



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 110915287 B

(45) 授权公告日 2025.01.14

(21) 申请号 201880047305.4

M·P·约翰威尔逊 T·罗

(22) 申请日 2018.07.18

S·纳加拉贾

(65) 同一申请的已公布的文献号

(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公司 31100

申请公布号 CN 110915287 A

专利代理人 亓云 陈炜

(43) 申请公布日 2020.03.24

(51) Int.CI.

H04W 74/08 (2006.01)

(30) 优先权数据

62/534,153 2017.07.18 US

(56) 对比文件

16/037,693 2018.07.17 US

FUJITSU.Discussion on RAR in NR considering reciprocity issues.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87 R1-1611462》.2016,

(85) PCT国际申请进入国家阶段日

FUJITSU.Discussion on RAR in NR

2020.01.15

considering reciprocity issues.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #87 R1-1611462》.2016,

(86) PCT国际申请的申请数据

HUAWEI等.RACH Procedures and Resource Configuration.《3GPP TSG RAN WG1 Meeting #88bis R1-1704188》.2017,

PCT/US2018/042714 2018.07.18

审查员 周倩

(87) PCT国际申请的公布数据

权利要求书3页 说明书14页 附图11页

W02019/018542 EN 2019.01.24

(73) 专利权人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚州

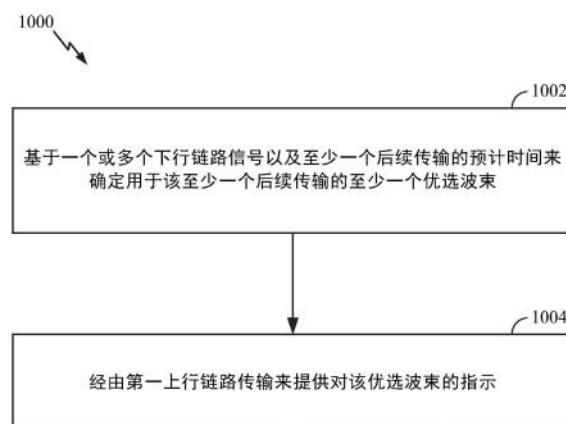
(72) 发明人 S·阿卡拉卡兰

(54) 发明名称

随机接入信道(RACH)规程期间的波束指示

(57) 摘要

本公开的某些方面提供了用于随机接入信道(RACH)通信的技术。例如，某些方面提供了一种用于经由第一上行链路传输来提供对用于后续(上行链路或下行链路)传输的优选波束的指示的方法。



1. 一种用于由用户装备(UE)进行无线通信的方法,包括:
接收指示对不同的资源集合进行划分以用于指示不同的优选波束的配置信息;
基于一个或多个下行链路信号以及随机接入信道(RACH)规程的后续下行链路传输和后续上行链路传输的相应预计时间来确定分别用于至少所述后续下行链路传输和所述后续上行链路传输的至少第一优选波束和第二优选波束;以及
基于所述配置信息经由第一上行链路传输来提供对所述第一优选波束和所述第二优选波束的指示。
2. 如权利要求1所述的方法,其中:
所述一个或多个下行链路信号是经由跨多个波束的扫描来发送的;以及
至少所述第一优选波束和所述第二优选波束是基于所述多个波束的收到信号质量来确定的。
3. 如权利要求1所述的方法,其中所述第一上行链路传输是作为所述RACH规程的一部分来发送的。
4. 如权利要求1所述的方法,其中:
所述第一上行链路传输包括在所述RACH规程期间发送的第一消息的传输或重传;以及
至少所述第一优选波束和所述第二优选波束是至少部分地基于随机接入响应(RAR)窗口的历时来确定的。
5. 如权利要求4所述的方法,其中多个不同波束被指示以供在所述RAR窗口内的不同时间使用。
6. 如权利要求1所述的方法,其中:
所述第一上行链路传输包括RACH前置码传输。
7. 如权利要求1所述的方法,其中提供对供在完成所述RACH规程之后使用的至少一个优选波束的指示。
8. 如权利要求1所述的方法,其中所述指示是作为所述第一上行链路传输的有效载荷来提供的。
9. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:使用与所指示的第一优选波束相对应的接收波束来处理所述RACH规程的所述后续下行链路传输。
10. 如权利要求1所述的方法,进一步包括:
对所述第一优选波束和第二优选波束的所述指示是基于在所述划分的基础上为所述第一上行链路传输选择的资源来提供的。
11. 如权利要求1所述的方法,其中:
优选波束的第一组合是通过将来自所述不同的资源集合中的第一资源集合的资源选择用于所述第一上行链路传输来指示的;或者
优选波束的第二组合是通过将来自所述不同的资源集合中的第二资源集合的资源选择用于所述第一上行链路传输来指示的。
12. 如权利要求1所述的方法,其中:
将来自第一资源集合的资源用于所述第一上行链路传输指示所述第一优选波束具有相对于用于所述第一上行链路传输的波束索引的第一波束索引偏移;以及
将来自第二资源集合的资源用于所述第一上行链路传输指示所述第二优选波束具有

相对于用于所述第一上行链路传输的波束索引的第二波束索引偏移。

13. 如权利要求1所述的方法,其中所述配置信息是经由主信息块(MIB)或剩余最小系统信息(RMSI)中的至少一者来接收的。

14. 如权利要求1所述的方法,其中:

每个资源集合包括至少一个序列索引、时间位置和频率位置的组合。

15. 一种用于由网络实体进行无线通信的方法,包括:

发信号通知指示对不同的资源集合进行划分以用于指示不同的优选波束的配置信息;

从用户装备(UE)接收使用所述资源集合中的一个资源集合发送的第一上行链路传输;以及

基于所述划分以及被用来发送所述第一上行链路传输的该资源集合来确定分别用于随机接入信道(RACH)规程的至少后续下行链路传输和后续上行链路传输的至少第一优选波束和第二优选波束,其中分别用于所述RACH规程的至少所述后续下行链路传输和所述后续上行链路传输的所述至少第一优选波束和第二优选波束是在所述UE处基于一个或多个下行链路信号以及所述后续下行链路传输和所述后续上行链路传输的相应预计时间来确定的。

16. 如权利要求15所述的方法,其中所述确定包括:

在所述第一上行链路传输是使用所述资源集合中的第一资源集合来接收的情况下确定用于至少两个后续传输的优选波束的第一组合被指示;或者

在所述第一上行链路传输是使用所述资源集合中的第二资源集合来接收的情况下确定用于所述至少两个后续传输的优选波束的第二组合被指示。

17. 如权利要求15所述的方法,其中所述第一上行链路传输是作为所述RACH规程的一部分来发送的。

18. 如权利要求15所述的方法,其中:

所述第一上行链路传输包括在所述RACH规程期间发送的第一消息的传输或重传;以及多个不同波束被指示以供在随机接入响应(RAR)窗口内的不同时间使用。

19. 如权利要求15所述的方法,其中:

所述第一上行链路传输包括RACH前置码传输。

20. 如权利要求15所述的方法,其中提供对供在完成所述RACH规程之后使用的至少一个优选波束的指示。

21. 如权利要求15所述的方法,其中所述指示是作为所述第一上行链路传输的有效载荷来提供的。

22. 如权利要求15所述的方法,进一步包括:使用与所指示的第一优选波束相对应的接收波束来处理所述RACH规程的所述后续下行链路传输。

23. 如权利要求15所述的方法,其中:

用于所述第一上行链路传输的第一资源集合指示所述第一优选波束具有相对于用于所述第一上行链路传输的波束索引的第一波束索引偏移;以及

用于所述第一上行链路传输的第二资源集合指示所述第二优选波束具有相对于用于所述第一上行链路传输的波束索引的第二波束索引偏移。

24. 如权利要求15所述的方法,其中所述配置信息是经由主信息块(MIB)或剩余最小系

统信息(RMSI)中的至少一者来发信号通知的。

25. 如权利要求15所述的方法,其中:

每个资源集合包括至少一个序列索引、时间位置和频率位置的组合。

26. 一种用于由用户装备(UE)进行无线通信的设备,包括:

用于接收指示对不同的资源集合进行划分以用于指示不同的优选波束的配置信息的装置;

用于基于一个或多个下行链路信号以及随机接入信道(RACH)规程的后续下行链路传输和后续上行链路传输的相应预计时间来确定分别用于至少所述后续下行链路传输和所述后续上行链路传输的至少第一优选波束和第二优选波束的装置;以及

用于基于所述配置信息经由第一上行链路传输来提供对所述第一优选波束和所述第二优选波束的指示的装置。

27. 一种用于由网络实体进行无线通信的设备,包括:

用于发信号通知指示对不同的资源集合进行划分以用于指示不同的优选波束的配置信息的装置;

用于从用户装备(UE)接收使用所述资源集合中的一个资源集合发送的第一上行链路传输的装置;以及

用于基于所述划分以及被用来发送所述第一上行链路传输的该资源集合来确定分别用于随机接入信道(RACH)规程的至少后续下行链路传输和后续上行链路传输的至少第一优选波束和第二优选波束的装置,其中分别用于所述RACH规程的至少所述后续下行链路传输和所述后续上行链路传输的所述至少第一优选波束和第二优选波束是在所述UE处基于一个或多个下行链路信号以及所述后续下行链路传输和所述后续上行链路传输的相应预计时间来确定的。

随机接入信道(RACH)规程期间的波束指示

[0001] 相关申请的交叉引用

[0002] 本申请要求于2017年7月18日提交的美国临时专利申请S/N.62/534,153、以及于2018年7月17日提交的美国专利申请No.16/037,693的权益,这两篇申请通过援引全部纳入于此。

[0003] 引言

[0004] 本公开的各方面一般涉及无线通信,尤其涉及随机接入信道(RACH)通信。

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供诸如电话、视频、数据、消息接发、和广播等各种电信服务。典型的无线通信系统可采用能够通过共享可用系统资源(例如,带宽、发射功率)来支持与多个用户通信的多址技术。此类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、和时分同步码分多址(TD-SCDMA)系统。

[0006] 在一些示例中,无线多址通信系统可包括数个基站,每个基站同时支持多个通信设备(另外被称为用户装备(UE))的通信。在LTE或LTE-A网络中,包括一个或多个基站的集合可定义演进型B节点(eNB)。在其他示例中(例如,在下一代或5G网络中),无线多址通信系统可包括与数个中央单元(CU)(例如,中央节点(CN)、接入节点控制器(ANC)等)处于通信的数个分布式单元(DU)(例如,边缘单元(EU)、边缘节点(EN)、无线电头端(RH)、智能无线电头端(SRH)、传输接收点(TRP)等),其中与中央单元处于通信的一个或多个分布式单元的集合可定义接入节点(例如,新无线电基站(NR BS)、新无线电B节点(NR NB)、网络节点、5G NB、gNB等)。基站或DU可与一组UE在下行链路信道(例如,用于从基站至UE的传输)和上行链路信道(例如,用于从UE至基站或分布式单元的传输)上进行通信。

[0007] 这些多址技术已经在各种电信标准中被采纳以提供使不同的无线设备能够在城市、国家、地区、以及甚至全球级别上进行通信的共同协议。新兴电信标准的示例被称为新无线电(NR),例如,5G无线电接入。它被设计成通过改善频谱效率、降低成本、改善服务、利用新频谱、并且更好地与在下行链路(DL)和上行链路(UL)上使用具有循环前缀(CP)的OFDMA的其他开放标准进行整合来更好地支持移动宽带因特网接入,以及支持波束成形、多输入多输出(MIMO)天线技术和载波聚集。

[0008] 然而,随着对移动宽带接入的需求持续增长,存在对NR技术中的进一步改进的需要。优选地,这些改进应当适用于其他多址技术以及采用这些技术的电信标准。

[0009] 简要概述

[0010] 本公开的系统、方法和设备各自具有若干方面,其中并非仅靠任何单一方面来负责其期望属性。在不限定如所附权利要求所表述的本公开的范围的情况下,现在将简要地讨论一些特征。在考虑本讨论后,并且尤其是在阅读题为“详细描述”的章节之后,将理解本公开的特征是如何提供包括无线网络中的接入点与站之间的改进通信在内的优点的。

[0011] 本公开的某些方面提供了一种用于由用户装备(UE)进行无线通信的方法。该方法一般包括:基于一个或多个下行链路信号以及至少一个后续传输的预计时间来确定用于该至少一个后续传输的至少一个优选波束,以及经由第一上行链路传输来提供对该优选波束

的指示。

[0012] 本公开的某些方面提供了一种可由网络实体执行的用于无线通信的方法。该方法一般包括：发信号通知指示对不同的资源集合进行划分以用于指示不同的优选波束的配置信息，从用户装备(UE)接收使用这些资源集合中的一个资源集合发送的第一上行链路传输，以及基于该划分以及被用来发送第一上行链路传输的该资源集合来确定用于至少一个后续传输的至少一个优选波束。

[0013] 各方面一般包括如基本上在本文参照附图描述并且如通过附图解说的方法、装置、系统、计算机可读介质和处理系统。

[0014] 为了达成前述及相关目的，这一个或多个方面包括在下文充分描述并在权利要求中特别指出的特征。以下描述和附图详细阐述了这一个或多个方面的某些解说性特征。然而，这些特征仅仅是指示了可采用各个方面的原理的各种方式中的若干种，并且本描述旨在涵盖所有此类方面及其等效方案。

[0015] 附图简述

[0016] 为了能详细理解本公开的以上陈述的特征所用的方式，可参照各方面来对以上简要概述的内容进行更具体的描述，其中一些方面在附图中解说。然而应该注意，附图仅解说了本公开的某些典型方面，故不应被认为限定其范围，因为本描述可允许有其他等同有效方面。

[0017] 图1是概念性地解说根据本公开的某些方面的示例电信系统的框图。

[0018] 图2是解说根据本公开的某些方面的分布式RAN的示例逻辑架构的框图。

[0019] 图3是解说根据本公开的某些方面的分布式RAN的示例物理架构的示图。

[0020] 图4是概念性地解说根据本公开的某些方面的示例BS和用户装备(UE)的设计的框图。

[0021] 图5是示出根据本公开的某些方面的用于实现通信协议栈的示例的示图。

[0022] 图6解说了根据本公开的某些方面的用于新无线电(NR)系统的帧格式的示例。

[0023] 图7解说了根据本公开的某些方面的不同类型的波束的使用的示例。

[0024] 图8解说了根据本公开的某些方面的示例四步随机接入信道(RACH)规程的呼叫流图。

[0025] 图9解说根据本公开的某些方面的示例两步RACH规程的呼叫流图。

[0026] 图10解说了根据本公开的某些方面的用于由用户装备(UE)进行无线通信的示例操作。

[0027] 图11解说了根据本公开的某些方面的用于由网络实体进行无线通信的示例操作。

[0028] 为了促进理解，在可能之处使用了相同的附图标记来指定各附图共有的相同要素。构想了一个方面所公开的要素可有益地用在其他方面而无需具体引述。

[0029] 详细描述

[0030] 本公开的各方面提供了用于随机接入信道(RACH)通信的装置、方法、处理系统和计算机可读介质。

[0031] 本公开的某些方面可被应用于新无线电(NR)(新无线电接入技术或5G技术)。NR可支持各种无线通信服务，诸如以宽带宽(例如，超过80MHz)为目标的增强型移动宽带(eMBB)、以高载波频率(例如，60GHz)为目标的毫米波(mmW)、以非后向兼容的MTC技术为目

标的大规模MTC(mMTC)、和/或以超可靠低等待时间通信(URLLC)为目标的关键任务。这些服务可包括等待时间和可靠性要求。这些服务还可具有不同的传输时间区间(TTI)以满足相应的服务质量(QoS)要求。另外,这些服务可以在相同子帧中共存。

[0032] 以下描述提供示例而并非限定权利要求中阐述的范围、适用性或者示例。可以对所讨论的要素的功能和布置作出改变而不会脱离本公开的范围。各种示例可恰适地省略、替代、或添加各种规程或组件。例如,可按不同于所描述的次序来执行所描述的方法,并且可以添加、省略、或组合各种步骤。另外,参照一些示例所描述的特征可在一些其他示例中被组合。例如,可使用本文中所阐述的任何数目的方面来实现装置或实践方法。另外,本公开的范围旨在覆盖使用作为本文中所阐述的本公开的各个方面的补充或者另外的其他结构、功能性、或者结构及功能性来实践的此类装置或方法。应当理解,本文中所披露的本公开的任何方面可由权利要求的一个或多个元素来实施。措辞“示例性”在本文中用于意指用作“示例、实例、或解说”。本文中描述为“示例性”的任何方面不必被解释为优于或胜过其他方面。

[0033] 本文中所描述的技术可用于各种无线通信网络,诸如LTE、CDMA、TDMA、FDMA、OFDMA、SC-FDMA及其他网络。术语“网络”和“系统”常常可互换地使用。CDMA网络可以实现诸如通用地面无线电接入(UTRA)、cdma2000等无线电技术。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其他变体。cdma2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。TDMA网络可实现诸如全球移动通信系统(GSM)之类的无线电技术。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、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动电信系统(UMTS)的一部分。NR是正协同5G技术论坛(5GTF)进行开发的新兴无线通信技术。3GPP长期演进(LTE)和高级LTE(LTE-A)是使用E-UTRA的UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A和GSM在来自名为“第3代伙伴项目”(3GPP)的组织的文献中描述。cdma2000和UMB在来自名为“第3代伙伴项目2”(3GPP2)的组织的文献中描述。本文中所描述的技术可被用于以上所提及的无线网络和无线电技术以及其他无线网络和无线电技术。为了清楚起见,虽然各方面在本文可使用通常与3G和/或4G无线技术相关联的术语来描述,但本公开的各方面可以在包括NR技术在内的基于其他代的通信系统(诸如5G和后代)中应用。

[0034] 示例无线通信系统

[0035] 图1解说了其中可执行本公开的各方面的示例无线网络100。例如,无线网络可以是新无线电(NR)或5G网络。NR无线通信系统可以采用波束,其中BS和UE经由活跃波束进行通信。如本文中所描述的,BS可以使用对经由参考波束所传送的参考信号(例如,MRS、CSI-RS、synch)的测量来监视活跃波束。

[0036] UE 120可被配置成执行本文中所描述的用于至少部分地基于与波束集相关联的移动性参数来检测移动性事件的操作1000和方法。BS 110可包括传送接收点(TRP)、B节点(NB)、5G NB、接入点(AP)、新无线电(NR)BS等。BS 110可被配置成执行本文中所描述的用于配置波束集以及与这些波束集中的每个波束集相关联的移动性参数的操作900和方法。BS可基于移动性参数来接收对检测到的移动性事件的指示,并且可基于事件触发来作出关于UE的移动性管理的决策。

[0037] 如图1中所解说得,无线网络100可包括数个BS 110和其他网络实体。BS可以是与

UE进行通信的站。每个BS 110可为特定地理区域提供通信覆盖。在3GPP中,术语“蜂窝小区”可指代B节点的覆盖区域和/或服务该覆盖区域的B节点子系统,这取决于使用该术语的上下文。在NR系统中,术语“蜂窝小区”和gNB、B节点、5G NB、AP、NR BS、NR BS、或TRP可以是可互换的。在一些示例中,蜂窝小区可以不一定是驻定的,并且该蜂窝小区的地理区域可根据移动基站的位置而移动。在一些示例中,基站可通过各种类型的回程接口(诸如直接物理连接、虚拟网络、或使用任何合适的传输网络的类似物)来彼此互连和/或互连至无线网络100中的一个或多个其他基站或网络节点(未示出)。

[0038] 一般而言,在给定的地理区域中可部署任何数目的无线网络。每个无线网络可支持特定的无线电接入技术(RAT),并且可在多个频率上工作。RAT也可被称为无线电技术、空中接口等。频率也可被称为载波、频率信道等。每个频率可在给定地理区域中支持单个RAT以避免不同RAT的无线网络之间的干扰。在一些情形中,可部署NR或5G RAT网络。

[0039] BS可提供对宏蜂窝小区、微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、和其他类型的蜂窝小区的通信覆盖。宏蜂窝小区可覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为数千米),并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域,并且可允许无约束地由具有服务订阅的UE接入。毫微微蜂窝小区可覆盖相对较小的地理区域(例如,住宅)且可允许有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE(例如,封闭订户群(CSG)中的UE、住宅中用户的UE等)接入。用于宏蜂窝小区的BS可被称为宏BS。用于微微蜂窝小区的BS可被称为微微BS。用于毫微微蜂窝小区的BS可被称为毫微微BS或家用BS。在图1中所示的示例中,BS 110a、110b和110c可以分别是用于宏蜂窝小区102a、102b和102c的宏BS。BS 110x可以是用于微微蜂窝小区102x的微微BS。BS 110y和110z可以分别是毫微微蜂窝小区102y和102z的毫微微BS。BS可支持一个或多个(例如,三个)蜂窝小区。

[0040] 无线网络100还可包括中继站。中继站是从上游站(例如,BS或UE)接收数据和/或其他信息的传输并向下游站(例如,UE或BS)发送该数据和/或其他信息的传输的站。中继站还可以是为其他UE中继传输的UE。在图1中所示的示例中,中继站110r可与BS 110a和UE 120r进行通信以促成BS 110a与UE 120r之间的通信。中继站也可被称为中继BS、中继等。

[0041] 无线网络100可以是包括不同类型的BS(例如,宏BS、微微BS、毫微微BS、中继等)的异构网络。这些不同类型的BS可具有不同发射功率电平、不同覆盖区域、以及对无线网络100中的干扰的不同影响。例如,宏BS可具有高发射功率电平(例如,20瓦),而微微BS、毫微微BS和中继可具有较低的发射功率电平(例如,1瓦)。

[0042] 无线网络100可支持同步或异步操作。对于同步操作,各BS可具有类似的帧定时,并且来自不同BS的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,各BS可具有不同的帧定时,并且来自不同BS的传输可能在时间上并不对齐。本文中所描述的技术可被用于同步和异步操作两者。

[0043] 网络控制器130可耦合到一组BS并提供对这些BS的协调和控制。网络控制器130可经由回程与BS 110进行通信。BS 110还可例如经由无线或有线回程直接或间接地彼此通信。

[0044] UE 120(例如,120x、120y等)可分散遍及无线网络100,并且每个UE可以是驻定或移动的。UE也可被称为移动站、终端、接入终端、订户单元、站、客户端装备(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、手持式设备、膝上型计算

机、无绳电话、无线本地环(WLL)站、平板设备、相机、游戏设备、上网本、智能本、超级本、医疗设备或医疗装备、生物测定传感器/设备、可穿戴设备(诸如智能手表、智能服装、智能眼镜、智能腕带、智能珠宝(例如,智能戒指、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、智能计量仪/传感器、工业制造装备、全球定位系统设备、或者被配置成经由无线或有线介质进行通信的任何其他合适设备。一些UE可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、计量仪、监视器、位置标签等,其可与BS、另一设备(例如,远程设备)或某个其他实体通信。无线节点可例如经由有线或无线通信链路来为网络(例如,广域网,诸如因特网或蜂窝网络)提供连通性或提供至该网络的连通性。一些UE可被认为是物联网(IoT)设备。

[0045] 在图1中,带有双箭头的实线指示UE与服务BS之间的期望传输,服务BS是被指定为在下行链路和/或上行链路上服务该UE的BS。带有双箭头的虚线指示UE与BS之间的干扰传输。

[0046] 某些无线网络(例如,LTE)在下行链路上利用正交频分复用(OFDM)并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)正交副载波,这些副载波也常被称为频调、频槽等。每个副载波可用数据来调制。一般而言,调制码元在OFDM下是在频域中发送的,而在SC-FDM下是在时域中发送的。毗邻副载波之间的间隔可以是固定的,且副载波的总数(K)可取决于系统带宽。例如,副载波的间距可以是15kHz,而最小资源分配(称为‘资源块’)可以是12个副载波(或180kHz)。因此,对于1.25、2.5、5、10或20兆赫兹(MHz)的系统带宽,标称FFT大小可以分别等于128、256、512、1024或2048。系统带宽还可被划分成子带。例如,子带可覆盖1.08MHz(即,6个资源块),并且对于1.25、2.5、5、10或20MHz的系统带宽,可分别有1、2、4、8或16个子带。

[0047] 虽然本文中所描述的示例的各方面可与LTE技术相关联,但是本公开的各方面可适用于其他无线通信系统,诸如NR。

[0048] NR可在上行链路和下行链路上利用具有CP的OFDM并且包括对使用TDD的半双工操作的支持。可支持100MHz的单个分量载波带宽。NR资源块可在0.1ms历时上跨越具有75kHz的副载波带宽的12个副载波。每一无线电帧可包括具有10ms长度的50个子帧。因此,每一子帧可具有0.2ms的长度。每个子帧可指示用于数据传输的链路方向(即,DL或UL),并且用于每个子帧的链路方向可动态切换。每个子帧可包括DL/UL数据以及DL/UL控制数据。用于NR的UL和DL子帧可在以下参照图6和7更详细地描述。可支持波束成形并且可动态配置波束方向。还可支持具有预编码的MIMO传输。DL中的MIMO配置可支持至多达8个发射天线(具有至多达8个流的多层DL传输)和每UE至多达2个流。可支持每UE至多达2个流的多层传输。可使用至多达8个服务蜂窝小区来支持多个蜂窝小区的聚集。替换地,除了基于OFDM之外,NR可支持不同的空中接口。NR网络可包括诸如CU和/或DU之类的实体。

[0049] 在一些示例中,可调度对空中接口的接入,其中调度实体(例如,基站)分配用于在其服务区域或蜂窝小区内的一些或全部设备和装备间的通信的资源。在本公开内,如以下进一步讨论的,调度实体可以负责调度、指派、重配置、以及释放用于一个或多个下级实体的资源。即,对于被调度的通信而言,下级实体利用由调度实体分配的资源。基站不是可用作调度实体的唯一实体。即,在一些示例中,UE可用作调度实体,从而调度用于一个或多个

下级实体(例如,一个或多个其他UE)的资源。在这一示例中,该UE正充当调度实体,并且其他UE利用由该UE调度的资源来进行无线通信。UE可在对等(P2P)网络中和/或在网状网络中充当调度实体。在网状网络示例中,UE除了与调度实体通信之外还可以可任选地直接彼此通信。

[0050] 由此,在具有对时频资源的经调度接入并且具有蜂窝配置、P2P配置和网状配置的无线通信网络中,调度实体和一个或多个下级实体可利用所调度的资源来通信。

[0051] 如以上所提及的,RAN可包括CU和DU。NR BS(例如,gNB、5G B节点、B节点、传送接收点(TRP)、接入点(AP))可对应于一个或多个BS。NR蜂窝小区可被配置为接入蜂窝小区(ACell)或仅数据蜂窝小区(DCell)。例如,RAN(例如,中央单元或分布式单元)可配置这些蜂窝小区。DCell可以是用于载波聚集或双连通性但不用于初始接入、蜂窝小区选择/重选、或切换的蜂窝小区。在一些情形中,DCell可以不传送同步信号——在一些情形中,DCell可以传送SS。NR BS可向UE传送下行链路信号以指示蜂窝小区类型。基于该蜂窝小区类型指示,UE可与NR BS通信。例如,UE可基于所指示的蜂窝小区类型来确定要考虑用于蜂窝小区选择、接入、切换和/或测量的NR BS。

[0052] 图2解说了分布式无线电接入网(RAN)200的示例逻辑架构,其可在图1中所解说的无线通信系统中实现。5G接入节点206可包括接入节点控制器(ANC)202。ANC可以是分布式RAN 200的中央单元(CU)。至下一代核心网络(NG-CN)204的回程接口可终接于ANC处。至相邻下一代接入节点(NG-AN)的回程接口可在ANC处终接。ANC可包括一个或多个TRP 208(其还可被称为BS、NR BS、B节点、5G NB、AP或某个其他术语)。如上所述,TRP可与“蜂窝小区”可互换地使用。

[0053] TRP 208可以是DU。TRP可连接到一个ANC(ANC 202)或者一个以上ANC(未解说)。例如,对于RAN共享、无线电即服务(RaaS)和因服务而异的AND部署,TRP可连接到一个以上ANC。TRP可包括一个或多个天线端口。TRP可被配置成个体地(例如,动态选择)或联合地(例如,联合传输)服务至UE的话务。

[0054] 本地架构200可被用来解说去程(fronthaul)定义。该架构可被定义为支持跨不同部署类型的去程解决方案。例如,该架构可以基于传送网络能力(例如,带宽、等待时间和/或抖动)。

[0055] 该架构可与LTE共享特征和/或组件。根据各方面,下一代AN(NG-AN)210可支持与NR的双连通性。对于LTE和NR,NG-AN可共享共用去程。

[0056] 该架构可实现各TRP 208之间和之中的协作。例如,协作可在TRP内和/或经由ANC 202跨各TRP存在。根据各方面,可以不需要/不存在TRP间接口。

[0057] 根据各方面,拆分逻辑功能的动态配置可存在于架构200内。如将参照图5更详细地描述的,可在DU或CU处(例如,分别在TRP或ANC处)可适应性地放置无线电资源控制(RRC)层、分组数据汇聚协议(PDCP)层、无线电链路控制(RLC)层、媒体接入控制(MAC)层、以及物理(PHY)层。根据某些方面,BS可包括中央单元(CU)(例如,ANC 202)和/或一个或多个分布式单元(例如,一个或多个TRP 208)。

[0058] 图3解说了根据本公开的各方面的分布式RAN 300的示例物理架构。集中式核心网络单元(C-CU)302可主存核心网络功能。C-CU可被集中地部署。C-CU功能性可被卸载(例如,至高级无线服务(AWS))以力图处置峰值容量。

[0059] 集中式RAN单元(C-RU)304可主存一个或多个ANC功能。可任选地,C-RU可在本地主存核心网功能。C-RU可具有分布式部署。C-RU可以更靠近网络边缘。

[0060] DU 306可主存一个或多个TRP(边缘节点(EN)、边缘单元(EU)、无线电头端(RH)、智能无线电头端(SRH)等)。DU可位于具有射频(RF)功能性的网络的边缘处。

[0061] 图4解说了图1中所解说的BS 110和UE 120的示例组件,其可被用来实现本公开的各方面。BS可包括TRP。BS 110和UE 120的一个或多个组件可被用来实践本公开的各方面。例如,UE 120的天线452、Tx/Rx 454、处理器466、458、464和/或控制器/处理器480、和/或BS 110的天线434、处理器420、430、438和/或控制器/处理器440可被用来执行本文中所描述且参照图9-10解说的操作。

[0062] 图4示出了可以是图1中的各BS之一和各UE之一的BS 110和UE 120的设计的框图。对于受约束关联的场景,基站110可以是图1中的宏BS 110c,并且UE 120可以是UE 120y。基站110也可以是某种其他类型的基站。基站110可装备有天线434a到434t,并且UE 120可装备有天线452a到452r。

[0063] 在基站110处,发射处理器420可接收来自数据源412的数据以及来自控制器/处理器440的控制信息。该控制信息可用于物理广播信道(PBCH)、物理控制格式指示符信道(PCFICH)、物理混合ARQ指示符信道(PHICH)、物理下行链路控制信道(PDCCH)等。该数据可用于物理下行链路共享信道(PDSCH)等。处理器420可处理(例如,编码和码元映射)数据和控制信息以分别获得数据码元和控制码元。处理器420还可生成(例如,用于PSS、SSS、以及因蜂窝小区而异的参考信号(CRS)的)参考码元。发射(TX)多输入多输出(MIMO)处理器430可在适用的情况下对数据码元、控制码元、和/或参考码元执行空间处理(例如,预编码),并且可将输出码元流提供给调制器(MOD)432a到432t。每个调制器432可处理各自的输出码元流(例如,针对OFDM等等)以获得输出采样流。每个调制器432可进一步处理(例如,转换至模拟、放大、滤波、及上变频)输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器432a到432t的下行链路信号可分别经由天线434a到434t被发射。

[0064] 在UE 120处,天线452a到452r可接收来自基站110的下行链路信号并可分别向解调器(DEMOD)454a到454r提供收到信号。每个解调器454可调理(例如,滤波、放大、下变频、以及数字化)各自的收到信号以获得输入采样。每个解调器454可进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得收到码元。MIMO检测器456可从所有解调器454a到454r获得收到码元,在适用的情况下对这些收到码元执行MIMO检测,并提供检出码元。接收处理器458可处理(例如,解调、解交织、以及解码)这些检出码元,将经解码的给UE 120的数据提供给数据阱460,并且将经解码的控制信息提供给控制器/处理器480。

[0065] 在上行链路上,在UE 120处,发射处理器464可接收并处理来自数据源462的(例如,用于物理上行链路共享信道(PUSCH)的)数据以及来自控制器/处理器480的(例如,用于物理上行链路控制信道(PUCCH)的)控制信息。发射处理器464还可生成参考信号的参考码元。来自发射处理器464的码元可在适用的情况下由TX MIMO处理器466预编码,进一步由解调器454a到454r处理(例如,针对SC-FDM等),并且向基站110传送。在BS 110,来自UE 120的上行链路信号可由天线434接收,由调制器432处理,在适用的情况下由MIMO检测器436检测,并由接收处理器438进一步处理以获得经解码的由UE 120发送的数据和控制信息。接收处理器438可将经解码数据提供给数据阱439并将经解码控制信息提供给控制器/处理器480。

440。

[0066] 控制器/处理器440和480可分别指导基站110和UE 120处的操作。基站110处的处理器440和/或其他处理器和模块可执行或指导例如各附图中所解说的功能框、和/或用于本文中所描述的技术的其他过程的执行。UE 120处的处理器480和/或其他处理器和模块还可执行或指导用于本文中所描述且如各附图中所解说的技术的对应/补充性过程的执行。存储器442和482可分别存储用于BS 110和UE 120的数据和程序代码。调度器444可以调度UE以进行下行链路和/或上行链路上的数据传输。

[0067] 图5解说了示出根据本公开的各方面的用于实现通信协议栈的示例的示图500。所解说的通信协议栈可由在5G系统中操作的设备实现。示图500解说了包括无线电资源控制(RRC)层510、分组数据汇聚协议(PDCP)层515、无线电链路控制(RLC)层520、媒体接入控制(MAC)层525和物理(PHY)层530的通信协议栈。在各种示例中，协议栈的这些层可被实现为分开的软件模块、处理器或ASIC的部分、由通信链路连接的非共处一地的设备的部分、或其各种组合。共处一地和非共处一地的实现可例如在协议栈中用于网络接入设备(例如，AN、CU和/或DU)或UE。

[0068] 第一选项505-a示出了协议栈的拆分实现，其中协议栈的实现在集中式网络接入设备(例如，图2中的ANC 202)与分布式网络接入设备(例如，图2中的DU 208)之间拆分。在第一选项505-a中，RRC层510和PDCP层515可由中央单元实现，而RLC层520、MAC层525和PHY层530可由DU实现。在各种示例中，CU和DU可共处一地或非共处一地。第一选项505-a在宏蜂窝小区、微蜂窝小区、或微微蜂窝小区部署中可以是有用的。

[0069] 第二选项505-b示出了协议栈的统一实现，其中协议栈是在单个网络接入设备(例如，接入节点(AN)、新无线电基站(NR BS)、新无线电B节点(NR NB)、网络节点(NN)等)中实现的。在第二选项中，RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525、以及PHY层530可各自由AN实现。第二选项505-b在毫微微蜂窝小区部署中可以是有用的。

[0070] 不管网络接入设备实现部分还是全部的协议栈，UE可实现整个协议栈(例如，RRC层510、PDCP层515、RLC层520、MAC层525、以及PHY层530)。

[0071] 图6是示出用于NR的帧格式600的示例的示图。下行链路和上行链路中的每一者的传输时间线可被划分成以无线电帧为单位。每个无线电帧可具有预定历时(例如，10ms)，并且可被划分成具有索引0至9的10个子帧，每个子帧为1ms。每个子帧可包括可变数目的时隙，这取决于副载波间隔。每个时隙可包括可变数目的码元周期(例如，7或14个码元)，这取决于副载波间隔。可为每个时隙中的码元周期指派索引。可被称为子时隙结构的迷你时隙指的是具有小于时隙的历时(例如，2、3或4个码元)的传送时间区间。

[0072] 时隙中的每个码元可指示用于数据传输的链路方向(例如，DL、UL或灵活)，并且用于每个子帧的链路方向可以动态切换。链路方向可基于时隙格式。每个时隙可包括DL/UL数据以及DL/UL控制信息。

[0073] 在NR中，传送同步信号(SS)块。SS块包括PSS、SSS和两码元PBCH。SS块可在固定的时隙位置(诸如图6中所示的码元0-3)中被传送。PSS和SSS可由UE用于蜂窝小区搜索和捕获。PSS可提供半帧定时，SS可提供CP长度和帧定时。PSS和SSS可以提供蜂窝小区身份。PBCH携带一些基本系统信息，诸如下行链路系统带宽、无线电帧内的定时信息、SS突发集周期性、系统帧号等。SS块可被组织成SS突发以支持波束扫描。进一步的系统信息(诸如，剩余最

小系统信息(RMSI)、系统信息块(SIB)、其他系统信息(OSI))可在某些子帧中在物理下行链路共享信道(PDSCH)上被传送。

[0074] UE可在各种无线电资源配置中操作,包括与使用专用资源集传送导频相关联的配置(例如,无线电资源配置(RRC)专用状态等)、或者与使用共用资源集传送导频相关联的配置(例如,RRC共用状态等)。当在RRC专用状态中操作时,UE可选择专用资源集以用于向网络传送导频信号。当在RRC共用状态中操作时,UE可选择共用资源集以用于向网络传送导频信号。在任一情形中,由UE传送的导频信号可由一个或多个网络接入设备(诸如AN、或DU、或其诸部分)接收。每个接收方网络接入设备可被配置成接收和测量在共用资源集上传送的导频信号,并且还接收和测量在分配给UE的专用资源集上传送的导频信号,其中该网络接入设备是针对该UE的监视方网络接入设备集的成员。一个或多个接收方网络接入设备或者(诸)接收方网络接入设备向其传送导频信号测量的CU可使用这些测量来标识UE的服务蜂窝小区或者发起针对一个或多个UE的服务蜂窝小区的改变。

[0075] 示例毫米波系统

[0076] 如本文所使用的,术语毫米波一般是指甚高频率(诸如28GHz)中的谱带。此类频率可以提供能够递送多Gbps数据率的非常大的带宽,以及用于增加容量的极其密集的空间重用的机会。传统上,由于高传播损耗和对(例如,来自建筑物、人类等的)阻挡的易感性,这些较高频率对于室内/室外移动宽带应用而言不够稳健。

[0077] 尽管存在这些挑战,但是在mmWave操作的较高频率处,小波长使得能够使用呈相对小的形状因子的大量天线元件。可利用mmWave的这一特性来形成能够发送和接收更多能量的窄定向波束,这可以有助于克服传播/路径损耗的挑战。

[0078] 这些窄定向波束也能被用于空间重用。这是利用mmWave进行移动宽带服务的关键推动因素之一。另外,非视线(NLOS)路径(例如,来自附近建筑物的反射)可具有非常大的能量,从而在视线(LOS)路径被阻挡时提供替换路径。本公开的各方面可例如通过将定向波束用于RACH通信来利用此类定向波束。

[0079] 图7解说了根据本公开的各方面的活跃波束700的示例。BS和UE可使用活跃波束集来通信。活跃波束可指被用于传送数据和控制信道的BS和UE波束对。数据波束可被用于传送数据,而控制波束可被用于传送控制信息。如图7中所解说了,数据波束BS-A1可被用于传送DL数据,而控制波束BS-A2可被用于传送DL控制信息。

[0080] BS可使用来自UE的波束测量和反馈来监视波束。例如,BS可使用DL参考信号来监视活跃波束。BS可传送DL RS,诸如测量参考信号(MRS)、信道状态信息参考信号(CSI-RS)、或同步(synch)信号。UE可向BS报告与收到参考信号相关联的参考信号接收功率(RSRP)。以此方式,BS可以监视活跃波束。

[0081] 示例随机接入信道(RACH)规程

[0082] 随机接入信道(RACH)是可以由多个UE共享的信道,并且可以被这些UE用于接入网络以进行通信。例如,RACH可被用于呼叫设立和接入网络以进行数据传输。在一些情形中,当UE从无线电资源配置(RRC)连通空闲模式切换到活跃模式时,或者当在RRC连通模式中进行切换时,RACH可被用于对网络的初始接入。此外,当UE处于RRC空闲或RRC非活跃模式时,以及当重建与网络的连接时,RACH可被用于下行链路(DL)和/或上行链路(UL)数据到达。本公开的某些方面提供了用于选择用于通信的RACH规程的多个RACH规程和技术。

[0083] 图8是解说根据本公开的某些方面的示例四步RACH规程的时序图(或“呼叫流图”)800。可在物理随机接入信道(PRACH)上从UE 120向eNB 110a和eNB 110b发送第一消息(MSG1)。在该情形中,MSG1可以仅包括RACH前置码。eNB 110a或eNB 110b中的至少一者可用随机接入响应(RAR)消息(MSG2)来响应,该消息可包括RACH前置码的标识符(ID)、定时提前(TA)、上行链路准予、蜂窝小区无线电网络临时标识符(C-RNTI)和退避指示符。如所解说的,MSG2可包括PDCCH通信,该PDCCH通信包括关于PDSCH上的后续通信的控制信息。响应于MSG2,MSG3在PUSCH上从UE 120传送到eNB110a。MSG2可包括RRC连接请求、跟踪区域更新、以及调度请求。eNB 110a随后用MSG4来响应,该MSG4可包括争用解决消息。

[0084] 图9是解说根据本公开的某些方面的示例两步RACH规程的时序图900。可在增强型物理随机接入信道(ePRACH)上从UE 120向eNB 110a和eNB 110b发送第一增强型消息(eMSG1)。在该情形中,eMSG1可包括用于随机接入的RACH前置码和用于RACH有效载荷解调的解调参考信号(RS)。eMSG1还可包括包含UE-ID和其他信令信息(例如,缓冲器状态报告(BSR)或调度请求(SR))的RACH消息。至少一个eNB 110a或eNB 110b可以用随机接入响应(RAR)消息(eMSG2)进行响应,该eMSG2可包括RACH前置码的ID、定时提前(TA)、退避指示符、争用解决消息、UL/DL准予、以及发射功率控制(TPC)命令。

[0085] RACH规程期间的示例波束指示

[0086] 本公开的某些方面一般涉及波束选择以及例如经由RACH规程的上行链路传输来指示要用于后续(上行链路和/或下行链路)消息(例如,后续传输或重传)的一个或多个优选波束。

[0087] 在NR部署中,RACH规程可能要求由UE用于UL传输的波束与用于DL同步信道传输的波束之间的波束关联。扫掠遍历波束集合来发送同步信号(SS)(诸如图6中所示的那些同步信号)(例如,经由跨多个波束的扫掠来发送下行链路信号)。一般而言,UE将使用基于SS波束(例如,被扫掠的波束中具有最佳接收质量的对应SS的一个被扫掠波束)所选择的波束来传送Msg1。

[0088] 在一些情形中,在Msg1之后的所有消息(例如,对于4步RACH而言为Msg2、Msg3和Msg4、以及针对Msg4的ACK)都可基于该同一波束。这可能不太理想,特别是在信道状况在这些消息的传输之间的时间段内显著改变的情形中(例如,高移动性场景,诸如高速火车)。在Msg2中包括训练波束(其强度可在Msg3中报告)可帮助改善Msg4波束选择。类似地,Msg3可包括训练波束,基于该训练波束,Msg4可配置用于将来传输的波束。

[0089] 不幸的是,在一些场景(诸如高速火车或在上行链路与下行链路之间具有非对称性的情形)中,对波束训练作出反应的周转时间可能是一种限制。本公开的各方面允许UE不仅报告UE基于当前位置或信道状况而选择的当前优选波束,而且还可以指示预计在后续传输时是优选的波束(例如,基于移动性和后续传输的预期时间)。

[0090] 本公开的各方面提供了用于提供对用于后续传输的波束的指示的技术,这些技术可以有助于解决此类场景。例如,在一些情形中,RACH规程的第一次传输(例如,Msg1)可指示用于后续传输(例如,Msg2、其他RACH消息、或者甚至在完成RACH规程之后的后RACH消息)的(诸)优选波束。该(诸)优选波束可基于被扫掠的下行链路传输以及(诸)后续传输的预计时间来确定。

[0091] 图10解说了根据本公开的某些方面的用于无线通信的示例操作1000。在某些方

面,操作1000可由UE(诸如UE 120)执行。

[0092] 操作1000在框1002始于,基于一个或多个下行链路信号以及至少一个后续传输的预计时间来确定用于该至少一个后续传输的至少一个优选波束。在框1004,该UE经由第一上行链路传输来提供对该优选波束的指示。

[0093] 图11解说了根据本公开的某些方面的用于无线通信的示例操作1100。在某些方面,操作1100可由eNB来执行,诸如与执行上述操作1000的UE参与RACH规程的eNB 110a(或gNB)。

[0094] 操作1100在框1102始于,发信号通知指示对不同的资源集合进行划分以用于指示不同的优选波束的配置信息。在框1104,该eNB从用户装备(UE)接收使用这些资源集合中的一个资源集合发送的第一上行链路传输。在框1106,该eNB基于该划分以及被用来发送第一上行链路传输的该资源集合来确定用于至少一个后续传输的至少一个优选波束。

[0095] 如以上所指示的,在一些情形中,Msg1可被用来(直接或间接地)指示用于后续传输(诸如Msg2)的优选波束方向。在一些情形中,该指示可能只是Msg2使用与Msg1相同的波束(例如,波束对中的对应波束)的默认。

[0096] 在4步RACH场景中(例如,如以上参照图8描述的),Msg1包括序列并且可被用来经由PRACH资源空间划分来携带信息。此类划分可指示不同的资源集合以发信号通知不同的波束。每个资源集合例如可以是前置码序列、时间、和/或频率位置的组合。以此方式,为PRACH传输选择的资源可指示优选波束或优选波束的组合。

[0097] 作为示例,第一资源集合可被指派以指示“默认”波束(例如,使用与Msg1相同的波束),而不同的资源集合被指派以指示使用下一SS波束(例如,如果msg1使用了SS波束索引*i*,则用于msg2的优选波束可对应于SS波束索引(*i*+1)模(SS波束的总数)或者相对于默认波束索引的某个其他波束索引偏移。类似地,当指示(例如,用于多个后续传输的)多个优选波束时,可执行划分,以使得不同的资源集合对应于优选波束的不同组合。

[0098] 在一些情形中,可在开始RACH规程之前在主信息块(MIB)或UE读取的剩余最小系统信息(RMSI)中发信号通知(携带)此类划分信息。在一些情形中,可在SIB1中携带RMSI(术语“SIB1”和“RMSI”甚至可互换地使用)。RMSI中的剩余信息一般指代UE在能够传送PRACH之前需要捕获的系统信息。

[0099] 在两步RACH场景中(诸如以上参照图9描述的),Msg1包括有效载荷。如此,可在有效载荷或其DMRS中指示优选波束方向(可以注意到,Msg1PRACH序列可以是该DMRS的一部分)。

[0100] 在一些情形中,UE可应用与所指示的波束方向相对应的接收(Rx)波束来接收Msg2。

[0101] 对于其中将提供“非默认”指示的场景,存在各种选项。例如,在高速火车场景中(其中速度是已知的并且位置可针对给定路线精确地预测),移动性可能导致最优波束在Msg1与gNB响应Msg2之间的时间区间中以可预测的方式改变。在最大准许辐射(MPE)或UL/DL非对称性的某个其他源可能导致用于Msg1和Msg2的最优波束不同的情况下,也可使用本文中所呈现的技术。

[0102] 如以上所提及的,当选择优选波束时,可以考虑消息之间(诸如Msg1至Msg2)的时间段。在一些情形中,Msg2可能会在从与Msg1传输时间的固定偏移开始的随机接入响应

(RAR)时间窗口中的任何位置到达。在一些情形中(诸如具有低移动性的MPE场景),最优波束对于该窗口中的所有时间可以是相同的。

[0103] 然而,在高速火车场景中,这可能无法保持,并且相同的波束对于整个窗口而言可能不是最优的。因此,(诸)优选波束可基于RAR窗口的历时来选择。在一些情形中,可使用较窄RAR窗口或不同的RAR窗口大小。基于预配置的PRACH资源空间划分,RAR窗口大小可能本身就应变于所使用的PRACH资源。

[0104] 在一些情形中(例如,对于其中最优波束可能改变的相对长的RAR窗口),UE可发信号通知与RAR窗口内的不同时间相对应的多个最优波束。在此类情形中,RAR窗口的时间量化可取决于窗口长度、由PRACH资源空间划分所指示的参数、或其他参数(例如,在MIB或RMSI中所指示的)。(针对在RAR窗口内的不同时间)指示多个波束可能尤其适于其中Msg1能够携带更多信息的两步RACH设计。

[0105] 如以上所提及的,在一些情形中,可为Msg1和Msg2之后的后续传输指示优选波束。例如,对于高速火车场景中的4步RACH规程,用于msg3的最优波束也可能与用于msg2的最优波束不同。由此,取决于Msg2与Msg3之间的延迟,可(例如,在Msg1中使用本文中所描述的技术)选择并指示不同的优选波束。

[0106] 由于对于4步RACH而言,Msg1具有低有效载荷容量(例如,受可能的PRACH资源空间划分的数目限制),因此可使用对“非默认”指示的非常粗略的量化。这种办法可被扩展到针对更晚消息(诸如Msg4和Msg5)的波束指示(例如,针对Msg4的确收“ACK”)。在一些情形中,可在Msg3中携带对用于这些后续消息的优选波束的指示,Msg3具有比Msg1更高的有效载荷容量。换言之,这种办法可被应用于Msg1、Msg3、或两者。

[0107] 对于两步RACH规程,来自UE的对Msg2的响应用作完成RACH规程的ACK。由此,使用本文中所描述的技术,用于Msg2的波束以及用于对Msg2的UE响应的波束也可在Msg1中传达。

[0108] 在上述情形(例如,4步或2步RACH)中的任一者中,要在建立连接之后(例如,在RACH规程之后)使用的优选光束也可被传达。例如,此类波束信息可被用来将CSI RS配置成用于后续训练,或者基于已知(或预计)的移动性事件来预配置后续的波束切换。

[0109] 本文中所公开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。这些方法步骤和/或动作可以彼此互换而不会脱离权利要求的范围。换言之,除非指定了步骤或动作的特定次序,否则具体步骤和/或动作的次序和/或使用可以改动而不会脱离权利要求的范围。

[0110] 如本文中所使用的,引述一列项目“中的至少一者”的短语是指这些项目的任何组合,包括单个成员。作为示例,“a、b或c中的至少一者”旨在涵盖:a、b、c、a-b、a-c、b-c和a-b-c,以及具有多个相同元素的任何组合(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的任何其他排序)。

[0111] 如本文中所使用的,术语“确定”涵盖各种各样的动作。例如,“确定”可包括演算、计算、处理、推导、研究、查找(例如,在表、数据库或另一数据结构中查找)、查明及诸如此类。而且,“确定”可包括接收(例如,接收信息)、访问(例如,访问存储器中的数据)及诸如此类。“确定”还可包括解析、选择、选取、确立及诸如此类。

[0112] 提供先前描述是为了使本领域任何技术人员均能够实践本文中所描述的各种方

面。对这些方面的各种修改将容易为本领域技术人员所明白，并且在本文中所定义的普适原理可被应用于其他方面。由此，权利要求并非旨在被限定于本文中所示出的各方面，而是应被授予与权利要求的语言相一致的全部范围，其中对要素的单数形式的引述并非旨在表示“有且仅有一个”（除非特别如此声明）而是“一个或多个”。除非特别另外声明，否则术语“某个”指的是一个或多个。本公开通篇描述的各个方面的要素为本领域普通技术人员当前或今后所知的所有结构上和功能上的等效方案通过引述被明确纳入于此，且旨在被权利要求所涵盖。此外，本文中所公开的任何内容都并非旨在贡献给公众，无论这样的公开是否在权利要求书中被显式地叙述。权利要求的任何要素都不应当在35 U.S.C. §112第六款的规定下来解释，除非该要素是使用措辞“用于……的装置”来明确叙述的或者在方法权利要求情形中该要素是使用措辞“用于……的步骤”来叙述的。

[0113] 以上所描述的方法的各种操作可由能够执行相应功能的任何合适的装置来执行。这些装置可包括各种硬件和/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。一般地，在存在附图中解说的操作的场合，这些操作可具有带相似编号的相应配对装置加功能组件。

[0114] 结合本公开所描述的各种解说性逻辑块、模块、以及电路可用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）或其他可编程逻辑器件（PLD）、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来实现或执行。通用处理器可以是微处理器，但在替换方案中，处理器可以是任何市售的处理器、控制器、微控制器、或状态机。处理器还可以被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、与DSP核心协同的一个或多个微处理器、或任何其他此类配置。

[0115] 如果以硬件实现，则示例硬件配置可包括无线节点中的处理系统。处理系统可以用总线架构来实现。取决于处理系统的具体应用和整体设计约束，总线可包括任何数目的互连总线和桥接器。总线可将包括处理器、机器可读介质、以及总线接口的各种电路链接在一起。总线接口可被用于将网络适配器等经由总线连接至处理系统。网络适配器可被用于实现PHY层的信号处理功能。在用户终端120（参见图1）的情形中，用户接口（例如，按键板、显示器、鼠标、操纵杆，等等）也可以被连接到总线。总线还可以链接各种其他电路，诸如定时源、外围设备、稳压器、功率管理电路以及类似电路，它们在本领域中是众所周知的，因此将不再进一步描述。处理器可用一个或多个通用和/或专用处理器来实现。示例包括微处理器、微控制器、DSP处理器、以及其他能执行软件的电路系统。取决于具体应用和加诸于整体系统上的总设计约束，本领域技术人员将认识到如何最佳地实现关于处理系统所描述的功能性。

[0116] 如果以软件实现，则各功能可作为一条或多条指令或代码存储在计算机可读介质上或藉其进行传送。软件应当被宽泛地解释成意指指令、数据、或其任何组合，无论是被称作软件、固件、中间件、微代码、硬件描述语言、或其他。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，这些介质包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。处理器可负责管理总线和一般处理，包括执行存储在机器可读存储介质上的软件模块。计算机可读存储介质可被耦合到处理器以使得该处理器能从/向该存储介质读写信息。替换地，存储介质可被整合到处理器。作为示例，机器可读介质可包括传输线、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,其全部可由处理器通过总线接口来访问。替换地或补充地,机器可读介质或其任何部分可被集成到处理器中,诸如高速缓存和/或通用寄存器文件可能就是这种情形。作为示例,机器可读存储介质的示例可包括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(可擦式可编程只读存储器)、EEPROM(电可擦式可编程只读存储器)、寄存器、磁盘、光盘、硬驱动器、或者任何其他合适的存储介质、或其任何组合。机器可读介质可被实施在计算机程序产品中。

[0117] 软件模块可包括单条指令、或许多条指令,且可分布在若干不同的代码段上,分布在不同的程序间以及跨多个存储介质分布。计算机可读介质可包括数个软件模块。这些软件模块包括当由装置(诸如处理器)执行时使处理系统执行各种功能的指令。这些软件模块可包括传送模块和接收模块。每个软件模块可以驻留在单个存储设备中或者跨多个存储设备分布。作为示例,当触发事件发生时,可以从硬驱动器中将软件模块加载到RAM中。在软件模块执行期间,处理器可以将一些指令加载到高速缓存中以提高访问速度。可随后将一个或多个高速缓存行加载到通用寄存器文件中以供处理器执行。在以下述及软件模块的功能性时,将理解此类功能性是在处理器执行来自该软件模块的指令时由该处理器来实现的。

[0118] 任何连接也被正当地称为计算机可读介质。例如,如果软件是使用同轴电缆、光纤电缆、双绞线、数字订户线(DSL)、或无线技术(诸如红外(IR)、无线电、以及微波)从web网站、服务器、或其他远程源传送而来,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或无线技术(诸如红外、无线电、以及微波)就被包括在介质的定义之中。如本文中所使用的盘(disk)和碟(disc)包括压缩碟(CD)、激光碟、光碟、数字多用碟(DVD)、软盘、和蓝光[®]碟,其中盘(disk)常常磁性地再现数据,而碟(disc)用激光来光学地再现数据。因此,在一些方面,计算机可读介质可包括非瞬态计算机可读介质(例如,有形介质)。另外,对于其他方面,计算机可读介质可包括瞬态计算机可读介质(例如,信号)。以上组合应当也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0119] 由此,某些方面可包括用于执行本文中给出的操作的计算机程序产品。例如,此类计算机程序产品可包括其上存储(和/或编码)有指令的计算机可读介质,这些指令能由一个或多个处理器执行以执行本文中所描述的操作。

[0120] 此外,应当领会,用于执行本文中所描述的方法和技术的模块和/或其他恰适装置可由用户终端和/或基站在适用的场合下载和/或其他方式获得。例如,此类设备能被耦合到服务器以促成用于执行本文中所描述的方法的装置的转移。替换地,本文所描述的各种方法能经由存储装置(例如, RAM、ROM、诸如压缩碟(CD)或软盘之类的物理存储介质等)来提供,以使得一旦将该存储装置耦合到或提供给用户终端和/或基站,该设备就能获得各种方法。此外,可利用适于向设备提供本文中所描述的方法和技术的任何其他合适的技术。

[0121] 将理解,权利要求并不被限于以上所解说的精确配置和组件。可在以上所描述的方法和装置的布局、操作和细节上作出各种改动、更换和变形而不会脱离权利要求的范围。

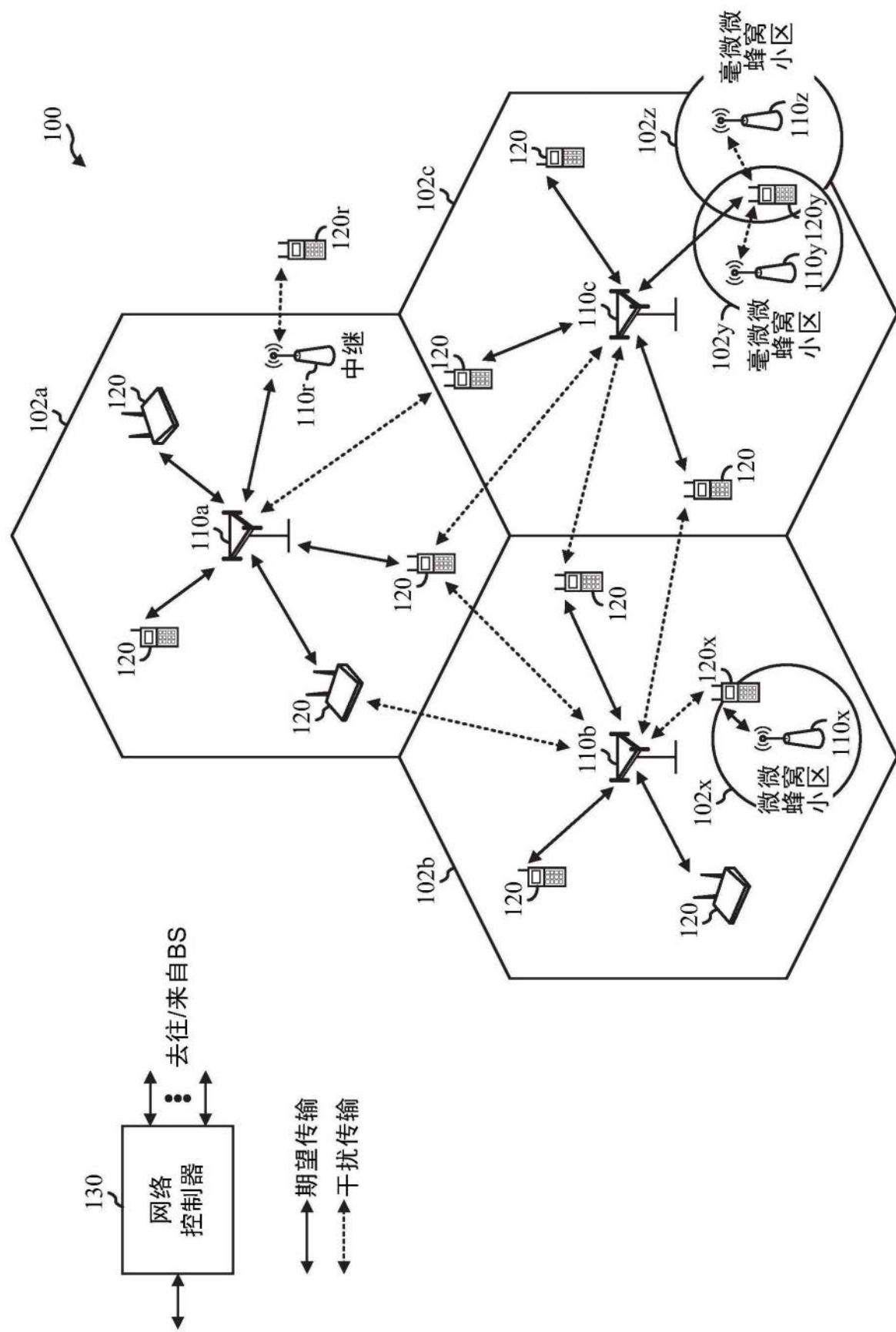


图1

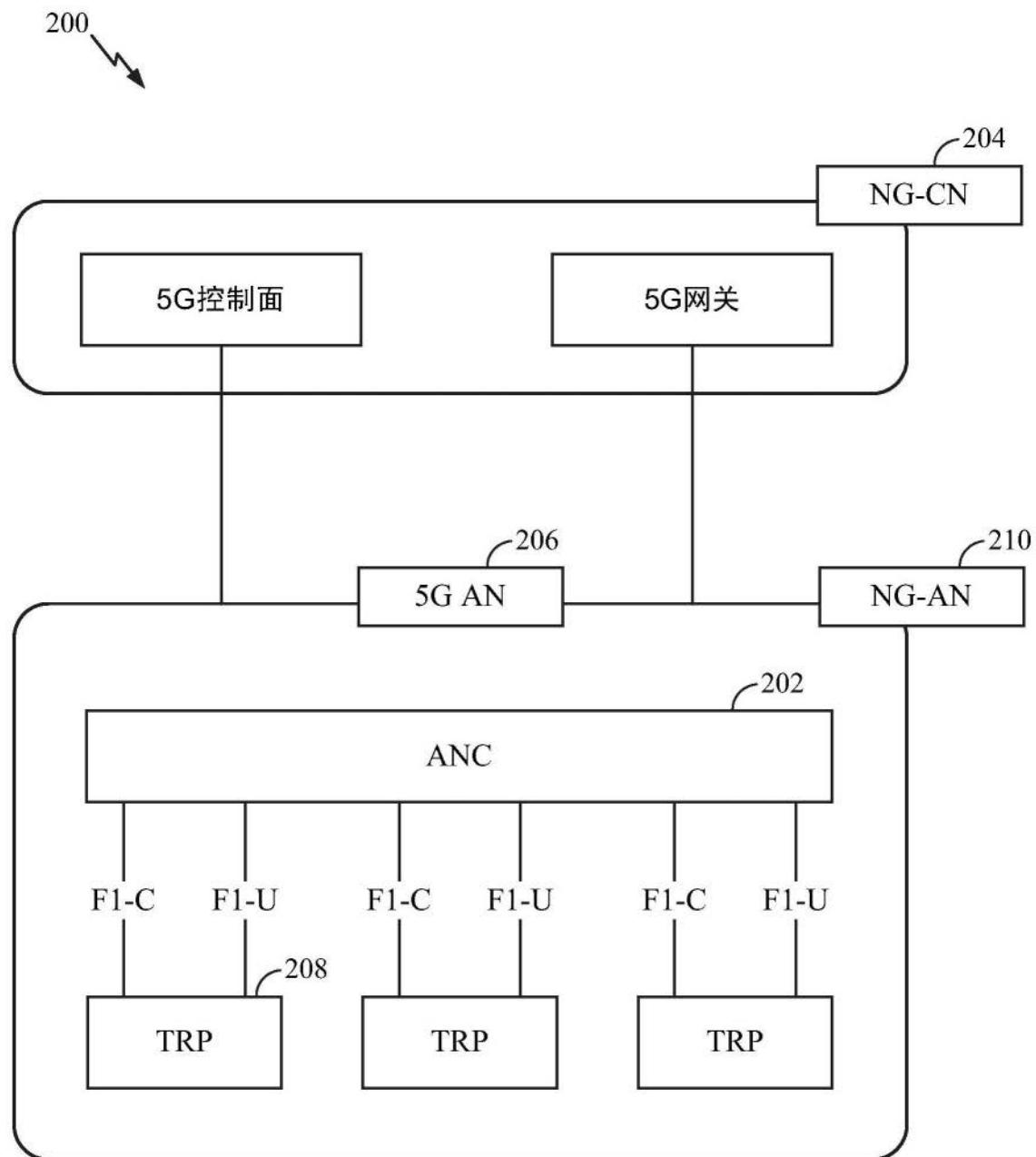


图2

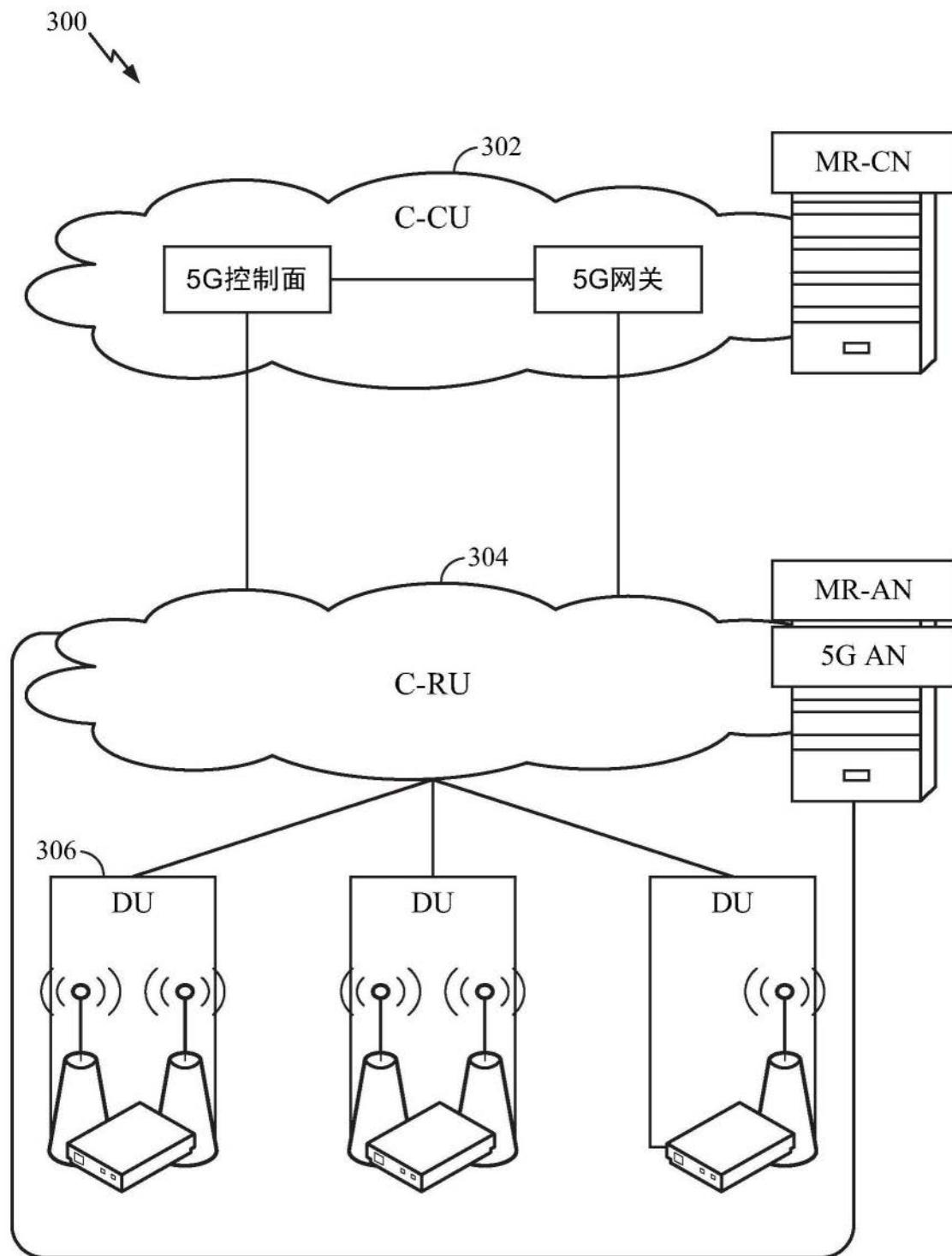


图3

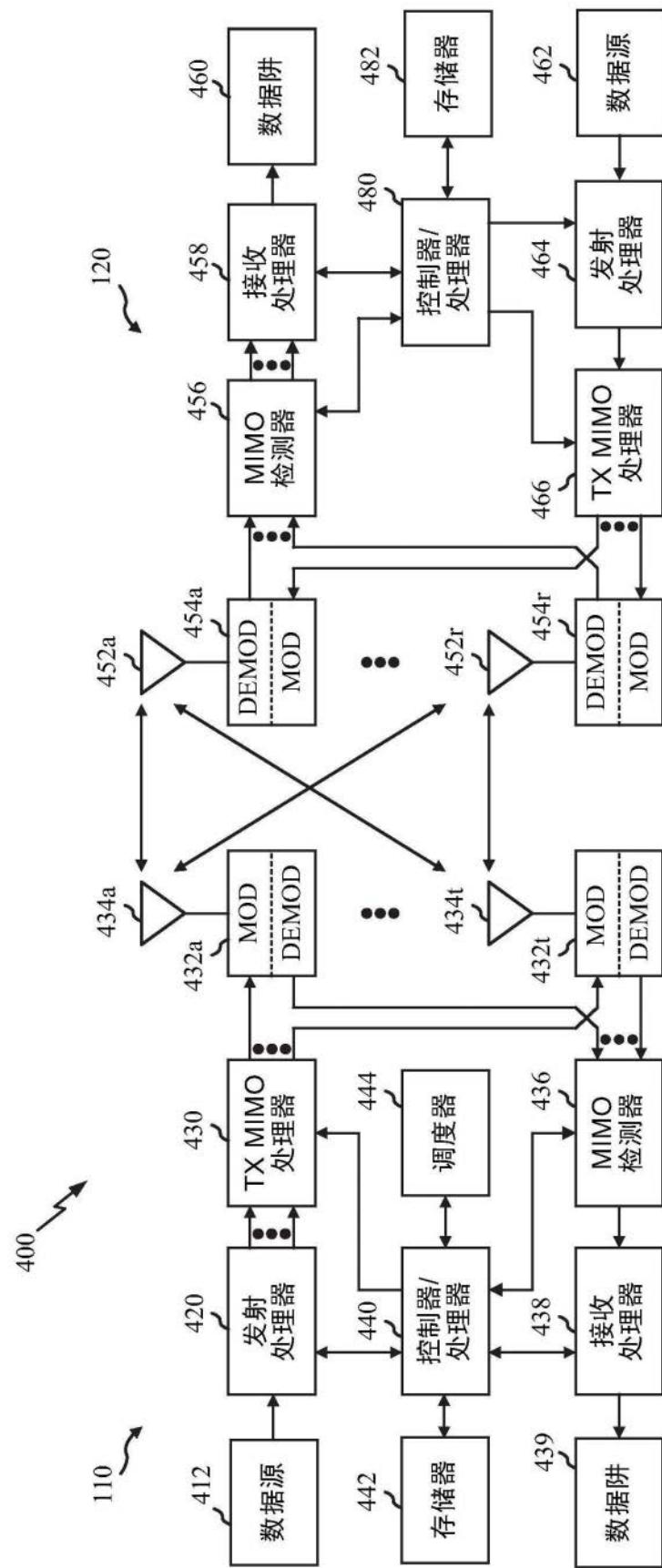


图4

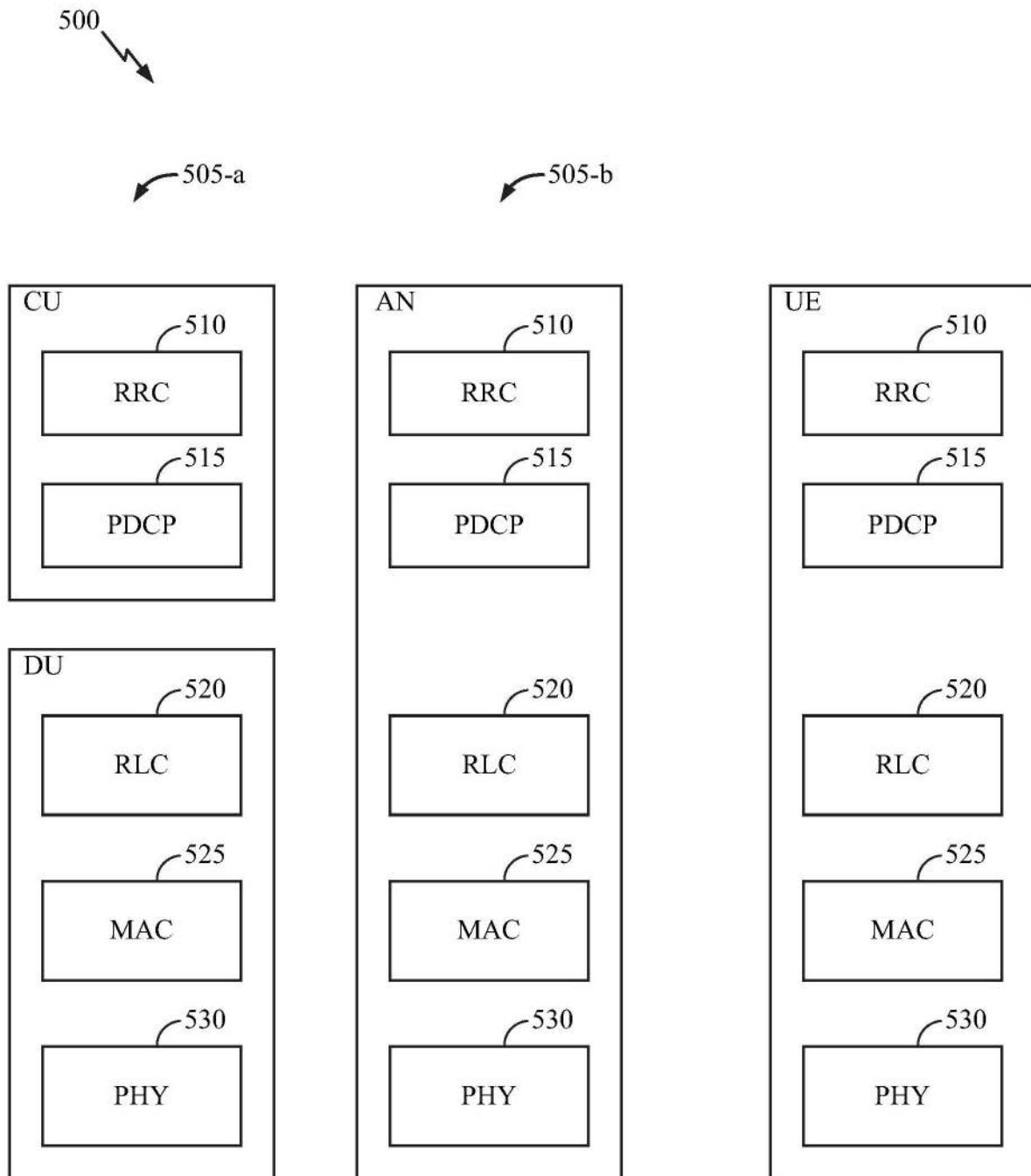


图5

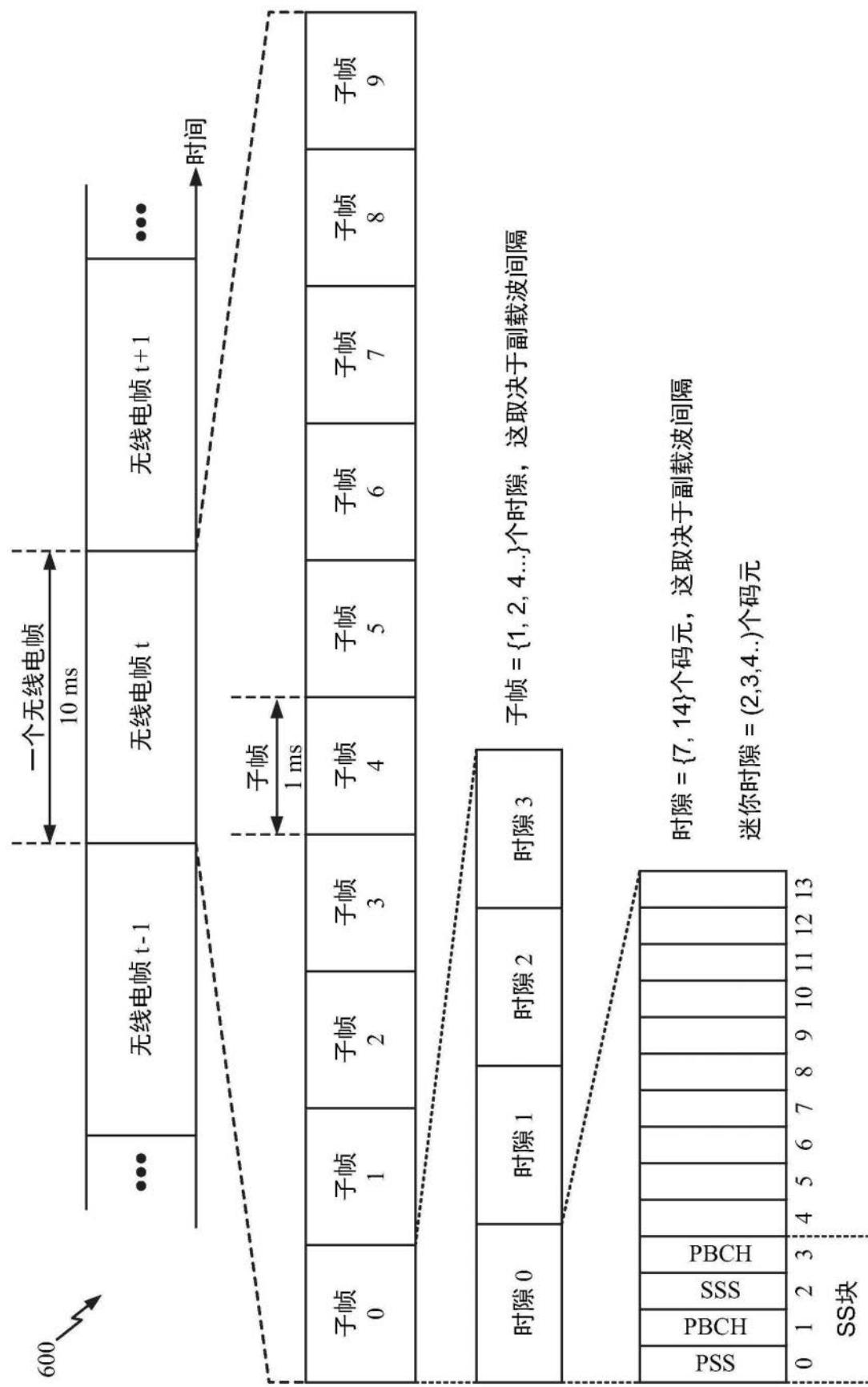


图6

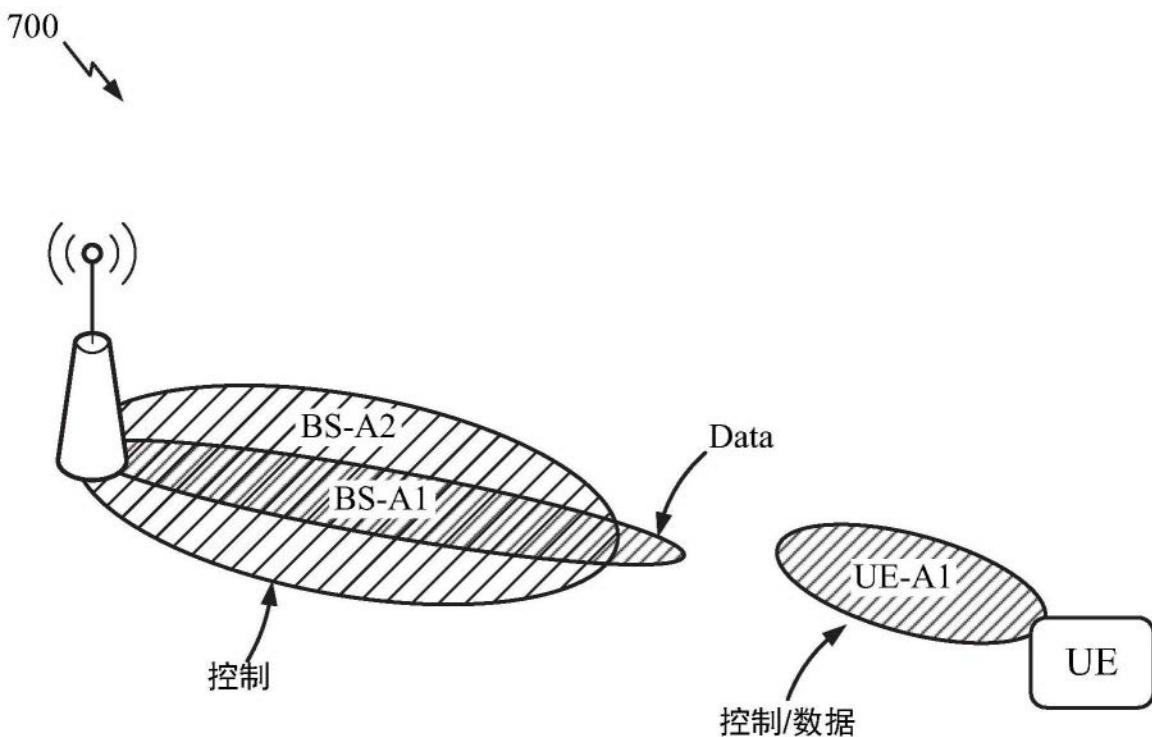


图7

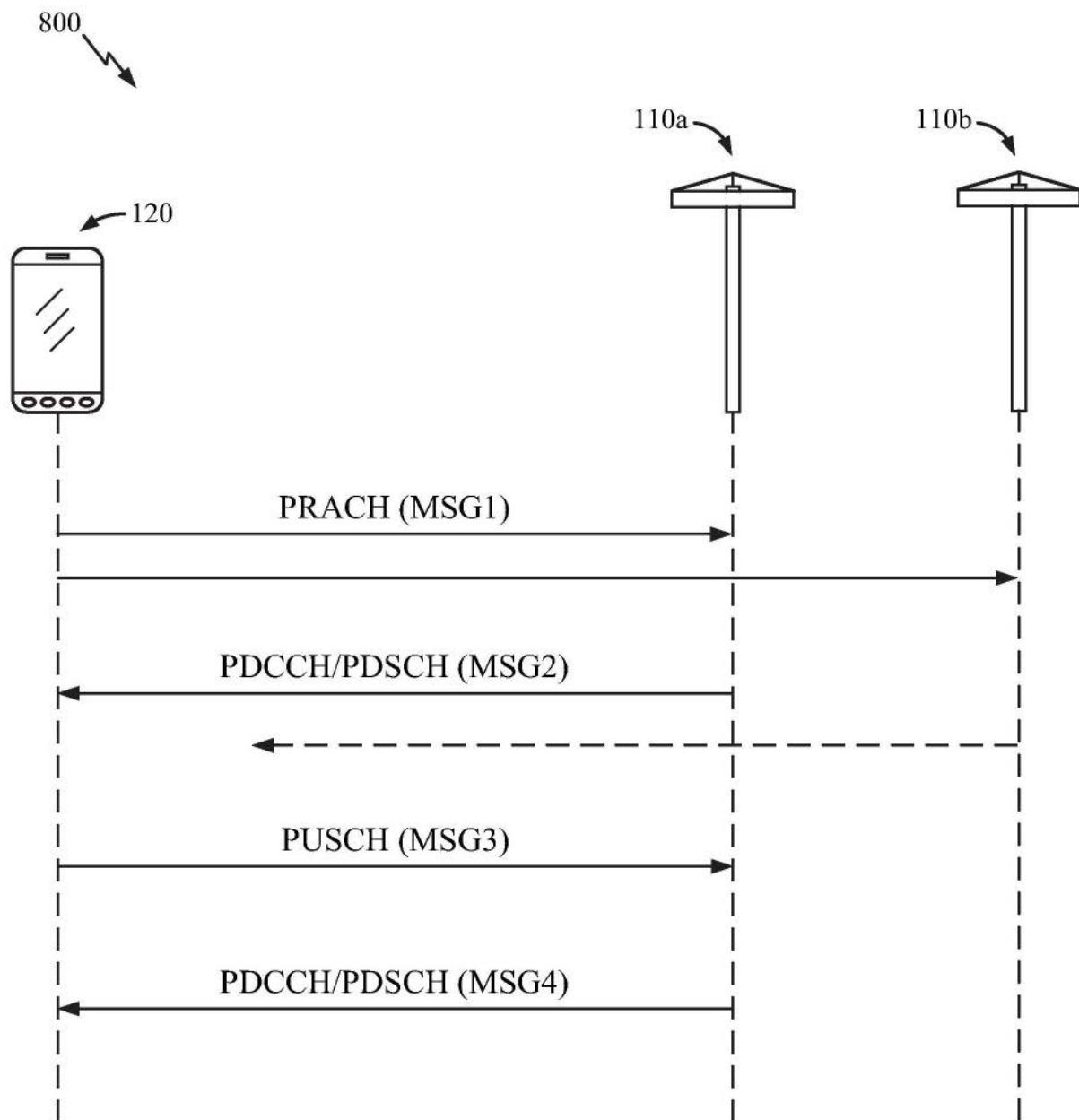


图8

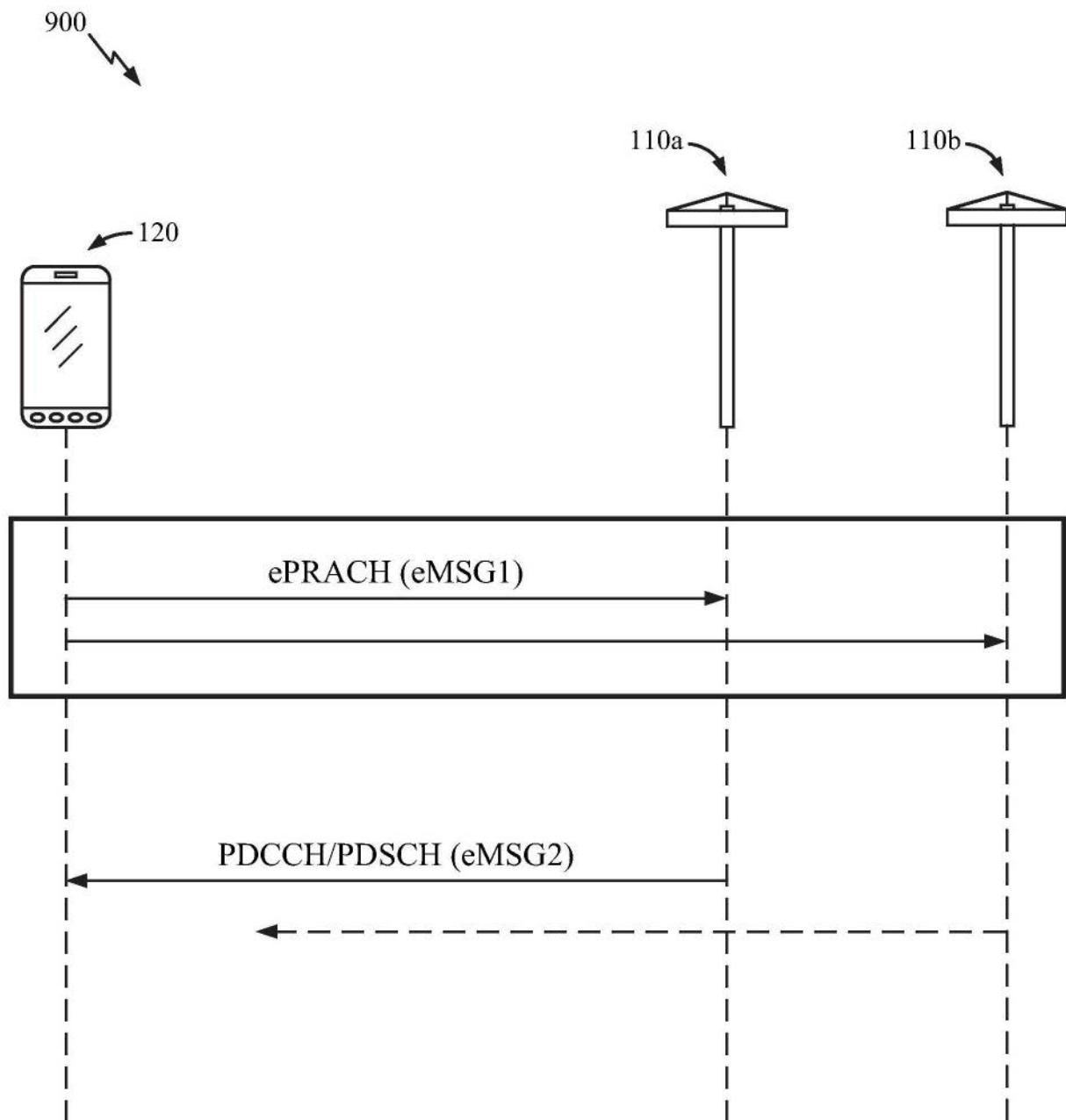


图9

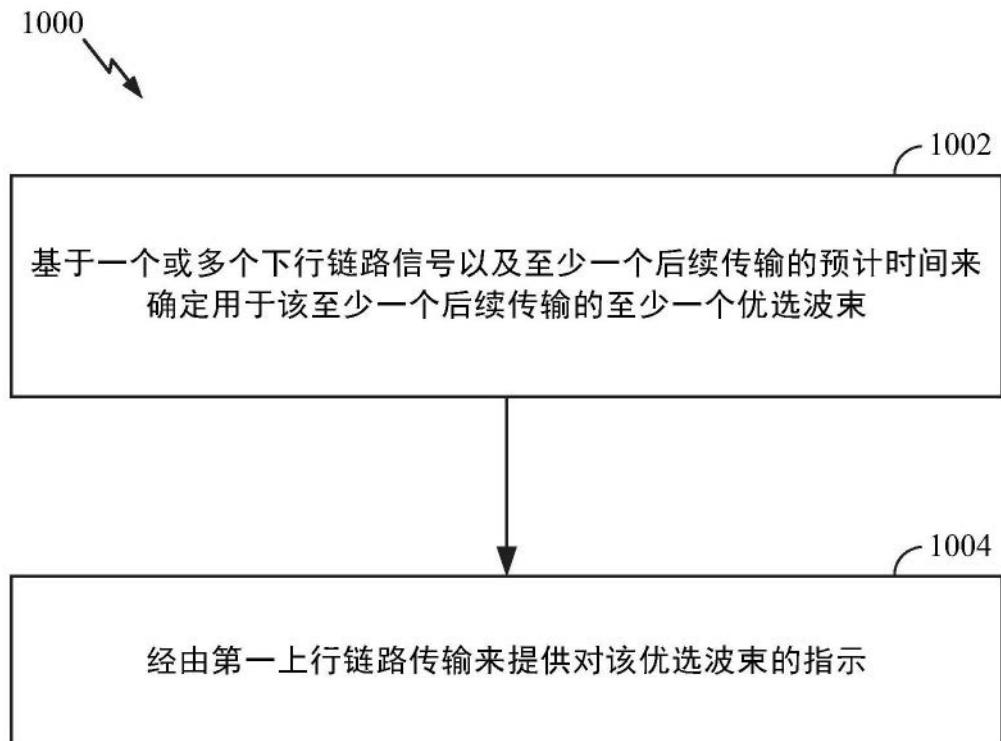


图10

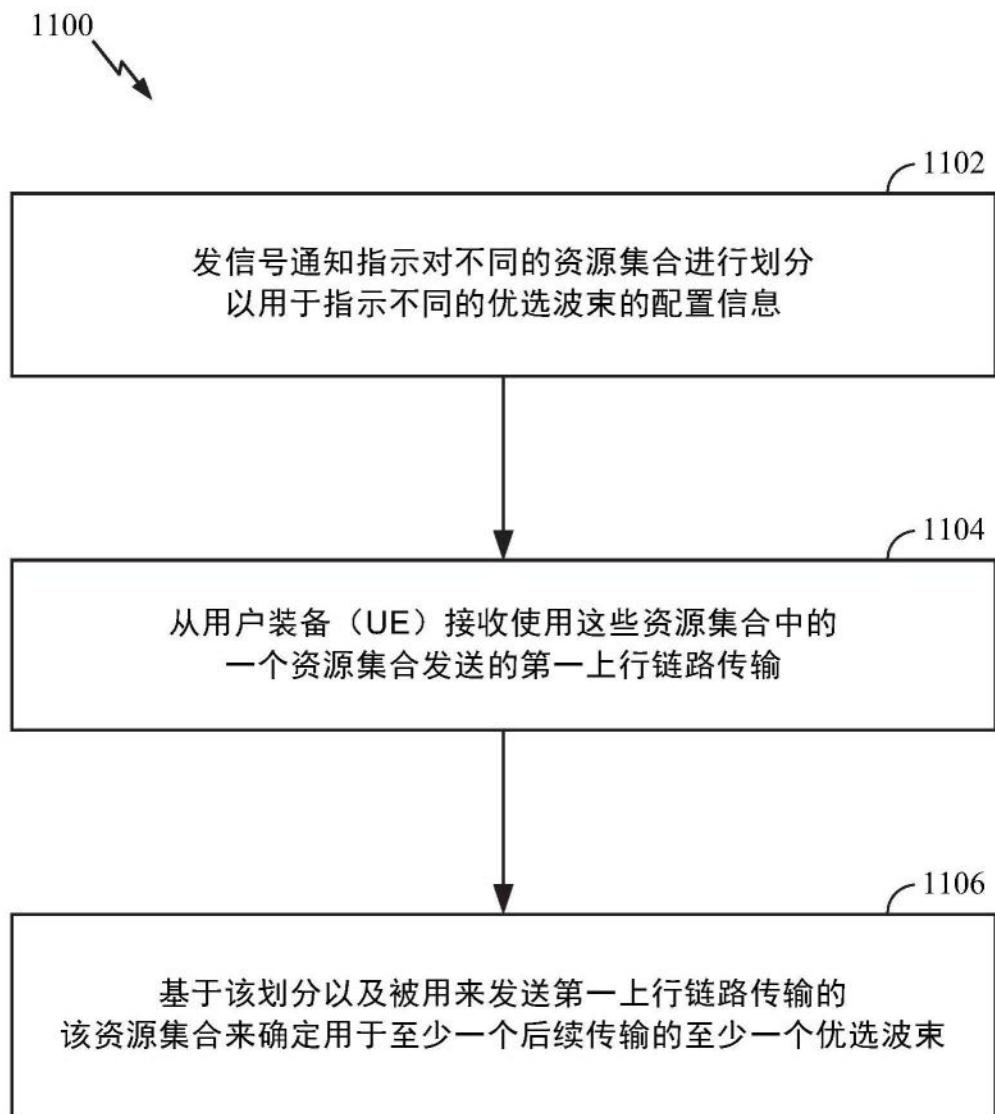


图11