



(12) 发明专利

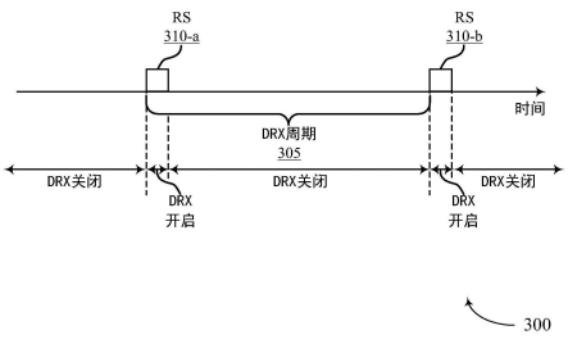
(10) 授权公告号 CN 115102636 B

(45) 授权公告日 2023. 08. 18

(21) 申请号 202210817601.6  
(22) 申请日 2018.03.10  
(65) 同一申请的已公布的文献号  
    申请公布号 CN 115102636 A  
(43) 申请公布日 2022.09.23  
(30) 优先权数据  
    62/470,862 2017.03.13 US  
    15/917,553 2018.03.09 US  
(62) 分案原申请数据  
    201880017585.4 2018.03.10  
(73) 专利权人 高通股份有限公司  
    地址 美国加利福尼亚  
(72) 发明人 H·李 骆涛 陈万士  
    K·K·穆卡维利 J·B·索里阿加  
    P·加尔  
(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 赵腾飞

(51) Int.Cl.  
    H04B 17/00 (2015.01)  
    H04B 17/309 (2015.01)  
    H04B 17/336 (2015.01)  
    H04L 1/00 (2006.01)  
    H04L 5/00 (2006.01)  
    H04W 24/10 (2009.01)  
    H04W 36/00 (2009.01)  
    H04W 52/02 (2009.01)  
    H04W 76/28 (2018.01)  
(56) 对比文件  
    GB 201219885 D0,2012.12.19  
    US 2014269368 A1,2014.09.18  
    US 2017048772 A1,2017.02.16  
    “R4-122883 Discussion the RS for  
additional carrier types for CA  
enhancement”.3GPP tsg\_ran\WG4\_Radio.2012,  
全文.  
    审查员 廖小丽  
    权利要求书2页 说明书23页 附图19页

(54) 发明名称  
    无需始终开启的参考信号的无线链路监测  
(57) 摘要  
    描述了用于无线通信的方法、系统和设备。  
    可以将不连续接收 (DRX) 周期配置为实现对用于  
RLM过程的参考信号 (RS) 的监测。例如,发送设备  
可以针对RS配置DRX周期,其中,所配置的DRX周  
期可以包括RS的离散传输的周期或者RS所在的  
传输窗口的周期。相应地,接收设备可以识别DRX  
周期并基于DRX周期使用RS监测无线链路质量。  
    在一些示例中,可以独立于控制信道传输来发送  
RS,并且发送设备可以为RS配置一个或多个控制  
资源集合。



1. 一种用于在用户设备 (UE) 处进行无线通信的方法, 包括:  
基于不连续接收 (DRX) 周期, 至少部分地基于参考信号 (RS) 的离散周期和窗口周期, 来针对无线链路质量而监视所述 RS 以用于无线链路监测 (RLM) 过程; 以及  
根据所述 DRX 周期来接收所述 RS,  
其中, 所述监视进一步包括:  
基于所述 DRX 周期来选择所述窗口内的所述 RS; 以及  
至少部分地基于所选择的 RS 来监视所述无线链路质量以用于所述 RLM 过程。
2. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述 RS 包括同步信号。
3. 根据权利要求 2 所述的方法, 进一步包括:  
至少部分地基于所检测的所述 RS 的存在, 而独立于所述 RS 的离散传输的所述周期来监测所述无线链路质量。
4. 根据权利要求 1 所述的方法, 进一步包括:  
至少部分地基于所检测的所述 RS 的存在, 而独立于所述 RS 的传输窗口的周期来监测所述无线链路质量, 其中, 所述 RS 是在相应传输窗口内接收的。
5. 根据权利要求 4 所述的方法, 其中, 所述相应传输窗口中的每一个相应传输窗口包括一个或多个传输时间间隔 (TTI), 并且其中, 所述 RS 是被包括在所述一个或多个 TTI 中的至少一个 TTI 内的。
6. 根据权利要求 4 所述的方法, 进一步包括:  
经由无线资源控制 (RRC) 信令、系统信息广播信令或其组合来接收关于所述 DRX 周期或所述相应传输窗口的长度的指示。
7. 根据权利要求 4 所述的方法, 进一步包括:  
至少部分地基于所述相应传输窗口内的一个或多个传输时间间隔 (TTI) 内的所述 RS 的离散传输的一个或多个信噪比 (SNR), 来选择特定 TTI 内的所述 RS 以用于所述 RLM 过程。
8. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 针对所述 RS 的所述 DRX 周期独立于控制信道的接收。
9. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 一个或多个控制资源集合与接收与所述 RLM 过程相关联的所述 RS 相关联。
10. 根据权利要求 9 所述的方法, 其中, 所述一个或多个控制资源集合至少包括与公共控制信道相关联的资源或与 UE 特定的控制信道相关联的资源。
11. 根据权利要求 1 所述的方法, 进一步包括:  
至少使用与接收所述 RS 相关联的第一控制资源集合、与接收所述 RS 相关联的第二控制资源集合或其组合以用于所述 RLM 过程。
12. 根据权利要求 1 所述的方法, 其中, 所述 RLM 过程与下行链路控制信道相关联, 所述方法进一步包括:  
解码所述下行链路控制信道; 以及  
至少部分地基于经过解码的下行链路控制信道来重置或提升 RLM 计数器。
13. 根据权利要求 12 所述的方法, 其中, 提升所述 RLM 计数器包括:  
至少部分地基于控制信道资源的类型或与所述下行链路控制信道相关联的聚合等级来提升所述 RLM 计数器。

14. 一种用于无线通信的装置,包括:  
处理器;  
与所述处理器电子通信的存储器;以及  
存储在所述存储器中的指令,所述指令可操作以使所述处理器执行以下操作:  
基于不连续接收 (DRX) 周期,至少部分地基于参考信号 (RS) 的离散周期和窗口周期,来针对无线链路质量而监视所述RS以用于无线链路监测 (RLM) 过程;以及  
根据所述DRX周期来接收所述RS,  
其中,所述指令进一步可操作以使所述处理器执行以下操作:  
基于所述DRX周期来选择所述窗口内的所述RS;以及  
至少部分地基于所选择的RS来监视所述无线链路质量以用于所述RLM过程。
15. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述RS包括同步信号。
16. 根据权利要求15所述的装置,其中,所述指令进一步可操作以使所述处理器执行以下操作:  
至少部分地基于所检测的所述RS的存在,而独立于所述RS的离散传输的所述周期来监测所述无线链路质量。
17. 根据权利要求14所述的装置,其中,所述指令进一步可操作以使所述处理器执行以下操作:  
确定针对所述RS的传输窗口的周期,其中,所述RS是在相应传输窗口内接收的。
18. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述相应传输窗口中的每一个相应传输窗口包括一个或多个传输时间间隔 (TTI), 并且其中,所述RS是被包括在所述一个或多个TTI中的至少一个TTI内的。
19. 根据权利要求17所述的装置,其中,所述指令进一步可操作以使所述处理器执行以下操作:  
经由无线资源控制 (RRC) 信令、系统信息广播信令或其组合,来接收关于所述DRX周期或所述相应传输窗口的长度的指示。
20. 一种包括用于无线通信的指令的非暂时性计算机可读介质,所述指令可操作以使处理器执行以下操作:  
基于不连续接收 (DRX) 周期,至少部分地基于参考信号 (RS) 的离散周期和窗口周期,来针对无线链路质量而监视所述RS以用于无线链路监测 (RLM) 过程;以及  
根据所述DRX周期来接收所述RS,  
其中,所述指令进一步可操作以使处理器执行以下操作:  
基于所述DRX周期来选择所述窗口内的所述RS;以及  
至少部分地基于所选择的RS来监视所述无线链路质量以用于所述RLM过程。

## 无需始终开启的参考信号的无线链路监测

[0001] 本申请是申请日为2018年3月10日、申请号为201880017585.4的发明专利的分案申请。

[0002] 交叉引用和优先权要求

[0003] 本专利申请要求享有Lee等人于2017年3月13日提交的题为“Radio Link Monitoring Without Always-On Reference Signals”的美国临时专利申请No.62/470,862,以及Lee等人于2018年3月9日提交的题为“RADIO LINK MONITORING WITHOUT ALWAYS-ON REFERENCE SIGNALS”的美国专利申请No.15/917,553的优先权,这些申请中的每一个申请均转让给本申请的受让人。

### 技术领域

[0004] 以下内容大体上涉及无线通信,具体而言,涉及无需始终开启的参考信号(RS)的无线链路监测(RLM)。某些实施例实现并提供具有改进的连接可靠性和功率高效使用的通信设备、方法、系统和技术。

### 背景技术

[0005] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,例如语音、视频、分组数据、消息发送、广播等。这些系统能够通过共享可用系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。这种多址系统的示例包括码分多址(CDMA)系统、时分多址(TDMA)系统、频分多址(FDMA)系统和正交频分多址(OFDMA)系统(例如,长期演进(LTE)系统或新无线技术(NR)系统)。无线多址通信系统可以包括多个基站或接入网络节点,每个基站或接入网络节点同时支持用于多个通信设备的通信,所述多个通信设备还可以被称为用户设备(UE)。

[0006] 在一些无线通信系统中的接收设备(例如,UE)可以监测无线链路质量以确定与发送设备(例如,基站、另一UE等)通信时的同步性并识别无线链路故障。在这种情况下,接收设备可以使用某些RS的始终开启的传输的质量来执行无线链路质量测量。但是,有些系统可能不会使用这些RS的始终开启的传输,并且可能期望有效的无线链路监测技术来确保强壮的通信。

### 发明内容

[0007] 所描述的技术涉及支持无需始终开启的RS的RLM的改进的方法、系统、设备或装置。通常,所描述的技术提供了使用不连续接收(DRX)周期来实现对用于与下行链路控制信道相关联的RLM过程的RS的监测。例如,发送设备(例如,基站)可以为RS配置DRX周期,其中,所配置的DRX周期可以包括RS的离散传输的周期或者RS所在的传输窗口的周期(例如,在相应传输窗口的至少一个传输时间间隔(TTI)内)。相应地,接收设备(例如,UE)可以识别DRX周期并基于DRX周期使用RS监测无线链路质量。在一些示例中,可以独立于控制信道传输来发送RS,并且发送设备可以为RS配置一个或多个控制资源集合。另外,接收设备可以独立于

与RS相关联的所配置的DRX周期而机会性地监测无线链路质量(例如,接收设备可以监测所配置的离散传输或传输窗口之外的无线链路质量)。

[0008] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:针对用于RLM过程的RS识别DRX周期,至少部分地基于所识别的RS的DRX周期来监测无线链路质量,并且根据DRX周期来接收RS。

[0009] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括:用于针对用于RLM过程的RS识别DRX周期的单元,用于至少部分地基于所识别的RS的DRX周期来监测无线链路质量的单元,以及用于根据DRX周期来接收RS的单元。

[0010] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可以包括处理器,与处理器电子通信的存储器以及存储在存储器中的指令。所述指令可操作以使处理器执行以下操作:针对用于RLM过程的RS识别DRX周期,至少部分地基于所识别的RS的DRX周期来监测无线链路质量,并且根据DRX周期来接收RS。

[0011] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。非暂时性计算机可读介质可以包括指令,所述指令可操作以使处理器执行以下操作:针对用于RLM过程的RS识别DRX周期,至少部分地基于所识别的RS的DRX周期来监测无线链路质量,并且根据DRX周期来接收RS。

[0012] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于确定RS的离散传输的周期的过程、特征、单元或指令。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于至少部分地基于所检测的RS的存在,而独立于RS的离散传输的周期来监测无线链路质量的过程、特征、单元或指令。

[0013] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于执行以下操作的过程、特征、单元或指令:确定RS的传输窗口的周期,其中,可以在相应的传输窗口内接收RS,以及至少部分地基于所检测的RS的存在,而独立于传输窗口的周期来监测无线链路质量。

[0014] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,相应传输窗口中的每一个传输窗口包括一个或多个TTI,并且可以将RS包括在一个或多个TTI中的至少一个TTI内。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于接收DRX周期或相应传输窗口的长度的指示的过程、特征、单元或指令,其中,可以经由无线资源控制(RRC)信令、系统信息广播信令或其组合来接收指示。

[0015] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于至少部分地基于相应传输窗口内的RS的离散传输的一个或多个信噪比(SNR)来选择用于RLM过程的特定传输窗口内的RS的过程、特征、单元或指令。

[0016] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于至少部分地基于相应传输窗口内的一个或多个TTI内的RS的离散传输的一个或多个SNR来选择用于RLM过程的特定TTI内的RS的过程、特征、单元或指令。在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,RS的DRX周期可以独立于控制信道的接收。

[0017] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于识别与接收与RLM过程相关联的RS相关联的一个或多个控制资源集合的过程、特征、单元或指令。在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中,一个或多个控制资源集合至少

包括与公共控制信道相关联的资源或与UE特定的控制信道相关联的资源。

[0018] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于识别与接收RS相关联的第一控制资源集合的过程、特征、单元或指令。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于识别与接收RS相关联的第二控制资源集合的过程、特征、单元或指令。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于至少使用第一控制资源集合、第二控制资源集合或其组合以用于RLM过程的过程、特征、单元或指令。

[0019] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于解码下行链路控制信道的过程、特征、单元或指令。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于至少部分地基于经过解码的下行链路控制信道来重置或提升RLM计数器的过程、特征、单元或指令。

[0020] 在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，提升RLM计数器包括：识别控制信道资源的类型或与下行链路控制信道相关联的聚合等级。上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于至少部分地基于所识别的控制信道资源的类型或聚合等级来提升RLM计数器的过程、特征、单元或指令。

[0021] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括：识别用于RLM过程的RS，针对RS配置DRX周期，以及根据所配置的DRX周期发送RS。

[0022] 描述了一种用于无线通信的装置。该装置可以包括用于识别用于RLM过程的RS的单元，用于针对RS配置DRX周期的单元，以及用于根据所配置的DRX周期发送RS的单元。

[0023] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可以包括处理器，与处理器电子通信的存储器以及存储在存储器中的指令。指令可操作以使处理器执行以下操作：识别用于RLM过程的RS，针对RS配置DRX周期，以及根据所配置的DRX周期发送RS。

[0024] 描述了一种用于无线通信的非暂时性计算机可读介质。非暂时性计算机可读介质可以包括指令，指令可操作以使处理器执行以下操作：识别用于RLM过程的RS，针对RS配置DRX周期，以及根据所配置的DRX周期发送RS。

[0025] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于配置针对RS的传输窗口的周期的过程、特征、单元或指令，其中，可以在相应的传输窗口内发送RS，或配置RS的离散传输的周期。在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，相应传输窗口中的每一个传输窗口包括一个或多个TTI，并且可以在一个或多个TTI中的至少一个TTI内发送RS。

[0026] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于发送DRX周期或相应传输窗口的长度的指示的过程、特征、单元或指令，其中，可以经由RRC信令、系统信息广播信令或其组合来发送该指示。在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，RS的DRX周期可以独立于控制信道传输。

[0027] 上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例还可以包括用于配置用于与RLM过程相关联的RS的传输的一个或多个控制资源集合的过程、特征、单元或指令。在上述方法、装置和非暂时性计算机可读介质的一些示例中，一个或多个控制资源集合至少包括与公共控制信道相关联的资源或与UE特定的控制信道相关联的资源。

## 附图说明

[0028] 图1示出了根据本公开内容的各方面的用于支持无需始终开启的RS的RLM的无线通信的系统的示例。

[0029] 图2示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的无线通信系统的示例。

[0030] 图3和4示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的DRX配置的示例。

[0031] 图5示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的系统中的处理流程的示例。

[0032] 图6至8示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的设备的方块图。

[0033] 图9示出了根据本公开内容的各方面的包括支持无需始终开启的RS的RLM的UE的系统的方块图。

[0034] 图10至12示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的设备的方块图。

[0035] 图13示出了根据本公开内容的各方面的包括支持无需始终开启的RS的RLM的基站的系统的方块图。

[0036] 图14至19示出了根据本公开内容的各方面的用于无需始终开启的RS的RLM的方法。

## 具体实施方式

[0037] 用户设备(UE)可以监测下行链路无线链路质量以确定是否发生无线链路故障。例如,在一些无线通信系统中,UE可以基于用于无线链路监测(RLM)的始终开启的小区特定的参考信号(CRS)的质量来使用假设控制信道块错误率(BLER)(例如,假设物理下行链路控制信道(PDCCH)的BLER)。但是,一些系统可能不会采用常规或始终开启的CRS传输。

[0038] 如本文所述,一些无线通信系统内的RLM过程可以利用与下行链路控制信道(例如,物理下行链路控制信道(PDCCH)、增强型PDCCH(ePDCCH)等)相关联的参考信号(RS)的配置(例如,保证的)周期。例如,接收设备(例如,UE)可以基于与RS相关联的不连续接收(DRX)周期以特定间隔来监测无线链路质量。在这种情况下,DRX周期可以包括RS的传输的离散周期,或者可以包括包含RS的传输窗口的周期。因此,通过使用所配置的RS,接收设备可以在没有始终开启的RS的情况下执行RLM。

[0039] 在一些情况下,RS的传输可以独立于控制信道传输。另外,当接收设备检测到RS的存在时,接收设备可以在所配置的时机外机会性地监测下行链路无线链路质量。RS也可以与某些控制信道资源集合相关联。例如,RS可以与公共控制信道、UE特定的控制信道或两者相关联。因此,接收设备可以使用不同的控制信道资源集合来进行使用RS的RLM过程。

[0040] 首先在无线通信系统的上下文中描述本公开内容的各方面。还提供了示例,其说明用于监测无线链路质量的DRX周期。参考与无需始终开启的RS的RLM相关的装置图、系统图和流程图来进一步示出和描述本公开内容的各方面。

[0041] 虽然在本申请中参考某些示例来描述了各方面和实施例,但是本领域技术人员将

理解,在许多不同的布置和场景中可以出现额外的实施方式和使用情况。本文描述的创新概念可以跨越许多不同的平台类型、设备、系统、形状、尺寸和封装布置来实现。例如,实施例和/或用途可以经由集成芯片实施例和其他基于非模块组件的设备(例如终端用户设备、车辆、通信设备、计算设备、工业设备、零售/购买设备、医疗设备、具有人工智能(AI)功能的设备等)而出现。虽然某些示例可以或不特别针对使用情况或应用,但可以出现所述创新概念的多种多样的适用性。实施方式可以具有从芯片级或模块化组件到非模块化、非芯片级实施方式,和/或到包含所述创新概念的一个或多个方面的集合、分布式或OEM设备或系统的范围。在一些实际设置中,结合所述的方面和特征的设备还可以必然包括用于要求保护的和描述的实施例的实现和实践的附加组件和特征。例如,无线信号的传输和接收必须包括用于模拟和数字目的的多个组件(例如,包括一个或多个天线、RF链、功率放大器、调制器、缓冲器、处理器、交织器、加法器/求和器等硬件组件)。意图是,本文描述的创新概念可以在不同尺寸、形状和构造的各种设备、芯片级组件、系统、分布式布置、终端用户设备等中实践。

[0042] 图1示出了根据本公开内容的多个方面的无线通信系统100的示例。无线通信系统100包括基站105、UE 115和核心网130。在一些示例中,无线通信系统100可以是长期演进(LTE)、改进的LTE(LTE-A)网络或新无线技术(NR)网络。在一些情况下,无线通信系统100可以支持增强型宽带通信、超可靠(即关键任务)通信、低延时通信以及与低成本和低复杂度设备的通信。无线通信系统100可以支持使用配置的DRX周期以实现不依赖于始终开启的RS的有效的RLM过程。

[0043] 基站105可以经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。每个基站105可以为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖。无线通信系统100中示出的通信链路125可以包括从UE 115到基站105的上行链路传输,或者从基站105到UE 115的下行链路传输。根据各种技术,控制信息和数据可以在上行链路信道或下行链路上复用。控制信息和数据可以例如使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术或混合TDM-FDM技术在下行链路信道上复用。在一些示例中,在下行链路信道的传输时间间隔(TTI)期间发送的控制信息可以以级联的方式分布在不同的控制区域之间(例如,在公共控制区域和一个或多个UE特定的控制区域之间)。

[0044] UE 115可以分散在整个无线通信系统100中,并且每个UE 115可以是固定的或移动的。UE 115也可以被称为移动站、用户站、移动单元、用户单元、无线单元、远程单元、移动设备、无线设备、无线通信设备、远程设备、移动用户站、接入终端、移动终端、无线终端、远程终端、手机、用户代理、移动客户端、客户端或一些其他合适的术语。UE 115也可以是蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、无线调制解调器、无线通信设备、手持设备、平板电脑、膝上型计算机、无绳电话、个人电子设备、手持设备、个人计算机、无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物网(IoE)设备、机器类型通信(MTC)设备、电器、汽车等。

[0045] 在一些情况下,UE 115还能够直接与其他UE通信(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。利用D2D通信的一组UE 115中的一个或多个UE可以在小区的覆盖区域110内。这个组中的其他UE 115可以位于小区的覆盖区域110之外,或者不能从基站105接收传输。在一些情况下,经由D2D通信进行通信的UE 115的组可以利用一对多(1:M)系统,其中,每个UE 115向该组中的每个其他UE 115进行发送。在一些情况下,基站105促进用于D2D通



信的资源的调度。在其他情况下,独立于基站105执行D2D通信。

[0046] 诸如MTC或IoT设备的一些UE 115可以是低成本或低复杂度设备,并且可以提供机器之间的自动化通信,即机器到机器(M2M)通信。M2M或MTC可以是指允许设备彼此通信或与基站进行通信而无需人为干预的数据通信技术。例如,M2M或MTC可以是指来自整合传感器或仪表以测量或捕获信息并将该信息中继给中央服务器或应用程序的设备的通信,该中央服务器或应用程序能够利用该信息或将信息呈现给与程序或应用程序交互的人。一些UE 115可被设计为收集信息或启用机器的自动行为。MTC设备的应用示例包括智能计量、库存监测、水位监测、设备监测、医疗监测、野生动物监测、天气和地质事件监测、车队管理和跟踪、远程安全感测、物理门禁控制和基于交易的业务计费。

[0047] 在一些情况下,MTC设备可以以降低的峰值速率使用半双工(单向)通信进行操作。MTC设备也可以被配置为当不参与活动的通信时进入省电“深度睡眠”模式。在某些情况下,可以将MTC或IoT设备设计为支持关键任务功能,并且无线通信系统可以被配置为为这些功能提供超可靠的通信。

[0048] 基站105可以与核心网130进行通信并且与彼此进行通信。例如,基站105可以通过回程链路132(例如,S1等)与核心网130接口连接。基站105可以通过回程链路134(例如,X2等)直接或间接地(例如,通过核心网130)彼此进行通信。基站105可以执行用于与UE 115通信的无线配置和调度,或者可以在基站控制器(未示出)的控制下操作。在一些示例中,基站105可以是宏小区、小型小区、热点等。基站105也可以被称为演进型节点B(eNB)或gNodeB(gNB) 105。

[0049] 核心网130可以提供用户认证、接入授权、跟踪、网际协议(IP)连接以及其他接入、路由或移动性功能。诸如基站105的网络设备中的至少一些网络设备可以包括诸如接入网络实体的子组件,其可以是接入节点控制器(ANC)的示例。每个接入网络实体可以通过多个其他接入网络传输实体与多个UE 115通信,其他接入网络传输实体中的每一个可以是智能无线头端或传输/接收点(TRP)的示例。在一些配置中,每个接入网络实体或基站105的各种功能可以跨越各种网络设备分布(例如,无线头端和接入网络控制器)上或者合并到单个网络设备(例如,基站105)中。

[0050] 无线通信系统100可以使用从700兆赫兹(MHz)到2600MHz(2.6吉赫兹(GHz))的频带在超高频(UHF)频率区域中操作,尽管一些网络(例如无线局域网(WLAN))可以使用高达4GHz的频率。该区域也可以称为分米频带,因为波长范围从大约一分米到一米长。UHF波可以主要以视线方式传播,并可以被建筑物和环境特征阻挡。然而,波可以足以穿透墙壁以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱的高频(HF)或甚高频(VHF)部分的较小频率(和较长波)的传输相比,UHF波的传输的特征在于较小的天线和较短的距离(例如,小于100千米(km))。在一些情况下,无线通信系统100也可以利用频谱的极高频(EHF)部分(例如,从30GHz到300GHz)。该区域也可以称为毫米频段,因为波长范围从大约1毫米到1厘米长。因此,EHF天线可以比UHF天线小、并且间隔更紧密。在一些情况下,这可以有利于UE 115内的天线阵列的使用(例如,用于定向波束成形)。然而,与UHF传输相比,EHF传输可能会遭受甚至更大的大气衰减和更短的距离。

[0051] 无线通信系统100可以支持UE 115与基站105之间的波束成形或毫米波(mmW)通信。在mmW或EHF频带中操作的设备可以具有多个天线以允许波束成形。即,基站105可以使

用多个天线或天线阵列来进行波束成形操作以用于与UE 115的定向通信。波束成形(其也可以被称为空间滤波或定向传输)是可以在发射机(例如,基站105)处使用的信号处理技术,以成形和/或引导在目标接收机(例如,UE 115)的方向上的整个天线波束。这可以通过以如下方式组合天线阵列中的元件来实现:以特定角度发送的信号经历相长干涉而其他经历相消干涉。

[0052] 多输入多输出(MIMO)无线系统在发射机(例如,基站105)和接收机(例如,UE 115)之间使用传输方案,其中,发射机和接收机两者都配备有多个天线。无线通信系统100的一些部分可以使用波束成形。例如,基站105可以具有天线阵列,其具有多个行和列的天线端口,基站105可以将这些天线端口用于与UE 115的通信中的波束成形。信号可以在不同的方向(例如,每个传输可以被不同地波束成形)上多次发送。mmW接收机(例如,UE 115)可以在接收同步信号的同时尝试多个波束(例如,天线子阵列)。

[0053] 在一些情况下,基站105或UE 115的天线可以位于一个或多个天线阵列内,这可以支持波束成形或MIMO操作。一个或多个基站天线或天线阵列可以并置在诸如天线塔的天线组件上。在一些情况下,与基站105相关联的天线或天线阵列可以位于不同的地理位置。基站105可以使用多个天线或天线阵列来执行波束成形操作以用于与UE 115进行定向通信。

[0054] 在一些情况下,无线通信系统100可以是根据分层协议栈操作的基于分组的网络。在用户平面中,承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层处的通信可以是基于IP的。无线链路控制(RLC)层在一些情况下可以执行分组分段和重组以在逻辑信道上进行通信。介质访问控制(MAC)层可以执行逻辑信道到传输信道的优先级处理和复用。MAC层也可以使用混合自动重传请求(HARQ)来在MAC层提供重传以提升链路效率。在控制平面中,无线资源控制(RRC)协议层可以提供UE 115与网络设备(例如基站105)或支持用户平面数据的无线承载的核心网130之间的RRC连接的建立、配置和维护。在物理(PHY)层,可以将传输信道映射到物理信道。

[0055] LTE或NR中的时间间隔可以以基本时间单位(其可以是 $T_s = 1/30,720,000$ 秒的采样周期)的倍数来表示。可以根据长度为10毫秒(ms) ( $T_f = 307200T_s$ )的无线帧来组织时间资源,无线帧可以通过范围从0到1023的系统帧号(SFN)来标识。每个帧可以包括编号从0到9的10个1ms子帧。子帧可以被进一步划分成两个0.5ms的时隙,每个时隙包含6或7个调制符号周期(取决于每个符号前面的循环前缀的长度)。不包括循环前缀的情况下,每个符号包含2048个采样周期。在一些情况下,子帧可以是最小的调度单元,也被称为TTI。在其他情况下,TTI可以比子帧短,或者可以被动态地选择(例如,在短TTI突发中或在使用短TTI的所选择的分量载波中)。

[0056] 资源元素可以由一个符号周期和一个子载波(例如15千赫兹(kHz)频率范围)组成。资源块可以在频域中包含12个连续的子载波,并且对于每个正交频分复用(OFDM)符号中的正常循环前缀,包含时域(1个时隙)中的7个连续的OFDM符号或者84个资源元素。每个资源元素携带的位数可以取决于调制方案(在每个符号周期期间可以选择的符号的配置)。因此,UE 115接收的资源块越多并且调制方案越高,则数据速率可以越高。

[0057] 无线通信系统100可以支持多个小区或载波上的操作,该特征可以被称为载波聚合(CA)或多载波操作。载波也可以被称为分量载波(CC)、层、信道等。术语“载波”、“分量载波”、“小区”和“信道”在本文中可以互换使用。UE 115可以配置有多个下行链路CC和一个或

多个上行链路CC以用于载波聚合。载波聚合可以与频分双工(FDD)和时分双工(TDD)分量载波一起使用。

[0058] 在一些情况下,无线通信系统100可以使用增强型分量载波(eCC)。eCC可以由一个或多个特征来表征,包括:更宽的带宽、更短的符号持续时间、更短的TTI以及修改的控制信道配置。在一些情况下,eCC可以与载波聚合配置或双连接配置相关联(例如,当多个服务小区具有次优或不理想的回程链路时)。eCC也可以被配置为用于免许可频谱或共享频谱(其中允许多于一个运营商使用该频谱)。以宽带宽为特征的eCC可以包括可以由不能够监测整个带宽或优选使用有限带宽(例如,为了节省功率)的UE 115使用的一个或多个分段。

[0059] 在一些情况下,eCC可以利用与其他CC不同的符号持续时间,其可以包括使用与其他CC的符号持续时间相比减小的符号持续时间。较短的符号持续时间可以与增大的子载波间隔相关联。eCC中的TTI可以由一个或多个符号组成。在一些情况下,TTI持续时间(即,TTI中的符号数量)可以是可变的。在一些情况下,eCC可以利用与其他CC不同的符号持续时间,其可以包括使用与其他CC的符号持续时间相比减小的符号持续时间。较短的符号持续时间与增大的子载波间隔相关联。利用eCC的设备(诸如UE 115或基站105)可以以减小的符号持续时间(例如,16.67微秒( $\mu\text{s}$ ))发送宽带信号(例如,20、40、60、80MHz等)。eCC中的TTI可以由一个或多个符号组成。在一些情况下,TTI持续时间(即,TTI中的符号数量)可能是可变的。

[0060] 在无线通信系统100中,可以预计到UE 115监测无线链路质量以确定与另一无线设备(例如,基站105、另一UE 115等)的通信是否同步(例如,同步)或非同步(例如,不同步),其中,后一种情况可能导致无线链路故障,并且如果链路质量没有改善,则丢弃通信会话。在确定UE 115与另一无线设备是同步还是不同步时,UE 115可以使用多个RLM计数器和定时器。例如,N310计数器可以定义UE 115不能对控制信道进行解码的间隔的数量。N310计数器可以用于开始T310定时器,在该T310定时器期间,UE 115确定它是否能够恢复与无线设备的同步。另外,N311计数器可以定义UE 115在确定与无线设备恢复同步之前必须解码控制信道的间隔的数量。作为说明性示例,在接收到对高层的N310个连续的不同步指示时,UE 115可以启动T310定时器,并且在T310定时器期满时,可以声明无线链路故障。然而,如果在T310定时器运行时接收到对高层的N311个连续同步指示,则UE 115可以停止T310定时器。在一些情况下,每个不同步和同步指示可以是一定的持续时间(例如,10ms)间隔开的。即,UE 115可以每10毫秒确定在与其他无线设备进行通信时其是同步还是不同步的。

[0061] 在一些情况下,UE 115可以针对UE 115可接收数据的指示而连续监测无线链路125。在其他情况下(例如,为了节省功率并延长电池寿命),UE 115可以配置有DRX循环。DRX循环由UE 115可以监测控制信息(例如,在PDCCH上)时的“开启持续时间”和当UE 115可以关闭无线组件时的“DRX时段”组成。在一些情况下,UE 115可以配置有短DRX循环和长DRX循环。在一些情况下,如果UE 115在一个或多个短DRX循环中不活动,则UE 115可以进入长DRX循环。短DRX循环、长DRX循环和连续接收之间的转换可以由内部定时器或通过来自基站105的消息传送来控制。UE 115可以在开启持续时间期间在PDCCH上接收调度消息。另外,UE 115可以配置有DRX周期,其现在离散时间或在传输窗口内监测RS。

[0062] 无线通信系统100可支持使用DRX周期以实现对用于RLM过程的RS(例如,与下行链路控制信道相关联)的监测。例如,基站105可以为RS配置DRX周期,其中,所配置的DRX周期

可以包括RS的离散传输的周期或者RS所在的传输窗口的周期(例如,在相应传输窗口的至少一个TTI内)。因此,UE 115可以识别DRX周期并基于DRX周期使用RS来监测无线链路质量。在一些示例中,可以独立于控制信道传输来发送RS,并且基站105可以为RS配置一个或多个控制资源集合。另外,UE 115可以独立于与RS相关联的所配置的DRX周期而机会性地监测无线链路质量(例如,接收设备可以监测所配置的离散传输或传输窗口之外的无线链路质量)。

[0063] 图2示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的无线通信系统200的示例。无线通信系统200包括UE 115-a和基站105-a,它们可以是如参考图1所描述的对应设备的示例。无线通信系统200可以是不使用始终开启的RS(例如CRS),而是将使UE 115能够执行RLM过程的配置的RS用于下行链路控制信道的系统的示例。

[0064] 例如,无线通信系统200内的RLM可以将RS 210的配置(或保证)的周期用于下行链路控制信道。在这种情况下,UE 115-a可以基于与用于下行链路控制信道的RS 210相关联的DRX周期以特定间隔来监测下行链路无线链路质量。DRX周期可以包括用于RS 210的传输的离散周期。在一些情况下,当UE 115-a检测到存在RS 210时,UE 115-a可以机会性地监测配置的时机(例如离散周期)之外或独立于配置的时机的下行链路无线链路质量。在一些示例中,RS 210可以包括CRS、信道状态信息RS(CSI-RS)、同步信号突发(SSB)、解调参考信号(DMRS)或其他类型的RS。

[0065] 另外或可替换地,可以在特定窗口内发送RS 210。即,DRX周期可以包括RS 210的传输窗口的周期,并且UE 115-a可以监测传输窗口期间RS 210的传输以用于RLM目的。在传输窗口的至少一个TTI(例如,时隙)内发送RS 210可以允许RS 210的传输时机抖动,并且可实现基站105-a的调度灵活性。因此,UE 115-a可以监测所配置的传输窗口内的RS 210的下行链路无线链路质量。在这种情况下,UE 115-a可以确定相应传输窗口内的RS的信噪比(SNR),并且基于SNR选择特定传输窗口中的RS用于RLM过程。在一些情况下,UE 115-a可以选择相对于其他RS的SNR具有最高SNR的RS(例如,具有最高质量的RS)。另外或可替换地,当UE 115-a检测到RS 210的存在时,UE 115-a可以机会性地采取(例如,测量)来自窗口内的其他时隙的RS的任何SNR。在一些示例中,当UE 115-a检测到RS 210的存在时,UE 115-a可以监测所配置的传输窗口之外的下行链路无线链路质量。

[0066] 基站105-b可以使用RRC信令向UE 115-a指示DRX周期,或者可以使用系统信息广播来发送DRX周期。在一些情况下,诸如当DRX周期包括传输窗口时,该指示可以包括传输窗口的大小、持续时间或长度。结果,UE 115-a可以确定窗口的周期和窗口的长度以帮助UE 115-a监测RS 210。

[0067] 窗口内使用RS 210可以使得基站105-a能够根据配置的资源上的所配置的窗口周期至少针对单个时隙独立于窗口内的控制信道的存在来发送RS 210。在一些情况下,如果UE 115-a在传输窗口内未检测到存在任何RS 210(例如,由于低RS SNR),则UE 115-a可以在传输窗口内选择具有最高SNR的RS用于RLM过程。

[0068] 在一些情况下,RS 210可以与某些控制信道资源集合相关联。例如,RS可以与公共控制信道、UE特定的控制信道、组特定的控制信道或其组合相关联。即,基站105-a可以配置针对UE 115-a的RLM的目的的多于一个的控制资源集合。因此,基站105-a可以配置哪些控制资源集合提供RS 210。在这样的情况下,基站105-a可以独立于控制信道来发送RS 210

(例如,当发送RS 210时DRX周期中可以不存在控制信道),这可以根据配置的资源上的配置的周期。所配置的DRX周期可以实现避免在UE 115-a处具有低SNR的RS和静音的RS之间的不确定性。

[0069] 在一些情况下,基站105-a可以配置多于一个控制信道资源集合以用于RLM的目的。UE 115-a可以相应地使用一个控制资源集合(例如,包括主公共PDCCH的控制资源集合)作为用于SNR测量的默认集合。另外或可替换地,UE 115-a可以可选地使用其他控制资源集合来进行SNR测量,其中,测量准确度可以不差于使用默认资源集合。在一些情况下,UE 115-a可以使用所有所配置的控制资源集合来进行测量,使用RLM的所有集合中的组合的SNR或最大SNR。

[0070] 在解码下行链路控制信道时,UE 115-a可以使用不同的技术来管理RLM计数器和定时器。例如,在成功解码下行链路控制信道时,UE 115-a可以重置第一RLM计数器(例如,N310计数器)。另外或可替换地,UE 115-a可以提升第二RLM计数器(例如,N311计数器),其中,提升计数器可以包括增加计数器增量(例如,某个提升因子)的量。例如,在N311计数器最初可以增加1的情况下,N311计数器在提升后可以增加5。在一些情况下,不同的控制信道(例如,公共控制信道和UE特定的控制信道)可以具有与它们相关联的不同的提升因子,其中,例如,解码UE特定的控制信道可以与比解码公共控制信道大的提升因子相关联。另外或可替换地,经过解码的下行链路控制信道的聚合等级信息也可以反映在提升因子中(例如,较小的聚合等级可以具有较大的提升因子)。

[0071] 在一些情况下,无线通信系统200可以使用用信号发送系统内的单波束或多波束通信的指示。例如,基站105-a可以向UE 115-a发送多波束指示,其用信号发送无线通信系统200内的通信利用多个定向波束(未示出)。可替换地,可以向UE 115-a发送单波束指示,其用信号发送利用单波束传输的部署。在一些情况下,可以使用不同的信令方案(诸如经由同步信号(例如,包括在SSB中)、主信息块(MIB)、系统信息块(SIB)、RRC配置等)来发送指示。因此,本文所述的将RS 210用于RLM过程可以在单波束和多波束部署中实现。

[0072] 图3示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的DRX配置300的示例。DRX配置300示出了用于RLM过程的下行链路控制信道的RS的离散传输的DRX周期的示例。

[0073] DRX配置300可以包括DRX周期305,其包括DRX开启持续时间和DRX关闭持续时间。DRX周期305可以由发送设备(例如,基站105)配置,使得接收设备(例如,UE 115)可以在DRX开启持续时间期间唤醒以监测用于RLM过程的下行链路控制信道的RS 310(例如,至少包括用于下行链路控制信道的第一RS 310-a,用于下行链路控制信道的第二RS 310-b等等)的传输。DRX配置300可支持UE 115可用于监测无线链路质量的RS 310的离散传输的周期(例如,在不使用CRS的始终开启的传输的系统中)。因此,DRX周期内的每个DRX开启持续时间可以向UE 115提供在其期间发送RS 310的配置(或保证)的时间,并且UE 115可以执行RS 310的的质量的测量。例如,UE 115可以测量RS 310的SNR,RS 310的信号与干扰加噪声比(SINR)或RS 310的误码率以确定RS 310的质量。在一些示例中,UE可以使用假设下行链路控制信道(例如,基于与假设PDCCH相关联的RS的质量或SNR)来执行RLM过程。

[0074] 在一些情况下,RS 310的每个传输可以独立于控制信道的存在。例如,控制信道的传输可能与RS 310的传输不一致或者在不同于RS 310的传输的时间发生。另外,基站105可

以配置控制信道资源集合(例如,资源块),其可以是与公共控制信道和/或UE特定的控制信道相关联。根据DRX周期305的离散RS 310的传输可以规避在所接收的不同RS 310中的不确定性,诸如具有低SNR的RS 310和静音RS 310。

[0075] 当UE 115检测到存在RS 310时,UE 115可以监测所配置的时机之外的下行链路无线链路质量。作为示例,UE 115可以机会性地监测用于下行链路控制信道的RS 310的传输之前或之后的情况下的无线链路质量。

[0076] 图4示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的DRX配置400的示例。DRX配置400示出了用于传输窗口的DRX周期的示例,其中,各个传输窗口包括用于下行链路控制信道并且用于RLM过程的RS的传输。

[0077] DRX配置400可以包括DRX周期405,其包括DRX开启持续时间和DRX关闭持续时间。DRX周期405可以由发送设备(例如,基站105)配置,使得接收设备(例如,UE 115)可以在DRX开启持续时间期间唤醒以监测用于下行链路控制信道的RS 410(例如,至少包括第一RS 410-a、第二RS 410-b等等)的传输。DRX配置400可以支持传输窗口415的周期的配置,其中,每个传输窗口415可以包括UE 115可以用于监测无线链路质量的RS 410的相应传输(例如,在不使用CRS的始终开启的传输的系统中)。例如,第一传输窗口415-a可以包括第一RS 410-a,其可以被包括在第一传输窗口415-a的至少一个TTI(例如,时隙)中。类似地,第二传输窗口415-b可以在至少一个TTI期间包括第二RS 410-b,等等。

[0078] 因此,DRX周期405内的每个DRX开启持续时间可以向UE 115提供配置(或保证)的窗口,在该窗口期间发送用于下行链路控制信道的RS 410。在一些情况下,对于RLM过程,UE 115可以采用传输窗口415内的最高SNR。另外或可替换地,当检测到存在RS 410时,UE 115可以采用来自传输窗口415内的其他TTI的SNR。传输窗口415的使用可以实现抖动RS 410的传输,这可以为发射机提供调度灵活性。

[0079] 另外或可替换地,当UE 115检测到存在RS 410时,UE 115可以监测所配置的传输窗口415之外的下行链路无线链路质量。作为示例,UE 115可以机会性地监测在传输窗口415之前或之后的情况下的无线链路质量。在一些情况下,可以独立于控制信道的存在而发送传输窗口415内的RS 410。

[0080] 图5示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的系统中的处理流程500的示例。处理流程500包括UE 115-b和基站105-b,它们可以是如参考图1和2所描述的对应该设备的示例。处理流程500示出了用于下行链路控制信道的RS的使用的示例,其中将RS用于不包括始终开启的RS(例如CRS)的传输的系统中的RLM过程。

[0081] 在505处,基站105-b可以识别可以与RLM过程相关联的RS。RS可以与下行链路控制信道(例如,PDCCH或ePDCCH)相关联。在505处,基站105-b可以为RS配置DRX周期。在一些情况下,为RS配置DRX周期可以包括配置RS的离散传输的周期。另外或可替换地,为RS配置DRX周期可以包括配置RS的传输窗口的周期,其中,RS在相应传输窗口内发送。在这种情况下,相应传输窗口内的至少一个TTI可以包括RS。

[0082] 在一些情况下,RS的DRX周期可以独立于来自基站105-b的控制信道传输。在510处,基站105-b还可以配置与和RLM过程相关联的RS的传输相关联的一个或多个控制资源集合。在这种情况下,控制资源集合可以包括与公共控制信道相关联的资源或与UE特定的控制信道相关联的资源。

[0083] 在515处,基站105-b可以发送并且UE 115-b可以接收DRX配置的指示。即,基站105-b可以向UE 115-b用信号发送用于RS的所配置的DRX周期。在一些情况下,该指示可以使用RRC信令、系统信息广播信令或其组合来发送。在一些示例中,基站105-b可以发送相应传输窗口的长度的指示。

[0084] 在520处,UE 115-b可以识别与RLM过程相关联的RS的DRX周期。例如,识别RS的DRX周期可以包括确定RS的离散传输的周期。另外或可替换地,识别RS的DRX周期可以包括确定RS的传输窗口的周期,其中,在相应传输窗口内接收RS。在这种情况下,UE 115-b可以使用用于RLM过程的相应传输窗口内的最高SNR,或者可以使用与用于RLM过程的相应传输窗口内的一个或多个TTI(例如,时隙)相关联的SNR。

[0085] 在520处,UE 115-b可以识别与接收与RLM过程相关联的RS相关联的一个或多个控制资源集合。在一些情况下,UE 115-b可以识别第一控制资源集合,识别与接收RS相关联的第二控制资源集合,并且至少使用第一控制资源集合、第二控制资源集合或其组合以用于RLM过程。例如,UE 115-b可以选择第一控制资源集合作为默认集合(其可以对应于与主公共PDCCH相关联的控制资源集合)。在第二控制资源集合上的测量的准确度不差于第一控制资源集合上的测量的情况下,UE 115-b可以可选地使用第二控制资源集合(或其他控制资源集合)进行无线链路质量测量。

[0086] 在525处,UE 115-b可以至少部分地基于所识别的DRX周期来监测无线链路质量。在一些示例中,UE 115-b可以检测存在RS并独立于离散传输的周期来监测无线链路质量。在其他情况下,UE 115-b可以基于所检测的RS的存在而独立于传输窗口的周期来监测无线链路质量。

[0087] 在530处,根据DRX周期,基站105-b可以发送并且UE 115-b可以接收RS。在535处,基站可以向UE 115-b发送下行链路控制信道。在解码下行链路控制信道时,UE 115-b可以基于对控制信道的成功解码来重置和/或提升RLM计数器。例如,在540处,UE 115-b可以解码控制信道并且重置N310计数器。另外地或可替换地,在540处,UE 115-b可以解码控制信道并且提升N311计数器。在一些情况下,(例如,根据提升因子)提升N311计数器可以基于与控制信道相关联的控制信道资源的类型,或者可以基于控制信道的聚合等级。

[0088] 图6示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的无线设备605的方块图600。无线设备605可以是如参考图1所描述的接收设备(诸如UE 115)的各方面的示例。无线设备605可以包括接收机610、UE RLM管理器615和发射机620。无线设备605还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0089] 接收机610可以接收诸如与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及无需始终开启的RS的RLM相关的信息等)相关联的分组、用户数据或控制信息的信息。可以将信息传递到设备的其他组件。接收机610可以是参考图9描述的收发机935的各方面的示例。接收机610可以利用单个天线或一组天线。

[0090] UE RLM管理器615可以是参考图9描述的UE RLM管理器915的各方面的示例。UE RLM管理器615和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则UE RLM管理器615和/或其各种子组件中的至少一些子组件的功能可以由被设计为执行本公开内容中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、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或其任何组合来执行。

[0091] UE RLM管理器615和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以物理地位于各个位置,包括被分布为使得功能的各部分由一个或多个物理设备在不同的物理位置来实现。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,UE RLM管理器615和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以是分离且不同的组件。在其他示例中,根据本公开内容的各个方面,UE RLM管理器615和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其他硬件组件组合,包括但不限于输入/输出(I/O)组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、在本公开内容中描述的一个或多个其他组件,或者其组合。

[0092] UE RLM管理器615可以为用于下行链路控制信道的RS识别DRX周期,其中RS可以与RLM过程相关联,基于所识别的DRX周期来监测无线链路质量,并且根据DRX周期来接收RS。

[0093] 发射机620可以发送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机620可以与接收机610在收发机模块中并置。例如,发射机620可以是参考图9描述的收发机935的各方面的示例。发射机620可以利用单个天线或一组天线。

[0094] 图7示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的无线设备705的方块图700。无线设备705可以是如参考图1和6所描述的无线设备605或UE 115的各方面的示例。无线设备705可以包括接收机710、UE RLM管理器715和发射机720。无线设备705还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0095] 接收机710可以接收诸如与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及与无需始终开启的RS的RLM相关的信息等)相关联的分组、用户数据或控制信息的信息。可以将信息传递到设备的其他组件。接收机710可以是参考图9描述的收发机935的各方面的示例。接收机710可以利用单个天线或一组天线。UE RLM管理器715可以是参考图9描述的UE RLM管理器915的各方面的示例。UE RLM管理器715还可以包括DRX周期管理器725、无线链路监测组件730和RS管理器735。

[0096] DRX周期管理器725可以为用于下行链路控制信道的RS识别DRX周期,其中RS可以与RLM过程相关联。在一些情况下,为RS识别DRX周期包括确定RS的离散传输的周期。另外或可替换地,为RS识别DRX周期包括确定RS的传输窗口的周期,其中在相应的传输窗口内接收RS。在一些情况下,相应传输窗口内的至少一个TTI包括RS。在一些情况下,RS的DRX周期独立于控制信道的接收。

[0097] 在一些情况下,DRX周期管理器725可以接收相应传输窗口的长度的指示,其中,经由RRC信令、系统信息广播信令或其组合来接收该指示。另外,DRX周期管理器725可以接收DRX周期的指示,其中,也经由RRC信令、系统信息广播信令或其组合来接收该指示。

[0098] 无线链路监测组件730可以基于所识别的DRX周期来监测无线链路质量。在一些情况下,无线链路监测组件730可以基于所检测的RS的存在而独立于离散传输的周期来监测无线链路质量。另外或可替换地,无线链路监测组件730可以基于所检测的RS的存在而独立于传输窗口的周期来监测无线链路质量。在这种情况下,无线链路监测组件730可以使用用于RLM过程的相应传输窗口内的最高SNR,或者使用与用于RLM过程的相应传输窗口内的一个或多个TTI相关联的SNR或其组合。

[0099] 在一些示例中,无线链路监测组件730可以至少使用第一控制资源集合、第二控制资源集合或其组合以用于RLM过程。RS管理器735可以根据DRX周期接收RS并检测RS的存在。



[0100] 发射机720可以发送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机720可以与接收机710在收发机模块中并置。例如,发射机720可以是参考图9描述的收发机935的各方面的示例。发射机720可以利用单个天线或一组天线。

[0101] 图8示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的UE RLM管理器815的方块图800。UE RLM管理器815可以是参考图6、7和9所描述的UE RLM管理器615、UE RLM管理器715或UE RLM管理器915的各方面的示例。UE RLM管理器815可以包括DRX周期管理器820、无线链路监测组件825、RS管理器830、控制资源集合组件835、解码器840和RLM计数器管理器845。这些模块中的每一个模块可以直接或间接地彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0102] DRX周期管理器820可以为用于下行链路控制信道的RS识别DRX周期,其中RS可以与RLM过程相关联。在一些情况下,为RS识别DRX周期包括确定RS的离散传输的周期。另外或可替换地,为RS识别DRX周期包括确定RS的传输窗口的周期,其中在相应的传输窗口内接收RS。在一些情况下,相应传输窗口内的至少一个TTI包括RS。例如,相应传输窗口中的每一个传输窗口可以由一个或多个TTI(例如,时隙)组成,并且RS可以由基站105在至少一个时隙内发送。在一些情况下,RS的DRX周期独立于控制信道的接收。

[0103] 在一些情况下,DRX周期管理器820可以接收相应传输窗口的长度的指示,其中,经由RRC信令、系统信息广播信令或其组合来接收该指示。另外,DRX周期管理器820可以接收DRX周期的指示,其中,也经由RRC信令、系统信息广播信令或其组合来接收该指示。

[0104] 无线链路监测组件825可以基于所识别的DRX周期来监测无线链路质量,并且基于所检测的RS的存在而独立于离散传输的周期来监测无线链路质量。在一些示例中,无线链路监测组件825可以基于所检测的RS的存在而独立于传输窗口的周期来监测无线链路质量。在一些情况下,无线链路监测组件825可以使用用于RLM过程的相应传输窗口内的最高SNR。另外或者可替换地,无线链路监测组件825可以使用与用于RLM过程的相应传输窗口内的一个或多个TTI相关联的SNR。在一些示例中,无线链路监测组件825可以至少使用第一控制资源集合、第二控制资源集合或其组合以用于RLM过程。

[0105] RS管理器830可以根据DRX周期接收RS并检测RS的存在。控制资源集合组件835可以识别与接收与RLM过程相关联的RS相关联的一个或多个控制资源集合。在一些情况下,控制资源集合组件835可以识别与接收RS相关联的第一控制资源集合并识别与接收RS相关联的第二控制资源集合。在一些情况下,一个或多个控制资源集合至少包括与公共控制信道相关联的资源或与UE特定的控制信道相关联的资源。

[0106] 解码器840可以解码下行链路控制信道。RLM计数器管理器845可以基于经过解码的下行链路控制信道来重置RLM计数器。另外或可替换地,RLM计数器管理器845可以基于经过解码的下行链路控制信道来提升RLM计数器。在一些情况下,提升RLM计数器可以包括识别与下行链路控制信道相关联的聚合等级并基于所识别的聚合等级提升RLM计数器。另外或可替换地,提升RLM计数器可以包括识别与下行链路控制信道(例如,公共控制、组特定的或UE特定的)相关联的控制信道资源的类型并基于所识别的控制信道资源的类型来提升RLM计数器。

[0107] 图9示出了根据本公开内容的各方面的包括支持无需始终开启的RS的RLM的设备905的系统900的图。设备905可以是如以上例如参考图1、6和7所描述的无线设备605、无线

设备705或UE 115的组件的示例或包括如以上例如参考图1、6和7所描述的无线设备605、无线设备705或UE 115的组件。设备905可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于发送和接收通信的组件,包括UE RLM管理器915、处理器920、存储器925、软件930、收发机935、天线940和I/O控制器945。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线910)进行电子通信。设备905可以与一个或多个基站105无线通信。

[0108] 处理器920可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、中央处理单元(CPU)、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或其任何组合)。在一些情况下,处理器920可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以整合到处理器920中。处理器920可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持无需始终开启的RS的RLM的功能或任务)。例如,处理器920可以被配置为执行指令以为RS识别DRX周期并使用所识别的DRX周期来监测无线链路质量。处理器920还可以被配置为执行指令以检测或选择RS,解码下行链路控制信道,重置或提升RLM计数器,和/或测量RS的质量等功能。

[0109] 存储器925可以包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器925可以存储包括指令的计算机可读计算机可执行软件930,所述指令在被执行时使处理器执行本文所述的各种功能。在一些情况下,存储器925可以包含可以控制诸如与外围组件或设备的交互的基本硬件和/或软件操作的基本输入/输出系统(BIOS)等。

[0110] 软件930可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码,包括用于支持无需始终开启的RS的RLM的代码。软件930可以被存储在诸如系统存储器或其他存储器的非暂时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件930可能不能由处理器直接执行,但可以使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文描述的功能。

[0111] 如上所述,收发机935可以经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信。例如,收发机935可以代表无线收发机,并且可以与另一无线收发机进行双向通信。收发机935还可以包括调制解调器,用以调制分组并且将经过调制的分组提供给天线用于传输,并且解调从天线接收到的分组。在一些情况下,无线设备可以包括单个天线940。然而,在一些情况下,设备可以具有多于一个的天线940,其能够同时发送或接收多个无线传输。收发机935可以例如接收RS,接收传输窗口的长度的指示,和/或接收DRX周期的指示。

[0112] I/O控制器945可以管理设备905的输入和输出信号。I/O控制器945还可以管理没有被整合到设备905中的外围设备。在一些情况下,I/O控制器945可以代表到外部外设组件的物理连接或端口。在一些情况下,I/O控制器945可以利用诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®的操作系统或其他已知操作系统。在其他情况下,I/O控制器945可以表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或与调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备交互。在一些情况下,可以将I/O控制器945实现为处理器的一部分。在一些情况下,用户可以经由I/O控制器945或经由I/O控制器945控制的硬件组件与设备905交互。

[0113] 图10示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的无线设备1005的方块图1000。无线设备1005可以是如参考图1所描述的发送设备(诸如基站105)的各方面的示例。无线设备1005可以包括接收机1010、基站RLM管理器1015和发射机1020。无线设备1005还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此通信(例如,经由一个或多

个总线)。

[0114] 接收机1010可以接收诸如与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及无需始终开启的RS的RLM相关的信息等)相关联的分组、用户数据或控制信息的信息。可以将信息传递到设备的其他组件。接收机1010可以是参考图13描述的收发机1335的各方面的示例。接收机1010可以利用单个天线或一组天线。

[0115] 基站RLM管理器1015可以是参考图13描述的基站RLM管理器1315的各方面的示例。基站RLM管理器1015和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以用硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实现。如果用由处理器执行的软件来实现,则基站RLM管理器1015和/或其各种子组件的至少一些子组件的功能可以由被设计为执行本公开内容中描述的功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其他可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或其任何组合来执行。

[0116] 基站RLM管理器1015和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以物理地位于各个位置,包括被分布为使得功能的各部分由一个或多个物理设备在不同的物理位置来实现。在一些示例中,根据本公开内容的各个方面,基站RLM管理器1015和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以是分离且不同的组件。在其他示例中,根据本公开内容的各个方面,基站RLM管理器1015和/或其各种子组件中的至少一些子组件可以与一个或多个其他硬件组件组合,包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、在本公开内容中描述的一个或多个其他组件,或者其组合。

[0117] 基站RLM管理器1015可以识别用于下行链路控制信道的RS,其中RS可以与RLM过程相关联并且为RS配置DRX周期。发射机1020可以发送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1020可以与接收机1010在收发机模块中并置。例如,发射机1020可以是参考图13描述的收发机1335的各方面的示例。发射机1020可以利用单个天线或一组天线。在一些示例中,发射机1020可以根据所配置的DRX周期发送RS。

[0118] 图11示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的无线设备1105的方块图1100。无线设备1105可以是如参考图1和10所描述的无线设备1005或基站105的各方面的示例。无线设备1105可以包括接收机1110、基站RLM管理器1115和发射机1120。无线设备1105还可以包括处理器。这些组件中的每一个组件可以彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0119] 接收机1110可以接收诸如与各种信息信道(例如,控制信道、数据信道以及无需始终开启的RS的RLM相关的信息等)相关联的分组、用户数据或控制信息的信息。可以将信息传递到设备的其他组件。接收机1110可以是参考图13描述的收发机1335的各方面的示例。接收机1110可以利用单个天线或一组天线。

[0120] 基站RLM管理器1115可以是参考图13描述的基站RLM管理器1315的各方面的示例。基站RLM管理器1115还可以包括下行链路RS组件1125和DRX配置管理器1130。下行链路RS组件1125可以识别可以与RLM过程相关联的RS。RS可以与下行链路控制信道相关联。

[0121] DRX配置管理器1130可以为RS配置DRX周期。在一些情况下,为RS配置DRX周期可以包括配置RS的离散传输的周期。另外或可替换地,为RS配置DRX周期可以包括配置RS的传输窗口的周期,其中RS在相应的传输窗口内发送。在一些情况下,相应传输窗口中的每一个传输窗口包括一个或多个TTI,并且RS可以被包括在一个或多个TTI中的至少一个TTI内。在一

些情况下,RS的DRX周期独立于控制信道传输。在一些情况下,DRX配置管理器1130可以发送相应传输窗口的长度的指示,其中经由RRC信令、系统信息广播信令或其组合发送该指示。

[0122] 发射机1120可以发送由设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1120可以与接收机1110在收发机模块中并置。例如,发射机1120可以是参考图13描述的收发机1335的各方面的示例。发射机1120可以利用单个天线或一组天线。在一些示例中,发射机1120可以根据所配置的DRX周期发送RS。

[0123] 图12示出了根据本公开内容的各方面的支持无需始终开启的RS的RLM的基站RLM管理器1215的方块图1200。基站RLM管理器1215可以是参考图10、11和13所描述的基站RLM管理器1315的各方面的示例。基站RLM管理器1215可以包括下行链路RS组件1220、DRX配置管理器1225、控制资源集合管理器1230和DRX指示管理器1235。这些模块中的每一个模块可以直接或间接地彼此通信(例如,经由一个或多个总线)。

[0124] 下行链路RS组件1220可以识别可以与RLM过程相关联的RS。RS可以与下行链路控制信道相关联。DRX配置管理器1225可以为RS配置DRX周期。在一些情况下,为RS配置DRX周期可以包括配置RS的离散传输的周期。另外或可替换地,为RS配置DRX周期可以包括配置RS的传输窗口的周期,其中在相应的传输窗口内发送RS。在一些情况下,相应传输窗口内的至少一个TTI包括RS。在一些情况下,RS的DRX周期独立于控制信道传输。在一些情况下,DRX配置管理器1225可以发送相应传输窗口的长度的指示,其中经由RRC信令、系统信息广播信令或其组合来发送该指示。

[0125] 控制资源集合管理器1230可以配置用于与RLM过程相关联的RS的传输的一个或多个控制资源集合。在一些情况下,一个或多个控制资源集合至少包括与公共控制信道相关联的资源或与UE特定的控制信道相关联的资源。DRX指示管理器1235可以发送所配置的DRX周期的指示,其中使用RRC信令、系统信息广播信令或其组合来发送该指示。

[0126] 图13示出了根据本公开内容的各方面的包括支持无需始终开启的RS的RLM的设备1305的系统1300的图。设备1305可以是如以上例如参考图1所描述的基站105的组件的示例或包括如以上例如参考图1所描述的基站105的组件。设备1305可以包括用于双向语音和数据通信的组件,包括用于发送和接收通信的组件,包括基站RLM管理器1315、处理器1320、存储器1325、软件1330、收发机1335、天线1340、网络通信管理器1345和站间通信管理器1350。这些组件可以经由一个或多个总线(例如,总线1310)进行电子通信。设备1305可以与一个或多个UE 115无线通信。

[0127] 处理器1320可以包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立门或者晶体管逻辑组件、分立硬件组件或其任何组合)。在一些情况下,处理器1320可以被配置为使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其它情况下,存储器控制器可以被整合到处理器1320中。处理器1320可以被配置为执行存储在存储器中的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持无需始终开启的RS的RLM的功能或任务)。例如,处理器1320可以被配置为执行计算机可读指令以识别RS,为RS配置DRX周期,为RS配置离散传输的周期和/或传输窗口的周期,和/或配置控制资源集合等功能。

[0128] 存储器1325可以包括RAM和ROM。存储器1325可以存储包括指令的计算机可读计算机可执行软件1330,所述指令在被执行时使处理器执行本文所述的各种功能。在一些情况下,存储器1325可以包含可以控制诸如与外围组件或设备的交互的基本硬件和/或软件操

作的BIOS等。

[0129] 软件1330可以包括用于实现本公开内容的各方面的代码,包括用于支持无需始终开启的RS的RLM的代码。软件1330可以被存储在诸如系统存储器或其他存储器的非暂时性计算机可读介质中。在一些情况下,软件1330可能不能由处理器直接执行,但可以使计算机(例如,当被编译和执行时)执行本文描述的功能。

[0130] 如上所述,收发机1335可以经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信。例如,收发机1335可以代表无线收发机,并且可以与另一无线收发机进行双向通信。收发机1335还可以包括调制解调器,用以调制分组并且将经过调制的分组提供给天线用于传输,并且解调从天线接收到的分组。在一些情况下,无线设备可以包括单个天线1340。然而,在一些情况下,设备可以具有多于一个的天线1340,其能够同时发送或接收多个无线传输。收发机1335例如可以发送RS,发送传输窗口的长度的指示,和/或发送所配置的DRX周期的指示。

[0131] 网络通信管理器1345可以管理与核心网的通信(例如,经由一个或多个有线回程链路)。例如,网络通信管理器1345可以管理客户端设备(例如一个或多个UE 115)的数据通信的传输。

[0132] 站间通信管理器1350可以管理与其他基站105的通信,并且可以包括控制器或调度器,用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信。例如,站间通信管理器1350可以针对诸如波束成形或联合传输的各种干扰减轻技术协调向UE 115的传输的调度。在一些示例中,站间通信管理器1350可以在LTE/LTE-A无线通信网络技术内提供X2接口以提供基站105之间的通信。

[0133] 图14示出了例示根据本公开内容的各方面的用于无需始终开启的RS的RLM的方法1400的流程图。方法1400的操作可以由本文所述的接收设备(例如UE 115)或其组件来实施。例如,方法1400的操作可以由如参考图6至9所描述的UE RLM管理器执行。在一些示例中,UE 115可以执行代码集以控制设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或可替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行下面描述的功能的各方面。

[0134] 在1405处,UE 115可以为与RLM过程相关联的RS识别DRX周期。RS可以与下行链路控制信道相关联。1405处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1405处的操作的各方面可以由参考图6至9描述的DRX周期管理器来执行。

[0135] 在1410处,UE 115可至少部分地基于所识别的DRX周期来监测无线链路质量。1410处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1410处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的无线链路监测组件来执行。

[0136] 在1415处,UE 115可以根据DRX周期来接收RS。1415处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1415处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的RS管理器来执行。

[0137] 图15示出了例示根据本公开内容的各方面的用于无需始终开启的RS的RLM的方法1500的流程图。方法1500的操作可以由如本文所述的接收设备(例如UE 115)或其组件来实施。例如,方法1500的操作可以由如参考图6至9所描述的UE RLM管理器执行。在一些示例中,UE 115可以执行代码集以控制设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或可替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行下面描述的功能的各方面。

[0138] 在1505处,UE 115可以确定RS的离散传输的周期。1505处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1505处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的DRX周期管理器来执行。

[0139] 在1510处,UE 115可以至少部分地基于所识别的DRX周期来监测无线链路质量。1510处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1510处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的无线链路监测组件来执行。

[0140] 在1515处,UE 115可以检测RS的存在。1515处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1515处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的RS管理器来执行。

[0141] 在1520处,UE 115可以至少部分地基于所检测的RS的存在,独立于RS的离散传输的周期而可选地(例如,机会性地)监测无线链路质量。1520处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1520处的操作的各方面可以由参考图6至9描述的无线链路监测组件来执行。

[0142] 图16示出了示例根据本公开内容的各方面的用于无需始终开启的RS的RLM的方法1600的流程图。方法1600的操作可以由本文所述的接收设备(例如UE 115)或其组件来实施。例如,方法1600的操作可以由如参考图6至9所描述的UE RLM管理器执行。在一些示例中,UE 115可以执行代码集以控制设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或可替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行下面描述的功能的各方面。

[0143] 在1605处,UE 115可以确定用于RS的传输窗口的周期。1605处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1605处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的DRX周期管理器来执行。

[0144] 在1610处,UE 115可以至少部分地基于所识别的DRX周期来监测无线链路质量。1610处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1610处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的无线链路监测组件来执行。

[0145] 在1615处,UE 115可以检测RS的存在,其中在相应传输窗口内检测到RS。1615处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1615处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的RS管理器来执行。

[0146] 在1620处,UE 115可以至少部分地基于所检测的RS的存在,独立于传输窗口的周期而可选地(例如,机会性地)监测无线链路质量。1620处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1620处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的无线链路监测组件来执行。

[0147] 图17示出了示例根据本公开内容的各方面的用于无需始终开启的RS的RLM的方法1700的流程图。方法1700的操作可以由如本文所述的接收设备(例如UE 115)或其组件来实施。例如,方法1700的操作可以由如参考图6至9所描述的UE RLM管理器执行。在一些示例中,UE 115可以执行代码集以控制设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或可替换地,UE 115可以使用专用硬件来执行下面描述的功能的各方面。

[0148] 在1705处,UE 115可以为与RLM过程相关联的RS识别DRX周期。RS可以与下行链路控制信道相关联。1705处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1705处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的DRX周期管理器来执行。

[0149] 在1710处,UE 115可以至少部分地基于所识别的DRX周期来监测无线链路质量。1710处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1710处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的无线链路监测组件来执行。

[0150] 在1715处,UE 115可以根据DRX周期来接收RS。1715处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1715处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的RS管理器来执行。

[0151] 在1720处,UE 115可以解码下行链路控制信道。1720处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1720处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的解码器来执行。

[0152] 在1725处,UE 115可以至少部分地基于经过解码的下行链路控制信道来重置RLM计数器(例如,N310计数器)。1725处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1725处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的RLM计数器管理器来执行。

[0153] 在1730处,UE 115可以至少部分地基于经过解码的下行链路控制信道来提升RLM计数器(例如,N311计数器)。1730处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1730处的操作的各方面可以由如参考图6至9描述的RLM计数器管理器来执行。

[0154] 图18示出了例示根据本公开内容的各方面的用于无需始终开启的RS的RLM的方法1800的流程图。方法1800的操作可以由如本文所述的发送设备(例如基站105)或其组件来实施。例如,方法1800的操作可以由如参考图10至13所描述的基站RLM管理器执行。在一些示例中,基站105可以执行代码集以控制设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或可替换地,基站105可以使用专用硬件来执行下面描述的功能的各方面。

[0155] 在1805处,基站105可以识别与RLM过程相关联的RS。RS可以与下行链路控制信道相关联。1805处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1805处的操作的各方面可以由如参考图10至13描述的下行链路RS组件来执行。

[0156] 在1810处,基站105可以为RS配置DRX周期。1810处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1810处的操作的各方面可以由如参考图10至13描述的DRX配置管理器来执行。

[0157] 在1815处,基站105可以根据所配置的DRX周期发送RS。1815处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1815处的操作的各方面可以由如参考图10至13描述的发射机来执行。

[0158] 图19示出了例示根据本公开内容的各方面的用于无需始终开启的RS的RLM的方法1900的流程图。方法1900的操作可以由如本文所述的发送设备(例如基站105)或其组件来实施。例如,方法1900的操作可以由如参考图10至13所描述的基站RLM管理器执行。在一些示例中,基站105可以执行代码集以控制设备的功能元件以执行下面描述的功能。另外或可替换地,基站105可以使用专用硬件来执行下面描述的功能的各方面。

[0159] 在1905处,基站105可以识别用于下行链路控制信道的RS,其中RS与RLM过程相关联。1905处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1905处的操作的各方面可以由如参考图10至13描述的下行链路RS组件来执行。

[0160] 在1910处,基站105可以为RS配置DRX周期。1910处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1910处的操作的各方面可以由如参考图10至13描述的DRX

配置管理器来执行。

[0161] 在1915处,基站105可以为与RLM过程相关联的RS的传输配置一个或多个控制资源集合,其中一个或多个控制资源集合至少包括与公共控制信道相关联的资源或与UE特定的控制信道相关联的资源。1915处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1915处的操作的各方面可以由如参考图10至13描述的控制资源集合管理器来执行。

[0162] 在1920处,基站105可以根据所配置的DRX周期发送RS。1920处的操作可以根据参考图1至5描述的方法来执行。在某些示例中,1920处的操作的各方面可以由如参考图10至13描述的发射机来执行。

[0163] 应该注意,上面描述的方法描述了可能的实施方式,并且操作和步骤可以被重新安排或以其他方式修改,并且其他实施方式也是可能的。此外,可以组合两种或更多种方法的各方面。

[0164] 本文描述的技术可用于各种无线通信系统,例如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、单载波频分多址(SC-FDMA)等系统。术语“系统”和“网络”经常可互换地使用。CDMA系统可以实现诸如CDMA2000、通用陆地无线接入(UTRA)等的无线技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本可以通常被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856(TIA-856)通常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速分组数据(HRPD)等。UTRA包括宽带CDMA(WCDMA)和CDMA的其他变体。TDMA系统可以实现诸如全球移动通信系统(GSM)的无线技术。

[0165] OFDMA系统可以实现诸如超移动宽带(UMB)、演进型UTRA(E-UTRA)、电气和电子工程师协会(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是通用移动通信系统(UMTS)的一部分。LTE和LTE-A是使用E-UTRA的UMTS的版本。在来自名为“第三代合作伙伴计划”(3GPP)的组织的文献中描述了UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR和GSM。在名为“第三代合作伙伴计划2”(3GPP2)的组织的文献中描述了CDMA2000和UMB。本文描述的技术可以用于上面提到的系统和无线技术以及其他系统和无线技术。虽然可以出于示例的目的描述LTE或NR系统的各个方面,并且在大部分描述中可以使用LTE或NR术语,但是本文描述的技术可以应用于LTE或NR应用之外。

[0166] 在包括本文描述的这种网络的LTE/LTE-A网络中,术语演进型节点B(eNB)可以通常用于描述基站。本文描述的无线通信系统可以包括其中不同类型的eNB为各种地理区域提供覆盖的异构LTE/LTE-A或NR网络。例如,每个eNB、下一代节点B(gNB)或基站可以为宏小区、小型小区或其他类型的小区提供通信覆盖。取决于上下文,术语“小区”可以用于描述基站、与基站相关联的载波或分量载波,或者载波或基站的覆盖区域(例如,扇区等)。

[0167] 基站可以包括或可以被本领域技术人员称为基站收发机、无线基站、接入点、无线收发机、节点B、演进型节点B(eNB)、gNB、家庭节点B、家庭演进型节点B或一些其他合适的术语。基站的地理覆盖区域可以被划分为仅构成覆盖区域的一部分的扇区。本文描述的无线通信系统可以包括不同类型的基站(例如,宏小区基站或小型小区基站)。本文描述的UE能够与包括宏eNB、小型小区eNB、gNB、中继基站等的各种类型的基站和网络设备进行通信。对于不同的技术可以有重叠的地理覆盖区域。

[0168] 宏小区通常覆盖相对较大的地理区域(例如,半径几公里),并且可以允许具有与网络提供商的服务订阅的UE的不受限接入。与宏小区相比,小型小区是较低功率的基站,小



型小区可以在与宏小区相同或不同(例如,许可、免许可等)的频带中操作。根据各种示例,小型小区可以包括微微小区、毫微微小区和微小区。例如,微微小区可以覆盖较小的地理区域,并且可以允许具有与网络提供商的服务订阅的UE的不受限接入。毫微微小区也可以覆盖较小的地理区域(例如,家庭),并且可以提供与毫微微小区具有关联的UE(例如,封闭用户组(CSG)中的UE、用于家庭中的用户的UE等)的受限接入。用于宏小区的eNB可以被称为宏eNB。用于小型小区的eNB可以被称为小型小区eNB、微微eNB、毫微微eNB或家庭eNB。eNB可以支持一个或多个(例如,两个、三个、四个等)小区(例如,分量载波)。

[0169] 本文所述的无线通信系统可以支持同步操作或异步操作。对于同步操作,基站可以具有类似的帧定时,并且来自不同基站的传输可以在时间上近似对准。对于异步操作,基站可以具有不同的帧定时,并且来自不同基站的传输可以不在时间上对准。本文描述的技术可以用于同步操作或异步操作。

[0170] 本文所述的下行链路传输也可以称为前向链路传输,而上行链路传输也可以称为反向链路传输。本文描述的每个通信链路——包括例如图1和2的无线通信系统100和200——可以包括一个或多个载波,其中,每个载波可以由多个子载波(例如,不同频率的波形信号)构成的信号。

[0171] 本文结合附图阐述的说明描述了示例性配置,但不代表可以实施的或在权利要求的范围内的所有示例。本文使用的术语“示例性的”意味着“用作示例、实例或说明”,而不是“优选的”或“优于其他示例”。具体实施方式部分包括为了提供对所述技术的理解的目的的具体细节。然而,这些技术可以在没有这些具体细节的情况下实施。在一些情况下,以方块图形式示出了公知的结构和装置,以避免使得所述示例的概念难以理解。

[0172] 在附图中,类似的组件或特征可以具有相同的附图标记。此外,相同类型的多个组件可以通过在附图标记之后用破折号和区分相似组件的第二标记来区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该说明适用于具有相同第一附图标记的任何一个类似组件,而与第二附图标记无关。

[0173] 可以使用多种不同的技术和方法的任意一种来表示本文所述的信息和信号。例如,在以上全部说明中可能提及的数据、指令、命令、信息、信号、位、符号和码片可以用电压、电流、电磁波、磁场或磁性粒子、光场或光学粒子或者其任意组合来表示。

[0174] 结合本文公开内容描述的各种说明性块和模块可以用设计为执行本文所述功能的通用处理器、DSP、ASIC、FPGA或其它可编程逻辑器件、分立门或晶体管逻辑、分立硬件组件或其任何组合来实施或执行。通用处理器可以是微处理器,但是在可替换方案中,处理器可以是任何常规的处理器、控制器、微控制器或状态机。处理器还可以实施为计算设备的组合(例如DSP和微处理器的组合、多个微处理器、一个或多个微处理器结合DSP内核或任何其他这样的配置)。

[0175] 本文所述的功能可以以硬件、由处理器执行的软件、固件或其任何组合来实施。如果在由处理器执行的软件中实施,则可以作为计算机可读介质上的一个或多个指令或代码来存储或发送功能。其他示例和实施方式在本公开内容和所附权利要求的范围内。例如,由于软件的性质,上述功能能够使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或这些中的任何的组合来实施。实施功能的特征还可以物理地位于多个位置,包括被分布以使得在不同的物理位置实施功能的各部分。并且如本文中所使用的,包括在权利要求中,如项目列表

(例如,由诸如“…中的至少一个”或“…中的一个或多个”的短语开头的项目列表)中使用的“或”指示包含性列表,使得例如A、B或C中的至少一个的列表表示A或B或C或AB或AC或BC或ABC(即,A和B和C)。而且,如本文所使用的,短语“基于”不应被解释为对条件的闭集的引用。例如,在不脱离本公开内容的范围的情况下,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可以基于条件A和条件B。换言之,如本文所使用的,短语“基于”将以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解释。

[0176] 计算机可读介质包括非暂时性计算机存储介质和通信介质,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。非暂时性存储介质可以是能够由通用或专用计算机存取的任何可用介质。示例性而非限制性地,非暂时性计算机可读介质可以包括RAM、ROM、电可擦除可编程只读存储器(EEPROM)、压缩光盘(CD)ROM或其他光盘存储器、磁盘存储器或其他磁存储设备或能够用于以指令或数据结构的形式携带或存储所需程序代码单元并且能够被通用或专用计算机或者通用或专用处理器存取的任何其他非暂时性介质。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、光纤电缆、双绞线、数字用户线(DSL)或诸如红外、无线和微波的无线技术从网站、服务器或其他远程源发送软件,则同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL或诸如红外、无线和微波的无线技术包括在介质的定义中。如本文所使用的磁盘和光盘包括CD、激光光盘、光盘、数字通用光盘(DVD)、软盘和蓝光光盘,其中,磁盘通常磁性地再现数据,而光盘用激光光学地再现数据。上述的组合也包括在计算机可读介质的范围内。

[0177] 提供本文的说明以使本领域技术人员能够实行或使用本公开内容。对本公开内容的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且在不脱离本公开内容的范围的情况下,本文定义的一般原理可以应用于其他变型。因此,本公开内容不限于本文所述的示例和设计,而是应被赋予与本文公开的原理和新颖特征一致的最宽范围。

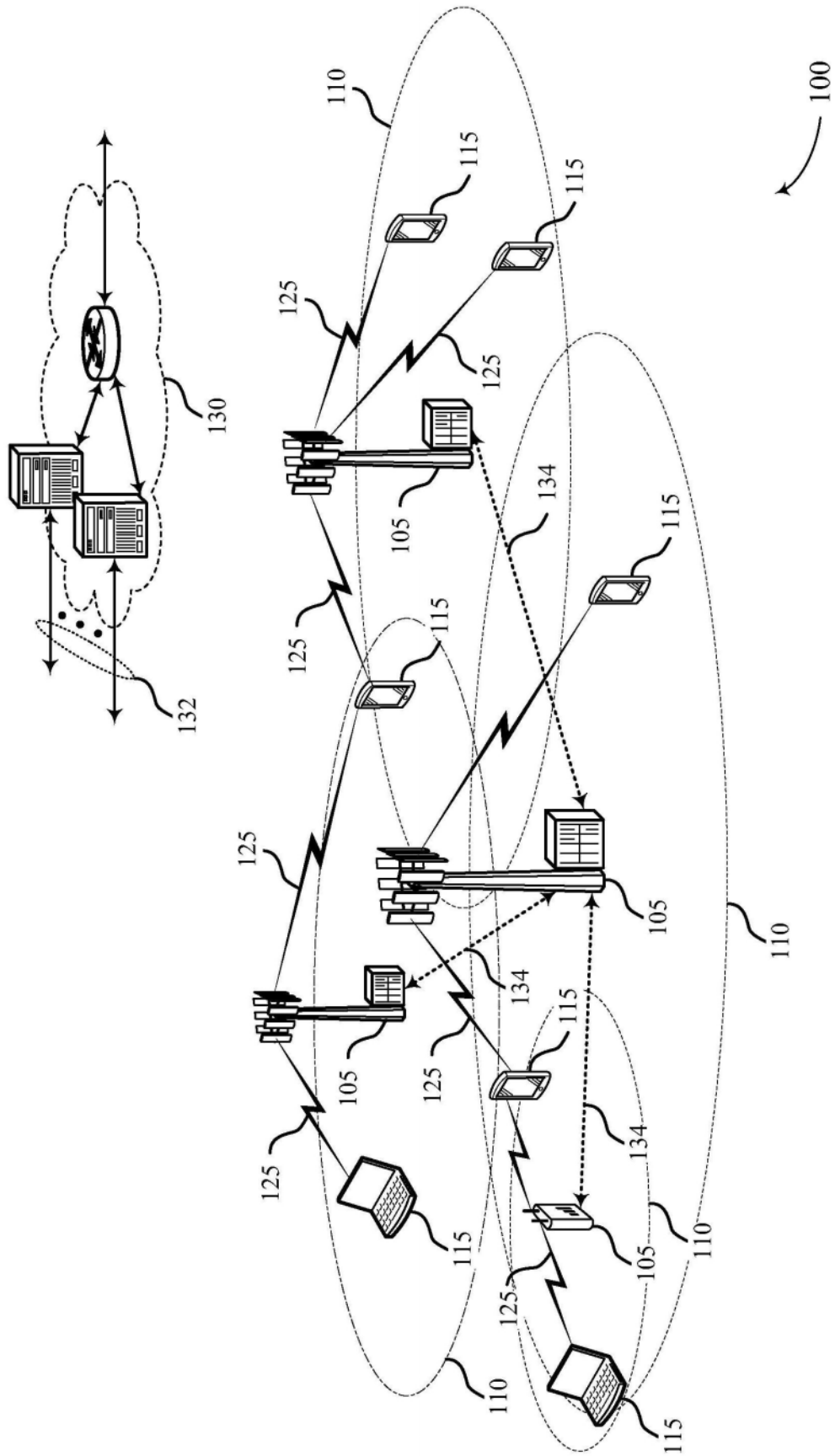


图1

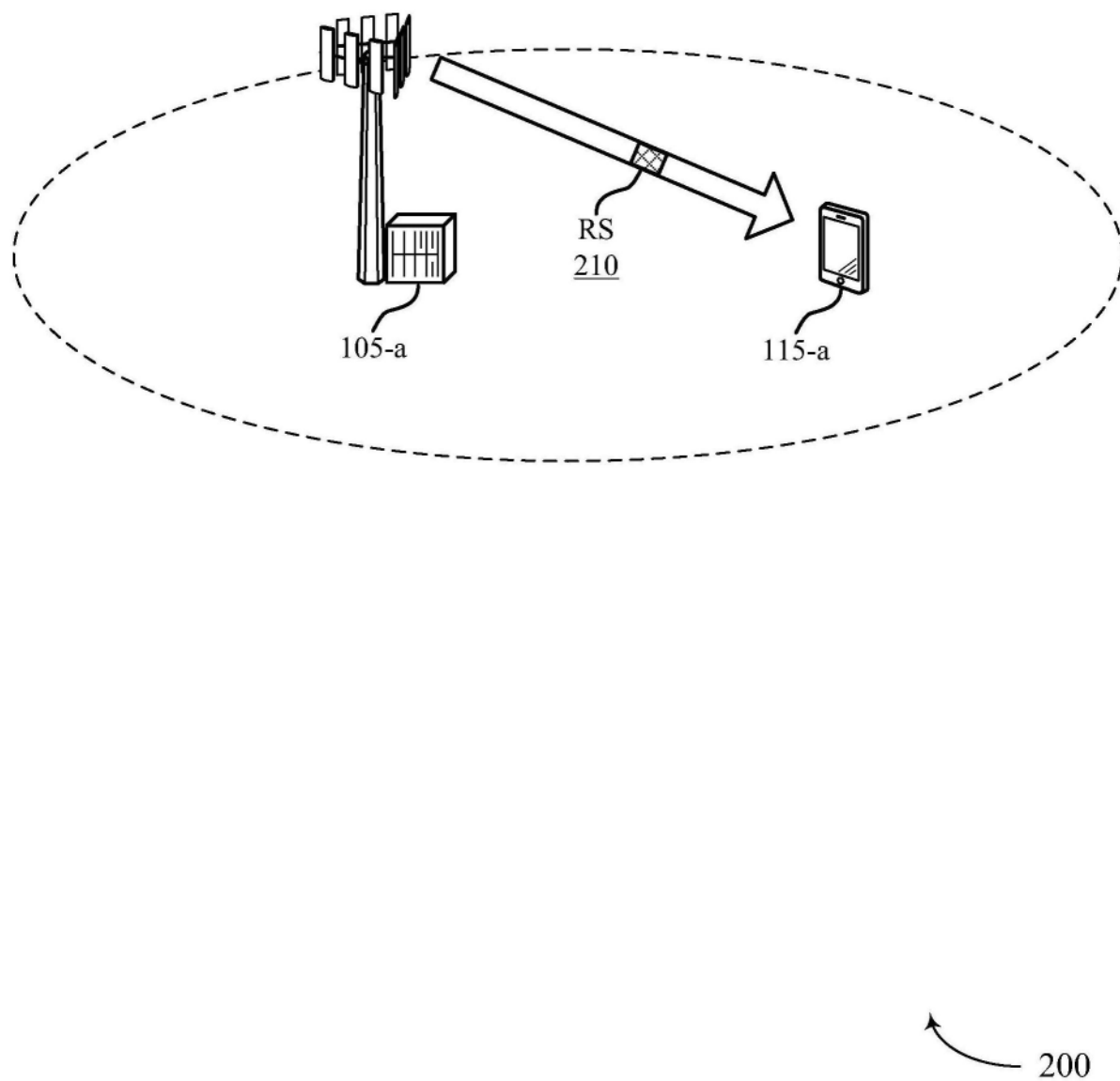
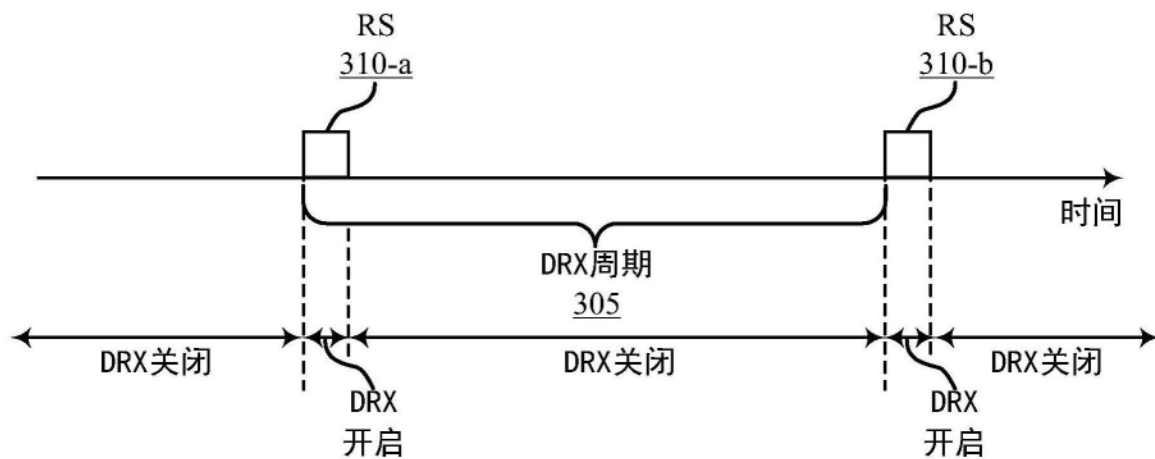


图2



300

图3

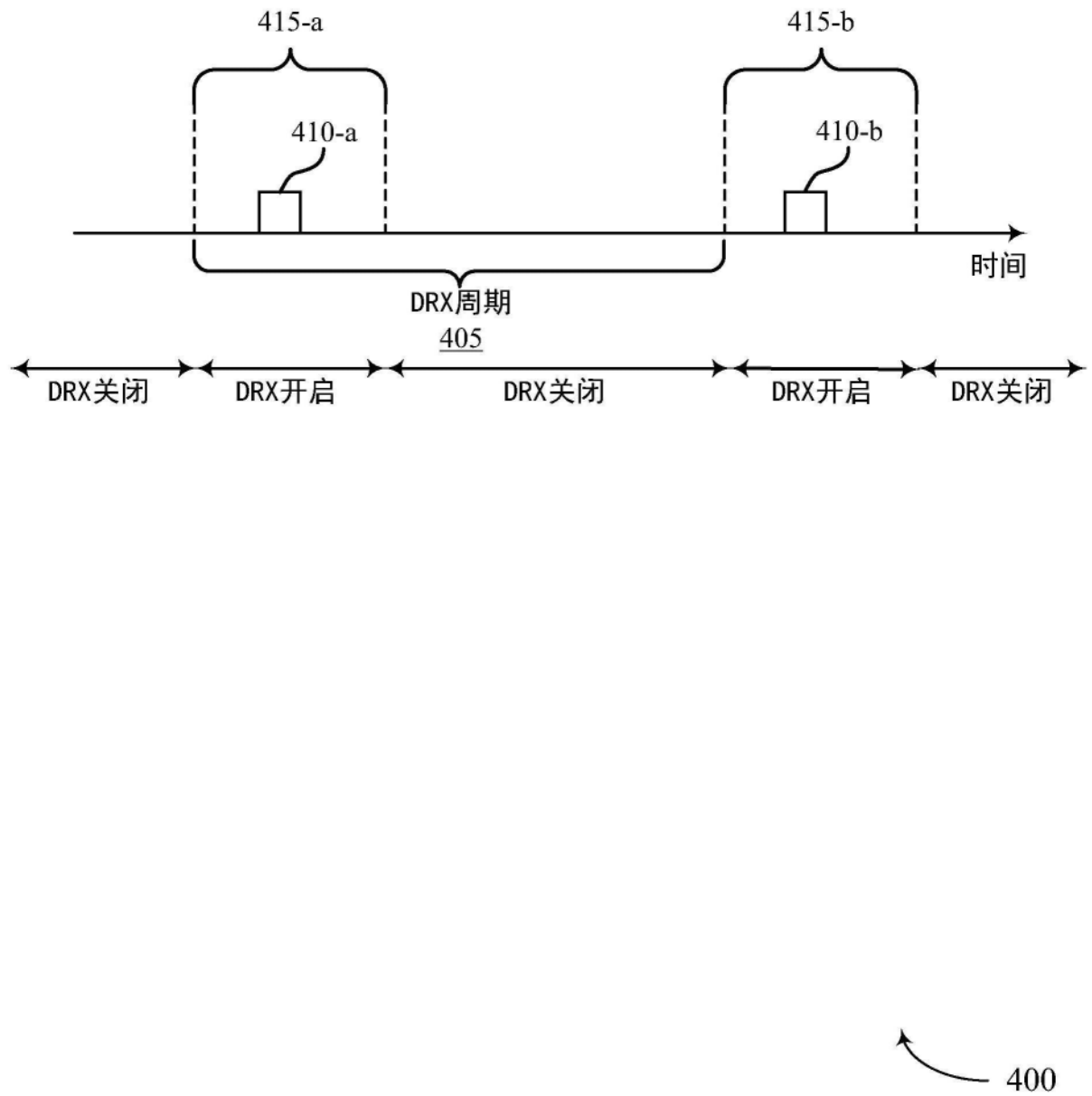


图4

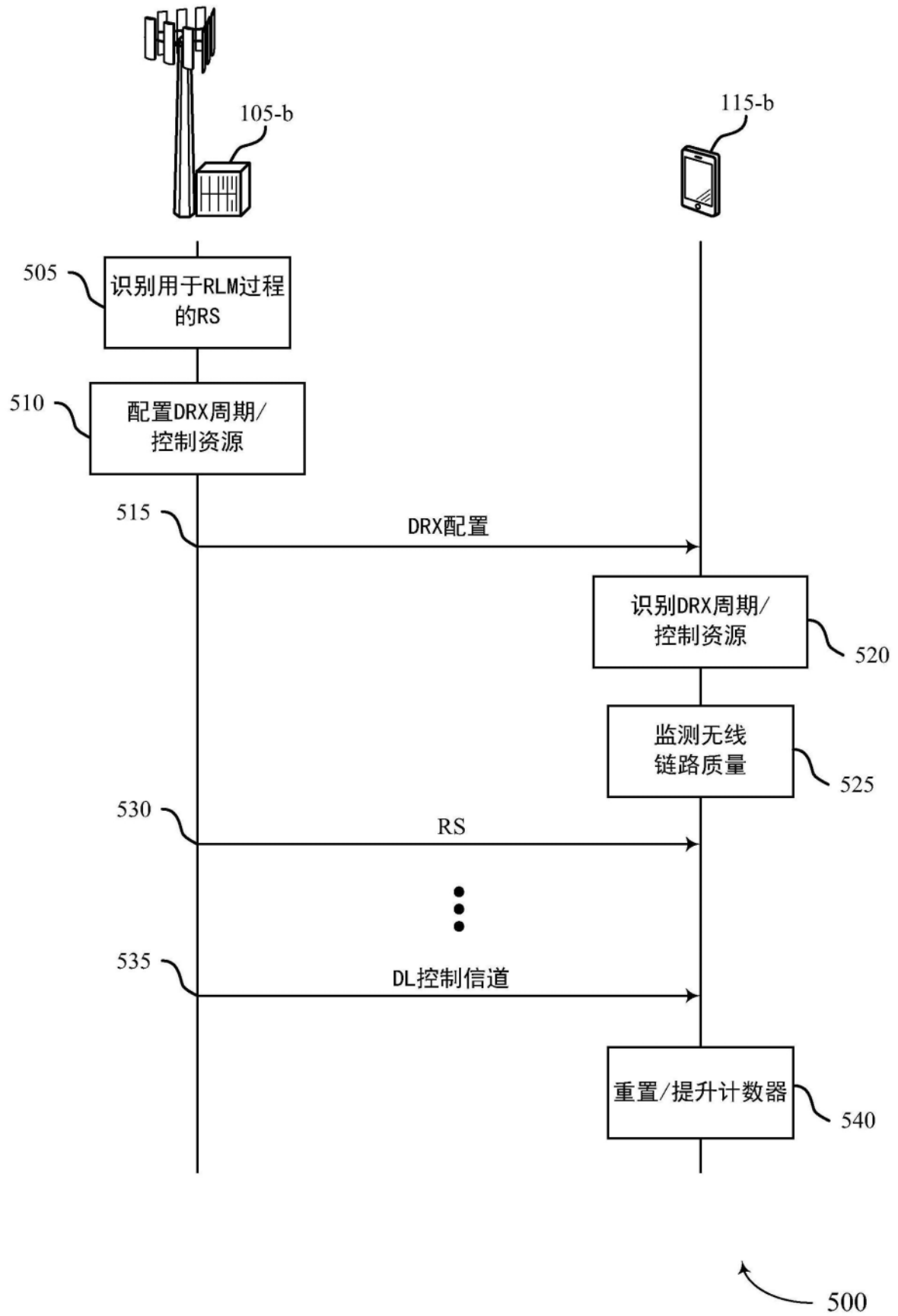


图5

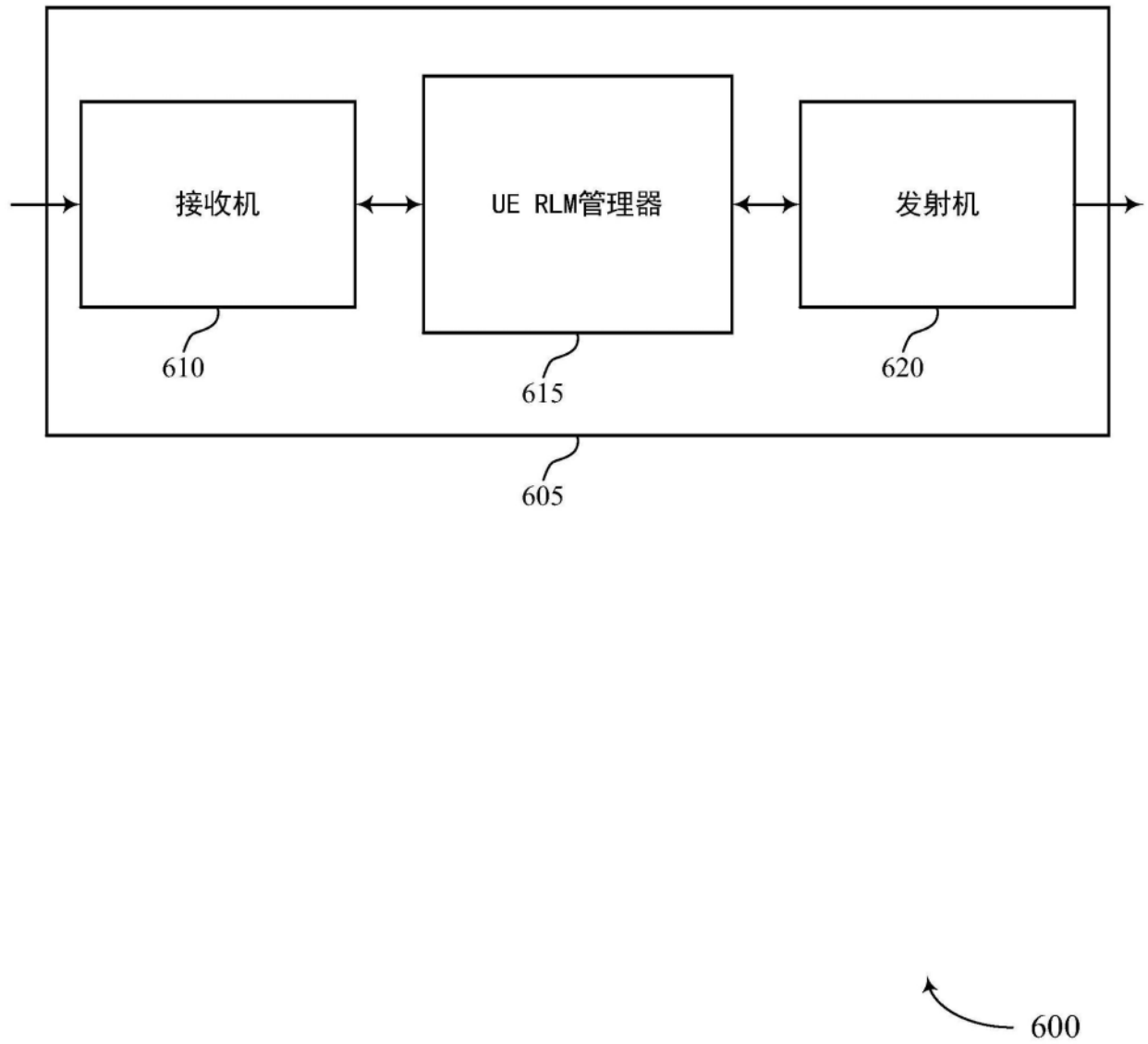


图6



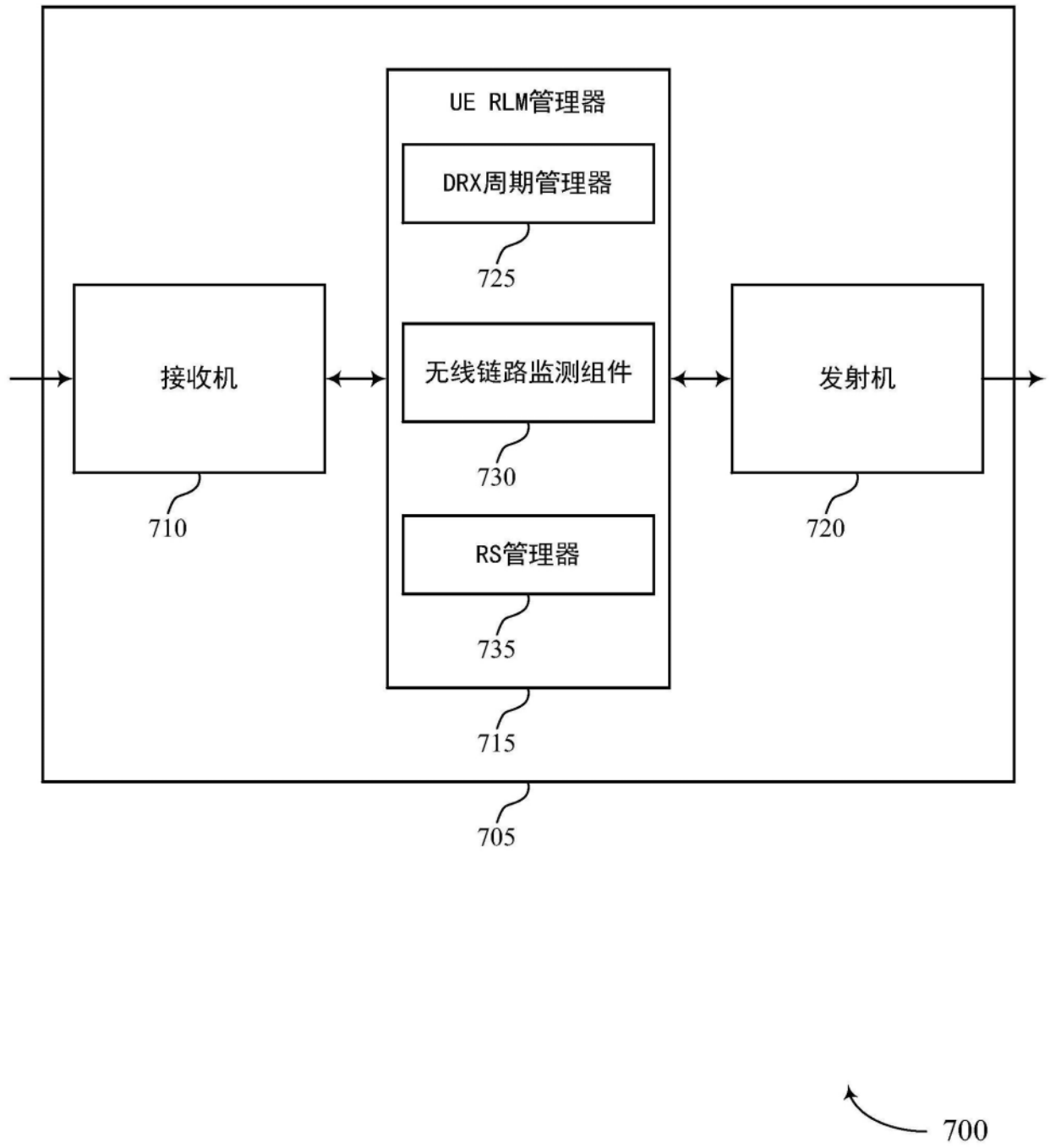


图7

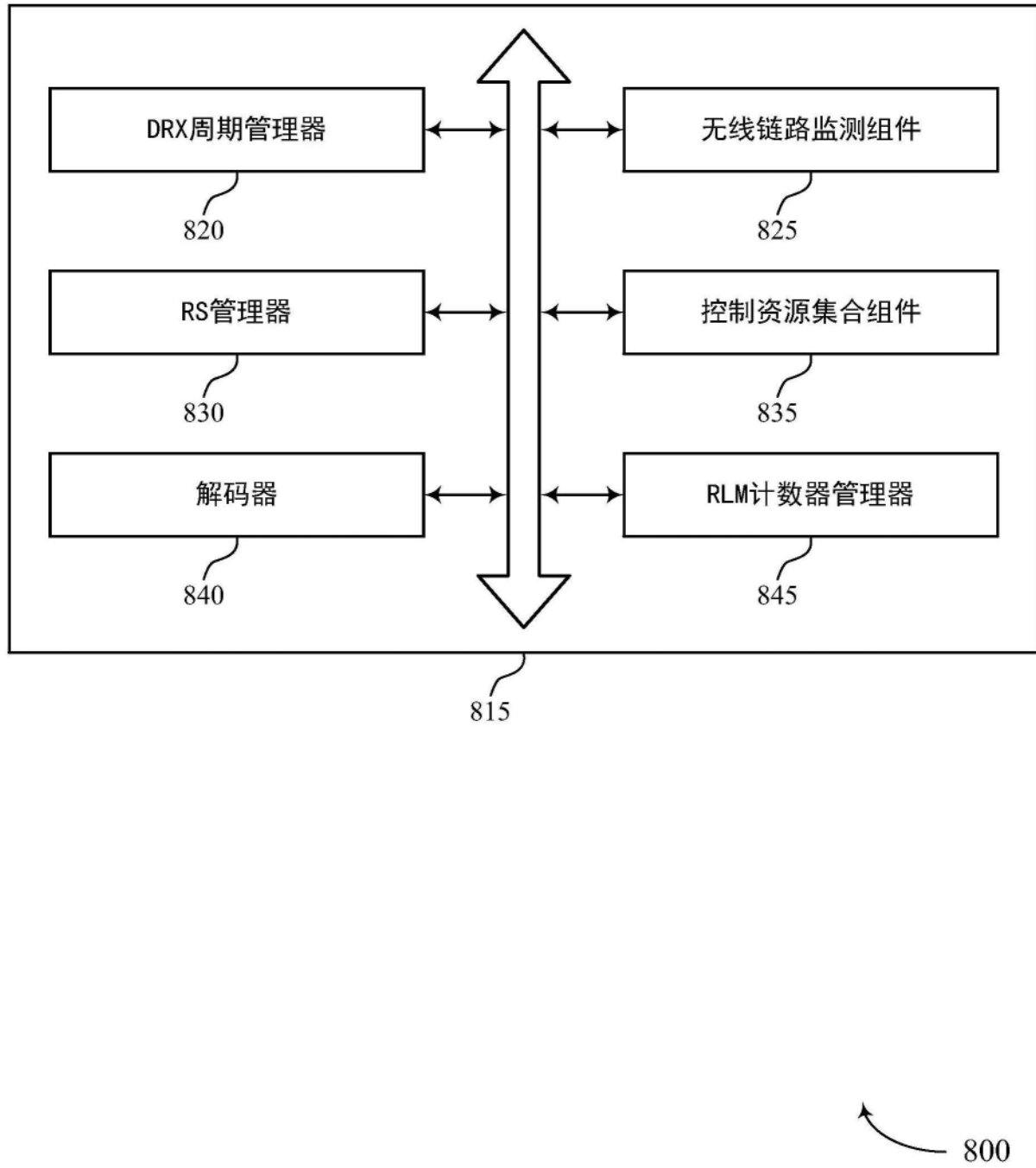


图8

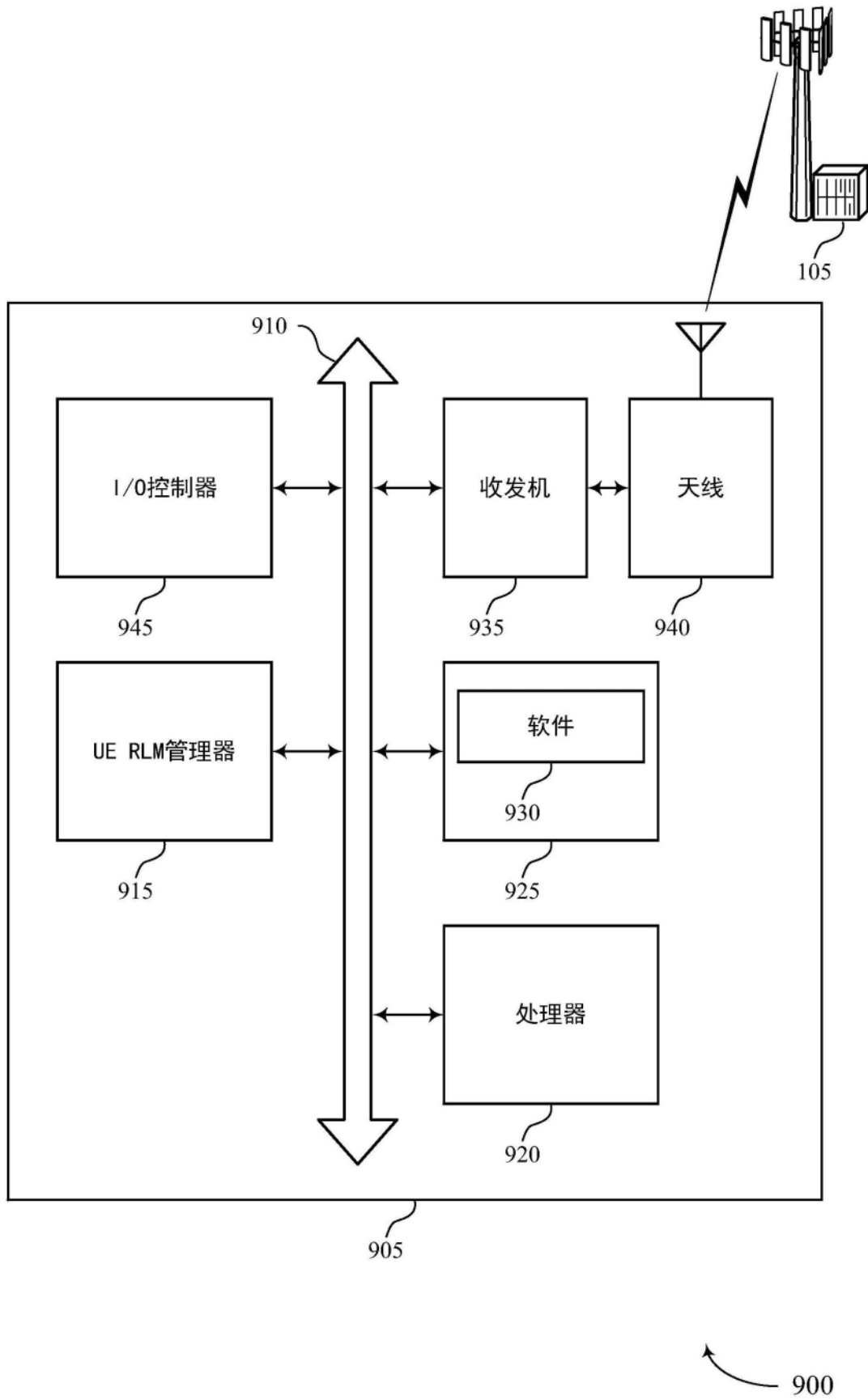


图9

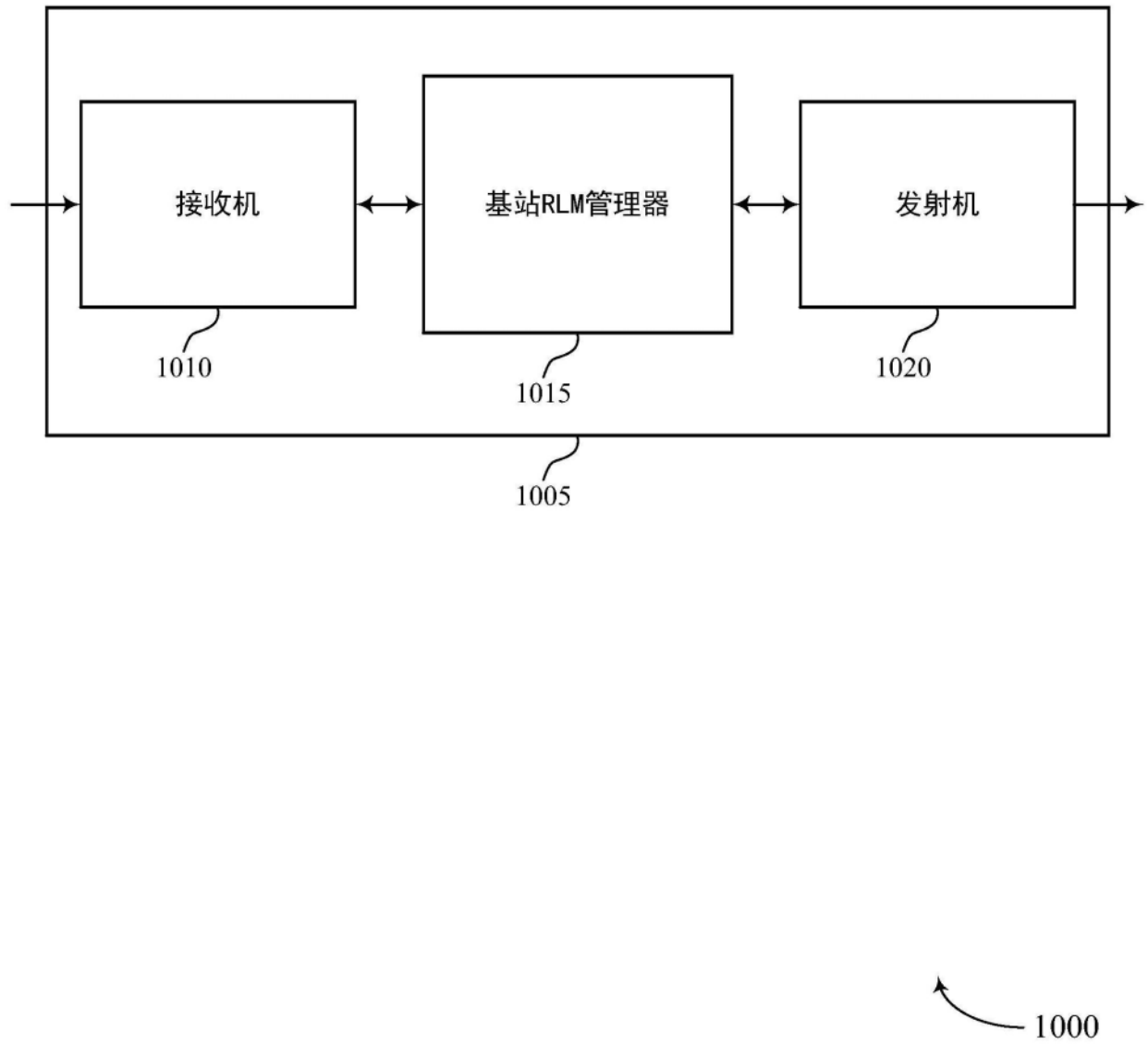


图10

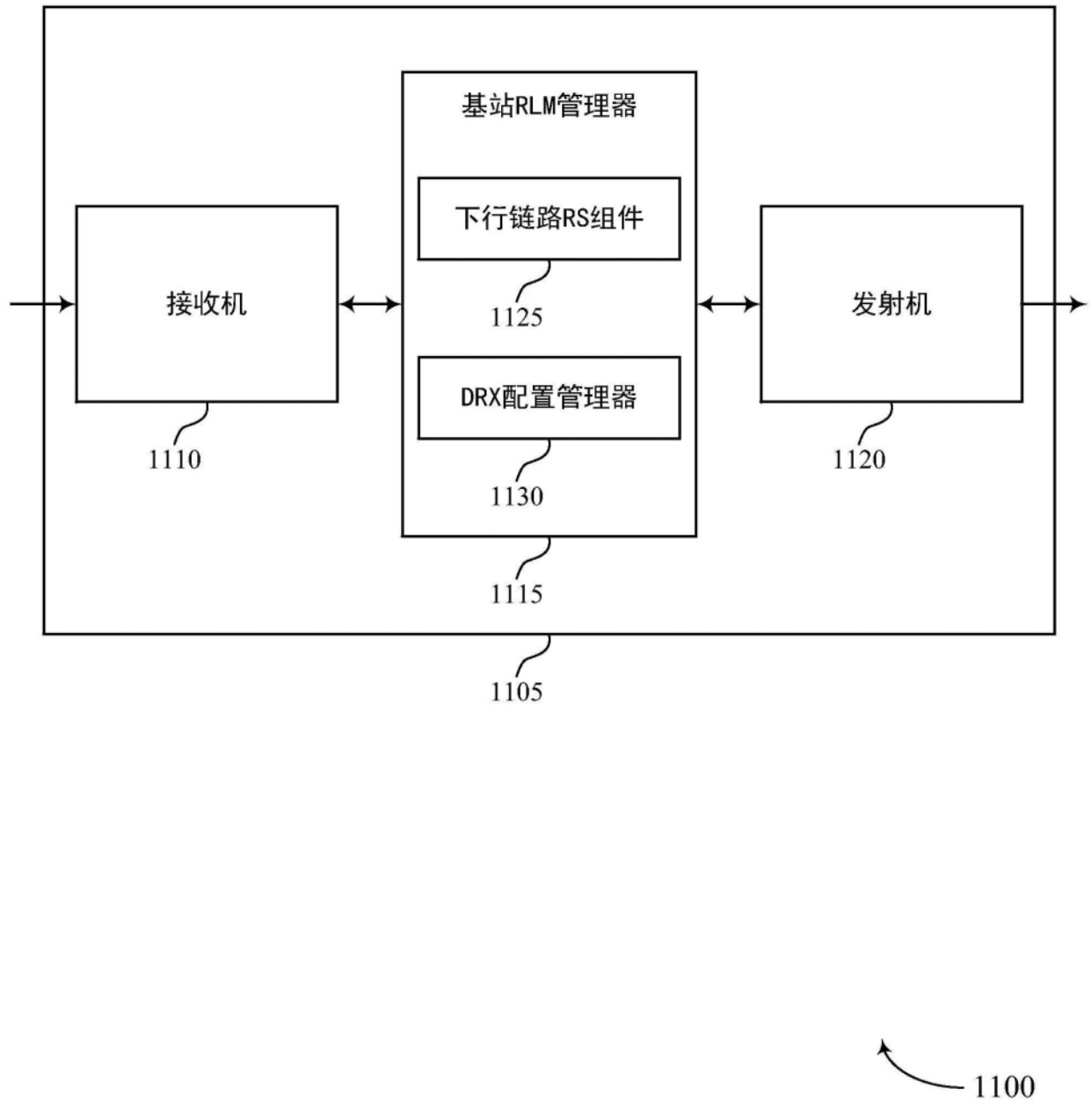


图11

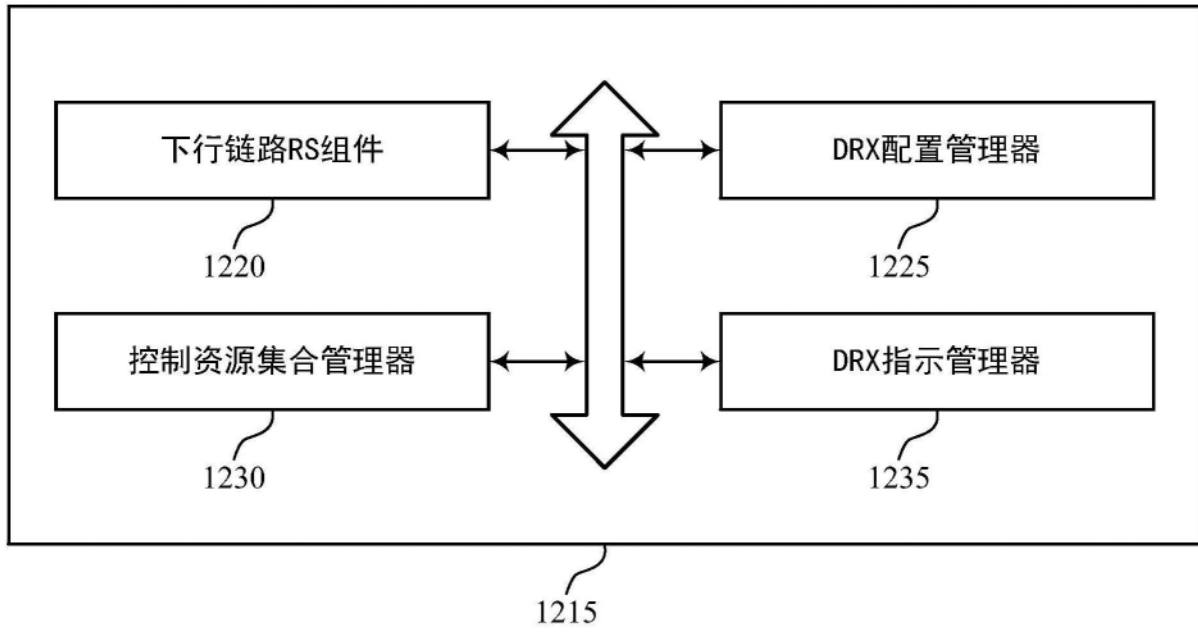


图12

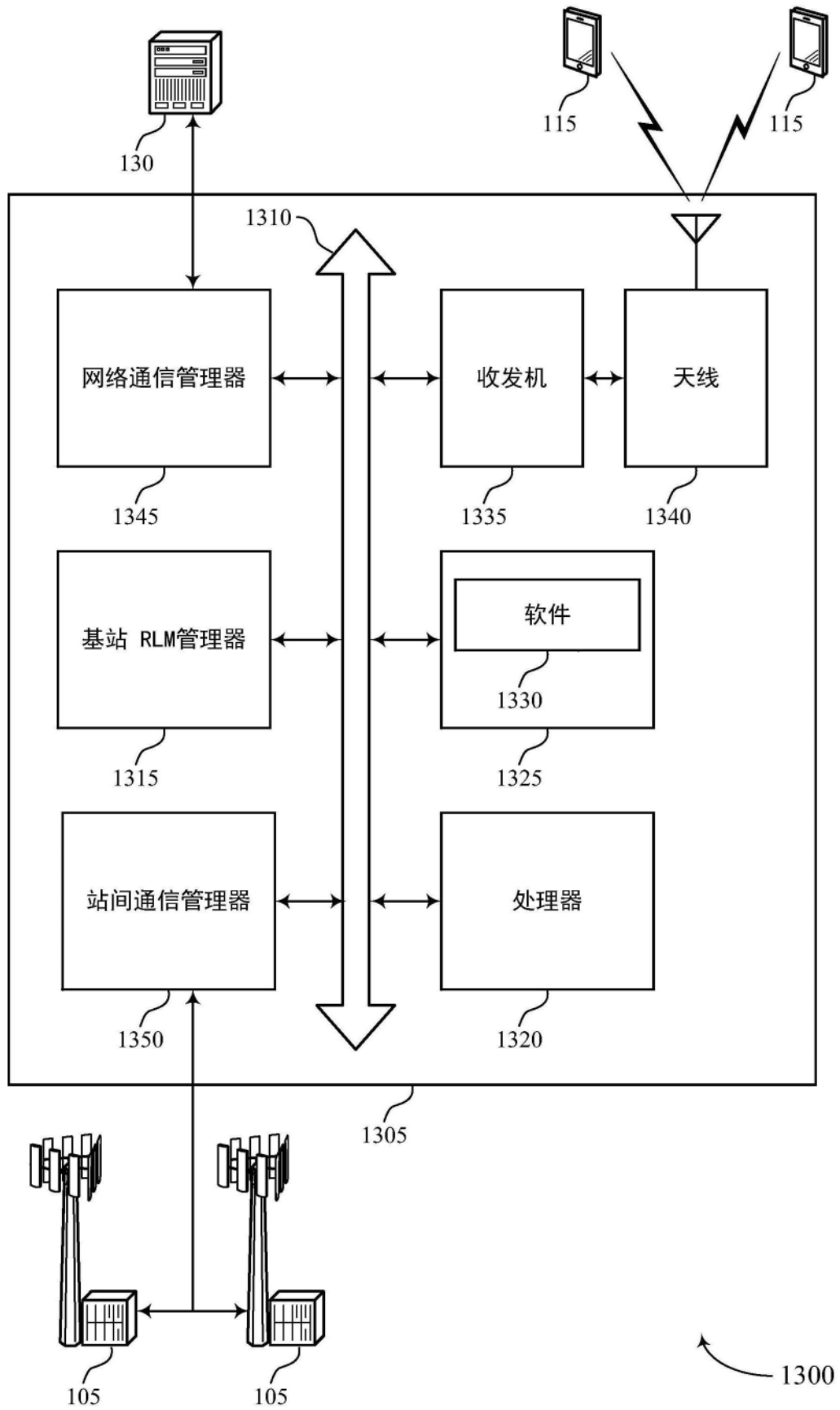


图13

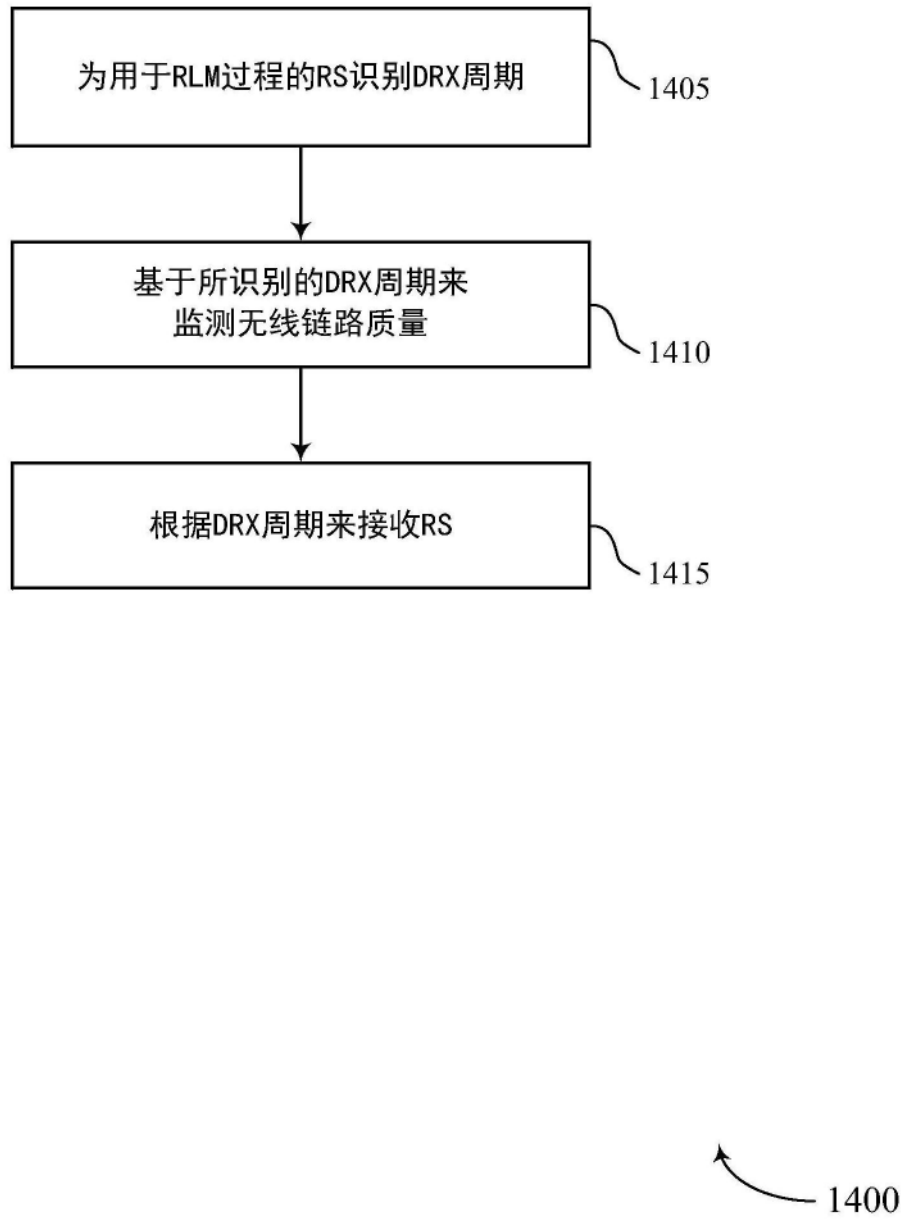


图14



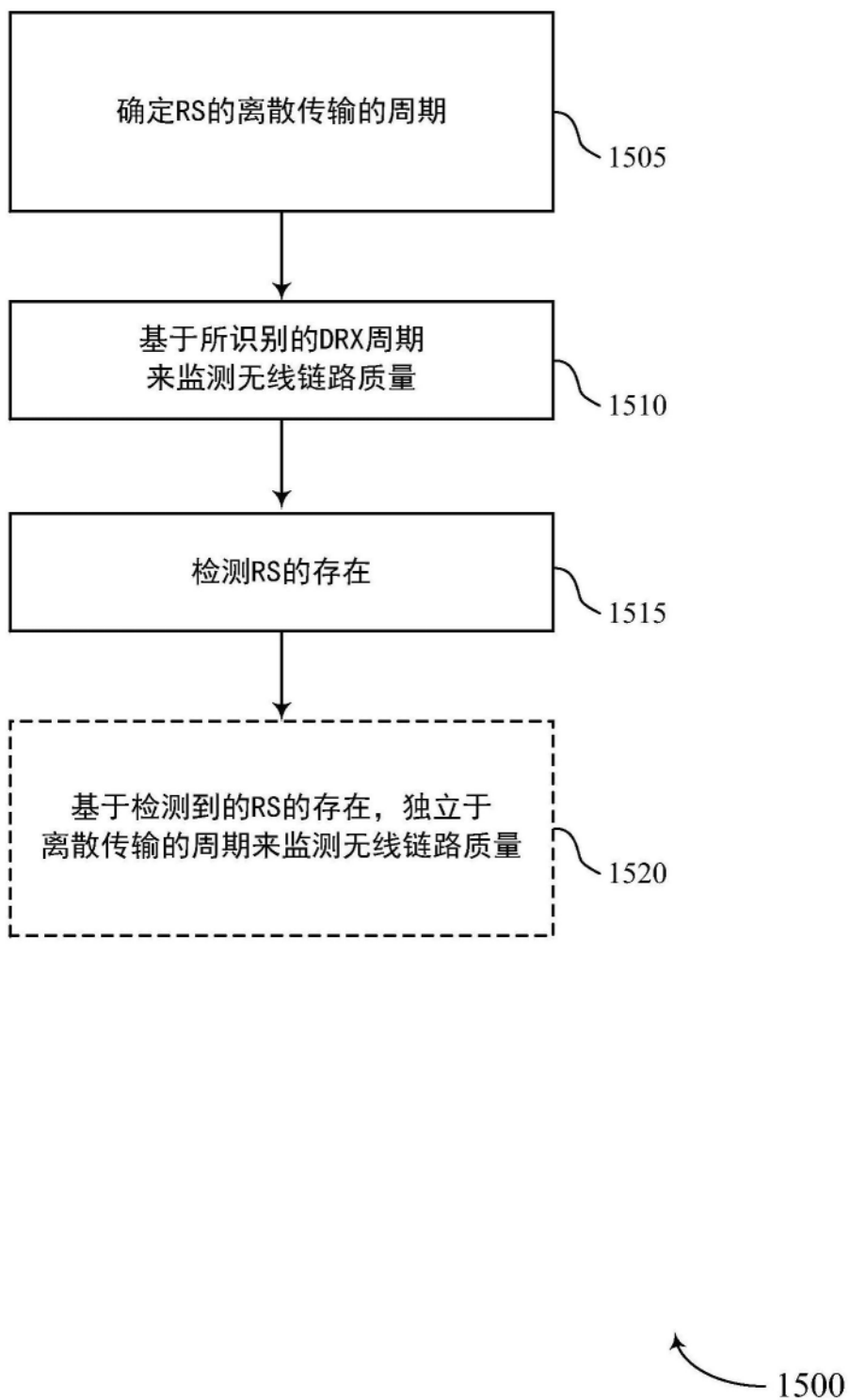


图15

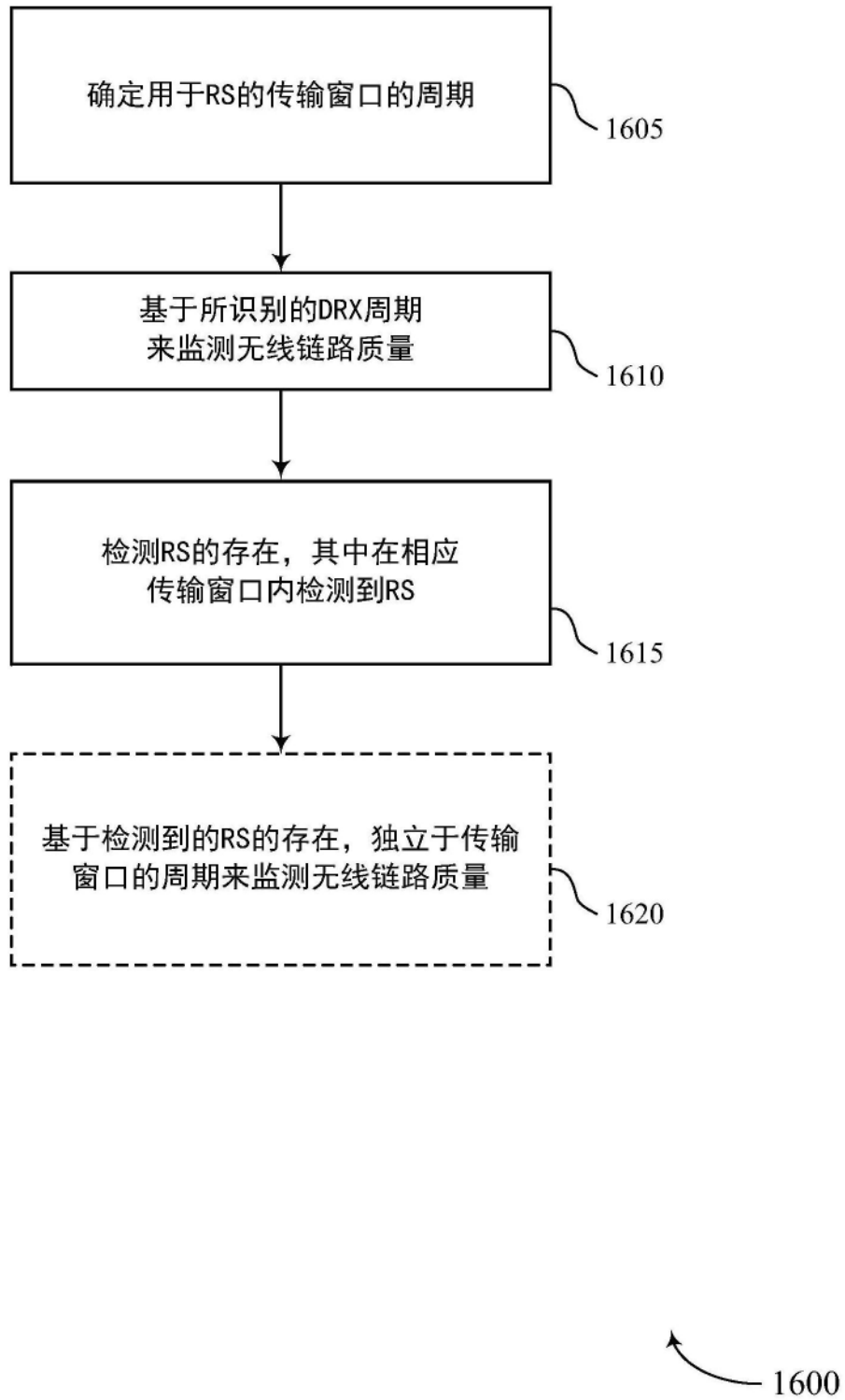


图16

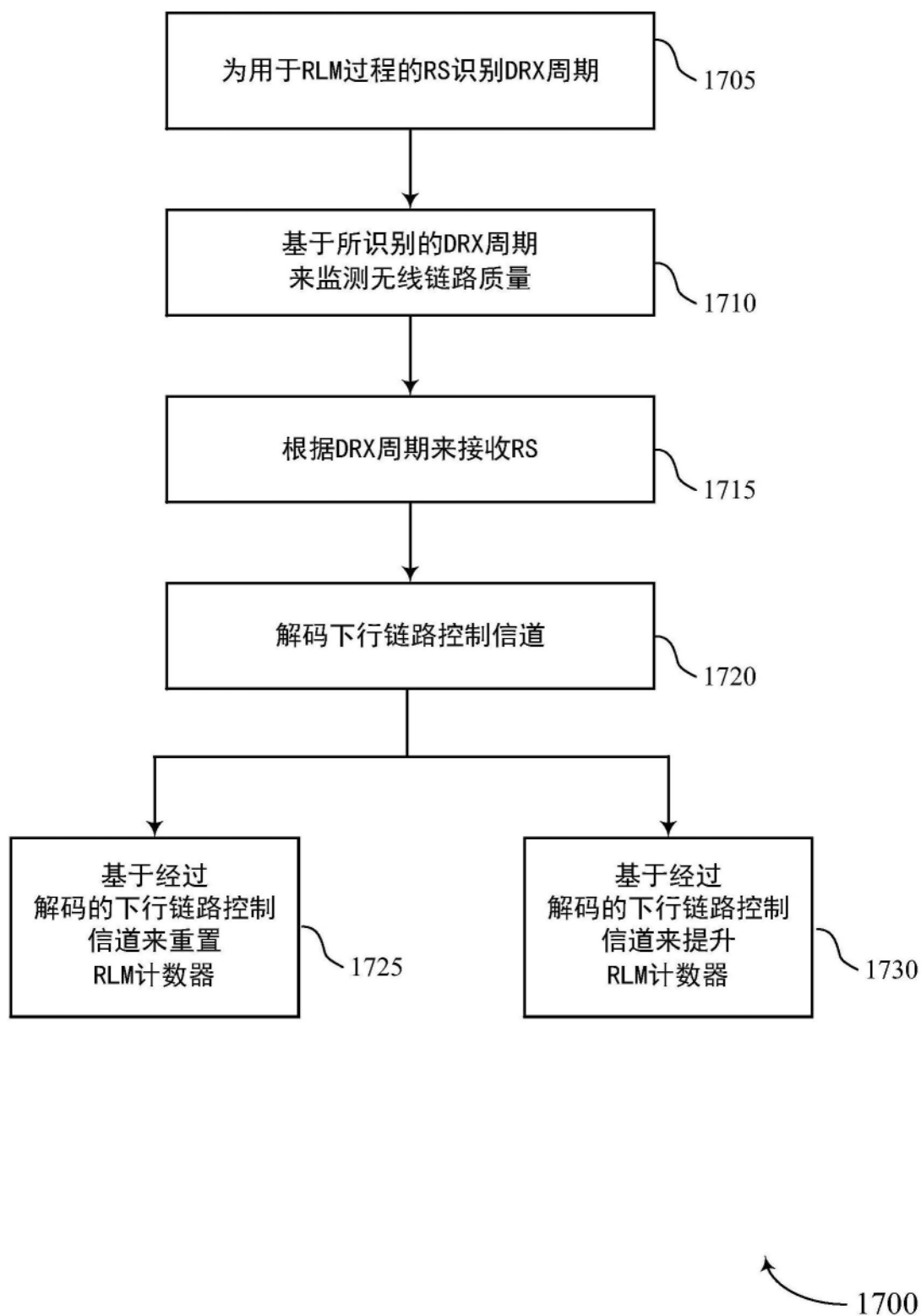


图17

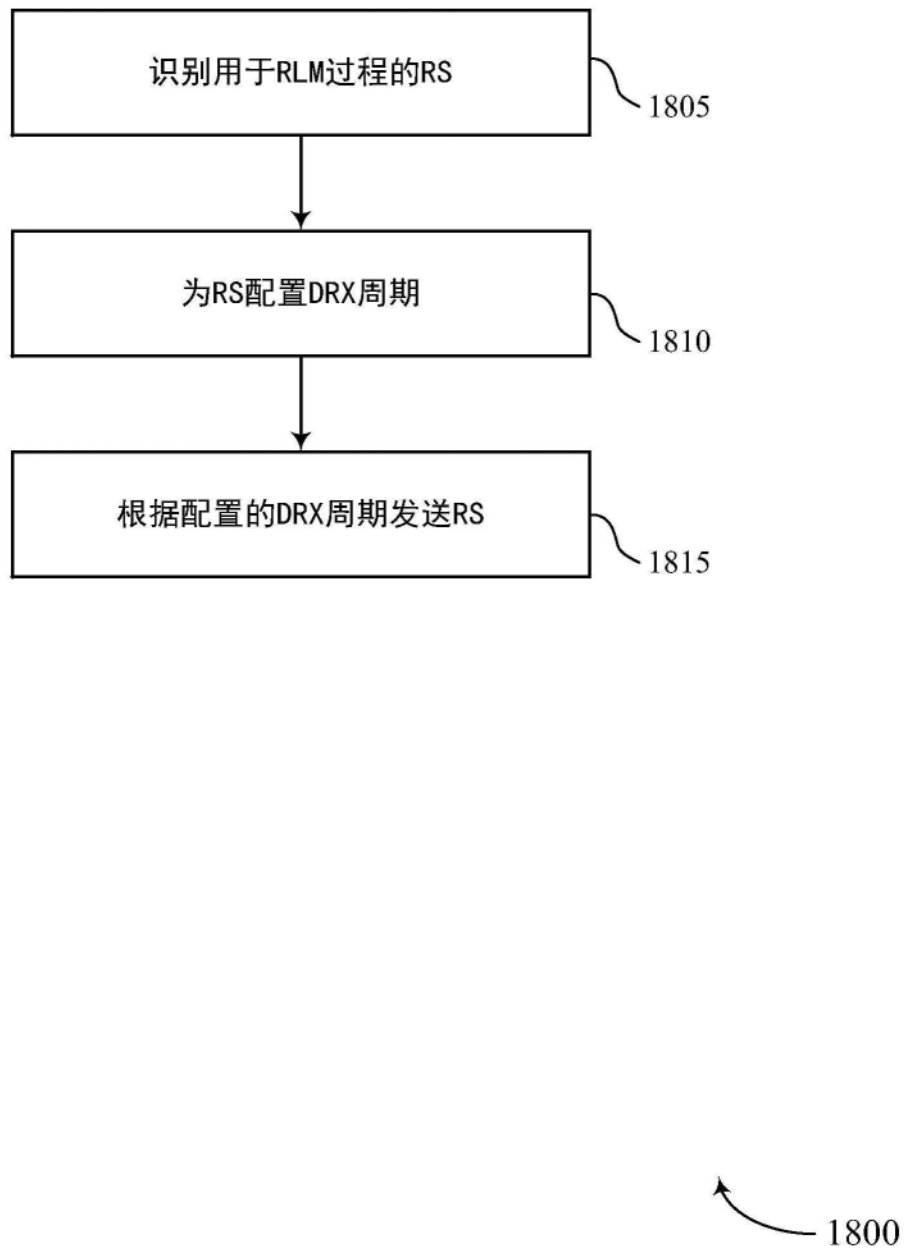


图18

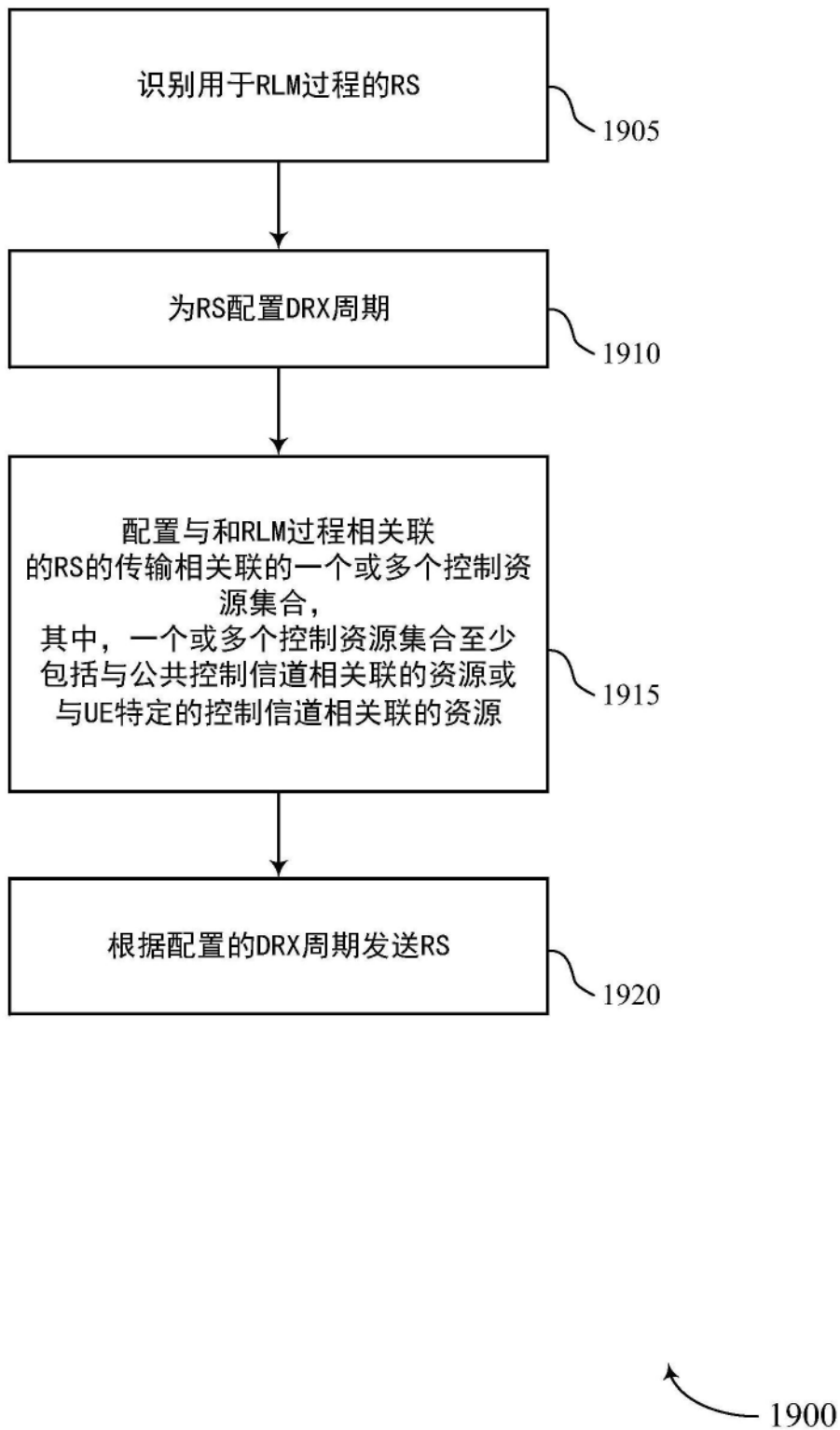


图19