



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 113286356 B

(45) 授权公告日 2024.05.31

(21) 申请号 202110563021.4

(51) Int.CI.

(22) 申请日 2017.09.28

H04W 52/34 (2009.01)

(65) 同一申请的已公布的文献号

H04W 52/50 (2009.01)

申请公布号 CN 113286356 A

H04L 5/00 (2006.01)

(43) 申请公布日 2021.08.20

H04W 52/08 (2009.01)

(30) 优先权数据

H04W 74/0833 (2024.01)

62/402,915 2016.09.30 US

H04W 72/0453 (2023.01)

15/619,063 2017.06.09 US

H04W 72/231 (2023.01)

(62) 分案原申请数据

H04W 72/232 (2023.01)

201780059999.9 2017.09.28

H04W 52/32 (2009.01)

(73) 专利权人 高通股份有限公司

H04W 52/36 (2009.01)

地址 美国加利福尼亚

(56) 对比文件

CN 102349329 A, 2012.02.08

(72) 发明人 A·里科阿尔瓦里尼奥 P·加尔

CN 102714807 A, 2012.10.03

陈万士 徐浩 J·孙

CN 102771160 A, 2012.11.07

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

US 2016014802 A1, 2016.01.14

72002

WO 2016108456 A1, 2016.07.07

专利代理人 戴开良

审查员 刘媛

权利要求书2页 说明书30页 附图17页

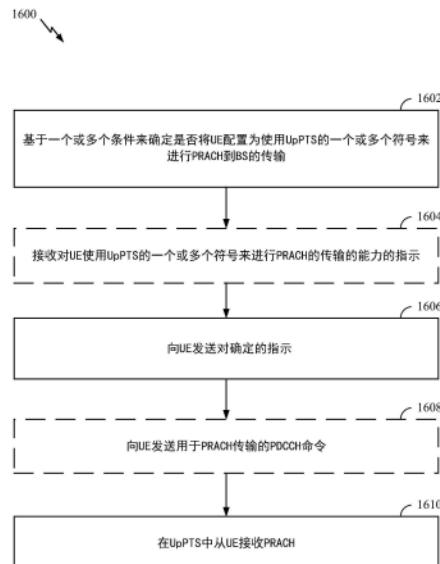
(54) 发明名称

PRACH和/或SRS切换增强

(57) 摘要

本公开内容的某些方面涉及用于改进针对无线网络中的SRS切换的随机接入的技术和装置。在发送SRS之前，UE可以中断第一载波上的通信以从第一载波切换到第二载波来发送PRACH。为了减少对第一载波的中断，UE可以使用第二载波上的UpPTS的开始符号来发送PRACH。另外，为了减少对第一载波的中断，UE可以在发送另一个PRACH之前监测另一个PDCCH命令。此外，本公开内容的方面提供了用于联合地触发SRS传输以及执行针对SRS传输的功率控制的技术和装置。BS可以触发来自多个UE的SRS传输、同时触发来自同一个UE的来自多个载波的SRS传输、和/或针对每个载波单独地执行功率控制。

CN 113286356 B



1. 一种用于无线通信设备进行的无线通信的方法,包括:

基于一个或多个条件,确定是否使用上行链路导频时隙(UpPTS)的一个或多个符号来进行物理随机接入信道(PRACH)到网络实体的传输;

中断第一分量载波(CC)上的通信以从所述第一CC切换到第二CC;以及

在切换到所述第二CC之后,基于所述确定来在所述UpPTS中发送所述PRACH。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述第二CC是被配置用于仅下行链路传输的CC。

3. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一个或多个条件包括所述无线通信设备在所述UpPTS的所述一个或多个符号中发送所述PRACH的能力,所述方法还包括:用信号向所述网络实体发送对所述无线通信设备的所述能力的指示。

4. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述一个或多个条件包括来自所述网络实体的、针对在所述UpPTS的所述一个或多个符号中发送所述PRACH的配置或指示中的至少一个,其中,所述配置或所述指示是经由无线电资源控制(RRC)信令从所述网络实体接收的。

5. 根据权利要求1所述的方法,还包括:

在向所述网络实体发送所述PRACH之前,监测物理下行链路控制信道(PDCCH)命令;以及

基于所述PDCCH命令来确定用于发送所述PRACH的资源分配信息,所述资源分配信息包括以下各项中的至少一项:时域资源、频域资源、或功率控制信息,其中,所述发送还是基于所述资源分配信息的。

6. 根据权利要求5所述的方法,其中,所述功率控制信息指示以下各项中的至少一项:用于发送PRACH的尝试的数量、或者用于所述数量的尝试中的每一次尝试的传输功率的量。

7. 根据权利要求6所述的方法,还包括:

在发送所述PRACH之后,在根据尝试的所述数量来重复所述PRACH传输之前,监测来自所述网络实体的另一个PDCCH命令。

8. 一种用于无线通信的装置,包括:

用于基于一个或多个条件,确定是否使用上行链路导频时隙(UpPTS)的一个或多个符号来进行物理随机接入信道(PRACH)到网络实体的传输的单元;

用于中断第一分量载波(CC)上的通信以从所述第一CC切换到第二CC的单元;以及

用于在切换到所述第二CC之后,基于所述确定来在所述UpPTS中发送所述PRACH的单元。

9. 一种用于无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,其被配置为进行以下操作:

基于一个或多个条件,确定是否使用上行链路导频时隙(UpPTS)的一个或多个符号来进行物理随机接入信道(PRACH)到网络实体的传输;

中断第一分量载波(CC)上的通信以从所述第一CC切换到第二CC;以及

在切换到所述第二CC之后,基于所述确定来在所述UpPTS中发送所述PRACH;以及

存储器,其耦合到所述至少一个处理器。

10. 一种具有存储在其上的计算机可执行代码的计算机可读介质,所述计算机可执行代码包括:

用于基于一个或多个条件,确定是否使用上行链路导频时隙(UpPTS)的一个或多个符

号来进行物理随机接入信道 (PRACH) 到网络实体的传输的代码;

用于中断第一分量载波 (CC) 上的通信以从所述第一CC切换到第二CC的代码;以及

用于在切换到所述第二CC之后,基于所述确定来在所述UpPTS中发送所述PRACH的代码。

11.一种用于由网络实体进行的无线通信的方法,包括:

基于一个或多个条件,确定是否将无线通信设备配置为使用上行链路导频时隙 (UpPTS) 的一个或多个符号来进行物理随机接入信道 (PRACH) 到所述网络实体的传输;

向所述无线通信设备发送对所述确定的指示;以及

在所述UpPTS中从所述无线通信设备接收所述PRACH,其中,所述PRACH是在所述无线通信设备从第一分量载波 (CC) 切换到第二CC之后,在所述第二CC上接收的。

12.根据权利要求11所述的方法,还包括:

接收对所述无线通信设备使用所述UpPTS的所述一个或多个符号来进行所述PRACH的传输的能力的指示。

13.根据权利要求12所述的方法,其中,所述一个或多个条件包括所述无线通信设备使用所述UpPTS的所述一个或多个符号来进行所述PRACH的传输的所述能力。

14.一种用于无线通信的装置,包括:

用于基于一个或多个条件,确定是否将无线通信设备配置为使用上行链路导频时隙 (UpPTS) 的一个或多个符号来进行物理随机接入信道 (PRACH) 到所述装置的传输的单元;

用于向所述无线通信设备发送对所述确定的指示的单元;以及

用于在所述UpPTS中从所述无线通信设备接收所述PRACH的单元,其中,所述PRACH是在所述无线通信设备从第一分量载波 (CC) 切换到第二CC之后,在所述第二CC上接收的。

15.一种用于无线通信的装置,包括:

至少一个处理器,其被配置为进行以下操作:

基于一个或多个条件,确定是否将无线通信设备配置为使用上行链路导频时隙 (UpPTS) 的一个或多个符号来进行物理随机接入信道 (PRACH) 到所述装置的传输;

向所述无线通信设备发送对所述确定的指示;以及

在所述UpPTS中从所述无线通信设备接收所述PRACH,其中,所述PRACH是在所述无线通信设备从第一分量载波 (CC) 切换到第二CC之后,在所述第二CC上接收的;以及

存储器,其耦合到所述至少一个处理器。

16.一种具有存储在其上的计算机可执行代码的计算机可读介质,所述计算机可执行代码包括:

用于基于一个或多个条件,确定是否将无线通信设备配置为使用上行链路导频时隙 (UpPTS) 的一个或多个符号来进行物理随机接入信道 (PRACH) 到网络实体的传输的代码;

用于向所述无线通信设备发送对所述确定的指示的代码;以及

用于在所述UpPTS中从所述无线通信设备接收所述PRACH的代码,其中,所述PRACH是在所述无线通信设备从第一分量载波 (CC) 切换到第二CC之后,在所述第二CC上接收的。

PRACH和/或SRS切换增强

[0001] 本申请是2019年03月28日提交的、申请号为201780059999.9的、发明名称为“PRACH和/或SRS切换增强”的申请的分案申请。

[0002] 介绍

[0003] 本申请要求享受于2017年6月9日递交的美国申请No.15/619,063的优先权,上述申请要求享受于2016年9月30日递交的美国临时专利申请序列No.62/402,915的权益,上述两个申请被转让给本申请的受让人并且通过引用的方式明确地并入本文。

技术领域

[0004] 本公开内容的方面总体上涉及无线通信系统,并且更具体地,涉及用于物理随机接入信道(PRACH)和/或探测参考信号(SRS)切换增强的方法和装置,例如,用于针对分量载波之间的SRS切换来发送PRACH的方法和装置。

背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛地部署以提供诸如电话、视频、数据、消息传送以及广播的多种电信服务。典型的无线通信系统可以采用能够通过共享可用的系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多个用户进行通信的多址技术。这样的多址技术的示例包括长期演进(LTE)系统、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)系统以及时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0006] 无线通信网络可以包括多个可以支持针对多个用户设备(UE)的通信的基站(BS)。UE可以经由下行链路和上行链路来与BS进行通信。下行链路(或前向链路)指代从BS到UE的通信链路,而上行链路(或反向链路)指代从UE到BS的通信链路。如本文将更加详细描述的,BS可以被称为节点B、eNB、gNB、接入点(AP)、无线电头端、传输接收点(TRP)、新无线电(NR)BS、5G节点B等。

[0007] 已经在多种电信标准中采用这些多址技术以提供共同的协议,该协议使得不同的无线设备能够在地方、国家、区域、以及甚至全球水平上进行通信。一种新兴的电信标准的示例是新无线电(NR),例如,5G无线电接入。NR是对由第三代合作伙伴计划(3GPP)发布的LTE移动标准的增强的集合。NR被设计为通过提高频谱效率、降低成本、改进服务、利用新频谱来更好地支持移动宽带互联网接入,以及在下行链路(DL)上和在上行链路(UL)上使用具有循环前缀(CP)的OFDMA来更好地与其它开放标准结合,以及支持波束成形、多输入多输出(MIMO)天线技术和载波聚合。然而,随着对移动宽带接入的需求的持续增长,存在对NR技术进行进一步改进的需求。更可取地,这些改进应该可适用于其它多址技术以及采用这些技术的电信标准。

[0008] 在一些网络(例如,LTE)中,UE可以被配置有用于载波聚合的多个分量载波(CC)。每个CC可以被配置用于仅上行链路传输、仅下行链路传输、或者上行链路和下行链路传输两者。对于支持上行链路和下行链路两者(CC),基于发射分集的反馈(例如,具有SRS)是有好处的,这是因为信道互易性可以(例如,被BS)用来基于反馈来估计下行链路信道。然而,

与上行链路CC相比,UE能够聚合更大数量的下行链路CC。结果,如果UE被限制为在经配置的上行链路CC中发送SRS,则可能存在具有针对该UE的下行链路传输的一些CC,其中这些CC可能不具有有SRS的上行链路传输,并且因此,基于上行链路和下行链路之间的信道互易性的、针对这些载波的基于发射分集的反馈可能是不可用的。

[0009] 在这样的情形中,一些网络可以支持到CC的和在CC之间的SRS切换以允许UE在经配置的下行链路(例如,未经配置的上行链路)CC上发送SRS,以便利用信道互易性。通常,SRS切换可以涉及中断CC上的通信、切换至/重新调谐至不同的CC来发送SRS、以及在发送SRS之后切换回/重新调谐回CC。

[0010] 另外,UE可能不具有针对下行链路CC上的SRS传输的有效的定时超前(TA)(例如,与被配置用于UE的其它CC所属于的TA组(TAG)相比,下行链路CC可能属于不同的TAG)。在这种情况下,UE可以尝试在下行链路CC上发送PRACH,以便获得针对SRS的传输的初始TA估计。然而,下行链路CC上的PRACH的传输也可以中断另一个CC上的通信(例如,类似于SRS的传输)。这种因PRACH传输导致的额外中断可以对吞吐量和另一个CC上的通信产生显著影响。因此,用于改进随机接入过程(例如,针对SRS切换)的技术可能是期望的。

[0011] 此外,通常,UE可以被触发为以定期的方式或不定期的方式发送SRS。然而,这种常规的触发机制通常不能够联合地触发SRS传输和执行针对SRS传输的功率控制。因此,用于联合地触发SRS传输和执行针对SRS传输的功率控制的技术可能是期望的。

发明内容

[0012] 本公开内容的系统、方法和设备均具有若干方面,其中没有一个方面为其期望属性单独负责。在不限制由随后权利要求书表达的本公开内容的范围的情况下,现在将简要地论述一些特征。在考虑该论述之后,尤其是在阅读了标题为“具体实施方式”的部分之后,将理解本公开内容的特征如何提供一些优势,包括无线网络中的接入点与站之间的改进的通信。

[0013] 本公开内容的某些方面总体上涉及针对无线网络中的PRACH和/或SRS切换的一个或多个增强。

[0014] 在某些方面中,本文所介绍的技术可以通过使UE能够在特殊子帧的上行链路导频时隙(UpPTS)的开始(或前几个)符号中发送PRACH来改进针对SRS切换的随机接入过程。例如,在一些网络中,UpPTS可以用于多达六个符号,并且两至四符号PRACH可以足以使BS能够确定TA估计。UE可以基于来自BS的配置或指示来确定将UpPTS的哪些符号用于PRACH传输。在一个方面中,BS可以将UE配置为在UpPTS的前几个符号(例如,至少前两个符号)中发送PRACH。在一个方面中,BS可以将UE配置为在UpPTS的除了UpPTS的最后几个符号(例如,最后两个符号)中的一个或多个符号之外的一个或多个符号中发送PRACH。

[0015] UE可以中断第一CC上的通信以从第一CC切换到第二CC。在切换到第二CC之后,UE可以基于从BS接收的配置(或指示)来在UpPTS中发送PRACH。通过将UE配置为在UpPTS的前几个符号中发送PRACH,本文所介绍的方面可以减小因针对SRS的另一个(例如,第二仅下行链路)CC上的PRACH传输而导致的(例如,第一)CC上的切换/中断的影响。

[0016] 本公开内容的某些方面提供了一种用于可以由例如用户设备(UE)执行的无线通信的方法。所述方法通常包括:基于一个或多个条件,确定是否使用上行链路导频时隙

(UpPTS) 的一个或多个符号来进行 PRACH 到基站 (BS) 的传输。所述方法还包括：中断第一分量载波 (CC) 上的通信以从所述第一 CC 切换到第二 CC。所述方法还包括：在切换到所述第二 CC 之后，基于所述确定来在所述 UpPTS 中发送所述 PRACH。

[0017] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置，诸如 UE。所述装置通常包括：用于基于一个或多个条件，确定是否使用 UpPTS 的一个或多个符号来进行 PRACH 到 BS 的传输的单元。所述装置还包括：用于中断第一 CC 上的通信以从所述第一 CC 切换到第二 CC 的单元。所述装置还包括：用于在切换到所述第二 CC 之后，基于所述确定来在所述 UpPTS 中发送所述 PRACH 的单元。

[0018] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置，诸如 UE。所述装置通常包括至少一个处理器以及耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为：基于一个或多个条件，确定是否使用 UpPTS 的一个或多个符号来进行 PRACH 到 BS 的传输。所述至少一个处理器还被配置为：中断第一分量载波 (CC) 上的通信以从所述第一 CC 切换到第二 CC。所述至少一个处理器还被配置为：在切换到所述第二 CC 之后，基于所述确定来在所述 UpPTS 中发送所述 PRACH。

[0019] 本公开内容的某些方面提供了一种具有存储在其上的、用于可以由例如 UE 执行的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码通常包括：用于基于一个或多个条件，确定是否使用 UpPTS 的一个或多个符号来进行 PRACH 到 BS 的传输的代码；用于中断第一 CC 上的通信以从所述第一 CC 切换到第二 CC 的代码；以及用于在切换到所述第二 CC 之后，基于所述确定来在所述 UpPTS 中发送所述 PRACH 的代码。

[0020] 本公开内容的某些方面提供了一种用于可以由例如基站 (BS) 执行的无线通信的方法。所述方法通常包括：基于一个或多个条件，确定是否将 UE 配置为使用 UpPTS 的一个或多个符号来进行 PRACH 到所述 BS 的传输。所述方法还包括：向所述 UE 发送对所述确定的指示。所述方法还包括：在所述 UpPTS 中从所述 UE 接收所述 PRACH。

[0021] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置，诸如 BS。所述装置通常包括：用于基于一个或多个条件，确定是否将 UE 配置为使用 UpPTS 的一个或多个符号来进行 PRACH 到所述装置的传输的单元。所述装置还包括：用于向所述 UE 发送对所述确定的指示的单元。所述装置还包括：用于在所述 UpPTS 中从所述 UE 接收所述 PRACH 的单元。

[0022] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置，诸如 BS。所述装置通常包括至少一个处理器以及耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为：基于一个或多个条件，确定是否将 UE 配置为使用 UpPTS 的一个或多个符号来进行 PRACH 到所述装置的传输。所述至少一个处理器还被配置为：向所述 UE 发送对所述确定的指示。所述至少一个处理器还被配置为：在所述 UpPTS 中从所述 UE 接收所述 PRACH。

[0023] 本公开内容的某些方面提供了一种具有存储在其上的、用于可以由例如 BS 执行的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码通常包括：用于基于一个或多个条件，确定是否将 UE 配置为使用 UpPTS 的一个或多个符号来进行 PRACH 到所述 BS 的传输的代码；用于向所述 UE 发送对所述确定的指示的代码；以及用于在所述 UpPTS 中从所述 UE 接收所述 PRACH 的代码。

[0024] 在某些方面中，本文所介绍的技术可以对常规的随机接入过程进行修改，以便减小因另一个（例如，第二仅下行链路）CC 上的 PRACH 传输而导致的对（例如，第一）CC 的切换/

中断的影响。例如,UE可以监测针对PRACH传输的来自BS的物理下行链路控制信道(PDCCH)命令。PDCCH命令可以包括针对PRACH传输的资源分配信息。在UE发送PRACH之后,UE可以监测来自BS的随机接入响应(RAR)。如果没有检测到RAR(指示PRACH尝试可能是不成功的),则UE可以在发送另一个PRACH之前从BS接收确认。即,如果UE没有检测到RAR,则UE可以在发送下一PRACH之前监测另一个PDCCH命令,而不是如在常规的随机接入过程中一样自动地重复PRACH传输。通过使UE在发送连续的PRACH之前监测另一个PDCCH命令,本文所介绍的方面可以减小因针对SRS的另一个(例如,第二仅下行链路)CC上的连续的PRACH传输而导致的对(例如,第一)CC的重复的切换/中断的影响。

[0025] 本公开内容的某些方面提供了一种用于可以由例如UE执行的无线通信的方法。所述方法通常包括:监测针对第一PRACH传输的第一PDCCH命令。所述方法还包括:基于在所述第一PDCCH命令中接收的指示符或所述第一PRACH传输的重传索引,确定针对所述第一PRACH传输的发射功率。所述方法还包括:以所确定的发射功率来发送所述第一PRACH。所述方法还包括:在发送所述第一PRACH之后,在发送第二PRACH之前监测第二PDCCH命令。

[0026] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置,诸如UE。所述装置通常包括:用于监测针对第一PRACH传输的第一PDCCH命令的单元;以及用于基于在所述第一PDCCH命令中接收的指示符或所述第一PRACH传输的重传索引,确定针对所述第一PRACH传输的发射功率的单元。所述装置还包括:用于以所确定的发射功率来发送所述第一PRACH的单元。所述装置还包括:用于在发送所述第一PRACH之后,在发送第二PRACH之前监测第二PDCCH命令的单元。

[0027] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置,诸如UE。所述装置通常包括至少一个处理器以及耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为:监测针对第一PRACH传输的第一PDCCH命令;以及基于在所述第一PDCCH命令中接收的指示符或所述第一PRACH传输的重传索引,确定针对所述第一PRACH传输的发射功率。所述至少一个处理器还被配置为:以所确定的发射功率来发送所述第一PRACH。所述至少一个处理器还被配置为:在发送所述第一PRACH之后,在发送第二PRACH之前监测第二PDCCH命令。

[0028] 本公开内容的某些方面提供了一种具有存储在其上的、用于可以由例如UE执行的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码通常包括:用于监测针对第一PRACH传输的第一PDCCH命令的代码;用于基于在所述第一PDCCH命令中接收的指示符或所述PRACH传输的重传索引,确定针对所述第一PRACH传输的发射功率的代码;用于以所确定的发射功率来发送所述第一PRACH的代码;以及用于在发送所述第一PRACH之后,在发送第二PRACH之前监测第二PDCCH命令的代码。

[0029] 本公开内容的某些方面提供了用于联合地触发SRS传输和执行针对SRS传输的功率控制的改进的技术。BS可以识别可用于供UE使用来进行到BS的SRS传输的多个CC。BS可以配置SRS触发群组集合,每个SRS触发群组包括UE要用于SRS传输的多个CC中的一个或多个CC。BS可以用信号向UE发送对配置的指示。因此,使用本文描述的技术,BS可以触发来自多个UE的SRS传输,同时触发来自相同UE的、来自多个CC的SRS传输,和/或针对来自被配置用于UE的每个CC的SRS传输来单独地执行功率控制。因而,与传统的SRS触发机制相比,这些技术可以提供用于配置针对UE的SRS传输(具有功率控制)的增加的灵活度和减小的开销。

[0030] 本公开内容的某些方面提供了一种用于可以由例如BS执行的无线通信的方法。所

述方法通常包括：识别可用于供至少一个UE使用来进行到所述BS的SRS传输的多个CC。所述方法还包括：确定对来自所述多个CC的、所述至少一个UE要用于SRS传输的一个或多个CC进行指定的配置。所述方法还包括：用信号向所述至少一个UE发送对所述配置的指示。

[0031] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置，诸如BS。所述装置通常包括：用于识别可用于供至少一个UE使用来进行到所述装置的SRS传输的多个CC的单元。所述装置还包括：用于确定对来自所述多个CC的、所述至少一个UE要用于SRS传输的一个或多个CC进行指定的配置的单元。所述装置还包括：用于用信号向所述至少一个UE发送对所述配置的指示的单元。

[0032] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置，诸如BS。所述装置通常包括至少一个处理器以及耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为：识别可用于供至少一个UE使用来进行到所述装置的SRS传输的多个CC。所述至少一个处理器还被配置为：确定对来自所述多个CC的、所述至少一个UE要用于SRS传输的一个或多个CC进行指定的配置。所述至少一个处理器还被配置为：用信号向所述至少一个UE发送对所述配置的指示。

[0033] 本公开内容的某些方面提供了一种具有存储在其上的、用于可以由例如BS执行的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码通常包括：用于识别可用于供至少一个UE使用来进行到所述BS的SRS传输的多个CC的代码；用于确定对来自所述多个CC的、所述至少一个UE要用于SRS传输的一个或多个CC进行指定的配置的代码；以及用于用信号向所述至少一个UE发送对所述配置的指示的代码。

[0034] 本公开内容的某些方面提供了一种用于可以由例如UE执行的无线通信的方法。所述方法通常包括：接收触发，所述触发用于在具有一个或多个CC的群组中的每个CC上向一个或多个相应的BS发送SRS。所述方法还包括：响应于所述触发来向所述BS发送SRS。

[0035] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置，诸如UE。所述装置通常包括：用于接收触发的单元，所述触发用于在具有一个或多个CC的群组中的每个CC上向一个或多个相应的BS发送SRS。所述装置还包括：用于响应于所述触发来向所述BS发送SRS的单元。

[0036] 本公开内容的某些方面提供了一种用于无线通信的装置，诸如UE。所述装置通常包括至少一个处理器以及耦合到所述至少一个处理器的存储器。所述至少一个处理器被配置为：接收触发，所述触发用于在具有一个或多个CC的群组中的每个CC上向一个或多个相应的BS发送SRS。所述至少一个处理器还被配置为：响应于所述触发来向所述BS发送SRS。

[0037] 本公开内容的某些方面提供了一种具有存储在其上的、用于可以由例如UE执行的无线通信的计算机可执行代码的计算机可读介质。所述计算机可执行代码通常包括：用于接收触发的代码，所述触发用于在具有一个或多个CC的群组中的每个CC上向一个或多个相应的BS发送SRS；以及用于响应于所述触发来向所述BS发送SRS的代码。

[0038] 为了实现前述和相关的目的，一个或多个方面包括下文中充分描述并在权利要求书中特别指出的特征。以下的描述和附图详细阐述了一个或多个方面的某些说明性的特征。但是，这些特征指示其中可采用各个方面的原理的各种方式中的几种方式，并且该描述旨在包括所有此类方面及其等效项。

附图说明

[0039] 为了可以详尽地理解本公开内容的上述特征,通过参照附图中所说明的一些方面,可以获得对上文简要总结的发明内容的更加具体地描述。然而,需要注意的是,附图仅说明了本公开内容的某些典型的方面并且因此不被认为是限制本公开内容的范围,因为本公开内容的描述可以包含其它同等有效的方面。

[0040] 图1是根据本公开内容的某些方面,概念性地示出了示例性电信系统的框图。

[0041] 图2是根据本公开内容的某些方面,概念性地示出了电信系统中的示例性下行链路帧结构的框图。

[0042] 图3是根据本公开内容的某些方面,概念性地示出了电信系统中的示例性上行链路帧结构的框图。

[0043] 图4是根据本公开内容的某些方面,概念性地示出了示例性节点B和用户设备(UE)的设计的框图。

[0044] 图5是根据本公开内容的某些方面,示出了用户平面和控制平面的示例性无线协议架构的图。

[0045] 图6根据本公开内容的某些方面,示出了示例性子帧资源元素映射。

[0046] 图7根据本公开内容的某些方面,示出了分布式无线接入网络(RAN)的示例性逻辑架构。

[0047] 图8根据本公开内容的某些方面,示出了分布式RAN的示例性物理架构。

[0048] 图9是根据本公开内容的某些方面,示出了以下行链路(DL)为中心的子帧的示例。

[0049] 图10是根据本公开内容的某些方面,示出了以上行链路(UL)为中心的子帧的示例。

[0050] 图11根据本公开内容的某些方面,示出了示例性连续载波聚合类型。

[0051] 图12根据本公开内容的某些方面,示出了示例性非连续载波聚合类型。

[0052] 图13是根据本公开内容的某些方面,示出了针对两个分量载波(CC)的示例性上行链路和下行链路子帧的框图。

[0053] 图14是根据本公开内容的某些方面,示出了第一CC上的示例性传输被第二CC上的探测参考信号(SRS)传输中断的框图。

[0054] 图15是根据本公开内容的某些方面,示出了用于UE进行的无线通信的示例性操作的流程图。

[0055] 图16是根据本公开内容的某些方面,示出了用于BS进行的无线通信的示例性操作的流程图。

[0056] 图17是根据本公开内容的某些方面,示出了用于UE进行的无线通信的示例性操作的流程图。

[0057] 图18是根据本公开内容的某些方面,示出了用于BS进行的无线通信的示例性操作的流程图。

[0058] 图19是根据本公开内容的某些方面,示出了用于UE进行的无线通信的示例性操作的流程图。

[0059] 为了有助于理解,在可能的地方使用相同的参考标记来指定对于附图是共同的相同元素。要预期的是,在一个方面中公开的元素可以有益地用在其它方面上,而不需要具体

的叙述。

具体实施方式

[0060] 本公开内容的方面提供了用于针对SRS切换情形增强PRACH传输的技术和装置。

[0061] 通常,在UE被配置有一个或多个仅下行链路CC等的情况下,UE可以执行到下行链路CC以及下行链路CC之间的SRS切换,以便在下行链路CC上发送SRS(例如,在不活动的UL子帧中)。SRS传输可以使BS在基于SRS来估计下行链路信道质量时能够利用上行链路与下行链路之间的信道互易性。然而,在许多情况下,UE可能具有有限数量的发送链(例如,UE可能具有单个发送链),并且因此,SRS切换可能涉及UE在一个(例如,第一)CC上的传输到不同(例如,仅下行链路)CC上的SRS传输以及随后回到第一CC之间的切换。这一切换可能影响(例如,中断)第一CC上的通信。

[0062] 另外,在UE尝试在给定的CC上发送SRS之前,UE可能需要针对该CC的有效定时超前(TA)。然而,在仅下行链路CC与被配置用于上行链路的另一个CC不属于相同的定时超前群组(TAG)的情况下,UE可能不具有针对仅下行链路CC的初始TA。在这样的情况下,UE可以尝试执行随机接入过程,以便获得针对仅下行链路CC的TA,以用于仅下行链路CC上的SRS传输。然而,如果UE具有有限数量的发送链,则UE也可能需要中断(例如,第一)CC上的通信,以便在仅下行链路CC上发送PRACH(例如,以与SRS切换相似的方式)。因PRACH传输而导致的对(例如,第一)CC的中断能够对第一CC中的吞吐量、通信等产生显著的影响。例如,因PRACH传输而导致的中断可以在第一CC中的先前和/或后续子帧中产生额外的中断。

[0063] 此外,在一些情况下,基于传统(或常规)随机接入过程来在仅下行链路CC上发起随机接入过程可能是低效的并且导致第一CC中的大量中断。例如,使用传统随机接入过程的UE可以自动地尝试重复PRACH传输(例如,如果UE确定先前的PRACH是不成功的)。然而,由于UE可能需要切换到第二CC以便发送每个PRACH,因此这些重复的PRACH传输可以对第一CC上的通信造成显著的中断和扰乱,由此减小第一CC上的吞吐量。

[0064] 因此,存在针对SRS切换情形可以执行的随机接入过程的进一步改进的需求。

[0065] 本文所介绍的方面可以使UE能够使用特殊子帧的UpPTS的开始(例如,前几个符号)来针对SRS切换情形发送PRACH。例如,UE可以基于一个或多个条件来确定是否使用UpPTS的开始一个或多个符号来进行PRACH传输。该一个或多个条件可以包括以下各项中的至少一项:针对使用UpPTS的开始符号的配置、针对使用UpPTS的开始符号的指示、或者UE使用UpPTS的开始符号来进行PRACH传输的能力。在中断第一CC上的通信以从第一CC切换到第二CC之后,UE可以基于该确定来在第二CC上发送PRACH。第二CC可以是被配置用于仅下行链路传输的CC(例如,没有被配置用于至少PUSCH/PUCCH传输的CC)。以此方式,UE可以减小因第二CC上的PRACH传输而导致的通信在第一CC上被中断的时间量。

[0066] 另外地或替代地,本文所介绍的方面提供了经修改的随机接入过程,UE可以将该经修改的随机接入过程用于被配置用于仅下行链路传输的CC,以便减小对第一CC的切换/中断的影响。在某些方面,在UE发送PRACH之后(例如,基于初始PDCCH命令),UE可以在第二CC上发送另一个PRACH(例如,重复PRACH传输)之前监测另一个PDCCH命令。例如,第二CC可以是被配置用于仅下行链路传输的CC。以此方式,UE可以避免因第二CC上的重复的PRACH传输而导致对第一CC的大量中断(通常与传统随机接入过程相关联)。

[0067] 本公开内容的方面还提供了用于触发和管理SRS的传输的一个或多个增强。用于触发SRS传输的常规机制通常不能够联合地触发SRS传输以及提供针对SRS传输的功率控制。本文所介绍的技术提供了灵活且高效的机制,其允许BS(例如,经由群组下行链路控制信息(DCI))来联合地触发来自一个或多个UE的SRS传输、触发来自同一个UE的来自多个CC的SRS传输、和/或针对每个CC单独地执行功率控制,等等。提供了大量其它方面。

[0068] 下文参考附图更充分描述了本公开内容的各个方面。然而,本公开内容可以以许多不同的形式来体现,并且不应被解释为受限于贯穿本公开内容所呈现的任何特定的结构或功能。更确切地说,提供了这些方面使得本公开内容将是透彻和完整的,并将本公开内容的范围充分传达给本领域技术人员。基于本文的教导,本领域技术人员应当意识到,本公开内容的范围旨在涵盖本文所公开的本公开内容的任何方面,无论该方面是独立地实现还是与本公开内容的任何其它方面结合地来实现的。例如,使用本文所阐述的任何数量的方面可以实现一种装置或可以实施一种方法。此外,本公开内容的范围旨在涵盖使用其它结构、功能、或者除了本文所阐述的本公开内容的各个方面的或不同于本文所阐述的本公开内容的各个方面的结构和功能来实施的这样的装置或方法。应当理解,本文所公开的本公开内容的任何方面可以由权利要求的一个或多个元素来体现。

[0069] 本文使用“示例性”一词来意指“用作示例、实例或说明”。本文中被描述为“示例性”的任何方面不必被解释为比其它方面优选或具有优势。

[0070] 尽管本文描述了特定方面,但这些方面的许多变型和置换落在本公开内容的范围之内。尽管提到了优选方面的一些益处和优点,但本公开内容的范围并非旨在受限于特定益处、用途或目标。更确切地说,本公开内容的方面旨在广泛地适用于不同的无线技术、系统配置、网络和传输协议,其中一些借助于示例在附图和以下对优选方面的描述中进行说明。该详细描述和附图仅仅说明本公开内容而非限定本公开内容,本公开内容的范围由所附权利要求书及其等效项来定义。

[0071] 本文描述的技术可以被用于各种无线通信网络,诸如LTE、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA以及其他网络。术语“网络”和“系统”经常可互换地使用。CDMA网络可以实现诸如通用陆地无线接入(UTRA)、cdma2000等的无线技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其它变型。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)的无线技术。OFDMA网络可以实现诸如NR(例如,5G RA)、演进型UTRA(E-UTRA)、超移动宽带(UMB)、IEEE 802.11(Wi-Fi)、IEEE 802.16(WiMAX)、IEEE 802.20、闪速-OFDM等的无线技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。NR是正在开发的、结合5G技术论坛(5GTF)的新兴的无线通信技术。3GPP长期演进(LTE)和改进的LTE(LTE-A)是UMTS的使用E-UTRA的版本。在来自名称为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文档中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM。在来自名称为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了cdma2000和UMB。本文描述的技术可以被用于上文提及的无线网络和无线技术以及其它无线网络和无线技术。为了清楚起见,虽然本文可以使用通常与3G和/或4G无线技术相关联的术语来描述方面,但是本公开内容的方面可以应用于其它基于代的通信系统,诸如5G或以后,包括NR技术。

[0072] 示例性无线通信系统

[0073] 图1示出了可以在其中执行本公开内容的方面的示例性无线网络100。例如,无线

网络可以是新无线电或5G网络。基站(BS)110可以包括eNB、gNB、传输接收点(TRP)、节点B(NB)、5G NB、接入点(AP)、新无线电(NR)BS等。

[0074] 在一些方面中,与根据传统随机接入过程在仅下行链路CC上发送PRACH不同,UE 120可以使用经修改的随机接入过程,该经修改的随机接入过程减小因针对SRS的另一个CC上的PRACH传输而导致的对CC的中断的影响。经修改的随机接入过程可以涉及在发送连续的PRACH之前等待来自BS的确认。例如,UE 120可以监测针对PRACH传输的来自BS 110的PDCCH命令。UE 120可以基于PDCCH命令中的信息(例如,资源分配信息、用于发送PRACH的尝试的数量、发射功率等)来向BS 110发送PRACH。

[0075] 为了发送PRACH,UE 120可以中断第一CC上的通信以从第一CC切换到第二CC,并且在第二CC上发送PRACH。第二CC可以是被配置用于下行链路传输的CC(例如,没有被配置用于至少PUSCH/PUCCH传输)。在发送PRACH之后,UE 120可以监测来自BS 110的随机接入响应(RAR)。如果没有检测到RAR,则UE 120可以在重复PRACH传输之前监测来自BS 110的另一个PDCCH命令。以此方式,UE 120可以减小否则由基于传统随机接入过程执行的自动重复的PRACH尝试所导致的对第一CC的影响(例如,中断)。

[0076] 另外地或替代地,一些方面可以通过使UE 120能够使用UpPTS的开始符号来在第二CC上进行PRACH传输来减小由切换到第二CC来进行PRACH传输所导致的对第一CC的影响。例如,UE 120可以确定是否使用UpPTS的开始符号来在第二CC上进行PRACH传输。该确定可以是基于以下各项中的至少一项的:针对使用UpPTS的开始符号的配置、针对使用UpPTS的开始符号的指示、或者UE使用UpPTS的开始符号来进行PRACH传输的能力。在从第一CC切换到第二CC之后,UE 120可以基于该确定来在第二CC上发送PRACH。以此方式,UE 120可以减少因第二CC上PRACH传输而导致的通信在第一CC上被中断的时间量。

[0077] 另外地或替代地,本文所介绍的方面使BS 110能够联合地触发(例如,经由一组DCI)来自一个或多个UE 120的SRS传输,触发来自相同UE 120的来自多个CC的SRS传输,和/或针对每个CC单独地执行功率控制,等等。联合地触发SRS传输和/或执行功率控制可以提高灵活性和/或减少于与配置针对UE的SRS传输相关联的开销(相对于常规的SRS触发机制)。

[0078] 如图1所示,无线网络100可以包括多个BS 110和其它网络实体。BS可以是与UE进行通信的站。每个BS 110可以提供针对特定覆盖区域的通信覆盖。在3GPP中,术语“小区”可以指代节点B的覆盖区域和/或对该覆盖区域服务的节点B子系统,这取决于使用该术语的上下文。在NR系统中,术语“小区”和eNB、gNB、节点B、5G NB、AP、NR BS、NR BS或TRP可以是可互换的。在一些示例中,小区可以不必需是静止的,而且小区的地理区域可以根据移动基站的位置进行移动。在一些示例中,基站可以通过各种类型的回程接口(诸如直接物理连接、虚拟网络、或者使用任何适当的传输网络等)来彼此和/或与无线网络100中的一个或多个其它基站或网络节点(未示出)互连。

[0079] 通常,可以在给定的地理区域中部署任何数量的无线网络。每个无线网络可以支持特定的无线接入技术(RAT)并且可以在一个或多个频率上操作。RAT还可以被称为无线技术、空中接口等。频率也可以被称为载波、频率信道等。每个频率可以在给定的覆盖区域中支持单个RAT,以便避免具有不同RAT的无线网络之间的干扰。在一些情况下,可以部署NR或5GRAT网络。

[0080] BS可以提供针对宏小区、微微小区、毫微微小区和/或其它类型的小区的通信覆盖。宏小区可以覆盖相对大的地理区域(例如,半径为若干公里)并且可以允许由具有服务订制的UE进行不受限制的访问。微微小区可以覆盖相对小的地理区域并且可以允许由具有服务订制的UE进行不受限制的访问。毫微微小区可以覆盖相对小的地理区域(例如,住宅)并且可以允许由具有与该毫微微小区的关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE,针对住宅中的用户的UE等)进行受限制的访问。用于宏小区的BS可以被称为宏BS。用于微微小区的BS可以被称为微微BS。用于毫微微小区的BS可以被称为毫微微BS或家庭BS。在图1中示出的示例中,BS 110a、110b和110c可以是分别用于宏小区102a、102b和102c的宏BS。BS 110x可以是用于微微小区102x的微微BS。BS 110y和110z可以是分别用于毫微微小区102y和102z的毫微微BS。BS可以支持一个或多个(例如,三个)小区。

[0081] 无线网络100还可以包括中继站。中继站是从上游站(例如,BS或UE)接收数据传输和/或其它信息并且将数据传输和/或其它信息发送给下游站(例如,UE或BS)的站。中继站还可以是为其它UE中继传输的UE。在图1中示出的示例中,中继站110r可以与BS 110a和UE 120r进行通信,以便有助于BS 110a与UE 120r之间的通信。中继站还可以被称为中继BS、中继器等。

[0082] 无线网络100可以是包括例如宏BS、微微BS、毫微微BS、中继器等不同类型的BS的异构网络。这些不同类型的BS可以具有不同的发射功率电平、不同的覆盖区域以及对无线网络100中的干扰的不同影响。例如,宏BS可以具有高发射功率电平(例如,20瓦),而微微BS、毫微微BS和中继器可以具有较低的发射功率电平(例如,1瓦)。

[0083] 无线网络100可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,BS可以具有相似的帧定时,并且来自不同BS的传输在时间上可以近似地对齐。对于异步操作,BS可以具有不同的帧定时,并且来自不同BS的传输在时间上可以不对齐。本文描述的技术可以被用于同步操作和异步操作二者。

[0084] 网络控制器130可以耦合到一组BS并且提供针对这些BS的协调和控制。网络控制器130可以经由回程与BS 110进行通信。BS 110还可以例如经由无线或有线回程直接地或间接地与彼此进行通信。

[0085] UE 120(例如,120x、120y等)可以散布于整个无线网络100中,并且每个UE可以是静止的或移动的。UE还可以被称为移动站、终端、接入终端、用户单元、站、用户端设备(CPE)、蜂窝电话、智能电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站、平板计算机、相机、游戏设备、上网本、智能本、超级本、医疗设备或医疗装置、生物传感器/设备、可穿戴设备(诸如智能手表、智能衣服、智能眼镜、智能手环、智能珠宝(例如,智能耳环、智能项链等))、娱乐设备(例如,音乐设备、视频设备、卫星无线电等)、车辆组件或传感器、智能仪表/传感器、工业制造设备、全球定位系统设备、或者被配置为经由无线或有线介质来进行通信的任何其它适当设备。一些UE可以被认为是演进型或机器类型通信(MTC)设备或演进型MTC(eMTC)设备。MTC和eMTC UE包括例如机器人、无人机、远程设备、传感器、仪表、监视器、位置标签等,它们可以与BS、另一个设备(例如,远程设备)或某个其它实体进行通信。无线节点可以经由有线或无线通信链路来提供例如针对网络(例如,广域网,诸如互联网或蜂窝网络)或到网络的连接。一些UE可以被认为是物联网(IoT)设备。

[0086] 在图1中,具有双箭头的实线指示UE与服务BS之间的期望的传输,其中BS是被指定为在下行链路和/或上行链路上为UE服务的BS。具有双箭头的虚线指示UE与BS之间的干扰传输。

[0087] 某些无线网络(例如,LTE)在下行链路上利用正交频分复用(OFDM)以及在上行链路上利用单载波频分复用(SC-FDM)。OFDM和SC-FDM将系统带宽划分成多个(K个)正交子载波,所述多个正交子载波通常还被称为音调、频段等。可以利用数据来调制每个子载波。通常,在频域中利用OFDM来发送调制符号以及在时域中利用SC-FDM来发送调制符号。相邻子载波之间的间隔可以是固定的,并且子载波的总数(K)可以取决于系统带宽。例如,子载波的间隔可以是15kHz并且最小资源分配(被称为‘资源块’)可以是12个子载波(或180kHz)。结果,针对1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称的FFT大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。还可以将系统带宽划分成子带。例如,子带可以覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且针对1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可以分别存在1、2、4、8或16个子带。

[0088] 虽然本文描述的示例的方面可以与LTE技术相关联,但是本公开内容的方面可应用于其它无线通信系统,诸如NR。NR可以在上行链路和下行链路上利用具有CP的OFDM,并且可以包括对使用TDD进行的半双工操作的支持。可以支持100MHz的单分量载波带宽。NR资源块可以在0.1ms持续时间内跨越子载波带宽为75kHz的12个子载波。每个无线帧可以包括长度为10ms的50个子帧。结果,每个子帧的长度可以为0.2ms。每个子帧可以指示数据传输的链路方向(即,DL或UL),并且可以动态地切换针对每个子帧的链路方向。每个子帧可以包括DL/UL数据以及DL/UL控制数据。可以支持波束成形并且可以动态地配置波束方向。也可以支持具有预编码的MIMO传输。DL中的MIMO配置可以支持多至8个发送天线,其中多层DL传输多至8个流并且每UE多至2个流。可以支持具有每UE多至2个流的多层传输。可以支持多至8个服务小区的多个小区的聚合。替代地,除了基于OFDM的空中接口之外, NR可以支持不同的空中接口。NR网络可以包括诸如中央单元或分布式单元的实体。

[0089] 在一些示例中,可以调度对空中接口的接入,其中,调度方实体(例如,基站)在其服务区域或小区内的一些或所有设备和装置之间分配用于通信的资源。在本公开内容内,如下文进一步论述的,调度方实体可以负责调度、分配、重新配置和释放用于一个或多个从属实体的资源。即,对于经调度的通信,从属实体利用调度方实体所分配的资源。

[0090] 基站不是可以作为调度方实体来运作的唯一实体。即,在一些示例中,UE可以作为调度方实体来运作,以调度用于一个或多个从属实体(例如,一个或多个其它UE)的资源。在该示例中,UE作为调度方实体来运作,而其它UE利用该UE所调度的资源来进行无线通信。UE可以作为对等(P2P)网络和/或网格网络中的调度方实体来运作。在网格网络示例中,除了与调度方实体进行通信之外,UE可以可选地彼此直接进行通信。

[0091] 因此,在具有对时间频率资源的调度接入且具有蜂窝配置、P2P配置和网格配置的无线通信网络中,调度方实体和一个或多个从属实体可以利用所调度的资源来进行通信。

[0092] 图2示出了在电信系统(例如,LTE)中使用的下行链路(DL)帧结构。可以将下行链路的传输时间轴划分成无线帧的单元。每个无线帧可以具有预先确定的持续时间(例如,10毫秒(ms)),并且可以被划分成具有0至9的索引的10个子帧。每个子帧可以包括2个时隙。因此每个无线帧可以包括具有0至19的索引的20个时隙。每个时隙可以包括L个符号周期,例如,针对常规循环前缀的7个符号周期9(如图2所示)或针对扩展循环前缀的14个符号周期。

每个子帧中的 $2L$ 个符号周期可以被分配0至 $2L-1$ 的索引。可用的时间频率资源可以被划分成资源块。每个资源块可以覆盖一个时隙中的N个子载波(例如,12个子载波)。

[0093] 在某些系统(例如,LTE)中,BS可以针对eNB中的每个小区发送主同步信号(PSS)和辅同步信号(SSS)。如图2所示,主同步信号和辅同步信号可以是在具有常规循环前缀的每个无线帧的子帧0和5中的每个子帧中的符号周期6和5中分别发送的。同步信号可以被UE用于小区检测和捕获。BS可以在子帧0的时隙1中的符号周期0至3中发送物理广播信道(PBCH)。PBCH可以携带某些系统信息。

[0094] 尽管在图2中的整个第一符号周期中进行了描绘,但是BS可以仅在每个子帧的第一符号周期的一部分中发送物理控制格式指示符信道(PCFICH)。PCFICH可以传递被用于控制信道的符号周期的数量(M),其中 M 可以等于1、2或3,并且可以逐子帧变化。对于例如具有少于10个资源块的小系统带宽来说, M 还可以等于4。在图2中示出的示例中, $M=3$ 。BS可以在每个子帧的前 M 个符号周期中(在图2中, $M=3$)发送物理HARQ指示符信道(PHICH)和物理下行链路控制信道(PDCCH)。PHICH可以携带用于支持混合自动重传(HARQ)的信息。PDCCH可以携带关于针对UE的上行链路和下行链路资源分配的信息和针对上行链路信道的功率控制信息。尽管在图2中的第一符号周期中未示出,但是应当理解的是,PDCCH和PHICH也被包括在第一符号周期中。类似地,尽管在图2中未示出该方式,但是PHICH和PDCCH也均在第二符号周期和第三符号周期中。BS可以在每个子帧的剩余符号周期中发送物理下行链路共享信道(PDSCH)。PDSCH可以携带被调度用于下行链路上的数据传输的UE的数据。在公开可获得的、名称为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access (E-UTRA); Physical Channels and Modulation”的3GPP TS 36.211中描述了LTE中的各种信号和信道。

[0095] BS可以在由节点B使用的系统带宽的中央的1.08MHz中发送PSS、SSS和PBCH。BS可以在发送这些信道的每个符号周期中跨越整个系统带宽来发送PCFICH和PHICH。BS可以在系统带宽的某些部分中向UE群组发送PDCCH。BS可以在系统带宽的特定部分中向特定UE发送PDSCH。BS可以以广播的方式向所有UE发送PSS、SSS、PBCH、PCFICH和PHICH,可以以单播的方式向特定UE发送PDCCH,并且还可以以单播的方式向特定UE发送PDSCH。

[0096] 在每个符号周期中,多个资源元素可以是可用的。每个资源元素可以覆盖一个符号周期中的一个子载波,并且可以用于发送一个调制符号,所述调制符号可以是实数或复数值。每个符号周期中未被用于参考信号的资源元素可以被安排成资源元素组(REG)。每个REG可以包括一个符号周期中的四个资源元素。PCFICH可以占用符号周期0中的四个REG,这四个REG在频率上可以被近似相等地隔开。PHICH可以占用一个或多个可配置的符号周期中的三个REG,这三个REG可以散布在频率上。例如,用于PHICH的这三个REG可以全部属于符号周期0或者可以散布在符号周期0、1和2中。PDCCH可以占用例如前 M 个符号周期中的9、18、36或72个REG,这些REG可以是从可用的REG中选择的。仅REG的某些组合可以被允许用于PDCCH。

[0097] UE可以知道用于PHICH和PCFICH的特定REG。UE可以搜索用于PDCCH的REG的不同组合。要搜索的组合的数量通常比被允许的用于PDCCH的组合的数量要少。BS可以在UE将搜索的组合中的任意组合中向UE发送PDCCH。

[0098] UE可以在多个BS的覆盖内。这些BS中的一个BS可以选择来为UE服务。服务BS可以是基于诸如接收功率、路径损耗、信噪比(SNR)等的各种标准来选择的。

[0099] 在某些系统(例如,诸如NR或5G系统)中,BS可以在子帧的这些位置或不同位置中发送这些信号或其它信号。

[0100] 图3是示出了无线电信系统(例如,LTE)中的上行链路(UL)帧结构的示例的图300。针对UL的可用的资源块可以被划分成数据部分和控制部分。控制部分可以在系统带宽的两个边缘处形成并且可以具有可配置的大小。可以将控制部分中的资源块分配给UE以用于控制信息的传输。数据部分可以包括所有未被包括在控制部分中的资源块。UL帧结构使得数据部分包括连续的子载波,这可以允许将在数据部分中的连续子载波中的所有连续子载波分配给单个UE。

[0101] 可以将控制部分中的资源块310a、310b分配给UE以向BS发送控制信息。还可以将数据部分中的资源块320a、320b分配给UE以向BS发送数据。UE可以在控制部分中的所分配的资源块上、在物理UL控制信道(PUCCH)中发送控制信息。UE可以在数据部分中的所分配的资源块上、在物理UL共享信道(PUSCH)中仅发送数据或发送数据和控制信息二者。UL传输可以横跨子帧的两个时隙并且可以跨越频率来跳变。

[0102] 可以使用资源块的集合来执行初始的系统接入以及实现在物理随机接入信道(PRACH)330中的UL同步。PRACH 330携带随机序列并且不能携带任何UL数据/信令。每个随机接入前导码可以占用对应于6个连续资源块的带宽。由网络指定起始频率。也就是说,随机接入前导码的传输受限于某些时间和频率资源。不存在针对PRACH的频率跳变。在单个子帧(1ms)或少数连续子帧的序列中携带PRACH尝试,并且对于每帧(10ms)UE仅能够进行单个PRACH尝试。在本文描述的方面中,PRACH和/或SRS可以位于另外的和/或不同的时间和/或频率资源中。

[0103] 在某些系统(例如,诸如NR或5G系统)中,BS可以在子帧的这些位置或不同位置中发送这些信号或其它信号。

[0104] 图4示出了图1中示出的无线网络100的BS 110和UE 120的示例性组件,它们可以用于实现本公开内容的方面。BS 110和UE 120的一个或多个组件可以用于实施本公开内容的方面。例如,UE 120的天线452、Tx/Rx222、处理器466、458、464和/或控制器/处理器480可以用于执行本文描述的并且参照图15、17和19示出的操作,和/或BS 110的天线434、处理器440、420、438和/或控制器/处理器440可以用于执行本文描述的并且参照图16和18示出的操作。

[0105] 图4示出了BS 110和UE 120(它们可以是图1中的BS中的一个BS以及UE中的一个UE)的设计的框图。对于受限关联场景,BS 110可以是图1中的宏BS 110c,以及UE 120可以是UE 120y。BS 110还可以是某种其它类型的基站。BS 110可以被装备有天线434a至434t,以及UE 120可以被装备有天线452a至452r。

[0106] 在BS 110处,发送处理器420可以从数据源412接收数据以及从控制器/处理器440接收控制信息。控制信息可以是针对PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH等的。数据可以是针对PDSCH等的。处理器420可以分别地处理(例如,编码和符号映射)数据和控制信息以获得数据符号和控制符号。处理器420还可以生成例如用于PSS、SSS和特定于小区的参考信号的参考符号。发送(TX)多输入多输出(MIMO)处理器430可以对数据符号、控制符号和/或参考符号执行空间处理(例如,预编码)(如适用的话),并且可以向调制器(MOD)432a至432t提供输出符号流。每个调制器432可以(例如,针对OFDM等)处理各自的输出符号流以获得输出采样

流。每个调制器432可以进一步处理(例如,转换到模拟、放大、滤波以及上变频)输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器432a至432t的下行链路信号可以是分别经由天线434a至434t来发送的。

[0107] 在UE 120处,天线452a至452r可以从BS 110接收下行链路信号,并且可以分别向解调器(DEMOD)454a至454r提供接收的信号。每个解调器454可以调节(例如,滤波、放大、下变频以及数字化)各自接收的信号以获得输入采样。每个解调器454可以(例如,针对OFDM等)进一步处理输入采样以获得接收的符号。MIMO检测器456可以从所有解调器454a至454r获得接收的符号,对所接收的符号执行MIMO检测(如适用的话),以及提供检测到的符号。接收处理器458可以处理(例如,解调、解交织以及解码)所检测到的符号,向数据宿460提供针对UE 120的经解码的数据,以及向控制器/处理器480提供经解码的控制信息。

[0108] 在上行链路上,在UE 120处,发送处理器464可以接收并且处理来自数据源462的数据(例如,用于PUSCH)和来自控制器/处理器480的控制信息(例如,用于PUCCH)。发送处理器464还可以生成用于参考信号的参考符号。来自发送处理器464的符号可以被TX MIMO处理器466预编码(如适用的话),被解调器454a至454r(例如,针对SC-FDM等)进一步处理,以及被发送给BS 110。在BS 110处,来自UE 120的上行链路信号可以被天线434接收,被调制器432处理,被MIMO检测器436检测(如适用的话),以及被接收处理器438进一步处理,以获得由UE 120发送的经解码的数据和控制信息。接收处理器438可以向数据宿439提供经解码的数据,并且向控制器/处理器440提供经解码的控制信息。

[0109] 控制器/处理器440和480可以分别指导BS 110和UE 120处的操作。BS 110处的处理器440和/或其它处理器和模块可以执行或指导例如在图16、18中示出的功能框和/或用于本文描述的技术的其它过程的执行。UE 120处的处理器480和/或其它处理器和模块可以执行或指导例如在图15、17、19中示出的功能框和/或用于本文描述的技术的其它过程的执行。存储器442和482可以分别存储用于BS 110和UE 120的数据和程序代码。调度器444可以调度一个或多个UE用于下行链路和/或上行链路上的数据和/或控制传输。

[0110] 图5是示出了针对某些系统(例如,LTE)中的用户和控制平面的无线协议架构的示例的图500。针对UE和BS的无线协议架构被示为具有三个层:层1、层2以及层3。层1(L1层)是最底层并且实现各种物理层信号处理功能。在本文中L1层将被称为物理层506。层2(L2层)508位于物理层506之上,并且负责在物理层506上的UE和BS之间的链路。

[0111] 在用户平面中,L2层508包括例如:介质访问控制(MAC)子层510、无线链路控制(RLC)子层512、以及分组数据汇聚协议(PDCP)514子层,这些子层终止于网络侧的BS处。虽然未示出,但是UE可以具有位于L2层508之上的若干较上层,包括终止于网络侧的PDN网关118处的网络层(例如,IP层),以及终止于连接的另一端(例如,远端UE,服务器等)的应用层。

[0112] PDCP子层514提供在不同的无线承载和逻辑信道之间的复用。PDCP子层514还提供针对较上层数据分组的报头压缩以减少无线传输开销,通过对数据分组加密来提供安全性,以及针对UE在BS之间的切换支持。RLC子层512提供对较上层数据分组的分段和重组,对丢失的数据分组的重传,以及对数据分组的重新排序以补偿由混合自动重传请求(HARQ)导致的无序接收。MAC子层510提供在逻辑信道和传输信道之间的复用。MAC子层510还负责在一个小区中在UE间分配各种无线资源(例如,资源块)。MAC子层510还负责HARQ操作。

[0113] 在控制平面中,对于物理层506和L2层508来说,针对UE和BS的无线协议架构实质上是相同的,除了不存在针对控制平面的报头压缩功能之外。控制平面还包括在层3(L3层)中的无线电资源控制(RRC)子层516。RRC子层516负责获得无线资源(即,无线承载)以及使用在节点B和UE之间的RRC信令来对较低层进行配置。

[0114] 图6示出了具有常规循环前缀的针对下行链路的两个示例性子帧格式610和620。用于下行链路的可用的时间频率资源可以被划分成资源块。每个资源块可以覆盖一个时隙中的12个子载波并且可以包括多个资源元素。每个资源元素可以覆盖一个符号周期中的一个子载波,并且可以用于发送一个调制符号,所述调制符号可以是实数或复数值。

[0115] 子帧格式610可以用于装备有两个天线的BS。可以从天线0和1在符号周期0、4、7和11中发送CRS。参考信号是发射机和接收机先验已知的信号并且也可以被称为导频。CRS是特定于小区的参考信号,例如,是基于小区标识(ID)生成的。在图6中,对于给定的具有标签 R_a 的资源元素,可以在该资源元素上从天线a发送调制符号,并且不可以在该资源元素上从其它天线发送调制符号。子帧格式620可以用于装备有四个天线的BS。可以从天线0和1在符号周期0、4、7和11中以及从天线2和3在符号周期1和8中发送CRS。对于两个子帧格式610和620,可以在均匀隔开的子载波(其可以是基于小区ID来确定的)上发送CRS。不同的BS可以根据其小区ID来在相同或不同的子载波上发送其CRS。对于两个子帧格式610和620,未被用于CRS的资源元素可以用于发送数据(例如,业务数据、控制数据和/或其它数据)。

[0116] 在公开可获得的、名称为“Evolved Universal Terrestrial Radio Access(E-UTRA);Physical Channels and Modulation”的3GPP TS 36.211中描述了LTE中的PSS、SSS、CRS和PBCH。

[0117] 交织结构可以用于针对FDD的下行链路和上行链路中的每一个(例如,在LTE中)。例如,可以定义具有0至Q-1的索引的Q个交织,其中Q可以等于4、6、8、10或某个其它值。每个交织可以包括被Q个帧隔开的子帧。特别地,交织q可以包括子帧q、q+Q、q+2Q等,其中 $q \in \{0, \dots, Q-1\}$ 。

[0118] 无线网络可以支持针对下行链路和上行链路上的数据传输的混合自动重传(HARQ)。对于HARQ,发送方(例如,BS)可以发送分组的一个或多个传输,直到分组被接收方(例如,UE)正确地解码或者满足某个其它终止条件为止。对于同步HARQ,例如,可以在单个交织的子帧中发送分组的所有传输。对于异步HARQ,例如,可以在任何子帧中发送分组的每个传输。

[0119] 虽然本文所描述的示例的方面可以与LTE技术相关联,但是本公开内容的方面可应用于其它无线通信系统,诸如NR或5G技术。

[0120] 新无线电(NR)可以指代被配置为根据新空中接口(例如,除了基于正交频分多址(OFDMA)的空中接口之外)或固定的传输层(例如,除了互联网协议(IP)之外)操作的无线电。NR可以在上行链路和下行链路上利用具有CP的OFDM,并且可以包括对使用TDD的半双工操作的支持。NR可以包括以宽带宽(例如,超过80MHz)为目标的增强型移动宽带(eMBB)服务、以高载波频率(例如,60GHz)为目标的毫米波(mmW)、以非向后兼容MTC技术为目标的大规模MTC(mMTC)、和/或以超可靠低延时通信(URLLC)为目标的任务关键服务。

[0121] 可以支持100MHz的单分量载波带宽。NR资源块可以在0.1ms持续时间内跨越子载波带宽为75kHz的12个子载波。每个无线帧可以包括长度为10ms的50个子帧。结果,每个子

帧的长度可以为0.2ms。每个子帧可以指示数据传输的链路方向(即,DL或UL),并且可以动态地切换针对每个子帧的链路方向。每个子帧可以包括DL/UL数据以及DL/UL控制数据。用于NR的UL和DL子帧可以是如下文关于图9和10更详细描述的。

[0122] 可以支持波束成形并且可以动态地配置波束方向。也可以支持具有预编码的MIMO传输。DL中的MIMO配置可以支持多至8个发送天线,其中多层DL传输多至8个流并且每UE多至2个流。可以支持具有每UE多至2个流的多层传输。可以支持多至8个服务小区的多个小区的聚合。替代地,除了基于OFDM的接口之外,NR可以支持不同的空中接口。NR网络可以包括诸如中央单元或分布式单元的实体。

[0123] RAN可以包括中央单元(CU)和分布式单元(DU)。NR BS(例如,gNB、5G节点B、节点B、传输接收点(TRP)、接入点(AP))可以与一个或多个BS相对应。NR小区可以被配置成接入小区(ACe11)或仅数据小区(DCe11)。例如,RAN(例如,中央单元或分布式单元)可以对小区进行配置。DCe11可以是用于载波聚合或双连接的小区,但是不是用于初始接入、小区选择/重选或切换的小区。在一些情况下,DCe11可以不发送同步信号,在一些情况下,DCe11可以发送SS。NR BS可以向UE发送用于指示小区类型的下行链路信号。基于小区类型指示,UE可以与NR BS进行通信。例如,UE可以基于所识别的小区类型来确定要考虑用于小区选择、接入、切换和/或测量的NR BS。

[0124] 图7根据本公开内容的方面,示出了分布式RAN 700的示例性逻辑架构。5G接入节点706可以包括接入节点控制器(ANC)702。ANC可以是分布式RAN 700的中央单元(CU)。到下一代核心网(NG-CN)704的回程接口可以在ANC处终止。到相邻的下一代接入节点(NG-AN)的回程接口可以在ANC处终止。ANC可以包括一个或多个TRP 708(其也可以被称为BS、NR BS、节点B、5G NB、AP或某种其它术语)。如上所述,TRP可以与“小区”可互换地使用。

[0125] TRP 708可以是分布式单元(DU)。TRP可以连接到一个ANC(ANC 702)或一个以上的ANC(未示出)。例如,对于RAN共享、无线电作为服务(RaaS)和特定于服务的AND部署,可以将TRP连接到一个以上的ANC。TRP可以包括一个或多个天线端口。TRP可以被配置为单独地(例如,动态选择)或联合地(例如,联合传输)向UE提供业务。

[0126] 本地架构700可以用于示出前传定义。该架构可以被定义成支持跨越不同部署类型的前传解决办法。例如,该架构可以是基于发送网络能力(例如,带宽、延时和/或抖动)的。

[0127] 该架构可以与LTE共享特征和/或组件。根据一些方面,下一代AN(NG-AN)710可以支持与NR的双连接。NG-AN可以共享针对LTE和NR的公共前传。

[0128] 该架构可以实现TRP 708之间和当中的合作。例如,可以经由ANC 702在TRP内和/或跨越TRP预先设置合作。根据一些方面,可以不需要/不存在TRP间接口。

[0129] 根据一些方面,拆分逻辑功能的动态配置可以存在于架构700中。可以将PDCP、RLC、MAC协议自适应地放置在ANC或TRP处。

[0130] 根据某些方面,BS可以包括中央单元(CU)(例如,ANC 702)和/或一个或多个分布式单元(例如,一个或多个TRP 708)。

[0131] 图8根据本公开内容的方面,示出了分布式RAN 800的示例性物理架构。集中式核心网单元(C-CU)802可以主管核心网功能。C-CU可以是中央地部署的。C-CU功能可以被卸载(例如,至高级无线服务(AWS))以致力于处理峰值容量。

[0132] 集中式RAN单元(C-RU)804可以主管一个或多个ANC功能。可选地,C-RU可以本地地主管核心网功能。C-RU可以具有分布式部署。C-RU可以更接近网络边缘。

[0133] 分布式单元(DU)806可以主管一个或多个TRP。DU可以位于具有射频(RF)功能的网络的边缘处。

[0134] 图9是示出了以DL为中心的子帧的示例的图900。以DL为中心的子帧可以包括控制部分902。控制部分902可以存在于以DL为中心的子帧的初始或开始部分。控制部分902可以包括与以DL为中心的子帧的各个部分相对应的各种调度信息和/或控制信息。在一些配置中,控制部分902可以是物理DL控制信道(PDCCH),如图9中所指示的。以DL为中心的子帧还可以包括DL数据部分904。DL数据部分904有时可以被称为以DL为中心的子帧的有效载荷。DL数据部分904可以包括用于从调度方实体(例如,UE或BS)向从属实体(例如,UE)传送DL数据的通信资源。在一些配置中,DL数据部分904可以是PDSCH。

[0135] 以DL为中心的子帧还可以包括公共UL部分906。公共UL部分906有时可以被称为UL突发、公共UL突发和/或各个其它适当术语。公共UL部分906可以包括与以DL为中心的子帧的各个其它部分相对应的反馈信息。例如,公共UL部分906可以包括与控制部分902相对应的反馈信息。反馈信息的非限制性示例可以包括ACK信号、NACK信号、HARQ指示符和/或各种其它适当类型的信息。公共UL部分906可以包括另外的或替代的信息,诸如与随机接入信道(RACH)过程有关的信息、调度请求(SR)和各种其它适当类型的信息。如图9所示,DL数据部分904的结束在时间上可以与公共UL部分906的开始分离。该时间分离有时可以被称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它适当的术语。该分离提供从DL通信(例如,从属实体(例如,UE)进行的接收操作)切换到UL通信(例如,从属实体(例如,UE)进行的发送)的时间。本领域技术人员将理解的是,前述内容仅是以DL为中心的子帧的一个示例,以及在不必要地脱离本文描述的方面的情况下,可以存在具有类似特征的替代结构。

[0136] 图10是示出了以UL为中心的子帧的示例的图1000。以UL为中心的子帧可以包括控制部分1002。控制部分1002可以存在于以UL为中心的子帧的初始或开始部分。图10中的控制部分1002可以类似于上文参照图9描述的控制部分902。以UL为中心的子帧还可以包括UL数据部分1004。UL数据部分1004有时可以被称为以UL为中心的子帧的有效载荷。UL部分可以指代用于从从属实体(例如,UE)向调度方实体(例如,UE或BS)传送UL数据的通信资源。在一些配置中,控制部分1002可以是物理DL控制信道(PDCCH)。

[0137] 如图10所示,控制部分1002的结束在时间上可以与UL数据部分1004的开始分离。该时间分离有时可以被称为间隙、保护时段、保护间隔和/或各种其它适当的术语。该分离提供从DL通信(例如,调度方实体进行的接收操作)切换到UL通信(例如,调度方实体进行的发送)的时间。以UL为中心的子帧还可以包括公共UL部分1006。图10中的公共UL部分1006可以类似于上文参照图9描述的公共UL部分906。公共UL部分1006可以另外或替代地包括与信道质量指示符(CQI)有关的信息、探测参考信号(SRS)和各种其它适当类型的信息。本领域技术人员将理解的是,前述内容仅是以UL为中心的子帧的一个示例,以及在不必要地脱离本文描述的方面的情况下,可以存在具有类似特征的替代结构。

[0138] 在一些情况下,两个或更多个从属实体(例如,UE)可以使用侧链路信号来彼此进行通信。这种侧链路通信的真实世界应用可以包括公共安全、接近度服务、UE到网络中继、车辆到车辆(V2V)通信、物联网(IoE)通信、IoT通信、任务关键网格、和/或各种其它适当的

应用。通常，侧链路信号可以指代从一个从属实体(例如,UE1)传送到另一个从属实体(例如,UE2)的信号,而不需要通过调度方实体(例如,UE或BS)来中继该通信,即使调度方实体可以用于调度和/或控制目的。在一些示例中,可以使用许可频谱来传送侧链路信号(与无线局域网不同,其中无线局域网通常使用免许可频谱)。

[0139] 先进的LTE UE可以使用在多达总共100MHz(5个分量载波(CC))的载波聚合中分配的多达20MHz带宽的频谱,以用于每个方向上的传输。对于先进的LTE移动系统,已经提出了两种类型的载波聚合(CA),分别在图11和12中示出的连续CA和非连续CA。当多个可用的分量载波彼此相邻时(图11),发生连续CA。在另一方面,当多个可用的分量载波沿着频带分离时(图12),发生非连续CA。非连续CA和连续CA两者聚合多个LTE/分量载波以对先进的LTE UE的单个单元服务。根据各个实施例,在多载波系统(也被称为载波聚合)中操作的UE被配置将多个载波的某些功能(诸如控制和反馈功能)聚合在单个载波(其可以被称为“主载波”)上。取决于主载波的支持的剩余的载波被称为相关联的辅载波。例如,UE可以聚合控制功能,诸如由可选的专用信道(DCH)、非调度的授权、物理上行链路控制信道(PUCCH)、和/或物理下行链路控制信道(PDCCH)提供的那些控制功能。

[0140] 例如,在某些系统(例如,根据无线标准的版本13和更高版本操作的LTE系统)中,UE可以被配置有多达用于CA的32个CC。每个CC的大小可以多达20MHz(例如,并且可以是向后兼容的)。因此,多达640MHz的带宽可以被配置用于UE(例如,32个CC x每CC 20MHz)。

[0141] CA中的CC可以全部被配置成频分双工(FDD)CC,全部被配置成时分双工(TDD)CC、或者被配置成FDD CC和TDD CC的混合。不同的TDD CC可以具有相同或不同的下行链路上行链路(DL/UL)配置。也可以针对不同的TDD CC,以不同的方式来配置特殊子帧。

[0142] 在示例性CA配置中,一个CC可以被配置成用于UE的主CC(例如,被称为Pcell或PCC),以及最多一个其它CC可以被配置成主辅CC(例如,被称为pScell)。仅Pcell和pScell可以携带物理上行链路控制信道(PUCCH)。UE可以仅在Pcell上监测公共搜索空间。所有其它CC可以被称为CC(SCC)。可以仅针对上行链路、仅针对下行链路、或者针对上行链路和下行链路两者来配置CC。

[0143] SRS是UE在上行链路方向上发送的参考信号。SRS可以被BS用来估计较宽带宽上的上行链路信道质量。在TDD的情况下,SRS也可以被BS用来估计下行链路信道(例如,由于信道互易性)。BS可以使用该信息用于针对下行链路和上行链路两者的上行链路选择性调度。然而,在UE被配置有仅针对下行链路配置的一个或多个聚合CC(例如,没有被配置用于至少PUSCH/PUCCH传输)的情况下,如果UE不被允许在仅下行链路载波上发送SRS,则可能无法利用信道互易性。

[0144] 因此,某些系统(例如,版本14LTE系统或超越版本14LTE系统)可以支持到CC的SRS切换以及在CC之间的SRS切换。在UE具有可用于PUSCH的载波聚合的较少的CC(例如,与可用于PDSCH的载波聚合的CC的数量相比)的情况下,可以支持SRS切换。在这些情况下,可用于SRS传输的CC可以与可用于PDSCH的载波聚合的CC(例如,聚合的仅下行链路CC)相对应。例如,假设UE被配置有五个聚合的CC(CC1、CC2、CC3、CC4和CC5),其中CC1是PCC并且被配置用于下行链路/上行链路传输,以及CC2-CC5是SCC并且被配置用于仅下行链路传输。在该示例中,可用于SRS传输(在SRS切换中)的CC是SCC CC2-CC5。

[0145] SRS切换可以涉及UE(例如,具有单个发送链的UE)在一个(例如,第一)CC上的传输

到不同(例如,仅下行链路)CC上的SRS传输、在回到第一CC上的传输之间的切换。继续上述示例,UE可以执行从PCC CC1或者从SCC CC2-CC5中的另一个到SCC CC2-CC5中的一个或多个的SRS切换。SRS切换可以涉及用于在第一CC上发送至在另一个CC上发送SRS之间切换、以及切换回第一CC的切换时间。该切换在不同的TDD CC、不同的FDD CC、TDD和FDD CC等之间可以是不同的。UE在其之间进行切换的特定CC以及UE的能力可以影响SRS切换中涉及的切换时间。

[0146] 图13是根据本公开内容的某些方面,示出了针对两个CC的示例性上行链路和下行链路子帧的框图。如图13所示,UE可以被配置有至少TDD CC1(例如,PCC)和TDD CC2。CC2可以是被配置用于仅DL的TDD载波。即,在一个示例中,CC2可以不被配置用于PUSCH/PUCCH传输。例如,如图13所示,对于TDD CC2,子帧0、4、5、9被配置成下行链路子帧;子帧1和6被配置成特殊子帧;以及子帧2、3、7、8是不活动的上行链路子帧(例如,而对于CC1,子帧2、3、7、8是活动的上行链路子帧)。然而,如上所述,可以以不同的方式来分配和/或采用上述资源中的一个或多个资源。例如,在一些方面中,可以在CC2上(例如,在图13中示出的示例中的子帧7中)在不活动的上行链路子帧中发送针对CC2的SRS(例如,以利用信道互易性)。

[0147] 在一些情况下,CC2上的SRS传输可以与其它传输(诸如CC1上的PUSCH或PUCCH)冲突。在这样的情况下,CC2中的SRS传输可以中断CC1中的传输。替代地或另外地,可以放弃CC2中的SRS传输。图14是根据本公开内容的某些方面,示出了具有干扰的示例性SRS切换的框图。在图14中示出的示例中,CC2上的SRS传输可以导致UE 120不考虑、删除、剩余、丢弃和/或不处理CC1上的PUSCH或PUCCH的一个或多个符号。例如,如图14所示,如果UE 120具有2个符号的切换时间(例如,包括重新调谐时间),则由于UE对CC1上的通信的中断以便在CC1和CC2之间进行切换以在CC2上发送SRS,因此可以不考虑、删除、剩余、丢弃和/或不处理CC1上的总共5个符号。

[0148] 示例性PRACH和/或SRS切换增强

[0149] 通常,来自网络中的UE的SRS传输应当是与来自网络中的其它UE的SRS传输正交的。为了维护网络中的正交性,从UE到网络中的特定BS的SRS传输应当同时(或在CP长度内)到达该BS。因此,UE可以尝试发送PRACH,以便获得用于SRS的传输的初始定时超前(TA)估计。

[0150] 然而,当UE被配置为在具有PCC和一个或多个仅下行链路SCC的CA模式下执行SRS切换时,UE可能需要在仅下行链路SCC上发送PRACH(例如,以其在仅下行链路SCC上发送SRS的方式类似的方式)。UE可以在例如以下情况下这样做:其中,用于pCe11的PCC和用于sCe11的SCC属于不同的定时超前组(TAG)并且因此具有不同的TA值(例如,由于与PCC相关联的pCe11不和与SCC相关联的sCe11共置)。在这样的情况下,BS(例如,为了建立用于sCe11的TA)可以通过向UE发送PDCCH命令(例如,在pCe11上)来触发UE在sCe11上发送PRACH。

[0151] 然而,在UE具有有限数量的发送链的情况下(例如,UE可以具有一个发送链),PRACH在sCe11上的传输可以中断pCe11上的通信(例如,以sCe11上的SRS传输中断pCe11上的通信的方式(如图4所示)类似的方式)。取决于PRACH的配置和位置(例如,子帧内的符号位置),该中断可以对pCe11中的吞吐量产生显著的影响。例如,因PRACH传输导致的中断可以产生pCe11上的先前和/或后续子帧中的另外的中断。

[0152] 例如,本文介绍的方面提供用于减小由PRACH传输和/或SRS传输导致的切换的影

响。

[0153] 在一个方面中,本文介绍的技术可以用于改进上行链路导频时隙(UpPTS)中的PRACH传输。

[0154] 在某些系统(例如,诸如LTE)中,子帧格式可以包括UpPTS。使用10ms无线帧作为参考示例,10ms无线帧可以包括两个相等长度(例如,5ms)的半帧,其中每个半帧包括10个时隙或8个时隙加上三个特殊字段:特殊子帧中的DwPTS(下行链路导频时隙)、GP(保护时段)以及UpPTS。在该示例中,每个时隙的长度可以是0.5ms并且两个连续时隙可以形成一个子帧。特殊子帧(包括UpPTS)可以用于例如在TDD操作中在上行链路子帧和下行链路子帧之间进行切换。

[0155] 在LTE版本13中,UpPTS可以用于多达六个符号(例如,SC-FDMA符号)。在一些方面中,UE可以使用UpPTS来发送PRACH、SRS和/或PUSCH等。在一些情况下,两至四符号PRACH可以足以允许BS确定TA估计。因此,本文介绍的方面可以实现PRACH在UpPTS的前几个符号(例如,排除UpPTS的最后几个符号中的一个或多个符号)中的传输,以减小在发送PRACH时由于切换到一个CC(例如,PCC或SCC)导致的对另一个CC的影响。

[0156] 图15是根据本公开内容的某些方面,示出了用于无线通信的示例性操作1500的流程图。操作1500可以由例如UE(例如,UE 120)来执行。注意,虚线方框中描述的步骤(例如,在1504、1506、1508、1510和1516处)与可以作为操作1500的一部分被执行的可选步骤相对应。

[0157] 操作1500可以在1502处开始,在1502处,UE基于一个或多个条件来确定是否使用UpPTS的一个或多个符号来进行PRACH到BS(例如,BS 110)的传输。例如,UE可以使用多达UpPTS的六个符号来进行PRACH传输。另外,两至四符号PRACH可以足以使BS能够确定针对SCC的上行链路TA。在一些方面中,UE可以确定是否使用UpPTS的前(开始)几个符号来在SCC上进行PRACH传输(例如,与使用UpPTS的最后几个符号不同)。例如,假设两个符号被用于PRACH,则UE可以确定是要使用UpPTS的前两个符号还是使用UpPTS的任意两个符号(排除UpPTS的最后一个或两个符号)。注意,虽然两符号PRACH在本文中被用作参考示例,但是本文介绍的技术也可以应用于三或四符号PRACH。

[0158] 在1504处,UE可以用信号来向BS发送对使用UpPTS的一个或多个符号来进行PRACH的传输的能力的指示。例如,UE可以确定其具有在UpPTS的前几个(例如,至少两个)符号或者排除最后几个(例如,最后两个)符号中的一个或多个符号的符号中发送PRACH的能力(例如,UE可以支持版本14或之后的版本)。UE可以向BS通知(例如,用信号发送指示)其在UpPTS的一个或多个符号(例如,前几个符号)中发送PRACH的能力。在一个方面中,一个或多个条件(例如,在1502处)可以部分地基于UE是否具有使用UpPTS的一个或多个符号来进行PRACH传输的能力。

[0159] 在1506处,UE可以从BS接收用于在UpPTS的一个或多个(例如,前几个)符号中发送PRACH的指示或配置。例如,UE可以响应于用信号发送(例如,在1504处)其具有使用UpPTS的前几个符号来进行PRACH传输的能力,来接收指示或配置。在一个方面中,一个或多个条件(例如,在1502处)可以部分地基于UE是否从BS接收用于使用UpPTS的一个或多个符号来进行PRACH传输的指示或配置。在一个方面中,UE可以经由RRC信令来接收指示或配置。该指示或配置可以是以单播的方式而不是广播的方式发送的。

[0160] 在1508处,UE可以监测针对PRACH传输的PDCCH命令(例如,来自BS)。PDCCH命令可以触发UE通过发送PRACH来发起与BS的随机接入过程。PDCCH命令可以是在例如如下情形中发送的:UE与BS不同步、UE需要初始(或更新的)TA来用于到BS的上行链路传输等。PDCCH命令可以是使用一个或多个预定的DCI格式中的一个发送的。继而,UE可以在向BS发送PRACH之前,针对PDCCH命令来监测一个或多个DCI格式。

[0161] 在1510处,UE可以基于PDCCH命令来确定用于发送PRACH的资源分配信息。例如,PDCCH命令可以包括用于PRACH的资源分配的至少一部分。资源分配信息可以指示以下各项中的至少一项:用于PRACH传输的时间位置(例如,UpPTS的前两个符号、中间两个符号、最后两个符号,假设两符号PRACH)、用于PRACH传输的频率位置(例如,系统带宽内的6个物理资源块的集合)、和/或用于PRACH传输的功率控制信息。在一个方面中,功率控制信息可以指示以下各项中的至少一项:用于发送PRACH的尝试的数量、或者用于所述数量的尝试中的每一次尝试的传输功率量。

[0162] 在1512处,UE中断第一CC上的通信以从第一CC切换到第二CC。例如,UE可以具有有限数量的发送链(例如,单个发送链)。在这样的情况下,UE可能需要中断第一CC上的通信以将其发送链重新调谐至第二CC,以便在第二CC上发送PRACH。在第二CC是不具有建立的上行链路TA(例如,供UE用于SCC上的后续SRS传输)的仅下行链路SCC的情况下,UE可以在第二CC上发送PRACH。

[0163] 在1514处,在切换到第二CC之后,UE基于确定来在UpPTS中发送PRACH。例如,如果UE接收用于使用UpPTS的前几个符号来进行PRACH传输的配置或指示,则UE可以在所指示的UpPTS的前几个符号中发送PRACH。UE还可以根据经由PDCCH命令接收的资源分配信息(例如,在1510处)来发送PRACH。在第二CC上在UpPTS的前几个符号中发送PRACH可以减少对第一CC的中断的数量。

[0164] 在1516处,在发送PRACH之后,UE可以在重复PRACH传输之前监测(来自BS的)另一个PDCCH命令。例如,在第二CC上发送PRACH之后,UE可以调谐回到第一CC(例如,PCC)或另一个SCC以监测来自BS的RAR。如果没有检测到RAR,则UE可以保持在第一CC上以监测另一个PDCCH命令,而不是切换回第二CC来自动地重新发送PRACH(根据从初始PDCCH命令确定的允许的PRACH尝试的数量)。以此方式,UE还可以减少对第一CC的、可以与重复地切换到第二CC来进行多次PRACH尝试相关联的中断的数量。

[0165] 图16是根据本公开内容的某些方面,示出了用于无线通信的示例性操作1600的流程图。操作1600可以由例如BS(例如,BS 110)来执行。注意,虚线方框中描述的步骤(例如,在1604和1608处)与可以作为操作1600的一部分被执行的可选步骤相对应。

[0166] 操作1600可以在1602处开始,在1602处,BS基于一个或多个条件来确定是否将UE配置为使用UpPTS的一个或多个符号来进行PRACH到BS的传输。例如,在一些情况下,两至四符号PRACH可以足以使BS能够确定针对SCC的上行链路TA。BS可以确定是否将UE配置为使用六符号UpPTS的前(开始)几个符号来在SCC上进行PRACH传输(例如,与使用UpPTS的最后几个符号中的一个或多个符号不同)。

[0167] 在1604处,BS可以接收对UE使用UpPTS的一个或多个(例如,前几个符号)来进行PRACH的传输的能力的指示。UE可以向BS通知(例如,用信号发送指示)其在UpPTS的一个或多个符号(例如,前几个符号)中发送PRACH的能力。在一个方面中,一个或多个条件(例如,

在1602处)可以部分地基于BS是否接收到对UE的能力的指示。在一个方面中,一个或多个条件(例如,在1602处)可以部分地基于UE具有使用UpPTS的一个或多个符号来进行PRACH传输的能力。

[0168] 在1606处,BS向UE发送对确定的指示。在一个方面中,在接收到关于UE具有使用UpPTS的一个或多个符号来进行PRACH传输的能力的指示(例如,在1604处)之后,BS可以发送指示或者将UE配置为在UpPTS的前几个符号中发送PRACH。然而,在一些方面中,即使BS不接收对UE的能力的指示,BS也可以将UE配置为在UpPTS的一个或多个符号(例如,前几个符号)中发送PRACH。BS可以经由RRC信令来将UE配置为在UpPTS的前几个符号中发送PRACH。BS可以以单播方式(例如,而不是广播方式)来配置UE发送PRACH。

[0169] 在1608处,BS可以向UE发送用于PRACH传输的PDCCH命令。PDCCH命令可以触发UE通过发送PRACH来发起与BS的随机接入过程。BS可以在如下情形中发送PDCCH命令:BS确定UE不同步、UE需要针对SCC的初始(或更新的)TA等。PDCCH命令可以是使用一个或多个预定的DCI格式中的一个发送的。在一些方面中,PDCCH命令可以包括用于PRACH的资源分配的至少一部分。例如,资源分配信息可以指示以下各项中的至少一项:用于PRACH传输的时间位置、用于PRACH传输的频率位置、或用于PRACH传输的功率控制信息。功率控制信息可以指示允许的PRACH尝试的数量和/或用于每个PRACH尝试的传输功率的量。

[0170] 在1610处,BS从UE接收在UpPTS中发送的PRACH。在一个方面中,BS可以经由与UE相关的、被配置用于仅下行链路传输的SCC来在UpPTS中接收PRACH。PRACH可以是根据来自发送给UE的PDCCH命令的资源分配信息(例如,在1608处)来发送的。PRACH可以使BS能够确定供UE用于仅下行链路SCC上的后续SRS传输的TA。

[0171] 本文介绍的方面还提供用于改进随机接入(RA)过程(例如,用于SRS切换)的技术。

[0172] 例如,常规的随机接入过程(例如,针对PDCCH命令、无竞争)通常涉及以下步骤:(1)UE监测来自BS的PDCCH命令;(2)如果检测到PDCCH命令,则UE向BS发送PRACH;(3)UE监测来自BS的随机接入响应(RAR);(4)如果检测到RAR(例如,具有相应的用于UE的随机接入前导码标识符(RAPID)字段),则RA过程完成;(5)否则,如果没有检测到RAR,则UE执行功率斜变(power ramping)(例如,增加PRACH发射功率电平并且根据来自PDCCH命令的允许的PRACH尝试的数量来重复PRACH传输(例如,步骤2))。

[0173] 然而,在一些情况下,在发送PRACH之后,UE可能没有检测到来自BS的RAR。例如,如果UE和BS不同步,则可能已经发送了RAR,但是UE不能够解码RAR。在另一个示例中,BS可能没有检测到PRACH,因此可能不向UE发送RAR。然而,利用上述过程,如果UE没有检测到来自BS的RAR,则UE可以自主地决定向BS发送另一个PRACH。每次UE决定发送PRACH时,UE可能都需要中断PCC以便切换到SCC来发送PRACH。结果,在SRS切换的上下文中使用上述过程可能是高度低效的,这是由于重复的PRACH传输通常可以导致PCC或源载波中的显著的中断。因此,可能期望改进随机接入过程(例如,用于SRS切换)。

[0174] 图17是根据本公开内容的某些方面,示出了用于无线通信的示例性操作1700的流程图。操作1700可以由例如UE(例如,UE 120)来执行。注意,虚线方框中描述的步骤(例如,在1708处)与可以作为操作1700的一部分被执行的可选步骤相对应。

[0175] 操作1700可以在1702处开始,在1702处,UE监测针对第一PRACH传输的第一PDCCH命令。第一PDCCH命令可以触发UE发送第一PRACH。UE可以针对第一PDCCH命令来监测一个或

多个预定的DCI格式。PDCCH命令可以至少包括用于PRACH传输的资源分配信息。

[0176] 在1704处,UE可以确定第一PRACH传输的发射功率。在一个方面中,UE可以基于第一PDCCH命令中接收的指示符来确定发射功率。例如,(第一PDCCH命令的)资源分配信息可以至少包括PRACH传输的功率控制信息。功率控制信息可以指示以下各项中的至少一项:用于发送/重复PRACH的允许的尝试的数量(例如,preambleTransMax)或者用于每个PRACH尝试的传输功率的量。(第一PDCCH命令中的)功率控制指示符可以指示绝对功率控制值或者相对于一个或多个先前PRACH传输的一个或多个功率控制值的功率控制值。在一个方面中,UE可以基于第一PRACH传输的重传索引来确定发射功率。例如,UE可以根据部分地基于PRACH的重传索引的功率斜变来增加用于每个PRACH尝试的传输功率。

[0177] 在1706处,UE以所确定的发射功率来发送第一PRACH。例如,为了发送PRACH,UE可以中断第一CC(例如,PCC或SCC)上的通信以从第一CC切换到第二CC。在切换到第二CC之后,UE可以在第二CC上发送PRACH。第二CC可以是被配置用于仅下行链路传输的CC(例如,该CC不被配置用于至少PUSCH/PUCCH传输)。

[0178] 在1708处,UE可以在发送第一PRACH之后监测RAR。例如,在一些方面中,UE可以切换回第一CC或另一个SCC以监测来自BS的RAR。如果检测到RAR,则随机接入过程可以完成。例如,RAR可以包括供UE用于调整其针对上行链路传输(例如,诸如SRS)的上行链路定时的TA值。如果没有检测到RAR,则UE可以增加传输功率并且尝试另一个PRACH传输(例如,假设UE低于允许的重传尝试的最大数量)。

[0179] 在1710处,在发送第一PRACH之后,UE在发送第二PRACH之前监测第二PDCCH命令。例如,在一些方面中,UE可以使用上述传统随机接入过程,而不是自动地发送下一PRACH(例如,响应于没有检测到RAR),UE可以在发送下一PRACH之前监测来自BS的另一个PDCCH命令。即,UE可以在发送第一PRACH之后监测RAR,并且如果没有检测到RAR,则监测另一个(例如,第二)PDCCH命令,而不是根据第一PDCCH命令中的尝试的数量来自动地重复PRACH传输。一旦接收到第二PDCCH命令,UE就可以利用(根据第二PDCCH命令确定的)增加的功率来发送(例如,与第二PDCCH命令相关联的)第二PRACH。在一些情况下,UE可以利用根据功率斜阶确定的增加的功率(例如,相对于先前的第一PRACH传输来增加功率)来发送第二PRACH。换句话说,使用上述传统过程作为参考示例,UE可以在步骤5之后执行步骤1,而不是在步骤5之后执行步骤2。

[0180] 根据某些方面,UE(例如,在1706处)可以被配置为在不斜升功率的情况下发送单个PRACH传输。例如,UE(例如,在1702处)可以(经由第一PDCCH命令)被配置有与前导码传输门限(诸如被设置为1的preambleTransMax)相关联的参数。

[0181] 在某些方面中,除了被配置为发送单个PRACH传输之外,UE还可以确定(例如,在1704处)用于单个PRACH传输的发射功率。例如,在一种情况下,BS可以将UE RRC重新配置有P_0或与用于单个PRACH传输的初始发射功率相关联的类似参数的新值。在一种情况下,BS可以向UE发送功率控制指示符(例如,经由在第一PDCCH命令中接收的指示符)以指示用于单个PRACH传输的发射功率值。功率控制指示符可以指示绝对功率控制值或相对(例如,或递增)功率控制值。

[0182] 根据某些方面,UE可以(例如,在1702处)从BS接收对可允许的PRACH尝试的数量和/或用于每个PRACH尝试的功率控制值的显式指示。例如,显式指示可以是在UE被配置为

在没有被配置用于PUSCH/PUCCH传输的CC上发送的情况下接收的。UE可以(在1702处)在指示尝试的数量的下行链路控制信息(DCI)内接收命令(例如,PDCCH命令)或授权。在一些情况下,尝试的数量可以被固定为1。另外地或替代地,在一个方面中,DCI内的命令或授权可以包括用于每个PRACH传输的功率控制值(例如,传输功率的量)。该功率控制值可以是绝对功率控制值(例如,相对于开环功率控制值的功率控制值,诸如10dB等)或者相对功率控制值(例如,相对于用于一个或多个先前的PRACH传输的一个或多个功率控制值的值)(例如,不同触发间的累加)。在一些情况下,功率控制指示符可以具有足够数量的比特(例如,3-4个比特)以允许更大的功率控制调整。

[0183] 用于SRS触发的示例性的一组DCI

[0184] 对于某些网络(例如,LTE),在一些方面中,一组DCI可以联合地触发SRS传输和/或执行SRS传输的功率控制。

[0185] 通常,DCI授权中可以存在指示哪些CC被触发用于SRS传输的字段。在一种情况下,UE可以接收指示哪些CC被触发的比特图(例如,每个CC一个比特)。假设UE被配置有四个CC并且接收比特图“0101”,则UE可以确定CC2和CC4被触发用于SRS传输。在一种情况下,UE可以每次接收针对一个载波的触发。因此,假设UE被配置有八个CC,则UE可以接收DCI授权内的3比特字段,其指示这八个CC中的哪些CC被触发。

[0186] 然而,以这种方式来触发SRS传输可能是低效的。例如,在其中使用了比特图的情况下,对于被配置有大量CC的UE,比特图字段可以具有大量的比特(例如,对于被配置有32个CC的UE,具有32个比特)。在另一方面,每次从单个CC触发SRS传输可以降低灵活性。

[0187] 因此,可能期望提供用于触发SRS传输和/或执行用于SRS传输的功率控制的改进的技术。如下文描述的,本文所介绍的技术使BS能够触发来自多个UE的SRS传输、同时触发来自同一个UE的来自多个CC的SRS传输、和/或针对被配置用于UE的每个CC来单独地执行功率控制。

[0188] 图18是根据本公开内容的某些方面,示出了用于无线通信的示例性操作1800的流程图。操作1800可以由例如BS(例如,BS 110)来执行。注意,虚线方框中描述的步骤(例如,在1806、1810、1812、1814和1816处)与可以作为操作1800的一部分被执行的可选步骤相对应。

[0189] 操作1800可以在1802处开始,在1802处,BS识别可用于供至少一个UE使用来进行到该BS的SRS传输的多个CC。例如,UE可以被配置有多个聚合的CC。CC中的每个CC可以被配置用于仅下行链路传输、仅上行链路传输、或者下行链路传输和上行链路传输两者。UE能够在仅下行链路CC、仅上行链路CC、或者支持下行链路/上行链路传输两者的CC上发送SRS传输。BS可以根据配置来识别UE能够在CC中的哪个CC上发送SRS传输。

[0190] 在1804处,BS确定对来自多个CC的、至少一个UE要用于SRS传输的一个或多个CC进行指定的配置。在一个方面中,该配置可以指定供单个UE用于SRS传输的一个或多个CC。在一个方面中,该配置可以指定供多个UE用于SRS传输的一个或多个CC。在一个方面中,该配置可以指定供各自不同的UE组用于SRS传输的不同的一个或多个CC。

[0191] 在1806处,BS可以确定针对该配置的一个或多个SRS触发组。每个SRS组可以包括来自多个CC中的、由BS识别的(例如,在1802处)、至少一个UE要用于SRS传输的一个或多个CC。在一些情况下,每个SRS组可以包括来自多个CC中的不同的一个或多个CC。每个SRS组可

以具有来自组中的CC的多个SRS传输，并且可以指示CC的顺序。每个SRS组中的一个或多个CC可以是被配置用于仅下行链路传输的CC。在一个参考示例中，UE可以被配置有SRS组1：{CC1, CC3, CC4}，SRS组2：{CC4, CC2}，SRS组3：{CC1}，以及组4：{CC4, CC5, CC6}。注意，提供四个SRS组的示例作为参考示例，并且UE可以被配置有任何数量的SRS组。

[0192] 在1808处，BS可以用信号向至少一个UE发送对配置的指示。在一个方面中，BS可以经由RRC信令来将UE配置有SRS触发组的集合（例如，在1806处）。

[0193] 在1810处，BS可以经由SRS组中的一个SRS组中的一个或多个CC来触发来自UE的SRS传输。继续上文四个SRS触发组的示例，BS可以使用一组DCI中的2比特字段来触发四个SRS组中的一个SRS组中的SRS传输。假设2比特字段包括“11”，则UE可以被触发为经由CC4、CC5和CC6（例如，在SRS组4中）来发送SRS传输。然而，通常，字段的大小可以基于被配置用于UE（例如，经由RRC信令）的SRS组的数量。例如，这组DCI中的字段的大小（例如，以比特为单位）可以等于 $\text{ceil}(\log_2(N\text{个组}))$ （对 $\log_2(N\text{个组})$ 取整）。

[0194] 另外，在1812处，BS可以执行针对被触发用于SRS传输（例如，在1810处）的组中的一个或多个CC的功率控制。例如，BS可以经由这组DCI来提供针对所触发的一个SRS组中的至少一个CC的功率命令，并且用于这组DCI中的功率控制命令的字段的数量可以部分地基于哪个SRS组具有最大数量的CC。继续上文四个SRS触发组的示例，由于这四组中的CC的最大数量是三个CC，因此BS可以使用这组DCI内的三个字段来提供针对所触发的组中的CC的功率控制。在所触发的组中的CC的数量小于这组DCI中的字段的数量的情况下（例如，在触发了上文组3的情况下），BS可以使用较小数量的所分配的字段来提供针对所触发的组中的CC的功率控制命令（例如，BS可以包括针对组3中的CC1的（DCI中的三个字段中的）单个字段中的功率控制命令）。在一些情况下，用于功率控制命令的字段的数量可以等于所触发的SRS组中的CC的数量。在一些情况下，用于功率控制命令的字段的数量可以等于所触发的SRS组中、被配置用于仅下行链路传输的CC的数量。

[0195] 在1814处，BS可以替代地提供用于所触发的SRS组（例如，在1810处）中的CC中的一个CC的单个发射功率命令。在一个方面中，例如，BS可以指示（例如，经由RRC信令）哪个CC受发射功率命令影响。在一个方面中，对哪个CC受影响的确定可以是隐式的（例如，根据预定义的规则或配置）。例如，UE可以隐式地确定要将TPC用于SRS组中的第一CC。在一个方面中，发射功率命令以及它们可以应用于的相应CC的数量可以由RRC来配置。

[0196] 根据某些方面，在1816处，BS可以同时触发来自被配置用于至少一个UE的多个CC中的多个CC的SRS传输。在一个方面中，该配置（例如，在1804处）可以指示用于至少一个UE的多个CC中的多个CC，并且该配置的指示（例如，在1808处）可以同时触发来自多个CC的来自至少一个UE的SRS传输。例如，BS可以经由一组DCI中的一组或多组字段来触发来自多个CC的SRS传输。例如，假设BS想要同时触发2个CC，则BS可以在这组DCI中包括两组字段，每组字段包括用于指示哪个CC被触发的字段以及用于指示针对所触发的CC的TPC命令的字段。例如，如果UE被配置有8个CC（CC1-CC8），则BS可以经由第一组来触发UE发送来自CC4的SRS，其中第一组包括用于指示CC4的三比特字段和具有用于指示针对CC4的TPC命令的一个或比特的另一个字段，并且经由第二组来触发UE发送来自CC5的SRS，其中第二组包括用于指示CC5的三比特字段和具有用于指示针对CC5的TPC命令的一个或比特的另一个字段。注意，提供来自两个CC的同时传输的示例作为参考示例，并且使用本文介绍的技术，BS可以触发UE

同时从任意数量的CC发送SRS。

[0197] 根据某些方面,配置(例如,在1804处)可以与被配置用于至少一个UE的一个或多个组无线电网络临时标识符(G-RNTI)相关联。例如,UE可以被配置有一个以上的G-RNTI或者与一个以上的G-RNTI相关联,使得不同的CC和/或CC组可以在不同的G-RNTI DCI中被触发。因此,假设UE被配置有两个G-RNTI,则UE可以基于与G-RNTI_1相关联的一组DCI来监测第一配置(具有SRS触发组的第一集合)并且基于与G-RNTI_2相关联的一组DCI来监测第二配置(具有SRS触发组的第二集合)。在某些方面中,UE可以监测将UE配置有SRS触发组的集合(例如,如在1806中的G-RNTI DCI,并且监测经由多个CC中的多个CC同时触发来自UE的SRS传输(例如,如在1816中的另一个G-RNTI DCI)。

[0198] 根据某些方面,配置(例如,在1804处)和/或G-RNTI配置可以与针对至少一个UE的子帧配置相关联。即,当对G-RNTI和/或CC集合进行配置时,配置可以是依赖于子帧或与子帧相关联的。在一个参考示例中,BS可以触发第一子帧中的第一CC集合,以及触发第二子帧中的第二CC集合。在一个示例中,BS可以在第一子帧中提供针对CC1的TPC命令,以及在第二子帧中提供针对CC2的TPC命令。在一些情况下,UE/CC(例如,UE/CC信息)在总数量的比特中的位置也可以是依赖于子帧或与子帧相关联的。另外地或替代地,在这组DCI中存在的CC和UE的集合可以是依赖于子帧或与子帧相关联的。

[0199] 根据某些方面,除了传统DCI(例如,仅用于TPC命令的DCI格式3/3A)之外,UE还可以监测针对SRS触发/TPC命令的新的一组DCI。例如,UE可以接收RRC配置信令(例如,在1808处经由BS),其指示针对给定的CC的功率控制信息是在新的一组DCI中还是在DCI 3/3A中,还是在两者中。另外,BS可以在针对SRS的DL授权中包括另外的2比特TPC命令。

[0200] 根据某些方面,对于这组DCI,不同的UE可以根据其RRC配置而具有不同的比特宽度。例如,如果UE 1具有2个CC以及UE 2具有4个CC,则UE 2的比特宽度可以大约是UE 1的比特宽度的大小的两倍。

[0201] 图19是根据本公开内容的某些方面,示出了用于无线通信的示例性操作1900的流程图。操作1900可以由例如UE(例如,UE 120)来执行。注意,虚线方框中描述的步骤(例如,在1904、1906和1908处)与可以作为操作1900的一部分被执行的可选步骤相对应。

[0202] 操作1900可以在1902处开始,在1902处,UE接收触发以在一个或多个CC的组中的每个CC上向一个或多个相应的BS(例如,一个或多个BS 110)发送SRS。在一个方面中,UE可以接收一组DCI,其触发UE发送来自被配置用于该UE的多个SRS组中的一个SRS组中的一个或多个CC的SRS。例如,UE可以接收触发一个或多个CC的特定组的一组DCI中的2比特字段。所触发的组中的每个CC可以是被配置用于仅下行链路传输、仅上行链路传输、或者下行链路传输和上行链路传输两者的CC。

[0203] 在1904处,UE可以接收用于指示具有一个或多个CC的多个组的配置。例如,UE可以经由RRC信令来接收SRS触发组的集合。每个SRS触发组可以包括来自被配置用于SRS传输的多个CC中的(例如,不同的)一个或多个CC。在一个方面中,触发(例如,在1902中)可以包括对来自多个组中的CC组(例如,SRS触发组)的指示。即,这组DCI(例如,在1902中)可以触发在接收到的配置中指示的SRS组中的一个SRS组。

[0204] 在1906处,UE可以接收针对一个或多个CC的组中的至少一个CC的一个或多个功率控制命令。UE可以经由DCI(例如,一组DCI)中的命令或授权来接收触发(例如,在1902处)和

功率控制命令。例如,UE可以经由这组DCI来接收针对所触发的SRS组中的至少一个CC的功率命令,并且用于这组DCI中的功率控制命令的字段的数量可以部分地基于被配置用于UE的那个SRS组具有最大数量的CC。在一些方面中,用于功率控制命令的字段的数量可以等于所触发的SRS组中的CC的数量。在一些方面中,用于功率控制命令的字段的数量可以等于所触发的SRS组中的、被配置用于仅下行链路传输的CC的数量。

[0205] 在1908处,UE可以接收关于同时触发来自多个CC的SRS的传输的指示。在一个方面中,UE可以接收这组DCI中的一组或多组字段,其中每组字段与被触发用于SRS传输的特定CC相对应。例如,这组DCI中的每个组可以包括用于指示哪个CC被触发的字段以及用于指示针对所触发的CC的TPC命令的字段。

[0206] 在1910处,UE响应于触发来向BS发送SRS。为了发送每个SRS,UE可以中断第一CC上的传输,切换到所触发的CC,以及在所触发的CC上发送SRS。所触发的CC可以是被配置用于仅下行链路传输的CC。

[0207] 应当理解的是,所公开的过程中步骤的特定次序或层次只是对示例性方法的说明。应当理解的是,基于设计偏好可以重新排列过程中步骤的特定次序或层次。此外,可以组合或省略一些步骤。所附的方法权利要求以样本次序给出了各个步骤的元素,并不意味着受限于所给出的特定次序或层次。

[0208] 如本文所使用的,提及项目列表“中的至少一个”的短语指代那些项目的任意组合,包括单个成员。举例而言,“a、b或c中的至少一个”旨在涵盖a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c,以及具有相同元素的倍数的任何组合(例如,a-a、a-a-a、a-a-b、a-a-c、a-b-b、a-c-c、b-b、b-b-b、b-b-c、c-c和c-c-c或者a、b和c的任何其它排序)。此外,术语“或”旨在意指包含性的“或”而不是排他性的“或”。即,除非另有规定或根据上下文清楚可知,否则短语“X使用A或B”旨在于意味着任何自然的包含性的排列。即,任何以下的实例满足短语“X使用A或B”:X使用A;X使用B;或者X使用A和B二者。此外,除非另有规定或者根据上下文清楚可知特指单数形式,否则在本申请以及所附的权利要求书中所使用的冠词“一(a)”和“一个(an)”通常应当被解释为意指“一个或多个”。

[0209] 本文所描述的方法包括用于实现所描述的方法的一个或多个步骤或动作。在不脱离权利要求书的范围的情况下,这些方法步骤和/或动作可以彼此互换。换句话说,除非规定了步骤或动作的具体顺序,否则,在不脱离权利要求书的范围的情况下,可以对具体步骤和/或动作的顺序和/或使用进行修改。

[0210] 如本文所使用的,术语“确定”包括广泛的多种多样的动作。例如,“确定”可以包括计算、运算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或另外的数据结构中查找)、断定等等。此外,“确定”可以包括接收(例如,接收信息)、存取(例如,存取存储器中的数据)等等。此外,“确定”可以包括解析、选定、选择、建立等等。

[0211] 提供前面的描述以使本领域的任何技术人员能够实施本文描述的各个方面。对这些方面的各种修改对于本领域的技术人员而言是显而易见的,以及本文所定义的一般原则可以应用到其它方面。因此,本权利要求书不旨在受限于本文所示出的方面,而是符合与权利要求书所表达的内容相一致的全部范围,其中,除非明确地声明如此,否则提及单数形式的元素不旨在意指“一个和仅仅一个”,而是“一个或多个”。除非以其它方式明确地声明,否则术语“一些”指的是一个或多个。遍及本公开内容描述的各个方面的元素的、对于本领域

的普通技术人员而言已知或者稍后将知的全部结构的和功能的等效物以引用方式明确地并入本文中,以及旨在由权利要求书来包含。此外,本文中所公开的内容中没有内容是想要奉献给公众的,不管这样的公开内容是否明确记载在权利要求书中。没有权利要求元素要根据美国专利法第112条第6款来解释,除非元素是明确地使用短语“用于……的单元”来记载的,或者在方法权利要求的情况下,元素是使用短语“用于……的步骤”来记载的。

[0212] 上文所描述的各种操作可以由能够执行相应功能的任何适当的单元来执行。这些单元可以包括各种硬件和/或软件组件和/或模块,包括但不限于:电路、专用集成电路(ASIC)或处理器。通常,在存在图中所示出的操作的情况下,那些操作可以具有带有类似编号的相对应物的单元加功能组件。

[0213] 例如,用于发射的单元、用于用信号发送的单元、用于配置的单元、用于传送的单元、用于提供的单元、用于重复的单元、用于发送的单元、用于增加的单元和/或用于指示的单元可以包括图4中示出的基站110的发送处理器420、TX MIMO处理器430和/或天线434、和/或图4中示出的用户设备120的发送处理器464、TX MIMO处理器466和/或天线452。用于监测的单元、用于接收的单元、用于传送的单元和/或用于检测的单元可以包括图4中示出的基站110的接收处理器438和/或天线434、和/或图4中示出的用户设备120的接收处理器458和/或天线452。用于监测的单元、用于确定的单元、用于发射的单元、用于检测的单元、用于抑制的单元、用于中断的单元、用于通信的单元、用于切换的单元、用于接收的单元、用于用信号发送的单元、用于重复的单元、用于识别的单元、用于触发的单元、用于指示的单元、用于提供的单元、用于配置的单元、用于发送的单元、用于增加的单元和/或用于交换的单元可以包括一个或多个处理器或其它元素,诸如图4中示出的用户设备120的控制器/处理器480、和/或图4中示出的基站110的控制器/处理器440。

[0214] 结合本文公开内容所描述的各种说明性的逻辑框、模块和电路可以利用被设计成执行本文所描述的功能的通用处理器、数字信号处理器(DSP)、专用集成电路(ASIC)、现场可编程门阵列(FPGA)或其它可编程逻辑器件(PLD)、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件、或者其任意组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器,但在替代方案中,处理器可以是任何商业上可获得的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实现为计算设备的组合,例如,DSP与微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP核,或者任何其它此种配置。

[0215] 如果用硬件来实现,则示例硬件配置可以包括无线节点中的处理系统。处理系统可以利用总线架构来实现。取决于处理系统的具体应用和整体设计约束,总线可以包括任意数量的互连总线和桥接。总线可以将包括处理器、机器可读介质和总线接口的各种电路连接在一起。总线接口可以用于尤其将网络适配器经由总线连接至处理系统。网络适配器可以用于实现PHY层的信号处理功能。在用户终端120(参见图1)的情况下,用户接口(例如,键盘、显示器、鼠标、操纵杆等)也可以连接至总线。总线还可以连接诸如定时源、外设、电压调节器、功率管理电路等之类的各种其它电路,这些电路在本领域中是公知的,因此将不再进一步描述。处理器可以利用一个或多个通用和/或特殊用途处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器和可以执行软件的其它电路。本领域技术人员将认识到,如何最佳地实现处理系统的所描述功能,取决于特定的应用和施加在整体系统上的整体设计约束。

[0216] 如果用软件来实现，则所述功能可以作为一个或多个指令或代码存储在计算可读介质上或通过其进行传输。无论是被称为软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言还是其它术语，软件应当被广义地解释为表示指令、数据或其任意组合。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，通信介质包括有助于将计算机程序从一个地方传送到另一个地方的任何介质。处理器可以负责管理总线和通用处理，其包括执行在机器可读存储介质上存储的软件模块。计算机可读存储介质可以耦合到处理器，以使得处理器可以从该存储介质读取信息以及向该存储介质写入信息。在替代方案中，存储介质可以整合到处理器。举例而言，机器可读介质可以包括传输线、由数据调制的载波、和/或与无线节点分开的其上存储有指令的计算机可读存储介质，其全部可以由处理器通过总线接口来存取。替代地或此外，机器可读介质或其任何部分可以集成到处理器中，例如该情况可以是在具有高速缓存和/或通用寄存器堆的情况下。机器可读存储介质的示例可以包括，举例而言，RAM(随机存取存储器)、闪存、ROM(只读存储器)、PROM(可编程只读存储器)、EPROM(可擦除可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦除可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬驱动器、或任何其它适当的存储介质、或其任意组合。机器可读介质可以体现在计算机程序产品中。

[0217] 软件模块可以包括单一指令或许多指令，并且可以分布在数个不同的代码段上，分布在不同的程序之中并跨多个存储介质而分布。计算机可读介质可以包括多个软件模块。软件模块包括指令，所述指令在由诸如处理器之类的装置执行时使得处理系统执行各种功能。软件模块可以包括发送模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中或跨多个存储设备而分布。举例而言，当触发事件发生时，可以将软件模块从硬驱动器加载到RAM中。在软件模块的执行期间，处理器可以将指令中的一些指令加载到高速缓存中以增加存取速度。随后可以将一个或多个高速缓存线加载到通用寄存器堆中以便由处理器执行。当在下文提及软件模块的功能时，将理解的是，当执行来自该软件模块的指令时，这种功能由处理器来实现。

[0218] 此外，任何连接被适当地称为计算机可读介质。例如，如果使用同轴电缆、光纤光缆、双绞线、数字用户线(DSL)或者无线技术(诸如红外线(IR)、无线电和微波)从网站、服务器或其它远程源传输软件，则同轴电缆、光纤光缆、双绞线、DSL或者无线技术(诸如红外线、无线电和微波)包括在介质的定义中。如本文所使用的，磁盘(disk)和光碟(disc)包括压缩光碟(CD)、激光光碟、光碟、数字多功能光碟(DVD)、软盘和蓝光®光碟，其中，磁盘通常磁性地复制数据，而光碟则用激光来光学地复制数据。因此，在一些方面中，计算机可读介质可以包括非暂时性计算机可读介质(例如，有形介质)。此外，对于其它方面来说，计算机可读介质可以包括暂时性计算机可读介质(例如，信号)。上述的组合也应当包括在计算机可读介质的范围之内。

[0219] 因此，某些方面可以包括一种用于执行本文呈现的操作的计算机程序产品。例如，这种计算机程序产品可以包括其上存储有(和/或编码有)指令的计算机可读介质，所述指令可由一个或多个处理器执行以执行本文所描述的操作。例如，用于确定UE的最大可用发射功率的指令，用于半静态地配置可用于针对第一基站的上行链路传输的第一最小保证功率以及可用于针对第二基站的上行链路传输的第二最小保证功率的指令，以及用于进行以下操作的指令：至少部分地基于UE的最大可用发射功率、第一最小保证功率和第二最小保证功率，来动态地确定可用于针对第一基站的上行链路传输的第一最大发射功率以及可用

于针对第二基站的上行链路传输的第二最大发射功率。

[0220] 此外,应当意识到,用于执行本文所描述的方法和技术的模块和/或其它适当单元可以通过用户终端和/或基站按需地进行下载和/或以其它方式获得。例如,这种设备可以耦合至服务器,以便有助于实现传送用于执行本文所描述的方法的单元。或者,本文所描述的各种方法可以经由存储单元(例如,RAM、ROM、诸如压缩光盘(CD)或软盘之类的物理存储介质等)来提供,以使得用户终端和/或站在将存储单元耦合至或提供给该设备时,可以获取各种方法。此外,还可以使用用于向设备提供本文所描述的方法和技术的任何其它适当技术。

[0221] 应当理解的是,权利要求书并不受限于上文示出的精确配置和组件。在不脱离权利要求书的范围的情况下,可以对上文所描述的方法和装置的排列、操作和细节做出各种修改、改变和变化。

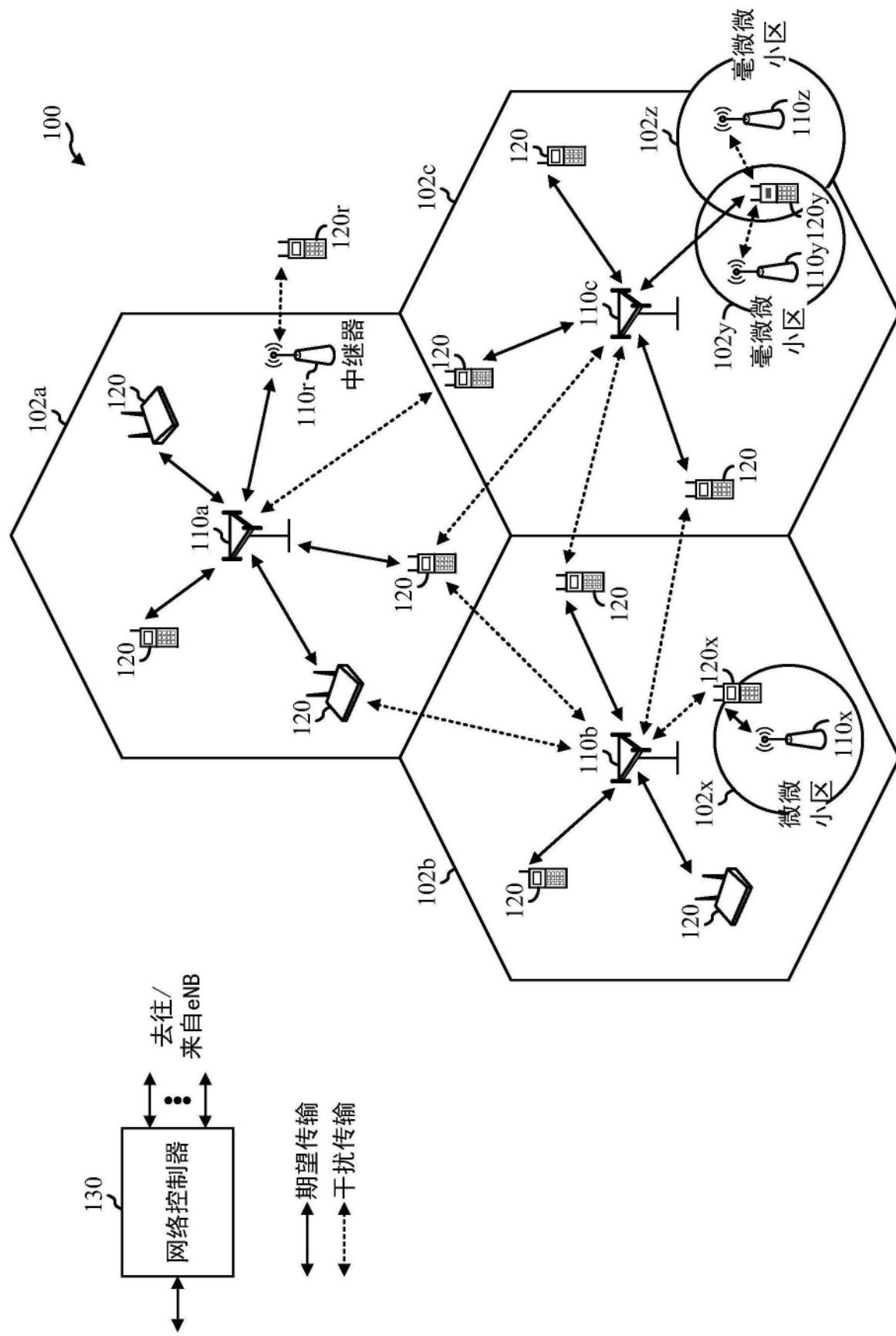


图1

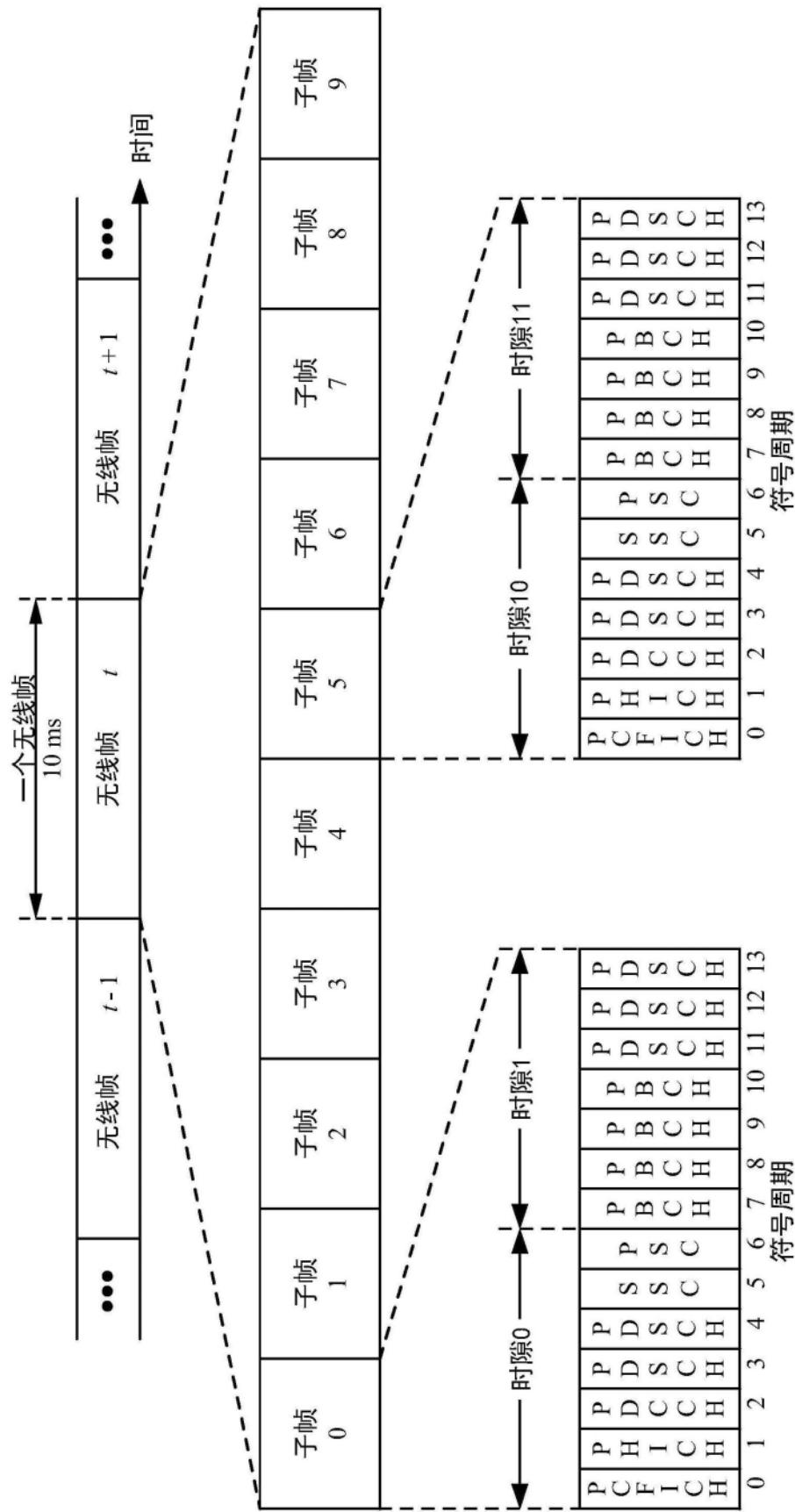


图2

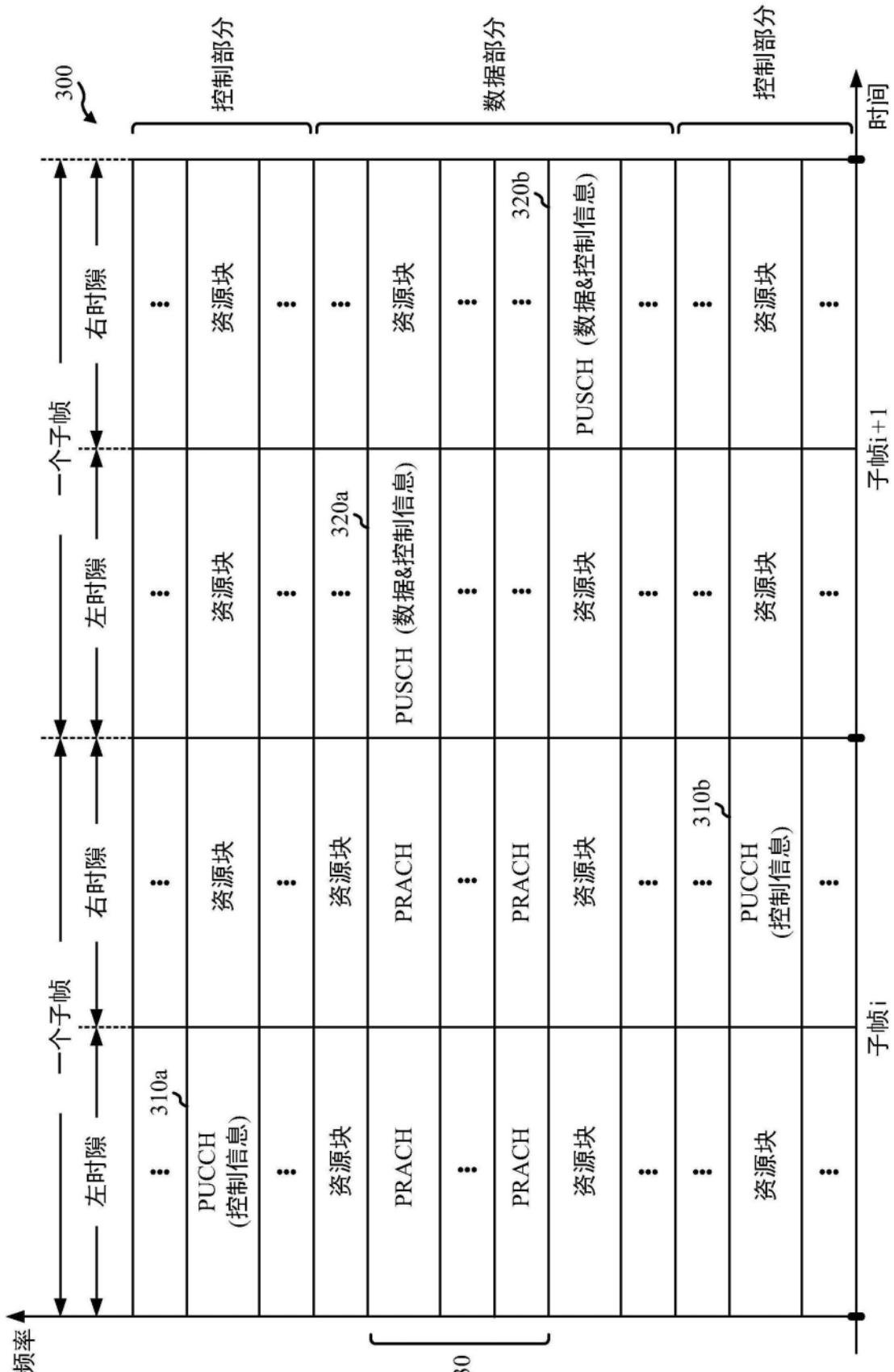


图3

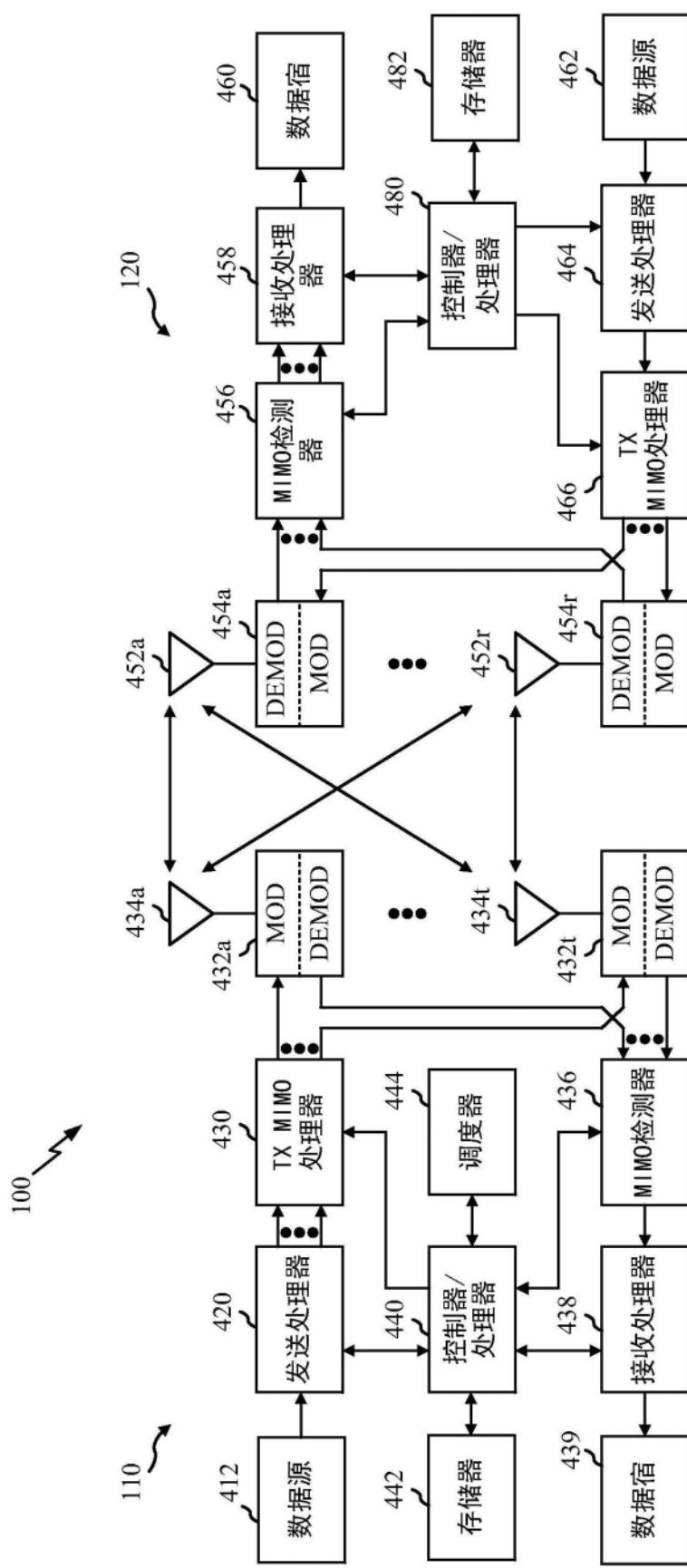


图4

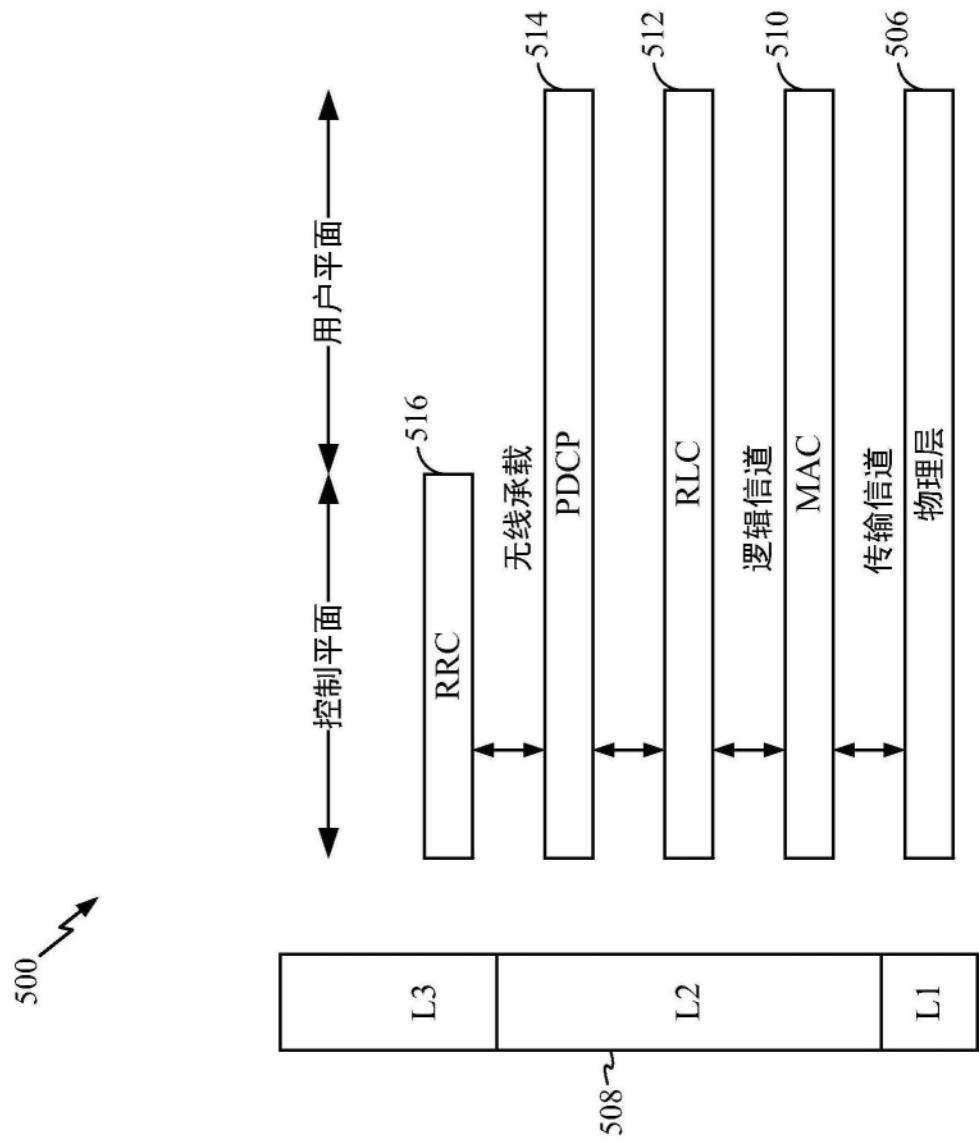


图5

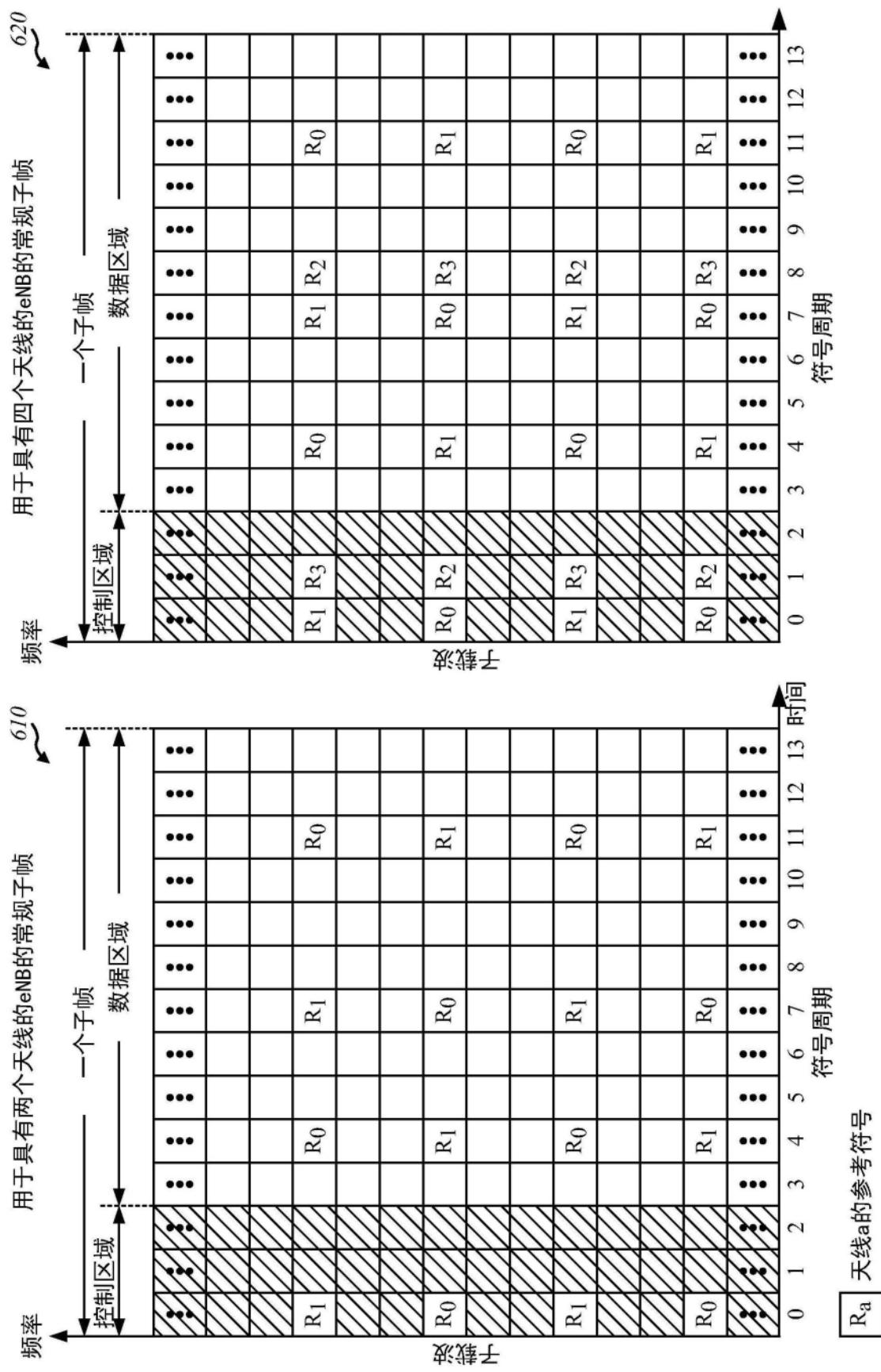


图6

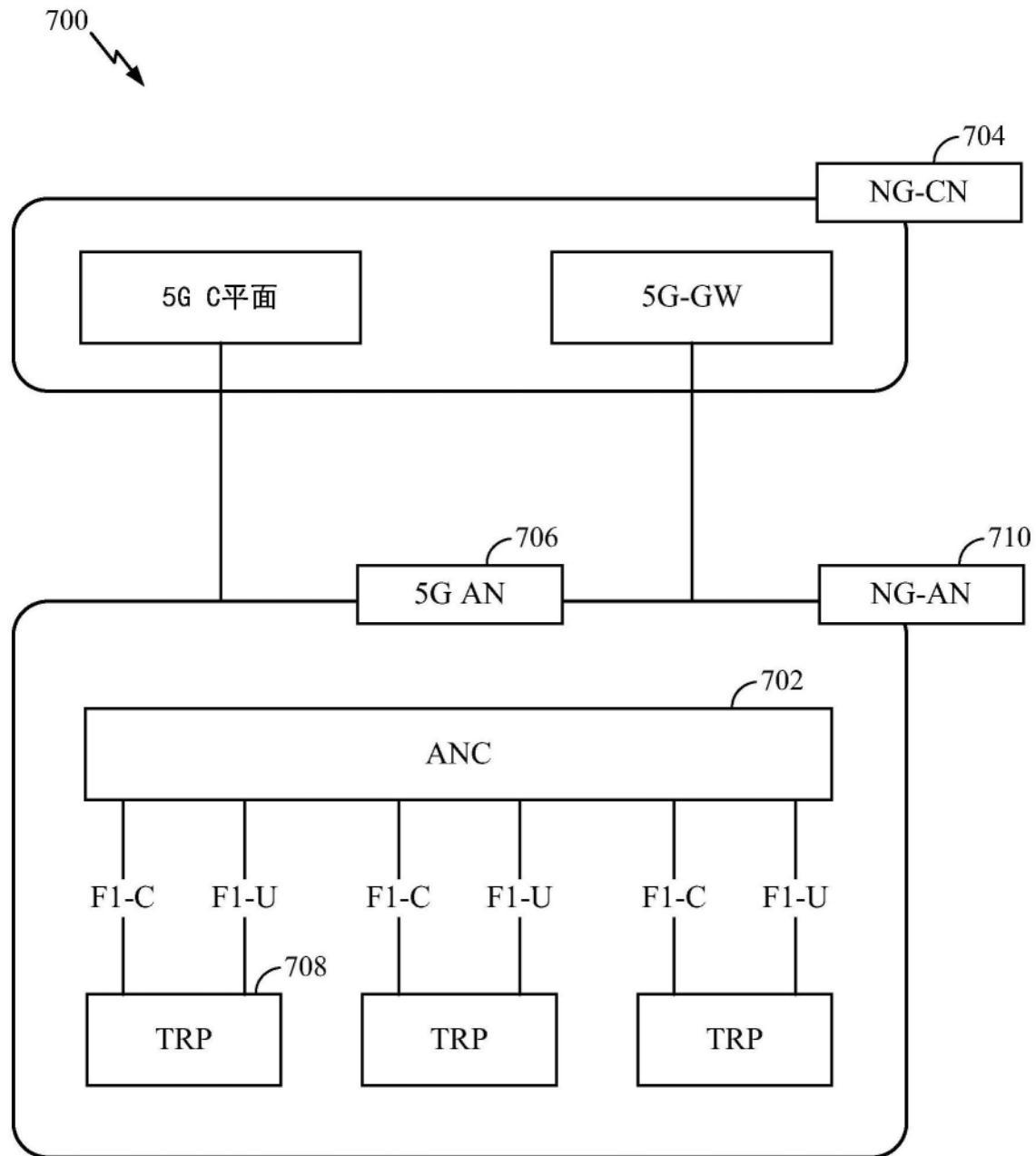


图7

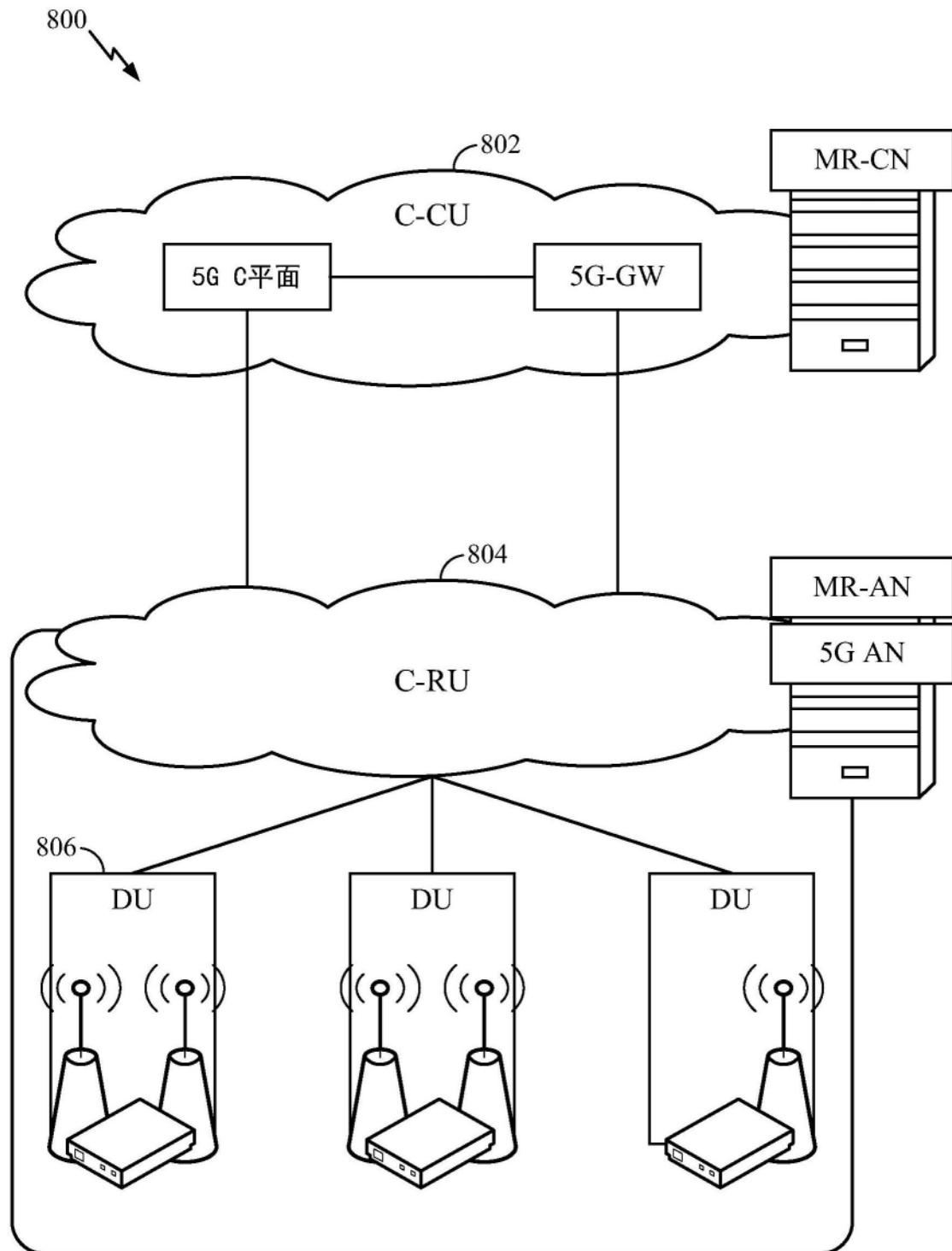


图8

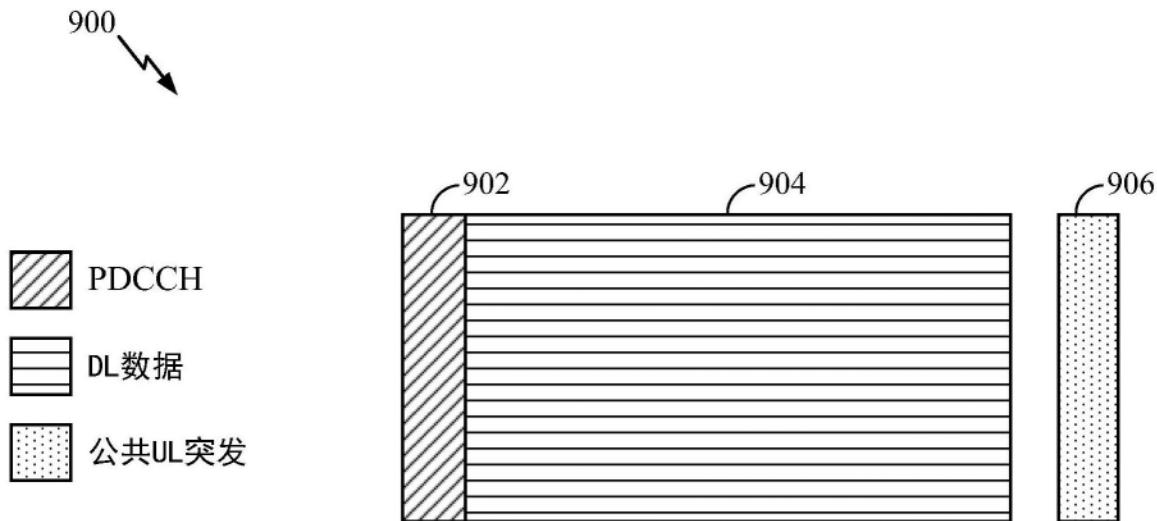


图9

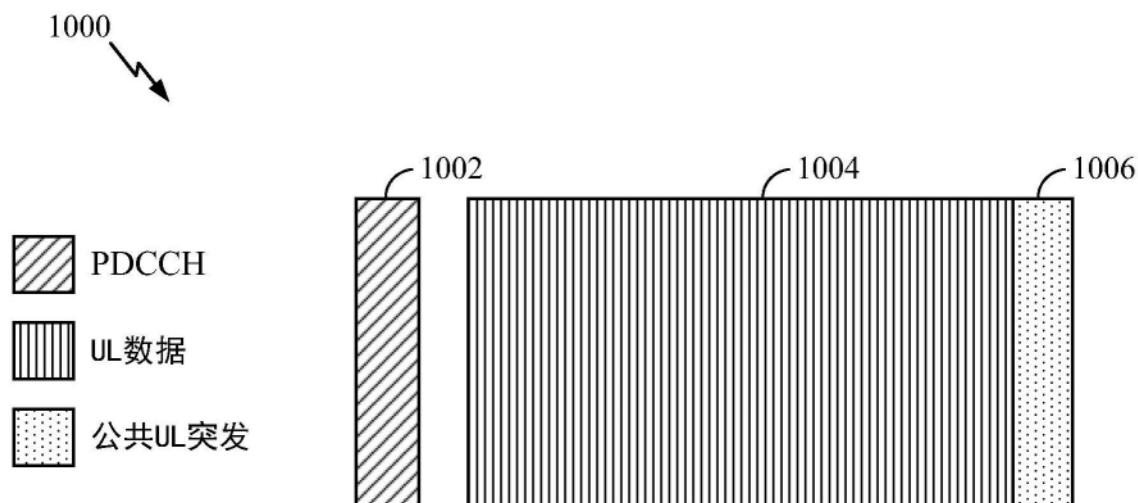


图10

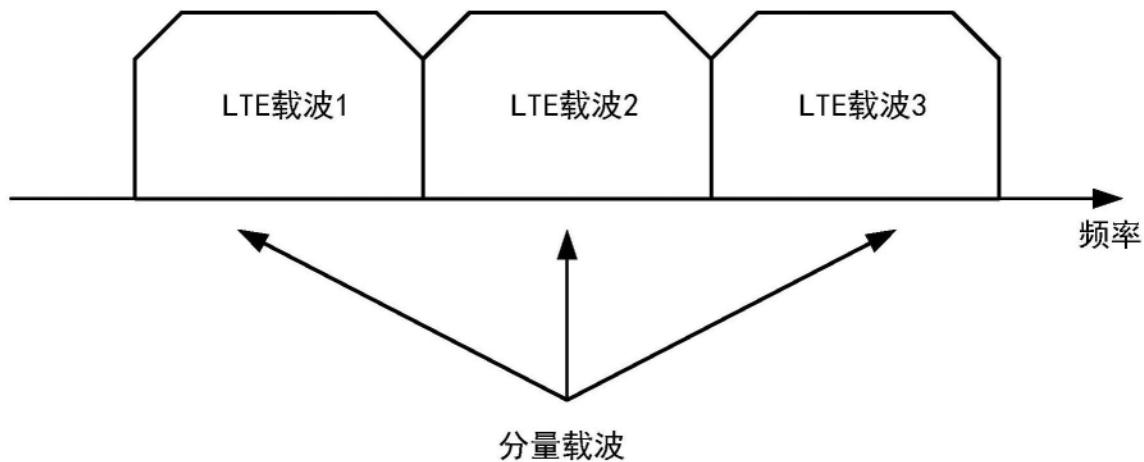


图11

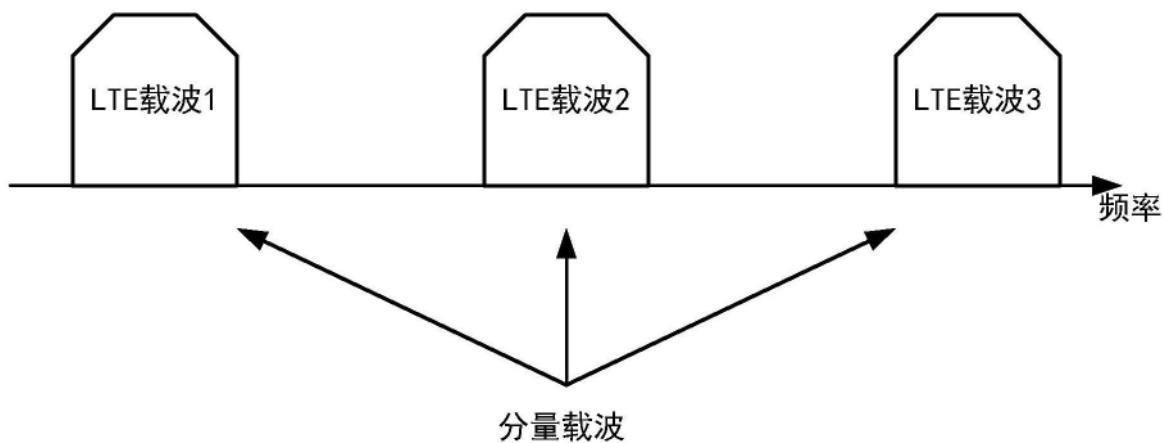


图12

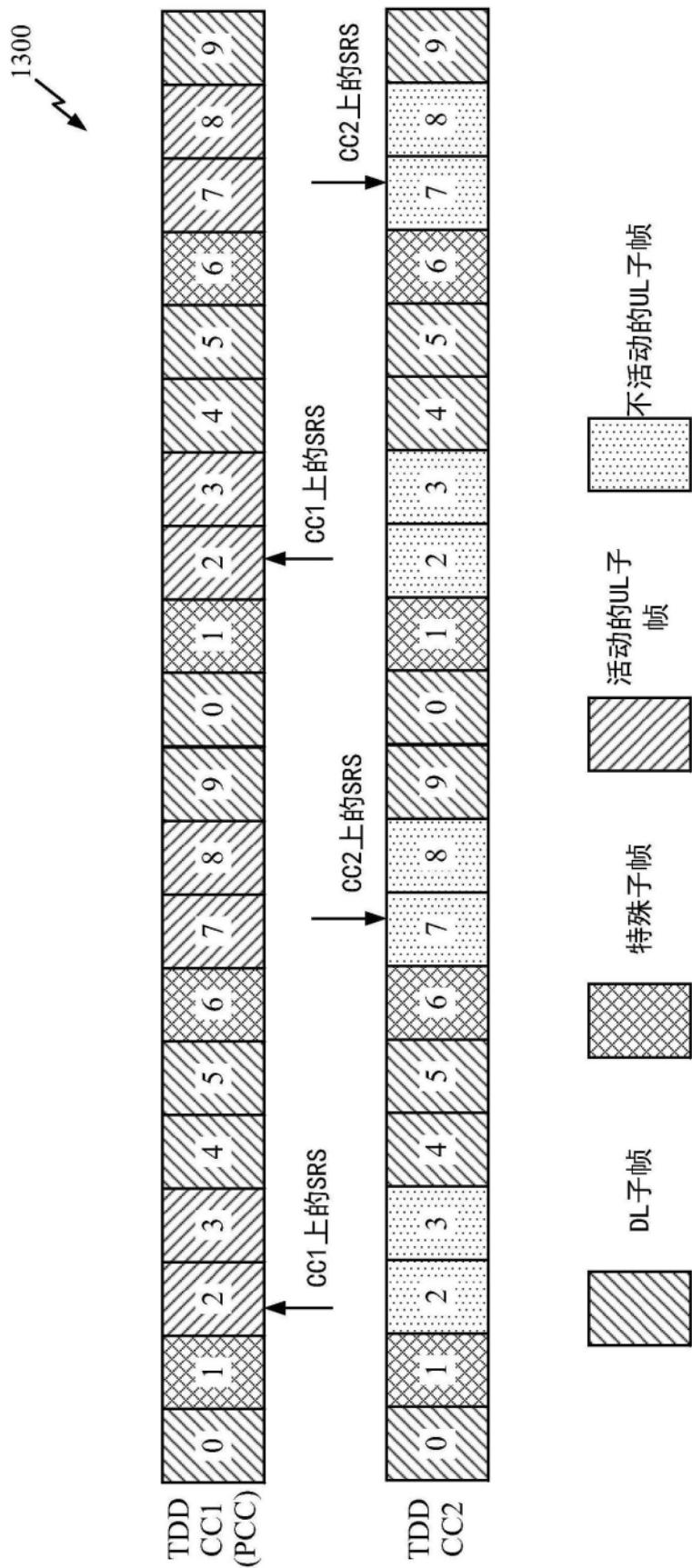


图13

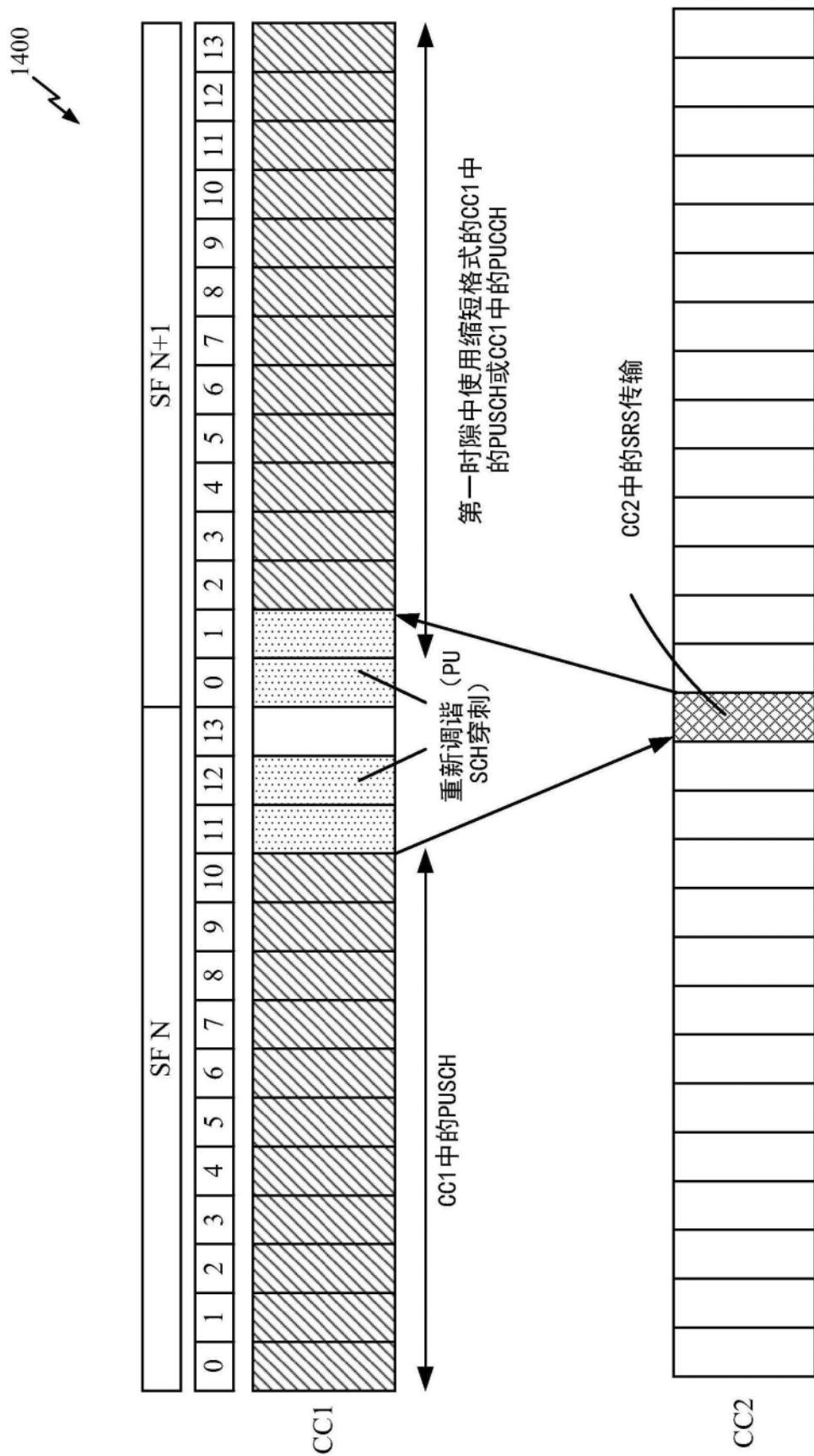


图14

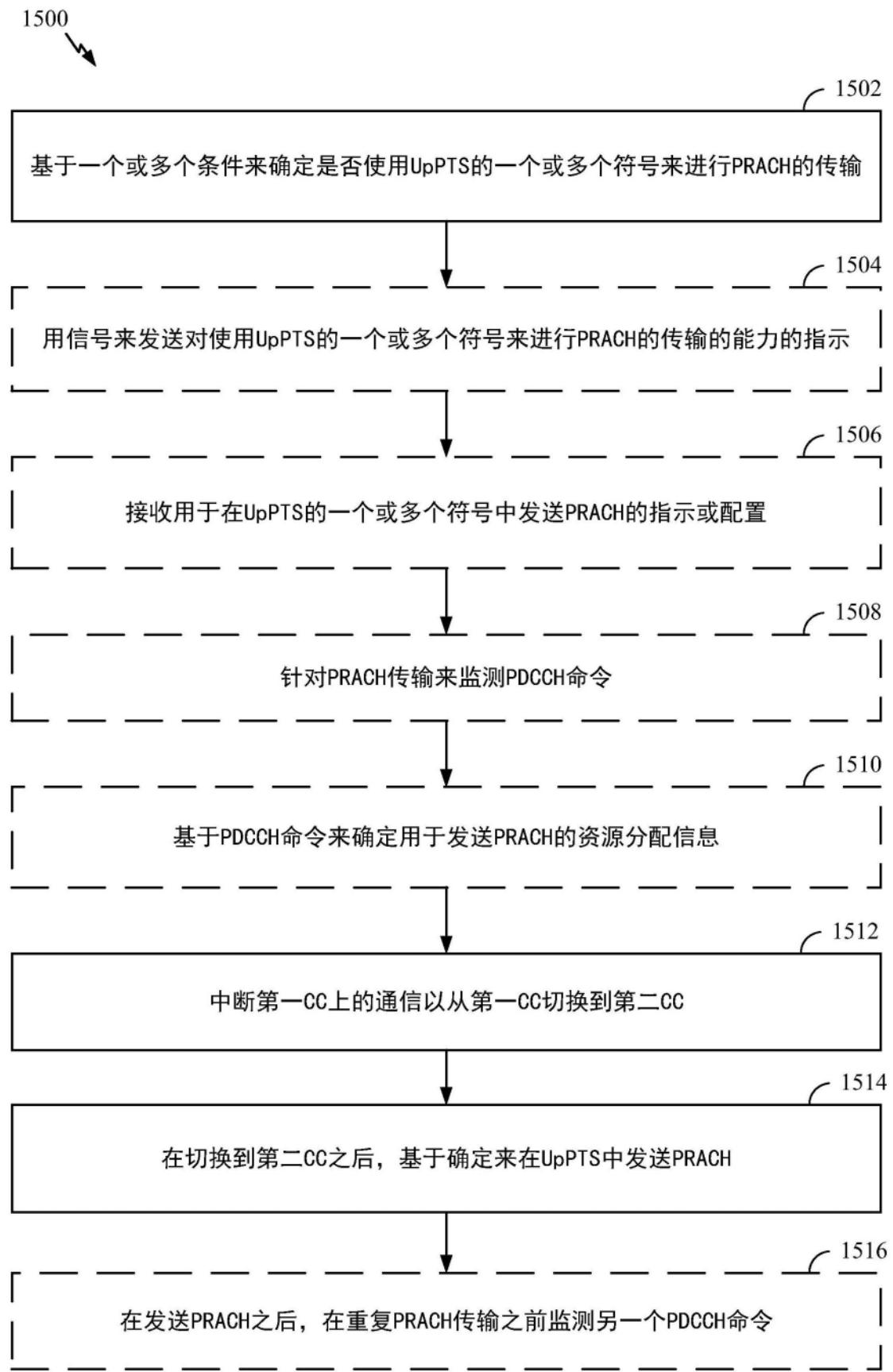


图15

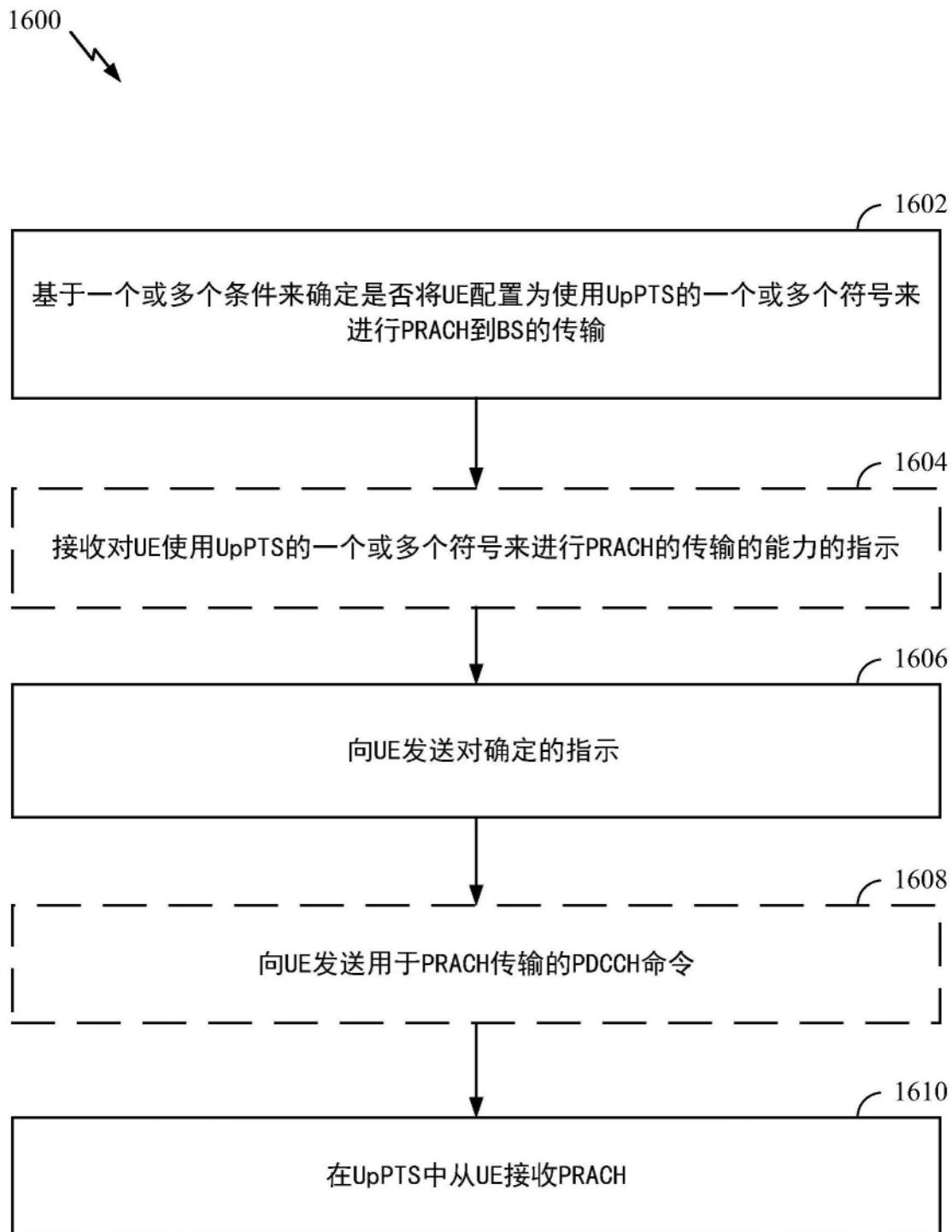


图16

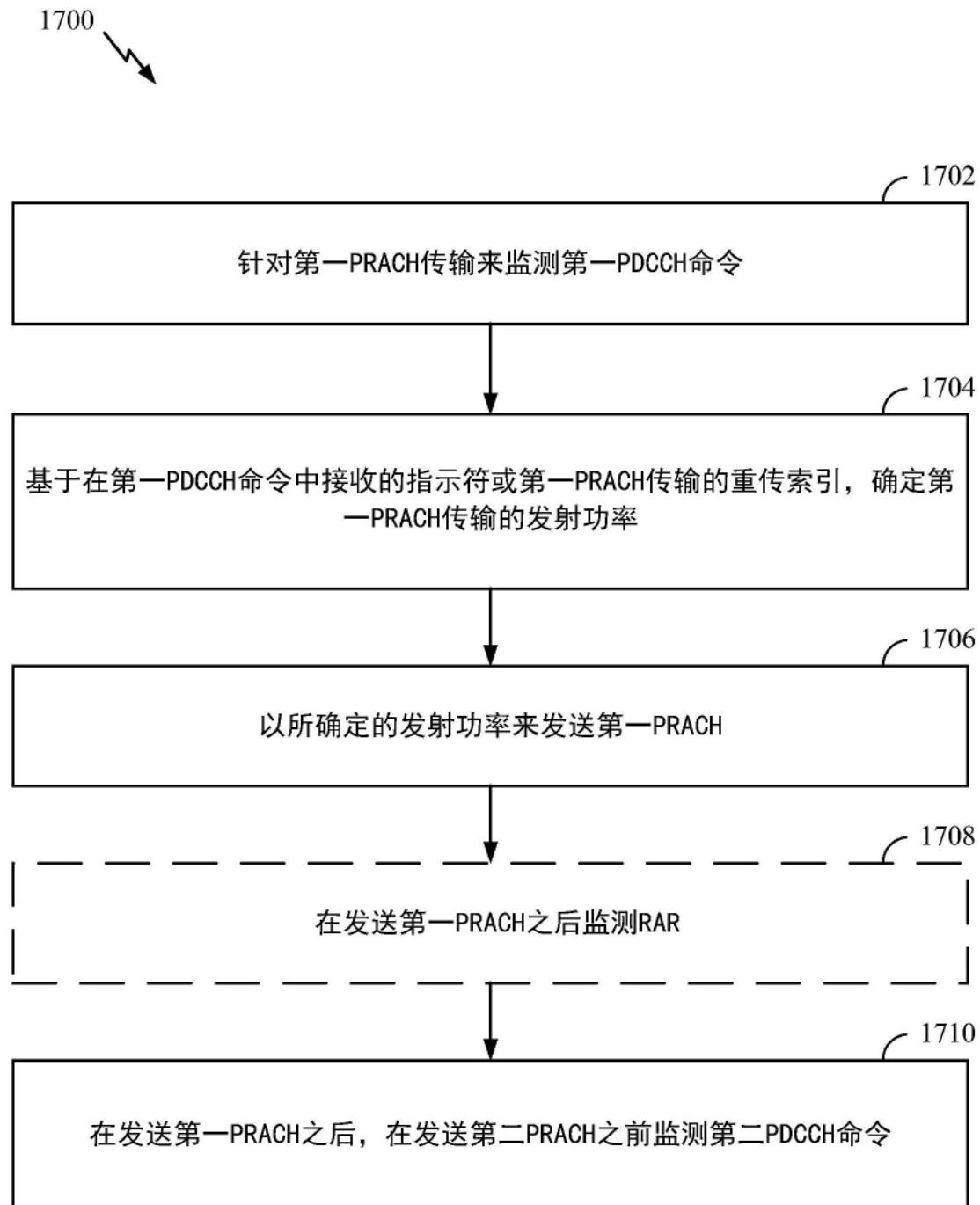


图17

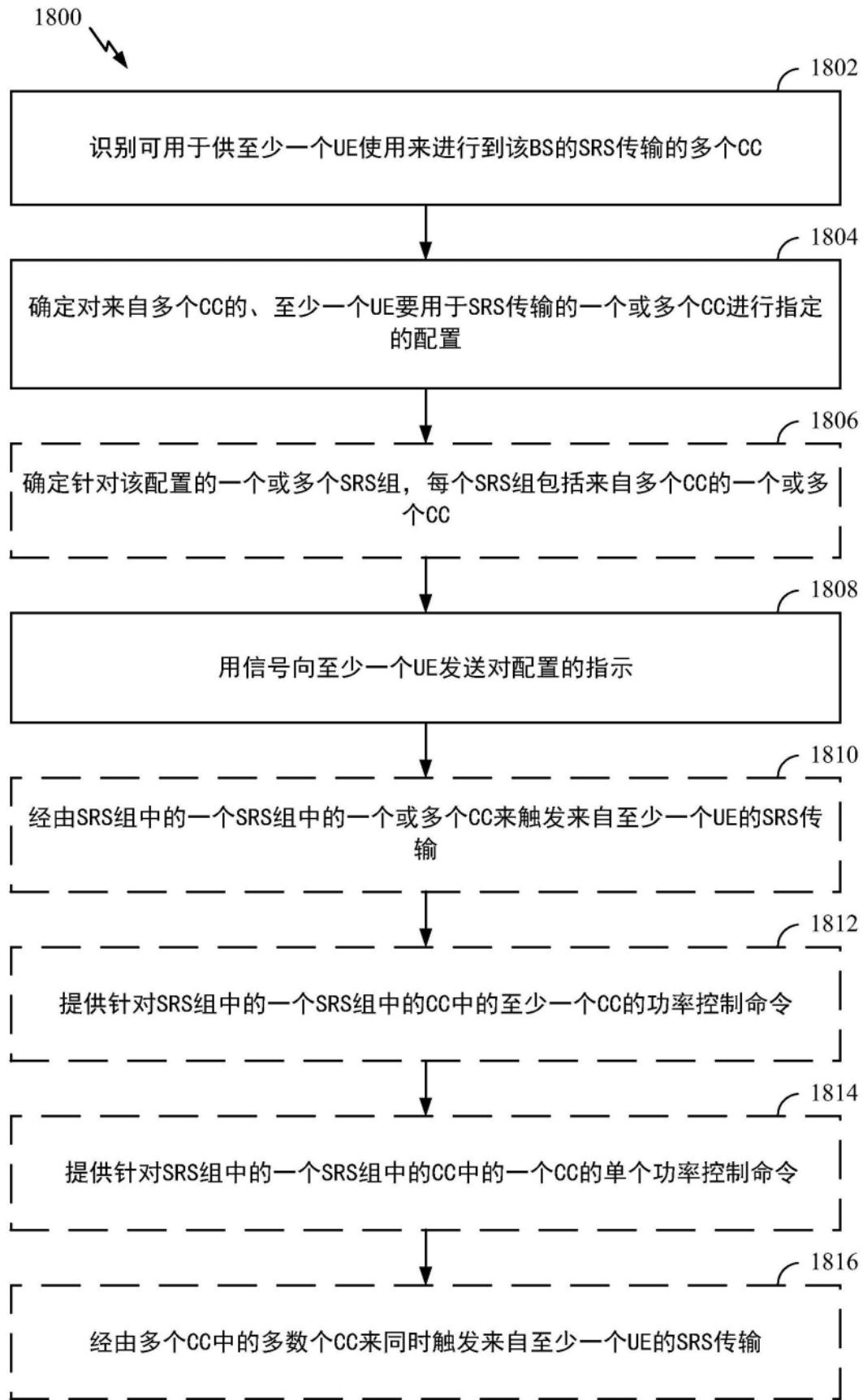


图18

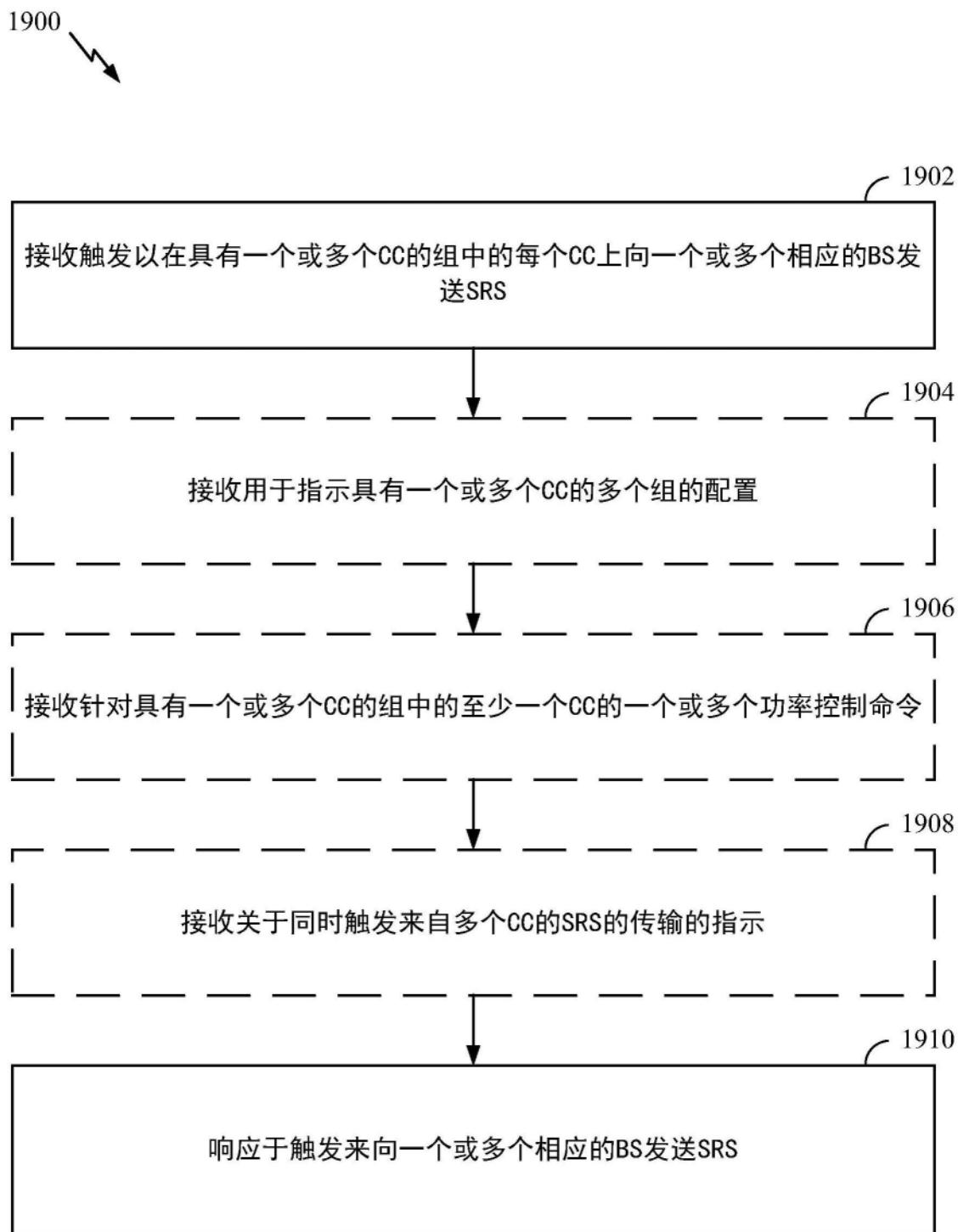


图19