



(12) 发明专利申请

(10) 申请公布号 CN 117835252 A

(43) 申请公布日 2024. 04. 05

(21) 申请号 202410016916.X

(22) 申请日 2019.04.26

(30) 优先权数据

62/664,599 2018.04.30 US

16/394,851 2019.04.25 US

(62) 分案原申请数据

201980028582.5 2019.04.26

(71) 申请人 高通股份有限公司

地址 美国加利福尼亚

(72) 发明人 张晓霞 J·孙 S·耶拉马利

T·卡道斯 魏永斌

(74) 专利代理机构 永新专利商标代理有限公司

72002

专利代理师 张殿慧

(51) Int.Cl.

H04W 16/14 (2009.01)

H04W 28/26 (2009.01)

H04W 72/0446 (2023.01)

H04W 74/00 (2009.01)

H04W 74/0808 (2024.01)

H04W 72/231 (2023.01)

H04W 72/232 (2023.01)

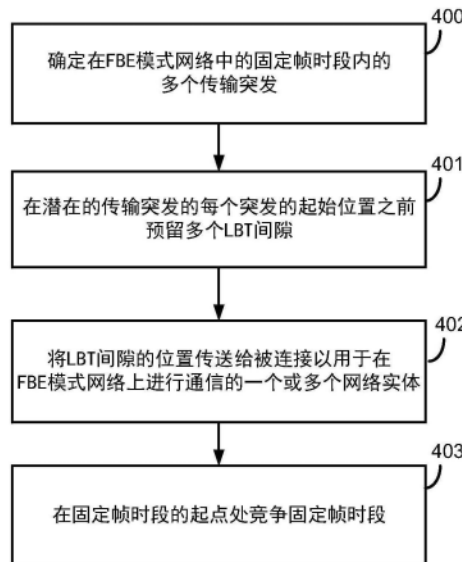
权利要求书2页 说明书16页 附图10页

(54) 发明名称

在新无线电共享频谱网络中预留用于基于帧的装置的LBT间隙

(57) 摘要

本文公开了用于单个运营商基于帧的装置(FBE)模式的新无线电(NR)共享频谱(NR-SS)的对齐的先听后说(LBT)间隙。在FBE模式网络内,基站确定在固定帧时段内的多个潜在传输突发。然后,基站可以在每个这样的传输突发的开始位置之前预留多个LBT间隙。基站将每个LBT间隙的位置传送给所有邻居网络实体,并且在帧的起点处竞争对固定帧时段的接入,而不管它是否具有要在该帧期间发送的数据。接收LBT间隙位置的每个邻居基站将使用相同位置,以便在FBE模式网络上对齐LBT间隙。



1. 一种无线通信的方法(400),所述方法(400)包括:

由用户设备UE从服务基站接收(404)基于帧的装置FBE模式网络上的固定帧时段内的多个先听后说LBT间隙的位置;

由所述UE在所述多个LBT间隙的所述位置期间避免(405)传输;

由所述UE在所述固定帧时段的起点处检测(406)来自所述服务基站的公共控制信号,其中,所述公共控制信号标识所述固定帧时段可用于根据上行链路-下行链路配置进行传输;

由所述UE标识用于上行链路传输的数据;

由所述UE在与所述上行链路-下行链路配置的上行链路传输段相关联的所述多个LBT间隙中的间隙处执行LBT过程;以及

由所述UE响应于所述LBT过程的成功,在所述上行链路传输段中发送所述数据。

2. 根据权利要求1所述的方法,其中,所述接收所述位置包括以下各项中的一项:

接收用于标识在所述固定帧时段中的所述多个LBT间隙的所述位置的间隙模式;或者在所述固定帧时段中接收传输资源集合的标识,其中,所述避免传输包括在所述传输集合周围的速率匹配。

3. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述间隙模式是使用系统信息广播而被接收的。

4. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述间隙模式是使用无线电资源控制RRC通信或其它传输授权而被半静态地接收的。

5. 根据权利要求4所述的方法,其中,LBT间隙的直接位置或调度是在所述固定帧时段内被接收的。

6. 根据权利要求2所述的方法,其中,所述传输资源集合提供向所述UE配置的符号级别速率匹配资源集合。

7. 一种被配置用于无线通信的装置(115),所述装置(115)包括:

至少一个处理器(280);以及

耦合到所述至少一个处理器(280)的存储器(282);

其中,所述至少一个处理器(280)被配置为:

由用户设备UE从服务基站接收基于帧的装置FBE模式网络上的固定帧时段内的多个先听后说LBT间隙的位置;

由所述UE在所述多个LBT间隙的所述位置期间避免传输;

由所述UE在所述固定帧时段的起点处检测来自所述服务基站的公共控制信号,其中,所述公共控制信号标识所述固定帧时段可用于根据上行链路-下行链路配置进行传输;

由所述UE标识用于上行链路传输的数据;

由所述UE在与所述上行链路-下行链路配置的上行链路传输段相关联的所述多个LBT间隙中的间隙处执行LBT过程;以及

由所述UE响应于所述LBT过程的成功,在所述上行链路传输段中发送所述数据。

8. 根据权利要求7所述的装置,其中,所述至少一个处理器接收所述位置的所述配置包括所述至少一个处理器执行以下各项中的一项的配置:

接收用于标识在所述固定帧时段中的所述多个LBT间隙的所述位置的间隙模式;或者在所述固定帧时段中接收传输资源集合的标识,其中,所述至少一个处理器避免传输

的所述配置包括在所述传输集合周围的速率匹配。

9. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述间隙模式是使用系统信息广播而被接收的。

10. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述间隙模式是使用无线电资源控制RRC通信或其它传输授权而被半静态地接收的。

11. 根据权利要求10所述的装置,其中,LBT间隙的直接位置或调度是在所述固定帧时段内被接收的。

12. 根据权利要求8所述的装置,其中,所述传输资源集合提供向所述UE配置的符号级别速率匹配资源集合。

13. 一种计算机可读介质(282),包括指令(1003),所述指令(1003)当被计算机执行时使得所述计算机执行根据权利要求1-6中任一项所述的方法。

在新无线电共享频谱网络中预留用于基于帧的装置的LBT 间隙

[0001] 本申请是申请日为2019年04月26日,发明名称为“在新无线电共享频谱网络中预留用于基于帧的装置的LBT间隙”,申请号为201980028582.5的专利申请的分案申请。

[0002] 相关申请的交叉引用

[0003] 本申请要求享有于2018年4月30日提交的标题为“ALIGNED LBT GAPS FOR SINGLE OPERATOR FBE NR-SS”的美国临时专利申请号62/664,599和于2019年4月25日提交的标题为“ALIGNED LBT GAPS FOR SINGLE OPERATOR FBE NR-SS”的美国非临时专利申请16/394,851的权益,通过引用的方式将上述两个美国专利申请的公开内容全部合并入本文,如同在下面进行充分阐述并且用于所有适用目的。

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,涉及用于基于单运营商帧的装置(FBE)新无线电(NR)共享频谱(NR-SS)网络的对齐的先听后说(LBT)间隙。

背景技术

[0005] 无线通信网络被广泛地部署以提供各种通信服务,诸如语音、视频、分组数据、消息发送、广播等。这些无线网络可以是能够通过共享可用网络资源来支持多个用户的多址网络。这样的网络,它们通常是多址网络,通过共享可用网络资源来支持多个用户的通信。这样的网络的一个示例是通用陆地无线电接入网(UTRAN)。UTRAN是定义为通用移动通信系统(UMTS)的一部分的无线电接入网络(RAN),由第三代合作伙伴计划(3GPP)支持的第三代(3G)移动电话技术。多址网络格式的示例包括码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络和单载波FDMA(SC-FDMA)网络。

[0006] 无线通信网络可以包括能够支持用于多个用户设备(UE)的通信的多个基站或节点B。UE可以经由下行链路和上行链路与基站进行通信。下行链路(或前向链路)是指从基站到UE的通信链路,而上行链路(或后向链路)是指从UE到基站的通信链路。

[0007] 基站可以在下行链路上向UE发送数据和控制信息,和/或可以在上行链路上从UE接收数据和控制信息。在下行链路上,由于来自邻居基站或来自其他无线射频(RF)发射机的传输,来自基站的传输可能会遇到干扰。在上行链路上,来自UE的传输可能会遇到来自与邻居基站进行通信的其他UE的上行链路传输或者来自其他无线RF发射机的干扰。这种干扰可能会降低下行链路和上行链路两者的性能。

[0008] 随着对移动宽带接入的需求不断增加,随着更多的UE接入远距离无线通信网络以及在社区中部署了更多的短距离无线系统,干扰和拥塞网络的可能性也在增加。研究和开发继续推进无线技术,不仅要满足对移动宽带接入不断增长的需求,而且要推进和提高对移动通信的用户体验。

发明内容

[0009] 在本公开内容的一个方面中,一种无线通信的方法包括:由基站确定在基于帧的装置(FBE)模式网络中的固定帧时段内的多个潜在传输突发;由基站在多个潜在传输突发的每个突发的起始位置之前的多个先听后说(LBT)间隙,由基站将多个LBT间隙的位置传送给被连接以用于在FBE模式网络上进行通信的一个或多个网络实体,以及,由基站在固定帧时段的起点处竞争对固定帧时段的接入。

[0010] 在本公开内容的另一方面中,一种无线通信的方法,包括:UE从服务基站接收在FBE模式网络上的固定帧时段内的多个LBT间隙的位置,通过所述UE避免在所述多个LBT间隙的位置期间传输,以及,由所述UE在所述固定帧时段的起点处检测来自所述服务基站的公共控制信号,其中,所述公共控制信号标识所述固定帧时段可用于根据上行链路-下行链路配置进行传输。

[0011] 在本公开内容的另一方面中,公开了一种被配置用于无线通信的装置。该装置包括:用于由基站确定在FBE模式网络中的固定帧时段内的多个潜在传输突发的单元,用于由基站在多个潜在传输突发中的每个突发的起始位置之前预留多个LBT间隙的单元,用于由基站将多个LBT间隙的位置传送到被连接以用于在FBE模式网络上进行通信的一个或多个网络实体的单元,以及,用于由基站在固定帧时段的起点处竞争对固定帧时段的接入的单元。

[0012] 在本公开内容的另一方面中,公开了一种被配置用于无线通信的装置。所述装置包括:用于从UE从服务基站接收在FBE模式网络上的固定帧时段内的多个LBT间隙的位置的单元,用于由所述UE在多个LBT间隙的位置期间避免传输的单元,以及,用于由UE在固定帧时段的起点处检测来自服务基站的公共控制信号的单元,其中,所述公共控制信号标识固定帧时段可用于根据上行链路-下行链路配置进行传输。

[0013] 在本公开内容的另一方面中,一种非暂时性计算机可读介质,具有在其上记录的程序代码。所述程序代码还包括:可由计算机执行的用于使计算机通过基站确定在FBE模式网络中的固定帧时段内的多个潜在传输突发的程序代码,可由计算机执行的用于使计算机通过基站在多个潜在的传输突发的每个突发的开始位置之前预留多个LBT间隙的程序代码,可由计算机执行的用于使计算机通过基站将多个LBT间隙的位置传送给被连接以用于在FBE模式网络上进行通信的一个或多个网络实体的程序代码,以及,可由计算机执行的用于使计算机通过基站在固定帧时段的起点处竞争对固定帧时段的接入的程序代码。

[0014] 在本公开内容的另一方面中,公开了无线通信的非暂时性计算机可读介质。程序代码包括:可由计算机执行以使计算机通过UE从服务基站接收在FBE模式网络上的固定帧时段内的多个LBT间隙的位置的程序代码,可由计算机执行以使计算机通过所述UE避免在多个LBT间隙的位置期间传输的程序代码,以及,可由计算机执行以使计算机通过所述UE检测在固定帧时段的起点处的来自服务基站的公共控制信号的程序代码,其中,所述公共控制信号标识固定帧时段可用于根据上行链路-下行链路配置进行传输。

[0015] 在本公开内容的另一方面中,公开了一种被配置用于无线通信的装置。该装置包括至少一个处理器;以及,耦接至所述至少一个处理器的存储器。所述处理器被配置为由基站确定在FBE模式网络中的固定帧时段内的多个潜在传输突发,由基站在多个潜在传输突发中的每个突发的开始位置之前预留多个LBT间隙,由基站将多个LBT间隙的位置传送给一

个或多个网络实体,所述一个或多个网络实体被连接以用于在FBE模式网络上进行通信,以及,由基站在固定帧时段的起点处竞争对固定帧时段的接入。

[0016] 在本公开内容的另一方面中,公开了一种被配置用于无线通信的装置。该装置包括至少一个处理器,以及耦接到所述至少一个处理器的存储器。所述处理器被配置为由UE从服务基站接收在FBE模式网络上的固定帧时段内的多个LBT间隙的位置,由UE避免在多个BBT间隙的位置期间传输,以及,由UE在固定帧时段的起点处检测来自服务基站的公共控制信号,其中,所述公共控制信号标识固定帧时段可用于根据上行链路-下行链路配置进行传输。

[0017] 前面已经相当广泛地概述了根据本公开内容的示例的特征和技术优点,以便可以更好地理解后面的具体描述。将在下文中描述附加特征和优点。所公开的构思和具体示例可以容易地用作修改或设计用于实现本公开内容的相同目的的其他结构的基础。这样的等效构造不脱离所附权利要求的范围。当结合附图考虑时,将从以下描述中更好地理解本文公开的构思的特征,其组织和操作方法两者连同相关的优点。提供每个附图是出于示意和说明的目的,而不是作为对权利要求的范围的限制。

[0018] 附图简要说明

[0019] 通过参考以下附图可以实现对本公开内容的本质和优点的进一步理解。在附图中,相似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,可以通过在附图标记之后加上破折号和在其他相似组件之间进行区分的第二标记来区分相同类型的各种组件。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则本说明书适用于具有相同的第一附图标记的任何类似组件,而与第二附图标记无关。

[0020] 图1是示出无线通信系统的细节的框图。

[0021] 图2是示出根据本公开内容的一个方面而配置的基站和UE的设计的框图。

[0022] 图3是示出包括使用定向无线波束的基站的无线通信系统的框图。

[0023] 图4A和图4B是示出了被执行以实现本公开内容的一方面的示例框的框图。

[0024] 图5是示出根据本公开内容的一个方面而配置的基站和UE的框图。

[0025] 图6是示出以FBE模式进行操作的基站和UE的框图。

[0026] 图7是示出与UE进行通信的基站的框图,每个基站根据本公开内容的一个方面而被配置。

[0027] 图8是示出根据本公开内容的一个方面而配置的基站和UE的框图。

[0028] 图9是示出根据本公开内容的一个方面而配置的基站的框图。

[0029] 图10是示出根据本公开内容的一个方面而配置的UE 115的框图。

具体实施方式

[0030] 结合附图,以下给出的具体描述旨在作为各种配置的描述,而不旨在限制本公开内容的范围。相反,出于提供对发明主题的透彻理解的目的,详细描述包括具体细节。对于本领域技术人员将显而易见的是,并非在每种情况下都需要这些具体细节,并且在某些情况下,为了清楚起见,以框图形式示出了公知的结构和组件。

[0031] 本公开内容总体上涉及在两个或更多个无线通信系统(也称为无线通信网络)之间提供或参与授权的共享接入。在各种实施例,所述技术和装置可以用于无线通信网络,

比如,码分多址(CDMA)网络、时分多址(TDMA)网络、频分多址(FDMA)网络、正交FDMA(OFDMA)网络、单载波FDMA(SC-FDMA)网络、LTE网络、GSM网络、第五代(5G)或新无线电(NR)网络以及其它通信网络。如本文所述,术语“网络”和“系统”可以互换使用。

[0032] OFDMA网络可以实现诸如演进型UTRA(E-UTRA)、IEEE 802.11、IEEE 802.16、IEEE 802.20、闪速OFDM等无线电技术。UTRA、E-UTRA和全球移动通信系统(GSM)是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。具体地,长期演进(LTE)是使用E-UTRA的UMTS版本。在名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织所提供的文档中描述了UTRA、E-UTRA、GSM、UMTS和LTE,而在名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文档中描述了cdma2000。这些各种无线电技术和标准是已知的或正在开发的。例如,第三代合作伙伴计划(3GPP)是电信协会团体之间的合作,旨在定义全球适用的第三代(3G)移动电话规范。3GPP长期演进(LTE)是旨在改善通用移动通信系统(UMTS)移动电话标准的3GPP项目。3GPP可以定义用于下一代移动网络、移动系统和移动设备的规范。本公开内容涉及无线技术从LTE、4G、5G、NR以及更高的演进,并且使用新的和不同的无线电接入技术或无线电空中接口的集合在网络之间对无线频谱进行共享接入。

[0033] 具体地,可以使用基于OFDM的统一空中接口来实现的5G网络、多样化部署,多样化频谱以及多样化服务和设备。为了实现这些目标,除了开发用于5G NR网络的新无线电技术以外,还考虑了对LTE和LTE-A的进一步增强。5G NR将能够扩展以提供覆盖(1)到具有超高密度(例如,~1M节点/千米²)、超低复杂度(例如,~10s比特/秒)、超低能耗(例如,~10+年的电池寿命)和能够到达具有挑战性位置的深度覆盖的大规模物联网(IoT);(2)包括具有强大安全性的关键任务控制,以保护敏感的个人,财务或机密信息,超高可靠性(例如~99.9999%可靠性),超低延迟(例如,~1ms)以及流动性广泛或缺乏流动性;(3)具有增强型移动宽带,包括极高容量(例如,~10Tbps/km²)、极高数据速率(例如,多Gbps速率、100+Mbps用户体验速率)以及具有高级发现和优化的深度感知。

[0034] 5G NR可以被实现为使用具有可缩放的数字学和传输时间间隔(TTI)的优化的基于OFDM的波形;具有通用的灵活框架,以动态、低延迟时分双工(TDD)/频分双工(FDD)设计来有效地复用服务和功能;以及,具有高级无线技术,例如,大规模多输入多输出(MIMO)、稳健毫米波(mmWave)传输、高级信道编码和以设备为中心的移动性。5G NR中的数字学的可扩展性,具有子载波间距的扩展,可以有效地处理操作跨各种频谱和各种部署的各种服务。例如,在小于3GHz FDD/TDD实现方式的各种户外和宏覆盖部署中,子载波间隔可以以15kHz出现,例如,超过1、5、10、20MHz等等。对于TDD大于3GHz的其他各种室外和小型小区覆盖部署,子载波间隔可能会在80/100MHz带宽上以30kHz出现。对于其他各种室内宽带实现方式,在5GHz频带的未许可部分上使用TDD,子载波间隔可能会在160MHz带宽上以60kHz出现。最后,对于以28GHz的TDD用mmWave组件进行发送的各种部署,子载波间隔可能会在500MHz带宽上以120kHz出现。

[0035] 针对各种延迟和服务质量(QoS)要求,5G NR的可扩展数字学有助于可扩展TTI。例如,较短TTI可以用于低时延和高可靠性,而较长TTI可以用于更高频谱效率。长TTI和短TTI的有效复用,以允许传输从符号边界上开始。5G NR还设想了在同一子帧中具有上行链路/下行链路调度信息、数据和确认的自包含集成子帧设计。自包含集成子帧支持未许可或基于竞争的共享频谱中的通信、自适应上行链路/下行链路,其可以在每个小区的基础上灵活

配置以在上行链路和下行链路之间动态切换以便满足当前业务需求。

[0036] 下面进一步描述了本公开内容的各种其他方面和特征。应当清楚的是,本文的教导可以以各种形式来体现,并且本文披露的任何具体的结构、功能或两者仅是代表,而非限制。基于本文的教导,本领域普通技术人员之一应当理解,本文公开的方面可以独立于任何其他方面来实现,并且这些方面中的两个或更多个方面可以通过各种方式进行组合。例如,可以使用本文阐述的任何数量的方面来实现装置或可以实施方法。另外,可以使用作为本文阐述的一个或多个方面的补充或替代的其它结构、功能、或者结构与功能来实现这样的装置或可以实施这样的方法。例如,方法可以被实现为系统、设备、装置的一部分,和/或被实现为存储在计算机可读介质上以便在处理器或计算机上执行的指令。此外,一个方面可以包括权利要求的至少一个要素。

[0037] 图1是示出了包括根据本公开内容的方面而配置的各种基站和UE的5G网络100的框图。5G网络100包括多个基站105和其他网络实体。基站可以是与UE进行通信的站,并且也可以被称为演进型节点B(eNB)、下一代eNB(gNB)、接入点等。每个基站105可以提供针对具体地理区域的通信覆盖。在3GPP中,依据其中使用该术语的上下文,术语“小区”可以指基站的这个具体地理覆盖区域和/或服务于该覆盖区域的基站子系统。

[0038] 基站可以为宏小区或小型小区(例如,微微小区或毫微微小区)和/或其他类型的小区提供通信覆盖。宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,半径为几千米),并且可以允许由具有向网络提供商进行服务订阅的UE不受限制地接入。诸如微微小区之类的小型小区通常会覆盖相对较小的地理区域,并且可以允许由具有向网络提供商进行服务订阅的UE不受限制地接入。诸如毫微微小区之类的小型小区通常也将覆盖相对较小的地理区域(例如,家庭),并且除了不受限制的接入以外,还可以提供由具有与毫微微小区相关联的UE(例如,封闭用户群(CSG)中的UE、家庭中的UE等)进行受限接入。针对宏小区的基站可以被称为宏基站。针对小型小区的基站可以被称为小型小区基站、微微基站、毫微微基站或家庭基站。在图1中所示的例子中,基站105d和105e是常规的宏基站,而基站105a-105c是启用了3维(3D)、全维(FD)或大规模MIMO之一的宏基站。基站105a-105c利用其较高维度的MIMO能力来利用仰角和方位波束成形两者中的3D波束成形来增加覆盖和容量。基站105f是小型小区基站,其可以是家庭节点或便携式接入点。基站可以支持一个或多个(例如,两个,三个,四个等)小区。

[0039] 5G网络100可以支持同步或异步操作。对于同步操作,基站可以具有相似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上大致对齐。对于异步操作,基站可以具有不同的帧时序,并且来自不同基站的传输可能在时间上不对齐。

[0040] UE 115散布在整个无线网络100中,并且每个UE可以是静止或移动的。UE也可以被称为终端、移动站、用户单元、站等。UE可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板计算机、膝上型计算机、无绳电话、无线本地环路(WLL)站等等。在一个方面中,UE可以是包括通用集成电路卡(UICC)的设备。在另一方面中,UE可以是不包括UICC的设备。在一些方面中,不包括UICC的UE也可以被称为物联网(IoE)设备。UE 115a-115d是接入5G网络100的移动智能电话型设备的示例。UE也可以是专门被配置用于连接通信的机器,包括机器类型通信(MTC)、增强型MTC(eMTC)、窄带IoT(NB-IoT)等等。UE 115e-115k是被配置用于接入5G网络100的通信的各种机器的示例。UE可能能够与任何类型

的基站进行通信,无论是宏基站、小型小区还是类似基站。在图1中,闪电(例如,通信链路)指示在UE与服务基站之间的无线传输,所述服务基站是被指定为在下行链路和/或上行链路上为UE进行服务的基站,或者在基站之间的期望传输、以及在基站之间的回程传输。

[0041] 在5G网络100处的操作中,基站105a-105c使用3D波束成形和诸如协调多点(CoMP)或多连接之类的协调空间技术为UE 115a和UE 115b进行服务。宏基站105d与基站105a-105c以及小型小区基站105f执行回程通信。宏基站105d还发送由UE 115c和UE 115d订阅和接收的多播服务。这样的多播服务可以包括移动电视或流视频,或者可以包括用于提供社区信息的其他服务,例如,天气紧急情况或警报,比如,琥珀警报(Amber Alert)或灰色警报。

[0042] 5G网络100还支持针对任务关键设备(比如,UE 115e,其是无人机)的超可靠和冗余链路的任务关键通信。与UE 115e的冗余通信链路包括来自宏基站105d和105e以及小型小区基站105f的链路。其他机器类型设备(例如,UE 115f(温度计),UE 115g(智能仪表)和UE 115h(可穿戴设备))可以通过5G网络100直接与基站(例如,小型小区基站105f、和宏基站105e)进行直接地通信,或者通过与另一用户设备进行通信来进行多跳配置,所述另一用户设备将其信息中继到网络,比如,UE 115f将温度测量信息传输给智能电表UE 115g,然后智能电表UE 115g通过小型小区基站105f报告给网络。5G网络100还可以通过动态的、低时延TDD/FDD通信来提供附加网络效率,例如,在与宏基站105e进行通信的UE 115i-115k之间的车辆对车辆(V2V)网络网络中。

[0043] 图2示出了基站105和UE 115的设计的框图,其可以是图1中的基站之一和UE之一。在基站105处,发送处理器220可以从数据源212接收数据,并且从控制器/处理器240接收控制信息。控制信息可以是针对PBCH、PCFICH、PHICH、PDCCH、EPDCCH、MPDCCH等。所述数据可以是用于PDSCH等。发送处理器220可以处理(例如,编码和符号映射)数据和控制信息,以分别获得数据符号和控制符号。发送处理器220还可以产生例如用于PSS、SSS和小区专用参考信号的参考符号。发送(TX)多输入多输出(MIMO)处理器230可以对数据符号、控制符号和/或参考符号(如果适用的话)执行空间处理(例如,预编码),并且可以提供输出符号流给调制器(MODs)232a到232t。每个调制器232可以处理相应输出符号流(例如,针对OFDM等)以获得输出采样流。每个调制器232可以进一步处理(例如,转换为模拟、放大、滤波和上变频)输出采样流以获得下行链路信号。来自调制器232a至232t的下行链路信号可以分别经由天线234a至234t进行发送。

[0044] 在UE 115处,天线252a至252r可以从基站105接收下行链路信号,并且可以分别将接收信号提供给解调器(DEMOD)254a至254r。每个解调器254可以调节(例如,滤波、放大、下变频和数字化)相应的接收信号以获得输入采样。每个解调器254可以进一步处理输入采样(例如,针对OFDM等)以获得接收符号。MIMO检测器256可以从所有解调器254a至254r获得接收符号,对接收符号执行MIMO检测(如果适用的话),以及提供检测到的符号。接收处理器258可以处理(例如,解调、解交织和解码)检测到的符号,将用于UE 115的解码数据提供给数据宿260,以及将解码后的控制信息提供给控制器/处理器280。

[0045] 在上行链路上,在UE 115处,发送处理器264可以接收和处理来自数据源262的数据(例如,针对PUSCH)和来自控制器/处理器280的控制信息(例如,针对PUCCH)。发送处理器264还可以产生针对参考信号的参考符号。来自发送处理器264的符号可以由TX MIMO处理

器266进行预编码(如果适用的话),由调制器254a至254r进一步处理(例如,针对SC-FDM等),以及发送给基站105。在基站105处,来自UE 115的上行链路信号可以被天线234进行接收,由解调器232处理,由MIMO检测器236进行检测(如果适用的话),以及由接收处理器238进一步处理,以获得解码后的由UE 115发送的数据和控制信息。处理器238可以将解码后的数据提供给数据宿239,并且将解码后的控制信息提供给控制器/处理器240。

[0046] 控制器/处理器240和280可以分别指导在基站105和UE 115处的操作。基站105处的控制器/处理器240和/或其他处理器和模块可以执行或指导用于本文描述的技术的各种过程的执行。UE 115处的控制器/处理器280和/或其他处理器和模块还可以执行或指导图4A和图4B中所示的功能块的执行、和/或针对本文描述的技术的其他过程。存储器242和282可以分别存储用于基站105和UE 115的数据和程序代码。调度器244可以调度UE以便在下行链路和/或上行链路上进行数据传输。

[0047] 由不同的网络运营实体(例如,网络运营商)操作的无线通信系统可以共享频谱。在一些实例中,网络运营实体可以被配置为在另一个网络运营实体在不同的时间段内使用整个指定共享频谱之前,至少一段时间使用整个指定共享频谱。因此,为了允许网络运营实体使用全部指定共享频谱,并且为了减轻在不同网络运营实体之间的干扰通信,可以将某些资源(例如,时间)划分并分配给不同的网络运营实体,以用于某些类型的通信。

[0048] 例如,可以使用共享频谱的整体来向网络运营实体分配网络运营实体预留用于专用通信的某些时间资源。还可以为网络运营实体分配其他时间资源,其中,所述实体的优先级高于其他网络运营实体以使用共享频谱进行通信。按优先级划分以供网络运营实体使用的这些时间资源可以被其他网络运营实体适时被利用,如果按优先级划分的网络运营实体不使用这些时间资源的话。可以为任何网络运营商分配额外时间资源,以便适时使用。

[0049] 对不同网络运营实体之间的共享频谱的接入和时间资源的仲裁可以由单独实体进行集中控制,由预定义仲裁方案自主确定,或者基于网络运营商的无线节点之间的交互而动态地确定。

[0050] 在一些情况下,UE 115和基站105可以在共享射频频谱带中操作,所述共享射频频谱带可以包括许可或未许可的(例如,基于竞争的)频谱。在共享射频频谱带的未许可频率部分中,UE 115或基站105传统上可以执行介质感测过程以竞争对频谱的接入。例如,UE 115或基站105可以在通信之前执行先听后说(LBT)过程,例如,清除信道评估(CCA),以便确定共享信道是否可用。CCA可以包括能量检测过程,以确定是否存在任何其它活动传输。例如,设备可以推断出功率计的接收信号强度指示符(RSSI)的变化指示信道已被占用。具体地,集中在特定带宽中并且超过预定本底噪声的信号功率可以指示另一无线发射机。CCA还可以包括对指示信道使用的具体序列的检测。例如,另一设备可以在发送数据序列之前发送具体前同步码。在某些情况下,LBT过程可以包括无线节点,所述无线节点基于在信道上检测到的能量的数量和/或针对其自身发送的分组的确认/否定确认(ACK/NACK)反馈来调整其自己的退避窗口,以作为针对冲突的代理。

[0051] 使用介质感测过程来竞争对未许可共享频谱的接入可能导致通信效率低下。当多个网络运营实体(例如,网络运营商)正在试图接入共享资源时,这可能尤其明显。在5G网络100中,基站105和UE 115可以由相同或不同的网络运营实体进行操作。在一些示例中,单个基站105或UE 115可以由一个以上的网络运营实体来运营。在其他示例中,每个基站105和

UE 115可以由单个网络运营实体进行操作。要求不同网络运营实体的每个基站105和UE 115竞争共享资源可能会导致信令开销和通信时延增加。

[0052] 图3示出了用于协调资源划分的时序图300的示例。时序图300包括超帧305,所述超帧305可以表示固定的持续时间(例如,20ms)。超帧305可以针对给定通信会话进行重复,并且可以被诸如参照图1描述的5G网络100之类的无线系统使用。可以将超帧305划分为诸如捕获间隔(A-INT) 310和仲裁间隔315之类的间隔。如下面更详细地描述的,可以将A-INT 310和仲裁间隔315细分为子间隔,为某些资源类型指定,并分配给不同的网络运营实体,以促进在不同网络运营实体之间的协调通信。例如,仲裁间隔315可以被划分为多个子间隔320。而且,超帧305可以被进一步划分为具有固定持续时间(例如,1ms)的多个子帧325。虽然时序图300示出了三个不同的网络运营实体(例如,运营商A、运营商B、运营商C),但是使用超帧305进行协调通信的网络运营实体的数量可以大于或小于时序图300中示出的数量。

[0053] A-INT 310可以是超帧305的专用间隔,其被预留用于网络运营实体的专属通信。在一些示例中,可以在A-INT 310内为每个网络运营实体分配某些资源以用于专属通信。例如,资源330-a可以被预留以供运营商A(例如,通过基站105a)的专属通信,资源330-b可以被预留以供运营商B(例如,通过基站105b)的专属通信,以及资源330-c可以被预留以供运营商C(例如,通过基站105c)的专属通信。由于资源330-a被预留以供运营商A的专属通信,所以即使运营商A选择不在那些资源期间进行通信,无论运营商B还是运营商C仍然无法在资源330-a期间进行通信。即,对专属资源的接入限于指定的网络运营商。类似的限制应用于针对运营商B的资源330-b和针对运营商C的资源330-c。运营商A的无线节点(例如,UE 115或基站105)可以在其专属资源330-a期间传输所期望的任何信息,例如,控制信息或数据。

[0054] 当通过专属资源进行通信时,网络运营实体不需要执行任何介质感测过程(例如,先听后说(LBT)或清除信道评估(CCA)),因为网络运营实体知道资源被预留。因为只有指定的网络运营实体可以通过专属资源进行通信,所以与仅依赖于介质感测技术相比(例如,没有隐藏节点问题),可以降低干扰通信的可能性。在一些示例中,A-INT 310用于发送控制信息,例如,同步信号(例如,SYNC信号)、系统信息(例如,系统信息块(SIB))、寻呼信息(例如,物理广播信道(PBCH)消息)、或随机接入信息(例如,随机接入信道(RACH)信号)。在一些示例中,与网络运营实体相关联的所有无线节点可以在其专属资源期间同时发送。

[0055] 在一些示例中,资源可以被分类为针对某些网络运营实体的优先级。为某个网络运营实体分配了优先级的资源可以称为针对该网络运营实体的保证间隔(G-INT)。网络运营实体在G-INT期间使用的资源间隔可以被称为优先子间隔。例如,资源335-a可以优先供运营商A使用,并且因此可以被称为针对运营商A的G-INT(例如,G-INT-0pA)。类似地,资源335-b可以优先用于运营商B分配,可以优先用于运营商C优先分配资源335-c,资源335-d可以优先用于运营商A,资源335-e可以优先用于运营商B,以及资源335-b f可以优先用于运营商C。

[0056] 图3中所示的各种G-INT资源看起来是交错的,以显示其与它们各自的网络运营实体的关联性,但是这些资源可能全部位于相同的频率带宽上。因此,如果沿着时间-频率网格观察,则G-INT资源可以显示为位于超帧305内的连续线。这种数据划分可以是时分复用(TDM)的示例。另外,当资源出现在相同的子间隔中(例如,资源340-a和资源335-b)时,这些

资源表示相对于超帧305的相同时间资源(例如,资源占据相同的子间隔320),但是资源被分别指定以说明能够针对不同的运营商对同一时间资源进行不同分类。

[0057] 当为特定网络运营实体(例如,G-INT)分配了优先级的资源时,该网络运营实体可以使用那些资源进行通信,而不必等待或执行任何介质感测过程(例如,LBT或CCA)。例如,运营商A的无线节点可以在资源335-a期间自由地传输任何数据或控制信息,而不会受到来自运营商B或运营商C的无线节点的干扰。

[0058] 网络运营实体可以额外地向另一运营商发信号告知,其打算使用特定的G-INT。例如,关于资源335-a,运营商A可以向运营商B和运营商C发信号告知,其打算使用资源335-a。这样的信令可以被称为活动指示。此外,由于运营商A的优先级高于资源335-a,所以运营商A可以被视为比运营商B和运营商C都具有更高优先级的运营商。但是,如上所述,运营商A不必向其他网络运营实体发送信令以确保在资源335-a期间无干扰传输,因为资源335-a被优先分配给运营商A。

[0059] 类似地,网络运营实体可以向另一网络运营实体发信号,其打算不使用特定的G-INT。该信令也可以被称为活动指示。例如,关于资源335-b,即使资源被优先分配给运营商B,运营商B可以向运营商A和运营商C发信号告知,其旨在不使用资源335-b进行通信。参照图335-b,可以认为运营商B具有比运营商A和运营商C更高优先级的网络运营实体。在这些情况下,运营商A和C可以尝试适时使用子间隔320的资源。因此,从运营商A的角度来看,包含资源335-b的子间隔320可以被认为是针对运营商A的时机间隔(O-INT)(例如,O-INT-OpA)。为了说明的目的,资源340-a可以表示用于运营商A的O-INT。而且,从运营商C的角度来看,相同子间隔320可以表示用于运营商C的具有相应资源340-b的O-INT。资源340-a、335-b和340-b都表示相同时间的资源(例如,具体子间隔320),但分别进行标识以表示相同资源可以视为针对一些网络运营实体的G-INT,但还视为针对其它的O-INT。

[0060] 为了适时地利用资源,运营商A和运营商C可以在发送数据之前执行介质感测过程来检查具体信道上的通信。例如,如果运营商B决定不使用资源335-b(例如,G-INT-OpB),则运营商A可以通过首先检查信道的干扰(例如,LBT)来使用那些相同的资源(例如,由资源340-a来表示),然后如果确定信道被清除,则发送数据。类似地,如果运营商C响应于关于运营商B将不使用其G-INT的指示而想要在子间隔320期间适时地接入资源(例如,使用由资源340-b表示的O-INT),运营商C可以执行介质感测过程并且如果资源可用的话,则接入资源。在某些情况下,两个运营商(例如,运营商A和运营商C)可以尝试接入相同的资源,在这种情况下,运营商可以采用基于竞争的过程来避免干扰通信。运营商还可以具有分配给他们的子优先级,这些子优先级被设计为确定如果有多个运营商同时尝试接入,则哪个运营商可以获得对资源的接入。

[0061] 在一些示例中,网络运营实体可能打算不使用分配给它的具体G-INT,但可能不会发出关于传送不使用资源的意图的活动指示。在这些情况下,对于具体的子间隔320,较低优先级操作实体可以被配置为监视信道以确定较高优先级操作实体是否正在使用资源。如果较低优先级操作实体通过LBT或类似方法来确定较高优先级操作实体将不使用其G-INT资源,则较低优先级操作实体可以如上所述适时地尝试接入资源。

[0062] 在一些示例中,可以在预留信号(例如,请求发送(RTS)/清除发送(CTS))之前接入G-INT或O-INT,并且竞争窗口(CW)可以在一个运营实体和全部数量的运营实体之间随机选

择。

[0063] 在一些示例中,操作实体可以采用协调多点 (CoMP) 通信或与协调多点 (CoMP) 通信相兼容。例如,运营实体可以根据需要在G-INT中使用CoMP和动态时分双工 (TDD),并且在O-INT中使用适时CoMP。

[0064] 在图3所示的示例中,每个子间隔320包括用于运营商A、B或C之一的G-INT。然而,在一些情况下,一个或多个子间隔320可以包括既不被预留以供专属使用也不被预留以供优先使用的资源(例如,未分配的资源)。对于任何网络运营实体,可以将这些未分配的资源视为O-INT,并且可以如上所述适时地接入。

[0065] 在一些示例中,每个子帧325可以包含14个符号(例如,对于60kHz音调间隔,为250 μ s)。这些子帧325可以是独立的、自包含的间隔C (ITC),或者子帧325可以是长ITC的一部分。ITC可以是自包含的传输,以下行链路传输开始,并且以上行链路传输结束。在一些实施例中,ITC可以包含一个或多个子帧325,所述一个或多个子帧325在介质占用时连续地操作。在某些情况下,假设250- μ s的传输机会,则在A-INT 310中(例如,具有持续时间为2ms)最多可以有8个网络运营商。

[0066] 尽管在图3中示出了三个运营商,参照图3,应当理解,可以将更少或更多的网络运营实体配置为以如上所述的协作方式进行操作。在某些情况下,基于在系统中活动的网络运营实体的数量,自主地确定在超帧305内的针对每个运营商的G-INT、O-INT或A-INT的位置。例如,如果仅存在一个网络运营实体,则每个子间隔320可以被针对该单个网络运营实体的G-INT所占据,或者子间隔320可以在针对该网络运营实体的G-INT与O-INT之间交替,以允许其他网络运营实体进入。如果存在两个网络运营实体,则子间隔320可以在针对第一网络运营实体的G-INT与针对第二网络运营实体的G-INT之间交替。如果存在3个网络运营实体,则可以如图3中所示设计针对每个网络运营实体的G-INT和O-INT。如果存在4个网络运营实体,则开头4个子间隔320可以包括针对4个网络运营实体的连续G-INT,而其余2个子间隔320可以包含O-INT。类似地,如果存在5个网络运营实体,则开头5个子间隔320可以包含针对5个网络运营实体的连续G-INT,而其余子间隔320可以包含O-INT。如果存在6个网络运营实体,则所有6个子间隔320可以包括针对每个网络运营实体的连续G-INT。应当理解,这些示例仅出于说明目的,并且可以使用其他自主确定的间隔分配。

[0067] 应该理解的是,参照图3描述的协调框架仅用于说明目的。例如,超帧305的持续时间可以大于或小于20ms。而且,子间隔320和子帧325的数量、持续时间和位置可以与所示的配置不同。而且,资源指定的类型(例如,专属、优先、未分配)可以不同,或者包括更多或更少的子指定。

[0068] 不同区域对于在未许可频带上的通信操作可以具有不同的监管要求。某些规则可能会强制在未许可频谱上操作的设备实施LBT过程,例如,在开始传输之前通过执行清除信道评估 (CCA) 来验证没有占据操作信道。在未许可的5GHz频带上,已经提出了两种操作模式:基于帧的装置 (FBE) 和基于负载的装置 (LBE)。

[0069] FBE是以下装置:其中,发送/接收结构可以不是直接按需求驱动的,而是根据固定时序进行操作的。因此,LBT/CCA可以根据预定的帧结构而按照预定义时刻定期地执行,例如:

[0070] 固定帧时段=信道占据时间 (CoT)+空闲时段 (1)

[0071] 在固定帧时段(例如,1-10ms)表示可以执行LBT/CCA的周期,CoT表示装置在固定帧时段期间在给定信道上传输的总时间而无需重新评估该信道的可用性,并且空闲时段表示装置在固定帧时段内没有传输的总时间。某些规则规定了,在任何给定的固定帧时段内,空闲时段应当是信道占据时间的至少5%。如果装置发现操作信道被清除,则可以立即发送。否则,如果装置发现操作信道被占据,则其在当前固定帧时段的剩余时间期间不会在该信道上进行发送。

[0072] 与FBE不同,基于负载的装置不局限于根据固定帧结构来执行LBT/CCA。而是,无论何时都有数据要发送,LBE可以临时执行LBT/CCA。在操作信道上进行传输之前,LBE将执行CCA以检测信道上的能量。如果装置发现操作信道被清除,则可以立即发送。LBE使用操作信道的总时间是最大信道占据时间(MCOT)。在一个示例性实现方式中,MCOT可以小于 $(13/32) \times q$ 毫秒,其中 $q = \{4 \dots 32\}$ 。(例如,当 $q = 32$ 时,MCOT = 13ms)。否则,如果设备发现一个操作信道被占据,它将不会立即在该信道上进行发送,而是将在MCOT期间之后的时间执行扩展CCA(ECCA)。例如,LBE将在随机因子N乘以CCA观察时间的持续时间内观察操作信道。N表示清除空闲时隙的数量,这些清除空闲时隙导致LBE在发起传输之前将观察到的总空闲时段。每当执行ECCA时,可以在范围 $1 \dots q$ 中随机选择N的值。N可以存储在计数器中,在每次CCA时隙被认为“未占据”时递减。当计数器达到零时,LBT可以发送。

[0073] 5G技术包括提供物联网(IoT)功能,该功能允许多个专用UE在许可和未许可频谱上进行结构化通信,这些UE可以是低功耗、单用途设备(测量仪器、家电、工业装置等)。当用于工业IoT时,可能会有单个运营商环境,这对于FBE操作模式可能是有益的。

[0074] 在FBE模式操作中,如果基站在帧的开头不竞争接入,则它之后可能无法在帧的中间进行竞争。因此,如果没有能力在指定帧的中间获取通信信道,则这些FBE模式操作无法处理紧急业务,例如,超可靠低时延通信(URLLC)业务。

[0075] 另外,已经提出了用于FBE模式操作的适时频率切换,其中,当当前频率受到干扰时,基站可以切换到另一频率。如果被服务的UE没有解码来自基站的任何公共信号,则UE将重新调谐到另一载波频率并监视该另一频率上的公共信令。如果给定的基站在帧的开始处没有发送公共信令,则可能会产生其他UE复杂度。本公开内容的各个方面涉及提供对齐的LBT间隙,并且即使在没有当前业务需求的情况下,仍然使基站在帧的开始处竞争并发送短的下行链路控制信令。基站可能不知道稍后在固定帧时段内将有业务到达。

[0076] 图4A是示出了由基站执行以实现本公开内容的一个方面的示例性框的框图。如图9中所示,还将针对基站105来描述示例性框。图9是示出根据本公开内容的一个方面而配置的基站105的框图。基站105包括如图2的基站105所示的结构、硬件和组件。例如,基站105包括控制器/处理器240,所述控制器/处理器240用于执行存储在存储器242中的逻辑或计算机指令,以及控制基站105中的、用于提供基站105的特征和功能的组件。在控制器/处理器240的控制下,基站105经由无线电900a-t和天线234a-t发送和接收信号。无线无线电900a-t包括各种组件和硬件,如图2中针对基站105所示,包括调制器/解调器232a-t、MIMO检测器236、接收处理器238、发送处理器220和TX MIMO处理器230。

[0077] 在框400处,基站确定在FBE模式网络中的固定帧时段内的多个潜在的传输突发。在固定帧时段内,可能会有针对传输突发的很多机会,包括下行链路突发和上行链路传输突发。诸如基站105之类的基站可以为潜在的传输突发来确定上行链路-下行链路配置901,

所述上行链路-下行链路配置901调度可以在其中进行传输突发的传输位置或时隙。基站105将所确定的上行链路-下行链路配置901存储在存储器242中。

[0078] 在框401处,基站在多个潜在下行链路-上行链路突发的每个突发的开始位置之前预留多个LBT间隙。在操作信道上传输之前,每个发送实体将执行LBT过程(例如,常规或缩写的LBT)。基站105在控制器/处理器240的控制下执行存储在存储器242中的LBT间隙调度逻辑902。LBT间隙调度逻辑902的执行环境允许调度器244在每次潜在传输突发位置之前调度LBT间隙的位置。在确定潜在传输突发和上行链路-下行链路配置之后,基站105在控制器/处理器240和调度器244的控制下,可以在每个潜在传输突发位置之前为LBT间隙预留位置。

[0079] 在框402处,基站将多个LBT间隙的位置传输给被连接以便在FBE模式网络上进行通信的一个或多个网络实体。作为系统信息的一部分,基站105将经由无线无线电900a-t和天线234a-t来传送LBT间隙的位置和上行链路-下行链路配置901。间隙的通信允许任何发送实体知道间隙,以便在其传输突发之前执行LBT。

[0080] 在框403处,基站在固定帧时段的开始处竞争对固定帧时段的接入。基站105在控制器/处理器240的控制下执行存储在存储器242中的LBT逻辑903。LBT逻辑903的执行环境提供要执行的适当能量/前导码检测,以便检测信道是否被占据。在先前固定帧时段的空闲时段期间执行成功LBT过程后,基站105将在固定帧时段的开始处竞争接入,并且发送指示该信道可用于通信的公共控制信号。基站105竞争接入,而不管它是否具有数据或是否知道稍后在固定帧时段中传送的数据。

[0081] 图4B是示出由UE执行以实现本公开内容的一个方面的示例框的框图。如图10中所示,还将针对UE 115描述示例性框。图10是示出根据本公开内容的一个方面而配置的UE 115的框图。UE 115包括如图2的UE 115所示的结构、硬件和组件。例如,UE 115包括控制器/处理器280,所述控制器/处理器280操作以执行存储在存储器282中的逻辑或计算机指令,以及控制UE 115中的、用于提供UE 115的特征和功能的组件。在控制器/处理器280的控制下,UE 115经由无线无线电1000a-r和天线252a-r发送和接收信号。无线无线电1000a-r包括各种组件和硬件,如图2中针对UE 115所示,包括调制器/解调器254a-r、MIMO检测器256、接收处理器258、发送处理器264和TX MIMO处理器266。

[0082] 在框404处,UE在FBE模式网络上的固定帧时段内接收多个LBT间隙的位置。对于在网络的FBE模式操作内的UE(例如,UE 115),它将经由天线252a-r和无线无线电1000a-r接收信号,这些信号在固定帧时段中的每个潜在传输突发位置之前标识LBT间隙的位置。UE 115在LBT间隙1002处在存储器282中存储间隙的记录。如果UE 115被调度为在固定帧时段的上行链路部分或时隙之一期间用于上行链路传输,如存储在存储器282中的上行链路-下行链路配置1001所指示的,则它将在传输之前的间隙期间执行LBT。UE 115,在控制器/处理器282的控制下,将执行LBT逻辑1004。LBT逻辑1004的执行环境提供UE 115执行能量/前导码检测过程,如上所述,以便完成LBT过程。LBT间隙的位置可以以位置映射的形式或经由周围速率匹配的资源集合进行接收。

[0083] 在框405处,UE在多个LBT间隙的位置期间避免传输。利用每个LBT间隙的位置,为了通过发送实体为LBT预留间隙,每个网络实体在接收位置所标识的LBT间隙期间将避免传输。在控制器/处理器280的控制下,UE 115将通过使用其将不在其内发送的间隙的映射来

避免发送,或者将标识在LBT间隙1002中将进行速率匹配的周围资源,因此不进行发送。

[0084] 在框406处,UE在固定帧时段的开始处检测来自服务基站的公共控制信号,其中,公共控制信号标识了固定帧时段可用于根据上行链路-下行链路配置进行传输。UE 115,在控制器/处理器280的控制下,执行存储在存储器282中的FBE接入逻辑1003。FBE接入逻辑1003的执行环境提供了UE 115在每个固定帧时段的开始处经由天线252a-r和无线无线电1000a-r监听,以检测来自服务基站的公共信令。如果UE 115检测到公共信令,则知道通信可以在固定帧时段期间发生。否则,UE 115在控制器/处理器280的控制下,将重新调谐到作为网络的一部分的位于FBE接入逻辑1003的执行环境内已知的不同频率。UE 115将再次在新频率上监测公共信令。

[0085] 图5是示出根据本公开内容的一个方面而配置的基站105和UE 115的框图。在所示的示例中,基站105和UE 115位于以FBE模式进行操作的单个运营商环境内。在固定帧时段50之前的空闲周期内,基站105执行LBT 500以确定操作信道是否被占据。在检测到LBT 500成功之后,基站105竞争操作信道并发送公共控制信号501。公共控制信号501指示基站105已安全接入操作信道,并且该操作信道可用于与被服务的UE(包括UE 115)的通信。但是,基站105不具有用于向包括UE 115在内的任何被服务UE的下行链路传输的任何数据。根据本方面,即使基站105不具有用于传输的数据,它会仍然执行LBT 500,确保在固定帧时段50期间接入操作信道和通信。

[0086] 固定帧时段50包括CoT 502和空闲时段503,该CoT 502由于数据的边带而大部分保持为空。基站105在空闲时段503期间将执行LBT 504,以便检测针对固定帧时段51的信道占据。在CoT 502之后,基站105获得被调度去往UE 115的下行链路的数据。一旦对LBT 504检测到成功,基站105就在固定帧时段51期间再次竞争操作信道,以及发送公共控制和数据505。公共控制和数据505包括公共控制信令,所述公共控制信令再次向邻居网络实体标识了操作信道针对固定帧时段51期间的通信是开放的。它还包括针对UE 115标识的下行链路数据。由于基站105可用于下行链路传输的数据,与固定帧时段50相比,CoT506的空部分是在固定帧时段51中更小的。在CoT 506之后,固定帧时段51以空闲周期507结束。

[0087] 应当注意,尽管未图示,但是基站105将在空闲时段507期间再次执行LBT过程以便在下一固定帧时段期间竞争接入,而不管在基站105处是否有任何数据或知道要被基站105接收的任何数据以用于基站105向其任何被服务的UE(包括UE 115)的下行链路传输。根据本公开内容的各个方面,基站105将尝试对每个固定帧时段接入操作信道,而不管是否有任何数据要进行传输。

[0088] 图6是示出以FBE模式操作的基站105和UE 115的框图。在FBE操作的每个固定帧时段内,可能存在多个传输突发情况,包括下行链路突发和上行链路传输突发。为了有效地组织每个固定帧时段,例如,固定帧时段60和61,基站105可以确定上行链路-下行链路配置,所述上行链路-下行链路配置设置针对上行链路传输突发或下行链路传输突发而标识的固定帧时段的不同传输单元、部分或间隙。基站105还可以基于已知的调度通信来设置上行链路-下行链路配置。例如,在固定帧时段60中,基站105在CoT 602内调度上行链路-下行链路配置601,而在固定帧时段61的CoT606内调度上行链路-下行链路配置605。为了维持对操作信道的接入,基站105将在固定帧时段60的空闲周期603期间执行LBT 604,以确保在固定帧时段61期间的接入。

[0089] 图7是示出分别与UE 115g和115f进行通信的基站105f和105g的框图,每个基站根据本公开内容的一个方面而被配置。基站105f和105g在同一工业设施内操作并且彼此同步,但是每个基站保持其自己的通信调度。传输流71包括基站105f与UE 115g之间的传输,而传输流72包括基站105g与UE 115f之间的传输。所示的实体之间的通信覆盖了传输流71和72的固定帧时段70。在FBE操作中,将在任何给定的固定帧时段内进行发送的每个网络实体将针对COT中的每个传输突发执行LBT过程(例如,定期或一次性LBT)。利用在两个传输流71和72上的固定帧时段70内的多个上行链路-下行链路传输突发,应当考虑避免阻塞,例如,由于LBT而引起的基站到基站阻塞、基站到UE阻塞、或UE到UE阻塞。因此,在每个传输突发之前,发送实体将执行LBT。针对这些LBT的间隙可以被包括在帧的调度和配置中。

[0090] 在诸如基站105f和105g之类的多小区部署中,不同的上行链路-下行链路配置,每个上行链路-下行链路配置在突发位置之前具有预留的LBT间隙,可能导致一个小区的传输与另一个小区的传输冲突。例如,在间隙705期间,来自UE 115f的上行链路突发704在700处与UE 115g的尝试的LBT冲突。类似地,来自UE 115g的上行链路突发706将在701处与基站105g在间隙707中的LBT尝试冲突。基站105g的下行链路突发708将在702处与间隙109处的基站105f的LBT尝试冲突,并且基站105f的下行链路突发710将在间隙711处与UE 115f的LBT尝试冲突。相应地,在没有小区(基站105g和105g)之间更大的协调的情况下,冲突通信可能导致低效率通信。当部署太密集时(例如,由于来自邻居小区的信号而导致能量检测超过阈值),UE对基站或者基站对UE的干扰也是可能的。对于密集的工业部署,基站对基站的干扰也可能是有问题的。

[0091] 应当注意,在单个小区部署内,可以容易地保证LBT间隙。在每个下行链路到上行链路以及上行链路到下行链路切换点之间,调度间隙。对于下行链路到上行链路转变,在NR部署中可能已经调度了间隔。对于上行链路到下行链路转变或TDM上行链路传输,在NR部署中可能没有间隙,但是本公开内容的各个方面可以提供要定义的这些间隙。

[0092] 图8是示出根据本公开内容的一个方面而配置的基站105和105g以及UE 115和115f的框图。基站105/105g和UE 115/115f在FBE模式环境内操作。为了避免不同小区之间的通信冲突,当在这样的多小区环境中操作时,在诸如固定帧时段80之类的固定帧时段内调度的每个LBT间隙将在基站105和105g之间对齐。如图所示,基于在固定帧时段80中可用的潜在传输突发,基站105在传输流81中定义上行链路-下行链路配置,其识别每个传输单元或时隙的起点801(例如,每个上行链路或下行链路时机)。LBT间隙800也在相应的起点801之前被调度。LBT间隙800也被调度在基站105g和UE 115f之间的传输流82上。LBT间隙800在传输流81和82之间对齐。因此,将避免基站105-UE 115对和基站105g-UE 115f对之间的竞争信号的冲突。

[0093] 为了传送LBT间隙800的对齐,基站105不仅可以广播或发送针对固定帧时段80的上行链路-下行链路配置,而且可以广播或发送LBT间隙800的位置。该信息可以由被服务UE 115和邻居UE 115f以及邻居基站105g进行接收。因此,所有邻居基站,包括基站105和105g,对于用于RRC配置的传输和许可的LBT间隙800将遵循相同的模式。LBT间隙800的该配置仍然可以随时间而改变,但是该区域内的所有基站将同时改变配置。

[0094] 应当注意,为了避免跨链路干扰(例如,UE 115上行链路传输干扰到UE 115f的下行链路传输),基站115和115g两者也可以维持相同的上行链路-下行链路配置。如基站115

所选择的,上行链路-下行链路模式可以是普通的或不普通的。

[0095] 还应当注意,在一个下行链路突发内可能不需要间隙,而在多个TDM上行链路传输之间可能需要间隙。

[0096] 基站105对LBT间隙800的位置的通信可以使用系统信息广播(例如,MIB,SIB等)进行,或者可以使用RRC通信或其他传输授权来半静态地进行发送。在这样的实现方式中,基站105将在固定帧时段80内发送LBT间隙800的直接位置/调度。在本公开内容的其他方面,LBT间隙800的位置可以经由资源信令由基站105隐式地传送以进行速率匹配。NR网络具有符号RB级别速率匹配和RE级别速率匹配能力。资源集合的符号-RB级别速率匹配可以由位图(例如,2-比特、3-比特等)支持。当前为LTE CRS传输定义了RE级别速率匹配。这两个NR速率匹配功能都用于PDSCH速率匹配,并且虽然没有覆盖上行链路速率匹配(例如,PUSCH等),但是假设调度器具有足够的能力,也可以考虑上行链路速率匹配。

[0097] 在单个运营商FBE模式环境中,在本公开内容的各个方面中提出了跨基站的对齐的LBT间隙的构思。如上所述,调度器可以通过在所有RRC配置和传输许可中包括对间隙的调度来实施LBT间隙800。可选地,本公开内容的各个方面可以提供被配置给UE(例如,给UE 115)的符号级别速率匹配资源集合,并且所有其它配置的或被许可的发送/接收将在下行链路和上行链路传输突发中的以信号发送的资源集合的那些符号周围进行速率匹配。这适用于DL传输和UL传输。在这样的实现方式中,基站105可以使用RRC信令(例如,小区专用或UE专用)或DCI(下行链路控制信息)中的动态L1信令来指示符号以便在固定帧时段80内周围进行速率匹配。因此,被服务的UE 115和邻居网络实体、基站105g和UE 115f中的每一个将具有在其周围速率匹配的具体符号,以便留下LBT间隙800。

[0098] 本领域技术人员将会理解,可以用各种不同技术和手段中的任一种来表示信息和信号。例如,上面描述的全文中可以引用的数据、指令、命令、信息、信号、比特、符号、以及码片,可以用电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或者它们的任意组合来表示。

[0099] 图4A和图4B中的功能块和模块可以包括:处理器、电子设备、硬件设备、电子组件、逻辑电路、存储器、软件代码、固件代码等、或者其任意组合。

[0100] 本领域普通技术人员还应当明白,结合本文所公开的方面所描述的各种示例性的逻辑框、模块、电路和算法步骤均可以实现成电子硬件、计算机软件、或者二者的组合。为了清楚地描绘硬件和软件之间的这种可交换性,上面已经对各种示例性的部件、框、模块、电路以及步骤围绕其功能进行了总体描述。至于这种功能是实现成硬件还是实现成软件,取决于具体应用和向整个系统施加的设计约束。熟练的技术人员可以针对每个特定应用,以变通的方式实现所描述的功能,但是,这种实现决策不应解释为导致背离本申请的保护范围。熟练的技术人员还将容易认识到,本文描述的组件、方法或交互的顺序或组合仅仅是示例,并且本公开内容的各个方面的组件、方法或交互可以通过与本文所示和所描述的那些方式不同的方式进行组合或执行。

[0101] 被设计为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、分立门或者晶体管逻辑、分立硬件组件、或者它们的任意组合,可以实现或执行结合本文公开内容所描述的各种示例性的逻辑框、模块和电路。通用处理器可以是微处理器,或者,该处理器也可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或者状态机。处理器也可以实现为计算设备的组合,例如,DSP

和微处理器的组合、多个微处理器、与DSP核相结合的一个或多个微处理器、或者任何其它这类结构。

[0102] 可以通过硬件、由处理器执行的软件模块、或者两者的组合来直接地具体实施结合本文的公开内容所描述的方法或算法的步骤。软件模块可以位于RAM存储器、闪存、ROM存储器、EPROM存储器、EEPROM存储器、寄存器、硬盘、可移动磁盘、CD-ROM、或本领域已知的任何其它形式的存储介质中。将示例性存储介质耦合到处理器，使得该处理器可以从该存储介质读取信息，并将信息写入该存储介质中。或者，存储介质可以集成到处理器中。处理器和存储介质可以常驻在ASIC中。ASIC可以常驻在用户终端中。或者，处理器和存储介质可以作为分立组件常驻在用户终端中。

[0103] 在一个或多个示例性设计中，可以通过硬件、软件、固件、或它们的任意组合来实现所描述的功能。如果通过软件实现，则这些功能可以作为一条或多条指令或代码保存在计算机可读介质上、或者通过计算机可读介质传输。计算机可读介质包括计算机存储介质和通信介质两者，所述通信介质包括有助于计算机程序从一个位置传输到另一个位置的任何介质。计算机可读存储介质可以是通用或专用计算机能够访问的任何可用介质。作为示例而非限制，这样的计算机可读介质可以包括RAM、ROM、EEPROM、CD-ROM或其它光盘存储、磁盘存储或其它磁性存储设备、或者能够用来携带或保存具有指令或数据结构形式的所期望的程序代码模块并且能够被通用或专用计算机、或者通用或专用处理器访问的任何其它介质。此外，连接可以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、双绞线或数字用户线(DSL)从网站、服务器或其它远程源传输的，那么介质的定义中包括同轴电缆、光纤电缆、双绞线或DSL。如本文所使用的磁盘和光碟包括压缩光碟(CD)、激光光碟、光碟、数字多功能光碟(DVD)、软盘以及蓝光光碟，其中，磁盘通常用磁再现数据，而光碟是由激光器用光再现数据。上述的组合也应该被包括在计算机可读介质的范围内。

[0104] 如本文中所使用的，包括在权利要求中，术语“和/或”当用于两个或多个条目的列表中时，意味着所列条目中的任一个可以被自己单独使用、或者两个或更多个所列条目的任何组合可以被使用。例如，如果组合物被描述为包含组件A、B和/或C，则该组合物可以包含单独的A；单独的B；单独的C；组合的A和B；组合的A和C；组合的B和C；或者组合的A、B和C。而且，如本文中所使用的，包括在权利要求书中，如在以“至少一个”开头的条目列表中使用的“或”表示析取列表，使得，例如，“A、B或C中的至少一项”的列表表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即，A和B和C)或其任意项的任何组合。

[0105] 为使本领域中的任何技术人员能够实现或使用本申请，提供了对本申请的前述说明。对本申请的各种修改对本领域技术人员将会是显而易见的，并且本文所定义的总体原理可以在不偏离本申请的精神或范围的情况下应用于其它变型。因此，本申请并不旨在局限于本文描述的示例和设计，而是要与本文所公开的原理和新颖特征的最宽范围相一致。

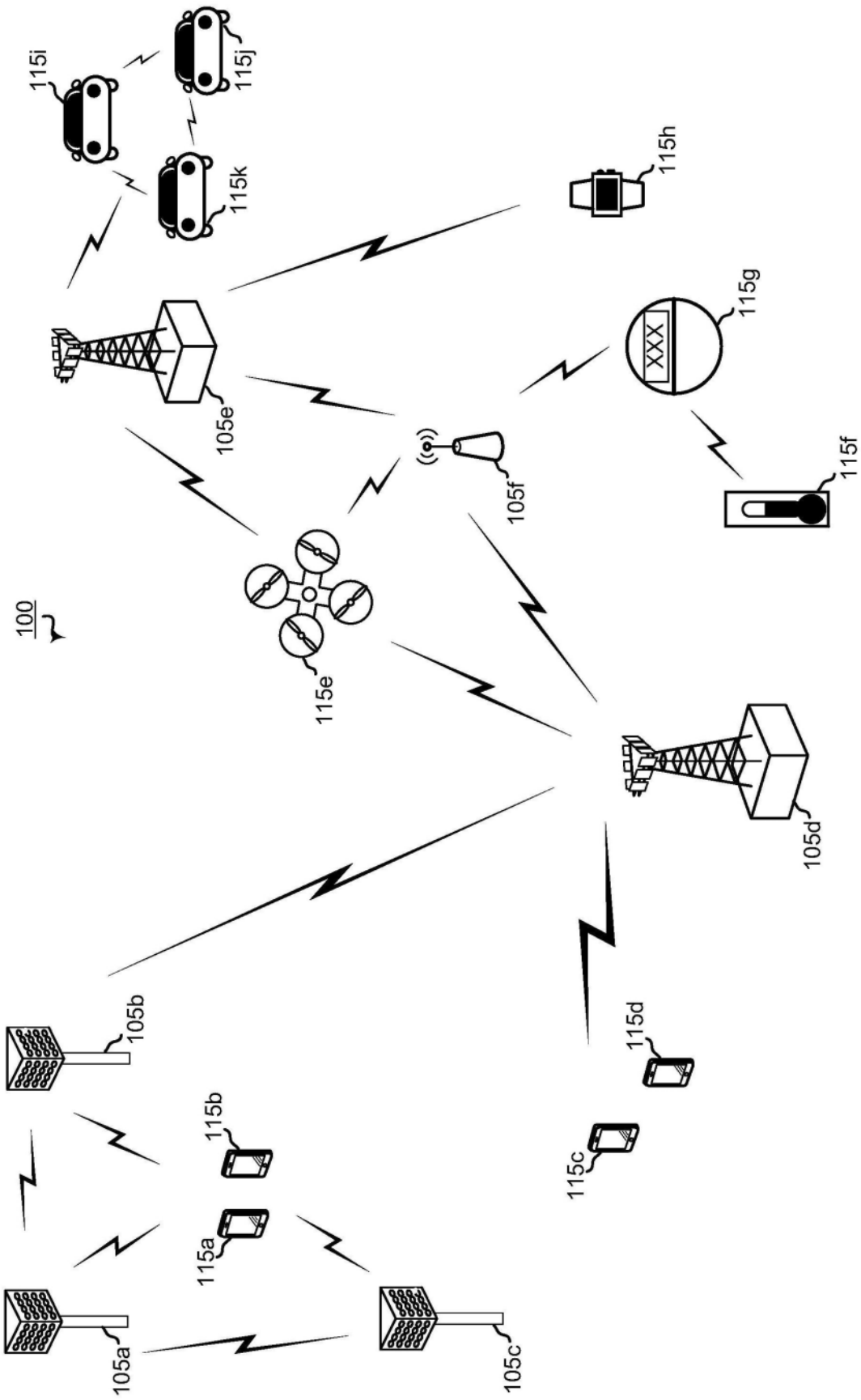


图1

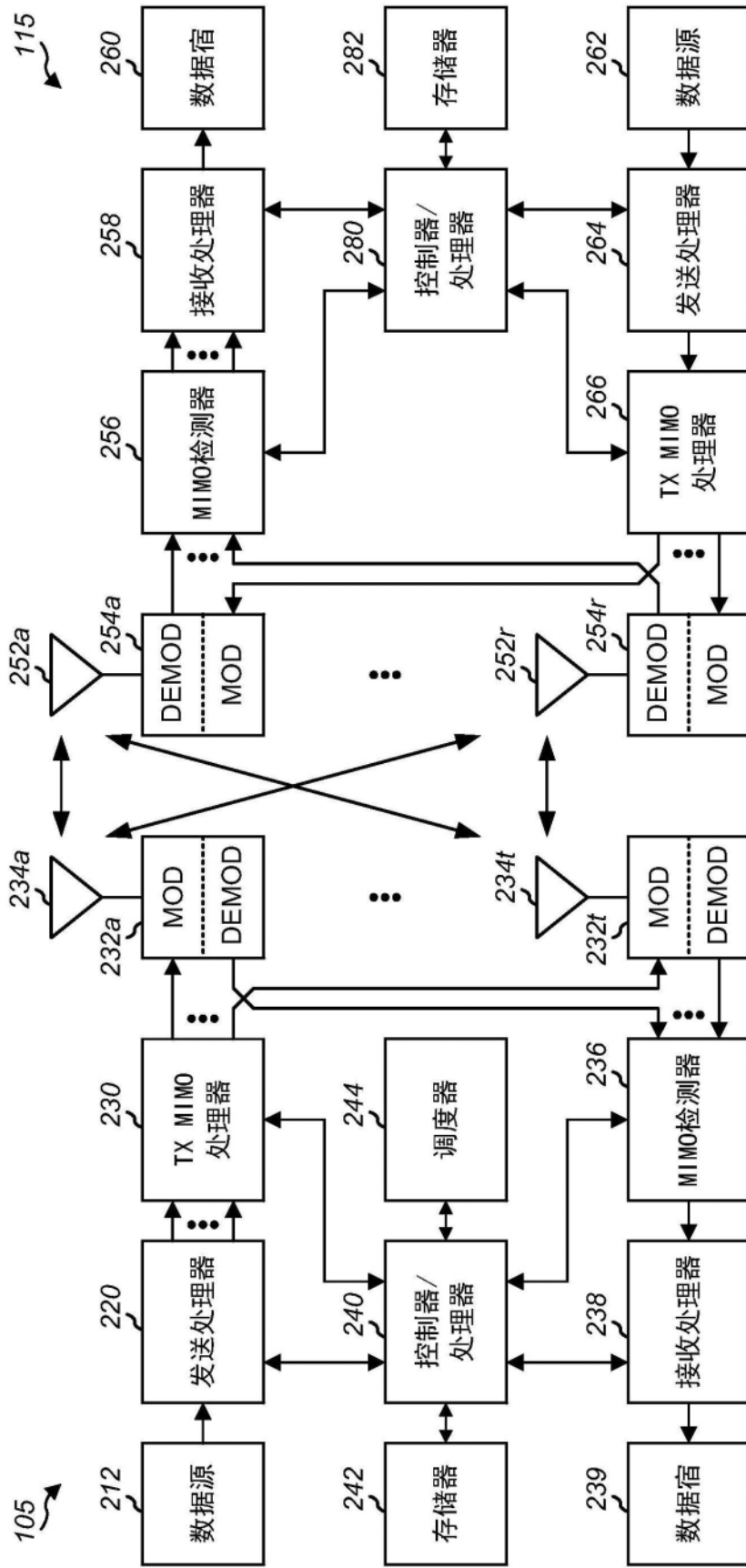


图2

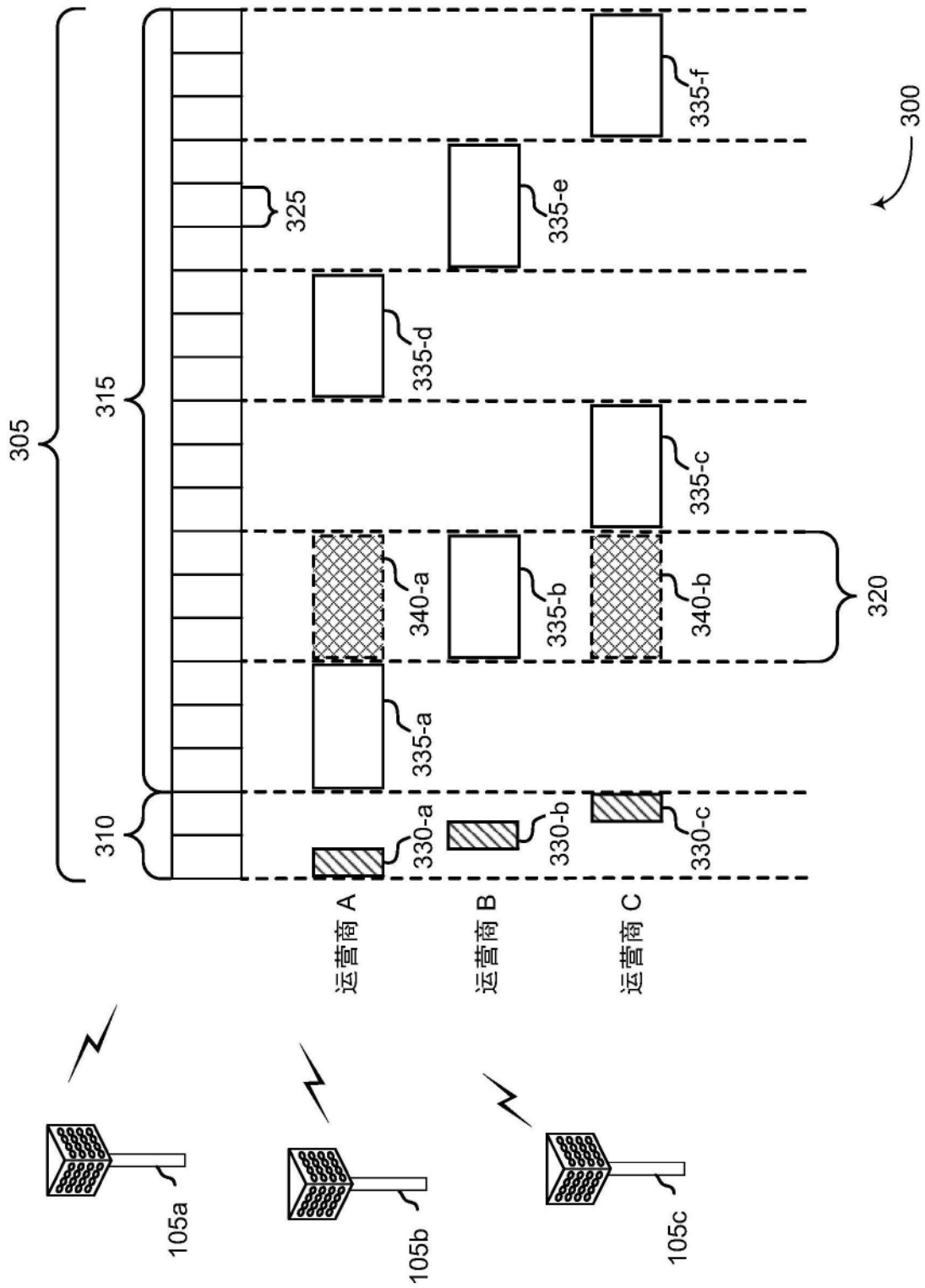


图3

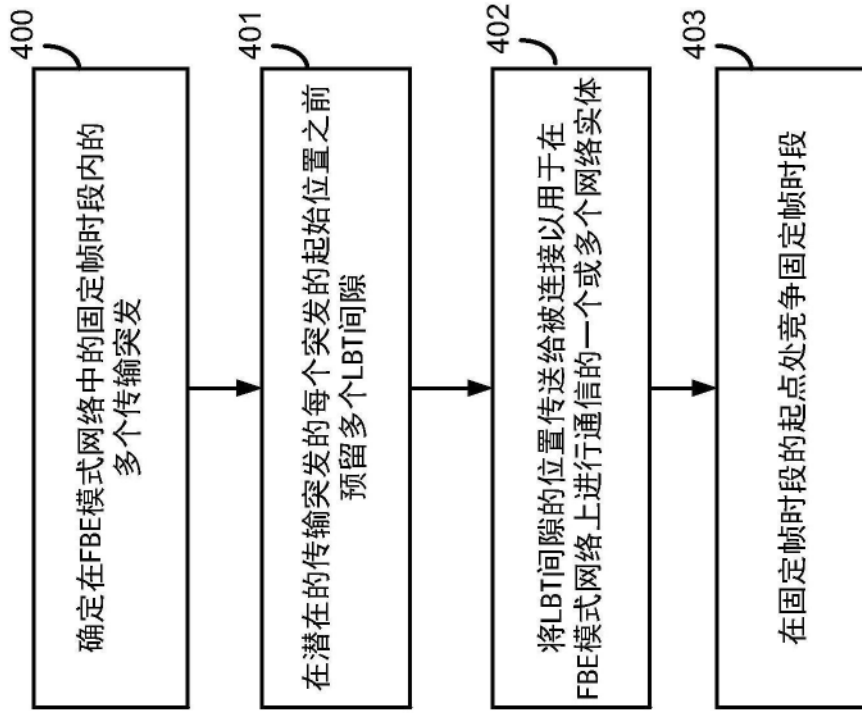


图4A

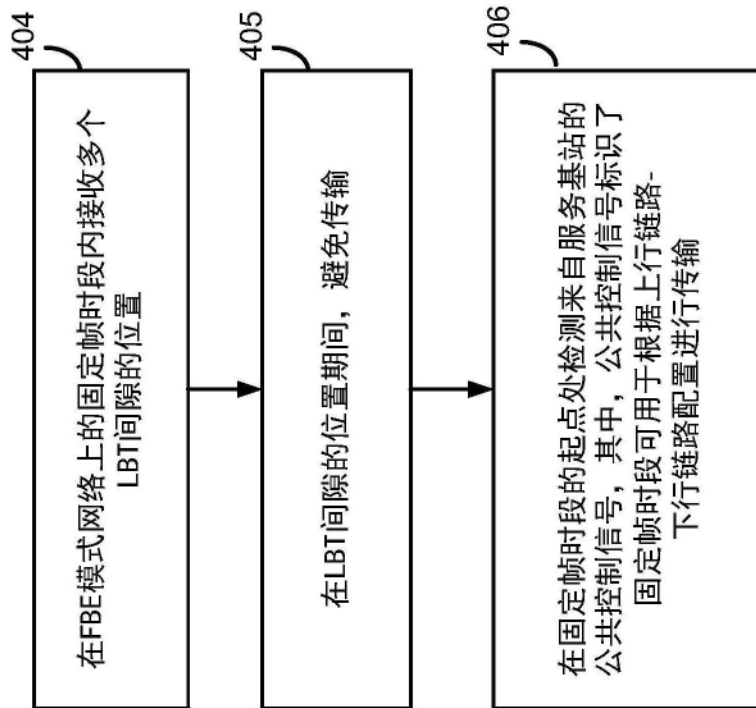


图4B

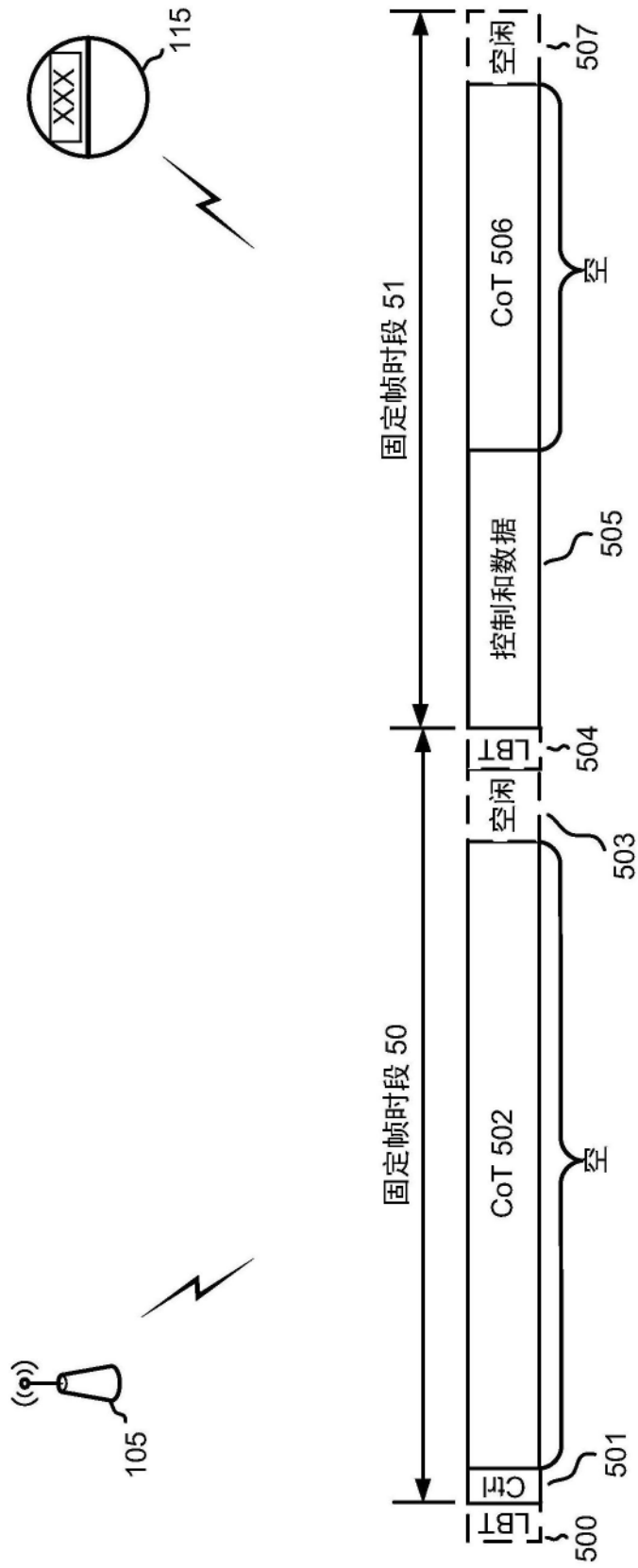


图5

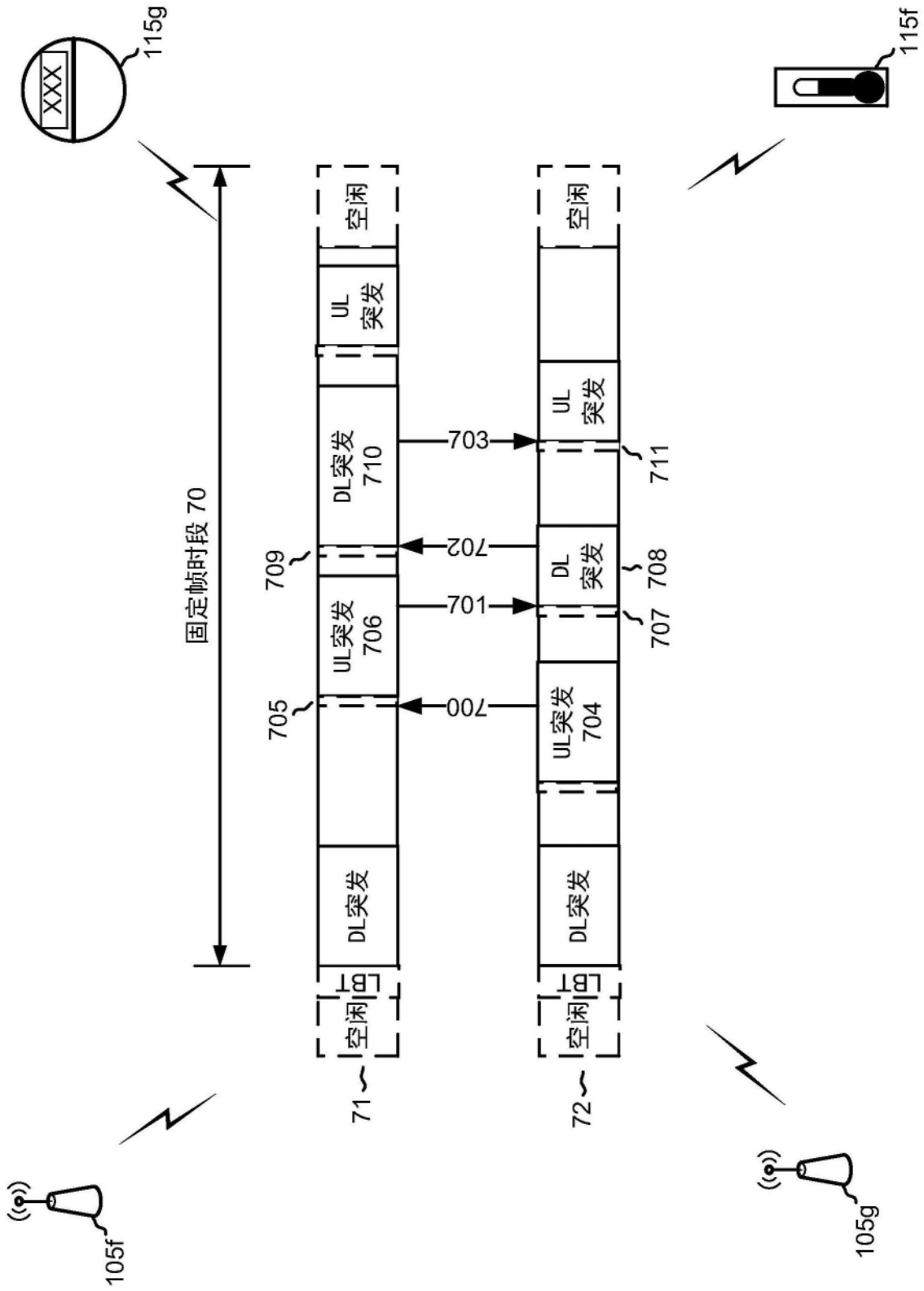


图7

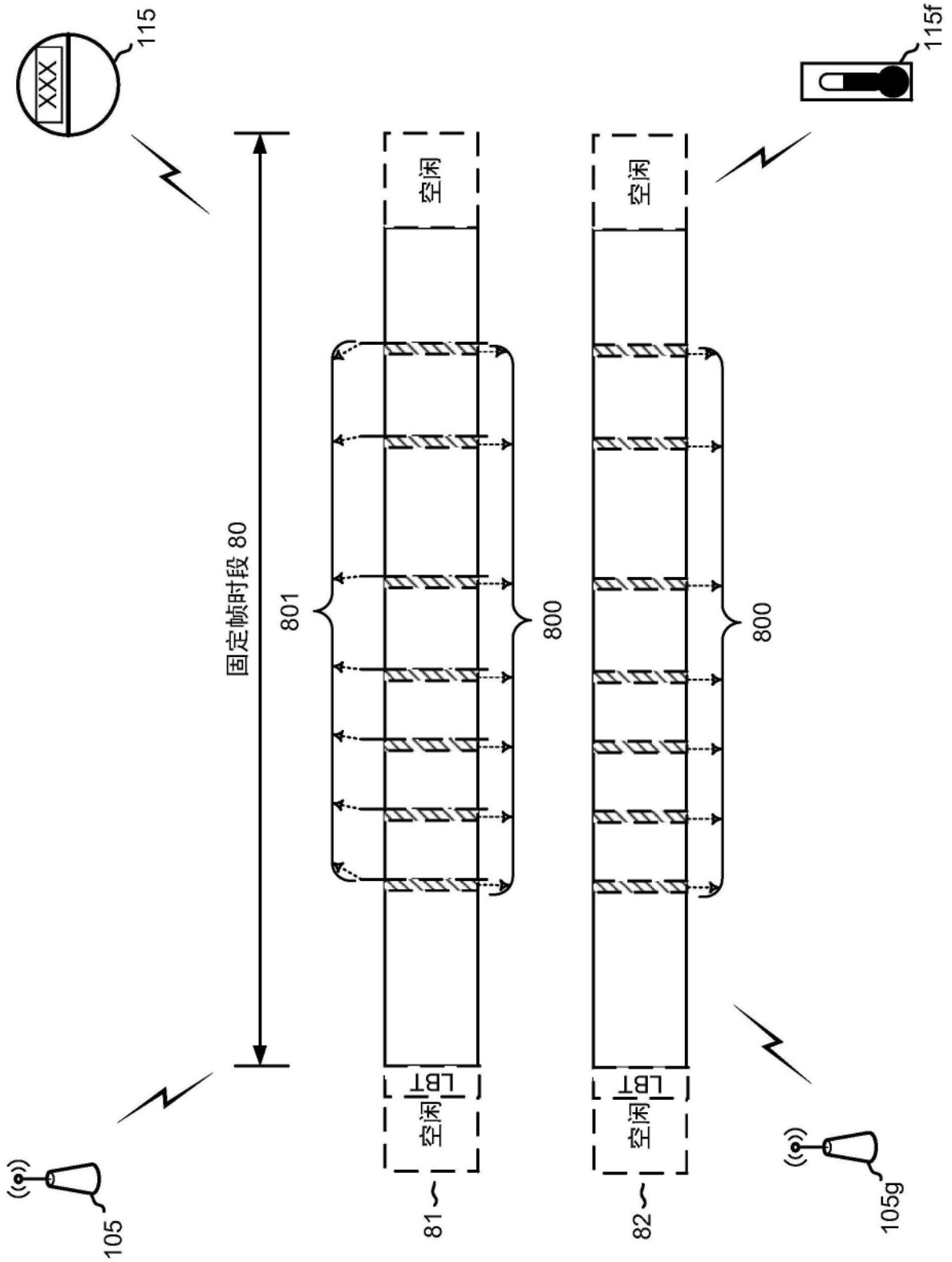


图8

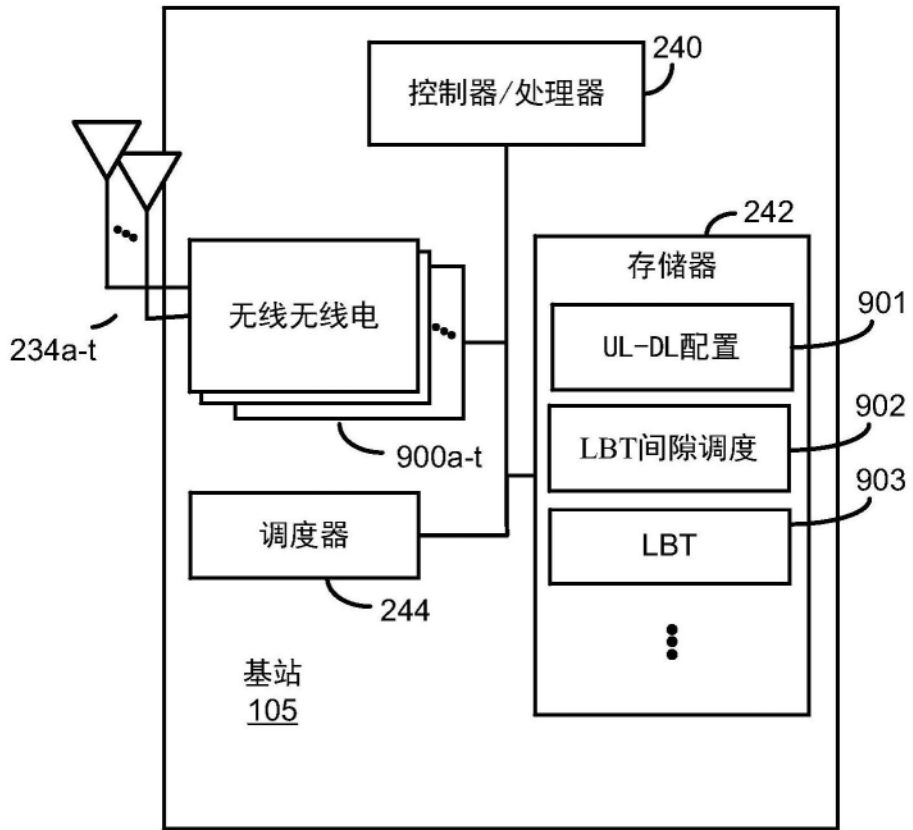


图9

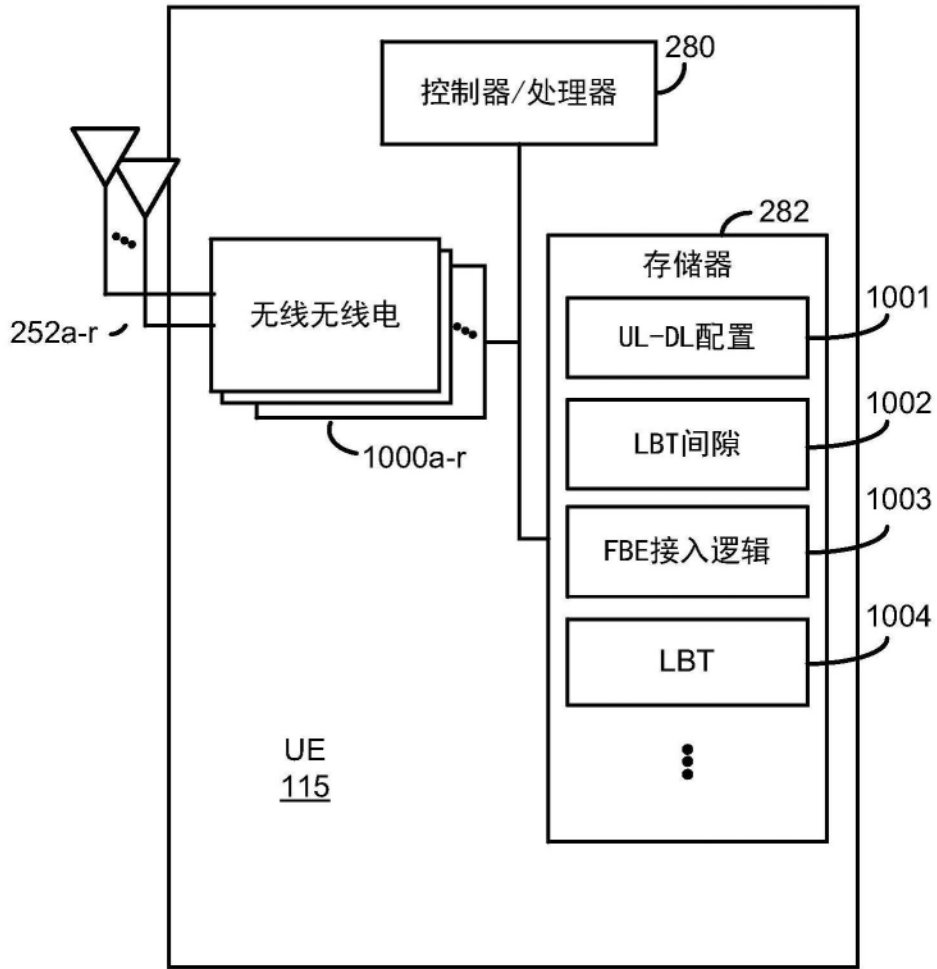


图10