



(12) 发明专利

(10) 授权公告号 CN 111034245 B

(45) 授权公告日 2022.10.25

(21) 申请号 201880053826.0

(22) 申请日 2018.08.20

(65) 同一申请的已公布的文献号
申请公布号 CN 111034245 A

(43) 申请公布日 2020.04.17

(30) 优先权数据
62/548,142 2017.08.21 US
16/104,656 2018.08.17 US(85) PCT国际申请进入国家阶段日
2020.02.19(86) PCT国际申请的申请数据
PCT/US2018/047087 2018.08.20(87) PCT国际申请的公布数据
W02019/040369 EN 2019.02.28(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 J·罗 M·N·伊斯兰
S·纳加拉贾 A·萨姆帕斯
S·萨布拉马尼安(74) 专利代理机构 上海专利商标事务所有限公
司 31100

专利代理师 陈炜 亓云

(51) Int.Cl.
H04W 16/28 (2006.01)
H04B 7/06 (2006.01)
H04B 7/08 (2006.01)
H04W 52/02 (2006.01)
H04W 76/28 (2006.01)(56) 对比文件
CN 105850224 A, 2016.08.10
CN 107018497 A, 2017.08.04
WO 2017109549 A1, 2017.06.29
WO 2017066917 A1, 2017.04.27
Qualcomm. "Wakeup Signaling for multi-beam systems".《3GPP TSG-RAN WG2 Meeting RAN2 #99: R2-1709116》.2017, 引言, 第2.1、2.2节.
(续)

审查员 邹鹏

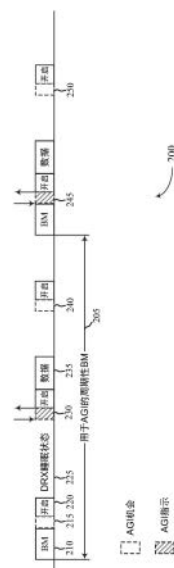
权利要求书3页 说明书36页 附图21页

(54) 发明名称

用于使用高级准予指示符的连通非连续接收的波束管理

(57) 摘要

描述了用于无线通信的方法、系统和设备。基站可以将指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号传送到以非连续接收模式操作的用户装备(UE), 苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送, 第一发射波束集合可以从周期性波束管理规程来选择。基站可以从UE并至少部分地基于苏醒信号来接收响应信号。基站可以至少部分地基于响应信号来执行进一步的波束更新规程来标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送和/或物理下行链路控制信号(PDCCH)向UE的传送。



[转续页]

[接上页]

(56) 对比文件

Huawei. “Consideration on DRX with beam management”.《3GPP TSG-RAN WG2#99: R2-1708696》.2017,第2节.

Qualcomm Incorporated. “Advanced Grant Indication for UE Power Saving”.《3GPP TSG

RAN WG1 NR Ad-Hoc#2: R1- 1711187》.2017,全文.

Nokia等. “DRX and Beam management”.《3GPP TSG RAN WG1 NR Ad-Hoc Meeting: R1-1701096》.2017,全文.

1. 一种用于无线通信的方法,包括:
向以非连续接收DRX模式操作的用户装备UE传送指示数据是否可供传送到所述UE的苏醒信号,所述苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;
从所述UE并且至少部分地基于所述苏醒信号来接收响应信号;以及
至少部分地基于所述响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来所述苏醒信号向所述UE的传送。
2. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
将所述苏醒信号配置成指示数据可供传送到所述UE;以及
至少部分地基于所述苏醒信号来接收指示所述UE已经接收到数据可供传送到所述UE的所述指示的所述响应信号。
3. 如权利要求2所述的方法,其特征在于:
所述响应信号包括波束状态报告。
4. 如权利要求3所述的方法,其特征在于:
所述波束状态报告是响应于所述苏醒信号的每次传输而从所述UE接收的。
5. 如权利要求3所述的方法,其特征在于:
所述波束状态报告是响应于所述第一发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值而从所述UE接收的。
6. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
向所述UE传送触发消息,其中所述波束更新规程是至少部分地基于所述触发消息的。
7. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
标识数据可供传送到所述UE;以及
将所述苏醒信号配置成指示所述数据可供传送到所述UE,其中传送所述苏醒信号是响应于所述数据是可用的。
8. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
至少部分地基于所述响应信号来调度所述波束更新规程,所述波束更新规程包括非周期性信道状态信息参考信号CSI-RS传输。
9. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
至少部分地基于整数个DRX循环,根据周期性调度来执行附加波束更新规程。
10. 如权利要求9所述的方法,其特征在于:
所述附加波束更新规程是在DRX循环内的所述苏醒信号的传输之前来执行的。
11. 如权利要求9所述的方法,其特征在于:
所述附加波束更新规程包括周期性信道状态信息参考信号CSI-RS、周期性同步信号或其组合的传输。
12. 如权利要求9所述的方法,其特征在于,进一步包括:
标识关联于与所述UE、与其他UE、或其组合通信的通信度量;以及
至少部分地基于所述通信度量来选择用于所述整数个DRX循环的值。
13. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:
至少基于接收到所述响应信号来执行波束管理规程以标识用于物理下行链路控制信道PDCCH信号的第三发射波束集合,所述PDCCH信号指示对被用于向所述UE传送所述数据的

资源的准予;以及

使用所指示的资源将所述数据传送到所述UE。

14. 如权利要求13所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于所述PDCCH信号来接收指示来自所述第三发射波束集合的至少一个发射波束的附加响应信号;以及

至少部分地基于所述指示来选择所述至少一个发射波束以将所述数据传送到所述UE。

15. 如权利要求13所述的方法,其特征在于:

所述第三发射波束集合包括所述第一或第二发射波束集合的子集。

16. 如权利要求13所述的方法,其特征在于:

所述第三发射波束集合包括比所述第一或第二发射波束集合的波束宽度窄的波束宽度。

17. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述第一和第二发射波束集合中的所述发射波束包括伪全向发射波束。

18. 如权利要求1所述的方法,其特征在于:

所述苏醒信号包括窄带频调、或因UE而异的参考信号、或包括指示所述UE要从睡眠状态苏醒的比特的物理下行链路控制信道PDCCH、或其组合。

19. 如权利要求1所述的方法,其特征在于,进一步包括:

将所述苏醒信号配置成包括当存在可供传送到所述UE的数据时被传送的比特;以及

将所述苏醒信号配置成当不存在可供传送到所述UE的数据时制止传送所述比特。

20. 一种用于无线通信的方法,包括:

从基站并且在以非连续接收DRX模式操作时接收指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号,所述苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;

至少部分地基于所述苏醒信号来确定存在可供传送到所述UE的数据;

至少部分地基于所述确定来传送响应信号;以及

至少部分地基于所述响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来所述苏醒信号向所述UE的传送。

21. 如权利要求20所述的方法,其特征在于:

所述响应信号包括波束状态报告。

22. 如权利要求21所述的方法,其特征在于:

所述波束状态报告是响应于所述苏醒信号的每次传输而被传送到所述基站的。

23. 如权利要求21所述的方法,其特征在于:

所述波束状态报告是响应于所述第一发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值而被传送到所述基站的。

24. 如权利要求20所述的方法,其特征在于,进一步包括:

接收来自所述基站的触发消息,其中所述波束更新规程是至少部分地基于所述触发消息的。

25. 如权利要求20所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少基于接收到所述响应信号来执行波束管理规程以标识用于物理下行链路控制信道PDCCH信号的第三发射波束集合,所述PDCCH信号指示对被用于向所述UE传送所述数据的

资源的准予;以及

使用所指示的资源从所述基站接收所述数据。

26. 如权利要求25所述的方法,其特征在于,进一步包括:

至少部分地基于所述PDCCH信号来传送指示来自所述第三发射波束集合中的至少一个发射波束的附加响应信号,其中所述数据是至少部分地基于所述至少一个发射波束来从所述基站接收的。

27. 如权利要求20所述的方法,其特征在于:

所述第一和第二发射波束集合中的所述发射波束包括伪全向发射波束。

28. 如权利要求20所述的方法,其特征在于:

所述苏醒信号包括窄带频调、或因UE而异的参考信号、或包括指示所述UE要从睡眠状态苏醒的比特的物理下行链路控制信道PDCCH、或其组合。

29. 一种用于无线通信的装备,包括:

用于向以非连续接收DRX模式操作的用户装备UE传送指示数据是否可供传送到所述UE的苏醒信号的装置,所述苏醒信号根据波束扫掠配置使用第一发射波束集合来传送;

用于从所述UE并且至少部分地基于所述苏醒信号来接收响应信号的装置;以及

用于至少部分地基于所述响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来所述苏醒信号向所述UE的传送的装置。

30. 一种用于无线通信的装备,包括:

用于从基站并且在以非连续接收DRX模式操作时接收指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号的装置,所述苏醒信号根据波束扫掠配置使用第一发射波束集合来传送;

用于至少部分地基于所述苏醒信号来确定存在可供传送到所述UE的数据的装置;

用于至少部分地基于所述确定来传送响应信号的装置;以及

用于至少部分地基于所述响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来所述苏醒信号向所述UE的传送的装置。

用于使用高级准予指示符的连通非连续接收的波束管理

[0001] 交叉引用

[0002] 本专利申请要求由Luo等人于2017年8月21日提交的题为“Beam Management for Connected Discontinuous Reception with Advanced Grant Indicator(用于使用高级准予指示符的连通非连续接收的波束管理)”的美国临时专利申请No.62/548,142、以及由Luo等人于2018年8月17日提交的题为“Beam Management for Connected Discontinuous Reception with Advanced Grant Indicator(用于使用高级准予指示符的连通非连续接收的波束管理)”的美国专利申请No.16/104,656的权益,其中每一件申请均被转让给本申请受让人。

背景技术

[0003] 以下内容一般涉及无线通信,并且尤其涉及用于使用高级准予指示符(AGI)的连通非连续接收(C-DRX)的波束管理。

[0004] 无线通信系统被广泛部署以提供各种类型的通信内容,诸如语音、视频、分组数据、消息接发、广播等等。这些系统可以能够通过共享可用的系统资源(例如,时间、频率和功率)来支持与多个用户的通信。此类多址系统的示例包括第四代(4G)系统(诸如长期演进(LTE)系统或高级LTE(LTE-A)系统)、以及可被称为新无线电(NR)系统的第五代(5G)系统。这些系统可采用各种技术,诸如码分多址(CDMA)、时分多址(TDMA)、频分多址(FDMA)、正交频分多址(OFDMA)、或离散傅里叶变换扩展正交频分复用(DFT-S-OFDM)。无线多址通信系统可包括数个基站或网络接入节点,每个基站或网络接入节点同时支持多个通信设备的通信,这些通信设备可另外被称为用户装备(UE)。

[0005] 无线通信系统可以在毫米波(mmW)频率范围中操作,例如,28GHz、40GHz、60GHz等。这些频率处的无线通信可以与增大的信号衰减(例如,路径损耗)相关联,这可能受到各种因素的影响,诸如温度、气压、衍射等。结果,可以使用信号处理技术(诸如波束成形)来相干地组合能量并克服这些频率处的路径损耗。由于mmW通信系统中增加的路径损耗量,来自基站和/或UE的传输可被波束成形。

[0006] UE可以在非连续接收(DRX)模式(例如,C-DRX模式)中操作,其中UE在活跃状态(例如,其中UE在开启历时期间苏醒以确定数据是否可用于该UE)和睡眠状态(例如,其中UE关闭各硬件/过程以节省功率)之间转换。常规地,UE可以通过监视诸如物理下行链路控制信道(PDCCH)之类的控制信道来确定数据是否可用。PDCCH可以携带或以其他方式来传达基站具有准备传输给UE的数据的指示。在mmW无线通信系统中,mmW基站(例如,下一代B节点(gNB))可能需要对PDCCH传输进行波束扫描,以缓解与mmW传输相关联的高路径损耗。这可能导致UE尝试多次解码PDCCH和/或苏醒更长的时间段以接收和解码PDCCH传输和/或允许波束管理。使用此类技术的UE处的功耗可能很高。

[0007] 概述

[0008] 所描述的技术涉及支持用于使用高级准予指示符(AGI)的连通模式非连续接收(C-DRX)的波束管理的改进的方法、系统、设备或装置。一般地,所描述的技术提供了苏醒信

号向处于非连续接收 (DRX) 模式 (例如, C-DRX 模式) 的睡眠状态中的用户装备 (UE) 的传输。苏醒信号可以携带或以其他方式来传达基站是否有数据要传送到 UE 的指示。例如, 基站可以使用发射波束集合以波束扫描模式来传送苏醒信号。UE 可以接收苏醒信号, 并确定数据是否可用于被传送到该 UE。UE 可以基于苏醒信号来传送响应信号, 该苏醒信号确收对数据可供传送到 UE 的指示的接收 (若适用的话), 并且可以包括指示该发射波束集合中的一个或多个发射波束是否正良好地执行或低于性能阈值的波束状态信息。基站和 UE 可以基于该响应信号来执行波束更新规程以标识新的发射波束集合以用于传送苏醒信号的后续实例。在一些方面, 还可以在 UE 确收指示话务的 AGI 之后, 执行用于常规物理下行链路控制信道 (PDCCH) 信号的波束管理。在一些方面, 可以执行单独的周期性波束管理规程以用于选择要用于 AGI 的发射波束。

[0009] 在一些方面, 响应信号可以包括对话务可用于传送 UE 和发射波束集中发射波束的状态的指示的确收, 但是可以不保证波束更新规程。例如, 如果发射波束集合中的一个或两个发射波束正在等于或高于性能阈值处执行, 则可以不执行波束更新规程。因此, 在一些实例中, 响应信号可以携带或以其他方式传达指示, 即 UE 已经接收到数据针对 UE 可用的指示。

[0010] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括: 向以 DRX 模式操作的 UE 传送指示数据是否可供传送到 UE 的苏醒信号, 该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送; 从 UE 并至少部分地基于该苏醒信号来接收响应信号; 以及至少部分地基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向 UE 的传输。

[0011] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可以包括: 用于向以 DRX 模式操作的 UE 传送指示数据是否可供传送到 UE 的苏醒信号的装置, 该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送; 用于从 UE 并至少部分地基于该苏醒信号来接收响应信号的装置; 以及用于至少部分地基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向 UE 的传输的装置。

[0012] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使处理器: 向以 DRX 模式操作的 UE 传送指示数据是否可供传送到 UE 的苏醒信号, 该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送; 从 UE 并至少部分地基于该苏醒信号来接收响应信号; 以及至少部分地基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向 UE 的传输。

[0013] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令: 向以 DRX 模式来操作的 UE 传送指示数据是否可供传送到 UE 的苏醒信号, 该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送; 从 UE 并至少部分地基于该苏醒信号来接收响应信号; 以及至少部分地基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向 UE 的传输。

[0014] 以上描述的方法、设备和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令: 将苏醒信号配置成指示数据可能可用于被传送到 UE。上述方法、装备 (装置) 和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令: 指示 UE 可能已接收到数据可能可供传送到 UE 的指示的响应信号至少部分地基于苏醒信号来接收。

[0015] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,响应信号包括波束状态报告。

[0016] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,波束状态报告可以响应于苏醒信号的每次传输而从UE接收。

[0017] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,波束状态报告可以响应于第一发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值而从UE接收。

[0018] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:向UE传送触发消息,其中波束更新规程可以至少部分地基于触发消息。

[0019] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:标识数据可能可供传送到UE。上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:将苏醒信号配置成指示数据可能可供传送到UE,其中传送苏醒信号可以响应于数据可用。

[0020] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于响应信号来调度波束更新规程,该波束更新规程包括非周期性信道状态信息参考信号(CSI-RS)传输。

[0021] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于整数个DRX循环,根据周期性调度来执行附加的波束更新规程。

[0022] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,附加的波束更新规程可以在DRX循环内的苏醒信号的传输之前来执行。

[0023] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,附加波束更新规程包括周期性CSI-RS、周期性同步信号、或其组合的传输。

[0024] 上述方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:标识关联于与UE、与其他UE、或其组合的通信的通信度量。上述方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于通信度量来选择用于整数个DRX循环的值。

[0025] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,通信度量包括波束相干时间、话务到达统计量、或其组合。

[0026] 上述方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少基于接收到响应信号来执行波束管理规程以标识用于PDCCH信号的第三发射波束集合,PDCCH信号指示对被用于向UE传送数据的资源的准予。上述方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:使用所指示的资源向UE传送数据。

[0027] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于PDCCH信号来接收指示来自第三发射波束集合中的至少一个发射波束的附加响应信号。上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于该指示来选择该至少一个发射波束以将数据传送到UE。

[0028] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第三发射波束集合包括第一或第二发射波束集合的子集。

[0029] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第三发射波束集合包括比第一或第二发射波束集合的波束宽度窄的波束宽度。

[0030] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一和第二发射波束集合中的发射波束包括伪全向发射波束。

[0031] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,苏醒信号包括窄带频调、或因UE而异的参考信号、或包括指示UE可以从睡眠状态苏醒的比特的PDCCH、或其组合。

[0032] 以上描述的方法、设备和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:将苏醒信号配置成包括当可能存在可用于被传送到UE的数据时可被传送的比特。以上描述的方法、设备和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:将苏醒信号配置成包括当可能不存在可用于被传送到UE的数据时制止传送该比特。

[0033] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:从基站并且在以DRX模式操作时接收指示数据是否可用于被传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;至少部分地基于苏醒信号来确定存在可用于被传送到UE的数据;至少部分地基于该确定来传送响应信号;以及至少部分地基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。

[0034] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可以包括:用于从基站并且在以DRX模式操作时接收指示数据是否可用于被传送到UE的苏醒信号的装置,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;用于至少部分地基于苏醒信号来确定存在可用于被传送到UE的数据的装置;用于至少部分地基于该确定来传送响应信号的装置;以及用于至少部分地基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送的装置。

[0035] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使处理器:从基站并且在以DRX模式操作时接收指示数据是否可用于被传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;至少部分地基于苏醒信号来确定存在可用于被传送到UE的数据;至少部分地基于该确定来传送响应信号;以及至少部分地基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。

[0036] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作用于使处理器执行以下操作的指令:从基站并且在以DRX模式操作时接收指示数据是否可用于被传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;至少部分地基于苏醒信号来确定存在可用于被传送到UE的数据;至少部分地基于该确定来传送响应信号;以及至少部分地基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。

[0037] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,响应信号包括波束状态报告。

[0038] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,波束状态报告可以响应于苏醒信号的每次传输而被传送到基站。

[0039] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,波束状态报告可以响应于第一发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值而被传送到基站。

[0040] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:从UE接收触发消息,其中波束更新规程可以至少部分地基于触发消息。

[0041] 上述方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少基于接收到响应信号来执行波束管理规程以标识用于PDCCH信号的第三发射波束集合,PDCCH信号指示对被用于向UE传送数据的资源的准予。上述方法、装置(装备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:使用所指示的资源从基站接收数据。

[0042] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令:至少部分地基于PDCCH信号来传送指示来自第三发射波束集合中的至少一个发射波束的附加响应信号,其中数据可以至少部分地基于至少一个发射波束来从基站接收。

[0043] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第三发射波束集合包括比第一或第二发射波束集合的波束宽度窄的波束宽度。

[0044] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第三发射波束集合包括第一或第二发射波束集合的子集。

[0045] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,第一和第二发射波束集合中的发射波束包括伪全向发射波束。

[0046] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中,苏醒信号包括窄带频调、或因UE而异的参考信号、或包括指示UE可以从睡眠状态苏醒的比特的PDCCH、或其组合。

[0047] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括:向以DRX模式来操作的UE传送指示数据是否可用于被传送给UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;以及从UE并至少部分地基于该苏醒信号来接收响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可用于被传送给UE的指示。

[0048] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可以包括:用于向以DRX模式来操作的UE传送指示数据是否可用于被传送给UE的苏醒信号的装置,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;以及用于从UE并至少部分地基于该苏醒信号来接收响应信号的装置,该响应信号指示UE已经接收到数据可用于被传送给UE的指示。

[0049] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作用于使处理器:向以DRX模式来操作的UE传送指示数据是否可用于被传送给UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;以及从UE并至少部分地基于该苏醒信号来接收响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可用于被传送给UE的指示。

[0050] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作于使处理器执行以下操作的指令：向以DRX模式来操作的UE传送指示数据是否可用于被传送给UE的苏醒信号，该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送；以及从UE并至少部分地基于该苏醒信号来接收响应信号，该响应信号指示UE已经接收到数据可用于被传送给UE的指示。

[0051] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，响应信号包括波束状态报告。

[0052] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，波束状态报告可以响应于苏醒信号的每次传输而从UE接收。

[0053] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，波束状态报告可在该发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值时从UE接收。

[0054] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，波束状态报告可在该发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值时向基站传送。

[0055] 上述方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少基于接收到响应信号来执行波束管理规程以标识用于PDCCH信号的第二发射波束集合，PDCCH信号指示对被用于向UE传送数据的资源的准予。上述方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：使用所指示的资源向UE传送数据。

[0056] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少部分地基于PDCCH信号来接收指示来自第二发射波束集合中的至少一个发射波束的附加响应信号。上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少部分地基于该指示来选择该至少一个发射波束以将数据传送到UE。

[0057] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少部分地基于PDCCH信号来接收指示对于波束管理规程的请求的附加响应信号。上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少响应于附加响应信号而发起与UE的波束管理规程。

[0058] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第二发射波束集合包括比被用于发射苏醒信号的发射波束集合的波束宽度窄的波束宽度。

[0059] 描述了一种无线通信的方法。该方法可以包括：从基站并且在以DRX模式操作时接收根据波束扫描配置使用发射波束集合所传送的苏醒信号，至少部分地基于该苏醒信号来确定数据可用于被传送到UE，并向基站传送响应信号，该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送给UE的指示。

[0060] 描述了一种用于无线通信的装备。该装备可以包括：用于从基站并且在以DRX模式操作时接收根据波束扫描配置使用发射波束集合所传送的苏醒信号的装置，用于至少部分地基于该苏醒信号来确定数据可用于被传送到UE的装置，以及向基站传送响应信号的装置，该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送给UE的指示。

[0061] 描述了另一种用于无线通信的装置。该装置可包括处理器、与该处理器处于电子

通信的存储器、以及存储在该存储器中的指令。这些指令可操作于使处理器：从基站并且在以DRX模式操作时接收根据波束扫描配置使用发射波束集合所传送的苏醒信号，至少部分地基于该苏醒信号来确定数据可用于被传送到UE，并向基站传送响应信号，该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送给UE的指示。

[0062] 描述了一种用于无线通信的非瞬态计算机可读介质。该非瞬态计算机可读介质可包括可操作于使处理器执行以下操作的指令：从基站并且在以DRX模式操作时接收根据波束扫描配置使用发射波束集合所传送的苏醒信号，至少部分地基于该苏醒信号来确定数据可用于被传送到UE，并向基站传送响应信号，该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送给UE的指示。

[0063] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，响应信号包括波束状态报告。

[0064] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，波束状态报告可以响应于每个接收到的苏醒信号而被传送到基站。

[0065] 上述方法、设备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少基于接收到响应信号来执行波束管理规程以标识用于PDCCH信号的第二发射波束集合，PDCCH信号指示对被用于向UE传送数据的资源的准予。上述方法、装置(装备)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：使用所指示的资源从基站接收数据。

[0066] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少部分地基于PDCCH信号来传送指示来自第二发射波束集合中的至少一个发射波束的附加响应信号。上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少部分地基于该指示来接收使用该至少一个发射波束来传送的数据。

[0067] 上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少部分地基于PDCCH信号来传送指示对于波束管理规程的请求的附加响应信号。上述方法、装备(装置)和非瞬态计算机可读介质的一些示例可进一步包括用于以下操作的过程、特征、装置或指令：至少响应于附加响应信号而发起与基站的波束管理规程。

[0068] 在以上描述的方法、装备(装置)、和非瞬态计算机可读介质的一些示例中，第二发射波束集合包括比被用于发射苏醒信号的发射波束集合的波束宽度窄的波束宽度。

[0069] 附图简述

[0070] 图1解说了根据本公开的各方面的支持用于使用高级准予指示符(AGI)的连通非连续接收(C-DRX)的波束管理的无线通信系统的示例。

[0071] 图2解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置的示例。

[0072] 图3解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置的示例。

[0073] 图4解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置的示例。

[0074] 图5解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置的示例。

[0075] 图6解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置的示例。

[0076] 图7解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置的示例。

[0077] 图8到10示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的设备的框图。

[0078] 图11解说了根据本公开的各方面的包括支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的基站的系统的框图。

[0079] 图12至14示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的设备的框图。

[0080] 图15解说了根据本公开的各方面的包括支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的UE的系统的框图。

[0081] 图16至21解说了根据本公开的各方面的用于使用AGI的C-DRX的波束管理的方法。

[0082] 详细描述

[0083] 无线设备可以实现不连续接收 (DRX) 循环来实现电池电量的高效利用以用于下行链路传输的接收。基站与用户装备 (UE) 可以建立无线电资源控制 (RRC) 连接, 并且当不活跃地进行通信时, UE可以进入睡眠状态。例如, 在RRC连接建立期间, 可以在RRC连接设立请求或RRC连接重新配置请求中配置包括DRX开启循环和DRX关闭循环历时的DRX配置。DRX配置可以根据所配置的DRX循环历时来确定调度UE以苏醒以及监视和接收下行链路数据的频率。

[0084] 一些无线通信系统可以支持基站与UE之间的经波束成形传输。例如, 无线通信系统可在毫米波 (mmWave) 频率范围中 (例如, 28GHz、40GHz、60GHz等) 操作。mmW频率处的无线通信可与增加的信号衰减 (例如, 路径损耗) 相关联, 其可受各种因素 (诸如温度、气压、衍射等) 影响。结果, 可使用信号处理技术 (诸如波束成形) 来相干地组合能量并克服这些频率处的路径损耗。基站可以使用与天线阵列相关联的数个天线端口来定向接收基站处的波束配置以及一个或多个定向的或经波束成形的下行链路传输。类似地, UE可以利用波束成形以用于定向接收UE处的波束以及用于到基站的经波束成形的上行链路传输。相应地, UE和基站两者可以使用波束成形技术来苏醒一个或多个发射波束上的信号接收和传输。

[0085] 本公开的各方面最初在无线通信系统的上下文中进行描述。例如, 基站可以使用发射波束集合来向UE传送苏醒信号。苏醒信号可以是或以其他方式传递针对UE的高级准予指示符 (AGI)。苏醒信号可以在DRX循环的开启历时之前传送, 并且AGI可以向UE提供基站是否具有可供传送给UE的数据的指示, 例如, 当数据可用时被传送的 (诸) 比特以及当不存在针对UE的数据时被省略的 (诸) 比特。UE可以接收苏醒信号并使用被传送到基站的响应信号来响应。当存在针对UE可用的数据时, 响应信号可以确收或确认UE已在苏醒信号中接收到数据针对UE可用的指示。相应地, 基站可以向UE传送物理下行链路控制信道 (PDCCH) 信号, 该PDCCH信号包括对于将被用于向UE传送数据的资源的准予信息。

[0086] 在一些方面, 基站和UE可以在针对苏醒信号的波束更新规程中协作。例如, 基站可

以使用向UE波束成形的发射波束集合(例如,两个、三个等发射波束)来传送苏醒信号。UE可以在该发射波束集合中的一个或两个发射波束上接收苏醒信号,并测量与这些发射波束相关联的一个或多个性能度量,例如,收到功率电平、干扰电平等。UE可以配置响应信号以在适用的情况下也指示至少一个发射波束低于性能阈值。在一些方面,该指示可以是对性能度量的原始测量的形式(例如,一个或多个发射波束的收到信号强度)、或者可以是以指示至少一个发射波束低于性能阈值的标志的形式。基站可以接收响应信号,并且基于该指示,与UE执行波束更新规程以找到新的发送波束集合以用于与UE的通信。基站和UE可以随后使用新的发射波束集合来进行将来的苏醒信号传输。

[0087] 本公开的各方面进一步通过并参照与用于使用AGI的连通非连续接收(C-DRX)的波束管理有关的装置示图、系统示图、以及流程图来解说和描述。

[0088] 图1解说根据本公开的各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LTE网络、高级LTE(LTE-A)网络、或者新无线电(NR)网络。在一些情形中,无线通信系统100可支持增强型宽带通信、超可靠(例如,关键任务)通信、低等待时间通信、或与低成本和低复杂度设备的通信。

[0089] 基站105可经由一个或多个基站天线与UE 115进行无线通信。本文所描述的基站105可包括或可被本领域技术人员称为基收发机站、无线电基站、接入点、无线电收发机、B节点、演进型B节点(eNB)、下一代B节点或千兆B节点(其中任何一者都可被称为gNB)、家用B节点、家用演进型B节点、或其他某个合适的术语。无线通信系统100可包括不同类型的基站105(例如,宏基站或小型蜂窝小区基站)。本文中描述的UE 115可以能够与各种类型的基站105和网络装备(包括宏eNB、小型蜂窝小区eNB、gNB、中继基站等)进行通信。

[0090] 每个基站105可与特定地理覆盖区域110相关联,在该特定地理覆盖区域110中支持与各种UE 115的通信。每个基站105可经由通信链路125为相应的地理覆盖区域110提供通信覆盖,并且基站105与UE 115之间的通信链路125可利用一个或多个载波。无线通信系统100中示出的通信链路125可包括从UE 115到基站105的上行链路传输、或从基站105到UE 115的下行链路传输。下行链路传输也可被称为前向链路传输,而上行链路传输也可被称为反向链路传输。

[0091] 基站105的地理覆盖区域110可被划分成仅构成该地理覆盖区域110的一部分的扇区,而每个扇区可与一蜂窝小区相关联。例如,每个基站105可提供对宏蜂窝小区、小型蜂窝小区、热点、或其他类型的蜂窝小区、或其各种组合的通信覆盖。在一些示例中,基站105可以是可移动的,并且因此提供对移动的地理覆盖区域110的通信覆盖。在一些示例中,与不同技术相关联的不同地理覆盖区域110可交叠,并且交叠与不同技术相关联的地理覆盖区域110可由相同基站105或不同基站105支持。无线通信系统100可包括例如异构LTE/LTE-A、或NR网络,其中不同类型的基站105提供对各种地理覆盖区域110的覆盖。

[0092] 术语“蜂窝小区”指用于与基站105(例如,在载波上)进行通信的逻辑通信实体,并且可以与标识符相关联以区分经由相同或不同载波操作的相邻蜂窝小区(例如,物理蜂窝小区标识符(PCID)、虚拟蜂窝小区标识符(VCID))。在一些示例中,载波可支持多个蜂窝小区,并且可根据可为不同类型的设备提供接入的不同协议类型(例如,机器类型通信(MTC)、窄带物联网(NB-IoT)、增强型移动宽带(eMBB)或其他)来配置不同蜂窝小区。在一些情形中,术语“蜂窝小区”可指逻辑实体在其上操作的地理覆盖区域110的一部分(例如,扇区)。

[0093] 各UE 115可分散遍及无线通信系统100,并且每个UE 115可以是驻定的或移动的。UE 115还可被称为移动设备、无线设备、远程设备、手持设备、或订户设备、或者某个其他合适的术语,其中“设备”也可被称为单元、站、终端或客户端。UE 115还可以是个人电子设备,诸如蜂窝电话、个人数字助理(PDA)、平板计算机、膝上型计算机或个人计算机。在一些示例中,UE 115还可指无线本地环路(WLL)站、物联网(IoT)设备、万物物联网(IoE)设备、或MTC设备等,其可以实现在诸如电器、交通工具、仪表等各种物品中。

[0094] 一些UE 115(诸如MTC或IoT设备)可以是低成本或低复杂度设备,并且可提供机器之间的自动化通信(例如,经由机器到机器(M2M)通信)。M2M通信或MTC可指允许设备彼此通信或者设备与基站105进行通信而无需人类干预的数据通信技术。在一些示例中,M2M通信或MTC可包括来自集成有传感器或计量仪以测量或捕捉信息并且将该信息中继到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可利用该信息或者将该信息呈现给与该程序或应用交互的人。一些UE 115可被设计成收集信息或实现机器的自动化行为。用于MTC设备的应用的示例包括:智能计量、库存监视、水位监视、装备监视、健康护理监视、野外生存监视、天气和地理事件监视、队列管理和跟踪、远程安全感测、物理接入控制、和基于交易的商业收费。

[0095] 一些UE 115可被配置成采用降低功耗的操作模式,诸如半双工通信(例如,支持经由传输或接收的单向通信但不同时传输和接收的模式)。在一些示例中,可以用降低的峰值速率执行半双工通信。用于UE 115的其他功率节省技术包括在不参与活跃通信时进入功率节省“深度睡眠”模式,或者在有限带宽上操作(例如,根据窄带通信)。在一些情形中,UE 115可被设计成支持关键功能(例如,关键任务功能),并且无线通信系统100可被配置成为这些功能提供超可靠通信。

[0096] 在一些情形中,UE 115还可以能够直接与其他UE 115通信(例如,使用对等(P2P)或设备到设备(D2D)协议)。利用D2D通信的一群UE 115中的一个或多个UE可在基站105的地理覆盖区域110内。此类群中的其他UE 115可在基站105的物理覆盖区域110之外,或者因其他原因不能够接收来自基站105的传输。在一些情形中,经由D2D通信进行通信的各群UE 115可以利用一对多(1:M)系统,其中每个UE 115向该群中的每个其它UE 115进行传送。在一些情形中,基站105促成对用于D2D通信的资源的调度。在其他情形中,D2D通信在UE 115之间执行而不涉及基站105。

[0097] 各基站105可与核心网130进行通信并且彼此通信。例如,基站105可通过回程链路132(例如,经由S1或其他接口)与核心网130对接。基站105可直接(例如,直接在基站105之间)或间接地(例如,经由核心网130)在回程链路134(例如,经由X2或其他接口)上彼此通信。

[0098] 核心网130可提供用户认证、接入授权、跟踪、网际协议(IP)连通性,以及其他接入、路由、或移动性功能。核心网130可以是演进型分组核心(EPC),EPC可包括至少一个移动性管理实体(MME)、至少一个服务网关(S-GW)、以及至少一个分组数据网络(PDN)网关(P-GW)。MME可管理非接入阶层(例如,控制面)功能,诸如由与EPC相关联的基站105服务的UE 115的移动性、认证和承载管理。用户IP分组可通过S-GW来传递,S-GW自身可连接到P-GW。P-GW可提供IP地址分配以及其他功能。P-GW可连接到网络运营商IP服务。运营商IP服务可包括对因特网、(诸)内联网、IP多媒体子系统(IMS)、或分组交换(PS)流送服务的接入。

[0099] 至少一些网络设备 (诸如基站105) 可包括子组件, 诸如接入网实体, 其可以是接入节点控制器 (ANC) 的示例。每个接入网实体可通过数个其他接入网传输实体与各UE 115进行通信, 该其他接入网传输实体可被称为无线电头端、智能无线电头端、或传送/接收点 (TRP)。在一些配置中, 每个接入网实体或基站105的各种功能可跨各种网络设备 (例如, 无线电头端和接入网控制器) 分布或者被合并到单个网络设备 (例如, 基站105) 中。

[0100] 无线通信系统100可使用一个或多个频带来操作, 通常在300MHz到300GHz的范围内。一般而言, 300MHz至3GHz的区域被称为超高频 (UHF) 区域或分米频带, 这是因为波长在从约1分米到1米长的范围内。UHF波可被建筑物和环境特征阻挡或重定向。然而, 该波对于宏蜂窝小区可充分穿透各种结构以向位于室内的UE 115提供服务。与使用频谱中低于300MHz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波的传输可与较小天线和较短射程 (例如, 小于100km) 相关联。

[0101] 无线通信系统100还可使用从3GHz至30GHz的频带 (也被称为厘米频带) 在特高频 (SHF) 区域中操作。SHF区域包括可由能够容忍来自其他用户的干扰的设备伺机使用的频带 (诸如, 5GHz工业、科学和医学 (ISM) 频带)。

[0102] 无线通信系统100还可在频谱的极高频 (EHF) 区域 (例如, 从30GHz到300GHz) 中操作, 该区域也被称为毫米频带。在一些示例中, 无线通信系统100可支持UE 115与基站105之间的mmW通信, 并且相应设备的EHF天线可甚至比UHF天线更小并且间隔得更紧密。在一些情形中, 这可促成在UE 115内使用天线阵列。然而, EHF传输的传播可能经受比SHF或UHF传输甚至更大的大气衰减和更短的射程。本文中所公开的技术可跨使用一个或多个不同频率区域的传输来采用, 并且跨这些频率区域所指定的频带使用可因国家或管理机构而不同。

[0103] 在一些情形中, 无线通信系统100可利用有执照和无执照频谱带两者。例如, 无线通信系统100可在无执照频带 (诸如, 5GHz ISM频带) 中采用执照辅助接入 (LAA)、LTE无执照 (LTE-U) 无线电接入技术、或NR技术。当在无执照频谱带中操作时, 无线设备 (诸如基站105和UE 115) 可采用先听后讲 (LBT) 规程以在传送数据之前确保频率信道是畅通的。在一些情形中, 无执照频带中的操作可与在有执照频带中操作的CC相协同地基于CA配置 (例如, LAA)。无执照频谱中的操作可包括下行链路传输、上行链路传输、对等传输、或这些的组合。无执照频谱中的双工可基于频分双工 (FDD)、时分双工 (TDD)、或这两者的组合。

[0104] 在一些示例中, 基站105或UE 115可装备有多个天线, 其可用于采用诸如发射分集、接收分集、多输入多输出 (MIMO) 通信、或波束成形等技术。例如, 无线通信系统可在传送方设备 (例如, 基站105) 与接收方设备 (例如, UE 115) 之间使用传输方案, 其中传送方设备装备有多个天线, 并且接收方设备装备有一个或多个天线。MIMO通信可采用多径信号传播以通过经由不同空间层传送或接收多个信号来增加频谱效率, 这可被称为空间复用。例如, 传送方设备可经由不同的天线或不同的天线组合来传送多个信号。同样, 接收方设备可经由不同的天线或不同的天线组合来接收多个信号。这多个信号中的每一个信号可被称为单独空间流, 并且可携带与相同数据流 (例如, 相同码字) 或不同数据流相关联的比特。不同空间层可与用于信道测量和报告的不同天线端口相关联。MIMO技术包括单用户MIMO (SU-MIMO), 其中多个空间层被传送至相同的接收方设备; 以及多用户MIMO (MU-MIMO), 其中多个空间层被传送至多个设备。

[0105] 波束成形 (也可被称为空间滤波、定向传输或定向接收) 是可在传送方设备或接收

方设备(例如,基站105或UE 115)处使用的信号处理技术,以沿着传送方设备与接收方设备之间的空间路径对天线波束(例如,发射波束或接收波束)进行成形或引导。可通过组合经由天线阵列的天线阵子传达的信号来实现波束成形,使得在相对于天线阵列的特定取向上传播的信号经历相长干涉,而其他信号经历相消干涉。对经由天线阵子传达的信号调整可包括传送方设备或接收方设备向经由与该设备相关联的每个天线阵子所携带的信号应用特定振幅和相移。与每个天线阵子相关联的调整可由与特定取向(例如,相对于传送方设备或接收方设备的天线阵列、或者相对于某个其他取向)相关联的波束成形权重集来定义。

[0106] 在一个示例中,基站105可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进行定向通信。例如,一些信号(例如,同步信号、参考信号、波束选择信号、或其他控制信号)可由基站105在不同方向上传送多次,这些信号可包括根据与不同传输方向相关联的不同波束成形权重集传送的信号。在不同波束方向上的传输可用于(例如,由基站105或接收方设备,诸如UE 115)标识由基站105用于后续传输和/或接收的波束方向。一些信号(诸如与特定接收方设备相关联的数据信号)可由基站105在单个波束方向(例如,与接收方设备(诸如UE 115)相关联的方向)上传送。在一些示例中,可至少部分地基于在不同波束方向上传送的信号来确定与沿单个波束方向的传输相关联的波束方向。例如,UE 115可接收由基站105在不同方向上传送的一个或多个信号,并且UE 115可向基站105报告对其以最高信号质量或其他可接受的信号质量接收的信号的指示。尽管参照由基站105在一个或多个方向上传送的信号来描述这些技术,但是UE 115可将类似的技术用于在不同方向上多次传送信号(例如,用于标识由UE 115用于后续传输或接收的波束方向)或用于在单个方向上传送信号(例如,用于向接收方设备传送数据)。

[0107] 接收方设备(例如UE 115,其可以是mmW接收方设备的示例)可在从基站105接收各种信号(诸如,同步信号、参考信号、波束选择信号、或其他控制信号)时尝试多个接收波束。例如,接收方设备可通过以下操作来尝试多个接收方向:经由不同天线子阵列进行接收,根据不同天线子阵列来处理所接收的信号,根据应用于在天线阵列的多个天线阵子处接收的信号的不同接收波束成形权重集进行接收,或根据应用于在天线阵列的多个天线阵子处接收的信号的不同接收波束成形权重集来处理所接收的信号,其中任一者可被称为根据不同接收波束或接收方向进行“监听”。在一些示例中,接收方设备可使用单个接收波束来沿单个波束方向进行接收(例如,当接收到数据信号时)。单个接收波束可在至少部分地基于根据不同接收波束方向进行监听而确定的波束方向(例如,至少部分地基于根据多个波束方向进行监听而被确定为具有最高信号强度、最高信噪比、或其他可接受信号质量的波束方向)上对准。

[0108] 在一些情形中,基站105或UE 115的天线可位于可支持MIMO操作或者发射或接收波束成形的一个或多个天线阵列内。例如,一个或多个基站天线或天线阵列可共处于天线组装件(诸如天线塔)处。在一些情形中,与基站105相关联的天线或天线阵列可位于不同的地理位置。基站105可具有天线阵列,该天线阵列具有基站105可用于支持与UE 115的通信的波束成形的数个行和列的天线端口。同样,UE 115可具有可支持各种MIMO或波束成形操作的一个或多个天线阵列。

[0109] 在一些情形中,无线通信系统100可以是根据分层协议栈来操作的基于分组的网络。在用户面,承载或分组数据汇聚协议(PDCP)层的通信可以是基于IP的。在一些情形中,

无线链路控制 (RLC) 层可执行分组分段和重组以在逻辑信道上通信。媒体接入控制 (MAC) 层可执行优先级处置以及将逻辑信道复用到传输信道中。MAC 层还可使用混合自动重复请求 (HARQ) 以提供 MAC 层的重传, 从而提高链路效率。在控制面, 无线电资源控制 (RRC) 协议层可以提供 UE 115 与基站 105 或核心网 130 之间支持用户面数据的无线电承载的 RRC 连接的建立、配置和维护。在物理 (PHY) 层, 传输信道可被映射到物理信道。

[0110] 在一些情形中, UE 115 和基站 105 可支持数据的重传以增加数据被成功接收的可能性。HARQ 反馈是一种增大在通信链路 125 上正确地接收数据的可能性的技术。HARQ 可包括检错 (例如, 使用循环冗余校验 (CRC))、前向纠错 (FEC)、以及重传 (例如, 自动重复请求 (ARQ)) 的组合。HARQ 可在不良无线电状况 (例如, 信噪比状况) 中改善 MAC 层的吞吐量。在一些情形中, 无线设备可支持同时隙 HARQ 反馈, 其中设备可在特定时隙中为先前码元中在该时隙中接收的数据提供 HARQ 反馈。在其他情形中, 设备可在后续时隙中或根据某个其他时间间隔提供 HARQ 反馈。

[0111] LTE 或 NR 中的时间区间可用基本时间单位 (其可例如指采样周期 $T_s = 1/30,720,000$ 秒) 的倍数来表达。通信资源的时间区间可根据各自具有 10 毫秒 (ms) 历时的无线电帧来组织, 其中帧周期可被表达为 $T_f = 307,200 T_s$ 。无线电帧可由范围从 0 到 1023 的系统帧号 (SFN) 来标识。每个帧可包括编号从 0 到 9 的 10 个子帧, 并且每个子帧可具有 1 ms 的历时。子帧可进一步被划分成 2 个各自具有 0.5 ms 历时的时隙, 其中每个时隙可包含 6 或 7 个调制码元周期 (例如, 取决于每个码元周期前添加的循环前缀的长度)。排除循环前缀, 每个码元周期可包含 2048 个采样周期。在一些情形中, 子帧可以是无线通信系统 100 的最小调度单位, 并且可被称为传输时间区间 (TTI)。在其他情形中, 无线通信系统 100 的最小调度单位可短于子帧或者可被动态地选择 (例如, 在缩短 TTI (sTTI) 的突发中或者在使用 sTTI 的所选分量载波中)。

[0112] 在一些无线通信系统中, 时隙可被进一步划分成包含一个或多个码元的多个迷你时隙。在一些实例中, 迷你时隙的码元或迷你时隙可以是最小调度单元。例如, 每个码元在历时上可取决于副载波间隔或操作频带而变化。进一步地, 一些无线通信系统可实现时隙聚集, 其中多个时隙或迷你时隙被聚集在一起并用于 UE 115 和基站 105 之间的通信。

[0113] 术语“载波”是指射频频谱资源集, 其具有用于支持通信链路 125 上的通信的所定义物理层结构。例如, 通信链路 125 的载波可包括根据用于给定无线电接入技术的物理层信道来操作的射频谱带的一部分。每个物理层信道可携带用户数据、控制信息、或其他信令。载波可与预定义的频率信道 (例如, E-UTRA 绝对射频信道号 (EARFCN)) 相关联, 并且可根据信道栅格来定位以供 UE 115 发现。载波可以是下行链路或上行链路 (例如, 在 FDD 模式中), 或者可被配置成携带下行链路通信和上行链路通信 (例如, 在 TDD 模式中)。在一些示例中, 在载波上传送的信号波形可包括多个副载波 (例如, 使用多载波调制 (MCM) 技术, 诸如 OFDM 或 DFT-s-OFDM)。

[0114] 对于不同的无线电接入技术 (例如, LTE、LTE-A、NR 等), 载波的组织结构可以是不同的。例如, 载波上的通信可根据 TTI 或时隙来组织, 该 TTI 或时隙中的每一者可包括用户数据以及支持解码用户数据的控制信息或信令。载波还可包括专用捕获信令 (例如, 同步信号或系统信息等) 和协调载波操作的控制信令。在一些示例中 (例如, 在载波聚集配置中), 载波还可具有协调其他载波的操作的捕获信令或控制信令。

[0115] 可根据各种技术在载波上复用物理信道。物理控制信道和物理数据信道可例如使用时分复用(TDM)技术、频分复用(FDM)技术、或者混合TDM-FDM技术在下行链路载波上被复用。在一些示例中,在物理控制信道中传送的控制信息可按级联方式分布在不同控制区域之间(例如,在共用控制区域或共用搜索空间与一个或多个因UE而异的控制区域或因UE而异的搜索空间之间)。

[0116] 载波可与射频频谱的特定带宽相关联,并且在一些示例中,该载波带宽可被称为载波或无线通信系统100的“系统带宽”。例如,载波带宽可以是特定无线电接入技术的载波的数个预定带宽之一(例如,1.4、3、5、10、15、20、40或80MHz)。在一些示例中,每个被服务的UE 115可被配置成用于在部分或全部载波带宽上进行操作。在其他示例中,一些UE 115可被配置成用于使用与载波内的预定义部分或范围(例如,副载波或RB的集合)相关联的窄带协议类型的操作(例如,窄带协议类型的“带内”部署)。

[0117] 在采用MCM技术的系统中,资源元素可包括一个码元周期(例如,一个调制码元的历时)和一个副载波,其中码元周期和副载波间隔是逆相关的。由每个资源元素携带的比特数目可取决于调制方案(例如,调制方案的阶数)。由此,UE 115接收的资源元素越多并且调制方案的阶数越高,则UE 115的数据率就可以越高。在MIMO系统中,无线通信资源可以是指射频频谱资源、时间资源和空间资源(例如,空间层)的组合,并且使用多个空间层可进一步提高与UE 115的通信的数据率。

[0118] 无线通信系统100的设备(例如,基站105或UE 115)可具有支持特定载波带宽上的通信的硬件配置,或者可以是可配置的以支持在载波带宽集中的一个载波带宽上的通信。在一些示例中,无线通信系统100可包括可支持经由与不止一个不同载波带宽相关联的载波的同时通信的基站105和/或UE。

[0119] 无线通信系统100可支持在多个蜂窝小区或载波上与UE 115的通信,这是可被称为载波聚集(CA)或多载波操作的特征。UE 115可根据载波聚集配置而配置有多个下行链路CC以及一个或多个上行链路CC。载波聚集可与FDD和TDD分量载波两者联用。

[0120] 在一些情形中,无线通信系统100可利用增强型分量载波(eCC)。eCC可由包括较宽的载波或频率信道带宽、较短的码元历时、较短的TTI历时、或经修改的控制信道配置等的一个或多个特征来表征。在一些情形中,eCC可以与载波聚集配置或双连通性配置相关联(例如,在多个服务蜂窝小区具有次优或非理想回程链路时)。eCC还可被配置成在无执照频谱或共享频谱(例如,其中不止一个运营商被允许使用该频谱)中使用。由宽载波带宽表征的eCC可包括一个或多个区段,其可由不能够监视整个载波带宽或者以其他方式被配置成使用有限载波带宽(例如,以节省功率)的UE 115利用。

[0121] 在一些情形中,eCC可利用不同于其他CC的码元历时,这可包括使用与其他CC的码元历时相比减小的码元历时。较短的码元历时可与毗邻副载波之间增加的间隔相关联。利用eCC的设备(诸如UE 115或基站105)可以用减小的码元历时(例如,16.67微秒)来传送宽带信号(例如,根据20、40、60、80MHz的频率信道或载波带宽等)。eCC中的TTI可包括一个或多个码元周期。在一些情形中,TTI历时(即,TTI中的码元周期数目)可以是可变的。

[0122] 无线通信系统(诸如NR系统)可利用有执照、共享、以及无执照频带等的任何组合。eCC码元历时和副载波间隔的灵活性可允许跨多个频谱使用eCC。在一些示例中,NR共享频谱可增加频谱利用率和频谱效率,特别是通过对资源的动态垂直(例如,跨频率)和水平(例

如,跨时间)共享。

[0123] PDCCH在控制信道元素(CCE)中携带下行链路控制信息(DCI),这些CCE可由9个逻辑上毗连的资源元素群(REG)构成,其中每个REG包含4个资源元素(RE)。DCI包括关于下行链路(DL)调度指派、上行链路资源准予、传输方案、上行链路功率控制、HARQ信息、调制及编码方案(MCS)的信息以及其他信息。取决于由DCI携带的信息的类型和数量,DCI消息的大小和格式可以不同。例如,如果支持空间复用,则DCI消息的大小与毗连频率分配相比较。类似地,对于采用MIMO的系统,DCI必须包括附加的信令信息。DCI大小和格式取决于信息量以及诸如带宽、天线端口数目、以及双工模式之类的因素。

[0124] PDCCH可携带与多个用户相关联的DCI消息,并且每个UE 115可解码旨在给它的DCI消息。例如,每个UE 115可被指派C-RNTI且附连至每个DCI的CRC比特可基于C-RNTI来加扰。为了减少用户装备处的功耗和开销,可为与特定UE 115相关联的DCI指定有限的控制信道元素(CCE)位置集合。CCE可被编群(例如,1、2、4和8个CCE的群),并且可指定用户装备可在其中找到相关DCI的CCE位置集合。这些CCE可被称为搜索空间。搜索空间可被划分成两个区域:共用CCE区域或搜索空间以及因UE而异(专用)的CCE区域或搜索空间。共用CCE区域由基站105所服务的所有UE 115监视并且可包括诸如寻呼信息、系统信息、随机接入规程等信息。因UE而异的搜索空间可包括因用户而异的控制信息。CCE可被编索引,并且共用搜索空间可从例如CCE 0开始。因UE而异的搜索空间的起始索引可取决于C-RNTI、子帧索引、CCE聚集级别和随机种子。UE 115可通过执行被称为盲解码的过程来尝试解码DCI,在该盲解码期间,搜索空间被随机解码,直至检测到DCI。在盲解码期间,UE 115可尝试使用其C-RNTI来解扰所有潜在的DCI消息,并且执行CRC校验以确定该尝试是否成功。

[0125] 可使用由网络实体(例如,基站105)传送的同步信号或信道来执行同步(例如,蜂窝小区捕获)。在一些情形中,基站105可以传送包含发现参考信号的同步信号(SS)块(其可被称为SS突发)。例如,SS块可包括主同步信号(PSS)、副同步信号(SSS)、物理广播信道(PBCH)信号、或其他同步信号(例如,三级同步信号(TSS))。在一些示例中,SS块中所包括的信号可包括经时分复用的PSS、SSS、PBCH、和/或其他同步信号。例如,SS块中所包括的信号可包括经时分复用的第一PBCH、SSS、第二PBCH、以及PSS(以指定次序被传送),或经时分复用的第一PBCH、SSS、PSSS、以及第二PBCH(以指定次序被传送)等等。在其他示例中,PBCH传输可以在SS块时间资源子集中(例如,在SS块的两个码元中)传送,而同步信号(例如,PSS和SSS)可以在另一SS块时间资源子集中传送。此外,在使用mmW传输频率的部署中,可以使用SS突发中的波束扫描在不同方向上传送多个SS块,并且可以根据SS突发集合来周期性地传送SS突发。在基站105可以全向传送的情形中,可以根据所配置的周期性来周期性地传送SS块。

[0126] 例如,基站105可在周期性广播信道传输时间区间(BCH TTI)期间在不同波束上传送SS块的多个实例。在其他情形中,基站105可在周期性BCH TTI期间在相同波束上或以全向方式传送SS块的多个实例。尝试接入无线网络的UE 115可通过检测来自基站105的PSS来执行初始蜂窝小区搜索。PSS可实现码元定时的同步,并且可指示物理层身份值。可利用PSS来获取定时和频率以及物理层标识符。UE 115随后可接收SSS。SSS可以实现无线电帧同步并且可以提供蜂窝小区群身份值。蜂窝小区群身份值可以与物理层标识符进行组合以形成标识该蜂窝小区的物理蜂窝小区标识符(PCID)。SSS还可实现对双工模式和循环前缀(CP)

长度的检测。SSS可被用于获取其他系统信息(例如,子帧索引)。PBCH可被用于获取针对捕获所需要的附加系统信息(例如,带宽、帧索引等等)。在一些情形中,PBCH可携带关于给定蜂窝小区的主信息块(MIB)以及一个或多个系统信息块(SIB)。

[0127] 因为基站105可能不知晓尝试与基站的蜂窝小区进行同步的设备的位置,所以可以按波束扫描的方式(例如,跨多个码元周期)连续地传送SS块。UE 115可以接收一个或多个SS块,并且确定合适的下行链路波束对(例如,基于大于阈值的SS块的信号质量)。然而,在其上传送SS块的波束可以相对粗(例如,宽)。相应地,UE 115和基站105之间的通信可以受益于波束细化,其中选择较窄的上行链路和下行链路接收和发射波束。给定波束(例如,窄波束、宽波束等)的宽度可以通过调整发射或接收天线阵列中的一个或多个元件的权重来修改。此类调整可以由接收方设备凭经验确定(例如,基于对一个或多个参考信号的测量)。尝试接入给定蜂窝小区的每个UE 115可以接收一下行链路参考信号集合并传送一上行链路参考信号集合以实现此类波束细化。

[0128] 在一些情形中,接收SS块的UE 115可对该SS块执行蜂窝小区测量,并且还可捕获与传送该SS块的基站相关联的网络。为了确定在其上传送SS块的波束、或者为了确定SS块在SS块序列内的定时(并且在一些情形中,为了完全确定SS块的定时或其中的同步信号),UE 115可能必须解码SS块内的PBCH并从SS块中获得SS块索引(例如,因为SS块索引可传达与SS块相关联的波束索引和/或SS块在SS块序列内的位置)。

[0129] 因此,基站105可以知晓要用于与UE 115通信的发射波束集合。相应地,基站105可以将指示数据是否可用于被传送到UE 115的苏醒信号传送到以DRX模式来操作的UE 115。可以根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送苏醒信号。UE 115可以接收苏醒信号,并确定存在可用于被传送到UE 115的数据。相应地,UE 115可以通过向基站105传送响应信号来进行响应。响应信号可以指示UE 115已经在苏醒信号(即在适用的情况下数据可用于被传送到UE 115)中从基站105接收到指示以及在一些实例中接收到波束状态报告。波束状态报告可以指示第一发射波束集合中的发射波束的状态。如果需要,UE 115和基站105可以基于响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE 115的传输。

[0130] 图2解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置200的示例。在一些示例中,苏醒配置200可实现无线通信系统100的各方面。苏醒配置200的各方面可由UE和/或基站来实现,它们可以是本文中所描述的对应设备的各示例。宽泛地,苏醒配置200解说了用于C-DRX的周期性波束管理规程的一个示例。

[0131] 一般地,UE可以将AGI用于节能技术。AGI可以携带或以其他方式传达一个或两个比特的信息(例如,小的有效载荷),该信息向UE指示在DRX循环的开启历时期间所传送的下一个PDCCH信号中是否应当期望下行链路准予。下行链路资源的准予可以与有数据要传送到UE的基站相关联。当UE以C-DRX模式进行操作时可以将AGI技术实现为苏醒信号,以用于PDCCH监视模式中的跨时隙调度等。用于AGI的信令格式可以变化,并且在一个示例中可以包括用于苏醒的开-关AGI,其中基站传送AGI以发信号通知“预期准予”,并且传送非连续传输(DTX)以用于“非预期准予”。在另一示例中,用于AGI的信令格式可以包括用于AGI睡眠的开-关,其中基站传送AGI以发信号通知“非预期准予”、传送DTX以用于“预期准予”。在又一示例中,用于AGI的信令格式可以包括显式AGI,其中基站总是传送显式地指示上述状态之

一的AGI。AGI可以是因UE而异的、或因群而异的。

[0132] 在一些方面,可以在AGI机会期间传送苏醒信号(例如,AGI),该苏醒信号可以是UE转换到DRX循环的开启历时前的时间偏移。时间偏移可以由网络来配置,并且在一些情形中可以为零值,例如,开启历时可以在AGI机会之后立即发生。宽泛地,使用AGI的C-DRX规程可以包括:在开启历时之前的每个AGI机会,UE可以使用最小的功能性苏醒以接收和解码AGI。如果AGI指示数据针对UE可用、或者UE具有要传送到基站的上行链路话务,则UE可以转换到全功能性达传入的开启历时,以监视来自基站的PDCCH信号。PDCCH信号可以指示对要被用于数据通信的资源的准予。否则,UE可以转换回睡眠状态并跳过传入的开启历时。

[0133] 在一些方面,可以对使用AGI的C-DRX执行周期性的波束更新规程。机会波束管理规程可以包括用于AGI的单独规程(例如,波束更新规程)和用于常规PDCCH信号的单独规程(例如,波束管理规程)。在一些方面,不管话务状态如何,周期性波束更新可被用于AGI,例如,以确保对AGI(或苏醒信号)传输的可靠接收。在一些方面,例如,为了最小化功耗,仅当存在用于UE的话务时,才可以使用用于常规PDCCH的波束管理和用于AGI的机会波束管理。在一些方面,相对于常规PDCCH波束,不同的发射波束集合可被用于AGI波束。在一些方面,AGI可以使用具有最低可用码率的信号,例如,被用于PDCCH信号的较低码率。在一些方面,粗发射波束集合可被用于AGI,而细发射波束集合可被用于PDCCH信号。

[0134] 在一些方面,可以在 $N \geq 1$ 个波束上传送AGI。例如,为了确保AGI接收的稳健性并最小化波束故障的可能性。 N 的值可以由网络基于特定的应用场景、信道统计、功耗和等待时间要求之间的折衷等来配置。

[0135] 在一些方面,可以使用参考信号来执行用于AGI的周期性波束更新。例如,参考信号可以是周期性的,例如,CSI-RS或SS块。配置的时段= K 个DRX循环,其中 K 取决于诸如波束相干时间、话务到达统计等因素。在一些方面,当使用 $N > 1$ 个波束来传送AGI时,可以执行用于AGI的机会波束更新。用于常规PDCCH的波束管理可以在指示话务的AGI传输(例如,苏醒信号)之后执行。

[0136] 因此,UE可被配置有覆盖数个DRX循环(例如, K 个DRX循环)的波束管理时段205,例如,可以取决于波束相干性等来选择整数值 K 。DRX循环包括UE在开启历时220和睡眠状态225之间转换。在示例苏醒配置200中值 K 为4,这意味着可以在UE转换到开启历时的每第四个实例之前在UE与基站之间执行周期性的波束管理规程。波束管理规程210根据波束管理时段205来执行,并且参照图3的苏醒配置300来更详细地解释。

[0137] 因此,在波束管理时段205的开始,UE和基站可以执行波束管理规程210。波束管理规程210之后可以是AGI机会,其中如果数据可用于UE,则基站传送苏醒信号。如果没有可用数据,则基站可以制止传送苏醒信号,并且UE可以通过转换到睡眠状态来跳过之后的开启历时。

[0138] 因此,在第一AGI机会215,由于没有数据针对UE可用,因此基站不传送苏醒信号,并且相应地UE可以在开启历时220期间转换到睡眠状态,例如,跳过开启历时。在下一个AGI机会230,基站可以标识存在可供传送到UE的数据,并且相应地使用发射波束集合将携带有AGI指示的苏醒信号传送到UE。UE可以使用响应信号进行响应,该响应信号指示UE已经接收到关于可供传送到UE的数据的AGI指示。UE可以在之后的开启历时期间转换到全功能模式,并且从基站接收数据235。在下一个AGI机会240,基站可以确定不存在要传送到UE的数据,

并且相应地制止向UE传送苏醒信号。UE可以在之后的开启历时期间转换到睡眠状态。

[0139] 在下一个AGI机会245之前,基站和UE可以根据周期性调度(例如,波束管理时段205)来执行另一波束管理规程。在波束管理规程之后,基站可以确定存在可供向UE传送的数据并且在AGI机会245期间传送苏醒信号以传达AGI指示。UE可以使用响应信号来对基站作出响应以确认接收到AGI指示。相应地,UE可以在之后的开启历时期间转换到全功能状态以接收指示资源准予的PDCCH信号并且在开启历时之后接收数据。可以使用在PDCCH信号的资源准予中所指示的资源来接收数据。在下一个AGI机会250,基站可以确定不存在要传送到UE的数据,并且因此制止传送苏醒信号。UE可以随后在之后的开启历时期间转换到睡眠状态。

[0140] 如所讨论的,在AGI机会230和245期间的AGI指示可以使用被波束扫掠到UE的发射波束集合来传送。在一些方面,被用于传送苏醒信号的发射波束可以是粗发射波束(例如,伪全向发射波束)或者可以是细发射波束。在一些方面,被用于传送苏醒信号的发射波束集合可以具有比被用于向UE传送PDCCH信号的波束宽的波束宽度。

[0141] 在一些方面,传达AGI指示的苏醒信号可以包括窄带频调、因UE而异的参考信号、PDCCH信号等。在一些方面,基站可以将苏醒信号配置成包括仅当存在可用于传送到UE的数据时才被传送的比特(或比特对)。

[0142] 在一些方面,可以基于AGI指示来传送来自UE的响应信号。例如,UE可以将响应信号发送到基站以确收该UE已经接收到指示数据可供传送到该UE的AGI指示。当不存在可供传送到UE的数据时,UE可以制止传送响应信号。在一些方面,如果未从UE接收到响应信号,则基站可以在开启历时期间不传送PDCCH信号。这在UE没有接收到携带AGI指示的苏醒信号的情况下(例如,当被用于传送苏醒信号的发射波束集合不再是可行的发射波束时)可以降低C-DRX状态失配的可能性。

[0143] 图3解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置300的示例。在一些示例中,苏醒配置300可以实现无线通信系统100和/或苏醒配置200的诸方面。苏醒配置300的各方面可由UE和/或基站来实现,它们可以是本文中所描述的对应设备的各示例。宽泛地,苏醒配置300解说了用于参考信号上的AGI的周期性波束管理规程的一个示例。

[0144] UE可被配置有覆盖数个DRX循环(例如,K个DRX循环)的波束管理时段305,例如,可以取决于波束相干性等来选择整数值K。DRX循环包括UE在开启历时和睡眠状态之间转换。在示例苏醒配置300中值K为4,这意味着可以在UE转换到开启历时的每第四个实例之前在UE与基站之间执行周期性的波束管理规程。根据波束管理时段305来调度波束管理规程310。

[0145] 在每个周期性波束管理时机(每K个DRX循环一次)(诸如波束管理规程310),网络可以保留资源以用于可能的波束恢复规程。在时段315(被称为1DL)期间,这些资源可以包括用于N个AGI参考波束(作为示例示出的两个发射波束)的周期性CSI-RS或SS。在时段320(被称为2DL)期间,这些资源可以包括用于候选波束搜索的周期性CSI-RS或SS。例如,基站可以使用覆盖基站的全部或部分覆盖区域的发射波束集合来波束扫掠这些参考波束。在时段320中,这些参考波束以虚线示出以指示在一些实例中,基站可以在每个波束管理时机总是在1DL和2DL两者期间传送参考波束。在时段325(被称为3UL)期间,资源机会提供来自UE

的调度请求 (SR) 或物理随机接入信道 (PRACH) 传输以用于波束恢复。在时段330 (被称为4DL) 期间,资源机会从基站提供对来自UE的波束恢复请求的响应信号。

[0146] 在一些方面,诸如在波束管理规程310期间示出的,如果参考信号中的至少一个发射波束是可接受的 (例如,具有等于或高于阈值的性能度量),则时段320、325和330可不被触发。在一些方面,从基站的角度来看,时段320处的周期性参考信号可以总是被传送。然而,从UE的角度来看,如果来自时段310的至少一个发射波束在等于或高于性能阈值处执行,则UE在时段320期间可以不监视参考信号。相应地,在时段315期间所使用的发射波束集合可以随后在基站具有要传送到UE的数据的下一个可用AGI机会被使用。

[0147] 在AGI机会335,基站可以没有要传送到UE的数据,并且因此可以制止传送苏醒信号。相应地,UE可以转变到睡眠状态并跳过之后的开启历时。在AGI机会340,基站可以确定其具有要传送到UE的数据,并且因此可以使用该发射波束集合 (例如,在波束管理规程310期间被确认为可接受的同一发射波束集合) 向UE传送苏醒信号。UE可以通过向基站传送确认UE在苏醒信号中接收到AGI指示的响应信号来作出响应。相应地,在之后的开启历时处,UE可以转换到全功能状态并接收携带用于该数据的资源准予的PDCCH信号。

[0148] 在下一个AGI机会,基站可以再次确定不存在要传送到UE的数据,并且因此制止传送苏醒信号。UE可以确定没有传送苏醒信号,并且因此通过转换到睡眠状态来跳过之后的开启历时。

[0149] 在下一个波束管理机会期间 (例如,波束管理规程350),基站可以在时段355 (或1DL) 期间使用相同的发射波束 (例如,被用于在AGI机会340期间所传送的苏醒信号的同一发射波束集合) 来传送参考信号。在时段360 (2DL) 期间,基站可以传送周期性CSI-RS或SS以用于候选波束搜索。例如,基站可以使用覆盖基站的全部或部分覆盖区域的发射波束集合来波束扫描这些参考波束。通过在时段355监视这些参考信号,UE可以确定在时段355由参考信号所使用的所有发射波束的质量都低于性能阈值,并且UE可以开始波束故障恢复规程并进行到时段360以搜索候选波束。在时段365 (3UL) 期间,资源机会提供来自UE的SR或PRACH传输以用于波束恢复。来自UE的传输可以指示来自在时段360期间所传送的发射波束集合的满足性能阈值 (例如,波束索引) 的发射波束。UE可以使用宽波束配置在时段365期间传送响应信号。在时段370 (4DL) 期间,资源机会从基站提供对来自UE的波束恢复请求的响应信号。来自基站的响应信号可以使用新的发射波束集合 (例如,在时段360期间所标识的第二发射波束集合) 来传送,该新的发射波束集合可被用于将来苏醒信号向UE的传送。

[0150] 在下一个AGI机会375,基站可以确定存在要传送到UE的数据并且使用第二发射波束集合来传送苏醒信号。UE可以使用被传送到基站的响应信号来作出响应,并且在下一个开启历时期间转换到全功能模式以接收PDCCH信号。UE可以使用PDCCH信号中所指示的资源来接收从基站传送的数据。

[0151] 因此,在每个周期性波束管理时机,UE可以在1DL处监视N个AGI参考波束,并确定是否发生波束故障事件。在一些方面,波束故障状况可以包括N个参考射束的参考信号收到功率 (RSRP) 全部低于性能阈值。如果发生波束故障事件,则UE可以在2DL/3UL/4DL处开始波束恢复规程。在一些方面,如果至少一个参考波束具有可接受的性能质量,则可以不触发步骤2DL/3UL/4DL。

[0152] 波束管理时机的数目可以通过选择K个DRX循环的整数值来确定,并且可以包括该

发射波束集合中的N个发射波束。在一些方面,可以做出针对选择参数K个DRX循环和N个发射波束的性能折衷。对于较大的K值和较小的N值,用于监视参考波束和AGI信号(例如,苏醒信号发射波束)的UE功耗较小,但是波束故障概率可能较高。在较高的波束故障概率的情况下,由于需要传送波束恢复信号,因此数据等待时间可能较高,并且UE的功耗也可能增加。一旦发生波束故障事件,UE就必须等待直到下一个周期性波束管理时机进行波束恢复,因此最坏情形延迟为K个DRX循环。在一些方面,波束故障概率按K个DRX循环相对于N个AGI发射波束中的最佳发射波束的相干时间的比率来规定。

[0153] 图4解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置400的示例。在一些示例中,苏醒配置400可以实现无线通信系统100和/或苏醒配置200/300的诸方面。苏醒配置400的各方面可由UE和/或基站来实现,它们可以是本文中所描述的对应该设备的各示例。宽泛地,苏醒配置400解说了用于确收针对话务的AGI指示的响应的一个示例。

[0154] 在一些方面,在AGI传输(例如,苏醒信号传输)期间,对于波束故障事件总是存在非零概率。为了防止C-DRX状态失配,本公开的各方面包括:当存在可供传送到UE的数据时,UE使用响应信号来响应AGI指示。在UE因波束故障而错过AGI传输的波束故障场景中,基站可能未接收到UE的响应信号,并且基于未接收到响应,可能不为即将到来的DRX开启历时调度任何PDCCH传输。这可以防止由于C-DRX状态失配而触发无线链路故障(RLF)。

[0155] 在第一AGI机会405,基站可以确定存在要传送到UE的数据,并且因此传送指示数据可用的苏醒信号(例如,由向下箭头所解说的AGI指示)。可以在波束扫描配置中使用该发射波束集合来传送苏醒信号。可以基于基站与UE(未示出)之间的先前的波束管理和/或波束更新规程来选择该发射波束集合中的发射波束。UE可以通过传送指示UE已经接收到AGI指示的响应信号来响应苏醒信号(由向上箭头来解说)。基于接收到响应信号,基站可以在之后的开启历时期间调度PDCCH信号传输,该PDCCH信号传输携带用于之后的数据传输的资源准予。

[0156] 在下一个AGI机会410,基站可以确定不存在要传送到UE的数据,并且因此不传送苏醒信号。在未检测到苏醒信号传输之际,UE可以转换到睡眠状态并跳过之后的开启历时。

[0157] 在下一个AGI机会415,基站可以确定存在可用于被传送到UE的数据。相应地,基站可以使用AGI指示并且使用相同的发射波束集合(例如,当前活跃的发射波束)来向UE传送苏醒信号。然而,发射波束集合中的一个或多个发射波束可具有低于阈值的性能指标(例如,由于UE的运动),并且因此UE可不接收苏醒信号。相应地,UE可以通过不传送响应信号来不响应该苏醒信号。这在AGI机会415中通过X来解说。这可能构成C-DRX状态失配/波束故障事件。

[0158] 基于基站检测到波束故障事件(例如,通过不从UE接收响应信号),基站可以触发与UE的波束管理规程420。波束管理规程420可以包括基站使用当前的发射波束集合(例如,在1DL处)向UE传送参考信号。基站还可以使用另一发射波束集合来传送参考信号,该另一发射波束集合包括当前的发射波束并添加附加的发射波束(例如,在2DL处)。2DL步骤中的发射波束可以覆盖基站的覆盖区域的方向的全部或子集。UE可以在3UL时段期间在有来自2DL时段中所使用的发射波束的最佳发射波束的指示时响应,例如,有最高接收功率电平、最低干扰电平等的发射波束的波束索引。相应地,在4DL时段处,基站可以通过传送第二发

射波束集合作为新的发射波束以用于将来苏醒信号向UE的传送来响应。

[0159] 在下一个AGI机会425,基站可以使用第二发射波束集合(例如,更新的集合)将苏醒信号传送到UE。苏醒信号可以携带AGI指示,并且UE可以使用确认接收到AGI指示的响应信号来响应。相应地,基站可以在之后的开启历时期间调度和传送PDCCH信号,并且使用所指示的资源来调度和传送数据。因此,在该实例中,恢复时段(例如,话务延迟)可被限制到下一个波束管理机会。

[0160] 在一些方面,可以在预配置的物理上行链路控制信道(PUCCH)资源上来传送AGI响应(例如,响应信号)。例如,如果有使用N个发射波束的AGI指示,则也可以将N个码元用于AGI响应,以使得基站可以在N个接收波束上进行扫描。与该技术相关联的成本可以包括为具有很少上行链路话务的每个C-DRX循环所保留的上行链路资源。由于模拟波束的限制,这些码元可能不被分配给不同方向的其他用户。在一些方面,AGI响应(例如,来自UE的响应信号)可以包括诸如AGI波束状态报告之类的附加信息。

[0161] AGI波束状态报告可以包括用于AGI发射波束(例如,被用于传送苏醒信号的发射波束集合)的波束度量,诸如RSRP。基站可以基于UE的AGI波束状态报告来进行进一步的波束管理,例如,对于常规PDCCH或对于下一个AGI传输的进一步的波束管理。在一些方面,AGI波束状态报告可以总被包括在AGI响应中,例如,被包括在从UE接收的每个响应信号中。UE可仅在存在话务时才发送AGI响应,因此功耗可以最小。在一些方面,AGI波束状态报告是基于波束测量(例如,被用于传送苏醒信号的发射波束的一个或多个性能度量)所触发的事件。例如,网络(例如,RRC层)可以配置来自UE的经事件触发的波束状态报告。一些可能的触发状况可包括:当在至少一个发射波束上成功解码了AGI时,其他一些AGI发射波束却具有不可接受的质量。

[0162] 图5解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置500的示例。在一些示例中,苏醒配置500可以实现无线通信系统100和/或苏醒配置200/300/400的诸方面。苏醒配置500的各方面可由UE和/或基站来实现,它们可以是本文中所描述的对设备的各示例。宽泛地,苏醒配置500解说了用于AGI的机会波束管理的一个示例。

[0163] 在某些方面,AGI技术可受益于针对AGI的机会波束管理。当在 $N > 1$ 个波束上传送AGI指示时,机会波束管理可以是适用的。如果检测到具有话务的AGI指示,则UE可以将AGI波束状态报告发送到基站。如果被用于传送AGI指示的一些发射波束的质量(例如,苏醒信号)低于性能阈值,则基站可以触发非周期性CSI-RS波束扫描以供UE查找候选的发射波束来代替不良的AGI发射波束。在一些方面,仅在检测到具有话务的AGI指示并且一些发射波束不良时才可以触发机会波束更新规程。机会波束管理可以降低总体波束故障率。

[0164] 在波束管理规程505处,基站可以使用当前的活跃发射波束集合(例如,最近更新的发射波束集合)向UE传送(诸)参考信号。当前的发射波束集合可正在性能阈值之上执行,并且因此波束管理规程505可导致当前的发射波束被保持为活跃的发射波束集合。在AGI机会510,基站可以确定不存在要传送到UE的数据,并且因此制止传送苏醒信号。因此,UE可以转变到睡眠状态并跳过之后的开启历时。

[0165] 在AGI机会515,基站可以确定存在要传送到UE的数据,并且因此传送指示数据可用的苏醒信号(例如,由向下箭头所解说的AGI指示)。可以在波束扫描配置中使用该发射波束集合来传送苏醒信号。可以基于波束管理规程505来选择该发射波束集合中的发射波束。

UE可以通过传送指示UE已经接收到AGI指示的响应信号来响应苏醒信号(由向上箭头来解说)。基于接收到响应信号,基站可以在之后的开启历时期间调度PDCCH信号传输,该PDCCH信号传输携带用于之后的数据传输的资源准予。

[0166] 在AGI机会520,基站可以确定存在要传送到UE的数据,并且因此传送指示数据可用的苏醒信号(例如,由向下箭头所解说的AGI指示)。可以在波束扫描配置中使用该发射波束集合来传送苏醒信号。可以基于波束管理规程505来选择该发射波束集合中的发射波束。然而,该发射波束集合中的至少一个发射波束可正在性能阈值以下执行,并且这可触发与基站的机会波束更新规程。

[0167] 例如,UE可以传送包括波束状态报告的响应信号。波束状态报告可以携带或以其他方式指示当前发射波束集合中的至少一个发射波束正低于性能阈值执行。这可以触发波束更新规程,其中基站在波束扫描配置中传送非周期性参考信号(例如,CSI-RS)。UE可以监视非周期性参考信号传输以标识候选波束来替换低于性能阈值执行的发射波束。UE可以再次(例如,使用第二响应信号/波束状态报告)作出响应,其标识用于基站的候选波束。来自UE的响应信号还可确认对AGI指示的接收(例如,经由高于性能阈值执行的发射波束所接收的AGI指示)。因此,基站可以基于由UE所标识的(诸)候选波束来更新当前活跃的发射波束集合。基站可以在之后的开启历时期间使用更新的发射波束集来调度和传送PDCCH信号。

[0168] 在下一个AGI机会525,基站可以再次确定存在要传送到UE的数据,并且因此传送指示数据可用的苏醒信号(例如,由向下箭头所解说的AGI指示)。可以在波束扫描配置中使用更新的发射波束集合来传送苏醒信号。可以基于AGI机会520期间的机会波束更新规程来选择该发射波束集合中更新的发射波束。UE可以通过传送指示UE已经接收到AGI指示的响应信号来响应苏醒信号(由向上箭头来解说)。基于接收到响应信号,基站可以在之后的开启历时期间调度PDCCH信号传输,该PDCCH信号传输携带用于之后的数据传输的资源准予。

[0169] 在一些方面,所描述的技术可以包括在具有话务的AGI指示之后用于PDCCH信令的波束管理。例如,进一步的波束管理可被触发以用于AGI接收之后的常规PDCCH。取决于实现,进一步的波束管理可以使用不同的办法。在一些方面,被用于传送PDCCH信号的发射波束集合可以与被用于传送AGI指示(例如,苏醒信号)的发射波束集合相同或不同。在一种办法中,粗发射波束集合被用于AGI指示,而细发射波束集合被用于PDCCH信号。在从UE接收到AGI波束状态报告之后,基站可以调度非周期性的CSI-RS传输以用于对规则PDCCH信号的波束精化。在另一种办法中,最高AGI发射波束子集可被用于传送常规的PDCCH信号。基站可以基于包括在AGI响应信号中的UE的AGI波束状态报告来为PDCCH信号选择活跃发射波束。

[0170] 图6解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置600的示例。在一些示例中,苏醒配置600可以实现无线通信系统100和/或苏醒配置200/300/400/500的诸方面。苏醒配置600的各方面可由UE和/或基站来实现,它们可以是本文中所描述的对应设备的各示例。宽泛地,苏醒配置600解说了用于使用AGI的C-DRX的上行链路话务情形的一个示例。

[0171] 宽泛地,苏醒配置600类似于苏醒配置200/300/400/500的各方面。然而,在上行链路数据情况中,UE可以在AGI机会期间传送SR以携带或以其他方式传达AGI指示。例如,UE可以确定其具有要传送到基站的数据,并在AGI机会处传送SR。这之后可以是用于常规PDCCH和/或SR接收的进一步的波束管理/更新。

[0172] 在波束管理规程605处,基站和UE可以使用当前活跃的发射波束集合中的发射波束来执行波束管理规程。假如发射波束正等于或高于性能阈值地执行,则波束管理规程605可以结束,其中不改变该发射波束集合中的发射波束。

[0173] 在AGI机会610,基站可以确定不存在要被传送到UE的数据,并且因此制止传送苏醒信号。相应地,UE可以转变到睡眠状态并跳过之后的开启历时。

[0174] 在AGI机会610之后和下一个AGI机会615之前的某个时刻,上行链路数据可以到达UE以供向基站的传输。因此,在AGI机会615,UE可以使用与参考波束相对应的发射波束(例如,基站正在使用的同一发射波束集合)来传送SR。SR可以包括AGI指示,该AGI指示通知基站UE具有要传送的上行链路数据。SR传输由向上箭头来指示。基站可以使用确认接收到AGI指示的响应信号进行响应(由向下箭头来指示)。相应地,基站可以在之后的开启历时期间调度并传送PDCCH信号,该PDCCH信号包括对要被UE用于传送上行链路数据的资源的准予(例如,物理上行链路共享信道(PUSCH)资源准予)。UE可以使用所指示的资源来将上行链路数据传送到基站。

[0175] 在AGI机会620,基站可以确定不存在要被传送到UE的数据,并且因此制止传送苏醒信号。相应地,UE可以转变到睡眠状态并跳过之后的开启历时。

[0176] 在AGI机会620之后和波束管理规程625之前的某个时刻,上行链路数据可以到达UE以供向基站的传输。但是,活跃发射波束集合中的至少一个发射波束可能正低于性能阈值执行。相应地,可以在波束管理规程625期间标识第二经更新发射波束集合。

[0177] 因此,在AGI机会630,UE可以使用与参考波束相对应的经更新发射波束(例如,经更新发射波束集合)来传送SR。SR可以包括AGI指示,该AGI指示通知基站UE具有要传送的上行链路数据。SR传输由向上箭头来指示。基站可以使用确认接收到AGI指示的响应信号进行响应(由向下箭头来指示)。相应地,基站可以在之后的开启历时期间调度并传送PDCCH信号,该PDCCH信号包括对要被UE用于传送上行链路数据的资源的准予(例如,PUSCH资源准予)。UE可以使用所指示的资源来将上行链路数据传送到基站。

[0178] 图7解说了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的苏醒配置700的示例。在一些示例中,苏醒配置700可以实现无线通信系统100和/或苏醒配置200/300/400/500/600的诸方面。苏醒配置700的各方面可由UE和/或基站来实现,它们可以是本文中所描述的对应该设备的各示例。宽泛地,苏醒配置700解说了全扫描波束管理的一个示例。

[0179] 在一些方面,在每个DRX循环处(例如, $K=1$)执行波束管理规程。例如,在AGI机会710(例如,具有可供传送到UE的数据的AGI机会)之前执行波束管理规程705在AGI机会720(例如,没有可供传送到UE的数据的AGI机会)之前执行波束管理规程715。并且在AGI机会730(例如,没有可用于传送到UE的数据的另一AGI机会)之前执行另一波束管理规程725。在一些方面,该技术可以最小化C-DRX状态失配机会,但是以UE处增加的功耗为增加的代价。可以在周期性的CSI-RS或SS传输上来监视AGI波束管理质量。

[0180] 在一些方面,AGI在所有方向上在全波束集合上来传送。当全发射波束集合的大小较小且DRX循环较大时,可以使用该技术。在较大的DRX循环和少量的发射波束的情况下,用于AGI传输的功耗可以是最小的。此外,由于AGI是在每个DRX循环和所有方向上来传送的,因此不会发生波束故障,并且不需要针对AGI的波束管理。因此,网络可以避免为AGI波束管

理保留周期性资源。如果更细的波束被用于PDCCH信号传输,则仍可以使用针对常规PDCCH信号传输的进一步波束管理。

[0181] 在一些方面,显式AGI可以在监视周期性 $K=1$ 个DRX循环的情况下使用。当监视周期性 $K=1$ 个DRX循环时,一些方面可以使用显式AGI将针对AGI的周期性波束管理与AGI传输结合在一起。显式AGI可携带1比特话务指示,该指示始终在每个DRX循环来传送。UE可以直接评估AGI发射波束的波束质量,并且可不需要单独的参考波束监视规程。在显式AGI传输之后,网络仍可以为每个DRX循环的波束故障恢复规程保留资源。

[0182] 图8示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的无线设备805的框图800。无线设备805可以是如本文中所描述的基站105的各方面的示例。无线设备805可包括接收机810、基站通信管理器815和发射机820。无线设备805还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0183] 接收机810可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于使用AGI的C-DRX的波束管理有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机810可以是参照图11所描述的收发机1135的各方面的示例。接收机810可利用单个天线或天线集合。

[0184] 基站通信管理器815可以是参照图11描述的基站通信管理器1115的各方面的示例。

[0185] 基站通信管理器815和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则基站通信管理器815和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可由设计成执行本公开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、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来执行。基站通信管理器815和/或其各个子组件中的至少一些子组件可物理地位于各个位置处,包括被分布成使得功能的各部分在不同物理位置处由一个或多个物理设备实现。在一些示例中,根据本公开的各个方面,基站通信管理器815和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是分开且相异的组件。在其他示例中,根据本公开的各个方面,基站通信管理器815和/或其各个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(包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件、或其组合)相组合。

[0186] 基站通信管理器815可以:向以DRX模式操作的UE传送指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;从UE并基于该苏醒信号来接收响应信号;以及基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传输。基站通信管理器815还可以:向以DRX模式操作的UE传送指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用发射波束集合来传送;以及从UE并基于该苏醒信号来接收响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送到UE的指示。

[0187] 发射机820可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机820可与接收机810共处于收发机模块中。例如,发射机820可以是参照图11所描述的收发机1135的各方面的示例。发射机820可利用单个天线或天线集合。

[0188] 图9示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的无线设备905的框图900。无线设备905可以是参照图8描述的无线设备805或基站105的各方面的示例。无线设备905可包括接收机910、基站通信管理器915和发射机920。无线设备905还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0189] 接收机910可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于使用AGI的C-DRX的波束管理有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机910可以是参照图11所描述的收发机1135的各方面的示例。接收机910可利用单个天线或天线集合。

[0190] 基站通信管理器915可以是参照图11描述的基站通信管理器1115的各方面的示例。

[0191] 基站通信管理器915还可以包括苏醒管理器925、响应管理器930和波束更新管理器935。

[0192] 苏醒管理器925可以:向以DRX模式操作的UE传送指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;并向以DRX模式操作的UE传送指示数据可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用发射波束集合来传送。在一些情形中,第一和第二发射波束集合中的发射波束包括伪全向发射波束。在一些情形中,苏醒信号包括窄带频调、或因UE而异的参考信号、或包括指示UE将从睡眠状态苏醒的比特的PDCCH、或其组合。

[0193] 响应管理器930可以从UE并且基于苏醒信号接收响应信号,并且可以从UE并且基于苏醒信号接收响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送到UE的指示。在一些情形中,响应信号包括波束状态报告。在一些情形中,响应于苏醒信号的每次传输从UE接收波束状态报告。在一些情形中,当该发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值时,从UE接收波束状态报告。在一些情形中,当该发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值时,将波束状态报告传送到基站。

[0194] 波束更新管理器935可以基于响应信号执行波束更新规程来标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。

[0195] 发射机920可传送由该设备的其他组件所生成的信号。在一些示例中,发射机920可与接收机910共处于收发机模块中。例如,发射机920可以是参照图11所描述的收发机1135的各方面的示例。发射机920可利用单个天线或天线集合。

[0196] 图10示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的基站通信管理器1015的框图1000。基站通信管理器1015可以是参照图8、9和11所描述的基站通信管理器815、基站通信管理器915、或基站通信管理器1115的各方面的示例。基站通信管理器1015可以包括苏醒管理器1020、响应管理器1025、波束更新管理器1030、确收管理器1035、触发管理器1040、数据确定管理器1045、非周期性波束更新管理器1050、周期性BM管理器1055和数据指示管理器1060。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0197] 苏醒管理器1020可以:向以DRX模式操作的UE传送指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送;并向以DRX模式操作的UE传送指示数据可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用发射波

束集合来传送。在一些情形中,第一和第二发射波束集合中的发射波束包括伪全向发射波束。在一些情形中,苏醒信号包括窄带频调、或因UE而异的参考信号、或包括指示UE将从睡眠状态苏醒的比特的PDCCH、或其组合。

[0198] 响应管理器1025可以从UE并且基于苏醒信号接收响应信号,并且可以从UE并且基于苏醒信号接收响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送到UE的指示。在一些情形中,响应信号包括波束状态报告。在一些情形中,响应于苏醒信号的每次传输从UE接收波束状态报告。在一些情形中,当该发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值时,从UE接收波束状态报告。在一些情形中,当该发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值时,将波束状态报告传送到基站。

[0199] 波束更新管理器1030可以基于响应信号执行波束更新规程来标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。

[0200] 确收管理器1035可以将苏醒信号配置成指示数据可供传送到UE,并且基于该苏醒信号来接收响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送到UE的指示。在一些情形中,响应信号包括波束状态报告。在一些情形中,响应于苏醒信号的每次传输从UE接收波束状态报告。在一些情形中,响应于第一发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值而从UE接收波束状态报告。

[0201] 触发管理器1040可以向UE传送触发消息,其中波束更新规程基于触发消息。

[0202] 数据确定管理器1045可以标识数据可供传送到UE,并且配置苏醒信号以指示数据可供传送到UE,其中传送苏醒信号是响应于该数据可用的。

[0203] 非周期性波束更新管理器1050可以基于响应信号来调度波束更新规程,该波束更新规程包括非周期性信道状态信息参考信号(信道状态信息(CSI)-RS)传输。

[0204] 周期性BM管理器1055可以:基于整数个DRX循环、根据周期性调度来执行附加的波束更新规程,标识关联于与该UE、与其他UE、或其组合的通信的通信度量,基于通信度量来选择用于整数个DRX循环的值,至少基于接收到响应信号来执行波束管理规程以标识用于PDCCH信号的第三发射波束集合,该PDCCH信号指示被用于将该数据传送到UE的资源准予,使用所指示的资源将该数据传送到UE,基于PDCCH信号来接收指示来自第三发射波束集合的至少一个发射波束的附加响应信号,至少基于接收到响应信号来执行波束管理规程以标识用于PDCCH信号的第二发射波束集合,该PDCCH信号指示被用于将数据传送到UE的资源的准予,基于PDCCH信号来接收附加的响应信号,该附加的响应信号指示来自第二发射波束集合中的至少一个发射波束,基于该指示来选择至少一个发射波束以将该数据传送到UE,基于PDCCH信号来接收附加响应信号,该附加响应信号指示对于波束管理规程的请求的附加响应信号,并且至少响应于该附加响应信号来发起与UE的波束管理规程。在一些情形中,第二发射波束集合包括比被用于传送苏醒信号的发射波束集合的波束宽度窄的波束宽度。在一些情形中,附加波束更新规程包括周期性信道状态信息参考信号(CSI-RS)、周期性同步信号或其组合的传输。在一些情形中,通信度量包括波束相干时间、话务到达统计量、或其组合。在一些情形中,在DRX循环内的苏醒信号的传输之前执行附加的波束更新规程。在一些情形中,第三发射波束集合包括第一或第二发射波束集合的子集。在一些情形中,第三发射波束集合包括比第一或第二发射波束集合的波束宽度窄的波束宽度。

[0205] 数据指示管理器1060可以将苏醒信号配置成包括当有数据可供传送到UE时被传

送的比特,并且将苏醒信号配置成在没有数据可供传送到UE时制止传送该比特。

[0206] 图11示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的设备1105的系统1100的示图。设备1105可以是如以上例如参照图8和9描述的无线设备805、无线设备905或基站105的各组件的示例或者包括这些组件。设备1105可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送和接收通信的组件,包括基站通信管理器1115、处理器1120、存储器1125、软件1130、收发机1135、天线1140、网络通信管理器1145和站间通信管理器1150。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线1110)处于电子通信。设备1105可与一个或多个UE 115进行无线通信。

[0207] 处理器1120可包括智能硬件设备(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、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件、或者其任何组合)。在一些情形中,处理器1120可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器1120中。处理器1120可被配置成执行存储器中所储存的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于使用AGI的C-DRX的支持波束管理的功能或任务)。存储器1125可包括随机存取存储器(RAM)和只读存储器(ROM)。存储器1125可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1130,这些指令在被执行时使得处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情形中,存储器1125可尤其包含基本输入/输出系统(BIOS),该BIOS可控制基本硬件或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0208] 软件1130可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的代码。软件1130可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件1130可以不由处理器直接执行,而是可使得计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文中所描述的各项功能。

[0209] 收发机1135可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1135可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1135还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0210] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线1140。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线1140,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0211] 网络通信管理器1145可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1145可管理客户端设备(诸如一个或多个UE 115)的数据通信的传递。

[0212] 站间通信管理器1150可管理与其他基站105的通信,并且可包括控制器或调度器以用于与其他基站105协作地控制与UE 115的通信。例如,站间通信管理器1150可针对各种干扰缓解技术(诸如波束成形或联合传输)来协调对去往UE 115的传输的调度。在一些示例中,站间通信管理器1150可以提供LTE/LTE-A无线通信网络技术内的X2接口以提供基站105之间的通信。

[0213] 图12示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的无线设备1205的框图1200。无线设备1205可以是如本文中描述的UE 115的各方面的示例。无线设备1205可包括接收机1210、UE通信管理器1215和发射机1220。无线设备1205还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0214] 接收机1210可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于使用AGI的C-DRX的波束管理有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1210可以是参照图15所描述的收发机1535的各方面的示例。接收机1210可利用单个天线或天线集合。

[0215] UE通信管理器1215可以是参照图15描述的UE通信管理器1515的各方面的示例。

[0216] UE通信管理器1215和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则UE通信管理器1215和/或其各个子组件中的至少一些子组件的功能可以由设计成执行本公开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、分立的门或晶体管逻辑、分立的硬件组件、或其任何组合来执行。UE通信管理器1215和/或其各个子组件中的至少一些子组件可物理地位于各个位置,包括被分布成使得功能的各部分在不同物理位置由一个或多个物理设备实现。在一些示例中,根据本公开的各个方面,UE通信管理器1215和/或其各个子组件中的至少一些子组件可以是分开且相异的组件。在其他示例中,根据本公开的各个方面,UE通信管理器1215和/或其各个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(包括但不限于I/O组件、收发机、网络服务器、另一计算设备、本公开中所描述的一个或多个其他组件、或其组合)相组合。

[0217] UE通信管理器1215可以从基站并且在以DRX模式操作时接收指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送,基于苏醒信号来确定存在可供传送到UE的数据,基于该确定来传送响应信号,并基于该响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。UE通信管理器1215还可以从基站并且在以DRX模式操作时接收根据波束扫描配置使用发射波束集合所传送的苏醒信号,基于该苏醒信号来确定数据可供传送到UE,并向基站传送响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送到UE的指示。

[0218] 发射机1220可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1220可与接收机1210共处于收发机模块中。例如,发射机1220可以是参照图15所描述的收发机1535的各方面的示例。发射机1220可利用单个天线或天线集合。

[0219] 图13示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的无线设备1305的框图1300。无线设备1305可以是如参照图12所描述的无线设备1205或UE 115的各方面的示例。无线设备1305可包括接收机1310、UE通信管理器1315和发射机1320。无线设备1305还可包括处理器。这些组件中的每一者可彼此处于通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0220] 接收机1310可接收信息,诸如分组、用户数据、或与各种信息信道相关联的控制信息(例如,控制信道、数据信道、以及与用于使用AGI的C-DRX的波束管理有关的信息等)。信息可被传递到该设备的其他组件。接收机1310可以是参照图15所描述的收发机1535的各方面的示例。接收机1310可利用单个天线或天线集合。

[0221] UE通信管理器1315可以是参照图15所描述的UE通信管理器1515的各方面的示例。

[0222] UE通信管理器1315还可以包括苏醒管理器1325、数据确定管理器1330、响应管理器1335和波束更新管理器1340。

[0223] 苏醒管理器1325可以从基站并且在以DRX模式操作时接收指示数据是否可供传送

到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送,并从基站并在以DRX模式工作时接收根据波束扫描配置使用发射波束集合所传送的苏醒信号。在一些情形中,第一和第二发射波束集合中的发射波束包括伪全向发射波束。在一些情形中,苏醒信号包括窄带频调、或因UE而异的参考信号、或包括指示UE将从睡眠状态苏醒的比特的PDCCH、或其组合。

[0224] 数据确定管理器1330可以基于苏醒信号来确定存在可供传送到UE的数据,并且可以基于苏醒信号来确定数据可供传送到UE。

[0225] 响应管理器1335可以基于该确定来传送响应信号,并且向基站传送响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送到UE的指示。在一些情形中,响应信号包括波束状态报告。在一些情形中,波束状态报告响应于苏醒信号的每次传输被传送到基站。在一些情形中,波束状态报告响应于第一发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值而被传送到基站。在一些情形中,响应信号包括波束状态报告。在一些情形中,响应于每个接收到的苏醒信号将波束状态报告传送到基站。

[0226] 波束更新管理器1340可以基于响应信号执行波束更新规程来标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。

[0227] 发射机1320可传送由该设备的其他组件生成的信号。在一些示例中,发射机1320可与接收机1310共处于收发机模块中。例如,发射机1320可以是参照图15所描述的收发机1535的各方面的示例。发射机1320可利用单个天线或天线集合。

[0228] 图14示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的UE通信管理器1415的框图1400。UE通信管理器1415可以是参照图12、13和15所描述的UE通信管理器1515的各方面的示例。UE通信管理器1415可以包括苏醒管理器1420、数据确定管理器1425、响应管理器1430、波束更新管理器1435、触发管理器1440和周期性BM管理器1445。这些模块中的每一者可彼此直接或间接通信(例如,经由一条或多条总线)。

[0229] 苏醒管理器1420可以从基站并且在以DRX模式操作时接收指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送,并从基站并在以DRX模式工作时接收根据波束扫描配置使用发射波束集合所传送的苏醒信号。在一些情形中,第一和第二发射波束集合中的发射波束包括伪全向发射波束。在一些情形中,苏醒信号包括窄带频调、或因UE而异的参考信号、或包括指示UE将从睡眠状态苏醒的比特的PDCCH、或其组合。

[0230] 数据确定管理器1425可以基于苏醒信号来确定存在可供传送到UE的数据,并且可以基于苏醒信号来确定数据可供传送到UE。

[0231] 响应管理器1430可以基于该确定来传送响应信号,并且向基站传送响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送到UE的指示。在一些情形中,响应信号包括波束状态报告。在一些情形中,响应于苏醒信号的每次传输将波束状态报告传送到基站。在一些情形中,波束状态报告响应于第一发射波束集合中的至少一个发射波束低于性能阈值而被传送到基站。在一些情形中,响应信号包括波束状态报告。在一些情形中,波束状态报告响应于每个接收到的苏醒信号被传送到基站。

[0232] 波束更新管理器1435可以基于响应信号执行波束更新规程来标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。

[0233] 触发管理器1440可以从基站接收触发消息,其中波束更新规程基于触发消息。

[0234] 周期性BM管理器1445可以:至少基于接收到响应信号来执行波束管理规程以标识用于PDCCH信号的第三发射波束集合,该PDCCH信号指示被用于向UE传送数据的资源的准予,基于PDCCH信号来传送指示来自第三发射波束集合的至少一个发射波束的附加响应信号,其中至少基于该至少一个发射波束从基站接收数据,至少基于接收到响应信号来执行波束管理规程以标识用于PDCCH信号的第二发射波束集合,该PDCCH信号指示被用于向UE传送数据的资源的准予,使用所指示的资源从基站接收该数据,基于PDCCH信号来传送指示来自第二发射波束集合中的至少一个发射波束的附加响应信号,基于该指示来接收使用该至少一个发射波束所传送的数据,基于PDCCH信号来传送指示对于波束管理规程的请求的附加响应信号,并且至少响应于附加响应信号来发起与基站的波束管理规程。在一些情形中,第二发射波束集合包括比被用于传送苏醒信号的发射波束集合的波束宽度窄的波束宽度。在一些情形中,第三发射波束集合包括比第一或第二发射波束集合的波束宽度窄的波束宽度。在一些情形中,第三发射波束集合包括第一或第二发射波束集合的子集。

[0235] 图15示出了根据本公开的各方面的支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的设备1505的系统1500的示图。设备1505可以是以上(例如参照图1)所描述的UE 115的示例或者包括其组件。设备1505可包括用于双向语音和数据通信的组件,其包括用于传送和接收通信的组件,包括UE通信管理器1515、处理器1520、存储器1525、软件1530、收发机1535、天线1540和I/O控制器1545。这些组件可经由一条或多条总线(例如,总线1510)处于电子通信。设备1505可与一个或多个基站105进行无线通信。

[0236] 处理器1520可包括智能硬件设备(例如,通用处理器、DSP、CPU、微控制器、ASIC、FPGA、可编程逻辑器件、分立的门或晶体管逻辑组件、分立的硬件组件、或者其任何组合)。在一些情形中,处理器1520可被配置成使用存储器控制器来操作存储器阵列。在其他情形中,存储器控制器可被集成到处理器1520中。处理器1520可被配置成执行存储器中所存储的计算机可读指令以执行各种功能(例如,支持用于使用AGI的C-DRX的支持波束管理的功能或任务)。

[0237] 存储器1525可包括RAM和ROM。存储器1525可存储包括指令的计算机可读、计算机可执行软件1530,这些指令在被执行时使得处理器执行本文所描述的各种功能。在一些情形中,存储器1525可尤其包含BIOS,该BIOS可控制基本硬件或软件操作,诸如与外围组件或设备的交互。

[0238] 软件1530可包括用于实现本公开的各方面的代码,包括用于支持用于使用AGI的C-DRX的波束管理的代码。软件1530可被存储在非瞬态计算机可读介质(诸如系统存储器或其他存储器)中。在一些情形中,软件1530可以不由处理器直接执行,而是可使得计算机(例如,在被编译和执行时)执行本文中所描述的各项功能。

[0239] 收发机1535可经由一个或多个天线、有线或无线链路进行双向通信,如上所述。例如,收发机1535可表示无线收发机并且可与另一无线收发机进行双向通信。收发机1535还可包括调制解调器以调制分组并将经调制的分组提供给天线以供传输、以及解调从天线接收到的分组。

[0240] 在一些情形中,无线设备可包括单个天线1540。然而,在一些情形中,该设备可具有不止一个天线1540,这些天线可以能够并发地传送或接收多个无线传输。

[0241] I/O控制器1545可管理设备1505的输入和输出信号。I/O控制器1545还可管理未被集成到设备1505中的外围设备。在一些情形中，I/O控制器1545可代表至外部外围设备的物理连接或端口。在一些情形中，I/O控制器1545可以利用操作系统，诸如iOS®、ANDROID®、MS-DOS®、MS-WINDOWS®、OS/2®、UNIX®、LINUX®、或另一已知操作系统。在其他情形中，I/O控制器1545可表示调制解调器、键盘、鼠标、触摸屏或类似设备或者与其交互。在一些情形中，I/O控制器1545可被实现为处理器的一部分。在一些情形中，用户可经由I/O控制器1545或者经由I/O控制器1545所控制的硬件组件来与设备1505交互。

[0242] 图16示出了解说根据本公开的各个方面的用于使用AGI的C-DRX的波束管理的方法1600的流程图。方法1600的操作可由如本文中所描述的基站105或其组件来实现。例如，方法1600的操作可由如参照图8至11所描述的基站通信管理器来执行。在一些示例中，基站105可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地，基站105可以使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0243] 在框1605，基站105可以将指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号传送给以DRX模式操作的UE，该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送。框1605的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中，框1605的操作的各方面可由如参照图8到11所描述的苏醒管理器来执行。

[0244] 在框1610，基站105可以从UE并至少部分地基于苏醒信号来接收响应信号。框1610的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中，框1610的操作的各方面可由如参照图8到11描述的响应管理器来执行。

[0245] 在框1615，基站105可以至少部分地基于响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。框1615的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中，框1615的操作的各方面可由如参照图8到11描述的波束更新管理器来执行。

[0246] 图17示出了解说根据本公开的各个方面的用于使用AGI的C-DRX的波束管理的方法1700的流程图。方法1700的操作可由如本文中所描述的基站105或其组件来实现。例如，方法1700的操作可由如参照图8至11所描述的基站通信管理器来执行。在一些示例中，基站105可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地，基站105可以使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0247] 在框1705，基站105可标识数据可供传送到UE。框1705的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中，框1705的操作的各方面可由如参照图8到11描述的数据确定管理器来执行。

[0248] 在框1710，基站105可以将苏醒信号配置成指示该数据可供传送到UE，其中传送苏醒信号是响应于该数据可用的。框1710的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中，框1710的操作的各方面可由如参照图8到11描述的数据确定管理器来执行。

[0249] 在框1715，基站105可以将指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号传送给以DRX模式操作的UE，该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送。框1715的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中，框1715的操作的各方面可由如参照图8到11所描述的苏醒管理器来执行。

[0250] 在框1720,基站105可以从UE并至少部分地基于苏醒信号来接收响应信号。框1720的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1720的操作的各方面可由如参照图8到11描述的响应管理器来执行。

[0251] 在框1725,基站105可以至少部分地基于响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。框1725的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1725的操作的各方面可由如参照图8到11描述的波束更新管理器来执行。

[0252] 图18示出了解说根据本公开的各个方面的用于使用AGI的C-DRX的波束管理的方法1800的流程图。方法1800的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1800的操作可由如参照图12至15所描述的UE通信管理器来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述诸功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的诸方面。

[0253] 在框1805,UE 115可以从基站并且在以DRX模式操作时接收指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送。框1805的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1805的操作的各方面可由如参照图12到15所描述的苏醒管理器来执行。

[0254] 在框1810,UE 115可以至少部分地基于苏醒信号来确定存在可供传送到UE的数据。框1810的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1810的操作的各方面可由如参照图12到15描述的数据确定管理器来执行。

[0255] 在框1815,UE 115可以至少部分地基于该确定来传送响应信号。框1815的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1815的操作的各方面可由如参照图12到15描述的响应管理器来执行。

[0256] 在框1820,UE 115可以至少部分地基于响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。框1820的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1820的操作的各方面可由如参照图12到15描述的波束更新管理器来执行。

[0257] 图19示出了解说根据本公开的各个方面的用于使用AGI的C-DRX的波束管理的方法1900的流程图。方法1900的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法1900的操作可由如参照图12至15所描述的UE通信管理器来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述诸功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的诸方面。

[0258] 在框1905,UE 115可以从基站并且在以DRX模式操作时接收指示数据是否可供传送到UE的苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用第一发射波束集合来传送。框1905的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1905的操作的各方面可由如参照图12到15所描述的苏醒管理器来执行。

[0259] 在框1910,UE 115可以至少部分地基于苏醒信号来确定存在可供传送到UE的数据。框1910的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1910的操作的各方面可由如参照图12到15描述的数据确定管理器来执行。

[0260] 在框1915,UE 115可以至少部分地基于该确定来传送响应信号。框1915的操作可

根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1915的操作的各方面可由如参照图12到15描述的响应管理器来执行。

[0261] 在框1920,UE 115可以至少部分地基于响应信号来执行波束更新规程以标识第二发射波束集合以供将来苏醒信号向UE的传送。框1920的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1920的操作的各方面可由如参照图12到15描述的波束更新管理器来执行。

[0262] 在框1925,UE 115可以至少基于接收到响应信号来执行波束管理规程以标识用于PDCCH信号的第三发射波束集合,该PDCCH信号指示对被用于向UE传送数据的资源的准予。框1925的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1925的操作的各方面可由如参照图12到15描述的周期性BM管理器来执行。

[0263] 在框1930,UE 115可以使用所指示的资源从基站接收数据。框1930的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框1930的操作的各方面可由如参照图12到15描述的周期性BM管理器来执行。

[0264] 图20示出了解说根据本公开的各个方面的用于使用AGI的C-DRX的波束管理的方法2000的流程图。方法2000的操作可由如本文中所描述的基站105或其组件来实现。例如,方法2000的操作可由如参照图8至11所描述的基站通信管理器来执行。在一些示例中,基站105可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述功能。附加地或替换地,基站105可以使用专用硬件来执行下述功能的各方面。

[0265] 在框2005,基站105可以将指示数据可供传送到UE的苏醒信号传送给以DRX模式操作的UE,该苏醒信号根据波束扫描配置使用发射波束集合来传送。框2005的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框2005的操作的各方面可由如参照图8到11所描述的苏醒管理器来执行。

[0266] 在框2010,基站105可以从UE且至少部分地基于苏醒信号来接收响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据可供传送到UE的指示。框2010的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框2010的操作的各方面可由如参照图8到11描述的响应管理器来执行。

[0267] 图21示出了解说根据本公开的各个方面的用于使用AGI的C-DRX的波束管理的方法2100的流程图。方法2100的操作可由如本文中所描述的UE 115或其组件来实现。例如,方法2100的操作可由如参照图12至15所描述的UE通信管理器来执行。在一些示例中,UE 115可执行代码集以控制该设备的功能元件执行下述诸功能。附加地或替换地,UE 115可使用专用硬件来执行下述功能的诸方面。

[0268] 在框2105,UE 115可以从基站并且在以DRX模式操作时接收苏醒信号,该苏醒信号根据波束扫描配置使用发射波束集合来传送。框2105的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框2105的操作的各方面可由如参照图12到15所描述的苏醒管理器来执行。

[0269] 在框2110,UE 115可以至少部分地基于苏醒信号来确定数据可供传送到UE。框2110的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中,框2110的操作的各方面可由如参照图12到15描述的数据确定管理器来执行。

[0270] 在框2115,UE 115可以向基站传送响应信号,该响应信号指示UE已经接收到数据

可供传送到UE的指示。框2115的操作可根据本文中所描述的方法来执行。在某些示例中，框2115的操作的各方面可由如参照图12到15描述的响应管理器来执行。

[0271] 应当注意，上述方法描述了可能的实现，并且各操作和步骤可被重新安排或以其他方式被修改且其他实现也是可能的。此外，来自两种或更多种方法的诸方面可被组合。

[0272] 本文中所描述的技术可用于各种无线通信系统，诸如码分多址 (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) 以及其他系统。CDMA系统可以实现诸如CDMA2000、通用地面无线电接入 (UTRA) 等无线电技术。CDMA2000涵盖IS-2000、IS-95和IS-856标准。IS-2000版本常可被称为CDMA2000 1X、1X等。IS-856 (TIA-856) 常被称为CDMA2000 1xEV-DO、高速率分组数据 (HRPD) 等。UTRA包括宽带CDMA (WCDMA) 和其他CDMA变体。TDMA系统可实现诸如全球移动通信系统 (GSM) 之类的无线电技术。

[0273] OFDMA系统可实现诸如超移动宽带 (UMB)、演进UTRA (E-UTRA)、电气电子工程师协会 (IEEE) 802.11 (Wi-Fi)、IEEE 802.16 (WiMAX)、IEEE 802.20、Flash-OFDM等无线电技术。UTRA和E-UTRA是通用移动通信系统 (UMTS) 的部分。LTE和LTE-A是使用E-UTRA的UMTS版本。UTRA、E-UTRA、UMTS、LTE、LTE-A、NR以及GSM在来自名为“第三代伙伴项目” (3GPP) 的组织的文献中描述。CDMA2000和UMB在来自名为“第三代伙伴项目2” (3GPP2) 的组织的文献中描述。本文中所描述的技术既可被用于以上提及的系统和无线电技术，也可被用于其他系统和无线电技术。尽管LTE或NR系统的各方面可被描述以用于示例目的，并且在以上大部分描述中可使用LTE或NR术语，但本文中所描述的技术也可应用于LTE或NR应用以外的应用。

[0274] 宏蜂窝小区一般覆盖相对较大的地理区域 (例如，半径为数千米的区域)，并且可允许无约束地由与网络提供方具有服务订阅的UE 115接入。小型蜂窝小区可与较低功率基站105相关联 (与宏蜂窝小区相比而言)，且小型蜂窝小区可在与宏蜂窝小区相同或不同的 (例如，有执照、无执照等) 频带中操作。根据各个示例，小型蜂窝小区可包括微微蜂窝小区、毫微微蜂窝小区、以及微蜂窝小区。微微蜂窝小区例如可覆盖较小地理区域并且可允许无约束地由与网络供应商具有服务订阅的UE 115接入。毫微微蜂窝小区也可覆盖较小地理区域 (例如，住宅) 并且可提供有约束地由与该毫微微蜂窝小区有关联的UE 115 (例如，封闭订户群 (CSG) 中的UE 115、住宅中的用户的UE 115等) 接入。用于宏蜂窝小区的eNB可被称为宏eNB。用于小型蜂窝小区的eNB可被称为小型蜂窝小区eNB、微微eNB、毫微微eNB、或家用eNB。eNB可支持一个或多个 (例如，两个、三个、四个，等等) 蜂窝小区，并且还可支持使用一个或多个分量载波的通信。

[0275] 本文中所描述的一个或多个无线通信系统100可支持同步或异步操作。对于同步操作，基站105可以具有类似的帧定时，并且来自不同基站105的传输可以在时间上大致对准。对于异步操作，基站105可以具有不同的帧定时，并且来自不同基站105的传输可以不在时间上对准。本文中所描述的技术可用于同步或异步操作。

[0276] 本文中所描述的信息和信号可使用各种各样的不同技艺和技术中的任一种来表示。例如，贯穿上面说明始终可能被述及的数据、指令、命令、信息、信号、比特、码元和码片可由电压、电流、电磁波、磁场或磁粒子、光场或光粒子、或其任何组合来表示。

[0277] 结合本文的公开所描述的各种解说性块和模块可用设计成执行本文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 (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,处理器可以是任何常规的处理器的组合、多个微处理器、与DSP核心协同的一个或多个微处理器,或者任何其他此类配置)。

[0278] 本文中所描述的功能可以在硬件、由处理器执行的软件、固件、或其任何组合中实现。如果在由处理器执行的软件中实现,则各功能可以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。其他示例和实现落在本公开及所附权利要求的范围内。例如,由于软件的本质,上述功能可使用由处理器执行的软件、硬件、固件、硬连线或其任何组合来实现。实现功能的特征也可物理地位于各种位置,包括被分布以使得功能的各部分在不同的物理位置处实现。

[0279] 计算机可读介质包括非瞬态计算机存储介质和通信介质两者,其包括促成计算机程序从一地向另一地转移的任何介质。非瞬态存储介质可以是能被通用或专用计算机访问的任何可用介质。作为示例而非限定,非瞬态计算机可读介质可包括随机存取存储器 (RAM)、只读存储器 (ROM)、电可擦除可编程只读存储器 (EEPROM)、闪存、压缩盘 (CD) ROM或其他光盘存储、磁盘存储或其他磁存储设备、或能被用来携带或存储指令或数据结构形式的期望程序代码手段且能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他非瞬态介质。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)、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术从网站、服务器、或其他远程源传送的,则该同轴电缆、光纤电缆、双绞线、DSL、或诸如红外、无线电、以及微波之类的无线技术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CD、激光碟、光碟、数字通用碟 (DVD)、软盘和蓝光碟,其中盘常常磁性地再现数据而碟用激光来光学地再现数据。以上介质的组合也被包括在计算机可读介质的范围内。

[0280] 如本文 (包括权利要求中) 所使用的,在项目列举 (例如,以附有诸如“中的至少一个”或“中的一个或多个”之类的措辞的项目列举) 中使用的“或”指示包含性列举,以使得例如A、B或C中的至少一个的列举意指A或B或C或AB或AC或BC或ABC (即,A和B和C)。同样,如本文所使用的,短语“基于”不应被解读为引述封闭条件集。例如,被描述为“基于条件A”的示例性步骤可基于条件A和条件B两者而不脱离本公开的范围。换言之,如本文所使用的,短语“基于”应当以与短语“至少部分地基于”相同的方式来解读。

[0281] 在附图中,类似组件或特征可具有相同的附图标记。此外,相同类型的各个组件可通过在附图标记后跟随短划线以及在类似组件之间进行区分的第二标记来加以区分。如果在说明书中仅使用第一附图标记,则该描述可应用于具有相同的第一附图标记的类似组件中的任何一个组件而不论第二附图标记、或其他后续附图标记如何。

[0282] 本文结合附图阐述的说明描述了示例配置而不代表可被实现或者落在权利要求的范围内的所有示例。本文所使用的术语“示例性”意指“用作示例、实例或解说”,而并不意指“优于”或“胜过其他示例”。本详细描述包括具体细节以提供对所描述的技术的理解。然而,可在没有这些具体细节的情况下实践这些技术。在一些实例中,众所周知的结构和设备以框图形式示出以避免模糊所描述的示例的概念。

[0283] 提供本文中的描述是为了使得本领域技术人员能够制作或使用本公开。对本公开

的各种修改对于本领域技术人员将是显而易见的,并且本文中所定义的普适原理可被应用于其他变形而不会脱离本公开的范围。由此,本公开并非被限定于本文所描述的示例和设计,而是应被授予与本文所公开的原理和新颖特征相一致的最广范围。

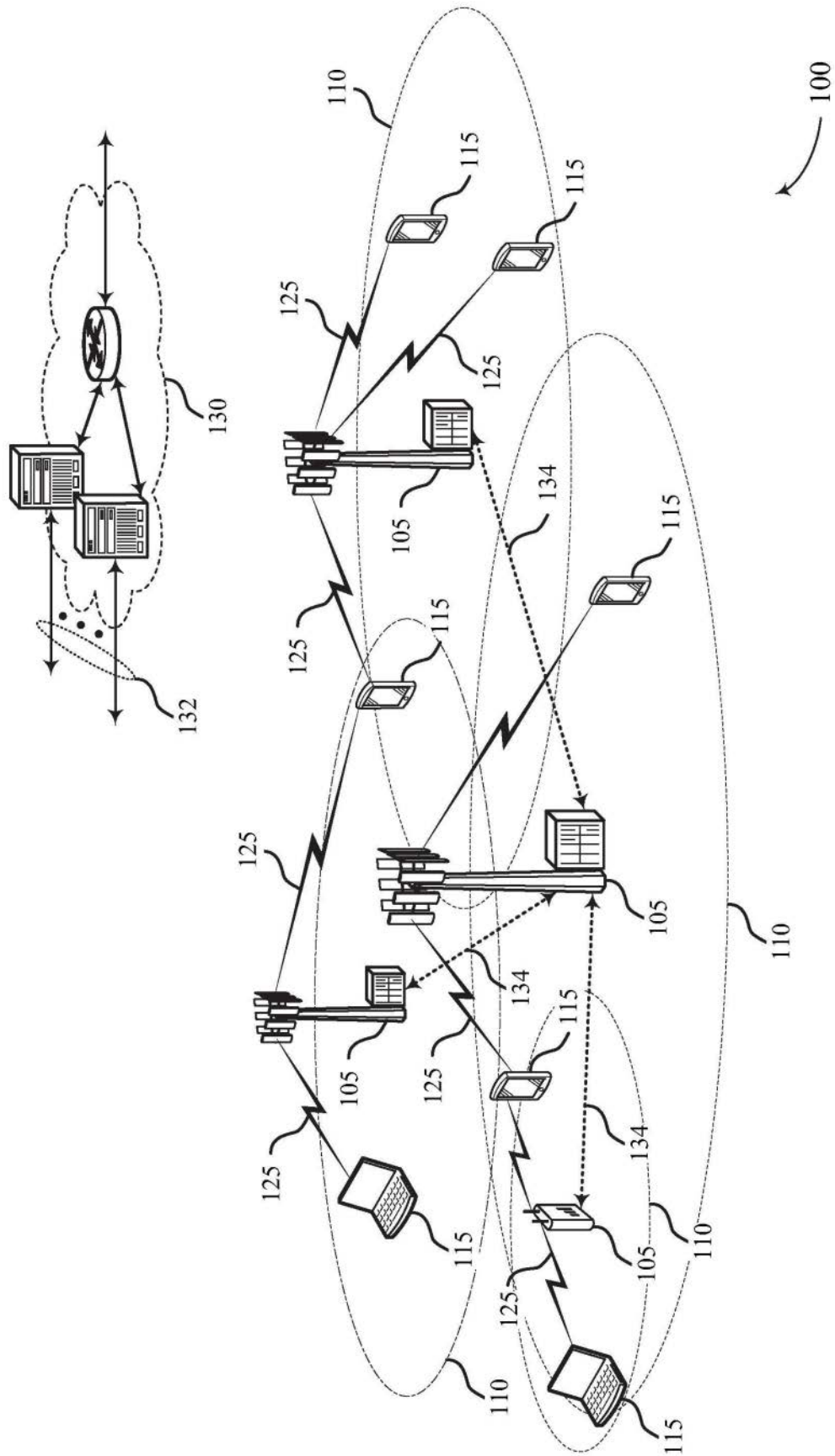


图1

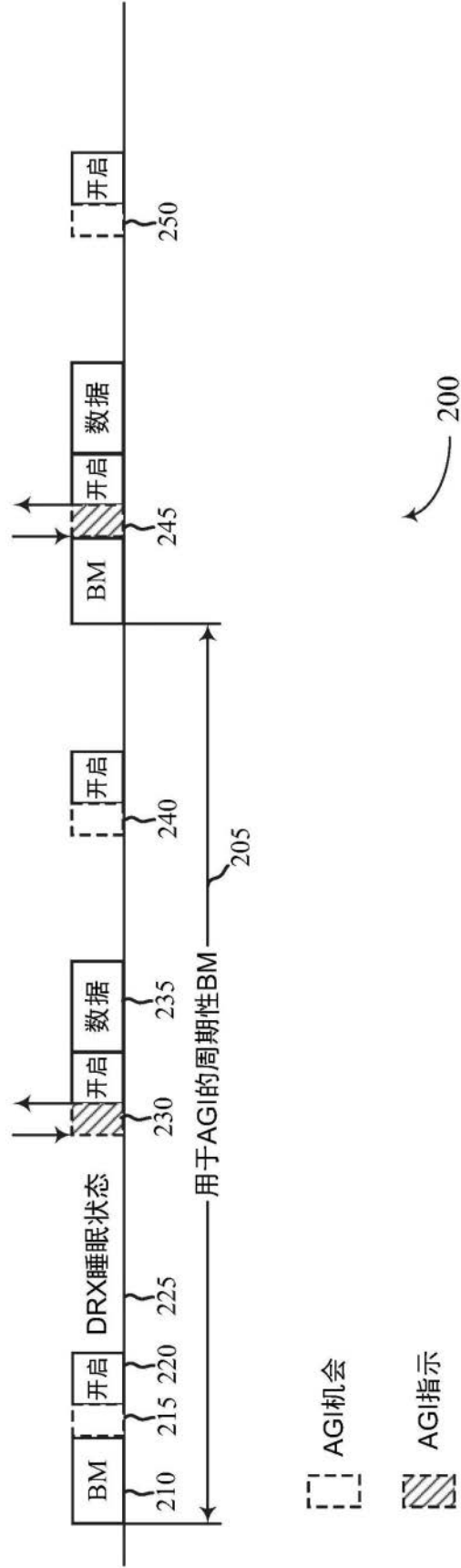


图2

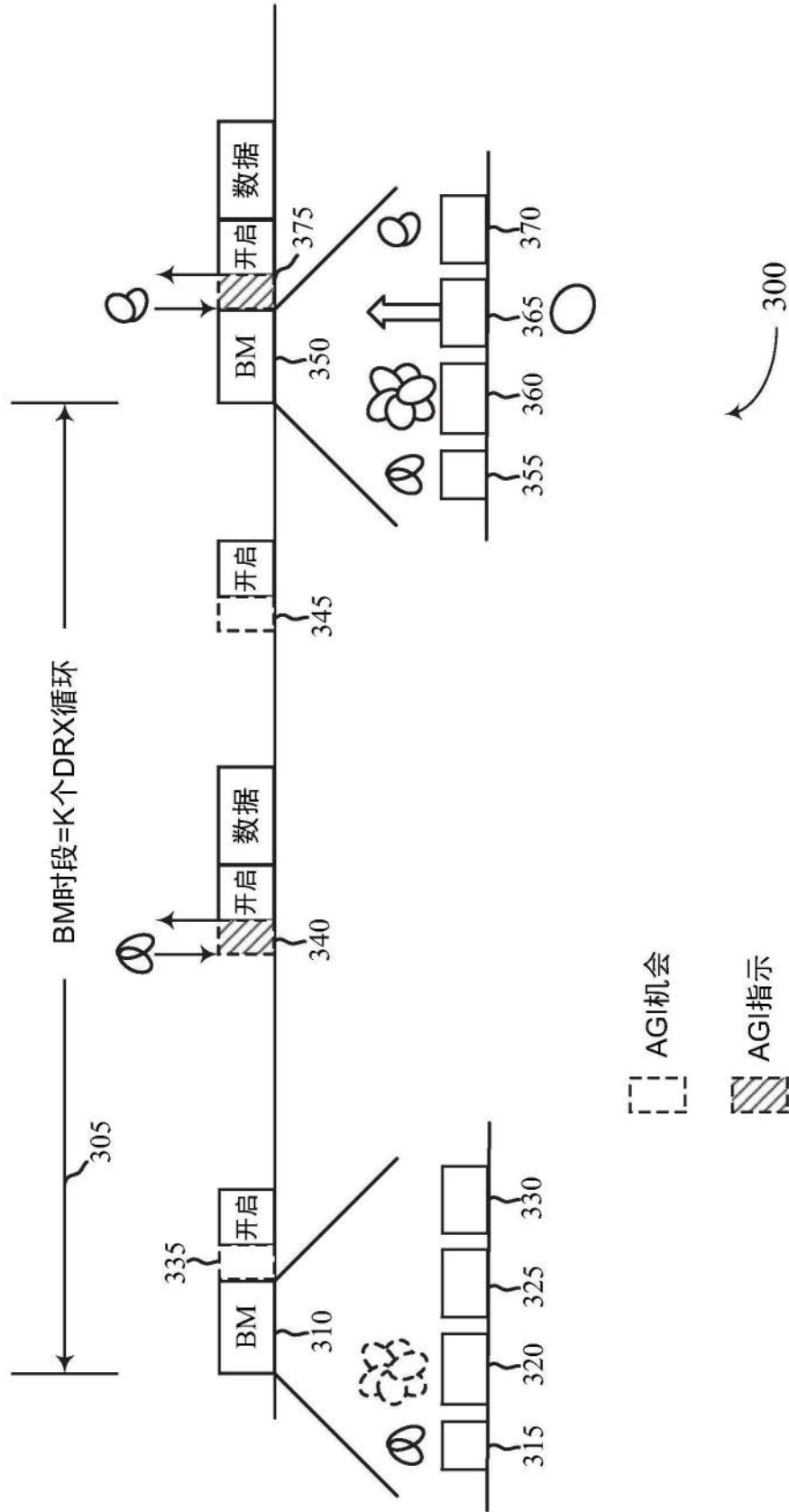


图3

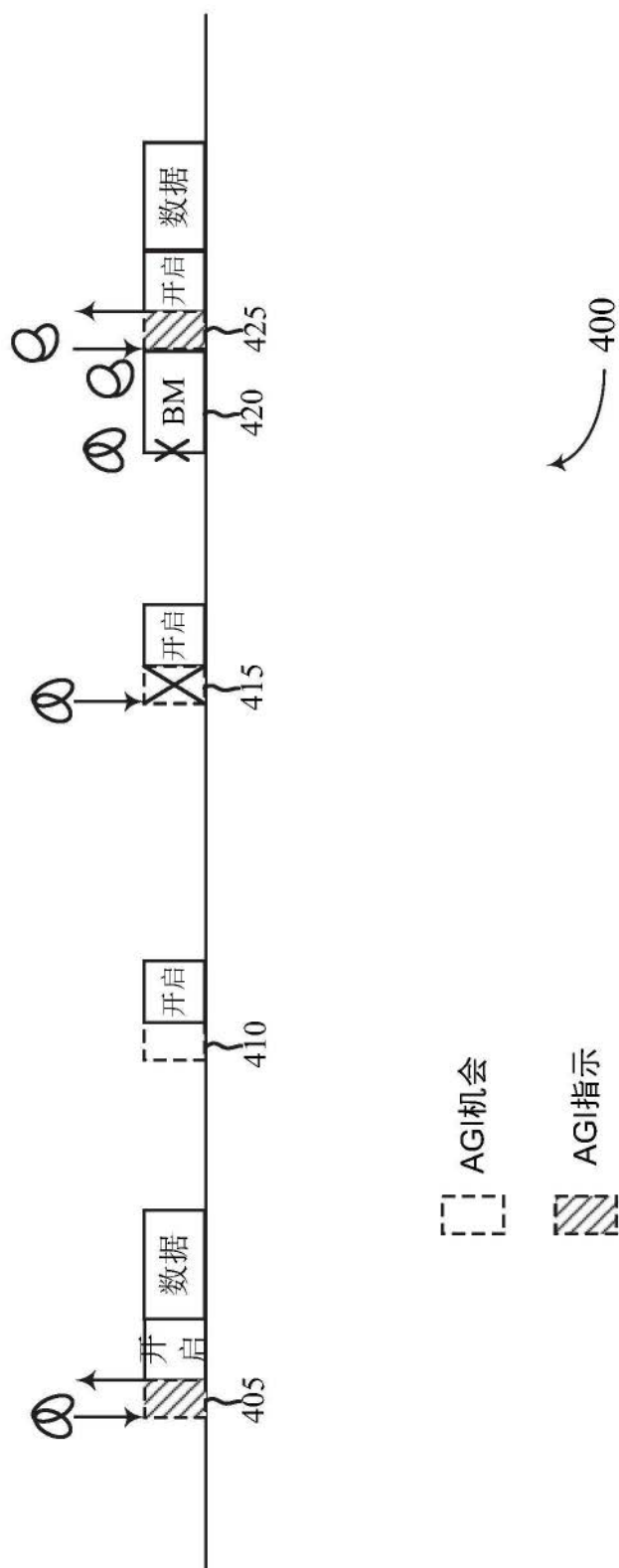


图4

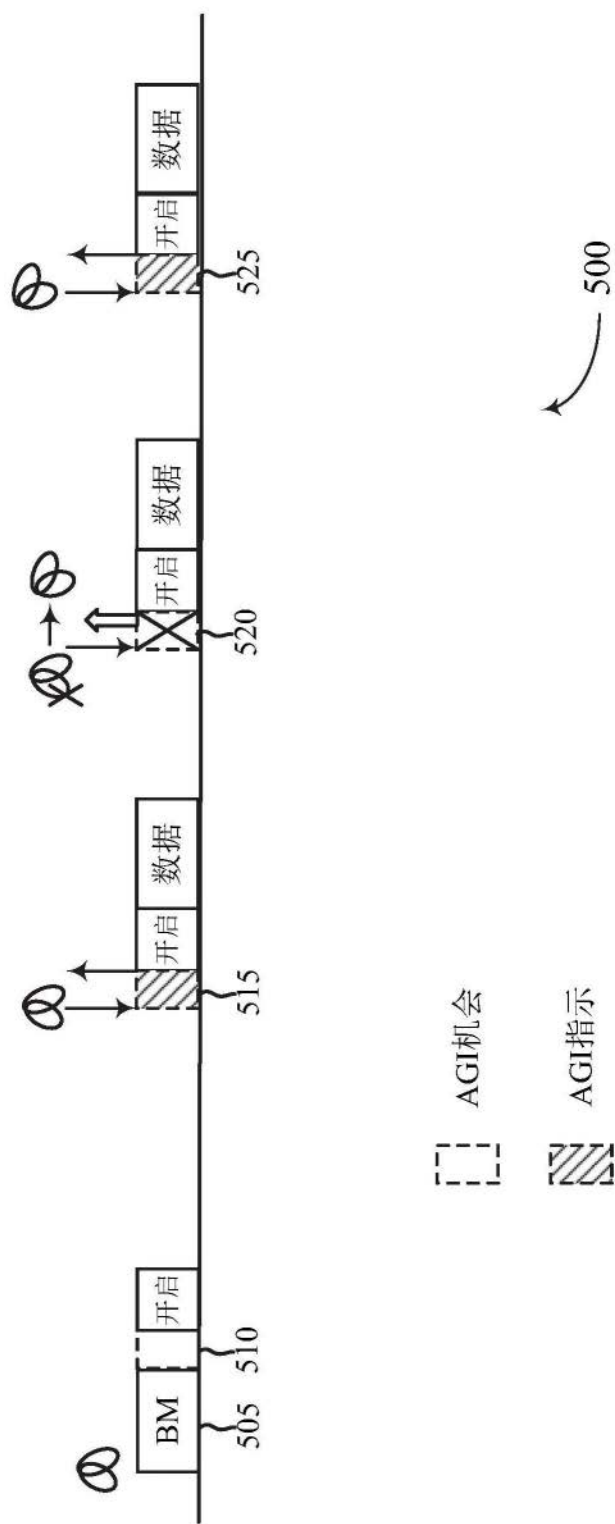


图5

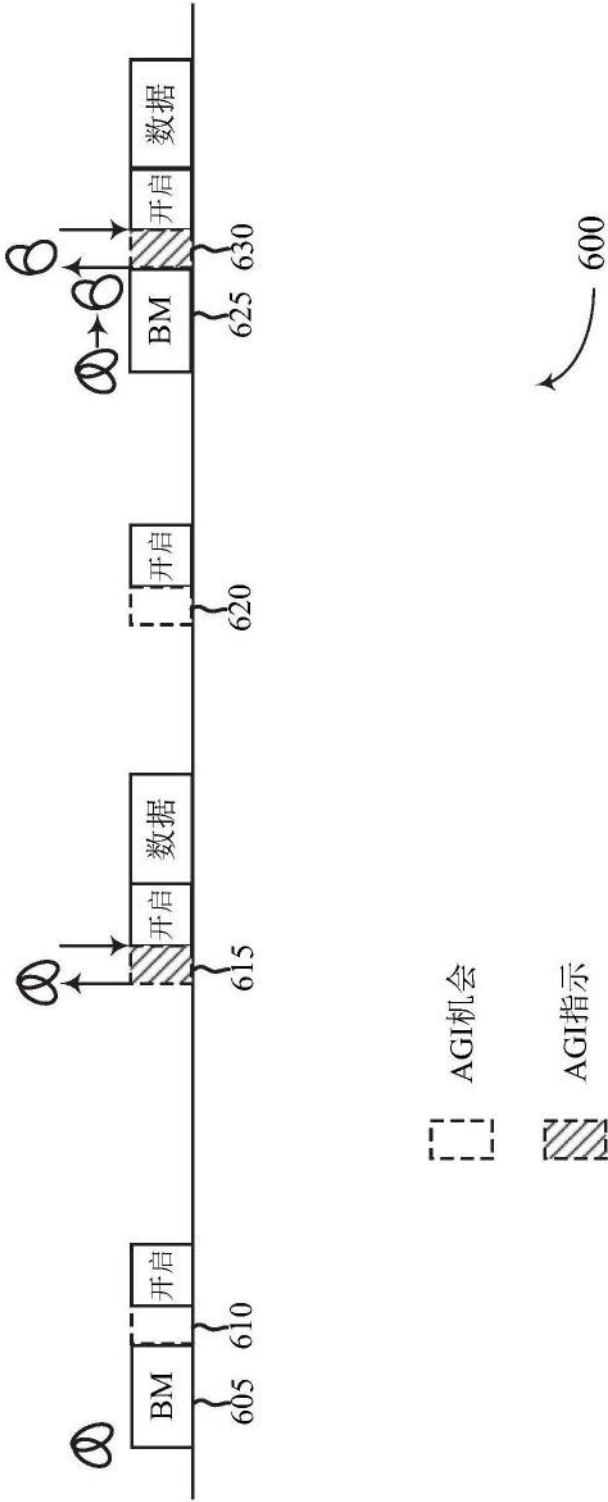


图6

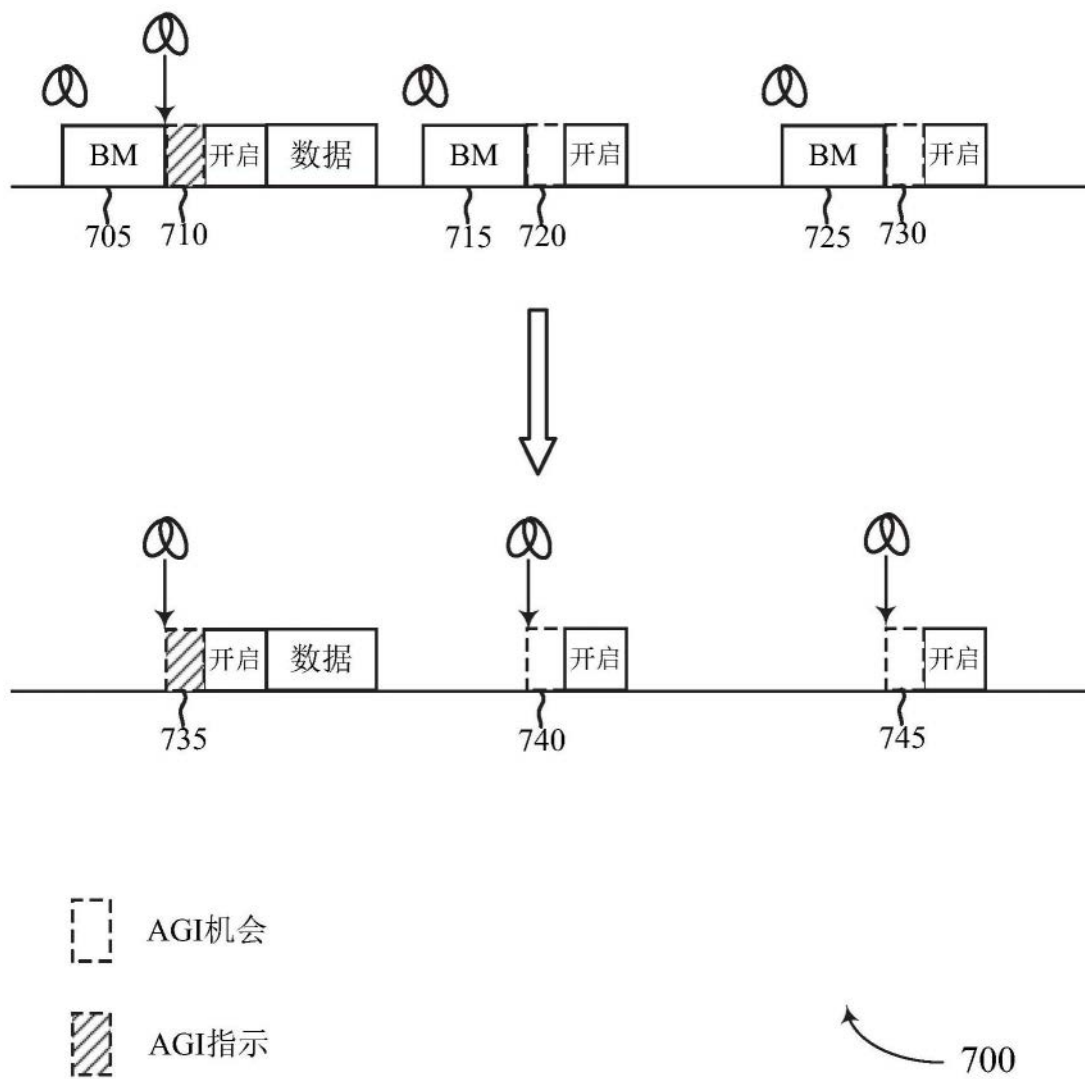


图7

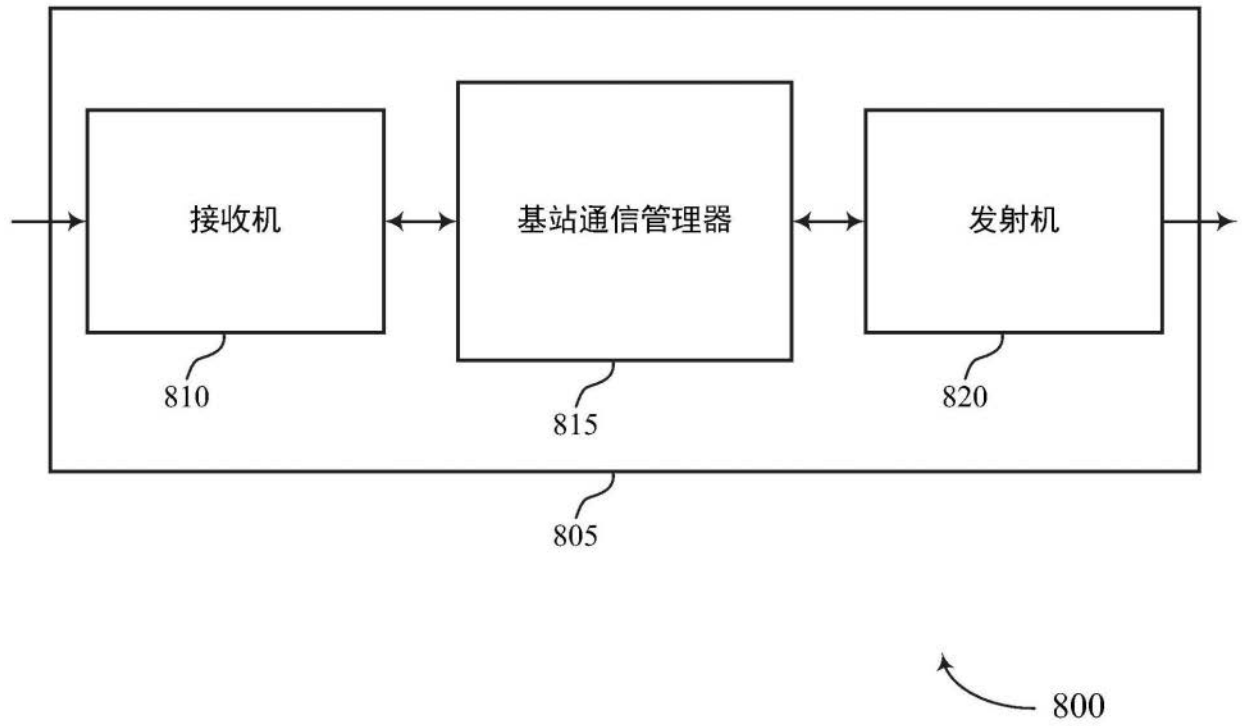


图8

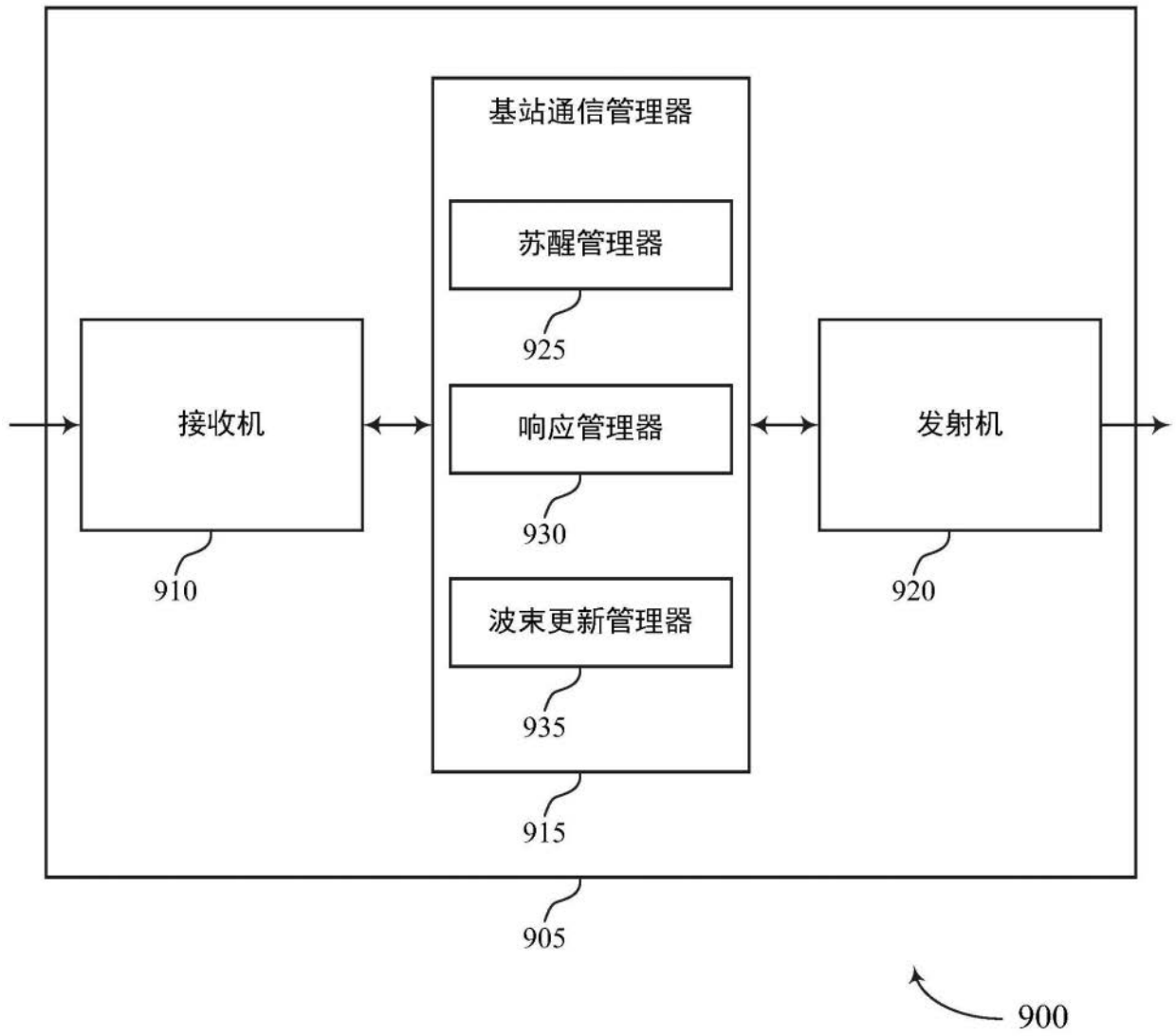


图9

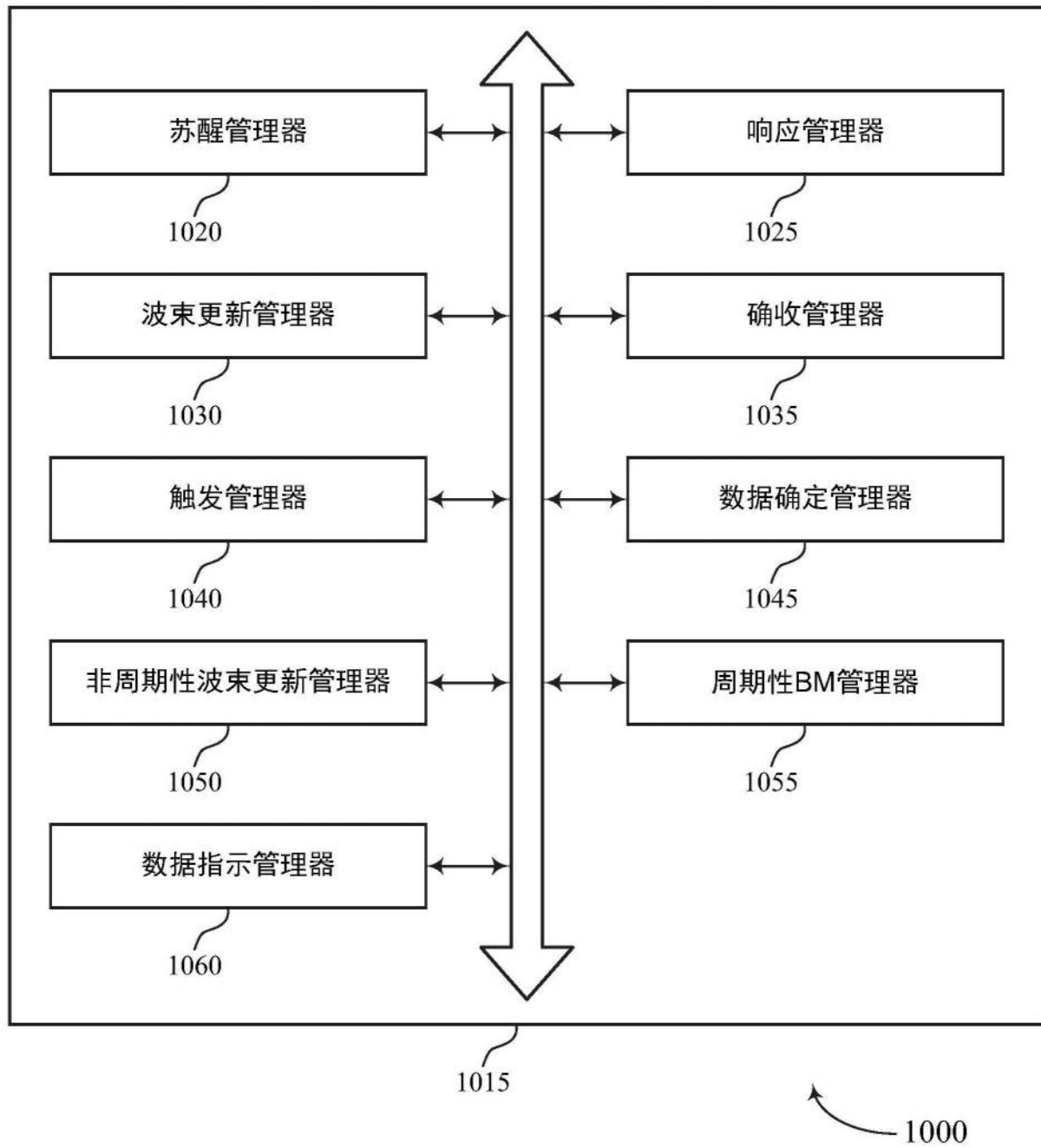


图10

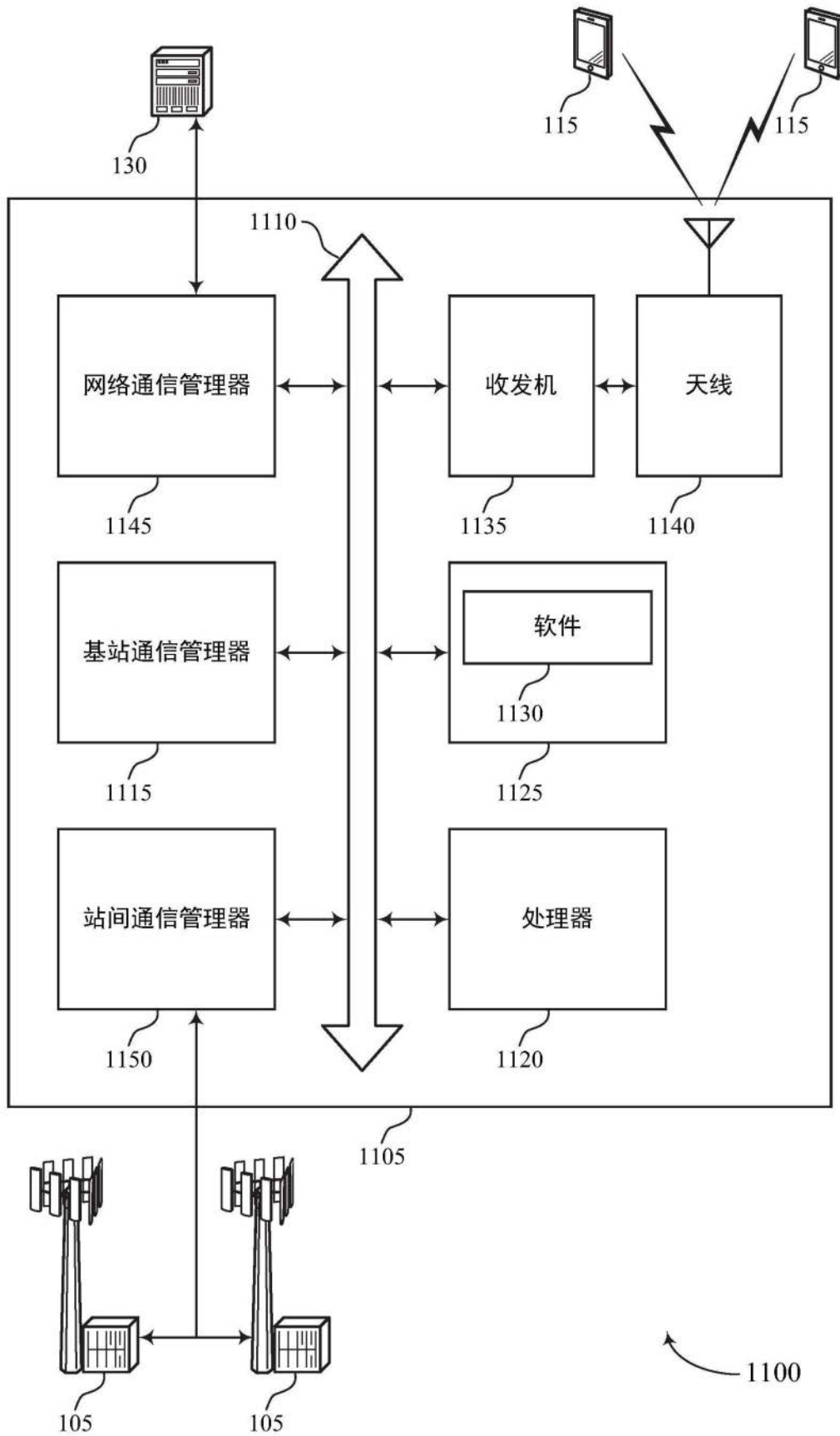


图11

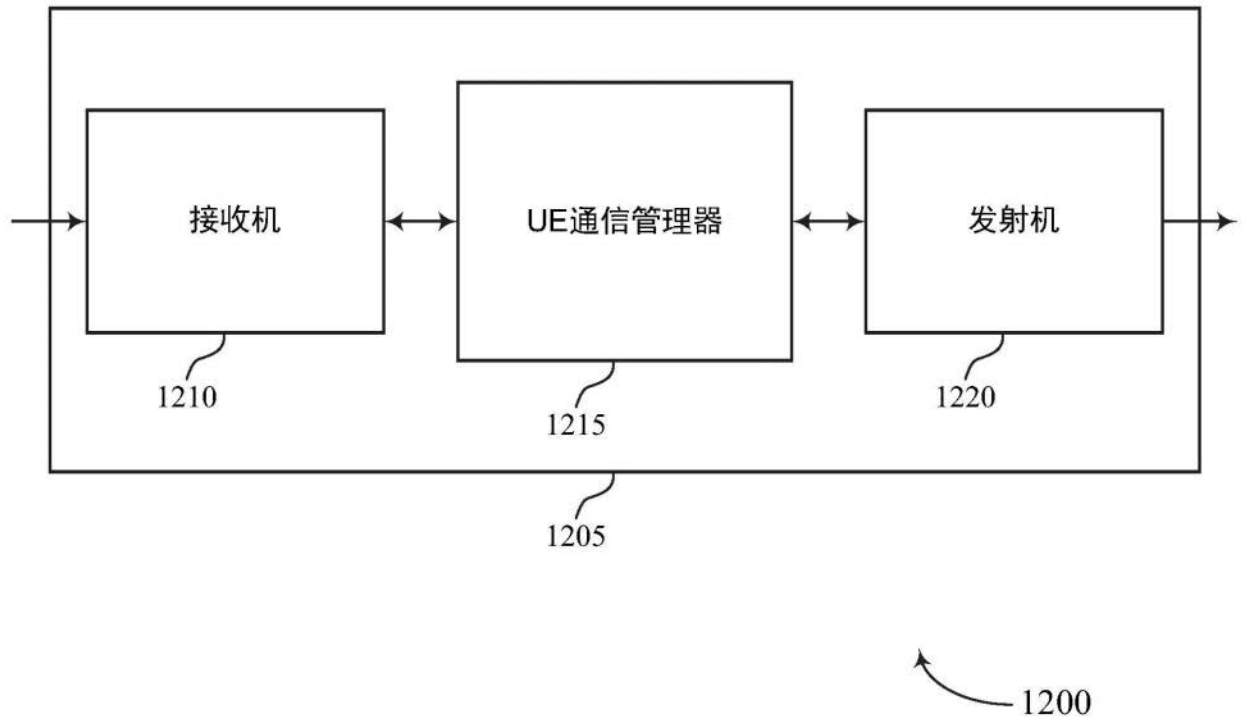


图12

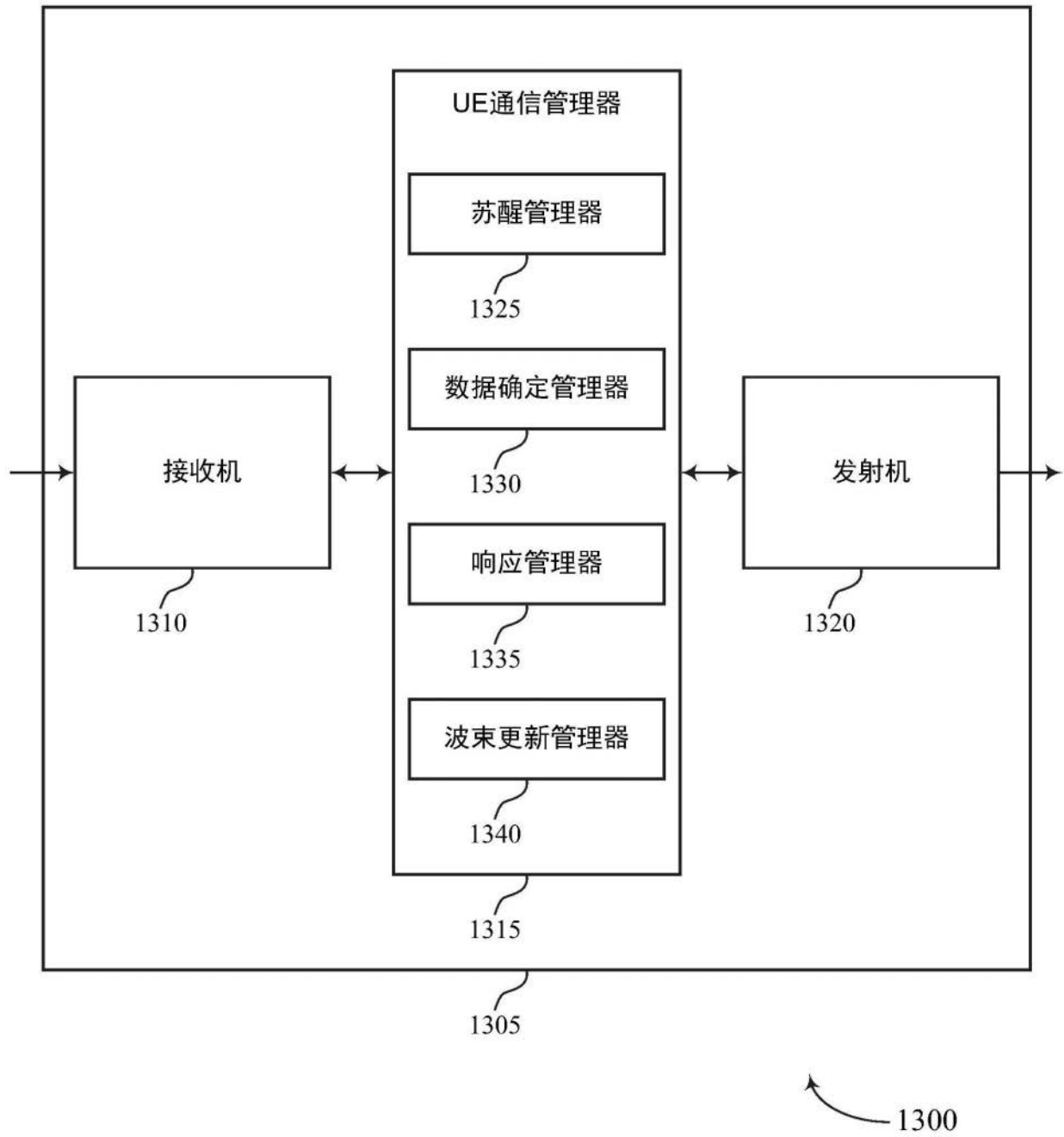


图13

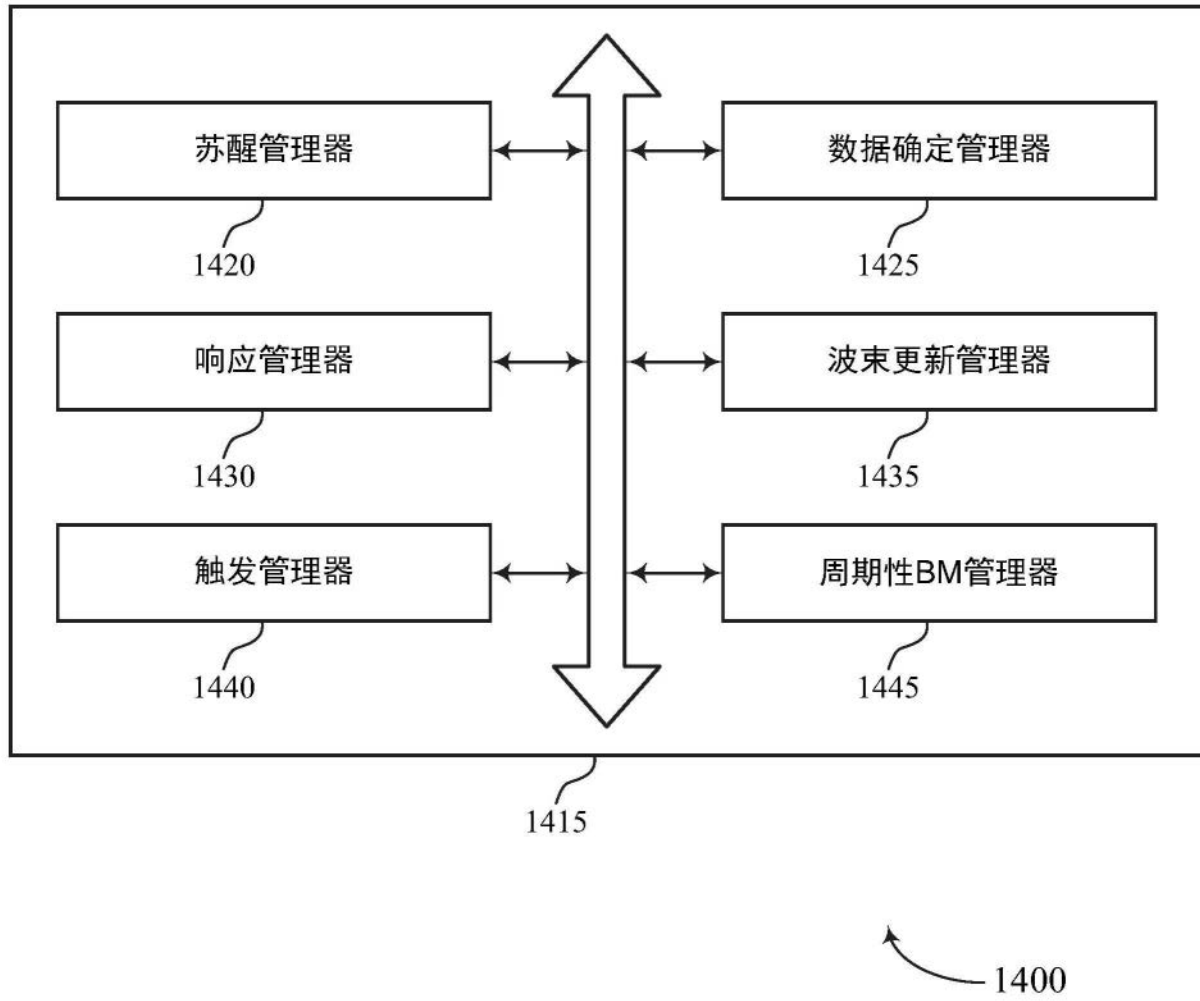


图14

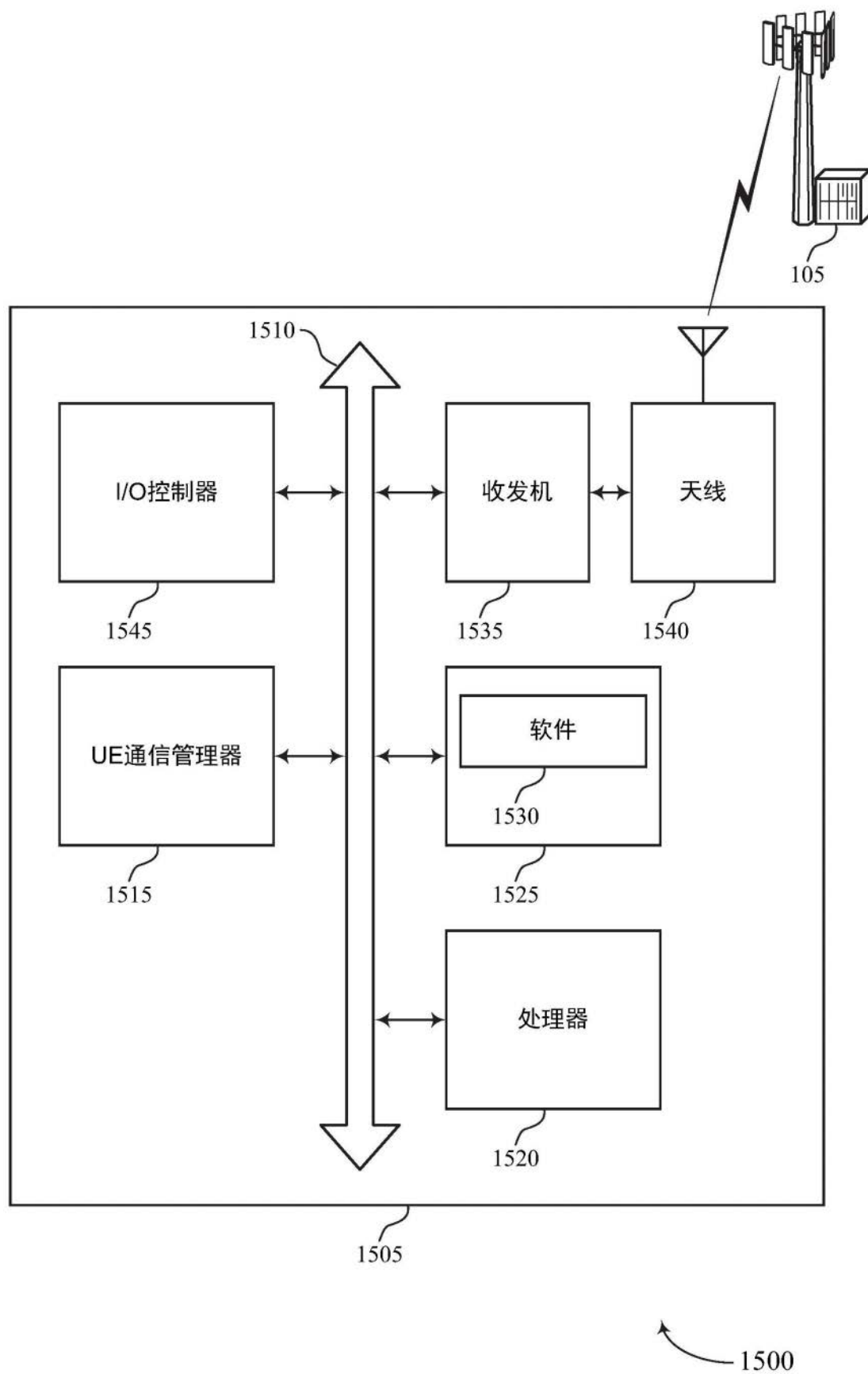


图15

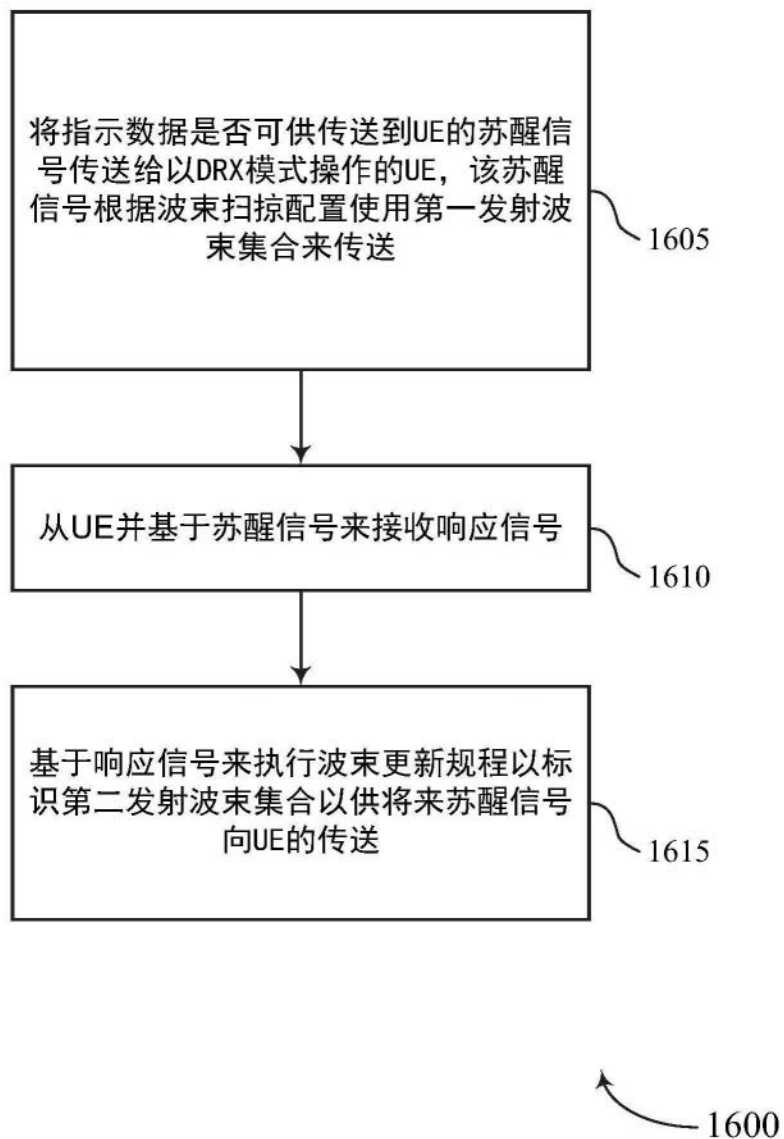


图16

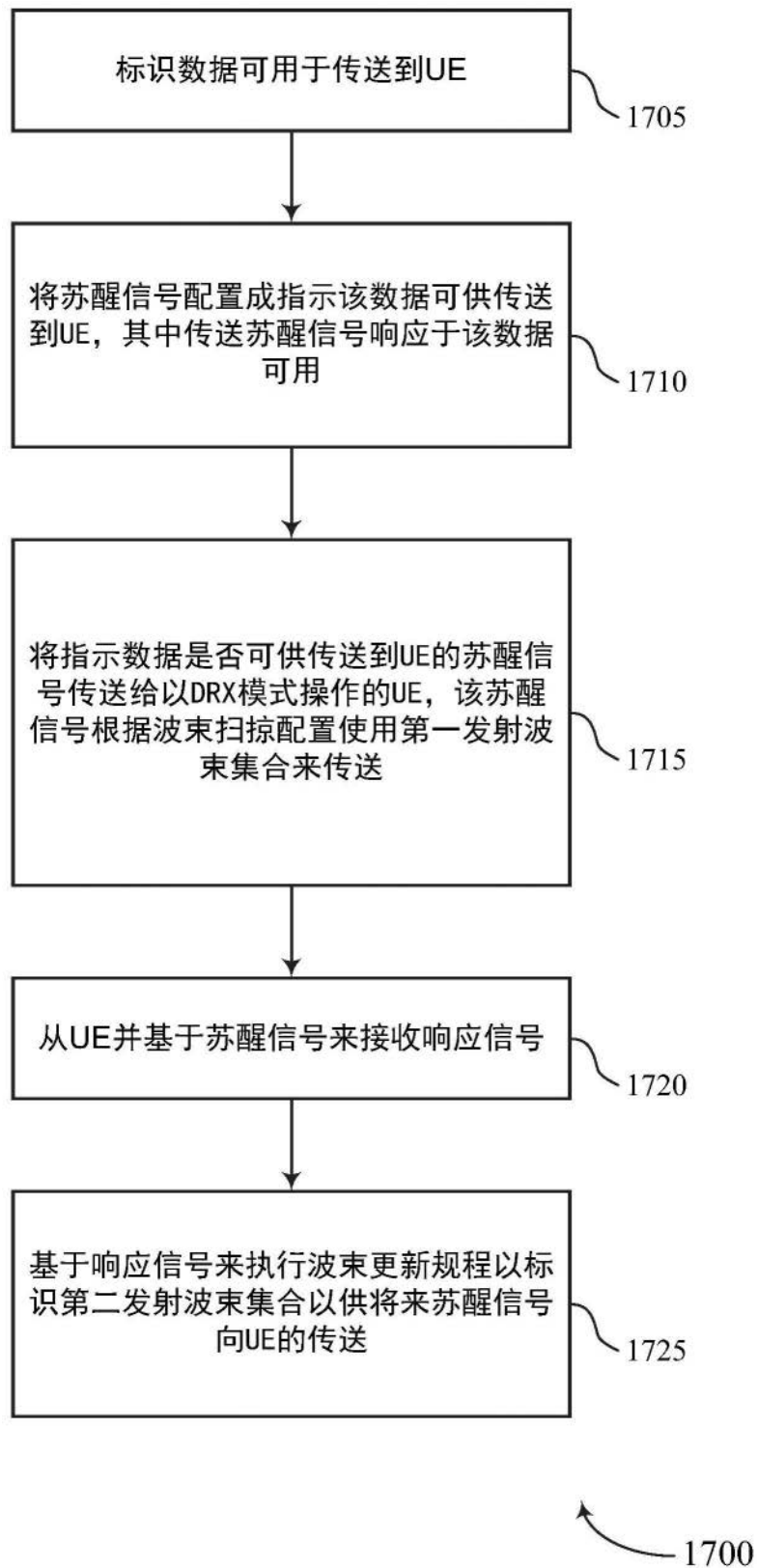


图17

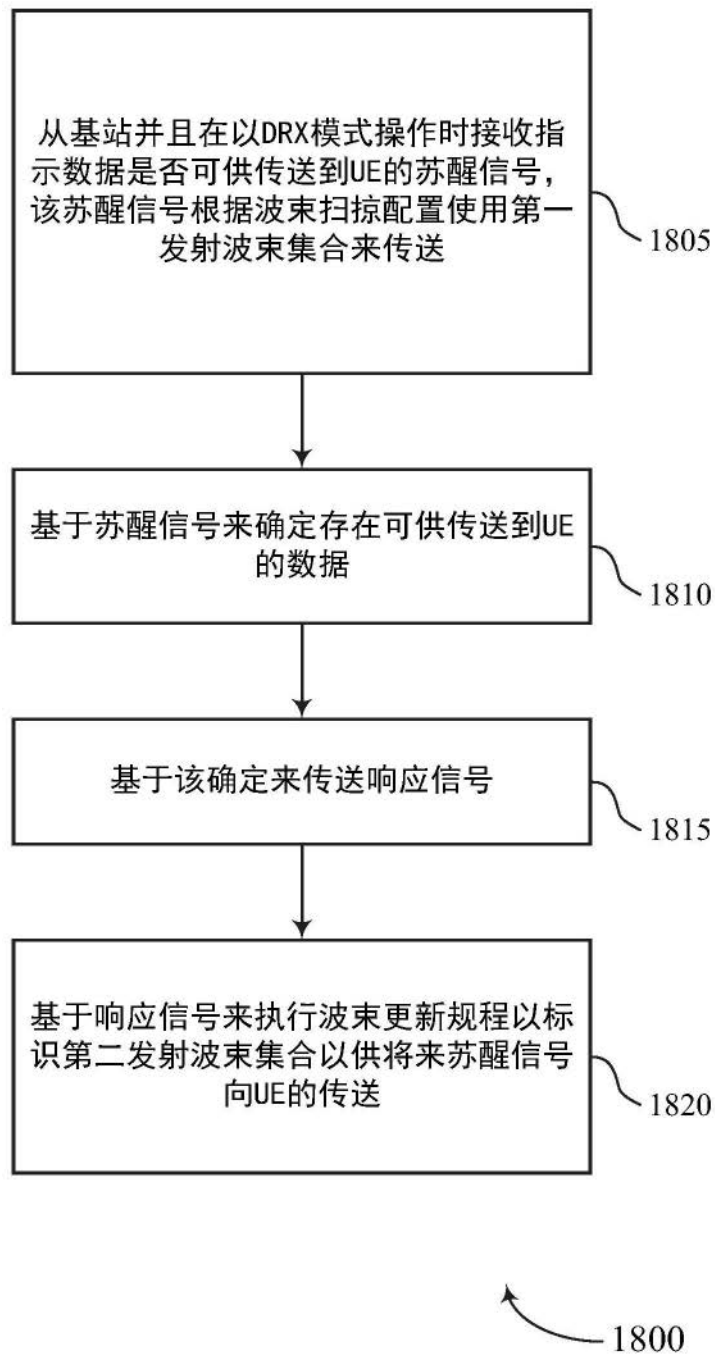


图18

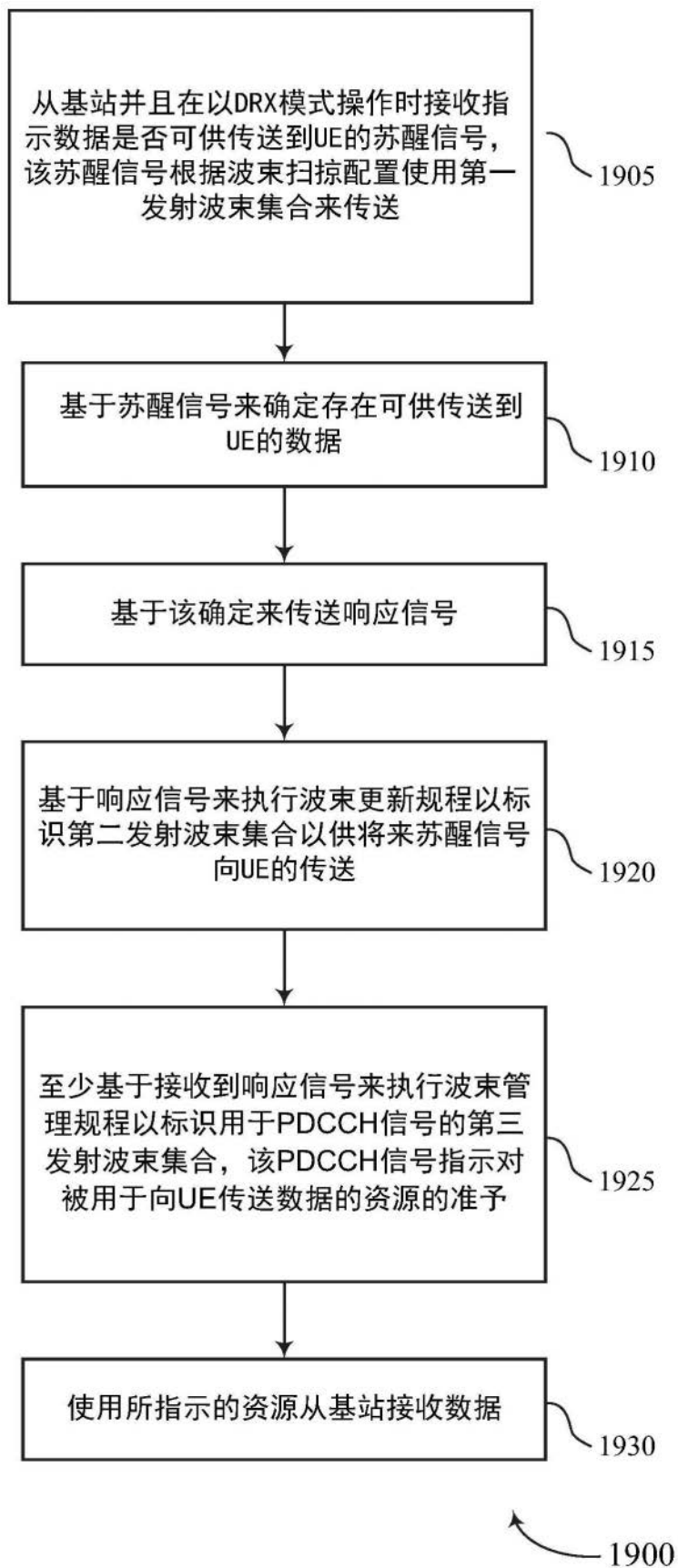


图19

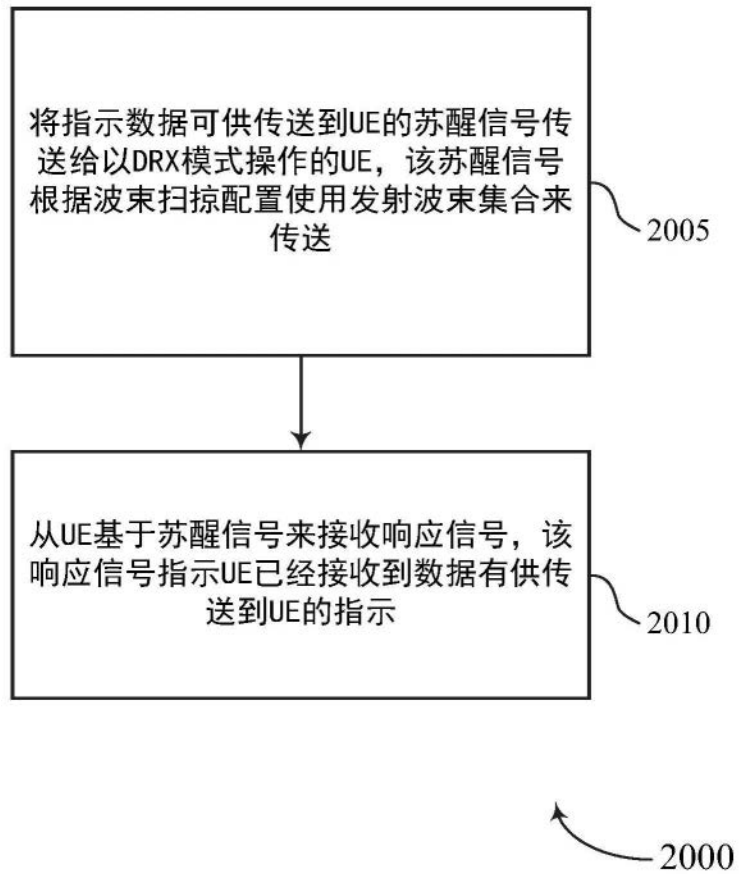


图20

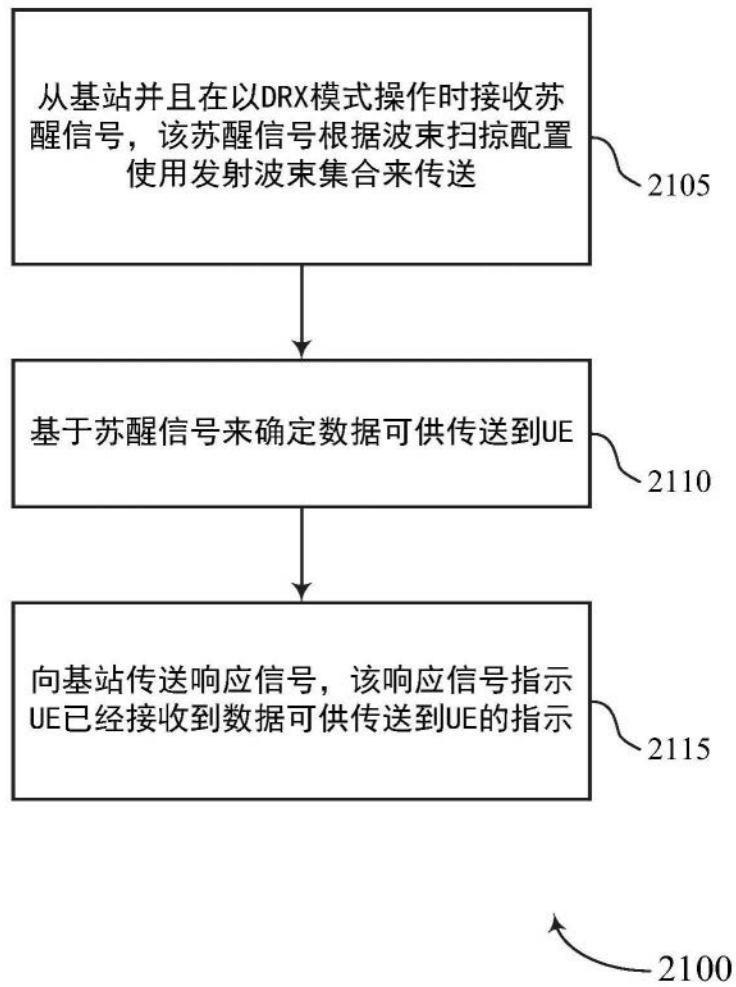


图21