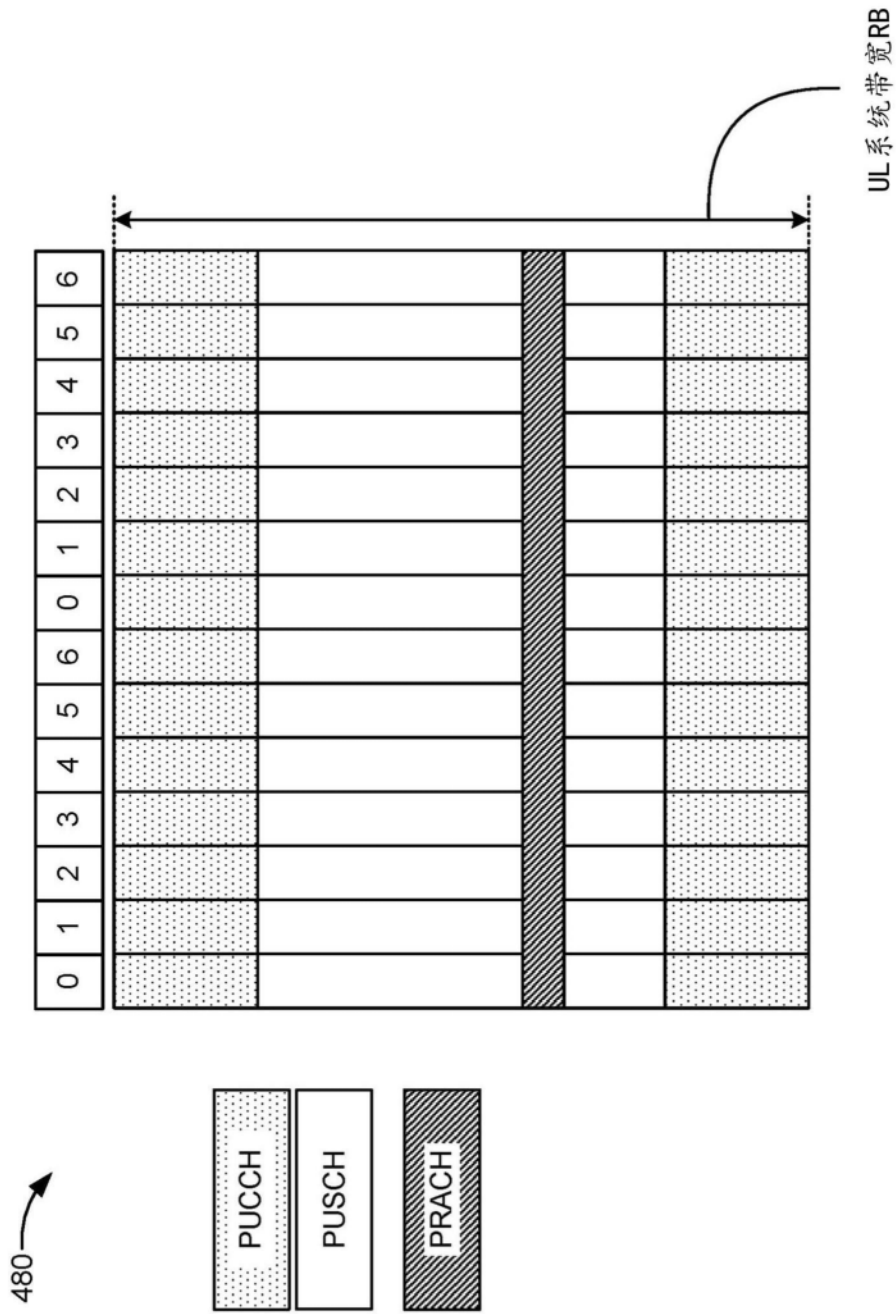


图4B

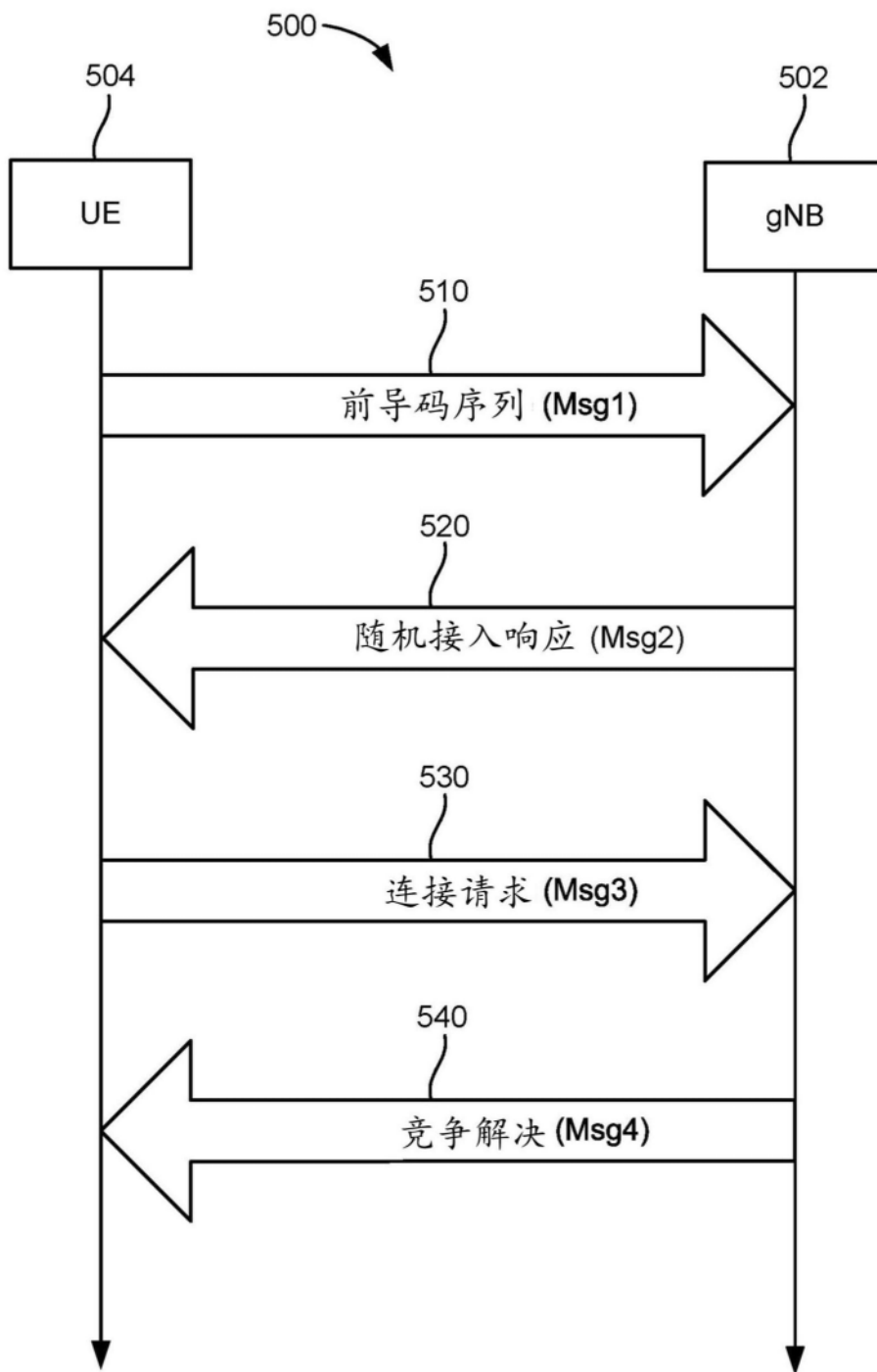


图5

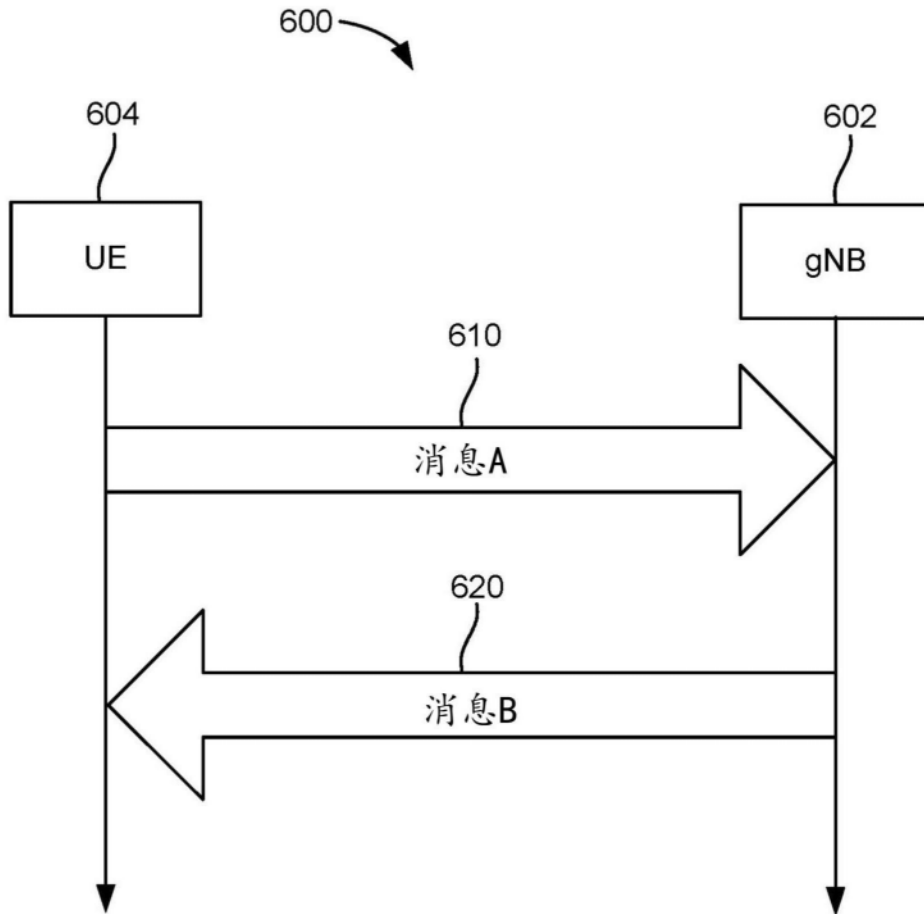


图6

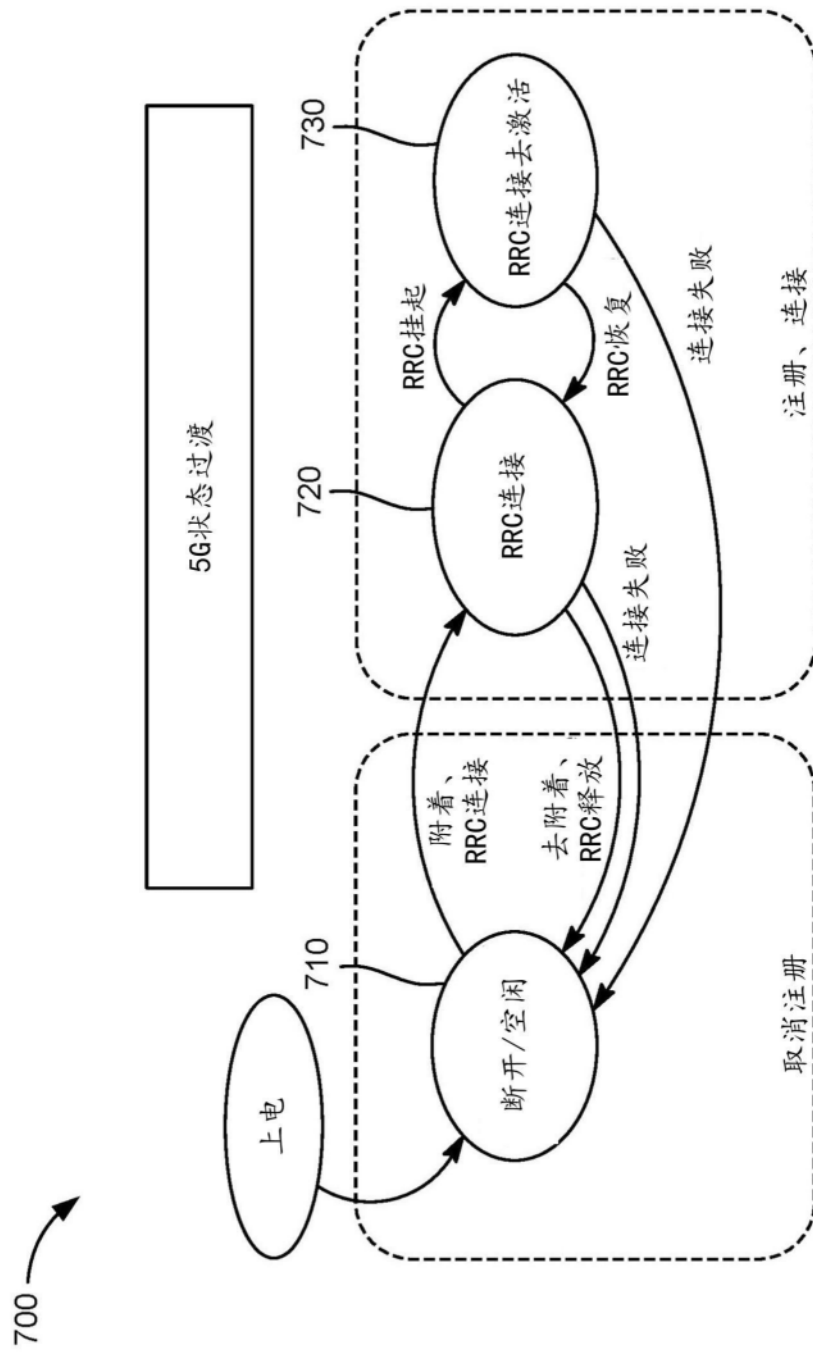


图7

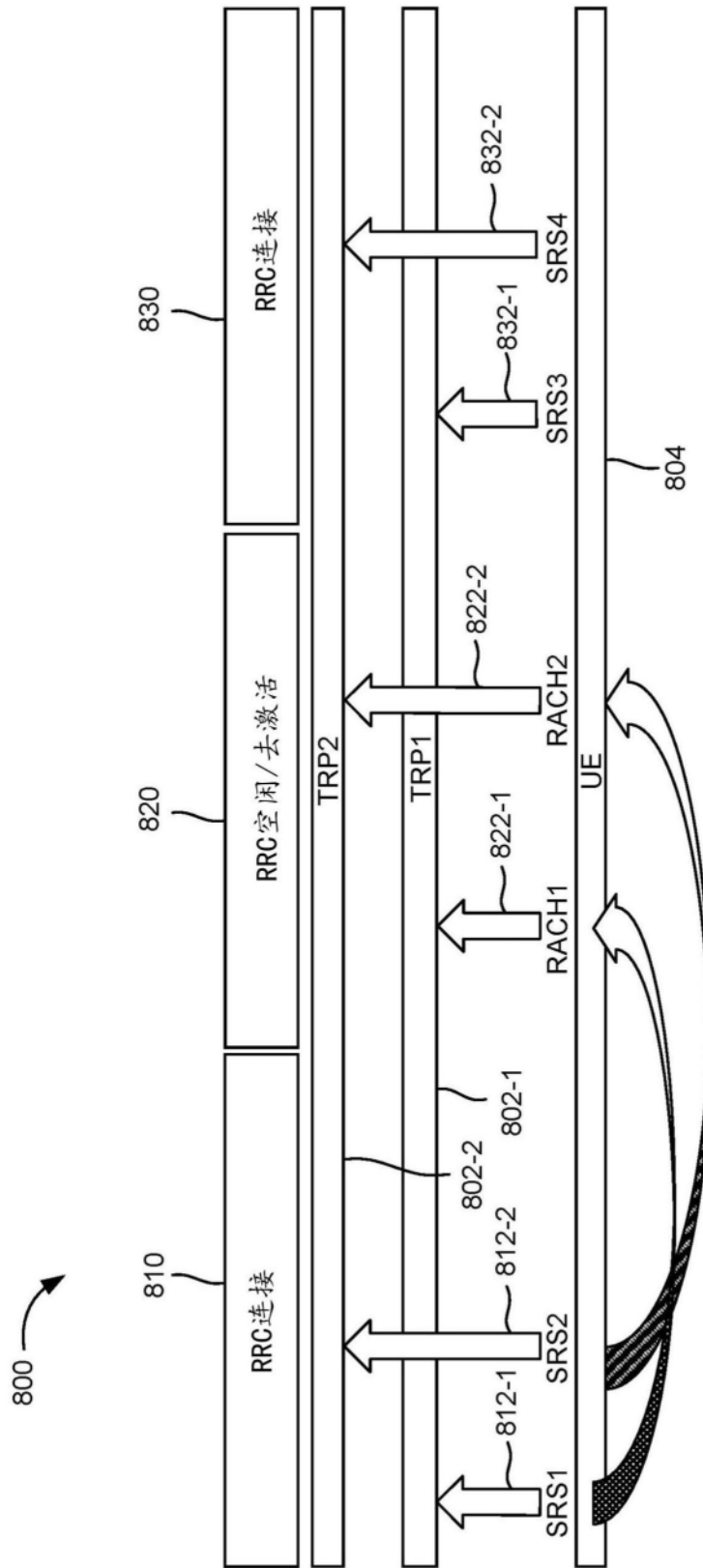


图8

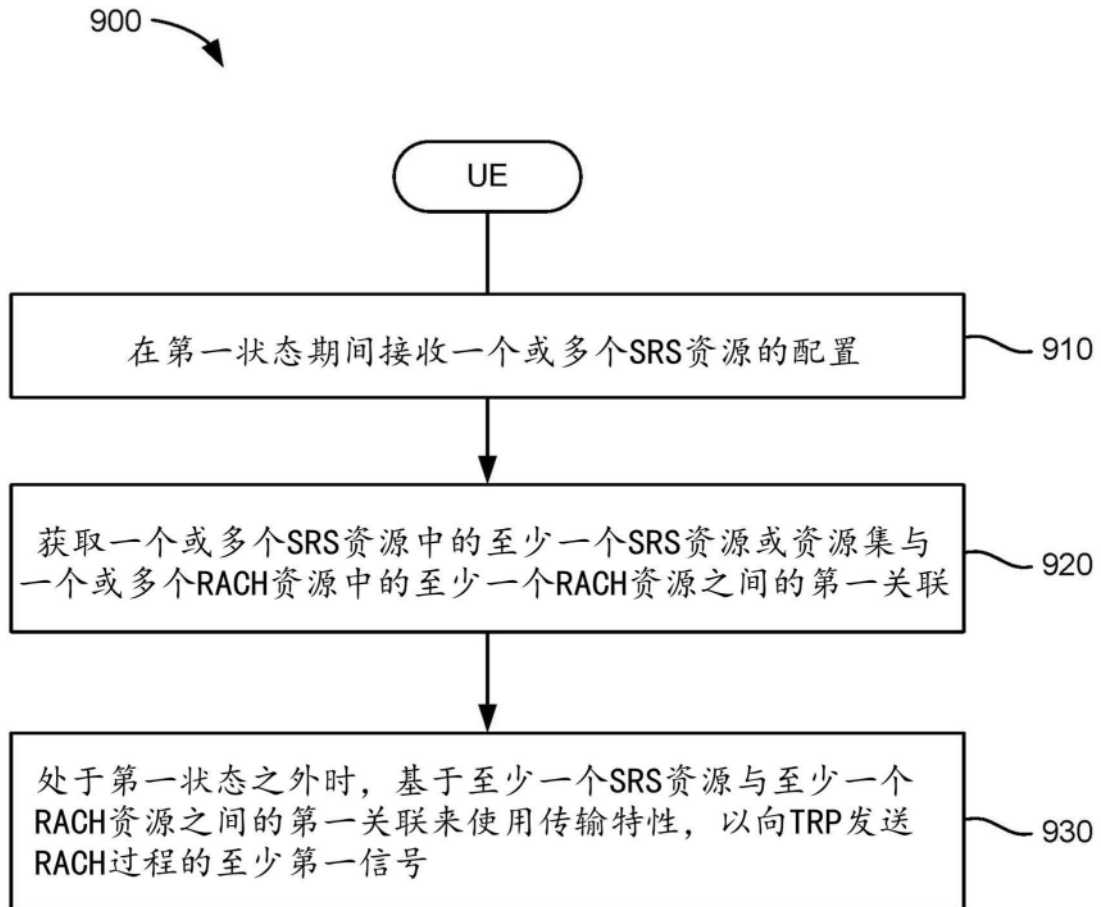


图9

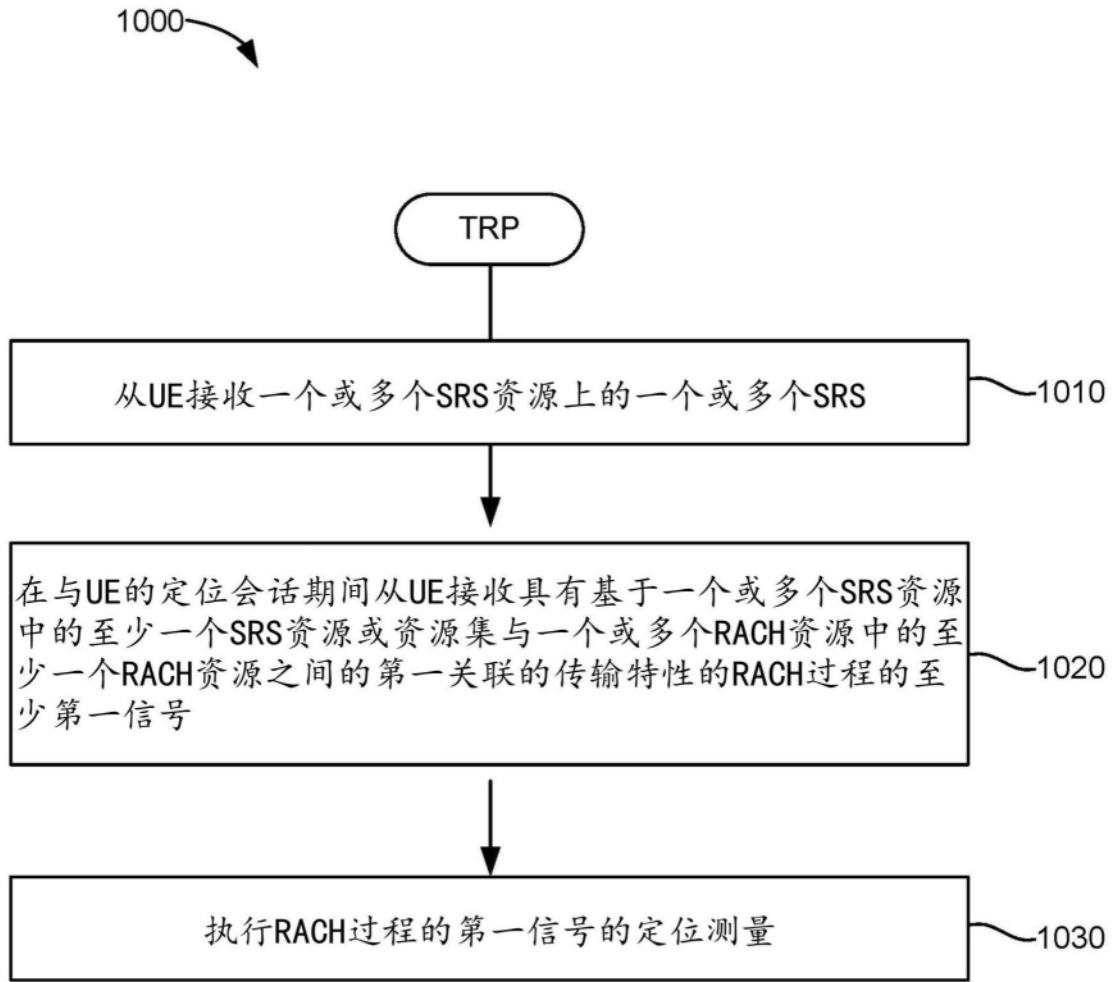


图10