



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117981264 A

(43) 申请公布日 2024. 05. 03

(21) 申请号 202280064580.3

(74) 专利代理机构 北京市柳沈律师事务所  
11105

(22) 申请日 2022.08.16

专利代理师 安之斐

(30) 优先权数据

17/449,638 2021.09.30 US

(51) Int.Cl.

H04L 5/00 (2006.01)

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

2024.03.25

H04L 1/08 (2006.01)

(86) PCT国际申请的申请数据

PCT/US2022/074996 2022.08.16

(87) PCT国际申请的公布数据

WO2023/056127 EN 2023.04.06

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

(72) 发明人 H·D·李 黄轶 M·霍什内维桑

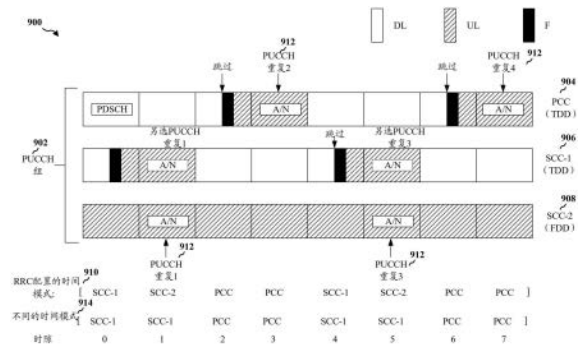
权利要求书3页 说明书29页 附图15页

(54) 发明名称

利用PUCCH载波切换的用于PUCCH重复的载波选择

(57) 摘要

提供了一些方面,这些方面允许配置有PUCCH重复的UE响应于来自基站的用于切换针对PUCCH传输的载波的指示来确定:PUCCH组的哪些CC被配置用于PUCCH重复,CC何时被配置用于PUCCH重复,CC中的什么资源被配置用于PUCCH重复,以及/或者如何对所配置的CC中的PUCCH重复进行计数。例如,该UE可从基站接收指示PUCCH重复的PUCCH配置,从该基站接收在PUCCH组中的CC之间切换以用于PUCCH传输的指示,并且确定由该基站配置的以下中的至少一者:用于这些PUCCH重复的这些CC的子集、用于这些PUCCH重复的这些CC的时间模式、用于这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。



1. 一种在用户装备 (UE) 处进行无线通信的方法,所述方法包括:  
从基站接收指示多个物理上行链路控制信道 (PUCCH) 重复的PUCCH配置;  
从所述基站接收在PUCCH组中的分量载波 (CC) 之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及  
确定以下中的至少一者:用于所述PUCCH重复的所述CC的子集、用于所述PUCCH重复的所述CC的时间模式、用于所述PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者所述PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。
2. 根据权利要求1所述的方法,其中所述子集是在配置中从所述基站指示的。
3. 根据权利要求1所述的方法,其中所述子集是基于CC索引或CC双工方案中的至少一者确定的。
4. 根据权利要求1所述的方法,其中所述子集的最大大小是固定的、从所述基站指示的、或者基于UE能力的。
5. 根据权利要求1所述的方法,其中所述指示包括用于在所述CC之间切换的无线电资源控制 (RRC) 配置的时间模式,并且用于所述PUCCH重复的所述CC的所述时间模式与所述RRC配置的时间模式相同。
6. 根据权利要求1所述的方法,其中所述指示包括用于在所述CC之间切换的无线电资源控制 (RRC) 配置的时间模式,并且用于所述PUCCH重复的所述CC的所述时间模式不同于所述RRC配置的时间模式。
7. 根据权利要求1所述的方法,其中所述资源分配中的每个资源分配被配置用于所述CC中的单独CC。
8. 根据权利要求7所述的方法,其中所述资源分配包括不同的PUCCH起始符号和不同的PUCCH传输持续时间。
9. 根据权利要求1所述的方法,其中所述资源分配中的一个资源分配被配置用于所述CC中的仅一个CC,并应用于所述资源分配中的用于所述CC中的其他CC的其他资源分配。
10. 根据权利要求1所述的方法,其中所述PUCCH重复中的每个PUCCH重复的所述计数基于所述资源分配中的用于所述CC中的对应CC的对应资源分配。
11. 一种用于无线通信的装置,包括:  
处理器;  
与所述处理器耦合的存储器;以及  
指令,所述指令存储在所述存储器中并且在由所述处理器执行时能够操作以使得所述装置:  
从基站接收指示多个物理上行链路控制信道 (PUCCH) 重复的PUCCH配置;  
从所述基站接收在PUCCH组中的分量载波 (CC) 之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及  
确定以下中的至少一者:用于所述PUCCH重复的所述CC的子集、用于所述PUCCH重复的所述CC的时间模式、用于所述PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者所述PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。
12. 根据权利要求11所述的装置,其中所述子集是在配置中从所述基站指示的。
13. 根据权利要求11所述的装置,其中所述子集是基于CC索引或CC双工方案中的至少一者确定的。
14. 根据权利要求11所述的装置,其中所述指示包括用于在所述CC之间切换的无线电

资源控制 (RRC) 配置的时间模式,并且用于所述PUCCH重复的所述CC的所述时间模式与所述RRC配置的时间模式相同。

15. 根据权利要求11所述的装置,其中所述指示包括用于在所述CC之间切换的无线电资源控制 (RRC) 配置的时间模式,并且用于所述PUCCH重复的所述CC的所述时间模式不同于所述RRC配置的时间模式。

16. 根据权利要求11所述的装置,其中所述资源分配中的每个资源分配被配置用于所述CC中的单独CC。

17. 根据权利要求11所述的装置,其中所述资源分配中的一个资源分配被配置用于所述CC中的仅一个CC,并且应用于所述资源分配中的用于所述CC中的其他CC的其他资源分配。

18. 根据权利要求11所述的装置,其中所述PUCCH重复中的每个PUCCH重复的所述计数基于所述资源分配中的用于所述CC中的对应CC的对应资源分配。

19. 一种在基站处进行无线通信的方法,包括:

向用户装备 (UE) 传输指示多个物理上行链路控制信道 (PUCCH) 重复的PUCCH配置;  
向所述UE传输在PUCCH组中的分量载波 (CC) 之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及  
配置以下中的至少一者:用于所述PUCCH重复的所述CC的子集、用于所述PUCCH重复的所述CC的时间模式、或者用于所述PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配。

20. 根据权利要求19所述的方法,其中所述子集是在配置中向所述UE指示的。

21. 根据权利要求19所述的方法,其中所述子集是基于CC索引或CC双工方案中的至少一者配置的。

22. 根据权利要求19所述的方法,其中所述子集的最大大小是固定的,向所述UE指示的,或者基于UE能力的。

23. 根据权利要求19所述的方法,其中所述指示包括用于在所述CC之间切换的无线电资源控制 (RRC) 配置的时间模式,并且用于所述PUCCH重复的所述CC的所述时间模式与所述RRC配置的时间模式相同。

24. 根据权利要求19所述的方法,其中所述指示包括用于在所述CC之间切换的无线电资源控制 (RRC) 配置的时间模式,并且用于所述PUCCH重复的所述CC的所述时间模式不同于所述RRC配置的时间模式。

25. 根据权利要求19所述的方法,其中所述资源分配中的每个资源分配被配置用于所述CC中的单独CC。

26. 根据权利要求19所述的方法,其中所述资源分配中的一个资源分配被配置用于所述CC中的仅一个CC,并且应用于所述资源分配中的用于所述CC中的其他CC的其他资源分配。

27. 一种用于无线通信的装置,包括:

处理器;  
与所述处理器耦合的存储器;以及  
指令,所述指令存储在所述存储器中并且在由所述处理器执行时能够操作以使得所述装置:

向用户装备 (UE) 传输指示多个物理上行链路控制信道 (PUCCH) 重复的PUCCH配置;

向所述UE传输在PUCCH组中的分量载波(CC)之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及配置以下中的至少一者:用于所述PUCCH重复的所述CC的子集、用于所述PUCCH重复的所述CC的时间模式、或者用于所述PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配。

28. 根据权利要求27所述的装置,其中所述子集是在配置中向所述UE指示的,或者其中所述子集是基于CC索引或CC双工方案中的至少一者配置的。

29. 根据权利要求27所述的装置,其中所述指示包括用于在所述CC之间切换的无线电资源控制(RRC)配置的时间模式,并且用于所述PUCCH重复的所述CC的所述时间模式与所述RRC配置的时间模式相同或与所述RRC配置的时间模式不同。

30. 根据权利要求27所述的装置,其中所述资源分配中的每个资源分配被配置用于所述CC中的单独CC,或者其中所述资源分配中的一个资源分配被配置用于所述CC中的仅一个CC,并且应用于所述资源分配中的用于所述CC中的其他CC的其他资源分配。

## 利用PUCCH载波切换的用于PUCCH重复的载波选择

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本专利申请要求名称为“CARRIER SELECTION FOR PUCCH REPETITION WITH PUCCH CARRIER SWITCHING (利用PUCCH载波切换的用于PUCCH重复的载波选择)”并且于2021年9月30日提交的美国专利申请17/449,638号的优先权,该申请被转让给本申请的受让人并且全文以引用方式并入本文。

背景技术

### 技术领域

[0003] 本公开一般涉及通信系统,尤其涉及用户装备 (UE) 与基站之间的无线通信系统。

### 背景技术

[0004]

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供各种电信服务,诸如电话、视频、数据、消息和广播。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用系统资源来支持与多个用户通信的多址技术。这种多址技术的示例包括码分多址 (CDMA) 系统、时分多址 (TDMA) 系统、频分多址 (FDMA) 系统、正交频分多址 (OFDMA) 系统、单载波频分多址 (SC-FDMA) 系统和时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 系统。

[0006] 已经在各种电信标准中采用了这些多址技术以提供公共协议,该协议使得不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球层面上进行通信。电信标准的一个示例是5G新空口 (NR)。5G NR是第三代合作伙伴项目 (3GPP) 颁布的持续移动宽带演进的一部分,以满足与延时、可靠性、安全性、可扩展性 (例如,与物联网 (IoT)) 和其它要求相关联的新要求。5G NR包括与增强型移动宽带 (eMBB)、大规模机器型通信 (mMTC) 和超可靠低延时通信 (URLLC) 相关联的服务。5G NR的某些方面可能基于4G长期演进 (LTE) 标准。需要进一步改进5G NR技术。此外,这些提高也可适用于其它多址技术和采用这些技术的电信标准。

### 发明内容

[0007] 下面给出了一个或多个方面的简化总结,以便提供对这些方面的基本理解。该概述不是对所有预期方面的广泛概述,并且既不在识别所有方面的关键或重要要素,也不旨在描述任何或所有方面的范围。其唯一目的是以简化形式给出一个或多个方面的一些概念,作为稍后给出的更详细的描述的前序。

[0008] 在本公开内容的一个方面,提供了一种方法、计算机可读介质和装置。该装置可以是UE。该UE从基站接收指示多个物理上行链路控制信道 (PUCCH) 重复的PUCCH配置。该UE还从该基站接收在PUCCH组中的分量载波 (CC) 之间切换以用于PUCCH传输的指示。该UE确定以下中的至少一者:用于这些PUCCH重复的这些CC的子集、用于这些PUCCH重复的这些CC的时间模式、用于这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。

[0009] 在本公开内容的一个方面,提供了一种方法、计算机可读介质和装置。该装置可以是基站。该基站向UE传输指示多个PUCCH重复的PUCCH配置。该基站还向该UE传输在PUCCH组中的CC之间切换以用于PUCCH传输的指示。该基站配置以下中的至少一者:用于这些PUCCH重复的这些CC的子集、用于这些PUCCH重复的这些CC的时间模式、或者用于这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配。

[0010] 为了实现前述和相关的目的,一个或多个方面包括以下全面描述的并在权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细地阐述了一个或多个方面的一些说明性特征。然而,这些特征仅指示可以以其采用各个方面的原理的各种方式中的一些方式,以及本说明书旨在包括所有这样的方面以及其等效物。

### 附图说明

[0011] 图1是示出无线通信系统和接入网络的示例的图示。

[0012] 图2A是示出根据本公开内容的各个方面的第一帧的示例的图示。

[0013] 图2B是示出根据本公开内容的各个方面的子帧内的DL信道的示例的图示。

[0014] 图2C是示出根据本公开内容的各个方面的第二帧的示例的图示。

[0015] 图2D是示出根据本公开内容的各个方面的子帧内的UL信道的示例的图示。

[0016] 图3是示出接入网络中的基站和用户装备(UE)的示例的图示。

[0017] 图4是示出其中基站可与UE通信的包括主小区的覆盖范围和多个辅小区的覆盖范围的服务小区的示例的图示。

[0018] 图5A和图5B是分别示出主PUCCH组和辅PUCCH组的示例的图示。

[0019] 图6是示出其中UE可在用于PUCCH传输的分量载波之间切换的PUCCH组的示例的图示。

[0020] 图7是示出其中UE可仅在单个分量载波中传输PUCCH重复的PUCCH组的示例的图示。

[0021] 图8A和图8B是示出包括由基站指示或者由UE确定用于PUCCH重复的CC的子集的PUCCH组的示例的图示。

[0022] 图9是示出其中UE可跨PUCCH组的多个CC传输PUCCH重复的PUCCH组的示例的图示。

[0023] 图10是UE和基站之间的呼叫流程图。

[0024] 图11是在UE处进行无线通信的方法的流程图。

[0025] 图12是在基站处进行无线通信的方法的流程图。

[0026] 图13是示出用于示例性装置的硬件实现方式的示例的图示。

[0027] 图14是示出用于另一示例性装置的硬件实现方式的另一示例的图示。

### 具体实施方式

[0028] 下文结合附图阐述的详细描述旨在作为对各种配置的描述,而不旨在表示可以以其实践本文所描述的概念的仅有配置。为了提供对各种概念的透彻理解,详细描述包括具体细节。然而,对于本领域的技术人员来说显而易见的是,可以在没有这些具体细节的情况下实践这些概念。在某些情况下,众所周知的结构和组件以框图形式显示,以避免模糊这些概念。

[0029] UE可在PUCCH中传输上行链路控制信息(UCI),包括HARQ-ACK信息(例如,确认/否定确认(A/N)、调度请求(SR)和信道状态信息(CSI)。可供UE使用的PUCCH资源可在基站可经由专用RRC信令向UE传输的PUCCH配置(例如,pucch-Config或另一名称)中提供。每个PUCCH资源也可在一个或多个PUCCH资源集(例如,由配置pucch-ResourceSet或另一名称提供)内,并且可包括基站可为UE配置的PUCCH格式的配置(例如,由pucch-FormatConfig或另一名称提供)。此外,UE可被配置用于PUCCH传输的重复的多个时隙,这取决于与PUCCH传输相关联的PUCCH格式。例如,对于与PUCCH格式1、3或4相关联的PUCCH,UE可在两个、四个或八个时隙(或者由pucch-FormatConfig中的nrofSlots或另一名称提供的其他所配置数量的时隙)内的相同符号中重复A/N的传输。因此,基站可经由RRC(例如,在PUCCH格式配置中经由nrofSlots)指示或配置用于PUCCH传输的重复的数量。

[0030] 在载波聚合(CA)中,两个或更多个分量载波可聚合以便支持更宽传输带宽。每个分量载波可与服务小区、例如主小区或辅小区相关联。主小区可由主分量载波(PCC)来服务,基站可使用该PCC向UE发信号通知控制和用户数据。辅小区可各自由辅分量载波(SCC)来服务,基站可使用该SCC在附加无线电资源中向UE发信号通知用户数据。此外,服务小区中的每个服务小区可被分组到PUCCH组中。PUCCH组可包括主PUCCH组或辅PUCCH组。主PUCCH组是其PUCCH信令与主小区上的PUCCH相关联的一组服务小区,该组服务小区包括主小区。辅PUCCH组是其PUCCH信令与PUCCH辅小区(PSCC)上的PUCCH相关联的一组辅小区。通常,UE可仅在主PUCCH组中的PCC中或者在辅PUCCH组中的PSCC中传输PUCCH数据(例如,UCI)。因此,典型地,与主PUCCH组中的SCC相关联的UCI可仅在该PUCCH组的PCC中传输,并且与辅PUCCH组中的SCC相关联的UCI可仅在该PUCCH组的PSCC中传输。

[0031] 然而,在一些情况下,基站可允许UE切换载波以用于PUCCH传输。例如,基站可允许UE在PUCCH组的SCC中传输PUCCH数据,而不是仅在PUCCH组的PCC或PSCC中传输PUCCH数据。为了配置UE以切换载波以用于PUCCH传输,基站可动态地或半静态地指示UE传输与主PUCCH组或辅PUCCH组的分量载波相关联的A/N(或其他UCI)。例如,基站可提供响应于动态地调度的PDSCH传输而动态地指示UE切换到用于PUCCH传输的分量载波的DCI,或者基站可提供响应于半持久性地调度(SPS)的PDSCH传输而半静态地指示UE切换到用于PUCCH传输的分量载波的RRC配置的时间模式。以此方式,可减少PUCCH传输中的等待时间,因为UE可被允许例如在时间上早于与PCC相关联的时隙发生的与SCC相关联的时隙中传输PUCCH数据(这取决于PUCCH组的所配置的时隙格式)。该等待时间的减少对于其中PUCCH可能时间敏感的URLLC服务可以是特别有益的。

[0032] 类似于典型的PUCCH传输,UE通常可仅在主PUCCH组中的PCC中或者在辅PUCCH组中的PSCC中传输PUCCH重复。然而,如果SCC中的更早时隙能够支持PUCCH重复,则将PUCCH重复的传输限于PCC(或PSCC)中的时隙可导致低效延迟。虽然在配置少量PUCCH重复(例如,2个重复)的情况下SCC和PCC之间的短时隙延迟可能不是太多等待时间,但这种等待时间可随着配置更多重复(例如,8个或更多个重复)而增加。此外,等待时间的增加在其中PUCCH重复可能时间敏感的URLLC服务中可能是重大问题。因此,允许配置有PUCCH重复的UE跨PUCCH组的多个CC、包括SCC传输重复将是有帮助的,例如当基站允许UE切换载波以用于PUCCH传输时。

[0033] 因此,本公开的方面允许配置有PUCCH重复的UE响应于来自基站的切换载波以用

于PUCCH传输的指示(例如,DCI或RRC配置的时间模式)而在PUCCH组的不同CC、包括PCC(或PSCC)和SCC中传输重复。具体地,本公开的各种方面允许基站配置UE以确定并且允许UE确定:PUCCH组的哪些CC被配置用于PUCCH重复,CC何时被配置用于PUCCH重复,CC中的什么资源被配置用于PUCCH重复,和/或如何对所配置的CC中的PUCCH重复进行计数。在一个方面,基站可将PUCCH组中的CC的子集配置用于传输PUCCH重复,并且在UE根据该配置确定该子集之后,UE可跨所确定的子集的CC传输PUCCH重复。在另一方面,基站可配置用于传输PUCCH重复的跨PUCCH组的CC的重复传输时间模式,并且在UE根据该配置确定时间模式之后,UE可根据所确定的时间模式跨CC传输PUCCH重复。在另外方面,基站可配置用于PUCCH组的CC中的每个PUCCH重复的资源分配,并且在UE根据该配置确定资源分配之后,UE可根据所确定的资源分配跨CC传输PUCCH重复。在附加方面,UE可对跨PUCCH组的CC传输的所配置的PUCCH重复的数量进行计数。以此方式,可以最小等待时间跨PUCCH组的多个CC传输PUCCH重复,例如不将重复限制于PCC或PSCC。

[0034] 现在将参照各种装置和方法来介绍电信系统的几个方面。这些装置和方法将在下面的详细描述中描述,并在附图中通过各种块、组件、电路、过程、算法等(统称为“要素”)来说明。可以使用电子硬件、计算机软件或者其任意组合来实现这样的元素。这些元素是作为硬件还是软件来实现取决于特定的应用程序和强加于整个系统的设计约束。

[0035] 举例而言,可以将元素、或元素的任何部分、或元素的任意组合实现为“处理系统”,其包括一个或多个处理器。处理器的示例包括微处理器、微控制器、图形处理单元(GPU)、中央处理器(CPU)、应用处理器、数字信号处理器(DSP)、精简指令集计算(RISC)处理器、片上系统(SoC)、基带处理器、现场可编程门阵列(FPGA)、可编程逻辑器件(PLD)、状态机、门逻辑、分立硬件电路和其它配置为执行贯穿本公开描述的各种功能的合适硬件。在处理系统中的一个或多个处理器可以执行软件。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言或其它名称,软件都应当被广泛地解释为意指指令、指令集、代码、代码段、程序代码、程序、子程序、软件组件、应用、软件应用、软件包、例程、子例程、对象、可执行文件、执行的线程、过程、函数等。

[0036] 相应地,在一个或多个示例实施方案中,可以用硬件、软件或其任意组合来实现所描述的功能。如果用软件来实现,则功能可以作为一个或多个指令或代码来在计算机可读介质上进行存储或编码。计算机可读介质包括计算机储存介质。存储介质可以是能被计算机存取的任何可用介质。通过示例而非限制的方式,这样的计算机可读介质可以包括随机存取存储器(RAM)、只读存储器(ROM)、电可擦除可编程ROM(EEPROM)、光盘存储装置、磁盘存储装置、其他磁存储设备、上述类型的计算机可读介质的组合、或者能够用于以能够由计算机访问的指令或数据结构的形式存储计算机可执行代码的任何其他介质。

[0037] 图1是示出一种无线通信系统和接入网络的示例的图示100。无线通信系统(亦称为无线广域网(WWAN))包括基站102、用户装备(UE)104、演进型分组核心(EPC)160、和另一核心网络190(例如,5G核心(5GC))。基站102可以包括宏小区(高功率蜂窝基站)和/或小型小区(低功率蜂窝基站)。宏小区包括基站。小型小区包括毫微微小区、微微小区和微小区。

[0038] 被配置用于4G长期演进(LTE)(被统称为演进型通用移动通信系统(UMTS)陆地无线接入网(E-UTRAN))的基站102可以通过第一回程链路132(例如,S1接口)来与EPC 160对接。配置为用于5G新空口(NR)的基站102(统称为下一代RAN(NG-RAN))可以通过第二回程链



路184与核心网络190对接。除了其他功能之外,基站102还可以执行以下功能中的一个或多个功能:对用户数据的传送、无线信道加密和解密、完整性保护、报头压缩、移动性控制功能(例如,切换、双连接)、小区间干扰协调、连接建立和释放、负载均衡、针对非接入层(NAS)消息的分发、NAS节点选择、同步、无线接入网络(RAN)共享、多媒体广播多播服务(MBMS)、订户和装备追踪、RAN信息管理(RIM)、寻呼、定位和对警告消息的递送。基站102可以通过第三回程链路134(例如,X2接口)彼此直接或间接通信(例如,通过EPC 160或核心网络190)。第一回程链路132、第二回程链路184以及第三回程链路134可以是有线的或无线的。

[0039] 基站102可以与UE 104进行无线地通信。基站102中的每个基站可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。可能存在重叠的地理覆盖区域110。例如,小型小区102'可以具有与一个或多个宏基站102的覆盖区域110重叠的覆盖区域110'。包括小型小区和宏小区两者的网络可被称为异构网络。异构网络还可以包括家庭节点B(eNB)(HeNB),其可以向被称为闭合用户群(CSG)的受限制群组提供服务。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(UL)(也被称为反向链路)传输和/或从基站102到UE 104的下行链路(DL)(也称为前向链路)传输。通信链路120可以使用多输入多输出(MIMO)天线技术,包括空间复用、波束形成和/或发射分集。通信链路可以通过一个或多个运营商。基站102/UE 104可以使用在用于在每个方向上的传输的总共多达 $Yx$  MHz( $x$ 个分量载波)的载波聚合中分配的、每载波多达 $Y$ 兆赫(MHz)(例如,5、10、15、20、100、400等MHz)带宽的频谱。载波可以或可以不与彼此相邻。对载波的分配可以是关于DL和UL非对称的(例如,与UL相比,可以为DL分配更多或者更少的载波)。分量载波可包括主分量载波和一个或多个辅分量载波。主分量载波可以被称为主小区(PCe11)并且辅分量载波可以被称为辅小区(SCe11)。

[0040] 某些UE 104可使用设备到设备(D2D)通信链路158来彼此通信。D2D通信链路158可以使用DL/UL WWAN频谱。D2D通信链路158可以使用一个或多个侧行链路信道,例如,物理侧行链路广播信道(PSBCH)、物理侧行链路发现信道(PSDCH)、物理侧行链路共享信道(PSSCH)以及物理侧行链路控制信道(PSCCH)。D2D通信可以通过各种各样的无线D2D通信系统,比如例如,WiMedia、蓝牙、紫蜂、基于电气与电子工程师协会(IEEE)802.11标准的Wi-Fi、LTE或者NR。

[0041] 无线通信系统还可以包括在例如5千兆赫(GHz)非许可频谱等中经由通信链路154来与Wi-Fi站(STA)152相通信的Wi-Fi接入点(AP)150。当在未许可频谱中通信时,STA 152/AP 150可以在通信之前执行空闲信道评估(CCA)以确定信道是否可用。

[0042] 小型小区102'可以在许可的和/或免许可的频谱中进行操作。当在无执照频谱中操作时,小型蜂窝小区102'可采用NR并且使用与由Wi-Fi AP 150所使用的相同的无执照频谱(例如,5GHz等)。在免许可频谱下采用NR的小型小区102',可以提升接入网络的覆盖和/或增加接入网络的容量。

[0043] 电磁频谱通常基于频率/波长而被细分为各种类别、频带、信道等。在5G NR中,两个初始操作频带已经被标识为频率范围名称FR1(410MHz-7.125GHz)和FR2(24.25GHz-52.6GHz)。FR1与FR2之间的频率通常被称为中频带频率。尽管FR1的一部分大于6GHz,但在各种文件和文章中,FR1通常被称为(可互换地)“低于6GHz”频带。关于FR2,有时发生类似的命名问题,其在文档和文章中通常(可互换地)称为“毫米波”频带,尽管不同于被国际电信联盟(ITU)标识为“毫米波”频带的极高频(EHF)频带(30GHz-300GHz)。

[0044] 考虑到以上各方面,除非特别另外声明,否则应理解,如果在本文中使用,术语“6GHz”等可广义地表示可小于6GHz、可在FR1内、或可包括中频带频率的频率。此外,除非另有具体说明,否则应当理解,如果在本文中使用术语“毫米波”等,则其可以广义地表示可以包括中频带频率、可以在FR2内、或可以在EHF频带内的频率。

[0045] 基站102(无论是小型小区102'还是大型小区(如,宏基站))可以包括和/或被称为eNB、gNodeB(gNB)、或者另一种类型的基站。一些基站(比如,gNB 180)可以在传统sub 6GHz频谱中、在毫米波频率和/或近毫米波频率中操作,以与UE 104进行通信。当gNB 180在毫米波或近毫米波频率中操作时,gNB 180可被称为毫米波基站。毫米波基站180可以利用与UE 104的波束形成182来补偿路径损耗和短测距。基站180和UE 104可以各自包括多付天线(例如,天线元件、天线面板和/或天线阵列)以促进波束形成。

[0046] 基站180可以在一个或多个发射方向182'上向UE 104发送波束形成的信号。UE 104可以在一个或多个接收方向182"上从基站180接收波束形成的信号。UE 104还可以在一个或多个发射方向上向基站180发射波束形成的信号。基站180可以在一个或多个接收方向上,从UE 104接收波束形成的信号。基站180/UE 104可以执行波束训练以确定基站180/UE 104中的每一个的最佳接收方向和发射方向。基站180的发射和接收方向可以相同,也可以不相同。UE 104的发射和接收方向可以相同,也可以不相同。

[0047] EPC 160可以包括移动性管理实体(MME) 162、其他MME 164、服务网关166、MBMS网关168、广播多播服务中心(BM-SC) 170和分组数据网络(PDN)网关172。MME 162可以与归属订户服务器(HSS) 174进行通信。MME 162是处理UE 104和EPC 160之间的信令的控制节点。通常,MME 162提供承载和连接管理。所有用户互联网协议(IP)分组都通过服务网关166传输,服务网关166本身连接到PDN网关172。PDN网关172提供UE IP地址分配以及其它功能。PDN网关172和BM-SC 170被连接到IP服务176。IP服务176可以包括因特网、内联网、IP多媒体子系统(IMS)、PS流服务和/或其它IP服务。BM-SC 170可以提供用于MBMS用户服务提供和传递的功能。BM-SC 170可以作为内容提供商MBMS传输的进入点,可以用于在公众陆地移动网(PLMN)中授权和发起MBMS承载服务,并可以用于调度MBMS传输。MBMS网关168可用于将MBMS流量分配给属于广播特定服务的多播广播单频网络(MBSFN)区域的基站102,并且可负责会话管理(开始/停止)和收集eMBMS相关的计费信息。

[0048] 核心网络190可以包括接入和移动性管理功能(AMF) 192、其他AMF 193、会话管理功能(SMF) 194和用户平面功能(UPF) 195。AMF 192可以与统一数据管理(UDM) 196通信。AMF 192是用于处理在UE 104和核心网络190之间的信令的控制节点。通常,AMF 192提供服务质量(QoS)流和会话管理。所有用户IP分组是通过UPF 195来传送的。UPF 195提供UE IP地址分配以及其它功能。UPF 195被连接到IP服务197。IP服务197可以包括互联网、内联网、IMS、分组切换(PS)流送服务、和/或其他IP服务。

[0049] 基站可以包括和/或被称为gNB、节点B、eNB、接入点、基站收发机、无线电基站、无线电收发机、收发机功能、基本服务集(BSS)、扩展服务集(ESS)、发射接收点(TRP)或一些其它合适的术语。基站102针对UE 104提供到EPC 160或核心网络190的接入点。UE 104的示例包括蜂窝电话、智能电话、会话发起协议(SIP)电话、膝上型计算机、个人数字助理(PDA)、卫星收音机、全球定位系统、多媒体设备、视频设备、数字音频播放器(例如,MP3播放器)、照相机、游戏控制台、平板设备、智能设备、可穿戴设备、车辆、电表、气泵、大型或小型厨房电器、

医疗保健设备、植入物、传感器/致动器、显示器或者任何其它相似功能的设备。UE 104中的一些可以被称为IoT设备(例如,停车收费表、气泵、烤面包机、车辆、心脏监测仪等等)。UE 104还可以被称为站、移动站、订户站、移动单元、订户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动订户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手持装置、用户代理、移动客户端、客户端或者某种其它适当的术语。

[0050] 尽管本公开可能侧重于5G NR,但是本文描述的概念和各个方面可以适用于其他类似的领域,诸如LTE、改进的LTE(LTE-A)、码分多址(CDMA)、全球移动通信系统(GSM)和/或其他无线/无线接入技术。

[0051] 再次参考图1,在某些方面,UE 104可包括PUCCH重复UE组件198,该PUCCH重复UE组件被配置为:从基站接收指示多个PUCCH重复的物理上行链路控制信道(PUCCH)配置;从该基站接收在PUCCH组中的分量载波(CC)之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及确定以下中的至少一者:用于PUCCH重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、用于PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。

[0052] 再次参考图1,在某些方面,基站180可包括PUCCH重复BS组件199,该PUCCH重复BS组件被配置为:向UE传输指示多个PUCCH重复的PUCCH配置;向UE传输在PUCCH组中的CC之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及配置以下中的至少一者:用于这些PUCCH重复的这些CC的子集、用于这些PUCCH重复的这些CC的时间模式、或者用于这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配。

[0053] 图2A是示出在5G NR帧结构内的第一子帧的示例的图示200。图2B是示出在5G NR子帧内的DL信道的示例的图示230。图2C是示出在5G NR帧结构内的第二子帧的示例的图示250。图2D是示出在5G NR子帧内的UL信道的示例的图示280。5G NR帧结构可以是频分复用(FDD)的(其中,针对特定的子载波集合(载波系统带宽),该子载波集合内的子帧专用于DL或者UL),或者可以是时分复用(TDD)的(其中,针对特定的子载波集合(载波系统带宽),该子载波集合内的子帧专用于DL和UL两者)。在通过图2A、图2C所提供的示例中,假设5G NR帧结构为TDD,其中子帧4被配置有时隙格式28(其中主要是DL),其中D是DL,U是UL,并且F是可以在DL/UL之间灵活使用的,并且子帧3被配置有时隙格式34(其中主要是UL)。虽然子帧3、4分别被示出为具有时隙格式34、28,但是任何特定的子帧可配置有各种可用时隙格式0-61中的任何一种。时隙格式0、1分别为DL、UL。其它时隙格式2-61包括DL、UL和灵活符号的混合。通过接收到的时隙格式指示符(SFI)来将UE配置有时隙格式(通过DL控制信息(DCI)动态地配置或者通过无线电资源控制(RRC)信令半静态地/静态地控制)。应注意的是,以上描述也适用于作为TDD的5G NR帧结构。

[0054] 其他无线通信技术可以具有不同的帧结构和/或不同的信道。例如10毫秒(ms)的帧可以被划分为10个大小相等的子帧(1ms)。每个子帧可以包括一个或多个时隙。子帧还可以包括微时隙,微时隙可以包括7、4或2个符号。每个时隙可能包含7或14个符号,取决于时隙配置。对于时隙配置0,每个时隙可以包括14个符号,并且对于时隙配置1,每个时隙可以包括7个符号。DL上的符号可以是循环前缀(CP)正交频分复用(OFDM)(CP-OFDM)符号。UL上的符号可以是CP-OFDM符号(针对高吞吐量场景)或离散傅立叶变换(DFT)扩展OFDM(DFT-s-OFDM)符号(也称为单载波频分多址(SC-FDMA)符号)(针对功率受限的场景;限于单流传输)。子帧内的时隙数量基于时隙配置和数字方案。对于时隙配置0,不同的数字方案 $\mu$ 0至4

分别允许每子帧具有1、2、4、8和16个时隙。对于时隙配置1,不同的数字方案0到2分别允许每个子帧具有2、4和8个时隙。因此,对于时隙配置0和数字方案 $\mu$ ,存在每时隙14个符号和每子帧 $2^\mu$ 个时隙。子载波间隔和符号长度/持续时间是数字方案的函数。子载波间隔可等于 $2^\mu \times 15$ 千赫兹(kHz),其中 $\mu$ 为数字方案0到4。这样,数字方案 $\mu=0$ 的子载波间隔为15kHz,数字方案 $\mu=4$ 的子载波间隔为240kHz。符号长度/持续时间与子载波间隔逆相关。图2A至图2D提供了每个时隙具有14个符号的时隙配置0和每个子帧具有4个时隙的数字方案 $\mu=2$ 的示例。时隙历时为0.25ms,子载波间隔为60kHz,并且符号历时为大约16.67 $\mu$ s。在帧集合内,可能存在频分复用的一个或多个不同的带宽部分(BWP)(参见图2B)。每个BWP可以具有特定的数字方案。

[0055] 资源网格可被用于表示帧结构。每个时隙包括延伸12个连续子载波的资源块(RB)(也称为物理RB(PRB))。资源栅格被划分为多个资源元素(RE)。每个RE携带的比特数取决于调制方案。

[0056] 如图2A中所示,RE中的一些携带用于UE的参考(导频)信号(RS)。RS可以包括用于UE处的信道估计的解调RS(DM-RS)(对于一个特定配置指示为 $R_x$ ,其中100x是端口号,但其他DM-RS配置是可能的)和信道状态信息参考信号(CSI-RS)。RS还可以包括波束测量RS(BRS)、波束细化RS(BRRS)和相位跟踪RS(PT-RS)。

[0057] 图2B图示帧的子帧内的各种DL信道的示例。物理下行链路控制信道(PDCCH)在一个或多个控制信道元件(CCE)内携带DCI,每个CCE包括九个RE组(REG),每个REG包括OFDM符号中的四个连续RE。一个BWP内的PDCCH可以被称为控制资源集合(CORESET)。额外的BWP可以位于信道带宽上的更高和/或更低的频率处。主同步信号(PSS)可在帧的特定子帧的符号2内。PSS被UE 104用来确定子帧/符号定时和物理层身份。副同步信号(SSS)可在帧的特定子帧的符号4内。SSS被UE用来确定物理层小区身份组号和无线电帧定时。基于物理层标识和物理层小区标识组号,UE可以确定物理小区标识符(PCI)。基于PCI,UE可以确定前述DM-RS的位置。携带主信息块(MIB)的物理广播信道(PBCH)可以与PSS和SSS逻辑分组,以形成同步信号(SS)/PBCH块(也称为SS块(SSB))。MIB提供系统带宽中的RB的数量和系统帧编号(SFN)。物理下行链路共享信道(PDSCH)携带用户数据、未通过PBCH发射的广播系统信息(例如系统信息块(SIB))和寻呼消息。

[0058] 如图2C所示,一些RE携带DM-RS(对于一种特定配置表示为 $R$ ,但其它DM-RS配置是可能的)用于基站处的信道估计。UE可以发射物理上行链路控制信道(PUCCH)的DM-RS和物理上行链路共享信道(PUSCH)的DM-RS。PUSCH DM-RS可以在PUSCH的前一个或前两个符号中发射。根据是发射短PUCCH还是长PUCCH并且根据所使用的特定PUCCH格式,可以以不同的配置来发射PUCCH DM-RS。UE可传送探测参考信号(SRS)。SRS可在子帧的最后符号中被传送。SRS可以具有梳结构,并且UE可以在梳中之一上发射SRS。SRS可由基站用于信道质量估计以实现UL的频率相关调度。

[0059] 图2D图示帧的子帧内的各种UL信道的示例。PUCCH可位于如在一种配置中指示的位置。PUCCH携带上行链路控制信息(UCI),诸如调度请求、信道质量指示符(CQI)、预译码矩阵指示符(PMI)、秩指示符(RI)、以及混合自动重复请求(HARQ)确认(ACK)/否定确认(NACK)反馈。PUSCH携带数据,并且可以额外地用于携带缓冲器状态报告(BSR)、功率余量报告(PHR)和/或UCI。

[0060] 图3是接入网络中的基站310与UE 350相通信的框图。在DL中,来自EPC 160的IP分组可以提供给控制器/处理器375。控制器/处理器375实现层3和层2的功能。层3包括无线电资源控制(RRC)层,并且层2包括服务数据适配协议(SDAP)层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层和介质访问控制(MAC)层。控制器/处理器375提供与系统信息(例如,MIB、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)、无线电接入技术(RAT)间移动性以及用于UE测量报告的测量配置相关联的RRC层功能;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)和切换支持功能相关联的PDCP层功能;与上层分组数据单元(PDU)的传输、通过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;和与逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU到传输块(TB)上的复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处置和逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能。

[0061] 发射(TX)处理器316和接收(RX)处理器370实现与各种信号处理功能相关联的层1功能性。层1(其包括物理(PHY)层)可以包括传输信道上的错误检测、传输信道的前向纠错(FEC)译码/解码,交织、速率匹配、映射到物理信道上、物理信道的调制/解调、以及MIMO天线处理。TX处理器316基于各种调制方案(例如,二进制移相键控(BPSK)、正交移相键控(QPSK)、M相移相键控(M-PSK)、M阶正交幅度调制(M-QAM))来处理针对信号星座图的映射。然后可以将译码和调制的符号分成并行流。随后,可以将每一个流映射到OFDM子载波,在时域和/或频域中将其与参考信号(例如,导频)进行复用,并随后使用快速傅里叶逆变换(IFFT)将各个流组合在一起,以便生成用于携带时域OFDM符号流的物理信道。OFDM流经过空间预译码以产生多个空间流。来自信道估计器374的信道估计可用于确定译码和调制方案,以及用于空间处理。可以根据由UE 350发射的参考信号和/或信道状况反馈推导信道估计。每个空间流可以接着经由单独的发射器318TX提供给不同的天线320。每个发射机318TX可以用各自的空间流来调制RF载波,以供传输。

[0062] 在UE 350处,每个接收器354RX通过其相应的天线352来接收信号。每个接收器354RX对调制到RF载波上的信息进行恢复并将信息提供给接收(RX)处理器356。TX处理器368和RX处理器356实现与各种信号处理功能相关联的层1功能。RX处理器356可以对信息执行空间处理,以恢复去往UE 350的任何空间流。如果多个空间流以UE 350为目的,则可以由RX处理器356将它们合并成单个OFDM符号流。RX处理器356然后使用快速傅里叶变换(FFT)将OFDM符号流从时域转换到频域。频域信号包括针对该OFDM信号的每一个子载波的单独的OFDM符号流。通过确定最有可能由基站310发射的信号星座点来恢复和解调每个子载波上的符号以及参考信号。这些软判决可以是基于信道估计器358所计算得到的信道估计。随后,对软判决进行解码和解交织来恢复最初由基站310在物理信道上发射的数据和控制信号。然后将数据和控制信号提供给控制器/处理器359,其实现层3和层2功能。

[0063] 控制器/处理器359可与存储程序代码和数据的存储器360相关联。存储器360可称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器359提供传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EPC 160恢复IP分组。控制器/处理器359还负责使用ACK和/或NACK协议的错误检测以支持HARQ操作。

[0064] 类似于结合由基站310进行的DL传输描述的功能,控制器/处理器359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;与报头压缩/解压缩和安全性(加密、解密、完整性保护、完整性验证)相关联的PDCP层功能;与上层PDU的传输、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;和与逻辑信道和传输信道之间的映射、MAC SDU到TB上的复用、MAC SDU从TB的解复用、调度信息报告、通过HARQ的纠错、优先级处置和逻辑信道优先级排序相关联的MAC层功能。

[0065] TX处理器368可以使用信道估计器358从基站310发射的参考信号或反馈中导出的信道估计,以便选择适当的译码和调制方案和有助于实现空间处理。可以经由各自的发射机354TX将TX处理器368所生成的空间流提供给不同的天线352。每个发射机354TX可以用各自的空间流来调制RF载波,以供传输。

[0066] 在基站310处以与结合UE 350处的接收机功能所描述的方式相类似的方式来处理UL传输。每一个接收机318RX通过其各自的天线320来接收信号。每一个接收机318RX恢复被调制到RF载波上的信息,并将该信息提供给RX处理器370。

[0067] 控制器/处理器375可与存储程序代码和数据的存储器376相关联。存储器376可称为计算机可读介质。在UL中,控制器/处理器375提供传输和逻辑信道之间的解复用、分组重组、解密、报头解压、控制信号处理以恢复来自UE 350的IP分组。来自控制器/处理器375的IP分组可提供给EPC 160。控制器/处理器375还负责使用ACK和/或NACK协议的错误检测以支持HARQ操作。

[0068] TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一者可被配置为结合图1的PUCCH重复UE组件198来执行各方面。

[0069] TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一者可被配置为结合图1的PUCCH重复BS组件199来执行各方面。

[0070] UE可在PUCCH中传输上行链路控制信息(UCI),包括HARQ-ACK信息(例如,确认/否定确认(A/N)、调度请求(SR)和信道状态信息(CSI)。例如,如果基站向UE提供调度PDSCH上的下行链路数据或激活半持久性地调度(SPS)的PDSCH传输的DCI,则UE可在所配置的PUCCH资源中向基站提供确认或否认PDSCH上的下行链路数据的接收的A/N。可供UE使用的PUCCH资源可在基站可经由专用RRC信令向UE传输的PUCCH配置(例如,pucch-Config或另一名称)中提供。每个PUCCH资源也可在一个或多个PUCCH资源集(例如,由配置pucch-ResourceSet或另一名称提供)内,并且可包括基站可为UE配置的PUCCH格式的配置(例如,由pucch-FormatConfig或另一名称提供)。每个PUCCH格式可指示分配给PUCCH传输的符号的数量,以及可在PUCCH传输中携带的信息的位数。例如,PUCCH格式0可包括1-2个符号并且可携带至多两个UCI位,PUCCH格式1可包括4-14个之间的符号并且可携带至多两个UCI位,PUCCH格式2可包括1-2个符号并且可携带多于两个UCI位,并且PUCCH格式3和4可各自包括4-14个符号并且可携带多于两个UCI位。

[0071] 此外,UE可被配置用于PUCCH传输的重复的多个时隙,这取决于与PUCCH传输相关联的PUCCH格式。例如,对于与PUCCH格式1、3或4相关联的PUCCH,UE可在两个、四个或八个时隙(或者由pucch-FormatConfig中的nrofSlots或另一名称提供的其他所配置数量的时隙)内的相同符号中重复A/N的传输。因此,基站可经由RRC(例如,在PUCCH格式配置中经由nrofSlots)指示或配置用于PUCCH传输的重复的数量。

[0072] 在载波聚合(CA)中,两个或更多个分量载波可聚合以便支持更宽传输带宽。每个分量载波可与服务小区、例如主小区或辅小区相关联。图4示出了其中基站408可与UE 410通信的包括主小区404的覆盖范围和多个辅小区406的覆盖范围的服务小区402的示例400。主小区404可由主分量载波(PCC)来服务,基站408可使用该PCC向UE 410发信号通知控制和用户数据。辅小区406可各自由辅分量载波(SCC)来服务,基站408可使用该SCC在附加无线电资源中向UE 410发信号通知用户数据。虽然图4的示例仅示出了两个辅小区,但是其他数量的SCC/辅小区可被配置用于基站408和UE 410之间的通信。

[0073] 服务小区(例如,主小区404和辅小区406)中的每个服务小区可被分组到PUCCH组中。PUCCH组可包括主PUCCH组或辅PUCCH组。主PUCCH组是其PUCCH信令与主小区上的PUCCH相关联的一组服务小区,该组服务小区包括主小区。辅PUCCH组是其PUCCH信令与PUCCH辅小区(PSCC)上的PUCCH相关联的一组辅小区。图5A示出了主PUCCH组502的示例500,该主PUCCH组可包括PCC 504和多个SCC 506。图5B示出了辅PUCCH组552的示例550,该辅PUCCH组可包括PSCC 554和多个SCC 556。虽然图5A和5B示出了其中每个PUCCH组包括两个SCC的示例,但是在其他示例中,可在每个PUCCH组中配置其他数量的SCC。通常,UE可仅在主PUCCH组中的PCC中或者在辅PUCCH组中的PSCC中传输PUCCH数据(例如,UCI)。因此,典型地,与主PUCCH组中的SCC相关联的UCI可仅在该PUCCH组的PCC中传输,并且与辅PUCCH组中的SCC相关联的UCI可仅在该PUCCH组的PSCC中传输。

[0074] 然而,在一些情况下,基站可允许UE切换载波以用于PUCCH传输。例如,基站可允许UE在PUCCH组的SCC中传输PUCCH数据,而不是仅在PUCCH组的PCC或PSCC中传输PUCCH数据。为了配置UE以切换载波以用于PUCCH传输,基站可动态地或半静态地指示UE传输与主PUCCH组或辅PUCCH组的分量载波相关联的A/N(或其他UCI)。例如,基站可提供响应于动态地调度的PDSCH传输而动态地指示UE切换到用于PUCCH传输的分量载波的DCI,或者基站可提供响应于半持久性地调度(SPS)的PDSCH传输而半静态地指示UE切换到用于PUCCH传输的分量载波的RRC配置的时间模式。以此方式,可减少PUCCH传输中的等待时间,因为UE可被允许例如在时间上早于与PCC相关联的时隙发生的与SCC相关联的时隙中传输PUCCH数据(这取决于PUCCH组的所配置的时隙格式)。该等待时间的减少对于其中PUCCH可能时间敏感的URLLC服务可以是特别有益的。

[0075] 图6示出了包括PCC 604、第一SCC 606和第二SCC 608的PUCCH组602的示例600,其中UE可在用于PUCCH传输的分量载波之间切换。在该示例中,这些CC中的每个CC被配置为在具有下行链路(DL)时隙、上行链路(UL)时隙和特殊时隙的相应时隙格式的时分双工(TDD)方案下操作,其中SCC时隙格式不同于PCC时隙格式。特殊时隙是包括下行链路符号、上行链路符号和灵活(F)符号(可被配置为DL或UL的符号)的时隙。另选地,在其他示例中,这些CC中的一个或多个CC可配置有相同TDD时隙格式,可配置有与所示不同的时隙格式,或者可在频分双工(FDD)方案下操作。此外,虽然图6示出了其中PUCCH组602包括PCC和仅两个SCC的示例,但是在其他示例中,PCC可替换为PSCC和/或SCC的数量可不同。

[0076] 在所示的示例中,基站可提供指示其中UE可在对应时隙中传输PUCCH数据的CC的次序的RRC配置的时间模式610。RRC配置的时间模式可遵循PUCCH组中的每个CC中的所配置的UL时隙和特殊时隙。响应于RRC配置的时间模式,UE可响应于先前的SPS PDSCH传输来确定要在其中提供PUCCH传输612的CC。例如,如果基站配置以下所示的用于PUCCH组602的时

间模式,诸如图6所示:SCC-1、SCC-2、PCC、PCC(重复),则UE可在第一SCC 606中在特殊时隙0或4期间提供A/N,在第二SCC 608中在UL时隙1或5期间提供A/N,或者在PCC 604中在特殊时隙2或6或者UL时隙3或7期间提供A/N。另选地,在其他示例中,基站可为PUCCH组602配置不同时间模式(例如,对应于PUCCH组中的每个CC中的UL时隙的不同配置),并且UE可相应地确定要在其中传输PUCCH数据的不同CC或时隙。

[0077] 在另一示例中,基站可提供指示UE可在其中在对应时隙中传输PUCCH数据的CC的动态指示(例如,载波索引)。例如,参考图6的示例,基站不是向UE配置和提供RRC配置的时间模式610,而是可在PUCCH组602的CC中的一个CC(例如,PCC 604,或SCC 606中的任一个SCC)中传输DCI,该DCI指示用于PUCCH传输612的相同或不同CC(例如,经由DCI中的字段)。DCI还可指示为由DCI调度的动态PDSCH传输分配的时频资源以及响应于PDSCH传输为PUCCH传输612分配的时频资源。例如,如果UE在PCC 604的时隙0中接收到调度第一SCC 606的时隙2中的PDSCH传输和第二SCC 608的时隙4中的PUCCH传输612的DCI,则UE可响应于DCI中的指示在第二SCC 606的时隙4中传输A/N。

[0078] 类似于PUCCH传输,典型地,UE可仅在主PUCCH组中的PCC中或者在辅PUCCH组中的PSCC中传输PUCCH重复。此外,UE可仅在给定时隙中传输单个PUCCH重复。因此,如果基站配置UE以传输PUCCH重复,则基站可指示UE可在其中在PCC或PSCC中传输第一PUCCH重复的起始UL时隙,并且UE可在PCC或PSCC中的具有足够数量的符号以支持PUCCH重复的后续UL(或特殊)时隙中传输后续PUCCH重复。

[0079] 图7示出了包括PCC 704、第一SCC 706和第二SCC 708的PUCCH组702的示例700,其中UE可仅在PCC 704中传输PUCCH重复710。在该示例中,PCC 704和第一SCC 706被配置为在具有DL、UL和特殊时隙的不同时隙格式的TDD方案下操作,而第二SCC 708被配置为在具有UL时隙的FDD方案下操作。另选地,这些CC中的一个或多个CC可配置有与图7所示不同的时隙格式或双工方案。此外,虽然图7示出了其中PUCCH组702包括PCC和仅两个SCC的示例,但是在其他示例中,PCC可替换为PSCC和/或SCC的数量可不同。

[0080] 为每个PUCCH重复配置的时频资源(例如,RB、起始时隙和传输持续时间)在PCC 704中的包含PUCCH重复的时隙中的每个时隙中是相同的。例如,如果第一PUCCH重复被配置为在PCC中的UL时隙的初始符号0处起始并且跨越14个符号,则第二PUCCH重复也将在PCC中的后续UL时隙的初始符号0处起始并且跨越14个符号。类似地,如果第一PUCCH重复被配置为在PCC中的特殊时隙的初始UL符号10处起始并且跨越4个UL符号,则第二PUCCH重复也将在PCC中的后续特殊时隙的初始UL符号0处起始并且跨越4个UL符号。然而,如果后续特殊时隙不能够支持用于PUCCH重复的时频资源(例如,特殊时隙中的UL符号或灵活符号的位置和数量不适应PUCCH重复的起始符号和传输持续时间),则PUCCH重复可延迟到PCC中的稍后UL时隙。例如,在图7的示例中,如果PUCCH重复1被配置为在PCC 704中的UL时隙3的初始符号0处起始并且跨越14个符号,则尽管存在中间特殊时隙6,UE可直到下一个UL时隙7才传输PUCCH重复2,因为时隙6将不能够适应用于PUCCH重复2的相同时频资源(例如,该中间时隙的UL符号或灵活符号可能不能够在符号0处起始或跨越14个符号的长度)。因此,UE可跳过在特殊时隙6中传输PUCCH重复2,并且等到UL时隙7才传输PUCCH重复,如图7所示。另一方面,如果PUCCH重复1被配置为例如在PCC 704中的UL时隙3的初始符号10处起始并且跨越4个符号,则在时隙6的UL符号或灵活符号适应PUCCH重复(例如,在符号10处起始或者在长度



上跨越4个符号)的情况下,UE可能能够在特殊时隙6中传输PUCCH重复2,而不是等到UL时隙7。因此,如果中间特殊时隙可供用于适应PUCCH重复,则将PUCCH重复的传输限于PCC的UL时隙可能导致PUCCH重复延迟。

[0081] 然而,即使PCC中的特殊时隙以及UL时隙可适应PUCCH重复,在SCC中的更早的UL或特殊时隙能够支持PUCCH重复的情况下,将PUCCH重复的传输限于PCC仍然可能导致低效延迟。例如,在图7的示例中,即使UE能够如上所述在特殊时隙6(而不是UL时隙7)中传输PUCCH重复2,PUCCH重复在PCC中也将相对于在SCC中延迟,因为第一SCC 706和第二SCC 708中的更早的UL时隙4或5也可能适应PUCCH重复。虽然在配置少量PUCCH重复的情况下SCC和PCC之间的该短时隙延迟可能不是太多等待时间(例如,针对两个PUCCH重复,图7的示例中的2个时隙的最大等待时间),但是这种等待时间可随着配置更多重复而增加(例如,针对八个PUCCH重复,图7的示例中的16个时隙的最大等待时间)。等待时间的这种增加在其中PUCCH重复可能时间敏感的URLLC服务中可能是重大问题。因此,允许配置有PUCCH重复的UE跨PUCCH组的多个CC、包括SCC传输重复将是有帮助的,例如当基站允许UE切换载波以用于PUCCH传输时。

[0082] 因此,本公开的方面允许配置有PUCCH重复的UE响应于来自基站的切换载波以用于PUCCH传输的指示(例如,DCI或RRC配置的时间模式,诸如以上关于图6所描述的)而在PUCCH组的不同CC、包括PCC(或PSCC)和SCC中传输重复。具体地,本公开的各种方面允许基站配置UE以确定并且允许UE确定:PUCCH组的哪些CC被配置用于PUCCH重复,CC何时被配置用于PUCCH重复,CC中的什么资源被配置用于PUCCH重复,和/或如何对所配置的CC中的PUCCH重复进行计数。在一个方面,基站可将PUCCH组中的CC的子集配置用于传输PUCCH重复,并且在UE确定该子集之后,UE可跨所确定的子集的CC传输PUCCH重复。在另一方面,基站可配置用于传输PUCCH重复的跨PUCCH组的CC的重复传输时间模式,并且在UE确定时间模式之后,UE可根据所确定的时间模式跨CC传输PUCCH重复。在另外方面,基站可配置用于PUCCH组的CC中的每个PUCCH重复的资源分配,并且在UE确定资源分配之后,UE可根据所确定的资源分配跨CC传输PUCCH重复。在附加方面,UE可对跨PUCCH组的CC传输的PUCCH重复的数量进行计数。以此方式,可以最小等待时间跨PUCCH组的多个CC传输PUCCH重复,例如不将重复限制于PCC或PSCC。

[0083] 在基站配置UE以切换载波以用于PUCCH传输的一个方面,基站还可配置UE以在PUCCH组中的CC的子集中传输PUCCH重复。在一个示例中,基站可提供指示UE可在其中传输PUCCH重复的PUCCH组中的CC的子集的RRC配置。例如,该RRC配置可以是指示UE可在其中传输PUCCH重复的PUCCH资源的PUCCH配置、指示PUCCH重复的数量的PUCCH格式配置、或者UE从基站接收的某一其他配置。基站可在RRC配置中指示该子集的至多N个CC。也就是说,该子集可具有最大子集大小N。响应于确定PUCCH组中的CC的所配置的子集,UE可在仅那些CC(而不是PUCCH组中的所有CC)的UL或特殊时隙中传输PUCCH重复。

[0084] 在另一示例中,UE不是从基站接收指示PUCCH组中的CC的子集的RRC配置,而替代地可基于一个或多个所配置的规则来确定CC的子集,响应于这些规则,UE可标识该子集的至多N个CC。例如,UE可根据每个CC索引的次序和/或与每个CC相关联的双工方案来确定PUCCH组的哪些CC要包括在具有最大子集大小N的子集中。例如,除了为子集选择PCC之外,UE还可按CC索引的升序或降序来选择SCC,直到为该子集选择N-1个SCC,和/或UE可在与TDD

配置相关联的SCC之前选择与FDD配置相关联的SCC,直到为该子集选择N-1个SCC(因为FDD频带通常包括比TDD频带更多的PUCCH资源)。类似地,在基站提供指示PUCCH组中的CC的子集的RRC配置的另选示例中,基站可应用前述规则中的一个或多个规则来选择要包括在子集中的CC。类似地,响应于确定PUCCH组中的CC的子集,UE可在仅那些CC而不是PUCCH组中的所有CC的UL或特殊时隙中传输PUCCH重复。

[0085] 在前述示例中的任一示例中,该最大子集大小N可以是固定(例如,预先配置)数量,或者基站可向UE指示N的值(例如,在RRC配置中)。N的值还可基于UE的能力。例如,如果UE在能力信息消息中向基站指示UE能够载波聚合X个CC,其中X是由UE针对载波聚合指示的CC的给定数量,则基站可选择或指示最大子集大小的值N,使得 $N < X$ 。另选地,N可以是X的函数。

[0086] 此外,在一些示例中,如果基站没有在RRC配置中指示CC的子集,则UE可基于诸如上述的一个或多个所配置的规则来确定CC的子集。例如,UE确定可以是UE响应于未能接收到基站指示的回退或默认行为。另选地,UE确定可独立于这种基站指示(例如,UE可基于所配置的规则来确定CC的子集,尽管接收到指示CC的子集的RRC消息)。

[0087] 图8A示出了包括PCC 804和SCC 806的PUCCH组802的示例800,其中这些CC的子集808由基站指示或由UE确定用于PUCCH重复。图8B示出了包括PCC 854和SCC 856、857的PUCCH组852的另一示例850,其中这些CC的子集858类似地由基站指示或由UE确定用于PUCCH重复。在图8A的示例中,PCC 804和SCC 806各自被配置为在TDD方案下操作。在图8B的示例中,PCC 854和SCC 856各自被配置为在TDD方案下操作,而SCC 857被配置为在FDD方案下操作。此外,在每个示例中,PCC 804、854可与第一载波索引(例如,CC索引0)相关联,SCC-1可与第二载波索引(例如,CC索引1)相关联,SCC-2可与第三载波索引(例如,CC索引2)相关联,并且SCC-3可与第四载波索引(例如,CC索引3)相关联。在其他示例中,CC中的一个或多个CC可配置有与图8A和图8B所示不同的载波索引或双工方案。此外,虽然图8A和图8B示出了PUCCH组802、852各自包括PCC和仅三个SCC的示例,但是在其他示例中,PCC可替换为PSCC和/或SCC的数量可不同。此外,虽然图8A和图8B的示例示出了每个子集中的仅两个CC(一个PCC和一个SCC),但是在其他示例中,每个子集中可包括不同数量的CC或CC的组合。

[0088] 在一个示例中,基站可向UE指示子集808、858中的CC(例如,在RRC配置中)。例如,在图8A的示例中,基站可在子集808中包括PCC 804和SCC-1,并且在图8B的示例中,基站可在子集858中包括PCC 854和SCC-2。在其他示例中,基站可指示子集808、858中的CC的其他组合(例如,PCC和其他SCC的组合,或者仅SCC的组合)。在另一示例中,UE可基于一个或多个所配置的规则来确定子集808、858中的CC。UE可按CC索引的升序或降序为子集选择SCC,或者UE可在与TDD配置相关联的SCC之前为子集选择与FDD配置相关联的SCC。例如,在图8A的示例中,其中子集808的最大大小是2( $N=2$ ),UE可确定SCC-1与最低CC索引1相关联,并且因此UE可为子集808选择SCC-1以及PCC以在PUCCH组802中传输PUCCH重复。类似地,在图8B的示例中,其中子集858的最大大小是2( $N=2$ ),UE可确定SCC-2与FDD配置相关联,并且因此UE可为子集858选择SCC-2以及PCC以在PUCCH组852中传输PUCCH重复。除了CC索引(例如,针对FDD或TDD CC的最低CC索引)之外,UE可类似地基于CC双工方案来确定子集。

[0089] 在基站配置UE以切换载波以用于PUCCH传输的另一方面,基站可配置用于传输PUCCH重复的跨PUCCH组的CC的重复传输时间模式。在一个示例中,基站可配置PUCCH重复以

遵循用于PUCCH载波切换的RRC配置的时间模式。例如,基站可提供与以上关于图6所描述的配置(例如,RRC配置的时间模式610)类似的配置,该配置指示UE可在其中在对应时隙中传输PUCCH数据的PUCCH组的CC。响应于该所配置的时间模式,UE可确定要在其中提供PUCCH重复的CC和对应时隙,并且相应地在所确定的CC和时隙中传输重复的PUCCH数据。在另一示例中,基站可为跨PUCCH组的CC的PUCCH重复配置和指示与用于PUCCH载波切换的RRC配置的时间模式(例如,RRC配置的时间模式610)不同的时间模式。例如,不同的时间模式可以是RRC配置的时间模式610的子集,并且可允许与RRC配置的时间模式610可提供相比更多的调度灵活性。响应于确定指示用于PUCCH重复的CC的次序和对应时隙的所配置的重复传输时间模式,UE可相应地在PUCCH组的那些CC的UL或特殊时隙中传输PUCCH重复。

[0090] 图9示出了包括PCC 904、第一SCC 906和第二SCC 908的PUCCH组902的示例900,其中UE可跨PUCCH组的多个CC传输PUCCH重复。在该示例中,PCC 904和第一SCC 906被配置为在具有DL、UL和特殊时隙的不同时隙格式的TDD方案下操作,而第二SCC 908被配置为在具有UL时隙的FDD方案下操作。另选地,这些CC中的一个或多个CC可配置有与图9所示不同的时隙格式或双工方案。此外,虽然图9示出了其中PUCCH组902包括PCC和仅两个SCC的示例,但是在其他示例中,PCC可替换为PSCC和/或SCC的数量可不同。

[0091] 在所示的示例中,基站可提供指示其中UE可在对应时隙中传输PUCCH重复912的CC的次序的RRC配置的时间模式910。RRC配置的时间模式910可对应于以上关于图6所描述的RRC配置的时间模式610。例如,RRC配置的时间模式可遵循PUCCH组中的每个CC中的所配置的UL时隙。响应于RRC配置的时间模式,UE可响应于先前的SPS PDSCH传输来确定要在其中提供PUCCH重复912的CC。例如,响应于从基站接收到RRC配置的时间模式910,UE可确定以下用于PUCCH组902的时间模式,诸如图9所示:SCC-1、SCC-2、PCC、PCC(重复)。在这种情况下,UE可在第一SCC 906中在特殊时隙0或4期间提供PUCCH重复(例如,重复的A/N),在第二SCC 908中在UL时隙1或5期间提供PUCCH重复,或者在PCC 904中在特殊时隙2或6或者UL时隙3或7期间提供PUCCH重复。另选地,在其他示例中,基站可为PUCCH组902配置不同时间模式(例如,对应于PUCCH组中的每个CC中的UL时隙的不同配置),并且UE可相应地确定要在其中传输PUCCH重复的不同CC或时隙。

[0092] 类似于以上关于图7所描述的PUCCH重复,在该示例中,配置用于每个PUCCH重复的时频资源在包含PUCCH重复的时隙中的每个时隙中可以是相同的。例如,如果第一PUCCH重复被配置为在PCC中的UL时隙的初始符号0处起始并且跨越14个符号,则第二PUCCH重复也将在PCC中的后续UL时隙的初始符号0处起始并且跨越14个符号。类似地,如果第一PUCCH重复被配置为在PCC中的特殊时隙的初始UL符号10处起始并且跨越4个UL符号,则第二PUCCH重复也将在PCC中的后续特殊时隙的初始UL符号0处起始并且跨越4个UL符号。因此,如果UE被配置为根据RRC配置的时间模式910来传输四个PUCCH重复,则假设特殊时隙能够支持用于PUCCH重复的时频资源,UE可在第一SCC 906中在特殊时隙0期间提供PUCCH重复1,在第二SCC 908中在UL时隙1期间提供PUCCH重复2,在PCC 904中在特殊时隙2期间提供PUCCH重复3,以及在PCC 904中在UL时隙3期间提供PUCCH重复4。然而,如果特殊时隙不能够支持用于PUCCH重复的时频资源(例如,特殊时隙中的UL符号或灵活符号的位置和数量不适应PUCCH重复的起始符号和传输持续时间),则UE可跳过用于PUCCH重复的那些特殊时隙并且延迟PUCCH重复,直到根据时间模式确定的下一个对应CC中的下一个对应UL时隙。例如,如图9的

示例中关于RRC配置的时间模式910所示,如果UE在时隙0中接收到触发PUCCH重复1以在第二SCC 908中的UL时隙1的初始符号0处起始并且跨越14个符号的PDSCH,则UE可在PCC 904的UL时隙3中传输PUCCH重复2(跳过PCC 904中的特殊时隙2),随后在第二SCC 908的UL时隙5中传输PUCCH重复3(跳过第一SCC 906中的特殊时隙4),然后在PCC 904的UL时隙7中传输PUCCH重复4(跳过PCC 904中的特殊时隙6)。因此,即使当遵循用于PUCCH载波切换的RRC配置的时间模式跨PUCCH组的多个CC传输重复时,UE也可被限于用于PUCCH重复的所支持的时隙。

[0093] 在其他示例中,UE可根据与RRC配置的时间模式910不同的时间模式914在所指示CC的所支持的时隙中传输PUCCH重复912。例如,不同的时间模式914可以是RRC配置的时间模式910的子集(或某一其他模式),该子集指示UE可在对应时隙中传输PUCCH数据的CC的不同数量或次序。例如,如果RRC配置的时间模式910包括一组三个CC([PCC, SCC-1, SCC-2]),诸如图9所示,则RRC配置的时间模式的子集(例如,所示的示例中的不同时间模式914)可包括一组两个CC(例如,[PCC, SCC-1])。响应于不同的时间模式914,UE可类似地响应于先前的SPS PDSCH传输来确定要在其中提供PUCCH重复912的CC。例如,响应于从基站接收到不同时间模式914,UE可确定以下用于PUCCH组902的时间模式,诸如图9所示:SCC-1、SCC-1、PCC、PCC(重复)。在这种情况下,UE可在第一SCC 906中在特殊时隙0或4或者UL时隙1或5期间提供PUCCH重复(例如,重复的A/N),或者在PCC 904中在特殊时隙2或6或者UL时隙3或7期间提供PUCCH重复。另选地,在其他示例中,基站可为PUCCH组902配置另一不同时间模式,并且UE可相应地确定要在其中传输PUCCH重复的不同CC或时隙。

[0094] 与RRC配置的时间模式910相比,不同时间模式914的配置可为基站提供更多的调度灵活性。例如,如图9的示例所示,如果UE遵循RRC配置的时间模式910,则UE可在SCC-2的UL时隙1和5中传输PUCCH重复1和3。然而,在UE遵循不同时间模式914的该示例中,UE可替代地在SCC-1的UL时隙1和5中传输交替的PUCCH重复1和3,诸如图9所示。以此方式,UE可留下SCC-2的对应时隙可供基站调度以用于除接收PUCCH重复之外的其他目的,因此提供了更多调度灵活性。

[0095] 在基站配置UE以切换载波以用于PUCCH传输的另外方面,基站可配置用于PUCCH组的CC中的每个PUCCH重复的资源分配。在一个示例中,基站可针对每个CC单独地配置用于PUCCH重复的资源分配。例如,参考图9的示例900,基站可针对PCC 904、第一SCC 906和第二SCC 908独立地配置时隙中的每个PUCCH重复912的起始符号和传输持续时间。所配置的资源分配(例如,起始符号和传输持续时间)中的每个资源分配对于每个CC是相同的或者对于每个CC可以是不同的。例如,基站可将PUCCH重复配置为在PCC 904、第一SCC 906和第二SCC 908中的每一者中的时隙的相同符号处起始并且跨越相同长度的符号,或者另选地,基站可将PCC 904中的PUCCH重复配置为在时隙的一个符号处起始并且跨越一定长度的符号,将第一SCC 906中的PUCCH重复配置为在时隙的另一符号处起始并且跨越另一长度的符号,并且将第二SCC 908中的PUCCH重复配置为在时隙的另外符号处起始并且跨越另外长度的符号。因此,可针对每个CC配置用于PUCCH重复的独立资源分配,并且在UE确定资源分配之后,UE可根据所配置的资源分配在所配置的CC和时隙中传输PUCCH重复。例如,UE可在UL或特殊时隙内在所配置的资源中传输PUCCH重复,除非此类时隙不能支持所分配的资源,在这种情况下,UE可跳过此类时隙并且在下一个时隙的所配置的资源中传输PUCCH重复,诸如以上关于

图9所描述。

[0096] 在另一示例中,基站可仅在一个CC(例如,PCC或SCC)中配置用于PUCCH重复的资源分配,并且UE可针对用于PUCCH重复的其他所配置的CC应用该资源分配。例如,如果基站配置用于PCC中的PUCCH重复的资源分配,并且UE确定要在CC的子集(例如,图8A/图8B的子集808、858)中传输PUCCH重复,则UE可将PCC所配置的资源分配应用于所确定的子集中的SCC。因此,对于每个所配置的CC,这些资源分配中的每个资源分配(例如,起始符号和传输持续时间)可以是相同的。例如,参考图8A/图8B和图9,基站可将子集808、858的PCC 804、854、904中的PUCCH重复配置为在时隙的一个符号处起始并且跨越一定长度的符号,并且UE可确定子集808、858的第一SCC 806、906或第二SCC 857、908中的PUCCH重复可在时隙的相同符号处起始并且跨越相同长度的符号。响应于确定资源分配,UE可根据所确定的资源分配在所配置的CC中传输PUCCH重复。例如,UE可在UL或特殊时隙内在所确定的资源中传输PUCCH重复,除非此类时隙不能支持所分配的资源,在这种情况下,UE可跳过此类时隙并且在下一个时隙的所确定的资源中传输PUCCH重复,确定以上关于图9所描述。

[0097] 在附加方面,UE可对跨PUCCH组的CC传输的PUCCH重复的数量进行计数。在一个示例中,基站可配置UE可在PUCCH组的所配置的或所确定的CC中传输的PUCCH重复的数量,并且UE可对每个PUCCH重复进行计数,直到已经发送了所配置数量的PUCCH重复。例如,如果基站配置UE以传输四个PUCCH重复(例如,在PUCCH格式配置、PUCCH配置或其他RRC消息中),并且如果UE确定要在CC的子集(例如,图8A/图8B的子集808、858)中传输这些PUCCH重复,则UE可跟踪在该子集中的CC中发送的每个PUCCH重复,直到所配置数量的PUCCH重复已经全部得到考虑。例如,参考图8A/图8B和图9,UE可对PUCCH重复912中在子集808、858的第一SCC 806、906或第二SCC 857、908的时隙1中的第一PUCCH重复、PUCCH重复912中在子集808、858的PCC 804、854、904的时隙3中的第二PUCCH重复、PUCCH重复912中在子集808、858的第一SCC 806、906或第二SCC 857、908的时隙5中的第三PUCCH重复、以及PUCCH重复912中在子集808、858的PCC 804、854、904的时隙7中的第四PUCCH重复进行计数,此后,UE可确定已经向基站提供了所有四个PUCCH重复,并且因此UE可停止传输PUCCH重复。

[0098] 在另一示例中,UE可基于用于PUCCH重复的PUCCH组的所配置的CC中的资源分配配置来执行PUCCH重复计数。例如,如果基站如上所述针对每个CC单独地配置用于PUCCH重复的资源分配,则UE可对每个PUCCH重复进行计数,直到已经在单独地配置的资源分配中发送了所配置数量的PUCCH重复。例如,如果基站配置UE以传输四个PUCCH重复(例如,在PUCCH格式配置、PUCCH配置或其他RRC消息中),并且如果UE确定要在单独地配置的资源分配中传输这些PUCCH重复(例如,在时隙的相同或不同符号处起始并且跨越时隙中的相同或不同长度的符号),则UE可跟踪在CC的所分配的资源中发送的每个PUCCH重复,直到所配置数量的PUCCH重复已经全部得到考虑。例如,参考图9,UE可对PUCCH重复912中的位于第一SCC 906或第二SCC 908的时隙1的符号0中并且跨越14个符号的第一PUCCH重复、PUCCH重复912中的位于PCC 904的时隙3的符号0中并且跨越14个符号的第二PUCCH重复、PUCCH重复912中的位于第一SCC 906或第二SCC 908的时隙5的符号0中并且跨越14个符号的第三PUCCH重复、以及PUCCH重复912中的位于PCC 904的时隙7的符号0中并且跨越14个符号的第四PUCCH重复进行计数,此后,UE可确定已经向基站提供了所有四个PUCCH重复,并且因此UE可停止传输PUCCH重复。

[0099] 图10是UE 1002和基站1004之间的呼叫流的示例1000。最初,UE可向基站传输指示UE能力1006的能力信息消息,并且基站可响应于UE能力来确定用于PUCCH重复1008的CC的最大子集大小N。例如,UE可向基站指示UE能够载波聚合X个CC(例如,PCC和X-1个SCC),其中X是由UE针对载波聚合指示的CC的给定数量,并且基站可选择或指示最大子集大小的值N,使得 $N < X$ 。另选地,N可以是X的函数。

[0100] 在框1010处,基站1004可将PUCCH组中的CC的子集1012(例如,子集808、858)配置用于传输PUCCH重复1008。在一个示例中,基站可提供指示PUCCH组802、852、902中的UE可在其中传输PUCCH重复912的CC的子集1012的RRC配置。例如,RRC配置可以是PUCCH配置1014或某一其他RRC配置。在另一示例中,基站可应用一个或多个所配置的规则来选择CC 804、806、854、856、857、904、906、908以包括在RRC配置中的子集808、858、1012中。例如,基站可根据每个CC索引的次序和/或与每个CC相关联的双工方案来选择PUCCH组802、852、902的哪些CC 804、806、854、856、857、904、906、908要包括在子集808、858、1012中。

[0101] 在框1016处,基站1004可配置用于传输PUCCH重复1008的跨PUCCH组的CC的重复传输时间模式(例如,RRC配置的时间模式910或不同的时间模式914)。例如,重复传输时间模式可在PUCCH配置1014或某一其他RRC配置中配置。在一个示例中,基站可将PUCCH重复912配置为遵循用于PUCCH载波切换的RRC配置的时间模式610、910,诸如以上关于图9所描述。在另一示例中,基站可为跨PUCCH组902的CC 904、906、908(或者跨子集808、858中的CC)的PUCCH重复912配置和指示与RRC配置的时间模式610、910不同的时间模式914。

[0102] 在框1018处,基站1004可配置用于PUCCH组的CC中的每个PUCCH重复1008的资源分配1020(例如,起始符号1022和传输持续时间1024)。资源分配1020可在PUCCH配置1014或某一其他RRC配置中配置。在一个示例中,基站可针对PUCCH组802、852、902的每个CC 804、806、854、856、857、904、906、908(或者针对子集808、858中的每个CC)单独地配置用于PUCCH重复1008的资源分配。在另一示例中,基站可配置用于CC 804、806、854、856、857、904、906、908中的仅一个CC中的PUCCH重复1008的资源分配,并且该资源分配可应用于PUCCH组802、852、902中(或子集808、858中)的用于PUCCH重复的CC中的其他CC。

[0103] 基站1004可向UE 1002提供指示UE可在其中传输PUCCH重复1008的PUCCH资源PUCCH配置1014。此外,PUCCH配置1014可指示在框1010处配置的CC的子集1012、在框1016处配置的重复传输时间模式(例如,RRC配置的时间模式910或不同的时间模式914)以及用于PUCCH重复1008的包括起始符号1022和传输持续时间1024的资源分配1020。另选地,基站可在与PUCCH配置1014不同的RRC配置中指示这些参数,或者在包括PUCCH配置1014的多个RRC配置中指示这些参数的组合。

[0104] 基站1004可提供让UE 1002切换PUCCH组的CC以用于PUCCH传输的指示1026。例如,如果基站向UE提供响应于SPS PDSCH传输而半静态地指示UE切换到用于PUCCH传输612的CC(例如,PCC 604或SCC 606、608)的RRC配置的时间模式610,诸如以上关于图6所描述,则指示1026可以是RRC配置的时间模式。在另一示例中,指示1026可以是响应于动态地调度的PDSCH传输而动态地指示UE切换到用于PUCCH传输612的CC(例如,PCC 604或SCC 606、608)的DCI,同样诸如以上关于图6所描述。

[0105] 之后,响应于接收到指示1026,UE 1002可确定切换PUCCH组的CC以用于PUCCH重复(例如,基于以下所描述的框1028、1030、1032和/或1034处所做的确定)。例如,UE可确定

PUCCH组的哪些CC被配置用于PUCCH重复(例如,在框1010处)、CC何时被配置用于PUCCH重复(例如,在框1016处)、CC中的什么资源被配置用于PUCCH重复(例如,在框1018处)和/或如何对所配置的CC中的PUCCH重复进行计数。

[0106] 在框1028处,UE 1002可确定PUCCH组中的用于传输PUCCH重复1008的CC的子集1012(例如,子集808、858)以。在一个示例中,UE可根据由基站1004提供的RRC配置来确定CC的子集。在这种情况下,RRC配置可指示PUCCH组802、852、902中的UE可在其中传输PUCCH重复912的CC的子集1012。例如,RRC配置可以是PUCCH配置1014或某一其他RRC配置。在另一示例中,UE可基于一个或多个上配置规则来确定CC的子集1012,响应于该规则,UE可标识子集808、858、1012的CC 804、806、854、856、857、904、906、908。例如,UE可根据每个CC索引的次序和/或与每个CC相关联的双工方案来确定PUCCH组802、852、902的哪些CC 804、806、854、856、857、904、906、908包括在子集808、858、1012中。在其他示例中,如果基站没有在RRC配置中指示CC的子集,则作为UE的回退或默认行为,UE可基于前述规则确定CC的子集。另选地,UE确定可独立于这种基站指示。在UE确定CC的子集之后,UE可跨所确定的子集的CC传输PUCCH重复1008。

[0107] 在框1030处,UE 1002可确定用于跨PUCCH组的CC传输PUCCH重复1008的重复传输时间模式(例如,RRC配置的时间模式910或不同的时间模式914)。例如,重复传输时间模式可在PUCCH配置1014或某一其他RRC配置中指示,并且因此可根据该PUCCH配置或某一其他RRC配置来确定。在UE确定时间模式之后,UE可根据所确定的时间模式跨CC传输PUCCH重复1008。在一个示例中,如果基站1004将PUCCH重复912配置为遵循用于PUCCH载波切换的RRC配置的时间模式610、910,诸如以上关于图9所描述,则UE可基于RRC配置的时间模式来确定在要其中提供PUCCH重复的CC 904、906、908和对应时隙,并且相应地继续在所确定的CC和时隙中传输重复的PUCCH数据。在另一示例中,如果基站为跨PUCCH组902的CC 904、906、908(或跨子集808、858中的CC)的PUCCH重复912配置和指示与RRC配置的时间模式610、910不同的时间模式914,则UE可确定所配置的重复传输时间模式中指示的用于PUCCH重复的CC的次序和对应时隙,并且相应地继续在PUCCH组的那些CC的UL或特殊时隙中传输PUCCH重复。

[0108] 在框1032处,UE 1002可确定用于PUCCH组的CC中的每个PUCCH重复1008的资源分配1020(例如,起始符号1022和传输持续时间1024)。资源分配1020可在PUCCH配置1014或某一其他RRC配置中配置或根据该PUCCH配置或某一其他RRC配置来确定。在一个示例中,UE可根据PUCCH配置针对PUCCH组802、852、902的每个CC 804、806、854、856、857、904、906、908(或者针对子集808、858中的每个CC)单独地确定用于PUCCH重复1008的资源分配。在另一示例中,UE可根据PUCCH配置确定用于CC 804、806、854、856、857、904、906、908中的仅一个CC中的PUCCH重复1008的资源分配,并且UE可确定将该资源分配应用于PUCCH组802、852、902中(或子集808、858中)的用于PUCCH重复的CC中的其他CC。在UE确定资源分配1020之后,UE可根据所确定的资源分配跨CC传输PUCCH重复1008。

[0109] 在框1034处,UE 1002可对跨PUCCH组的CC传输的PUCCH重复1008的数量进行计数。例如,在一个示例中,如果基站配置了UE可在PUCCH组802、852、902的所配置的或所确定的CC 804、806、854、856、857、904、906、908中传输的PUCCH重复的数量,则UE可对每个PUCCH重复1008进行计数,直到已经发送了所配置数量的PUCCH重复。在另一示例中,UE可基于用于PUCCH重复所述PUCCH组的所配置的CC中的资源分配配置来执行PUCCH重复计数。例如,如果

基站如上所述针对每个CC单独地配置用于PUCCH重复1008的资源分配1020,则UE可对每个PUCCH重复1008进行计数,直到已经在单独地配置的资源分配中发送了所配置数量的PUCCH重复。在对所发送的PUCCH重复的数量进行计数之后,UE可停止在所配置的CC中传输附加的PUCCH重复。

[0110] 图11是无线通信方法的流程图1100。该方法可由UE (例如,UE 104、350、1002;设备1302) 执行。该方法允许配置有PUCCH重复的UE响应于来自基站的切换载波以用于PUCCH传输的指示来确定:PUCCH组的哪些CC被配置用于PUCCH重复,CC何时被配置用于PUCCH重复,CC中的什么资源被配置用于PUCCH重复,和/或如何对所配置的CC中的PUCCH重复进行计数。以此方式,UE可以最小等待时间跨PUCCH组的多个CC、包括PCC (或PSCC) 和SCC传输PUCCH重复 (例如,不将重复限于PCC或PSCC)。

[0111] 在1102处,UE从基站接收指示多个PUCCH重复的PUCCH配置。例如,1102可由PUCCH配置组件1340执行。例如,参考图10,UE 1002可从基站1004接收指示多个PUCCH重复1008的PUCCH配置1014。例如,PUCCH配置可指示PUCCH资源以及PUCCH格式配置 (或包括在PUCCH配置1014中或与该PUCCH配置相关联的其他RRC配置),该PUCCH格式配置RRC配置指示用于PUCCH重复1008的时隙的数量 (例如,经由参数nrofSlots或某一其他名称)。时隙的数量 (例如,两个、四个、八个或某一其他数量) 可指示UE在所配置的PUCCH资源中传输对应数量的PUCCH重复 (例如,两个、四个、八个或某一其他相应数量)。

[0112] 在1104处,UE从基站接收在PUCCH组中的CC之间切换以用于PUCCH传输的指示。例如,1104可由指示组件1342执行。例如,参考图10,UE 1002可从基站1004接收让UE切换PUCCH组的CC以用于PUCCH传输的指示1026。例如,参考图6,基站可向UE提供RRC配置的时间模式610,该RRC配置的时间模式响应于SPS PDSCH传输而半静态地指示UE切换到PUCCH组602的CC中的不同CC (例如,PCC 604、SCC 606或SCC 608) 以用于PUCCH传输612中的不同PUCCH传输。在另一示例中,参考图6,基站可提供响应于动态地调度的PDSCH传输而动态地指示UE切换到PUCCH组602的CC中的一个CC (例如,PCC 604、SCC 606或SCC 608) 以用于PUCCH传输612中的一个PUCCH传输的DCI。

[0113] 最后,在1106处,UE确定以下中的至少一者:用于PUCCH重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、用于PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。例如,1106可由确定组件1344执行。例如,参考图10,响应于从基站1004接收到指示1026,UE 1002可确定要切换PUCCH组的CC以用于PUCCH重复 (例如,基于以下所描述的框1028、1030、1032和/或1034处所做的确定)。例如,UE可确定PUCCH组的哪些CC被配置用于PUCCH重复 (例如,在框1028处)、PUCCH组的CC何时被配置用于PUCCH重复 (例如,在框1030处)、CC中的什么资源被配置用于PUCCH重复 (例如,在框1032处) 和/或如何对所配置的CC中的PUCCH重复进行计数 (例如,在框1034处)。在一个示例中,如关于框1028所描述的,UE 1002可确定PUCCH组802、852中的用于传输PUCCH重复1008的CC的子集1012 (例如,图8A/图8B的子集808、858)。在另一示例中,如关于框1030所描述的,UE 1002可确定PUCCH组902中的用于传输PUCCH重复1008的CC 904、906、908的重复传输时间模式 (例如,图9的RRC配置的时间模式910或不同时间模式914)。在另一个示例中,如关于框1032所描述的,UE 1002可确定用于PUCCH组902的CC 904、906、908中的每个PUCCH重复1008的资源分配1020 (例如,起始符号1022和传输持续时间1024)。在附加示例中,如相对于框1034所描述



的,UE 1002可对跨PUCCH组902的CC 904、906、908传输的PUCCH重复1008的数量进行计数。

[0114] 在一个示例中,该子集可在配置中从基站指示。例如,参考图8至图10,基站可提供指示用于PUCCH重复的PUCCH组802、852、902中的CC的子集1012(例如,子集808、858)的RRC配置(例如,PUCCH配置1014或某一其他RRC配置),诸如以上关于图8A和图8B所描述。在这种情况下,UE可根据由基站1004提供的RRC配置来确定UE可在其中传输PUCCH重复912的CC的子集1012(例如,子集808、858)。

[0115] 在一个示例中,该子集可基于CC索引或CC双工方案中的至少一者来确定。例如,参考图8至图10,UE 1002可基于一个或多个所配置的规则来确定CC的子集1012(例如,子集808、858),响应于该规则,UE可标识子集808、858、1012的CC 804、806、854、856、857、904、906、908。例如,UE可根据每个CC索引的次序和/或与每个CC相关联的双工方案(例如,FDD或TDD)来确定PUCCH组802、852、902的哪些CC 804、806、854、856、857、904、906、908包括在子集808、858、1012中。例如,如以上关于图8A/图8B所描述的,除了为子集选择PCC之外,UE还可按CC索引的升序或降序来选择SCC,直到为该子集选择N-1个SCC,和/或UE可在与TDD配置相关联的SCC之前选择与FDD配置相关联的SCC,直到为该子集选择N-1个SCC(因为FDD频带通常包括比TDD频带更多的PUCCH资源)。

[0116] 在一个示例中,子集的最大大小可以是固定的,从基站指示的,或者基于UE能力的。例如,参考图8至图10,CC的子集1012(例如,子集808、858)可具有最大子集大小N。该最大子集大小N可以是固定的(例如,预先配置的)数量,或者基站1004可向UE 1002指示N的值(例如,在RRC配置诸如PUCCH配置1014中)。N的值还可基于UE能力1006。例如,如果UE在能力1006中向基站指示UE能够载波聚合X个CC,其中X是由UE针对载波聚合指示的CC的给定数量,则基站可选择或指示最大子集大小的值N,使得 $N < X$ 。另选地,N可以是X的函数。

[0117] 在一个示例中,该指示可包括用于在CC之间切换的RRC配置的时间模式,并且用于PUCCH重复的CC的时间模式可与RRC配置的时间模式相同。例如,参考图6、图9和图10,基站1004可(作为指示1026)向UE提供RRC配置的时间模式610、910(例如,在PUCCH配置1014或某一其他RRC配置中),诸如以上关于图6所描述。此外,PUCCH重复912可被配置为遵循用于PUCCH载波切换的RRC配置的时间模式610、910,诸如以上关于图9所描述。在这种情况下,UE可基于RRC配置的时间模式来确定在其中提供PUCCH重复的CC 904、906、908和对应时隙。

[0118] 在一个示例中,该指示可包括用于在CC之间切换的RRC配置的时间模式,并且用于PUCCH重复的CC的时间模式可不同于RRC配置的时间模式。例如,参考图6、图9和图10,基站1004可(作为指示1026)向UE提供RRC配置的时间模式610、910(例如,在PUCCH配置1014或某一其他RRC配置中),诸如以上关于图6所描述。此外,基站1004可进一步为跨PUCCH组902的CC 904、906、908(或者跨子集808、858中的CC)的PUCCH重复912配置和指示与RRC配置的时间模式610、910不同的时间模式914。在这种情况下,UE 1002可确定在不同的时间模式914中指示的用于PUCCH重复的CC的次序和对应时隙,诸如以上关于图9所描述。

[0119] 在一个示例中,这些资源分配中的每个资源分配可被配置用于CC中的单独CC。例如,参考图8至图10,UE 1002可根据PUCCH配置1014针对PUCCH组802、852、902的每个CC 804、806、854、856、857、904、906、908(或者针对子集808、858中的每个CC)单独地确定用于PUCCH重复1008的资源分配1020。在一个示例中,资源分配可包括不同的PUCCH起始符号和不同的PUCCH传输持续时间。例如,参考图10,资源分配1020中的每个资源分配可包括不同

的起始符号1022和不同的PUCCH传输持续时间1024,诸如以上关于图9所描述。

[0120] 在一个示例中,这些资源分配中的一个资源分配可被配置用于这些CC中的仅一个CC,并且可应用于这些资源分配中的用于这些CC中的其他CC的其他资源分配。例如,参考图10,UE 1002可根据PUCCH配置1014确定用于CC 804、806、854、856、857、904、906、908中的仅一个CC中的PUCCH重复1008的资源分配1020,并且UE可确定将该资源分配1020应用于PUCCH组802、852、902中(或子集808、858中)的用于PUCCH重复的CC中的其他CC。

[0121] 在一个示例中,PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数可基于这些资源分配中的用于这些CC中的对应CC的对应资源分配。例如,参考图8至图10,如果基站针对PUCCH组的每个CC(例如,804、806、854、856、857、904、906、908)配置用于PUCCH重复1008的资源分配1020,则UE可对在每个资源分配中传输的每个PUCCH重复1008进行计数。UE可继续对PUCCH重复进行计数,直到已经(跨CC)在单独地配置的资源分配中发送了所配置数量的PUCCH重复(例如,在PUCCH配置1014中配置的)。

[0122] 图12是无线通信的方法的流程图1200。该方法可由基站(例如,基站102/180、310、1004;设备1402)执行。该方法允许向UE配置PUCCH重复并且向UE提供切换载波以用于PUCCH传输的指示的基站进一步向UE配置:PUCCH组的哪些CC被配置用于PUCCH重复,CC何时被配置用于PUCCH重复,以及CC中的什么资源被配置用于PUCCH重复,和/或如何对所配置的CC中的PUCCH重复进行计数。以此方式,基站可以最小等待时间跨PUCCH组的多个CC、包括PCC(或PSCC)和SCC接收PUCCH重复(例如,不将重复限于PCC或PSCC)。

[0123] 在1202处,基站配置以下中的至少一者:用于PUCCH重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、或者用于PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配。例如,1202可由配置组件1440执行。例如,参考图10,基站1004可配置UE 1002以切换PUCCH组的CC以用于PUCCH重复(例如,基于以下所描述的框1010、1016和/或1018处所做的配置)。在一个示例中,如关于框1010所描述的,基站1004可将PUCCH组802、852中的CC的子集1012(例如,图8A/图8B的子集808、858)配置用于接收PUCCH重复1008。在另一示例中,如关于框1016所描述的,基站可配置PUCCH组902中的用于接收PUCCH重复1008的CC 904、906、908的重复传输时间模式(例如,图9的RRC配置的时间模式910或不同时间模式914)。在另一个示例中,如关于框1018所描述的,基站可配置用于PUCCH组902的CC 904、906、908中的每个PUCCH重复1008的资源分配1020(例如,起始符号1022和传输持续时间1024)。

[0124] 在1204处,基站向UE传输指示多个PUCCH重复的PUCCH配置。例如,1204可由PUCCH配置组件1442执行。例如,参考图10,基站1004可向UE 1002传输指示多个PUCCH重复1008的PUCCH配置1014。例如,PUCCH配置可指示PUCCH资源以及PUCCH格式配置(或包括在PUCCH配置1014中或与该PUCCH配置相关联的其他RRC配置),该PUCCH格式配置RRC配置指示用于PUCCH重复1008的时隙的数量(例如,经由参数nrofSlots或某一其他名称)。时隙的数量(例如,两个、四个、八个或某一其他数量)可指示UE在所配置的PUCCH资源中传输对应数量的PUCCH重复(例如,两个、四个、八个或某一其他相应数量)。

[0125] 在1206处,基站向UE传输在PUCCH组中的CC之间切换以用于PUCCH传输的指示。例如,1206可由指示组件1444执行。例如,参考图10,基站1004可向UE 1002传输让UE切换PUCCH组的CC以用于PUCCH传输的指示1026。例如,参考图6,基站可向UE提供RRC配置的时间模式610,该RRC配置的时间模式响应于SPS PDSCH传输而半静态地指示UE切换到PUCCH组

602的CC中的不同CC(例如,PCC 604、SCC 606或SCC 608)以用于PUCCH传输612中的不同PUCCH传输。在另一示例中,参考图6,基站可提供响应于动态地调度的PDSCH传输而动态地指示UE切换到PUCCH组602的CC中的一个CC(例如,PCC 604、SCC 606或SCC 608)以用于PUCCH传输612中的一个PUCCH传输的DCI。

[0126] 在一个示例中,该子集可在配置中向UE指示。例如,参考图8至图10,基站可提供指示用于PUCCH重复的PUCCH组802、852、902中的CC的子集1012(例如,子集808、858)的RRC配置(例如,PUCCH配置1014或某一其他RRC配置),诸如以上关于图8A和图8B所描述。在这种情况下,UE可根据由基站1004提供的RRC配置来确定UE可在其中传输PUCCH重复912的CC的子集1012(例如,子集808、858)。

[0127] 在一个示例中,该子集可基于CC索引或CC双工方案中的至少一者来配置。例如,参考图8至图10,基站1004可基于一个或多个所配置的规则来配置CC的子集1012(例如,子集808、858),响应于该规则,UE可标识子集808、858、1012的CC 804、806、854、856、857、904、906、908。例如,基站可根据每个CC索引的次序和/或与每个CC相关联的双工方案(例如,FDD或TDD)来配置PUCCH组802、852、902的哪些CC 804、806、854、856、857、904、906、908包括在子集808、858、1012中。例如,如以上关于图8A/图8B所描述的,除了为子集选择PCC之外,基站还可按CC索引的升序或降序来选择SCC,直到为该子集选择N-1个SCC,和/或基站可在与TDD配置相关联的SCC之前选择与FDD配置相关联的SCC,直到为该子集选择N-1个SCC(因为FDD频带通常包括比TDD频带更多的PUCCH资源)。

[0128] 在一个示例中,子集的最大大小可以是固定的,向UE指示的,或者基于UE能力的。例如,参考图8至图10,CC的子集1012(例如,子集808、858)可具有最大子集大小N。该最大子集大小N可以是固定的(例如,预先配置的)数量,或者基站1004可向UE 1002指示N的值(例如,在RRC配置诸如PUCCH配置1014中)。N的值还可基于UE能力1006。例如,如果UE在能力1006中向基站指示UE能够载波聚合X个CC,其中X是由UE针对载波聚合指示的CC的给定数量,则基站可选择或指示最大子集大小的值N,使得 $N < X$ 。另选地,N可以是X的函数。

[0129] 在一个示例中,该指示可包括用于在CC之间切换的RRC配置的时间模式,并且用于PUCCH重复的CC的时间模式可与RRC配置的时间模式相同。例如,参考图6、图9和图10,基站1004可(作为指示1026)向UE提供RRC配置的时间模式610、910(例如,在PUCCH配置1014或某一其他RRC配置中),诸如以上关于图6所描述。此外,PUCCH重复912可被配置为遵循用于PUCCH载波切换的RRC配置的时间模式610、910,诸如以上关于图9所描述。在这种情况下,UE可基于RRC配置的时间模式来确定在其中提供PUCCH重复的CC 904、906、908和对应时隙。

[0130] 在一个示例中,该指示可包括用于在CC之间切换的RRC配置的时间模式,并且用于PUCCH重复的CC的时间模式可不同于RRC配置的时间模式。例如,参考图6、图9和图10,基站1004可(作为指示1026)向UE提供RRC配置的时间模式610、910(例如,在PUCCH配置1014或某一其他RRC配置中),诸如以上关于图6所描述。此外,基站1004可进一步为跨PUCCH组902的CC 904、906、908(或者跨子集808、858中的CC)的PUCCH重复912配置和指示与RRC配置的时间模式610、910不同的时间模式914。在这种情况下,UE 1002可确定在不同的时间模式914中指示的用于PUCCH重复的CC的次序和对应时隙,诸如以上关于图9所描述。

[0131] 在一个示例中,这些资源分配中的每个资源分配可被配置用于CC中的单独CC。例如,参考图8至图10,基站1004可在PUCCH配置1014中针对PUCCH组802、852、902的每个CC

804、806、854、856、857、904、906、908 (或者针对子集808、858中的每个CC) 单独地确定用于PUCCH重复1008的资源分配1020。在一个示例中,资源分配可包括不同的PUCCH起始符号和不同的PUCCH传输持续时间。例如,参考图10,资源分配1020中的每个资源分配可包括不同的起始符号1022和不同的PUCCH传输持续时间1024,诸如以上关于图9所描述。

[0132] 在一个示例中,这些资源分配中的一个资源分配可被配置用于这些CC中的仅一个CC,并且可应用于这些资源分配中的用于这些CC中的其他CC的其他资源分配。例如,参考图10,基站1004可在PUCCH配置1014中配置用于CC 804、806、854、856、857、904、906、908中的仅一个CC中的PUCCH重复1008的资源分配1020,并且基站和UE可将该资源分配1020应用于PUCCH组802、852、902中(或子集808、858中)的用于PUCCH重复的CC中的其他CC。

[0133] 图13是示出用于装置1302的硬件实现方式的示例的图示1300。装置1302是UE,并且包括耦合到蜂窝RF收发器1322和一个或多个订户身份模块(SIM)卡1320的蜂窝基带处理器1304(也称为调制解调器)、耦合到安全数字(SD)卡1308和屏幕1310的应用处理器1306、蓝牙模块1312、无线局域网(WLAN)模块1314、全球定位系统(GPS)模块1316和电源1318。蜂窝基带处理器1304通过蜂窝RF收发器1322与UE 104和/或BS 102/180进行通信。蜂窝基带处理器1304可包括计算机可读介质/存储器。该计算机可读介质/存储器可以是非临时性的。蜂窝基带处理器1304负责一般处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器上的软件。软件在由蜂窝基带处理器1304执行时使得蜂窝基带处理器1304执行上文所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器还可用于存储由蜂窝基带处理器1304在执行软件时操纵的数据。蜂窝基带处理器1304还包括接收组件1330、通信管理器1332和传输组件1334。通信管理器1332包括一个或多个所示出的组件。通信管理器1332内的组件可存储在计算机可读介质/存储器中,和/或被配置为蜂窝基带处理器1304内的硬件。蜂窝基带处理器1304可以是UE 350的组件,并且可包括存储器360和/或TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359中的至少一者。在一种配置中,装置1302可以是调制解调器芯片并且仅包括基带处理器1304,并且在另一种配置中,装置1302可以是整个UE(例如,参见图3的350),并且包括装置1302的前述附加模块。

[0134] 通信管理器1332包括PUCCH配置组件1340,该PUCCH配置组件被配置为从基站接收指示多个PUCCH重复的PUCCH配置,例如如结合1102所描述。通信管理器1332还包括指示组件1342,该指示组件被配置为从基站接收在PUCCH组中的CC之间切换以用于PUCCH传输的指示,例如如结合1104所描述。通信管理器1332还包括确定组件1344,该确定组件从PUCCH配置组件1340接收呈PUCCH重复形式的输入并且从指示组件1342接收在PUCCH组中的CC之间切换以用于PUCCH传输的指示,并且被配置为确定以下中的至少一者:用于PUCCH重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、用于每个PUCCH重复的资源分配、或者PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数,例如如结合1106所描述。

[0135] 该装置可包括执行图10和图11的前述流程图中的算法的框中的每个框的附加组件。如此,图10和图11的前述流程图中的每个框可由组件执行,并且该装置可包括那些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是一个或多个硬件组件,所述一个或多个硬件组件具体被配置为执行所述过程/算法、由被配置为执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以便由处理器实现,或者它们的一些组合。

[0136] 在一种配置中,装置1302并且具体地蜂窝基带处理器1304包括:用于从基站接收

指示多个物理上行链路控制信道 (PUCCH) 重复的PUCCH配置的构件,其中用于接收的构件被配置为:从基站接收在PUCCH组中的分量载波 (CC) 之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及用于确定以下中的至少一者的构件:用于PUCCH重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、用于PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。

[0137] 前述构件可以是装置1302的被配置为执行由前述构件所记载的功能的前述组件中的一个或多个组件。如上文所描述的,装置1302可包括TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。如此,在一种配置中,前述装置可以是被配置为执行由前述装置所记载的功能的TX处理器368、RX处理器356和控制器/处理器359。

[0138] 图14是示出用于装置1402的硬件实现方式的示例的图示1400。装置1402是BS,并且包括基带单元1404。基带单元1404可通过蜂窝RF收发器与UE 104进行通信。基带单元1404可包括计算机可读介质/存储器。基带单元1404负责一般处理,包括执行存储在计算机可读介质/存储器上的软件。软件在由基带单元1404执行时使得基带单元1404执行上文所描述的各种功能。计算机可读介质/存储器还可用于存储由基带单元1404在执行软件时操纵的数据。基带单元1404还包括接收组件1430、通信管理器1432和传输组件1434。通信管理器1432包括一个或多个所示出的组件。通信管理器1432内的组件可存储在计算机可读介质/存储器中,和/或被配置为基带单元1404内的硬件。基带单元1404可以是BS 310的组件,并且可包括存储器376和/或TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375中的至少一者。

[0139] 通信管理器1432包括配置组件1440,该配置组件被配置为配置以下中的至少一者:用于PUCCH重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、或用于PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配,例如如结合1202所描述。通信管理器1432还包括PUCCH配置组件1442,该PUCCH配置组件被配置为向UE传输指示多个PUCCH重复的PUCCH配置,例如如结合1204所描述。通信管理器1432还包括指示组件1444,该指示组件被配置为向UE传输在PUCCH组中的CC之间切换以用于PUCCH传输的指示,例如如结合1206所描述。

[0140] 该装置可包括执行图10和图12的上述流程图中的算法的框中的每个框的附加组件。如此,图10和图12的上述流程图中的每个框可由组件执行,并且该装置可包括那些组件中的一个或多个组件。这些组件可以是一个或多个硬件组件,所述一个或多个硬件组件具体被配置为执行所述过程/算法、由被配置为执行所述过程/算法的处理器实现、存储在计算机可读介质中以便由处理器实现,或者它们的一些组合。

[0141] 在一种配置中,装置1402并且具体地基带单元1404包括:用于向用户装备 (UE) 传输指示多个物理上行链路控制信道 (PUCCH) 重复的PUCCH配置的构件,其中用于传输的构件被配置为:向UE传输在PUCCH组中的分量载波 (CC) 之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及用于配置以下中的至少一者的构件:用于PUCCH重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、或者用于PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配。

[0142] 前述构件可以是装置1402的被配置为执行由前述构件所记载的功能的前述组件中的一个或多个组件。如上文所描述的,装置1402可包括TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。如此,在一种配置中,前述构件可以是被配置为执行由前述构件所记载的功能的TX处理器316、RX处理器370和控制器/处理器375。

[0143] 因此,本公开的方面允许配置有PUCCH重复的UE响应于来自基站的切换载波以用于PUCCH传输的指示来确定:PUCCH组的哪些CC被配置用于PUCCH重复,CC何时被配置用于PUCCH重复,CC中的什么资源被配置用于PUCCH重复,和/或如何对所配置的CC中的PUCCH重复进行计数。例如,UE可从基站接收指示多个PUCCH重复的PUCCH配置,从基站接收在PUCCH组中的CC之间切换以用于PUCCH传输的指示,并且响应于该指示确定以下中的至少一者:用于PUCCH重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、用于PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。以此方式,UE可以最小等待时间跨PUCCH组的多个CC、包括PCC(或PSCC)和SCC传输PUCCH重复(例如,不将重复限于PCC或PSCC)。

[0144] 应当理解的是,所公开的过程/流程图中框的特定次序或层次只是对示例办法的例示。应当理解的是,基于设计偏好可以重新排列过程/流程图中框的特定次序或层次。进一步地,一些框可以组合或者省略。所附的方法权利要求以样本次序给出了各个框的元素,但是并不意味着受限于所给出的特定次序或层次。

[0145] 提供前面的描述是为了使本领域的任何技术人员能够实践这里描述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域技术人员而言将是显而易见的,并且本文中定义的通用原理可以应用于其它方面。因此,权利要求不旨在限于本文所示的方面,而是要符合与语言权利要求一致的全部范围,其中以单数形式提及的元素不旨在表示“一个且仅一个”,除非具体如此说明,而是“一个或多个”。比如“如果”、“当.....时”和“在.....的同时”之类的术语应当被解释为“在.....的条件下”,而不是意味着立即的时间关系或反应。也就是说,这些短语,例如“当”,并不意味着响应于动作的发生或者在动作的发生期间的直接的动作,而是简单地暗示,如果满足条件,那么动作将会发生,但不需要特定或立即的时间限制以使动作发生。措辞“示例性”在本文中用于意指“用作示例、实例、或例示”。本文中被描述为“示例性的”任何方面未必被解释为比其它方面优选或具有优势。除非另有特别说明,否则术语“一些”指的是一个或多个。诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一个或多个”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一个或多个”以及“A、B、C或者其任意组合”之类的组合,包括A、B和/或C的任意组合,其可以包括多个A、多个B或者多个C。具体地说,诸如“A、B或C中的至少一者”、“A、B或C中的一者或多者”、“A、B和C中的至少一者”、“A、B和C中的一者或多者”以及“A、B、C或它们的任何组合”的组合可以是只有A、只有B、只有C、A和B、A和C、B和C或A和B和C,其中任何此类组合可以包含A、B或C的一个或多个成员或多个成员。贯穿本公开描述的各个方面的元素的对于本领域普通技术人员来说是已知的或稍后将是已知的所有结构和功能等同方案通过引用的方式明确地并入本文,并且旨在被权利要求所涵盖。此外,本文所公开的任何内容都不是旨在奉献给公众的,无论这种公开是否在权利要求中明确地记载。“模块”、“机制”、“元素”、“设备”等词不能替代“构件”一词。照此,没有权利要求要素要被解释为功能构件,除非要素是明确地使用短语“用于.....的构件”来记载的。

[0146] 以下实施例仅是说明性的,并且可以与本文描述的其他实施方案或教导的方面相结合,但不限于此。

[0147] 实施例1是一种在用户装备(UE)处进行无线通信的方法,该方法包括:从基站接收指示多个物理上行链路控制信道(PUCCH)重复的PUCCH配置;从该基站接收在PUCCH组中的分量载波(CC)之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及确定以下中的至少一者:用于PUCCH

重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、用于PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。

[0148] 实施例2是根据实施例1所述的方法,其中该子集是在配置中从该基站指示的。

[0149] 实施例3是根据实施例1所述的方法,其中该子集是基于CC索引或CC双工方案中的至少一者确定的。

[0150] 实施例4是根据实施例1至3中任一项所述的方法,其中该子集的最大大小是固定的,从该基站指示的,或者基于UE能力的。

[0151] 实施例5是根据实施例1至4中任一项所述的方法,其中该指示包括用于在这些CC之间切换的无线电资源控制(RRC)配置的时间模式,并且用于这些PUCCH重复的这些CC的该时间模式与该RRC配置的时间模式相同。

[0152] 实施例6是根据实施例1至4中任一项所述的方法,其中该指示包括用于在这些CC之间切换的无线电资源控制(RRC)配置的时间模式,并且用于这些PUCCH重复的这些CC的该时间模式不同于该RRC配置的时间模式。

[0153] 实施例7是根据实施例1至6中任一项所述的方法,其中这些资源分配中的每个资源分配被配置用于CC中的单独CC。

[0154] 实施例8是根据实施例7所述的方法,其中这些资源分配包括不同的PUCCH起始符号和不同的PUCCH传输持续时间。

[0155] 实施例9是根据实施例1至6中任一项所述的方法,其中这些资源分配中的一个资源分配被配置用于CC中的仅一个CC,并且应用于这些资源分配中的用于这些CC中的其他CC的其他资源分配。

[0156] 实施例10是根据实施例1至9中任一项所述的方法,其中这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数基于这些资源分配中的用于这些CC中的对应CC的对应资源分配。

[0157] 实施例11是一种用于无线通信的装置,该装置包括:处理器;与所述处理器耦合的存储器;以及指令,这些指令存储在该存储器中并且当由该处理器执行时可操作以使得该装置:从基站接收指示多个物理上行链路控制信道(PUCCH)重复的PUCCH配置;从该基站接收在PUCCH组中的分量载波(CC)之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及确定以下中的至少一者:用于PUCCH重复的CC的子集、用于PUCCH重复的CC的时间模式、用于PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配、或者PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数。

[0158] 实施例12是根据实施例11所述的装置,其中该子集是在配置中从该基站指示的。

[0159] 实施例13是根据实施例11所述的装置,其中该子集是基于CC索引或CC双工方案中的至少一者确定的。

[0160] 实施例14是根据实施例11至13中任一项所述装置,其中该指示包括用于在这些CC之间切换的无线电资源控制(RRC)配置的时间模式,并且用于这些PUCCH重复的这些CC的该时间模式与该RRC配置的时间模式相同。

[0161] 实施例15是根据实施例11至13中任一项所述的装置,其中该指示包括用于在这些CC之间切换的无线电资源控制(RRC)配置的时间模式,并且用于这些PUCCH重复的这些CC的该时间模式不同于该RRC配置的时间模式。

[0162] 实施例16是根据实施例11至15中任一项所述的装置,其中这些资源分配中的每个资源分配被配置用于CC中的单独CC。

[0163] 实施例17是根据实施例11至15中任一项所述的装置,其中这些资源分配中的一个资源分配被配置用于CC中的仅一个CC,并且应用于这些资源分配中的用于这些CC中的其他CC的其他资源分配。

[0164] 实施例18是根据实施例11至17中任一项所述的装置,其中这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的计数基于这些资源分配中的用于这些CC中的对应CC的对应资源分配。

[0165] 实施例19是一种在基站处进行无线通信的方法,该方法包括:向用户装备(UE)传输指示多个物理上行链路控制信道(PUCCH)重复的PUCCH配置;向该UE传输在PUCCH组中的分量载波(CC)之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及配置以下中的至少一者:用于这些PUCCH重复的这些CC的子集、用于这些PUCCH重复的这些CC的时间模式、或者用于这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配。

[0166] 实施例20是根据实施例19所述的方法,其中该子集是在配置中从该基站指示的。

[0167] 实施例21是根据实施例19所述的方法,其中该子集是基于CC索引或CC双工方案中的至少一者配置的。

[0168] 实施例22是根据实施例19至21中任一项所述的方法,其中该子集的最大大小是固定的,向该UE指示的,或者基于UE能力的。

[0169] 实施例23是根据实施例19至22中任一项所述的方法,其中该指示包括用于在这些CC之间切换的无线电资源控制(RRC)配置的时间模式,并且用于这些PUCCH重复的这些CC的该时间模式与该RRC配置的时间模式相同。

[0170] 实施例24是根据实施例19至22中任一项所述的方法,其中该指示包括用于在这些CC之间切换的无线电资源控制(RRC)配置的时间模式,并且用于这些PUCCH重复的这些CC的该时间模式不同于该RRC配置的时间模式。

[0171] 实施例25是根据实施例19至24中任一项所述的方法,其中这些资源分配中的每个资源分配被配置用于CC中的单独CC。

[0172] 实施例26是根据实施例19至24中任一项所述的方法,其中这些资源分配中的一个资源分配被配置用于CC中的仅一个CC,并且应用于这些资源分配中的用于这些CC中的其他CC的其他资源分配。

[0173] 实施例27是一种用于无线通信的装置,该装置包括:处理器;与所述处理器耦合的存储器;以及指令,这些指令存储在该存储器中并且当由该处理器执行时可操作以使得该装置:向用户装备(UE)传输指示多个物理上行链路控制信道(PUCCH)重复的PUCCH配置;向该UE传输在PUCCH组中的分量载波(CC)之间切换以用于PUCCH传输的指示;以及配置以下中的至少一者:用于这些PUCCH重复的这些CC的子集、用于这些PUCCH重复的这些CC的时间模式、或者用于这些PUCCH重复中的每个PUCCH重复的资源分配。

[0174] 实施例28是根据实施例27所述的装置,其中该子集是在配置中向该UE指示的,或者其中该子集是基于CC索引或CC双工方案中的至少一者配置的。

[0175] 实施例29是根据实施例27或28所述的装置,其中该指示包括用于在这些CC之间切换的无线电资源控制(RRC)配置的时间模式,并且用于这些PUCCH重复的这些CC的该时间模式与该RRC配置的时间模式相同或与该RRC配置的时间模式不同。

[0176] 实施例30是根据实施例27至29中任一项所述的装置,其中这些资源分配中的每个资源分配被配置用于这些CC中的单独CC,或其中这些资源分配中的一个资源分配被配置用



于这些CC中的仅一个CC,并且应用于这些资源分配中的用于这些CC中的其他CC的其他资源分配。

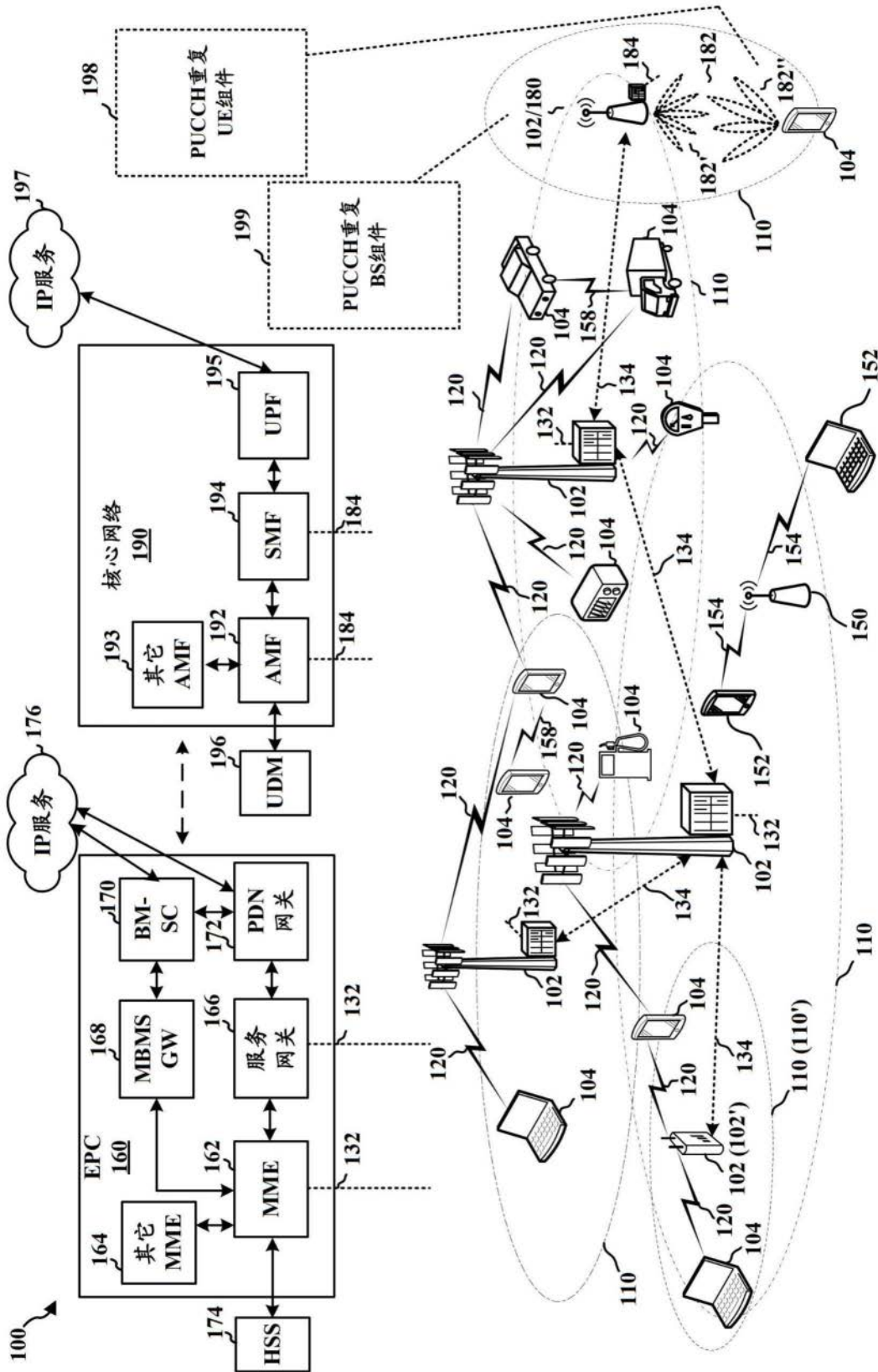


图1

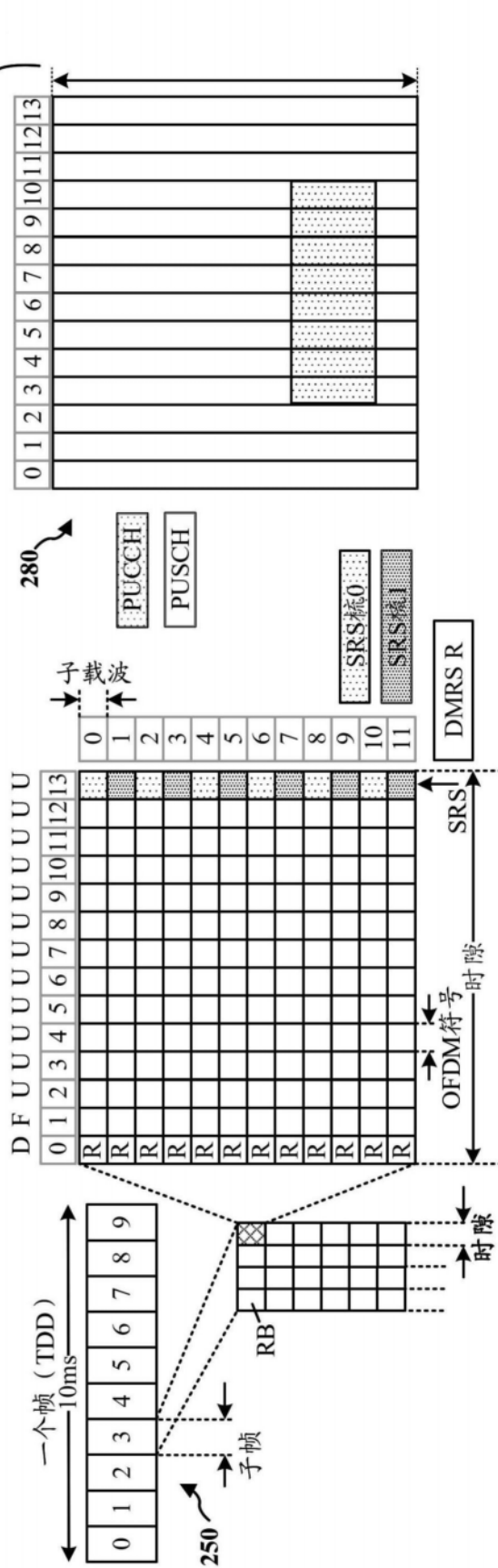
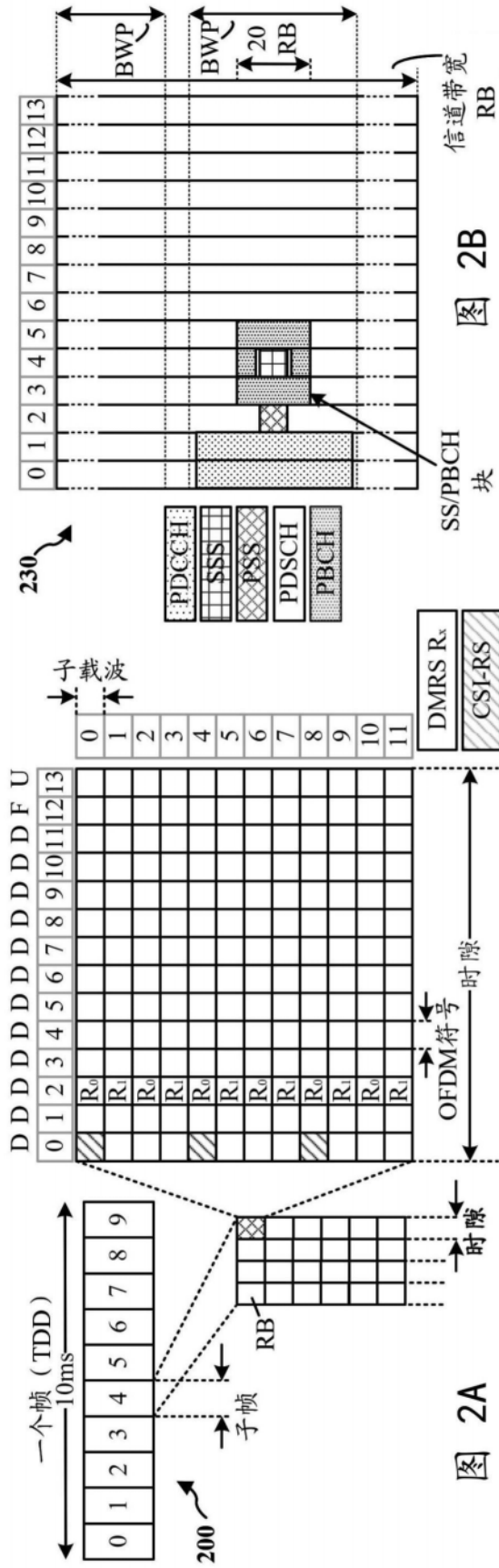


图 2D

图 2C

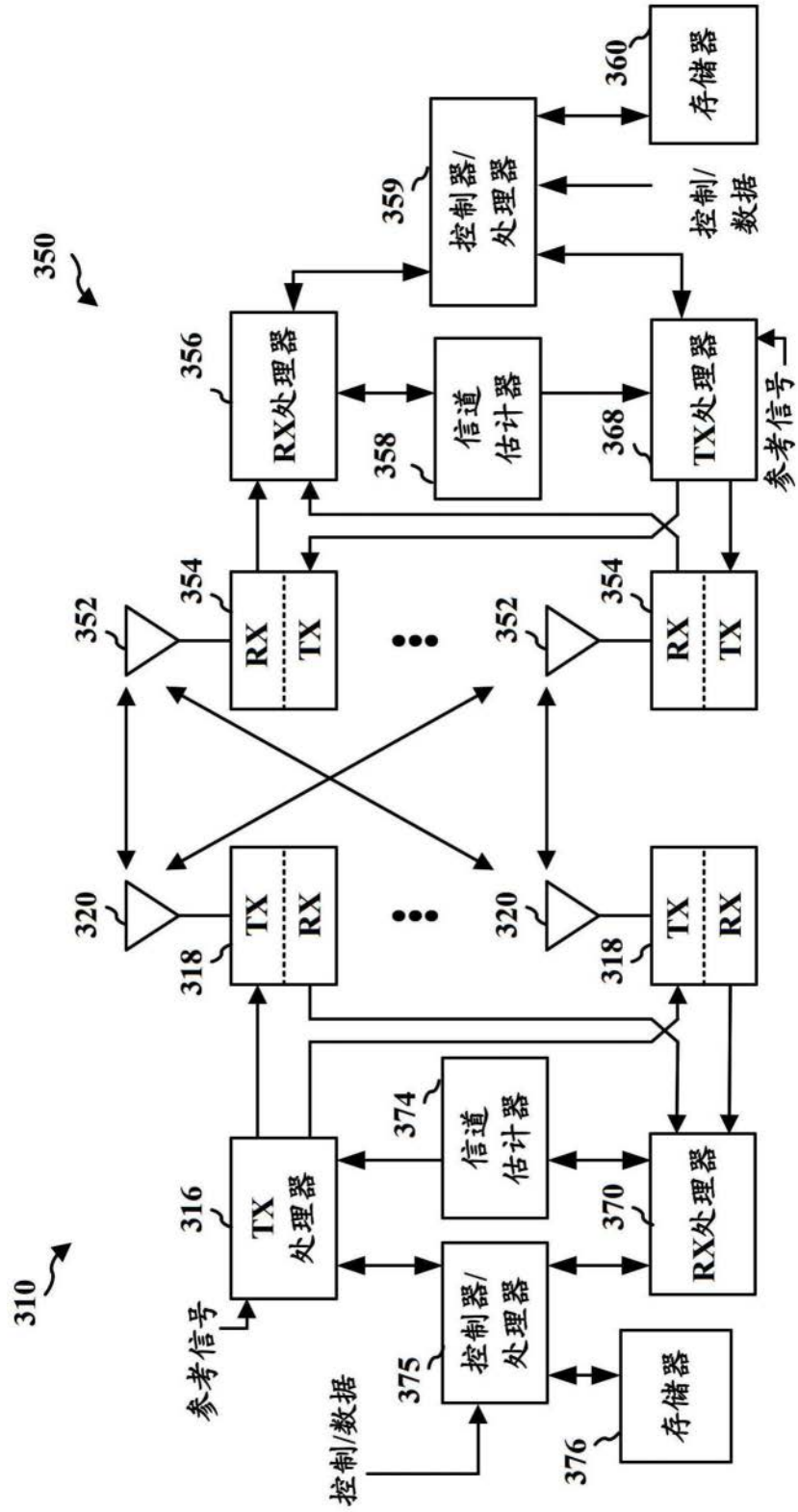


图3

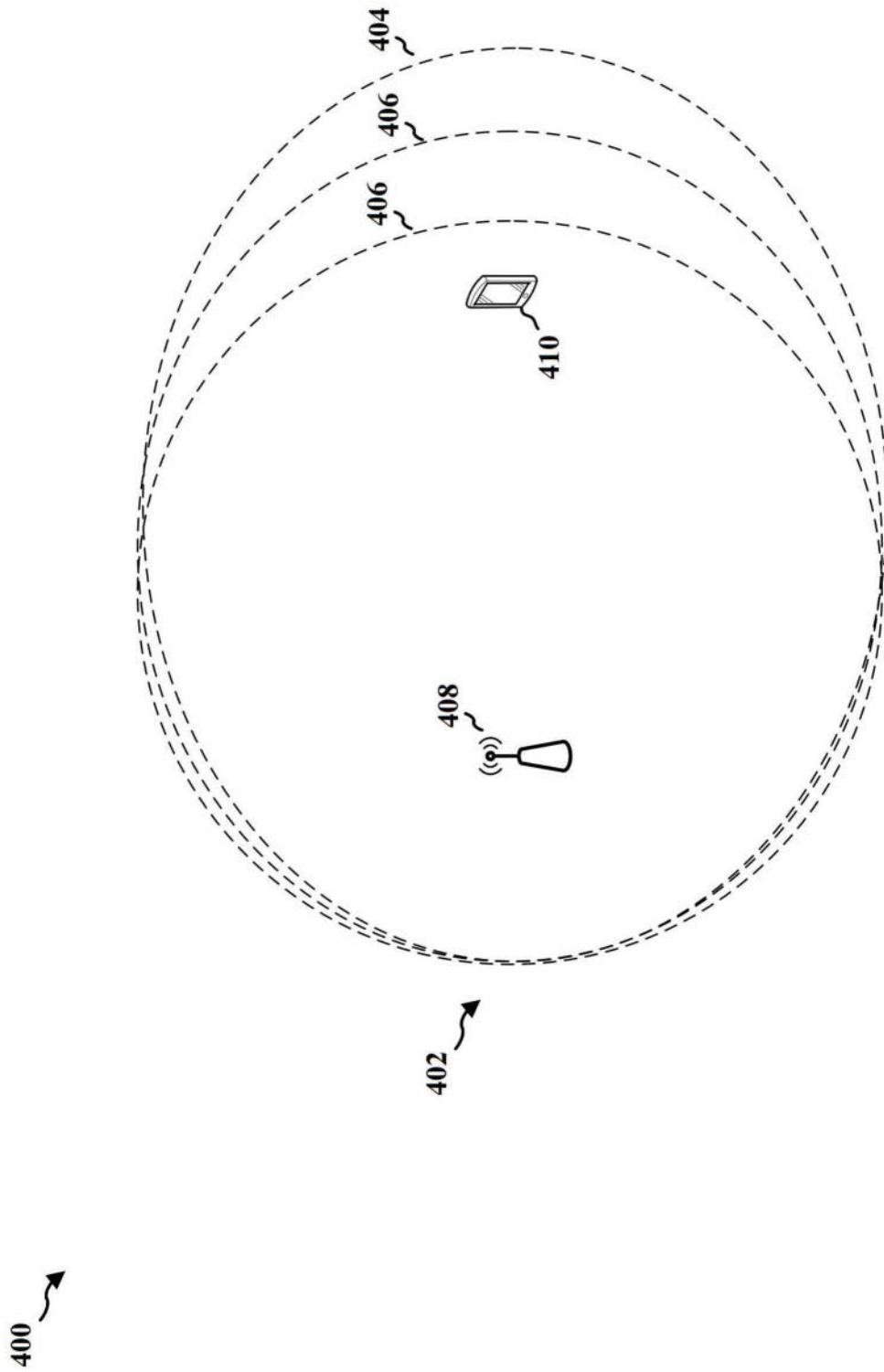


图4

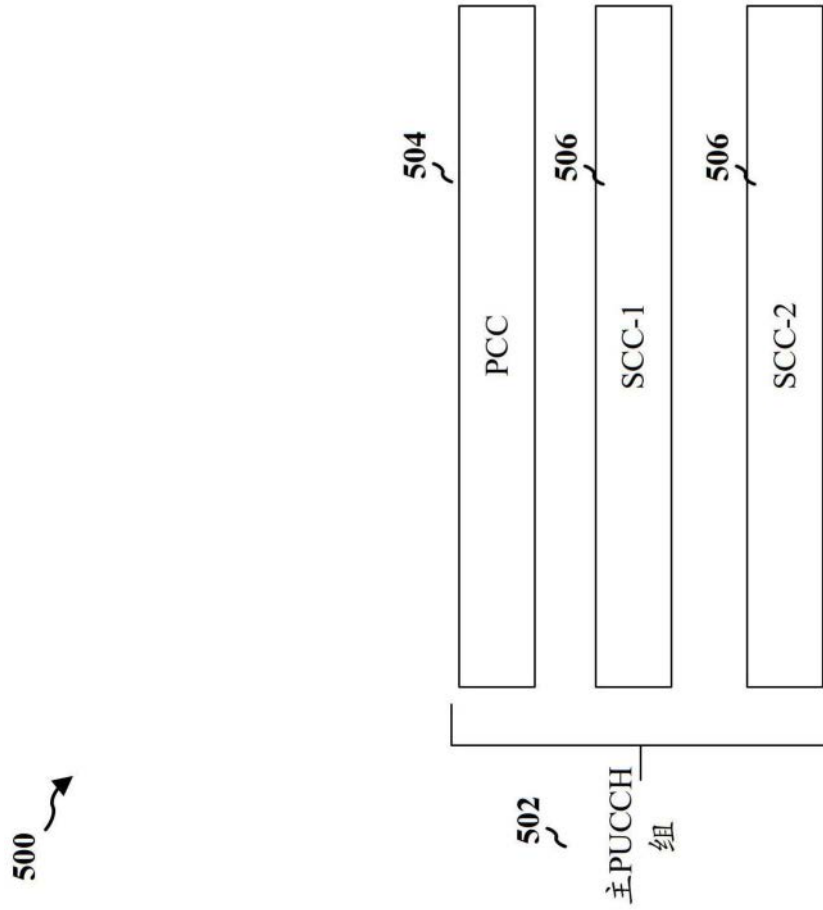


图5A

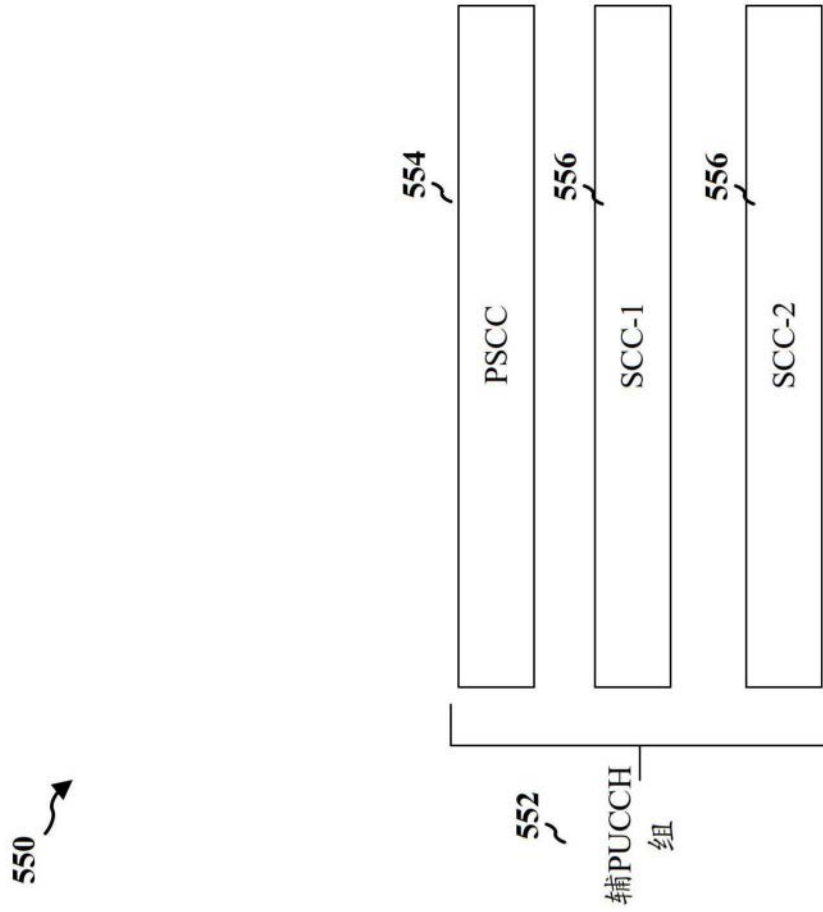


图5B





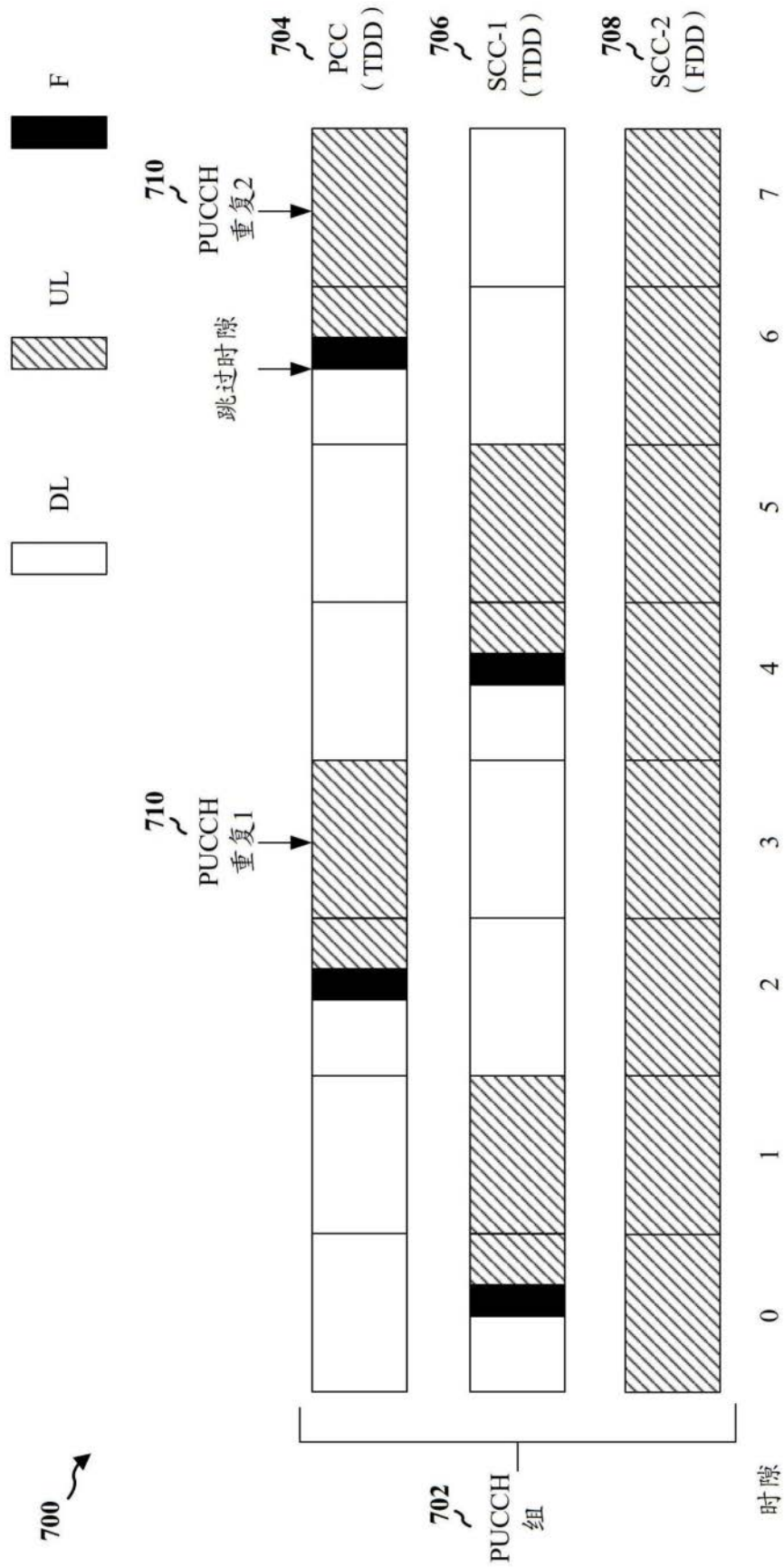


图7

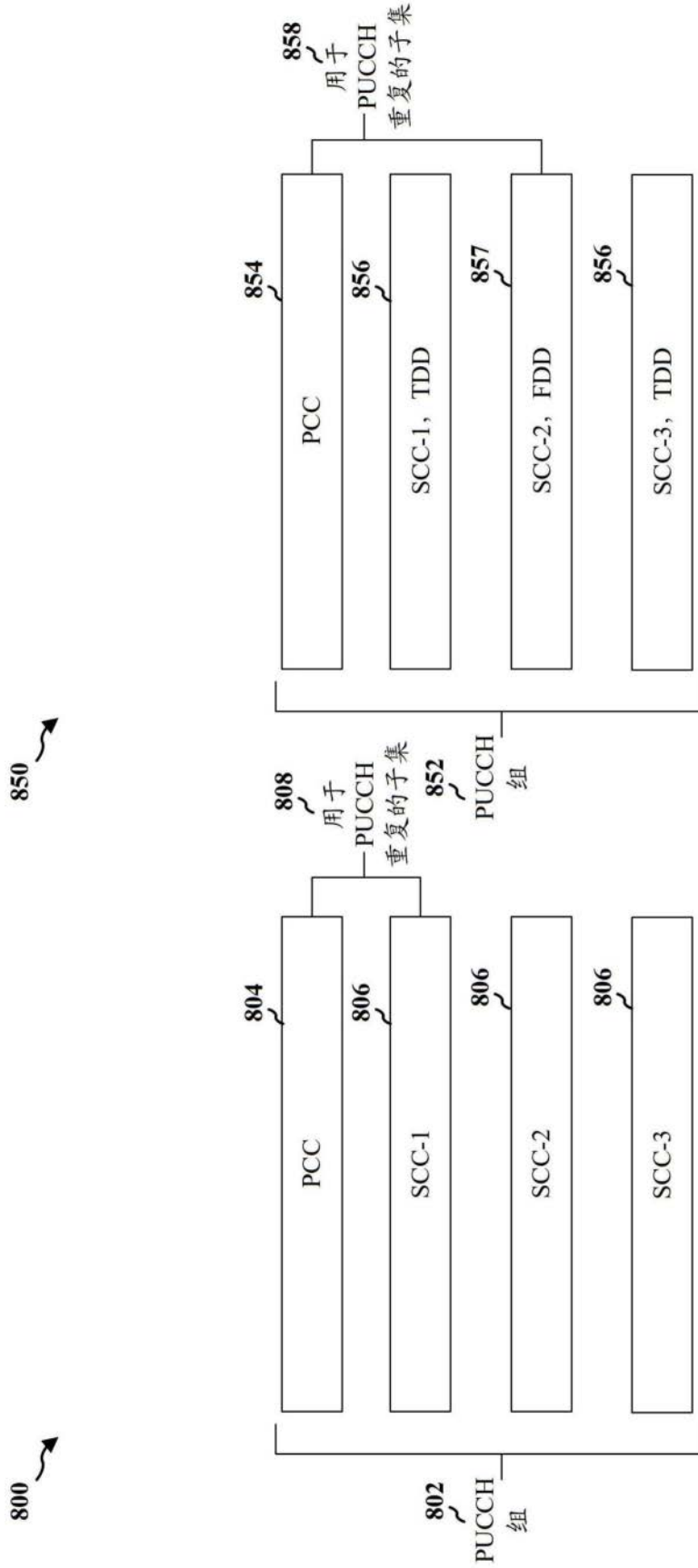


图 8B

图 8A



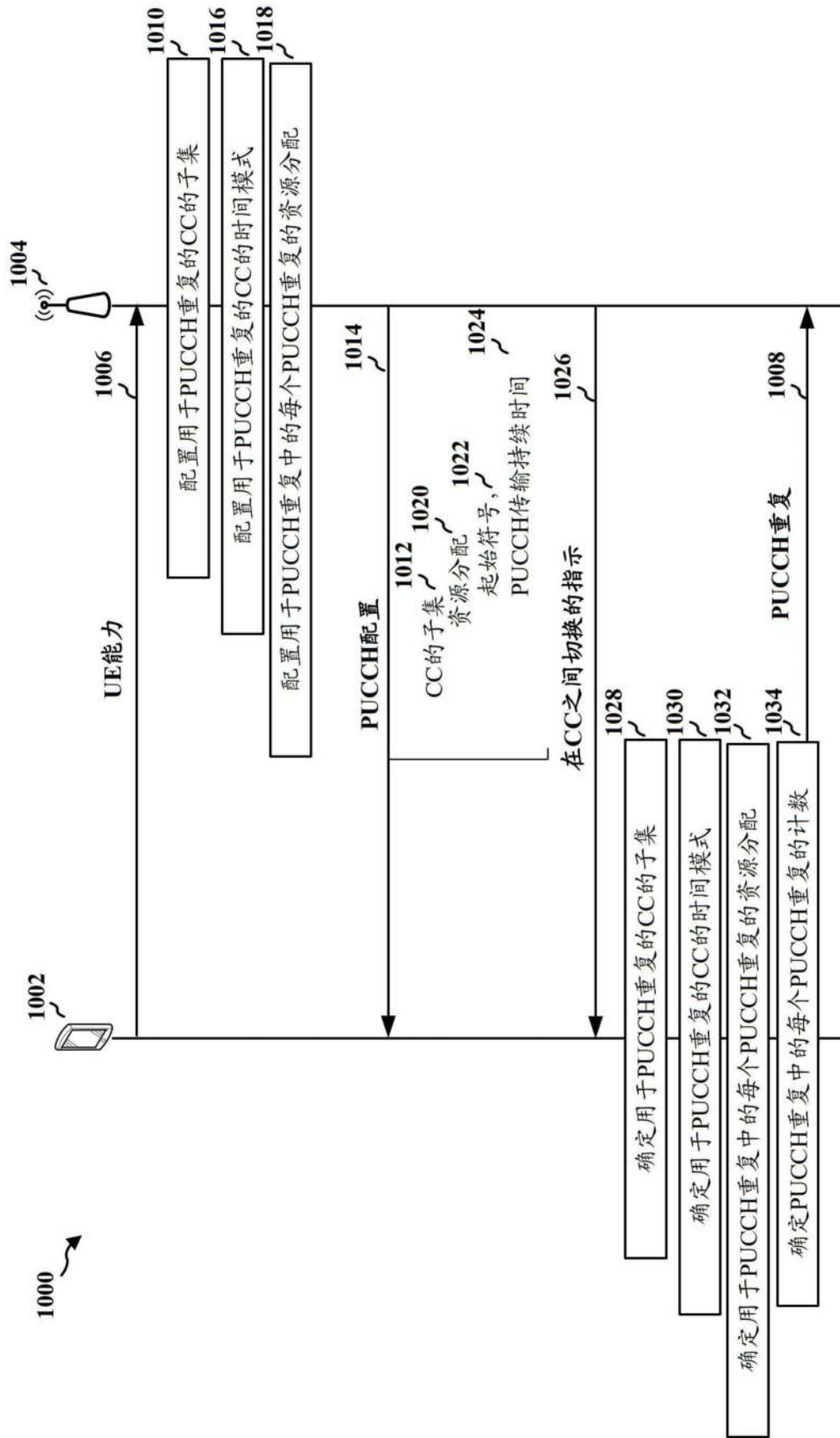


图10

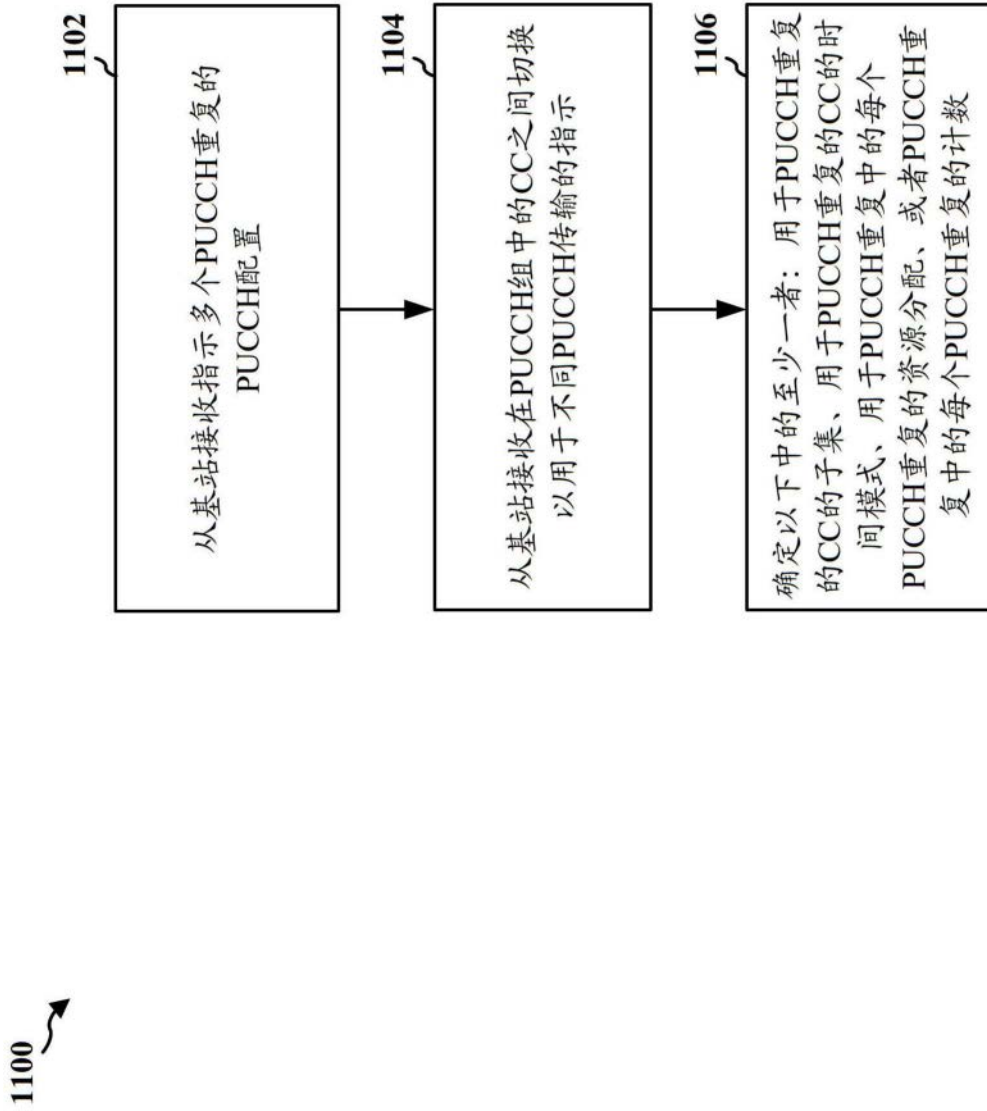


图11

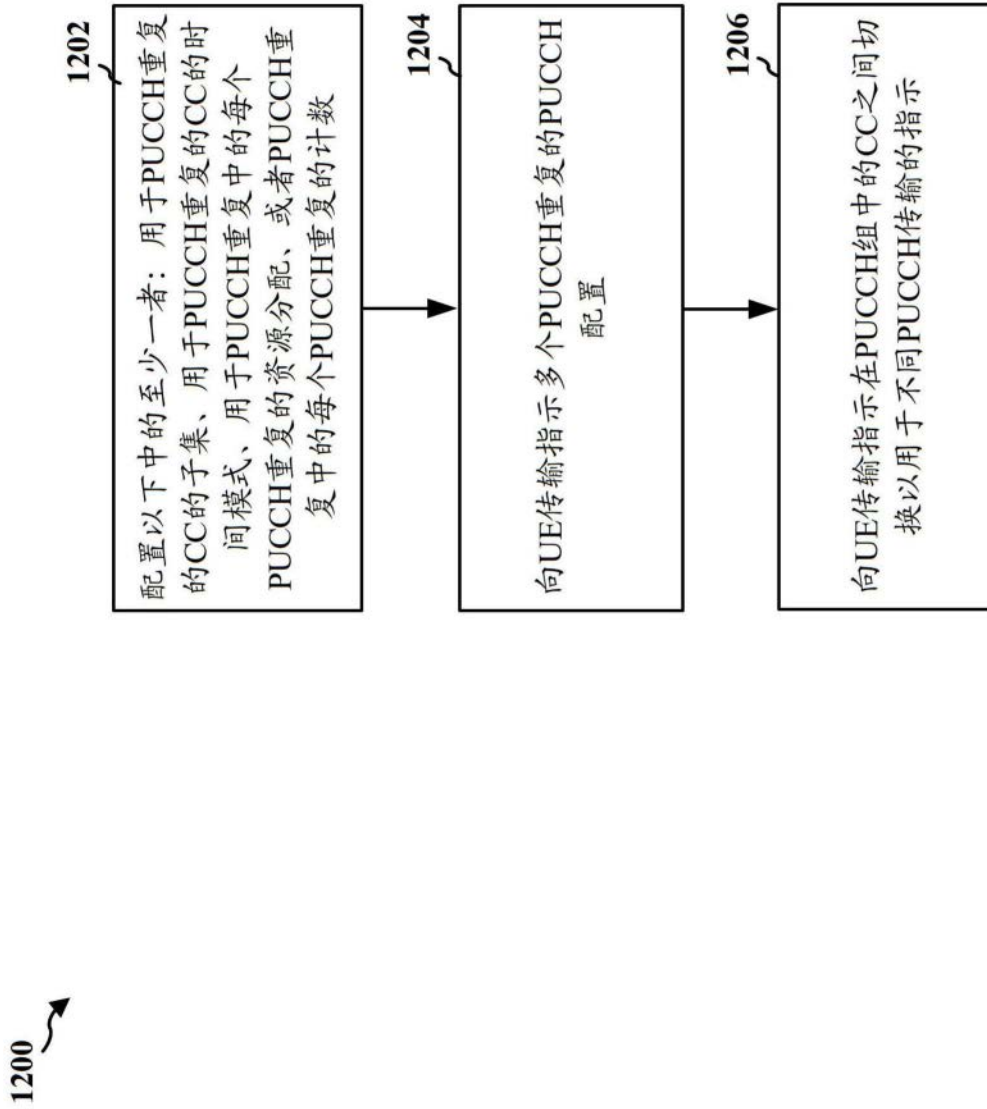


图12

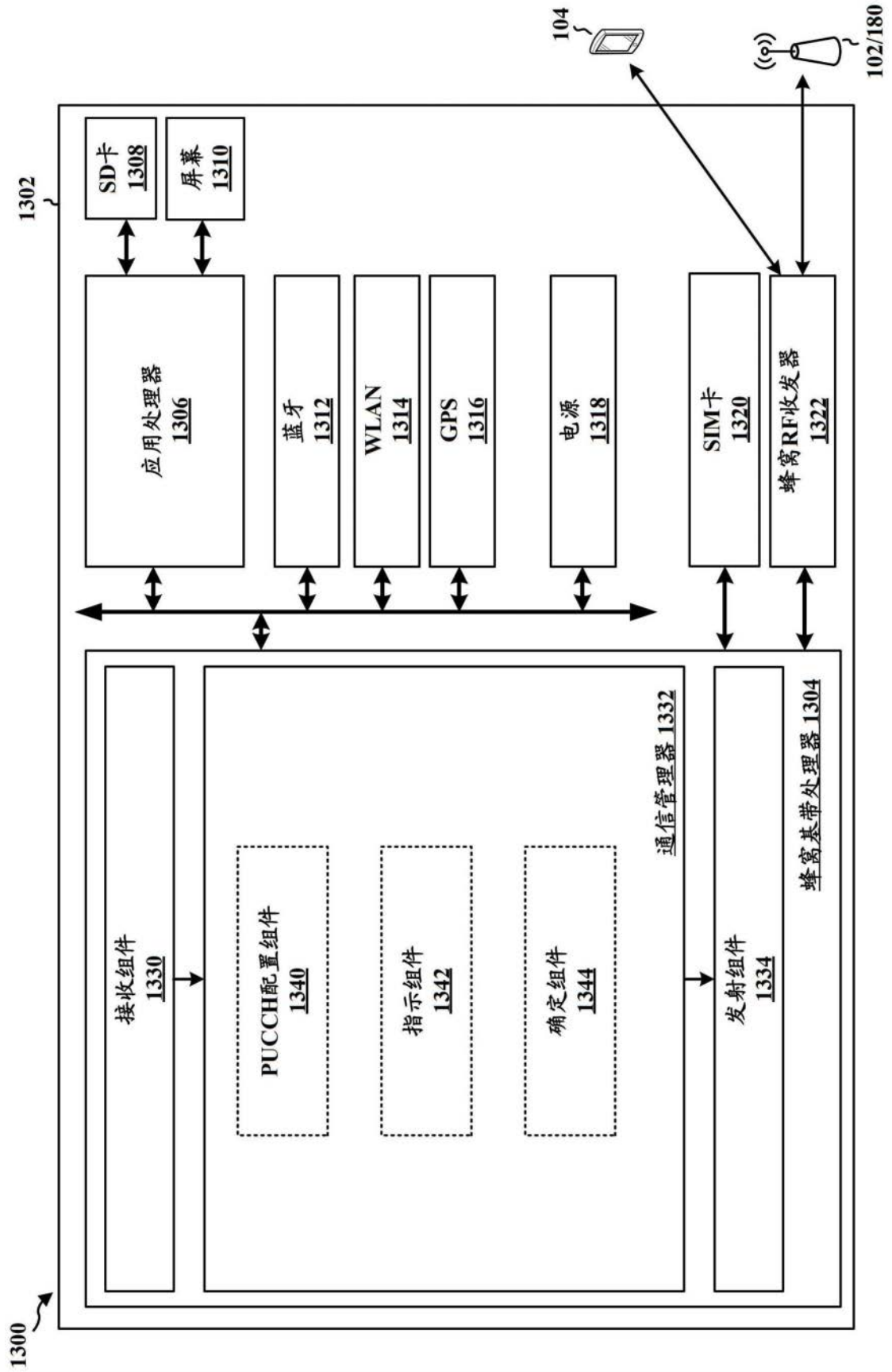


图13

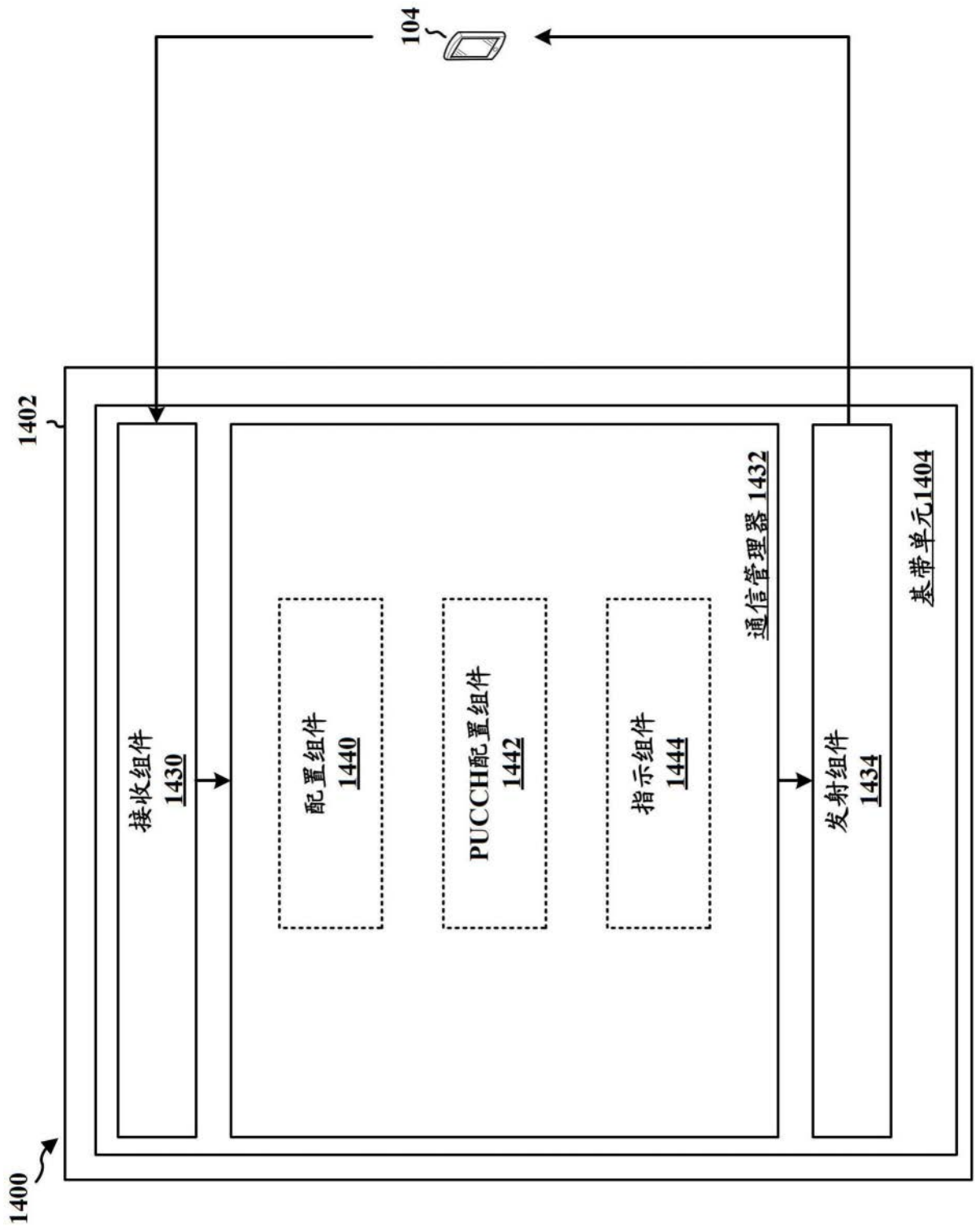


图14